

独立行政法人理化学研究所の中期目標期間に係る業務の実績に関する評価

全体評価

＜参考＞ 業務の質の向上:A 業務運営の効率化:A 財務内容の改善:A

①評価結果の総括

・全体として、第2期中期目標期間を通じ、わが国の研究開発機能の重要な担い手の一つとして、国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発、最高水準の研究基盤の整備と共用などの使命を十分に果たしてきたものと認められる。

・新領域開拓のための先端的融合研究の推進については、動的カシ米尔効果の実証(項目別-15)、反水素原子の1000秒以上の閉じ込め成功(項目別-25)などの顕著な研究成果をあげ、着実に領域を育成、発展させ、平成23年度の生命システム研究センター、第3期中期目標期間に設立された創発物性科学研究センター、環境資源科学研究センターなど戦略的な研究開発を行うセンターの創設につなげるなどの成果を挙げてきた。これを踏まえ、第3期中期目標期間に向けて、基幹研究所が担っていた先端的融合研究の推進を通じ新領域を開拓する機能を全センターに展開すべく、体制刷新を行ったことを評価する。

・戦略的・重点的な研究開発については、世界初となるiPS細胞による再生医療(加齢黄斑変性治療)の実現に向けた基礎研究、前臨床研究を重ねて安全性を確認し、実際に臨床研究の実実施計画を厚生労働省に申請する(項目別-65)など、基礎研究から実用に結びつく研究までを戦略的に推進し、世界的にも注目される顕著な成果を多数挙げてきたことを評価する。

・最先端の研究基盤の構築・運用については、X線自由電子レーザー施設SACLA(項目別-113)、次世代スーパーコンピューター「京」(項目別-117)という高度な施設を予定通り完成、供用するのみでなく、これらが高い技術を反映し世界一の性能を発揮したことや、他の既存研究基盤も含め極めて安定した運用を行い、科学技術の発展に貢献していることを評価する。

②中期目標期間の評価結果を踏まえた、事業計画及び業務運営等に関して取るべき方策(改善のポイント)

(1)事業計画に関する事項

・基幹研究所が担っていた新研究領域を開拓・育成する機能を、第3期において全所的に展開すべく体制刷新を行ったことについて、定期的にモニタリングを行いその結果を業務運営に活用するなど、当初の想定どおり、新たな科学領域を開拓するような研究の芽を生み出し、国家的・社会的ニーズを踏まえ育成していく機能が発揮できるよう適切な対応を行っていくことが必要である。(項目別-197 参照)

・医療、ものづくりなど出口を明確にした重点的な研究と同様、長期的・多角的な基礎研究の着実な推進も重要であり、研究所として両者に配慮したマネジメントを行っていく必要がある。(項目別-197,198 参照)

(2)業務運営に関する事項

・広報活動に関しては、第2期中期目標期間を通じた活動は計画通り実施されたものと認められる。一方で、顕著な成果を挙げているにもかかわらず知名度が十分とはいえない分野もあり、第3期においてより戦略的な広報活動を充実することを期待する。(項目別-180 参照)

・第2期中期目標期間中に成果の社会還元をより効果的に進めるべく社会知創成事業を開始したことは評価できる。第3期においても、産業界との連携をより一層強化していくための戦略的な取組を強化していくことを期待する。(項目別-174 参照)

(3)その他

・これまでの取組を通して、所としての方針の全体共有が図られてきている。今後も理事長のリーダーシップの下、成果の最大化に向けた取組が推進されることを期待する。(項目別-198 参照)

・法令遵守や倫理の保持等については、過去に問題となった事例もあったが、十分な改善がなされてきたものと認められる。今後も他の研究機関・研究者の模範となる取組を期待する。(項目別-198,199 参照)

③特記事項

・東日本大震災に伴う原子力発電所の事故後、科学技術へのクレディビリティが低下している状況がある。社会に対するコミュニケーションのあり方を検討し、先頭に立ってその回復に取り組むことを期待する。

文部科学省独立行政法人評価委員会
 科学技術・学術分科会 基礎基盤研究部会 理化学研究所作業部会 名簿

○ 委員	栗原 和枝	東北大学原子分子材料科学高等研究機構 教授
臨時委員	阿部 晃一	東レ株式会社代表取締役専務取締役
◎臨時委員	岡本 義朗	新日本有限責任監査法人エグゼクティブ ディレクター
臨時委員	檜谷 隆夫	公認会計士・税理士
臨時委員	小出 重幸	日本科学技術ジャーナリスト協会会長
臨時委員	永井 良三	自治医科大学学長
臨時委員	中西 友子	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
臨時委員	横山 直樹	株式会社富士通研究所フェロー

◎:主査、○:主査代理

独立行政法人理化学研究所の中期目標期間に係る業務の実績に関する評価

項目別評価総表

中期目標の項目名	評定	中期計画の項目名	中期目標期間中の評価の経年変化				
			20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
I 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項	A	I 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項	A	A	A	S	A
1. 新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進	S	1. 新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進	A	A	S	A	A
(1)先端計算科学研究領域(生命システム研究)	A	(1)先端計算科学研究領域(生命システム研究)	A	A	A	A	A
(2)ケミカルバイオロジー研究領域	A	(2)ケミカルバイオロジー研究領域	A	A	A	A	A
(3)物質機能創成研究領域	S	(3)物質機能創成研究領域	A	S	S	S	S
(4)先端光科学研究領域	S	(4)先端光科学研究領域	A	A	S	A	S
(5)基礎科学研究	S	(5)基礎科学研究	A	A	S	S	A
2. 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進	S	2. 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進	S	S	S	S	S
(1)脳科学総合研究	S	(1)脳科学総合研究	S	S	S	S	A
(2)植物科学研究	S	(2)植物科学研究	S	S	S	S	S
(3)発生・再生科学総合研究	S	(3)発生・再生科学総合研究	S	S	S	S	S
(4)免疫・アレルギー科学総合研究	S	(4)免疫・アレルギー科学総合研究	S	S	S	S	S
(5)ゲノム医科学研究	S	(5)ゲノム医科学研究	S	S	S	S	S
(6)分子イメージング研究	A	(6)分子イメージング研究	S	A	A	A	A
3. 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進	A	3. 最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進	A	A	A	S	S
(1)加速器科学研究	A	(1)加速器科学研究	A	A	A	A	S
(2)放射光科学研究	A	(2)放射光科学研究	A	A	A	A	S
(3)次世代計算科学研究	S	(3)次世代計算科学研究	A	A	A	S	S
(4)バイオリソース研究	A	(4)バイオリソース研究	S	A	A	A	A
(5)ライフサイエンス基盤研究	S	(5)ライフサイエンス基盤研究	S	A	S	S	S

4. 研究環境の整備・研究成果の社会還元及び優秀な研究者の育成・輩出等	A	4. 研究環境の整備・研究成果の社会還元及び優秀な研究者の育成・輩出等	A	A	A	A	A
(1) 活気ある研究環境の構築	A	(1) 活気ある研究環境の構築	A	A	A	A	A
(2) 研究成果の社会還元の促進	A	(2) 研究成果の社会還元の促進	A	A	A	A	A
(3) 研究成果の発信・研究活動の理解増進	A	(3) 研究成果の発信・研究活動の理解増進	A	A	A	A	A
(4) 優秀な研究者等の育成・輩出	A	(4) 優秀な研究者等の育成・輩出	S	A	A	A	A
5. 適切な事業運営に向けた取組の推進	A	5. 適切な事業運営に向けた取組の推進	A	B	A	A	A
(1) 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応	A	(1) 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応	S	A	A	A	A
(2) 法令遵守、倫理の保持等	A	(2) 法令遵守、倫理の保持等	A	C	B	A	A
(3) 適切な研究評価等の実施、反映	A	(3) 適切な研究評価等の実施、反映	S	A	A	A	A
(4) 情報公開の推進	A	(4) 情報公開の推進	A	A	A	A	A
II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	A	II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	A	A	A	A	A
1. 研究資源配分の効率化	A	1. 研究資源配分の効率化	A	A	A	A	A
2. 研究資源活用の効率化	A	2. 研究資源活用の効率化	A	A	A	A	A
3. 総人件費改革への取組	A	3. 総人件費改革への取組	A	A	A	A	/
III. 予算、収支計画及び資金計画	A	III. 予算、収支計画及び資金計画	A	A	A	A	A
IV. 短期借入金の限度額	-	IV. 短期借入金の限度額	-	-	-	-	-
V. 重要な財産の処分・担保の計画	A	V. 重要な財産の処分・担保の計画	-	A	A	A	A
VI. 剰余金の使途	A	VI. 剰余金の使途	-	-	A	A	A
VII. その他	A	VII. その他	A	A	A	A	A

※「-」は当該年度では該当がないことを、「/」は終了した事業を表す。

備考(法人の業務・マネジメントに係る意見募集結果の評価への反映に対する説明等)
 本法人の業務・マネジメントに係る意見募集を実施した結果、意見は寄せられなかった。

【参考資料1】予算、収支計画及び資金計画に対する実績の経年比較(過去5年分を記載)

(単位:百万円)

区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
収入						支出					
運営費交付金	60,139	59,190	58,312	58,378	57,512	一般管理費	4,464	4,306	4,001	4,195	4,861
施設整備費補助金	10,721	14,554	9,778	1,480	428	(公租公課を除いた一般管理費)	(2,601)	(2,548)	(2,301)	(2,406)	(2,212)
設備整備費補助金	-	-	-	-	6	うち、人件費(管理系)	1,738	1,708	1,480	1,624	1,459
特定先端大型研究施設整備費補助金	8,231	9,490	10,423	99	270	物件費	864	839	821	782	753
特定先端大型研究施設運営費等補助金	16,209	20,680	32,858	42,542	26,236	公租公課	1,863	1,758	1,700	1,789	2,649
雑収入	468	399	1,006	448	376	業務経費	52,357	51,878	54,660	55,388	58,859
特定先端大型研究施設利用収入	322	346	417	413	380	うち、人件費(事業系)	5,693	5,446	5,409	5,283	5,388
受託事業収入等	10,486	13,241	13,224	13,539	13,612	物件費	46,664	46,432	49,251	50,105	53,470
目的積立金取崩額	-	-	-	-	-	施設整備費	10,706	14,508	9,776	1,479	422
						設備設置費	-	-	-	-	6
						特定先端大型研究施設整備費	8,106	9,437	10,335	99	270
						特定先端大型研究施設運営等事業費	16,529	21,009	33,189	42,394	26,403
						受託事業等	10,479	13,238	13,215	13,535	13,634
計	106,576	117,899	126,019	116,899	98,820	計	102,641	114,377	125,177	117,090	104,454

備考(指標による分析結果や一時的なデータに対する説明等)

- ・特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成18年7月1日施行)の改正に伴い、特定放射光施設(SPring-8及びX線自由電子レーザー)、特定高速電子計算機施設(次世代スーパーコンピュータ「京」)に係る予算が特定先端大型研究施設整備費、特定先端大型研究施設運営等事業費として措置された。(SPring-8は以前は運営費交付金で措置)
- ・運営費交付金は、効率化を図ることにより、年々通減しているが、平成24年度は臨時特例措置に伴う人件費留保による不用額(564百万円)が発生している。
- ・平成24年度に補正予算として設備整備費補助金が新しく予算措置されている。
- ・平成24年度施設整備費補助金に係る減額要因(1,052百万円)としては当初予算額及び前年度繰越金の減によるものであり、特定先端大型研究施設運営費等補助金に係る主たる減額要因(16,306百万円)としては、次世代スパコン「京」の完成に伴う高性能汎用計算機システム研究開発費(国庫債務負担行為)等に係る補助金額の減によるものである。また、一般管理費公租公課の主たる増額要因(860百万円)としては、次世代スパコン「京」完成に伴う消費税納税額の増によるものである。

(単位:百万円)

区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
費用の部						収益の部					
経常費用	80,131	80,894	79,900	86,735	102,796	経常収益	80,622	81,766	80,805	87,075	104,072
研究費	75,416	76,342	75,686	82,432	97,778	運営費交付金収益	51,082	50,020	50,034	49,732	52,058
一般管理費	4,430	4,248	3,944	4,137	4,834	受託研究収入	9,706	11,845	8,708	7,148	8,422
財務費用	62	74	68	48	41	研究補助金収益	7,200	8,122	9,571	16,591	18,800
雑損	223	229	201	119	142	資産見返負債戻入	11,433	10,653	10,007	10,963	22,211
臨時損失	145	243	277	263	242	その他の収入	1,200	1,126	2,485	2,642	2,580
法人税、住民税及び事業税	24	27	24	28	28	臨時収益	130	174	239	255	233
計	80,300	81,164	80,201	87,027	103,066	計	80,752	81,941	81,044	87,330	104,305
						当期純利益	452	777	843	303	1,239
						前中期目標期間繰越積立金取崩額	628	337	295	165	109
						目的積立金取崩額	-	-	-	-	1
						当期総利益	1,080	1,114	1,138	468	1,349

備考(指標による分析結果や特異的なデータに対する説明等)

- ・受託研究収入は、損益計算書の経常収益のうちの政府受託研究収入、政府関係法人等受託研究収入及び民間受託研究収入の合計額としている。
- ・資産見返負債戻入は、損益計算書の経常収益のうちの資産見返運営費交付金戻入、資産見返補助金戻入、資産見返寄附金戻入及び施設費収益の合計額としており、主に独法化後に取得した固定資産の減価償却費相当額を計上している。
- ・特定先端大型研究施設運営費等補助金の費用化にかかる収益化額は研究補助金収益に計上している。

(単位:百万円)

区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
資金支出						資金収入					
業務活動による支出	74,390	72,854	72,997	78,539	84,040	業務活動による収入	92,795	100,005	110,358	120,959	102,858
研究関係業務支出	40,250	39,665	39,212	43,244	48,653	運営費交付金収入	60,139	59,190	58,312	58,378	57,512
人件費支出	25,732	25,668	26,707	27,053	26,896	受託研究収入	10,091	11,863	8,763	7,706	8,468
その他の支出	8,408	7,521	7,078	8,243	8,490	国庫補助金収入	16,209	20,680	32,967	42,542	26,236
投資活動による支出	107,501	122,696	143,717	131,158	40,229	その他の収入	6,356	8,272	10,316	12,333	10,642
固定資産の取得による支出	20,588	35,554	58,305	66,043	24,922	投資活動による収入	76,377	111,551	125,123	74,611	14,002
その他の支出	86,913	87,142	85,411	65,116	15,307	施設費による収入	18,952	24,044	20,201	1,579	698
財務活動による支出	1,728	1,277	1,130	2,438	1,010	その他の収入	57,425	87,507	104,922	73,032	13,304
資金期末残高	4,529	19,259	36,896	20,329	11,910	資金期首残高	18,976	4,529	19,259	36,896	20,329
計	188,148	216,086	254,740	232,465	137,189	計	188,148	216,086	254,740	232,465	137,189

備考(指標による分析結果や特異的なデータに対する説明等)

- ・固定資産の取得による支出は、キャッシュ・フロー計算書のうち有形固定資産の取得による支出及び無形固定資産の取得による支出の合計額としている。
- ・受託研究収入は、キャッシュ・フロー計算書のうち政府受託研究収入、政府関係法人等受託研究収入及び民間受託研究収入の合計額としている。
- ・特定先端大型研究施設運営費等補助金は国庫補助金収入に計上している。

【参考資料2】貸借対照表の経年比較(過去5年分を記載)

(単位:百万円)

区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
資産						負債					
流動資産	37,579	51,778	52,011	26,849	20,434	流動負債	21,954	37,415	49,763	26,301	18,954
現金及び預金	37,029	51,259	50,896	26,329	19,910	運営費交付金債務	-	3,953	7,538	6,771	-
売掛金	128	82	158	160	182	預り補助金等	-	-	1,137	937	224
たな卸資産	270	277	185	175	180	預り寄附金	104	112	139	152	190
前払費用	61	86	55	108	25	買掛金	4,464	3,464	5,211	5,238	4,909
未収収益	23	9	7	3	3	未払金	14,635	27,190	32,374	9,490	9,304
未収金	67	65	711	73	132	未払費用	321	324	386	366	359
固定資産	262,467	279,587	309,801	329,124	314,915	未払法人税等	27	24	24	28	28
有形固定資産	260,457	277,695	308,003	327,366	312,807	未払消費税等	-	153	-	81	937
建物	125,789	122,166	142,850	137,212	132,265	前受金	183	386	408	785	767
構築物	6,810	6,683	6,391	5,916	5,534	預り金	600	909	1,686	1,495	1,321
機械装置	38,063	27,217	27,018	46,973	42,804	リース債務	1,621	901	860	959	915
車両運搬具	4	5	6	5	4	固定負債	41,440	48,894	92,005	102,496	103,650
工具器具備品	12,492	14,164	15,198	16,644	73,643	資産見返負債	39,834	47,640	90,189	100,796	102,731
土地	55,072	55,270	54,604	54,631	54,631	長期預り寄附金	-	-	-	-	1
図書	783	785	788	792	795	長期リース債務	1,607	1,254	1,817	1,700	918
建設仮勘定	21,419	51,379	61,121	65,166	3,105	負債合計	63,395	86,309	141,768	128,797	122,604
その他の有形固定資産	25	25	27	27	27	資本					
無形固定資産	1,935	1,820	1,747	1,729	2,077	資本金	266,048	266,048	266,048	265,379	265,342
特許権等	444	466	527	581	601	資本剰余金	△55,041	△68,900	△50,311	△42,813	△58,346
水道等施設利用権	18	17	16	16	13	利益剰余金	2,730	3,507	4,306	4,609	5,748
ソフトウェア	238	211	202	210	635	(うち当期未処分利益)	(1,080)	(1,114)	(1,138)	(468)	(1,349)
電話加入権	1	1	1	1	1	純資産合計	213,736	200,655	220,043	227,176	212,744
工業所有権仮勘定	1,233	1,126	1,001	921	828						
投資その他の資産	75	72	50	28	30						
敷金	75	72	50	28	27						
その他の資産	0	0	0	0	3						
資産合計	300,045	331,366	361,812	355,972	335,348	負債純資産合計	300,045	331,366	361,812	355,972	335,348

備考(指標による分析結果や特異的なデータに対する説明等)

- ・中期計画等に定められた業務運営を行ったにもかかわらず生じた特定償却資産及び非償却資産の減損額(平成19年度1百万円、平成20年度2百万円、平成21年度5,406百万円、平成22年度23百万円、平成23年度2百万、平成24年度3百万円)は、損益計算書上の費用には計上せず、損益外減損損失累計額の科目により資本剰余金の控除項目として計上する処理または資産見返負債を減額する処理を行っている。

【参考資料3】利益(又は損失)の処分についての経年比較(過去5年分を記載) (単位:百万円)

区分	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
I 当期末処分利益					
当期総利益	1,080	1,114	1,138	468	1,349
前期繰越欠損金					
II 積立金振替額					
前中期目標期間繰越積立金	-	-	-	-	718
III 利益処分額					
積立金	1,055	1,098	1,077	450	2,067
独立行政法人通則法第44条第3項により 主務大臣の承認を受けた額					
知的財産管理・技術移転等積立金	25	16	61	18	-

備考(指標による分析結果や時的なデータに対する説明等)

・平成20年度及び平成21年度の知的財産管理・技術移転等積立金(合計41百万円)については、平成22年度中に19百万円を使用した。

・平成20年度及び平成21年度の知的財産管理・技術移転等積立金の残額(22百万円)及び、平成22年度及び平成23年度の知的財産管理・技術移転等積立金(計79百万円)の合計101百万円については、平成24年度中に全額を使用した。

【参考資料4】人員の増減の経年比較(過去5年分を記載) (単位:人)

職種※	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
役員	8(8)	8(8)	8(8)	8(8)	8
定年制研究系職員	376(376)	362(362)	344(344)	332(332)	337
任期制研究系職員	1,902(1,000)	1,930(1,009)	2,007(1,032)	2,013(1,145)	2,051
定年制事務職員	233(233)	249(249)	254(254)	263(263)	267
任期制事務職員	195(198)	214(222)	255(262)	275(283)	253

※職種は法人の特性によって適宜変更すること

備考(指標による分析結果や特異的なデータに対する説明等)

①上記数値は、運営費交付金、特定先端大型研究施設運営費等補助金及び特定先端大型研究施設整備費補助金により雇用された常勤役員数である。

②()内は総人件費改革の対象人員であり、前記予算以外に非競争的資金及び民間資金により雇用される職員も対象となる。対象人員数は17年度末3,277人に対し、18年度末3,270人、19年度末2,956人と減少しており、総人件費改革への対応を着実に進めてきた。

③なお、総人件費改革の対象人員は、平成20年度に施行された「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律(平成20年法律第63号)」により、前記予算のうち国からの補助金・委託費(非競争的資金)で雇用されている任期制研究者及び運営費交付金により雇用される任期制研究者のうち国策上重要な研究課題(第三期科学技術基本計画(平成18年3月閣議決定)において指定されている戦略重点科学技術をいう)に従事する者及び若手研究者(平成17年度末において37歳以下の研究者をいう)は対象外となった。また、民間資金により雇用される職員についても、「イノベーション25」(平成19年6月1日閣議決定)を踏まえ、対象外となった。これに伴い、総人件費改革の対象人員は、平成23年度目標2,098人に対し、平成23年度末2,031人となり、平成23年度末に所期目標(6%)を達成し、総人件費改革への対応を着実に進めた。

* 総人件費改革は平成23年度で終了しているため、平成24年度については()を削除

独立行政法人理化学研究所の中期目標期間に係る業務の実績に関する評価

【(大項目) I】	国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項	(評定) A
【(中項目) I-1】	新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進	(評定) S

【 I-1-(1)】	生命システム研究	(評定) A									
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】 ・計算機による分子設計を通じた生命システムの制御、システム生物学による細胞運命の制御機構等を解明する。 ・医療画像データからの人体モデル作成技術等を開発する。 ・関連する物質科学、数理科学等を結集し、新たな計算科学研究の基礎を築く。		H20	H21	H22	H23	H24					
		A	A	A	A	A					
		実績報告書等 参照箇所									
		実績報告書 p8-p11									
【インプット指標】 運営費交付金		人員									
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	8,644 の内数	8,356 の内数	8,167 の内数	2,086	2,096	研究系職員数(人)	503 の内数	504 の内数	466 の内数	86	106
※H20～H22の予算額には、当該項目に細分化して配賦することが困難な人件費等が含まれていること、また、研究系職員についても、領域横断的な研究を行っており当該項目に細分化して集計することが困難であることから、把握可能な(中項目 I-1)「新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進」の全体の計数の内数として示す。											
評価基準		実績				分析・評価					

<p>●システム生物学による細胞運命の制御機構が解明できたか否か</p>	<p>●発生過程の解明研究では、線虫第 3 染色体の全ての胚発生必須遺伝子について 7,000 種類以上の表現型異常を実験的に同定し、それらのデータを利用して計算科学的に胚発生メカニズムを予測する手法を開発した。</p> <p>●遺伝子機能を阻害した線虫胚の細胞分裂パターンのシステムティックな定量測定を実施し、線虫全ゲノムの胚致死遺伝子について細胞分裂パターンのデータを取得した。</p> <p>●細胞内シグナル伝達系による細胞運命決定メカニズムの数理モデルを構築し、システム解析を行った。ヒトの乳がん及び肺がん細胞データを用いて計算シミュレーションを行い、肺がん治療薬である膜受容体キナーゼ阻害剤(イレッサ)に相乗的な効果を与える分子を同定したほか、分化過程における脱リン酸化酵素の重要性を実験的に検証した。</p> <p>●組織構築、細胞形態制御、細胞内 Ca シグナル伝達の画像解析に基づくモデル化手法とともに、1 分子計測等の精密計測に対応する 1 分子粒度での細胞シミュレーション手法を開発した。</p> <p>●分子の反応経路や細胞レベルでの動態の予測に向け、細胞性粘菌や神経細胞などを対象に、1 分子計測で明らかになった分子の確率的振る舞いを考慮して細胞極性形成モデルの構築を行った。</p> <p>●網羅的な遺伝子発現データから、遺伝子発現に協調的に働く転写因子やヒストン修飾の組み合わせを簡便に抽出しその有意性を評価する統計的手法を開発した。</p>	<p>●細胞の中で進む生命活動の解明は、研究の最先端であると同時に、医療・創薬などの応用からも重要である。融合させるアプローチにより、十分に中期計画が達成されている。</p> <p>●生命現象の動態に着目し、最先端計測技術と計算科学や数理学、統計学等の異分野研究を融合させる新しいシステム生物学的アプローチにより、胚発生や細胞分裂、分化等の生命現象の制御機構解明に貢献してきたことは、次世代のライフサイエンスを切り拓くものと評価できる。</p>
--------------------------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ●シミュレーションによる幹細胞の分化動態の解析を行い、未分化性の維持に必要な発現ダイナミクスの性質と、それをもたらす制御ネットワークの同定を行った。 ●高感度な生体イメージングのためのプローブ開発に向けて、<u>外部励起光を使わずに生物発光と共役させることによって、近赤外蛍光プローブを簡便に高輝度化する手法の開発に成功した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●生物発光と共役させる新しいプローブの開発の成功は、観察できる現象の拡大につながり、高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●外科手術支援システムや事故時の人体の保護具設計等が実現できたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●肺モデルの研究では、大型放射光施設 SPring-8 を光源にした小動物用高分解能 in vivo-CT システムを開発し、生きたまま小動物の気管末梢部位と冠動脈を世界で初めて三次元動態の観察に成功し、このデータをもとに呼吸による肺の気流のシミュレーションに成功した。 ●人体の力学解析モデルの構築研究では、血管領域を自動的に抽出し、接続情報を数値化する等のデータ処理法を開発して、全臓器数 46 個、骨 76 本にセグメント化された 0.5mm 分解能の人体モデル 2 体を作成した。 ●骨格筋の FEM(有限要素法)による力学シミュレーションを行うとともに、MRI を使った計測手法を開発し、両者の比較を行った結果、FEM による力学シミュレーションは妥当であり、筋や腱は均等な力を受けているわけではなく、局所的な応力集中があることを明らかにした。 ●血流シミュレーションの研究では、動脈瘤や動脈狭窄手術で利用できるシミュレーション技術を確立した。 ●手術シミュレータの研究では、三菱プレシジョン株式会社、横浜 	<ul style="list-style-type: none"> ●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、大型放射光施設 SPring-8 を光源にした小動物用高分解能 in vivo-CT システムを開発し、生きたまま小動物の気管末梢部位と冠動脈を世界で初めて三次元動態の観察に成功した成果は、理研内連携の一つの好例として評価できる。さらに、その成果を用いた生体・シミュレーションは、生理学や薬理学、加えて治療方針の検討など幅広い応用が可能であり、今後の発展が大いに期待できる。また、手術シミュレータの開発は、手術に伴うリスクの低減など、社会に役立つ成果としても今後の発展が大いに期待できる。 ●生体シミュレーションを実験データとの対応において実現したことは、理研の総合力を示した物であり、上記の様に幅広い応用が可能であり、今後の展開が期待できる素晴らしい成果といえる。

	<p>市立大学付属病院と共同で、内視鏡手術の前に個別患者のデータを使ったトレーニングができるシミュレータを開発し、力学特性の計測・解析についてFEMによる構成方程式のモデル化を行った。</p>	
<p>●実験系と連携しつつ生命科学、物質科学、数理科学等を取り込んだ計算科学研究分野において、ソフトウェア開発・人材集積・応用研究を推進できたか否か</p>	<p>●メタゲノム解析では、配列解析パイプライン「iMetaSys」によって、ヒト腸内細菌叢並びにシロアリの腸内細菌叢から分離された6種類の細菌、口腔内・バイオ燃料電池、公共データベース中のメタゲノムについて解析を行った。また、メタゲノムデータ中の酵素の探索用アプリケーションとデータベース「MetaBioME」を公開した。</p> <p>●大規模分子シミュレーションによる薬剤スクリーニング手法を実際の薬剤ターゲットに応用し、実験系と共同することで候補化合物を獲得することに成功した。</p> <p>●ヒトの乳がん及び肺がん細胞データを用いて計算シミュレーションを行い、肺がん治療薬である膜受容体キナーゼ阻害剤(イレッサ)に相乗的な効果を与える分子を同定したほか、分化過程における脱リン酸化酵素の重要性を実験的に検証した。</p> <p>●生命システムの設計に向け、タンパク質を人工的に制御する分子生物学的な基盤技術の開発に着手し、計算機によるペプチド設計技術を開発し、ワクチン開発等に応用した。また、タンパク質で構成された細胞内で働く人工時計の設計の理論を構築し、単純な生化学反応から自律振動子が作られる新しい設計原理を提案した。</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。計測、計算とモデル化、そして細胞機能の再構成のための最先端技術を開発し、これらを融合した全く新しいアプローチのため、計算科学分野を含めた様々な分野の研究者を結集した拠点化は世界でも類を見ないものであり、今後の展開に期待する。</p> <p>●工学、光化学、生化学、生物物理学、数理科学等の多彩な研究分野と計算科学を融合させ、データ解析アプリケーションや生化学ネットワークシミュレータ、データベース構築等を実現したことは、今後の計算生命科学分野の発展に貢献するものとして評価できる。</p>

- 有用なペプチドの探索の効率化を図るため、計算機シミュレーションによるペプチド設計において、水中と複合体中のペプチドの構造変化の違いを考慮することで、検出能力の大幅な向上に成功した。
- タンパク質や DNA などの生体分子の機能を理解するため、生体分子が持つ状態とそれぞれの状態形成に重要な役割を果たす周囲の分子との分子間相互作用を、体系的に明らかにする新手法「DIPA(ディーパ)」を開発した。
- ゆらぎの影響を効果的に表現できる 1 分子粒度の生化学ネットワークシミュレーション技術を開発し、膜受容体の膜上での拡散運動のシミュレーション及び細胞質中の情報伝達タンパクの反応拡散シミュレーションを行った。
- さらに、実験系研究者と計算科学の研究者との連携により、1 分子計測で明らかになった分子の確率的振る舞いを考慮した細胞性粘菌の細胞極性形成モデルの構築を行った。また、生きている神経細胞の中で蛍光標識されたタンパク質分子の運動を直接計測する顕微鏡システムを開発し、これを用いた計測結果を基に、神経細胞の極性形成の 1 分子粒度での計算機シミュレーションに着手した。
- 細胞内環境と対応する条件における粒子反応拡散シミュレーション技術を確立し、この技術を細胞核内の凝集クロマチン領域におけるタンパク運動に応用し、ヌクレオソームのゆらぎが細胞内の遺伝情報検索を効率化していることを明らかにした。

- 実験系と計算科学の融合研究により、創薬や再生医療に応用が期待される成果が多数得られたことは高く評価できる。また、細胞を中心に研究を推進しつつ、生体分子から個体まで、異なる階層性の分野の研究者とも連携する体制を構築したことにより、ライフサイエンス全体の発展が期待できる。

- 予測性能の高い発生の数理モデル構築の研究基盤となるデータベースの公開は、モデル構築実現に大いに貢献するものであり、高く

	<ul style="list-style-type: none"> ●4次元顕微鏡と画像処理を融合した独自技術を利用して、線虫胚の全ての胚発生必須遺伝子について、遺伝子ノックアウト胚の細胞分裂動態の4次元計測を完了した。また、<u>第3染色体のデータについてデータベースを公開した。</u>予測性能の高い発生の数理モデルの構築に大きく貢献する成果である。 ●多細胞動態研究分野における研究コミュニティの連携促進を目的とした多細胞動態研究イニシアティブを発足、さらに、平成23年6月に発生・再生科学総合研究センターと共同で国際シンポジウムを開催、平成24年11月には開所記念国際シンポジウムを開催するなど、世界一流の研究者との交流を積極的に図った。 ●平成25年3月31日時点のPI19人のうち7人(37%)が30代の若手研究者であるなど、若手研究者の積極的登用等により、人材の育成を図った。また、生命動態システム科学に取り組む後進の研究者への門戸を開くため、大学生及び大学院生を対象に、「QBiC スプリングコース」を開講し、<u>北海道から沖縄まで、平成23年度は80名、平成24年度は85名の参加者の参加を得る</u>など、生命科学、数理科学、計算科学等の融合分野における人材集積や次世代の研究者の育成に積極的に貢献した。 	<p>評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●外部の研究者にとって、理解しやすく使いやすいモデル構築を希望する。 ●若手の柔軟な発想、多様な学問分野からのアプローチを融合させるため、将来を担う若手研究者を迅速かつ継続的な育成、集積により、次世代の研究者となり得る学生を後押しする取組は非常に高く評価でき、今後も継続・充実が図られることを期待する。 ●バイオインフォマティクスの人材育成が必須である。専門家を育てるとともに、現場の研究者も情報処理できる技術を身につけることのできるよう、教育研修を進めていただきたい。 ●重要な活動である。
<ul style="list-style-type: none"> ●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか 	<ul style="list-style-type: none"> ●上記の下線部分 ●<u>ヒト1細胞での薬物代謝、毒性評価が10分のできる1細胞質量分析の手法を開発し、多くの日本の製薬企業に、迅速・低コストで個別化医療にもつながる創薬新手法として公開し、技術指導</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●今後の創薬や臨床解析の迅速化に貢献するとともに、1細胞分析高速創薬フォーラムを通じた多数の製薬企業への技術指導により新手法の普及を強力に加速しており、高く評価する。

	<p>を行った。平成 24 年度に開催した第 2 回 1 細胞分析高速創薬フォーラムでは国内の製薬企業 18 社が集まる等、期待度も高く、創薬の高速化に貢献する成果である。</p>	<p>●手法公開と技術指導は評価できる。</p>
--	--	--------------------------

【I-1-(2)】	ケミカルバイオロジー研究領域	(評定) A									
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微生物由来の天然化合物を系統的に収集した化合物バンクを構築し、化合物ライブラリーを提供する。 ・大量かつ高速のスクリーニングに対応可能な化合物アレイを作成するとともに、データベースを構築し、所内外の研究者に広く提供する体制を築く。 ・画期的な生理活性小分子を探索するためのスクリーニング系を構築し、生命機能の理解と制御に役立つバイオプローブを創出する。 ・糖鎖が関連する生命機能を解明し、糖鎖不全等に起因する疾患の研究を展開する。 		H20	H21	H22	H23	H24					
		A	A	A	A	A					
		実績報告書等 参照箇所									
		実績報告書 p11-p13									
【インプット指標】											
運営費交付金		人員									
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	8,644 の内数	8,356 の内数	8,167 の内数	6,772 の内数	6,312 の内数	研究系職員数(人)	503 の内数	504 の内数	466 の内数	483 の内数	462 の内数
※予算額には、当該項目に細分化して配賦することが困難な人件費等が含まれていること、また、研究系職員についても、領域横断的な研究を行っており当該項目に細分化して集計することが困難であることから、把握可能な(中項目 I-1)「新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進」の全体の計数の内数として示す。											
評価基準	実績					分析・評価					
●2万種類の化合物を収集保管し、世界に類のない化合物ライブラリーを構築できたかどうか否か。さらに、その化合物を搭載した化合物アレイを作製し、スクリーニングに提供したか否か	<p>●化合物の収集保管において、当初目標の2倍以上となる40,690もの化合物を収集保管し、その半分が天然物及びその誘導体から構成される世界に類のない化合物ライブラリーを構築した。</p> <p>●NPDepo化合物ライブラリーの約3万化合物を搭載した12種類の化合物アレイと、約1万の微生物代謝物フラクションを搭載した5種の化合物アレイを提供した。加えて、平成24年度より支援システムとして運用を開始し、より多くの人を支援できる体制を整え</p>					●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、世界に類のない化合物ライブラリーに加え、代謝化合物に基づく物性データベース(NPPlot)を拡張したことや、化合物バンクを軸としたケミカルバイオロジー研究がドイツ・マックスプランク研究所に評価され、理研との共同による国際連携研究室を設立したことは、ケミカルバイオロジー研究の世界的な発展に貢献し、国際的な研究基盤の構築につながる取組として評価できる。					

た。

化合物の収集保管等に係る件数の推移

年度	H20	H21	H22	H23	H24
収集保管数	24,700	38,000	39,200	39,500	40,690
提供件数	70	140	189	353	463
(外部割合)	(30%)	(49%)	(51%)	(56%)	(55%)
1件当たりの 配布数	813	612	476	405	368

※1件当たりの配布数が減少しているが、これはスクリーニング精度の向上により化合物提供の効率化が図られているためである。

化合物アレイスクリーニング件数

年度	H20	H21	H22	H23	H24
アレイスクリーニング 数	16	28	49	67	83

●化合物提供支援スキームや化合物構造の類似性・多様性を視覚化したスキーム、生物データベース、MS/UV スペクトルデータベースの構築や、タンパク質-リガンド相互作用の検出感度を向上させるリンカー構造及びリンカー導入法の最適化などを行い、ライブラリーの提供やスクリーニングシステムの向上を図った。

●代謝化合物に基づく物性データベース(NPPlot)を拡張し、3000種

●世界に類のない化合物ライブラリーの構築や国際連携研究室の設立は、国際的な研究基盤の構築として高く評価できる。

	<p><u>のスペクトルデータを登録した。</u></p> <p>●<u>化合物バンクを軸としたケミカルバイオロジー研究がドイツ・マックスプランク研究所に評価され、理研との共同による国際連携研究室を設立した。</u></p>	
<p>●タンパク質修飾やエピジェネティクスに関連する高次生命機能の調節を目的としたスクリーニング系を確立し、阻害剤を探索するとともに、その細胞内標的を解明したか否か</p>	<p>●タンパク質 SUMO 化、ヒストンアセチル化、ヒストンメチル化酵素阻害剤、ヒトタンキラーゼ阻害剤、ヒストンの翻訳後修飾や疾患特異的なプロテアーゼに対する阻害剤の他、12 種類の新規のスクリーニング系を確立して新規阻害剤の探索を実施し、世界初の酵素阻害剤を含む15 種類以上の活性物質を同定した。</p> <p>●酵母を用いた網羅的な遺伝学的相互作用解析を基盤とした化合物の標的分子同定法を確立した。</p> <p>●<u>確立したスクリーニング系を用いて、植物抽出液から SUMO 化阻害活性物質であるギンコール酸を発見し、その標的が SUMO 化に関わる 3 種類の酵素のうち E1 であることを突き止めた。タンパク質 SUMO 化阻害剤の発見は世界初である。</u></p> <p>●ヒストンのアセチル化を生細胞内で検出できる、蛍光共鳴エネルギー移動(FRET)を利用した蛍光プローブ Histac 開発に成功し、ヒストンのアセチル化の変化を生細胞内でのリアルタイム観察が可能となった。</p> <p>●<u>遺伝子過剰発現スクリーニングと DNA マイクロアレイを組み合わせた細胞内薬剤標的分子を同定する新手法の確立に成功したほか、がんマーカーの一つであるグルタチオン転移酵素の細胞内蛍</u></p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、タンパク質の SUMO 化の阻害剤を世界で初めて発見したことは、様々な細胞内プロセス解明に貢献するという観点から、高く評価できる。</p>

	<p><u>光検出法を開発した。</u></p> <p>●<u>一回の薬剤処理で約 5,000 種類もの化合物に対する同時に決定する系を確立し、多数の活性物質の標的分子を同定し、作用メカニズムを迅速に解明できるようになった。</u></p>	
<p>●新しい糖鎖解析技術が開発されたか、アルツハイマー病等の神経変性疾患や生活習慣病に係わる糖鎖の役割を解明できたか否か</p>	<p>●糖転移酵素欠損マウスの解析に、特定のシアル酸含有糖鎖が病的血管新生を調節する分子メカニズム機構を初めて明らかにした。</p> <p>糖鎖をターゲットにした抗血管新生阻害剤開発の礎となった。</p> <p>●糖尿病のインスリン分泌不全を糖鎖により改善できることを世界で初めて発見した。</p> <p>●2 型糖尿病に関わるグルコース輸送体 GLUT4 は、輸送体に付加するたった一つの糖鎖により正しい経路を経てインスリンに応答することを解明した。</p> <p>●<u>脳血管内皮細胞特異的なアミロイド B 前駆対タンパク質を発見し、神経変性疾患に対する早期診断マーカーへの可能性を提唱した。</u></p> <p>●<u>慢性閉塞性肺疾患や神経変性疾患をはじめとした生活習慣病の進行に関わる糖鎖と糖鎖を認識するタンパク質の機能を明らかにし、バイオマーカー開発と創薬シーズ探索を実施し、特許を出願した。</u></p> <p>●<u>アルコール性肝障害時にタンパク質架橋酵素 TG2 が転写因子 Sp1 を架橋・不活性化し、肝細胞死を引き起こすという新規細胞死経路を発見した。</u></p> <p>●糖尿病のインスリン分泌不全を糖鎖により改善できることを世界で初めて発見した。</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、アミロイドB前駆体タンパク質を発見し、神経変性疾患に対する早期診断マーカーへ可能性を示したことや、生活病疾患に関わる糖鎖とその糖鎖を認識するタンパク質の機能を明らかにすることで、シーズ探索法を確立し特許出願したこと、さらに、肝細胞の新規細胞死経路を発見したことは、従来とは異なるメカニズムに着目した新しい診断法、予防・治療法の確立に大きく貢献するという観点から、高く評価できる。</p>

● 当初計画で予期し得なかった成果が生じたか	● 上記の下線部分	
------------------------	-----------	--

【 I-1-(3)】	物質機能創成研究領域					(評定)					
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】 ・革新的な物質機能発現の基本原理を解明する。 ・新しいデバイスの創出につながる概念を構築する。						S					
						H20	H21	H22	H23	H24	
						A	S	S	S	S	
						実績報告書等 参照箇所					
						実績報告書 p14-p17					
【インプット指標】											
運営費交付金						人員					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	8,644 の内数	8,356 の内数	8,167 の内数	6,772 の内数	6,312 の内数	研究系職員数(人)	503 の内数	504 の内数	466 の内数	483 の内数	462 の内数
※予算額には、当該項目に細分化して配賦することが困難な人件費等が含まれていること、また、研究系職員についても、領域横断的な研究を行っており当該項目に細分化して集計することが困難であることから、把握可能な(中項目 I-1)「新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端融合研究の推進」の全体の計数の内数として示す。											
評価基準			実績				分析・評価				
●単分子電子伝導やメタマテリアル等、分子を基調とするナノメートルサイズの構造体の基本原理の解明及び新奇機能の創出ができたか否か			●絶縁超薄膜表面上の化学反応性を界面の操作で制御することに世界で初めて成功し、また化学反応経路の制御に世界で初めて成功した。 ●一分子レベルで振動励起状態の分子の電場応答現象を可視化・メカニズムを解明し、吸着分子1個を自由自在に動かすことに世界で初めて成功した。 ●ゲルマニウムナノワイアで量子ドットを作成するプロセスを確立し、電子数1個のスピン生成に成功した。 ●ヘリウム液面電子に関してゼロ抵抗状態を発見し半導体微				●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、分岐を有した環状核酸ナノ構造体「投げ縄型イントロン RNA」の新しい検出法の開発は、重要な生物学的役割が分かってきたジャンクRNAの機能解明に貢献するという観点から、高く評価できる。また、世界で初めてプラズモンの増強電場を用いたフルカラーフォログラムを発表したことも、今までよりもコンパクトなフォログラムの開発に貢献できるという観点から、高く評価できる。さらに、スピンを制御する新しい材料系を見出したことも、磁束を1個レベルで操作する技術を開発したという観点から、高く評価できる。				

	<p>細加工と組み合わせて液面電子素子を実現した。さらに、<u>ヘリウム液面電子を半導体上で、制御する素子の開発はナノスケール閉じこめ中の強相関電子を研究するための、全く新しい手法を提供した。</u></p> <p>●<u>分岐を有した環状核酸ナノ構造体「投げ縄型イントロン RNA」の新しい検出法を開発した。</u></p> <p>●<u>プラズモンの増強電場を用いたフルカラーフォログラムを世界に先駆けて発表した。</u></p> <p>●<u>スピナノ構造の動的応答を観測し、FeGe が従来の強磁性体のドメイン壁の駆動に比べて 10 万分の1以下の低い電流密度で駆動できることを発見した。</u></p>	
<p>●次元規制空間の構築とそれを利用した超高速触媒反応システムや応答機能分子システム等の開発に成功したか否か</p>	<p>●<u>種々の炭素-炭素結合形成反応が高速で定量的に進行する触媒膜導入型マイクロデバイスを開発した。さらに、独自の手法で触媒活性を持つパラジウムナノ粒子を固定化したマイクロチャンネルリアクターを用い、通常の方法では処理困難な環境汚染物質である PCB を、低濃度でも連続的に完全に分解する手法を開発した。</u></p> <p>●<u>両極性電荷輸送により光起電力特性を示す初の有機ナノチューブの開発に成功し、ディスク状液晶分子の大面积垂直配向の制御や異方的機能の発現に成功した。</u></p> <p>●<u>光や電氣的刺激に対して鋭敏な応答性を示す新規骨格の開発とともに、それらを空間特異的に集積する方法論を開拓し、前例のない動的応答材料やエネルギー変換システムの</u></p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、低濃度 PCB を連続的に完全に分解する手法の開発は高く評価できる。また、室温で規則的三次元電荷輸送経路を有する初の液晶材料の開発に成功したことや、ディスク状液晶分子の大面积垂直配向の制御や異方的機能の発現に成功した成果も、液晶材料の応用可能性を提示するという観点から、高く評価できる。</p> <p>●PCB の処理システムは大変良い成果だが、マイクロチャンネルリアクター上での反応を大規模処理に利用するのは工夫が必要と思われるので、今後にも期待したい。</p>

	<p>構築に成功した。</p> <p>●<u>室温で規則的三次元電荷輸送経路を有する初の液晶材料の開発に成功した。</u></p> <p><平成 22 年度より、I-4-(1)中「グリーン未来物質創成研究」で実施></p>	
<p>●ジョセフソン接合量子回路の提案、量子ビットの直接観察等、量子デバイスの実現に向けた原理的問題の解決が進展したか否か</p>	<p>●<u>p 波超伝導体の薄膜化に初めて成功し、ジョセフソン接合を用いた位相敏感なデバイス構築に道を開いた。</u></p> <p>●<u>超伝導磁束ビットを集積する新たな回路方式や超伝導量子ビットの集積回路技術の高度化に向けた新結合方式を提案し、量子ビット集積のためのスケールリングを可能とする回路を創出した。</u></p> <p>●<u>超伝導量子回路を用いた光子の生成方法・量子状態の制御方法・計測方法に関して基礎理論を作り上げた。この基礎理論をもとに、コヒーレント量子位相スリップ(CQPS)効果を証明するエネルギーバンドギャップを初めて確認し、ジョセフソン接合を用いない新しい超伝導磁束量子ビット試作に成功した。</u></p> <p>●<u>電子線ホログラフィーを用いて高温超伝導材料における磁束の可視化に成功した。</u></p> <p>●<u>真空のゆらぎから光子を生成する動的カシミール効果の理論を世界で初めて実証した。</u></p> <p>●量子コンピュータ回路を試作し、量子コンピュータの基本素子である量子ビットの高精度な単事象非破壊読み出しに成功し</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、ジョセフソン接合を用いない新しい超伝導磁束量子ビットの試作に成功した成果は、電気標準の分野に、画期的な新基軸となる量子電流標準を生み出したという観点から、高く評価できる。また、真空のゆらぎから光子を生成する動的カシミール効果の実証は、量子情報通信分野の研究に大きく貢献するという観点から、高く評価できる。</p>

	た。	
<p>● 新奇な超伝導体、量子磁性体等、電子複雑機能を有する物質の設計・開拓と基礎学理の解明を実現したか否か</p>	<p>● 電子複雑系機能材料の研究において、4 つの新規超伝導体を発見した。</p> <p>● 高圧合成法によって開発した CoGe が特有の電子構造により室温で高い熱電性能を示すことを実証した。</p> <p>● 銅酸化物の高温超伝導体において、絶縁体から超伝導の種である擬ギャップ相が出現する過程を、原子解像走査トンネル顕微鏡を用いて実空間で可視化することに成功した。</p> <p>● <u>モット絶縁体における電界効果キャリア注入による金属転移の観測に世界で初めて成功した。</u></p> <p>● 巨大負熱膨張材料とプラスチックの複合化により、企業と共同でゼロ膨張構造材のプロトタイプを作製し、<u>電子固体の融解エントロピーを利用した電子氷(蓄熱材)の創成に成功した(特許出願)。</u></p> <p>● らせん磁性体のスピントクスチャーであるスキルミオン結晶の直接観察に世界で初めて成功するとともに、<u>電流下でのダイナミクスの理論を構築し、新規の磁気輸送現象であるトポロジカルホール効果を実現した。</u></p>	<p>● 順調に計画を遂行していると評価できる。特に、モット絶縁体において電界効果キャリア注入による金属転移の観測に世界で初めて成功したという成果は、新しい原理に基づいたトランジスタの開発に展望が開けたという観点から、高く評価できる。また、電子固体の融解エントロピーを利用した電子氷(蓄熱材)の創成に成功したことは、機能材料の開発に貢献できるという観点から高く評価できる。さらに、新規の磁気輸送現象であるトポロジカルホール効果を実現したことは、超低消費電力エレクトロニクスの実現に貢献するという観点から、高く評価できる。</p>
<p>● スピン流を用いた低エネルギー散逸エレクトロニクスの新規学理を提案し、これを現実の物質系において実証できたか否か</p>	<p>● 超伝導量子スピンホール系において、巨大スピン流の生成を明らかにするとともに、金属系の巨大スピンホール効果が近藤効果に起因することを実証した。さらに、<u>巨大なスピンホール効果を示す新材料を発見するとともに、スピンのゆらぎをスピンホール効果により観測することに世界で初めて成功し</u></p>	<p>● 順調に計画を遂行していると評価できる。特に、スピン注入接合端子において従来の 100 倍以上ものスピン蓄積量を達成したことや、巨大なスピンホール効果を示す新材料を発見するとともに、スピンのゆらぎをスピンホール効果により観測することに世界で初めて成功したことは、スピン流やスピン蓄積を用いた超</p>

	<p>た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●開発した高効率スピン注入により、電子スピンの集団の伝導機構を解明し、局在する電子スピンを選択的に励起することに成功した。そして、<u>スピン注入接合端子において従来の 100 倍以上ものスピン蓄積量を達成した。</u> ●情報伝送手段としての電子スピン流及びスピン波の生成効率を向上させ、それらの伝送特性を解明した。 ●<u>マルチフェロイック物質におけるスキルミオン格子の観測に世界で初めて成功した。</u> ●<u>バルクの一成分マルチフェロイックス物質における、ゼロ磁場中の電場誘起の磁化反転に世界で初めて成功した。</u> 	<p>高感度磁気センサ、スピン演算素子等への応用開発に貢献するという観点から、高く評価できる。また、マルチフェロイック物質におけるスキルミオン格子の観測に世界で初めて成功したことや、バルクの一成分マルチフェロイックス物質における、ゼロ磁場中の電場誘起の磁化反転に世界で初めて成功したことは、低消費電力での磁気情報操作技術の開発に展望が開けたという観点から、高く評価できる。</p>
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>●上記の下線部分</p>	

<p>S 評定の根拠(A 評定との違い)</p>
<p>【定量的根拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 真空のゆらぎから光子を生成する動的カシミール効果の理論を世界で初めて実証した。この成果は、「Physics World」誌において、平成 23 年度 Breakthrough of the Year の第 5 位に選出されたほか、「Nature」誌においても The most read news story of 2011 にも認定された。 <p>【定性的根拠】</p> <p>○次に例示されるような当初計画を超えた特に優れた成果が得られている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子発現を調整する機能をもつと考えられるようになった投げ縄型イントロン RNA を直接的に検出する方法を世界で初めて可能にした。(Angewante Chemie Intl. Ed.に掲載)(重要な生物学的役割が分かってきたジャンク RNA の機能解明に貢献) ・ プラズモンの増強電場を用いたフルカラーフォログラムを世界に先駆けて発表した。(Science に掲載)(スマートフォン等の小型機器にも利用できる、三次元ディスプレイデバ

スの実現に貢献)

- ・ ヘリウム液面電子を半導体上で制御する素子の開発はナノスケール閉じこめ中の強相関電子を研究するための、全く新しい手法を提供した。(Physical Review Letters に掲載)(量子ビットなどの新機能量子デバイスの実現に貢献)
- ・ パラジウムナノ粒子を固定化したマイクロチャンネルリアクターを用い、低濃度 PCB を連続的に完全に分解する手法を開発した。(Chem. Sus. Chem に掲載)(大規模処理装置の開発に期待)
- ・ 異なる電気特性の分子グラフェンをまっすぐに接合した 1 本の炭素ナノチューブを開発した。(Science に掲載) (高効率太陽光発電材料の開発に向け革新的な分子設計戦略を提案)
- ・ ディスク状液晶分子の大面积垂直配向の制御や異方的機能の発現に成功した。(Chem. Eur. J.に掲載) (液晶材料の応用可能性を提示)
- ・ 電子線ホログラフィーを用いて高温超伝導材料における磁束の可視化に成功した。(J. Appl. Phys.に掲載)(強力な磁石としての磁気特性の向上に大きく貢献)
- ・ トポロジカル磁性の学理を構築し、トポロジカル超伝導が発現する系を提案し、その関係を明らかにした。(Nature Communications に掲載)
- ・ コヒーレント量子位相スリップ(CQPS)効果を証明するエネルギーバンドギャップを初めて確認し、ジョセフソン接合を用いない新しい超伝導磁束量子ビット試作に成功した。(Nature, 484 号発表)(電気標準の分野に画期的な新基軸を生み出す量子電流標準の実現に期待)
- ・ スピン注入接合端子において従来の 100 倍以上ものスピン蓄積量を達成した。(Nature Materialsに掲載)(スピン流やスピン蓄積を用いたデバイスへの応用開発が加速すると期待)
- ・ 巨大なスピンホール効果を示す新材料を発見するとともに、スピンのゆらぎをスピンホール効果により観測することに世界で初めて成功した。(Science に掲載)(省電力のスピントロニクスへの応用に期待)
- ・ モット絶縁体における電界効果キャリア注入による金属転移の観測に世界で初めて成功した。(Nature 487 号発表)(新しい原理に基づいたトランジスタの開発に展望が開けた)
- ・ マルチフェロイック物質におけるスキルミオン格子の観測に世界で初めて成功した。(Science 336 号発表)(電場による磁気情報操作技術の開発に展望が開けた)
- ・ バルクの一成分マルチフェロイックス物質における、ゼロ磁場中での電場誘起の磁化反転に世界で初めて成功した。(Nature Physics 8 号 発表)(低消費電力での磁気情報操作技術の開発に展望が開けた)

【I-1-(4)】	先端光科学研究領域	(評定) S									
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】 ・理化学研究所が独自に開発を推進してきた各種光源を高度化する。 ・様々な光に関する応用研究による未知領域の計測・観測技術を開拓する。		H20	H21	H22	H23	H24					
		A	A	S	A	S					
		実績報告書等 参照箇所									
【インプット指標】 運営費交付金		実績報告書 p17-p19									
【インプット指標】 運営費交付金		人員 (中期目標期間)									
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	8,644 の内数	8,356 の内数	8,167 の内数	6,772 の内数	6,312 の内数	研究系職員数(人)	503 の内数	504 の内数	466 の内数	483 の内数	462 の内数
※予算額には、当該項目に細分化して配賦することが困難な人件費等が含まれていること、また、研究系職員についても、領域横断的な研究を行っており当該項目に細分化して集計することが困難であることから、把握可能な(中項目 I-1)「新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進」の全体の計数の内数として示す。											
評価基準		実績				分析・評価					
●サブ 10 フェムト秒テラワット級レーザーの開発とそれによる高次高調波の水の窓域(2nm)までの波長域の拡大を実現したか否か また、1 から 20 テラヘルツにわたる広帯域テラヘルツ光源を開発したか否か		●“水の窓”領域波長の高次高調波を高出力化するために、中赤外域のフェムト秒高強度レーザー光源を開発し、従来の 100 倍もの高効率で“水の窓”領域波長の軟X線レーザー光を発生させることに成功した。 ●5 フェムト秒で 1 テラワットの出力を有するレーザーを開発した。 ●有機非線形結晶 DAST を用いて、1-40THz の超広帯域においても波長可変なテラヘルツ波光源を開発し、約 2-30THzの超広帯域においては高感度にテラヘルツ光				●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、“水の窓”領域波長のX線を従来の 100 倍の高効率で発生したことは、今後の生体への適用に期待できる大きな成果と評価できる。また、高次高調波の理想的なスペクトル特性を維持したまま 650 倍の強度の増幅したことは、国家基幹技術であるXFELのプロトタイプ機に対し、世界最高の発生効率の高次高調波をシード光として提供し、世界が待ち望む軟X線領域のフルコヒーレント・高強度光源の実現に大きく貢献したという観点から高く評価できる。 ●“水の窓”領域波長のX線を従来の 100 倍の高効率で発生したこ					

	<p>を検出することに成功した。</p> <p>●<u>本研究チームが生成した世界最高の発生効率の高次高調波がシード光（種光）として XFEL プロトタイプ器に入射され、高次高調波の理想的なスペクトル特性を維持したまま 650 倍の強度の増幅が確認された。</u></p> <p>●<u>ヒ化ガリウム系量子カスケードレーザーTHz-QCLにおいて、電流注入により THz 帯の発光の検出に初めて成功し、動作温度 150K、波長 3.8THzにおける発振に成功した(国内最高値)。</u></p> <p>●<u>テラヘルツ光の新しいイメージング応用の開拓に向けて、波長可変なテラヘルツビーム走査技術を開発し、走査角度範囲が従来の光偏向器の 100 倍、走査速度が従来の機械的走査の 100 万倍を実現した。</u></p>	<p>とは、今後の生体への適用に対し大きな貢献と考える。</p>
<p>●100アト秒パルス発生とその電場の直接計測を実現したか否かまた、生きた細胞を 50nm 以下の分解能でリアルタイム観測したか否か</p> <p>さらに、分解能 10nm を有する近接場顕微鏡を開発したか否か</p>	<p>●独自に開発した「アト秒自己相関計」を利用した干渉法により、アト秒パルスの光電場を 13 アト秒の精度で計測する技術を確立し、<u>260 アト秒のパルス</u>を発生した。</p> <p>●<u>デコンボリューションとよばれる画像のボケを取り除く手法と組み合わせることにより、生細胞を 50 nm という驚異的な空間分解能でリアルタイム観測することに成功した。</u></p> <p>●近接場顕微鏡の開発において、これまでの原子間力顕微鏡の制御に加え、走査トンネル顕微鏡の制御により 10nm 以下の空間分解能を達成した。</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、近接場顕微鏡の開発において、増強度 1000 倍以上で空間分解能 20nm 以下を達成したことは、当初計画で予期し得なかった成果であり、これまで課題であった感度及び再現性の向上に成功したという観点から、高く評価できる。また、ナノメートル分解能を有する非線形振動分光法を開発し、アデニンとチミンからなる DNA2 重螺旋構造中のアデニン分子の可視化に成功したことは、生体観測の性能向上に貢献したという観点から、高く評価できる。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>プローブ設計・偏光制御の最適化に取り組み、空間分解能の向上とともに、これまで課題であった感度及び再現性の向上に成功し、増強度 1000 倍以上で空間分解能 20nm 以下を達成した。</u> ●<u>ナノメートル分解能を有する非線形振動分光法を開発し、非線形振動分光法により、800nm の近赤外光を用いて、その波長の 1/50 の空間分解能 15nm でアデニンとチミンからなる DNA2 重螺旋構造中のアデニン分子を可視化することに成功した。</u> ●<u>高速スキャン共焦点蛍光顕微システムの開発において、新たな細胞系統を樹立した。</u> 	
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●上記の下線部分 ●<u>深紫外にプラズマ周波数を持つアルミニウム材料とする新規プローブを開発し、深紫外共鳴ラマン散乱の先端増強を実証するとともに、深紫外 LED の出力を、従来の 7 倍の世界最高値まで飛躍的に高出力化することに成功したり、偶数次非線形光学効果を利用したレーザー分光を開拓し、空気/水界面の分子構造を明らかにするなど、中期計画で想定していた以上の成果が得られている。</u> 	<p>●順調に計画を遂行した他、優れた研究成果を得られたことは評価できる。</p>

S 評定の根拠(A 評定との違い)

【定量的根拠】

○次に例示されるような当初計画を超えた特に優れた成果が得られている。

- ・当研究が開発した世界最高発生効率の高次高調波シード光（種光）を XFEL プロトタイプ器に入射することで、高次高調波の理想的なスペクトル特性を維持したまま 650 倍の強度の増幅に成功した。(Optics Express に掲載)(強化された加速器・レーザー技術により 利用研究を促進)
- ・ヒ化ガリウム系量子カスケードレーザーTHz-QCLにおいて、動作温度 150K、波長 3.8THzにおける発振に成功した。(国内最高値)(Applied Physics Express に掲載)(テラヘルツレーザーの実用化に向けて前進)
- ・波長可変なテラヘルツビーム走査技術を開発し、走査角度範囲が従来の光偏向器の 100 倍、走査速度が従来の機械的走査の 100 万倍を実現した。
- ・近接場顕微鏡の開発において、プローブ設計・偏光制御の最適化に取り組み、増強度 1000 倍以上で空間分解能 20nm 以下を達成した。
- ・非線形振動分光法により、800nm の近赤外光を用いて、その波長の 1/50 の空間分解能 15nm でアデニンとチミンからなる DNA2 重螺旋構造中のアデニン分子を可視化することに成功した。
- ・深紫外にプラズマ周波数を持つアルミニウム材料とする新規プローブを開発し、深紫外共鳴ラマン散乱の先端増強を実証するとともに、深紫外 LED の出力を、従来の 7 倍の世界最高値まで飛躍的に高出力化することに成功した。(Applied Physics Letters に掲載)(深紫外 LED の医療・殺菌・浄水、生化学産業への応用に前進)

【定性的根拠】

○次に例示されるような当初計画を超えた特に優れた成果が得られている。

- ・従来の 100 倍もの高効率で“水の窓”領域波長の軟X線レーザー光を発生させることに成功した。(Physical Review Letters に掲載)(X 線光源利用の裾野を広げ、その応用研究を大きく前進)
- ・偶数次非線形光学効果を利用したレーザー分光を開拓し、空気/水界面の分子構造を明らかにした。(Journal of The American Chemical Society に掲載)(界面の水分子構造の知見が鍵となる大気環境科学や医療などの分野にも指針を与えることに期待)
- ・重要な金属錯体である銅(I)ビスジイミン錯体のフェムト秒光構造変化と初期核波束運動の実時間観測を達成し、反応ダイナミクスを核運動のレベルで明らかにした。
- ・イメージング応用において、テラヘルツ光源に加えて検出器側にビーム走査の機能を盛り込み、高感度イメージングシステムの開発を行った。

【 I -1-(5)】	基礎科学研究	(評定) S				
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】 ・幅広い分野において独創的・先導的研究を実施して新たな研究領域を創出する。 ・新たな研究の芽を生み出すために、分野の異なる複数の研究室が学際的に取り組む。		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	S	S	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p19-p20				
【インプット指標】						
運営費交付金 (中期目標期間)		H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	8,644 の内数	8,356 の内数	8,167 の内数	6,772 の内数	6,312 の内数	人員
		503 の内数	504 の内数	466 の内数	483 の内数	462 の内数
※予算額には、当該項目に細分化して配賦することが困難な人件費等が含まれていること、また、研究系職員についても、領域横断的な研究を行っており当該項目に細分化して集計することが困難であることから、把握可能な(中項目 I -1)「新たな研究領域を開拓し科学技術に飛躍的進歩をもたらす先端的融合研究の推進」の全体の計数の内数として示す。						
評価基準	実績			分析・評価		
●分野融合的な研究に取り組んだか か	●基礎科学研究では、分野の異なる複数の研究室が独創的・先導的研究を実施して、新たな研究の芽の創出と育成を目指し、事前・中間・事後の評価体系の下、基礎研究を実施した。 ●研究者の自由な発想に基づく独創的研究、萌芽的研究又は分野横断的研究を奨励するとともに、基幹研究所を中心とする所内外連携研究の芽を創出することを目的として「連携の芽ファンド」を行った。			●順調に計画を遂行していると評価できる。		
	年度	H20	H21	H22	H23	H24
	申請数	32 件	23 件	14 件	14 件	18 件
	採択数	6 件	8 件	7 件	8 件	6 件

	<p>●若手を中心とした研究員会議幹事会に募集、審査、採択を一任し、若手研究者のサイエンスを見る目を育てることを目的とした「研究奨励ファンド」により、個人レベルの意欲的な研究を奨励した。</p> <table border="1" data-bbox="584 288 1301 467"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>申請数</td> <td>129 件</td> <td>112 件</td> <td>65 件</td> <td>66 件</td> <td>82 件</td> </tr> <tr> <td>採択数</td> <td>33 件</td> <td>30 件</td> <td>21 件</td> <td>18 件</td> <td>29 件</td> </tr> </tbody> </table> <p>●若手研究者の分野横断的な研究交流・人的交流を目的とした研究会として、「異分野交流のタベ」を開催し、英語による研究室概要の発表とポスターセッションを実施した。</p>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	申請数	129 件	112 件	65 件	66 件	82 件	採択数	33 件	30 件	21 件	18 件	29 件	
年度	H20	H21	H22	H23	H24															
申請数	129 件	112 件	65 件	66 件	82 件															
採択数	33 件	30 件	21 件	18 件	29 件															
<p>●世界的にインパクトのある新しい研究領域を開拓したか否か</p>	<p>●環境分子科学研究においては、世界で初めてセルロース分解性のシロアリ腸内原生生物である細胞内共生細菌の完全ゲノムを解読し、窒素固定や窒素栄養源の生合成による共生機構を解明し、平成 21 年度より、これまでの環境分子科学研究の成果を活かしつつ、より方向性を明確にするため、「有用物質を“クリーン”に創る」ことに焦点を絞った「クリーン化学研究」の開始につながった。さらに平成 22 年度には、「クリーン化学研究」の物質基礎研究の成果を活かし、物性物理、高分子科学、有機合成化学、元素科学の融合研究を行う「グリーン未来物質創成研究領域」に発展させ、新たな知識体系を確立した。</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。特に、クリーン化学研究については、これまでの物質基礎研究の成果を活かし、物性物理、高分子科学、有機合成化学、元素科学の融合研究を行う「グリーン未来物質創成研究領域」に発展させ、新たな知識体系を確立したことは、当初計画で予期し得なかった成果であり、基礎科学研究、ひいては領域に発展した成果例として、高く評価できる。</p>																		
<p>●科学的・社会的インパクトのある成果を創出したか否か</p>	<p>●各分野それぞれの研究目標に対し、反水素原子の長時間捕捉の成功や、植物細胞における新たな輸送経路の発見、脂質の特異的な立体構造の解明、核膜孔複合体の分子機構の解明、宇宙の構造におけるさまざまな現象の解明など、科学的・社会的にインパクトの大きい成果を着実に挙げた。</p>	<p>●英国物理学会誌の「Physics World」が年末に選定する、平成 22 年度における物理分野の 10 大ニュース「Breakthrough of the year」の第一位に選ばれるなど世界的にインパクトの高い成果を挙げており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>																		

	<p>●<u>反水素原子の原材料となる反陽子と陽電子を閉じ込める八重極磁気瓶を開発し、生まれた反水素原子の消滅現象から、磁気瓶に閉じ込めた反水素原子の捕捉を確認することに成功した成果については、英国物理学会誌の「Physics World」誌において平成 22 年度の Breakthrough of the Year の第一位に選出され、さらに平成 23 年度には前回の 10000 倍以上となる 1000 秒以上の反水素元素閉じ込めに成功し、世界最先端の研究をさらに推進した。</u></p>	
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>●上記の下線部分</p>	

<p>S 評定の根拠(A 評定との違い)</p>
<p>【定量的根拠】</p>
<p>○次に例示されるような当初計画を超えた特に優れた成果が得られている。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 反水素原子の生成条件について、共鳴法や周波数の制御などのパラメーターを調整してより最適化することにより、反水素原子の捕捉率が改善しただけでなく1000 秒以上もの超時間、反水素原子を閉じ込めることに成功した。この成果は、0.1 秒程度であった反水素原子の閉じ込め時間の記録(昨年「Physics World」誌において平成 22 年度 Breakthrough of the Year の第 1 位に選出)を 1 万倍以上更新したものであり、反水素原子をじっくりと精密に観測できることが可能となった。(Nature Physics に掲載、被引用回数上位 1%) ◆日本、デンマーク、カナダ、米国、英国、ブラジル、スウェーデン、イスラエルからなる国際共同研究による成果であるが、反水素原子の補足に必要な反陽子と陽電子を閉じこめる八重極磁気瓶を開発したのは、理研の成果である。 ◆本成果は、物質と反物質の違いという基礎物理学の根幹を明らかにする実験を可能とするものであり、科学技術の飛躍的進歩をもたらす基礎的知見を得た。
<p>【定性的根拠】</p>
<p>○次に例示されるようなマネジメント面の取組、改善等は、特に優れた成果を得るために大きく貢献している。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場研究者からボトムアップ的に出される新たな研究の展開を模索する提案に対して、機動的かつ試行的に研究機会を与える「連携の芽ファンド」「連携のタネファンド」による

り、新たな分野横断的研究を奨励した。これにより、専門分野の異なる研究者たちが連携して新規の研究テーマに取り組む機会を予算的に支援することが可能となり、実際に基幹研内だけでなく放射光科学総合センターとの現場レベルにおけるマッチングが実現した。代表的な成果としては、基幹研のグループが胚細胞ヒストンの発現によりリプログラミングが誘導されることを見出し、放射光科学総合センターのグループがヒストンにより形成されるヌクレオソームの構造解析を行うことにより、胚細胞ヒストンは生体内でヘテロ二量体を形成して機能していることを解明した。これらのファンドにより、今後も現場の研究者がよりボトムアップ的に自由闊達な研究を推進していくことが可能となり、基礎科学研究、ひいては領域に発展するような成果が創出された。また、グリーン化学研究については、これまでの物質基礎研究の成果を活かし、物性物理、高分子科学、有機合成化学、元素科学の融合研究を行う「グリーン未来物質創成研究領域」に発展させ、新たな知識体系を確立した。

○基礎科学研究を推進することで、次に例示されるような優れた成果が得られた。

- ・ エンドウヒゲナガアブラムシの新規な共生細菌を同定し、この共生細菌の感染により赤色のアブラムシが緑色に変化することを発見した。(Science に掲載)(生物の生態や環境適応の理解へ新たな観点を提示する発見)
- ・ 強相関電子を持つ有機デバイスで相転移トランジスタを初めて実現し、外からほんの少し電子を加えることにより、「フィリング制御型モット転移」を誘起することを発見した。(Physical Review Letters に掲載)(相転移トランジスタなどの革新的なデバイス開発に貢献)
- ・ 新タイプの X 線顕微鏡を開発し、標識や染色処理なしに、ヒト染色体の内部構造を可視化染色体の中を観察することに成功した。(Physical Review Letters に掲載)(様々な細胞小器官の高次構造の解明に応用でき、細胞生物学研究に大きく貢献)
- ・ 核と細胞質の間でタンパク質などを輸送する新しい運搬体分子”Heikshi(火消し)”を発見した。(Cell に掲載)(生体内システムの解明に大きく貢献)

【(中項目) I-2】	国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進	(評定) S
-------------	--------------------------------	---------------

【 I-2-(1)】	脳科学総合研究					(評定) S																																																				
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脳の仕組みを理解し、新たな知識体系を確立するため、分子から回路を経て心に至る脳の仕組みの解読を目指す。 ・脳科学研究に革新をもたらす基盤技術を開発し、内外の脳科学研究の推進を支える。 ・国内外の大学等との連携・交流を図る。 ・脳科学分野の優れた人材を育成して内外の組織・機関に送り出す。 ・我が国における研究組織の運営体制の新しいモデルを示す。 ・研究成果を着実に社会に還元するとともに、一般社会と研究者の双方向の対話を進める。 						<table border="1"> <tr> <td>H20</td> <td>H21</td> <td>H22</td> <td>H23</td> <td>H24</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>S</td> <td>S</td> <td>S</td> <td>A</td> </tr> </table>					H20	H21	H22	H23	H24	S	S	S	S	A																																						
H20	H21	H22	H23	H24																																																						
S	S	S	S	A																																																						
<p>【インプット指標】</p> <p>運営費交付金</p> <table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td> <td>H20</td> <td>H21</td> <td>H22</td> <td>H23</td> <td>H24</td> </tr> <tr> <td>予算額(百万円)</td> <td>9,321</td> <td>9,038</td> <td>8,586</td> <td>8,364</td> <td>8,164</td> </tr> </table> <p>施設整備補助金</p> <table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td> <td>H20</td> <td>H21</td> <td>H22</td> <td>H23</td> <td>H24</td> </tr> <tr> <td>予算額(百万円)</td> <td>0</td> <td>2,504</td> <td>496</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>設備整備費補助金</p> <table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td> <td>H20</td> <td>H21</td> <td>H22</td> <td>H23</td> <td>H24</td> </tr> <tr> <td>予算額(百万円)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>645</td> </tr> </table> <p>人員</p> <table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td> <td>H20</td> <td>H21</td> <td>H22</td> <td>H23</td> <td>H24</td> </tr> <tr> <td>研究系職員数(人)</td> <td>424</td> <td>393</td> <td>414</td> <td>406</td> <td>377</td> </tr> </table>						(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	予算額(百万円)	9,321	9,038	8,586	8,364	8,164	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	予算額(百万円)	0	2,504	496	0	0	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	予算額(百万円)	0	0	0	0	645	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	研究系職員数(人)	424	393	414	406	377	<p>実績報告書等 参照箇所</p> <p>実績報告書 p24-p35</p>				
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																																																					
予算額(百万円)	9,321	9,038	8,586	8,364	8,164																																																					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																																																					
予算額(百万円)	0	2,504	496	0	0																																																					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																																																					
予算額(百万円)	0	0	0	0	645																																																					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																																																					
研究系職員数(人)	424	393	414	406	377																																																					
評価基準		実績			分析・評価																																																					

<p>●分子と行動を結び付ける階層横断的・融合的な研究で顕著な知見の獲得・発明があったか否か</p>	<p>●<u>海馬の歯状回の若い顆粒細胞が記憶の分離に、古い細胞は補充に関与することを発見した。</u></p> <p>●<u>新しい経路を走行する前から、走行経路に対応する場所細胞群の連続的発火が見られることを発見した。</u></p> <p>●<u>手綱核と脚間核を結ぶ神経経路が、恐怖応答の選択(逃避かすくみか)を、経験依存的に制御していることを示した。</u></p> <p>●<u>分子から回路を経て生じる脳全体の神経活動の可視化によって、行動のルールごとに異なるパターンで、終脳の神経細胞の細胞集団が興奮することを発見した。</u></p> <p>●<u>左右の脳が互いに抑制し合う神経活動のメカニズムを単一細胞レベル、回路レベルで解明することに成功した。</u></p> <p>●<u>海馬長期増強現象に伴うタンパク質のシナプス内への移行の観察に成功した。</u></p> <p>●<u>運動学習における分散効果の原因が、小脳皮質から小脳核への「記憶痕跡のシナプス間移動」であることが重要であることを見つけた。</u></p>	<p>●記憶形成における海馬神経細胞の役割分担を証明したという観点から、高く評価する。</p> <p>●記憶や経験と行動のメカニズム解明に貢献する観点から、高く評価する。</p> <p>●過去に経験した恐怖やストレスに対する行動の選択に重要な役割を果たす神経回路を解明することにより、心的外傷後ストレス障害(PTSD)のような精神疾患に対する治療への貢献が期待される観点から、高く評価する。</p> <p>●今後ヒトを含む動物の行動プログラムが脳でどのように書き込まれ、読み出されて、意思決定がなされるのかを明らかにするのに役立ち、ヒトの精神疾患における諸症状が発症するメカニズムを解明する手がかりとなる観点から、高く評価する。</p> <p>●左右の脳の情報のやり取りの仕組みの解明に道筋をつけたもので、脳の障害による運動や感覚のまひ、言語障害などのリハビリテーション医学分野へ基礎的な知見を示した点で、高く評価する。</p> <p>●シナプスの機能を改善するような薬を開発することにより、自閉症の一般的な治療法の確立につながる可能性を示唆する観点から、高く評価する。</p> <p>●運動学習によって獲得された記憶がどのように保たれるかを科学的に解明する大きな手掛りとなるとともに、記憶を固定化するために必要なタンパク質を同定することにより記憶障害を伴う病</p>
--	--	--

	<p>●<u>行動中のラットの運動野から細胞種を同定してスパイク発火を記録し、神経活動と運動との相依存の関係を初めて明らかにした。</u></p>	<p>● 気の治療法の確立につながる観点から、高く評価する。</p> <p>● 広範な情報処理に関与する大脳皮質神経回路の基本的な計算原理の理解につながるだけでなく、脳損傷後のリハビリテーションの改良やロボット工学、脳と機械をつなぐブレイン・マシン・インターフェースの開発などに貢献する観点から、高く評価する。</p>																								
<p>● 論文発表のうち国内外の大学等との共同研究による論文の占める割合が一定の範囲で維持されているか否か</p>	<p>● BSI の欧文雑誌における論文発表のうち、国内外の大学等との共同研究が占める割合は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="539 579 1261 858"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>欧文雑誌における論文発表数</td> <td>296</td> <td>279</td> <td>231</td> <td>243</td> <td>219</td> </tr> <tr> <td>共同研究件数</td> <td>187</td> <td>207</td> <td>205</td> <td>211</td> <td>204</td> </tr> <tr> <td>割合(%)</td> <td>63</td> <td>74</td> <td>89</td> <td>87</td> <td>93</td> </tr> </tbody> </table>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	欧文雑誌における論文発表数	296	279	231	243	219	共同研究件数	187	207	205	211	204	割合(%)	63	74	89	87	93	<p>● 順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
年度	H20	H21	H22	H23	H24																					
欧文雑誌における論文発表数	296	279	231	243	219																					
共同研究件数	187	207	205	211	204																					
割合(%)	63	74	89	87	93																					
<p>● 発表論文が世界水準の国際ピアレビューによって評価されているか否か</p>	<p>● BSI の発表論文は、Science、Cell、Nature、Neuron、及び姉妹誌など、世界水準の国際ピアレビューが行われているハイインパクトジャーナルに掲載されている。</p>	<p>● 順調に計画を遂行したと評価できる。</p>																								
<p>● 研究機関や企業等との新たな連携・交流は行われているか否か</p>	<p>● 平成24年度に、武田薬品工業株式会社と理研BSI-タケダ連携研究センターを設置した。</p> <p>● 平成23年度に、アステラス製薬と「アルツハイマー病の解明と新規創薬標的の探索」に関する共同研究を開始した。</p> <p>● 平成23年度より、富士通研究所と新たな共同研究を開始した。</p> <p>● 平成22年度より、慶應義塾大学、実験動物中央研究所と共同で、内閣府最先端研究開発支援プログラム「心を生み出す神経基盤の</p>	<p>● 順調に計画を遂行したと評価できる。</p>																								

	<p>遺伝学的解析の戦略的展開」(中心研究者:岡野栄之)を推進している。</p> <table border="1" data-bbox="510 233 1285 451"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国内機関</td> <td>54</td> <td>50</td> <td>53</td> <td>51</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>海外機関</td> <td>17</td> <td>24</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>国内企業</td> <td>13</td> <td>24</td> <td>27</td> <td>27</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	国内機関	54	50	53	51	52	海外機関	17	24	22	23	24	国内企業	13	24	27	27	24	
年度	H20	H21	H22	H23	H24																					
国内機関	54	50	53	51	52																					
海外機関	17	24	22	23	24																					
国内企業	13	24	27	27	24																					
<p>●研究者の流動性は確保されているか否か</p>	<p>●BSI の研究者の流動率は以下のとおり。BSI で研究活動を実施していた研究者が大学等研究機関へ転出し、脳科学分野で活躍している。また、世界の第一線で活躍する若手 PI の抜擢を行った。</p> <p style="text-align: center;">大学等研究機関への転出数の推移</p> <table border="1" data-bbox="510 683 1285 906"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>転出数(人)</td> <td>59</td> <td>70</td> <td>67</td> <td>57</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>研究系職員(人)</td> <td>424</td> <td>393</td> <td>414</td> <td>406</td> <td>377</td> </tr> <tr> <td>流動率(%)</td> <td>12.2</td> <td>15.1</td> <td>13.9</td> <td>12.3</td> <td>11.9</td> </tr> </tbody> </table>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	転出数(人)	59	70	67	57	51	研究系職員(人)	424	393	414	406	377	流動率(%)	12.2	15.1	13.9	12.3	11.9	<p>●順調に計画を遂行したと評価できる。</p> <p>●利根川センター長体制になって5年、国際的な研究機関としての評価獲得へと焦点を絞り、スタッフ、研究テーマの再編成が進み、その成果が各国から優れた研究者の応募増加につながっている。</p>
年度	H20	H21	H22	H23	H24																					
転出数(人)	59	70	67	57	51																					
研究系職員(人)	424	393	414	406	377																					
流動率(%)	12.2	15.1	13.9	12.3	11.9																					
<p>●言語、情動制御、社会的行動、自己制御等の脳内過程、それらの発達過程と異常における変化等について、新たな知見が得られたか否か</p>	<p>●<u>学習の機序を明らかにする研究においては、プロ棋士の直観的問題解決が長期訓練によって形成された独特の神経回路に依存していることを解明した。</u></p> <p>●<u>意思決定の機序を明らかにする研究においては、複数の反応案の間の葛藤を検出し意識的制御のレベルを高める執行制御過程を同定し、成功経験により規則の主観的価値を素早く変更する過程を分離同定した。</u></p> <p>●<u>意識的注意過程のメカニズムに関連して、意識的な注意が視覚処</u></p>	<p>●熟練者の直観思考を解明し、人工知能の開発へ貢献するという観点から、高く評価する。</p> <p>●意欲や社会性を制御する脳の感情処理機構を解明することにより、ひきこもりや精神疾患などの社会的課題の解決につながる観点から、高く評価する。また、前頭連合野の機能障害により起こると考えられている、精神疾患の疾病メカニズム解明につながる観点から、高く評価する。</p> <p>●脳科学や哲学などの分野に及ぶ学際的な意識の議論に多大な</p>																								

	<p><u>理の早い段階で働くこと、注意による知覚弁別の向上が空間的選択の向上を介して起こっていること、さらに第一次視覚野の神経活動が注意に関与するが対象の意識的知覚に関与しないことを見出した。</u></p> <p>●<u>社会的行動の神経基盤を明らかにする研究においては、マカク属サルが他個体との協調行動を自発的に行うことを発見し、また他人の価値観を学ぶときに働く神経回路を同定した。</u></p> <p>●<u>音声コミュニケーションの神経機構の研究では、人工的言語の文節（単語の切れ目に対応）に対するヒトの脳活動の強さが学習成績と強い相関を持つことを発見した。</u></p> <p>●<u>言語の生後発達過程を明らかにする研究では、乳幼児の養育に長時間関わった母親の大脳言語領域が乳幼児へ向けて発する育児語に対して強い反応を示すことを見出した。</u></p> <p>●<u>物体視覚像表出の機序を明らかにする研究においては、マカク属サルの神経細胞集団活動による物体カテゴリー表現とヒトの局所脳活動空間分布による物体カテゴリー表現に強い類似性を見出した。</u></p> <p>●<u>道具使用による概念形成能力は発達を調べる研究においては、マカク属サルに道具使用を訓練すると小脳と他の脳部位をつなぐ線維束の容積が拡大することを見出した。</u></p> <p>●<u>脳の優れた認知機能、制御機能、判断機能等の理論的原理を抽出</u></p>	<p>影響を与え、人工感覚器の脳への接続方式の検討など医療応用へとつながるものであるという観点から、高く評価する。</p> <p>●動物実験による協調行動の機構解明へ向けた研究へ道を開くという観点から高く評価する。また、人間の社会性の機構解明へ向けた大きな一歩であり、自閉症などの発達障害の症候理解にも資するという観点から、高く評価する。</p> <p>●言語獲得にかかわる脳の機能の解明により、失語症など脳障害患者の治療、ブレイン・コンピューター・インターフェース(BCI)の構築などへの貢献が期待される観点から、高く評価する。</p> <p>●産後うつや乳幼児を持つ母親らのメンタルヘルスケアの技術開発に貢献するという観点から、高く評価する。</p> <p>●物体認識のメカニズムを一部解明した観点から、高く評価できる。</p> <p>●人間知性が進化したメカニズムを細胞生物学的に解明する糸口となり、サルからヒトへ徐々に進化する大脳部位の膨張の実体の確認と、高次脳機能の分子遺伝学的な研究の加速的展開が期待される観点から、高く評価する。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。また、大規模神経回</p>
--	--	--

	<p>する研究では、海馬系の細胞活動に広く見られる位相前進とエピソード記憶形成に関する統合的モデルを形成し、統合的な記憶の保持において局所的な記憶を担う高周波数リズムと脳全体の統合を担う低周波数リズムが倍周波数カップリングにより協調するとのモデルを作成し脳波測定による支持を得た。また、ふたつの階層の回路が弱く結合した動的神経回路が複数の行動規則を学習する間にメタ認知(認知の認知)が成立すること、及び<u>一見複雑な大規模神経細胞活動の相互作用の根底に非線形的相互作用があることを示した。</u></p>	<p>路モデルの探索を通して脳の並列情報処理を理解することにより、より強力で効率のよいコンピュータを構築する可能性を示唆する観点から、高く評価できる。</p>
<p>●行動制御、精神活動、学習・記憶について、分子・細胞レベルと行動との対応、モデル化等により新たな知見が得られたか否か</p>	<p>●<u>記憶痕跡に関連する脳神経細胞のネットワークを光遺伝子で標識し、マウスの脳神経細胞を光で刺激して記憶の呼び起こしに成功した。</u></p> <p>●<u>海馬の歯状回の若い顆粒細胞が記憶の分離に、古い細胞は補充に関与することを発見した。</u></p> <p>●<u>新しい経路を走行する前から、走行経路に対応する場所細胞群の連続的発火が見られることを発見した。</u></p> <p>●<u>手綱核と脚間核を結ぶ神経経路が、恐怖応答の選択(逃避かすくみか)を、経験依存的に制御していることを示した。</u></p> <p>●<u>脳全体の神経活動の可視化によって、行動のルールごとに異なるパターンで、終脳の神経細胞の細胞集団が興奮することを発見した。</u></p>	<p>●記憶が特定の脳神経細胞に物理的に存在することを示したばかりでなく、脳の物理的な動きと心の現象の関係解明にも貢献するものであり、高く評価する。</p> <p>●記憶形成における海馬神経細胞の役割分担を証明したという観点から、高く評価する。</p> <p>●記憶や経験と行動のメカニズム解明に貢献する観点から、高く評価する。</p> <p>●過去に経験した恐怖やストレスに対する行動の選択に重要な役割を果たす神経回路を解明することにより、心的外傷後ストレス障害(PTSD)のような精神疾患に対する治療への貢献が期待される観点から、高く評価する。</p> <p>●今後ヒトを含む動物の行動プログラムが脳でどのように書き込まれ、読み出されて、意思決定がなされるのかを明らかにするのに役立ち、ヒトの精神疾患における諸症状が発症するメカニズ</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>左右の脳が互いに抑制し合う神経活動のメカニズムを単一細胞レベル、回路レベルで解明することに成功した。</u> ●<u>海馬長期増強現象に伴うタンパク質のシナプス内への移行の観察に成功した。</u> ●<u>運動学習における分散効果の原因が、小脳皮質から小脳核への「記憶痕跡のシナプス間移動」であることが重要であることを見つけた。</u> ●<u>行動中のラットの運動野から細胞種を同定してスパイク発火を記録し、神経活動と運動との相依存の関係を初めて明らかにした。</u> ●自閉症の原因遺伝子の一つ「Shank」のシナプスでの機能を解明し、Shank と Homer の2つのタンパク質の網目構造が正常シナプスの骨格を形作ることを見出した。 	<p>ムを解明する手がかりとなる観点から、高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●左右の脳の情報のやり取りの仕組みの解明に道筋をつけたもので、脳の障害による運動や感覚のまひ、言語障害などのリハビリテーション医学分野へ基礎的な知見を示した点で、高く評価する。 ●シナプスの機能を改善するような薬を開発することにより、自閉症の一般的な治療法の確立につながる可能性を示唆する観点から、高く評価する。 ●運動学習によって獲得された記憶がどのように保たれるかを科学的に解明する大きな手掛りとなるとともに、記憶を固定化するために必要なタンパク質を同定することにより記憶障害を伴う病気の治療法の確立につながる観点から、高く評価する。 ●広範な情報処理に関与する大脳皮質神経回路の基本的な計算原理の理解につながるだけでなく、脳損傷後のリハビリテーションの改良やロボット工学、脳と機械をつなぐブレイン・マシン・インターフェースの開発などに貢献する観点から、高く評価する。 ●シナプスの機能を改善するような薬を開発することによる自閉症の一般的な治療法の確立につながる可能性を示唆するものである。
<ul style="list-style-type: none"> ●視覚、聴覚、嗅覚等の臨界期の発現、神経回路網の制御について、分子、細胞、神経回路のレベ 	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>鼻から脳へと至る一次嗅覚系の神経回路形成を司る軸索ガイド分子 BIG-2 を同定した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●生物の行動発現への至る神経ネットワーク基盤を理解するための重要な手掛りとなるとともに、神経発達障害の病理解明にもつながる観点から、高く評価する。

<p>ルで新たな知見が得られたか否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>ゼブラフィッシュの二次嗅覚神経回路の遺伝学的蛍光可視化に世界で初めて成功し、左右非対称な神経回路が存在することを発見した。</u> ●<u>脳内マリファナ類似物質(内因性カンナビノイド)が大脳皮質抑制性シナプス機能の正常発達に重要であることを発見した。</u> ●<u>網膜からシナプスを超えて輸送される Otx2 が、大脳皮質の視覚野の眼優位性カラムの可塑性の臨界期の出現を制御することを示した。</u> ●<u>抑制性の神経細胞は臨界期後も可塑性を保持していることを発見した。</u> ●<u>臨界期の視覚野回路の発達が、興奮性ではなく抑制性回路の可塑的变化によって誘導されることを実験と理論で明らかにした。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●嗅覚と感情のつながりを探る手掛かりになるとともに、情動の発現や動物行動の左右非対称性の基盤となる神経回路メカニズムの解明に貢献する観点から、高く評価する。 ●生後初期に eCB が不足したり、eCB 受容体の機能が不十分になると、抑制性シナプスの機能成熟が障害を受けることを明らかにしたことにより、脳機能の発達障害のような障害の予防や治療薬の開発につながる観点から、高く評価する。 ●弱視などの神経疾患や、自閉症、統合失調症、アルコール依存症など、介在細胞の異常が原因と考えられる疾患を治療する方法を開発する手掛かりとなる観点から、高く評価する。 ●乳幼児の早期教育の意義を考える場合に重要な示唆を与える手掛かりになるとともに、可塑性保持のメカニズム解明に貢献し、成人における学習を促進する手がかりとなる観点から、高く評価する。 ●特定の抑制性細胞の臨界期における役割、そのメカニズムを解明することで、弱視だけでなく、統合失調症、自閉症などの精神疾患の治療などにも新しい知見をもたらす観点から、高く評価する。
<p>●実験データに基づいた脳の局所回路や機能のモデル化、或いは新しい実験につながる仮説の提案ができたか否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>大脳皮質に微細モザイク構造があることを発見し、モザイクの一位が機能的単位である可能性を示唆する結果を得た。</u> ●<u>神経活動のゆらぎが多数の信頼性の高い細胞素子の相互作用に</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●個々の機能単位を詳細に調べ、さらにこれらの並列計算としてモデル化することで、複雑な大脳新皮質の解明に貢献するという観点から高く評価する。 ●順調に計画を遂行していると評価できる。

<p>また、それにより神経回路の情報表現の理解は進んだか否か</p>	<p>起因する場合、動的なゆらぎのある回路が静的な回路に比べてより頑健で精度の高い信号処理を可能とすることを示した。</p>	
<p>●アルツハイマー病を含む神経変性疾患・神経疾患の治療原理の理解は進んだか否か</p>	<p>●<u>プリオン病の研究の過程で、酵母プリオンの凝集が、酵母の生存に有利に働くことを見出し、プリオンの生物学的意義という、生物学上の謎に迫る発見となった。</u></p> <p>●<u>てんかんの原因遺伝子のモデルマウス解析の過程で、自閉症様の行動異常を見出したところ、この遺伝子が自閉症の新たな原因遺伝子として報告され、このモデルマウスがてんかんのみならず、自閉症のモデルマウスになり得ることがわかった。</u></p> <p>●<u>脳発達障害であるダウン症の研究過程で、中枢性呼吸障害を来す遺伝子変異を見出し、乳幼児突然死症候群の原因解明への手がかりが得られた。</u></p> <p>●アルツハイマー病の治療原理を確立する研究においては、アルツハイマー病の新たな治療標的となる病態促進因子(Aβ43、カルパイン)を同定するとともに、モデルマウスを用いて、原因物質を分解する酵素(ネプリライシン)の遺伝子を用いた遺伝子治療実験に成功した。</p> <p>●神経難病 ALS(筋萎縮性側索硬化症)については、グリア細胞の異常が神経変性に関与していること、原因タンパク質(TDP-43)の安定化が発症に関係することを明らかにし、新たな治療法の方向性を示した。</p> <p>●プリオン病に関しては、酵母プリオンを用いて、感染性の高さを決定する分子メカニズムを解明し、治療戦略への手がかりを得た。</p>	<p>●プリオン病の感染・発症メカニズムの解明とその治療法の開発や、感染症に対する新たな治療・対処戦略の開発に貢献する観点から、高く評価する。</p> <p>●モデルマウスを用いて詳細な分子機構を調べることにより、乳児重症ミオクロニーてんかんだけでなく、自閉症や記憶学習障害の発症メカニズムの解明や、これら疾患に対する有効な治療法の開発にも役立つという観点から、高く評価する。</p> <p>●ダウン症候群の候補遺伝子が致死性の中枢性呼吸障害にも関与していることを明らかにしたことにより、脳・神経系疾患の解明・治療に貢献する観点から、高く評価する。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ●てんかんに関しては、同定した原因遺伝子の変異を持つモデルマウスを用いて、抑制性神経細胞の役割を明らかにした。 ●ハンチントン病に関しては、モデルマウスで新たな遺伝子治療法を開発した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●順調に計画を遂行していると評価できる。 ●順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●脳神経系の活動をモニタするイメージング技術を新規に開発又は実用的に改善し、光学や遺伝学を駆使した応用展開ができたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>脳活動を両側前脳の広い範囲にわたって高速に(30 Hz 以上)可視化する技術における時間と空間の分解能などを検討したところ、高速(30 Hz)で広範囲(両側前脳)にかつ長時間(30分以上)にわたってシグナルが得られることがわかった。</u> ●カルシウム濃度の変化を利用して脳神経の活動をモニタするイメージング技術を開発する研究においては、新規にカルシウムプローブを開発し、ウイルスベクターを使った遺伝子導入又はトランスジェニックマウスの作製を行い、2つのCCDカメラを備えた1波長励起2波長測光型の光学顕微鏡システムを構築し、例えば、従来よりも広い領域(両側前脳)における脳活動イメージングを長い時間(10分以上)にわたって行うための材料を準備することができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●脳活動における領域間の連携を解析するためには、広い範囲にわたって神経発火の時間的変化を時間的に細かくかつ長く記録する必要がある。この成果は脳活動の時間的空間的なパターンの相関を詳しく調べる技術の有効性を実証した観点から高く評価する。 ●順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●可視光イメージング技術、脳情報科学、脳数理科学、形質転換技術等について学際的に先端的な基盤技術の開発ができたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●<u>各種蛍光タンパク質の構造解明・新規開発・利用技術開発、これまでの 10 倍の明るさを持つ蛍光プローブの開発に成功した。</u> ●<u>個体レベルでの可視化技術に関して、哺乳類細胞の細胞周期進行を可視化する蛍光プローブ Fucci の魚バージョン(zFucci)を開発し</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●遺伝的に動物個体に導入することにより、脳や心臓、骨格筋など、興奮性細胞によって構成される組織・器官で起こる動的現象を詳細に観察することが可能になるとともに、膜電位を指標にした医療品などの開発にも貢献するという観点から、高く評価できる。 ●従前は生きた個体の細胞分裂を丸ごと観察することはできなかったが、本蛍光プローブモデル動物の開発により、魚類の発生

	<p><u>た。細胞周期の制御機構が、哺乳類と魚類とで大きく異なることが判明した。zFucci を全身に発現する形質転換ゼブラフィッシュを作製し、発生過程における細胞増殖・分化を可視化することに成功した。</u></p> <p>●<u>酸化ストレスを可視化する蛍光プローブを開発した。</u></p> <p>●<u>飢餓状態において細胞が自身を食べる現象(オートファジー)を可視化する蛍光プローブを開発した。</u></p> <p>●<u>サンゴ由来の蛍光タンパク質の生化学的特長を利用して、オートファジーを定量的に可視化するライブイメージング技術を開発した。特に、傷害ミトコンドリアがリゾソームで分解される現象 mitophagy を可視化することに成功した。</u></p> <p>●<u>レチノイン酸濃度をモニタする蛍光プローブ(GEPRA) を発現する形質転換ゼブラフィッシュを用いて、レチノイン酸が繊維芽細胞由来増殖因子(FGF)など他のモルフォゲン分子(濃度差によって形作りを支配する分子)との相互作用に関して包括的な理解が得られた。</u></p> <p>●<u>チューブリンの変異によって、チューブリンとその上を動くキネシン分子との相互作用が影響を受けるが、キネシン分子に変異を加えることによって、そうした相互作用を回復させることができた。</u></p>	<p>過程における細胞周期の解析が可能となり、がん等の治療効果の効率的な検証が可能となる観点から、高く評価する。</p> <p>●神経科学分野全般に幅広く応用できる技術であり、特に神経変性疾患の治療法や予防法開発に貢献するという観点から、高く評価する。</p> <p>●神経科学分野全般に幅広く応用できる技術であり、神経変性疾患やメタボリックシンドロームの治療法開発に貢献するという観点から、高く評価する。</p> <p>●オートファジーを多角的に調べることが可能となり、個体発生におけるオートファジーの包括的解析につながるとともに、フォールディング病やパーキンソン病の発症メカニズムの解明と治療薬の探索の手掛かりになるという観点から、高く評価する。</p> <p>●皮膚病やがんの治療における薬の投与方法に関する指針を定めるのに役立つほか、iPS 細胞技術を中心とする再生医療の分野への応用へとつながる観点から、高く評価する。</p> <p>●ある種の滑脳症や TUBB3 シンドロームの治療の一端として、変異キネシン分子の導入が想定され、新しい遺伝子治療の実現につながることを期待される観点から、高く評価する。</p>
<p>●ニューロインフォマティクス日本ノードのプラットフォームを質的、数</p>	<p>●ニューロインフォマティクス日本ノードのプラットフォームのユニークなコンテンツとしては、脳の座標から論文さらにはその機能的役割を</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

<p>的に向上することができたか否か</p>	<p>導きだすことのできる検索ツール-脳図、様々な昆虫の神経細胞や脳の構造のデータを集めて iPad 上でも見えるようにして博物館や高校生の教育に使われるようになった無脊椎動物プラットフォームが一般ユーザーから脳科学の専門家まで、広く注目されている。また、OS が古かったり application が特殊で手に入らないためにデータが使えない不都合を解決するために、Virtual Machie の技術をサーバーに導入して、様々なプログラムをその場で実行できるしくみを開発することに成功し、Simulation プラットフォームとして一部公開した。このしくみは脳科学以外の情報学の専門家からも有用性について注目されている。</p> <p>INCF 日本ノードポータルサイトへの月平均アクセス数</p> <table border="1" data-bbox="533 751 1265 853"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アクセス数</td> <td>61,954</td> <td>65,737</td> <td>69,080</td> <td>68,837</td> <td>70,292</td> </tr> </tbody> </table>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	アクセス数	61,954	65,737	69,080	68,837	70,292	
年度	H20	H21	H22	H23	H24									
アクセス数	61,954	65,737	69,080	68,837	70,292									
<p>●脳神経系活動のイメージングデータを使った数理科学的な成果を出すことができたか否か</p>	<p>●情報幾何という新たに開発された数理的手法を用いることで、測定された複数の神経発火データから神経細胞相互の結合強度を定量的に推定することに成功し、これまで不可能だった変動する環境においても回路構造推定を可能にした。</p> <p>●多点測定脳波、fMRI などの脳イメージングデータに独立成分分析やその発展的数理解析手法を適用することで喜びや怒りといった感情を推定する方法を提案することができた。</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p>												
<p>●脳神経科学を他の学問に結びつけられるような技術開発研究を提案又は実践することができたか否</p>	<p>●<u>透明化試薬”Scale”が哺乳類動物の脳だけではなく、筋肉、肝臓、腎臓、肺、リンパ節など脳神経以外の組織にも適用できることがわかった。また、蛍光タンパク質だけでなく、一般的な化学蛍光試薬に</u></p>	<p>●固定した生体組織を傷つけることなく数ミリの深部を詳細に蛍光観察することを可能としたものであり、医療応用に幅広く利用できるという観点から、高く評価する。</p>												

<p>か</p>	<p><u>ついてもそのシグナルを保持したまま透明化観察ができることが分かった。</u></p> <p>●<u>細胞周期の進行を可視化する蛍光プローブが、がんの治療評価や診断、さらには移植後の胚性幹細胞(ES細胞)や人工多能性幹細胞(iPS細胞)の増殖をモニタリングする技術の開発に役立つことを実証した。</u></p> <p>●<u>BMI 技術として移動に関する脳波特徴成分を取り出すことで車椅子にのった人がリアルタイムに高精度で移動を制御する技術を確立することに成功した。</u></p> <p>●<u>固定したマウス脳組織を透明化する水溶性試薬”Scale”を開発し、神経回路の大規模高精細の3次元再構築を可能にする技術を構築した。</u></p>	<p>●<u>現行の抗がん剤開発におけるより高度なスクリーニング方法の確立に資するという観点から、高く評価する。</u></p> <p>●<u>従前はリアルタイムで脳波を計測・制御処理することができなかったが、本技術の開発により、脳波で電動車椅子を操縦する思考操作型電動車椅子の開発に成功したことから、高く評価する。</u></p> <p>●<u>順調に計画を遂行していると評価できる。</u></p>
<p>●<u>当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</u></p>	<p>●<u>上記の下線部分</u></p> <p>●<u>神経上皮細胞の先端・基底極性と、その先端側で限局された核分裂とが、ともに新しい Notch シグナルカスケードによって制御されていることを発見した。</u></p> <p>●<u>beta3 インテグリンが homeostatic なシナプス可塑性、特にシナプス後部におけるアンパ受容体の制御に重要な役割を果たしている事を明らかにした。樹状突起のローカルな活動がシナプス前部における伝達物質放出の強度調節に関与している事をつきとめ、分子的メカニズムとしてシナプス後部の N-カドヘリンと beta-カテニンが相対的にシナプス前部の制御に関わっていることを解明した。</u></p>	<p>●<u>神経幹細胞の細胞分裂の場所を決める分子機構の全体像を明らかにし、神経発生機構の理解を深めることにより、神経疾患に対する治療への貢献が期待されるとともに、脳の進化を理解する上で重要な手がかりとなる観点から、高く評価する。</u></p> <p>●<u>シナプスによる神経回路の可塑的変化の分子レベルの解析は脳機能のメカニズムに新たな洞察を加えるとともに、神経疾患の発症機構解明につながることを期待する観点から、高く評価される。</u></p>

S 評定の根拠(A 評定との違い)

【定量的根拠】

○次に例示されるようなマネジメント面の取組、改善等は、特に優れた成果を得るために大きく貢献している。

- ・慶應義塾大学や東京大学との連携研究チームを運営するとともに、年間 100 件程度の研究機関・企業との連携を実施した(うち海外との連携 22.6%)。

年度	H20	H21	H22	H23	H24
国内機関	54	50	53	51	52
海外機関	17	24	22	23	24
国内企業	13	24	27	27	24

- ・平成 23 年度にアステラス製薬、富士通研究所と新たな共同研究を開始し、平成 24 年度には、武田薬品工業株式会社と理研BSI-タケダ連携研究センターを設置するとともに、国内 24 の企業との連携(トヨタ、オリンパスとは、連携センターを運営)を実施した。
- ・世界トップクラスの研究機関とするためには、世界のトップクラスの科学雑誌に論文が掲載されることが不可欠であるが、各 PI に向けて論文の量産を排して、クオリティを高めるように指導を行った。また、第一級の編集経験者をアドバイザーとして配置し、各 PI が質の高い論文を作成できる体制を整備している。これにより、発表論文は毎年 Science、Cell、Nature、Neuron、及び姉妹誌など、世界水準の国際ピアレビューが行われているハイインパクトジャーナルに掲載されている。平成 24 年度には、Nature、Science、Cell、Nature Neuroscience、Neuron 等のトップランクジャーナルへの掲載数が、The Journal of Neuroscience や Proceedings of the National Academy of Sciences 等のミッドランクジャーナルへの掲載数の約 1.2 倍となった(平成 20 年度から倍増)。

【定性的根拠】

○次に例示されるような当初計画を超えた特に優れた成果が得られている。

- ・他人の価値観を学ぶときに働く神経回路を同定した。この成果は、対人関係障害などの精神疾患の究明や、多様な価値観を学び対処する社会性をもつコンピューターやロボットの開発への貢献が期待されるとともに、ヒトの社会知性の神経的基盤の解明、そして、諸処の社会科学で扱われる政治・経済・社会の問題にヒト脳機能理解から迫る神経経済学・統合人間脳科学に貢献するものである。(「Neuron」誌に掲載)
- ・適応的忌避行動において、ルールごとに異なるパターンで、終脳の神経細胞の細胞集団が興奮することを発見した。この成果は、今後ヒトを含む動物の行動プログラムが脳でどのように書き込まれ、読み出されて、意思決定がなされるのかを明らかにするのに役立ち、ヒトの精神疾患における諸症状が発症するメカニズムを解明する手がかり

となることが期待されるものである。(「Neuron」誌に掲載)

- ・ レチノイン酸濃度をモニタする蛍光プローブ(GEPRA) を発現する形質転換ゼブラフィッシュを用いて、レチノイン酸が繊維芽細胞由来増殖因子(FGF)など他のモルフォゲン分子(濃度差によって形作りを支配する分子)との相互作用に関して包括的な理解が得られた。この成果は、皮膚病やがんの治療における薬の投与方法に関する指針を定めるのに役立つほか、iPS 細胞技術を中心とする再生医療の分野への応用へとつながるものである。(「Nature」誌に掲載)
- ・ 半球間抑制(左右の脳が抑制し合う神経活動)の神経メカニズムを単一神経レベル、回路レベルで解明することに成功した。この成果は、左右の脳の情報のやり取りの仕組みの解明に道筋をつけたもので、脳の障害による運動や感覚のまひ、言語障害などのリハビリテーション医学分野へ基礎的な知見を示せるものである。(「Science」誌に掲載)
- ・ 第一次視覚野の神経活動が対象の意識的知覚に関与しないことを見出した。この成果は、脳科学や哲学などの分野に及ぶ学際的な意識の議論に多大な影響を与えるものであり、人工感覚器の脳への接続方式の検討など医療応用へとつながるものである。(「Science」誌に掲載)
- ・ 固定したマウス脳組織を透明化する水溶性試薬”Scale”を開発し、神経回路の大規模高精細の3次元再構築を可能にする技術を構築した。また、透明化試薬”Scale”が哺乳類動物の脳だけでなく、筋肉、肝臓、腎臓、肺、リンパ節など脳神経以外の組織にも適用できることがわかった。また、蛍光タンパク質だけでなく、一般的な化学蛍光試薬についてもそのシグナルを保持したまま透明化観察ができることが分かった。この成果は、固定した生体組織を傷つけることなく数ミリの深部を詳細に蛍光観察することを可能としたものであり、医療応用にもつながるものである。(「Nature Neuroscience」誌に掲載)
- ・ 注意による知覚弁別の向上が空間的選択の向上を介して起こっていることを解明した。この成果は、複雑な脳の高次機能を解く手がかりとなり、注意欠陥・多動性障害(ADHD)のような発達・行動障害の原因解明にも貢献するものである。(「Neuron」誌に掲載)
- ・ 記憶痕跡に関連する脳神経細胞のネットワークを光遺伝子で標識し、マウスの脳神経細胞を光で刺激して記憶の呼び起こしに成功した。この成果は、記憶が特定の脳神経細胞に物理的に存在することを示したばかりでなく、脳の物理的な動きと心の現象の関係解明にも貢献するものである。(「Nature」誌に掲載)
- ・ 酵母プリオンタンパク質(Mod5)がプリオン状態を引き起こすことによって酵母が抗菌剤に対する抵抗性を獲得することを明らかにし、プリオン状態を利用してその生存を図るという、酵母の新たな生存戦略を見出した。この成果は、哺乳動物のプリオン病の感染や発症のメカニズムの解明にも役立つと期待される。(「Science」誌に掲載)
- ・ 大人のマウスの海馬の歯状回では、新しい神経細胞が常に生まれているが、生まれたばかりの神経細胞は、対象を分別して記憶することに、成熟した神経細胞は、連想記憶に関与していることを証明した。この成果は、記憶形成における海馬神経細胞の役割分担を証明したものである。(「Cell」誌に掲載)
- ・ 嗅内野第3層から海馬への入力、空間に関する一時的作業記憶や、条件刺激提示後に時を於いて非条件刺激を提示するタイプの恐怖学習など、“時間”又は“間”が重要な要素となる記憶学習に重要な役割を果たしていることを証明した。この成果は、時間や間を重要な要素とする記憶学習のメカニズムの一端を明らかにしたものである。

(「Science」誌に掲載)

- ・ プロ棋士の直観的問題解決が長期訓練によって形成された独特の神経回路に依存していることを解明した。この成果は、熟練者の直観思考の神経基盤についての世界初の発見であり、人工知能の開発に貢献するものである。(「Science」に掲載)
- ・ 海馬における場所細胞の発火パターンが時間的に未来に起こる状況を「前」再生することを発見した。この成果は、過去の経験が新たな状況下において意識下の行動に影響を与えることを世界で初めて発見したものであり、記憶や経験と行動のメカニズム解明への貢献が期待される。(「Nature」誌に掲載)
- ・ 脳内に存在するマリファナ類似物質である内因性カンビノイドが、脳の抑制性シナプスの機能発達を安定化させることを発見した。この成果はてんかんなどの障害の予防や治療薬の開発に貢献するものである。(「Neuron」に掲載)
- ・ 前頭連合野の中の領域ごとに異なる機能を発見した。この成果は、前頭連合野の機能障害のために起こると考えられている、精神疾患の疾病メカニズム解明の手掛かりとなる可能性を示唆するものである。(「Science」誌に掲載)
- ・ 自閉症の原因遺伝子の一つ「Shank」のシナプスでの機能を解明し、Shank と Homer の2つのタンパク質の網目構造が正常シナプスの骨格を形作ることを見出した。この成果は、シナプスの機能を改善するような薬を開発することによる自閉症の一般的な治療法の確立につながる可能性を示唆するものである。(「Cell」に掲載)
- ・ 視覚経験で抑制性神経回路が「ダイナミック」に変化する現象を初めてキャッチし、弱視治療で知られる臨界期における眼優位性可塑性を抑制性細胞の別の可塑性が制御することを解明した。この成果は、特定の抑制性細胞の臨界期における役割、そのメカニズムを解明することで、弱視だけでなく、精神疾患の治療などにも新しい知見をもたらす可能性を示唆するものである。(「Nature」誌に掲載)
- ・ 抑制性神経伝達を制御する新たな分子機構を、量子ドットを活用し発見し、シナプスにおける受容体の側方拡散が、GABA 作動性シナプス伝達効率を決めることを明らかにした。この成果は、神経興奮が過剰になっているてんかん患者の脳で GABA_A 受容体の側方拡散が増加している可能性を世界で初めて示した点で大きな意義があり、てんかんをはじめとするさまざまな脳神経疾患に対する治療法の確立への可能性を示唆するものである。(「Neuron」誌に掲載)
- ・ 第1次視覚野・聴覚野の神経応答が「注意」により増幅することを発見した。この成果により、志向性という観点から意識や認知などヒトの高次脳機能のメカニズム解明につながるるとともに、高次機能障害が見られる認知症や統合失調症などの精神疾患に対する新たな治療法の開発への貢献が期待される。(「Neuron」に掲載)
- ・ 胎生期に脳を作る遺伝子 Otx2 が個々の経験に応じて脳を発達させる働きを持つことを世界で初めて発見した。この成果は、弱視などの神経疾患を治療する新たな方法を模索するための手掛かりになるとともに、自閉症、統合失調症、アルコール依存症など、介在細胞の異常が原因と考えられる疾患を治療する方法の開発につながるものである。(「Cell」に掲載)
- ・ マウスの尿に含まれるフェロモンによる雌雄識別と個体識別のメカニズムを嗅覚受容細胞で解明した。(「Science」に掲載)

・研究機器等の調達方法を工夫し、コスト削減に努められていることを高く評価する。

【 I-2-(2)】	植物科学研究					(評定)					
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】						S					
<p>・シロイヌナズナ(アブラナ科)等のモデル植物を中心に、植物の生産機能、代謝調節に関するメタボローム基盤技術に資する知見を得る。</p> <p>・最新ゲノム科学技術を駆使し、植物の質的量的生産力向上に関わる遺伝子機能の探索、植物の新機能の開発を行う。</p> <p>・国内外の研究機関や大学等、企業との連携を図る。</p>						H20	H21	H22	H23	H24	
						S	S	S	S	S	
						実績報告書等 参照箇所					
実績報告書 p35-p42											
【インプット指標】											
運営費交付金						人員					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	1,825	1,758	1,524	1,351	1,366	研究系職員数(人)	101	99	90	88	84
評価基準		実績				分析・評価					
<p>●植物科学研究の強力な推進を図るため、内外の研究機関との連携はどのように有効であったか(平成21年11月の事業仕分けの結果への対応がなされているか否か)</p>		<p>●<u>大学等と連携して実施した平成22年度最先端研究基盤事業により整備した最先端機器を活用し、他機関の研究者も支援する活動を行った。</u>また、これらの機器を活用し神戸大学、東京大学、産業技術総合研究所等、の10の大学、研究機関等とのネットワークで実施する、「植物を用いたCO2資源化に向けた植物研究拠点ネットワーク」において「バイオマス利活用研究」を推進した。また海外も含め、多数の企業との共同研究や特許申請とライセンスを積極的に行った。</p> <p>●国際的視野を持つ若手研究リーダーの育成を目指して、JSPSの若手研究者等海外派遣プログラムの補助金を獲得し、海外の国際学会での研究発表だけでなく海外の研究機関へ多くの若手研究者を長期派遣した。(平成22年3月1日から平成25年2月28日の事業期間)</p>				<p>●平成24年度には新たに魚類や金属表面を評価対象とするテーマに関して分析を行ったことや、社会知創成事業との連携により国内外からの企業との共同研究を開始したことは、オールジャパンのグリーン・イノベーションに貢献する研究を主導、さらには他分野へも貢献しているという観点から、高く評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p>					

	<p>に学会等の短期渡航で 29 名、研究機関へ2か月以上の長期渡航で 26 名を派遣)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>科学技術振興機構が実施する国際科学技術共同研究推進事業「日本—米国共同研究」(JST-NSF)に2件採択され、メタボローム研究に関する国際的なネットワークの中核機関としての役割を果たした。</u> ● <u>食料生産の向上に向け、フィリピンの IRRI、メキシコの CIMMYT、ブラジルの EMBRAPA 等との国際的な農作物研究機関との共同研究により、環境ストレス耐性付与を示す有用遺伝子や、有用プロモーターをイネやコムギ、ダイズなどの作物品種に導入し、劣悪環境においても生育できるストレス耐性作物の開発を行った。圃場でのストレス耐性評価を行い、有用品種の候補を得ることができた。</u> ● <u>アジア地域におけるキャッサバの分子育種を推進し、ベトナムの AGI、コロンビアの CIAT とともにハノイに ILCMB (International Lab for Cassava Molecular Breeding)を立上げ、共同研究を推進した。</u> ● <u>企業との連携により、コケ植物の一種が重金属・貴金属蓄積能を有することを見出し、そのメカニズムの解明を進めるとともに、コケ植物の原始体を用いた金属回収技術の実用化研究を推進した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際的にも同センターの強みを生かすことができるという観点や、これまでの欧州との連携に加えて米国との連携に発展して国際的な拠点として認知度が向上したという観点から高く評価できる。 ● 国際連携による有用品種の開発に成功した成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 国際的な共同研究の推進、ベトナムからの学生の受け入れにつながり、PSC の国際貢献に寄与するものであり高く評価できる。 ● 企業との連携で研究を進めることにより、実用化ニーズに即した研究開発を行ったことは高く評価できる。 ● 中期目標期間中に多面的な連携が実現し、センターの国際的、社会的な存在感が高まったと評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 植物の質的・量的生産力向上を目指して植物共通の生長制御、代謝機能、環境応答や耐病性に関わる遺伝子の同定を行えたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 代謝ネットワーク解明のための研究を進め、シロイヌナズナのトランスクリプトーム共発現データとメタボロミクス解析から、フラボノイドへのアラビノース転移酵素遺伝子と UDP-ラムノース合成酵素遺伝子を同定した。 ● シロイヌナズナのフラボノイド代謝系遺伝子を中心とした包括的な遺 	<ul style="list-style-type: none"> ● フラボノイドの配糖化に関する代謝マップの一端を明らかにした成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 植物色素であるとともに抗酸化作用などを持つアントシアニ

	<p>伝子共発現解析により、アントシアニン代謝系に關与する配糖化酵素遺伝子を同定、またイソプレノイド生合成制御因子の解析により、細胞質・葉緑体・ミトコンドリアを跨ったオルガネラ間イソプレノイド生合成制御ネットワークの存在を明らかにした。</p> <p>●漢方薬で最も多く処方されている生薬「甘草」の主活性成分「グリチルリチン」の生合成の鍵となる酵素遺伝子を明らかにするとともに、グリチルリチンの生合成中間体であり、それ自体にも市場価値があるグリチルレチン酸を酵母で生産することに成功した。</p> <p>●糖類・脂質類などの個々の代謝物解析基盤の高度化・精密化を進めることにより、リン欠乏下における膜脂質の再構成に關わる糖脂質「グルクロン酸脂質」を植物から初めて同定した。さらにこの脂質の合成に關わる遺伝子の同定、イネでも同脂質がリン欠乏ストレスの緩和に役立つことを明らかにし、リン欠乏に耐性な植物の作出の可能性を見出した。</p>	<p>ンが、植物体で蓄積するために必要な遺伝子を発見した成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●産業上非常に有用な薬用植物である甘草の有効成分にいたる代謝系を明らかにした成果であり、高く評価できる。</p> <p>●高性能質量分析計を用いた脂質メタボローム解析のための統合技術を開発し、それを用いてリン欠乏下での植物生産につながる成果を挙げられたことは高く評価できる。</p>
<p>●代謝物の網羅的な解析基盤技術の整備と技術開発を行い、植物の質的・量的な生産力向上に資する基礎代謝や二次代謝制御ネットワーク解明が進んだか否か</p>	<p>●安定同位体標識と NMR 法を個別の代謝経路解析にも利用し、動物と植物が持つ「オキンドスクアレン閉環酵素」の違いにより、30年来植物にはないとされていたステロール生合成経路を発見した。</p> <p>●乾燥ストレス時にアブシジン酸が制御する代謝系を明らかにするため、メタボローム解析により包括的に解析し、新規の代謝パスウェイと新規の代謝産物を見出した。</p> <p>●NMR 法による代謝解析技術の開発では、植物の抽出過程における可溶・不溶画分のプロファイリング法を開発し、世界新記録となる 211 候補代謝物もの大規模な関連情報の注釈付与(アノテーション)を可能</p>	<p>●植物生理学の教科書にも記載され、30年来の常識であった植物ステロールの生合成経路を書き換える成果であり高く評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●未利用の植物資源の有効活用に資する成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>とする統計数学的手法を開発した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●植物の概日時計システムの代謝レベルでの解明研究においては、DNA マイクロアレイ解析と GC-TOF/MS を使ったメタボローム解析を用いて、遺伝子発現レベルと代謝物レベルとのデータを統合化することにより、時計関連遺伝子が産出する時計タンパク質が、ミトコンドリアの代謝物の恒常性維持に関与することを示すことを明らかにした。 ●多様性に富む植物種間におけるタンパク質の修飾機構の解明に関しては、イネと遠縁種にあるモデル植物(シロイヌナズナ)のリン酸化プロテオーム解析情報と比較し、多様性に富む植物種間で共通のリン酸化制御機構が機能していることを明らかにした。 ●玄米に含まれる代謝成分を網羅的に解析し、759 個の代謝物を検出、そのうち新たに 131 個の代謝物を同定した。さらに、量的形質座位(QTL)解析を用いて代謝成分に影響を与える 801 個の遺伝子も同定した。また、アミノ酸や糖などの含有量は、生まれつき持つ「遺伝的要因」だけではなく気候や肥料条件などの育て方による「環境的要因」からも大きく影響を受けるのに対し、フラボノイドや脂質の含有量は、遺伝的要因でほぼ決定されることも明らかにした。 ●細胞内の含硫黄代謝物の分析方法の確立に関しては、超高性能な質量分析計「フーリエ変換型イオンサイクロトロン共鳴質量分析計」を導入し、炭素や硫黄の安定同位体を利用した含硫黄二次代謝物の分析系「S-オミクス」を確立した。この系を用い含硫黄二次代謝物を多く含むタマネギを解析したところ、抗炎症活性を有する 6 個の構造式を推定することができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ●概日時計システムとミトコンドリア機能との関連は、動物や菌類などでは示唆されていたが、植物では初めての成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ●さまざまな実用植物種の研究へ道を拓く成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ●玄米の表現型と遺伝型の関連性の詳細分析が可能なことを実証し、QTL 情報とイネゲノム情報をあわせて活用することで、イネの品種改良に役立つ有用なツールを開発したことは高く評価できる。 ●健康機能成分として重要な含硫黄二次代謝物を分析する手法の確立につながる成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。
--	---	--

<p>●モデル植物の遺伝子ネットワーク探索のためのデータベース等の研究基盤の構築を進められたか否か</p>	<p>●大規模バイオリソースの代謝プロファイリングをはじめとする大規模データセットの取得研究においては、<u>LC-MSを用いて化合物を同定することができるハイスループット代謝産物解析系を構築し、得られたデータをメタボローム統合ウェブサイト「PRIMe」で公開した。</u></p> <p>●完全長 cDNA 過剰発現トランスジェニック植物(FOX ライン)の遺伝資源の整備に関しては、シロイヌナズナ FOX ライン 13,000 系統、イネ FOX ライン 23,000 系統を用いて国内外の共同研究を進めるとともに、イネ FOX についてまとめたデータベースを公開した。(Rice FOX Arabidopsis Mutant Database http://ricefox.psc.riken.jp/login/)</p> <p>●光合成の礎となる葉緑体の研究においては、シロイヌナズナ葉緑体タンパク質をコードする遺伝子の変異体 1722 ラインを観察し、その発芽率、表現型等を DB として公開した。</p> <p>●ダイズの研究リソースを整備するため、ダイズ完全長 cDNA の大規模なコレクション(約四万)を作製し、ナショナルバイオリソースプロジェクトに寄託、さらに米国エネルギー省が主導するダイズゲノムプロジェクトに参画し、完全長 cDNA の情報にもとづいたダイズゲノムの遺伝子領域の決定並びに機能注釈に協力した。さらに、ダイズ、ミヤコグサ及びタルウマゴヤシと言ったマメ科植物の転写因子を分類し、データベース化した。</p> <p>●植物科学研究センターで進めた植物の成長制御、環境応答等に重要な役割を果たす植物ホルモンの微量定量、一斉解析等のホルモノームの研究成果を基盤としたウェブサイト RIKEN Plant Hormone</p>	<p>●メタボローム研究の促進のための優れたデータベースであり、高く評価できる。</p> <p>●遺伝子機能の解明に必要な遺伝資源を確立し、植物科学研究の推進に貢献したことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●PSC の植物ホルモン研究の高い注目度を示す結果となり、高く評価できる。</p>
---	---	--

	<p>Research Network を 2010 平成 22 年 5 月に公開。平成 24 年度末時点で、米国、インド等をはじめとする国外からのアクセスも含め、のべ 11,290 の訪問者により、30,370 回閲覧された。</p> <table border="1" data-bbox="533 288 1330 392"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>閲覧数</td> <td>6,381 回</td> <td>11,136 回</td> <td>12,853 回</td> <td>30,370 回</td> </tr> </tbody> </table> <p>●国際熱帯農業センター(CIAT)等との連携により、キャッサバの研究リソースを整備するため、次世代シーケンサー等の最先端ゲノム解析技術を用い、キャッサバゲノム上の遺伝子の約 70%に相当する約 30,000 遺伝子を同定し、カスタムオリゴアレイ基盤を構築した。また、分子マーカー育種に必要な遺伝子多型情報を含むデータベース構築のため、高情報化大規模 EST の開発を行った。</p>	年度	H22	H23	H24	合計	閲覧数	6,381 回	11,136 回	12,853 回	30,370 回	<p>●キャッサバ分子育種に貢献する成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
年度	H22	H23	H24	合計								
閲覧数	6,381 回	11,136 回	12,853 回	30,370 回								
<p>●遺伝子組換え作物の安全性評価に向けた実質的同等性評価に関しては、特に食の安全に関わる部分の代謝プロファイルに関わるメタボローム解析技術を構築できたか否か</p>	<p>●<u>遺伝子組換えの実質的同等性評価については、筑波大との連携でメタボローム解析技術と新たに開発した統計解析手法を組み合わせ、遺伝子組換え作物の代謝変化を包括的に知る評価手法を確立した。</u>作物の安全性評価は時間も費用もかかるところ、汎用性が高い客観的な手法の確立となった。</p> <p>●構築した代謝プロファイルに関わるメタボローム解析技術の実用化推進のため、企業との連携で遺伝子組換え作物について解析を行った。</p>	<p>●汎用性が高い客観的な評価法を確立したことは、高く評価できる。</p> <p>●確立した技術が企業からも注目を集め活用されたことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>										
<p>●比較ゲノム解析により多収性、高生長、環境ストレス耐性、耐病性等の形質を持つ植物の作出に資する遺伝子を同定できたか否か</p>	<p>●植物の枝分かれを制御するメカニズムの解明研究においては、<u>根圏における共生・寄生の情報物質として知られていたストリゴラクトンが、植物の枝分かれをコントロールする新しい植物ホルモンであることを発見した。</u></p>	<p>●歴史的な成果として注目されるものであり、高く評価できる。</p>										

	<ul style="list-style-type: none"> ● 光による発芽誘導機構の全体像の解明のため、種子発芽の光応答において、フィトクロム結合タンパク質である PIL5 の標的遺伝子を網羅的に同定し、光による発芽誘導機構の全体像の解明に大きく貢献した。 ● 植物細胞の大きさを制御する因子の研究に関しては、生産性向上に深く関連する核内倍加現象について研究を進め、植物メリステムにおいて核相依存的に細胞伸長を制御する新規因子 HIP2 及び葉の毛細胞であるトライコームにおいて核相依存的に細胞伸長を制御する新規転写因子 WIND FARM を同定した。さらに、細胞生長に抑制的に働く新規転写因子 GTL1 を見出し、この遺伝子を抑制することにより植物細胞を通常より 2 倍以上大きく生長させることに成功した。 ● 植物の細胞成長を抑制する転写調節因子である GTL1 の機能解析を進め、GTL1 により遺伝子発現の制御を受ける遺伝子を 182 個同定した。<u>この中から染色体の倍加を促進する遺伝子を見出し、GTL1 がこの遺伝子の発現を抑制することで植物細胞の成長を止めることを明らかにした。</u> ● 窒素環境条件の変動に応答して発現する CLE ペプチドの機能解析を進め、CLV1 が根の篩部伴細胞で発現し側根伸長を制御することを明らかにした。 ● 植物の環境ストレス応答におけるシグナル制御ネットワーク、ストレス耐性獲得のシステム解析を進め、ストレスホルモンであるアブシジン酸シグナルの初期応答メカニズムを明らかにし、その中心的な制御因子 PP2C と SnRK2 を同定した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 種子発芽のメカニズム解明に貢献する成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 植物細胞核の倍加に関するタンパク質を制御することにより、植物の大きさを変化させることを可能にする成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 本成果によって GTL1 が染色体の倍加に依存的な細胞生長と非依存的な細胞生長を統合的に制御することを初めて明らかにした成果であり、高く評価できる。 ● 植物の根の生長制御機構を解明した成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 劣悪環境への応答に関わる植物ホルモン「アブシジン酸」のシグナル伝達機構を明らかにした成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>寄生植物の寄生メカニズムの解明研究においては、アフリカを中心に農作物の収穫に多大な被害をもたらす寄生植物「ストライガ」の大規模遺伝子解析を行い、宿主植物の核内にある遺伝子が寄生植物「ストライガ」へ遺伝子の水平伝播していることを初めて明らかにした。</u> ● 植物ホルモンの一種であるオーキシンは、植物の成長や形態形成に中心的な役割を果たす生長制御物質であり、人工的に合成されたオーキシンは除草剤や果実成長促進剤等として広く用いられている。この<u>オーキシンの生合成経路の解明研究において、その活性体であるインドール-3-酢酸(IAA)の生合成過程で、これまで異なる経路に存在すると考えられていたトリプトファンアミノ基転移酵素(TAA1)とフラビンモノオキシゲナーゼ(YUCCA)が同じ経路で作用する酵素であることを明らかにした。</u> ● アブシジン酸は気孔の閉鎖、ストレス耐性遺伝子の発現誘導、種子窮民の誘導などに必要な植物ホルモンであるが、その植物体内での輸送機構に関してはほとんどわかっていなかった。酵母を用いた実験系を用いることで、<u>硝酸輸送体の一つである「NRT1.2」がアブシジン酸の輸送を行っていることを発見した。</u> ● 窒素栄養を効率よく吸収する仕組みの研究においては、植物における効率良い窒素栄養の利用機構の解明に向け、超低濃度環境で窒素栄養の吸収を担うメカニズムを解析し、シロイヌナズナの硝酸イオン輸送タンパク質 NRT2.4 を見出した。 ● 植物ゲノムに対して有害な作用を及ぼす因子への防御機構の研究において、ヒストン脱アセチル化酵素の一種である HDA6 が、ヒストンの 	<ul style="list-style-type: none"> ● 高等植物の科が異なる植物間で、核内遺伝子の移行を確認した初めての例で、大規模遺伝子解析によって生物の進化の謎を解く現象が見つかることを示す成果であり、高く評価できる。 ● 60 年以上前から研究が行われてきたにも関わらず、植物体内での合成経路が不明であったオーキシンの生合成経路を明らかにした成果であり、高く評価できる。 ● これまでアブシジン酸の輸送体として知られていた ABA トランスポーターとは異なる輸送体としての新たな機能を明らかにするものとして注目され、高く評価できる。 ● 栄養吸収のメカニズム解明につながる遺伝子を同定した成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 有害 DNA の抑制に関する遺伝子を同定した成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。
--	---	--

	<p>脱アセチル化を介して、有害 DNA であるトランスポゾンの不活化に関与していることを解明した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 効率の良い組織培養による植物の増産や有用物質生産に資する研究として、<u>傷ストレスを受けた植物が脱分化細胞を形成する際に働く遺伝子 WIND を見出し、その機能の一端を解明した。</u> ● 野生型シロイヌナズナ系統群を用いて、<u>酸化ストレスを引き起こす除草剤に対する品種間多様性を比較し、活性酸素ストレス耐性に関する除草剤輸送体遺伝子 RMV1 の同定を行った。</u> ● 病害抵抗性遺伝子の研究においては、アブラナ科作物における重要病害であるアブラナ科野菜類炭素病菌に対応する抵抗性遺伝子 RRS1 と RPS4 を見出した。さらに、この2つの遺伝子をナスカのトマト、タバコ、アブラナ科のナタネ、コマツナ、ウリ科のキュウリに導入し、作物の生産に甚大な被害を及ぼす青枯病(細菌)、斑葉細菌病(細菌)及び炭疽病(カビ)に抵抗性の作物の開発に世界で初めて成功した。 ● 植物の病原菌による発病機構の解明において、日本の農業に甚大な被害を及ぼしているイチゴ炭疽病菌とウリ炭疽病菌の全ゲノム配列を次世代シーケンサーなどを駆使して解読し、植物の炭疽病を引き起こす病原性に関わる遺伝子群の候補を同定した。 ● モデル植物であるシロイヌナズナの未知のゲノム領域から、<u>小さなタンパク質であるペプチドをコードする遺伝子を 7,000 個以上発見。さらに、これらの遺伝子の一部が形態形成に関与することを明らかにした。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 植物の脱分化細胞(カルス)形成を促進する核内スイッチタンパクをコードする遺伝子の同定であり、カルス誘導と再分化を制御することを可能にする成果であり、高く評価できる。 ● 高等生物で初めてのポリアミン輸送体遺伝子の報告であり、世界的に広く利用されている除草剤であるパラコート的作用メカニズムを解明できたことは高く評価できる。 ● 2つの遺伝子の導入で複数の病原菌に対する抵抗性を付与することを見出した初めての成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 農業に甚大な被害をもたらす病原菌の遺伝子を同定したことは、予防法の開発に道を拓く成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● これまで見過ごされていた短い遺伝子が、機能性のあるペプチドをコードしていることを網羅的解析で明らかにしたことは高く評価できる。
● 比較ゲノム解析により、木質バイオ	● 木質細胞の形成に関わる NAC 転写制御因子 VND7 及び VNI2 の木	● 木質形成に関わる転写因子の同定は樹木バイオマス増産

<p>マスの効率的な生産のための遺伝子探索、及び遺伝子組換えに関する遺伝子を同定できたか否か</p> <p>●バイオマス生産向上に資する遺伝子を同定できたか否か</p>	<p>質形成に関する機能を詳細に解析し、VNI2 が VND7 の機能を抑制することで道管の形成を制御することを見出した。さらに、木質細胞形成関連遺伝子の機能解析を行い、2種の膜タンパク質 TED6、TED7が二次細胞壁形成に深く関与することを明らかにした。</p> <p>●バイオマス研究基盤の構築に向けては、草本バイオマス研究のモデル植物であるブラキポディウムのゲノムアノテーションを完全長 cDNA 配列情報をもとに刷新し、転写開始点及び UTR の網羅的な特徴を明らかにした。</p> <p>●シロイヌナズナの乾燥耐性に関わる SRK2C 遺伝子・GolS2 遺伝子等の有用遺伝子 20 種の過剰発現或いは機能抑制した組換えポプラを作出し、乾燥・塩ストレス耐性向上の温室レベルでの確認、樹木バイオマス生合成時の炭素源供給に関する代謝調節の存在を明らかにした。また、新たな二次壁生合成鍵因子候補の同定に成功した。さらに実用化を視野に入れた野外圃場試験のための初回試験用ポプラ個体の増殖を完了した。</p> <p>●「植物の体内時計(概日時計)」関与する3つのタンパク質 PRR9, PRR7, PRR5 が転写活性を抑制する機能を持ち、明け方に機能することで体内時計への関連が知られている CCA1 遺伝子と LHY 遺伝子の転写活性を抑制することを発見。さらに、これら遺伝子の機能制御によりバイオマスが増産されることも明らかにした。</p>	<p>に関わる基礎的な成果として評価でき、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●バイオマス生産に資する遺伝子を同定するための基盤整備であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●遺伝子組換えポプラの作出と評価が進展して、乾燥・塩ストレス耐性の向上が達成できたことは、高く評価できる。</p> <p>●植物の体内時計を制御することにより、バイオマス生産を向上させることを見出した成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>●上記の下線部分</p> <p>●篠崎センター長がトムソン・ロイター社が選ぶ2011年に「最も注目を集めた研究者(Hottest Researchers)」世界5位に選出された。これは全</p>	<p>●当初計画では想定しなかった成果であり、植物科学センターが国際的に高い評価を得ていることを示している。</p>

	<p>世界、自然科学全分野での5位であり、日本人ではただ一人選出された。選出根拠となった、過去 2 年間に発表された論文がどれだけ多く引用されたかを基準に選考されるホットペーパーとしてノミネートされた 11 の論文には植物科学研究センターの研究者や共同研究者が多く共著者として名を連ねている。</p>	
--	--	--

<p>S 評定の根拠(A 評定との違い)</p>
<p>【定量的根拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・篠崎センター長が平成23年度にトムソン・ロイター社の「最も注目を集めた研究者(Hottest Researchers)」世界 5 位に選出された。これは全世界、自然科学全分野での5位であり、日本人ではただ一人選出された。選出根拠となった、過去 2 年間に発表された論文がどれだけ多く多く引用されたかを基準に選考されるホットペーパーとしてノミネートされた 11 の論文には植物科学研究センターの研究者や共同研究者が多く共著者として名を連ねている。このことは植物科学分野のみならず、植物科学研究センターが国際的に高い評価を得ていることを示している。 ・平成 23 年 5 月の植物科学最先端研究拠点ネットワークの支援事業開始以来、ネットワーク全体で 320 件の申請を受けた。ネットワーク内の他組織の機器の利用を希望するものやネットワーク外の組織からの申請が想定以上に多くあった。また、魚類や金属表面を評価対象とするテーマも採択することにより他の分野の研究にも貢献した。この結果はオールジャパンのグリーン・イノベーションに貢献する研究を主導、さらには他分野へも貢献しているという観点から、高く評価できる。 ・RIKEN Plant Hormone Research Network は平成 24 年度末時点で、米国、インド等をはじめとする国外からのアクセスも含め、のべ 11,290 の訪問者により、30,370 回閲覧されており、PSC のホルモン研究の注目度を強調する結果となっている。世界をリードする植物ホルモン研究に関連する情報発信により、当該分野の研究者に大きな影響を与えており、高く評価できる。 <p>【定性的根拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物体内でのオーキシンの生合成の主経路を解明した。植物の成長や形態形成に中心的な役割を果たす植物ホルモン「オーキシン」の研究は 60 年以上前から行われてきたが、植物体内での合成経路は不明であった。農作物やバイオマスの増産につながる成果として、これまで別々の経路で働くと考えられてきた2つの酵素が同じ経路で働くことを見出し、国際的に競争の激しい分野で先行して大きな成果を挙げた。カリフォルニア大学との研究協力協定による植物ホルモン研究に関する国際共同研究が飛躍的に進んだ。 ・ストリゴラクトンが植物ホルモンとして枝分かれをコントロールしていることを明らかにした成果は、40 年程前から根圏における共生・寄生の情報物質として知られていたストリゴラ

クトンが、1990年代半ば以降存在が提唱されていた枝分かれを誘導する植物ホルモンであることを証明した歴史的な成果として注目された。

- ・アフリカを中心に農作物の収穫に多大な被害をもたらす寄生植物「ストライガ」の研究においては、大規模遺伝子解析を行い、宿主植物の核内にある遺伝子が寄生植物「ストライガ」へ遺伝子の水平伝播していることを明らかにした。この成果は高等植物の科が異なる植物間で、核内遺伝子の移行を確認した初めての例であり、大規模遺伝子解析によって生物の進化の謎を解く現象が見つかることを示す成果であった。
- ・植物の環境ストレス応答に関するメカニズムの解明において、乾燥などの環境ストレスへの適応において中心的な役割を担う植物ホルモンのアブシジン酸について、長年不明であった細胞内のシグナル伝達経路を明らかにし、さらに新規のアブシジン酸輸送因子を発見し、植物の生育阻害を起こさずにストレス耐性を上げることに成功した。これは乾燥地や悪条件に適応できる植物の育成に貢献する成果である。
- ・遺伝子組換えの実質同等性評価については、筑波大との連携でメタボローム解析技術と新たに開発した統計解析手法を組み合わせ、遺伝子組換え作物の代謝変化を包括的に知る評価手法を確立した。作物の安全性評価は時間も費用もかかる場所、遺伝情報によらず代謝物だけで測定できるため、汎用性が高い客観的な手法の確立となり、企業連携においても活用された。
- ・漢方薬で最も多く処方されている生薬「甘草」に含まれる有用成分は、医薬品のみならず食品・化粧品等に広く用いられており、日本は使用量のすべてを海外からの輸入に依存している。近年甘草根の主要生産国である中国での国内需要の増大等により輸入価格は年々高騰している。このような背景から甘草の主活性成分「グリチルリチン」の生合成の鍵となる酵素遺伝子を明らかにし、そのグリチルリチンの生合成中間体でありそれ自体にも市場価値があるグリチルレチン酸を酵母で生産することに成功した成果は、産業界からも注目されており、高く評価できる。

【 I - 2 - (3) 】	発生・再生科学総合研究	(評定)				
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】		S				
・生命現象の統合的理解に向けた発生生物学な新たな展開や、それらをもとにした医学応用に向けた学術基盤の確立に貢献する。		H20	H21	H22	H23	H24
・基礎研究成果を的確かつ効率的に応用研究・産業化に反映させる。		S	S	S	S	S
		実績報告書等 参照箇所				

<ul style="list-style-type: none"> ・幹細胞に関する基盤技術及びノウハウについて、国内の幹細胞研究者に対して技術移転・支援する。 ・科学コミュニケーション活動を推進し、科学リテラシー面での社会貢献を進める。 ・連携大学院を介した大学との連携を充実させ、外国人留学生を含めた優秀な学生の受入れを積極的に行う。 ・神戸医療産業都市構想における中核的機関の 1 つとして、国内外の大学等・研究機関や民間企業との連携を通じた技術移転を行う。 	実績報告書 p42－p53
---	---------------

【インプット指標】											
運営費交付金						人員					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	4,467	4,416	4,195	3,818	3,858	研究系職員数(人)	258	261	253	231	220
施設整備費補助金											
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24						
予算額百万円)	—	2,368	—	—	757						

評価基準	実績	分析・評価												
<p>●積極的でタイムリーな科学研究成果の発信ができたか否か</p>	<p>●発生・再生科学総合研究において、多数の研究成果を主要な科学誌に発表した。論文の数、質ともに高い水準を維持しており、第 2 期中期目標期間中における発表論文数は 820 報(「Nature Series」34 報、「Science」11 報、「Cell Press」41 報)であった。同期間中におけるプレスリリースの総数は 38 件にのぼる。また、研究成果をよりタイムリーに発信するとともに、CDB が主催又は関係する各種イベントの広報活動も目的とした RIKEN CDB 公式 twitter を平成 24 年度に開始した。</p> <p style="text-align: center;">論文数の推移</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>論文数</td> <td>176</td> <td>156</td> <td>156</td> <td>168</td> <td>164</td> </tr> </tbody> </table>	年	H20	H21	H22	H23	H24	論文数	176	156	156	168	164	<p>●第 2 期中期目標期間を通して、著明な国際誌への多数の論文発表数を維持しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
年	H20	H21	H22	H23	H24									
論文数	176	156	156	168	164									

	<p>●平成 23～24 年度において、高橋政代プロジェクトリーダーが進めている、世界初の iPS 細胞を用いた網膜再生医療研究の進捗状況や、再生医療に関する世界の情勢等を新聞記者等に向け解説する、報告会・勉強会を実施した。この 2 年間に 5 回実施し、各回 10 社程度から参加があった。</p>	<p>●研究活動と並行して適切なタイミング(実施初年度は 3～6 カ月で定期的に開催)で研究の進捗状況を報告する機会を設けたことは、世界初の iPS 細胞を用いた網膜再生医療研究に対する社会の高い関心に応えるものであり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>												
<p>●大学院生の積極的な受入れができたか否か</p>	<p>●次世代の研究者育成においても大学院生の教育は重要であると考え、連携大学院制度を活用して積極的に大学院生を各研究室に受け入れ、指導を行った。第 2 期中期目標期間中、新たに 1 大学 3 研究科と連携協定を締結し、連携大学院は関西・中国地方の 6 大学 11 研究科となった。</p> <p>●連携大学院の学生を主な対象として、CDB 研究者による講義と実習、研究室訪問を通じて研究現場を紹介する「集中レクチャー・プログラム」を第 1 期中期計画目標期間に引き続き実施した。これまでの累計参加人数は、連携大学院の学生と一般参加の学生を含めて延べ 1318 人となった。</p> <p style="text-align: center;">集中レクチャー参加人数の推移</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>参加人数</td> <td>134</td> <td>164</td> <td>114</td> <td>168</td> <td>192</td> </tr> </tbody> </table> <p>※第一期の平均参加人数: 136 人</p> <p>●上記プログラムとの一体的な運営のもと、次世代を担う若手研究者育成の一環として、<u>発生・再生研究の魅力や、学生が CDB で研究できる制度を伝える「CDB 連携大学院説明会」、さらに CDB での研究</u></p>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	参加人数	134	164	114	168	192	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●本プログラムは第一期(H16 年度)から毎年開催しており、第二期の平均参加人数は 154 名と、前期を上回る大学院生が参加した。発生学に興味を持つ大学院生等のための入門講座として定着しており、連携大学院(博士課程)への進路を示すとともに、次世代の研究者の育成に貢献したことから、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●既存の取組にとどまらず、幅広い分野の学生を対象とした取組や研究に触れる機会を作る取組を積極的に実施しているこ</p>
年度	H20	H21	H22	H23	H24									
参加人数	134	164	114	168	192									

	<p>に触れる機会を提供する学部学生を対象とした滞在型研究体験プログラム「大学生のための生命科学研究インターンシップ」を平成 24 年度に初めて実施し、より積極的な大学院生の受入に努めた。</p> <p>●第 2 期中期目標期間中における大学院生の総受入人数は 81 人であった。</p> <p style="text-align: center;">大学院生数の推移</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人数</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>34</td> <td>42</td> <td>48</td> </tr> </tbody> </table>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	人数	30	45	34	42	48	<p>とから高く評価できる。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●大学院生の積極的な受け入れは、人材育成から高く評価できる。</p>
年度	H20	H21	H22	H23	H24									
人数	30	45	34	42	48									
<p>●国内外の大学や企業への技術支援や協力は有効であったか否か</p>	<p>●国内外の大学や企業等への技術支援や協力を積極的に実施し、第 2 期中期目標期間中における共同研究契約は総数 118 件にのぼるとともに、これらの共同研究において多数の優れた研究成果が輩出された。</p> <p>●国内のヒト幹細胞研究を支援するため、文部科学省委託事業「再生医療の実現化プロジェクト」と連携し、初級者のための導入実習コースを毎年開催するとともに、ヒト多能性幹細胞の研究者及び研究予定者等を対象に、ヒト幹細胞研究に役立つ実践的な技術と新しい方法論を紹介するワークショップ等を開催した。また、高校における生物学教育のより一層の充実を支援するため、生物教職員を対象とした研修会を開催した。</p> <p>●臨床応用への期待が高まっているヒト iPS 細胞を用いた網膜再生医療実現のための研究においては、理研、株式会社ジャパン・ティッシュ・エンジニアリング(J-TEC)、財団法人先端医療振興財団による共同研究契約を締結(平成 23 年 4 月)し、理研ベンチャーとして認</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●幹細胞研究者層の拡大及び先端技術の普及に有効な機会を提供するとともに、教職員の研修を通じた、未来の科学者の育成や日本人の科学リテラシー向上への貢献に寄与しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●再生医療に関する基盤研究において実績のある CDB が、細胞製品の作成に高いノウハウを有する J-TEC、品質・安全性評価や臨床研究を行う先端医療振興財団と協力して相補的に研究を進めることは、網膜再生医療研究を一層進展させる</p>												

	<p>定された「株式会社日本網膜研究所(平成 23 年 8 月認定)」とともに研究推進のための連携体制を構築した。</p>	<p>ことが期待され、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●細胞極性の形成、細胞接着、細胞形態の形成、細胞移動等、発生過程で起こる現象の制御機構を担う遺伝子やタンパク質を新たに特定できたか否か</p> <p>●特定した遺伝子やタンパク質の機能について新しい知見が得られたか否か</p> <p>●特定した遺伝子やタンパク質等が、他のタンパク質等と関連してどのように機能しているかについて新しい知見が得られたか否か</p>	<p>●ニワトリ胚で、がん細胞の転移等の病態にも関与する「上皮-間充識転換」における基底膜分解の分子機構を解明した。(Nature Cell Biology 平成 20 年 6 月)</p> <p>●自己開発した技術を用いて、マウスの発生初期における生殖細胞形成を規定する遺伝子群の発現動態の全容を解明するとともに、生殖細胞形成に重要な新規遺伝子も同定した。(Genes & Development, 平成 20 年 6 月 / Nature Genetics 平成 20 年 7 月)</p> <p>●マウス由来の培養細胞中に、体内時計に似せた人工ネットワークを構築し、生体内で現れる「昼」と「夜」の周期的遺伝子発現の再現に成功、体内時計の遺伝子ネットワークの設計原理を解明した。(Nature Cell Biology 平成 20 年 10 月)</p> <p>●マウスを用いて始原生殖細胞の誕生に関するシグナル機構を解明し、試験管内で始原生殖細胞を誘導することに初めて成功、誘導した始原生殖細胞を新生マウスの精巣に移植後、正常な子孫を形成した。(Cell 平成 21 年 5 月)</p> <p>●細胞同士をつなぐ分子構造を支える接着結合のメカニズムを解析した結果、<u>接着結合の構成分子 α カテニンに物理的な力を検知する機能があり、接着結合にかかる力の強さに応じて、接着構造を調節していることを解明した。</u>(Nature Cell Biology 平成 22 年 5 月)</p> <p>●アフリカツメガエルを用いた研究で、胚発生の多くの局面で重要な役割を果たしているシグナルタンパク質 BMP が、タンパク質 Jiraiya に</p>	<p>●形態形成のはじまりである原腸陥入の理解に貢献するのみならず、抗がん剤の開発等に役立つことも期待できる成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●生殖細胞誕生機構の解明に寄与するのみならず、新規遺伝子の機能不全が不妊症の原因となるケースも考えられ、今後の不妊治療に大きく貢献する成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●体内時計システムの理解が進んだことで、リズム障害をはじめとする体内時計の異常によって引き起こされる疾患の、より効果的な診断や治療法の開発へつながることが期待される成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●生殖細胞の発生機構解明に大きく寄与するとともに、今回の治験は iPS 細胞等にも応用可能で、生殖医工学等への貢献が期待される成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●組織や器官を正しく構築するために欠かせない接着結合において、細胞が物理的な力を検知する仕組みはこれまで明らかにされていなかったが、そのシステムについて一つのモデルを示した成果であり、高く評価できる。</p> <p>●正しい初期胚のパターン形成に不可欠な BMP シグナルの時空間的制御はこれまで明らかにされていなかったが、その制</p>

	<p>より抑制され、背側神経組織の正しいパターンニングを導くことを解明した。(Developmental Cell 平成 22 年 10 月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●細胞分裂の際、タンパク質リン酸化酵素 AIR-1 のリン酸化したものは中心体で機能し、リン酸化していないものは凝集クロマチン付近で微小管の安定化に機能していることを発見した。(Nature Cell Biology 平成 23 年 6 月) ●多細胞生物のモデル動物線虫を用いた研究で、細胞の前後で非対称に受けるシグナルに伴って生じる微小管の非対称性が、核内因子の非対称性を導くという仕組みを解明した。(Cell 平成 23 年 9 月) 	<p>御メカニズム解明に大きく貢献する成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●リン酸化酵素の酵素活性以外の機能が、生命活動に重要な役割を果たしている可能性を示唆する成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ●発生過程で生じる非対称分裂の制御機構の理解に貢献する成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●器官レベルの先天性異常や、動物種で形の異なる器官(骨、心臓、中耳、脳等)の違いを生み出す因子、立体構造を形成する過程にかかわる因子を新たに特定できたか否か ●特定した因子の機能について新しい知見が得られたか否か ●器官形成のモデルシステムの作成やシミュレーションの活用による器官設計等の新しい方法を開発したか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●マウスで、腸の肥大を起こすヒルシュスプルング病様の腸管神経系の形成不全を起こすことに成功し、通説と異なり、この病気に神経細胞死が関与する示唆が得られた。モデルマウスとして疾患メカニズム解明等への貢献が期待される。(The Journal of Clinical Investigation 平成 20 年 5 月) ●アフリカツメガエルの系で脳発生を促進する神経誘導因子(Chordin)の濃度を調節し、神経誘導活性を一定に保つ新規タンパク質(ONT1)を見出し、脊椎動物の初期胚が脳組織を一定サイズで発生させるしくみを解明した。(Cell 平成 20 年 9 月) ●カドヘリンを中心とした細胞同士の接着と認識機構が、細胞骨格タンパク質の微小管と相互作用して細胞の形態維持に関与していることを明らかにした。(Cell 平成 20 年 11 月) ●カメの甲羅は肋骨が変化したものであるが、その発生過程は他と同 	<ul style="list-style-type: none"> ●本成果で得られたマウスを利用してヒルシュスプルング病の病理解明や新たな治療法開発といった医学的応用が期待され、順調に計画を遂行していると評価できる。 ●iPS 細胞等から「正しいサイズ」の組織・器官を誘導し、移植治療等への応用にも貢献が期待される成果であり、十分に中期計画を達成したと評価する。 ●動物の発生現象や細胞のがん化を理解する上で非常に重要な成果であり、十分に中期計画を達成したと評価する。 ●種独特の形態獲得も、発生プログラムのわずかな変更として

	<p><u>様、発生後期に肋骨が扇状に広がり肩甲骨に覆い被さることで、見かけ上の位置関係が変わること等を初めて解明した。(Science 平成 21 年 7 月)</u></p> <p>●<u>免疫系やがん形成、細胞分化関わるリン酸化酵素 IKKϵ は、細胞の先端で小胞の輸送方向を調節し、細胞伸長を促進するという新たな機能を発見し、前者の機能は哺乳類にも保存されていることが示唆された。(Developmental Cell 平成 23 年 2 月)</u></p> <p>●<u>発生過程では、上皮細胞シートが変形し組織や臓器の立体構造を作り上げるが、その変形の駆動力の 1 つである頂端収縮について、タンパク質 Willin と Par3 が協調し、頂端収縮の引き金分子 ROCK を抑制して調節していることを解明した。器官が特有の構造を獲得する機構を、分子生物学的手法を用いて解析したことにより得られた成果である。(Nature Cell Biology 平成 23 年 6 月)</u></p> <p>●<u>ヌタウナギに背骨と同様の形態学的特徴を持つ組織を発見するとともに、背骨の形成に必要な遺伝子が発現していることを発見した。ヌタウナギが背骨を持たないのは、脊椎動物の祖先であるためではなく、進化上一度背骨を獲得したものの、退化したためであることを示唆した。(Nature Communications 平成 23 年 6 月)</u></p> <p>●<u>発生過程における神経管形成の仕組みを解析した結果、神経上皮細胞の接着部位において、細胞骨格タンパク質のアクチンが体の中心線に向かって一定方向に収縮し、神経板の湾曲をもたらすことを発見した。また、その収縮の方向性は、カドヘリンの一種 Celsr (セルサー)¹ によって制御されていることを解明した。(Cell 平成 24</u></p>	<p>理解できることを示した成果であり、高く評価できる。</p> <p>●自然免疫やがん形成における小胞輸送の新たな機能の解明につながることを期待される成果であり、高く評価できる。</p> <p>●「組織や器官の形がいかんして形成されるか」という発生学の基本的な疑問の解明につながる重要な知見を提供する成果として、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●動物学や医薬農学を含めた幅広い分野の学生や研究者の参考になるとともに、体を作り出す仕組みに関する、より詳細な知識体系の構築に役立つことが期待される成果であり、高く評価できる。</p> <p>●神経管閉鎖障害のメカニズム解明や医学的対処法開発への貢献が期待される成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
--	--	--

	<p>年 5 月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●<u>腸管神経系は、腸管神経前駆細胞が食道から肛門へ一方向に移動しながら形成されると考えられてきたが、前駆細胞は血管組織を横切って小腸から大腸へと「近道移動」していることを解明した。</u> (Nature Neuroscience 平成 24 年 8 月) ●<u>胚発生で 3 次元の器官を形成する陥入のメカニズムを解明するため、ショウジョウバエの気管形成過程をライブイメージングで観察、解析した結果、細胞が分裂時に円柱状から球形に形を変えることが、一気に陥入を加速させる要因であることを解明した。</u>(Nature 平成 25 年 1 月) ●生物が固有のサイズに正しく成長するメカニズムを解明するため、代謝や体の成長を制御する内分泌ホルモンの一種インスリン様ペプチドの制御機序を調べた結果、ある遺伝子がコードするタンパク質が血中に分泌されると、“おとり”として血中のインスリン様ペプチドに直接結合して、細胞膜上の正規のインスリン様受容体への結合を阻害し、体の成長を抑制していることを解明した。(Genes & Development 平成 25 年 1 月) 	<ul style="list-style-type: none"> ●これまでの腸管神経系発生の概念を覆すだけでなく、先天的に腸管神経系が形成されないヒルシュスプルング病の発症メカニズム解明にも貢献することが期待される成果であり、高く評価できる。 ●これまで形態形成運動に関与しないと考えられてきた細胞分裂の新たな役割を発見した本成果は、生物の発生・再生の根本的な仕組みを理解する上で大いに役立つことが期待され、高く評価できる。 ●インスリン等が関与する糖尿病や成長疾患、がんなどの治療への応用が期待される成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●体性幹細胞や ES 細胞・iPS 細胞の未分化性維持、増殖・分化誘導、脱分化を制御している因子を新たに特定できたか否か ●特定した因子の機能について新しい知見が得られたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●多能性幹細胞の分化過程で外胚葉分化を決定する因子を同定、謎であった分化制御機構を解明した。(Cell 平成 20 年 5 月) ●<u>ES 細胞から胎児の大脳皮質とよく似た 4 層構造を持つ大脳皮質組織を作成することに世界で初めて成功した。また、特定のタンパク質を加えることで大脳皮質組織を領域ごとに選択的に分化誘導できる</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ●多能性幹細胞から、神経細胞等へ選択的に分化誘導する手法の開発につながることを期待される成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。 ●組織を用いた次世代の再生医療や創薬研究等に貢献することが期待されるとともに、試験管内での神経組織の自己組織化を明らかにした点でも大きな意義があり、高く評価できる。

<p>●体性幹細胞や ES 細胞・iPS 細胞の制御に関わる因子を操作することによって、疾患治療につながる有用細胞をモデル生物において制御する手法を新たに確立できたか否か</p>	<p>ことも見出した。(Cell Stem Cell 平成 20 年 11 月)</p> <p>●<u>16 年間凍結保存されていたマウスの体細胞を核ドナーに用いて、クローンマウスを作成することに世界で初めて成功した。長期保存された死細胞の核にも発生に必要な遺伝情報が維持されることが実証され、核ドナーに適さないとされてきた脳細胞も、凍結保存の場合、最適であることが明らかになった。(PNAS 平成 20 年 11 月)</u></p> <p>●ES 細胞の未分化状態維持のため細胞培養時に用いられるタンパク質 LIF に注目して、未分化性や多能性に関与する因子への作用を解析した結果、LIF が2つのシグナル経路を介し、Sox2、Nanog、Oct3/4 を制御し、多能性を維持していることを解明した。(Nature 平成 21 年 7 月)</p> <p>●<u>温度に依存しない酵素活性をもつリン酸化酵素の一つ(CKIϵ / δ)</u>が、体内時計の周期(24 時間の概日リズム)を制御し、体内時計の周期を一定に保つ「温度補償性」をもたらすことを初めて解明し、従来のほ乳類概日時計の分子モデルの修正を促した。(PNAS 平成 21 年 9 月)</p> <p>●<u>ヒト ES 細胞や iPS 細胞はバラバラに培養すると 99%もの頻度で細胞死を起こすため大量培養等が難しく、臨床応用へ向けた大きな課題となっていたが、その原因がミオシンの過剰な活性化であり、激しい細胞運動「死の舞」が引き起こされることを解明した。(Cell Stem Cell 平成 22 年 8 月)</u></p> <p>●小脳の発生過程を試験管内で再現することにより、マウスの ES 細胞からブルキンエ細胞を選択的に誘導することに成功し、さらにこれ</p>	<p>●絶滅動物の個体復活やクローン ES 細胞樹立の可能性を高め、生物進化の研究や家畜の改良等に大きく貢献することが期待される成果であり、高く評価できる。</p> <p>●多様な環境下で幹細胞が維持されるメカニズム解明や幹細胞操作につながるものが期待される成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●概日リズム障害に対する治療への貢献が期待される成果であり、高く評価できる。</p> <p>●ヒト ES 細胞などの培養をさらに効率化すると同時に、再生医療への応用に必須である細胞の品質管理や安全性の向上に大きく貢献する成果であり、高く評価できる。</p> <p>●脊髄小脳変性症などの病理解明や移植治療法の開発にも貢献することが期待される成果であり、順調に計画を遂行してい</p>
---	--	---

	<p>らの細胞をマウス胎児に移植すると機能的に生着し得ることを明らかにした。(Nature Neuroscience 平成 22 年 9 月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●<u>体内時計の転写ネットワークのうち、夕方に発現し朝の遺伝子発現を抑制する遺伝子 Cry1 の発現制御メカニズムを解析し、昼と夜の制御 DNA 配列の組み合わせが Cry1 遺伝子を夕方に発現させることを解明した。また、体内時計の転写ネットワークの動作原理が“遅れを持った負のフィードバック”であることを証明し、予想外の成果として、遺伝子発現の時刻が制御配列の組み合わせでシンプルなモデルで説明できることを示した。(Cell 平成 23 年 1 月)</u> ●<u>ES 細胞が起こす自発的な神経系細胞への分化の理由を解明するため、ES 細胞を分化誘導し、発現する遺伝子を網羅的に解析した結果、転写調節因子 Zfp521 が ES 細胞の初期神経分化を誘導する遺伝子群を活性化し、自発的分化の引き金になっていることを解明した。(Nature 平成 23 年 2 月)</u> ●<u>ES 細胞の立体培養系において、眼の発生過程を再現することにより、多層構造を持つ網膜組織「眼杯」を ES 細胞から試験管内で立体形成させることに世界で初めて成功した。(Nature 平成 23 年 4 月)</u> ●<u>ES 細胞の立体培養系において、口腔外胚葉と間脳視床下部組織の相互作用による下垂体の発生過程を再現することにより、人工下垂体(前葉部)の形成に世界で初めて成功するとともに、作製した人</u> 	<p>ると評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●<u>リズム障害をはじめとする体内時計の異常によって引き起こされる疾患の、より効果的な診断や治療法の開発へつながることが期待される成果であり、高く評価できる。</u> ●<u>高度に選択的な神経細胞の産生を可能にし、再生医療の安全性の向上に貢献すること期待される成果であり、高く評価できる。</u> ●<u>1,2 種類の細胞を移植する再生医療の考えを飛躍させ、複数種の細胞からなる複雑な「人工生体組織」を幹細胞から形成し、それを移植する「次々世代の再生医療」の可能性を拓く画期的な成果として高く評価できる。有効な治療法の存在しない網膜色素変性症のような失明に至る網膜疾患に対する再生医療の実現につながると期待される。</u> ●<u>下垂体の機能不全が原因となる内分泌疾患に対する再生医療の実現につながると期待される成果であり、高く評価できる。</u>
--	---	---

	<p><u>工下垂体が生命維持や成長に関わるホルモン分泌能を有することを確認した。(Nature 平成 23 年 11 月)</u></p> <p>●ES 細胞の立体培養系において、眼の発生過程を再現するとともに培養条件をヒト ES 細胞用に最適化し、同細胞から網膜組織を形成することに成功した。さらに、実用化に不可欠な技術であるヒト ES 細胞由来の網膜組織の冷凍保存技術を確立した。(Cell Stem Cell 平成 24 年 6 月)</p> <p>●<u>世界初となる iPS 細胞を用いた再生医療(加齢黄斑変性治療)の実現に向けて、基礎研究、前臨床研究を重ねて安全性を確認してきており、平成 24 年度には、来年度の臨床研究開始を目指し、高橋 政代プロジェクトリーダー(網膜再生医療研究開発プロジェクト)を中心とする研究担当の理研及び実施病院を抱える先端医療振興財団の各倫理委員会における承認を経て、臨床研究の実施計画を厚生労働省に申請した(平成 25 年 2 月 28 日)。</u></p>	<p>●ヒト ES 細胞由来の網膜組織を適時に入手可能とし、網膜変性症に対する再生医療の実現を大きく前進させる成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●世界初となる iPS 細胞を用いた再生医療研究の実現に向けて大きく前進したといえ、加齢黄斑変性患者のためのより大きな治療効果を望める一般的な治療法に発展することが期待され、高く評価できる。</p>
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>●上記の下線部分</p>	

<p>S 評定の根拠(A 評定との違い)</p>
<p>【定量的根拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第 2 期中期目標期間を通して、発表論文数は 820 報(「Nature Series」35 報、「Science」11 報、「Cell Press」41 報)であった。同期間中におけるプレスリリースの総数は 38 件のに ぼり、多数の研究成果を発信していることは高く評価できる。 ・平成 25 年 3 月 31 日時点の PI27 人のうち、12 人(44%)が 45 歳未満の若手研究者であること、また厳正な評価制度により質の高い研究を維持するため、人材の適切な回転を目指しており(チームリーダーは 2 期 10 年を上限)、第 2 期中期目標期間中に任期満了したチームリーダー等が京都大学、名古屋大学、国立遺伝学研究所等の大学等へ教授、准

教授として計 20 名転出しており、人材育成や研究交流に貢献したことは高く評価できる。

【定性的根拠】

一つのセンターで発生、再生、そして再生医療の基礎研究から医学応用までを実施することで相乗効果を生み出し、以下に例示するような独創的かつ予見不可能な優れた研究成果を多数輩出した。

・マウス由来の培養細胞中に、体内時計に似せた人工ネットワークを構築し、生体内で現れる「昼」と「夜」の周期的遺伝子発現の再現に成功した(平成 20 年 10 月 *Nature Cell Biology*)。2011 年には、先の研究で未解明であった「朝」の遺伝子発現制御を発見、体内時計の動作原理が「遅れをもった負のフィードバック」であることを明らかにし、体内時計の 3 つの基本時刻を作る最小単位の転写ネットワークモデルを提案した(平成 23 年 1 月 *Cell*)。また、マウスを用いた研究で、血液中の代謝産物の増減から体内時計が示す時刻を測定する新手法を確立したのち(平成 21 年 5 月 *PNAS*)、本手法を発展させ、ヒトでも簡便に体内時刻を測定できる方法を開発した(平成 24 年 8 月 *PNAS*)。このほか、50 年以上未解明であった体内時計の「温度補償性」(温度変化に関係なく体内時計の周期を一定に保つ)について、温度非依存な酵素活性を持つリン酸化酵素 $CKI\epsilon/\delta$ が時間の定規として機能していることを明らかにした(平成 21 年 9 月 *PNAS*)。一連の研究成果によって、リズム障害をはじめとする体内時計の異常によって引き起こされる疾患の、より効果的な診断や治療法の開発へつながることが期待される。

・16 年間凍結保存されていたマウスの体細胞を核ドナーに用いて、クローンマウスを作成することに世界で初めて成功した。長期保存された死細胞の核にも発生に必要な遺伝情報が維持されることが実証され、核ドナーに適さないとされてきた脳細胞も、凍結保存の場合、最適であることが明らかになった。絶滅動物の個体復活やクローン ES 細胞樹立の可能性を高める成果である(平成 20 年 11 月 *PNAS*)

また、基礎研究から得られた知見を再生医療研究に生かし、以下のような特に優れた研究成果を輩出した。幹細胞研究の医学応用を飛躍的に発展させることが期待され、高く評価できる。

・CDB ではこれまで、基礎的な脳発生の研究成果を基に、「複雑な組織構造」の立体形成を研究し、ES 細胞からの SFEBq 法による「試験管内での 3 次元自己組織化技術」を開発してきた。その成果の一部として、2008 年にマウスやヒトの ES 細胞から層構造を持った大脳皮質組織の立体培養に成功した(平成 20 年 11 月)。この画期的な成果において形成した組織は、胎児型での大脳発生の初期の構造を有するものの、生後型の大脳に見られる程の複雑な組織構造の形成には至らなかったが、2011 年には眼組織のもとである胎児型の網膜組織「眼杯」を、マウス ES 細胞から試験管内で立体形成させることに世界で初めて成功するとともに、生後型の網膜組織全層の立体再構築を実現した(平成 23 年 4 月)。同年、下垂体の立体培養にも成功するとともに(平成 23 年 11 月)、2012 年にはヒト ES 細胞から網膜組織を形成させることに成功した(平成 24 年 6 月)。これまでの再生医療研究では、主に、ES 細胞・iPS 細胞から分化させた 1、2 種類の細胞を用いて、それらを単に細胞(或いは細胞塊)として移植することを目指していたが、これらの成果は、そのさらに先に進むもので、「生体に近い複雑な組織」の産生と移植による高度な機能再生を目指す「次々世代の再生医療」を切り拓くものとして、高く評価できる。

・CDB では、第 1 期中期目標期間中に、ES 細胞などから神経細胞やその前駆細胞を効率良く分化させる方法として、無血清凝集浮遊培養法(SFEBq 法)という簡便な方法を開発(平成 17 年 2 月)し、この手法で、マウスやヒトの ES 細胞・iPS 細胞から、中脳ドーパミン神経細胞、大脳神経細胞、網膜細胞、小脳細胞、視床下部内分泌細胞などに試験管内で分化誘導することに成功してきた。第 2 期中期目標期間においては、これらの基礎研究成果をもとに、この技術の応用として、加齢黄斑変性の治療を目指した前臨床研究を、先端医療センター研究部門との共同研究のもと実施して安全性を確認した。平成 24 年度には来年度の臨床試験実施を目指し、厚生労働省へ「ヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針」に基づく審査を申請した。世界初となる iPS 細胞を用いた臨床試験に向けて着実に研究を重ねており、加齢黄斑変性の新たな治療法確立が期待され、高く評価できる。

【I-2-(4)】	免疫・アレルギー科学総合研究					(評定)									
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】											S				
<ul style="list-style-type: none"> 免疫・アレルギー研究の知見の蓄積による生命現象の基本原理の発見、疾患の制御法・治療・予防の基盤技術開発といった応用的展開に貢献する。 免疫細胞機能を分子レベルで制御する技法や免疫系を統合的に制御する研究手法を開拓する。 新規免疫制御のための技術基盤を構築する。 花粉症に対するワクチン開発等の根本治療法につなげる研究を行う。 ヒト免疫反応をシステムとして解析するための先導的基盤技術を開発する。 国内外の大学等関係機関との連携による統合的研究ネットワークを構築し、ヒトに応用可能な新規技術を効率的に開発する。 研究成果の効果的な社会への還元に向けた基盤を構築する。 											H20	H21	H22	H23	H24
											S	S	S	S	S
											実績報告書等 参照箇所				
											実績報告書 p51-p65				
【インプット指標】															
運営費交付金						人員									
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24				
予算額(百万円)	3,916	3,790	3,766	3,728	3,743	研究系職員数(人)	163	160	171	174	170				
評価基準	実績					分析・評価									
●免疫系生命現象の基本原理の解明に顕著な進展があったか否か	●腸管免疫の基本原理解明:抗原取り込みに関与するM細胞の細菌認識受容体GP2を世界に先駆けて発見(<i>Nature</i> , 2009)し、また、腸管免疫に重要なM細胞間を連結する細胞膜ナノチューブの形成因子「M-Sec」を発見した(<i>Nat Cell Biol</i> , 2009)。エイズウイルスやプリオンタンパクが細胞間伝播に使用することから、感染制御につながる。さらに、M細胞の分化メカニズムを世界で初めて発見した(<i>Nat Immunol</i> 2012)。腸内環境と免疫との相関について、腸管免疫の主役であるIgA抗体産生が腸内細菌とレチノイン酸で誘導されることを発見し(<i>Immunity</i> , 2010)、さらに、果糖トランスポーター遺伝子を持つビフィズス菌のみが放出する酢酸が、腸粘膜上皮の保護作用を促し、腸管出血性					●これまで未知の研究領域であった腸管免疫系において、世界で初めての発見を重ね、この研究領域の著しい進展に貢献したことから高く評価できる。									

大腸菌 O157 による感染死を抑制する機序を世界で初めて明らかにした (*Nature*, 2011)。また、腸内細菌叢の構成変化が全身の免疫系を過剰に活性化するなど全身免疫系に与える機構 (*Science*, 2012) を世界で初めて発見したシドニア・ファガラサン TL が免疫学会賞を受賞。炎症性腸疾患やクローン病に関わる腸管粘膜の防御機構にタンパク質輸送因子 AP-1B が関わることを解明する (*Gastroenterology*, 2011) など大きなインパクトを与える発見が相次いだ。

● T 細胞分化における運命決定: 免疫司令塔のヘルパー/キラー T 細胞への分化を決定する転写因子 Th-POK の発現を Runx が調節することを発見 (*Science* 2008) し、その調節機構を解明した (*Nat Immunol* 2008, *Nat Rev Immunol* 2009, *Nature Immunol* 2010, *Adv Immunol* 2011)。ヘルパーとキラーという T 細胞の系列がいったん確定すると、系列の転換はあり得ないとされてきた。予想外に、恒常的に細菌叢に暴露される腸管では ThPOK 転写因子の発現が消失しヘルパー T 細胞からキラー様 T 細胞へ転換することを示した (*Nat Immunol* 2013)。さらに Runx による制御性 T 細胞の分化調節機構 (*Immunity* 2009, *J Exp Med* 2009) と Runx による B 細胞の分化調節機構を発見した (*J Exp Med* 2012)。自己免疫寛容に必須な制御 T 細胞の一部が、マスター転写因子 Foxp3 の発現を消失しヘルパー T 細胞に変換する可能性を示した (*Science* 2009)。その後、制御性でない T 細胞が一過性に Foxp3 を発現し可塑性を示すこと、制御性 T 細胞は安定であることを証明した (*Immunity* 2011)。

● 免疫記憶細胞が作られるメカニズム: 免疫反応初期に交差性に富む低親和性抗体が胚中心以外 作られ後期には高親和性抗体が胚中心で作られることを見出した (*J Exp Med* 2012)。また、免疫記憶細胞の維持に PLCg2 が必要であること (*J Exp Med* 2009)、B 細胞長期記憶の局在 (*Proc Natl Acad Sci* 2010) を初めて示した。

● 高親和性抗体産生に主要な役割を果たす濾胞 T ヘルパー細胞 (T_{FH}) は非転写制御領域の CNS-2 により抗体産生に必要な IL-4 産生を制御することを解明した (*Nat Immunol* 2011)。さらに、アレルギー発症に関わる IgE 抗体産生と喘息等の原因細胞は濾胞ヘルパー T 細胞 (T_{FH}) 細胞であることを

● T 細胞機能分化において、細胞系列を決定する遺伝子セットを同定し、これまで機能的に不可逆的と考えられていた成熟 T 細胞の機能変換 (ヘルパー T 細胞からキラー T 細胞へ・制御性 T 細胞からヘルパー T 細胞へ) が消化管で起こる可塑性機構を発見したことは、予想外の成果で、概念・定説を覆したことは高く評価できる。

● 免疫記憶がリンパ節胚中心で作られるというこれまでのドグマを打破したことは高く評価できる。

● 長年の定説を覆し、アレルギーの原因細胞が、 T_H2 細胞ではなく、濾胞ヘルパー T 細胞 (T_{FH}) 細胞であることを示したことは高く評価できる。

	<p>初めて明らかにした (<i>Immunity</i> 2012)。</p> <p>●免疫系、神経系、がん細胞で普遍的なシステムとして働く細胞分化の分子回路の同定に成功:これまで「正のフィードバック(経路上流の分子を活性化すると、そのシステムは増幅装置として働く)」と「相互阻害(相手を阻害し、自分が進むという系)」モデルが知られていたが、「<u>AND-gate(2つの条件が同時に必要となる系)</u>」モデルを提唱した(<i>Cell</i> 2010)。</p>	<p>きる。</p> <p>●細胞分化に関して、異なる細胞系列に普遍的な回路の同定に成功し、これまでと異なる第3のモデルとして提唱し、細胞分化の人為的制御の可能性を示した予想外の画期的な成果であり高く評価できる。</p>
<p>●疾患の制御法・治療・予防の基盤技術開発を行えたか否か</p>	<p>●白血病再発の主要原因である「白血病幹細胞」を発見。さらに「白血病幹細胞」特異的分子を発見し、その分子を標的とした低分子化合物 RK-20449 を同定(<i>Sci Trans Med</i> 2010, <i>Nat Biotech</i> 2010)し、悪性度の高い白血病症例に強い治療効果を示すことを、白血病ヒト化マウスを用いて確認した(<i>Sci Trans Med</i> 2013)。</p> <p>●iPS をがん治療へ応用する技術基盤:iPS 技術でがん免疫細胞の開発研究を進め、iPS 細胞から抗がん作用を担うリンパ球 NKT 細胞を大量に作製し、がん増殖を抑制することに世界で初めて成功した (<i>J Clin Invest</i> 2009)。また、ES 細胞からも NKT 細胞を分化させることに成功した(<i>Blood</i> 2010)。さらに、iPS 細胞から機能的ヒト T 細胞を誘導する技術基盤開発を進め、がん抗原 MART-1 抗原と反応する T 細胞から iPS 細胞を作製し、この iPS 細胞から元のがん抗原と反応できる T 細胞を分化誘導することに成功した(<i>Cell Stem Cell</i> 2012)。</p> <p>●理研オリジナルの新規 NKT 細胞リガンドを使った <u>IgE 産生を選択的に抑制するアレルギー根本治療用リポソームワクチン</u>を世界で初めて開発に成功した(特許出願 2013-038047)。</p>	<p>●理研で開発したヒト化マウス技術を用いて、白血病再発の原因細胞・特異的分子同定と標的分子に対する治療薬開発に成功し、悪性度の高い白血病症例の患者を救済できる可能性を示したことは科学的にも社会的にも非常に高く評価できる。</p> <p>●線維芽細胞 iPS からは誘導できなかった機能的免疫細胞を、免疫細胞 iPS からのみ、選択的に誘導できたことは、想定外の成果で、iPS 細胞治療の実用化に道を拓いた先進的な成果であり、がん免疫療法が直面する問題点を解決できる可能性を示しており、高く評価できる。</p> <p>●IgE 抗体産生だけを選択的に抑制する予想外の技術開発に成功し、さらに治療法がない食物アレルギーの世界初のワクチン開発にも成</p>

	<p>●<u>初回投与で1年以上の長期記憶を誘導できる次世代 NKT 細胞標的治療である人工アジュバントベクター細胞(人工細胞)の開発に成功した。前臨床試験としてモデル抗原を遺伝子導入したヒト型人工細胞を大型動物に投与、有害事象なく、自然免疫、獲得免疫の両方を誘導できることを確認した(Cancer Res 2013)。</u></p>	<p>功し、社会的貢献の観点からも高く評価できる。</p> <p>●初回投与で1年以上の長期記憶を誘導できる人工細胞の開発に成功したことは予想を超える成果であり、前臨床試験で安全性・有効性を確認できたことは、理研オリジナルな「新しい概念のがん免疫治療」が開発できる点で高く評価できる。</p>
<p>●国内外の大学等の関係機関との連携は有効であったか否か</p>	<p>●平成 18 年に厚生労働省の「<u>原発性免疫不全症候群に関する調査研究</u>」における調査研究班に所属する全国 13 大学、かずさDNA 研究所と共同研究を開始し臨床情報データベース(PIDJ)を構築、維持・改良している。<u>全国 300 か所を超える医療施設から、平成 24 年度末でのべ約 2,400 件の症例が登録された。平成 24 年度までに、1200 件を超える遺伝子検査依頼の臨床検体から、約 150 遺伝子の遺伝子解析(のべ解析検体数 3500)を行い、約 20%程度の症例で疾患原因と思われる変異を見出した。</u>このような活動を米国の患者支援団体が高く評価し、平成 20 年ジェフリーモデル免疫不全症研究診断センターが RCAI 内に設置された。平成 21 年、<u>インドバイオインフォマティクス研究所と連携して原発性免疫不全症のアジア・ネットワークデータベース(RAPID: Resource of Asia Primary Immunodeficiency Diseases)の構築を開始した。ヒト疾患遺伝子解析の基盤として構築した Mutation@A Glance とともに、平成 24 年度には全世界からの年間アクセスが 24000 を突破した。</u></p> <p>●厚生労働省免疫アレルギー疾患等予防・治療研究事業における研究班「<u>食物アレルギーにおける経口免疫療法の確立と治癒メカニズムの解明に関する研究</u>」全国 12 の小児アレルギー基幹病院及び大学病院と共同研究を 2010 年から行い、急速免疫療法治療でアレルギー改善に伴い変動するバイオマーカーを明らかにした。進行肺がん・頭頸部腫瘍扁平上皮がんを対象に NKT 標的細胞</p>	<p>●<u>原発性免疫不全症の国内連携・海外連携が非常によく機能し、診断の迅速化と原因遺伝子解明に著しく貢献しており、高く評価できる。</u></p> <p>●<u>がん臨床研究、アレルギーワクチン開発、食物アレルギー経口免疫療法の治癒メカニズム解明など、臨床関係機関との連携が有効に機能しており順調に計画を遂行していると評価</u></p>

	<p>治療で千葉大学・国立病院機構と連携。アレルギーワクチン開発のため、鳥居薬品、7 大学臨床アレルギーネットワークと連携。平成 21 年から開設したアレルギーオープンラボは平成 24 年までで 5 プロジェクトを実施し困難な臨床テーマの解決に取り組んだ。</p> <p>●ヒト化マウスを用いてヒト免疫研究を行うプログラム MIWI (Medical Immunology World Initiative)を平成 23 年に創設した。大阪大学 WPI 免疫学フロンティア研究センター、米 NIH、仏 INSERM Necker Hospital、スイスチューリッヒ大学、仏パスツール研究所、東京大学医科学研究所、Imperial College London、英サンガー研究所、米 NIA、伊サルディニア会議と連携を開始した。</p> <p>●米国ラホヤ免疫アレルギー研究所 (LIAI)、ドイツマックスプランク研究所 (MPI) /ドイツリュウマチ研究所、INSERM パスツール研究所、シンガポール ASTAR 研究所、ニュージーランド MWC、アイルランドダブリン大学、米ミシガン大学医学部と定期的にシンポジウムを開催している。東北地震の際には、救済支援協力ネットワークを構築し、RCAI が免疫学会・国際研究機関 (MPI, LIAI, INSERM, Pasteur, Jackson) と協力して資金援助と研究資材を提供する窓口となった。</p> <p>●国内外の一流講師による RCAI 免疫学サマースクール (RISP) を、世界各国の大学院学生及び PhD 取得後間もない研究者 40 名を対象として平成 18 年度より毎年開催。<u>毎年約 20 カ国から 3-4 倍となるなど参加希望者が多く、ハーバード大、ドイツ免疫学会、ドイツ ZIBI、シンガポール A*Star、パレルモ大学が学生派遣を希望する等、世界的知名度を誇っている。</u></p> <p>●平成 23 年度 RCAI で独自で開発したテニュアートラックシステム <u>融合領域若手リーダー育成 YCI プログラム</u> を創設。関連する異分野のメンター 4 名が連携してサポートする新しい仕組みで、H23 年に 3 名、H24 年に 2 名、H25 年に 1 名を採用した (環境エピジェネティクス、幹細胞エイジング、計算生命科学、免疫細胞再生、統合ジェノミクス、細胞エネルギーシステム)。YCI 1 名が <u>東大医科研教授に転出したことは、大学等でも注目を集めた。</u></p> <p>●外国人招聘特別研究プログラム: 国外の共同研究者の研究チームをセンター内に作り、共同研究者が 4~5 週間日本に滞在して共同研究の成果を創出することを目的としている。平成 16 年度に本</p>	<p>できる。</p> <p>●順調に計画を遂行したと評価する。</p> <p>●順調に計画を遂行したと評価する。</p> <p>●RCAI サマースクールは毎年約 20 カ国から 3-4 倍という極めて高い国際競争率で応募があるなど、高い知名度は評価できる。</p> <p>●RCAI が独自に開発したテニュアートラックシステム YCI プログラムが成果を挙げていることは高く評価できる。</p> <p>●センターの国際化を推進するための外国人研究ユニットの設置、及び外国人招聘特別研究</p>
--	--	--

	<p>プログラムを開始して以来、行った共同研究課題は、合計 18 課題に及ぶ。1) 極めて質の高い論文が作られたこと(平成 20 年～平成 24 年度発表論文 15 報(<i>Nat Immunol</i> 4 報、<i>Adv Immunol</i> 1 報、<i>Immunity</i> 1 報、<i>JEM</i> 1 報、<i>EMBO J</i> 1 報、<i>Proc Natl Acad Sci</i> 1 報、<i>Mucosal Immunol</i> 1 報、<i>Blood</i> 1 報 他 4 報)、2) 海外共同研究者のラボへも出向し、国際交流が拓けた、3) 国際的な認知度が進んだこと、などが挙げられる。また、Distinguished International Research Unit を設置し、センター内に長期的に外国人研究者が滞在することで、センターの国際化、文化交流に発展させた。平成 24 年度までに、合計 4 名(インド(免疫インフォマティクス)、オランダ(胸腺環境)、スペイン(免疫エピジェネティクス)、ロシア(核移植クローンマウス)、米国(環境応答))の研究者を PI とした。平成 20 年～24 年度発表論文 15 報(<i>Nat Immunol</i> 1 報、<i>Development</i> 1 報、<i>Blood</i> 1 報、<i>Neuron</i> 1 報、<i>Mol Cell Biol</i> 1 報、<i>Nuc Acids Res</i> 2 報、<i>DNA Res</i> 2 報他 6 報)。外国人招聘特別研究プログラムと研究ユニットは世界中のいずれの研究所でも試されていない独創的な仕組みであり、アドバイザー・カウンシルからも高い評価を受けている。</p> <p>●学生教育における連携: 連携大学院(国内 11 大学)や国際連携スクール (海外: 南京大・北京農業大・吉林大・北京大・チュービンゲン大・パレルモ大・ストックホルム大・マレーシア科学大、国内: 医科歯科大・東大) 制度を通じ学生を受入れている。また、平成 20 年から、RIKEN-ハーバード大学サマープログラムを開始。毎夏ハーバード大学から学生を受入れている(ハーバード大学の単位として認定)</p>	<p>プログラムは独創的な仕組みであり、高く評価できる。</p> <p>●国内外の大学と順調に連携して学生教育、研究者の育成を行っており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●免疫分子の時空間的動態計測等の新しい基盤技術を開発できたか否か</p>	<p>●免疫細胞の多種分子同期 1 分子イメージングシステムの確立: <u>生きた細胞内の生体分子 1 個を鮮明に可視化し</u>(<i>Nat Methods</i> 2008)、<u>生きた細胞の核内分子動態・相互作用を多種分子・時空間的に定量、解析する技術を開発した</u>(<i>Biophysics</i> 2009)。成果が認められ、徳永 UL が文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞した。また、多種分子同期 1 分子イメージングシステムを用い、核内因子の活性化と抑制の時空間解析技術を開発し、炎症制御機構の解明に成功した。転写因子 NF-κB の機能制御に関わる分子を解析し、PDLIM2 がリン酸化によって細胞膜から核内へ移行し、核内で</p>	<p>●世界に先駆けて 1 分子顕微鏡の開発に成功し、免疫系の時空間的動態解析の基盤技術開発に成功したこと、さらに、多種分子同期 1 分子イメージングシステムを用い、核への分子移動と炎症制御との関係を明らかにしたことは生命現象の可視化技術が進んだという点</p>

	<p>NF-κB を不活化する可能性を明らかにした。</p> <p>●免疫受容体を細胞膜上で1分子解析する技術開発により、シグナルの時空間制御機構を解明した。免疫応答の誘導において、分子モーター「ダイニン」がマイクロクラスターを運び免疫シナプスを形成する (<i>Immunity</i> 2011, <i>Mol Cell Biol</i> 2010) 一方、免疫応答の強弱や抑制調節は補助刺激受容体がマイクロクラスターに集積して制御することを示し (<i>Immunity</i> 2008, <i>Immunity</i> 2010, <i>J Exp Med</i> 2012)、免疫開始正負の分子動態の基本原則を明らかにした。</p>	<p>で高く評価できる。</p> <p>●1 分子顕微鏡を用い、免疫応答開始点「マイクロクラスター」を発見し、制御分子も同時に存在する免疫の時空間的分子制御機構を発見したことは高く評価できる。</p>
<p>●細胞内分子レベルでの免疫制御基本原理を解明できたか否か</p>	<p>●発生の調整: 免疫環境応答と免疫分化・リンパ球分化の細胞系譜の維持にはポリコム群による転写抑制が重要で、一方、成熟後の機能分化には DNA メチル化が寄与することを明らかにした (<i>Curr Opin Cell Biol</i> 2013)。<u>免疫システムが正常に作動するには環境応答と分化・発生プログラムがエピジェネティック機構により協調的に作動することが重要であることを示した最初の研究である。</u></p> <p>●細胞動態ライブイメージング: 生きた蛍光レポーターマウスを用いてリンパ節イメージングを行い、記憶 B 細胞の分化に Bcl6 の発現が関与する可能性を示し (<i>Immunity</i> 2011)、さらに腫瘍組織内の観察により細胞傷害性 T 細胞が樹状細胞と相互反応を行うことを明らかにした。</p> <p>●T 細胞分化の運命決定: <u>T リンパ球の起源は B リンパ球と近縁とする定説を覆し、マクロファージに近縁であることを発見した。血液学の教科書を書き換える新発見である</u> (<i>Nature</i>, 2008)。さらに、T 細胞の成熟・機能に必須の新規遺伝子「themis」を発見し (<i>Mol Cell Biol</i> 2009)、<u>T 細胞になる運命決定を支配するマスター遺伝子「Bcl11b」を発見した</u> (<i>Science</i> 2010)、河本宏 TL が日本免疫学会賞を受賞した。伊川研究員が文部科学大臣表彰若手科学技術者賞を受賞した。</p> <p>●生体危機を認知して警報を発する新しい受容体 Mincle を発見した (<i>Nat Immunol</i> 2008, <i>Proc Natl Acad Sci</i> 2009)。<u>免疫反応を抑制するサイトカイン IL-10 産生制御に時計遺伝子 E4BP4 が関与していることは予想外の成果</u> (<i>Nat Immunol</i> 2011)、<u>サイトカイン FGF9 の組織内拡散を制御する新たなメカニズムを発見した</u> (<i>Nat Gen</i> 2009)、リソソームが T 細胞受容体 (TCR) の発現・免疫反応を制御す</p>	<p>●免疫制御のエピジェネティック機構を考慮する必要性を示し、これまでの概念を覆した予想外の成果で高く評価できる。</p> <p>●免疫記憶細胞、腫瘍免疫応答の細胞動態ライブイメージングを実現させたことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●リンパ球分化に関して教科書を書き換える新発見、さらに T 細胞系列運命決定の新規遺伝子の同定により、再生医療に貢献が期待できるという観点から高く評価できる。</p> <p>●時計遺伝子など予想外の分子による新たな免疫応答・炎症制御機構の発見は高く評価される。</p>

	<p>ることを発見 (<i>Immunity</i> 2009)した。B 細胞発達を促す主要細胞内シグナル Erk を発見し (<i>Immunity</i> 2008)、さらに B リンパ球から抗体産生細胞への分化に Erk が必須であること (<i>Sci Signal</i> 2011) を解明した。黒崎知博 GD が文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞した。</p>	
<p>●新規の免疫細胞の機能制御法を開発できたか否か</p> <p>●免疫系ネットワークの法則性を考慮した免疫制御技術を開発できたか否か</p>	<p>●細胞機能発現に必須な新たな亜鉛基本シグナルカスケード: <u>亜鉛は新規細胞内シグナル伝達因子であることを発見 (<i>Adv Immunol</i> 2008)、亜鉛トランスポーターの異常が劣性遺伝的疾患 (新しいタイプのエーラス・ダンロス症候群) の原因であることを解明し (<i>PLoS One</i> 2008)、アレルギー接触性皮膚炎に亜鉛シグナルカスケードが関与することを発見した (<i>J Exp Med</i> 2009)。</u> 亜鉛依存的なシグナル制御により、アレルギー・自己免疫疾患を治療する新規の薬剤開発につながった。亜鉛による炎症性 T 細胞 (Th17) 分化抑制を介した自己免疫疾患の抑制に成功した (<i>Int Immunol</i> 2010)。また、亜鉛シグナル調節分子として Cav1.3 の同定に成功し、この分子が小胞体からの亜鉛放出を制御して、サイトカイン産生に関与していることを見出した。様々な亜鉛シグナル疾患の治療法開発への貢献が期待される。 (<i>PLoS One</i> 2012)</p> <p>●IL-6 増幅回路異常による免疫破綻と自己免疫発症機序を証明し、<u>平野俊夫 GD がスウェーデン王立アカデミークラフォード賞を受賞 (日本人初) するとともに、日本国際賞を受賞した。</u></p> <p>●樹状細胞を用いた新規免疫細胞療法の開発: <u>免疫機能を修飾した新しい「制御性樹状細胞」が、骨髄移植などの合併症で知られる移植片対宿主病の拒絶反応を抑制することを示し (<i>Blood</i> 2009)、また、食物アレルギーの経口免疫寛容において、共刺激分子が制御性樹状細胞を誘導し、免疫反応を抑制することを明らかにした (<i>Blood</i> 2010)。</u> さらに、樹状細胞の機能解析を進め、細菌やウイルス感染による自然免疫応答を形質細胞様樹状細胞が誘導することを発見し (<i>Immunity</i> 2011)、獲得免疫応答のキラー T 細胞の活性化を CD205 陽性通常型樹状細胞が促すこと (<i>Proc Natl Acad Sci</i> 2012) を証明した。今後、樹状細胞を効率的に活性化する新規の免疫細胞治療法の開発が期待される。がんの死細胞を食べ、がん免疫を活性化する CD169 陽性 CD11c 陽性マクロフ</p>	<p>●カルシウムシグナル経路と並んで亜鉛シグナル経路という新規の免疫シグナルを発見したことは予想外の発見で、その異常が様々な疾患原因であることを発見するとともに、新規の免疫細胞機能制御法を開発したことは、新規の免疫治療標的として道を開くという観点から高く評価できる。</p> <p>●スウェーデン王立アカデミークラフォード賞受賞は日本人初の快挙であり、高く評価できる。</p> <p>●世界で初めて免疫系を制御する「制御性樹状細胞」を発見し、その制御に重要な分子を明らかにした。特に治療法がない骨髄移植合併症 GVHD 制御の細胞治療や食物アレルギーの制御の可能性を示したことは高く評価できる。</p>

	<p>アージを発見した (<i>Immunity</i> 2011)。樹状細胞が MyD88 非依存性のシグナル伝達経路の刺激で成熟分化することを突き止め、さらに、IKK α が形質細胞様樹状細胞において、転写因子 IRF-7 と結合し、IRF-7 を活性化することにより、TLR7/9 刺激による I 型 IFN 産生誘導に必須の役割を果たしていることを明らかにした成果が認められ、改正恒康 TL が日本免疫学会賞を受賞した(2009)。</p> <p>●<u>自然免疫反応経路として上皮細胞由来の IL-33 に反応して寄生虫感染防御・アレルギー反応を誘導する自然免疫リンパ球のナチュラルヘルパー(natural helper (NH))細胞の分化や生存に、転写因子 GATA-3 が重要であることを明らかにした。</u></p> <p>●<u>神経幹細胞、造血幹細胞、間葉系幹細胞の分化能に共通して関わるマイクロ RNA を明らかにした。老化したこれらの幹細胞に、このマイクロ RNA を強制発現させると、分化能が回復することを確認した。</u></p>	<p>●これまでの TLR を介する経路と異なる自然免疫反応経路として上皮細胞由来の IL-33 に反応して寄生虫感染防御・アレルギー反応を誘導する新規の自然免疫系リンパ球を発見し、さらにその分化・生存に重要な分子を明らかにしたことは高く評価できる。</p> <p>●<u>神経幹細胞、造血幹細胞、間葉系幹細胞の分化制御に共通の遺伝子の存在を明らかにしたことは、老化した体性幹細胞の分化能を制御する新たな可能性をもち、高く評価できる。</u></p>
<p>●<u>疾病における免疫破綻の主要要因を明らかにしたか否か</u></p>	<p>●<u>制御性 T 細胞(Treg)の発生・分化を担う、マスター転写因子 Foxp3 の DNA 結合領域の 1 アミノ酸置換変異により、末梢組織での制御 T 細胞の局在、増殖、生存が障害され、自己免疫疾患や皮膚炎症が惹起されることを明らかにした。さらに Activation-induced cytidine deaminase (AID)欠損による自己免疫疾患発症機序を解明した (<i>PLoS One</i> 2008)。</u></p> <p>●<u>これまで免疫異常が原因で発症すると思われていたアトピーが、免疫系の異常ではなく皮膚の異常が原因で発症することを発見した。細胞内信号伝達分子の変異により表皮恒常性維持の機構が破綻し、その結果アトピー性皮膚炎が発症すること、皮膚組織バリア機構における恒常性維持にサ</u></p>	<p>●自己免疫疾患の主要要因を発見したことは高く評価できる。</p> <p>●<u>小児アレルギー体質決定遺伝子、難治疾患である小児喘息発症機序、小児アトピー性皮膚炎発症機序はこれまで不明であったが、原因</u></p>

	<p><u>イトカインシグナル抑制分子が重要であること、免疫異常は二次的であることを証明した。</u>また、生体防御に重要な皮膚細胞の増殖分化について、実験的計測から数理モデルの構築及びシミュレーション解析を行い、転写因子 STAT3、MYC、AP-1 の転写がネットワークを構築し制御することを明らかにした。また、一部の IgE や IgG と結合するヒスタミン遊離因子(HRF)がアトピー性皮膚炎患者血清中で有意に増加しており、さらに約 10%の患者で血中 HRF 反応性 IgE 抗体価が上昇しており、HRF との関係が示唆された。NKT 細胞のうち IL-17 受容体 B 陽性の亜集団は抗原暴露や RS ウイルス感染症により誘導される気道炎症の発症に必須の細胞集団であることを明らかにした。さらにアレルギー炎症では IL25 が、RS ウイルス感染症では IL-18 がこの亜集団の活性化に関与することを明らかにした(<i>J Exp Med</i> 2008, <i>PLoS Biol</i> 2012)。アレルギー体質を規定する遺伝子(Mina)を発見した(<i>Nat Immunol</i> 2009)。</p>	<p>遺伝子・原因細胞を発見したことは、小児難治性疾患の治療法開発が期待され、高く評価できる。特にアトピー性皮膚炎が免疫疾患でなく、皮膚疾患であったことを発見したことは、高く評価できる。</p>
<p>●免疫破綻の要因を収集統合したか否か</p>	<p>●平成 17 年に理研で構築・開始した原発性免疫不全症ネットワークにおける原発性免疫不全患者遺伝子解析で、平成 24 年度までに、1200 件を超える遺伝子検査依頼の臨床検体から、約 150 遺伝子の遺伝子解析(のべ解析検体数 3500)を行い、約 20%程度の症例で疾患原因と思われる変異を見出した。さらに、自己炎症性疾患責任遺伝子における体細胞モザイク変異について、次世代シーケンシングデータから高精度でモザイク変異を同定可能とする情報解析手法の開発を行った。従来法で変異陰性であった自己炎症疾患患者に本法を適用したところ、約半数の患者において、責任遺伝子 NLRP3 に低頻度モザイク変異を検出することに成功した。確立された方法は他の免疫不全症責任遺伝子にも適用可能であり、迅速な遺伝子診断が可能となった。</p> <p>●自己免疫疾患を引き起こす Th17 細胞の過剰な分化を抑制するメカニズムを解明: 炎症性の疾患や自己免疫疾患の誘導には、Th17 という T 細胞の過剰分化が関係する。「PDLIM2」という核内タンパク質が、Th17 の分化を抑制すること (<i>Sci Signal</i> 2011)、さらに PDLIM4 が炎症性 T 細胞 Th17 細胞の活性化を制御し、驚くべきことに、PDLIM4 遺伝子の一塩基多型が、ヒトの関節リウマチの疾患感受性に関係することを明らかにした。当初予測し得なかった成果。自己免疫疾患の治療を目的にし</p>	<p>●免疫破綻を示す原発性免疫不全症候群の遺伝子解析を行い、臨床病態解析との情報統合を我が国の中心となり推進した、その活動と成果は高く評価される。遺伝的原因を探索する次世代シーケンシング基盤を構築し、新規な原因遺伝子を発見していることは評価できる。</p> <p>●マウス研究から同定した遺伝子が、ヒトの関節リウマチの発症遺伝子であることをゲノム医学センターGWAS 解析から発見したことは、自己免疫疾患の人為的制御法や治療薬の応用につながるという観点から高く評価できる。</p>

	<p>た人為的な免疫制御法や治療薬の応用につながる。</p>	
<p>●基礎から応用へのバトンゾーンは有効に機能したか否か</p>	<p>●人工細胞に外来性抗原由来の mRNA を遺伝子導入し、NKT 細胞リガンドをパルスした人工アジュバントベクター細胞(aAVC)を確立し、前臨床試験としてモデル抗原を遺伝子導入したヒト型人工アジュバントベクター細胞を大型動物に投与、有害事象なく、自然免疫、獲得免疫が誘導され、<u>初回投与だけで1年以上も「がん免疫記憶」が継続することを明らかにした。</u>(<i>Cancer Res.</i> 2013, 73:62-73)。これまでの抗がん細胞治療の概念を変える治療法と期待される。</p> <p>●理研オリジナルの新規 NKT 細胞リガンドを使ったりポソームワクチンで <u>IgE 産生抑制し、さらに他の IgG, IgM 抗体産生に影響を与えないことを確認した。</u>経口製剤の作製にも成功した(特許出願 2013-038047)。予想に反して IgE 産生だけを抑制するため、治療法がない食物アレルギーの世界初のワクチンになると期待される。</p> <p>●ヒト化マウスを用いて、白血病の主要原因「白血病幹細胞」を標的とした低分子化合物を同定することに成功した:<u>急性骨髄性白血病の再発原因である白血病幹細胞を同定し、白血病幹細胞に発現し治療標的となり得る候補分子を同定した。HCK と呼ばれるリン酸化酵素の活性を強く阻害する低分子化合物「RK-20449」を同定した</u>(<i>Sci Trans Med</i> 2010, <i>Nat Biotech</i> 2010)。RK-20449 は、Flt 遺伝子に変異を有する悪性度の高い白血病症例において強い治療効果を示し、有力な治療薬になることが期待される(<i>Sci Trans Med</i> 2013)。</p> <p>●<u>脾島細胞移植早期拒絶に HMGB-1/NKT 細胞が関与する機構を解明し、HMGB-1 制御で脾島細胞移植効率を飛躍的に上げることに成功した。</u>ヒトでも同様に早期拒絶反応を制御できるものと期</p>	<p>●初回投与だけで1年以上も「がん免疫記憶」を誘導できる次世代型 NKT 細胞標的治療人工細胞の開発に成功したことは、予想をはるかに超えた成果で、夢のワクチン開発が現実のものになった。さらに、理研創薬プロジェクトチームや PMDA と相談・連携して前臨床試験に進んだことは、高く評価できる。</p> <p>●全 IgE 抑制し、他の IgG, IgM 抗体産生に影響を与えない世界初のアレルギー根本治療用リポソームワクチンの開発に成功したことは、予想を超える発明であり、高く評価できる。</p> <p>●ヒト化マウスを用いて 1) 白血病の主要原因である白血病幹細胞を発見。2) 白血病幹細胞治療標的分子を発見。3) 白血病幹細胞を標的とした低分子化合物を同定。4) 白血病ヒト化マウスを用いた治療実験から RK-20449 は、Flt 遺伝子において強い治療効果を証明。5)このことから年間 1000 ほどの患者を救済できる有力な治療薬となることが期待され、非常に高く評価できる。</p> <p>●これまで不明であった脾島細胞移植早期拒絶の機構は、免疫拒絶ではなく HMGB-1 による</p>

	<p>待され、侵襲が極めて少ない膵島細胞移植は臓器移植に代わる治療法として注目されており、糖尿病治療に画期的な進歩をもたらすものと言える(<i>J Clin Invest</i> 2010)。</p>	<p>拒絶メカニズムであるという予想を超える発見であり、その制御法の開発は膵島移植効率の飛躍的向上が期待され、インスリン注射に代わる糖尿病の永久治療法として画期的な進歩をもたらし、高く評価できる。</p>
<p>●アレルギーカスケードに関わる分子の新しい結晶構造解析ができたか否か</p>	<p>●理研生体分子システム基盤研究領域(横山グループ)と共同で、アレルギーカスケードに関わる分子の結晶構造解析を行った。抗ウイルス反応を増強する PDC-TREM 分子とそのリガンドとしての Sema6D の結晶構造解析に成功した。アレルギーの原因である IgE 抗体のクラス変換と産生に重要な B 細胞分子 PLC-2 も結晶化に成功し、6.5A 分解能での構造解析に成功した。気道アレルギー誘導に関与する IL17E 及びその受容体 IL17RA、IL17RB の細胞外ドメインについて、バキュロウイルス発現系で可溶性タンパク質として大量精製、細胞内ドメイン及びその会合因子 Act1 についても、無細胞合成系での合成に成功し、結晶化を進めている。肥満細胞の脱顆粒を制御する亜鉛制御分子の一つ ZIP13 も大量精製し、亜鉛との共結晶形成を施行している。このようにアレルギー反応増悪に関連する key 分子の結晶構造解明とともに、アレルギー発症に主要なレセプター、リガンドの共結晶化の実験が順調に進んだ。</p>	<p>●ウイルス炎症に関わる新しい分子の結晶構造の成功により、新規分子標的薬開発の可能性を示したことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●第 3 世代免疫系ヒト化マウス開発等の先導的基盤研究を行えたか否か</p>	<p>●ヒト化マウスは、生体におけるヒト造血免疫細胞の分化・機能の解析を可能としたが、マウス由来免疫環境を目的に応じてヒト化することが課題であった。HLA クラス I を導入したヒト化マウスを作製し、本来マウスは感染しない、EB ウイルス感染症を第 3 世代ヒト化マウスで再現することに成功した(<i>Proc Natl Acad Sci</i> 2010)。さらに、ヒト骨髄ニッチ分子 SCF を発現する第 3 世代免疫不全マウスを新たに作製した。このマウスに移植したヒト造血幹細胞は、従来のヒト化マウスより効率よく、好中球・マスト細胞を含むミエロイド系細胞が骨髄で産生され、さらに、消化管にもヒトマスト細胞が高率に分化し、また、自然免疫の一部を構成する好中球の分化・成熟を促進したことから、新規ヒト化マ</p>	<p>●ヒトアレルギー研究や感染症研究への応用を可能にする新規第 3 世代ヒト化マウスが確立されたことは極めて大きな成果であり、ヒト免疫研究を進展させ、医療分野の発展を促したという観点から、高く評価できる。</p>

	<p>ウスを用いたアレルギー研究への応用が可能となった(<i>Blood</i> 2012)。石川文彦 UL 文部科学大臣表彰若手科学者賞受賞。</p>	
<p>●関係機関と連携して免疫・アレルギー疾患をターゲットとした病態データの分析と情報を統合したデータベースを構築できたか否か</p>	<p>●厚生労働省の「原発性免疫不全症候群に関する調査研究」における調査研究班に所属する全国13大学、かずさDNA研究所と連携して、臨床情報データベース(PIDJ)の維持・改良を行った。全国300か所を超える医療施設から、平成24年度末まででのべ約2,400件の症例が登録された。平成24年度までに、1,200件を超える遺伝子検査依頼の臨床検体から、約150遺伝子の遺伝子解析(のべ解析検体数3,500)を行い、約20%程度の症例で疾患原因と思われる変異を見出した。原発性免疫不全症のアジア・ネットワーク構築に向けた活動も継続し、そのためのデータベース(RAPID: Resource of Asia Primary Immunodeficiency Diseases)は、同じく広くヒト疾患遺伝子解析の基盤として構築した Mutation@A Glance とともに順調にアクセス数が増加し、全世界からのアクセス数が年間24,000件を突破した。</p> <p>●免疫・アレルギーのゲノム科学的アプローチを活用可能とする網羅的遺伝子発現プロファイル(RefDIC)を平成18年に公開、平成20~24年度の期間を通じて年間11,000~14,000件のアクセスがあった。</p>	<p>●順調に計画を遂行しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●データベースは国内外で多く利用され順調に計画を遂行しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●スギ花粉症に対するワクチンとがんに対する免疫細胞療法の開発は完成に近づいたか否か</p>	<p>●外部施設との臨床連携により、NKT細胞標的治療を進めた。</p> <p>1. 進行肺がん(ステージIIIB, IV, 再発症例)は平均生存期間4.6ヶ月と極めて予後が悪いが、この疾患を対象にしたNKT細胞標的治療臨床共同研究では、<u>60%の患者で、初回治療のみで29.3ヶ月の平均生存期間を得た(<i>J Immunol</i> 2009)</u>。千葉大学病院から進行肺がんに対するNKT細胞治療の先進医療Bに申請、平成23年に認可された。</p> <p>2. 臨床共同研究を行っていた頭頸部腫瘍の第I/IIa臨床試験成績は11例中5例に腫瘍の縮小効果(PR)が認められ、また、腫瘍の大きさが変わらない(SD)症例が3例、増殖例は3例であったことから、<u>72.7%に有効という結果を得た</u>。これを受けて、千葉大学病院から頭頸部腫瘍扁平上皮がんに対するNKT細胞治療の先進医療B申請が提出され平成24年に承認された。</p>	<p>●RCAIの基礎研究成果であるNKT細胞標的治療は、誰にでも、どんながんにも効果が期待でき、肺がん・上顎がん症例で、外部施設と連携して先進医療Bに認可され、混合診療が可能になるなど社会貢献において大きな進展を見せており、高く評価できる。又、国立病院機構という全国組織での臨床共同研究はNKT細胞標的治療の標準化に貢献する。</p>

	<p>3.平成 24 年に<u>国立病院機構(名古屋医療センターと九州がんセンター)との間で再発率が肺で 50%を超える術後肺がん(II/IIIA 期症例)を対象に NKT 細胞標的治療の臨床共同研究を開始した。</u></p> <p>●<u>スギ花粉症ワクチン開発のため、TR と創薬開発で世界初の 2 段階開発方式を理研・企業・大学との連携体制で採用し、医療への応用促進に向けた企業との連携体制において開発スキームを明確化して、開発を進めることができた。</u></p> <p>1. 第 1 段階:理研がワクチンの基本技術(出願番号:PCT/JP2009/055156(平成 21 年 3 月 17 日出願)を企業に提供。その後、企業がヒトに使用可能な GMP サンプルを理研に提供。その GMP サンプルを用いて7大学臨床アレルギーネットワークで第 1/2 相臨床試験を行い、POC(Proof of concept/安全性と効果)を判定する。</p> <p>2. 第 2 段階:POC を得た後、企業がワクチン開発を行う。その場合、理研と7大学ネットワークは薬剤開発に必要な前臨床試験から第 3 相臨床試験までのワクチンのヒトヒトへの薬理作用・メカニズム解明を担当する。</p> <p>●平成 22 年に鳥居薬品(株)との共同研究契約を締結、<u>基盤的研究を効果的に技術移転する「橋渡し基盤」を構築するだけでなく、副作用などの薬剤評価までを視野に入れた共同研究を行う仕組みである新たな「長期的バトンゾーン」を構築することができた。</u>平成 24 年までに、組換え体連結スギ花粉症ワクチンの工業化の検討並びに採算性の検討を開始した。連結スギ花粉症ワクチンの生産量を、ジャーファーメンターを使用して最適化の検討を行い、工業化による大規模培養により得られる生産量の試算を行い、組換え体連結スギ花粉症ワクチンの工業化検討並びに採算性の検討を行った。</p>	<p>●理研・企業・大学連携による花粉症ワクチン 2 段階開発方式が順調に機能しており、社会貢献が高く評価される。</p>
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>●上記の下線部分</p>	

S 評定の根拠(A 評定との違い)

【定量的根拠】

- 人材育成: 大学教授としての転出は平成 24 年度 5 名、センター開設から 8 年で 15 名と高水準。
- 研究業績: RCAI 開設から 2013 年まで 8 年間の PI の Turn-over rate は 54.5% で、極めて高率であったにも関わらず、研究業績* で常に世界ランキング上位 10 位以内を維持し、2012 年には世界 3 位で、想定外の成果。理研内では他の領域と比較して免疫が 8 年間トップを維持>(*領域ごとの Citation Index per paper を論文数 300 以上の研究機関で比較)。

領域ごとの Citation Index per paper (Thomson Essential Science Indicators)

2008	2009	2010	2011	2012
42.67	48.98	42.39	44.53	47.77

- インパクトファクター 10 以上のジャーナルに掲載された論文は毎年全体の 20-30% に達する
インパクトファクター 10 以上のジャーナルに掲載された論文数

2008	2009	2010	2011	2012
28	29	32	30	25

Nature, Cell, Science 関連誌への論文掲載数。

2008	2009	2010	2011	2012
11	14	15	15	16

- 2010 年発表論文の、2012 年 7 月末時点での被引用状況:

トップ 1% 論文数が全発表論文の 11% を超え、理研の全センターと比較しても首位。

	RCAI	理研平均
トップ 1% 論文	11.4%	5.0%
トップ 10% 論文	35.6%	25.8%

- 受賞: 平野 GD が、スウェーデン王立アカデミークラフォード賞(2009)、(日本国際賞(2011))を受賞したことは特筆に値する。
- 若手研究者の受賞: 石川 UL が文部科学大臣表彰若手科学技術者賞(2009)、徳永 UL が文部科学大臣表彰科学技術賞(2011)、黒崎 GD が文部科学大臣表彰科学技術賞(2012)、伊川研究員が文部科学大臣表彰若手科学技術者賞(2012)を受賞。改正 TL が日本免疫学会賞受賞(2009)、河本 TL が日本免疫学会賞(2010)、ファガラサン TL が日本免疫学会賞(2012)と連続で受賞し、優れた業績を挙げていることが高く評価された。

○ RCAI AC は各免疫領域から外国人 15 名、国内 5 名から構成されているが、2010 年の AC 会議において、RCAI リーダー(PI)のその領域における世界的な位置づけをランキング評価したところ、世界トップ1%の PI が 20%、トップ 10%の PI が 30%、すなわちセンターの 50%の PI(30 人中 15 名)が世界トップ 10%以内に評価され、平均被引用数での世界ランキングを裏付ける結果となった。

○ 連携大学院や国際連携スクールを通じた学生教育

学生数

2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年
58 人	51 人	80 人	82 人	53 人

【定性的根拠】

- 特に、免疫系生命現象の基本原理の解明では、世界で初めて M 細胞の分化・抗原とりこみ機構、腸内細菌叢の変化が全身免疫系に影響する機構、毒性細菌に対する防御機構、腸疾患の発症機構等を解明したことは、予想外の発見であり、この研究領域の著しい進展に貢献した。また、T 細胞機能分化において、細胞系列を決定する遺伝子セットを同定し、これまで機能的に不可逆的と考えられていた成熟 T 細胞の機能変換(ヘルパーT 細胞からキラーT 細胞へ・制御性 T 細胞からヘルパーT 細胞へ)が消化管で起こる可塑性機構を発見したことは、予想外の成果で、概念を覆したことは高く評価できる。さらに、免疫系、神経系、がん細胞で普遍的なシステムとして働く普遍的な細胞分化の分子回路の同定に成功、これまでと異なる画期的な第3のモデルとして提唱し、細胞分化の人工制御の可能性を示した。
- 疾患の制御法・治療・予防の基盤技術開発では、理研で開発したヒト化マウス技術を用いて、白血病再発の原因細胞・特異的分子同定と標的分子に対する治療薬開発に成功し、年間 1000 人の患者を救済できる可能性を示したことは科学的にも社会的にも非常に高く評価できる。また、従来の線維芽細胞 iPS では誘導できなかった機能的免疫細胞を、免疫細胞 iPS から誘導できたことは、想定外の成果で、iPS 細胞治療の実用化に道を拓いた先進的な成果であり、がん免疫療法が直面する問題点を解決できる可能性を示しており、高く評価できる。
- 国内外の大学等の関係機関との連携においては、平成 18 年度より開催している RCAI サマースクールは毎年約 20 カ国から3-4倍という極めて高い国際競争率で応募があり、ハーバード大、ドイツ免疫学会、ドイツ ZIBI、シンガポール A*Star、パレルモ大学が学生派遣を希望する等、世界的知名度を誇っていることは高く評価できる。また、RCAI が独自で開発したテニュアートラックシステム融合領域若手リーダー育成 YCI プログラムは関連する異分野のメンター4 名が連携して若手リーダーをサポートする新しい仕組みで、H24 年度、YCI1 名が東大医科研教授に転出したことは、大学等でも注目を集めており予想外の効果で高く評価できる。さらに、センターの国際化を推進するための外国人研究ユニットの設置、及び外国人招聘特別研究プログラムは世界中のいずれの研究所でも試されていない独創的な仕組みであり、アドバイザー・カウンスルからも高い評価を受けている。

- 免疫分子の時空間的動態計測においては、世界に先駆けて1分子顕微鏡の開発に成功し、免疫系の時空間的動態解析の基盤技術開発に成功し、多種分子同期1分子イメージングシステムを用い、核への分子移動と炎症制御との関係を明らかにした。さらに、1分子顕微鏡を用い、免疫応答開始点「ミクロクラスター」を発見し、これまで定説とされていた「免疫シナプス」より20分も早く開始される新たな分子ダイナミクスを解明、制御分子も同時に存在する免疫の時空間的分子制御を発見したことは高く評価できる。
- 細胞内分子レベルでの免疫制御基本原理の解明においては、免疫システムが正常に作動するには環境応答と分化・発生プログラムがエピジェネティック機構により協調的に作動することが重要であることを示し、免疫制御のエピジェネティック機構を考慮する必要性を示し、これまでの概念を覆した予想外の成果である。また、時計遺伝子など予想外の分子による新たな免疫応答・炎症制御が判明し、免疫制御・疾患発症制御に道を開いた、これら基本原理の解明は高く評価される。
- 新規の免疫細胞の機能制御法においては、世界で初めて免疫系を制御する「制御性樹状細胞」を発見し、その制御に重要な分子を明らかにした。特に治療法がない骨髄移植合併症 GVHD 制御の細胞治療や食物アレルギーの制御の可能性を示したことは高く評価できる。また、神経幹細胞、造血幹細胞、間葉系幹細胞の分化制御に共通の遺伝子の存在を明らかにしたことは、予想外の成果であり、老化した体性幹細胞の分化能を制御する新たな可能性をもち、大いに評価できる。
- 免疫系ネットワークの法則性を考慮した免疫制御技術においては、カルシウムシグナル経路と並んで亜鉛シグナル経路という新規の免疫シグナルを発見し、その異常が様々な疾患原因であることを発見するとともに、新規の免疫細胞機能制御法を開発したことは、新規の免疫治療標的として道を開くという観点から高く評価できる。また、これまでのTLRを介する経路と異なる自然免疫反応経路として上皮細胞由来のIL-33に反応して寄生虫感染防御・アレルギー反応を誘導する新規の自然免疫系リンパ球を発見し、さらにその分化・生存に重要な分子を明らかにしたことは高く評価できる。世界で初めて免疫系を制御する「制御性樹状細胞」を発見し、その制御に重要な分子を明らかにした。特に治療法がない骨髄移植合併症 GVHD 制御の細胞治療や食物アレルギーの制御の可能性を示したことは高く評価できる。
- 疾病における免疫破綻の主要要因においては、これまで免疫異常が原因で発症すると思われていたアトピーが、免疫系の異常ではなく皮膚の異常が原因で発症することを発見した。アトピー性皮膚炎が免疫疾患でなく、皮膚疾患であったことは驚愕の発見で、全く予想できなかった成果である。
- 基礎から応用へのパトーンでは、初回投与だけで1年以上も「がん免疫記憶」を誘導できる次世代型NKT細胞標的治療人工細胞の開発に成功したことは、予想をはるかに超えた成果で、夢のワクチン開発が現実のものになった。また、全IgE抑制し、他のIgG, IgM抗体産生に影響を与えない世界初のアレルギー根本治療用リポソームワクチンの開発に成功したことは、予想を超える発明であり、高く評価できる。さらに、ヒト化マウスを用いて 1) 白血病の主原因である白血病幹細胞を発見。2) 白血病幹細胞治療標的分子を発見。3) 白血病幹細胞を標的とした低分子化合物を同定。4) 白血病ヒト化マウスを用いた治療実験から RK-20449 は、Flt 遺伝子において強い治療効果を証明。5) このことから年間1000ほどの患者を救済できる有力な治療薬となることが期待され、非常に高く評価できる。
- 第3世代免疫系ヒト化マウス開発等の先導的基盤研究においては、ヒトアレルギー研究や感染症研究への応用を可能にする新規第3世代ヒト化マウスが確立されたことは極めて大きな成果であり、ヒト免疫研究を進展させ、医療分野の発展を促したという観点から、高く評価できる。

- がんに対する免疫細胞療法においては、RCAI の基礎研究成果である NKT 細胞標的治療は、誰にでも、どんながんにも効果が期待でき、肺がん・上顎がん症例で、外部施設と連携して先進医療 B に認可され、混合診療が可能になるなど社会貢献は大きな進展で評価できる。又、国立病院機構という全国組織での臨床共同研究は NKT 細胞標的治療の標準化に貢献する。
- ヒト化マウス、新規 NKT 細胞リガンドなど理研で開発した成果が活かされている。

【I-2-5】	ゲノム医科学研究					(評定) S																												
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒトの遺伝子の多様性を示す SNP(スニップ: single nucleotide polymorphism、一塩基多型) の解析により、遺伝子レベルで体質の違いを把握し、個人の特性にあった診断・治療・予防・薬の投与が可能となるオーダーメイド医療の実現を目指した研究を実施する。 ・高効率的・遺伝子多型解析装置等の開発も含めた SNP 解析を行い、疾患の背景となる遺伝的要因の探索を行う。 ・遺伝子多型と易罹患性や薬剤応答性との関連、遺伝子要因と環境要因等の関連を統計的に解析する技術開発を行う。 ・国内外の研究機関との連携により研究の効果的・効率的な推進を図る。 											H20	H21	H22	H23	H24																			
【インプット指標】						S	S	S	S	S																								
<p>運営費交付金</p> <table border="1" data-bbox="73 722 1055 831"> <thead> <tr> <th>(中期目標期間)</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予算額(百万円)</td> <td>1,921</td> <td>1,846</td> <td>1,800</td> <td>1,610</td> <td>1,424</td> </tr> </tbody> </table>						(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	予算額(百万円)	1,921	1,846	1,800	1,610	1,424	<p>人員</p> <table border="1" data-bbox="1084 722 2027 831"> <thead> <tr> <th>(中期目標期間)</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>研究系職員数(人)</td> <td>82</td> <td>81</td> <td>73</td> <td>63</td> <td>75</td> </tr> </tbody> </table>					(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	研究系職員数(人)	82	81	73	63	75
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																													
予算額(百万円)	1,921	1,846	1,800	1,610	1,424																													
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																													
研究系職員数(人)	82	81	73	63	75																													
評価基準		実績				分析・評価																												
●全ゲノムを対象とした 50 万箇所以上の SNP 解析を実行できたか否か	●これまで、50 万箇所の SNP 解析を実施していたが、平成 22 年度には、急速に進展する世界の研究動向に合わせて、全ゲノム解析用 SNP チップを更新し、 <u>一人あたり 70 万箇所の SNP 解析を実行した</u> 。さらに、SNP チップの変更に伴い、 <u>8000 人のデータを用いた新たなコントロール群を設定した</u> 。平成 24 年度まで、約 70 万箇所の全ゲノム SNP 解析のみならず、 <u>全遺伝子のエクソン上の頻度の低い多型(レアバリエント)にフォーカスした約 20 万箇所の SNP 解析を実施し</u> 、多くの研究機関・グループと密接に協力して、疾患研究やファーマコゲノミクスの研究基盤情報を算出した。				●約 70 万箇所の全ゲノム SNP 解析のみならず、SNP のレアバリエント約 20 万箇所の解析実施し、多くの研究機関・グループと密接に協力して、疾患研究やファーマコゲノミクスの研究基盤情報を算出したことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。																													
●国内外の外部機関との連携はどのように有効であったか	●国内外の 12 個のコンソーシアムに加盟し、疾患関連遺伝子研究や薬理遺伝学研究を強力に推進した。				●国内の疾患グループだけでなく、国内外のコンソーシアムに参画するなど、外部機関と連携し、大規模なメタ解析などの																													

<p>●疾患関連遺伝子研究や薬理遺伝学 研究の支援ができたか否か</p>	<p>●<u>委託事業「オーダーメイド医療の実現プログラム」を中核的な立場で推進し、がん、心臓疾患、脳血管障害等 35 疾患の日本人患者集団の SNP 頻度情報を公開した。</u>すでに公開した日本人一般集団における標準的 SNP 頻度情報との比較も可能となり、<u>疾患研究等の基盤情報を広く提供したことは、社会貢献の観点から高い評価を得ている。</u></p> <p>●<u>全国 238 拠点の医療機関と連携し、積極的に疾患関連遺伝子研究や薬理遺伝学研究を推進した。</u></p> <p>●<u>理化学研究所が中核的機関として研究を推進し、がんやメタボリック症候群などを担当する研究機関や薬理遺伝学研究チームと密接に連携し、バイオバンクに収集された DNA サンプル等を用いた全ゲノム SNP 解析を実施し、得られた結果を基に統計処理を行い、疾患関連候補領域を特定するとともに、解析結果を研究実施機関へ提供した。その結果、<u>多数の疾患関連遺伝子、薬剤応答性関連遺伝子を同定し、5年間で、トップジャーナルである Nature Genetics (IF=35.532) 43 報を含む 421 報の論文を発表するなど、オーダーメイド医療の実現に大きく貢献した。</u></u></p>	<p>多数の論文成果を発表できたことは想定外の成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。多数の疾患関連遺伝子、薬剤応答性関連遺伝子を同定し、5年間で、トップジャーナルである Nature Genetics (IF=35.532) 43 報を含む 421 報の論文を発表するなど、オーダーメイド医療の実現に大きく貢献できたことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</p>
<p>●高精度の遺伝子多型解析技術・解析機器の開発ができたか否か</p>	<p>●<u>多型解析技術の臨床への導入のさらなる促進を目指し、病院で利用可能な簡便かつ高精度の遺伝子多型解析技術を開発したとともに、ファーマコゲノミクス研究より得られた薬剤関連遺伝子多型を迅速に簡便かつ高精度に判定する方法を開発した。</u></p> <p>●<u>病院で利用可能な SNP 解析装置を企業と共同開発し、てんかん治療薬カルバマゼピンの薬疹・抗凝固剤ワルファリンの維持投与量・HIV 治療薬ネビラピンの副作用(薬疹)・乳がん治療薬タモキシフェンの効果に関連する遺伝子多型について、迅速・簡便・高精度な測定法を開発した。</u></p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。開発した技術・解析機器を用いて、3つの薬剤について、薬剤応答性に関連する遺伝子多型検査の有効性を確かめる前向き臨床研究まで発展させたことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</p>

	<p>●抗血液凝固薬ワルファリンの適正使用のための研究を実施し、<u>企業と共同で開発した小型迅速SNP解析装置を用いて、個々の患者に適切なワルファリン維持用量予測式の検証を目的とした、国内初の前向き臨床研究を日本医科大学で実施した。</u></p> <p>●乳がん治療薬タモキシフェン、抗凝固剤ワルファリン、てんかん治療薬カルバマゼピンについて、<u>簡便で高精度な遺伝子多型解析技術及びその解析機器を開発し、全国 53 機関 74 拠点の医療機関と臨床研究ネットワークを構築し、医療現場において国内初の前向き臨床研究に応用した。</u></p>	
<p>●診断につながるバイオマーカーの同定ができたか否か</p>	<p>●血清・血漿プロテオミクス解析では、これまで少数のサンプルしか解析できなかったが、多数の血液試料を解析するための前処理と情報解析のプラットフォームを確立し、多検体の血清を定量的に網羅的に測定する方法を開発した。</p> <p>●<u>超高精度質量分析器による肺がん患者、前立腺がん患者、膵臓がんとコントロール群の解析を行い、血液バイオマーカーの候補となるタンパク質やペプチド群を複数同定した。</u></p> <p>●<u>16 個の遺伝子多型を組み合わせ、日本人にあった前立腺がんのリスク診断方法を開発し、前立腺特異抗原検査との併用により診断精度の向上の可能性を示した。</u></p>	<p>●血清・血漿プロテオミクス解析を順調に実施したことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●肺がん患者、前立腺がん患者、膵臓がんとコントロール群の解析を行い、血液バイオマーカーの候補となるタンパク質やペプチド群を複数同定したことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</p> <p>●16 個の遺伝子多型を組み合わせ、日本人にあった前立腺がんのリスク診断方法を開発し、前立腺特異抗原検査との併用により診断精度の向上の可能性を示せたことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</p>

<p>●膨大な情報の処理を実施し、医学的に重要な要因を抽出できたか否か</p>	<p>●統計解析研究では、全ゲノム SNP 解析結果から疾患との相関解析を行い、疾患関連遺伝子領域を特定した。さらに、臨床検査値・身長などの連続値をとる量的形質のゲノムワイド関連解析も行き、量的形質に関連する多数の遺伝子を同定した。</p> <p>●遺伝子多型と疾患易罹患性や薬剤応答性との関連を高速で解析するアルゴリズム、多因子との関連を総合的に解析するアルゴリズムや、多型情報に臨床情報や検査情報を加えた統合的な解析を行うアルゴリズムを開発し、複数の多型をもとに疾患易罹患性を予測するモデルのプロトタイプを作成した。</p> <p>●疾患易罹患性等に大きく影響する塩基配列の欠失や重複等により遺伝子等の配列のコピー数が個人間で異なるコピー数多型の構造を数学的に推定する手法を世界で初めて開発した。</p> <p>●次世代シーケンサーは、データ量が膨大で解析に時間を要し、かつ従来型シーケンサーに比べエラー率が高いという問題点を有していたが、これに対し高速且つ高精度な解析方法を独自に提案し、世界初の日本人ゲノムの解読と多様性の包括的解析を行い、医学上重要な知見を報告した。同手法を並列パイプライン化して ICGC での最初のがんゲノム解析の結果の報告に寄与し、現在も多くの症例の解析を実施している。</p>	<p>●疾患関連遺伝子領域を特定するだけでなく、臨床検査値・身長などの連続値をとる量的形質に関連する多数の遺伝子を同定したことは、中期計画を超える成果であり、高く評価する。</p> <p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●疾患易罹患性等に大きく影響する塩基配列の欠失や重複等により遺伝子等の配列のコピー数が個人間で異なるコピー数多型の構造を数学的に推定する手法を世界で初めて開発したことは中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</p> <p>●世界初の日本人ゲノムの解読と多様性の包括的解析を行い、医学上重要な知見を報告したことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</p>
<p>●遺伝子多型と疾患の易罹患性や薬剤の応答性との関連を高速で解析できるアルゴリズムが開発できたか否か</p>	<p>●ゲノムワイド関連解析を高速で行うアルゴリズムを開発し、解析を効率化した。これにより、従来の解析方法と比べて処理速度が 10 倍以上向上した。</p>	<p>●ゲノムワイド関連解析を高速で行うアルゴリズムの処理速度を 10 倍以上向上させたことは、高く評価できる。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>遺伝子多型と疾患の易罹患性や薬剤の応答性との関連を解析する方法として、推論による未測定データの補完を 1000 人ゲノムプロジェクトのデータを用いて行う方法を確立し、<u>新たな関連遺伝子の探索や、国際連携研究での統合解析での基盤を構築した。</u></u> ● <u>次世代シーケンサーを用いた全ゲノムシーケンスデータ及び全エクソームシーケンスデータを高精度かつ高速に解析する手法とそのプログラムを開発・パイプライン化した。</u> ● <u>疾患関連遺伝子を基にしたパスウェイの同定手法を新たに開発し、<u>がんゲノムとそれに対応する正常ゲノムに適用することによって、がんのドライバーの候補となる遺伝子変異やパスウェイを見出す方法を確立した。</u></u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>観測されていないデータ補完方法のみならず、統合解析研究基盤を構築したことは高く評価できる。</u> ● <u>全ゲノムシーケンスデータ及び全エクソームシーケンスデータを高精度かつ高速に解析する手法とそのプログラムを開発・パイプライン化したことは高く評価できる。</u> ● <u>疾患関連遺伝子を基にしたパスウェイの同定手法を新たに開発し、がんのドライバーの候補となる遺伝子変異やパスウェイを見出す方法を確立したことは高く評価できる。</u>
<ul style="list-style-type: none"> ● <u>遺伝的要因と環境要因等多因子の関連を相互作用も含めて総合的に解析することのできるアルゴリズムが開発できたか否か</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>遺伝的要因と環境要因、そしてそれらの間の相互作用を同時に考慮した手法による解析アルゴリズムを開発した。</u> ● <u>複数因子の相互作用による疾患リスクの検出力を高める独自の方法を開発し、より並列性の向上を達成し、高速化を行った。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>順調に計画を遂行していると評価できる。</u>
<ul style="list-style-type: none"> ● <u>多型情報に、臨床情報、検査情報、血清プロテオミクス情報、発現情報解析情報等の情報を加え総合的に解析するアルゴリズムとソフトウェアを開発できたか否か</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>多型情報に臨床情報、検査値、eQTL による発現情報を統合し総合的に推論するゲノムワイド関連解析手法をアルゴリズム・ソフトウェアとして開発した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>順調に計画を遂行していると評価できる。</u>
<ul style="list-style-type: none"> ● <u>遺伝子多型を基に個人の疾患や薬剤応答性を予測するアルゴリズムとソフトウェアを開発できたか否か</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>遺伝的要因と環境要因、そしてそれらの間の相互作用を同時に考慮し<u>変数選択を行う手法による疾患発症予測モデル解析アルゴリズムを開発し、疾患リスク予測に適用した。</u></u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>ゲノムワイド関連解析で構築したシステムを、前向きコホートで評価でき精度向上を達成できたことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</u>

<p>●対象とする疾患関連遺伝子を同定できたか否か</p>	<p>●以下のとおり、対象とする多数の疾患に関連する遺伝子に網羅的にゲノム解析を実施し、多くの疾患関連遺伝子、薬剤応答性関連遺伝子を同定、5年間でトップジャーナル Nature Genetics(IF=35.532)に 43 報の論文を含む 421 件の論文を発表した。大規模で網羅的な疾患関連遺伝子研究を実施できる研究施設は、日本ではゲノム医科学研究センターしかなく、世界でも有数のゲノム解析拠点であることを示した。</p> <p>●(同定した疾患関連遺伝子、薬剤応答性関連遺伝子)</p> <p>ネフローゼ症候群、クローン病、潰瘍性大腸炎、大腸がん、脳動脈瘤、前立腺がん、非小細胞性肺がん、肺腺がん、心筋梗塞、膝の変形性関節症、末梢動脈障害、タイプII糖尿病、ケロイド、子宮内膜症、関節リウマチ、脳塞栓症、川崎病、前立腺がん、思春期特発性側弯症、滲出性加齢黄斑変性症、成人気管支喘息、C型慢性肝炎に起因する肝がん発症、筋萎縮性側索硬化症に関連する遺伝子、血小板数、白血球分画や肥満の個人差を左右する遺伝子、肝炎ウイルス感染に対するインターフェロン治療の効果を予測可能な遺伝子、心筋梗塞、クローン病、潰瘍性大腸炎、骨格形成異常、椎間板ヘルニア、全身性エリテマトーデス、アレルギー性鼻炎、気管支喘息、食物アレルギー、アナフィラキシー、肥満、慢性B型肝炎、慢性C型肝炎、身長、CRP、好中球、アロマトラーゼ阻害薬による筋骨副作用、カルバマゼピンによる皮膚副作用、血液検査に関連する46個の遺伝子、アトピー性皮膚炎、肺腺がん、心房細動、加齢黄斑変性症に関連する遺伝子、腎機能や血清尿酸値の個人差を左右する遺伝子等</p>	<p>●5年間でトップジャーナル Nature Genetics(IF=35.532)に 43 報の論文を含む 421 件の論文を発表し、対象とする複数の疾患関連遺伝子を多数同定したことは、中期計画の想定以上の成果であり、高く評価する。</p>
-------------------------------	--	--

●他の医療機関・研究機関との連携により研究が効率よく進められたか否か

●全国 238 拠点の医療機関と連携し、積極的に疾患関連遺伝子研究や薬理遺伝学研究を推進した。

●平成24年度には、国内外の 12 個のコンソーシアムに参画し、疾患関連遺伝子研究や薬理遺伝学研究を強力に推進した。

●共同研究・協力協定に基づき、疾患関連遺伝子研究、薬理遺伝学研究や疾患の病態解明につながる臨床研究を推進し、オーダーメイド医療の実現に向けて貢献した。

国内外の研究機関等との共同研究契約・協力協定数の推移

年度	H20	H21	H22	H23	H24
国内	27	28	23	37	40
海外	21	31	35	33	40
合計	48	59	58	70	80

●米国国立衛生研究所(NIH)と共同で設立した国際薬理遺伝学研究連合(GAP)において、新たに2課題を追加し、現在29課題の共同研究を実施し、6本の論文を発表した。

年度	H20	H21	H22	H23	H24
課題数	10	15	19	27	29

GAP 課題数の推移

●国際がんゲノムコンソーシアム(ICGC)に参画し、平成24年度までに170例の肝臓がんのペアの全ゲノムシーケンス及び100例のRNA解

●全国 238 拠点の医療機関と連携し、積極的に疾患関連遺伝子研究や薬理遺伝学研究を推進したことは、中期計画の想定以上であり、高く評価できる。

●国内外の疾患研究コンソーシアムに参画するなど、国際連携し、大規模なメタ解析などの多数の論文成果を発表できたことは中期計画を超える成果であり、高く評価できる。

●順調に計画を遂行していると評価できる。

●国際薬理遺伝学連合(GAP)について、個人に最適な薬物療法の実現に向けた薬理遺伝学研究は順調に推移し、開始当初の5課題から29課題まで拡充した。また論文成果として、平成23年度は年度発表数3報から、平成24年度は発表数6報と倍増したことは、中期計画の想定を超える成果であり、高く評価できる。

●最終的に、すでに170例の肝臓がんのペアのゲノムを解析し、ICGCに公開したこと及びRNA解析100例の解析を

	<p>析が完了し、<u>様々なタイプのゲノム変異を同定した。がんの全ゲノムのデータの公開については、ICGC 全体公開されている 222 例のうち、48%にあたる 107 例は当事業からの公開であり、世界のがんゲノム研究への貢献度が非常に大きい。</u></p> <p>●<u>タイ、マレーシア、ブルガリア、ジンバブエ、韓国、台湾、ベトナム、エチオピア、インドネシアの機関と連携体制を構築し、各国で社会問題化している重要疾患について疾患・薬剤応答性関連遺伝子研究を実施した。タイ人における HIV 治療薬 d4T の副作用関連遺伝子、HIV 患者における薬疹に関連する遺伝子及びβサラセミアの重症度に関連する遺伝子、周期性四肢麻痺症やアスピリン耐性、ジンバブエ HIV 患者におけるエファビレンツの血中濃度に関連遺伝子、マレーシア人における上咽頭がんに関連する遺伝子を同定した。また、これらの国からのべ 18 名の研究者を受け入れ、共同研究を実施するとともに、若手研究者の技術指導を行い、各国のゲノム医科学研究の研究人材の育成に大きく貢献した。</u></p> <p>●<u>タイ保健省との連携により、タイのマヒドン大学と HIV 治療薬ネビラピン副作用(薬疹)の発症リスク予測が可能な遺伝子診断法検証に向け、前向き臨床研究を実施した。</u></p> <p>●<u>ジンバブエではアフリカ人集団の SNP データベースを作成した。</u></p>	<p>完了させたことは、中期計画では想定外の成果であり、高く評価できる。ICGC を通じて、公開した肝がんの全ゲノムシーケンスデータ数は参画機関中最大であり、これからのがんゲノム研究に大きく貢献するとともに本事業で開発したヒトゲノム解析技術が世界のトップクラスであることを示す。</p> <p>●<u>各国の重要疾患における個別化医療実現に向けた先端的 PGx 研究が想定以上に進んだこと、さらにのべ17名の若手研究者を受け入れ、各国のゲノム医科学研究力の底上げに貢献したことは、国際貢献と我が国のプレゼンス向上の面の観点からも中期計画を超える成果であり、高く評価できる。</u></p>
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>●上記の下線部分</p> <p>●<u>新たに欧州随一の科学捜査研究所であるオランダ法科学研究所と共同研究覚書を締結、高精度解析技術を用いた次世代 DNA 鑑定法開発に向けた研究を実施した。</u></p>	<p>●<u>欧州随一の科学捜査研究所であるオランダ法科学研究所と共同研究覚書を締結、高精度解析技術を用いた次世代 DNA 鑑定法開発に向けた共同研究を継続して実施しているこ</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> ●「オーダーメイド医療の実現化プロジェクト」の研究成果である<u>ゲノム情報を活用した創薬を目指し、東京大学医科学研究所、武田薬品工業株式会社と共同研究を開始。製薬企業が活用するのは初めてである。</u> ●<u>世界で初めて日本人の全ゲノム配列を解読し、約 313 万か所の 1 塩基多様性や 5300 個の欠失多型を高精度に検出し、日本人固有のゲノム多様性を解明した。</u> ●<u>肝臓がん 27 例の全ゲノムシーケンス解析を実施し、クロマチン制御機構に関わるゲノム異常が肝臓がんの発生に関与していることや B 型肝炎ウイルスの挿入による発がん機構を世界で初めて報告した。</u> ●<u>次世代シーケンサーを用いたエクソーム解析により、難治性の骨疾患「短体幹症」の原因遺伝子を発見した。さらに軟骨代謝に必要な酵素「PAPSS2」の機能喪失で短体幹症が発症することを証明した。これは最新のゲノム解析手法を用いた成果であり、世界のゲノム医科学研究の動向を踏まえた想定外の成果である。</u> ●<u>日本（理研）、韓国、台湾、タイ、マレーシア、インドネシアの研究機関から構成されるファーマコゲノミクス研究コミュニティである South East Asian Pharmacogenomics Research Network (SEAPharm) を平成23年度に開始、抗てんかん薬、抗菌薬による重症薬疹についてファーマコゲノミクス研究を実施している。</u> 	<p>とは、社会貢献や国際貢献の観点からも高く評価でき、中期計画を超える成果である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「オーダーメイド医療の実現化プロジェクト」の研究成果を武田薬品工業株式会社と共同研究することで活用し、創薬を目指すことは中期計画を超える成果であり、高く評価できる。 ●世界で初めて、日本人全ゲノムを包括的に解読し、日本人固有のゲノム多様性を解明したことは中期計画を超える成果であり、高く評価できる。 ●がんゲノムシーケンス解析により、肝臓がんの発生機構や型肝炎ウイルスの挿入による発がん機構を明らかにしたことは中期計画を超える成果であり、高く評価できる。 ●最新のゲノム解析手法を用いて、難治性の遺伝病である骨疾患「短体幹症」の原因遺伝子と発症機構を明らかにしたことは、中期計画を超える成果であり、高く評価できる。 ●人種的にも近いアジアを中心としたファーマコゲノミクス研究コミュニティを中核的立場で推進していることは、ファーマコゲノミクス研究の実績が認められていると同時に、我が国のオーダーメイド医療の実現に向けて、非常に大きい意味を持つ。中期計画を超える成果であり、高く評価できる。
--	---	---

S 評定の根拠(A 評定との違い)

【定量的根拠】

- ・委託事業「オーダーメイド医療の実現プログラム」を中核的な立場で推進し、バイオバンク・ジャパンに収集された6.5万人分の全ゲノム SNP 解析を完了し、疾患研究やファーマコゲノミクスの研究基盤情報を算出した。
- ・国内外のコンソーシアム 12 個に参画するなど、国内外の機関と連携し、強力に疾患/薬剤応答性関連遺伝子研究推進した結果、トップジャーナルである Nature Genetics (IF=35.532) 43報を含む 421 報の論文を発表。
- ・委託事業「次世代がん研究戦略推進プロジェクト がん薬物療法の個別適正化プログラム」を中核機関として実施。全国の 53 機関 74 拠点の医療機関と臨床研究ネットワークを構築し、3薬剤(ワルファリンの維持投与量予測、カルバマゼピンの薬疹予防予測、タモキシフェンの効果予測)について医療機関において遺伝子型を用いた前向き臨床研究を推進した。
- ・ICGC(国際がんゲノムコンソーシアム)に参画し、肝臓がんのペア(がんと正常部)の全ゲノムシーケンス及び 100 例の RNA 解析が完了。ICGC を通じて、107 例の肝がんの全ゲノムシーケンスデータを一般に公開した。ICGC 全体で全ゲノムシーケンスデータの公開している 222 例のうち 48%に当たり、一機関当たり最大であり、世界のがんゲノム研究に大きく貢献をしている。

【定性的根拠】

○次に例示されるような当初計画を超えた特に優れた成果が得られている。

オールジャパン体制の疾患関連遺伝子研究や国内外の研究機関や多数の国内外の疾患コンソーシアムと連携し、数万人規模の大規模なゲノム解析を実施、心房細動、関節リウマチ等多数の疾患・薬剤応答性関連遺伝子や臨床検査値など量的形質に関連する遺伝子も新たに同定し、オーダーメイド医療の実現に貢献した。このことは、ゲノム医科学研究センターは、日本を代表する人ゲノム研究機関であり、国内外のゲノム研究機関の中核として、世界のゲノム研究を積極的に推進している立場であることを示している。

- ・16 個の遺伝子多型を組み合わせて、日本人にあった前立腺がんのリスク診断方法を開発し、前立腺特異抗原検査との併用により診断精度の向上の可能性を示した。
- ・世界で初めて日本人ゲノムの解読と多様性の包括的解析を発表、日本人固有のゲノム多様性を解明した。このために、新しい全ゲノムシーケンス解析手法を開発し、ヒトゲノム参照配列にない約 300 万塩基対の新規配列を発見した。
- ・肝臓がん 27 例の全ゲノムシーケンス解析を実施し、多様ながんゲノム変異を明らかにしたとともに、クロマチン制御機構に関わるゲノム異常が肝臓がんの発生に関与してい

ることや B 型肝炎ウイルスの挿入による発がん機構を世界で初めて報告した。

・次世代シーケンサーを用いたエクソーム解析により、難治性の遺伝病である骨疾患「短体幹症」の原因遺伝子及び発症原因を明らかにした。これは最新のゲノム解析手法を用いた成果であり、世界のゲノム医科学研究の動向を踏まえた重要な成果である。

上記データにより、日本のゲノム医科学研究を代表する機関として十分な成果を挙げたと考えられる。

【I-2-(6)】	分子イメージング研究					(評定)					
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ほとんどすべての低分子化合物や生物製剤候補としての高分子化合物に対し、放射性元素による標識合成の技術開発を行う。 ・生活習慣病や難治性疾患の予知・診断・治療薬開発へつながる研究開発を行う ・分子イメージング技術の高度化による次世代イメージング技術の開発を行う。 ・分子プローブの実用ライブラリーを構築し、研究成果を医療機関や企業等へ橋渡しする等、新たな創薬プロセスを推進するための技術的基盤を確立する。 ・国内外の大学、研究機関、企業等と連携し新しい人材の育成を進める。 						A					
						H20	H21	H22	H23	H24	
						S	A	A	A	A	
						実績報告書等 参照箇所					
						実績報告書 p72-p77					
【インプット指標】											
運営費交付金						人員					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	1,064	1,384	1,315	1,347	1,185	研究系職員数(人)	23	47	64	68	64
評価基準			実績				分析・評価				
<p>●研究成果を医療機関や企業等へ橋渡してきたか否か</p>			<p>●がんの早期診断の技術確立に向けた研究体制確立のため、理研社会知創成事業「産業界との融合的連携研究プログラム」を活用し、アミノ酸の標識技術の共同研究を行ってきた「長瀬産業株式会社」と一体となり、がんの早期診断の技術確立に向けた研究チームを立ち上げた。</p> <p>●創薬ベンチャー「ファルマエイト」が、理研の創薬・医療技術基盤プログラムで推進してきた「アルツハイマー病治療薬開発プロジェクト」において、PET イメージングを活用した候補化合物の脳内移行性等の検討などを行った。候補化合物の有望性を示すことができたことから、平成 23 年度より前臨床研究に進む段階となり、産業革新機構による支援が決定した。</p> <p>●分子イメージング研究において、多数の論文を主要な科学誌に発表した。</p>				<p>●企業の得意分野と CMIS の得意分野が組み合わさり、分子イメージングの重要な使命の一つであるがんの早期診断の早期の技術確立を目指すための試みといえ、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●技術的・経営的基盤が乏しい創薬バイオベンチャーに対し、公的研究機関である理研 CMIS が協力・支援を行い、産業革新機構の投資が決定したことは、優れたバイオベンチャー育成例であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●センター発足の平成 20 年度と比較し論文数は 3 倍以</p>				

	<p style="text-align: center;"><u>国際誌への論文発表数の推移</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原著論文</td> <td>14</td> <td>22</td> <td>32</td> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>総説</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>15</td> <td>26</td> <td>33</td> <td>45</td> <td>47</td> </tr> </tbody> </table> <p>●多くの特許出願を実施しており、出願数は高水準にある。</p> <p style="text-align: center;"><u>特許出願件数の推移</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国外</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>国内</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>3</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>19</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table> <p>●大学、民間企業などと多くの共同研究を実施しており、共同研究契約数は増加し続けている。平成 24 年度は過去最高の共同研究契約数となった。</p> <p style="text-align: center;"><u>共同研究契約数の推移</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大学・研究機関</td> <td>21</td> <td>31</td> <td>43</td> <td>46</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>民間企業</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>35</td> <td>45</td> <td>58</td> <td>68</td> <td>72</td> </tr> </tbody> </table>	年	H20	H21	H22	H23	H24	原著論文	14	22	32	45	46	総説	1	4	1	0	1	合計	15	26	33	45	47	年度	H20	H21	H22	H23	H24	国外	1	2	8	8	5	国内	2	10	4	11	12	合計	3	12	12	19	17	年度	H20	H21	H22	H23	H24	大学・研究機関	21	31	43	46	50	民間企業	14	14	15	22	22	合計	35	45	58	68	72	<p>上、共同研究数は 2 倍以上となった。外部との積極的な連携が研究成果の増大につながる好循環を生んでいることを評価する。</p>
年	H20	H21	H22	H23	H24																																																																					
原著論文	14	22	32	45	46																																																																					
総説	1	4	1	0	1																																																																					
合計	15	26	33	45	47																																																																					
年度	H20	H21	H22	H23	H24																																																																					
国外	1	2	8	8	5																																																																					
国内	2	10	4	11	12																																																																					
合計	3	12	12	19	17																																																																					
年度	H20	H21	H22	H23	H24																																																																					
大学・研究機関	21	31	43	46	50																																																																					
民間企業	14	14	15	22	22																																																																					
合計	35	45	58	68	72																																																																					
<p>●国内外の大学・研究機関・医療機関・企業との有機的な連携体制はどのように有効であったか</p>	<p>●平成 21 年度に組織した「MD 臨床試験推進検討委員会」のネットワークを利用し、新規標識化合物を用いた臨床 PET 研究等、臨床機関との共同研究を進めた。特に、平成 22 年度から開始した、CMIS で GMP レベルで標識合成した ^{64}Cu 標識抗がん抗体医薬を、品質を保ったまま臨床機関へ安全に運搬し、この ^{64}Cu 標識抗がん抗体医薬 (^{64}CuDOTA-トラスツズマブ) を用いて、従来の針生検に代わる非侵襲の PET イメージングで抗体医薬の選択適合性を判定する臨床 PET 研究を実施し、平成 23 年度には大きく進捗し、国立がん研究センタ</p>	<p>●国立がん研究センターや兵庫医科大学との共同研究を開始しており、医療機関との有機的な連携体制を拡大しつつある。この PET 試験の成果は、すべての抗体医薬に応用できるので、患者個々人の治療法の選択を可能とし、診断法として急速に普及すると考えられる極めて大きな成果であり、高く評価する。</p>																																																																								

	<p>一に13回の提供を行い、悪性度の高い乳がんの分子標的であるHER2を持つ原発性乳がん、脳転移・肺転移・胸骨転移などを明確にイメージングできることを明らかにした。兵庫医科大学とも⁶⁴Cu]DOTA-トラスツズマブを用いた共同研究を開始し、PET 分子プローブの製造や運搬についての実際的な協議を重ね、被験薬の提供を行った。</p>													
<p>●分子イメージング技術普及のための人材育成は効果的であったか否か</p>	<p>● PET 撮像技術に関する集中セミナー「PET 集中講義」や分子イメージング研究の第一人者による講義「分子イメージングサマースクール」を開催したほか、公開セミナーや公開シンポジウムを開催することで人材の育成に努めた。「分子イメージングサマースクール」の参加者は、第2期中期計画の5年間で524名におよんだ。</p> <table border="1" data-bbox="586 694 1368 815"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>参加人数</td> <td>53</td> <td>102</td> <td>130</td> <td>109</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">分子イメージングサマースクール参加人数の推移</p> <p>●第2期中期目標期間中における大学院生の総受入人数は97人であった。</p> <p>●医薬品企業・食品企業・病院・研究機関の研究員等を対象に、実際に研究室に所属し、PET を中心とした実践的な教育を行う「PET 科学アカデミー」を実施した。受講者は第2期中期計画の5年間で12名であった。</p>	年度	H20	H21	H22	H23	H24	参加人数	53	102	130	109	130	<p>●サマースクールや公開シンポジウムには、東京工業大学、東北大学、岡山大学等の教員・大学院生の参加があり、また、製薬会社、医療機器メーカー、医療機関、等多くの参加者があった。それぞれの分子イメージング研究チームの研究現場に理研で開発した技術やコンセプトが浸透しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●数多くの大学院生や企業・研究機関の研究員をCMISで受け入れ、PET を中心とした実践的な教育を行った。日本の分子イメージング研究の裾野を広げ、多くの研究者を育成する取組を行っていることから、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
年度	H20	H21	H22	H23	H24									
参加人数	53	102	130	109	130									
<p>●生体機能分子や薬物分子等の低分子化合物を¹¹Cや¹⁸F等の短寿命放射性核種により生物活性を損なわずに標識するための新しい化学反応を開発できたか否か</p>	<p>●平成19年よりPET分子プローブの合成実験をスタートし、平成20年度より本格化した。平成24年度末までに156化合物の理研オリジナルPET分子プローブを開発した。また、一般PET分子プローブを65化合物合成・提供可能とし、計221化合物となった。</p>	<p>●世界トップのスウェーデン・ウプサラ大学 PET センター(約20年間で約300種)と比較し、非常に高速な開発速度といえる。また、新しい化学反応やこれまでPET標識領域で扱えなかった多段階反応システムの開発により、PET標識化合物のレパートリーを拡大し</p>												

<p>●生物製剤候補としての高分子化合物を¹⁸F、⁶⁸Ga、⁶⁴Cu、⁷⁶Br、¹²⁴I等の放射性同位元素により生物活性を損なわずに標識するための新しい化学反応を開発できたか否か</p>	CMIS で利用可能な PET プローブ数の推移					<p>ている。レパトリーの拡大により体内の様々な分子の系間相互作用解析につながるなど、本分野の発展に非常に貢献しており、高く評価する。</p>	
	年度	H20	H21	H22	H23		H24
	オリジナルプローブ	39	78	110	122	156	<p>●開発した PET 分子プローブは、尿酸が蓄積して発症する痛風等の生活習慣病の早期イメージング診断薬としての応用可能性を示すものであり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
	既知のプローブ	23	39	53	58	65	
	合計	62	114	163	180	221	
		<p>●痛風等生活習慣病の発症前・早期診断のバイオマーカーとして検討されている尿酸について、反応性に優れた標識化剤である[¹¹C]ホスゲンにより尿酸のウレア部位の炭素を標識し、PET 分子プローブ[¹¹C]尿酸の合成に成功し、生体内での尿酸の分布に従って腎臓から尿中に排泄される経過を可視化することに成功した。</p>					
<p>●生体機能分子を生体内でイメージングするための新たな分子プローブを創成できたか否か</p>	<p>●インスリンにポジトロン放出核種 ⁶⁸Ga を標識し、その体内動態を陽電子放出断層撮像法 (PET) で解析する手法を開発し、膜透過ペプチドによってインスリンが腸管から吸収され、各臓器へ分布していく様子を解析することに世界で初めて成功した。</p> <p>●膵臓内でインシュリン産生細胞であるランゲルハンス島β細胞の数を計測するための PET プローブ ⁶⁸Ga-DOTA-オクトレオチドを開発した。</p>					<p>●薬剤学の大きな目標である経口投与できるインスリンの開発等、ターゲット臓器へのより効率の良い薬物送達システム開発のための強力なツールとなる重要な成果であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●空腹時血糖値などを指標にした従来糖尿病の診断に比べ病状の進行の早期段階での診断を可能とするものであり、糖尿病の予防、根治につながる画期的な技術となることから、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>	

<p>●生体内のイメージングにより、病態の進行指標を把握するための新たな知見が得られたか否か</p>	<p>●ヒト ES 細胞及び iPS 細胞由来のドーパミン神経細胞をパーキンソン病モデルのサルに移植して PET イメージングを行った結果、分化の度合いが高い移植細胞は腫瘍化せずにドーパミン産生細胞として機能することを確認した。この成果は、ES 細胞を用いた移植治療において、効果的で安全性の高い手法の確立に貢献するばかりでなく、MRI や PET などの分子イメージング技術が移植治療を非侵襲的に検証する精細なモニタリング評価法も有用であることを示している。</p> <p>●原因不明の疲労・倦怠感が 6 カ月以上続く病気である慢性疲労症候群について、神経伝達物質受容体(ムスカリン性アセチルコリン受容体:mAChR)に対する自己抗体が検出される患者と健常者の脳を PET 検査で比較し、自己抗体を持つ患者の脳では mAChR の発現量が低下していることが分かった。免疫系の異常が脳の神経伝達機能を変化させるという現象を初めて直接的に証明した特筆すべき成果である。</p>	<p>●今後患者への適用研究が進展する ES 細胞や iPS 細胞を用いたパーキンソン病の再生医療の実現に向けて、有用性、安全性を示す極めて重要な情報を得ることができた。この PET イメージング技術は、実際にヒトへの移植治療の際にも必須の技術であり、実用面の安全性向上に多大な貢献をするものであり、高く評価する。</p> <p>●この成果は、免疫系の異常が脳の神経伝達機能を変化させることを初めて直接的に証明したものであり、今後、慢性疲労の新たな病態研究につながると期待されることから、高く評価する。</p>
<p>●創薬候補物質を生体内でイメージングし、薬効評価・薬物動態解析を行って創薬に資する新たな知見を得られたか否か</p>	<p>●創薬候補物質である脳移行性の高いアロマテース阻害剤を開発し、ヒトの PET イメージングを行い、ヒトでもこれまでのラットやサルでの結果と同様、脳内の情動系に関わる部位にアロマテースが多量に局在することを明らかにし、さらに、その含量がヒトの協調性と関連するというデータを得た。これにより、乳がん治療薬として閉経期の第一選択剤であるアロマテース阻害剤が脳に移行することによって起こる抑うつや情動変化などの副作用を把握する基盤が整った。</p> <p>●動物 PET 研究で、15R-トリルイソカルバサイクリン-メチルエステル、テルミサルタン、プラバスタチン誘導体、メフオルミン、セレコキシブ安定代謝物である SC-62807 を用いた数種の薬物トランスポーター特異的イメージングが完成し、</p>	<p>●創薬候補物質である脳移行性の高いアロマテース阻害剤については、PET 研究のみならず、我が国初の早期探索的臨床治験に向け、医薬品医療機器総合審査機構(PMDA)との協調路線ができたことから、高く評価する。</p> <p>●動物を時間軸で実験殺することなく、全身の薬物動態を追跡できることは、薬物動態の数値モデル解析に適切な情報を与える。とくに、希少なトランスポータ</p>

	<p>全身の薬物動態解析・予測研究に道を拓いた。また、トランスポーター遺伝子改変動物を導入した研究も行った。さらに、動物では、鼻腔内投与による薬物動態解析も行った。</p> <p>●肝臓から胆汁を介した薬物の輸送過程における Mrp2 の作用動態を、クリアランスという数値を用いて定量的に示すことに成功し、また、<u>健常人と Mrp2 遺伝子に変異があり働きが弱くなっている Dubin Johnson 症候群患者との比較も行うことにより、Mrp2 が運搬するプラバスタチン(高脂血症治療薬)などと他の薬の飲み合わせの影響や、個々人の遺伝子の違いに起因した副作用や薬効変化の予測を可能とした。</u></p>	<p>一遺伝子改変動物には有用な方法論であり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●胆汁排泄過程の定量的評価は世界初であり、創薬に大きなインパクトを与える成果であることから、高く評価する。</p>
<p>● PET によるイメージングについて、技術の高度化を図るための要素技術の開発・改良ができたか否か</p>	<p>●<u>マウス、ラット、マーモセット及びマカクサルについて、麻酔による脳の機能低下の影響を排除し、活動状態の脳を解析する「無麻酔下 PET イメージング」を世界で初めて可能にした。脊髄損傷後のリハビリテーションの脳内機構、マーモセットの社会性等、様々な PET による解析に成功した。</u></p> <p>● PET 画像の高精度化・高精細化研究において、動物固定具を含んだ減弱体の画像化に成功し、従来不可能であった固定具下における感染動物を用いた実験を可能とした。</p>	<p>●当技術により、麻酔の影響を大きく受ける脳機能や消化機能についても、小動物を用いた分子イメージング研究が可能となった。小動物を用いた病態解明だけでなく、麻酔の影響を排除した状態で新薬候補物質の検証を行うことが可能となる技術であり、経口投与による薬物動態追跡研究ではとくに無麻酔であることが必須であり、高く評価する。また、感染動物を用いることができれば、ウイルス性肝炎の薬物治療によるウイルス残存量などの PET 研究を進めることができることから、重要な成果であると言え、高く評価する。</p>
<p>●複数分子同時イメージング等の次世代イメージング技術について、実用化に向け</p>	<p>●小型実用機の基本デザインとして考案していた「対向型 GREI」のプロトタイプを構築した。835 keV のガンマ線を放出する 54Mn の溶液を封入した球状ファント</p>	<p>●従来のイメージング技術では不可能だった、複数の分子を同時に捉えるということが可能となり、複数の</p>

<p>た要素技術の開発・改良ができたか否か</p>	<p>ムを用いた撮像実験を行い、3次元断層撮像性能の顕著な向上を実証した。</p> <p>●日本及び米国で特許を取得済の「Si 検出器装着型 GREI」のプロトタイプ構築を行った。このプロトタイプを用いて 57Co(122keV)、137Cs(662keV)、及び 54Mn(835keV)のガンマ線源を同時に撮像し、Si 検出器を装着することで57Coの同時撮像が可能になることを示し、本装置の原理の実証に成功した。</p>	<p>要因が複合的に関与する疾患の病態を究明する新しい切り口を与えることが期待される。創薬・医療に有用なライフサイエンス技術としての実用化が期待されることから、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>● PET イメージング用に開発した分子プローブを MRI、光等の他のモダリティへ適用できたか否か</p>	<p>●マイクロオトラジオグラフィと免疫組織化学法を組み合わせ[¹⁸F]FDG が集積した細胞を同定する技術を開発し、内視鏡では十分な検査が物理的に不可能である小腸潰瘍に対して、病態モデルを作製し、発症から治癒までの全過程をイメージングすることに成功した。また、本手法を成熟動物の脳内の幹・前駆細胞特異的タンパク質へ応用した結果、うつ状態やウイルス感染等に関わる脳の免疫応答に、中枢神経系に広く存在する幹・前駆細胞が深く関わっているといった新事実を発見した。</p>	<p>●この技術は PET による個体レベルのイメージングと顕微鏡下の細胞レベルのイメージングを橋渡しする画期的な基盤技術であり、病気の診断や経過観察といった応用研究、脳の免疫応答における幹・前駆細胞の関与の発見といった基礎研究双方に成果を挙げていることから、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>●上記の下線部分。</p>	

【(中項目) I - 3】	最高水準の研究基盤の整備・共用・利用研究の推進	(評定) A
----------------------	-------------------------	----------------------

【 I - 3 - (1)】	加速器科学研究	(評定) A										
【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】 ・次世代加速器装置と独創的な機関実験設備を整備し、物質創成の基本原理解明を目指す「RI ビームファクトリー(RIBF)計画」を推進する。 ・国内外の研究施設や研究機関等との有機的かつ双方向の連携強化による独創的な研究の実施を図る。		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td> </tr> <tr> <td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>S</td> </tr> </table>	H20	H21	H22	H23	H24	A	A	A	A	S
H20	H21	H22	H23	H24								
A	A	A	A	S								
		実績報告書等 参照箇所 実績報告書 p78-p83										
【インプット指標】												
運営費交付金		人員										
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	
予算額(百万円)	4,801	4,718	4,660	4,434	4,406	研究系職員数(人)	137	135	141	144	147	
施設整備費補助金												
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24							
予算額(百万円)	1,885	354	505	656	949							
評価基準	実績					分析・評価						
●年間の外部利用実績は適切な規模であったか否か	●平成 24 年度の実験参加者の延べ人数比は所内、所外研究者間では 50:50 となっている。 ●平成 22 年度に外部利用者制度の本格運用を開始し、外部利用者登録者数は平成 22 年度末 70 人、平成 23 年度末 130 人、平成 24 年度末					●バランスのよい外部利用割合を実現しており、順調に計画を遂行していると評価できる。 ●外部利用者制度に基づく外部利用者登録者数が着実に増加しており、順調に計画を遂行していると評価できる。						

	199人と順調に推移している。	
<p>● 共同研究等国内外の研究機関との連携はどのように有効であったか</p>	<p>● <u>元 GSI(ドイツ重イオン研究所)所長を RIBF 担当副センター長として迎えたことで、大型国際核分光プロジェクト「EURICA」の開始など RIBF の国際化や、各実験設備で成果創出に向けた責任の明確化による連携体制の拡充が図られた。また、施設利用者拡大に向け、原子核研究者コミュニティの代表を長きに渡って勤めた元東大 CNS(原子核科学研究センター)センター長を共用促進・産業連携部長として迎え、体制の強化を図った。</u></p> <p>● 国内連携では、東大 CNS(平成 20 年)、新潟大学教育研究院自然科学系(平成 22 年)、KEK 素核研(平成 23 年)の 3 機関と研究連携協定を締結した。東大 CNS とは CRIB、SHARAQ の建設など、RIBF を含む加速器施設における基幹実験設備が整備され、重イオン物理に関する新たな研究成果が挙がっている。</p> <p>● AVF サイクロトロン的高度化やイオン源開発、GRAPE 基幹大型検出器共同研究や原子核課題採択委員会の共同開催など、東大との協力体制がますます密接なものとなっている。KEK 素核研とも、当協定を基盤として RIBF 施設に基幹実験装置 KISS の設置・開発が進められており、RIBF の高度利用による低エネルギー不安定核ビーム科学共同研究への道が拓かれつつある。これら研究連携協定に基づく外部利用者(連携従事者)は、平成 24 年度 3 月現在で 53 名(CNS)、12 名(KEK)、12 名(新潟大学)の計 77 名に達している。</p> <p>● 国際共同研究では、上述の機関ベースの研究連携協定ではなく、個人ベースとなる RIBF 外部利用者制度に基づく共同研究を実施した。海外</p>	<p>● 国際的に著名な両氏を RIBF のマネジメントに迎えたことで、原子核物理の COE としての RIBF の認知度向上につながり、国際化や他機関との連携体制強化につながったことは、高く評価する。</p> <p>● RIBF 施設の高度利用に向けた共同研究体制が充実しつつあり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>● RIBF を核とした研究連携が進展し、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>● 海外ユーザーの利用も着実に増加しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>からの RIBF 外部利用者が大幅に増え、平成 24 年度 3 月末現在 199 名に達している。</p> <p>● <u>平成 24 年度 4 月より、RIBF と欧州ガンマ線検出器委員会が管理する大球形ゲルマニウム半導体検出器を組み合わせた国際大型共同核分光研究プロジェクト「EURICA」が開始され、他の追従を許さない独創的な研究が展開されている。</u></p>	<p>● 16 ヶ国 51 機関からなる欧州ガンマ線検出器委員会との協定締結のもとで EURICA プロジェクトを開始したことは、RIBF の国際化を予想以上に進展させるものであり、かつ世界最高の加速器と検出器の組み合わせにより未踏領域での高効率な成果輩出が期待できることから、高く評価できる。</p>
<p>● 未知の RI をどれだけ生成できたか</p> <p>● 新たな原子核モデルの構築及び元素起源の謎の解明について世界的にインパクトのある研究成果が得られたか否か</p>	<p>● <u>113 番元素の 3 例目の生成と観測に成功した。この事象は、既知核への連続したアルファ崩壊を示し、かつ前の 2 例とは異なる崩壊経路をたどったことから科学的に新元素発見を「確定」させる黄金事象と言え、日本初・アジア初の元素命名権獲得に向け大きく前進させた成果である。また、広報室・外務部の協力も得てプレス発表等でアピールを行った結果、報道件数が把握している限りで国内 85 件、海外 234 件に上り、主要な学術誌も次々とニュースに取り上げた。本成果により森田超重元素研究室を中心とする研究グループは、文部科学省科学技術政策研究所の「科学技術への顕著な貢献 2012(ナイスステップな研究者)」に選定された。</u></p> <p>● <u>113 番元素の合成に成功したことで、これまでドイツ・GSI で実験を行ってきた核化学分野の有力研究者の注目を集め、国際ワークショップが仁科センターで開催され、有力研究者多数を含む約 30 名の参加があった。</u></p>	<p>● 113 番元素の 3 例目の合成に成功した成果については、東日本大震災後に速やかに加速器施設の復旧を行ったのち、電力不足という困難のなか、元素合成実験を長期に渡り重点的に行ったことが奏功したものであり、高く評価する。また、報道件数の多さや受賞からも国内外に大きなインパクトを与えていることの現れであり、高く評価する。</p> <p>● RIBF は、物理のみならず化学の分野からも注目を集めるようになってきており、RIBF の性能を活かした超重元素の核化学という新領域が展開される気運が高まっていることは高く評価する。</p>

- 平成 22 年に行われたウランビームの飛行核分裂による 4 日間の崩壊分光実験で、45 種の未知の RI を発見し、18 種の新たな核異性体を発見するなど、4 本のレター論文を出版した。
- 超伝導 ECR イオン源(平成 21 年度)、新入射器(平成 22 年度)、ヘリウムガスストリッパ(平成 24 年度)が実装されたことで、ウランビーム強度が RIBF 供用開始の平成 19 年当時と比べて約 1000 倍向上し、世界の類似施設(ドイツ・GSI)と比べて約 1000 倍を記録し、今後少なくとも 5 年は世界に冠絶する加速器施設であり続ける。とくに、ヘリウムガスストリッパについては、ビーム強度向上のボトルネックを打破する大きなブレークスルーであり、国際加速器学会より表彰されることとなった。
- 2 段階の RI 生成反応であらゆる RI ビームに対して大強度化でスピンの整列した RI ビームを生成する方法を世界で初めて開発し、予想を上回る高いスピン整列能力が示された。
- 核図表の拡大に関しては、47 種の新同位元素を発見した。
- このうち 45 種は、4 日間の実験で発見し、BigRIPS の優れた粒子識別能力とバックグラウンド除去能力により、収量が 1 日あたり 1 個の稀少同位体を逃さず観測することに成功した。
- 核図表の拡大とともに、核異性体を新たに 21 種類発見した。
- Z=10 の Ne から Z=14 の Si の中性子過剰核の集団性を調べる研究から、原子核の存在限界に近づけば近づくほど集団性が大きくなる現象
- RIBF の誇る世界最高の性能を存分に発揮しただけでなく、大型国際共同実験プロジェクト「EURICA」をスタートさせる上での呼び水ともなった成果であり、高く評価する。
- 要素技術の開発と実装によってビーム強度を格段に増強し、実験の可能性を大幅に拡大し、効率を格段に高めたことは、高く評価する。
- 原子核の特性を格段に詳細に解明することを可能にしたのみならず、物性研究等、今後の RI ビーム利用の可能性を大きく拡大することにつながる成果であり、高く評価する。
- RIBF の目標とする RI 生成能を十分に実現し、名実ともに世界最高性能を誇る装置となったことから、順調に計画を遂行していると評価する。
- 45 種の RI を 4 日間の実験で発見した成果については、平成 25 年日本物理学会論文賞及び平成 23 年文部科学大臣表彰若手科学者賞の受賞に至り、高く評価する。
- 各種装置の整備・開発を併走させながらも、世界的にインパクトのある研究成果を挙げており、年度計画を達成している。とくに魔法数消失と発現は、元素の起源の解明のた

	<p>が観測され、集団性異常の領域が従来の予想に比べ大きく広がっていることを見出した。これにより中性子過剰核領域で $N=28$ の魔法数が喪失していることも明らかとなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●原子核の新しい形態を調べる研究により、新種のハロー核 $Ne-29$, -31 を発見し、ハロー核のコア部分が従来の球形ではなく回転楕円体に変形していることを見出した。 ●質量数 $A\sim 110$ の中性子過剰核の半減期を 18 種新たに取得し、Zr 及び Nb の中性子過剰核の半減期が標準的な理論予想と比べ 2-3 倍も短いことが判明した。このデータにより r-過程元素合成が予想よりも速く進んだ可能性を指摘することができた。 ● <u>RIBF で生み出される高速の RI を 0.01 ケルビンまで冷却する手法(高周波イオンガイド法)の開発に成功(平成 20 年)、世界唯一の専用実験施設の建設に着手した(平成 24 年度補正予算)。</u> 	<p>めに重要な結果である。これらの成果は、RIBF の性能が世界的に突出していることにより得られたものであり、RIBF の研究可能性を世界に知らしめたことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●世界初の手法開発に成功した成果であり、レーザー核分光の分野に大きな寄与が期待されることから、高く評価する。
<ul style="list-style-type: none"> ●陽子スピン構造の解明について世界的にインパクトのある研究成果が得られたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●シリコン衝突点飛跡検出器を整備し、駆使することで、世界に先駆け、ボトム粒子の生成が高エネルギー重イオン反応に於いて抑制されていることを見出した。 ●クォーク・グルーオン・プラズマの温度を約 4 兆度と決めた成果で秋葉康之氏が平成 23 年に仁科記念賞を受賞し、また平成 24 年に「人間のつくり出した最高温度」としてギネス世界記録にも認定された。 ●改良が完了したミュオン粒子検出装置を駆使し、W ボソンのミュオン粒子崩壊シグナルを捉えることに成功した。これまでに得られている電子・陽電子崩壊シグナルの観測とともに、陽子内反クォークの偏極度を測定 	<ul style="list-style-type: none"> ●シリコン衝突点飛跡検出器を用いた成果では、クォーク・グルーオン・プラズマの性質を理解するために重要な実験的情報が得られ、順調に計画を遂行していると評価できる。 ●順調に計画を遂行していると評価できる。

	<p>する準備が整った。この測定は世界初のものであり、本施設のみで可能である。予備的な結果を国際会議等で発表し主要論文紙にも報告した。平成 25-27 年のビームタイムで統計精度を上げ、測定が完了する予定である。</p>	
<p>●超低速エネルギーミュオンビームの利用に効果的な技術が開発されたか否か</p> <p>●ミュオン利用に必要な技術開発及び物性研究や原子核物理研究のミュオンビームを用いた利用研究について世界的にインパクトのある研究成果が得られたか否か</p>	<p>●<u>ミュオン位置計算はこれまで物質科学研究で蓄積されたデータ・結果のより深い理解に必要な不可欠なミュオン位置計算について、国際的な共同研究を通じて、ミュオン位置計算に関する理論家との連携協力につながった。</u></p> <p>●超低速ミュオンビームの源となる常温ミュオニウム生成物質として、シリカアエロジェルが有望であることを確認した。</p> <p>●ミュオニウムイオン化効率を 100 倍にする新規大強度レーザーを開発し、新レーザーでの新紫外光発生を確認した。</p> <p>●二次元平面三角格子構造を有する有機磁性体において、電子基底状態がスピン液体状態にあることを確認するとともに、このスピン液体状態中に低磁場における磁場誘起磁気秩序状態が発現することを発見した。これは、価数共鳴状態 (RVB 状態) が格子振動と結合した特異なスピン共鳴状態によって説明することが可能であることを世界で初めて提言した。この結果は Nature に掲載され、低磁場におけるスピン励起状態という新しい有機磁性研究の領域を拓いた。</p> <p>●次世代イオン電池の材料評価を実施し、各候補材料中における Li や Na の拡散係数を定量的に求めた。この結果、これまで考えられていた拡散係数の修正が必要であること突き止めた。さらに、電極付近にお</p>	<p>●新しい理論的研究協力を通じて、より幅広いミュオン科学研究者が簡便に活用することができる一般的ミュオン位置計算プログラムの開発という世界初の試みを実行に移すことができたことは、高く評価する。</p> <p>●超低速ミュオンビームによる利用実験を効率化するためのブレークスルーを考案し、その実現に向けて着実に進展しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●ミュオンビームを利用した物性研究に関して、国内外の産学官との共同研究が着実に進展しており、成果創出が図られていることから、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>けるイオンの移動度が電池材料としての性質に重要な役割を持つことを見出し、今後の材料開発のための強力な指針を作り出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●最も基本的な化学反応である $H_2 + \mu$ 反応 (μ は水素原子の陽子をミュオンに置き換えたもの)において、レーザーを利用して励起した $H_2(v=1)$振動励起状態からの反応率を世界で初めて測定し、精密な量子化学計算の有効性を確認した。 ●スピントロニクス応用で重要となる GaAs などの半導体中の伝導電子スピンを偏極レーザーで制御し、その偏極度をミュオンにより測定する手法を開発した。 	
<ul style="list-style-type: none"> ●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか 	<ul style="list-style-type: none"> ●上記の下線部分 ●東日本大震災後の復旧・復興への貢献として、放射線測定の人員・測定器を派遣するとともに、福島を含む各地の自治体等や理研の一般公開の際等に放射線についての講演会を開催し、市民の理解増進を図った。 ●東日本大震災での津波による水稲田の塩害に対応するため、宮城県との共同で重イオン育種法を利用した耐塩性イネの開発を進め、現地において試験栽培を行っている。また、同育種法を利用して企業との連携により新種のワカメの開発を行っている。 ●重イオン育種法で品種改良を行った酵母を用い、新規の清酒「仁科誉」が製造・販売されることとなった。 ●超低速ミュオンビーム発生用の新規大強度レーザー開発過程で、深紫 	<ul style="list-style-type: none"> ●原発事故に当たっては、放射線安全の専門家として放射線測定に当たったこと、及び市民の理解増進を図ったことは、高く評価する。 ●RIBF の独自技術である重イオンビーム育種で被災地の復興に貢献しようとするものであり、高く評価する。 ●新種の清酒酵母による清酒を市販化した成果については、本手法が食品にも有用なことを実証したものである。外部酒蔵からの提案により始まったもので、想定外の成果を挙げたことは、高く評価する。 ●深紫外光を発生する新奇セラミック結晶の開発に成功した

	外光発生に有用な新奇セラミック結晶の開発に成功した(特許出願準備中)。	成果は、超低速ミュオンビーム発生技術の開発の過程で得られた想定外の成果であり、高く評価する。
--	-------------------------------------	--

【 I - 3 - (2) 】	放射光科学研究					(評定)					
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加速器及びビームライン等の安全で安定した運転・維持管理及びそれらの保守・改善・更新・高度化を実施することにより、利用者に必要な高性能の放射光を提供する。 ・X線自由電子レーザー(XFEL)施設を平成 22 年度に完成させ、平成 23 年度から共用を開始する。 ・我が国の高エネルギーフotonサイエンス(光量子科学研究)の COE として内外の研究に貢献するツールとノウハウを開発・提供し、我が国での先導的役割を果たす。 ・SPring-8 及び XFEL 施設の高度利用技術や利用システムの開発・汎用化による光科学研究の支援・促進を行う。 ・国内外の研究機関との連携体制の構築により、施設を活用したイノベーション創出へ貢献する。 ・国際協力の推進により、科学技術の飛躍的進歩に貢献する。 						A					
						H20	H21	H22	H23	H24	
						A	A	A	A	S	
						実績報告書等 参照箇所					
						実績報告書 p83-p88					
【インプット指標】											
運営費交付金											
(中期目標期間)		H20	H21	H22	H23	H24	特定先端大型研究施設整備費補助金				
予算額(百万円)		2,612	2,600	2,570	2,384	2,262					
施設整備費補助金											
(中期目標期間)		H20	H21	H22	H23	H24	特定先端大型研究施設運営費等事業費				
予額(百万円)		8,137	6,181	1,016	273	0					人員
(中期目標期間)		H20	H21	H22	H23	H24	研究系職員数(人)				
予算額(百万円)		7,786	8,128	10,239	11,688	12,472					86
評価基準			実績				分析・評価				
●安全で安定した運転・維持管理(5,000 時間以上の運転時間の確保)ができたか否か			<ul style="list-style-type: none"> ●本中期計画期間においては、以下のとおりほぼ 5,000 時間以上の運転を実現した。 ●(震災による節電等の影響により H23 年度は 5,000 時間を割っている 				●目標時間以上の運転時間及び利用時間をほぼ達成しており、順調に計画を遂行していると評価できる。				

	<p>が、ユーザータイムは例年どおり 4,000 時間以上を確保した)</p> <table border="1" data-bbox="551 172 1341 448"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運転時間 (時間)</td> <td>5,133</td> <td>5,035</td> <td>5,096</td> <td>4,904</td> <td>5,063</td> </tr> <tr> <td>利用時間 (時間)</td> <td>4,111</td> <td>4,015</td> <td>4,071</td> <td>4,058</td> <td>4,155</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	運転時間 (時間)	5,133	5,035	5,096	4,904	5,063	利用時間 (時間)	4,111	4,015	4,071	4,058	4,155													
	H20	H21	H22	H23	H24																											
運転時間 (時間)	5,133	5,035	5,096	4,904	5,063																											
利用時間 (時間)	4,111	4,015	4,071	4,058	4,155																											
<p>●利用者が必要とする高性能の放射光を提供するため、施設設備の適切な保守、改善、更新、高度化は有効であったか否か</p>	<p>●施設設備の適切な保守、改善、更新を行った。下記のとおりダウンタイム(予定外の運転停止時間)も欧米の同様の施設と比較しても極めて少なく、安全で安定したユーザー運転時間を 4,000 時間以上確保した。</p> <p>●高度化についても RSC での研究開発成果を共用 BL に還元するなど、最新の機器への更新と利用者の利便性向上に努めた。</p> <table border="1" data-bbox="551 742 1341 1018"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダウンタイム (時間)</td> <td>31</td> <td>35</td> <td>27</td> <td>57</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>運転時間に 占める%)</td> <td>0.6</td> <td>0.95</td> <td>0.53</td> <td>1.16</td> <td>0.8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="584 1077 1274 1369"> <thead> <tr> <th>5 年の平均</th> <th>APS</th> <th>ESRF</th> <th>SPring-8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ダウンタイム (時間)</td> <td>85.2</td> <td>85.3</td> <td>37.8</td> </tr> <tr> <td>運転時間に占 める%)</td> <td>1.38</td> <td>1.43</td> <td>0.81</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	ダウンタイム (時間)	31	35	27	57	39	運転時間に 占める%)	0.6	0.95	0.53	1.16	0.8	5 年の平均	APS	ESRF	SPring-8	ダウンタイム (時間)	85.2	85.3	37.8	運転時間に占 める%)	1.38	1.43	0.81	<p>●施設整備の適切な保守、改善、高度化を行い、ダウンタイムを短く抑えており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
	H20	H21	H22	H23	H24																											
ダウンタイム (時間)	31	35	27	57	39																											
運転時間に 占める%)	0.6	0.95	0.53	1.16	0.8																											
5 年の平均	APS	ESRF	SPring-8																													
ダウンタイム (時間)	85.2	85.3	37.8																													
運転時間に占 める%)	1.38	1.43	0.81																													
<p>●計画どおり平成 22 年度に XFEL 施設</p>	<p>● JASRI とともに XFEL 計画合同推進本部を設置し、H18~22 年度とい</p>	<p>●計画どおり平成 22 年度に XFEL 施設(SACLA)を完成させ</p>																														

<p>を完成させたか否か</p>	<p>当初予定された期間で XFEL 施設 (SACLA) を完成させた。</p>	<p>ており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自前の技術で高度利用可能な施設を完成させた能力を高く評価する。
<ul style="list-style-type: none"> ● 計画どおり平成 23 年度より XFEL 施設の共用を開始できたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 調整運転を経て計画どおり平成 23 年度 (H24 年 3 月から) より XFEL 施設 (SACLA) の供用運転を開始した。 ● 平成 24 年度は通年で安定したユーザー運転を実現した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計画どおり平成 23 年度中に供用を開始し、継続して運転を実施しており、順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● XFEL プロトタイプ機を XFEL 整備や先導的利用開発研究に利用したか否か ● XFEL に適したシーディング技術開発を行えたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● XFEL プロトタイプ機については、理研のみならず外部のユーザーにも利用され、先導的利用開発研究が実現された。 ● 文科省の XFEL 利用推進課題 (平成 18~22 年度) の課題も実施され、XFEL 実機 (SACLA) 整備の足掛かりとなった。 ● XFEL プロトタイプ機において、軟 X 線領域でのシーディング技術を基幹研の緑川グループと連携し実現するなどの成果を創出した。 ● X 線領域のシーディングについても、上記で得られた温度やタイミング制御技術が適用可能であり、セルフシーディング方式が適しているということを明らかにし、SACLA への展開に着手した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● XFEL プロトタイプ機による真空紫外レーザーの利用研究を推進しており、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● SACLA に適したシーディング方式の検証及び実機への着手を実施しており、順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● XFEL での超高尖頭輝度、完全空間可干渉性、フェムト秒パルス等の特性を損なうことなく、試料位置まで輸送するための光学系開発を行えたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 短波長 XFEL の強度測定や超短時間の評価手法を開発した。 ● XFEL は新たな光源であり非常に強度が大きく調整が難しいが、大阪大学との連携による K-B ミラーの開発により極限集光を実現するなど、光学系の開発に成功した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● XFEL における測定・評価手法や光学系の開発に成功しており、順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 世界でただ一つ XFEL と併設された SPring-8 は、特徴を十二分に活かした次世代 SPring-8 へのアップグレー 	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 23 年度にアップグレードの議論をまとめたプレリナリィ・レポートを発表し、関係者での議論を進めた。 ● 各コンポーネントについての要素技術開発を進めた。また、SACLA の 	<ul style="list-style-type: none"> ● SPring-8 の高度化に向けた検討を進め、新たな方式を考案しており、順調に計画を遂行していると評価できる。

ドに向けた高度化開発がなされたか否か	高品質な電子ビームを SPring-8 に輸送するシステム(XSBT)の整備を進めた。	
● SPring-8 と XFEL の相乗的な利用に関する技術は開発されたか否か	● SPring-8 からの放射光と SACLA からの X 線レーザーの同時利用が可能となる相互利用実験施設を整備した。 ● 予備実験を実施し、平成 25 年度からの供用開始の環境を整えた。	● SPring-8 の放射光と SACLA の X 線レーザーの相互利用に向けて整備が進められており、順調に計画を遂行していると評価できる。今後の発展に期待する。
●最先端光源を用いたナノレベルでの X 線イメージング技術の基礎を固めたか否か	● SPring-8 及び XFEL プロトタイプ機において X 線 CDI の技術を確立し、SACLA への展開を進め、ナノレベルでの X 線イメージング技術の基礎を固めた。 ●具体的には、膜タンパク質等のナノ・微小結晶での構造解析手法を確立、光励起構造の時間・空間変化の観測等の技術開発を行った。 ●各分野にとらわれず、理研内外の研究グループと連携して実施した(理研の理事長ファンド連携、文科省の SACLA 委託事業等)。	● SACLA へのナノレベルでの X 線イメージング技術の適用を行っており、順調に計画を遂行していると評価できる。
●利用技術開拓研究によって生み出された新しい利用技術をシステムとして組み上げたか否か	●利用技術開拓研究や先端光源開発研究での成果を踏まえ、マイクロフォーカスビームラインを完成させるなど利用技術をシステムとして組み上げた。 ●サブマイクロサイズの結晶でも構造解析が可能となるような新たなタンパク質構造利用システムを構築した。	●先端的な利用システム構築を行い、それが実際に活用されており、順調に計画を遂行していると評価できる。
●生物学、物質科学、高分子化学等広範な分野で当該利用技術の先導的な実証を行えたか否か	●様々な広範な分野での先導的な適用・実証を行い、共用 BL への波及・還元を行った。 ●理研 BL については、前中期計画期間では、主に播磨研と横浜研のユーザーが主であったが、本中期計画期間では、基幹研や BSI からの利用も拡大され、より幅広い分野での実証を実施した。	●複数の分野で利用技術の先導的な実証を行っており、順調に計画を遂行していると評価できる。
●旧式化したビームラインの更新・高度	●ビームラインの機器更新・高度化を進め、更なる自動化等による利用	●順調に計画を遂行していると評価できる。

<p>化や自動化運転ビームライン等の高度化を実施するために必要な利用システム開発を行えたか否か</p>	<p>システムの開発を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●具体的には、より精密なサンプルハンドリング自動化や温度管理、タンパク質結晶構造解析装置のリモート実験技術を構築した。リモートアクセスなどを導入した。 ●また、特定放射光施設検討委員会を設置し、施設全体及びビームラインの整備・改装等において検討を開始した。 	
<p>●平成 21 年 11 月の事業仕分けの結果への対応がなされているか否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●公認会計士などを含む外部有識者による委員会での提言を受けて、委託業務等に関し競争性を高めるなど改善を行った。 ●具体的には、競争性が見込まれる業務(平成 23 年度からの建物・設備等の運転・保守業務、放射線管理補助業務に加え、平成 24 年度からは広報業務も)を分割し、個別に入札を行った。結果、それぞれ従前の一者応札であった契約者とは別の業者が落札した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●順調に計画を遂行していると評価できる。
<p>●当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●上記の下線部分 ●日本発のコンパクト XFEL が世界でのガイドラインに認められた成果については、スイスや韓国など諸外国でも導入が進められ、日本の技術が世界に貢献する波及効果がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●コンパクト XFEL という日本の技術の結集が世界に認められ且つ世界中に波及している実績は、我が国の技術力を世界に示すばかりでなく、世界の科学技術やモノづくりに大きく貢献することになるため、当初構想の範囲内であったものの、中期計画で明確に設定していなかった成果であり、高く評価する。

【I-3-3】	次世代計算科学研究	(評定)				
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 次世代スーパーコンピュータを開発し、特定高速電子計算機施設を整備、平成22年度の稼働と平成24年度の完成を目指す。 特定高速電子計算機施設を共用に供する。 次世代スーパーコンピュータの性能を最大限発揮させた先導的な研究開発を実施する。 		S				
		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	A	S	S
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p88-p92				
【インプット指標】						
特定先端大型研究施設運営費等事業費			設備整備費補助金			
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)
予算額(百万円)	11,131	10,992	36,693	17,455	14,112	予算額(百万円)
特定先端大型研究施設整備費補助金			人員			
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)
予算額(百万円)	6,713	6,131	2,878	0	0	研究系職員数(人)
評価基準	実績					分析・評価
<ul style="list-style-type: none"> 特定高速電子計算機施設の稼働(平成22年度)、完成(平成24年)を達成できたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> 「京」の搬入が開始される前までに建屋を完成させるという目標どおりに、平成22年5月末に建屋を竣工させた。 平成23年3月末までにおよそ3割のシステムを搬入・据付調整を行い稼働させ、グランドチャレンジ実施機関及びHPCI戦略プログラム5分野のユーザーによる試験利用を開始した。 平成22年9月末のシステム搬入開始以降、システムソフトウェアの評価を精力的に進めてきた。平成24年6月末に機能確認、性能確認を終え、システムは予定どおり完成した。 					<ul style="list-style-type: none"> 順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> Linpack 実効性能 10 ペタフロップス 	<ul style="list-style-type: none"> 平成23年10月に、目標としてきたLINPACK性能10ペタフロップスを世界 					<ul style="list-style-type: none"> 中期計画では、「平成24年6月までにLinpack実効性

<p>を達成できたか否か</p>	<p><u>で初めて達成した。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>多角的でより現実的なスーパーコンピュータの性能指標となる4項目のベンチマークテストランキングである HPCCC Award において、平成 23 年 11 月には全 4 項目で最高性能を達成、平成 24 年 11 月には 4 項目中 3 項目で最高性能を達成した。</u> 	<p>能 10 ペタフロップスを達成する」としていたが、目標を前倒して達成し、世界で初めて Linpack 性能 10 ペタフロップス級の計算機を実現したこと等により、我が国における国家に必要な最先端 IT 技術を実現しており、高く評価する。</p>
<p>● 多様なアプリケーションプログラムにおいてペタスケールの実効性能を実現できたか否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>計算ノード数(CPU 数)82,944 以上という前例のない規模でのアプリケーションプログラムのチューニングを行い、平成 23 年 11 月には、シリコン・ナノワイヤ材料の電子状態の計算で、実効性能 3.08 ペタフロップス(実行効率約 43.6%)を達成。次世代デバイスのサイズであるナノレベルの高精度シミュレーションを可能とし、超高速電子計算機が行う先端的物質科学計算がナノデバイスの設計指針に大きく貢献することを示した。また、平成 24 年 11 月には、約 2 兆個のダークマター粒子の宇宙初期における重力進化の計算で、実効性能 5.67 ペタフロップス(実行効率約 55%)を達成し、これまでより微細なダークマター構造の解明によるダークマター粒子の探査、正体解明のために重要な成果を挙げたほか、HPCI 戦略プログラムのアプリケーション 5 本を含む合計 9 本のアプリケーションプログラムでペタスケールの実効性能を実現した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>計算ノード数(CPU 数)82,944 以上という前例のない規模で、多様なアプリケーションプログラムのチューニングを行い、ペタスケールの実効性能を実現しただけでなく、シリコン・ナノワイヤ材料の電子状態の計算及びダークマター粒子の重力進化のシミュレーションについては、ゴードン・ベル賞を受賞している。これはこれらのアプリケーションが世界をリードするものであると同時に、今後の科学技術の発展に超高速電子計算機が大きく寄与することを国際的な学会が認めたことを示すものでもあり、高く評価する。</u>
<p>● 特定高速電子計算機施設の共用を開始できたか否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>平成 24 年 7 月以降、共用開始に向けて、実運用に向けたシステムの最終調整や利用環境の設定等を実施し、平成 24 年 11 月共用開始の計画をほぼ 2 か月前倒して、平成 24 年 9 月 28 日に共用を開始した。また、共用開始から平成 24 年度末までの間には、運用可能時間 4,174 時間(実時間 4,440 時間(185 日)から定期保守時間 266 時間を除いた時間)に対し、4,081 時間(97.8%)と非常に高い割合で超高速電子計算機を安定的に運用し、利</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>平成 24 年 11 月共用開始の計画をほぼ 2 か月前倒して、平成 24 年 9 月 28 日に共用を開始し、成果創出に向けた利用の枠組みが構築されたことは、「京」の利用による早期の成果創出に貢献するものであり、高く評価する。また、超高速電子計算機を安定的に運用し、利用者に優れた利用環境を提供するとともに、特</u>

	<p><u>用者に優れた利用環境を提供するとともに、特定高速電子計算機施設の円滑な運用を実施した。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 特定高速電子計算機施設の共用に係る業務及び計算機科学、計算科学の連携による最先端の研究を行うため、研究部門の研究チームの研究体制を整えるとともに、施設運用の効率化や利用者の利便性の向上のための研究を実施した。 	<p>定高速電子計算機施設の円滑な運用を実施していることは高く評価する。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 次世代スーパーコンピュータの性能を最大限発揮させ、先導的研究開発を実施できたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>計算ノード数(CPU数)82,944以上という前例のない規模でのアプリケーションプログラムのチューニングを行い、平成23年11月には、シリコン・ナノワイヤ材料の電子状態の計算で、実効性能3.08ペタフロップス(実行効率約43.6%)を達成。次世代デバイスのサイズであるナノレベルの高精度シミュレーションを可能とし、超高速電子計算機が行う先端の物質科学計算がナノデバイスの設計指針に大きく貢献することを示した。また、平成24年11月には、約2兆個のダークマター粒子の宇宙初期における重力進化の計算で、実効性能5.67ペタフロップス(実行効率約55%)を達成し、これまでより微細なダークマター構造の解明によるダークマター粒子の探査、正体解明のための重要な成果を挙げたほか、HPCI戦略プログラムのアプリケーション5本を含む合計9本のアプリケーションプログラムでペタスケールの実効性能を実現した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 計算ノード数(CPU数)82,944以上という前例のない規模で、多様なアプリケーションプログラムのチューニングを行い、ペタスケールの実効性能を実現しただけでなく、シリコン・ナノワイヤ材料の電子状態の計算及びダークマター粒子の重力進化のシミュレーションについては、ゴードン・ベル賞を受賞している。これはこれらのアプリケーションが世界をリードするものであると同時に、今後の科学技術の発展に超高速電子計算機が大きく寄与することを国際的な学会が認めたことを示すものでもあり、高く評価する。
<ul style="list-style-type: none"> ● 大学等関係機関とも連携して効果的に研究を実施できたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 平成22年3月から計算科学研究機構とHPCI戦略プログラムの戦略機関で、連携推進会議を11回開催し、京の開発及び運用状況報告や戦略分野との連携の在り方に関する意見交換、計算科学研究機構研究部門の研究テーマ等について協議し、効果的な共通基盤研究の実施につなげた。また、戦略機関からの要望に応え、計算科学研究機構における共通基盤研 	<ul style="list-style-type: none"> ● HPCI戦略プログラムの戦略機関との連携による研究教育拠点の充実等、順調に計画を遂行していると評価できる。

- 究や分野横断的な手法等に関わるワークショップを4回開催した。
- 平成24年度より兵庫県、神戸市等と連携した研究教育拠点(COE)形成事業として、XFEL施設と超高速電子計算機を利用した生体超分子システムの立体構造とその機能を解析する手法の研究開発等、5件の課題に取り組んでおり、平成24年度は各課題において今後の本格利用に向けた準備研究を実施した。
 - 中期計画期間中には東京大学等関係機関と26件の共同研究を実施した。また、平成24年度は平成25年度から神戸大学に設置される連携講座の開始に向けて準備を進めた。
 - 米国・イリノイ大学、豪州・オーストラリア国立大学との研究協力に関するMOUを締結するとともに、EU・ユーリッヒ研究センターとのMOU締結に向けた検討を開始し、海外機関との協力関係の構築を進めた。
 - 東京大学情報基盤センター・神戸大学大学院システム情報学研究科と共同主催、「HPCI戦略プログラム」の実施機関の後援により、並列計算機を駆使して新たな課題に挑戦したいと考えている若手研究者等を対象に、並列計算機を使いこなすためのプログラミング手法の基礎を学習する「2011 RIKEN AICS HPC Summer School」(平成23年8月)及び「2012 RIKEN AICS HPC Summer School」(平成24年8月)を開催した。
 - ハイパフォーマンス・コンピューティングに関する国際シンポジウム等を開催したほか、他機関主催のシンポジウムや国際カンファレンスへの参加・出展等、次世代スーパーコンピュータプロジェクトの普及、広報、情報交換等を行った。このほか、国民一般への理解増進を図るとともに、マスメディアに対して、超高速電子計算機を利用した研究内容、期待される成果等について

	<p>の理解度を高めるための取組等を実施した。主たる実績は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際スーパーコンピューティング会議 ISC (平成 23 年 6 月及び平成 24 年 6 月、ドイツ・ハンブルグ) ・神戸医療産業都市構想施設一般公開 (平成 22 年度 546 名、平成 23 年度 1,950 名、平成 24 年度 3,435 名) この他、平成 22 年度 1,257 名、平成 23 年度 5,740 名、平成 24 年度 9,211 名の見学に対応 ・ハイパフォーマンス・コンピューティングに関する国際会議 SC (平成 22 年 11 月、米国・ニューオリンズ、平成 23 年 11 月、米国・シアトル、平成 24 年 11 月、米国・ソルトレイクシティ) ・AICS International Symposium-Computer and Computational Sciences for Exascale Computing-(第一回:平成 23 年 3 月、第二回:平成 24 年 3 月、平成 25 年 2 月、全て神戸で開催) ・「スーパーコンピュータ「京」を知る集い」(旧:「次世代スパコンについて知る集い(第 1 回~4 回)」、「京速コンピュータ「京」を知る集い(第 5 回~6 回)」)を日本各地で 13 回開催。 ・マスメディア向けの京を利用した研究に関する記者勉強会を実施(第一回:平成 24 年 11 月 6 日、第二回:平成 25 年 2 月 6 日) ・<u>計算科学技術分野の国際的に著名な会議の誘致を進め、エクサスケールのソフトウェア開発を国際協力で推進することを目指すプロジェクトである IESP(International Exascale Software Project)の第 8 回会議(平成 24 年 4 月 11 日~13 日開催)の開催及び欧州を中心として平成 5 年から開催されている VECPAR の第 10 回会議(平成 24 年 7 月 17 日~20 日開催)のアジ</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際的な研究拠点を形成する一環として、計算科学技術分野の国際的に著名な会議の誘致を進めた結果、IESP の第 8 回会議の開催及び VECPAR の第 10 回会議のアジア初開催に協力しており、高く評価する。
--	--	--

	<p><u>ア初開催に協力。</u></p>	
<p>● 平成 21 年 11 月の事業仕分けの結果への対応がなされているか否か</p>	<p>● 研究者のみならず学生や一般の方までも対象とした幅広い情報発信として、「スーパーコンピュータ「京」を知る集い」等のシンポジウムの開催や一般公開の開催(参加者:平成 22 年度 546 名、平成 23 年度 1,950 名、平成 24 年度 3,435 名)、他機関主催のシンポジウムや国際カンファレンスへの参加、出展等、積極的な活動を実施した。</p> <p>● 事業仕分けの結果を踏まえ、次世代スーパーコンピュータ計画が、開発側視点から利用者側視点に転換し、多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境の実現を図ることを目的としたハイ・パフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の構築を目指すものとなり、ユーザコミュニティの中核となっている機関、大型スーパーコンピュータを所有する大学や独法、ネットワーク構築を支援する機関等が、コンソーシアムを形成している。計算科学研究機構は、平成 23 年度には、この HPCI コンソーシアムにおいて中核的役割を担い、「HPCI とその構築を主導するコンソーシアムの具体化に向けて-最終報告-」(平成 24 年 1 月 30 日)のとりまとめに協力するとともに、HPCI コンソーシアム運営事務を文部科学省から受託して、準備段階コンソーシアムが各種の課題の検討を円滑に進めていくために必要な運営事務を実施した。また、平成 24 年度からは HPCI の運営業務を文部科学省から受託して、HPCI の今後の運営の在り方に関する調査検討及び技術企画・調整業務を実施した。</p>	<p>● 数々のシンポジウム開催や他機関主催会議への出展等の積極的な活動を行ったことは評価できる。</p> <p>● HPCIコンソーシアムにおいて中核的な役割を担い、「HPCIとその構築を主導するコンソーシアムの具体化に向けて-最終報告-」(平成24年1月30日)のとりまとめに協力したこと、HPCIコンソーシアム運営事務を文部科学省から受託して、コンソーシアムが各種の課題の検討を円滑に進めていくために必要な運営事務を実施したこと等、関係機関と積極的な連携を図り、幅広いHPCユーザ層が、全国のHPCソースを効率良く利用できる体制と仕組みの整備を進めたことは評価できる。</p>
<p>● 当初計画で予期し得なかった成果が生じたか</p>	<p>● 上記の下線部分</p> <p>● 第 37 回 TOP500 リスト(平成 23 年 6 月):整備途中の 672 筐体の構成による LINPACK 性能 8.162 ペタフロップスで計算速度世界第一位。</p>	<p>● 東日本大震災の影響を受けながらも、目標時期を前倒して LINPACK 性能 10 ペタフロップスを世界で初めて</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● 第 38 回 TOP500 リスト(平成 23 年 11 月):全 864 筐体の構成による LINPACK 性能 10.51 ペタフロップスで 2 期連続して計算速度世界第一位。 ● 超高速電子計算機を 29.5 時間連続稼働。全 864 筐体の構成により、理論演算性能 11.28 ペタフロップスに対し、LINPACK 性能 10.51 ペタフロップスというスカラー型の計算機として類を見ない 93.2%の実行効率を達成。計画を上回る性能を実現した。 ● 平成 23 年 11 月には、シリコン・ナノワイヤ材料の電子状態の計算により、ゴードン・ベル賞の最高性能賞を筑波大学・東京大学・富士通と共同で受賞した。平成 24 年 11 月には、約 2 兆個のダークマター粒子の宇宙初期における重力進化の計算でゴードン・ベル賞を筑波大学、東京工業大学と共同で受賞した。 ● 平成 24 年度には特定高速電子計算機施設を円滑に運用したことにより、電気設備学会賞、コージェネ大賞等 3 件の施設・設備に関する賞を受賞した 	<p>達成し、さらに利用者視点に立って、HPCI 戦略プログラムに試験利用環境を提供して、計算ノード数(CPU 数)82,944 という前例のない規模でのアプリケーションプログラムのチューニングを行い、HPCI 戦略プログラムの 5 本を含む 9 本のアプリケーションにおいてペタスケールの実効性能を実現し、2 年連続でゴードン・ベル賞を受賞したほか、予想を超えた高い実行効率を実現するなど世界最高水準かつ汎用性が高い計算機であることを多角的に示す実績が出ており、高く評価する。</p>
--	---	---

<p>S 評定の根拠(A 評定との違い)</p>
<p>【定量的根拠】</p>
<p>超高速電子計算機を 29.5 時間連続稼働させ、全 864 筐体の構成により、理論演算性能 11.28 ペタフロップスに対して、LINPACK 性能 10.51 ペタフロップスというスカラー型の計算機として類を見ない 93.2%の実行効率を達成し、計画を上回る性能を実現した。</p>
<p>平成 24 年 9 月末の共用開始から平成 24 年度末までの間の運用可能時間 4,174 時間(実時間 4,440 時間(185 日)から定期保守時間 266 時間を除いた時間)に対し、4,081 時間(97.8%)と非常に高い割合で超高速電子計算機を安定的に運用し、利用者に優れた利用環境を提供するとともに、特定高速電子計算機施設の円滑な運用を実施した。</p>
<p>【定性的根拠】</p>
<p>中期計画では、「平成 24 年 6 月までに Linpack 実効性能 10 ペタフロップスを達成する」としていたが、東日本大震災の影響を受けながらも、目標を前倒して達成し、世界で初めて Linpack 性能 10 ペタフロップス級の計算機を実現したこと等により、我が国における国家に必要な最先端 IT 技術を実現した。</p>

平成 24 年 11 月共用開始の計画をほぼ 2 か月前倒して、平成 24 年 9 月 28 日に共用を開始し、成果創出に向けた利用の枠組み構築を早期に実現した。

利用者視点に立って、HPCI 戦略プログラムに試験利用環境を提供して、計算ノード数(CPU 数)82,944 という前例のない規模でのアプリケーションプログラムのチューニングを行い、HPCI 戦略プログラムの 5 本を含む合計 9 本のアプリケーションプログラムにおいてペタスケールの実効性能を実現した。また、2 年連続でゴードンベル賞を受賞したことは、超高速電子計算機が世界最高水準かつ汎用性が高い計算機であることを多角的に示す実績である。

【I-3-4】	バイオリソース事業					(評定) A																												
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国の方針を踏まえて戦略的・効率的に世界最高水準のバイオリソースを整備し、広く内外の研究者に提供する。 ・バイオリソースの整備・提供に必要な基盤的技術開発、利用価値の向上を目指した高付加価値化に向けた研究開発を行う。 ・バイオリソース事業を継続的・弾力的に実施するため、バイオリソース整備事業、基盤技術開発事業、バイオリソース関連研究開発プログラムの三層構造とし、国内外の有識者・専門家による委員会を置くことにより、研究コミュニティと密接な連携を図る。 											<table border="1"> <tr> <td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td> </tr> <tr> <td>S</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td> </tr> </table>					H20	H21	H22	H23	H24	S	A	A	A	A									
H20	H21	H22	H23	H24																														
S	A	A	A	A																														
【インプット指標】						実績報告書等 参照箇所																												
運営費交付金						実績報告書 p92-p99																												
<table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td> </tr> <tr> <td>予算額(百万円)</td><td>3,605</td><td>3,556</td><td>3,494</td><td>3,345</td><td>3,255</td> </tr> </table>						(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	予算額(百万円)	3,605	3,556	3,494	3,345	3,255	<p>設備整備費補助金</p> <table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td> </tr> <tr> <td>予算額(百万円)</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>551</td> </tr> </table>					(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	予算額(百万円)	0	0	0	0	551
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																													
予算額(百万円)	3,605	3,556	3,494	3,345	3,255																													
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																													
予算額(百万円)	0	0	0	0	551																													
<p>施設整備費補助金</p> <table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td> </tr> <tr> <td>予算額(百万円)</td><td>520</td><td>3,205</td><td>20</td><td>452</td><td>0</td> </tr> </table>						(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	予算額(百万円)	520	3,205	20	452	0	<p>人員</p> <table border="1"> <tr> <td>(中期目標期間)</td><td>H20</td><td>H21</td><td>H22</td><td>H23</td><td>H24</td> </tr> <tr> <td>研究系職員数(人)</td><td>111</td><td>113</td><td>111</td><td>116</td><td>115</td> </tr> </table>					(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	研究系職員数(人)	111	113	111	116	115
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																													
予算額(百万円)	520	3,205	20	452	0																													
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24																													
研究系職員数(人)	111	113	111	116	115																													
評価基準		実績				分析・評価																												
<ul style="list-style-type: none"> ● 収集、保存及び提供業務において、国が推進する施策が掲げる目標を達成できたか否か 		<ul style="list-style-type: none"> ● <u>バイオリソースの収集、保存と提供の目標に関しては、産学官の研究コミュニティ代表者から構成されるリソース検討委員会に諮り設定され、文部科学省ナショナルバイオリソースプロジェクト(NBRP)においても承認されている。収集数・保存・提供件数は中期計画期間中、毎年度目標を上回り、提供総数は海外 62ヶ国を含む、10,590 機関、75,001 件に達した。バイオリソースセンターのリソースを利用し、5年間に発表された論文数は、5,679 報、公開された特許数は 323 件にのぼった。</u> 				<ul style="list-style-type: none"> ● 研究コミュニティの要望に応じて世界最高水準のバイオリソースを安定的に継続して提供しており、国として確保すべきバイオリソースの収集、保存、提供というミッションを十分に達成していると評価できる。 																												

第二期中期計画期間の実績・目標値

収集総数

	動物	植物*	細胞*	遺伝子*	微生物
実績	3,751	119,660	3,994	2,126,724	4,153
目標	1,855	32,502	705	255,100	2,150

*ナショナルプロジェクト等の大型リソース(大量のクローンのセット等)の一括寄託等があったため実績が、目標値を大きく上回った。

保存総数

	動物	植物	細胞	遺伝子	微生物
実績	6,894	664,895	9,293	3,807,120	21,443
目標	6,718	650,006	7,485	3,728,486	21,000

提供総数

	動物	植物	細胞	遺伝子	微生物
実績	14,502	11,068	24,923	7,630	16,878
目標	11,925	9,125	18,300	4,125	15,090

- 第4回バイオリソースセンターアドバイザリーカウンシル(BRAC)において以下のように、高い評価を得た。「バイオリソースセンター(BRC)のミッションはバイオリソースの収集と提供にある。BRCの業績は賞賛に値する。BRCのリソースのユーザーは、新しい科学的知見を発表することができ、医学を始め農業や環境工学などの分野におけるさらなる知識の発展にとって生物科学には不可欠であることから、BRCのリソースは社会に大きな波及効果があると思われる。」
- リソースの整備は運営交付金で運営されているが、文部科学省からの要請を受け、NBRPの各リソースの拠点として年度目標を設定し実施している。NBRP第2期事後評価(平成23年8月)において各リソースは最も高い評価も受けた。

・動物(マウス)

「収集、保存、提供のいずれにおいても、質、量ともに世界最高水準の中核拠点となっている。品質向上に向けた遺伝学的解析や技術開発に加え、情報の公開、ユーザーからのフィードバック、利用者による研究成果の積極的追跡による実績の把握は大いに評価できる。」

・植物(シロイヌナズナ)

「我が国独自のバイオリソースの整備と高品質化への取組、バイオリソースの品質管理、国際連携による専門家養成等、世界最高水準を目指すシロイヌナズナのバイオリソース拠点として確固たる基礎を築いてきたことは高く評価できる。本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると判断される。」

・細胞

「内外の助言を活かして戦略的な運営が行われている。バイオリソースを利用した論文数が高い数値で安定していることは、研究材料としての利用が定着したものと理解され、高く評価できる。また、アジアの拠点としての積極的な位置づけも評価できる。それらを踏まえて、本事業で得られた成果は、優れた水準に達している。」

・遺伝子

「収集・保存・提供数において、既に第 2 期目標を上回る成果を挙げており、海外への提供が 3 割を越え、アジアの拠点である国際的なバイオリソース機関としての地位を確立していると評価できる。特に、遺伝子材料をめぐる情勢が変化する中で、戦略的な展開に成功していることは、非常に重要である。今後も戦略的な方針のもとに事業を展開することにより、世界最高水準のライフサイエンス基盤の整備が進められると期待され、本事業で得られた成果は、優れた水準に達していると評価できる。」

	<p>・微生物</p> <p>「一般微生物保存機関として目標を上回る収集を行い、世界トップクラスの立場を維持するとともに、品質管理において ISO9001 認証、海外との連携、普及に努めている。世界の同等以上とされる保有機関の規模を考えると十分高い評価を与えることができる。利用論文の数も十分であり、国際コミュニティの中で世界最高水準と称するのにふさわしい実績があると考えられる。」</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>平成 24 年ノーベル生理・医学賞を受賞した京都大学山中伸弥教授が作製し受賞のきっかけとなった世界で最初のマウス iPS 細胞及びヒト iPS 細胞の提供を、平成 20 年より開始した。</u>以来、提供依頼が殺到し、これまでに 1,698 件(マウス 792 件、ヒト 906 件)を国内外に配布した。また、提供した iPS 細胞を利用して、先端的な研究成果も発表され始めた。さらに最近では、ヒト疾患特異的 iPS 細胞の寄託が急増し、疾患研究・創薬研究のニーズに応えた。 ● <u>iPS 細胞をはじめ、増加する細胞リソースに対応するために、新たに平成 23 年 3 月に細胞研究リソース棟を竣工した。</u>この施設には、大型液体窒素タンク保存室や自動細胞培養装置等、最新機器が整備されており、平成 23 年 6 月より運用を開始した。 ● 平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、当センターの給水、電力供給、液体窒素に関する脆弱性が露呈した。このような脆弱性を完全に排除し、国の中核機関としてバイオリソースを安全に保管し、将来に渡って利用可能とするため、施設・設備を補強し、災害に対してより堅固なインフラを構築した。リソー 	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生医療、疾患研究のみならず生命科学全体にとって革新的なリソースである iPS 細胞を世界に先駆けて整備し、研究コミュニティの要望に答え、提供を行ってきたことは科学の発展への大きな貢献という観点から高く評価できる。 ● 平成 24 年度に施設・設備の補強を行い、バイオリソースを安全に保管し将来に渡って利用可能とするインフラを整備した。これは、当初計画では予期し得なかった成果であり、先見的に播磨研究所にリソースバックアップ施設を整備してきたこととあわせて、国の中核機関の危機管理として高く評価できる。 ● 復興促進の観点から高く評価できる。
--	--	---

	<p>スのバックアップについては、理研播磨研究所に平成 19 年に設置したバックアップ施設への移管を進め、動物、細胞、微生物について全てのバックアップが完了した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 震災でバイオリソースを失った被災地の研究者を支援するために、バイオリソースの無償再提供を行った。大学及び研究機関等へ、植物、細胞、微生物、遺伝子リソース、合計 240 件の無償再提供を実施した。 ● <u>民間企業が所有する研究ツールを用いて国費を投入して作製されたリソースを死蔵させることなく利活用することを、国内外の企業と交渉を行い実現してきた。</u> <ul style="list-style-type: none"> i) TET SYSTEM Holding GmbH 社(独国)と、TET テクノロジーによるトランスジェニックマウスの提供のライセンス契約(平成 20 年 11 月)。 ii) アマルガム社(日本)と、蛍光タンパク質 Fucci リソースについての同意書(平成 20 年 11 月)。 iii) Life Technologies 社(米国)と、「Gateway®エントリークローン並びに Gateway®発現クローン」に関するライセンス契約(平成 21 年 7 月)。 iv) GE Healthcare Bio-Sciences 社(米国)と、GFP(緑色蛍光タンパク質)を用いて作製されたバイオリソースについての「GFP Transfer License」(平成 23 年 7 月)。 v) ディナベック株式会社(日本)と、iPS 細胞を作製するためのセンダイウイルスベクターの技術に関する「SeV トランスファーライセンス覚書」(平成 24 年 6 月)。 	<ul style="list-style-type: none"> ● リソース作製に投資された国費の有効活用、当センターの役割への国内外の企業からの理解と支援、個々の研究者ではなく組織としての取組という観点から高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 質的観点から、研究の発展に資するバイオリソース及び情報の整備ができたか否かまた、国際的な品質マネ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ここ数年間の統計によると、当センターに寄託されるリソースの約 10%はリソースそのものが間違っていたり、微生物に汚染されたり、誤った情報が附随している。これは、研究コミュニティで流通しているリソースの実情を反映したものであ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。当センターが実施している品質管理は、実験結果の再現性を担保するものであり、我が国全体の研究

ジメント規格等に準拠して品質管理等がおこなわれたか否か

り、研究結果の10%が誤っている、また研究費の10%が無駄になっている可能性を意味している。このような状況を是正するために、当センターでは、例えば、動物では帝王切開及び胚移植による微生物汚染の完全除去、細胞ではマイコプラズマ汚染検査及び細胞誤認遺伝子多型解析検査による汚染・誤認の排除等、寄託時に全てのリソースについて品質検査及び排除作業を徹底的に行い、汚染のない由緒正しいリソースを提供している。

- 細胞材料について、論文発表時に必要となる細胞由来証明書については86株分を発行した。また、マイコプラズマ汚染検査及びヒト細胞誤認検査（Short Tandem Repeat 多型解析）の受託支援を平成22年度に世界にさきがけ開始した。これまで、20株の細胞株の検査を実施した。

	H22	H23	H24
証明書発行	10	26	50
誤認検査	0	15	5

- 誤認細胞排除のための国際連携として、The International Cell Line Authentication Committeeの主要なメンバーとして、Nature誌(Dec 13, 2012)に、Short Tandem Repeat (STR)多型解析を用いることにより細胞の取り違いを防ぐことができること等を報告した。さらに、解析結果の世界共通データベースの構築を推進し、世界に貢献した。
- 産業利用でのニーズが高く、応用研究が予想される細胞材料、微生物材料に関しては、国際的な品質マネジメント規格ISO9001:2008に準拠した厳格な品質管理を行っている。また他のリソース部門においてもISO基準レベルでのリソース整備を行うべく、センター内での水平展開を図っている。
- 平成24年9月に、微生物材料開発室が和光研究所から筑波研究所へ移転し

の質と信頼性の向上と効率化に大きく貢献するものと評価できる。

- 証明書発行、誤認検査の実施により、研究の信頼性向上と効率化に貢献したことは、我が国の研究全体のレベルアップと言う観点から、高く評価できる。

- 国際的な取組みにも中心的に参画しており、高く評価できる。

	<p>た。これにより、当センターに所属する全ての室、チームが同一キャンパスで事業を実施することになり、室間、特に微生物／植物、微生物／遺伝子間の連携による新規リソースの整備が進み始めた。</p>													
<p>● 人材育成・確保のため、どのような仕組みを工夫し、どのように実施し、有用な人材を育成・確保できたか</p>	<p>● バイオリソースに携わる人材の育成は、大学等では十分に実施されておらず、当センターが自ら行う必要がある。そこで、オン・ザ・ジョブ・トレーニングを行うとともに、業務に関連した資格取得を積極的に奨励し、実験動物技術者 1 級、2 級、第一種圧力容器取扱主任者、ISO9001 審査員補等 49 名が資格を取得した。ビジネスコミュニケーション研修、ビジネス文書研修等 76 回の教育訓練の機会を設け、延べ 1,016 名が参加した。</p> <p>● オン・ザ・ジョブ・トレーニングの一環として「遺伝子組換えの遺伝検査法に関する技術研修」を所内技術者向けに開催した(2 回、21 名参加)。</p> <p>・国内外研究者を招き、セミナーを開催した(42 回)。</p> <table border="1" data-bbox="544 911 1357 1011"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>セミナー回数</td> <td>12</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>● 第 4 回 BRAC において以下の様に、高い評価を得た。 「訓練・教育の分野で BRC が行ってきた取組は、BRC の評判及び次世代の研究員の育成に役立つ活動であり、高く評価する。」</p>		H20	H21	H22	H23	H24	セミナー回数	12	9	7	4	10	<p>● 順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
	H20	H21	H22	H23	H24									
セミナー回数	12	9	7	4	10									
<p>● 技術研修や普及活動について、どのようなことを、どれだけ実施し、バイオリソースセンター(BRC)の技術を移転できたか</p>	<p>● 外部の研究者・技術者に対して、ヒトiPS細胞凍結保存技術の講習会、マウス精子・胚の凍結保存方法に関する技術等、合計75回の研修を行い、260名が参加した。</p>	<p>● 順調に計画を遂行していると評価できる。</p>												

	<p>技術研修の実施状況</p> <table border="1" data-bbox="544 185 1281 344"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実施回数</td> <td>7</td> <td>27</td> <td>17</td> <td>11</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>受講者数</td> <td>22</td> <td>103</td> <td>60</td> <td>33</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 大学生、大学院生を対象にバイオリソースに関する最新の知識を普及する目的で、中国・南京大学との共同で、第一回国際サマーコースを実施した。6ヶ国15名の学生が参加した。 ● 海外の研究者・技術者に対しても、バイオリソースの整備を支援・指導することや人材育成に協力する目的で、世界各国から研修生を積極的に受け入れており、中国、台湾、韓国、タイ、マレーシア、フランス等15ヶ国、延べ61人を受け入れた。 		H20	H21	H22	H23	H24	実施回数	7	27	17	11	13	受講者数	22	103	60	33	42	
	H20	H21	H22	H23	H24															
実施回数	7	27	17	11	13															
受講者数	22	103	60	33	42															
<ul style="list-style-type: none"> ● 国際的優位性の確保と国際協力のため、どのような国際的取組へ、どれほど参画し、国際的優位性を確保できたか。また、アジアの関係機関とどのような協力をどれほど行い、協力関係を強化できたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界各国へバイオリソースを提供することにより、目に見える形で国際協力に貢献し、我が国の立場を確固たるものとしている。本中期計画中は、海外 62 ヶ国を含む、10,590 機関へリソースを提供している。海外提供数は、実験動物では 4,456 件、実験植物では 4,885 件、細胞では 2,713 件、遺伝子では 2,551 件、微生物では 4,099 件、合計 18,704 件であり、全提供数 75,001 件の約 25%を占めている。 ● 国際マウスリソースセンター連盟等、国際的なリソース整備組織に主導的に参画した。アジアにおいては、欧米に対するアジアの相対的な地位向上のために Asian Network of Research Resource Centers (ANRRC) の設立に向けて、議長もしくは副議長として中心的な役割を果たした。平成 22 年度は、第 2 回 ANRRC 会議を筑波で主催。会議をリードし、「分担と連携」、「学術利用・発表の自由の確保」、「生物多様性条約の遵守」等を謳った憲章を制定し、アジアにおけるリソ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 国際貢献、理研ブランドの国際浸透にも寄与しており、順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 																		

	<p>ース情報、技術、教育等の協力体制を確実なものとした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●平成 23 年 9 月に正式発足した「国際マウス表現型解析コンソーシアム」(International Mouse Phenotyping Consortium:IMPC)の運営委員会に参加し活動を開始した。IMPC は、米国国立衛生研究所、欧州委員会、ウエルカムトラスト、ゲノムカナダが資金を投入しており、世界 9 カ国 16 機関が参加している。これまで個々の研究者により作製されたノックアウトマウスの少なくとも 50%は重複している。そこで、国際分担により重複を排除し、10 年間でノックアウトマウス 20,000 系統を作製し、新しい疾患モデルマウスの基盤を効率的、効果的に構築しようとするプロジェクトである。 	<ul style="list-style-type: none"> ●日本国内の研究者も重要な活動である IMPC の成果を利用できるという観点から、高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●バイオリソースの維持・保存の効率化、高度化、簡便化や安全性確保のため、有効な技術を開発したか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●胚の遺伝子制御、RNA 干渉技術等により、体細胞からのクローンマウス作出効率を従来の 5~10 倍向上させることに成功した。また、極微量の血液から血球由来クローンマウスを作出する技術を開発し、これを応用し血球細胞由来 ES 細胞の作出技術を開発した。 ●植物細胞・動植物 DNA リソースの保存技術、長期保存用保護剤、保存用プレートのシール密閉装置等の開発を行い、省スペースにかつより安価に保存する技術、専用の液体窒素用プレートラックを開発した。 ●マウス飼育施設の省エネ化に関する技術開発を株式会社日立プラントテクノロジーと共同で実施した。局所排気装置付き作業台と空調設備施設での検証実験を実施し、東日本大震災後の節電対策のため空調設備の 30%の省エネ化を図り、その開発技術の一部により 2 件の特許申請を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ●順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●研究ニーズをふまえて、有効な付加価値を開発・整備したか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●ライフイノベーション、医療イノベーションの発展に必要な疾患特異的 iPS 細胞の本格整備と提供を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> ●疾患特異的 iPS 細胞、ミナトカモジグサ、セルラーゼ関連遺伝子、Cre マウス等の次世代リソースを

	<ul style="list-style-type: none"> ● グリーンイノベーションの発展に資するため、植物バイオマスの効率的生産、高機能なバイオプラスチックの創成等の開発に必要な次世代モデル実験植物のミナトカモジグサを整備した。(平成 25 年 4 月 8 日より提供開始)。またグリーンイノベーションの発展に貢献するため、植物バイオマスを原料としたプラスチックや燃料等の革新的なプロセスの確立に有用なセルラーゼ関連遺伝子 25 種類を整備、提供を開始した。 ● 疾患発症機序研究、遺伝子機能研究等のための次世代モデル動物の作製に必要な不可欠な組織特異的な遺伝子発現を可能とする Cre マウスを 160 系統整備した。 ● 研究コミュニティのニーズを先取りして、BAC(細菌人工染色体)関連技術を用いて、世界標準マウス系統 C57BL/6N 由来の高品質ゲノムライブラリーの作製を外部資金を得て行い、バイオリソース整備事業を介して国内外に公開、提供した。 	<p>研究コミュニティに供給することは、イノベーションの発展に大きく貢献する成果であり、高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● バイオリソースの信頼性、先導性の確保の向上がなされたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界で最初のマウス iPS 細胞及びヒト iPS 細胞を、平成 20 年より提供を開始した。 ● 創薬、疾患発症機序解明の研究を加速させることが期待されるヒト疾患特異的 iPS 細胞の整備と提供を開始した。 ● 最先端可視化技術に使用可能な GFP や Fucci を組み込んだクローン、細胞、動物の提供を開始した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● iPS 細胞、疾患特異的 iPS 細胞、GFP マウスなど先導的なバイオリソースを整備したことは、高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 平成 21 年 11 月の事業仕分けの結果への対応がなされているか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業仕分けの指摘に対応して利用者負担の見直し及び営利機関への手数料の改定(学術機関の負担額の 1.3 倍→2 倍)を平成 22 年に全リソースに対して実施し、3 年ごとの見直しを行うことにした。これに従い、平成 25 年 3 月に手数料の見直しを行い、価格改定を実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 本事業に対する国民の支持を得るために、新たに一般市民、青少年向けパンフレットを作成、中高生の見学訪問(157校、4,828名)受け入れなどを行い、一般市民、青少年に対する広報活動を強化した。研究コミュニティに対する情報発信としては学会等でのバイオリソース事業の紹介等に加え、Nature 世界版特集にて理研バイオリソース事業を紹介した。 	
<ul style="list-style-type: none"> ● 当初計画で予期し得なかった成果が生じたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上記の下線部分 	

【I-3-5】	ライフサイエンス基盤研究					(評定)					
<p>【法人の達成すべき目標(中期計画)の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子発現制御を中心とした細胞内分子ネットワークを描き出すシステムシステムの構築を目指すオミックス基盤研究を行う。 ・相互作業様式の解析を進め立体構造レベルのメカニズムを解明するための解析パイプラインの高度化を行う生命分子システム基盤研究を行う。 ・整備した共通基盤について、研究コミュニティに対して広く提供する。 ・ライフサイエンス研究の過程で得られた新データを、既データと統合的に解析するため、膨大なデータを整理、活用できるデータベースの基盤を構築する。 ・データの大規模な統合解析によって生物学的な機能を解明するバイオインフォマティクス研究を推進するために、インフォマティクス技術を開発する。 						S					
						H20	H21	H22	H23	H24	
						S	A	S	S	S	
						実績報告書等 参照箇所					
						実績報告書 p99-p118					
【インプット指標】											
運営費交付金						人員					
(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24	(中期目標期間)	H20	H21	H22	H23	H24
予算額(百万円)	3810	3,698	3,494	3,474	3,346	研究系職員数(人)	109	117	129	128	168
評価基準			実績					分析・評価			
<ul style="list-style-type: none"> ● 実験系研究室等との共同研究等で、どのような研究成果がでたか 			<ul style="list-style-type: none"> ● 植物科学研究センターや免疫アレルギー研究センターなどの実験系研究室のデータ解析を担当し、エピゲノム研究や RNA 研究で分子レベルのメカニズム解明を行うことで、多数の研究成果を挙げた。 ● タイリングアレイや次世代シーケンサーなど複数種類のデータを組み合わせてトランスクリプトームの生成システムの解析を行う統計的な手法を開発した。この手法から RNA から 2 次的に再転写される RNA の新規構造を多数検出するなど、計画していた以上の成果が得られた。 ● 解析技術を開発するだけでなく、今まで知られていなかった転写ユニットを 1000 候補 					<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 			

	<p>以上発見するなど、想定以上の成果を挙げる事ができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>レトロトランスポゾンと呼ばれるDNA上を移動する可動遺伝因子が、脳のDNAを変化させることを解明した。これは、脳細胞が他の細胞と違い、一生のうちに遺伝情報を変化させることを示し、個々の脳細胞が独自の遺伝情報を持つことを示した世界初の成果である。</u> ● <u>乾燥耐性をもった新しいタイプの植物を実験的に作り出すことに成功した。具体的には、モデル植物であるシロイヌナズナの遺伝子に、納豆の“ネバネバ”成分を作る酵素群であるγ-PGAを作り出す遺伝子を、データベースに蓄積されているオミックス情報をもとに設計して導入するという手法を用いた。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 当初計画で予期し得なかった成果であり、脳疾患の原因解明に大きく貢献し、また米国国立精神保健研究所の2011年研究成果トップ10に選定される等、インパクトの大きな成果であるという観点から、高く評価できる。 ● 当初計画では予期し得なかった成果であり、高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● データを統合活用するために、どのような技術ができたか ● 外部利用者に向け、データベース基盤をどれだけ提供できたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 多様なデータベースを統合的に公開するための共通基盤「理研サイネス」の技術開発を行った。このシステムは、2008年の開始当時からクラウドとセマンティックウェブを採用し、ライフサイエンス系データベースの統合方法として数百～数千のデータベースを統合化できるように開発されており、理研の統合データベースを実現する基盤技術として現在使われている。 ● 理研サイネスで横断的にライフサイエンス系実験データを扱うことで、多額の経費を要する個別分野毎のシステム構築を省くとともに、生命情報基盤研究部門の専門家集団による統一的なデータベース開発支援・運用により、各研究室のデータ公開までの期間を短縮させ、かつ、公開後の運用コストを削減することが可能となった。 ● セマンティックウェブ形式のデータを、利用者の利用形態にあわせて、ウェブ経由で簡単に利用できるように、新たなプログラミングインターフェースを開発した。また、システム全体に暗号通信を採用し、高セキュリティを維持し利便性を向上することができ、非公開データベースも統合的に扱えるようになった。また、<u>過去に部門が開発したデ</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 当初計画で予期し得なかった成果であり、部門における初の特許取得という観点から、高く評価できる。

	<p><u>データベース推論検索システムについて、米国特許の取得に成功した。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ●「ゲノム設計システム」を部門で開発・運用を行っている統合データベースシステム（理研サイネス）に実装した。これにより、<u>これまで蓄積してきた生物の遺伝子情報を活用して、ある生物種の遺伝子に他の生物種の遺伝子の一部を最適化して導入するというプロセスを、プログラミングを用いて行うことができるようになった。</u> ●この「ゲノム設計システム」を用いて、広く一般から参加者を募ってゲノム設計技術を競うコンテスト「GenoCon（合理的ゲノム設計コンテスト）」という新しい取組を実施した。第1回のコンテストは、Nature で取り上げられたこともあり、国内外から66名の参加があり、高校生2人（いずれも日本人）を含む6人がファイナリストとして、実証試験を行った。さらに<u>当該コンテストの人材育成効果が認められ、文部科学省科学技術政策研究所から評価され、豊田哲郎部門長が「ナイスステップな研究者」に選ばれた。</u> ●統計的なセマンティックウェブデータの検索システム PosMed を発展させて、セマンティックウェブの特性を活用した大規模相関解析を実現する SWAS（Semantic-Web Association Study）の技術を開発した。この SWAS 方式は研究対象の表現型などのキーワードと相関の高いバイオリソースや遺伝子を大規模データから統計学的な検定により見つけ出すもので、従来の SPARQL 方式と比較して、はるかに高速性であり、かつ、膨大な文献も対象に含めて統合的に検索できる点で優位性を持つ。 ●次世代シーケンサーを用いて複数のサンプルから取得した mRNA-seq データを用いて、ゲノム上での転写活性の相関関係を解析する「<u>ポジショナル相関解析法</u>」を考案し、<u>解析精度を向上させることに成功した。実際に RNA 構造が既知であるシロイヌナズナで本手法の精度を検証した結果、全長 RNA の塩基配列情報の再構築を 92.6% という既存の方法よりもはるかに高い成功率で実現した。</u> ●部門が開発した技術によるセマンティックウェブを基調とした統合データベース運用シ 	<ul style="list-style-type: none"> ●「ゲノム設計システム」の理研サイネスへの実装について、当初計画では予期し得なかった成果である。 ●当該システムを活用したコンテストの人材育成効果が認められ、文部科学省科学技術政策研究所から豊田哲郎部門長が「ナイスステップな研究者」に選ばれたことは当初計画では予期し得なかった成果であり、高く評価できる。 ●順調に計画を遂行していると評価できる。 ●当初計画で予期し得なかった成果であり、既存の方法よりも優れた手法を開発したという観点から、高く評価できる。 ●理研が、内閣府を中心とした省庁横断的なデータ
--	--	--

	<p><u>システムの開発に理研が成功したことを受けて、JST のナショナルバイオサイエンスデータベースセンターでもセマンティックウェブによる統合を採用するようになるなど、他機関の統合モデルに大きな影響を与えた。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 理研のバイオリソースセンターが配布するマウスやシロイヌナズナのバイオリソースを外部利用者が文献情報から検索できるように技術支援を行い、外部の研究者がバイオリソースの情報にアクセスしやすい環境を共同構築した。また、バイオリソースの表現型情報をセマンティックウェブやオントロジーで体系的に整理することで、外部利用者が様々な研究テーマのキーワードから関連するバイオリソースを探し出せるように技術支援を行った。<u>以上の成果をまとめた統合データベースは JST のナショナルバイオサイエンスデータベースセンターの統合化推進プログラムとして課題採択された。</u> ● 理研の横断的なライフサイエンス分野のデータベースの統合化研究を行い、理研の各センターと連携して外部利用者に理研の研究成果をデータベースとして提供した。 ● 植物研究で重要なシロイヌナズナのデータベースの統合化を行い、その成果を文部科学省の委託研究事業である「統合データベースプロジェクト」に提供した。また、シロイヌナズナの国際的なデータベース連携 (Arabidopsis Information Portal) に参画し、その国際連携の一翼を担う形でデータベース基盤の提供を行った。 ● 上記の文部科学省委託事業での実績が認められ、ライフサイエンス分野のデータベース統合に向けた「バイオサイエンスデータベースセンター (NBDC)」における「統合化推進プログラム」に採択され、我が国のデータベース統合の一翼を担う機関として外部利用者にデータ提供を継続的に行った。 ● 上記の統合データベース事業の成果をダウンロードするサイト「BioLOD.org」を構築・公開し、生命科学関連の公開データを、W3C の LOD プロジェクト (World Wide Web Consortium Linking Open Data project) に準拠した標準形式で提供した。2013 年 3 月 	<p>ベースの統合化体制の一員として、国の活動に貢献していくことについては高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 理研が、内閣府を中心とした省庁横断的なデータベースの統合化体制の一員として、国の活動に貢献していくことについては高く評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
--	---	--

	<p>現在で 211 件のデータベース、985 件のクラス、9,964,741 件のインスタンスを統合した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>理研のデータ公開基盤の利便性が分野を越えて広く認められ、2011 年度に開催された民間主催のコンテスト「Linked Open Data Challenge Japan 2011」のアプリケーション部門で最優秀賞を受賞した。その結果、理研のデータ公開基盤が広く知られるようになり、地方自治体や外部利用者から理研のデータ公開基盤が利用されるようになった。現在、400 を超えるデータセットが外部利用者からこの基盤を使って公開されている。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本のオープンデータの流れを作り出すのに大きく貢献したことは当初計画で予期し得なかった成果であり、部門の開発したシステム等が理研外の機関からも認められたという観点から、高く評価できる。 ● 日本独自、理研独自のを研究し、それを求心力として一緒に究明する体制、国際協調体制を仕上げたことは高く評価する。
<ul style="list-style-type: none"> ● 遺伝子(或いは遺伝子産物)間相互作用解析技術、情報処理技術等の LSA を構成する新しい要素技術の開発及び高度化ができたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● CAGE 法と次世代シーケンサーを組み合わせ、10 個の細胞を集めたときに、1 分子しか発現していないような RNA を、99.9955%の確率で捉えることができるように高度化した。 ● 高度化された CAGE 法により得られたプロモーター活性解析の一次情報を定量化する情報技術を開発し、転写制御ネットワークをグラフィカルに表現する国際標準を設定した。 ● 細胞分化を制御するキー因子を定量的に抽出する技術として、特定の遺伝子をノックダウンした後に CAGE 法を行う解析法を開発し、ヒト免疫細胞の分化に重要な転写因子のより詳細な遺伝子発現制御ネットワークを描くことに成功した。 ● 独自技術 CAGE 法を一分子シーケンサーに適用し、最も精確な定量性を可能にする遺伝子発現解析技術を開発した。 ● 微量サンプルの解析のため、10 ナノグラムの RNA から遺伝子の発現解析ができる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。

	<p>nanoCAGE 法の開発に成功した。また、転写開始点と RNA を対応させる CAGEscan 法を開発した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 多くの試料を同時に解析するバーコーディング技術を開発し、これを短鎖 RNA の解析に応用した。 ● シーケンス解析データの質を容易かつ汎用的にチェックできる技術(SMAStat)を開発した。全てのシーケンサーに適用できる為、データの相互比較を可能にした。 ● 独自技術 CAGE 法を一分子シーケンサーに適用・自動化に成功し、遺伝子発現の定量解析のスピードが約 5 倍向上した。 ● キーとなる転写因子を迅速に同定する1細胞スクリーニングシステムの手法を確立した。 ● 細胞のエピゲノム状態をモニターできる手法を開発した。これらの要素技術を組み合わせることにより、さらに信頼性の高い遺伝子発現制御ネットワーク系統的解析システムの構築に成功した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 新しい構成要素技術をパイプラインとして構築できたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● 従来のサンプル量の 10 分の 1 で遺伝子発現解析が可能な LSA 技術 tagging CAGE の標準化を行った。 ● 従来の RNA 解析法と違い、DNA2 本鎖どちらからの発現かも同定できる directional RNA 技術の標準化を行った。 ● 多検体同時解析が可能な技術 multiplexing library の標準化を行った。 ● 次世代シーケンサー解析利用を進めるため、汎用的に利用できるシーケンスデータ後処理技術、MOIRAI を確立した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 遺伝子発現制御に関与する機能性 RNA や新規生体機能分子の探索及びそのネットワークの構築ができた 	<ul style="list-style-type: none"> ● 次世代シーケンサーを利用して、短鎖 RNA の探索システムを確立し、機能性 RNA の探索・網羅的解析を行った結果、がんを誘導するマイクロ RNA の発見や、マイクロ RNA のネットワークを世界で初めて描くことができた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。

<p>か否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 機能性 RNA の探索を継続し、RNA 干渉のメカニズムを解明した。 1) ヒトの miRNA の前駆体が従来考えられていた以上に複雑なメカニズムで生成・処理されていることを解明した。 2) miRNA 機能を抑制するための修飾メカニズムを発見 3) AGO タンパク質がどのような miRNA に結合するかの特定に成功 4) 細胞核外で起こる RNA 干渉に関与する DICER1タンパク質が、核内にも存在することを発見し、NUP153タンパク質が DICER の核内への運送を補助するメカニズムを明らかにした。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>RNA 発現制御に関与する 2 種類の新規メカニズムを発見した。</u> 1) 新規機能性 RNA (tiRNA) 2) ゲノムに散在する反復配列遺伝子が、RNA 発現を制御すること ● <u>ヒトのテロメラーヌ逆転写酵素が、RNA 依存性 RNA ポリメラーゼとしての機能を持つことを発見し、哺乳類では初めての発見となり、RNAi の原理解明の一步を踏み出すことができた。</u> ● <u>CAGE 法を高度化し、少量細胞からの解析が可能になったため、単独での解析が困難であったドーパミン神経細胞の遺伝子解析が可能なり、ヘモグロビンをつくっていることを発見した。</u> ● <u>iPS 細胞の万能性を維持する重要な因子を発見した。</u> ● <u>miRNA 以外の短鎖 RNA が AGO と結合することを世界で初めて発見した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 当初計画で予期し得なかった成果であり、遺伝子発現を制御する2種類の新たなメカニズムの発見は高く評価できる。 ● 一部のウィルスや植物のみでしか確認されていなかった RNA 依存性 RNA ポリメラーゼの存在を、哺乳類で始めて発見した成果は高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、従来法では不可能であった解析を可能にし、ドーパミン神経細胞の死が原因となるパーキンソン病の治療への研究に寄与する成果として高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、維持が難しいとされる iPS 細胞の万能性のメカニズムに寄与する成果であり、高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、RNA 干渉メカニズムの解明に寄与する成果として高く評価できる。

<ul style="list-style-type: none"> ● <u>男性ホルモン、アンドロゲンにより誘発される miRNA (miR-148a)がヒト前立腺がんの進行に關与する可能性を示した。</u> ● <u>「大量の非タンパクコード RNA の発見」が、サイエンス誌が発表した「過去 10 年間で進展した世界の科学系研究分野トップ 10」に選ばれた。</u> ● レトロトランスポゾン (DNA 上を移動する遺伝因子) が、脳の DNA を変化させることを解明し、脳細胞が一生のうちに遺伝情報を変化させることを示した世界初の成果となった。米国国立精神保健研究所の 2011 年研究成果トップ10に選ばれた。 ● <u>アスベストによって引き起こされる重篤ながん疾患である中皮腫に特異的な遺伝子発現を発見した。</u>これは、中皮腫の早期診断マーカーとして医療に貢献できる想定外の成果である。 ● <u>クロマチンと関わりの強い RNA 干渉に重要な役割を果たす DCR2、AGO2 が、遺伝子発現の制御に關していることを世界で初めて解明した。</u> ● <u>林崎領域長がカロリンスカ研究所 Honorary Doctor of Medicine2013 を受賞した。</u> ● <u>ライフサイエンスアクセレータ (LSA) 要素技術の高度化として、解析用試料が十分得られないことが問題であった嗅覚受容器ニューロンの遺伝子発現解析に、わずか数ナノグラムの RNA サンプルから遺伝子発現解析ができる前処理技術 nanoCAGE 法を使うことにより成功した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 予期し得なかった成果であり、ヒト前立腺がんの治療に寄与する成果として高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、非タンパクコード RNA を含む細胞内制御解明を目指す新たな研究領域を創出したとして、高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、脳疾患の原因解明に貢献する成果として米国国立精神保健研究所の 2011 年研究成果トップ10に選ばれ、高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、早期診断が望まれている中皮腫の医療に貢献する成果であり、高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、RNA 干渉の因子が遺伝子発現制御にも関わることを世界で初めて示した成果として、高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、国際共同研究組織 FANTOM をはじめとする RNA 研究の国際貢献がカロリンスカ研究所の業績にも多大な貢献をしたとして、高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、十分量の試料獲得が難しい、神経細胞やがん細胞の研究へ貢献できる技術として、高く評価できる。
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>独自技術 CAGE 法による転写開始点解析データが、米国 NIH が主催する国際プロジェクト「ENCODE」の大規模遺伝子解析に欠かせない重要な貢献を果たし、ヒトゲノムの 80%以上に機能があることを証明した。</u> OSC は、ENCODE プロジェクトに日本から参加した唯一のチームである。 ● <u>ナノグラムレベルの RNA 解析が可能な独自技術 nanoCAGE 法を応用したシーケンシングにより、サンプル量が少ないため従来解析することが難しかった発生初期の胚における機能性 RNA (レトロトランスポゾン) 活性の網羅的解析を、受精後経時的に行うことに in vivo で初めて成功した。</u> これにより、受精によりレトロトランスポゾンが活性化し、発生の進捗とともに転写産物は質的量的に変化すること発見した。 ● <u>これまで生体内におけるタンパク質合成を阻害すると考えられていたアンチセンス RNA の中に、タンパク質合成を促進する機能を持つものがあることを初めて発見した。</u> ● <u>精子細胞から機能性 RNA を世界で初めて発見し、これらが受精の際に卵に伝達されると細胞核にて安定に維持されることを確認した。</u> ゲノム DNA 以外の物質が次世代への情報伝達物質として用いられている可能性を示唆した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 当初計画で予期し得なかった成果であり、ENCODE はサイエンス誌が選ぶブレークスルーオブザイヤー2012 に選ばれた。また、この業績によりピエロ・カルニンチチームリーダーが「ナイスステップな研究者」を受賞し、高く評価できる。 ● 受精によりレトロトランスポゾンが活性化し、発生の進捗とともに転写産物は質的量的に変化すること発見したことは予想外の成果であり、高く評価できる。 ● アンチセンス RNA は遺伝子発現を阻害すると考えられていた常識を覆す予想外の成果であり、高く評価できる。この成果をもとに理研ベンチャー会社「トランスサイン テクノロジーズ株式会社」が設立された。 ● 精子の中で生理機能を持つ RNA を発見したことは予想外の成果であり、高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 幹細胞等の医療等に重要な遺伝子発現制御を中心とした細胞内分子ネットワークの解析がどこまでできたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● LSA 要素技術を活用し、ヒト白血病由来の細胞株を用いて、ヒト単芽球様細胞が単球様細胞へ分化する際の細胞内分子ネットワーク解析のための基礎データベースを確立した。 ● 細胞内転写ネットワークを解析する基礎データベース (Edge database) を構築して一般公開した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。

	<ul style="list-style-type: none"> ● LSA の要素技術を活用し、ヒトとマウスにおいて、器官特異的に発現している転写因子完全長 cDNA について相互作用を調べ、遺伝子の発現制御のカギとなる転写因子間相互作用マップを作成することに世界で初めて成功し、獲得したデータは、ゲノムネットワークプラットフォームデータベースで一般に公開した。 ● 国内外の 75 研究室を招聘して国際コンソーシアムを編成し、ヒト及びマウスの免疫細胞や幹細胞を含む 1,379 サンプルを収集、deepCAGE 法を使った遺伝子発現制御ネットワーク解析を開始した。 ● 1,000 個以上のヒトサンプルとマウスサンプルの遺伝子発現解析を実施し、ヒトで約 100 万個、マウスで約 60 万個の転写開始領域を同定した。これらのデータベースを OSC が主催する国際共同研究組織 FANTOM に公開した。 ● ヒト、マウスからの 1000 個以上におよぶ各種細胞サンプルをベースに、転写制御ネットワークの経時変化を解析し、OSC が主催する国際研究組織 FANTOM のデータベースを構築した。 ● FANTOM5ミーティングを 3 回開催し、スナップショット・経時データについてディスカッションを行った。 ● 細胞内の DNA 損傷修復に、DDRNA (DNA 損傷応答 RNA)と呼ばれるノンコーディング RNA(ncRNA)が必要であることを解明した。これは、がん並びに老化現象の解明に重要な発見である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● LSA を構成する各要素技術を利用した研究支援の実施と効果的な運用ができたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ● ゲノムネットワークプロジェクトの中核機関として、遺伝子発現、調節等の網羅的解析による基盤データの産出、及び cDNA クローン資源の頒布を行った。生命分子システム解明に必要なデータを創出して、ゲノムネットワークを完了した。 ● LSA 提供サービスの向上のため、理研内の連携推進を目指した理研技術支援ワークショップを開催した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。

- 理研内外を対象とした、シーケンス技術講習会の試験的開催(2回)を通してアンケートを実施し、理研内の利用者調査(PI300)と合わせてニーズの調査を実施した。
- 理化学研究所内外への LSA の要素技術の提供として技術支援の試験運用を 20 年度に開始、多くの利用希望(外部 20 件、理研 9 件)に応えた。
- 技術支援は 21 年度より本格的に運用を開始し、LSA 技術や次世代シーケンサーの解析技術を駆使し、ゲノム・RNA・エピゲノム解析を実施した。

	H21	H22	H23	H24
解析提供件数	71	60	57	107

	H21	H22	H23	H24
解析データ(Gb)	546	919	2,833	10,000

- 前処理技術として、サンプルをタグで区別し、複数のサンプルを一度に解析する技術を開発し、次世代シーケンスの省力化と低コスト化につながった。
- ハイスループットシーケンスを通じて得られる大量の一次情報を可視化し、汎用的に編集できるソフトウェアを開発し、オープンソースとして公開した。
- LSA 技術普及のため、シーケンス利用技術講習会を 9 回実施した。インターネットライブ配信の実施、実習中心とした内容への強化、講習会資料の配布などを実施し、大変好評を得た。
- 技術支援では、LSA 技術や次世代シーケンサーの解析技術を駆使し、ゲノムや RNA、エピゲノムの遺伝子研究の基礎データを取得した。
- 平成 24 年度には、エキソーム解析を含め 4 種類の解析を新たに提供開始し、メニューを充実した。
- 次世代シーケンサー技術を提供している国内の産官学のチームを集めたワークショップ

- 順調に計画を遂行していると評価できる。
- 順調に計画を遂行していると評価できる。
- 順調に計画を遂行していると評価できる。
- 順調に計画を遂行していると評価できる。
- 順調に計画を遂行していると評価できる。
- 順調に計画を遂行していると評価できる。
- 順調に計画を遂行していると評価できる。
- 順調に計画を遂行していると評価できる。

	<p>プを主催。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>ゲノムネットワークプロジェクトで構築したデータベースには、世界中から予想以上のアクセス(H20年度:1,716の研究機関より)があり、貴重なデータ基盤として貢献した。</u> ● <u>文部科学省「セルイノベーションプログラム」に採択されたことにより、支援体制の整備拡充を予想以上に早く進めることができた。</u> ● <u>シーケンサー利用技術の開発成果を SOP として整備し、解析パイプラインのデータ品質を向上させた。構築した管理システムは、次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析事業分野で日本初となる、ISO9001 認証を取得した。</u> ● <u>革新的な概念式に基づいた、細胞分子ネットワークの解析により、LSA のプロトタイプを早期に構築できたのは、想定外の進捗であった。</u> ● <u>新型インフルエンザのような感染症のアウトブレイクに対する日本の安全保障のため、大阪大学、北海道大学との 3 者協力体制で、次世代シーケンサーによる迅速な病原体同定システムを確立。大阪で発生した原因不明の発熱・下痢等の原因解明に供した。</u> ● <u>LSA 技術のひとつである SmartAmp 技術を応用して新型インフルエンザウイルス検出キットを開発し、ベンチャー企業へ提供した。その後、同法は予想以上に短期間(5 カ月)で体外診断用医薬品の承認を得た。</u> ● <u>SmartAmp キットを開発した際のデータを使い、2009 年新型インフルエンザの遺伝子変異を解析し、このウイルスが非常に速いスピードで多様な遺伝子変異を引き起し、国内における感染が拡大した様子を明らかにした。</u> ● <u>SmartAmp 法を使った血液からのジェノタイピングで、喫煙による肺がん遺伝子</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、構築したデータ基盤が国際的に多くの研究者から利用されていることは高く評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、効率良く支援体制を整備したことは高く評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、次世代シーケンサーを用いた遺伝子解析事業分野で日本初となる認証取得は高く評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、効率良く LSA プロトタイプの構築に成功したことは高く評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、国内外における感染症対策のための協力体制を構築し、実績を出せたことは高く評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、通常2年かかる体外診断用医薬品の承認を5ヶ月で取得できたことは高く評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、今後の日本における感染症対策に貢献する成果として高く評価できる。 ● 予想し得なかった成果であり、肺がん治療に貢献
--	---	--

	<p><u>CYP2A6 の関連性を明らかにした。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>SmartAmp 法を使った血液からのジェノタイピングで、内臓脂肪蓄積と遺伝子 β 2AR、β 3AR の関連性を明らかにした。</u> ● <u>エキシトン色素が DNA 二重らせんに挿入された時の熱力学的メカニズムの解明に成功した。</u>これは、SmartAmp キットの高度化として、遺伝子変異同定結果を目視判断するためのプライマーデザインを可能にする重要な成果である。 ● <u>shortRNA のマッピングを正確に行う後処理技術を開発したことにより、マイクロ RNA が塩基変換をするという誤った解析を排除することができるようになり、解析精度向上のみならず、生物学的にも成果を出すことができた。</u> ● <u>理研の技術を提供し、実用的な企業の研究を達成することを目的とした企業連携活動を開始した。</u>予想以上に多くの企業との活動が立ち上がった。研究資金は企業が全額負担し、ユニットリーダーには若手研究者を採用した。 ● <u>細胞の分化状態を意図的に変化させ、iPS 細胞を経由せずに特定の機能を持つ細胞を作製することに成功した。</u> ● <u>東北支援活動として、1)被災地の研究者に遺伝子解析環境を企業と連携し無償提供、2)大船渡キャンパスを失った北里大学海洋生命科学部と研究協定締結、学生 2 名受け入れ、3)次世代シーケンサーを使った遺伝子解析技術の無償提供利用者を公募、6件に対し実施し、これらの研究内容の紹介とディスカッションを行う公開シンポジウムを開催、などを実施した。</u> ● <u>グルジアトビリシ大学と協定を結び、第 1 回トランスレーショナル医療国際シンポジウムを開催、国際医療へ貢献した。</u> 	<p>する成果として高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 予期し得なかった成果であり、生活習慣病予防に貢献する成果として高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、今後の医療現場における核酸検出技術の簡易・正確化の基礎となる成果である。 ● 予期し得なかった成果であり、解析データの精度を高めたことにより、従来の生物学的データの修正にも役立てることができたことは高く評価できる。 ● 当初計画では予期し得なかった成果であり、企業との連携の実績を出せたことは高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、入手が容易な細胞から医学上有用な細胞を安全に創成する道を開く成果として高く評価できる。 ● 当初計画で予期し得なかった成果であり、東北支援活動として高く評価できる。 ● 予期し得なかった成果であり、国際的に医療へ貢献する成果として高く評価できる。
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ● マネジメント面においては、<u>内部の会議を英語で行うなど国際化を進め、外国人比率が24%に到達した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 予期し得なかった成果であり、国際化に貢献する成果として高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● システムとしての機能を試験管内及び計算機内に再現可能な技術であることを実証するため、どのような基盤を整備できたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>生命分子システムを試験管内に再構築する際に重要となる、膜タンパク質を無細胞タンパク質合成により脂質二重膜に高効率で組み込む技術の開発に成功するとともに、最適化を進め、より多くの膜タンパクに適用した。</u> ● 広範囲の機能状態を反映した試料調製を可能とする技術(複合体調製技術等)に基づき、複合体のシステム機能を制御するための無細胞タンパク質合成技術等を開発した。生命の機能状態を試験管内に再構築するという世界でも類稀な技術により、これまで不可能とされていた生命分子の解析が可能となった。 ● 転写・翻訳系並びに細胞シグナル系の高分子量複合体について、複数の機能状態の中から特定の機能状態を単離し、構造解析に基づく相互作用を解明して、システム機能を再現する技術を確立した。 ● <u>上記基盤は、複数の微生物翻訳関連タンパク質複合体、ヒト等の真核生物タイプの翻訳関連タンパク質複合体、転写制御複合体、翻訳複合体、シグナル伝達複合体等のX線結晶構造解析の成功を導き、未解明だった基本的メカニズム解明とシステム機能の再現に大きく貢献した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 多くの膜タンパク質に適用できる無細胞タンパク質合成法は、システム機能の再現に欠かせない基盤であり、一方では膜タンパク質に関する創薬開発のボトルネック解消や、創薬ターゲットの拡大にも貢献するため、非常に高く評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 基本的メカニズムの解明は、システム機能の再現に重要であるだけでなく、遺伝情報を拡張する技術等の開発基盤としても重要な成果であり、高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 構築した基盤の共同研究や外部利用促進がいくつできたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 立体構造解析パイプラインの実証のために、最先端のNMRパイプライン施設の外部開放事業として広く内外の研究機関、企業等からの申請に基づき、下記件数の課題に対する提供を実施した(最終年度は下記に示す装置移転等による基盤技術の普及 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。

を進めたこと、また最終年度であり前年度からの継続的な外部提供を行わなかったことから、件数は減っている)。

	H20	H21	H22	H23	H24
課題件数	31	40	46	51	17

- 立体構造解析パイプラインをさらに活用し、企業等との間において、下記件数の共同研究を実施した。

	H20	H21	H22	H23	H24
共同研究件数	15	29	32	32	33

- 地域的配慮による拠点整備や共同研究拡大による日本のライフサイエンス研究全体への貢献という観点にかんがみ、外部利用のさらなる拡大と、「タンパク 3000 プロジェクト」などで培った技術を広く展開するために、大阪大学タンパク質研究所、京都大学大学院工学研究科分子工学専攻、財団法人サントリー生物有機科学研究所、京都大学エネルギー理工学研究所、広島大学、大阪大学大学院理学研究科、分子科学研究所や物質・材料研究機構等への NMR 装置の一部移設を含む連携拠点構築を行った。また、施設の共用と重要技術の高度化や活用を目的として主要 NMR 拠点施設を結ぶ国内ネットワークを形成し、その中核施設として活動する準備を開始するなど、外部との連携協力を推進した。すでに、ネットワークの中で、新しく連携研究も進行している。

- 順調に計画を遂行していると評価できる。

- NMR 装置の一部移設や、主要 NMR 拠点施設を結ぶ国内ネットワークの中核施設として活動する準備を開始するなど外部との連携協力の推進を行ったことは、新たな拠点整備と共同研究拡大による我が国の今後のライフサイエンス研究全体のステップアップに貢献する重要な位置づけにより、高く評価できる。

- 一連のタンパク質の解析に、シームレスな解析パイプラインが構築できたか否か

- NMR と X 線結晶構造解析技術を一体的に運用し、立体構造解析パイプライン(タンパク質試料の調製から、データ計測、立体構造解析、相互作用解析まで)を高度化した。SPring-8 におけるビームライン開発等に対応した解析基盤の標準化、ハイスループット化を実現し、システムとして一体的な運用を可能にすることで、迅速かつ高精度

- 順調に計画を遂行していると評価できる。

	<p>な解析パイプラインを構築できた。これを用いて白血病幹細胞に発現するプロテインキナーゼとその機能を阻害する低分子化合物をはじめとする様々な種類の複合体についての相互作用や構造解析を行った。解析パイプラインについては世界唯一のもので、製薬企業等から依頼も受けている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 高い安定同位体標識効率を実現した無細胞タンパク質合成技術において、従来の NMR 解析における分子量の限界標準を引き上げ、適用範囲を拡大した。さらに<u>分子量限界を大きく超える高分子量(約 45,000)のタンパク質(DNA 損傷への応答を制御するタンパク質)等を対象に、その有用性を確認した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 高分子量タンパク質の NMR 測定におけるハイスループットな解析技術確立につながる重要な成果として高く評価できる。 												
<ul style="list-style-type: none"> ● 最先端の技術基盤を理研内外のライフサイエンス研究者にどれだけ提供できたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無細胞タンパク質合成技術、高分子量複合体調製技術、翻訳後修飾タンパク質調製技術等の体系的技術基盤をもとに、下記件数の共同研究を実施した(以下、例を示す。アルツハイマー病に関わるヘテロ複合体膜タンパク質を、大腸菌無細胞合成技術により合成・再構成して共同研究先に提供するとともに、共同研究先で見出された化合物のアッセイを行った。また、メタボリックシンドロームに関わる極めて高難度な7回膜貫通タンパク質である受容体について大量調製を行い、構造解析に成功して構造情報を提供し、さらにアッセイ、制御分子創製のための試料調製を行い提供した。免疫に関わるタンパク質について、無細胞タンパク質合成系等で大量発現調製し、構造解析に成功した。「エピヌクレオソーム」を精密・大量調製する技術を利用し、ヒストン八量体を調製・再構成して、大学、公的研究機関に提供した。動脈硬化血清抗体マーカー候補について、複数のタンパク質について合成・精製を行い、共同研究先に提供した、など)。 <table border="1" data-bbox="651 1334 1404 1433"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共同研究件数</td> <td>96</td> <td>122</td> <td>150</td> <td>175</td> <td>154</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	共同研究件数	96	122	150	175	154	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
	H20	H21	H22	H23	H24									
共同研究件数	96	122	150	175	154									

	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>開発した技術の一部をライセンス許諾というかたちで民間に技術移転し、理研内外のライフサイエンス研究者へ普及させた</u>(Thermo Fisher Scientific Inc.より、ヒト由来の無細胞タンパク質発現キット、ヒト由来の無細胞糖タンパク質発現キット発売。大陽日酸株式会社より、タンパク質発現確認用キット「無細胞くん Quick」、安定同位体標識専用キット「無細胞くん SI」発売、株式会社プロテイン・エクスプレスとのライセンス契約のもと無細胞タンパク質合成試薬(RYTS kit)を発売、国内外のメーカーより膜タンパク質結晶化実験機器類販売など)。また、<u>国内外の研究者より非常に多くのリクエストが続いている非天然型アミノ酸導入技術や、マイクロ RNA の無細胞タンパク質合成技術などについて提供を行った。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 独自の無細胞タンパク質合成法の技術移転により、多くの研究者に高い純度と合成量を兼ね備えたタンパク質の調製を提供しており、理研内外の研究者への成果普及の観点から高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 生命分子システムを試験管内に再構築するどのような技術ができたか ● 生命分子システムの時空間的な構造機能解析のどのような技術ができたか ● どのような生命機能のシミュレーション技術ができたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生命分子システム(遺伝、細胞等)の再構築に必須な構成分子の試料調製に数多く成功し、機能を示す複合体を形成可能であることを示すことができた。特に、真核生物の翻訳開始因子について<u>世界で初めて生命機能を発揮するユニットとして、完全な複合体を調製することに成功した。</u> ● 広範囲の機能状態を反映した試料調製を可能とする技術(複合体調製技術等)に基づき、複合体のシステム機能を制御するための無細胞タンパク質合成技術等を開発した。生命の機能状態を試験管内に再構築するという世界でも類稀な技術により、これまで不可能とされていた生命分子の解析が可能となった。 ● 非翻訳 RNA の成熟やヒト細胞シグナル伝達パスウェイ等について、その再構成と機能解析を行った。さらに、シグナル伝達下流タンパク質の活性化に関する動的な複合体を大量調製し、<u>立体構造解析及び構造情報に基づく薬剤開発を可能にすることに成功した。</u>また、従来技術の調製では不可能だった <u>V-ATPase 複合体の再構成について無細胞タンパク質合成法により世界で初めて実現し、立体構造解析及び構造情報に基づく重要な膜超分子モーターの回転メカニズム解明に貢献した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機能を示す複合体を形成可能であることを示すとともに、世界初の完全な複合体を調製することに成功したことから高く評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 今までは創成できなかった新規薬剤の開発につながるとともに、生命現象解明の観点から高く評価できる。さらにこれまで不可能だった膜超分子モーターの再構成を試験管内で成功させ、超一流の国際誌にも大きく取り上げられており高く評価できる。これにより製薬企業も取り組んできた骨粗鬆症の創薬プロセスへの道を拓く大きな成果となり

	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>人工塩基対を複製から転写、翻訳までシステムとして一体化するための要素技術として、PCR 増幅と転写を高効率で行える人工塩基対や、人工塩基の特異的蛍光を活用してシステム中での人工塩基の挙動を解析する技術、疎水性人工塩基を組み込んだ無細胞タンパク質合成系によりペプチド合成ができるシステム等の開発・高度化を行った。特に、人工塩基を含む人工進化の系の開発・最適化により、従来のアプタマーよりも 100 倍以上の結合能を持つ DNA アプタマーの作成に世界で初めて成功した。</u> ● <u>非天然型アミノ酸をタンパク質に部位特異的に導入する新規技術を開発して、タンパク質の検出、複合体同定、立体構造解析等に強力な方法論の基礎を築くことに成功した。従前は最高でも30%程度であった非天然型アミノ酸導入の効率を、一気にほぼ100%まで引き上げる画期的新技術「真核型化大腸菌」を開発し、さらに高度化して数種類を複数同時に導入する系を開発することに成功した。それらを用いて動物細胞の重要な機能に関わるシステム機能を解析するとともに、新規タンパク質の非酵素的な大量調製法を確立した。一方、非天然型アミノ酸を複数個所に導入することによって、タンパク質の安定性が劇的に向上することを見出し、工業的酵素などへの応用を進めた。</u> ● 生体内での分子機能のスナップショットを測定するための、タンパク質複合体の共結晶技術や、細胞内における光架橋技術開発を進めた。 ● 生命分子システムの再構成と構造機能解析を実現し、さらに非常に高度なシミュレーション技術に着手し、京や XFEL を活用するための基礎を築いた。 ● 細胞が外部から物質を取り込む仕組みである<u>エンドサイトーシス</u>に関するタンパク 	<p>非常に高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 人工塩基を含む人工進化の系の最適化により、従来とは比較にならないほど結合能の高い核酸抗体(核酸アプタマー)を作成することに成功したことは、人工塩基対が第 3 の塩基対として実用化レベルに達したことを証明するとともに、核酸医薬品開発の新たな道を切り開く成果であり、高く評価できる。 ● 非天然アミノ酸の導入効率をほぼ100%に引き上げ、生産性を向上させた技術をさらに高度化することで多様な非天然型アミノ酸の複数同時導入を実現しており、実際に新規タンパク質の導出や、システム機能解析及び新たな組換えタンパク質の調製法へと展開している。以上は、今まで真正な検証ができなかったエピジェネティクス創薬などの検証を可能とし、また特にタンパク質医薬の高度化が期待され、学術・産業応用等への波及効果の観点からも高く評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● シミュレーション等による検証により細胞のがん化
--	---	--

	<p><u>質の細胞膜の陥入とアクチン細胞骨格の再編成モデルを構築し、シミュレーションと細胞生物学的手法による検証により細胞のがん化メカニズム解明に大きく寄与した。</u></p> <p><u>また、これらの技術を開発した。</u>一方、無細胞タンパク質合成法におけるシミュレーションと実験的検証にも取り組んだ。</p>	<p>メカニズムなどの解明に大きく寄与しており、これらの技術を開発したことを高く評価する。</p>
<p>● 分子機能解析や立体構造解析、次世代 NMR 技術開発に向け、どのような要素技術等の開発ができたか</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 遺伝情報の転写・翻訳とその制御、細胞間・細胞内のシグナル伝達等を担う調製が非常に困難な巨大複合体について、目的に適合するように改良・高度化した無細胞タンパク質合成法、培養細胞・酵母・大腸菌等の培養系を用いて大量調製する技術を構築した。 ● ヒト等の高等動物由来の細胞シグナル伝達複合体、遺伝情報発現系の複合体などについて、結晶構造並びにその機能を解析した。特に、<u>未だ解明されていなかった遺伝情報翻訳等に関する複数の微生物翻訳関連タンパク質複合体、ヒト等の真核生物タイプの翻訳関連タンパク質複合体のX線結晶構造解析に成功し、メカニズム解明に大きく貢献した。</u> ● 転写・翻訳系並びに細胞シグナル系の高分子量複合体について、複数の機能状態の中から特定の機能状態を単離し、構造解析に基づく相互作用を解明して、システム機能を再現する技術確立した。特に、<u>高分子量のアミノアシル tRNA 合成酵素と tRNA との複合体についての結晶構造解析に成功し、21 番目のアミノ酸「セレノシステイン (Sec)」合成に関する重要な基本的メカニズムの解明と、システム機能の再現に大きく貢献した。</u>また、シグナル伝達複合体等についての結晶構造解析に成功し、<u>免疫等の重要な基本的メカニズムの解明と、システム機能の再現に大きく貢献した。</u> ● 結晶構造解析によって分子間の構造に起因する相互作用の差異やシステム制御の 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 遺伝情報翻訳の未解明のテーマにおける成果は、遺伝暗号の進化を研究する上で重要であるだけでなく、遺伝暗号を拡張して有用な天然又は非天然のアミノ酸を部位特異的にタンパク質に導入する技術開発基盤として重要な成果であり、高く評価できる。 ● 転写・翻訳系並びに細胞シグナル系の高分子量複合体などの調製が非常に困難な巨大複合体について、複数の機能状態の中から特定の機能状態を単離し、構造解析に基づく相互作用を解明して、システム機能を再現することに成功したことは、それらの試料調製、構造・機能解析の難易度の高さ、生命現象解明や薬剤開発の観点からも高く評価できる。 ● 生命分子システムを試験管内に再構築する技術

	<p>解明にも成功した。特に、<u>V-ATPase 複合体の結晶構造解析に成功し、重要な膜超分子モーターの回転メカニズム解明に大きく貢献した。</u>また、転写制御複合体、翻訳複合体、シグナル伝達複合体等についての結晶構造解析に成功し、重要な基本的メカニズムの解明やシステム機能の再現に大きく貢献した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>次世代 NMR 技術研究において、¹⁷O 標識タンパク質の調製に無細胞合成法が有用であることを見出した。</u>さらに無細胞タンパク質合成系による安定同位体標識アミノ酸の効率と特異性の著しい向上を達成し、¹⁷O 標識タンパク質調製を固体 NMR 計測に適した技術として確立した。 ● NMR 装置の高磁場化と高感度化を実現するための要素技術として、<u>酸化物系超伝導線材を NMR 装置へ適用するための基本的な技術や、溶液用と固体用の NMR 検出器を開発し、タンパク質用の 3 核(水素、炭素、窒素)の検出器、さらには通電方式の高温超伝導 NMR における高分解能 NMR 計測手法について世界で初めて開発した。</u>また、<u>酸化物系超伝導線材を NMR 装置へ適用するための基本的な技術開発に成功し、世界で初めて、タンパク質の高分解能 NMR を計測することに成功した。</u>一方で、<u>世界で初めて硫黄(³³S)核を検知できる低温プローブを開発し、従来比 10 倍の感度向上を実現した。</u> ● 高磁場や高温での特性に優れている第 2 世代酸化物系高温超伝導線材について、<u>世界に先駆けて磁石への応用の妨げとなっている技術課題の原因を明らかにするとともに、その対策技術の開発にも成功した。</u>さらに、<u>世界で初めて第 2 世代酸化物系高温超伝導線材を用いた 400MHz NMR 磁石を開発し、NMR 計測に成功した。</u> 	<p>により、膜超分子モーターである V-ATPase 複合体の結晶構造解析に成功し、重要な基本的メカニズムの解明に大きく貢献したことは、試料調製、構造・機能解析の難易度の高さ、生命現象解明や薬剤開発の観点からも高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 無細胞タンパク質合成系による ¹⁷O 標識タンパク質調製を固体 NMR 計測が可能なまでに高度化したことは、従前は解析が困難だったタンパク質等の解析を可能にする道を拓いたため高く評価できる。 ● 超 1GHzに対応する技術開発を進めたことは、装置の実現に向けて大きな突破口が開かれたとともに、国際競争が激しい状況にかんがみて、非常に高く評価できる。 ● 硫黄核を検知するプローブ開発は、新しい生体 NMR 計測の世界を切り開く重要な成果であり高く評価できる。 ● 世界で初めて、第 2 世代酸化物系高温超伝導線材を用いた 400MHz NMR 磁石を開発し、NMR 計測にも成功したことは高く評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 重要疾患に関与するどのような生命 	<ul style="list-style-type: none"> ● がん、感染症、免疫疾患、神経疾患、メタボリックシンドローム等の重要疾患に関する 	<ul style="list-style-type: none"> ● 立体構造が未知な重要タンパク質等の構造・機能

<p>分子システムを解明できたか</p>	<p>重要タンパク質等について、立体構造が未知な対象(酵素類、膜タンパク質等)については単体又は複合体の試料調製を行い、結晶構造並びにその機能を解析した。<u>これにより阻害剤開発のための構造情報を取得するとともに、疾患メカニズムについて多くの解明に成功し、また有用なバイオマーカーを多く同定することにも成功した。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 重要タンパク質(がんに関わる膜受容体やプロテインキナーゼ、転写制御複合体に含まれるタンパク質リン酸化酵素、ヒトの感染症に関わるウイルスタンパク質等)の立体構造解析に基づいて、<u>有望な化合物の候補を得ることに成功した。</u> ● がんやメタボリックシンドロームにおいて、特に重要な鍵となるタンパク質(膜タンパク質やプロテインキナーゼなど)をはじめとする立体構造決定済みの約 20 種類の標的タンパク質については、立体構造に基づくスクリーニングや生化学的実験を行い、有望な化合物の取得や、最適化等を進めた。これにより現在までに、<u>強いものでは IC₅₀ が 1 nM 以下の阻害候補化合物が得られており、薬剤として実用的なレベルの阻害活性の指標をクリアした。</u> ● がん、或いは糖尿病に関連するプロテインキナーゼやメチル化修飾酵素、また皮膚への色素沈着に関与するタンパク質複合体などの<u>立体構造を解明し、立体構造情報に基づく阻害剤の設計や最適化を可能にした。</u> ● 阻害剤の開発が困難であったタンパク質(免疫抑制剤開発の標的)について、<u>阻害剤開発が可能であることを発見し、その理由を明らかにすることに世界で初めて成功した。</u> ● がん等の疾患に関連するプロテインキナーゼについて、<u>薬剤抵抗性変異があっても効果を発揮する低分子化合物を探索することに成功した。</u> 	<p>解析により、創薬や予防・診断法の開発も期待される多くの成果を挙げたことを高く評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新興感染症関連タンパク質の阻害剤探索に成功していることは、社会の緊急なニーズに迅速に対応できることを示しており、高く評価できる ● 重要疾患に関する重要タンパク質等について、立体構造決定済みの約 20 種類の標的タンパク質については、強いものでは IC₅₀ が 1 nM 以下の阻害候補化合物が得られており、薬剤として実用的なレベルの阻害活性の指標をクリアしていることから、その応用性にかんがみて高く評価できる。 ● がん、或いは糖尿病に関連するプロテインキナーゼやエピジェネティクスにも関与するメチル化修飾酵素に関して新たな阻害剤を設計・最適化したことは、疾患克服への大きな貢献であることから高く評価できる。 ● 従来とは異なる原理で機能する免疫抑制剤の開発につながり、その応用性の高さから高く評価できる。 ● 薬剤抵抗性の克服は非常に大きな問題であり、その解決に向けての貢献が大であることから高く評価できる。
----------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● 白血病幹細胞に発現するプロテインキナーゼとその機能を阻害する低分子化合物との複合体について、X線結晶構造解析及び、インシリコスクリーニングにより、<u>従来の抗がん剤が効きにくい白血病幹細胞を含め、ヒト白血病細胞をほぼ死滅させることができる低分子化合物を同定することに成功した。</u> ● 創薬・医療技術基盤プログラム等において、立体構造解析パイプラインを応用した結果、<u>民間企業が有望視する成果を出して、導出の検討に入っており、医薬創出への着実な実現に貢献した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ● 抗がん剤の効きにくい白血病の克服は非常に大きな問題であり、その解決に向けての貢献が大であることから高く評価できる。 ● 創薬医療技術基盤プログラムに参画し、民間企業から有望視される成果を出しており、医薬創出への着実な実現に貢献したことは高く評価できる。 																		
<ul style="list-style-type: none"> ● 企業等との共同研究をどれだけ図ることができたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日本国内の企業や研究機関を始めとして、アメリカ、イギリス、韓国、ドイツ、フランス、カナダ、イスラエル、ロシア、中国、台湾、南アフリカ共和国、北欧など、世界中の研究者と協力し、様々な研究課題について共同研究や受託研究(有償)を進めている。 <table border="1" data-bbox="651 810 1402 970"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>研究課題件数(国内)</td> <td>53</td> <td>53</td> <td>102</td> <td>117</td> <td>127</td> </tr> <tr> <td>研究課題件数(海外)</td> <td>23</td> <td>23</td> <td>31</td> <td>32</td> <td>33</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 免疫・アレルギー科学総合研究センターと連携して、膜タンパク質の試料調製技術を応用した抗原調製を行い、マウスを用いた抗体調製につなげるとともに、民間企業との共同研究においても同様に、抗原調製を行って抗体調製につなげる活動を展開した。 ● スギ花粉症に高い有効性を持つワクチンを開発する免疫・アレルギー科学総合研究センターと鳥居薬品株式会社との共同研究に参画し、抗原タンパク質の発現法と精製法の開発を進め、高い発現量と高い効率の精製を実現するなど、十分な成果を挙 		H20	H21	H22	H23	H24	研究課題件数(国内)	53	53	102	117	127	研究課題件数(海外)	23	23	31	32	33	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
	H20	H21	H22	H23	H24															
研究課題件数(国内)	53	53	102	117	127															
研究課題件数(海外)	23	23	31	32	33															

	<p>げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 食品・医薬品等総合企業から、研究員を受け入れ、非天然型アミノ酸導入に関する技術指導を行った。習得した本技術は当該企業内で有用と判断され、応用展開のための共同研究へとステージが進められた。また、研究機関、大学から研究者及び学生を受け入れて、タンパク質試料調製、結晶化等に関し、先端技術の供与や人材育成を積極的に行った。 ● タンパク 3000 やターゲットタンパク研究プログラム等で展開した活動と産み出された成果は共同研究にも活用されているが、民間企業から成果物の応用展開対象研究（プレコンペティティブ）としてこれらが魅力のあるものと評価を受けるとともに、研究の舵取りを担うノウハウ等に対しても、強い関心が寄せられた。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 順調に計画を遂行していると評価できる。 ● 順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ● 当初計画で予期し得なかった成果が生じたか 	<ul style="list-style-type: none"> ● 上記の下線部分 	

<p>S 評定の根拠(A 評定との違い)</p>
<p>【定量的根拠】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「大量の非タンパクコード RNA の発見」が、サイエンス誌が発表した「過去 10 年間で進展した世界の科学系研究分野トップ 10」に選ばれた。 ・ レトロトランスポゾン(DNA 上を移動する遺伝因子)が、脳の DNA を変化させることを解明し、脳細胞が一生のうちに遺伝情報を変化させることを示した世界初の成果となった。米国国立精神保健研究所の 2011 年研究成果トップ10に選ばれた。 ・ 独自技術 CAGE 法による転写開始点解析データが、米国 NIH が主催する国際プロジェクト「ENCODE」の大規模遺伝子解析に欠かせない重要な貢献を果たし、ヒトゲノムの 80%以上に機能があることを証明した。OSC は、ENCODE プロジェクトに日本から参加した唯一のチームである。 ・ ゲノムネットワークプロジェクトで構築したデータベースには、世界中から予想以上のアクセス(H20 年度:1,716 の研究機関より)があり、貴重なデータ基盤として貢献した。 ・ 従来 of NMR 解析における分子量の限界標準を引き上げ、適用範囲を拡大した。さらに分子量限界を大きく超える高分子量(約 45,000)のタンパク質等を対象に、その有用性を確認した。

- ・従来のアプタマーよりも 100 倍以上の結合能を持つ DNA アプタマーの作成に世界で初めて成功した。これは人工塩基対が第 3 の塩基対として実用化レベルに達したことを証明するとともに、核酸医薬品開発の新たな道を切り開く成果である。
- ・従来の抗がん剤が効きにくい白血病幹細胞を含め、ヒト白血病細胞をほぼ死滅させることができる低分子化合物を同定することに成功した。白血病の克服という非常に大きな問題の解決に向けての貢献が大である成果である。

【定性的根拠】

- ・ヒトのテロメラーゼ逆転写酵素が、RNA 依存性 RNA ポリメラーゼとしての機能を持つことを発見し、哺乳類では初めての発見となり、RNAi の原理解明の一步を踏み出すことができた。
- ・生命分子システムを試験管内に再構築する際に重要となる、膜タンパク質を無細胞タンパク質合成により脂質二重膜に高効率で組み込む技術の開発に成功するとともに、最適化を進め、より多くの膜タンパク質に適用した。システム機能の再現に重要、かつ創薬開発のボトルネック解消や、創薬ターゲットの拡大にも貢献する成果である。
- ・クロマチンと関わりの強い RNA 干渉に重要な役割を果たす DCR2、AGO2 が、遺伝子発現の制御に関っていることを世界で初めて解明した。
- ・林崎領域長がカロリンスカ研究所 Honorary Doctor of Medicine2013 を受賞した。
- ・これまで生体内におけるタンパク質合成を阻害すると考えられていたアンチセンス RNA の中に、タンパク質合成を促進する機能を持つものがあることを初めて発見した。
- ・開発した技術の一部をライセンス許諾というかたちで民間に技術移転させ、理研内外のライフサイエンス研究者へ普及させるとともに、国内外の研究者より非常に多くのリクエストが続く非天然型アミノ酸導入技術等について提供を行った。理研内外の研究者への成果普及の観点からも重要な成果である。
- ・生命分子システム(遺伝、細胞等)の再構築に必須な構成分子の試料調製に数多く成功し、に、真核生物の翻訳開始因子について世界で初めて生命機能を発揮するユニットとして、完全な複合体を調製することに成功した。
- ・シグナル伝達下流タンパク質の活性化に関する動的な複合体を大量調製し、立体構造解析及び構造情報に基づく薬剤開発を可能にすることに成功した。今までは創成できなかった新規薬剤の開発につながる成果である。
- ・従来技術の調製では不可能だった V-ATPase の A 及び B サブユニットの精製、及び A₃B₃ 複合体への再構成を無細胞タンパク質合成法により世界で初めて実現し、立体構造解析及び構造情報に基づく重要な膜超分子モーターの回転メカニズム解明に貢献した。生命現象解明や薬剤開発の観点からも重要な成果である。
- ・¹⁷O 標識タンパク質調製に無細胞タンパク質合成法が有用であることを見出した。解析困難なタンパク質等の解析を可能にする成果である。
- ・NMR 装置の高磁場化と高感度化を実現する新規 NMR 検出器や高分解能 NMR 計測手法開発、酸化物系超伝導線材を用いたタンパク質の高分解能 NMR 計測などに世界で初めて成功した。さらに、第 2 世代酸化物系高温超伝導線材を用いた 400MHzNMR 磁石の開発と NMR 計測、硫黄核を検知する低温プローブを世界で初めて開発し

た。超 1GHz装置の実現や新たな計測手法の確立に向けて大きな突破口を開く成果である。

- ・ がん、或いは糖尿病に関連するプロテインキナーゼやメチル化修飾酵素、また皮膚への色素沈着に関与するタンパク質複合体などの立体構造を解明し、立体構造情報に基づく阻害剤の設計や最適化を可能にした。また、阻害剤の開発が困難であったタンパク質(免疫抑制剤開発の標的)の阻害剤開発が可能であることを発見し、その理由を明らかにすることに世界で初めて成功した。一方、がん等の疾患に関連するプロテインキナーゼについて、薬剤抵抗性変異があっても効果を発揮する低分子化合物を探索することに成功した。

○次に例示されるようなマネジメント面の取組、改善等は、特に優れた成果を得るために大きく貢献している。

- ・ 理研の技術を提供し、実用的な企業の研究を達成することを目的とした企業連携活動を開始した。予想以上に多くの企業との活動が立ち上がった。研究資金は企業が全額負担し、ユニットリーダーには若手研究者を採用した。
- ・ ライフサイエンス基盤に係る拠点形成においては、地域間格差があり、地方の研究者の利用に問題があったが、他の外部機関との連携により理研が保有する一部装置を移設し、地域的に配慮した拠点形成を進めた。また、成果をいかに多くの研究者や社会に提供していくかという点において、企業とのより積極的な共同研究やライセンス契約による試薬の発売を行うことで成果の普及を行っており、以下に例示される成果を得ている。
 - ◇ 企業から研究員を受け入れて綿密な技術指導を行うことで、応用展開のための共同研究へと発展。
 - ◇ 研究機関、大学から研究者及び学生を受け入れて、タンパク質試料調製、結晶化等に関し、先端技術の供与や人材育成を積極的に実施。
 - ◇ タンパク質巨大複合体や膜タンパク質、タンパク質と低分子化合物との複合体等の研究困難なタンパク質単体、或いは複合体の調製・再構成、結晶化、抗体調製等を実施し、企業や大学、公的研究機関に対する研究支援を行った。

【(中項目) I-4】	研究環境の整備・研究成果の社会還元及び優秀な研究者の育成・輩出等	(評定) A
-------------	----------------------------------	---------------

【I-4-(1)】	活気ある研究環境の構築	(評定) A				
<p>【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 所内競争的資金によって、横断的連携の強化を図り、重点領域の研究を推進する。 ・ 緊急着手、早期加速が必要な研究、萌芽的研究に対して柔軟に対応する。 ・ 複数年度契約の導入、キャリアパスの構築等を図る。 ・ ラボマネジメントに関する研修や個々の能力開発を支援する研修の充実を図る。 ・ 外国人研究者に配慮した生活環境を整備する。 ・ 対応する事務部門のバイリンガル化を推進する。 ・ 指導的な地位にある女性研究者の比率 10%を目指す。 ・ 女性研究者が研究活動を継続できる環境整備を推進する。 ・ 国内外の大学、研究機関、企業等との研究交流を実施する。 ・ 国内外の大学・研究機関と研究協力に関する協定を締結する。 		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p115-p121				
<p>【インプット指標】</p> <p>当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。</p>						
評価基準	実績	分析・評価				
競争的・戦略的・機動的な研究環境の整備						
●所内競争的資金による、横断的連携の強化、重点	●所内競争的資金による横断的連携の強化、重点領域の推進への取組については、戦略的研究展開事業における公募型事業として、下記の3つのカテゴリー	●戦略的研究展開事業については、研究課題の公募型事業と課題指定型事業の2つを実施した。研究課題の公募型				

<p>領域の推進への取組が効果的であったか否か</p>	<p>において、年1回の所内公募を実施し、戦略的研究展開事業推進委員会での学術的評価を元に選定を行うことにより実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 理研知形成型研究課題（旧連携型研究課題） ・ 準備調査型課題 ・ 卓越個人知型研究課題（旧挑戦型研究課題） <p>今期に選定した課題件数は、理研知形成型（含む連携型）34 課題、準備調査型 52 課題、卓越個人知型 29 課題（含む挑戦型）である。本事業を通じた組織横断的な取組により、工学、基礎物理学、計算科学と生命科学との連携により新たな融合研究の推進につなげることができた。</p>	<p>事業で分野の融合、連携や萌芽的な研究を支援するとともに、課題指定型事業では理研として緊急に着手すべき課題、早期加速が必要な研究を実施しており、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 所内横断的研究を推進する課題として、創薬・医療技術基盤構築に向けた連携研究を実施し、理研の創薬研究体制を強化した。平成 22 年度からは社会知創成事業のプログラム「創薬・医療技術基盤プログラム」に発展させ、理研内に加えて、大学、ベンチャー、医薬品企業へ創薬・医療技術基盤を提供するとともに、理研の創薬・医療技術基盤による成果の産業界等への移転を目指し、医療面における社会還元を図った。 ● 国際的な連携による研究を推進する課題として、理研-マックスプランク連携研究センター設立に向けてケミカルバイオロジー分野の連携研究を推進した。 ● X線自由電子レーザーの開発を推進し、SACLA を完成に導いたほか、日本初の元素命名権の獲得を目指し 113 番元素の探索研究を推進し、3 回の合成に成功した。
<p>● 緊急着手、早期加速が必要な研究への対応、萌芽的研究への柔軟な対応は効果的に進められた</p>	<p>● 緊急着手、早期加速が必要な研究への対応、萌芽的研究への柔軟な対応については、戦略的研究展開事業において理事長が研究課題或いは研究代表者を指定し、戦略的に研究課題を推進する課題指定型事業として、下記の取組により柔軟な対応を行うことができた。第2期中期計画中に選定した課題件数は、課</p>	<p>● 今後の理研が取り組むべき課題について、迅速かつ弾力的に予算措置を行い、新たな研究課題への取組や様々な研究基盤の整備を実施するとともに、第 3 期中期計画につながる研究課題に着手したことは、順調に</p>

<p>か否か</p>	<p>題指定型研究課題が24課題であり、本取組を通じて、第2期中期計画における研究計画を効果的に加速するとともに、第3期中期計画につながる萌芽的研究に着手することができた。</p> <p>(主な取組)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・創薬基盤強化プログラムの開始と創薬スクリーニング基盤の整備 ・理研で構築した複数のデータベースが一つのポータルサイト上で閲覧可能な理研総合データベースの外部公開 ・バイオマス工学研究プログラムにおけるバイオマス微生物基盤の整備 ・水の科学技術に関する連携研究の検討 ・元素番号113の新元素の探索 ・理研—マックスプランク連携研究センターの設立によるシステムズケミカルバイオロジーの学際的研究 ・計算生命科学におけるプラットフォーム技術開発の加速化 ・発生エピジェネティック・ランドスケープの人為的改変を目指す新規化合物探索のための基盤技術開発 ・グリーンイノベーションに向けた光合成ゲノミクスによる二酸化炭素と水の資源化 ・健康から疾患までの過程（未病状態を含む）へのバイオマーカー探索とそれによる先制医療推進プログラムの醸成 ・XFEL 高度イメージング利用に向けた先導的技術開発 ・量子ナノダイナミクスビームラインのフルスペック化 ・稀少RI質量精密測定のための重イオン等時性蓄積リングの建設 ・階層・分野を越えて生命の高次機能解明をめざす研究課題 	<p>計画を遂行していると評価できる。</p>
------------	--	-------------------------

成果創出に向けた研究者のインセンティブの向上

●複数年度契約の導入、キャリアパス制度を構築できたか否か

- 働きやすい研究環境を維持し、活発な研究活動を実施するため、ラボマネジメントに関する研修として、コーチング研修、論理的思考、コミュニケーション、研究不正(データ画像加工)等、研究室を運営管理する際に必要となる知識、考え方の基礎となる研修を実施した。また、ラボマネジメントブックを大幅に改訂し、管理職に配布することでラボマネジメントに関する知識について啓蒙した。
- 優れた研究成果や顕著な貢献のあった若手の研究者及び技術者を表彰する制度として、理研研究奨励賞及び技術奨励賞を創設し、継続的に実施するとともに、外部団体等で受賞した研究者に対して、理事長からの感謝状の授与を継続的に実施することにより、優秀な若手人材の育成とインセンティブの向上に大きく貢献した。
- 自発的な能力開発に資する研修について、過去の研修で実施したアンケートなどを分析して報告書にまとめ、研修実施に際しての参考とした。
- 理研として、総括的に研究者・技術者の階層別に求められるスキルや人材像等を検討していくための人材育成委員会を設置し、研究者・技術者のキャリアパスモデルについて検討した。今後、改正労働契約法を踏まえ、さらに検討を重ねて行く。
- 良好な研究環境維持のための取組に幅広い意見を反映させるため、職員意識調査を実施し、調査結果を踏まえた取組みについて検討し、実施方法等について取りまとめた。
- 任期制研究者が研究に専心でき、優れた業績の達成に向けて能力を最大限に

●順調に計画を遂行したと評価できる。

- 人材の育成とインセンティブの向上に継続的に貢献する取組として評価できる。
- これまでに実施してきた研修アンケートなどを分析し、より有益な研修プログラムの実施に努めたことは評価できる。
- 人材育成委員会を設置し、研究者・技術者の階層別に求められるスキルや人材像、キャリアパスモデル等について総括的に検討をしたことは評価できる。
- 職員意識調査を実施し、良好な研究環境維持のための取組について検討し、実施方法等について取りまとめたことは評価できる。

	<p>発揮できるよう、5年間以内の期間に限った複数年度契約を平成20年に導入し、活用した。</p>	
<p>世界に開かれた研究環境の整備</p>		
<p>●生活支援策を導入できたか否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●託児施設の入所審査方法の見直しを行い、和光キャンパス託児所では平成22年度から、横浜研究所の託児施設では平成23年度から外国人研究者等を優先する制度を設けた。 ●所内にヘルプデスクを設置し、外国人研究者及びその家族への支援を実施した。 ●新規着任者のための英語によるオリエンテーション（月1回）を実施するとともに、受け入れ研究室のアシスタント向けのオリエンテーションを実施した。 ●理研で働く外国人やその家族の日本での生活を円滑にし、またその対応をされる研究室の担当者の方達の手引きとなる各種マニュアルを作成・提供した（医療情報、外部住宅、妊娠・出産、子育て）。 ●異文化コミュニケーション促進のための取組みとして、英文所内ニュースレター「RIKENETIC」の発行を開始した。また外国人用サポート情報サイトであるLife at RIKENを所内HPに開設し、最新情報を提供するとともに、利用者からのフィードバックを受けて、継続的な改善を行った。 ●外国人研究者及びその家族に対して、所内で日本語教室（入門、初級、会話）を継続的に実施した。 	<p>●外国人支援策については、外国人目線での改善、見直しを継続的に行っており、中期計画を達成したと評価できる。</p>

	●生活環境の充実のため、リサイクルフェアの定期的な実施、外国語図書との貸し出しを提供した。	
●お知らせやフォームを原則バイリンガル化できたか否か	●ネイティブスタッフを中心とした翻訳チームを結成し、所内文書等のバイリンガル化を推進した。日常業務関連（各会議議事録等を含む）の情報はほぼ100%に近いレベルで翻訳し（所内HPに掲載するお知らせ文書は、平成24年度において日本語1280件に対し、英語は1271件を翻訳）さらに英文所内報（RIKENETIC）や英語説明会等で伝達されている。また、理事長をはじめ理研のトップマネジメントからの情報は必ず二ヶ国語で発信している。外国人並びに翻訳経験者目線から外国人研究者にとって必要な所内手続き・セミナー開催・外部資金公募情報など優先度の高い所内文書から着手し、最近では所内主要会議の議事次第及び議事録も対象としている。	●外国人支援策については、外国人目線での改善、見直しを継続的に行っており、中期計画を達成したと評価できる。

女性研究者の働きやすい研究環境の整備

●指導的地位にある女性研究者比率を10%以上にできたか否か	●指導的地位にある女性研究者比率は、10.2%であった。 指導的地位にある女性研究者比率の推移	●順調に計画を遂行していると評価できる。 ●国内でも高い水準である。												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>女性PI比率</td> <td>8.9%</td> <td>9.9%</td> <td>9.0%</td> <td>9.9%</td> <td>10.2%</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	女性PI比率	8.9%	9.9%	9.0%	9.9%	10.2%	
	H20	H21	H22	H23	H24									
女性PI比率	8.9%	9.9%	9.0%	9.9%	10.2%									
●新たな支援策は導入されたか否か、その効果はどの程度であったか	●和光託児施設は利用希望者の増大に対応するため、新たな施設を建設し、平成24年5月から新施設での運営を開始した（常時保育定員30名から60名に増員）。 ●横浜研究所に託児施設を建設し、平成21年度より運営を開始した。 ●神戸研究所は、神戸市が整備した託児施設の管理主体として、平成23年度に開園した。 ●託児施設の設置（横浜研究所、神戸研究所）や増築（和光研究所）により、	●現場の状況に即したきめ細かい支援を行っていることを評価する。 ●待機児童の入園希望に応えるため、新たな託児施設の建設、開園等を実施しており、女性研究者の支援策として評価できる。 ●和光研究所のみならず、横浜研究所、神戸研究所にも託児施設を設置したことや、在宅勤務制度、雇用経費												

女性研究者等の研究活動継続を支援した。

- 新たな勤務形態として在宅勤務制度を導入し、働きやすい研究環境を整備した。
- 「妊娠、育児又は介護中の研究系職員を支援する者の雇用経費助成」制度を導入し、のべ 275 人の女性研究者等が利用した。
- 多様な問題に個別に対応する相談窓口「個別支援コーディネート」では、375 件の相談を受け付け、新たな支援制度の制定や、既に導入済の支援制度の改正につながった。
- 法に基づく「育児休業」の対象とならない者については、「育児のための付加的休業」を導入し、また、産休、育休を取得した場合、可能であればその期間分の契約を延長するなど、安心して出産、育児ができる環境を整備した。
- 「仕事と生活の両立支援」として、毎年「小児救急研修会」及び「介護に関する研修会」を実施した。
- 働きやすい環境整備を推進した結果、次世代対策支援推進法に基づく「基準適合一般事業主」、神奈川県「かながわ子育て応援団」、埼玉県「多様な働き方実践企業・プラチナ」に認定された。

雇用経費助成制度利用者の推移（のべ人数）

H20	H21	H22	H23	H24
31 人	43 人	63 人	67 人	71 人

助成制度、研修については、育児支援に限らず、介護支援にも取り組み、働きやすい研究環境を整備するなど、順調に計画を遂行していると評価できる。

国内外の研究機関との連携・協力

●共同研究や受託研究等の多様な連携研究を効果的に実施したか否か

●第1期中期計画終了時の海外機関・大学との研究協力協定は230件程度（共同研究契約を除外すると150件程度）であったが、第2期中期計画末で約430件（共同研究契約を除外すると260件程度）まで達した。その中でも、特にアジア地域の研究機関との協力が進展し（中国、韓国、タイ等）、件数的には倍以上となった。また、西欧機関との協力もそれに次いで増え（独、瑞、英等）、増進に近い進展であった。その中で、平成22年以降、機関相互に連携研究センター・室を設け、ケミカルバイオロジー分野やロボット・人工知能分野で連携して現地リソースの効果的解析や相互技術利用を、先方の資金やスペース提供も踏まえて進めることができた（独 マックスプランク研究所、韓国 生物学研究院、マレーシア マレーシア科学大学、中国 西安交通大学、韓国 漢陽（ハンヤン）大学）。この連携研究センター・室は第3期中期計画中には一層拡充したいと考えている。なお、平成20年7月に韓国 漢陽（ハンヤン）大学と基幹研究所により開設した連携研究センターは平成25年3月末に廃止した。

国外の機関との協定・覚書

H20	H21	H22	H23	H24
171件	194件	203件	228件	262件

●共同研究等による民間企業からの収入は5年間で以下のとおり推移した。

共同研究等による民間企業からの収入の推移

H20	H21	H22	H23	H24
1,178百万円	968百万円	1,047百万円	1,562百万円	1,413百万円

●国内外の共同研究等の総数は、5年間で以下のとおり推移した。

●国外の他機関との協定・覚書の締結や、それらを基とした連携研究センター・室の設置によるグローバルな拠点の設置が進展し、多面的、効果的な研究協力が促進されており評価できる。

●共同研究等による民間企業からの収入の実績は、第2期中期目標期間初年の平成20年度から平成24年度までに235百万円の大幅な増加があり、順調に計画を遂行していると評価できる。

●国内外の共同研究等の総数の実績は、毎年度増加傾向

	共同研究等総数の推移					にあり、順調に計画を遂行していると評価できる。	
	H20	H21	H22	H23	H24		
	964 件	965 件	1,148 件	1,231 件	1,338 件		
<p>●国内外の有力な大学院との連携大学院協定締結数（累計）目標 50 程度への取組状況（第 1 期中期目標期間末：国内連携 27、国際連携 13）</p>	<p>●国内外の有力な大学院との連携大学院協定は、第 2 期中期期間中に、国内の大学院 38、海外の大学院 49 と締結した。そのうち、海外大学院のうち 2 つを失効し、第 2 期中期目標期間末での連携大学院協定締結数は、国内連携 38、国際連携 47 となり、中期目標の数値を大幅に越えて達成した。</p>					<p>●着実に協定締結を進めて数値目標を上回る実績となっており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>	
	連携大学院協定締結数の推移						
		H20	H21	H22	H23		H24
	国内	31	33	34	38		38
	国外	18	24	33	40		47
合計	49	57	67	78	85		

【I-4-(2)】	研究成果の社会還元促進	(評定)				
<p>【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 産業界との融合的連携研究プログラム、連携センター制度を推進する。 ・ 和光理研インキュベーション・プラザを活用し、入居企業への技術支援や理研ベンチャーの一層の育成支援を行う。 ・ VCAD システムの高度化や普及促進を図る。 ・ 発明を特許として権利化するとともに、一定期間毎に特許の実施可能性を検証し、効率的な維持管理を行う。 ・ 出願特許を強化し実用化に近づけるための方策を講じる。 ・ 特許実施化率 20%を達成する。 		A				
<p>【インプット指標】</p> <p>当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。</p>		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	A	A	A
		<p>実績報告書等 参照箇所</p> <p>実績報告書 p121-p125</p>				
評価基準	実績	分析・評価				
<p>社会に貢献する産学官連携の推進</p>						
<p>●産業界との融合的連携研究プログラム制度を推進し、新たなチームを立ち上げたか否か</p>	<p>●産業界との融合的連携研究プログラムを着実に推進し、5年間に18チームを新たに立ち上げ、計24チームが企業ニーズに基づく研究開発を実施した。</p> <p>●平成23年度より、社会知の創成と技術の標準化・普及につなげることを目指す「社会基盤技術開発プログラム」を開始。3チームを設置し、調査研究と技術の実証を行った。</p>	<p>●産業界との融合的連携研究プログラムにおいて、毎年度新たにチームを設置するとともに、社会基盤技術開発プログラムとして新たに3チームを設置するなど、研究成果の社会還元へ向けた取組を一層強力で推進しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>				
<p>●融合的連携研究プログラムにおいて、実用化につながる研究成果が得られたか否か</p>	<p>●平成16年度に設置したエラストマー精密重合研究チームが連携先企業と共同で、触媒活性、ポリマー構造制御、合成容易性のすべてにおいて、当初対比で格段に進化した新しい触媒を得るなど、実用化につながる研究成果が得られた。</p>	<p>●産業界のニーズに基づく共同研究により、実用化に向けた研究成果が創出されるなど、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> ●平成 17 年度に設置したナノ粒子測定技術研究チームが連携先企業と共同で、nano-SPM 分析装置のための要素技術において技術獲得・技術進展をする等、将来的に連携先企業における装置開発へ貢献できる研究成果が得られた。 ●平成 20 年度に設置した植物微生物共生機能研究チームが連携先企業と共同で、植物共生菌を用いることで米の収量を増加させる溶液を開発するなど、実用化につながる研究成果が得られた。 ●平成 21 年度に設置した界面ナノ構造研究チームが連携先企業と共同で、半導体製造におけるより微細な構造を形成するパターン材料とそのパターニングプロセスを開発するなど、実用化につながる研究成果が得られた。 ●平成 22 年度に設置した深紫外 LED 研究チームが連携先企業と共同で、深紫外 LED デバイスの高効率化、均一結晶成長プロセスの安定化に成功するなど、実用化につながる研究成果が得られた。 	
<p>●産業界との連携センター制度を推進し、新たなセンターを立ち上げたか否か</p>	<p>●産業界との連携センター制度においては、5 年間に 2 センター（平成 22 年度に「理研 RSCーリガク連携センター」、平成 24 年度に「理研 BSIータケダ連携センター」）を新規に設置するとともに、既存の連携センターにおいても、脳波で操縦できる車いす（理研 BSIートヨタ連携センター）や床上で寝た状態の人を抱き上げて車いすへ移乗させられる介護支援ロボット（理研ー東海ゴム人間共存ロボット連携センター）の開発に成功するなど、5 年間に 5 連携センターが連携活動を強力に推進した。</p>	<p>●企業のニーズに基づく理研の研究成果の実用化を推進するなど、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●和光理研インキュベーションプラザ入居企業へ、技術支援等の連携がとられたか否か</p>	<p>●和光理研インキュベーションプラザについては、理研からの技術移転の受け皿として期待できる中小・ベンチャー企業の拠点として、理研に隣接するという立地条件を活かし、平成 25 年 3 月末時点で 23 社ある理研ベンチャーの一部をはじめとする入居企業等との密な連携により、特許のライセンスや共</p>	<p>●入居企業に対する積極的な技術指導や共同研究を推進することにより、理研の研究成果の一層の普及に努めた。また、入居企業が上場を果たし、その後も良好な業績を挙げるなど、連携の成果も認められており、順</p>

	同研究、技術指導を通じて積極的な技術移転を実施した。また、入居企業のうち、理研ベンチャーの「株式会社カイオム・バイオサイエンス」が平成 23 年 12 月に東証マザーズ上場を果たした。	調に計画を遂行していると評価できる。
●VCAD システムのプログラムを広く一般に公開したか否か	●平成 22 年度で 5 年間のプロジェクトが終了するに当たり、VCAD システム研究プログラムで開発したソフトウェアを随時ホームページで無償公開する（最終的に 47 本）とともに、一部についてベンチャー企業により商品化する、或いは外部企業との連携体制を調整するなど、一層の普及促進を図った。	●5 年間のプロジェクトで開発したソフトウェアを無料ダウンロードサイトで公開するとともに、ベンチャー企業を通して一部ソフトウェアを商品化するなど、順調に計画を遂行していると評価できる。
●ユーザーからの要望に応じたシミュレーション開発や新機能付加を行ったか否か	●平成 22 年度に、主にユーザー企業からなる特定非営利活動法人 VCAD システム研究会（平成 25 年 3 月末現在、法人会員 30 社、個人会員 44 名、賛助会員 17 名）に分科会を設置して、ものづくり現場における具体的課題の解決に向けたシミュレーションの開発を連携して実施した。さらに、平成 24 年度には、ものづくりのパラダイムチェンジを目指して、VCAD の本格的な実用化を図るため、「産業界との融合的連携研究プログラム」の枠組みで、ポリゴンエンジニアリングシステムの開発に着手した。 ●平成 22 年度までに、橋梁の劣化・腐食などの検査や、残留応力などものづくりのための物体内部情報の取得を目指し、小型中性子イメージングシステムの開発に関する検討を実施した。さらに、平成 23 年度から小型中性子イメージングシステムの開発を、社会基盤技術開発プログラムにおいて開始した。	●VCAD システム研究会を通して産業界のニーズを反映するシステムを構築し、ソフトウェアの普及推進を図っており、十分に中期計画を達成したと評価できる。また、ユーザーからの要望を踏まえ、産業界との融合的連携研究プログラムや社会基盤技術開発プログラムへ展開して研究開発を推進しており、順調に計画を遂行していると評価できる。
合理的・効果的な知的財産戦略の推進		
●例えば、薬効薬理試験等のデータを補強した創薬関連特許を企業へ技術移	●平成 22 年に発足した創薬・医療技術基盤プログラムは、各研究センターから創出されるシーズのうち実際に創薬の現場等で活用される可能性があるものを対象に、各所に設置された創薬基盤ユニットを活用して創薬テーマと	●理研内各研究センターから創出されるシーズを抽出し、各所に設置された創薬基盤ユニットを活用して創薬に向けた研究を推進するとともに、特許取得に向け

<p>転じたか否か</p>	<p>して推進し、最終的な医薬品を包含するような特許取得につなげ、製薬企業等に導出することを出口目標としている。連携推進部においては、新規発明に関する情報や企業との連携に関する情報等について創薬・医療技術基盤プログラムと共有するとともに、プログラムに採択されたテーマの研究会議にパテントリエゾンが参加する等の連携体制を構築し、創薬テーマに関する新たな特許出願を行った。その他、網膜再生医療技術の実用化や核酸医薬への貢献を目指した理研ベンチャーに関連特許のライセンス契約を締結した。</p>	<p>た連携体制を構築することによって特許出願に至っており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>										
<p>●平成 24 年度において、実施化率 20%を達成したか否か</p>	<p>●平成 24 年度末において、特許実施化率 27.6%（年度計画 20.0%以上、平成 23 年度実績 28.0%）を達成し、中期計画の目標を達成した。</p> <p style="text-align: center;">特許実施化率の推移</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">23.5%</td> <td style="text-align: center;">26.2%</td> <td style="text-align: center;">26.2%</td> <td style="text-align: center;">28.0%</td> <td style="text-align: center;">27.6%</td> </tr> </tbody> </table>	H20	H21	H22	H23	H24	23.5%	26.2%	26.2%	28.0%	27.6%	<p>●実施化率が毎年度増加傾向にあるとともに、平成 24 年度において中期計画値 20%を 7.6%上回っており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
H20	H21	H22	H23	H24								
23.5%	26.2%	26.2%	28.0%	27.6%								
<p>【知的財産等】 （保有資産全般の見直し）</p> <p>●特許権等の知的財産について、法人における保有の必要性の検討状況は適切か。</p> <p>●検討の結果、知的財産の整理等を行うことになった場合には、その法人の取組状況や進捗状況等は適切か。</p>	<p>【知的財産の保有の有無及びその保有の必要性の検討状況】</p> <p>【知的財産の整理等を行うこととなった場合には、その法人の取組状況／進捗状況】</p> <p>●特許料納付期限が到来する保有特許権について、パテントリエゾンや実用化コーディネーターを交えて、権利範囲、実施可能性や費用対効果を検証し、維持の必要性を見直すなど一層効率的・効果的な維持管理を実施した。外国特許出願案件については、前年度に引き続き、実施可能性や費用対効果を検証し、当該特許維持の必要性の見直しを積極的に行い、より一層効率的な維持管理を実施した。</p> <p>●平成 24 年度においては、整理等を行った結果、特許権 194 件（昨年度 153 件）を放棄した。その結果、国内外合わせて 1,293 件（昨年度 1,222 件）の</p>	<p>●パテントリエゾンや実用化コーディネーターを交えた維持の必要性の見直しと、それに基づく整理を行うことにより、より一層効率的な維持管理を実施しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>										

	特許権を保有している。	
<p>(資産の運用・管理)</p> <p>●特許権等の知的財産について、特許出願や知的財産活用に関する方針の策定状況や体制の整備状況は適切か。</p>	<p>●理研が社会に役立つ「社会知」創成の場としてさらなる躍進を遂げるために定めた、「知的財産に関する基本方針」、「社会知創成のための活動方針」、「産業界とのバトンゾーン研究に関する方針」等に基づいて、実用化を目指した質の高い特許の権利化及び効率的な維持管理を行った。</p> <p>【出願の是非を審査する体制整備状況】</p> <p>●パテントリエゾンスタッフ及び実用化コーディネーターが、特許性に加えて実施化の可能性や費用対効果を考慮して出願の是非を審査している。さらに、その検討結果を連携推進部長及び出願担当チーフが出席する知財会議（毎週開催）において再度議論し、方針に基づいて最終決定を行っている。</p> <p>【活用に関する方針・目標の有無】</p> <p>●数値目標として、特許の実施化率を指標としており、平成 24 年度末において 27.6%と、年度計画での目標値である 20.0%を達成した。</p> <p>【知的財産の活用・管理のための組織体制の整備状況】</p> <p>●社会知創成事業 連携推進部 知財創出・活用課において、発明の発掘、出願から活用、契約までを一貫して実施している。また、パテントリエゾンスタッフ、実用化コーディネーター、契約担当者が案件ごとに必要なチームを構成して取り組んでいる。</p>	<p>●特許出願や知的財産活用に関する方針の策定状況や体制の整備状況は、「知的財産に関する基本方針」、「社会知創成のための活動方針」、「産業界とのバトンゾーン研究に関する方針」を策定し、適切に運用するなど、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●第 2 期中期目標期間中に成果の社会還元をより効果的に進めるべく社会知創成事業を開始したことは評価できる。第 3 期においても、産業界との連携をより一層強化していくための戦略的な取組を強化していくことを期待する。</p>
<p>●実施許諾に至っていない知的財産の活用を推進するための取組は適切か。</p>	<p>【実施許諾に至っていない知的財産について】</p> <p>① 原因・理由</p> <p>●研究所の研究成果は有用なものであっても基礎的なものが多く、民間企業が</p>	<p>●より強く権利範囲の広い特許を取得するために必要な追加データ等を取得する支援策を実施しており、また技術紹介資料の作成、ホームページや各種技術展示会</p>

すぐに実施許諾を受けることができるとは限らない。また、再生医療研究等の市場が成立していない先端的研究の場合、ビジネスモデルが確定していないことや、社会環境の整備などの時代の進展を待たなければならないこともある。

② 実施許諾の可能性

●企業が望む、より強く権利範囲の広い特許を取得するために必要な追加データ等を取得する支援策に取り組んだ。また、実施許諾契約をすぐに締結できない場合でも、企業に対して共同開発研究から開始してステップアップすることを提案し、実施許諾の可能性を高めることに努力している。

③ 維持経費等を踏まえた保有の必要性

●外国出願や審査請求、拒絶理由通知受領時など、多額の費用が発生する時期までに、実用化に向けての進捗状況の確認を行い、費用対効果を検証している。また、複数国の権利を保有している場合、各国の市場規模等を考慮して優先順位をつけて維持要否を判断している。

④ 保有の見直しの検討・取組状況

●特許料納付期限が到来する保有特許権については、パテントリエゾン及び実用化コーディネーターを交えて、権利範囲、実施可能性や費用対効果を検証し、当該特許維持の必要性の見直しを積極的に行い、平成 24 年度は実施可能性が低い 194 件（前年度実績 153 件）を放棄した。

⑤ 活用を推進するための取組

●企業が実用化を望む、より強く権利範囲の広い特許を取得するための必要な追加データ等を取得する支援策に取り組んだ。また、技術紹介資料を作成し、企業に紹介している。さらに情報誌、ホームページ、各種技術展示会等を通

等を通じての情報発信など、企業が容易に理研の特許情報を検索・入手できるよう運用を行っており、順調に計画を遂行していると評価できる。ただし、ますます複雑化・高度化する研究契約やライセンス契約に対応し、企業らとのより深化した契約交渉を行うため、専門性の高い実用化コーディネーターや契約担当者として、更なる人材の確保が必要である。

	じての情報発信に加え、理研の保有特許をホームページ上で公開し、企業が容易に理研の特許情報を検索・入手できるよう運用した。	
--	--	--

【I-4-3】	研究成果の発信・研究活動の理解増進	(評定) A														
<p>【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原著論文の論文誌への掲載数毎年度 1,820 報以上を目指す。 ・ 被引用数データベースに収録論文の少なくとも 20%以上が被引用数順位で上位 10%に入る。 ・ 国際会議、シンポジウム等での口頭発表を積極的に行う。 ・ 理化学研究所主催の国際会議、シンポジウム等を開催するとともに、ホームページ等でも成果発表等広く情報を発信する。 ・ 研究所の優れた研究成果について情報の発信を積極的に行う。（プレス発表年 52 回以上） ・ 国民の意見を収集・調査・分析し、広報活動に反映させる。 ・ 理解度・認知度調査結果、アンケートの実施結果に即した広報活動を行う。 		H20	H21	H22	H23	H24										
		A	A	A	A	A										
		実績報告書等 参照箇所														
		実績報告書 p125-p133														
<p>【インプット指標】 当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。</p>																
評価基準	実績		分析・評価													
論文、シンポジウム等による成果発表																
<p>●論文については、掲載数による「量」と論文の被引用度による「質」の両者について目標数値を達成できたか否か（被引用数の算出は、トムソンサ</p>	<p>●原著論文の論文誌への掲載数が毎年度において目標値である 1,820 報以上を超えた。</p> <p style="text-align: center;">原著論文数の推移（報）</p> <table border="1" data-bbox="519 1152 1270 1256"> <thead> <tr> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,089</td> <td>1,980</td> <td>1,896</td> <td>1,915</td> <td>2,490</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	2,089	1,980	1,896	1,915	2,490	<p>●原著論文の論文誌への掲載数が毎年度において目標値である 1,820 報以上を超え、中期計画を達成したと評価する。</p>			
H20	H21	H22	H23	H24												
2,089	1,980	1,896	1,915	2,490												

<p>イエンティフィック社のデータベースを使用し、引用の順位の算出については、2年前に発表された論文の引用度とする)</p>	<p>●Thomson Reutersの論文データベースであるWeb of Scienceに基づく論文の引用状況を調査した結果、論文の被引用順位上位10%に入る論文の割合は、下記のとおりであった。</p> <p style="text-align: center;">上位10%に入る論文の比率の推移</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>H19</th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>27%</td> <td>29%</td> <td>23%</td> <td>25%</td> <td>25%</td> </tr> </tbody> </table> <p>※H19は21年5月、H20は22年5月、H21は23年4月、H22は24年4月、H23は25年4月調査の調査結果。</p>	H19	H20	H21	H22	H23	27%	29%	23%	25%	25%	<p>●T被引用順位上位10%に入る論文の割合は、第2期中期計画期間中を通して20%以上を維持しており、優れた論文発表を数多く行ったことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>														
H19	H20	H21	H22	H23																						
27%	29%	23%	25%	25%																						
<p>●シンポジウム等での口頭発表は適切になされたか否か</p>	<p>●国内外でのシンポジウム等での口頭発表を積極的に行った。</p> <p style="text-align: center;">口頭発表推移(件)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海外</td> <td>2,343</td> <td>2,264</td> <td>2,425</td> <td>2,260</td> <td>2,628</td> </tr> <tr> <td>国内</td> <td>4,041</td> <td>4,112</td> <td>3,619</td> <td>3,717</td> <td>4,088</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>6,384</td> <td>6,376</td> <td>6,044</td> <td>5,977</td> <td>6,716</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	海外	2,343	2,264	2,425	2,260	2,628	国内	4,041	4,112	3,619	3,717	4,088	合計	6,384	6,376	6,044	5,977	6,716	<p>●国内外でのシンポジウム等を積極的に行い、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
	H20	H21	H22	H23	H24																					
海外	2,343	2,264	2,425	2,260	2,628																					
国内	4,041	4,112	3,619	3,717	4,088																					
合計	6,384	6,376	6,044	5,977	6,716																					
<p>●研究成果の発信は効果的になされたか否か</p>	<p>●ホームページで理研研究者の掲載論文リストを毎週更新して掲載するRIKEN Publicationを公開した。</p> <p>●Thomson ISI Dataに基づいた論文の被引用状況を理研だけでなく、世界の代表的研究機関の調査を行い、国際ベンチマーキングを所内に公開することにより、研究所の国際的位置付けを明確にした。</p> <p>●国際会議、シンポジウム等での口頭発表を、国内のみに留まらず、海外においても積極的に行い、毎年6,000件程度(うち1/3以上は海外にて)発表を行った。</p> <p>●社会的に重要な研究成果については、プレスリリースや記者会見を通じてマ</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●国際ベンチマーキングを示すことにより、理研の国際的な位置付けを明らかにしたことは、理研の研究成果に対する理解を深め、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>																								

	<p>メディアに情報提供するとともに、ホームページに掲載することで一般の方へも直接情報を届けた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●プレスリリースを理研ホームページに掲載する際に、リリース文書を一般向けによりわかりやすく解説した「60秒でわかるプレスリリース」をトップページに掲載した。 ●年平均90件以上のプレスリリースを行っただけでなく、メディア関係者へのメルマガ配信などを通じて多くの報道がなされた。大きく掲載された場合には、一般の方から多数の問い合わせがあり、すべて個別に対応した。 	
--	--	--

<p>研究活動の理解増進</p>												
<p>●国民への研究成果等の発信の中核的ツールとなるプレス発表が年52回以上実施されたか否か、それらは効果的であったか否か</p>	<p>●プレス発表の件数は、中期計画の目標（年52回以上）を毎年度大幅に上回った。</p> <p style="text-align: center;">プレス発表件数</p> <table border="1" data-bbox="459 810 1191 933"> <thead> <tr> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>103</td> <td>92</td> <td>80</td> <td>97</td> <td>92</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・プレス発表した成果内容については、一般向けの解説記事「60秒でわかるプレスリリース」とともにウェブサイトに掲載した。 ・多くのプレスリリースがメディアに取り上げられ、特にテレビや5大紙に掲載された場合は一般の方からの問い合わせが多く、ウェブサイトの訪問者数も通常の2~3倍になり、効果的であった。 	H20	H21	H22	H23	H24	103	92	80	97	92	<ul style="list-style-type: none"> ●研究成果等の発信については、プレス発表の件数実績が平均年92回であり、年52回以上を達成しており順調に計画を遂行していると評価できる。 ●インパクトあるプレスリリースでは、ウェブサイトの訪問者数が通常の2~3倍になり、効果的であったことは評価できる。
H20	H21	H22	H23	H24								
103	92	80	97	92								

●理解度・認知度調査結果、アンケートの実施結果等を反映した広報活動がなされたか否か

全国の一般男女における知名度、理解度調査結果

	H20	H21	H22	H23	H24
知名度 (15～69 歳)	53%	46%	47%	47%	47%
理解度 (15～69 歳)	11%	11%	9%	9%	10%

- ・理解度・認知度調査については年に1回、5年間にわたって行った。
- ・理解度・認知度調査において、理研を認知した経路や媒体の1位がテレビ番組であったことから、テレビ番組制作会社への研究成果や研究活動の情報提供を行い、平成21年度から毎年度1件（平成23年度は2件）の番組が制作・放送された。特に、平成24年度は理研が主体的に企画し、産業界との連携についての紹介番組を制作し放映した（BS11）。
- ・TV局を含めメディアからの取材に積極的に対応（毎年300件以上）し、ニュース、情報番組、新聞等で数多く放映、掲載された。
- ・記者や論説委員に理研の活動をより深く理解いただくため、スーパーコンピュータ「京」、SACLA、滲出型加齢黄斑変性のiPS臨床研究、113番元素合成など、旬なテーマを選定し、毎年、論説懇談会や記者懇談会、記者勉強会を開催した。
- ・記者向けメルマガの発信（年平均24回）を行った。
- ・ウェブを利用して、新たに携帯サイト「RIKEN MOBILE」、動画サイト（YouTube）、SNS（Twitter）を導入して研究成果等の情報を積極的に発信した。特に動画

- 知名度・理解度調査、種々アンケートの結果を踏まえ、テレビ番組を通じた広報活動の強化、研究現場の見学や研究者との交流の機会を増加させるなど、戦略的に広報活動を展開していることから、順調に計画を遂行していると評価できる。
- 広報活動に関しては、第2期中期目標期間を通じた活動は計画どおり実施されたものと認められる。一方で、顕著な成果を挙げているにもかかわらず知名度が十分とはいえない分野もあり、第3期においてより戦略的な広報活動を充実することを期待する。

サイトは、短時間で印象的な作品を制作することで、開始初年度（H22）から3年間で再生回数が3倍以上となった。また、Twitterは開始から1年経過し、フォロワーが約3,000人となった。

- ・ウェブサイトは適宜修正を行い、ユーザビリティ向上に努めた結果、訪問者数は毎年増加し、5年間で約40%増加した。また、平成25年4月のWebリニューアルに向け、CMS（Content Management System）を導入し、より多くの方が使いやすいウェブサイトを構築した。
- ・種々のアンケート調査の結果、見学の機会や研究者との交流を望む声が多いことから、一般個人の方を対象とした見学ツアー（和光研究所）、科学技術館（東京都）での対話型イベント「理研 DAY：研究者と話そう」を平成24年秋から毎月実施するとともに、文化人と研究者の対談形式で、登壇者と参加者が身近に触れ合い、科学や理研を身近に感じることができる理研サイエンスセミナーや横浜サイエンスカフェなどを継続的に実施した。

以上のとおり、調査結果やアンケート結果に基づき、効果的な広報活動を展開した。

一般公開来場者数の推移（人）

	H20	H21	H22	H23	H24
和光	9,079	9,886	8,110	5,479	8,724
筑波	1,347	2,245	2,395	中止	2,079
横浜	2,064	2,614	2,629	1,900	1,749
神戸	1,076	1,404	1,764	1,215	1,530
播磨	3,590	3,638	4,281	4,497	5,797
仙台	192	274	349	中止	278
名古屋	536	446	927	1,064	1,347
計算機構	—	—	—	2,000	3,435
計	17,884	20,507	20,455	16,155	24,939

来場者数は、全理研で毎年平均して約 20,000 人であった。H24 年度は播磨の SACL、計算科学研究機構の京の効果から過去最多となった。また H23 年度の和光開催にあたっては、市民からの「楽しみにしている」との要望が多かったうえ、市民が一番知りたいと思っている「放射線に関するセミナー」を行う意義が有ると判断し、安全には十分配慮の上、開催を決定した。震災から 1 ヶ月あまりの 4 月 23 日（土）の開催、余震の発生や原子力発電所の事故、交通機関の乱れ、停電などの要因に加えて、当日は風雨とも強く、極めて天候条件が悪かったが、5,479 名の来場者があった。

（その他の取組）

- 文化に貢献し、かつ普段、科学と接する機会の少ない方を主な対象として以下の取組を行った。
 - ・「音楽と科学の夕べ」（JST と共催：H20）

- 双方向コミュニケーションを中心とした広報活動（文化への貢献、地域社会や地方への貢献、震災後の対応など）を展開し、国民の科学技術への理解に寄与して

	<ul style="list-style-type: none"> ・「医学と芸術展-生命と愛を探る-」（森美術館）におけるパブリック・プログラムを森美術館と共同で企画、実施（H21） ・藝大-理研連携協力記念シンポジウム（H21） ・研究成果を紹介する漫画（新元素 113 発見）単行本化（H22）及び iPad、iPhone（H23）へ配信 ・岡本太郎生誕 100 周年記念「虚舟展」展示協力（H23）映画「TAKAMINE」（高峰譲吉映画）への協力とメディア及び一般の方を対象とした試写会（H24） ・研究試料（シロアリ）採取場所である屋久島で、屋久島森林事務所、森林環境保全センター、屋久島教育委員会、屋久島環境文化財団と共同で屋久島研究講座を開催。その後、中学高校で出張授業を実施（H23, 24） ・BSI の研究成果を用いたアートパフォーマンス「MIRAGE」を日本科学未来館で上演（H24） ・国際科学映像祭サテライトイベント「10 倍楽しむ“元素の起源を探る-理研 RI ビームファクトリー-”」を科学技術館で開催（H24） <p>また、地域に信頼され愛される理研を目指し、埼玉県和光市の本所では以下の取組を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本舞踊協会新作公演「かぐや」（国立劇場）へ協力、その後、和光市民ホールで上演（H23） ・埼玉県産業技術総合センターと共同開発した新しい酵母を用いて埼玉県の蔵元により作られた日本酒を理研プライベートブランド「仁科誉」として販売（H23） ・俳優座劇場プロデュース「東京原子核クラブ」を和光市、和光市文化振興公社と連携し、和光市民文化ホールにて上演（H24） 	<p>いると評価できる。</p>
--	--	------------------

・和光市制 40 周年記念講演（理事長）、和光市民まつりへの出展、和光市体験交流型イベント「和光探検博覧会」でのサイエンスパブ、公共ホール現代ダンス活性化事業への協力、和光市民大学、和光市子ども科学教室、和光国際高校での出前授業の開催、和光市ローカルラジオへの出演

・埼玉県産業教育フェアへの出展、埼玉県青少年夢のかけ橋事業における体験教室、埼玉県総合教育センター一般公開への協力

なお、和光以外においても地域密着のイベント（横浜サイエンスカフェ、神戸における「高校生のための生命科学体験講座」、筑波における「つくばちびっこ博士」など）をそれぞれ実施した。

●広報誌「理研ニュース」を毎月発行した。ウェブサイトでも公開するとともに、理研ニュースメールマガジンを毎月配信した。メールマガジン登録者は平成 21 年度に実施した登録者拡大キャンペーン（「所員全員広報活動キャンペーン」）によりほぼ倍増し、現在 1 万人を超えている。

●科学技術の理解増進を目的として、科学技術館（東京都）及び神戸市青少年科学館で常設展示を行った。平成 24 年度は、科学技術館における展示コーナーの一部を、理研の研究成果をリアルタイムにリアルな情報を伝える展示室「リアル」に改修するとともに、立体フルデジタルドームシアター「シンラドーム」における投影番組に理研制作 3D フルハイビジョンビデオ「元素の起源を探る-理研 RI ビームファクトリー-」を加えた。また所外における各種展示会、イベントで展示、実験教室などを行った。

●一般の方が訪れる所内展示施設の更新、改修を行った。特に和光では理研ギャラリー、記念史料室、BSI に設置している Brain Box を更新し、RIBF 棟に展示コーナー「理研サイクロペディア」を設置した。筑波、横浜、神戸、播

	<p>磨でも展示内容等を更新するなどし、年間2万5千人を超える見学者に対応した。</p> <ul style="list-style-type: none">●理研の研究成果、研究活動の理解を深めていただくためビデオを制作し、ウェブサイトや展示会などで紹介した。平成24年度に公開した「元素の起源を探る-理研RIビームファクトリー-」は科学技術映像祭研究開発部門、部門優秀賞を受賞した。●東日本大震災後、ウェブを中心に放射線量の測定値、放射線に関する基礎知識などを仁科加速器研究センター、安全管理部と協力して発信するとともに、多くの講演を行った。●スーパーコンピュータ「京」については、「京を知る集い」を全国（北海道～福岡）で展開、計13回（平成22年1月～平成25年3月）実施した。	
--	--	--

【I-4-(4)】	優秀な研究者等の育成・輩出	(評定) A				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 <ul style="list-style-type: none"> ・ジュニアリサーチアソシエイト（JRA）において、年間 140 人程度に研究の機会を提供する。 ・基礎科学特別研究員及び国際特別研究員を、年間 150 人程度を受け入れる。（そのうち 3 分の 1 程度は外国人研究者） ・独立主幹研究員制度を推進する。 ・高い専門性と広い見識を有する科学者や技術者を育成する。 ・研究者の流動性の向上を促進する。 ・年俸制の対象を非管理職の研究職員に拡大していく。 		H20	H21	H22	H23	H24
【インプット指標】 当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。		S	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p129-p133				
評価基準	実績	分析・評価				
次代を担う若手研究者等の育成						

<p>●JRA を、年間 140 人程度、基礎科学特別研究員及び国際特別研究員を、年間 150 人程度という数値目標を達成できたか否か</p>	<p>●JRA の受け入れに関しては、毎年 140 人程度とする目標を大幅に超えて達成した。また、海外の大学院生も積極的に受け入れ、研究指導を行った。さらに、JRA の採用においては、医療分野の基礎研究人材の育成を目的として、平成 23 年度より医学免許・歯科医師免許（MD）を取得した大学院生に特別枠を設けて公募を行い、計 6 名を受け入れた。</p> <p>●基礎科学特別研究員及び国際特別研究員の受け入れに関しては、下記のとおり、数値目標を大幅に越えて達成した。また、受け入れ人数の 3 分の 1 程度を外国籍の研究者を受け入れ、国際化を図る目標も達成した。</p> <p>●平成 23 年の東日本大震災の後においても、国際特別研究員の受け入れが減少しなかった点は、特記すべきである。</p> <p style="text-align: center;">各制度の受入人数推移（人）</p> <table border="1" data-bbox="414 750 1377 973"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JRA (IPA を含む)</td> <td>174</td> <td>180</td> <td>198</td> <td>213</td> <td>252</td> </tr> <tr> <td>基礎科学特別研究員</td> <td>172</td> <td>151</td> <td>122</td> <td>106</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>国際特別研究員</td> <td>20</td> <td>38</td> <td>54</td> <td>61</td> <td>62</td> </tr> </tbody> </table> <p>●独立主幹研究員制度については、下記のとおり受け入れた。平成 22 年度からは、対象を外国籍研究者とした国際主幹研究員制度として受け入れた。</p> <p style="text-align: center;">独立主幹研究員及び国際主幹研究員の受入れ実績（人）</p> <table border="1" data-bbox="470 1141 1321 1321"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>独立主幹研究員</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>国際主幹研究員</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	JRA (IPA を含む)	174	180	198	213	252	基礎科学特別研究員	172	151	122	106	112	国際特別研究員	20	38	54	61	62		H20	H21	H22	H23	H24	独立主幹研究員	9	8	5	3	3	国際主幹研究員	0	0	2	3	4	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●東日本大震災後においても、国際特別研究員の受け入れが減少しなかった点は評価できる。</p> <p>●JRA において医学系人材を積極的に受け入れるための取組を実施していることについて、基礎研究の医療への展開を進めるものとして評価できる。</p>
	H20	H21	H22	H23	H24																																							
JRA (IPA を含む)	174	180	198	213	252																																							
基礎科学特別研究員	172	151	122	106	112																																							
国際特別研究員	20	38	54	61	62																																							
	H20	H21	H22	H23	H24																																							
独立主幹研究員	9	8	5	3	3																																							
国際主幹研究員	0	0	2	3	4																																							
<p>研究者等の流動性向上と人材の輩出</p>																																												
<p>●能力開発、研修の実施に</p>	<p>●理研に在籍する研究者及び技術者の資質向上に寄与するための支援モデルを</p>	<p>●種々の研修プログラム、講演会、セミナー等を開催し</p>																																										

<p>より目的とした科学者、技術者が育成されたか否か</p>	<p>入所期・育成期・転身期と位置づけて体系化し、より具体的な段階に応じたプログラムを実施した。特に入所期を対象としてキャリアデザインを重視したキャリア開発研修を継続して実施することで、高いモチベーションを保ちながら研究活動を行う意識づけに高く貢献した。また、支援モデルや研究分野等の具体的なニーズに沿ったセミナーや講演会等を実施した。</p> <p>●転身活動への支援として、以下の取組を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術英語、起業、弁理士資格取得に関するセミナー ・コミュニケーション能力向上セミナー ・自己分析ワークショップ ・実践的転身・転職活動セミナー ・転職活動における履歴書・職務経歴書の書き方や面接対策に関するセミナー ・企業の人事担当者や研究者、技術者を招いた企業説明会、人材紹介会社との連携による個別相談会 ・企業訪問等による求人情報収集活動の強化 	<p>たこと、またそれを通じて高い見識や専門性を身につけた科学者、技術者の育成をはかったことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>●流動性の向上目標は達成されたか否か（平成18年度全独法の流動率平均である10%を基準として）</p>	<p>●前記の各種取組を行った結果、平成24年度は435名の研究系職員（アシスタント除く）を産業界、学界等所外に転出（全研究系職員2,768名）させ、流動率は、約15.7%となった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大学教員（教授12名、准教授24名、助教・助手54名、講師12名） ・企業・財団48名 <p>このほか、研究系定年制職員19名を年俸制に転換（新規採用も含む）し、流動性の向上を図った。</p> <p>●第2期中期計画5年間で、研究職から事務職へ31名のキャリアチェンジがあった。</p>	<p>●基準値を上回っており、順調に計画を遂行していると評価する。</p>

【(中項目) I-5】	適切な事業運営に向けた取組の推進	(評定) A
-------------	------------------	---------------

【I-5-(1)】	国の政策・方針、社会的ニーズへの対応	(評定) A				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 <ul style="list-style-type: none"> ・戦略重点科学技術等の政策課題の解決に対して積極的・主体的に貢献する。 ・社会からの様々なニーズに対して戦略的・重点的に研究開発を推進する。 ・情報の収集・分析に努め、適切に自らの研究開発活動等に反映する。 		H20	H21	H22	H23	H24
		S	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p132-p133				

【インプット指標】
 当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。

評価基準	実績	分析・評価
●戦略重点科学技術等の政策課題への取組を行ったか否か その結果、政策課題の解決への貢献や社会ニーズに対する戦略的・重点的研究開発が行われたか否か	●第2期中期計画においては、総合科学技術会議の方針を踏まえつつ戦略重点科学技術等の政策課題へ取り組み、平成22年4月より「社会知創成事業」として、バイオマス工学研究プログラム、創薬・医療技術基盤プログラムの2課題とグリーン未来物質創成研究を新たに開始した。 さらに、平成23年4月より生命システム研究を開始した。また、平成23年8月に策定された国の第4期科学技術基本計画を踏まえ、ライフイノベーション（創薬・医療技術基盤プログラム、バイオリソース、脳科学、発生・再生科学、ゲノム医科学、免疫・アレルギー科学、分子イ	●平成22年度より「社会知創成事業」として、バイオマス工学研究プログラム、創薬・医療技術基盤プログラムの2課題を新たに開始する政策課題の解決に向けた研究開発が行われ、順調に計画を遂行したと評価できる。 ●国の第4期科学技術基本計画において、ライフイノベーション、グリーンイノベーション、科学技術から科学技術イノベーションへと基礎科学をイノベーション

	<p>メーキング研究、生命システム科学等)とグリーンイノベーション(バイオマス工学研究プログラム、グリーン未来物質創成研究、植物科学研究)の推進に資する研究への取組を強化し、政策課題の解決への貢献や社会ニーズに対する戦略的・重点的研究開発を実施した。</p>	<p>に結びつける取組に重点が置かれたことを踏まえ、創薬・医療技術基盤プログラムを始めとするライフサイエンス研究やバイオマス工学研究プログラム、グリーン未来物質創成研究による環境・エネルギー関連研究を実施したことは評価できる。</p>
<p>●研究プライオリティー会議等で、世界の研究動向等の情報の収集、分析をどの程度行ったか。また、その結果を必要に応じて研究活動へ反映したか否か</p>	<p>●外部有識者を含めた研究戦略会議(平成21年10月より研究プライオリティー会議を再編強化)を毎月1回程度開催し、下記の事項について検討を実施し、これらの検討を踏まえ、毎年度の予算要求に反映するとともに、第3期中期計画にも反映した。</p> <p>(主な審議事項)</p> <p>○政策課題や社会ニーズを踏まえた研究開発への取組</p> <ul style="list-style-type: none"> ・創薬・医療技術基盤プログラム ・バイオマス工学研究プログラム ・生命システム研究 ・次世代スパコンの開発の現状と今後の在り方 <p>○世界的ブランド力のある理研をめざして</p> <ul style="list-style-type: none"> ・理研の国際連携戦略 ・研究人材の育成 <p>○第3期中期計画に向けた研究組織・システムの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グリーンイノベーション及びライフイノベーションに向けた取組 ・新しい研究員人事制度(新たな主任研究員制度)について ・独創的研究提案制度について 	<p>●研究戦略会議を毎月1回開催し、理研の現状や今後取り組むべき事項について検討を実施し、毎年度の予算要求や、第3期中期計画を含め理研の将来構想を策定する際に反映したことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

【I-5-(2)】	法令遵守、倫理の保持等	(評定) A				
<p>【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・法令遵守、倫理の保持等のための研修・教育を全事業所を対象に実施する。 ・相談対応の充実を図り、相談・通報体制により把握した不正疑惑に対しては、迅速かつ適切な対応を行う。 ・ヒト材料を使用する研究やヒトを対象とする研究に関して、委員会開催による研究の科学的・倫理的妥当性の審査及び審査内容の公開を通して、国民に対する理解増進を図る。 		H20	H21	H22	H23	H24
		A	C	B	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p133-p136				
<p>【インプット指標】</p> <p>当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。</p>						
評価基準	実績		分析・評価			
<p>●研究不正防止のための講演会、法律セミナー等が効果的に実施されたか否か</p>	<p>●倫理や利益相反に関する問題意識を高めるべく、管理職を対象に、役員倫理規程及び利益相反にかかる事項について研修を実施した。</p> <p>●責任ある研究活動に向けた取組として、管理職への啓発が重要と考え、従来行っていた研究不正防止のための講演会に代えて、初任の管理職を対象とした研修を、平成23年度より実施した。</p> <p>●法律セミナーは、公的研究費の適正使用、知的財産の取扱い、ハラスメント防止といったテーマで管理職以外の一般職員等も対象に継続的に開催した。ハラスメント防止に関しては、特に管理職への啓発が重要と考え、平成24年度は、ハラスメント防止をテーマとして管理職を対象に開催した。少人数のワークショップ形式で2回実施し、講義のみではなくグループディスカッション中心にケーススタディーを実施した。</p>		<p>●研究不正防止の取組については、従来からの自由参加型講演会の効果を再評価し、管理職を対象とした参加義務型研修へ方向転換することで倫理教育としての位置づけを明確にし、実施したことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●法律セミナーについては、理研の現状にかんがみて内容の改善を図り、継続開催したことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p>			

	<ul style="list-style-type: none"> ●通報相談の窓口紹介や関連規程について、所内 HP や定期配布物にて全所的に周知した。又はラスメント防止に関するパンフレットを全職員ひとりひとりに配布した。 	
<ul style="list-style-type: none"> ●e-ラーニングによるコンプライアンス教育が効果的に実施されたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●平成 22 年度に作成に着手したハラスメント防止 e ラーニングを平成 23 年度より公開した。教材は、理解度確認テストを含むオリジナル教材で、理研の職員がなじみやすいように工夫した。常勤職員及び管理職には受講を義務付け、未受講者には繰り返し督促し、平成 25 年 3 月末時点での受講率は、受講対象者の 8 割を超えた。また、理解確認テストにおいて 80%以上のスコア取得を受講完了条件とするなど、効果的な実施に努めている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●理研の職場環境を考慮したコンテンツであり、対象者に定期的な受講通知をすることで、受講率が 8 割を超えたことは順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●カウンセリング・マインド研修が効果的に実施されたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●主に相談員を対象としたリスニング研修を、主な 3 拠点（和光、横浜、神戸）で年 1 回開催し、多様な相談に対応できるよう相談員等の資質向上に努めた。また、研修終了後にアンケートを実施することにより参加者の研修に対する評価を把握している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●参加者の便宜を図り、3 拠点で継続的に開催することで多くの相談員が研修に参加したことは、相談員等の資質向上に資することが出来たと言え、順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●各事業所との意見交換が効果的に実施されたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●推進部や相談員を交えて意見交換し相談員制度改正を行った。相談通報案件の対応に当たっては、担当推進部と必要に応じて情報共有し、調査から事後フォローまで連携して対応した。 	<ul style="list-style-type: none"> ●事業所の担当者との意見交換により、制度の改善や、問題解決に当たったことは順調に計画を遂行していると評価できる。
<ul style="list-style-type: none"> ●委員会が開催され、適切な審査及び審査内容の公開が行われたか否か 	<ul style="list-style-type: none"> ●ヒト由来試料等を取り扱う研究や被験者を対象とする研究については、事業所に設置した研究倫理委員会で、研究課題毎に科学的・倫理的観点から審査を実施した。 ●委員会は、生物学・医学分野の専門家その他、人文・社会学、法律等の外部有識者を委員として加え、第三者の視点から審査した。 ●審査結果及び議事概要をホームページ上に適宜公開し、委員会審議の 	<ul style="list-style-type: none"> ●ホームページ上で審査結果・議事概要を公表するなど委員会審議の透明性確保に努めており、順調に計画を遂行したと評価できる。

	<p>透明性確保に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●iPS細胞を用いる臨床研究を世界に先駆けて実施するに当たり、理事長の諮問機関であるトランスレーショナルリサーチ倫理審査委員会において倫理審査を実施し、厚生労働省へ申請した。また、倫理審査の結果及び議事概要をホームページ上に公開した。 	
<p>【内部統制の取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●内部統制（業務の有効性・効率性、法令等の遵守、資産の保全、財務報告等の信頼性）に係る取組についての評価が行われているか。 	<p>【業務の有効性・効率性に係る取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理事会議、所長・センター長会議、研究戦略会議、科学者会議等、マネジメントの中核を成す会議の場で、理事長が自ら考えを語り、方向性を示すことにより強力なリーダーシップを示した。 ●研究部門、事務部門の部長以上の職員が一堂に会し、所全体を俯瞰した視点から中長期的な議論を集中的に行う理事長主催による理研政策リトリートを毎年1回開催し、理事長の方針を周知徹底するとともに、ミッション達成を阻害する課題を的確に把握し、問題解決に努めた。 ●国内外の有識者からなる理研アドバイザリー・カウンシル、センターのアドバイザリー・カウンシル、事務アドバイザリー・カウンシルの提言、独法評価の分析・評価、監事監査報告等を尊重し、組織全体で取り組むべき重要な課題（リスク）を把握するとともに、その対応の検討、実現に努めた。 ●理事長及び所長・センター長の科学的統治を強化し、経営と研究運営の改革を推進するため、平成17年度に導入した「研究運営に関する予算、人材等の資源配分方針」を第2期中期計画においても毎年度策定した。 ●研究戦略会議を毎月1回開催し、政策課題や社会ニーズを踏まえた研 	<ul style="list-style-type: none"> ●順調に計画を遂行していると評価できる。

究開発への取組、世界的ブランド力のある理研を目指した取組、第3期中期計画に向けた研究組織・システムの検討、グリーンイノベーション及びライフイノベーションに向けた取組、第3期中期計画における新しい研究システムについての検討を行い、毎年度の予算要求に反映するとともに、第3期中期計画を含め理研の将来構想を策定する際に反映した。

【法令等の遵守に係る取組】

●法令遵守に係る職員の意識向上を目的に、初任の管理職を対象とした研修を、平成23年度より導入した。また、eラーニングによるハラスメント防止研修を、管理職及び常勤職員を対象に実施した。また、啓発冊子を作成配布した。弁護士による法律セミナーをさまざまなテーマで開催し、外国人も情報共有できるように英語教材のHP掲載を行った。

●「セクシュアルハラスメント防止規程」「公益通報等の適正な処理に関する規程」「科学研究上の不正行為の防止等に関する規程」及び関連通達の整備により、通報相談の処理手続を職員等に周知した。

通報相談への対応に当たっては適宜専門家（弁護士等）の意見を聴き、迅速適正な対応を心がけた。従前より導入している「職場の悩み弁護士相談室」は、平成21年度より関西でも定期的に開設している。加えて、ハラスメント相談に関する外部相談窓口を設置した。理事長から指名された職員により構成される相談員制度については、従来のセクハラ相談員制度と相談員制度を一本化し、研修の充実を図ることによ

●各種施策を実施しながら適宜計画を修正し施策の改善を行い、研究所のコンプライアンス意識の向上を図っており、順調に計画を遂行したと評価できる。

	<p>り相談員の資質向上に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●事業所毎に対象部署を選定して、職員等に個別面談を行った。また、平成23年度に実施した職員意識調査等のアンケート調査により職員等のコンプライアンス意識や職場風土の把握に努めた。 ●主として経理面での不正行為の防止を推進するため、不正防止計画に基づくモニタリング、予算執行に関する実地検査、公的研究費の不適切な経理に関する調査を行い適正な予算執行の確保に努めた。 ●内部監査においては、関係諸規程等と業務に乖離がないかという視点でも実施し、必要に応じて規程類の改正、業務の見直しについて関係部署と調整を行った。 <p>【資産の保全に係る取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●駒込分所については、「独立行政法人整理合理化計画」に基づき、平成22年9月に一般競争入札により科研製薬株式会社に1,588,888,889円にて売却した。その後、平成24年3月30日付けにて、1,552,021,023円を国庫納付（うち、簿価額分の668,530,943円を減資）した。また、民間等出資者に対しては、平成24年5月7日から6月6日までの一箇月間催告を実施した。その結果、払戻請求があったのは、82者、総額36,724,713円であった。このうち、80者分36,721,306円については、平成24年12月17日付けにて払い戻し及び減資を行った。2者については、出資証券の紛失のため除権手続後に手続きすることとなる。（減資額3,407円） ●板橋分所については、理研内に設置した支分所等整理合理化検討委員 	<ul style="list-style-type: none"> ●駒込分所については「独立行政法人整理合理化計画」に基づき廃止、処分を行い、中期計画を十分に達成したと評価できる。 ●板橋分所については、「独立行政法人の事務・事業の見
--	--	---

	<p>会において検討を重ね、第3期中期計画期間中に、板橋分所において実施している研究機能を和光キャンパスに移し、当該分所については処分することを決定した。</p> <p>●物品については、経理部にて定期的な研究センター等への現物確認調査で検査し、手続き等申請書類についても日常業務の中で確認を行い、適正な指導を行っている。さらに定期的に行われる監査法人の現地監査の機会に、実物確認や書類確認が行われ、問題のないことが確認された。</p> <p>【財務報告等の信頼性の確保に係る取組】</p> <p>●適正な財務報告を行うための規程の整備、及び、それらを遵守した運用等を実施するとともに、内部監査、監査法人、並びに税理士法人による監査等を通して財務情報の信頼性を確保している。</p>	<p>直しの基本方針」に基づきその扱いにつき検討を進め所要の結論を得たことから適切に対応したと評価できる。</p> <p>●中期計画を達成したと評価する。</p>
<p>【法人の長のマネジメント】 (リーダーシップを発揮できる環境整備)</p> <p>●法人の長がリーダーシップを発揮できる環境は整備され、実質的に機能しているか (法人のミッションの役職員への周知徹底)</p> <p>●法人の長は、組織にとって重要</p>	<p>●経営陣の意向をより多くの職員に伝え、情報共有、意識改革の一助とすべく、会議資料システムを改修し、広く職員が閲覧できるよう拡大した。</p> <p>●理事長及び所長・センター長の科学的統治を強化し、経営と研究運営の改革を推進するため、平成17年度に導入した「研究運営に関する予算、人材等の資源配分方針」を第2期中期計画においても毎年度策定し</p>	<p>●十分に中期計画を達したと評価する。</p> <p>●第2期中期計画においても、「研究運営に関する予算、人材等の資源配分方針」を策定するとともに、理事長のリーダーシップを支えるため、理事会議、研究戦略</p>

<p>な情報等について適時的確に把握するとともに、法人のミッション等を役職員に周知徹底しているか。</p> <p>(組織全体で取り組むべき重要な課題(リスク)の把握・対応等)</p> <p>●法人の長は、法人の規模や業種等の特性を考慮した上で、法人のミッション達成を阻害する課題(リスク)のうち、組織全体として取り組むべき重要なリスクの把握・対応を行っているか。</p> <p>●その際、中期目標・計画の未達成項目(業務)についての未達成要因の把握・分析・対応等に着眼しているか。</p> <p>(内部統制の現状把握・課題対応計画の作成)</p> <p>●法人の長は、内部統制の現状を的確に把握した上で、リスクを洗い出し、その対応計画を作成・実行しているか。</p>	<p>た。また、研究戦略会議を毎月1回開催し、政策課題や社会ニーズを踏まえた研究開発への取組、世界的ブランド力のある理研を目指した取組、第3期中期計画に向けた研究組織・システムの検討、グリーンイノベーション及びライフイノベーションに向けた取組、第3期中期計画における新しい研究システムについての検討を行い、毎年度の予算要求に反映するとともに、第3期中期計画を含め理研の将来構想を策定する際に反映した。さらには、理事長のリーダーシップを支えるため、理事会議に加え、所長・センター長会議、科学者会議等を開催した。</p> <p>●第3期中期検討委員会を開催し(17回)、第3期中期に向けた調査・検討を行った。</p> <p>●研究部門、事務部門の部長以上の職員が一堂に会し、所全体を俯瞰した視点から中長期的な議論を集中的に行う理事長主催による理研政策リトリートを毎年1回開催し、理事長の方針を周知徹底するとともに、ミッション達成を阻害する課題を的確に把握し、問題解決に努めた。</p> <p>●全職員宛に配信できるメーリングリストを利用し、役員からのメッセージとともに所内情報の発信を行った。</p> <p>●各事業所の所議等に定期的に理事が出席し、理研本部や理研外の動向・方針を伝えた。</p> <p>●国内外の有識者からなる理研アドバイザー・カウンシル(RAC)、センターのアドバイザーカウンシル(AC)等の提言、独法評価の分析・評価、監事監査報告等を尊重し、組織全体で取り組むべき重要な課題(リスク)を把握するとともに、その対応の検討、実現に努めた。</p>	<p>会議、所長・センター長会議、科学者会議、理研研究政策リトリートを開催したことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●基幹研究所が担っていた新研究領域を開拓・育成する機能を、第3期において全所的に展開すべく体制刷新を行ったことについて、定期的にモニタリングを行いその結果を業務運営に活用するなど、当初の想定どおり、新たな科学領域を開拓するような研究の芽を生み出し、国家的・社会的ニーズを踏まえ育成していく機能が発揮できるよう適切な対応を行っていくことが必要である。</p> <p>●理事長主催の理研研究政策リトリートを開催し、研究系、事務系の多くの若手職員が参加し、理事長の経営方針等について議論を行った。また、全職員宛に配信できるメーリングリストを活用した経営陣の考えの配信や各事業所の所議等に定期的に理事が出席し、理研本部や理研外の動向・方針を伝える活動を実施するなどの取組を行った。このような取組を通じて、理事長の方針を周知徹底するとともに、ミッション達成を阻害する課題を的確に把握し、問題解決に努めたことは、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●医療、ものづくりなど出口を明確にした重点的な研究と同様、長期的・多角的な基礎研究の着実な推進も重要であり、研究所として両者に配慮したマネジメントを行っていく</p>
---	--	--

<p>●平成 22 年 4 月 26 日の事業仕分けの結果を踏まえ、ガバナンスの強化に向けた取組が適切に検討されているか否か</p>	<p>●理事会議、所長・センター長会議、研究戦略会議、科学者会議等、マネジメントの中核を成す会議の場で、理事長が自ら考えを語り、方向性を示すことにより強力なリーダーシップを示した。特に理事長主催の理研研究政策リトリートを開催し、研究系、事務系の多くの若手職員が参加し、理事長の経営方針等について議論した。このような会議等を通じて、理事長の方針を周知徹底するとともに、ミッション達成を阻害する課題を的確に把握し、問題解決に努めた。また、全職員宛に配信できるメーリングリストを利用し、役員からのメッセージとともに所内情報の発信を行った。</p> <p>●研究所の内部統制の現状を把握するため、平成 23 年度に取組むべき課題として内部規程類及び各委員会、会議、セミナー、IT ツール等の洗出しを行った。また、洗出した結果を内部統制の基本的要素（①統制環境、②リスクの評価と対応、③統制活動、④情報と伝達、⑤モニタリング、⑥ICT（情報通信技術）への対応）に区分し、理事長による内部統制の現状把握、充実・強化へ向けた計画作成、PDCA 等の仕組み構築を開始した。内部統制強化へ向けた取組として、任期制管理職の権限と給与の明確化、さらには事務の基幹システムの構築を行った。</p> <p>●第 3 期中期計画の考え方、組織再編等について、役員が全ての事業所を回り、職員と直接意見交換を行った。</p>	<p>必要がある。</p> <p>●これまでの取組を通して、所としての方針の全体共有が図られてきている。今後も理事長のリーダーシップのもと、成果の最大化に向けた取組が推進されることを期待する。</p>
<p>●平成 21 年 9 月に明らかになった背任事件について、十分な調査</p>	<p>●平成 21 年 9 月に発覚した背任事件について調査委員会を設置し、本事件に係る調査の他、全所的な類似事案の調査を実施した。その再発</p>	<p>●適切に対応しており評価できる。</p> <p>●法令遵守や倫理の保持等については、過去に問題とな</p>

<p>がなされているか否かまた、再発防止に向けた適切な取組等が取られているか否か</p>	<p>防止策として、業務フローを見直し、物品の発注と納品確認を全て事務部門が行うこととし、平成 23 年 4 月から全事業所にて試行し、同年 7 月から本格運用した。不正防止のための取組を検証するため、不正防止計画に基づくモニタリング、予算執行に関する実地検査、公的研究費の不適切な経理に関する調査を行い、いずれも不正や不適切な事項がなかったことから、取組は一定の効果を挙げていると考えられる。引き続き、取組みが定着するよう取り組んでいく。</p> <p>●平成 23 年 8 月には文部科学省から調査要請のあった研究活動のための公的資金を対象とする「預け金、プール金」に係る調査を理研の全職員及び取引関係のあるすべての会社に対し実施したが、該当はなかった。</p>	<p>った事例もあったが、十分な改善がなされてきたものと認められる。今後も他の研究機関・研究者の模範となる取組を期待する。</p>
<p>●平成 22 年 4 月 26 日の事業仕分けの結果を踏まえ、研究員の配偶者をアシスタントとして雇用する場合の取組の検討が適切になされているか否か</p>	<p>●アシスタントの採用、配置、評価においてより一層の透明性、公平性を確保し、採用プロセス等に配偶者等利害関係者が入らないよう徹底している。給与額についてもその能力を適切に評価した。</p>	<p>●適切に対応しており評価できる。</p>
<p>●平成 22 年 6 月の行政事業レビューの結果を踏まえ、SPring-8 における人材派遣契約に関し、競争性を高めるための取組がなされているか否か</p>	<p>●労働者派遣契約については、平成 22 年 1 月から順次一般競争入札を導入するとともに、業務の見直し・効率化を図りつつパートタイマーを含めた直接雇用に転換等を図った。ただし、一方で、労働者派遣契約の一般競争入札化後、派遣スタッフの交代を必要とするケースがたびたび発生する等の新たな懸念材料が発生し、派遣元や派遣先就業現場の責任者等と連絡調整を密にし、ミスマッチを軽減するなどの対策を実施しているが、引き続き検討が必要と考えられる。</p>	<p>●適切に対応しており評価できる。</p>

【I-5-(3)】	適切な研究評価等の実施、反映	(評定) A				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 ・外部専門家等による評価を積極的に実施する。 ・評価結果は、研究室等の改廃等の見直しを含めた予算・人材等の資源配分に反映させるとともに、研究活動を活性化させ、さらに発展させるべき研究分野を強化する方策の検討等に積極的に活用する。 ・原則として評価結果はホームページ等に掲載し、広く公開する。		H20	H21	H22	H23	H24
		S	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p136-p137				
【インプット指標】 当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。						
評価基準	実績		分析・評価			
●研究所全体の研究運営の評価、研究センター等毎の研究運営等の評価が目標どおり行われたか否か（原則として、研究所が実施する全ての研究課題について、事前評価及び事後評価を実施するほか、5年以上の期間を有する研究課題については、例えば3年程度を一つの目安とする）	●研究所全体の研究運営の評価を行うために「理化学研究所アドバイザー・カウンシル（RAC）」を設置し、外部委員による国際水準による評価を実施した。 ●第2期中期目標期間中に、第7回RAC（平成21年4月22日～24日）及び第8回RAC（平成23年10月25日～28日）を開催した。 ●第7回RACでは、第2期中期目標期間を迎え、理事長が経営方針を開示し、RACより提言を受けた。RACからの提言をふまえ、社会知創成事業や定量的生物学を志向する生命システム科学研究センターの創設、事務アドバイザー・カウンシルの開催を実現した。 ●第8回RACでは、第7回RACからの提言への対応を評価されるとともに、理研の示した第3期中期計画における課題解決型及び分野横断型の連携を重視する基本方針に対し、助言、提言を受けた。生物科学と物質科学とのバランスやライフ系センター間での垣根を越えた連携な		●RAC、AC及び研究課題に関する評価を滞りなく実施し、理研の運営全般の評価を行うRACからの提言を受け止めた中期目標期間内での運営や研究体制の見直し、次期の中期計画への反映など、評価結果を適切に活用しており順調に計画を遂行していると評価できる。			

	<p>どの提言の内容は、平成 25 年度からの第 3 期中期計画の骨子として、活用した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●第 9 回 RAC を平成 26 年 11 月に開催することとし、議長、副議長及び委員を選考するなど、開催準備を開始した。 ●各研究センター等においてアドバイザー・カウンシル（AC）を開催し、世界的に評価の高い外部専門家による評価を受けた。 ●研究センターのみならず、事務部門においても外国人を含む外部委員 10 名で構成されるアドバイザー・カウンシルを開催した。 ●AC からの提言は、理事長及びセンター長等に報告され、予算、人員等の資源配分に活用した。また、AC 議長が RAC 委員となることで、RAC における運営評価に反映した。 ●研究課題等の評価については、国の大綱的指針等に基づき、中期期間を通じて、事前評価（9 件）、中間評価（105 件）、事後評価（27 件）を実施した。 ●評価結果の中で予算措置が必要なものについては、理事長裁量経費や所長・センター長裁量経費などの資源配分を通じて効果的に反映することで、評価結果を予算・人員等の資源配分等に積極的に活用した。 	
<p>●評価結果の資源配分への反映、検討等への活用が効果的に行われたか否か（Ⅱ. 1 と関連）</p>	<p>●評価結果の中で予算措置が必要なものについては、理事長裁量経費や所長・センター長裁量経費などの資源配分を通じて効果的に反映することで、評価結果を予算・人員等の資源配分等に積極的に活用した。</p>	<p>●評価結果を予算・人員等の資源配分に積極的に活用し、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

【 I - 5 - (4) 】 情報公開の推進		(評 定)				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 ・法令に従い積極的な情報提供を行う。 ・契約業務の透明性を確保した情報公開を行う。		A				
		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p137				
【インプット指標】 当該項目は、センター横断的な事業、管理的経費の一部であり、インプット指標を明示することは困難である。						
評価基準	実績	分析・評価				
●情報公開法に基づく積極的な情報提供への取組は効果的であったか否か	●「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」に基づき、積極的かつ適切な情報公開を行うため、平成 23 年 4 月に施行された「公文書等の管理に関する法律」に基づき、法人文書ファイル管理簿を更新するとともに、ホームページに掲載するファイル形式を見直した。 ●情報公開の実績は、次のとおりである。 ・平成 20 年度：5 件の請求があり、平成 19 年度からの継続案件 1 件とあわせて 5 件の開示を行い、1 件は不開示とした。 ・平成 21 年度：6 件の請求があったうち、3 件について開示を行い、3 件は取り下げられた。 ・平成 22 年度：7 件の請求があったうち、5 件について開示を行い、2 件は不開示とした。 ・平成 23 年度：0 件の請求があった。	●順調に計画を遂行していると評価できる。				

	<ul style="list-style-type: none"> 平成 24 年度：8 件の請求があったうち、1 件は取り下げられ、2 件について次年度に継続とした。 	
<p>●契約業務の透明性を確保した情報公開への取組は効果的であったか否か</p>	<p>●随意契約等の契約情報の公開を継続して行うほか、平成 23 年 7 月より契約締結先における当研究所 OB（課長職以上）の再就職者の状況についても、該当する場合には必要事項の公開を行った。競争参加者の拡大を図るため、入札等に参加する事前準備期間を確保できるよう、調達情報を HP に掲載するとともに、平成 23 年 3 月より入札等の調達情報を供給者にメールマガジンで配信し、リアルタイムで情報を提供できるよう改善を図った。</p>	<p>●調達情報等の公開を適切に行っていることは順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

【(大項目) II】	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	(評定) A
------------	-----------------------------	---------------

【(中項目) II-1】	研究資源配分の効率化	(評定) A				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 ・重点的な予算、人員等研究資源の配分		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p139-p140				

評価基準	実績	分析・評価
●評価結果等を踏まえて、推進すべき事業について、予算、人員等の研究資源配分を行えたか否か	●評価結果を踏まえ、機動的な予算措置が必要なものについては、理事長裁量経費や所長・センター長裁量経費などの資源配分を通じて効果的に対応した。また、各センターからの留保金を所長・センター長裁量経費として再配分する際の計算の一部に、評価結果を反映させるなど、評価結果を予算等の資源配分等に活用した。 ●資源配分方針の策定に当たっては、各センターや事業所等の予算額の5%相当を留保し、この財源により理事長裁量経費と所長・センター長裁量経費を配分した。理事長裁量経費は、研究所として重点化・強化すべき研究運営上の項目に、所長・センター長裁量経費は、各センター・事	●順調に計画を遂行していると評価できる。

	<p>業所の重点課題の推進に活用した。</p> <p>(理事長裁量経費による主な取組)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基幹研究所の立ち上げ促進 ・ 研究成果の社会還元に向けた取組の強化 (医療応用及び強い創薬特許獲得に向けた取組、産業界との連携センター構築のための支援の実施等) ・ 国民の理解及び文化の向上に向けた取組の強化 (広報活動及び寄付金募集活動の強化等) ・ 国際化に向けた取組の強化 (海外研究機関との拠点形成等) ・ 女性 PI 比率 10%の達成を目指した男女共同参画の推進 ・ 研究環境の整備 (事務IT化、計画的な施設老朽化対策) ・ 所内外の連携・共同利用の促進 <p>等に活用された。</p> <p>(所長・センター長裁量経費による主な取組)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究成果の社会還元に向けた取組みの強化 ・ 国民の理解を得るための取組みの強化 ・ 国際化に向けた取組みの強化 ・ 人材育成・確保・輩出・フォローに向けた取組みの強化 ・ 研究環境の整備、文化の向上に向けた取組みの強化 ・ 適切な事業運営に向けた取組み <p>等に活用された。</p>	
--	---	--

【(中項目) II-2】	研究資源活用の効率化	(評定) A																							
<p>【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般管理費 15%、その他事業費 1%効率化を図る。 ・情報セキュリティの維持強化を図る。 ・情報活用の促進し、研究環境を支える IT 環境の整備を図る。 ・個人、部署における知識やノウハウを研究所全体で一元管理・共有し、課題等を抽出できる仕組みの導入等により「知」の連携を目指す。 ・複数部署にまたがる業務の整理を行うとともに、業務の電子化の促進を図る。 ・研究事業等予算の執行結果に関して、各事業の支出性向を求める。 ・各種研修の充実と e-ラーニングの活用等により、職員の資質の向上を図る。 ・省エネルギー化のための環境整備を進める。 							H20	H21	H22	H23	H24														
		A	A	A	A	A																			
		実績報告書等 参照箇所																							
		実績報告書 p140-p146																							
評価基準	実績				分析・評価																				
<p>●一般管理費及び事業費の効率化のための取組状況は適切になされたか否か、数値目標は達成されたか否か（一般管理費：中期目標期間中に 15%以上削減。事業費：中目標期間中、毎事業年度につき 1%以上削減）</p>	<p>【一般管理費の削減状況】 (単位：百万円)</p> <table border="1" data-bbox="483 935 1357 1294"> <thead> <tr> <th></th> <th>19 年度 削減基礎額</th> <th>24 年度 実績</th> <th>削減額 (目標 削減額)</th> <th>削減率 (目標 削減率)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人件費（管理系） ※特殊経費除く</td> <td>1,775</td> <td>1,459</td> <td>317</td> <td>17.8%</td> </tr> <tr> <td>物件費 ※公租公課を除く</td> <td>890</td> <td>753</td> <td>137</td> <td>15.4%</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>2,666</td> <td>2,212</td> <td>454 (400)</td> <td>17.0% (15%)</td> </tr> </tbody> </table> <p>平成 20 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食堂の業務委託費等の削減、厚生用借上げ住宅の見直し等により、物件 					19 年度 削減基礎額	24 年度 実績	削減額 (目標 削減額)	削減率 (目標 削減率)	人件費（管理系） ※特殊経費除く	1,775	1,459	317	17.8%	物件費 ※公租公課を除く	890	753	137	15.4%	合計	2,666	2,212	454 (400)	17.0% (15%)	<p>●一般管理費（特殊経費及び公租公課を除く）の 15%以上となる 17%の削減となり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
	19 年度 削減基礎額	24 年度 実績	削減額 (目標 削減額)	削減率 (目標 削減率)																					
人件費（管理系） ※特殊経費除く	1,775	1,459	317	17.8%																					
物件費 ※公租公課を除く	890	753	137	15.4%																					
合計	2,666	2,212	454 (400)	17.0% (15%)																					

費を 27 百万円削減。

平成 21 年度

- ・警備委託費、火災保険料を見直すとともに、昨年度に引き続き食堂業務委託費の削減、借り上げ住宅の縮小を図り、物件費を 24 百万円削減

平成 22 年度

- ・借り上げ住宅の縮小を図るとともに、共済会分担金を廃止し、物件費を 18 百万円削減

平成 23 年度

- ・食堂委託費の廃止、入札による保険料の削減により 39.8 百万円削減

平成 24 年度

- ・各所修繕費、庁費、食堂維持費等の削減により 28 百万円削減

以上により、一般管理費（特殊経費及び公租公課を除く）の 15%（削減目標額 400 百万円）以上となる 454 百万円（削減率 17%）の削減となり、十分に中期計画の目標を達成した。

●事業費の効率化のための取組状況

中目標期間中、毎事業年度につき 1%以上削減するという事業費の効率化のための取組については、下記取組により毎年度事業費の 1%の効率化を図った。

	事業費の削減額	削減割合
20 年度	569,835 千円	—
21 年度	546,979 千円	1%
22 年度	549,897 千円	1%

●中目標期間中、予算執行の効率化・合理化に努め、毎事業年度につき事業費の 1%以上削減を行うという目標を達成したことは、順調に計画を遂行していると評価できる。

	<table border="1" data-bbox="539 113 1308 197"> <tr> <td>23年度</td> <td>542,610千円</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>24年度</td> <td>545,269千円</td> <td>1%</td> </tr> </table> <p>(削減に向けた主な取組)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究事業等の内容の見直し ・ 公益法人への支出見直し ・ 展示等の外部委託業務の廃止 ・ 省エネルギー化による消費電力削減 ・ 特許の維持管理経費等の見直し ・ 研究所・センターにおける設備備品の共用利用・共同購入の推進による経費削減 ・ リサイクル品の活用による経費削減 ・ 東京事務所移転に伴う賃料の削減 ・ 消耗品等の購入システムの見直しによるコスト削減 ・ リース契約の見直しによる借料の削減 	23年度	542,610千円	1%	24年度	545,269千円	1%	
23年度	542,610千円	1%						
24年度	545,269千円	1%						
(1) 情報化の推進								
<p>●大型計算機及びネットワーク環境の整備は適切になされたか否か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●大型共同利用計算機の更新を行い、計算環境の整備を行った。 ●データデポジットシステムを構築し大規模データ保存環境の整備を行った。 ●各キャンパスのローカルネットワークの再構築を行い、ネットワーク環境の整備を行った。 ●災害を考慮したディザスタリカバリネットワークの整備を行った。 ●ネットワーク不正アクセス監視、サーバーのセキュリティ検査、PCのウイルス対策を実施するとともに、情報セキュリティセミナーの開催、e 	<p>●大型計算機及びネットワーク環境の整備について、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>						

	<p>ラーニングによる情報セキュリティ講座の受講管理、情報セキュリティに関する情報発信と注意喚起を実施し、情報セキュリティについての啓蒙を行った。</p>	
<p>●理研内外との情報共有基盤（双方向型 Web/ポータル等）は効果的に整備されたか否か</p>	<p>●平成 20 年度より理研退職者、関係者と在籍者の情報交換を円滑に行う手段として組織内 SNS（双方向型 Web サイト）の機能及び活用方法の検討を開始し、平成 21 年には外部サービスとして調達した。これまでに理研退職者、関係者約 5,000 人以上への勧誘を実施し、平成 24 年度末で 700 名弱までに利用者数を拡大した。</p> <p>●個人、部署における知識やノウハウを共有し各部署のシナジー効果の発揮を目的とした全理研グループウェアは、平成 20 年度に環境構築を着手し、共同利用機器予約機能の試行運用等を経て、平成 23 年度末で本所事務部門、脳科学総合研究センター、基幹研究所の一部を含む約 2,000 名、平成 24 年度末には神戸研究所を加え、約 2,700 名に利用者数を拡大した。</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
<p>(2) 事務処理の定型化</p>		
<p>●基幹業務システム（人事系・経理系）への認証基盤連携は計画どおり拡大されたか否か</p>	<p>●認証基盤システムは平成 20 年度時点の 5 システムから平成 21 年度に 8 システムへと連携システムを増やし、平成 24 年度に調達した新人事、財務会計両システムを含む、10 以上のシステムと連携先を拡大し、認証の一元化を図った。</p> <p>平成 20 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 規程改正等に必要書類の作成、関連規程の検索等が行えるシステムを導入した。 ・ 事務共通のデータベースやシステムの現状把握、「事務基本情報システ 	<p>●業務効率改善が着実に進んでおり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>ム」を構築するための検討を行った。</p> <p>平成 21 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事務部門において重要かつ共通的情報を一元管理するため「事務情報基盤システム」の構築に着手したほか、規程改正等に必要な書類の作成、関連規程の検索等が行えるシステムを導入し、全所にて運用を開始した。 <p>平成 22 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事務部門において重要かつ共通的情報を一元管理するため「事務情報基盤システム」の構築を進め、各種申請業務の共通化を図るワークフローツールを導入するための基本要件を策定した。 ・部長会議、理事会議等定例会議のペーパーレス化を図るため、タブレット型端末を導入し、会議の効率化を図った。 <p>平成 23 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事務部門において重要かつ共通的情報を一元管理するため「組織データベース」の初期版を設計し、勤怠管理システムの構築を行った。 <p>平成 24 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「組織データベース」を構築し、運用に向けた調整段階に入った。新人事システム、新会計システムについて開発を進めた。 	
<p>●理研共通 IC カードの福利厚生、情報機器利用等への利用は計画どおり拡大されたか否か</p>	<p>●「快適・便利」な情報活用施策として、理研共通 IC カードをプリペイドカードとして用いた和光研究所食堂決済システム、播磨研究所、仙台支所への非接触入退場システムを平成 20 年度に導入し、平成 22 年度末までに筑波研究所、横浜研究所、計算科学研究機構へと拡大展開した。また、平成 20 年度より試行開始した IC カード複合機認証は平成 23 年</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>度に 10 台まで利用台数を拡大した。平成 22 年度より可搬型 IC カードリーダーによる所内セミナー・シンポジウムの出欠確認を提案し、平成 23 年に 4 台、平成 24 年にさらに 2 台を追加導入し、研究支援事務の効率化を図った。</p>													
<p>●電子決裁等の業務の電子化への取組はどの程度進んだか (第 1 期中期目標期間末実績 53%)</p>	<p>●業務の電子化への取組の一環として、電子決裁を進めた。 ●平成 22 年度から所内の会議にタブレット端末を導入し、資料用紙を約 20 万枚/年削減した。</p> <p style="text-align: center;">電子決裁化率の推移</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>H20</th> <th>H21</th> <th>H22</th> <th>H23</th> <th>H24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電子決裁率</td> <td>53%</td> <td>58%</td> <td>59%</td> <td>68%</td> <td>69%</td> </tr> </tbody> </table>		H20	H21	H22	H23	H24	電子決裁率	53%	58%	59%	68%	69%	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
	H20	H21	H22	H23	H24									
電子決裁率	53%	58%	59%	68%	69%									
<p>●事務組織規程改正への取組は適切であったか、効果的に進められたか否か</p>	<p>●機動性ある事務の構築を目指すべく、以下の取組を実施した。</p> <p>平成 20 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・規程改正等に必要書類の作成、関連規程の検索等が行えるシステムを導入した。 <p>平成 21 年度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組織改革においては、業務の縦割りを廃し、機動性を拡充するため、平成 22 年 4 月から事務部門の「部・課・係」のうち「係」を廃止し、課内で業務毎にチームを編成することとした。 ・外部資金の獲得から執行管理までを一元的に行う外部資金室を平成 22 年 1 月 1 日に設置するとともに、平成 22 年 4 月から外国人支援、連携大学院等の業務を一元化、効率化するため外務部を新設した。また、社会知創成事業を推進するための連携推進部を設置し、さらに連携推進部には横断型プログラム推進室を設置した。 	<p>●事務 AC を開催し、事務における組織体制及び運営について外部の評価を受けるとともに、事務 AC からの提言等を生かした事業所への権限委譲、第 3 期中期計画に向けた事務体制の構築を進め、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>												

平成 22 年度

- ・外部資金の獲得から執行管理までを一元的に行うために設置した外部資金室の機能をさらに強化するため、平成 23 年度から外部資金室を外部資金部に改組し外部資金に関する出納権限をもたせ効率的な事務体制を構築した。
- ・外部有識者等で構成する、事務のアドバイザー・カウンシル（事務 AC）を設置し、事務部門における業務の進め方、組織体制、人員等に関して、その適正性及び効率性を総合的に評価する体制を構築した。平成 23 年 2 月に第 1 回事務 AC を開催し、「大学、産業界との連携」「広報戦略」「国際化のための事務体制」について提言を受け、これら提言に対する対応を検討し事務改革を推進した。

平成 23 年度

- ・役員の意向をより多くの職員に伝え、情報共有、意識改革の一助とすべく、会議資料システムを改修し、広く職員が閲覧できるよう拡大した。
- ・第 1 回事務 AC に諮問し、提言を受けた「大学、産業界との連携」「広報戦略」「国際化のための事務体制」について、関係部署においてフォローアップを行い、事務改革につなげるべく検討を進めた。

平成 24 年度

- ・第 2 期中期計画の最終年度となることから第 3 期中期計画に向けた事務組織体制の検討として、第 1 回事務 AC の提言にあった本部と事業所の事務組織の権限の見直しを行い、事業所等現場への権限委譲による意思決定の迅速化などについて検討を進め、組織規程や決裁基準規程等に反映した。

(3) コスト管理に関する取組		
<p>●研究事業等予算の執行結果に関して、各事業の支出性向を求めた結果はどのようであったか</p>	<p>●研究事業等予算の執行結果に関して、各事業について、勘定科目や執行時期で比較を行うことにより、支出性向を求めた結果、適正かつ効率的な事業運営の実現のためのコスト管理は、一つの考えとして、研究計画、予算執行、執行管理及び執行調整の4つの業務構成を軸とした、いわゆる PDCA サイクルを継続的に展開していく手法に基づくコスト管理が有効であることが思料される。</p>	<p>●第2期中期目標期間を通じて、各々の年度において異なる支出性向の観点から多角的且つ段階的な分析を行っており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
(4) 職員の資質の向上		
<p>●各種研修等は効果的に実施されたか否か</p>	<p>●中期計画期間中、毎年度、新入職員を対象に、服務、会計、契約、資産管理、財務、法務、知的財産権及び安全管理に関する法令・知識の習得のための研修を実施し、研究所での活動において必要な基礎知識を習得させることで、各種業務が円滑に推進された。</p> <p>●理研の事務職員として必要な基本的・専門的知識を身に付けることを目的とした新入職員に対する財務研修、語学能力向上のための海外短期語学研修を実施した。</p> <p>●広く職員の資質を向上させるため、研修受講機会の拡大を目的として、管理職研修、評価者研修、ハラスメント防止に関する研修、論理的思考を養う研修、コンプライアンス、英語、情報セキュリティ、プログラム言語、集合研修におけるe-ラーニングの事前学習等、e-ラーニングを活用した研修を充実させた。</p> <p>●専門的知識・技能等を職員に習得させる制度として大学院修学派遣制度を設置した。平成24年度には知財担当の事務職員の中から、政策研究大学院大学知財プログラム（修正課程）へ1名派遣した。また、自己啓</p>	<p>●職員の資質向上のための各種研修について、受講機会拡大を目的としたe-ラーニングの活用、外国人向けの教材作成やそのWeb公開、また、管理職向けの研修内容を充実させたことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>発を支援する制度として、夜間大学院修学支援制度を設置し、支援した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●平成 22 年度に作成に着手したハラスメント防止 e ラーニングを平成 23 年度より公開した。未受講者には繰り返し督促通知をし、平成 25 年 3 月末での受講率は受講対象者の 8 割を超えた。 ●法律セミナーは、公的研究費の適正使用、知的財産の取扱い、ハラスメント防止といったテーマで継続的に開催した。セミナー内容は外国人研究者向けの教材も作成して所内 Web にて公開した。中でも平成 24 年度は、管理職への啓発が重要と考え、ハラスメント防止をテーマとして管理職を対象に開催した。少人数のグループディスカッション形式で 2 回実施し、講義のみではなくディスカッション中心にケーススタディーを実施した。 ●上記各種研修の効果については、事務職員を対象とする階層別研修では、研修効果を追跡するツールの活用や、フォローアップの面談や上司からのヒアリング等を適宜実施することで、効果の把握に努めている。その他の研修についても、理解確認テストやアンケートの実施により効果を把握している。また、大学院修学派遣制度の成果は、個人の知を理研知として共有し、さらなる業務遂行に役立てるべく、成果報告会を実施した。 	
--	---	--

(5) 省エネルギー化に向けた取組

<p>●エネルギー消費原単位が中長期的に見て年平均 1%以上低減されたか否か</p>	<p>●CO₂の排出抑制及び省エネルギー化等のための環境整備を進める取組を以下のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電設備の導入を推進した。 ・エネルギー使用合理化推進委員会を定期的（年 2 回）に開催し、多様な 	<p>●エネルギー消費原単位の年平均 1%以上削減目標に対して、第 2 期中期計画期間 5 年間で、年平均 2.8%の削減となり、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
--	--	--

啓発活動による所内周知により、全職員の意識改革を進め、省エネへの協力体制を強化した。

- ・施設毎の使用量把握及び分析のための計測機器の設置し、有効な省エネルギー対策を分析した。
 - ・新規施設の新営並びに既存施設の改修に際しては、エネルギー消費効率 が最も優れた製品の採用を推進した。
 - ・研究に特化した施設等において有効な省エネルギー対策の検討を継続し、その対策について、全事業所へ展開した。
 - ・東日本大震災に端を発した電力需給の逼迫に対して、研究活動に大幅な支障の起きない範囲内で電力の使用抑制対策を積極的に推進していくため、平成 23 年度より「和光地区節電対策検討委員会」において、電力抑制対策の検討、他の事業所及び関係各機関との連絡・調整を行った。
- これらの取組により、エネルギー消費原単位については、次のとおり過去 5 年度間平均 1 年当り削減率は 2.8%となり目標を上回った。

	H20	H21	H22	H23	H24	5カ年度 平均 1年当り 削減率
エネルギー 消費原 単位 (理研 全体)	0.1820	0.1735	0.1659	0.1640	0.1625	2.8%

※計算科学研究機構において、京の整備が完了した平成 24 年 7 月以降の運転状況から、時間当たり平均エネルギー使用量を求め、これを定常状態の基準エネルギー使用量として運転時間の換算値を求めて換算延べ

	<p>床面積によりエネルギー消費原単位の算出を行った。</p> <p>※削減率の算出方法：省エネ法で定められている5カ年度平均原単位の1年当り削減率</p> <p>※平成20年度は、省エネ法改正以前のため主要7事業所で算出</p>	
--	---	--

【(中項目) II-3】 総人件費改革への取組		(評定)												
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 ・法律及び閣議決定等を踏まえた総人件費改革（平成23年度の人員数を平成17年度の人員数に比較して6%以上削減する）に取り組む。		A												
		H20	H21	H22	H23	H24								
		A	A	A	A	-								
		実績報告書等 参照箇所												
		実績報告書 p146												
評価基準	実績		分析・評価											
【総人件費改革への対応】 ●取組開始からの経過年数に応じ取組が順調か。 また、法人の取組は適切か	【総人件費改革への対応】 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 15%;">17年度実績</th> <th style="width: 15%;">23年度実績</th> <th style="width: 15%;">削減率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総人件費改革対象常勤職員数</td> <td style="text-align: center;">2,233</td> <td style="text-align: center;">2,031</td> <td style="text-align: center;">9.1%</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">（削減計画：6%）</p> ●総人件費改革の対応は、平成23年度末に所期目標（6%）を達成し、終了している。引き続き、人件費の抑制に努めているところである。			17年度実績	23年度実績	削減率	総人件費改革対象常勤職員数	2,233	2,031	9.1%	●総人件費改革の対応は、平成23年度末に所期目標（6%）を達成し、順調に計画を遂行していると評価できる。			
	17年度実績	23年度実績	削減率											
総人件費改革対象常勤職員数	2,233	2,031	9.1%											

【(大項目) III】 予算、収支計画及び資金計画		(評定)				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 ・ 下記実績欄の「予算額」「計画額」のとおり。		A				
		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p149-p153				
評価基準	実績				分析・評価	
【収入】 【支出】	【第2期中期計画の予算】				●概ね計画どおりである。	
	区 分	計画額	決算額	差引増△額		
	収入					
	運営費交付金	290,551	293,530	△2,979		
	施設整備費補助金	20,336	36,962	△16,626		
	設備整備費補助金	0	6	△6		
	特定先端大型研究施設整備費補助金	28,103	28,512	△409		
	特定先端大型研究施設運営費等補助金	154,938	138,525	16,413		
	雑収入	1,629	2,698	△1,069		
	特定先端大型研究施設利用収入	1,181	1,877	△696		
受託事業収入等	32,408	64,103	△31,695			
計	529,147	566,212	△37,065			

	支出				
	一般管理費	21,690	21,827	△137	
	(公租公課を除いた一般管理費)	(12,368)	(12,068)	(300)	
	うち、人件費(管理系)	8,318	8,009	309	
	物件費	4,050	4,059	△9	
	公租公課	9,322	9,759	△437	
	業務経費	270,490	273,142	△2,652	
	うち、人件費(事業系)	29,415	27,220	2,195	
	物件費(任期制職員給与を含む)	241,075	245,922	△4,847	
	施設整備費	20,336	36,890	△16,554	
	設備整備費	0	6	△6	
	特定先端大型研究施設整備費	28,103	28,248	△145	
	特定先端大型研究施設運営等事業費	156,119	139,524	16,595	
	受託事業等	32,408	64,102	△31,694	
	計	529,147	563,739	△34,592	

【収支計画】	【第2期中期収支計画】				●概ね計画どおりである。
	区 分	計画額	決算額	差引増△額	
	費用の部				
	経常経費	428,610	430,587	△ 1,977	
	一般管理費	21,545	21,647	△ 102	
うち、人件費(管理系)	8,318	8,009	310		

	物件費	3,905	3,877	28	
	公租公課	9,322	9,761	△ 440	
	業務経費	295,518	287,558	7,961	
	うち、人件費（事業系）	29,415	27,220	2,196	
	物件費	266,103	260,338	5,765	
	受託事業等	30,815	51,742	△ 20,927	
	減価償却費	80,732	69,346	11,387	
	財務費用	462	294	168	
	臨時損失	-	1,170	△ 1,170	
	収益の部				
	運営費交付金収益	255,598	252,927	2,671	
	研究補助金収益	67,018	54,691	12,327	
	受託事業収入等	32,408	57,146	△ 24,739	
	自己収入（その他の収入）	2,756	4,309	△ 1,553	
	資産見返負債戻入	71,383	65,268	6,115	
	臨時収益	-	1,031	△ 1,031	
	純利益	91	3,615	△ 3,524	
	前中期目標期間繰越積立金取崩額	840	1,534	△ 694	
	目的積立金取崩額	-	1	△ 1	
	総利益	931	5,150	△ 4,219	
【資金計画】	【第2期中期資金計画】				●概ね計画どおりである。

	区 分	計画額	決算額	差引増△額	
	資金支出	891,686	947,615	△ 55,929	
	業務活動による支出	370,068	382,820	△ 12,752	
	投資活動による支出	502,531	545,302	△ 42,771	
	財務活動による支出	7,933	7,583	350	
	次期中期目標期間への繰越金	11,153	11,910	△ 757	
	資金収入	891,686	947,615	△ 55,929	
	業務活動による収入	499,596	526,975	△ 27,379	
	運営費交付金による収入	290,551	293,530	△ 2,978	
	国庫補助金収入	154,938	138,634	16,304	
	受託事業収入等	32,432	65,645	△ 33,213	
	自己収入(その他の収入)	21,674	29,166	△ 7,492	
	投資活動による収入	380,076	401,664	△ 21,588	
	施設整備費による収入	48,439	65,474	△ 17,035	
	定期預金解約等による収入	331,637	336,190	△ 4,553	
	財務活動による収入	-	-	-	
	前期中期目標の期間よりの繰越金	12,014	18,976	△ 6,962	
【財務状況】 (当期総利益(又は当期総損失)) ●当期総利益(又は当期総損失)の発生要因が明らかに	【当期総利益(当期総損失)】 【当期総利益(又は当期総損失)の発生要因】 ●財務諸表の作成に当たり当期総利益の発生要因(構成)について検証を行った結果、当期総利益の発生要因(構成)は、その大部分が中期目標期間の終了に伴う運営費交付金債務残高の収益化額と、自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額であった。				●当期総利益の発生要因は明らかにされており、その要因も法人の業務運営上必要なものであると評価できる。

<p>されているか。</p> <p>また、当期総利益（又は当期総損失）の発生要因は法人の業務運営に問題等があることによるものか</p>		
<p>（利益剰余金（又は繰越欠損金））</p> <p>●利益剰余金が計上されている場合、国民生活及び社会経済の安定等の公共上の見地から実施されることが必要な業務を遂行するという法人の性格に照らし過大な利益となっていないか</p> <p>●利益剰余金は有るか。有る場合はその要因は適切か</p>	<p>【利益剰余金】</p> <p>●利益剰余金の構成要素は、当期総利益及び前中期目標期間繰越積立金の残額、積立金（今中期目標期間において目的積立金として処理した額を除く利益処分の累計額）であり、過大な利益となっていない。また、利益剰余金の解消については、独立行政法人会計基準の定めに沿って行う計画としており、適正なものである。</p>	<p>●利益剰余金は、独立行政法人通則法の定めに従い処理されるため、過大なものではないと評価できる。</p>
<p>●繰越欠損金が計上されている場合、その解消計画は妥当か</p>	<p>●繰越欠損金はない。</p>	
<p>（運営費交付金債務）</p> <p>●当該年度に交付された運営費交付金の当該年度に</p>	<p>【運営費交付金債務の未執行率（％）と未執行の理由】</p> <p>●第2期中期目標期間を通じて、当該年度に交付された運営費交付金の当該年度における未執行率が特に高い年度（平成22、23年度等）については、その理由を精査の上、各年</p>	<p>●当該年度に交付された運営費交付金の当該年度における未執行率が高い年度（平</p>

<p>おける未執行率が高い場合、運営費交付金が未執行となっている理由が明らかにされているか</p> <p>●運営費交付金債務（運営費交付金の未執行）と業務運営との関係についての分析が行われているか</p> <p>（溜まり金）</p> <p>●いわゆる溜まり金の精査において、運営費交付金債務と欠損金等との相殺状況に着目した洗い出しが行われているか。</p>	<p>度の独立行政法人評価委員会において報告を行ってきたが、未執行要因のうち、特に特殊要因（東日本大震災発生による納期遅延、定年制人件費における人事院勧告による削減及び依願退職者の減少に伴う退職金の減少、並びに消費税のいわゆる期ズレ等による租税公課の未執行によるもの等々）を除いた場合は、各年度とも未執行率が10%未満に収まっている。</p> <p>【業務運営に与える影響の分析】</p> <p>●特殊要因（東日本大震災発生による納期遅延、定年制人件費における人事院勧告による削減等）を伴うものについては、業務運営に与える影響は特段ない。</p> <p>【溜まり金の精査の状況】</p> <p>●第1期中期目標期間最終年度において、通則法第44条第1項又は第2項の規定による整理に基づき運営費交付金債務残高を全額収益化することで生じた利益につき、欠損金との相殺状況に着目した洗い出しを行うことで、いわゆる溜まり金につき、第2期中期目標期間通じて精査している。</p> <p>●具体的には、各年度における損益分析の実施等の結果、特殊法人時代に計上した工業所有権仮勘定において特許権の申請の取り下げ等により生じた雑損については、キャッシュ・フローを伴わない欠損金として、当期総利益を減少させ、いわゆる溜まり金を発生させる主要な要因の一つとなっていることを突き止めた。</p> <p>●また、特殊法人時代に未収金として計上した消費税還付金(71百万円)につき、各年度の当期総利益への影響は生じないものの、政府出資見合いの現金として留保している可能</p>	<p>成22、23年度等)につき、その理由に関しては各年度の評価委員会において明らかにされている。</p> <p>●特殊要因を除いた未執行率については、各年度とも基準内(10%未満)に収まっている。</p> <p>●運営費交付金の未執行分が業務運営に与える影響についても、特段影響がないことが明らかにされている。</p> <p>●中期目標期間を通して、溜まり金の精査については洗い出しが行われている。</p>
--	--	--

性につき認識したところである。

【溜まり金の国庫納付の状況】

- 現在上記以外の要因に関しても精査中であるため、国庫納付は行っていない。

●自己収入の確保状況

- 許諾特許件数と特許料収入の推移は下表のとおりである。

特許件数、特許料収入（特許料収入の単位：千円）

年度	H20	H21	H22	H23	H24
許諾特許件数	778	791	715	733	680
特許料収入	80,708	66,721	120,610	60,555	55,376

- 企業にとって魅力のある権利範囲の広い「強い特許」を取得するための研究者支援のほか、ライフサイエンス、ナノテクノロジーの技術展示会へ積極的に出展し、理研の特許を研究者自身が企業へ技術紹介する場を設けるなど、新たな取組を始めた。また、実用化コーディネーターによる企業ニーズとのマッチング支援を実施するなど、技術移転活動の取組を加速している。

- 寄附金受入れ拡大のため、多様な寄附メニューを作成するとともに寄附者が寄附しやすい環境を整備した。

寄附件数、寄付金額（寄付金額の単位：千円）

年度	H20	H21	H22	H23	H24
寄附件数	231	249	237	224	247
寄付金額	60,950	58,167	67,805	61,341	100,173

- 特許料収入の増加のための様々な取組が行われていることが認められるが、特許料収入を研究活動の社会還元の指標としてとらえ、より戦略的な特許料収入の増加に取り組まれない。

- 第2期中期目標期間5年間において、順調に寄付金を獲得していると評価できる。

【(大項目)Ⅳ】 短期借入金の限度額		【第2期中期目標期間評定】				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 ・ 短期借入金の限度額：245億円 ・ 想定される理由：運営費交付金の受入れ遅延、受託業務に係る経費の暫定立替等		—				
		H20	H21	H22	H23	H24
		—	—	—	—	—
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p153				
評価基準	実績	分析・評価				
●短期借入金はあるか。有る場合は、その額及び必要性は適切か	●短期借入金はない。					

【(大項目) V】 重要な財産の処分・担保の計画		(評定)				
<p>【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「独立行政法人整理合理化計画」（平成19年12月24日閣議決定）に基づき、駒込分所について中期目標期間中に廃止し、処分を行う。 		A				
		H20	H21	H22	H23	H24
		-	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p154				
評価基準	実績	分析・評価				
<p>【実物資産】</p> <p>（保有資産全般の見直し）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実物資産について、保有の必要性、資産規模の適切性、有効活用の可能性等の観点からの法人における見直し状況及び結果は適切か ●見直しの結果、処分等又は有効活用を行うものとなった場合は、その法人の取組状況や進捗状況等は適切か ●「勧告の方向性」や「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」等の政府方針を踏まえて処分 	<ul style="list-style-type: none"> ●リサイクルの推進により資産の有効活用を促進し、減損会計に係る調査及び現物確認調査を定期的実施し、資産の利用状況の把握等に努めた。 <p>【実物資産の保有状況】</p> <p>① 実物資産の名称と内容、規模</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理研の実物資産には、「建物及び附属設備、構築物、土地」、及び「建物及び附属設備、構築物、土地以外の資産」がある。 <p>「建物及び附属設備、構築物、土地」は、各事業所等の土地、建物、宿舍等が計上されており、「建物及び附属設備、構築物、土地以外の資産」は「機械及び装置並びにその他の附属設備」及び「工具、器具及び備品」が計上されている。</p> <p>② 保有の必要性（法人の任務・設置目的との整合性、任務を遂行する手段としての有用性・有効性等）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●駒込分所、板橋分所以外の実物資産の見直しについては、固定資産 	<ul style="list-style-type: none"> ●順調に計画を遂行していると評価できる。 				

<p>等することとされた実物資産について、法人の見直しが適時適切に実施されているか(取組状況や進捗状況等は適切か)</p> <p>(資産の運用・管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実物資産について、利用状況が把握され、必要性等が検証されているか。 ●資産の活用状況等が不十分な場合は、原因が明らかにされているか。その理由は妥当か ●実物資産の管理の効率化及び自己収入の向上に係る法人の取組は適切か 	<p>の減損に係る会計基準に基づいて処理を行っており、減損又はその兆候の状況等を調査し、その結果を適切に財務諸表に反映させた。</p> <p>その結果、実物資産についてその保有の必要性がなくなっているものは存在しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ③ 有効活用の可能性等の多寡 ●保有の必要性、資産規模の適切性、有効活用の可能性等の観点からの法人における見直しの結果、既に各資産について有効活用が行われており、問題点はない。(見直しの内容等は⑥を参照のこと) ④ 見直し状況及びその結果 (⑥参照) ⑤ 処分又は有効活用等の取組状況／進捗状況 (⑥参照) ⑥ 政府方針等により、処分等することとされた実物資産についての処分等の取組状況／進捗状況 ●駒込分所については、「独立行政法人整理合理化計画」に基づき、平成 22 年 9 月に一般競争入札により科研製薬株式会社に 1,588,888,889 円にて売却した。その後、平成 24 年 3 月 30 日付けにて、1,552,021,023 円を国庫納付(うち、簿価額分の 668,530,943 円を減資)した。また、民間等出資者に対しては、平成 24 年 5 月 7 日から 6 月 6 日までの一箇月間催告を実施した。その結果、払戻請求があったのは、82 者、総額 36,724,713 円であった。このうち、80 者分 36,721,306 円については、平成 24 年 12 月 17 日付けにて払い戻し及び減資を行った。2 者については、出資証券の紛失のため除権手続後に手続きすることとなる。(減資額 3,407 円) ●板橋分所については、理研内に設置した支分所等整理合理化検討委 	
---	--	--

	<p>員会設において検討を重ね、第3期中期計画期間中に、板橋分所において実施している研究機能を和光キャンパスに移し、当該分所については処分することを決定した。</p> <p>⑦ 基本方針において既に個別に講ずべきとされた施設等以外の建物、土地等の資産の利用実態の把握状況</p> <p>●不動産等管理事務取扱細則の規定に基づき、毎年度、財産管理部署（本所においては総務部、各事業所においては研究推進部）が不動産管理簿を作成し、資産の現況及び増減の状況を明らかにしている。利用実態の把握等については⑧を参照のこと。</p> <p>⑧利用実態を踏まえた保有の必要性等の検証状況</p> <p>●各研究推進部にて利用実態、入居状況等を適宜確認し、建物利用委員会等で必要に応じたスペースの利用計画の決定を行っている。また、全所における重要な土地・建物利用に係る案件については、施設委員会において、利用実態に加えて老朽化等も勘案し、総合的な視点から判断している。</p> <p>●第3期中期計画における組織再編に伴い、スペースについては、トップダウンによる配分を行う方針を示すとともに、新たな管理体制の枠組みについて検討を開始した</p> <p>⑨実物資産の管理の効率化及び自己収入の向上に係る法人の取組</p> <p>●理研は、自己収入を得ることができる実物資産を有していない。また、資産の管理については、減損又はその兆候の状況等を適切に財務諸表に反映させるとともに、その活用について検討を行っている。</p>	
【金融資産】	【金融資産の保有状況】	●金融資産の主なものは現金及び預金であり、その保

<p>(保有資産全般の見直し)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●金融資産について、保有の必要性、事務・事業の目的及び内容に照らした資産規模は適切か ●資産の売却や国庫納付等を行うものとなった場合は、その法人の取組状況や進捗状況等は適切か 	<ul style="list-style-type: none"> ① 金融資産の名称と内容、規模 <ul style="list-style-type: none"> ●金融資産の主なものは、現金及び預金であり、平成24年度末において19,910百万円となっている。 ② 保有の必要性（事業目的を遂行する手段としての有用性・有効性） <ul style="list-style-type: none"> ●次世代スーパーコンピュータ「京」のシステムソフトウェアの機能強化等に係る未払金等のために保有しているものである。 ③ 資産の売却や国庫納付等を行うものとなった金融資産の有無 <ul style="list-style-type: none"> ●該当なし ④ 金融資産の売却や国庫納付等の取組状況／進捗状況 <ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 	<p>有の必要性や規模についても事業の目的等に照らし適切であると評価できる。</p>
<p>(資産の運用・管理)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●資金の運用状況は適切か ●資金の運用体制の整備状況は適切か ●資金の性格、運用方針等の設定主体及び規定内容を踏まえて、法人の責任が十分に分析されているか 	<ul style="list-style-type: none"> 【資金運用の実績】 <ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 【資金運用の基本的方針（具体的な投資行動の意志決定主体、運用に係る主務大臣・法人・運用委託先間の責任分担の考え方等）の有無とその内容】 <ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 【資産構成及び運用実績を評価するための基準の有無とその内容】 <ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 【資金の運用体制の整備状況】 <ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 【資金の運用に関する法人の責任の分析状況】 <ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 	<ul style="list-style-type: none"> ●該当なし
<p>(債権の管理等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 【貸付金・未収金等の債券と回収の実績】 	<ul style="list-style-type: none"> ●該当なし

<ul style="list-style-type: none"> ●貸付金、未収金等の債権について、回収計画が策定されているか。回収計画が策定されていない場合、その理由は妥当か ●回収計画の実施状況は適切か。 <ul style="list-style-type: none"> i) 貸倒懸念債権・破産更生債権等の金額やその貸付金等残高に占める割合が増加している場合、 ii) 計画と実績に差がある場合の要因分析が行われているか ●回収状況等を踏まえ回収計画の見直しの必要性等の検討が行われているか 	<ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 【回収計画の有無とその内容（ない場合は、その理由）】 ●該当なし 【回収計画の実施状況】 ●該当なし 【貸付の審査及び回収率の向上に向けた取組】 ●該当なし 【貸倒懸念債権・破産更生債権等の金額／貸付金等残高に占める割合】 ●該当なし 【回収計画の見直しの必要性等の検討の有無とその内容】 ●該当なし 	
<ul style="list-style-type: none"> ●重要な財産の処分に関する計画は有るか。ある場合は、計画に沿って順調に処分に向けた手続きが進められているか 	<ul style="list-style-type: none"> ●駒込分所については、「独立行政法人整理合理化計画」に基づき、平成 22 年 9 月に一般競争入札により科研製薬株式会社に 1,588,888,889 円にて売却した。その後、平成 24 年 3 月 30 日付けにて、1,552,021,023 円を国庫納付（うち、簿価額分の 668,530,943 円を減資）した。 また、民間等出資者に対しては、平成 24 年 5 月 7 日から 6 月 6 日までの一箇月間催告を実施した。その結果、払戻請求があったのは、82 者、総額 36,724,713 円であった。このうち、80 者分 36,721,306 円については、平成 24 年 12 月 17 日付けにて払い戻し及び減資を行 	<ul style="list-style-type: none"> ●法令に従い順調に処分とそれに伴う手続きを遂行していると評価する。

	<p>った。2者については、出資証券の紛失のため除権手続後に手続きすることとなる。(減資額 3,407 円)</p> <p>●板橋分所については、理研内に設置した支分所等整理合理化検討委員会設において検討を重ね、第3期中期計画期間中に、板橋分所において実施している研究機能を和光キャンパスに移し、当該分所については処分することを決定した。</p>	
<p>●平成22年4月28日の事業仕分けの結果について横断的見直しを図るため、東京事務所の運営について、他法人等との共用に向けた取組が適切に検討なされているか否か</p>	<p>●東京連絡事務所は、日本原子力研究開発機構及び海洋研究開発機構と共用の会議室を設け効率的な運営を図っている。</p>	<p>●効率的な運用を行っていると評価する。</p>
<p>●平成22年4月28日の事業仕分けの結果を踏まえるとともに、横断的見直しを図るため、中国事務所及びシンガポール事務所の運営について、他法人等の事務所との共用への取組の検討が適切になされているか否か</p>	<p>●中国に事務所を開設すべく平成19年より中国政府に対して事務所開設許可を申請し、開設の認可されたことに伴い、平成22年12月に準備室を廃止、科学技術振興機構(JST)北京事務所と同区内に北京事務所を開所し会議室や通信機器等の共用を行った。平成24年8月に同ビル内にて移転したが、引き続き、事務所の設置・運営についてはJST北京事務所と会議室等の共用を行っている。シンガポール事務所については、シンガポール及び周辺諸国との研究協力、人材交流の拠点として、行政・研究機関等の調査活動を行っている。平成21年7月以降、JSTシンガポール事務所と同ビル同フロアでの会議室の共用等、連携を日常的に図っており、今後も、引き続き、会議室等の施設を共用する。</p>	<p>●中国事務所、シンガポール事務所ともに会議室の共用を含めて科学技術振興機構(JST)との連携を日常的に行っており、順調に遂行していると評価する。</p>

【(大項目) VI】 剰余金の使途		(評定)				
<p>【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】</p> <p>決算において剰余金が生じた場合の使途は、以下のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重点的に実施すべき研究開発に係る経費 ・ エネルギー対策に係る経費 ・ 知的財産管理、技術移転に係る経費 ・ 職員の資質の向上に係る経費 ・ 研究環境の整備に係る経費 ・ 広報に係る経費 		A				
		H20	H21	H22	H23	H24
		-	-	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p154				
評価基準	実績	分析・評価				
<p>● 目的積立金は有るか。有る場合は、活用計画等の活用方を定める等、適切に活用されているか</p>	<p>● 決算において経営努力認定を受けた目的積立金については、中期計画の剰余金の使途に定めるところの「重点的に実施すべき研究開発に係る経費」及び「研究環境の整備に係る経費」としてその使途が理事会で承認され、下記の内容により効果的に活用された。</p> <p>○ 理研統合データベースの構築に向けたライフ系総合データベース関連機器の増強経費（19,133千円） （目的積立金の執行による成果について）</p> <p>理研内の全てのライフサイエンス系データベースを外部利用者が利用しやすくすることを目的にモデル運用を行っている理研ライフサイエンス系総合データベース事業に係るサーバーや計算機器の増設を行った。これにより、今後も膨大な量が産出さ</p>	<p>● 順調に計画を遂行していると評価できる。</p>				

	<p>れるデータの収集・編纂・格納 に対応するための関連機器の増強が図られ、同事業のモデル運用の強化、本格化に向けた準備が可能となった。</p> <p>○創薬・医療技術基盤プログラムにおいて必要となる創薬化学基盤立上げ等に必要となる研究環境の整備にかかる経費（82,858 千円）</p> <p>（目的積立金の執行による成果について）</p> <p>分子イメージング科学研究センター創薬化学基盤ユニット及び基幹研究所創薬シード化合物探索基盤ユニットにおいて、それぞれ化合物合成、ハイスループットスクリーニングの機能強化が図られ、組織横断的に実施している創薬・医療技術基盤プログラムが推進する創薬・医療技術テーマ及びプロジェクトの本格的な推進が可能となる、創薬基盤の初期整備が完了した。</p>	
--	--	--

【(大項目) VII】 その他		(評定)				
【法人の達成すべき目標（中期計画）の概要】 ・ 施設・設備に関する計画 ・ 人事に関する計画 ・ 中期目標期間を越える債務負担 ・ 給与水準の適正化 ・ 契約業務の見直し ・ 外部資金の獲得に向けた取組 ・ 業務の安全の確保 ・ 積立金の使途		A				
		H20	H21	H22	H23	H24
		A	A	A	A	A
		実績報告書等 参照箇所				
		実績報告書 p155-p163				
評価基準	実績	分析・評価				
【監事監査】 ● 監事監査において、法人の長のマネジメントについて留意しているか ● 監事監査において把握した改善点等について、必要に応じ、法人の長、関係役員に対し報告しているか。その改善事項に対するその後の対応状況は適切か	● 日常業務を通じて、或いは理事会議の場や理事長及び理事との個人面談において、理事長のマネジメントの状況、理事などの業務執行状況を確認した。また、必要に応じ具体的な提言を行った。 ● 年1回、理事長・理事会議に監事監査報告を行った。具体的な事項については、監事監査口頭報告において指摘した。なお、内部統制の目的・基本的要素(法人の長のリーダーシップ等のガバナンス、法令遵守、統制環境の状況等)について必要に応じ意見交換を実施した。 ● 監事監査報告書等により提言している要検討・配慮事項については、改善・向上の状況を常時注視し、監事監査時に説明を求める等のフォローアップを行った。	● 順調に計画を遂行していると評価できる。				

<p>【施設・設備に関する計画】</p> <p>●施設・設備に関する計画は有るか。有る場合は、当該計画の進捗は順調か</p>	<p>●新たな研究の実施のために下記の施設を整備した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ X線自由電子レーザー施設整備 ・ 高性能汎用計算機システム施設整備 ・ 脳科学先端研究施設整備 ・ 筑波研究所特別高圧受変電設備整備 ・ 細胞研究リソース棟整備 ・ 発生・再生医学研究基盤整備 ・ 前臨床研究強化に向けた動物施設空調熱源の整備 <p>●行政改革担当大臣名で公表された「独立行政法人の職員宿舎の見直しに関する実施計画」に基づき、住宅制度の見直しを行い、本所・和光研究所の構内住宅については14戸、筑波研究所の構内住宅については6戸の廃止を決定した。当該宿舎については、入居者の円滑な退去等に十分に配慮して廃止の手続きを進める。</p>	<p>●計画どおり施設整備を実施しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●住宅制度の見直しにより、宿舎の縮減を実施したことは評価できる。</p>
<p>●構内環境整備、バリアフリー化、老朽化対策等に対する取組は適切であったか否か</p>	<p>●既存の施設・設備の改修・更新・整備</p> <p>施設・設備の改修・更新等について以下のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 和光キャンパス託児施設整備 <p>これらの他、研究実施のための改修・更新・整備等を各事業所にて実施。</p> <p>●既存施設有効活用対策</p> <p>建設年の古い老朽化度の著しいもの・緊急性の高いものを優先に、外壁改修・屋上防水改修をはじめ、老朽化等の対策として改修・更新工事等を各事業所において実施した。</p> <p>●バリアフリー対策</p> <p>スロープや手摺の設置、身障者用駐車場・身障者用トイレの設置、自動</p>	<p>●計画どおり実施しており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>ドアの設置等のバリアフリー対策工事を各事業所にて実施した。</p> <p>●環境問題対策</p> <p>グリーン購入法適合品の採用、工事で用いる塗料等はホルムアルデヒド等級最上位規格製品を採用、冷凍機の更新では冷媒を代替フロンのものでした他、各自治体において環境関係の報告を実施。</p>	
<p>【人事に関する計画】</p> <p>●人事に関する計画は有るか。有る場合は、当該計画の進捗は順調か</p> <p>●人事管理は適切に行われているか</p> <p>●流動性の促進支援策は効果的に推進されたか否か</p> <p>●能力開発、研修は効果的に実施されたか否か</p>	<p>●研究推進体制の合理化等により総人件費を抑制しつつ、優秀な人材の確保、適切な職員配置を実施した。また、研究者の流動性を考慮しつつ、任期制職員等を活用し、適切な人事管理を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 24 年度末の定年制常勤職員数は、604 名 ・平成 24 年末の総人件費改革対象の常勤役職員と総人件費改革の取組の削減対象外となる任期制研究者等の人員の合計は、3,405 名(うち、489 名が外部資金による雇用)。 <p>●中期計画期間中、毎年度、新入職員を対象に、服務、会計、契約、資産管理、財務、法務、知的財産権及び安全管理に関する法令・知識の習得のための研修を実施し、研究所での活動において必要な基礎知識を習得させることで、各種業務が円滑に推進された。</p> <p>●理研の事務職員として必要な基本的・専門的知識を身に付けることを目的とした新入職員に対する財務研修、語学能力向上のための海外短期語学研修を実施した。</p> <p>●「広く職員の資質を向上させるため、研修受講機会の拡大を目的として、管理職研修、評価者研修、ハラスメント防止に関する研修、論理的思考を養う研修、コンプライアンス、英語、情報セキュリティ、プログラム言語、集合研修における e-ラーニングの事前学習等、e-ラー</p>	<p>●順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●職員の資質向上のための各種研修について、受講機会拡大を目的とした e ラーニングの活用、外国人向けの教材作成やその Web 公開、また、管理職向けの研修内容を充実させたことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p>

	<p>ニングを活用した研修を充実させた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●平成 22 年度に作成に着手したハラスメント防止 e ラーニングを平成 23 年度より公開した。未受講者には繰り返し督促通知をし、平成 25 年 3 月末での受講率は受講対象者の 8 割を超えた。 ●法律セミナーは、公的研究費の適正使用、知的財産の取扱い、ハラスメント防止といったテーマで継続的に開催した。セミナー内容は外国人研究者向けの教材も作成して所内 Web にて公開した。中でも平成 24 年度は、管理職への啓発が重要と考え、ハラスメント防止をテーマとして管理職を対象に開催した。少人数のグループディスカッション形式で 2 回実施し、講義のみではなくディスカッション中心にケーススタディーを実施した。 ●専門的知識・技能等を職員に習得させる制度として大学院修学派遣制度を設置した。平成 24 年度には知財担当の事務職員の中から、政策研究大学院大学知財プログラム（修正課程）へ 1 名派遣した。また、自己啓発を支援する制度として、夜間大学院修学支援制度を設置し、支援した。 	
<p>【中期目標期間を超える債務負担】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●中期目標期間を超える債務負担は有るか。有る場合は、その理由は適切か 	<p>【中期目標期間を超える債務負担とその理由】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●中期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行うこととしている。 <p>中期目標期間を超える重要な債務負担行為は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射光共用施設整備費 230 百万円 	<ul style="list-style-type: none"> ●以下の債務負担行為については、中期目標期間を超える重要な債務負担行為として合理的である。 <ul style="list-style-type: none"> ・放射光共用施設整備費 230 百万円

	<p>●上記債務負担行為については、国庫債務負担行為分として、国から予算措置を受けているため、中期目標期間を超える重要な債務負担行為として合理的である。</p>	
<p>【給与水準】</p> <p>●給与水準の高い理由及び講ずる措置（法人の設定する目標水準を含む）が、国民に対して納得の得られるものとなっているか</p> <p>●法人の給与水準自体が社会的な理解の得られる水準となっているか</p> <p>●国の財政支出割合の大きい法人及び累積欠損金のある法人について、国の財政支出規模や累積欠損の状況を踏まえた給与水準の適切性に関して検証されているか</p>	<p>●政府要請を踏まえ、給与改定及び臨時特例措置を実施した。実績は次のとおりである。</p> <p>平成 20 年度 非管理職に対する期末手当業績分 0.1 月減額、役職手当の定額化</p> <p>平成 21 年度 非管理職に対する期末手当業績分 0.1 月減額（累計 0.2 月の減額）、本給 0.2%減額、期末手当 0.35 月減額</p> <p>平成 22 年度 非管理職に対する期末手当業績分 0.1 月減額（累計 0.3 月の減額）、本給 0.1%減額、期末手当 0.2 月減額、55 歳超管理職給与 1.5%減額</p> <p>平成 23 年度 地域手当を経過措置のまま据置き</p> <p>平成 24 年度 本給 0.23%減額、臨時特例措置（管理職 9.77%減額等）</p> <p>●上記の実施に向け、団体交渉及び職員説明会を開催し、職員の理解を得るべく最大限の努力を行い、給与改定及び臨時特例措置に対応した。</p> <p>●平成 22 年度においてラスパイレス指数は 113.9 となり、平成 22 年度までにラスパイレス指数を 120 以下とする目標を達成した。</p> <p>●累積欠損金はない。</p>	<p>●適正な給与水準に向け、臨時特例措置の実施を含む、本給、役職手当、期末手当等の引下げ等を行った結果、ラスパイレス指数の目標を達成しており、中期計画を達成したと評価する。</p> <p>●世界最高水準の研究機関として多様な分野で顕著な研究成果を挙げ、横断研究等による研究成果の社会還元のための取組も進めている。今後も優れた研究成果を挙げていくためには、優秀な研究者を確保することが不可欠である。また、研究開発の国際競争力の強化等を定めた研究開発力強化法においても国際社会で活躍する卓越した研究者を確保するため、給与上の優遇措置を講ずることが求められていることから、給与水準は社会的な理解を得られる範囲にあると評価する。</p>

<p>【諸手当・法定外福利費】</p> <p>●法人の福利厚生費について、法人の事務・事業の公共性、業務運営の効率性及び国民の信頼確保の観点から、必要な見直しが行われているか</p>	<p>【福利厚生費の見直し状況】</p> <p>●平成 22 年度から共済会への分担金を廃止し、職員のための拠出による互助組織として平成 23 年度に再発足した。さらに食堂業務委託費についても、平成 23 年度以降、公費の支出をしていない。</p> <p>●レクレーションに係る国費の支出はない。</p>	<p>●福利厚生費については、必要な見直しが行われている。</p>
--	---	-----------------------------------

<p>【契約の競争性、透明性の確保】</p> <p>●契約方式等、契約に係る規程類について、整備内容や運用は適切か</p> <p>●契約事務手続に係る執行体制や審査体制について、整備・執行等は適切か</p>	<p>●契約に係る規程類について以下の整備を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・契約に係る規程類について、より競争性、透明性を高めるため、随意契約の基準額を国の基準と同一に改正（平成 20 年 4 月 1 日）。 ・平成 21 年 1 月に文部科学省から会計検査院の検査報告（参議院からの検査要請に基づく報告）を踏まえた要請があり、包括随意契約条項の削除及び予定価格の作成を省略できる金額基準を国の基準と同一の金額に改正（平成 21 年 4 月 1 日）。 ・工事の入札において総合評価方式を採用することが適切な案件に備え、評価項目、評価基準等ガイドラインを整備。 ・「随意契約事前確認公募」、「企画競争」及び「総合評価方式」に関する事務取扱要領を整備（平成 21 年 4 月 1 日）。 ・研究室等における 100 万円未満の発注権限と検収権限の牽制機能強化のため、主任研究員等から事務部門に権限を移管する規程等を改正（平成 23 年 4 月）。 ・「独立行政法人の事務・事業見直しの基本方針」（平成 22 年 12 月 7 日閣議決定）に基づき平成 23 年 7 月 1 日以降に契約した入札基準額以上の全ての契約を対象に当研究所 0B の再就職にかかる情報及び当研究所との取引にかかる情報の公表を行うための規程等を改正（平成 23 年 7 月）。 <p>●契約事務手続に係る執行や審査について、以下の体制を整備、実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・契約事務手続に係る審査体制は、従前より総務担当理事と契約関係、監査関係の部長、研究者等 	<p>●適宜所要の整備を実施するとともに、手続の適正化を図るなど、契約に係る規程類等が適切に整備・運用されており、順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
--	--	--

	<p>で構成される契約審査委員会において審査を実施した。</p> <p>・「契約状況の点検・見直し方針」（平成 21 年 11 月 26 日理事会議決定）により、外部有識者及び監事によって構成する「契約監視委員会」を設置し、点検及び見直しを行い、新たな「随意契約等見直し計画」（平成 22 年 4 月）を作成し着実に実施した。</p>																																																															
<p>【随意契約等見直し計画】</p> <p>●「随意契約等見直し計画」の実施・進捗状況や目標達成に向けた具体的な取組状況は適切か</p>	<p>【随意契約等見直し計画の実績と具体的取組】</p> <table border="1" data-bbox="562 387 1709 1098"> <thead> <tr> <th rowspan="2">事 項</th> <th colspan="2">①平成 20 年度実績</th> <th colspan="2">②見直し計画 (H22 年 4 月公表)</th> <th colspan="2">③平成 24 年度実績</th> <th colspan="2">②と③の比較増減 (見直し計画の進捗状況)</th> </tr> <tr> <th>件数</th> <th>金額 (千円)</th> <th>件数</th> <th>金額 (千円)</th> <th>件数</th> <th>金額 (千円)</th> <th>件数</th> <th>金額 (千円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>競争性のある契約</td> <td>1,800</td> <td>57,614,388</td> <td>3,013 (95.0%)</td> <td>79,211,664</td> <td>2,401 (87.5%)</td> <td>34,263,799</td> <td>-612</td> <td>-44,947,865</td> </tr> <tr> <td> 競争入札</td> <td>1589</td> <td>56,969,170</td> <td>2,889</td> <td>78,479,734</td> <td>2,190</td> <td>32,125,602</td> <td>-699</td> <td>-46,354,132</td> </tr> <tr> <td> 企画競争公募等</td> <td>211</td> <td>645,218</td> <td>124</td> <td>731,930</td> <td>211</td> <td>2,138,197</td> <td>87</td> <td>1,406,267</td> </tr> <tr> <td>競争性のない随意契約</td> <td>1,371</td> <td>28,914,263</td> <td>158 (5.0%)</td> <td>7,316,987</td> <td>344 (12.5%)</td> <td>10,719,512</td> <td>186</td> <td>3,402,525</td> </tr> <tr> <td>合 計</td> <td>3,171</td> <td>86,528,651</td> <td>3,171 (100%)</td> <td>86,528,651</td> <td>2,745 (100%)</td> <td>44,983,311</td> <td>-426</td> <td>-41,545,340</td> </tr> </tbody> </table> <p>【原因、改善方策】</p> <p>●競争性のある契約が全体に占める割合は、見直し計画では 95.0%であるのに対し、平成 24 年度実績では 87.5%である。</p> <p>大型研究施設（加速器等）において装置等のリプレース等が行われたこと、京コンピュータ関連の契約案件が継続的に行われていること等が原因の一つとなっている。理研は独創的・先端的な</p>	事 項	①平成 20 年度実績		②見直し計画 (H22 年 4 月公表)		③平成 24 年度実績		②と③の比較増減 (見直し計画の進捗状況)		件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)	競争性のある契約	1,800	57,614,388	3,013 (95.0%)	79,211,664	2,401 (87.5%)	34,263,799	-612	-44,947,865	競争入札	1589	56,969,170	2,889	78,479,734	2,190	32,125,602	-699	-46,354,132	企画競争公募等	211	645,218	124	731,930	211	2,138,197	87	1,406,267	競争性のない随意契約	1,371	28,914,263	158 (5.0%)	7,316,987	344 (12.5%)	10,719,512	186	3,402,525	合 計	3,171	86,528,651	3,171 (100%)	86,528,651	2,745 (100%)	44,983,311	-426	-41,545,340	<p>●契約事務手続に係る執行や審査体制を適切に整備し、実施していることは順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>●「随意契約等見直し計画」に基づき着実に実施したことは順調に計画を遂行していると評価できる。</p>
事 項	①平成 20 年度実績		②見直し計画 (H22 年 4 月公表)		③平成 24 年度実績		②と③の比較増減 (見直し計画の進捗状況)																																																									
	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)	件数	金額 (千円)																																																								
競争性のある契約	1,800	57,614,388	3,013 (95.0%)	79,211,664	2,401 (87.5%)	34,263,799	-612	-44,947,865																																																								
競争入札	1589	56,969,170	2,889	78,479,734	2,190	32,125,602	-699	-46,354,132																																																								
企画競争公募等	211	645,218	124	731,930	211	2,138,197	87	1,406,267																																																								
競争性のない随意契約	1,371	28,914,263	158 (5.0%)	7,316,987	344 (12.5%)	10,719,512	186	3,402,525																																																								
合 計	3,171	86,528,651	3,171 (100%)	86,528,651	2,745 (100%)	44,983,311	-426	-41,545,340																																																								

<p>【個々の契約の競争性、透明性の確保】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●再委託の必要性等について、契約の競争性、透明性の確保の観点から適切か ●一般競争入札等における一者応札・応募の状況はどうか。その原因について適切に検証されているか。また検証結果を踏まえた改善方策は妥当か 	<p>研究を行う研究機関であり、最新の技術を取り入れたものや世界最高水準の研究機器等の調達、自らの研究開発の成果物として独自仕様を決定して調達するなどの場合、それらの独自性からどうしても随意契約をせざるを得ないことがあるが、納入実績や原価内訳等の調査を行うことにより、適正な契約価格となるよう努力しており、引続き、政府の方針を踏まえ、随意契約等見直し計画に記載した各種取組を確実に実施する。</p> <p>【再委託の有無と適切性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●契約相手先から第三者への再委託は、契約書において、全部又は主たる部分の委任、下請負を原則禁止しており、再委託を認める場合は、その必要性等について確認し承認等を行うこととしている。なお、再委託割合が高率（50%以上）であり、かつ同一の再委託先に継続して再委託がされている案件はない。 ●一般競争入札等における一者応札・応募の状況については、独創的・先端的な研究を行う機関であり、最新の技術を取り入れたものや、世界最高水準の研究機器等の調達が多く、その場合、対応できる業者が限定的であることが多い。そのため、一般競争入札において一者応札・応募が多い現状であったが、平成 21 年度に策定した「一者応札・応募に係る改善方策について」を着実に実施するとともに、平成 22 年 2 月に策定した「研究機器等の調達における仕様書作成に係る留意事項について」に基づき、仕様書は競争性を確保した記載とするとともに、納期は十分余裕を持って設定することを研究者等に周知し、これらの改善策の実効性を高めるよう仕様書を査読し、研究に支障のない範囲で特定の機器、特定の業者に限定されることのないよう確認することを着実に実施した。 	
---	---	--

一者応札・応募の状況（平成20年度～平成24年度）

（単位：千円）

	平成20年度		平成21年度		平成22年度		平成23年度		平成24年度		対前年度比較増減	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
競争性のある契約	1,800	57,614,388	2,014	28,253,967	2,546	29,550,830	2,417	27,963,335	2,401	34,263,799	-16	6,300,464
うち、一者応札・応募となった契約	1,300	44,939,188	1,509	15,974,048	1,876	18,837,716	1,656	18,432,478	1,669	25,704,102	13	7,271,624
一般競争契約	1,556	51,274,720	1,760	26,279,629	2,335	27,757,374	2,147	25,217,828	2,158	31,513,433	11	6,295,605
指名競争契約	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
企画競争	211	645,218	186	786,925	19	156,977	16	220,087	12	96,012	-4	-124,075
公募	0	0	48	351,642	176	821,536	231	1,281,291	199	2,042,185	-32	760,894
不落随意契約	33	5,694,450	20	835,771	16	814,943	23	1,244,129	32	612,169	9	-631,960

【関連法人】

- 平成22年4月26日の事業仕分けの結果を踏まえ、関連公益法人等への委託費の見直しについての取組は適切になされているか否か
- 法人の特定の業務を独占的に受託している関連法人について、当該法人と関連法人との関係が具体的に明らかにされているか
- 当該関連法人との業務委託の妥当性についての評価が行われているか

- 関連公益法人等への委託費については、事業の効果的・効率的な運用の在り方について検討を一層進めるため、公認会計士など外部有識者による『SPring-8の運転委託契約に係る改善検討委員会』を平成22年10月に設置して業務の総合的な検討評価を実施した。その評価結果（平成22年12月付）を平成23年度より順次反映させた。
- 具体的には、「大型放射光施設及び関連施設運転業務」から放射線管理に係る業務を分離して一般競争入札に付した他、建屋・設備等運転保守に係る業務も分離して従前の「大型放射光施設及び関連施設建屋・設備

- 『SPring-8の運転委託契約に係る改善検討委員会』の評価結果や「契約監視委員会」による審査結果を基に業務を見直しており、適切な取組がなされていると評価できる。

<p>●関連法人に対する出資、出えん、負担金等（以下「出資等」という。）について、法人の政策目的を踏まえた出資等の必要性の評価が行われているか</p>	<p>等の日常点検業務」とあわせて業務集約して一般競争入札に付す等を実施した。</p> <p>●当該関連法人との業務委託の妥当性について、「契約監視委員会」による審査を受け、契約状況の確認及び点検を行った。</p>	
---	---	--

<p>(外部資金の獲得に向けた取組)</p>	<p>●公募情報の積極的な周知・充実のため、公募情報検索システムを構築し、所内ホームページでの利用を開始した。また、機能拡張を行い、最新の公募情報を各研究者のニーズに合わせて自動的にメール等で案内・通知することを開始した。加えて、海外助成金専門のホームページを立ち上げ、海外助成金の公募情報をニーズに合わせてタイムリーに検索できるシステムを導入した。</p> <p>●外部資金の応募に有益な情報提供（申請書作成のポイント、応募状況、採択率データ等）のため、説明会を毎年度開催した。日・英両方で開催するとともに、英語の説明会では Q&A session を設け、外国人研究者が日本の外部資金への応募にあたって抱く疑問に幅広く答えるなど支援を充実させた。また、外部資金相談会を全事業所で開催し応募意欲の喚起を図った。</p> <p>●寄附金の受け入れ拡大に向け、クレジットカードの利用が可能なオンライン寄附システムを構築し、順次、口座振替機能の追加により寄附者の負担軽減を実現するなど利便性の向上を図った。また、平成 29 年に迎える創立百周年を記念した寄附金の募集を開始するなど特定寄附金メニューを充実させた。加え</p>	<p>●公募情報の積極的な周知・充実に向けたシステムの整備・機能拡張、応募に有益な情報提供に向けた活動、外国人研究者に対する応募支援の充実といった施策を実施していることは評価できる。</p> <p>●寄附金の受け入れ拡大に向け、システムの整備による寄附者の利便性向上、寄附メニューの充実、寄附者の特典の充実といった取組みを行っていることは評価できる。</p>
------------------------	--	---

	<p>て、寄附者の会「理研を育む会」を設置し、施設見学会開催など寄附者の特典を充実させた。あわせて、寄附金獲得の先進的取組を展開する国内外機関の寄附金獲得取組状況調査を実施した。</p> <p>●海外研究機関（カロリンスカ研究所等）の実例調査を通じて、海外助成金の受入・資金管理体制を充実させた。また、EUの外郭団体との協力関係を構築し、EU助成制度の方向性や公募に関する情報のタイムリーな収集及び所内展開を実施した。米国ハワードヒューズ医科学財団と交渉し、日本国内の理研研究者が当財団助成金に応募できるようにした。NIHからの助成金については、米国監査基準に基づき監査報告書を作成するなど管理を充実させた。</p>	<p>●海外機関の実例調査や監査報告書作成等海外助成金の受入・管理体制の充実、海外助成機関との協力関係の構築に取り組んでいることは評価できる。</p> <p>●外部資金の獲得に向けた取組みは、順調に行われており、引き続き継続、拡大することを期待する。</p>
<p>(業務の安全の確保)</p>	<p>●安全や倫理に係る法令や指針の制定・改正について、関係省庁や地方自治体等が開催する関連会議及び委員会等を傍聴することで、最新の情報の入手に努めるとともに、関連団体の実施する学会、講習会等への参加により、担当職員の資質向上に努めた。</p> <p>●入手した情報で職員等に情報提供すべき内容については、ホームページへの掲示や文書の配布により的確かつ迅速に情報提供を行い、周知した。また、これらの情報を教育訓練の内容に反映させるとともに、教育訓練をより実態に則したものとするた</p>	<p>●行政機関等が開催する会議等の傍聴により、安全や倫理に係る最新情報の入手に努めるとともに、学会等の参加により担当職員の資質向上を行ったこと、ホームページへの掲示等を通じて外国人を含む職員等に対してその情報を的確に提供、周知し、かつ安全確保への意識啓発のため事故事例集を纏め、教育訓練用資料等として有効に活用したこと、必要な資格の取得と法定講習等の受講を推進し、放射線、高圧ガス、安全衛生に係る資格の</p>

	<p>め、事故事例集等を纏め、資料として有効に活用することで、安全確保への意識啓発に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●業務上必要となる資格の取得と法定講習等の受講を広報・受講料補助等により推進し、放射線、高圧ガス、安全衛生に係る資格の獲得と資質の向上を図った。 ●東日本大震災においても和光研究本館、物質科学研究等の実験台上の小物の転倒もなかったことから、免震構造の有効性が確認された。 	<p>獲得と資質の向上を図ったことを評価する。</p>
<p>【積立金の使途】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●積立金の支出は有るか。有る場合は、その使途は中期計画と整合しているか 	<ul style="list-style-type: none"> ●前中期目標期間繰越積立金のうち経営努力認定を受けた目的積立金相当額として第二期中期目標期間に繰り越された45,254千円については、中期計画の積立金の使途に定めるところの「知的財産管理、技術移転に係る経費」及び「研究環境の整備に係る経費」として下記の事業に充当を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・特許のライセンス化促進のための経費（17,164千円） （目的積立金の執行による成果について） <p>権利範囲の広い強い特許を取得するために、発明者が特許を強化するための実施例（データ）追加実験を実施するために必要な費用を支出した。これにより、企業へのライセンス活動を推進し、研究成果の技術移転を図るための、企業が望むより強い特許の取得に向けた実験の実施が可能となった。</p> ・理研統合データベースの構築に向けたライフ系総合データベース関連機器の増強経費（25,084千円） （目的積立金の執行による成果について） 	<ul style="list-style-type: none"> ●理研統合データベースの構築に向けたライフ系総合データベース関連機器の増設を行ったことにより、膨大な量が算出されるデータの収集・編纂・格納に対応するための関連機器の増強が図られ、同事業のモデル運用の強化、本格化に向けた準備が可能となったことは評価できる。また、特許のライセンス化促進のための経費を支出したことにより、企業へのライセンス活動を推進し、研究成果の技術移転を図るための、企業が望むより強い特許の取得に向けた実験等の助成が可能となったことは評価できる。

	<p>理研内の全てのライフサイエンス系データベースを外部利用者が利用しやすくすることを目的にモデル運用を行っている理研ライフサイエンス系総合データベース事業について、サーバーや計算機器の増設を行った。これにより、今後も膨大な量が産出されるデータの収集・編纂・格納に対応するための関連機器の増強が図られ、同事業のモデル運用の強化、本格化に向けた準備が可能となった。</p>	
--	---	--