

令和4年度に係る業務実績等報告書

国立研究開発法人理化学研究所

<目次>			
総合評定	1		
項目別評定総括表	4		
I 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するため にとるべき措置	5		
I-1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの 構築・運用	5		
(1) 研究所運営を支える体制・機能の強化	8		
○経営判断を支える体制・機能の強化	8		
○経営判断に基づく運営の推進	8		
○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映	9		
○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成	10		
(2) 世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の 育成・輩出等	11		
○若手研究人材の育成	11		
○新たな人事雇用制度	12		
○研究開発活動を支える体制の強化	13		
○ダイバーシティの推進	15		
○国際化戦略	16		
○研究開発活動の理解増進のための発信	17		
(3) 関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進	20		
○産業界との共創機能の強化と成果活用等支援法人等への出資等	20		
○科学技術ハブ機能の形成と強化	23		
○産業界との連携を支える研究の取組	24		
(4) 持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成	27		
○新たな科学を創成する基礎的研究の推進	27		
○分野・組織横断的なプロジェクトの推進	28		
○共通基盤ネットワークの機能の構築	29		
(5) 研究データ基盤の構築等による情報環境の強化	30		
○オープンサイエンスの推進	30		
○情報科学研究の推進及び情報科学の知見を用いた組織・分野横断的な取組の 推進	32		
○次世代ロボティクス研究の推進	33		
I-2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進	35		
(1) 革新知能統合研究	39		
(2) 数理創造研究	43		
(3) 生命医科学研究	47		
(4) 生命機能科学研究	52		
(5) 脳神経科学研究	55		
(6) 環境資源科学研究	59		
(7) 創発物性科学研究	63		
(8) 量子コンピュータ研究	67		
(9) 光量子工学研究	69		
(10) 加速器科学研究	72		
I-3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化	76		
(1) 計算科学研究	78		
(2) 放射光科学研究	83		
(3) バイオリソース研究	86		
II 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置	90		
1 経費等の合理化・効率化	90		
2 人件費の適正化	91		
3 調達合理化及び契約業務の適正化	92		
III 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	95		
1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画	95		
2 外部資金の確保	96		
3 短期借入金の限度額	97		
4 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画	97		
5 重要な財産の処分・担保の計画	98		
6 剰余金の使途	100		
7 中長期目標期間を越える債務負担	100		
8 積立金の使途	101		
IV その他業務運営に関する重要事項	102		
1 内部統制の充実・強化	102		
2 法令遵守、倫理の保持	104		
3 業務の安全の確保	106		
4 情報公開の推進	107		
5 情報システムの整備及び情報セキュリティの強化	107		
6 施設及び設備に関する計画	108		
7 人事に関する計画	109		
別紙	112		
別添(中長期目標、中長期計画、年度計画)	118		

令和4年度に係る業務実績等報告書(総合評定)

1. 全体の評定							
評定	平成 30 年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
※下段()書きは文部科学大臣評価	A (A)	S (A)	S (S)	A (A)	A ()		
評定に至った理由	法人全体に対する評価に示すとおり、中長期目標等に照らし、成果等について総合的に勘案した結果、顕著な成果等を創出したと評価するため。						
2. 法人全体に対する評価							
<p>世界最高品質の研究基盤の構築・運用により、各研究分野において、世界的にも最高水準の研究開発成果を多数創出し、国内外の研究開発活動に対して、広範かつ顕著な貢献をするとともに、センター等におけるマネジメントや国内外の関係機関との連携強化、若手研究人材の育成・支援など、研究開発推進のための顕著な取組を多数実施した。</p> <p>また、新型コロナウイルス感染症の影響による研究開発活動の停滞を回避するための対応に注力してきたなか、その状況から脱却し、理事長の強力なリーダーシップの下、新たな経営戦略「RIKEN's Vision on the 2030 Horizon」(以下、「RIKEN's Vision」という。)に基づき、研究所の更なる飛躍に向けた改革的な取組に着手するとともに、地球規模の課題を解決し、我が国が目指す未来社会「Society 5.0」の実現に向け、「未来の予測制御の科学」を分野の枠を超えて開拓するための新たな研究戦略「最先端研究プラットフォーム連携(TRIP)構想」(以下、「TRIP」という。)の取組を推進するなど、全体として、我が国の科学技術・イノベーション創出を牽引する中核機関として、研究開発成果の最大化に関する取組を中心に顕著な成果等を多数創出したことを高く評価する。</p> <p>① 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築運用</p> <p>光熱水費高騰や円安等の影響を受ける中、新たな予算運営の仕組み(ディポジットリ制度)を導入し、理研のスケールメリットを活かすことで、光熱水費高騰等への迅速な対応と研究開発の加速化の両立を図る戦略的な資源配分を行うとともに、理事長裁量経費の迅速・機動的な措置により、国産量子コンピュータ初号機の稼働・クラウド公開を実現した。</p> <p>また、理研戦略会議や理研科学者会議等を開催し、RIKEN's Vision や TRIP について、研究者や外部有識者と活発な議論を重ね、研究所の運営方針等の見直し等の検討に活かすとともに、次世代の研究人材育成に向け、理研白眉制度を拡充した新しい理研 ECL 制度(RIKEN Early Career Leaders Program)を創設するほか、研究者の通算契約期間の上限の撤廃や研究支援強化プログラムによるキャリアチェンジの促進といった研究者のための新たな人事施策の導入を図るなど、研究成果や研究環境等更なる向上に資する取組を推進した。</p> <p>さらに、株式会社理研鼎業(以下、「理研鼎業」という。)と連携した理研グループのマネジメント体制の強化や大学等との連携による科学技術ハブの形成による共同・連携研究、創薬・医療技術基盤プログラムにおけるライセンス契約締結など産業連携の取組においても着実に成果を上げたことに加え、研究データ基盤 R2DMS の運用を着実に開始するとともに、TRIP の具体化に向けた良質なデータ取得と多様なデータの蓄積・統合による解析基盤の整備に着手するなど、理事長のリーダーシップの下、研究開発成果の最大化に向けた研究所</p>							

の運営システムをより一層強化するための様々な取組を多角的に行うことで、我が国の科学技術・イノベーション創出を牽引する中核機関として、確実に将来的な成果の創出等に繋がり得る運営上の顕著な実績をあげた。

② 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進

情報科学分野では、AI 技術を用いた、世界初の革新的かつ実用的な深層学習アルゴリズムの開発、世界初の地震に伴う地殻変動のモデリング手法の開発、孤発性アルツハイマー病を予測する技術の開発や、数的手法を軸とした、生物の進化や生態系において広範に成立する「速度限界不等式」の発見、ブロックチェーン技術を用いた暗号資産の異常検出指標を提唱するなど、顕著な成果を創出した。

ライフサイエンス分野では、世界最大規模の症例対象研究により、遺伝要因がピロリ菌感染の胃がんリスクを高めていることを明らかにしたほか、自動細胞観察分取ロボット「ALPS」を開発し、AI 解析(深層学習)用いて、単一細胞の画像や動画から細胞の種類や状態を推定する基盤技術の開発に成功した。また、科学的根拠に基づく赤ちゃんの泣き止みと寝かしつけの改善方法を発見するなど、ヒト機能や疾患発症機構の解明による予防や治療へ繋がる成果をはじめ、虐待防止など社会的問題の解決に繋がる顕著な成果を創出した。

環境資源科学研究では、エタノールが植物の乾燥耐性や高温耐性を高めることを発見し、創発物性科学研究では、シリコン量子ビットの誤り訂正の原理実証に世界で初めて成功した。また、国産量子コンピュータ初号機の稼働・クラウド公開の実現や、光子工学研究における世界でも最も高光安定性を示す色褪せない蛍光タンパク質「StayGold」の開発、加速器科学研究における4個の中性子だけでできた原子核「テラ中性子核」の観測など、各分野において、多岐にわたる社会課題の解決に貢献する顕著な成果を多数創出した。

センター等の運営面においても、TRIP 構想の具体化に向けた、分野横断的な連携や先端技術の共有、国内外の大学や研究機関、産業界との連携強化の取組に加え、若手研究人材の育成やキャリアパス支援等、各分野に特徴や課題に応じて、優れた取組を多数実施した。

以上のように、センター等の戦略的なマネジメントの下、研究開発成果の最大化に向けた特に顕著な成果を多数創出した。

③ 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化

スパコン開発でグローバルに激しい競争が起きている中、「富岳」が HPCG、Graph500 で6期連続の1位という歴史的快挙を達成したことに加え、「富岳」を利用した国際共同研究チームの研究成果がゴードン・ベル賞を獲得(ファイナリスト6テーマのうち3テーマが「富岳」を利用)するなど、国際的にも高い評価を得るとともに、運用面においても、急激な光熱水量の高騰が起こる中、世界でも類を見ない10~15%の省電力運用を実現した。

SPring-8、SACLA についても、燃料費が高騰する中、極めて安定した運転を実現し、SPring-8 については、総運転時間の約84%をユーザーの放射光利用時間に充当するとともに、ダウンタイムわずか約20時間という世界でも類を見ない安定した運転を実現した。また、SACLA 線型加速器から SPring-8 蓄積リングへの電子ビーム入射によるユーザー運転を通年で安定的に実施したことに加え、20%の電力削減とビーム高品質化も実現したことについて、世界的にも高い評価を得た。

バイオリソースについては、令和4年度における保存系統数を20,445系統(前年度比455.6%)、提供件数を15,991件(前年度比109.7%)とし、令和4年度目標値55,000件を大幅に上回って達成するとともに、累積提供件数は75,347件となり、第4期中長期目標期間の目標値である77,000件を令和5年度にも達成する見込み。

④ 業務運営の改善・効率化、財務内容の改善、その他業務運営に関する重要事項

光熱水費高騰や円安等の影響を受ける中、新たな予算運営の仕組み(ディポジットリ制度)を導入するなど、理研のスケールメリットを活かした戦略的な予算執行を行うとともに、外部資金獲得情報を定期的に所内関連部署で共有する体制を構築し、迅速な外部資金獲得動向把握による、外部資金獲得へのバックアップ体制の強化を図り、獲得件数、獲得額共に増

加したことに加え、寄附金の受入れ拡大のため、WEB 等での寄附金募集に加え、新たにクラウドファンディングやリサイクル募金における寄附金の募集を実施するなど、外部資金獲得の多様化を図った。

また、通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用制度等をはじめとする新しい人事施策の導入、雇用期間の上限が設けられている任期制職員の雇用上限の適用除外や無期雇用事務基幹職の所外公募などの人事改革を行うとともに、所内公募型異動・兼務制度や研究者の利便性の向上に資する情報環境の整備、VPN 接続せずにクラウドサービスと同様にシングルサインオン(SSO)が行えるシステムの構築など、人材の確保や研究・業務環境の整備等、研究所の運営体制の強化を図る抜本的な取組を多数実施した。

3. 主要な経年データ

主な参考指標情報

		平成 30 年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
論文数	・和文	255	305	222	184	162		
	・英文	2,862	2,982	3,163	3,280	2,863		
連携数	・共同研究等	1,665	1,624	1,680	1,902	1,777		
	・協定等	487	521	543	580	589		
特許	・出願件数	422	435	449	497	533		
	・登録件数	202	272	217	277	205		

主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)

	平成 30 年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
予算額(千円)	118,421,963	115,597,767	132,287,252	104,116,413	114,557,017		
決算額(千円)	121,976,025	118,493,241	136,283,337	108,715,850	116,279,337		
経常費用(千円)	97,629,068	99,592,087	102,446,063	126,851,389	131,410,420		
経常利益(千円)	279,214	△780,532	△822,521	1,418,354	3,264,048		
行政コスト(千円)	—	116,529,418	109,197,510	133,347,732	137,275,992		
行政サービス実施コスト(千円)	89,104,301	—	—	—	—		
従事人員数	3,572	3,583	3,514	3,493	3,413		

4. 項目別評価の主な課題、改善事項等

該当なし。

項目別評定総括表

	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度	令和 3 年度	令和 4 年度	令和 5 年度	令和 6 年度
I-1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用	A (A)	A (A)	S (S)	A (A)	A ()		
I-2 国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進	S (S)	S (S)	S (S)	S (S)	S ()		
I-3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化	S (S)	S (S)	S (S)	S (S)	S ()		
II 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置	B (B)	B (B)	B (B)	B (B)	B ()		
III 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	B (B)	B (B)	B (B)	B (B)	B ()		
IV その他業務運営に関する重要事項	B (B)	A (A)	A (A)	A (A)	A ()		

※上段は理研の自己評価、下段()書きは文部科学大臣評価。

I		研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置						
I-1		研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用						
主要な経年データ								
主な参考指標情報 ※「論文数」には、本評価項目で評価を行う組織間の重複が含まれ得る。								
		平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
論文数	・和文	39	54	46	50	59		
	・英文	559	596	594	614	575		
連携数	・共同研究等	318	330	303	285	229		
	・協定等	38	38	40	31	31		
特許	・出願件数	76	85	118	93	72		
	・登録件数	63	28	50	58	30		
主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)								
		平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
予算額(千円)		11,868,898	11,660,192	12,289,597	15,045,394	17,741,338		
決算額(千円)		12,028,930	13,956,635	12,552,231	16,834,839	15,510,821		
経常費用(千円)		12,500,503	13,755,696	12,563,702	15,914,673	14,951,527		
経常利益(千円)		▲248,131	34,067	▲346	213,095	74,767		
行政コスト(千円)		—	16,490,552	13,126,231	16,416,569	15,296,153		
行政サービス実施コスト(千円)		10,264,650	—	—	—	—		
従事人員数		594	613	615	617	610		
年度計画 [中長期目標・計画 p.118]	I.に係る研究開発の総合的な取組を通じ、研究所として、令和4年度に2,300報程度の学術論文発表数を維持することを目指すとともに、高水準の研究開発成果の創出により、被引用数の順位で上位10%以内に入る研究所の学術論文の比率について27%程度を維持することを目指す。							
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。							

業務実績	自己評価	評定	A
<p>【業務実績総括】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理事長のリーダーシップによる研究所運営を支える体制・機能の強化に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 理研戦略会議、理研研究政策リトリート、科学者会議等において、研究所の新たな経営戦略 RIKEN's Vision や新たな研究戦略 TRIP 等について、研究者や外部有識者と研究所の経営や推進すべき研究開発の方向性等について議論するなど、研究所の法人運営システムを有効に活用した。 ➢ 新たな予算運営の仕組みとしてディポジトリ(理研バンク)を導入し、理研のスケールメリットを活かした戦略的な資源配分を行うとともに、理事長裁量経費の迅速・機動的な措置により、国産量子コンピュータ初号機の稼働・クラウド公開を実現した。 ➢ 独創的研究提案制度により、新領域開拓課題を新規に採択するとともに、寄附金を活用し COVID-19 等感染症関連の課題をはじめ 46 の推奨課題を着実に実施した。 ●世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備や優秀な研究者の育成・輩出等に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 大学院生リサーチ・アソシエイト制度や令和 3 年度に新設した理研スチューデント・リサーチチャー制度等により、計画を超える国内外の大学院生の受入を達成するとともに、新たな理研 EOL 制度を創設するなど、若手研究者等の育成・支援を推進した。 ➢ 新たな経営戦略 RIKEN's Vision の下、研究者の通算契約期間の上限の撤廃や研究支援強化プログラムによるキャリアチェンジの促進といった研究者の新たな人事施策の導入を図った。また、公募・選考等により登用した無期雇用研究系職員を各センター長室へ配置するなど、センターの安定的な研究支援機能の強化を図った。 ➢ 出産・育児、介護と研究活動を両立させるための支援を強化するため、令和4年度より、助成対象経費の増額や出生サポート休暇制度の運用を開始するなど、研究環境整備を推進した。 ●関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 新しい産業の創出に向け、産業界に提案するような能動的な対応を強化すべく、理研鼎業において、理研シーズと産業界を体系的に知り、主にシーズごとにイノベーションへのロードマップを立案し推進する取組を強化するとともに、産業連携や技術移転活動の経験や知見が豊富な有識者を理研と理研鼎業に迎え入れることにより産業連携の体制を強化するなど、理研鼎業の役割を明確にし、理研グループとして産業連携に取り組むマネジメント体制を構築した。 ➢ 異分野連携及び新領域創成を目指した共同研究を推進するためのマッチングファンドによる大学との科学技術ハブ共同研究プログラム(共同研究プログラム)について、九州大学、広島大学、大阪大学及び東北大学との間で実施し、合計 30 件の研究課題を採択・推進するとともに、国立研究開発法人との組織的な連携構築を目的としたチャレンジ研究制度について、産業技術総合研究所及び水産研究・教育機構との間で合計 5 件の研究課題を推進した。 ➢ 創薬・医療技術基盤プログラムにおいては、年度計画で設定した4つの計数目標全てを達成することに加え、シード探索段階の創薬テーマ「HBV テーマ」、「次世代網膜テーマ」及び「TMPRSS2 テーマ」の 3 テーマをリード最適化段階に進めるなど目標を大きく上回る成果をあげた。また、「aAVC-WT1 プロジェクト」における人工アジュバントベクター細胞投与による免疫の活性化のメカニズムの解明や、「網膜変性症治療プロジェクト」における iPS 細胞由来網膜組織を用いた網膜変性疾患に対する臨床試験による安全性の確認など、世界初となる顕著な成果をあげた。 			<p>○理事長の強力なリーダーシップの下、研究所の新たな経営戦略 RIKEN's Vision や新たな研究戦略 TRIP を打ち出し、研究所の運営システムのより一層の強化に向け、左記をはじめとする取組により、将来的な成果の創出に繋がる顕著な実績をあげたことから、A 評定とする。</p>

●持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。

- 半導体製造技術を応用したマイクロデバイス及び新型コロナウイルス等のもつ RNA を1分子計測し、その個数をデジタル計測できる技術の全自動化装置開発の成功に加え、小型化・低コスト化にも成功し、新型コロナウイルス対策研究の事業化、測定器の早期実用化に大きく前進した。
- 開拓研究本部において新たな科学領域の開拓・創成を目標に、萌芽的な研究であり分野横断的な発展等が期待できる研究課題に対して、CPRプロジェクトとして複数年度の予算措置する CPR プロジェクト研究提案制度を新設し、2 課題採択し支援を開始した。
- 開拓研究本部長の下に、共同利用機器運営協議会を運営し、研究所共通研究基盤の利用支援に関するポータルサイト SimpRent を運用するとともに、ポータルサイトの更なる機能拡張に向けた取組を実施し、予算番号参照連携機能、技術支援申込受付・依頼状況管理機能、利用料の請求管理機能、利用実績集計機能を追加した理研コアファシリティ管理システム(R-COMS)の開発を行い、利用マニュアルを整備し、ウェブサイト公開した。

●研究データ基盤の構築等による情報環境の強化に関し、以下をはじめとする顕著な取組を行った。

- 理研における戦略的な研究データの統合を実現する研究データ基盤 R2DMS の運用を開始するとともに、研究データ基盤と各研究室間のデータ転送を含めた研究フローの確立、効率化・安定化に向けた取組を行った。
- 先端データサイエンスプロジェクト(ADSP)では、TRIP 構想に先行する形で、健康・医療データを用いて、「予測の科学」と「計算可能領域の拡張」に関する研究開発に取組み、機械学習領域では、テンソル分解や機械学習による次元圧縮手法を駆使して、数百例という比較的少数のデータからも高精度で説明性の高いモデルを作成する標準化手法が構築し、深層学習領域では、SNPs 情報から HLA 遺伝子型を推定するアルゴリズムで世界最高性能(SoTA)を達成するなど、顕著な成果をあげた。
- TRIP 構想の具体化に向けた良質なデータ取得と多様なデータの蓄積・統合による解析基盤の整備に着手するなど、更なる研究開発の展開を図るための新たな取組を推進するとともに、Society5.0 実現に向け、サイバーとフィジカルのインターフェースとしてのロボットという視点からサイバー世界の情報を人間にうまく提示する生成系 AI の構築に向けて、様々な要素技術の開発を行った。

●研究論文成果については以下のとおりである。

- 理研全体の令和4年(暦年)の査読付き論文数は 2,863 報であった。

I-1-1)	研究所運営を支える体制・機能の強化	
○経営判断を支える体制・機能の強化		
年度計画 [中長期目標・計画 p.118]	理研戦略会議や理研科学者会議において研究所の経営や推進すべき研究開発の方向性等を議論するとともに、議論の結果等を研究所の運営に適切に反映する。さらに、科学技術に関して革新的知見の発見や内外情勢の著しい変化が生じた場合において、研究開発その他の対応が新たに必要になったときは、文部科学大臣と十分な意思疎通を図りつつ、迅速な対応を行う。	
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。	
評価指標	・我が国や社会からの要請の分析や、法人運営に係る適切な評価の実施と、これらを踏まえた理事長のリーダーシップによる法人運営の改善状況	
業務実績		自己評価
<p>●理研戦略会議、理研研究政策リトリート及び理研科学者会議を以下のとおり実施し、会議等で得られた意見・提案等を踏まえ、第4期中長期計画への反映や次年度概算要求及び次期中長期計画に向けた検討に活かした。</p> <p>【理研戦略会議・理研研究政策リトリート】</p> <p>●令和4年12月に理研戦略会議を開催し、研究所の新たな経営戦略 RIKEN's Vision や新たな研究戦略 TRIP 等、今後の研究所の経営や推進すべき研究開発の方向性等について議論した。</p> <p>●令和5年2月に理研研究政策リトリート 2023 を開催し、研究所の各研究センター等における TRIP を踏まえた研究開発等の方向性等について議論した。</p> <p>【理研科学者会議】</p> <p>●研究人事部会、研究課題部会、将来研究分野検討部会での検討・議論を踏まえて本会議を6回開催し、理事長に、理研が推進すべき研究分野の提案や、分野融合により新たな研究領域の開拓等を目指す新領域開拓課題として1課題、若手研究者の萌芽的・独創的な研究を支援する奨励課題として46課題の推薦を行った。</p> <p>●さらに、TRIP を踏まえた研究開発等の方向性等について議論・意見交換を行い、令和5年2月に開催した理研研究政策リトリート 2023 において提案等を行った。</p> <p>【TRIP 推進体制準備室の設置】</p> <p>●TRIP の実現に向けて、TRIP 推進体制準備室を設置し、令和5年度からの本格始動に向けて、体制・環境整備を前倒しで実施した。</p>		<p>○理事長のリーダーシップの下、研究所の経営方針や研究開発の方向性等について、所内外の有識者等から幅広く意見を求めるとともに、研究開発成果の最大化等に向け、意見結果を法人運営の見直し等に反映する仕組みが有効に機能しており、高く評価する。</p>
○経営判断に基づく運営の推進		
年度計画 [中長期目標・計画 p.118]	研究所全体の研究計画が効果的・効率的に進むよう予算・人事等の資源配分方針を策定するとともに、緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に対して理事長裁量経費を機動的に措置する。戦略的・政策的に重要なテーマを設定して戦略的研究展開事業を推進するとともに、独創的研究提案制度において将来新たな研究分野へ発展する可能性のある挑戦的・独創的な課題を選定し、その推進を図る。	

評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。
評価指標	・我が国や社会からの要請の分析や、法人運営に係る適切な評価の実施と、これらを踏まえた理事長のリーダーシップによる法人運営の改善状況
業務実績	
自己評価	
<p>【資源配分方針】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 戦略的な執行と光熱水費高騰や円安等の諸課題への迅速な対処との両立による効果的な資源配分を行うとともに、今中長期目標達成に向けた研究開発の加速や次期につなぐ取組の実施などを実現するため、<u>新たな予算運営の仕組みとしてディポジトリ(理研バンク)を導入し、理研のスケールメリットを活かすべく予算の全体最適化を図った。</u> ● 令和5年度運営費交付金の配分については、各センター等からの役員ヒアリングを実施した上で、<u>新たな経営戦略を踏まえた研究に係る経費の確保を最優先とした「2023 年度資源配分方針」を策定し、全研究系組織において前年度額を超えた資源配分を達成した。特に、TRIP 関連事業への戦略的な配分を行うなど、研究開発成果の最大化、業務運営の改善・効率化に向けて重点的な資源配分を行った。</u> <p>【理事長裁量経費/戦略的研究展開事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 社会的要請に応えるべく、緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に対し、理事長裁量経費による迅速・機動的な対応を推進・実施した。具体的には、<u>国産量子コンピュータ初号機の稼働・クラウド公開を着実に実施するとともに、更なる高度化や必要な研究開発の早期実現に向け、量子コンピュータ研究センターでの研究等に対し、機動的に措置した。</u> ● また、戦略的・政策的に重要な研究課題「白血病再発克服プロジェクト」等(戦略的研究展開事業)を着実に推進した。 <p>【独創的研究提案制度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 新領域開拓課題について、8課題を継続実施するとともに、令和5年度に開始する課題として「<u>Long-timescale molecular chronobiology(長時間分子生物学)</u>」の1課題を新たに採択した。また、奨励課題については、44 の継続課題に加えて、<u>46 の課題を新たに採択(うち3課題は寄附金を活用し、COVID-19 等感染症関連の課題として採択)し、着実に実施した。</u> 	<p>○ 理事長のリーダーシップの下、新たな経営戦略を踏まえた研究所全体の研究計画を着実且つ効果的・効率的に進めるための資源配分方針を策定し、各センター長等のガバナンスのもとで卓越した研究活動を着実に推進することを図った。また、理事長裁量経費により、国産量子コンピュータ初号機の稼働に向け量子コンピュータ研究等、早期に加速することにより成果創出が期待される研究に対し機動的に措置したことなど、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための法人運営システムとして高く評価する。</p>

○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.119]</p>	<p>令和元年度に開催した第 11 回「理化学研究所アドバイザー・カウンシル」(RAC)及び研究センター等毎に開催したアドバイザー・カウンシル(AC)、並びに第 11 回 RAC のフォローアップとして令和 3 年度に開催した中間 RAC における提言等を、研究所運営に適切に活用する。次回 RAC の令和 5 年度開催に向け、必要な準備を進める。AC については、次回 RAC 前に開催し結果報告できるよう必要な準備を進める。</p>
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。
評価指標	・我が国や社会からの要請の分析や、法人運営に係る適切な評価の実施と、これらを踏まえた理事長のリーダーシップによる法人運営の改善状況
モニタリング指標	・学術論文誌への論文掲載数、論文の質に関する指標(Top10%論文数等)

業務実績	自己評価
<p>【RAC/AC】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●次回 RAC/AC の令和 5 年度開催に向けて、(共通)諮問事項や委員の検討・決定、令和元年度に開催した RAC/AC 並びに令和3年度に開催した中間 RAC の評価・提言等のフォローアップなど、適切に準備を進めた。 <p>【研究論文成果について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理研全体の令和4年(暦年)の査読付き論文数は 2,863 報となった。 ●理研全体の令和3年(暦年)の論文の被引用回数 Top10%論文の比率は 15.5%、Top1%論文は 2.2%であった。また、分野補正を行った場合の理研全体の Top10%、1%論文の比率はそれぞれ 14.3%、1.9%であった。 ※いずれも令和5年5月時点において Clarivate 社の InCites により算出した数値。 	<p>○外部有識者で構成される委員会により国際的観点から研究所の運営や研究活動の評価・提言を行う、理研独自の機関評価・外部評価システムである RAC/AC が有効に機能していることは、他の国立研究開発法人の模範となる。令和4年度は、次回 RAC/AC の令和 5 年度開催に向けて、着実かつ適切に準備を進めていると評価する。</p>

○イノベーションデザインの取組及びエンジニアリングネットワークの形成	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.119]</p>	<p>令和 4 年度はイノベーションデザイン活動開始より 5 年を経過することから、必要な体制等の見直しを行いつつ引き続きイノベーションデザインの取組を推進する。エンジニアリングネットワーク制度所内公募型課題を実施し、組織横断的なネットワークの形成促進、異分野連携によるエンジニアリング研究を引き続き進める。</p>
<p>評価軸</p>	<p>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>
業務実績	自己評価
<p>【イノベーションデザイン】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●新たな経営陣の下、これまで理研でおこなってきた人文科学研究に関する取組み(未来戦略室におけるイノベーションデザイン活動、科学者会議の取組み等)を総括し、次期中長期計画を見据えた検討を進めた。 <p>【エンジニアリングネットワーク】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●令和4年度は令和2年度及び令和3年度からの継続課題を対象に審査を実施し、<u>3課題を推進した</u>。 ●研究センター等の垣根を越えた組織横断的なネットワーク形成や共同研究の発展に向けて、オフラインとオンラインを併用したハイブリッド形式での<u>エンジニアリングネットワークリトリートを開催した</u>。 ●組織横断的なネットワークの形成や異分野連携をより効果的に実施するため、<u>エンジニアリングネットワーク制度の今後の方向性について、検討を開始した</u>。 	<p>○イノベーションデザインの取組について、必要な見直し等を行うため、これまでの取組について総括したことを評価する。</p> <p>○エンジニアリングネットワーク研究課題を実施するとともに、より効果的な制度に向けた検討が進められていることから、組織横断的なネットワークの形成、異分野連携の促進に向け、順調に計画を遂行していると評価する。</p>

I-1-2)	世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の育成・輩出等									
主要な経年データ										
評価対象となる指標	達成目標	29年度 (基準値)	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	参考情報
研究に従事する研究者の外国人比率	20%程度	19.5%	19.6%	22.9%	26.2%	27.1%	28.7%			
指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者	累計 45 名	31 名	32 名	35 名	37 名	41 名	44 名			
○若手研究人材の育成										
年度計画 [中長期目標・計画 p.119]	<p>大学院生リサーチ・アソシエイト制度では、柔軟な発想に富み、活力のある大学院博士課程在籍者を受け入れ、育成する。令和4年度は、130人程度を受け入れる。</p> <p>国際プログラム・アソシエイト制度では、優秀な外国籍の大学院博士課程留学生を育成し、将来、日本と海外を結ぶ国際的なネットワークを構築することを目指し、令和4年度は30人程度を新たに受け入れる。</p> <p>理研スチューデント・リサーチャー制度では、研究所の研究ポテンシャルと若手研究者の柔軟な発想と活力との融合を図り、創造的・基礎的研究を一層推進することを目的とし、大学院博士課程、修士課程又は大学学部最終学年在籍者を柔軟に受け入れ、育成する。令和4年度は5人程度を受け入れる。</p> <p>基礎科学特別研究員制度では、創造性、独創性に富む優秀な若手研究者が自由な発想で主体的に研究できる場を提供し、国際的に活躍する研究者を育成する。令和4年度は150人程度を受け入れる。</p> <p>理研白眉制度では、未開拓の研究領域等、野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者に研究室主宰者として独立して研究する機会を与え、広い視野を持つ国際的な次世代の研究人材を育成する。令和4年度は2名を受け入れる。</p>									
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。									
評価指標	・国内外からの研究者の受け入れと育成・輩出の状況、学生の受入状況									
モニタリング指標	・国内外から受け入れた若手研究者数、大学から受け入れた学生数									
業務実績							自己評価			
<p>令和4年度は、RIKEN's Vision の方針のもと、新しい人事施策の導入を行った。RIKEN's Vision の中では新たな理研の研究人材育成のあり方として、「日本国内はもとより、世界の卓越した研究者たちが集い、つながることで、未来を託すに足る優れた次世代の研究者・技術者が育つ」、という姿を提案し、理研が国際頭脳循環の場として更に飛躍することを目指して制度改訂などを行った。</p> <p>【学生受入制度：大学院生リサーチ・アソシエイト制度、国際プログラム・アソシエイト制度、理研スチューデント・リサーチャー制度】</p> <p>●令和4年度の新人事制度として新たな若手研究者育成・支援策の実行することとした。令和5年度から大学院生リサーチ・アソシエイトの給与を増額し、支援を拡充することを決定し、<u>年俸月額を16万4千円から20万円に引き上げるとともに国際学会の参加費用を年50万円以内で支給することとした。</u></p>							<p>○RIKEN's Vision の方針を踏まえた具体策として、大学院生リサーチ・アソシエイトの給与増額と支援拡充を決定し、大学院生の支援のモデルを示したことを高く評価する。なお、受入れ実績については、順調に計画を遂行していると評価</p>			

<p>●令和 4 年度は、<u>大学院生リサーチ・アソシエイト(JRA)として国内大学院生を 153 名、海外の大学院生を国際プログラム・アソシエイト(IPA)として 66 名、合計 219 名を受け入れた。</u>なお IPA の新規受け入れ人数は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受けた一昨年度(14 名)、昨年度(17 名)から増加し、32 名となった。</p> <p>●令和 3 年度に新設した、優秀な研究者の養成を目指し、修士課程、博士課程(将来的には学部最終学年も含める)に在籍する学生を「パートタイム」で雇用し、理研の研究者と国内大学院の研究者が共同で学位取得のための研究指導を行う「<u>理研スチューデント・リサーチャー制度</u>」について、令和 4 年度は修士課程学生を 14 名、博士課程学生を 3 名受け入れた。</p> <p>【基礎科学特別研究員制度】</p> <p>●令和 5 年度から<u>給与を増額することを決定し、年俸月額を 48 万 7 千円から 55 万円に引き上げるとともに、研究費も年額 100 万円に加え審査により最大 50 万円追加支給する。</u></p> <p>●令和 4 年度は、<u>基礎科学特別研究員として 169 名を受け入れた。うち外国人は全体の 3 割を占める 55 人であった。</u></p> <p>【理研白眉制度】</p> <p>●令和 4 年度は、<u>理研白眉研究チームリーダーとして 2 名を受け入れた。</u>第 6 回目の公募と同時に女性研究室主宰者プログラムとして「加藤セチプログラム」の公募も行った。<u>1 名の理研白眉研究チームリーダー内定者を決定した(令和 5 年度着任予定)。</u></p> <p>●<u>理研白眉制度をより充実させる改定を行った。</u>若手 PI を支援する「<u>理研 ECL プログラム(RIKEN Early Career Leaders Program)</u>」を創設し、令和 5 年 4 月から公募を開始することを決定した。理研 ECL 研究チームリーダー(部長級)では性別を問わない 2 名、女性研究者支援として「理研 ECL 研究チームリーダー:加藤セチプログラム」を 1 名、合計 3 名を毎年募集することとした。また、理研 ECL 研究ユニットリーダー(課長級)では、性別を問わない 2 名、女性研究者支援として「理研 ECL 研究チームリーダー:加藤セチプログラム」を 2 名、合計 4 名を毎年募集することとした。</p> <p>【新型コロナウイルス感染症等を踏まえた方策】</p> <p>●基礎科学特別研究員と JRA は延長期間中の給与等を、延長前と同様に支給する条件で最長 6 か月の任期延長を、令和 4 年度も認めた。同様に、IPA は個別事情も考慮しつつ延長期間中の滞在費等を、延長前と同様に支給する条件で任期延長を認めた。</p>	<p>する。</p> <p>ORIKEN's Vision の方針を踏まえた具体策として、基礎科学特別研究員の給与増額を決定し、ポスドク支援のモデルを示したことを高く評価する。</p> <p>なお、受入れ実績については、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>ORIKEN's Vision の方針を踏まえ、理研が世界の頭脳循環の中核となる仕組みを強化するために理研白眉制度を充実させることで若手 PI 支援をより手厚くすべく、「理研 ECL プログラム」の創設を決定したことを高く評価する。</p> <p>なお、受入れ実績については、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>○新型コロナウイルス感染症拡大の状況に鑑み、引き続き若手への柔軟な方策を実施したことを評価する。</p>
---	--

○新たな人事雇用制度	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.119]</p>	<p>無期雇用研究職員の採用を進め、公募選考等を通じて優れた人材の獲得を継続する。また、無期雇用研究職員及び任期制研究職員を対象に、ベース賃金となる固定給及びこれに連動する変動給を見直し、7 年間かけて給与水準を平均 10%程度引き上げる施策を継続する。これにより、柔軟かつ機動的な研究体制の確保、また職員のモチベーション向上を図り、安定的な研究環境を提供したうえで、国内外の大学・研究機関等で活躍する人材として輩出することに努める。高度な知識や経験を有する研究支援を担う職員が幅広い分野で活躍できるよう、体制の整備と多様な人材の確保に努める。</p>
<p>評価軸</p>	<p>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>

評価指標	・人事制度の改革、多様で優れた人材の登用、研究支援機能の構築などの、研究環境の整備状況	
モニタリング指標	・無期雇用化した職員数	
	業務実績	自己評価
	<p>令和4年度は、RIKEN's Vision の方針のもと、新しい人事施策の導入を行った。令和4年9月30日には「新しい人事施策の導入について」を公表し、<u>通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用の制度、センター長特例による個々人の研究プロジェクトの延長、任期制研究職員の所内公募、研究支援強化プログラム</u>によるキャリアチェンジ促進といった具体策を実施した。</p> <p>【公募選考等を通じた無期雇用研究職員の採用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●無期雇用職の登用制度の公募・選考を行い、<u>研究系管理職 16 名、研究系一般職 37 名</u>を登用した。また、産学連携、国際協力、社会対応、知財管理と活用、所内連携、研究資金の獲得支援と管理、アウトリーチ、学術集会等の開催、所内国際環境向上支援に関する業務、情報システムに係る運用管理の技術業務等を担う職員を<u>研究支援系職(高度研究支援専門職、研究支援専門職、アシスタント)</u>として 15 名登用した。 ●令和5年4月1日及び6月1日採用に向けて無期雇用職員の公募・選考を行い、<u>研究系管理職 3 名、研究系一般職 36 名、研究支援系職員 20 名</u>を内定した。 ●任期制事務職員のキャリアパスとして、<u>事務基幹制度</u>により、<u>20 名</u>を無期雇用職として登用した。 <p>【無期雇用研究職員及び任期制職員の固定給と変動給の見直し】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●均等・均衡待遇(同一労働・同一賃金)への対応として、<u>所内給与格差縮小のための俸給表改訂</u>を引続き実施した。 	<p>○RIKEN's Vision の方針のもと、令和4年9月30日には「新しい人事施策の導入について」を公表し、その後、<u>通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用の制度、センター長特例によるプロジェクト延長制度、任期制研究職員の所内公募、研究支援強化プログラム</u>といった具体策を立案し実施した。理事長のリーダーシップにより新経営体制発足から半年という短期間で機動的かつ効果的に人事戦略を展開し、優秀な人材確保を実現したことを非常に高く評価する。</p> <p>○無期雇用研究職員の採用については、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>○俸給表改定については、順調に計画を遂行していると評価する。</p>

○研究開発活動を支える体制の強化		
年度計画 [中長期目標・計画 p.119]	限られた時間と労力で最大の成果を得るため、常に最適な業務配分を追求するとともに、各センター等に設置しているセンター長室の機能強化を図る。また、事務職員や各研究センター等で研究支援を担う職員が高い意欲を持って業務に取り組めるよう、能力や業務実績に応じた評価手法の採用やキャリアパスの設計を行い、更なる研究活動の活性化や事務業務の効率的化を図る。さらに、業務の見直しや定期的な棚卸しにより、不要業務の廃止を含めて業務改善を随時行う。	
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。	

評価指標	・人事制度の改革、多様で優れた人材の登用、研究支援機能の構築などの、研究環境の整備状況	
モニタリング指標	・研究支援者等の数	
	業務実績	自己評価
	<p>令和4年度は、RIKEN's Vision の方針のもと、新しい人事施策の導入を行った。令和4年9月30日には「新しい人事施策の導入について」を公表し、<u>通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用の制度、センター長特例による個々人の研究プロジェクトの延長、任期制研究職員の所内公募、研究支援強化プログラム</u>によるキャリアチェンジ促進といった具体策を実施した。</p> <p>【研究支援機能の強化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●所内公募により登用した無期雇用研究支援系職を各センターのセンター長室へ配置することにより、センターの安定的な研究支援機能を強化した。 ●令和5年4月1日採用に向け公募・選考を行い、<u>研究支援系職(高度研究支援専門職、研究支援専門職、アシスタント)として20名を内定した。</u> ●任期制事務職員のキャリアパスとして、<u>事務基幹制度</u>により、20名を無期雇用職として登用した。(再掲) ●研究支援を担う<u>研究支援系職及び事務系職の合計は、令和5年3月31日時点において844名(令和4年3月31日時点では837名)。</u> ●人材育成委員会において、外国人向けの異文化コミュニケーション研修について検討を行った。 <p>【評価方法やキャリアパスの設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●<u>高度研究支援専門職及び研究支援専門職の併願制度及び無期雇用となった研究支援専門職から上位職(高度研究支援専門職)への昇格選考制度</u>を令和3年度に引き続き実施した。また、引続き、選考において不合格となった職員へのフィードバックを実施した。令和3年度のフィードバックは令和4年度合格に繋がる効果があった。 ●研究室やチームが実施する研究開発課題を技術的に支援するテクニカルスタッフのモチベーションアップを図るため、令和3年度上級テクニカルスタッフのポジションを設置し、運用を開始した。令和5年3月31日時点で上級テクニカルスタッフは28名(令和4年3月31日時点では14名)。 	<p>○RIKEN's Vision の方針のもと、令和4年9月30日には「新しい人事施策の導入について」を公表し、その後、通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用の制度、センター長特例によるプロジェクト延長制度、任期制研究職員の所内公募、研究支援強化プログラムといった具体策を立案し実施した理事長のリーダーシップにより新経営体制発足から半年という短期間で機動的かつ効果的に人事戦略を展開し、安定性と流動性を両輪とする新制度を運用することで優秀な人材確保を実現したことを非常に高く評価する。(再掲)</p> <p>○無期雇用研究支援系職の登用を計画的に行い戦略的に配置し研究活動を支える人材の制度基盤の強化を行ったことを、高く評価する。</p> <p>○研究支援者は令和5年3月31日時点において844名と適切に採用を実施していると評価する。</p> <p>○高度研究支援専門職と研究支援専門職における併願制度や昇格制度、上級テクニカルスタッフの適切な運用を通じて整備研究活動を支える人材の制度基盤の強化を行ったことを、高く評価する。</p>

○ダイバーシティの推進				
年度計画 [中長期目標・計画 p.120]	<p>出産・育児や介護の際及びその前後においても研究開発活動を継続できるよう男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立のための取組等を実施し、研究環境を整備する。不妊治療と仕事の両立のための職場環境整備を推進することを目的として、出生サポート休暇制度を運用する。指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者数について、45 名を目指すとともに更なる増加に向けた取組を行う。</p> <p>国際的環境整備の一環として、令和 3 年度に引き続き事務文書の翻訳と英語ライティングワークショップ開催を継続する。英文所内ニュースレターRIKENETIC により、外国人職員向けに役立つ情報を発信する。</p> <p>加えて、研究所全体で、障害者雇用の支援等に取り組み、和光、横浜に続き神戸地区等における業務支援員(障害者)の受け入れ体制の整備に関する調査を開始する。</p>			
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。			
モニタリング指標	・研究者の外国人比率、女性比率			
業務実績		自己評価	評価	B
<p>【男女共同参画の理念に基づいた研究環境整備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●「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」で、延べ 37 人に助成を行った。令和 4 年度から助成対象経費を増額した。 ●仕事と育児・介護との両立を支援するための継続的な取組として、研究費助成(受給者計 6 名)や介護支援のための個別相談会(参加者延べ 27 名)を実施した。令和 2 年度に導入した内閣府のベビーシッター派遣事業は、令和 4 年度も順調に活用が進んでいる(利用者 13 名、利用回数計 330 回)。 ●不妊治療と仕事の両立のための職場環境整備を推進することを目的として、令和 4 年度から出生サポート休暇制度を運用した(取得者延べ 9 名)。 <p>【指導的な地位にある女性研究者採用に向けた取り組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●優れた女性研究リーダーの採用を促進するために平成 30 年度から開始した「加藤セチプログラム」で、研究室主宰者として新たに着任した女性研究者 1 名のインセンティブ経費助成を決定した。 ●女性研究リーダーの育成を目的に、若手・中堅研究者を対象としたリーダーシッププログラムの第 4 期を、ダイバーシティ推進の観点から対象を女性に限定せずに実施し、5 名(女性 3 名、男性 2 名)が受講した。 ●女性研究者の新たな採用促進策として、「研究室主宰者採用に関わるガイドライン」において、女性や外国人の選考委員を含めるよう強く推奨した。また、令和 3 年度に続いて無期雇用研究一般職の国際公募における女性限定公募とインセンティブ設定を実施した。 ●令和 3 年度に開始した RIKEN Diversity Initiative において、Diversity Acceleration Fund に申請のあった 6 センターへの助成、Riken Diversity Day を開催しセンター別女性活躍推進指標の報告及びグッドプラクティスの共有を行ったほか、令和 4 年度から Diversity Initiative Award を開始し、3 センターに授与した。 ●「平成 28 年度ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(特色型)」事後評価において、「A」を獲得した。 ●日本の女性 PI の歩みをインタビュー形式で明らかにし、若手女性研究者の育成に寄与する「理化学研究所女性 PI のオールラウンドストーリー」プロジェクト提案が Elsevier Foundation Partnership に採択され、プロジェクトを開始した。 ●指導的な地位にある女性研究者の比率は 9.4%で、累計在籍者数は 44 名名となった。 		<p>○出産・育児や介護と研究活動を両立するための支援の継続・改善等、ダイバーシティに配慮した研究環境を整えており、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>○指導的な地位にある女性研究者の採用・登用の促進により、累計在籍者数は 44 名と順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>○「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ」では理事長のリーダーシップにより機動的な予算措置が継続され、事後評価において「A」を獲得したことを評価する。</p>		

<p>【国際的環境整備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●令和3年度に引き続き、専門スタッフによる周知文書・規程等の翻訳を行った(年間 1,104 件)。このことにより、外国人職員が特に、五神新理事長の方針、新型コロナウイルス感染症への対応策、人事制度改革等に関する重要な所内通知文書に迅速にアクセスすることができた。また説明会等では同時通訳により、日本人職員と同時の外国人職員への発信に努めた。 ●英文所内ニュースレターRIKENETICにおいて、イベント情報等の所内情報をブログ形式でタイムリーに掲載した。(年間 21 件) ●英語ライティングワークショップをオンライン形式で開催し、のべ 65 名が参加、開催後のアンケートでも 97.6%の回答者から肯定的な回答があった。 ●研究者の外国人比率はコロナ過においても令和3年度を上回る 28.7%(令和4年10月時点)であり、中長期計画に記載の 20%を超えた数値を達成した。 <p>【障害者雇用支援】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●和光地区及び横浜地区では障害者雇用を促進する業務支援室を開設しており、より安定的に障害者の方々を雇用していくためのサポート体制や環境整備の充実を図るとともに、更なる障害者雇用の拡充に向けた採用活動を進め、選考の結果、令和5年4月1日付で採用者計4名を決定した。 ●令和4年度の障害者雇用率は 2.75%であり、法定雇用率である 2.6%を上回った。 	<ul style="list-style-type: none"> ○新理事長の方針、新型コロナウイルス感染症への対策、人事制度改革等の重要事項を日本語に加え、迅速な翻訳により英語でも概ね同時に提供できたことを評価する。 ○コロナ禍においてわが国における海外からの受入研究者数が減少する中、特例在宅勤務制度の活用や専門業者と連携した入国支援対応等により、研究者の外国人比率は 28.7%と令和3年度を上回る結果となった。中長期計画に掲げた 20%超を大きく上回っていることを高く評価する。 ○障害者の方を受け入れる環境整備や採用活動によって、2022年度では法定雇用率をクリアできたことを評価する。
---	---

○国際化戦略			
年度計画 [中長期目標・計画 p.120]	トップレベルの海外研究機関・大学と、研究協力協定や国際連携大学院協定の締結等による機関間連携・協力を進める。令和4年度は特に国際連携のスタートアップ・若手支援を強化する。令和3年度に引き続き、新型コロナウイルス感染拡大の状況を踏まえて、オンラインを活用した研究交流の促進を図る。		
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。		
モニタリング指標	・海外の研究機関等との連携状況		
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td style="width:50%;">業務実績</td> <td style="width:50%;">自己評価</td> </tr> </table>		業務実績	自己評価
業務実績	自己評価		
<p>【研究推進】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●トップダウンによる戦略的な国際連携推進のための「理化学研究所の国際化戦略」を着実に推進するため、グローバル戦略委員会による審査を経て、<u>戦略的な研究パートナーとの国際連携事業(新規4課題)</u>を選定した。令和4年度は特に国際連携のスタートアップ・若手支援を強化し、ポトムアップとトップダウンのマッチングを図った。継続課題についても同委員会でフォローアップし、<u>パートナー側から高評価を得て連携継続に至るなど、科学的・社会的インパクトの高い国際連携を所として推進した。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ○戦略的な研究パートナーとの国際連携事業において、国際連携のスタートアップ、若手支援を強化するよう制度改善を行い国際連携を推進したことを評価する。 		

<p>【交流】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●昨年度に引き続き、国際連携や海外への発信を目的としたシンポジウムやワークショップによる研究交流を助成する事業を実施し、6 課題を採択した。ワークショップ等企画、海外研究者との対面の密な議論、国際会議の場での発表等を通じ、特に若手研究者の育成に資した。 ●国際連携促進担当(コーディネーター)が研究者にヒアリングを行いニーズを把握するとともに、海外機関等の現地情報を収集する海外事務所長と定期的な打ち合わせを行うことにより、<u>研究者と海外機関等のニーズに沿った国際連携等を支援した。</u> <p>【情報発信】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●昨年度に引き続き、理研の最先端の研究成果を各国に情報発信するために在京大使館科学技術関係者向けの国際セミナーを2回開催した。 ●海外事務所長や国際部スタッフが地域に根差した取組や地域の科学技術動向等、旬な情報を所内の研究者等へ発信するため、<u>海外事務所ニュースレター</u>の配信を行った。(1~2月に1回程度、全職員へメール配信するほか、所内向けウェブページに掲載し、周知) 	<p>○各国大使館へ理研の研究成果の積極的な情報発信を継続していることを評価する。</p>
---	---

○研究開発活動の理解増進のための発信	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.120]</p>	<p>優れた研究開発成果や社会還元の内容について、様々な広報ツールを活用し、情報発信を積極的に行う。特にオンラインツール、SNS の活用について、引き続き最大化を図り国内外の幅広い層へ情報提供する。プレス発表、広報誌、施設公開、各種講演会等を通じて国民にわかりやすく情報を提供するとともに、「科学道」を用いた理解増進活動により、幅広く理解・支持されるよう努める。国際社会に対しての情報発信を強化するため、英語でも SNS を一層活用した広報活動に取り組む。また、大使館・国際機関等の関係者へのイベント、及び情報発信を実施するとともに、海外の理研 Alumni への情報発信を充実させる。</p>
<p>評価軸</p>	<p>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>
<p>評価指標</p>	<p>・研究成果の発信、アウトリーチ活動の取組状況 等</p>
<p>モニタリング指標</p>	<p>・アウトリーチ活動の実施件数</p>
業務実績	自己評価
<p>【全般】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●平成 30 年度に策定した第 4 期中長期計画期間における広報戦略に基づき、広報活動を展開した。 <p>【オンラインツールを活用した施設公開、各種講演会】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理研における重要な双方向コミュニケーションの場として、和光、筑波、仙台、播磨、横浜、神戸など、各地区で一般公開をオンラインまたはオンラインと現地開催のハイブリッドで開催した。全体の参加者数は約 25,000 名であった。 ●オンライン、またはオンラインと現地開催のハイブリッドで「科学講演会」、「オープンセミナー」、「シンポジウム」を開催した。 ●参加者との双方向のオンラインコミュニケーションイベントとして「理研 DAY:研究者と話そう」(6 回、対象:小学生以上)、研究者と気軽に科学の話題を話し合う「サイエンスカフェ」(3 回、対象:小学生以上)を開催した。 	<p>○国民に対し、オンラインツールを活用した施設公開や各種講演会、SNS、プレス発表、広報誌等、様々な媒体を用いて多角的に情報発信したことを評価する。</p> <p>○種々のイベントを“オンライン”やオンラインと現地開催の“ハイブリッド”で開催したほか、若年層を対象としたイベントを開催したことを評価する。</p>

●高校生向けプログラムとして、「RIKEN 和光サイエンス合宿 2022」(12 名参加)、「中高生のためのオンライン特別授業」(101 名参加)、「夏休み高校生理科教室」(34 名参加)などを実施した。また、各地区において高校等の団体見学を受け入れた(約 410 件、約 9,600 人)。

【SNS】

- Twitter で「#科学者が生まれた日」(53 件)のほか、国内外の記念日等に連動した投稿シリーズ(33 件)を継続して投稿した。また、理研ウェブサイト、Twitter、YouTube「理研チャンネル」において相乗効果を生み出すため、Twitter に短い動画を投稿し、理研ウェブサイトや YouTube「理研チャンネル」への誘導を強化した。
- 理研公式 Twitter でプレスリリースやイベント等の情報発信を 610 回行った。フォロワー数が R3 年度に比べて 46,592 人から 56,281 人に増加した。
- YouTube「理研チャンネル」に広報室・各研究センターが制作した動画やプレスリリース解説動画を 37 本掲載した。
- プレスリリース解説動画を 8 本制作した。これらの動画のうち 6 本は当該リリース解禁日時と同時公開し、タイムリーな情報発信を行った。
- 電子媒体として、メールマガジン「理研メルマガ」(日本語、月 2 回、会員数:約 11,000 名)を発行した。

【ウェブサイト】

- 理研ウェブサイトについて、総務省の「みんなの公共サイト運用ガイドライン」に基づき、ウェブアクセシビリティ対応を進め、アクセシビリティを確保するための達成基準 A を達成した。また、ウェブアクセシビリティに関する職員研修を実施し、その重要性を所内に周知した。
- 理研ウェブサイトにおいて、新型コロナウイルスに関する研究開発及び理研における対応を掲載するページの充実を図り、新型コロナウイルス関連の情報発信を積極的に行った。

【プレス発表】

- 研究成果の報道発表に関する規程に沿って、プレス発表を継続して発信し、必要に応じて報道機関向けの勉強会を開催するなど、正確で適切な報道発表に向けた取組を確実に実行した。
- 理研主導の国内向けプレスリリースを 188 件(資料配布 99 件、レクチャー 20 件、参考資料配布 69 件、他機関主導の発表を含む数は 313 件)行った。発表したプレスリリースの 3 割以上が新聞に掲載された。

【広報誌】

- ウェブコンテンツ「クローズアップ科学道」を集約する形で広報誌「RIKEN NEWS」を年 4 回(約 3 千部/号)発行した。
- 小中学生及び保護者をターゲットにしたリーフレット「理研の博士と考えよう!」(約 6 千部/号)を年 3 回発行した。同誌は埼玉県和光市・宮城県仙台市青葉区・神奈川県横浜市鶴見区、茨城県つくば市、兵庫県神戸市中央区の小中学校への配布のほか、理研ウェブサイトにも公開した(HTML と PDF)。

【「科学道」を用いた理解増進活動】

- 理研のブランディング活動として「科学道」を使った広報活動を進めた。具体的には、平成 29 年 2 月から開始した「科学道 100 冊フェア」の令和 4 年(2022 年)度版を全国の図書館や教育機関等約 500 ヶ所で展開した(教育機関 208 校、図書館 241 館、書店 29 店、その他団体、合計 486 機関(令和 3 年度実績 500 機関))。

○SNS(Twitter・YouTube)を使った広報活動の強化に取り組んでいることを評価する。

○体に障害がある方等、様々なユーザーが、ウェブサイトを支障なく利用できることにつながる総務省の「みんなの公共サイト運用ガイドライン」に着実に対応していることを評価する。

○研究成果の報道発表を継続して適切で正確な報道につなげていることを評価する。

○広報誌だけでなく、子供向けリーフレット制作・発行したことを評価する。

○「科学道 100 冊 2022」は、全国の多くの図書館や教育機関等でフェアが開催され好評を得た。この活動を通して、理研の研究活動のみならず、科学への関心を高めることにも貢献していることを評価する。

【国際社会に対しての情報発信】

- 国際的にインパクトの大きい研究成果を選択の上、英文プレスリリース 19 件を発表し、欧米のニュース配信サービス経由のほか、独自に 235 人の海外在住の外国人ジャーナリストに配信した。海外メディアから問い合わせを受け、ニュース番組(CNN)、国際ニュース通信社(ロイター)、新聞(Newsweek、USA Today、The Independent)、雑誌(National Geographic、Scientific American、Discover Magazine)、ニュースサイト(英国版 Yahoo News)等複数の媒体で取り上げられた。
- 英文広報誌「RIKEN Research」は、年 62 本の Web 記事を作成・発信し、そのうち重要なものを印刷媒体にまとめ年 4 回発行し、希望者に配布している。
- 新理事長の着任に従い、次期改訂を 2023 年に予定していた英文パンフレット「At a Glance」(大幅改定は2年に1回)に新理事長の挨拶文を掲載し、国際的にも新理事長の着任をアピールした。
- 理研公式 Twitter(英語アカウント、フォロワー数:約 9,500 名)で情報発信を 90 回行った。
- 英語版の研究成果紹介の動画を 10 本制作し、YouTube「理研チャンネル」(英語アカウント、チャンネル登録者数:約 1,190 名)に掲載した。
- 「RIKEN e-newsletter」(英語、毎週、会員数:外国籍を中心とした約 4,800 名)を発行した。
- 2023 年 3 月 2～5 日に米国ワシントンで開催された国際的な学術関連イベント(AAAS 年次総会)でのブース出展を行った。
- 昨年度に引き続き、各国の在日大使館科学担当アタッシェのグループ「Science and Technology Diplomatic Circle (S&TDC)」メンバーを対象に、理研の旬な研究成果(再生医療・ライフサイエンス・クリーンエネルギー分野等)を紹介するセミナーを 2 回開催、国際連携の一つの糸口となった。
- 昨年度に引き続き、理研 Alumni(メーリングリスト登録者:約 2700 名、約 2 割が外国籍)に対し月 2 回の頻度で理研の旬な情報を配信した。今年度は新たに Alumni のインタビューを掲載した。

○国際社会に対し、理研が行う研究開発活動を様々な媒体を用いて多角的に情報発信したことを評価する。

I-1-3)	関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元への推進	
○産業界との共創機能の強化と成果活用等支援法人等への出資等		
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.120]</p>	<p>産業界との融合的連携研究制度において研究開発課題を着実に設置・遂行するとともに、株式会社理研鼎業(以下「理研鼎業」)と役割をそれぞれ分担し連携のもと、産業・社会のニーズを捉えた研究開発課題発掘の機会を広げ、より確実に成果が創出され、推進できる体制を強化する。</p> <p>さらに、産業界との連携センター制度等については、企業と研究所の組織対組織の共創機能が発揮できるよう、センターを超えた理研全体の研究能力を活用できるよう柔軟な制度運用を行う。これにより、企業のニーズ探索、新技術開発テーマ創出から事業化の取組を行う。また、同時に社会的課題解決に目を向けた研究課題創出のための情報提供・テーマ探索支援を推進する。</p> <p>また、研究成果の技術移転効果を最大化させるための制度等の企画立案を行うとともに、理研鼎業を通して企業との共創、戦略的な知的財産の獲得とそのための契約及び知的財産権等のライセンス、ベンチャー創設のための育成と起業支援、共同研究促進、民間資金を活用した研究等の活動を一体化させることにより社会還元に向けた取組を強化する。これに合わせて産業界との共創機能を強化するため、企業の経営戦略に基づくコンサルティングと研究センター等の積極的参加を引き出すテーマ創出活動を推進する。</p> <p>研究所発ベンチャーの設立を強力に支援するため、IP ランドスケープ等の手法を活用した技術の優位性判断、市場調査等を進め、外部ベンチャーキャピタル等の情報も得ながら事業計画の立案等の支援を推進する。さらに、職員の産業連携意識や起業意識の醸成と、効果的な技術移転の推進を行うため、セミナーやビジネスプランのディスカッション、人的ネットワークを活かした起業相談・支援を行うとともに、ギャップファンド等の施策との有機的連携を図る。</p> <p>知的財産権を強化するための研究開発や基礎研究段階の研究成果を実証段階の成果まで高める研究開発を推進し、市場性を勘案した質の高い知的財産権を確保すると同時に、実施許諾後の実施状況から、価値や費用対効果を検証し、権利維持の必要性を見直す等、効率的な知財管理を行う。</p> <p>さらに、企業への知的財産の紹介・提案活動を ICT 等を駆使して積極的に実施するとともに、科技ハブ事業の関係機関とも連携し、複数特許技術のパッケージ化等を含めた新たな戦略的ライセンス活動を推進する。</p>	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。 	
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況 ・知的財産のマネジメント、ベンチャー創出・育成の進捗状況 ・出資等の業務を通じたイノベーション創出強化に係る取組状況 等 	
モニタリング指標	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外の外部の研究機関等との連携数、連携プロジェクト数 ・大型の共同研究等による民間企業からの資金受入状況、特許件数(出願、登録)、10年以上保有している特許の実施化率、研究所発ベンチャー数 ・出資等の業務を通じた民間企業等との連携数、資金受入状況 	
業務実績		自己評価
<p>【産業界との融合的連携研究制度】</p> <p>●企業・理研の混成チームを理研内に設置して研究開発に取り組む本制度において、令和4年度は次年度以降のチーム設置に向けて企業との個別相談や説明会を実施した結果、令和5年4月に4チームが設置されることとなった。また、活動中の8チームがそれぞれ産業界のニーズに基づいた研究開発を実施した。</p> <p>令和4年度内でチーム設置終了となった5チームの業績は以下の通り。</p> <p>1. 水素エネルギーストレージ技術研究チームでは、<u>合成容易な金属-有機構造体の多孔性新規材料「理研 MOF」を独自開発し、従来の水素吸着材料の約2倍の吸着性能を達成した。</u>さらに、<u>低圧水素貯蔵の実証実験を開始し、水素社会の実現に向けた成果を残した。</u>今後数年以内に実装試</p>		<p>○活動中のチームは新規材料を独自開発し実証実験の実施を行うチームや社会実装に向け最終段階にあるチーム等、それぞれが企業と一体となって実用化に向けて着実に研究開発を遂行している。融合連携チームから新型コロナウイルス感染症ワクチン開発が生まれ、大型動物試験に進んだことや、今後起こりうるであろう新たな感</p>

験を行い、低圧水素貯蔵システムの販売開始が見込まれる。

2. 中赤外レーザー光源研究開発チームは、独自開発した、パルス列形状が設計可能なパルス列発生法を利用し、パルス波形と発振波長を制御できる光源の開発に成功した。同光源は半導体 3D チップの立体内部の回路パターンの欠陥の検出に応用可能であり、今後 1、2 年以内にプロトタイプを完成させ、数年以内に社会実装されることが期待される。
3. バイオモノマー生産研究チームでは、化石資源由来の工業原料であるブタジエンをバイオマスから効率的に生成する世界初の新技術の社会実装に向け、ブタジエン生成のさらなる高効率化を達成する要素技術の開発と、生成したブタジエンを高効率で回収するプロセス技術の確立に成功した。今後、5 年以内にバイオ生産ブタジエンから製造した合成ゴムを配合した自動車用タイヤを試作し、チーム連携先の日本ゼオン社・横浜ゴム社が共同でカーボンニュートラルの実現に向け事業化に取り組む。また、日本ゼオン社からブタジエン以外の工業原料のバイオ生産技術の開発に取り組むための新チーム設置が提案され、令和 5 年度より本制度に基づく微生物ケミカル生産研究チームが設置されることとなった。
4. 微細藻類生産制御技術研究チームでは、主にミドリムシの油脂生産性を向上する培養液などをはじめとする培養条件に関する研究開発に取り組みつつ、ミドリムシの高効率ゲノム編集技術の確立にも成功し、同技術を利用した品種改良とあわせて油脂生産性を向上する研究開発を進めた。今後は、チーム連携先のユーグレナ社が提供を開始したバイオディーゼル燃料「サステオ」の次世代品にも組み込まれていく見込みである。また、同社からバイオ燃料普及促進に向けた多角的な生産プロセス技術の研究開発に取り組むための新チーム設置が提案され、令和 5 年度より本制度に基づく藻類資源アップサイクル研究チームが設置されることとなった。
5. 人工ワクチン研究チームでは、チームの独自技術 mMAP によって未知の変異株にも対応可能な新型コロナウイルス感染症ワクチンの候補薬を開発し、大型動物試験を実施した結果、同ワクチンが予防効果を持つと同時に、致死率がほぼ 100%の猫コロナウイルス感染(FIP)の治療にも使える Proof Of Concept を得ることができた。COVID-19 が沈静化した社会情勢を受け、今後は FIP 治療薬の社会実装を目指してチーム連携先の動物アレルギー検査社が数年以内に動物用薬の治験を開始する予定。同社から COVID-19 のような新たなパンデミック発生に備えて mMAP を利用した医薬基盤開発に取り組むための新チーム設置が提案され、令和 5 年度より本制度に基づく新興感染症ワクチン技術研究チームが設置されることとなった。

【産業界との連携センター制度】

- 8 つの連携センターが、それぞれ連携先企業ニーズに基づく基礎研究を実施し、企業からの研究費総額は 1,430 百万円強であった。理研 RQC-富士通連携センターにおいては、超伝導量子コンピュータのプロトタイプ機の組み立てを行い、当初の計画よりも早く 64 ビットチップの評価実験にこぎつけたことは特筆すべき成果である。

【特別研究室】

- 活動中の横山特別研究室では計 7 つの民間企業と 3 つアカデミアとの共同研究を実施。企業からの共同研究費総額は 120 百万円強であり、昨年同様、大型の共同研究を実施することに成功した。

【産業界との連携活動の情報発信】

- 新たな企業連携の創出や外部資金獲得の増大、社会認知度向上を目指して、活動を積極的に情報発信するためのホームページや SNS を運用した。

染症への脅威に対する備えとして、企業側から新たなチーム設置の提案が行われたことなど、理研と企業の連携により基礎と応用研究の融合が推進されており高く評価する。

○活動中の連携センターが産業界のニーズをもとに組織対組織の連携を強化させ、持続的に継続・発展していることを評価する。

○これからの企業連携の創出に向けてインタビュー記事等の公開やイベントを通じて、今までリーチできなかった層にも活動を知ってもらう機会を創出し、連携先の企業からの満足度向上に繋がったことを評価する。

【理研鼎業の役割の明確化と産業連携を推進する仕組みの強化】

●新しい産業を創出するためには、顕在化している企業ニーズに応じるような受動的な対応のみでは足りないとの認識の下、理研のシーズからイノベーションへの価値を研究者と共に見出し、産業界に提案するような能動的な対応を強化していくこととしており、その対応を具体化すべく、TRIPにより理研の研究力をつなぐことで産まれる新しい価値をもって新産業創出に貢献するような協創活動を推進する。このような方針に基づき、理研鼎業においては、理研シーズと産業界を体系的に知り、主にシーズごとにイノベーションへのロードマップを立案し推進する取組を強化するとともに、産業連携や技術移転活動の経験や知見が豊富な識者を理研と理研鼎業に迎え入れることにより産業連携の体制を強化することとした。この中で、日米合意に基づく次世代半導体研究における日米間での共同研究の実施を見据え設立された「技術研究組合最先端半導体技術センター」に理研として参画したところ、理研鼎業としても、前述のような取組を通じて、理研の関連シーズを展開していくこと等とした。

【理研数理】

●令和2年に戦後初めて理研として民間企業と共同で、ベンチャーに対する直接出資(理研25%、理研鼎業25%、合計50%)を行って以降、数理モデルに基づくコンサルティング、ソフトウェアプラットフォームサービス等を推進。各種企業へのコンサルティングによる富岳の有償利用を促進しており、売上水準は毎年倍増している。

【組織体組織の骨太な連携】

●理研産業共創プログラム(ICoP)の枠組みで行っているダイキン工業(株)との企業ニーズに基づく共創活動を、理研の研究シーズをベースとした新産業を生み出す協創活動に発展させるべく、2022年9月及び11月に理研とダイキン工業(株)の経営陣による会議を開催し、理研のシーズとダイキンのニーズを合わせて新しいサイエンスと新しい産業を生み出す活動を行っていくことで合意するとともに、2023年3月、理研側から提案した、理研の研究シーズを紹介するプレフォーラムを計3回開催した。

【研究所発ベンチャーに対する支援】

●研究所発ベンチャーの設立希望者や理研ベンチャー認定中企業からの要望に応じ、起業シーズや事業計画の発表・ブラッシュアップのための機会の提供、ベンチャーキャピタル等の紹介、公的資金獲得に向けた相談、知財戦略相談等の日常的な起業相談支援など、研究成果の事業化促進のための活動を継続的に行った。具体的には、令和4年度は、(株)ランズビューの設立にあたって継続的な設立支援を行うとともに、理研鼎業から出資の決定を行った。また、理研ベンチャー企業として、理研の研究成果の実用化を担うコウソミル(株)を新たに認定した。

【民間企業等からの資金受入状況】

●研究開発成果の実用性の検証・向上を目的とした「実用化支援ファンド」、ベンチャーの設立を目指す課題の概念実証を支援する「ベンチャー設立支援ファンド」、両ファンドのオプションとしてより強い特許の取得を目指す「特許強化費」の運用を行うとともに、JST 新技術説明会、理研と未来を創る会交流会といったイベント、Web・メールマガジンによる情報発信、個別企業への提案活動を推進した。
民間企業との共同研究等の受入額は約2,674百万円であり昨年度より225百万円の増額となった(昨年度2,449百万円)。知的財産権の実施許諾契約数は297件であり昨年度より7件増加した(昨年度:290件)。実施料等収入は約310百万円(昨年度:約1,009百万円)となった。契約に基づく請求のため年度によってバラつきがあるが、2018年からの直近5年間合計で2,954百万円を超える実施料等収入をもたらしている(2013年-2017年の5年間合計では約1,435百万円であり倍増)。

○理研鼎業の役割を明確にし、理研グループとして産業連携に取り組むマネジメント体制を構築したこと等を評価する。

○理研グループ全体のマネジメントのもと研究成果の社会還元、イノベーション創出に向けた具体的な取組を明確に示し、進むべき方向を共有・推進したことを評価する

○民間企業との共同研究による収入総額が増加していることを評価する。

<p>【知的財産権の確保と効率的な維持管理】</p> <p>●積極的に知的財産権を確保する一方で、その価値と費用対効果を検証し、令和4年度末時点で10年以上保有している特許の実施化率は87.6%（昨年度:87.3%）を達成した。</p>	<p>○有効性や市場性を検証し、効率的な維持管理を行い、10年以上保有特許の実施化率が高い水準を維持していることを評価する。</p>
--	--

○科学技術ハブ機能の形成と強化

<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.121]</p>	<p>科学技術ハブ形成に資する研究テーマの発掘を目的として九州大学、広島大学、大阪大学、名古屋大学、東北大学、水産研究・教育機構などと合意のもと、マッチングファンドによる共同研究支援を実施する。これまでの科学技術ハブ形成及び共同研究支援などの取組を踏まえた新たな研究テーマを立上げ、科学技術ハブ形成で構築された連携を活かして推進する。令和3年度に引き続き、科学技術ハブ設置先の大学において経験が豊富でかつ幅広い知見を有する者を配置し、大学等との組織間連携における新たな施策を検討・推進する。なお、「政府関係機関移転基本方針」(平成28年3月22日まち・ひと・しごと創生本部決定)への対応についても引き続き、平成29年4月公表の年次プラン等に基づき推進する。</p>
<p>評価軸</p>	<p>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>
<p>評価指標</p>	<p>・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況</p>
<p>モニタリング指標</p>	<p>・国内外の外部の研究機関等との連携数、連携プロジェクト数</p>

業務実績	自己評価
<p>【マッチングファンドによる共同研究支援】</p> <p>●異分野連携及び新領域創成を目指した共同研究を推進するためのマッチングファンドによる大学との科学技術ハブ共同研究プログラム(共同研究プログラム)について、令和4年度は九州大学、広島大学、大阪大学及び東北大学との間で実施し、合計30件の研究課題を採択・推進した。</p> <p>●国立研究開発法人との組織的な連携構築を目的としたチャレンジ研究制度について、令和4年度は産業技術総合研究所及び水産研究・教育機構との間で合計5件の研究課題を推進した。</p> <p>【科学技術ハブプロジェクト】</p> <p>●これまでの科学技術ハブ形成及び共同研究支援等の取組を踏まえて科学技術ハブプロジェクトとして立ち上げた研究プロジェクトについて、令和4年度も引き続き支援を実施した。</p> <p>【科学技術ハブ形成】</p> <p>●広島大学に設置した理研-広島科学技術ハブを起点として、酒類総合研究所や広島県立総合技術研究所等の周辺研究機関との共同研究を引き続き実施し、地域での連携研究を拡充した。理研のPIがクロスアポイントメント制度で広島大学の教授を務めるとともに、7名の学生・研究者を理研側に受け入れる等、人材交流を推進した。沖縄科学技術大学院大学も加えた3者で連携ワークショップを開催し、新たな連携テーマを検討した。</p> <p>●京都大学に設置した理研-京大科学技術ハブ及びその下に設置した理研-京大数理科学研究拠点を起点として、京都大学総合生存学館と動的経済ネットワークに関する異分野共同研究を引き続き実施した。臨床医学と数理科学のネットワーク構築のため、ハイデルベルグ大学も加えた3者で</p>	<p>○公募形式のマッチングファンドによる共同研究支援を合計6機関と実施したことは、新たな連携研究の発掘に資する取組であると評価する。</p> <p>○科学技術ハブ形成で構築された連携を活かして推進する科学技術ハブプロジェクトが引き続き実施されており、順調に計画が遂行していると評価する。</p> <p>○各大学に設置した連携研究拠点を起点として、人材交流や異分野連携への展開だけでなく、新たな連携研究にも着手しており、組織的な連携が着実に進展していると評価する。</p>

<p>連携ワークショップを開催した。京都大学理学部及び東京大学教養学部との連携により、大学間オンライン講義システムを新たに開設し、機関を超えた若手人材の育成を促進した。</p> <p>●慶應義塾大学信濃町キャンパスに設置した共同研究拠点を拡充整備し、一細胞解析技術を基盤とする生命医科学分野における連携研究を継続するとともに、認知症や精神疾患等を対象とする臨床脳神経科学分野における連携研究にも着手した。</p>	
--	--

○産業界との連携を支える研究の取組

<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.121]</p>	<p>創薬・医療技術基盤プログラムでは、低分子、抗体、細胞医薬等のモダリティーを活用した新薬候補の創出及び新規モダリティーの創製を目指し、各研究センターや大学等の創薬テーマになりうる基礎研究を発掘し、4件に関して新規創薬テーマ化に向けた創薬標的妥当性の検証、支援を行うとともに、リード最適化段階の創薬テーマ1件に関して最終製品を包含する特許の取得段階まで進め、創薬プロジェクト1件に関して GLP 非臨床試験を実施する。さらに、創薬テーマ・プロジェクト1件に関して企業または医療機関へ導出する。また、大学等の基礎的研究成果を医薬品として実用化に導くための研究開発を支援する取組を通じて、関係府省並びに関係機関と連携してアカデミア発の創薬に取り組む。</p>
<p>評価軸</p>	<p>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>
<p>評価指標</p>	<p>・組織対組織での産業界や大学との連携状況と、これによる研究成果の社会還元等の状況</p>

業務実績	自己評価
------	------

<p>【業務実績総括】</p> <p>●中長期計画に示した目標を達成するために、創薬・医療技術基盤プログラム(DMP)では令和4年度においては以下の4つの計数目標を設定し、活動を行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> 各研究センターや大学等の創薬テーマになりうる基礎研究を発掘し、4件に関して新規創薬テーマ化に向けた創薬標的妥当性の検証、支援を行う。 リード最適化段階の創薬テーマ1件に関して最終製品を包含する特許の取得段階まで進める。 創薬プロジェクト1件に関して GLP 非臨床試験を実施する。 創薬テーマ・プロジェクト1件に関して企業または医療機関へ導出する。 <p>●令和4年度の活動の成果として、以下のように多くの成果をあげることができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各研究センターや大学等の創薬テーマになりうる基礎研究を発掘し、4件に関して新規創薬テーマ化に向けた創薬標的妥当性の検証、支援を行う目標については、新規創薬テーマとして「NGLY1 欠損症Ⅲテーマ」「CoV-mMAP テーマ」「VHL テーマ」及び「ISR 阻害薬テーマ」を採択することができ、計数目標4件を達成した。 リード最適化段階の創薬テーマ1件に関して最終製品を包含する特許の取得段階まで進める目標については、「G9aII バックアップテーマ」を進めることができ、計数目標1件を達成した。 創薬プロジェクト1件に関して GLP 非臨床試験を実施する目標については、「aAVC-HPV プロジェクト」が GLP 非臨床試験を開始し、計数目標1件を達成した。 創薬テーマ・プロジェクト1件に関して企業または医療機関へ導出する目標については、「iPS 細胞由来 NKT 細胞プロジェクト」を企業へ導出するこ 	<p>○令和4年度に設定した4つの計数目標全てについて達成できたこと、またそれに加えて3件をリード最適化段階に進めることができたことで、目標を大きく上回る成果をあげることができたことは非常に高く評価する。また、これらの中でも、GLP 非臨床試験が順調に進捗していること、本プログラムからのプロジェクトマネジメント支援等を通じ企業への成果移転に向けて着実に進展させ、ライセンス契約締結に至ったことは、これまでの DMP の成果の中でも非常に高く評価する。</p>
--	--

とができ、計数目標 1 件を達成した。

・上記 4 つの計数目標の達成に加え、シード探索段階の創薬テーマ「HBV テーマ」「次世代網膜テーマ」及び「TMPRSS2 テーマ」の 3 テーマをリード最適化段階に進めることができた。

【特筆すべき事項】

- 「iPS 細胞由来 NKT 細胞プロジェクト」を企業へ導出したことにより、契約一時金として 1 億円を超える知財収入を獲得し、理研の知財収入に大きく貢献した。
- 「aAVC-WT1 プロジェクト」において実施していた急性骨髄性白血病患者に対する医師主導治験の第一相試験が終了。治験に参加した患者のほぼ全員において自然免疫が活性化され、約半分の患者で腫瘍量(白血病細胞)を 50%以上も減少させることが判明、さらに今回治験に参加した患者の生存期間の中央値は、従来の 4.5 カ月に対して、本治験では 12.1 カ月となった。今後の治験でより多くの患者を対象に臨床効果を検証していく。
- 「網膜変性症治療プロジェクト」において実施した網膜色素変性症に対して iPS 細胞から分化誘導した網膜組織(視細胞)を移植する世界初の臨床研究の経過について日本臨床眼科学会で報告した。患者 2 人を移植後 1 年間観察した結果、安全性を確認でき、さらに文字が見えなかった 1 人の患者は、わずかだが見える程度まで機能が改善した。より効果を高めるための改良を加えた「次世代網膜テーマ」について、現在も DMP テーマとして継続中である。

【マネジメント・人材育成等の戦略的課題への取り組み成果】

- 戦略的な資源配分マネジメントのため、令和 4 年度には、プログラム推進会議を 6 回開催、また研究総括担当理事を委員長とする運営委員会を 2 回開催し、研究テーマの優先順位付け、中止等、本プログラムとしての戦略的判断が求められる事項について適時判断を行うとともに、予算執行や研究進捗をモニタリングし、予算配分に反映した。また、効果的かつ効率的な研究開発を進めるため、個別の研究テーマについては、テーマリーダー又はマネージャーを中心としたプロジェクトマネジメントシステムにより適切な推進を行った。
- DMP の創薬基盤を革新的な創薬シーズ・技術を生み出す独自性の高いプラットフォームに変革する一環として、理研のオリジナリティーの高いモダリティー技術の aAVC 技術を複数の医薬品に変換するミッションを持つ「aAVC 創薬橋渡し基盤ユニット」を設置し、創薬研究活動を開始した。
- DMP の創薬パイプラインの高質化や社会実装の成功確率の向上を目標として、各種のマネジメント強化に繋がる施策を検討及び導入し、稼働させた: (1) 標的妥当性検証ステージの新設、(2) DMP マネージャーによる透明で複眼的な協議を強化するために新規会議体「DMP 協議会」の新設、(3) 創薬テーマの優先順位の検討、(4) ステージゲートマネジメントの改善のために「テーマステージアップ要件」の構築。
- 理研における先端的な創薬シーズや医療技術の探索の強化に着手すべく、本年度は DMP として数年ぶりに、理研の常勤研究者を対象として、創薬研究提案の公募を行った。5 件の提案が応募され、それらの書類審査・ヒアリング審査を行った結果として、3 件の独自性の高い提案を採択した。そのうち 2 件が、上述の新規創薬テーマ化に繋がった。
- センター横断型のテーマの支援に従事する研究系職員にインセンティブを与え、イノベーション創出を加速するため、横断プログラムの実施に係る報奨金制度により、研究開発ステージの進展に特に貢献した 2 名に報奨金及び表彰状の授与を行った。また、各センターにおかれる創薬基盤ユニ

○令和 4 年度の理研の知財収入が約 3 億円であるところ、「iPS 細胞由来 NKT 細胞プロジェクト」におけるライセンス契約締結により 1 億円を超える知財収入を獲得したことは理研の知財収入実績に大きく貢献したものであり非常に高く評価する。また、「aAVC-WT1 プロジェクト」において、本プログラムを通じたプロジェクトマネジメント等により、世界初かつ理研初の医師主導治験として順調に進捗したことは、非常に高く評価する。さらに、「網膜変性症治療プロジェクト」において、本プログラムの臨床開発支援室を通じたプロジェクトマネジメント支援等により、世界初の iPS 細胞から分化誘導した網膜組織を移植する臨床試験において疾患で失われた網膜機能を再生する治療法の確立に向けて大きく進展したことは、非常に高く評価する。

○プログラムディレクターのリーダーシップの下、適時的確な戦略的判断や資源配分マネジメントが実施できる体制になっていること、DMP の創薬基盤の変革、強化を行っていること、DMP のマネジメント強化に繋がる多様な施策を検討し導入したこと、理研における基礎研究の成果の探索・目利きの強化を図り成果に繋がりを始めていること、企業又は医療界出身者が創薬研究人材の育成を行っていること、創薬支援ネットワークに主体的に参画し大学等の基礎的研究成果の社会への還元に向けた取組に貢献したこと等の戦略的課題への取り組みを進めたことを非常に高く評価する。

ットにおいて創薬研究経験を持つ人材を育てるため、企業又は医療界出身の経験を積んだ人材である本プログラムのマネージャーがテーマ・プロジェクト毎の会議や助言等を通して人材育成を進めた。

- 大学等の基礎的研究成果を医薬品として実用化に導くための研究開発を支援する取組である「創薬支援ネットワーク」の構成機関として、意思決定会議体である創薬支援ネットワーク研究会議ならびに運営会議に参加し、DMPの経験を生かして実効性のあるネットワーク形成に貢献した。

I-1-(4)	持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成				
○新たな科学を創成する基礎的研究の推進					
年度計画 [中長期目標・計画 p.121]	研究室主宰者がそれぞれの専門の研究を様々な視点、技術等を活用して推進するとともに、新しい研究領域や課題の創出につながる基礎的研究を推進する。更に持続可能な社会に向けたイノベーションに貢献する新たな科学を開拓するため、有機化学及び無機化学分野の研究を実施する。				
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。				
評価指標	・新たな科学の開拓・創成の取組状況と、これによる革新的シーズの創出等の成果 等				
モニタリング指標	・新たな科学の開拓・創成に係る、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者(主任研究員)の活動状況 等				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:50%; text-align: center;">業務実績</th> <th style="width:50%; text-align: center;">自己評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="91 574 1608 1474"> <p>【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●社会的課題解決に向けた重点課題として、令和 2 年度の理事長裁量経費による支援に続き、令和 3 年度以降も開拓研究本部として新型コロナウイルス対策研究の事業化の加速を支援した。この結果、令和 4 年度、渡邊力也主任研究員らにより、半導体製造技術を応用したマイクロデバイス、及び新型コロナウイルス等のもつ RNA を 1 分子計測し、その個数をデジタル計測できる技術の全自動化装置開発に成功し、更に同年度内に本装置の小型化・低コスト化にも成功した。早期実用化に向け、現在も臨床検査機器メーカーとの共同開発及び臨床病院との共同研究を継続している。 <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●開拓研究本部において新たな科学領域の開拓・創成を目標に、研究分野を物理、化学、生物学、工学の4分野に分けた分科会ごとの活動として研究室間連携を実施し、研究員主導によるワークショップや、学生発表の機会を設けるなど新しい研究領域・融合研究開拓に取り組んでいる。 ●主任研究員のこれまでの成果が認められた事例として、杉田有治主任研究員、三好建正主任研究員ら 4 名が科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞、香取秀俊主任研究員が光格子時計の発明を評価され本田賞を受賞、侯召民主主任研究員が有機希土類化学の創成と新しい合成手法の開拓を評価され日本学士院賞を受賞、Franco Nori 主任研究員・染谷隆夫主任研究員のクラリベイト社の Highly Cited Researchers 2022 選出、加藤雄一郎主任研究員の日本学術振興会賞受賞が挙げられる。 <p>【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●眞貝洋一主任研究員らは、ヒト生殖細胞においてレトロエレメントの抑制に関わる DNA メチル化をゲノムワイドに解析することで、精子分化過程では挿入されたゲノム領域の環境によりメチル化されるか否かが決まることを示し、さらに、精子分化過程でのレトロエレメントのメチル化効率は個人間で異なり、レトロエレメントが精子エピゲノムの個人間多様性を創出することを見いだしました。レトロエレメントの活性化は不妊やゲノム異常を引き起こす可能性があることから、本研究成果は男性不妊や遺伝病の形成機構の理解に貢献すると期待できる。 ●金 有珠主任研究員らは、走査トンネル顕微鏡 (STM) を用いて原子スケールでスピン注入・応答発光観測を実現する手法開発を行い、多くのデバイスに应用されている半導体ヒ化ガリウム (GaAs) において、ガリウム (Ga) 原子に局在する表面状態が強いスピン緩和を示すことを明らかにした。この成果は、従来の光学限界を超えた空間分解能でスピン緩和の調査が可能となることを示しており、表面状態以外にも、半導体の原子欠陥や不純物に伴うスピン緩和も可視化できるため、これまで未解決となっていた極微スケールのスピン緩和の原因を明らかにでき、効率的なスピン伝達を実現するエレクトロニクスデバイス開発に貢献すると期待できる。 </td> <td data-bbox="1608 574 2148 1474"> <p>○研究室主宰者が卓越した基礎研究の成果をもとに所内外の研究者や研究組織と協力して応用や実用化に向けた研究を展開していることは、新たな科学の開拓・創成につながる可能性がある活動であり、さらにその活動を促進する制度を主任研究員自らが立案・検討し、実行に結びつけられたことを高く評価する。</p> </td> </tr> </tbody> </table>		業務実績	自己評価	<p>【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●社会的課題解決に向けた重点課題として、令和 2 年度の理事長裁量経費による支援に続き、令和 3 年度以降も開拓研究本部として新型コロナウイルス対策研究の事業化の加速を支援した。この結果、令和 4 年度、渡邊力也主任研究員らにより、半導体製造技術を応用したマイクロデバイス、及び新型コロナウイルス等のもつ RNA を 1 分子計測し、その個数をデジタル計測できる技術の全自動化装置開発に成功し、更に同年度内に本装置の小型化・低コスト化にも成功した。早期実用化に向け、現在も臨床検査機器メーカーとの共同開発及び臨床病院との共同研究を継続している。 <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●開拓研究本部において新たな科学領域の開拓・創成を目標に、研究分野を物理、化学、生物学、工学の4分野に分けた分科会ごとの活動として研究室間連携を実施し、研究員主導によるワークショップや、学生発表の機会を設けるなど新しい研究領域・融合研究開拓に取り組んでいる。 ●主任研究員のこれまでの成果が認められた事例として、杉田有治主任研究員、三好建正主任研究員ら 4 名が科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞、香取秀俊主任研究員が光格子時計の発明を評価され本田賞を受賞、侯召民主主任研究員が有機希土類化学の創成と新しい合成手法の開拓を評価され日本学士院賞を受賞、Franco Nori 主任研究員・染谷隆夫主任研究員のクラリベイト社の Highly Cited Researchers 2022 選出、加藤雄一郎主任研究員の日本学術振興会賞受賞が挙げられる。 <p>【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●眞貝洋一主任研究員らは、ヒト生殖細胞においてレトロエレメントの抑制に関わる DNA メチル化をゲノムワイドに解析することで、精子分化過程では挿入されたゲノム領域の環境によりメチル化されるか否かが決まることを示し、さらに、精子分化過程でのレトロエレメントのメチル化効率は個人間で異なり、レトロエレメントが精子エピゲノムの個人間多様性を創出することを見いだしました。レトロエレメントの活性化は不妊やゲノム異常を引き起こす可能性があることから、本研究成果は男性不妊や遺伝病の形成機構の理解に貢献すると期待できる。 ●金 有珠主任研究員らは、走査トンネル顕微鏡 (STM) を用いて原子スケールでスピン注入・応答発光観測を実現する手法開発を行い、多くのデバイスに应用されている半導体ヒ化ガリウム (GaAs) において、ガリウム (Ga) 原子に局在する表面状態が強いスピン緩和を示すことを明らかにした。この成果は、従来の光学限界を超えた空間分解能でスピン緩和の調査が可能となることを示しており、表面状態以外にも、半導体の原子欠陥や不純物に伴うスピン緩和も可視化できるため、これまで未解決となっていた極微スケールのスピン緩和の原因を明らかにでき、効率的なスピン伝達を実現するエレクトロニクスデバイス開発に貢献すると期待できる。 	<p>○研究室主宰者が卓越した基礎研究の成果をもとに所内外の研究者や研究組織と協力して応用や実用化に向けた研究を展開していることは、新たな科学の開拓・創成につながる可能性がある活動であり、さらにその活動を促進する制度を主任研究員自らが立案・検討し、実行に結びつけられたことを高く評価する。</p>
業務実績	自己評価				
<p>【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●社会的課題解決に向けた重点課題として、令和 2 年度の理事長裁量経費による支援に続き、令和 3 年度以降も開拓研究本部として新型コロナウイルス対策研究の事業化の加速を支援した。この結果、令和 4 年度、渡邊力也主任研究員らにより、半導体製造技術を応用したマイクロデバイス、及び新型コロナウイルス等のもつ RNA を 1 分子計測し、その個数をデジタル計測できる技術の全自動化装置開発に成功し、更に同年度内に本装置の小型化・低コスト化にも成功した。早期実用化に向け、現在も臨床検査機器メーカーとの共同開発及び臨床病院との共同研究を継続している。 <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●開拓研究本部において新たな科学領域の開拓・創成を目標に、研究分野を物理、化学、生物学、工学の4分野に分けた分科会ごとの活動として研究室間連携を実施し、研究員主導によるワークショップや、学生発表の機会を設けるなど新しい研究領域・融合研究開拓に取り組んでいる。 ●主任研究員のこれまでの成果が認められた事例として、杉田有治主任研究員、三好建正主任研究員ら 4 名が科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞、香取秀俊主任研究員が光格子時計の発明を評価され本田賞を受賞、侯召民主主任研究員が有機希土類化学の創成と新しい合成手法の開拓を評価され日本学士院賞を受賞、Franco Nori 主任研究員・染谷隆夫主任研究員のクラリベイト社の Highly Cited Researchers 2022 選出、加藤雄一郎主任研究員の日本学術振興会賞受賞が挙げられる。 <p>【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●眞貝洋一主任研究員らは、ヒト生殖細胞においてレトロエレメントの抑制に関わる DNA メチル化をゲノムワイドに解析することで、精子分化過程では挿入されたゲノム領域の環境によりメチル化されるか否かが決まることを示し、さらに、精子分化過程でのレトロエレメントのメチル化効率は個人間で異なり、レトロエレメントが精子エピゲノムの個人間多様性を創出することを見いだしました。レトロエレメントの活性化は不妊やゲノム異常を引き起こす可能性があることから、本研究成果は男性不妊や遺伝病の形成機構の理解に貢献すると期待できる。 ●金 有珠主任研究員らは、走査トンネル顕微鏡 (STM) を用いて原子スケールでスピン注入・応答発光観測を実現する手法開発を行い、多くのデバイスに应用されている半導体ヒ化ガリウム (GaAs) において、ガリウム (Ga) 原子に局在する表面状態が強いスピン緩和を示すことを明らかにした。この成果は、従来の光学限界を超えた空間分解能でスピン緩和の調査が可能となることを示しており、表面状態以外にも、半導体の原子欠陥や不純物に伴うスピン緩和も可視化できるため、これまで未解決となっていた極微スケールのスピン緩和の原因を明らかにでき、効率的なスピン伝達を実現するエレクトロニクスデバイス開発に貢献すると期待できる。 	<p>○研究室主宰者が卓越した基礎研究の成果をもとに所内外の研究者や研究組織と協力して応用や実用化に向けた研究を展開していることは、新たな科学の開拓・創成につながる可能性がある活動であり、さらにその活動を促進する制度を主任研究員自らが立案・検討し、実行に結びつけられたことを高く評価する。</p>				

<ul style="list-style-type: none"> ●玉川徹主任研究員らにより開発された偏光 X 線観測装置を搭載した X 線観測衛星「IXPE」が 2021 年 12 月に NASA より打ち上げられ、IXPE を用いてブラックホール近傍から放射される X 線がわずかに偏光していることを発見し、ブラックホール近傍にある高温のプラズマの位置と形状を明らかにした。さらに、宇宙で最も強い磁場を持つ中性子星「マグネター(磁石星)」からの X 線偏光を世界で初めて観測した。IXPE を駆使した X 線偏光観測により、ブラックホールや中性子星についての理解が今後深まると期待できる。 ●坂井南美主任研究員らは、ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)を用いた赤外線観測により、分子雲中で形成途中の太陽型原始星を取り巻く微小な氷の化学的特徴を明らかにした。今後、詳細なモデルやガス中に含まれる類似分子との比較研究などが進めば、日本の小惑星探査機「はやぶさ 2」で検出されている太陽系始原物質に含まれる複雑な有機分子の起源との関連についても解明が進むものと期待できる。 ●染谷隆夫主任研究員らは、厚さ 4 マイクロメートルの柔軟な超薄型有機太陽電池を、接着剤領域と非接着剤領域を交互に配置する「飛び石構造」で昆虫の腹部背側に貼り付け、無線通信が可能なサイボグ昆虫の行動範囲を広げる再充電機能追加に成功した。また、厚さ約 1 μm のシリコンゴム基板上にマイクロクラック構造を持つ金を成膜することで、伸縮性に優れた導体を開発し、それが皮膚および臓器(神経)へ良好に密着して生体情報を取得するためのセンサー用電極として使用可能であることを実証した。これらの成果により、可動部であるアクチュエータ全面への太陽電池貼り付けの課題が明確化され、今後の幅広い用途への展開が期待される。 ●理研研究員会議を積極的に支援し、全理研に所属する研究者が参加する交流会「異分野交流のタベ」をオンラインで開催し、225 名の参加があった。研究センター・事業所の垣根を超えた環境を構築し、異分野間での研究交流を促進し新規共同研究シーズを発掘した。 ●石川県金沢市内での個人宅へ雷観測機器を設置した観測研究を進展させ、東京スカイツリーの展望台内の一般客が来場する天望デッキ内での展示兼通年観測を実施することとし、一般層へのアウトリーチと観測研究を同時に行うシチズンサイエンスとしての新しい研究分野の試みを開始した。 	<p>○これまでは事業所ごとの活動が主であった理研研究員会議による集会を、事業所やセンターを超えて交流できるよう制度を拡大したこと、また外部機関や個人宅を活用した市民参加型の新しい研究分野開拓を高く評価する。</p>
--	--

○分野・組織横断的なプロジェクトの推進	
年度計画 [中長期目標・計画 p.122]	研究所内横断研究課題については、研究センターや情報統合本部での包括的な実施を行うとともに、新たな研究領域の開拓を引き続き実施する。
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。
モニタリング指標	・新たな科学の開拓・創成に係る、組織・分野横断的な融合研究の実施件数 等
業務実績	自己評価
<p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●主任研究員による分科会活動のさらなる発展として、萌芽的な研究であり分野横断的な発展等が期待できる研究課題に対して、CPRプロジェクトとして複数年度の予算措置する CPR プロジェクト研究提案制度を新設し、2 課題採択し支援を開始した。開始したプロジェクトは以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> ・橋本主任研究員らによる有機合成触媒である人工酵素の開拓による生体内物質生産・合成化学治療への展開 ・岩崎雅彦主任研究員らによるシンチレータ高精細読み出しで拓く原子核物理と月水探査の新展開 	<p>○常に事業形態の見直しを行い、CPR プロジェクト研究提案制度の新設や研究デジタルトランスフォーメーション基盤開発チームを設置するなど、新たな研究領域の開拓や技術分野の進展に即した取組を前進させたことを高く評価する。</p>

<p>●次期中長期計画を見据えたプロジェクトとして、「研究デジタルトランスフォーメーション基盤開発チーム」を設置し、研究支援にとどまらないインフォマティクスの理研横断組織として、各研究センターの研究課題に対する研究 DX に寄与する技術開発や技術導入、技術運用、技術支援等を開始した。</p> <p>【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】</p> <p>●オープンサイエンスについては、全所的な情報系研究組織である情報統合本部が令和 3 年度に発足し、オープンサイエンスの環境の整備・運用及びそれに必要な研究開発を行う基盤研究部門として再編したことを受けて、政府のオープンサイエンスの方針の下、理研の経営方針としての活用データの公開に向けて取組を進めている。</p>	
--	--

○共通基盤ネットワークの機能の構築	
年度計画 [中長期目標・計画 p.122]	共同利用機器運営協議会を運営し、研究所共通研究基盤施設・機器等ポータルサイトの維持管理運営業務を行うとともに、技術支援サービス等の機能拡充の実装、及び研究所外との連携協議を開始する。
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。
業務実績	
<p>【高く評価した業務実績】</p> <p>●本部長の下に、共同利用機器運営協議会を運営し、研究所共通研究基盤の利用支援に関するポータルサイト SimpRent を運用した。ポータルサイトの更なる機能拡張である理研コアファシリティ管理システム(R-COMS)の開発を行い、会計システム連携と利用料の請求管理機能、技術支援サービス申込受付・依頼状況管理機能、利用実績集計機能を追加し、機器利用と並んで解析支援サービスを理研全所から依頼・申し込みを可能にした。</p> <p>【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】</p> <p>●慶應義塾大学(信濃町キャンパス)との科学技術ハブ連携に合わせ、理研が導入しているポータルサイトシステムを用いて、機器一覧情報を共有できるよう調整を進めた。</p>	<p>○ポータルサイトの運用・システム構築により、共同利用機器の利用を支援し、一層の利用促進のためのバージョンアップや、利用者のニーズに合わせた改善・維持管理体制を高く評価する。</p>

I-1-5)	研究データ基盤の構築等による情報環境の強化	
○オープンサイエンスの推進		
年度計画 [中長期目標・計画 p.122]	<p>研究データ共有のために、所内連携組織にて研究分野ごとの特色に配慮したデータポリシーに基づく戦略的な研究データの収集・管理、研究分野ごとに研究データの公開(オープンデータ化)を推進する。</p> <p>具体的には、理研内研究データの統合を実現する研究データ基盤の運用を開始するとともに、利用者である理研内研究者からのフィードバックを受けて登録・アクセス管理機能を改善する。令和3年度に実施した相互運用性に関するシステム要件の精査に基づき、国立情報学研究所をはじめ、他研究機関と協調・連携した研究データ基盤の運用についても検討・調整を行う。</p> <p>研究データの科学的価値向上のため、メタデータ記述のツールの開発に着手し、さらに一部の分野において研究データ群のカタログ化を迅速に行うための作業フローを確立する。</p>	
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。	
評価指標	・情報技術(ICT)を駆使した研究開発成果の最大化・イノベーション創出の促進に係る取組状況 等	
モニタリング指標	・研究データの収集、管理、利活用の状況 等	
業務実績		自己評価
<p>オープンサイエンスの推進のため、各研究センターの協力の下、理研内における戦略的な研究データの収集・管理、共有・利活用を推進してきた。令和4年に理事長のリーダーシップの下で良質な研究データ、AI・数理、古典量子ハイブリッドコンピューティングを繋いで全理研で新たな価値を創出する TRIP が開始され、いままでの活動を TRIP「良質なデータ整備」の中に発展させ、TRIP の立ち上げに大きく貢献した。さらに国立情報学研究所との連携も加速し、全国的な研究データ基盤に展開するための推進体制が整った。具体的な成果は以下の通りである。</p> <p>【高く評価した業務実績】</p> <p>【戦略的な研究データの収集・管理、および研究データ統合と利活用のための情報技術の開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理研内研究データの統合を実現する研究データ基盤 R2DMS の運用を開始し、講習会等による利用促進を行った。また、テスト運用から本運用に移行するにあたって必要な利活用ストレージの管理を研究室 PI が容易に行えるようポータルシステムの開発を行った。これにより、緊急にリポジトリを必要としていた研究者層の一部により、研究データ限定公開(査読用含む)・完全公開についての実利用が行われた。さらに、<u>先進的なユーザからのリクエスト・フィードバックを受けながら研究データ基盤と各研究室間のデータ転送を含めた研究フローの確立について効率化・安定化を行い、研究フローと融合したリポジトリ運用について基礎的な利用法を確立し、令和4年度の目標を達成した。</u> ●研究データの統合・共有のため、<u>理研のデータポリシーに基づくメタデータの整備を推進した。</u>生命科学分野における FANTOM6 を含むゲノムや画像のデータベース等の理研の 6 つのデータベースと関連する公共の 5 つのデータベースを RDF 形式メタデータに変換し統合した(RDFトリプル数:約 2 億トリプル)。工学の分野では理研が開発している「分散水素エネルギーシステム」についてのメタデータ作成を行った。さらに、<u>メタデータの作成をより容易に行うために新規にウェブ上でメタデータスキーマを設計・評価・共有するツールを開発した。</u>このツールは国立情報学研究所をはじめ、<u>大学とも協調・連携して展開する計画である。</u> 		<p>○理研における戦略的な研究データの収集・管理の基盤となる研究データ基盤の運用開始、研究データの価値向上に資するメタデータの設計から公開までの効率的作業フローの確立、またメタデータ設計においては標準化の観点からも他組織との連携が考慮された研究開発を行っていることは、オープンサイエンス推進において我が国を先導する成果として高く評価する。</p>

【TRIPによる価値創出を支えるデータ蓄積・転送・利活用環境の強化】

- 全理研の方針である TRIP の具体化に向け、良質なデータ取得と多様なデータの蓄積・統合による解析基盤の整備に着手した。研究系ネットワークの増強を一部実施するとともに、多様な研究分野のデータを分散的に保存しつつも一元的に管理できるストレージシステムを令和5年度に導入する計画を立案した。さらに、NII、NTTとIOWNによる大規模研究データの利活用促進に向けた連携協定を締結した。
- 外部を含む多様な計算資源を広く利活用することで研究推進を加速するための制度構築を試行した。試行対象として富岳の有償利用課題を用いることで利用開始までの手続きを大きく縮約して富岳を利用するハードルを下げ、大きな計算パワーを容易に使えることにより研究推進が加速することを想定した。課題募集においては、一般募集課題で評価が得られにくい課題や萌芽的な課題などを対象とし、その利用料補助を行った。実施結果に基づいて、次年度からは TRIP 構想に基づく研究連携やデータ創出なども含めた形で実施する方向で運用を行うこととした。

【NIIとの連携によるオープンサイエンスの全国展開のさらなる強化】

- 令和3年4月にNIIと締結したオープンサイエンスやデータ駆動型研究等に関する協定締結に基づき研究開発を進め、令和4年7月に文部科学省の推進する研究DXの全国展開を促進する「AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業」をNIIを中核とし、東大、名大、阪大、理研の連携により開始した。理研はプラットフォーム連携チームのリーダーとして、各大学、研究機関とNIIの研究データ基盤接続するための研究開発を担い、令和4年度には体制整備を行った。
- 令和3年度に実施した相互運用性に関するシステム要件の精査に基づき、国立情報学研究所をはじめ、他研究機関と協調・連携した研究データ基盤の運用についても検討・調整を行った。具体的には、複数機関や複数ドメインの研究管理システム、リポジトリの連携について調査した。特に大規模データの取り扱いやメタデータの記述および管理機能のシステム間共有について検討・試験実装を行っており、これらの成果は国立情報学研究所の持つ国策研究データ基盤 NII RDC の運用に寄与することで日本国内外における研究データ管理を促進するものである。また、R2DMSや他研究機関の持つ研究管理システム、リポジトリをNII RDCへ統合するための必要要件や技術についても国立情報学研究所と連携をとりつつ検討・調整を行った。これらの研究開発は、次年度も継続して行う計画である。

【マネジメントに関する取組・実績】

- 理研内の各センターにおける研究データ管理の中心的研究者を集めた分野ごとの協議会で検討した上で、基盤部門の下にデータ共有開発を実施するユニットを設置。すでに設置済で活動を進めている生命科学データ共有開発ユニットと医科学等のセキュアなデータ管理を行う医科学データ共有開発ユニットに加え、物理学、工学の共有開発ユニット設置について計画を始めた。
- 基盤部門、ADSP、GRPの研究管理職や一般職が参加する研究会で研究紹介を行い、相互理解や連携を促進。2022年11月に全PIによるワークショップを開催し、最新の研究動向を踏まえ、今後の研究の方向性について検討。

【若手人材育成に関する取組・実績】

- 理研の情報系研究の将来構想検討に際して、理研内の情報系人材の育成方策を検討。情報系人材が分野研究者の「お手伝い」をするテクニシャンの立場に留まることなく、データサイエンティスト・研究者としてキャリアアップを図っていただけるようにするには、ハブとなる組織を中心として理研内の人材の流動性を高めたり、情報系全体として、分野情報研究者の交流の場を設け、情報系研究の動向、最新技術などを議論するコミュニティを作ることで育成が可能な仕組みを作っていくことが有効であり、その検討を実施。
- オープンライフサイエンス研究の推進のため若手研究者を対象として公募を行い、2020～2021年度6件、2021～2022年度2件の課題を採択。メンターによる指導の下で、データ提供、活用等に関する研究開発を実施。

○TRIPの推進に向け、理研内の情報基盤整備にとどまらず、外部計算資源の利用やNII、NTTとの協定を締結して先進的なデータ利活用環境の強化を試行して着実に実運用に向けた準備を行ったことを高く評価する。

○他研究機関と協調したデータ管理システム連携手法の試行は、日本国全体の研究データ管理に寄与すると考えられ、その体制及び活動を高く評価する。

○情報科学研究の推進及び情報科学の知見を用いた組織・分野横断的な取組の推進	
年度計画 [中長期目標・計画 p.122]	データ駆導型生命医科学のミドルウェア系プラットフォームを確立するため、基盤系プラットフォームの核となる生命現象の記述・推論(説明・予測)の標準化を進める。 また、拡張知性のミドルウェア系プラットフォームを確立するため、基盤系プラットフォームの開発に必要なデータの取得を進める。
評価軸	・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。
評価指標	・情報技術(ICT)を駆使した研究開発成果の最大化・イノベーション創出の促進に係る取組状況 等
モニタリング指標	・研究データの収集、管理、利活用の状況 等
業務実績	
<p>【先端データサイエンスプロジェクト】 先端データサイエンスプロジェクト(ADSP)では、TRIP 構想に先行する形で、健康・医療データを用いて、「予測の科学」と「計算可能領域の拡張」に関する研究開発に取り組んできている。 具体的には、中期計画の目標の達成と TRIP の加速のために令和 4 年に以下の目標を設定して研究開発を行った (1) 「予測の科学」: 機械学習、深層学習、予測の信頼性保証の三つの領域で標準化に繋がる新たな推論を開拓する (2) 「計算可能領域の拡張」: 拡張知性(計算可能領域の拡大)の基盤となる新たな推論法を開拓する</p> <p>【令和 4 年度の活動成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●機械学習領域では、リアルワールドの多様性、不均一性を考慮した疾患の早期予測のコンセプトを複数の研究において概念実証し、2022 年度だけで関連する 8 報の英語原著論文を公表し、8 編の日本語総説執筆、11 件の招待講演を行った。 ●深層学習領域ではリアルワールドの医療データを用いたアルゴリズムの研究開発において、SNPs 情報から HLA 遺伝子型を推定するアルゴリズムの開発を行いヘルスケア領域の機械学習のトップカンファレンスの1つ Machine Learning for Health 2022 に採択された。 ●予測の信頼性や再現性を保証するシステムについては、健康・医療・福祉分野の社会課題の解決にデータサイエンスを利用する関係者の間での性能・品質に関しての合意を基軸とした合意形成と履行の理論と手法を考案するとともに、ライフサイクルプロセスの中で当該手法を実施可能にする基盤システムを開発した。 ●拡張知性については、生命現象に共通する多階層の相互依存性、複雑性、相転移、臨界などの概念を現在のコンピュータが捉えていないという問題を克服するために、情報科学と熱力学を組み合わせて生命現象を計算抽象化するための新たな理論の開発を推進した。 <p>【特筆すべき事項】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●機械学習領域では、テンソル分解や機械学習による次元圧縮手法を駆使して、数百例という比較的少数のデータからも高精度で説明性の高いモデルを作成する標準化手法が構築できた ●深層学習領域では、SNPs 情報から HLA 遺伝子型を推定するアルゴリズムで世界最高性能(SoTA)を達成した。 ●信頼性システムのプロトタイプを病院でのデータ解析システムに実装する準備が整った。 ●拡張知性(計算可能領域の拡大)に関して、ゼロから理論が生まれ、拡張知性に基づく新たな推論の開発を推進した。 	<p>○令和 4 年度に設定した目標についてすべて達成することができた。さらに以下のような TRIP を先導する形での研究成果をあげてきたことは高く評価できる。</p> <p>生命現象の記述・推論(説明・予測)の標準化技術の進展によって、TRIP2 の予測の科学において健康医療領域の研究開発を先導できるレベルまで研究を成熟させてきた。</p> <p>拡張知性の基盤構築に関しては、TRIP3 の計算可能領域の拡大に繋がる萌芽が得られた。</p> <p>生命現象の記述・推論の標準化と拡張知性の理論開発によって、理化学研究所において自然科学の生成 AI 開発を牽引できることを示した。</p>

<p>【マネジメント・人材育成等の戦略的課題への取り組み成果】</p> <p>●健康医療領域のデータサイエンティストが不足している現状をふまえて、学部学生の On Job Training を実施してきた。機械学習ではデータサイエンスに興味を持つ関東地方の医学部生の育成の場になっており、深層学習では京都大学工学部 2 年生に世界トップカンファレンスで発表させるなど、すぐれた人材育成の方法が確立している。このことは、本プロジェクトがメディカルデータサイエンスの人材育成の拠点となり得ることを示している。</p>	
--	--

○次世代ロボティクス研究の推進

<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.122]</p>	<p>令和 3 年度に設計・検証した「こころのメカニズムを取り入れたロボット情報処理機構」及び整備したロボットプラットフォームに改良を加えつつ、人を含む環境認識能力の向上、ロボットによる感情表出や物理的支援の高度化を進める。さらに実装されたロボットを評価するための心理実験、認知科学的実験を行い、開発へのフィードバックとする。各モジュールの改良や高度化にあたっては、大学や他研究機関、企業を積極的に活用する。</p> <p>令和 3 年度に整備した家庭空間やオフィススペースを利用した大規模なデータ収集や実証実験を充実させ、ロボットの実用性を高めるために必要な学習用データの蓄積を加速するとともに、実社会への適用に向けた取組に着手する。</p>
<p>評価軸</p>	<p>・理事長のリーダーシップの下、研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出するための、他の国立研究開発法人の模範となるような法人運営システムを構築・運用できたか。</p>
<p>評価指標</p>	<p>・情報技術(ICT)を駆使した研究開発成果の最大化・イノベーション創出の促進に係る取組状況 等</p>
<p>モニタリング指標</p>	<p>・研究データの収集、管理、利活用の状況 等</p>

業務実績	自己評価
<p>ガーディアンロボットプロジェクト</p> <p>TRIP 構想における Society5.0 のサイバーとフィジカルのインターフェースとしてのロボットという視点から年度目標を遂行するとともに、<u>サイバー世界の情報を人間にうまく提示する生成系 AI の構築</u>に向けて、様々な要素技術の開発を行った。</p> <p>【高く評価した業務実績】</p> <p>【令和 3 年度に設計・検証した「こころのメカニズムを取り入れたロボット情報処理機構」及び整備したロボットプラットフォームに改良を加えつつ、人を含む環境認識能力の向上、ロボットによる感情表出や物理的支援の高度化を進める。】</p> <p>●<u>状況に応じてロボットが取るべき行動を予測するモデルを構築・評価し、知見を <u>Computer Speech & Language</u> で発表した。また情報処理学会第 25 回自然言語処理研究会で優秀研究賞を受賞した。</u></p> <p>●<u>未学習の物体の領域セグメンテーションについて、国際会議 IWAIT2023 で Best Paper Award を受賞すると共に、歩行中の人の心的状態の推定に関する研究について VISAPP2023 で発表し、賞候補論文となった。</u></p> <p>●<u>ロボットの非言語およびパラ言語情報の表出において、ロボットの発話音声からロボットの表情や、ロボットの個性に合わせた上半身の動作を自動的に生成する深層学習モデルを構築した。また、対話の話者交代時にロボットの個性に合わせた視線制御手法を構築した。</u></p>	<p>○状況に応じたロボットの行動予測モデル構築は順調に進み、音声に合った人らしい自然な動作や個性の一つである外向性を表出することもできるようになった。これらの成果は既存のロボットの性能を超えるもので高く評価できる。また、行動予測モデルに関する発表、人や周囲の物体の認識に関する発表なども高く評価された。</p>

【実装されたロボットを評価するための心理実験、認知科学的実験を行い、開発へのフィードバックとする。各モジュールの改良や高度化にあたっては、大学や他研究機関、企業を積極的に活用する。】

●京都大学との連携により言語生成モジュールの高度化を行いクラウドソーシングによる人の主観評価(最近増えている心理実験方法)を行い、情報処理学会第 255 回自然言語処理研究会で優秀研究賞を受賞した。

●京都大学との連携によりマルチモーダル統合参照解析を行うモジュールを開発し、言語処理学会第 29 回年次大会で委員特別賞を受賞した。

●ヒトの感情的インタラクションの計算論を解明する脳画像研究を実施し、知見を Neuroimage (IF7.4) で、高齢者の摂食時における感情センシングを実現するための基礎実験を実施し、知見を Nutrients (IF6.7) でそれぞれ発表した。

【令和 3 年度に整備した家庭空間やオフィススペースを利用した大規模なデータ収集や実証実験を充実させ、ロボットの実用性を高めるために必要な学習用データの蓄積を加速するとともに、実社会への適用に向けた取組に着手する。】

●日常環境における指差し行動の認識のために新たにデータセットの自動収集手法を提案し、33 人の様々な指差し行動を多方向から撮影した 2,000,000 フレームのアノテーション付き動画からなる大規模データセットを構築した。

●遠隔操作データに基づいた模倣から、さらに自律的な継続学習によって適切な動作を学習する受付ロボットの開発を行い、ショッピングモールでの効果を検証した (IROSS2022 にて発表)。

【マネジメントに関する取組・実績】

●デモや万博なども視野に入れ、外部業者の力も借りつつ、各チームの個別研究と統一的なロボットの開発の両輪をバランス良く推進する体制が構築できた。

●情報学・工学・心理学など多様な分野の研究者との共同研究により次世代ロボティクス研究の核となる研究を進め、その成果を定期的な研究会やワークショップにおいて共有した。

【若手人材育成に関する取組・実績】

●国内外の大学生、大学院生を対象にインターンシップを実施し、6 名の学生を受入れ指導。

●チームリーダーが京都大学情報学研究科に 1 名、奈良先端科学技術大学院大学に 2 名、客員教授として連携研究室を主宰している。連携研究室の学生 4 名を理研に研修生として受入れ。

●人材育成の結果、研究員 1 名が広島大学人間社会科学研究科へテニュアの准教授として転出。

○言語生成モジュールの高度化は生成 AI(LLM)の課題とされる幻覚(事実とは異なる内容を生成すること)の問題に対処しており外部からの高い評価を受けている。また、マルチモーダル情報を利用した参照解析のアイデアも高く評価されている。さらに、人の感情インタラクションの仕組みを解明すべく感情センシング技術を開発し世界初の知見を発表した。

○日常環境で撮影した大規模な指差し行動データセット構築は世界初の取り組みであり高く評価できる。また、ショッピングモールという様々な外乱が生じる日常場面での実証実験にも取り組み、ロボティクス分野の主要な国際会議である IROSS2022 で発表を行った。

I-2		国家戦略等に基づく戦略的研究開発の推進						
主要な経年データ								
主な参考指標情報 ※「論文数」には、本評価項目で評価を行う組織間の重複が含まれ得る。								
		平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
論文数	・和文	181	227	145	131	94		
	・英文	2,184	2,239	2,456	2,600	2,387		
連携数	・共同研究等	1,170	1,119	1,182	1,367	1,317		
	・協定等	191	194	201	221	220		
特許	・出願件数	322	318	302	382	434		
	・登録件数	128	230	153	211	170		
主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)								
		平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
予算額(千円)		44,879,160	48,568,861	44,152,549	49,447,920	50,193,158		
決算額(千円)		47,829,887	46,594,186	46,067,071	52,211,671	55,848,646		
経常費用(千円)		46,725,144	48,591,213	46,670,958	48,322,732	50,396,636		
経常利益(千円)		475,931	△756,908	△707,678	971,982	3,001,981		
行政コスト(千円)		—	57,177,258	49,742,672	51,406,914	53,182,006		
行政サービス実施コスト(千円)		38,042,565	—	—	—	—		
従事人員数		2,611	2,602	2,536	2,524	2,445		
年度計画 [中長期目標・計画 p.122]	我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、科学技術・イノベーション基本計画等の国が取り組むべき課題、政府戦略等の達成に向け、以下の研究開発を推進する。							
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。 ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。 							

業務実績	自己評価	評定	S
<p>(業務実績総括)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●各研究分野において、以下をはじめとする優れた研究成果を多数創出するとともに、研究マネジメント、外部連携強化、人材育成等についても多数の優れた取組を実施した。 <p>【革新知能統合研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●部分ラベルと呼ばれる曖昧な教師情報からの学習の統一理論を世界で初めて構築し、革新的な理論体系と実用的な深層学習アルゴリズムを開発し、成果論文は ICLR2022 の Top0.3%論文となるなど、世界からも高い評価を受けた。 ●また、世界初の都市型大規模地震シミュレーションの実現や物理シミュレーションと深層学習を融合した津波浸水被害技術の開発に加え、遺伝子的な原因を見つける有効な手法がなく、対処療法しかなかった孤発性アルツハイマー病を予測する CDiP 技術を開発するなど、多岐にわたる分野で、社会課題の解決に貢献する AI 技術を実現した。こうした成果は AI 技術を用いた TRIP 構想の加速にも大きく貢献することが期待される。 ●大学・研究機関等と 69 件、民間企業と 25 件の共同研究を実施するとともに、海外の大学・研究機関等との MOU についても新たに 4 件締結するなど、他機関等との連携強化を推進した。また、自然現象や人間行動の根底にある因果メカニズムを解明に向け、因果推論の重要性等について議論を重ね、因果推論チームの立上げに結び付けた。 <p>【数理創造研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●情報理論・統計物理学における確率的ダイナミクスを、進化や生態系に置ける個体数の時間変化に適用し、「速度限界不等式」を提唱した。本成果は、従来のフィッシャーの基本定理を一般化するものであり、細菌が薬剤耐性を獲得するのに必要な時間の推定への応用が期待できる。 ●情報科学と理論物理学の観点から、ブロックチェーン技術を用いた暗号資産について、取引ネットワークから得られる相関テンソルのスペクトル解析法を開発し、マネーロンダリングや詐欺などの異常現象の検出や価格バーストの予測するための指標を提唱した。 ●カリフォルニア大学バークレー(UCB)校の NSF Physics Frontier Center と共同で、UCB 内に RIKEN-Berkeley Center を設立し、RIKEN-Berkeley Fellow(3 年任期の博士研究員)のバークレーへの長期派遣、若手研究者の相互滞在プログラムを開始した。また、量子コンピュータを用いた基礎科学の推進を図るため、理研内横断プラットフォーム RIKEN Quantum を設立し、量子計算科学・量子情報科学分野の若手研究者の雇用を開始した。 <p>【生命医科学研究】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●日本の 11,000 人以上の胃がん患者群と 44,000 人以上の非がん対照群を用いた世界最大規模の症例対象研究により、遺伝要因と環境要因の統合解析を実施し、ピロリ菌感染が胃がんリスクを増強させていることを解明した。本成果は、胃がんに対するゲノム医療の構築、原因遺伝子を標的とした治療法の開発に貢献することが期待できる。 ●健常人や疾患を持つ患者の体細胞のゲノム上に存在する「反復配列」間で起こる組換えを網羅的に解析する手法を開発し、反復配列間で起こる組換えにより生じる変異が健常人や神経性疾患などでも起こる普遍的な現象であることを示した。本成果は、さまざまな疾患における反復要素間の組織特異的組換えの特徴を評価することで、疾患の原因を解明し、新たな治療法の開発に貢献することが期待できる。 ●センターの若手研究者を中心とした大学や研究所の垣根を越えた制作チームにより企画、制作監修を行った「ウイルス～小さくて大きな存在～」が、文部科学省が毎年 4 月の科学技術週間にあわせて制作する学習資料「一家に 1 枚」に選出された。 <p>【生命機能科学研究】</p>			<p>○左記業務実績をはじめ、センター等の戦略的なマネジメントの下、研究開発成果の最大化に向けた特に顕著な成果を多数創出したと認め、S 評定とする。</p>

- 自動細胞観察分取ロボット「ALPS」を開発し、AI 解析(深層学習)により、単一細胞の画像や動画から、細胞の種類や遺伝子発現状態を推定する基盤技術の開発に成功した。ALPS は機能拡張が容易で、超解像顕微鏡など多様な顕微鏡との併用も可能な革新的ロボットであり、バイオ DX の推進への貢献が期待できる。
- クライオ電子顕微鏡を用いて、RNA ポリメラーゼ(RNAPII)がヌクレオソームを通過する際の構造を捉え、生物学における長年の謎であったクロマチン構造の維持と DNA の転写を両立させる仕組みを解明することに成功した。本成果は、戦略的にクライオ電子顕微鏡を用いた飛躍的な研究成果であるとともに、DNA の転写制御やクロマチン構造の破綻による疾患や老化のメカニズムの研究の発展に期待できる。
- 旧センター(多細胞システム形成研究センター、ライフサイエンス技術基盤研究センター、生命システム研究センター)の統合により発足した当センターの融合やシナジー醸成を図るため、センター内横断プロジェクトを実施するとともに、センターミッション「生命現象の階層と時間軸をつなぎ、健康寿命の延伸をめざす。」の達成に向け、計画的・戦略的にセンター内研究室を設置し、基盤・支援機能の強化を着実に進めた。

【脳神経科学研究】

- 子育てをする者の多くが悩む赤ちゃんの泣き止みと寝かしつけの問題について、科学的根拠に基づく改善法を明らかにした。本成果は、養育者のストレス軽減、虐待防止、夜泣き防止のためのデバイス開発等に繋がること期待される。
- アルツハイマー病の初期病理であるアミロイドベータペプチドの蓄積を再現するアルツハイマー病モデルマウスの開発に成功した。本成果は、アルツハイマー病治療薬として有望視されている β セクレターゼ阻害薬の開発へつながることが期待される。
- 慶応義塾大学医学部と連携し、信濃町キャンパス内に連携ユニットを新たに設置するとともに CBS 研究者が使用できる研究室を整備した。また、University of California, San Francisco(UCSF)との交換プログラムや韓国科学技術研究院(KIST)との合同シンポジウムを実施するなど、国内外の関係機関との連携強化の取組を行った。

【環境資源科学研究】

- 植物をエタノール処理することで乾燥耐性や高温耐性を高めることを発見するとともに、植物のストレス耐性が強化されるメカニズムを解明し、それらを強化する肥料や技術の開発に貢献することが期待され、地球温暖化による干ばつや砂漠化による食料不足の解決に有益な成果をあげた。
- 植物は、完全に葉や根に分化した後でも、細胞分裂と細胞分化を通して完全な植物個体に再生することができるが、そのリプログラミングの仕組みを解明することに成功した。本成果は、組織培養技術を用いた植物資源の増産やゲノム編集を用いた品種改良の効率化など、持続的な食糧供給やバイオマス生産への貢献が期待される。
- 九州大学をはじめとする7機関によるカーボンニュートラル・エネルギー分野における連携協定の締結や自然科学と人文社会科学の連携強化の取組を推進するとともに、次世代研究者による新規研究プロジェクトに対する研究支援(若手センターファンド)や、寄付金を活用した CSRS スチューデント・リサーチャー支援制度制度の実施など、外部連携や若手研究人材の育成についての優れた取組を実施した。

【創発物性科学研究】

- シリコン3重量子ドット中の3つの電子スピンを用いて、シリコン量子ビットの誤り訂正の原理実証に世界で初めて成功し、シリコン量子コンピュータ開発の研究分野における圧倒的優位性を確立した。本成果は、産業集積化に適したシリコン量子ビットデバイスに誤り訂正機能を導入する道筋を開拓し、大規模シリコン量子コンピュータの実装に向けた技術開発の加速に大きく貢献した。
- トポロジカル物質を活用した非散逸エレクトロニクスの新出を大きく前進させる、磁場変化によってエネルギー散逸なく電子を輸送する量子電荷ポンプを世界で初めて実現するとともに、これまで理論上不可能とされてきた、励起一重項状態と三重項状態のエネルギーが逆転した傾向材料の存在を世界で初めて実証するなどの画期的な成果をあげた。

●清華大学及び中国科学院カブリ理論科学研究所との共同研究や産業界との共同研究など、国内外の機関との連携強化の取組に加え、先端的な半導体技術を格段に強化するため、半導体技術支援チームを新設し、次世代半導体に関わる研究開発を強力にサポートする体制を構築した。また、東京大学、中国清華大学に若手研究者主宰の連携研究室を設置するなど、次世代研究リーダーの人材育成の取組を推進した。

【量子コンピュータ研究】

- 超伝導 64 量子ビットチップの動作に必要な制御装置とソフトウェア群を整備し、国産量子コンピュータ初号機を稼働させるとともに、動作デモンストレーションを成功させ、クラウド利用システムの開発を経て、クラウド公開・クラウド利用を可能にした。
- 大規模量子コンピュータシミュレーションを活用し、35 量子ビット程度以上までスケーラブルな NISQ 応用のための量子-古典ハイブリッド変分量子アルゴリズムの開発及び検証を行うとともに、TRIP 構想の要となる計算可能領域の拡張に向け、量子コンピュータ実機を用いた量子-古典ハイブリッド計算環境の構築に着手した。
- 量子人材を育成するためのプログラムとして、文部科学省 Q-LEAP において、大学生を対象としたサマースクールの実施や理系を専攻している女子大学生・大学院生を対象とした座談会・見学ツアーを実施するとともに、小中学生を対象とした夏休み科学イベントを実施し、幼少期から量子に触れる機会を提供するなど、量子技術分野の将来を担う人材育成・ダイバーシティの取組を行った。

【光量子工学研究】

- 高速電子ビームリソグラフィ法と独自に開発した3次元ナノ構造形成技術を利用し、髪の毛より薄い厚さわずか 700nm でありながら、従来のレンズと同等の高品質な画像生成が可能で、超軽量、極薄なメタレンズの開発に成功した。
- タマクラゲの緑色蛍光タンパク質を遺伝子クローニングすることで、明るく極めて褐色しにくい、高光度かつ高光安定性をもつ蛍光タンパク質「StayGold」の単量体を開発し、小胞体の網目構造を高速・長時間・超解像で観測することに成功するとともに、新型コロナウイルスの粒子が感染細胞内で成熟する経路も可視化した。
- センター所属の女性研究者が、光量子工学分野において優れた業績を上げた女性研究者を顕彰し、一層の活躍飛躍を促すことを目的として設立された第1回応用物理学会ダイバーシティ&インクルージョン(D&I)賞や the 1st Women in Ultrafast Science Global Award を受賞した。

【加速器科学研究】

- RI ビームファクトリーの大強度ヘリウム-8 ビームと多種粒子測定装置「SAMURAI スペクトロメータ」を用いて、4 個の中性子だけでできた原子核「テトラ中性子核」の観測に成功し、原子核の存在限界を探る研究分野における圧倒的地位を確立した。この成果は、「原子番号ゼロの世界」解明を大きく進めるものであり、60 年超にわたり謎であった「テトラ中性子核」についての完全解明につながると期待される。
- 研究所の RI ビームファクトリーでしか取得できない良質な核反応データのデータベース構築と原子核物理分野における初めてのオープンサイエンス化に着手するなど、TRIP 構想のユースケースの早期実現に向けた取組を推進した。
- センターの源流である仁科芳雄博士の研究室創設 90 周年の記念行事を実施し、特に若い世代を対象に、年間 5,000 人以上の見学者を受入れ、関係者のみならず、仁科センターの創設から現在、未来に至るまで広く国民にアピールする事業を展開した。

I-2-(1)	革新知能統合研究	
年度計画 [中長期目標・計画 p.123]	<p>以下の 3 つの分野の研究開発と人材育成に引き続き取り組むとともに、特に、「統合イノベーション戦略 2021」及び「AI 戦略 2021」に基づき、AI の説明可能性などの Trusted Quality AI に関する研究開発、その他の基盤技術の研究開発に取り組むほか、深層学習用計算機 RAIDEN の増強を図り、革新的な AI 基盤技術の研究開発により我が国の研究開発の DX をけん引する。</p> <p>① 汎用基盤技術研究 深層学習等の原理の解明に向けた理論研究等を推進するとともに、完全な正解ラベルが得られない状況でも精度よく学習できる限定情報学習技術等の次世代AI基盤技術の開発に取り組む。また、人間が理解でき、ロバストな深層学習手法の開発等に資する理論研究に取り組む。</p> <p>② 目的指向基盤技術研究 医療、バイオ、ものづくり、新材料、防災・減災、教育などの分野において、機械学習の新しい基盤技術を実装した解析システムを開発するとともに、AI 技術により、我が国が強みを有する分野の科学研究の加速に取り組む。また、ロバスト性の高い医療 AI 開発や、AI・データ駆動型研究の推進等を通じ、研究開発の DX 等に取り組む。</p> <p>③ 社会における人工知能研究 個人データを本人が管理する仕組みの実証実験と実運用、個人データの匿名化と再識別に関する加工技術と評価方法の確立等に取り組むとともに、人工知能技術が普及する社会における価値観、倫理、法制度、社会制度に関する検討結果を発信する。また、敵対的環境下においてもロバストで説明可能性を持つセキュア深層学習モデルの研究等に取り組む。</p> <p>④ 人材育成 大学等との連携及び企業からの研究者・技術者受入れ、海外の大学・研究機関との連携による人材交流等を通じ、AI 研究に関する専門的な知見を有する人材育成に努める。</p>	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c) 	
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等 	
業務実績		自己評価
<p>① 汎用基盤技術研究</p> <p>【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●深層学習では「平らな」局所解を見つけた方が汎化するという理論・実験的知見に基づいた Sharpness-Aware Minimization (SAM)と呼ばれる学習アルゴリズムは、深層学習の汎化性能を飛躍的に向上させる最先端のアルゴリズムであり、世界的な注目を集めている。令和 4 年度は、<u>SAM がベイズ推論の Fenchel 双共役を用いた近似手法とみなせることを理論的に証明し、SAM の汎化性能を更に向上させる実用的なアルゴリズムを開発した。</u>(a, b) ●深層学習の最大の律速は、大量の教師データが必要な点である。部分ラベルを用いた弱教師付き学習は、曖昧な教師情報からでも高い汎化性能を得ようという枠組みであり、さらなる発展に大きな期待が集まっている。令和 4 年度は、<u>部分ラベル学習の統一理論を世界で初めて構築するとともに、深層学習の対比学習技術と組み合わせた実用的なアルゴリズムを開発し、最先端の性能が達成できることを示した。</u>また、<u>広範な弱教師付き学習の理論体系をまとめた初めての英語専門書を MIT Press から出版した。</u>(a, b) ●深層学習では確率的勾配法に基づく最適化が行われるが、その複雑な仕組みの解明が最も挑戦的な理論的課題の1つとして知られている。令和 		<p>○汎用基盤技術研究</p> <p>令和 4 年度は、深層学習に関するアルゴリズム開発と理論構築で国際的に非常にインパクトのある研究成果を得た。具体的には以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● SAM は深層学習の汎化性能を飛躍的に向上させる最先端のアルゴリズムである。令和 4 年度は、SAM の理論的な性質を解明するとともに、汎化性能を更に向上させることに成功した。本成果は、機械学習の主要国際会議であ

4年度は、連続時間系の勾配ランジュバン動力学を解析するという独自のアプローチを考案し、確率的勾配アルゴリズムの収束性を世界で初めて理論的に証明することに成功した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- 深層学習をはじめとして、多くの先端的な機械学習手法では、高次元で複雑な非凸最適化問題を解く必要がある。ランダム射影は、超高次元データを効率よく処理するための主要技術であり、これまでに様々な機械学習や最適化の問題に適用されてきた。令和4年度は、非凸最適化問題に対して理論保証を持った最適化アルゴリズムの開発に世界で初めて成功し、ランダム射影によって高次元非凸最適化問題を効率よく解けることを示した。(a, b)
- 深層学習は入出力の相関を利用して汎化能力を得ているが、そのままでは因果関係を知ることはできない。そこで因果推論の理論研究が盛んに行われているが、これまでは離散変数か連続変数のいずれかのみしか扱うことができなかった。令和4年度は、離散変数と連続変数が混在する状況での因果推論を可能にする画期的なアルゴリズムを開発し、その有効性を実証した。また、因果推論研究の国際的なトップランナーとして、独自の因果推論理論体系をまとめた英語専門書を Springer から出版した。(a, b)
- 大量のデータを処理するためには、巨大なメモリやデータストレージが必要である。この問題を解消すべく、データの圧縮技術に注目が集まっている。特に、ランレングス符号化 Burrows-Wheeler 変換法と呼ばれるアプローチが有用と認識され、実用的なアルゴリズムが開発されているが、計算量とメモリ量の更なる改善が必要とされている。令和4年度は、ランレングス符号化 Burrows-Wheeler 変換法の計算量とメモリ量の理論的な下界を達成するアルゴリズムを、世界で初めて開発することに成功した。(a, b)

② 目的指向基盤技術研究

【非常に高く評価した業務実績】

- 防災・減災関連で、大規模有限要素解析の求解部の高速化のための AI 技術を開発し、規模と精度面で世界初の都市型大規模地震のシミュレーションを実現した。また、物理シミュレーションと深層学習を融合した津波浸水被害予測技術を開発し、従来法で 30 分要した計算を 0.05 秒で実現した。さらに、将来の地震発生の予測のための地殻変動解析において、物理制約を深層学習に組み込んだモデルを開発し、従来は解析が困難であった条件(局面断層形状や不均質媒質など)においても解析することを可能にした。(a, b)
- 近年の生物学的・遺伝学的研究の進歩により、アルツハイマー病(AD)を中心とする多様な認知症の発症メカニズムの分子生物学的解明が進んでいるが、現時点では限られた対症療法しかない。令和4年度は、iPS 細胞を用いた疾患形質データの AI 解析により、孤発性 AD の病態を細胞種ごとに再構成する CDiP(Cellular Dissection of Polygenicity) 技術を開発した。これにより、まだ発症していない無病期から、個々人に必要な回避策を提案できる無病社会の実現が可能である。(a, b)
- 心臓のような常に動き変形する物体の医用動画解析のためには、非剛体物体の解析技術が必要不可欠である。令和4年度は、非剛体物体間の部分点群照合のための深層学習技術、および非剛体物体間の部分点群レジストレーション技術を開発し、前者では、世界最先端の手法と比較してダブルスコアに近い性能を、後者では、約 50 倍の高速化を実現した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- データ駆動科学では、複雑なデータを複雑なアルゴリズムで変換することによって仮説を生成するため、仮説の信頼性評価を適切に行うのは困難

る ICLR2023 の Oral Presentation(投稿論文 4,966 件中トップ 1.6%)に選ばれた。

- 弱教師付き学習は、深層学習に不可欠な教師データ収集の負担を軽減する画期的な枠組みである。我々はその独自の理論体系を構築してきており、多数の招待講演を行うなど、国際的に高い評価を受けている。また、令和4年度に提案した対比学習に基づくアルゴリズムは、その高い汎化性能が評価され、ICLR2022 の Outstanding Paper Honorable Mention(投稿論文 3,391 件中トップ 0.3%)に選ばれた。
- 深層学習の確率的最適化は未解明な点が多く、現場では場当たりの実装が行われている事が多い。令和4年度は、そのような状況を打破する強力な理論的知見を得ることに初めて成功した。この成果をまとめた論文2件が、同じく機械学習のトップ国際会議である NeurIPS2022(投稿論文 10,411 件中採択率 25.7%)に採択された。

以上から非常に高く評価する。

○目的指向基盤技術研究

令和4年度は、防災・減災、医療において高インパクトな成果を複数創出した。具体的には以下の通りである。

- AI 技術および富岳を援用した都市型大規模地震シミュレーション技術を開発した。本技術は、規模、精度の両面で従来手法を圧倒し、HPC ASIA2022 で Best Paper Award を受賞した。また、地震に伴うリアルタイム津波浸水被害予測技術、および、物理深層学習に基づく地殻変動解析技術を開発した。いずれも Nature Communications に採択され、国際的に高い評価を得ている。特に、後者は、査読者(Nature Communications)から「当該分野の 50 年の歴史を塗り替える新たなスキームの提案という点

であった。近年、データ駆動仮説のための統計的推測法として選択的推論が注目されているが、深層学習モデルへの利用は、その複雑さ故に不可能と考えられていた。令和 4 年度は、深層学習モデルが区分線形関数に分解できることに着目し、選択的 p 値を計算するための汎用的な手法を開発した。(a, b)

- 抗体は特定の異物(抗原)に特異的に結合してその異物を体内から除去する免疫グロブリンというタンパク質であり、感染防御機構において重要な働きを持つが、抗体は分子量が大きいため、製造が困難という問題がある。一方、抗体様分子は、複数のタンパク質の複合体である通常の抗体ではないが、標的に結合する機能を持つタンパク質である。令和 4 年度は、機械学習により、ヒトの RNA 結合タンパク質を改変して、タンパク質ガレクチン3の結合力(活性)を高め、AI で抗体様分子を自動で製造することに成功した。(a, b)
- 社会的交流が多い人は、交流が少ない人に比べて認知症発症リスクが小さいことが知られているが、認知機能維持に役立つコミュニケーションの特徴や条件は明らかでなかった。令和 4 年度は、共想法に基づいて、写真を用いてロボットが司会し会話する PICMOR プログラムの認知的介入効果を検証すべく、既に開発したグループ会話支援システムでランダム化比較試験を行ったところ、言語を取り出す能力にかかわる認知機能(言語流暢性)が向上することや関連する脳領域の体積の増大を確認した。(a, b)

③ 社会における人工知能研究

【非常に高く評価した業務実績】

- グラフ文書(ラベル付有向グラフの形の文書)が従来のテキスト文書より作りやすいこと、グラフ文書を作ることで批判的思考力が高まることは、先行研究でわかっていたが、グラフ文書を低コストで現場に導入してそのような効果を得る方法が不明だった。そこで、グラフ文書の共同作成を学校の通常の授業に教員の余分な負担なく導入できること、それにより生徒の批判的思考力が有意に向上することを、高校 1 年生約 100 人が参加する実験により示した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- 音声アシスタント(VA)アプリは利用者の手の届かないクラウドで実行され、利用者とのインターフェースは対話のみであるため、プライバシー等に関する透明性に欠ける。そこで、VA アプリの個人情報収集の状況を調査する自然言語対話システムを開発し、それを用いて VA アプリのプライバシーリスクが実際に高いことを示すとともに、各 VA アプリのプライバシーポリシーを分析してほとんどの場合に不備があることを明らかにした。(a, b)
- 利用者が自分の信念に合わないファクトチェック情報を選択的に回避することを防ぎ、より多くの人々がファクトチェックの恩恵を受けられるように介入する必要がある。そのため、選択的回避と選択的接触を従来より正確に区別できる新しい指標を提案して利用者の情報アクセス行動に関する実験の分析に用い、その実験結果と心理尺度に関する質問紙調査を組み合わせると偽情報受容性と選択的回避行動との関連を示した。(a, b)

④ 人材育成

- 非常勤 PI や国内各地の大学、研究機関等との連携を通じ、学部生、大学院生を研究パートタイマー等として 87 名登用し、OJT を通じて将来分野を担う人材の育成に努めた。(c)
- 企業との共同研究の枠組みの中で、企業の抱える課題やデータとともに、企業からの客員研究員を 29 社から 38 名受け入れ、15 件の技術指導を行うなど OJT を通じて人材育成に努めた。(c)
- 新型コロナウイルスの感染拡大により、令和 3 年度から引き続いて海外からのインターンの受入が困難となったが、海外大学と AIP センターの間

で高インパクト成果」と評価されている。

- 認知症の 6 割を占める AD に関し、未発症の無病期から発症リスクを予測する技術を開発した。本技術は、対症療法しかなかった AD に対し遺伝的な原因を見出す有効な手法という点で革新的成果である。本成果をまとめた論文は Nature Aging に採択されている。
 - 医療画像処理関連では、心臓の血管閉塞診断に適用可能な汎用要素技術を開発し、コンピュータビジョンのトップ国際会議である CVPR2022、そして NeurIPS2022 に採択された。CVPR では oral 採択された(採択論文内のトップ 4%)。
- 以上から非常に高く評価する。

○社会における人工知能研究

令和 4 年度は、知的生産性やプライバシー・セキュリティに関して AI と人間とのインターフェースに重要な示唆を与えるいくつかの研究成果を得た。また、主要な成果は以下の通りである。

- グラフ文書を通常の学校教育に導入できて教育効果が高まるという知見は、多様な業務の生産性をグラフ文書によって高められること、さらに大規模言語モデル等の AI と人間とのインターフェースにグラフ文書を用いることで AI の説明可能性を高めるとともに人間の知的能力を底上げし格差を解消できる可能性を示唆する。以上から非常に高く評価する。

○人材育成

大学、研究機関等との連携を通じて国際的な高度 AI 人材の育成に向けた取り組みを継続的に実施した。また、社会情勢に鑑みた新たな学生の育成スキームを実施したほか、女子中高生を対象としたセミナーも開催し、幅広い年代の若手人材の育

で締結される共同研究契約に基づいてリモートで学生との連携を可能とする新しい共同研究スキームを導入し、令和4年度は19名の学生との連携を実現、受入困難な状況を打破した。(c)

- MOUを締結している海外研究機関を中心に11件のワークショップをオンライン及びハイブリッドで開催し、最先端の機械学習やAIに関する議論を深め、関連分野の研究者と先端的知見の交換を行うなど連携を強化した。(c)
- 令和3年度から引き続き、信頼できる機械学習に関する若手研究者向けのセミナー「TrustML Young Scientist Seminars」を実施し、令和4年度は計57回開催した。(c)
- 女性研究者と大学院生が「数理・情報・AI」の魅力を伝える女子中高生向けオンラインセミナーを令和4年10月から令和5年1月まで計6回のシリーズで開催する等、ダイバーシティ向上を推進した。(c)
- 先端IT人材育成事業の一つとして、人工知能技術に係る様々な用途に対応し、かつ高速に解析を行うことを目的に整備した人工知能技術研究用要素の計算機システム(miniRAIDEN)において、令和3年度に引き続き、科学技術振興機構(JST)と連携し、JSTのAIPプロジェクトを推進する若手研究者への供用を継続し、AI研究のための環境を提供した。(c)
- センター所属の研究者6名が大学の教授・准教授になるなど、多くの若手研究者が大学・公的機関や国内外のトップIT企業をはじめとする民間企業に採用されており、優秀な人材の輩出に貢献した。(c)

⑤その他

- AI分野の技術革新が急速に進展しているなか、TRIP構想にも繋がる将来を予測・改善する基盤技術を作るチームの新設に向け準備を進めた。(c)
- 機械学習のトップカンファレンスであるNeurIPS2022で23報の論文が採択されるなど、日本の人工知能研究の発展に貢献した。(b)
- 令和3年度に引き続き、研究成果をまとめた論文が学術論文誌等に採択された後、関連するプログラムコードをGithubなどのサイトにアップロードするとともに、当該論文にもURLを記載し、積極的な情報公開を行った。(b)
- 理研の研究DX推進に向け、他研究センター等にRAIDENの利用を呼び掛けた。その対応として、希望者は人工知能技術研究用の計算機システムを試験利用できる運用とした。(c)
- 非常勤PIを通じた連携体制等を活用し、大学・研究機関等とは69件の共同研究を実施した。企業とも共同研究を積極的に進め、25件の共同研究を実施した。(c)
- 政府のAI戦略に基づき設置された人工知能研究開発ネットワークの中核機関として、産業技術総合研究所、情報通信研究機構と連携し国内外への情報発信を行った。また、同ネットワーク任意団体化に向け、関係府省および機関間で検討した。(c)

成はもとより、ダイバーシティの向上にも貢献したことを高く評価する。

I-2-(2)	数理創造研究
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.123]</p>	<p>理論科学(物理学、化学、生物学、情報科学)・数学・計算科学に携わる若手研究者が、分野の枠を越えた情報共有と研究協力を行うことで、各分野における新たな展開と新奇な学問領域の創出を目指す。数学及び量子情報科学において、国内外の中核機関や企業と連携を図り、数理科学の基礎と応用を牽引する若手研究者育成に努める。経済学をはじめとする人文社会科学と数理科学の文理融合研究を進める。東京大学、京都大学、奈良女子大学との連携を通じて、数理人材及び女性研究者の育成を図る。</p> <p>① 数学と自然科学の共進化 京都大学(理学研究科、総合生存学館、数理解析研究所)、東北大学(材料科学高等研究所)、九州大学(マス・フォア・インダストリ研究所、理学研究院)、東京大学数理科学研究科、武蔵野大学数理工学センター、カリフォルニア大学バークレー校(数学科、物理学科)、中国科学院(カブリ理論科学研究所)など国内外の数理科学関連機関との連携を強化し、数学と臨床医学、数学と経済学、数学と量子物質科学、数学と機械学習、数学と量子情報科学などの学際研究を継続する。また、数学と複雑システム研究の接点となるホモロジー代数に基づくネットワークの縮約理論、数学と物理学の接点となるシュレーディンガー作用素の逆散乱問題の研究を進める。これらは、数学者、生物学者、経済学者、物理学者などが、それぞれ最先端の手法や知見を活かして協働することで進展が見込まれるテーマであり、新しい数学概念の構築にも資する。</p> <p>② 複雑化する生命機能の数理的手法による解明 集団遺伝学やゲノム進化学については、数理生物学者と数学者の連携による遺伝子制御ネットワークの進化解析やウイルス進化ダイナミクスの遺伝的浮動の定量化を行う。生物情報学においては、比較ゲノム解析によるイントロン進化の研究、ゲノムデータ解析に基づくソバ(植物)やサラブレッド(動物)の育種応用研究を進める。また、数理生物学者と理論物理学者が共同で、冬眠などの生体リズムを規定する非線形振動システムや、ウイルス感染過程の実時間ダイナミクスの数理解析など、生体の自立機能と外界との相互作用に関する数理モデル構築を行う。</p> <p>③ 数理的手法による時空と物質の起源の解明 一般相対論と量子論を統合的に扱うことで、量子ブラックホールの構造と、ブラックホールの情報喪失問題に関する研究を進める。ブラックホールの合体や中性子星の合体で放出される重力波波形から、ブラックホールや中性子星に関する詳細な知見を得るための数理的及び計算科学的研究を、イリノイ大学、大阪大学、東北大学などとの共同研究で進める。また、アメリカ国立科学財団 Physics Frontier Center と連携して、カリフォルニア大学バークレー校に設立した理研-バークレーセンターに研究員を派遣し、宇宙核物理学の理論研究を合同で進める。スーパーコンピュータ「富岳」を用いた格子ゲージ理論の大規模シミュレーションを本格化させ、米国ローレンス・バークレー国立研究所と連携して、原子核のクォーク構造や新たなクォーク多体系を探究する。</p> <p>④ 数理科学的手法による機械学習技術の探求 情報科学者と理論物理学者の連携により、深層学習の熱力学的観点からの理論研究を進める。九州大学(マス・フォア・インダストリ研究所)、東京工業大学(工学院)との協業により、作用素論的データ解析に基づく複雑ダイナミクスに関する計算基盤の創出を目指す。創発物性科学研究センター、量子コンピュータ研究センターと連携し、マヨラナゼロモードに基づくトポロジカル量子計算の基礎研究を進める。</p> <p>⑤ 分野及び階層等を越えた人材育成 国内外に設置した数理創造プログラムサテライト(仙台、京都、神戸、福岡、東京、バークレー)のハブ機能を一層高め、サテライト間の人材還流を促進する。ダイバーシティ推進を加速し、女性限定公募などを通じて数理科学における女性研究者育成に努める。東京大学及び京都大学と連携し、学部段階からの数理科学普及を目指して、学部1、2年生を対象にした先端的数理研究に関する合同オンライン講義を開講する。奈良女子大学との連携による学部1、2年生への分野横断的連続講義を継続するとともに、奈良女子大学学部生の理化学研究所への訪問プログラムを実施する。京都大学理学研究科との連携に基づき、同研究科が実施する学部や学年を越えた数理教育プログラム(MACS)において、理研研究者が学生指導を行う機会を創出する。</p>
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c)

<p>評価指標</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等
<p style="text-align: center;">業務実績</p>	
<p>数理創造プログラム(以下、iTHEMS)では「数理」を軸とする分野横断的手法により、宇宙・物質・生命の解明や、社会における基本問題の解決を図り、国際頭脳還流ネットワーク、分野横断型スクール・ワークショップ、日常的な分野交流などを通し、以下①～⑤項目で多数の成果を上げた。</p> <p>① 数学と自然科学の共進化 【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●デジタル経済の時代に不可欠な存在となりつつある暗号資産について、マネーロンダリングや詐欺などの異常事象の検出、価格バーストの予測を行う目的で、暗号資産の取引ネットワークに対応する相関テンソルのスペクトル解析法を開発した。相関テンソルの最大特異値が暗号資産の価格と有意な負の相関を示すことを見出し、これにより暗号資産の価格バーストに対する予測指標を提供できる見通しを得た。(a、b) <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●量子力学の数理的基礎の研究に端を発する作用素環論において、特に有界作用素のなす*環で、von Neumann 正則性を満たす R^*環が、「非可換な Boole 代数」という新しい概念を導入することで理解できることを示した。この「非可換な Boole 代数」は情報理論や量子物理学への応用が期待できる。(a、b) ●代数幾何学と理論物理学(超弦理論)に共通の研究対象である4次元カラビヤウ多様体の研究を進め、曲線を数え上げる DT4 不変量と Gromov-Witten 不変量との深い関係式に関する新しい予想(CMT 予想)を提出し、当該分野の研究に大きなインパクトを与えた。(a、b) <p>【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●3次元多様体がどのような4次元多様体に埋め込まれるか、またどのような埋め込みが存在するかという微分位相幾何学における基本問題に取り組み、物理学にあらわれる4次元多様体に関するゲージ理論を応用して3次元多様体の埋め込みを見分ける数学的方法を開発した。(a) ●アインシュタインの一般相対性理論などに現れる不定符号計量を持つ擬 Riemann 幾何学の大域的構造に対する変形理論に取り組み、変形理論が存在するような擬 Riemann 局所対称空間の10系列を構成することに成功した。(a) <p>② 複雑化する生命機能の数理的手法による解明 【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●情報理論・統計物理学における確率的ダイナミクスを、進化や生態系に置ける個体数の時間変化に適用し、従来のフィッシャーの基本定理の一般化となる「速度限界不等式」を提唱した。さらに、突然変異のある進化の理論モデルや感染症の理論モデル、競合する生態系の理論モデルといった幅広い非線形の進化・生態系モデルにおいて、速度限界不等式が成立していること検証した。(a、b) <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●インフルエンザ A ウイルス(IAV)が種間障壁を越えて人間への感染を引き起こすにつれ、パンデミックに備えた取り組みが重要となっている。本研究では、一貫したプロトコルでヒトおよび動物由来の IAV を接種されたフェレットからのデータを収集し、すべてのウイルスをヒト気管支上皮細胞株で同時にテストし、数理モデルを用いて生体内と in vitro の両方におけるウイルス感染進行の共通点を明らかにした。(a、b) 	<p>○暗号資産は価値の乱高下が激しいが、暗号資産に関する取引ネットワークに対応する相関テンソルのスペクトルの新規手法を開発し、この手法を用いて価格の急上昇の早期指標を提供できることが分かった。物理学と人文社会学の分野融合且つ先進的研究を進め、安全に使える暗号資産とデジタル経済の実現に貢献することが期待されることから、非常に高く評価する。</p> <p>○個体または遺伝子に係る自然選択や遺伝子の突然変異に伴う進化、および個体間の捕食・被食や競合関係を伴う生態系で起こる個体数の時間的変化(個体群ダイナミクス)において、一般的に成り立つ関係式(速度限界不等式)を提案し、この関係式が突然変異のある進化の理論モデルや感染症の理論モデル、競合する生態系の理論モデル等、幅広い進化・生態系のモデルで確かに成立することを明らかにした。生態学や進化学の理論的手法は従来、それぞれ独立に確立されてきたが、本成果は進化や生態系における複雑な</p>

●染色体は、細胞分裂時にゲノム DNA が棒状に凝縮したもので、連続したループ構造によって構成され、その根元にコンデンシンと呼ばれるタンパク質複合体が局在している。本研究では、染色体凝縮における高分子のねじれに着目し、コンデンシンが DNA に対して「ループ構造」を誘起するだけでなく「ねじれ構造」も誘起することを粗視化分子動力学シミュレーションにより数値的に示した。(a, b)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

- ソバのゲノム解読、ゲノム進化、育種への応用、交配様式の遺伝的基盤、栽培起源の集団遺伝学的研究を行った。日本及び世界各地のソバのシーケンシングにより、日本のソバが朝鮮半島から伝播し、対馬を経由して西日本から東日本へ種分化していることを解明。(a)
- 生物種の分化に対して、生態、遺伝、地理の 3 つの因子がどのように相互作用して影響を与えるかを解明するため、植物のモデルグループとして、メキシコと中央アメリカの熱帯地域のサイカス類に焦点を当て、ゲノム全体の変異を評価して種間の系統関係を再構築し、環境の変化や地理的な領域との相関を見出した。(a)

③ 数理的手法による時空と物質の起源の解明

【非常に高く評価した業務実績】

- 超高压下で物質が徐々に融解してクォーク物質が現れるという iTHEMS の原子核物理学者の理論予想に基づき、連星中性子星合体の一般相対性理論の数値シミュレーションを実行し、合体後に放出される重力波の波形から 1cm^3 当たり 1 兆 kg を超える超高密度物質の性質が詳細に読み取れることを示した。地上実験で達成できない超高密度クォーク物質状態が重力波観測によって検証できることが明らかになった。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- 宇宙誕生時に指数関数的な膨張(インフレーション)があったと予想されており、さまざまな理論モデルが提唱されている。本研究では、それらの理論モデル群が線形観測量に対して全く同様の予言を与えることを示した。また、この普遍性が理論の対称性と空間の対称性の関連性のみによって決定されるという物理学的理解の裏付けを行い、今後の宇宙観測データによる初期宇宙模型の選別に関する指標を提案した。(a, b)
- スーパーコンピュータ「富岳」を用いた世界最大規模のモンテカルロシミュレーションによるゲージ配位の計算を実行し、素粒子のダイナミクスから原子核の構造や高密度天体の構造を研究するための基礎データを生成した。(a, b)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

- 多数の半古典的自由度からなる自己重力的な束縛状態を考え、適切にエントロピーを見積もることで、事象の地平面も原点の特異性も持たない量子ブラックホール解が構成でき、エントロピーの面積則が導かれることを示した。これは任意の自由度に対して成立する普遍的な結果であり、「ブラックホールに事象の地平面が存在し、その近辺の自由度がエントロピーを担う」という従来の理解に再考を促すものである。(a)
- 光と物質が強く結合した量子系は、新しい量子技術のプラットフォームとして大きな期待が寄せられている。本研究では、これまで扱いが困難だった光と物質の強結系について汎関数くりこみ群法が有効な非摂動的計算手法になることを示した。(a)

④ 数理科学的手法による機械学習技術の探求

【非常に高く評価した業務実績】

- 量子コンピュータの実機利用を見越して、素粒子の相互作用を記述する相対論的場の量子論に対する量子計算アルゴリズムの開発を行なった。特に、荷電 q シュウィンガー模型に対して量子計算アルゴリズムを提案するとともに、高次のアノマリイ・マッチングの再現と選択則の効果に関して、有限体積効果を抑えるためにテンソルネットワーク法を用いた数値解析を行い、この模型の相構造に関する新しい予言を得た。(a, b)

【高く評価した業務実績】

個体群ダイナミクスを統一的な枠組みによって説明することに繋がる。理論生物学や情報理論、理論物理学という異分野を結び付け、包括的アプローチによる生物現象の解明を一層促進するものと考えられることから、非常に高く評価する。

○原子核専門の研究者と天体物理学専門の研究者の分野融合的研究により、連星中性子星合体の一般相対論に基づいた数値シミュレーションを世界で初めて実行し、合体後に放出される重力波の波形から、超高密度物質の性質が詳細に読み取れることを示した。次世代の重力波検出器の建設が欧米中心に進んでおり、今後重力波が次々と観測されることが見込まれている。これらを実現されれば、重力波観測から中性子星の内部構造や超高密度物質の性質の解明につながると期待されている。重力波天文学への新提案を試みた本研究を、非常に高く評価する。

○量子コンピュータの実機利用を視野に、素粒子の相互作用を記述するゲージ理論に対してテンソルネットワーク法による新しい量子計算アルゴリズムを提唱した。このアルゴリズムを用いて、トポロジカル項と呼ばれる外場中では、同符号の電荷間に引力、異符号の電荷間に斥力が働くという異常現象がおこることを空間一次元の量子電気力学の場合に証明した。テンソルネットワーク法

●多くの計算科学分野に現れる統計平均計算で使用されるマルコフ連鎖モンテカルロ法(MCMC)では、配位間の相関により高速計算が困難となる場合がある。本研究では、素粒子物理学で重要な格子ゲージ理論に自己学習型モンテカルロ法(MCMCによるサンプルデータを機械学習させて配位提案を行う)を初めて適用し、配位間の相関を大幅に低減した高速計算が可能になることを示した。(a, b)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●超伝導体の面に磁性を持つ原子を置くと、原子の磁気が超伝導体中の電子と相互作用することによりマヨラナゼロモードと呼ばれる量子状態を形成する。マヨラナゼロモードの物理的解明は、誤り耐性を持つ量子コンピュータの実現に本質的な要素となる。本研究では、このような量子状態に関する実験事実を正しく解釈するには、超伝導体表面だけでなく内部と原子の相互作用も考慮する必要があることを見出した。(a)

⑤ 分野及び階層等を越えた人材育成

【非常に高く評価した業務実績】

●カリフォルニア大学パークレー(UCB)校の NSF Physics Frontier Center と共同で、UCB 内に RIKEN-Berkeley Center を発足させ、RIKEN-Berkeley Fellow(3年任期の博士研究員)のパークレーへの長期派遣、若手研究者の相互滞在プログラムを開始した。(a, c)

●京大理学部・東大教養学部と理研 iTHEMS の協定のもと、日本初の学部1,2年生向け大学間連携オンライン講義システムを開設し、学部の早い段階で現代社会の基盤となる数理科学の基礎と応用を最前線の研究者から学ぶとともに、大学の壁を越えた若手人材の育成を促進。(a, c)

●量子コンピュータを用いた基礎科学の推進を行う目的で、理研内横断プラットフォーム RIKEN Quantum を設立し、量子計算科学・量子情報科学分野の若手研究者の雇用を開始するとともに、国内外の量子コンピュータ実機利用を促進した。(a, c)

【高く評価した業務実績】

●女性研究者育成に向けて、奈良女子大学との連携協定に基づき、理研研究者による奈良女子大学理学部1,2年生向けオンライン連続講義(全8回)を継続して開催。講義のフォローアップとして、奈良女子大学理学部学部生16名の理研和光キャンパス訪問を実施。(a, c)

●若手研究者の卵の育成に向けて、京大理学部 MACS 教育プログラムと共同で MACS-iTHEMS スタディグループを継続運営し、学部生・大学院生を定期的に指導するとともに、スタディグループ参加の京大生・大学院生10名の和光キャンパス訪問を実施。(a, c)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●若手研究者採用の国際公募を継続(平均競争倍率33倍、最高倍率98倍)し12名を採用(内、外国人7名、女性2名)。他方で、若手研究者8名が常勤職(農研機構、京大、東工大、東大、LBNL(USA)、FIT(USA))を得て転出し、数理科学における国際頭脳循環に存在感を示す。(c)

●理研から出資を受けて発足した(株)理研数理を科学面で支援し、理研研究者と外部企業を繋ぐ活動を着実にバックアップした。(c)

●数理と医科学の連携研究促進を図るため、ハイデルベルグ大学・京都大学高等研究院と共同で開催しているワークショップ「医学と数理」の第3回を京都大学で開催し、国内外から200名を超える参加者を得て、今後も引き続き協力を進める。(c)

●数理と社会科学の連携研究促進を図るため、京都大学総合生存学館と共同で、フィンテック、暗号資産、ブロックチェーンに関連する分野で活躍する研究者や実務家(200名を超える登録者)を集めた国際ワークショップ「ブロックチェーン会議2022」(BCK22)を東北大学において開催した。(c)

に基づく量子計算アルゴリズムは、古典計算機では不可能であった負符号問題を持つ様々なゲージ理論の計算を可能にすると期待される。今回の手法を高次元に拡張できれば、誤り訂正機能を持つ量子コンピュータを用いて、中性子星の内部構造やブラックホールの形成機構など基礎物理学の本質的理解が深まると期待されることから、非常に高く評価する。

○海外研究機関と共同で構築した海外拠点(RIKEN-Berkeley Center)をハブとして、若手研究者の国際脳循環を開始したことや、理研内では量子計算プラットフォーム RIKEN Quantum 設立のイニシアティブをとり、若手研究者を中心とした量子コンピュータによる基礎科学の推進を理研横断的に開始したことを非常に高く評価する。さらに、国内の大学連携を強化し、日本初の大学間連携オンライン講義システムを東大・京大と連携して構築し、大学の壁を越えた若手人材の育成事業を開始したことを高く評価する。

I-2-(3)	生命医科学研究	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.123]</p>	<p>① ゲノム機能医科学研究 制御性 RNA の相互作用と機能を解析し、データベース構築をさらに進めるとともに、シングルセル解析などを用いて遺伝子制御領域の解析を着実に進める。また、ゲノム配列の個人差解析によってがんなどのヒト疾患を理解する研究をさらに加速しデータベース拡充につなげる。</p> <p>② ヒト免疫医科学研究 これまで開発を行ってきた新規のヒト免疫機能研究法を先鋭化させるとともに免疫システム全体の理解を進め、各種疾患発症機構を解明していく。さらに、モデル動物との異同の検証を通じて、疾患のメカニズム理解から疾患制御法の開発に向けた研究を行う。</p> <p>③ 疾患システムズ医科学研究 これまでに疾患モデル動物を用いて構築してきた各種炎症の病態モデルやその検証に基づき、モデルの再構築を試み、治療標的となる分子経路や細胞の抽出を継続していく。また、再構築した病態モデルに、ヒトデータを外挿し、ヒト疾患の層別化マーカーや創薬標的となりうる分子や細胞の同定を目指す。</p> <p>④ がん免疫基盤研究 様々ながんマウスモデルや臨床検体からこれまで同定、蓄積されてきた治療標的細胞、標的分子データを基に、疾患の層別化システムを構築し、予後予測の病態診断とそれを元にした新規標的治療法の開発研究の基盤作りを推進する。更に新しい治療法開発のため、臨床データから基礎研究へのリバーstransレーショナル研究を推進する。</p>	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c) 	
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等 	
業務実績		自己評価
<p>① ゲノム機能医科学研究</p> <p>【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ヒト体細胞のゲノム上に存在する「<u>反復配列</u>」間で起こる組換えを網羅的に解析できる手法を開発し、<u>組換えによる変異は健常人でも起きていること、組織特異性があること、ヒト細胞の分化が組換えに影響することを明らかにした。</u>さらに、<u>アルツハイマー病やパーキンソン病などの神経変性疾患では反復配列の組換えによる変異の頻度が特定の組織や特定のゲノム部位で健常人よりも高いことを明らかにした。</u>(a, b) ●10万人以上を対象として14がん種に対してBRCA1/2 遺伝子の関与を横断的解析し、すでに同遺伝子の関与が分かっている4がん種に加え、<u>新たに胃がん、食道がん、胆道がんの3がん種の疾患リスクを高めることを発見した。</u>さらに、<u>BRCA1/2 遺伝子をはじめとする遺伝要因がピロリ菌感染による胃がんのリスクを高めていることも明らかにした。</u>(a, b) <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●大規模なゲノムデータから心房細動のゲノムワイド関連解析を行い、<u>新しい疾患感受性座位を同定した。</u>さらに、<u>転写因子 ERRg が心房細動の関連遺伝子の発現調整と関わることを明らかにした。</u>また、解析結果から構築した遺伝的リスクスコアが、疾患の発症年齢や心原性脳梗塞の予測、さらに脳梗塞死を含む心血管死の予後予測にも有用であることを示した。(a) 		<p>○反復配列間で起こる組換えの大規模解析で得られた結果は、反復配列の組織特異的組換えがヒトゲノム構造および疾患へ与える影響についての体系的な理解につながることから、今後のさらなる研究発展が見込まれ、非常に高く評価する。また、ゲノム配列の個人差解析で発見した新たな3がん種におけるBRCA1/2の疾患リスク、ピロリ菌感染での遺伝要因による胃がんリスクの増加することを非常に高く評価する。さらに、心房細動における新たな知見、頭蓋内胚細胞腫瘍の発症に関わる遺伝子解析などは、疾患の予防・診断・治療に役立つ新たな知見であり、高く評価する。</p>

●300 種以上の細胞・組織における非翻訳 RNA の発現を DNA 配列パターンのみから予測する AI を開発した。この手法を用いて既に得られているデータを再解析したところ、多因子疾患などのさまざまな形質に関連する非翻訳 RNA を1万種以上カタログ化することに成功し、さらに非常にまれな多型が非翻訳 RNA を介して喘息などの疾患発症に影響する機序を明らかにした。(a)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●東アジアに多い小児脳腫瘍「頭蓋内胚細胞腫瘍」の患者群と健常対照者群が有する遺伝子多型をヒトゲノム全体に亘って比較するゲノムワイド関連解析を実施し、6番染色体上の BAK1 遺伝子領域が発症に強く関連することを解明した。この領域中で最も強い関連を示す遺伝子多型は BAK1 遺伝子に隣接するエンハンサーの活性を変化させ、BAK1 遺伝子の発現量に影響することを示した。(a)

●ヒトゲノムに数十万個存在するといわれるコピー数多型を従来の方法よりはるかに高感度に検出する手法を開発した。この手法を公開されているバイオバンクデータに適用し、ヒトの身長や体重、胸囲等の連続的、量的に変化する 56 の形質とコピー数多型との関連を詳細に解析したところ、97 の遺伝子座にわたる 269 の独立したコピー数多型-形質関連を同定することに成功し、主要な関連を日本人の結果でも確認した。(a)

② ヒト免疫医科学研究

【非常に高く評価した業務実績】

●全身性エリテマトーデス患者の末梢血での各種免疫細胞サブセットにおける遺伝子発現を健常者と比較(疾患状態)する場合と、疾患活動性の高い患者と低い患者と比較(活動状態)する場合の違いを検討し、それぞれが異なることを初めて明らかにした。(a, b)

●関節リウマチ疾患感受性変異のメタ解析を多民族で行い、単一民族解析では得られない 38 個の新しい感受性領域を見出し、それぞれの領域の詳細な解析とともに、疾患予測のためのポリジェニック・リスク・スコアへの応用の可能性を示した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

●遺伝的変異が選択的スプライシングに影響を与えることで、疾病の原因となっている可能性があるが、それらを実際に測定することは難しかった。今回、ロングリードシーケンスなどの手法で解析し、関節リウマチ、全身性エリテマトーデス、クローン病などの免疫疾患との関係を示した。(a)

●ヒト白血球型抗原(HLA)のクラス II の特定部分のアミノ酸が T 細胞レセプターの配列の一部に強い影響を与えること、それが自己免疫疾患の各疾患(関節リウマチ、1型糖尿病、セリアック病など)とのかかわりで変わること示した。(a)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●自己免疫疾患の発症抑制に重要な胸腺髄質上皮細胞について、一細胞解析の手法で遺伝子発現解析とクロマチン構造解析を行い、トレランス(免疫学的寛容)に関係する Aire 遺伝子と抗原提示に関する CD80 遺伝子を高発現する分裂上皮細胞を見出した。自己抗原に対するトレランスに重要な役割を果たしている可能性が示唆された。(a)

●全身性エリテマトーデス患者の末梢血リンパ球を 19 サブセットに分け、遺伝子発現と遺伝的変異を中心に健常人サンプルと比較することで、記憶 B 細胞での酸化的リン酸化に関するミトコンドリアの機能異常が臓器病変と関連していることを見出した。(a)

③ 疾患システムズ医科学研究

【非常に高く評価した業務実績】

●タンパク質を分解する消化酵素の一つであるトリプシンを分解するヒト腸内細菌を同定し、このトリプシンの分解が細菌やウイルスなどの病原体の感染防御に寄与していることを明らかにした。(a, b)

●生体内ポリアミンの一つであるスペルミジンが、T 細胞の脂肪酸酸化を直接活性化し、老化による抗腫瘍免疫の低下を回復させることを明らかにした。特に、老化マウスにおいて、スペルミジンの減少によるミトコンドリアの機能不全により、PD-1 阻害抗体治療が無効になるのが、スペルミジン補充により、がんに対する免疫が回復することを示した。(a, b)

○自己免疫疾患患者の疾患感受性リスク変異とリンパ球サブセット特異的遺伝子発現を中心とした解析により、疾病の中で因果関係を持つ遺伝子発現異常を検出することに成功しており、インパクトの高い論文として公表したことは非常に高く評価できる。また、生命科学での基本的なメカニズムである選択的スプライシングや免疫学の基本概念に関係する自己反応性やトレランスなどに関係した研究も疾患に関して展開できており、高く評価できる。

○腸内細菌が口から侵入してきた細菌やウイルスが引き起こす感染症に対する予防・治療への新たな創薬シーズとなり、新しい医薬品の開発につながる成果と認められ、非常に高く評価する。また、PD-1 阻害抗体治療への不応性のメカニズムの一つが立証され、新たな治療法開発への道筋

【高く評価した業務実績】

- 腸内細菌は、肥満・糖尿病などの代謝疾患に深く関与していることが知られる一方で、どの腸内細菌が、どのように肥満・糖尿病を悪化させるか、そのメカニズムは明らかになっていなかった。肥満・糖尿病の患者から多く検出される特定の細菌が、トランス脂肪酸など肥満・高血糖を悪化させる代謝産物を多く産生することを明らかにした。(a)
- 卵形成過程においてゲノムを収納するヒストンタンパク質への化学修飾が刷り込まれることで、受精後の初期胚と胎盤において刷り込み遺伝子の発現が制御される。このゲノム刷り込みが破綻した際に起こる胎盤形成と胚発生異常を引き起こす遺伝子群の同定に成功した。さらに、これらの遺伝子の発現を正常化させることで、このような発生異常を防げることを明らかにした。(a)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

- 哺乳類雌の生存には X 染色体不活性化は必須であることは知られているが、それがどのように維持されるのかについてはよく分かっていない。今回、その維持に転写抑制に関わるポリコム群が従来考えられていたメカニズムとは全く異なる様式で作用して、X 染色体不活性化が維持されることを明らかにした。(a)
- 細胞運命決定の過程にて、細胞分裂時にクロマチン構造が的確に継承されるメカニズムはよくわかっていない。造血前駆細胞の分化過程において、ポリコム群がクロマチン継承を介した分化能維持に重要であることを明らかにした。(a)

④がん免疫基盤研究

【非常に高く評価した業務実績】

- WT1 がん抗原を発現した人工アジュバントベクター細胞(エーベック WT1)の first-in human 第 I 相医師主導型治験が終了し、結果を論文化した。再発性治療抵抗性白血病患者に対して安全性の確認に伴い自然免疫と獲得免疫が誘導され、さらに抗腫瘍効果を確認でき proof of concept を明示した。(a, b)
- がんの診断としてマルチオミクス解析を進め、食道がんの術前化学療法の効果と免疫細胞による効果予測のヒトデータからのパスウェイを確認し、動物モデルでその薬物抑制による抗腫瘍免疫の関連性を明らかにした。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- がん治療法開発として、白血病細胞の細胞膜表面蛋白の発現を阻害する標的分子として CD25 分子を同定し、さらに CXCR4 分子を発現し、長期生存する CAR-T 細胞(キメラ抗原受容体 T 細胞)を開発し、強い治療効果を確認した。(a)
- がんの診断技術を目的に大腸がんにおいてがん組織のマルチオミクス解析を行い、がん免疫学的に hot 腫瘍と cold 腫瘍の中間タイプであるがんが最も悪い病態を来すことを新たに発見し、その複数の免疫学的特徴を新たなバイオマーカーとした。(a)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

- 長年にわたり効率良いネオ抗原同定法の確立を進めており、マウスで確認できた免疫を賦活できるネオ抗原の同定法をヒトがん細胞からネオ抗原を同定する方法として検証できた。(a)
- 腎がん、膀胱がんに対する 3 次リンパ構造(TLS)に注目したマルチオミクス解析をもとにがん免疫学的知見を深めた。TLS の存在は腎臓がんでは、予後悪く、膀胱がんでは予後が良い指標となることを発見し、それぞれの免疫学的特徴を解明した。手法としてはオミクスデータの画像変換による深層学習法を開発、これを適用することに成功した。(a)

⑤ 人材育成、マネジメント等

【非常に高く評価した業務実績】

- 文部科学省が毎年 4 月の科学技術週間にあわせて制作する学習資料「一家に 1 枚」について、令和 5 年度版のテーマとして理化学研究所が企画

が示された顕著な成果と認められ、非常に高く評価する。

○世界で最初に行った WT1 発現の人工アジュバントベクター細胞の第 I 相医師主導型治験の結果を報告できたことは、非常に高く評価する。また、マルチオミクス解析及び RNA 解析を駆使し食道がんと免疫の関連を解析し、治療標的細胞を同定し、リバーstransレーショナル研究として検証できたことは非常に高く評価する。

した「ウイルス～小さくて大きな存在～」が選出された。制作に当たっては、小嶋将平基礎科学特別研究員を代表とした、若手研究者を中心に大学や研究所の垣根を越えた制作チームにより制作監修を行った。(c)

【高く評価した業務実績】

●センターマネジメントの安定化及び研究部門・事務部門両面の効率的な統一化、さらには研究推進に資する研究基盤整備等について、以下の事項を行った。(c)

1)センター運営体制の変更と運営

- ・コロナ禍による対面機会減によるミスコミュニケーション防止の観点から、オンライン会議を中心としてセンターの意思決定会議を継続している。
- ・新たに2名の副センター長(鈴木治和副センター長、大野博司副センター長)が就任し、センターマネジメントの強化を図った。

2)生命倫理ワーキンググループ

オープンサイエンスにおける個人情報取扱い、中央一括倫理審査導入における問題検討等、生命医科学が直面する生命倫理課題への検討を行った。また、令和5年度から本生命倫理ワーキンググループの活動を発展させ、組織化するため、外部有識者を交えた検討を行った。

3)研究部門の融合促進

- ・研究基盤プラットフォームの取組として、実験動物、ゲノム、イメージング、FACS、メタボロミクス研究基盤を運用し、センター内を中心に必要な研究支援を実施した。さらにこれらの研究基盤による外部利用者への研究支援も本格的に開始し、そのための競争的研究費を獲得するとともに、基盤技術の高度化、先鋭化を進めた。
- ・新型コロナウイルスに関し、ウイルスと宿主の関係性を理解するため、細胞及び動物レベルでの実験を可能とする BSL-3 施設(細胞実験用 BSL-3、動物実験用 BSL-3)の運用を開始した。
- ・クラウドサーバ化への取組やデータセキュリティの強化に資する取組として、大容量化するゲノム情報等のヒトデータを安全に保管し、高精度に解析するための民間クラウドサーバの設計、概念実証を行った。ゲノム情報を含むヒトデータの効率的な管理について、新たなシステムの構築に向けて情報統和本部との連携を進めた。

4)ヒトサンプルやデータへのアクセス強化

- ・令和3年度に新設した慶應義塾大学信濃町キャンパスの理研拠点において、ヒトサンプルを用いた慶應義塾大学との共同研究を15件実施し、3報の論文を発出した。
- ・東北大学東北メディカルメガバンク機構が分譲するヒトデータにアクセスするためセンター内に高セキュリティのデータ解析室を整備し、データへのアクセスを開始した。
- ・「IMS ヒトゲノム情報の取扱いに関する委員会」を設置し、積極的なデータ公開やシェアリング等に関する検討を行った。

5)競争的研究費獲得支援体制の拡充

- ・大型競争的研究費の獲得から運用までを支援するプロジェクトマネジメント機能を拡充し、大型外部資金の獲得に寄与した。

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●融合領域リーダー育成プログラム(YCIプログラム)を実施し、令和4年度は2名の若手研究者の独立型研究について、ホストラボとセンター内外のアドバイザーが支援を行った。(c)

●令和4年度は、チームリーダー1名がオランダ Radboud Institute のグループリーダー、上級研究員1名が関西医科大学准教授として転出した。(c)

●連携大学院制度や理研 IPA プログラム、JRA プログラム等で生命医科学研究センターに受入れている学生や研修生70名に対し、所属研究室外のチューターとサブチューターが定期的に相談にあたる、チューター制度を実施した。また、毎月の研究員セミナーではネイティブの専門家による英語プレゼン事前指導を行った。(c)

●スウェーデン・カロリンスカ大学と合同で「RIKEN-KI bioinformatics exchange program 2022 in Stockholm」を開催し、13名の研究者・大学院生が日本国内から参加した。(c)

I-2-(4)	生命機能科学研究
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.123]</p>	<p>① 分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究 顕微鏡画像の機械学習(AI)による解析と細胞操作ロボットを融合させ、所望の状態の細胞のみに選択的に摂動を加えるスマート細胞操作ロボットの開発に着手する。合わせて、これまでに開発してきた自動1分子スクリーニング法の精度を向上させ、上皮成長因子受容体(EGFR)を対象とした既存薬約1,000種類のスクリーニングを実施することで手法の有効性を実証する。また、実験自動化により得られた千個以上の血液関連の細胞データを対象に、構築したAIによる解析プラットフォームを用いて細胞の画像から細胞状態を推定するとともに、細胞の動的状態や未来の状態を非侵襲的に予測するシステムの開発に着手する。さらに、これまでに開発した次世代光シート顕微鏡システムを活用し、着床前のマウス胚全体の1細胞解像度の4次元画像データおよび細胞分裂動態計測データを50個体分以上取得し、データ駆動胚発生モデルの構築を開始する。</p> <p>② 細胞から臓器へと階層を繋ぐ臓器形成機構と臓器間連関機構の解明 一つの肺幹細胞から培養皿上でミニ肺組織を構築するオルガノイド培養技術を使い、一つ一つの細胞の個性の違いをオルガノイド形成能、遺伝子発現、形態的特徴から識別し、より細胞医療に適した肺の幹細胞亜集団を同定する技術を確立する。また、腎臓と膀胱組織からなる尿路系組織を幹細胞から人工的に再構成するため、バリア機能を付加した膀胱オルガノイドを培養皿上で作製し、さらに膀胱を取り囲む筋層の収縮機能を追加する。加えて、令和3年度に着手したマウスより大きな動物であるラットの全脳全細胞解析を完成させるとともに、多サンプルをプレートを用いて効率よく扱うハイスループット透明化・全細胞解析技術の構築に着手する。</p> <p>③ 生物のライフサイクル進行の制御機構の解明研究 老化速度の制御を目指し、ライフサイクルのステージ遷移にともなう卵母細胞のクロマチン状態変化の動態を明らかにする。また、ライフサイクルの恒常性維持メカニズムの解明等を目指し、霊長類の個体レベル・中枢臓器の非侵襲観察技術に基づいて細胞・構造・機能マップの構築を進める。さらに、急激な環境変化への適応機構の解明に向けて、出生によって心筋が発生から成熟のプログラムへと切り替わる機構を同定するため、哺乳類異種間の出生前後での遺伝子発現比較と、遺伝子改変動物作成による機能解析を行う。</p>
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c)
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 業務実績 自己評価 </div>	
<p>① 分子・細胞状態の可視化と予測・操作研究 【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●実験自動化により得られた千個以上の血液関連の細胞のデータを対象に、AIによる解析により、<u>個々の細胞の画像から細胞の種類や状態を一定の精度で推定することに成功した。</u>(a, b) ●上皮成長因子受容体(EGFR)を対象とした1分子薬剤スクリーニングを実施することにより、過年度に開発した自動1分子スクリーニング法の有効性を確認するとともに、<u>EGFRへの作用が未報告であった新規の化合物を5種類発見した。</u>(a, b) <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●<u>顕微鏡画像のAI解析システム構築自動化のため、教師データ自動取得パイプラインを開発し、細胞数千個の画像を自動取得し教師データ化した。</u>また、細胞操作ロボット技術として、<u>顕微鏡下でのガラスマイクロ針の自動操作を実現した。</u>(a) 	<p>○実験自動化で取得した画像からAI解析により細胞の種類や状態を推定する基盤技術の開発に成功するなど細胞状態の予測に道を拓く基盤システムを完成させた。また、自動1分子スクリーニング法を新たな創薬基盤技術として確立し新規化合物を発見するなど医療への応用に繋がる顕著な成果をあげており、全体として非常に高く評価する。</p>

●次世代光シート顕微鏡システムの制御プログラムを活用し、着床前のマウス胚全体の4次元画像データを取得するとともに、同顕微鏡システムの制御システムを刷新して 24 時間以上の長期撮影時の動作安定性の向上に成功し、データ駆動胚発生モデルの構築のための基盤を整備した。

(a)

② 細胞から臓器へと階層を繋ぐ臓器形成機構と臓器間関連機構の解明

【非常に高く評価した業務実績】

●肺の組織幹細胞を1細胞ごとに撮影し、形態的特徴と増殖能を関連付ける技術を確認した。特に比較的大きな形態を示す幹細胞が高いオルガノイド形成能を持ち、固有の転写状態の新規細胞種であることを発見し、ML-club 細胞と名付けた。同細胞を肺損傷ヌードマウスに移植し、生着と増殖を確認し、細胞治療への応用の可能性を示した。(a, b)

●ヒト iPS 細胞を分化させ、膀胱の上皮、及び膀胱周辺細胞を作製した。膀胱上皮の袋は、バリア機能を有し、注入した液体を保持しつつ自在に伸縮する機能を発揮した。また、膀胱周辺細胞は、膀胱上皮と組み合わせることで平滑筋へと分化し、筋収縮機能を発揮した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

●昨年度に着手したマウスより大きな動物であるラットの全脳全細胞解析を完成させ、ラットの全脳に含まれる数億以上の細胞の効率的な解析手法が完成した。また、多サンプルをプレートを用いて効率よく扱うハイスループット透明化・全細胞解析技術の構築に着手した。(a)

③ 生物のライフサイクル進行の制御機構の解明研究

【非常に高く評価した業務実績】

●異なる月齢のマウスから得た卵母細胞においてクロマチン状態を規定しうるタンパク質の定量的抗体染色を行い、老化に伴って染色体上の量が有意に減少するタンパク質とそのバリエーションを見出した。また、そのタンパク質を人為的に減少させる手法の開発に着手した。(a, b)

●オポッサム新生仔では心筋再生能が出生後 2 週間以上維持されることを見出した。さらにマウス・オポッサム間の遺伝子発現比較と薬理学的・遺伝学的介入により、哺乳類間で保存された心筋細胞の細胞周期停止の分子機構を明らかにした。(a, b)

【高く評価した業務実績】

●マカクザル・ヨザル・マーモセットにおける大脳皮質構造の定量的分析技術を構築、環境適応性と大脳皮質の微細構造(ミエリン)の進化の関係を明らかにした。(a)

④ 人材育成、マネジメント等

【非常に高く評価した業務実績】

●センター長のリーダーシップのもと、6つのセンター内横断プロジェクトを推進し、センターミッションの実現に向けて、多様な研究分野のメンバーが揃う BDR の強みを最大限に発揮すべき分野の垣根を超えた連携強化を図った。また、これらセンター横断プロジェクトの研究結果を他センターの研究に応用する、あるいは他センターの研究者と連携する事例も上がっている。(a, c)

●米国シンシナティ小児病院/幹細胞オルガノイドセンターとの連携を進め、双方の技術の交換や人材交流を促進し、世界における当該分野の牽引役として、戦略的に連携を進めた。2023 年2月には、同機関との共催で国際シンポジウムを神戸で実施。国内外の研究機関、産業界から多数の参加者が集まり学術的交流を深めた。(b, c)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

○オルガノイド培養に適した胚の幹細胞亜集団を同定する技術を確認するとともに、マウスへの移植実験により細胞治療への応用可能性を示したことは、当初計画を超える顕著な成果である。また、バリア機能を有する膀胱オルガノイド及び筋収縮機能を発揮する膀胱周辺細胞の培養に成功したことは、再生医療の他間質性膀胱炎などの疾患再現への活用が期待できる顕著な成果であり、非常に高く評価する。

○卵母細胞の老化において、染色体分配エラーの原因となる分子メカニズムの解明につながる重要な手がかりを発見するとともに、その操作につながる研究に着手したことは、計画を超える顕著な成果である。また、心臓再生研究の新たなモデル動物としてオポッサムの持つポテンシャルを示すと同時に、新生仔の持つ心臓再生能の分子機構の一端を明らかにしたことは、新たな心疾患治療法の開発に大きく資する可能性のある画期的な成果であり、非常に高く評価する。

○センター内横断プロジェクトを継続的に推進しており、センター内の多様な研究者が連携する土壌が整備されている。また、プロジェクトの一部では他センターとの共同研究などの事例が生まれており、将来的にセンターを超えた理研横断的な連携につながる可能性を示す顕著な成果である。また、米国シンシナティ小児病院/幹細胞オルガノイドセンターとの連携が発展しており、シンポジウムの実施の他、共同研究の推進や、相互の人材交流が進んでおり、BDR がもつ最先端のオルガノイ

- 政府関係機関移転基本方針を契機として発足した理化学研究所広島大学共同研究拠点において、科学技術ハブの活動として、広島大学との共同研究、相互クロスアポイントメントの実施、地域産業との連携活動等を継続的に行った。また、神戸医療産業都市にある兵庫県立こども病院と合同セミナーの開催、病院の症例検討会への参加など臨床現場との連携を促進した。(b、c)
- PI に対し、定期的なラボ評価を行った。また、若手研究者向けに Young Researchers Forum(研究発表や質疑応答のトレーニングの一環ともなる所内向けの発表の場)を設け、研究能力向上を図った。さらに、連携大学院制度等を通じた学生の受入れ、大学生に対するレクチャープログラム、中高生のための特別授業等を実施した。(c)
- 科学界における女性研究者の認知度向上と次世代の女性研究者の育成に貢献するため、最先端の研究を行っている若手をはじめ様々なキャリアを持つライフサイエンス分野の女性研究者とその研究成果を取り上げたセミナーシリーズ”Women and Future in Science”を実施し、2022年度は計7回(凡そ1回につき登壇者2名)開催した。23年度1月以降に実施した3回のセミナーは、ハイブリッドで実施し、本企画開始以降初めて登壇者と参加者が対面で交流する機会が設けられた。(c)
- 59報のプレスリリースの発信や、オンラインでの一般公開やセミナー等を実施した他、年度後半以降はコロナ禍に係る社会的規制が解除されつつある状況を鑑み、対面とオンラインのハイブリッドでのシンポジウムを開催。国際シンポジウム「BDR シンポジウム2023」をハイブリッドで開催し、コロナ禍以降初めて対面を含めた国際シンポジウムを開催した。(c)

ド技術をさらに強化するものであり、高く評価する。

I-2-(5)	脳神経科学研究	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.124]</p>	<p>① ヒト脳高次認知機能解明を目指した研究 記憶の統合、主観的認知、自己と他者の評価や行動予測といったヒトに特有な認知機能の機序の解明を目指す。令和4年度中に稼働開始予定の超高解像度 7T-MRI 装置の基盤構築に係る、MRI シーケンス、刺激・応答・計測装置等の環境整備、データ解析準備等を進める。また、情動制御や短期記憶の維持といった高次認知機能と各脳領域の活動の因果関係を同定する。さらに、昨年度までに集積した大規模母子縦断研究のデータから、言語獲得に関連する遺伝子多型解析の基盤を構築する。</p> <p>② 動物モデルに基づいた階層横断的な研究 動物モデルを用いて、①で解析する高次認知機能をはじめとする様々な脳機能とそのメカニズムについて、細胞から、シナプス、局所回路、大域回路、個体、社会レベルまでを包含した階層横断的な研究を進める。知覚、記憶の形成と想起、情動による記憶制御、時間の認識、社会的闘争、個体間コミュニケーションといった脳機能を支える情報処理とメカニズムの更なる理解を目指す。特に記憶の形成と想起や時間の認識については、関連する海馬や視床下部を中心とした局所神経回路間の連関ネットワークを解明する。また、動物に危機を知らせるシグナルの同定、外界からのシグナルの知覚に関わる神経回路の実体及び動態の解析、社会的闘争に関わる神経回路による神経演算に伴う個体の行動戦略の変化等、分子から社会レベルまでをシームレスにつないだ研究を推進する。</p> <p>③ 理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究 大規模脳計測データの蓄積と解析技術開発の一環として、複数の遺伝子発現を同時に可視化するツールや、遺伝子発現解析の空間分解能を高める方法を確立する。また、脳の複数階層をまたいで神経機能を追跡する顕微鏡等の脳計測技術構築のために、光安定性の高い蛍光タンパク質を新規開発し、細胞内オルガネラ、神経シナプス等を超解像で観察する技術に応用する。さらに、大規模データを活用した脳の作動理論モデルの構築及び新しいデータ駆動型脳研究の確立に向けて、脳の神経細胞が示す神経パターンを生み出す法則や、様々な脳機能を説明できる統一理論の実証、及びドーパミン細胞による誤差表現と海馬における神経演算に基づいたヒトの経済学的意思決定を記述する理論の構築を目指す。</p> <p>④ 精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究 脳科学に基づく疾患分類と個別化治療の実現に必要なシーズの提供をめざし、精神神経疾患の大規模ゲノム解析や遺伝統計解析手法開発を実施し、疾患リスクに寄与する変異を明らかにする。また、疾患責任遺伝子改変動物モデルやヒト死後脳データを用いて、アルツハイマー病、発達障害、パーキンソン病、統合失調症等に関する研究を、脳神経医学連携部門を通じた国内外の臨床機関との連携も活用して、引き続き実施する。アルツハイマー病については、老化神経幹細胞を若返らせる新規技術によるアルツハイマー病モデルマウス病態改善の可能性を追及する。また、アルツハイマー病モデルマウスモセトを用いた研究を進めるとともに、弧発性アルツハイマー病の主要原因の同定を進める。発達障害については、mRNA の翻訳異常によって発動する細胞の過剰なストレス応答と発達障害誘導の関連を検証する。パーキンソン病については、順天堂大学医学部神経学講座との共同研究を継続し、病態を司る要因について、分子、細胞、回路レベルで解析し、創薬標的候補を同定する。統合失調症については、統合失調症モデルマウス解析と、統合失調症死後脳のデータと統合した研究を進める。また、日常生活の向上に貢献する夜泣き防止のためのデバイスの開発等につなげていくため、母子関係に関する脳科学の知見に基づくイノベーションシーズを提供する。</p>	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c) 	
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等 	
業務実績		自己評価
<p>① ヒト脳高次認知機能解明を目指した研究 【非常に高く評価した業務実績】</p>		<p>○子育てをする者の多くが悩む寝かしつけという問題に対し、誰にでもすぐに行える改善法を科学的</p>

●赤子の寝かしつけは赤子の発育のみならず養育者のストレス軽減や虐待防止に重要だが、母親が抱っこして 5 分間連続で歩くと赤子が泣き止むだけでなく、半数の赤子が寝付くこと、そして眠り始めから 5 分以上待ってからベッドに置くことで目覚めにくなることを明らかにした。(a, b)

【高く評価した業務実績】

●コモン・マーマセットの子育てにおける個性は、背負いを求めて鳴く子に対応する「感受性」と、背負いの忍耐強さである「寛容性」という二つの要素があることを見出した。また、子に対する寛容性に関わる神経回路を同定し、この回路を抑制することで実際に寛容性が低下することを明らかにした。(a, b)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●視覚技能の記憶における脳の可塑性と安定性について、新規の行動実験パラダイムを確立するとともに、その背後にある脳情報処理プロセスを明らかにした。(a)

●視覚技能の記憶および一般化における睡眠の役割を検討し、脳波から睡眠関連成分を読み出す脳情報デコーディング技術を構築した。(a)

② 動物モデルに基づいた階層横断的な研究

【非常に高く評価した業務実績】

●行動課題中のマウス視覚野を中心とした多領域から神経活動を記録することで、それら領域において、感覚、運動、認知などの多様な脳機能が混在して表現されていることを発見した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

●小胞体内でタンパク質・脂質代謝の管理機構が損なわれた際に引き起こされる小胞体ストレスは アルツハイマー病やパーキンソン病など多くの疾患の発症に関わっているが、脂質代謝の制御には 糖タンパク質グルコース転移酵素である UGGT2 が必須であり、UGGT2 による脂質の糖修飾反応が低酸素状態における小胞体品質管理システムの必須構成要素であることを明らかにした。(a)

●オスフェロモンに特異的に応答するフェロモン受容体と、オスの攻撃行動を制御する神経回路を同定し、オス個体同士の争いの脳内情報処理メカニズムを解明した。(a)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●視床中部 (MD) は、多くの哺乳類種で視床中央部に位置する高次の核であるが、細胞腫ごとの分子識別情報は不明のままである。公開されているデータベースを用いて、MD 細分化で個別に発現する分子を探索した結果、細胞腫およびその投射特異的な分子構成を発見した。(a)

●空間意思決定課題中における海馬神経細胞の活動解析の結果、動物が慣れ親しんだ環境内で起きた異なる経験に関するエピソード記憶が海馬で符号化されるメカニズムを見出した。(a)

③ 理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究

【非常に高く評価した業務実績】

●明るく極めて褪色しにくい蛍光タンパク質を開発し、生細胞で細胞小器官の微細構造の動態を速く長く解析する定量的観察法を確立した。また、この技術を用いて新型コロナウイルスのスパイクタンパク質の詳細な分布を明らかにした。(a, b)

【高く評価した業務実績】

●睡眠中の徐波の間に起こる神経活動とシナプスの変化、記憶の定着や忘却に関する複数の実験結果を情報論的基準を用いることで統一的に説明する理論を構築した。(a, b)

●複数の孤立局在活動を保持することによって物体の方位などの情報を表現する神経回路モデルを構築し、局在活動の数に応じてノイズの影響を削減できる効果があることを示した。(a)

に示し、さらにこれまでよくわかっていなかった哺乳動物の子育てにおける寛容さに必要な脳部位を明らかにしたという点で、子育て支援に係るヒト脳高次機能の解明につながる研究成果として非常に高く評価する。

○脳内信号処理の新たな基本原理を明らかにしたことに加え、従来の脳機能局在論を覆す科学的エビデンスを提示したため、非常に高く評価する。

○褪色による制限を取り払うことで、蛍光観察の時空間の幅を飛躍的に拡張し、定量性を求める創薬開発研究に貢献すると期待できる。また、睡眠中に脳内で起こる情報処理の解明や睡眠の効果を組み込んだ学習アルゴリズムの開発や、感覚情報を用いて内部情報を更新する神経機構を脳の高次機能の理解と応用に貢献すると期待できることから、これらの成果を非常に高く評価する。

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●統計学に基づいて開発した振動子分解解析を、新生児の近赤外分光法データに適用し、時系列信号を解釈可能な成分に自動分割することに成功した。(a)

④ 精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究

【非常に高く評価した業務実績】

●視覚野の半球横断回路が新奇性の識別に必要な活動を生成することを発見し、さらに、この回路はアルツハイマー病のマウスモデルで損なわれていることを見出したことにより、神経変性疾患の大きな特徴である、両大脳半球をつなぐ白質の減少や解剖学的に対応する両側の脳領域間の関連活動の低下が、半球間コミュニケーションの回路機構や認知機能に影響を与えている可能性を示した。(a、b)

●アルツハイマー病の初期病理であるアミロイドβペプチドの蓄積を再現するアルツハイマー病モデルマウスの開発に成功し、アミロイド前駆体タンパクAPPを切断してアミロイドβペプチドを放出するのに必要なβセクレターゼの阻害剤の効果を正しく評価する系を確立した。(a、b)

【高く評価した業務実績】

●稀なゲノム点変異とコピー数変異を統合的に解析する統計手法を開発し、多数の神経発達障害症例でタンパク質コード領域の突然変異を解析することにより、新規の原因遺伝子の網羅的な同定に成功した。(a、b)

●神経細胞内で翻訳途中のリボソームにおけるタンパク質の品質管理の破綻により神経細胞の発達に異常が生じ、発達障害などの神経疾患を引き起こす機構を分子レベルで解明した。(a、b)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●統合失調症、自閉スペクトラム症等の精神神経疾患を対象とした大規模日本人ゲノム解析を推進し、自閉スペクトラム症患者でシナプス関連遺伝子の機能的変異が多いことを見出した。(a)

⑤ 人材育成、マネジメント等

【非常に高く評価した業務実績】

●慶應義塾大学医学部と連携した臨床データや臨床病理検体の活用、ならびに疾患モデル動物などを用いた基礎研究を通じて、神経疾患の予防・診断・治療法開発に貢献する成果の創出を目指すべく、連携ユニットを新たに設置し、神経疾患の臨床に寄与する独創的な基礎研究を展開できる人材をユニットリーダーとして獲得した。また強力な連携体制を構築すべく、慶應義塾大学信濃町キャンパス内に連携ユニット他 CBS 研究者が利用できる研究室の整備を行った。(c)

●様々な科学コミュニティの研究者とともに挑戦的な研究に取り組む「共創」の枠組みを構築・拡充することを目的に 2023 年度より開始する、開かれた連携研究の窓口「共創ラボ」の研究課題の公募を行った。多様なキャリアレベルの理研外研究者のニーズと CBS が保有するシーズのマッチングを行い、挑戦的な研究課題を 2 課題採択した。(c)

●2023 年 3 月に脳科学をメインテーマとするトークイベント「NEURO SQUARE－脳とこころのライブトーク」を、広く一般向けに理研キャンパス内においてオンサイトで開催した。当日は約 80 名の参加の下、4 名のチームリーダーより最新の研究成果と解決を目指す課題として、『老化する脳を若返らせる－神経幹細胞の活性化と記憶力回復』『人の知能とコンピューターが融合する未来－そのカギをにぎる？ 脳のゆらぎ』『無意識的な想像－Unconscious Imaginations』『神経細胞の民主主義が壊れるとき』というテーマで各 15 分のトークが行われた。パネルディスカッションでは参加者からの質問や意見も取り上げ、双方向コミュニケーションの時間を設定した。(b)

【高く評価した業務実績】

●CBS が監修した「ブレインワールド探検ブック(全 3 巻)」(文研出版)を和光市内の小中学校 12 校へ贈呈した。地元和光市の子ども達に、児童書

○アルツハイマー病治療薬として有望視されているβセクレターゼ阻害薬の開発へとつながる成果や、神経発達障害症例における原因候補遺伝子群の同定は神経発達障害の遺伝子診断や病態機序の解明、治療法の開発に寄与することが期待される。さらに、神経細胞における翻訳制御機構を標的とした、新たなバイオマーカーや治療法の開発にも貢献すると期待されるため、非常に高く評価する。

○病院を有さない CBS が、脳神経医科学を専攻する各部をもつ大学との連携(脳神経医科学連携部門として活動)や慶應義塾大学医学部との連携により臨床データや臨床病理検体の解析等を行うことができる環境を整備したことで、今後神経疾患の予防・診断・治療法開発へと結びつく成果の創出が期待できる。また、科学コミュニティの研究者と共に挑戦的な課題に取り組む制度の設置や、コロナ禍でも一般参加者とのコミュニケーションを意識したトークイベント等、オンサイトのイベントを複数開催したことは CBS における研究成果の社会還元にもつながる。脳神経医科学連携部門ポスターセッションや KIST との合同シンポジウム、UCSF との交換プログラムを対面で開催したことは若手研究者同士の活発な意見交換・交流が行われるきっかけともなった。さらに、メンタリ

を通じて楽しみながら脳科学に親しんでもらうきっかけを作った。(b)

●2022年11月に脳神経医学連携部門ポスターセッションが開催され、CBS内だけでなく、東京大学・順天堂大学に所属する若手研究者の参加もあった。ポスター発表者数は57件で、基礎研究・臨床研究を行う研究者同士で、所属機関を超えた活発なディスカッションが行われた。また、同日午後には希望者によるCBSの研究室訪問も行われた。(c)

●韓国科学技術研究院(KIST)との共同研究を見据えた合同シンポジウムを韓国、日本で交互に開催した。2023年3月に日本で開催した際には、シンポジウムに加え、ラボ訪問、研究交流会、キャリア開拓をテーマとした若手研究者との意見交換会が行われた。(c)

●University of California San Francisco (UCSF)で開催されるリトリートへCBSのPI1名と学生2名を派遣し、CBSで開催されるリトリートにおいてUCSFのPI1名と学生3名の受入を行う交換プログラムを実施した。2022年12月に開催されたCBSリトリートでは、UCSFからの学生参加者とCBSに所属するポスドク研究員により構成されるPostdoctoral Fellow Associationとの交流会を設け、長く行われていなかった対面での意見交換が活発に行われた。(c)

●入所2年以内のポスドク研究員を対象に、キャリアプランなどに関するメンタリングを実施すべく、ホームページ上から直接面談を予約できる仕組みを構築した。2022年度は27名とメンタリング委員会メンバーによる面談が実施された。(c)

●多階層にわたる脳と心のはたらきの基礎研究と革新的技術開発、ならびに現代社会が直面する課題の解決に向けた脳研究をさらに進めるため、チームリーダーの国際公募を行った。CBSの研究環境を最大限に活用し、多様な専門性を持つCBS内外の研究者と密接に連携することにより、脳と心のはたらきの研究を総合的に推進できる世界的に卓越した研究者の獲得を目指した。今回の公募では、CBSの強みである研究者の多様性をさらに促進すべく、できるだけ多くの有能な女性研究者にも応募してもらえるよう、採用人員の半数以上が女性となるように配慮する旨を公募記事中に明記した。(c)

ング委員会による面談を通じて、若手研究者がキャリアプランなどに関して相談できる機会を設けたことも、センターに所属する若手研究者の育成へとつながった。これらの取組を非常に高く評価する。

I-2-(6)	環境資源科学研究
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.124]</p>	<p>① 革新的植物バイオ これまでの研究で得られた有用な新規遺伝子及び機能性小分子を用いたゲノム編集、ケミカルバイオロジー等の技術を活用し、環境ストレス適応、バイオマス生産、病害抵抗性、共生、再生等の機能向上した植物を創出する研究開発を推進するとともに、重要形質を付与した作物の創出技術の確立を目指す。さらに、継続して植物の環境ストレス適応、バイオマス生産、成長等を定量的データとして解析するために、遺伝子型と表現形質の相関を見るフェノタイピング技術の開発と利用を進める。制御機構の解明については、統合オミックス解析や情報科学等と組み合わせ、転写因子とそのネットワーク、エピジェネティックな発現制御等の研究を進める。また、植物と共生する生物を単離しそのゲノム解析を進める。</p> <p>② 代謝ゲノムエンジニアリング 有用化合物の生産に関して、設計された代謝経路を実現する酵素反応の構築技術を開発する。令和3年度までに開発した酵素選択技術により提案された酵素に対し、目的の人工反応を触媒するための適切な変異導入技術を構築する。また、ゲノム科学等を駆使した遺伝子・代謝関連情報の収集については、放線菌等の土壌共生微生物や有用物質を生産する植物からゲノム、トランスクリプトーム、メタボローム等のゲノム関連情報の統合と有用な遺伝子等の同定を継続し、バイオ生産プラットフォームを構築する。これらをAI等の情報科学やゲノム関連情報、合成生物学やゲノム編集技術を用いて、微生物や植物を宿主として複雑な化合物や化石資源に頼らない工業原料等のバイオ生産技術の構築を継続し、具体的な細胞設計手法を開発する。また、環境共代謝系については、環境物理因子、微生物因子や物質因子のデータベース整理から、AI関連の情報技術高度化により重要因子を抽出し、各因子関係の可視化・構造化を行い、共生複雑系制御の指針化を進める。</p> <p>③ 先進触媒機能エンジニアリング 大気資源の利用では、二酸化炭素による炭素-水素結合のカルボキシル化反応を開発する。また、モリブデンクラスター担持体触媒によるアンモニア合成について、化学工学面等の改良による反応高効率化や触媒長寿命化を行う。さらに、分子状酸素を酸化剤として用いた水素型クロスカップリング反応を開発する。 水資源の利用では、マンガン系触媒に環境適応能を付与し、変動環境下で持続的に駆動する水素製造システムを開発する。また、モリブデン系触媒の化学反応ネットワークを最適化し、ヒドラジンを中間体とする脱窒触媒システムを開発する。 地殻資源の利用では、希土類金属触媒を活用し、C-H結合の活性化を伴うイミン類とアルケン類との立体選択的環化反応を開発する。また、資源偏在などの問題を抱えるリチウム化合物を代替すべく、ナトリウム化合物を基盤とする有機合成法の確立を目指す。キラル遷移金属錯体を用いた環化付加型反応では、立体多様性発現機構を解析するとともに、連続不斉点を有する含窒素化合物の新規構築法の開発に取り組む。さらに、配位子による機構制御を鍵とする新規な銅触媒フルオロアルキル化反応の開発を行う。光反応に適用可能な自己組織化高分子イリジウム触媒を開発し、二酸化炭素反応剤型反応に適用する。加えて、安価で再利用可能な普遍金属触媒として不溶性ニッケル触媒による光・マイクロ波照射型有機変換反応を検討する。</p> <p>④ 新機能性ポリマー 希土類触媒を用いて、非極性オレフィンと極性オレフィンモノマーの共重合反応を行うとともに、物性評価において特徴的な機能を発現する材料に関して、系統的にモノマーの置換基効果や組成比、マイクロ構造などを詳細に検討し、より優れた機能を発現する材料を開発する。一方、バイオマスオレフィンモノマーの重合では、共重合化や他のポリマーとのコンパウンド化を行い、高機能性ポリマー素材の創出を図る。 生物有機化合物群からのポリマー素材の創出については、バイオマス芳香族化合物を原料としてアミド化反応に供する官能基を導入した誘導体モノマーの合成とそれらを用いたポリマー合成を推進し、新規高耐熱性含芳香族ポリアミド素材を創出する。 高機能ペプチドポリマー素材の創製については、天然ゴムを超越する構造タンパク質であるレジリンを模倣した機能性高分子を設計・合成する。また、光合成細菌を利用した高分子合成プロセスでは、光合成細菌の二酸化炭素固定化能の変化を明らかにし、それを定量化する。</p> <p>⑤ 先端技術プラットフォーム 質量分析計を用いたメタボローム解析については、ケモインフォマティクスも活用した植物メタボロームアノテーション基盤を用いた生物種及び代謝物カテゴリー横断的なメタボロームネットワークの解析手法の高度化に着手する。同時に、微量高速分析系で取得する大規模データの解析基盤技術の植物試料への応用を継続する。</p>

	<p>顕微鏡解析、イメージング技術開発については、倍率領域・観察項目が異なる超解像光学顕微鏡と電子顕微鏡を組み合わせた光電子相関顕微鏡法の開発を継続して進め、三次元解析と組み合わせた新たな解析技術を、動植物に応用する。</p> <p>表現型解析技術については、各種イメージング解析装置を組み合わせた統合的解析基盤技術の構築に加えて、新たな FRET イメージングプローブや生物発光を用いた迅速測定系を開発する。また、アルキンを用いたラマンイメージング法の化合物や生体分子の動態解析への応用を進めながら、重水素を用いたラマンイメージングも検討する。</p> <p>天然化合物バンクについては、新型コロナウイルスなどの感染症及び様々な疾病治療薬のスクリーニング用に構築したサブライブラリー(ウイルス、真菌、細菌、キナーゼ、ホスファターゼなどを標的とした特殊ライブラリー)を使用して得られた活性評価の結果をデータベース化し、それに基づくより高度な構造活性相関情報を整備し、ユーザーに提供する。</p> <p>データ科学の導入と情報基盤整備に関しては、これまでに確立した酵母変異株プールと CRISPR-Cas9 を用いたヒトノックアウト細胞プールから得られる大量のシーケンスデータによって化合物による表現型を決定するケミカルゲノミクスネットワーク解析プラットフォームを高度化し、化合物プロファイリングデータ取得を開始する。</p> <p>また、質量分析プロテオームデータの整備を進め、探索された新規 ORF のバリデーションと解析を行う。化合物構造決定に関しては、化学構造と ¹³C-NMR 化学シフトの網羅的データベース構築を継続し、データ科学を基盤とした構造解析技術基盤を確立する。</p> <p>開発された先端技術とデータベースの活用を促進するため、共同研究推進プログラムの構築を開始する。</p> <p>環境資源分野における優れた若手人材の活用と育成に向け、国内外の大学・研究機関との連携を強化し、若手研究者を対象とした表彰制度や研究助成、大学院生教育プログラムなどの取組を引き続き実施する。また、実社会への応用展開を視野に、企業との連携も強化する。</p>
<p>評価軸</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c)
<p>評価指標</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等
<p>業務実績</p>	
<p>① 革新的植物バイオ</p> <p>【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>エタノール処理により、気孔閉鎖が促進され乾燥ストレス耐性を高めること、小胞体ストレス応答が促進され高温ストレス耐性が強化されることを明らかにした。</u>(a, b) ● <u>国際共同研究グループにより、分化した細胞(葉肉プロトプラスト)からのリプログラミングにおいて、オーキシン合成が細胞分裂再開の重要なステップになることや、その過程に関わる重要な転写因子を明らかにした。</u>(a, b) <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>ハマウツボ科の寄生植物の根が宿主由来のストリゴラクトンに対して化学屈性を示すことを発見した。</u>(a, b) ● <u>ゲノム編集により遊泳不全ユーグレナを作出し、回収性を向上させ得ることを示した。</u>(a, b) ● <u>植物では、翻訳装置であるリボソームの生合成などに関わる遺伝子群の翻訳の活性化に「青色光を情報として正常に伝達する機能」と「正常な葉緑体機能」の両方が必要であることを明らかにした。</u>(a, b) 	<p>○エタノールによる乾燥ストレス・高温ストレス耐性強化を明らかにしたことは世界的に非常に高い注目を得て、中長期計画の「栽培条件の最適化と圃場への応用展開」を前倒しで進捗し、食糧不足の解決に向けた極めて重要な成果である。また、分化した植物細胞のリプログラミングする仕組みの解明は、中長期計画における「制御機構の解明」において顕著な成果であり、植物によるバイオものづくりに向けた極めて重要な成果であることから、非常に高く評価する。</p>

② 代謝ゲノムエンジニアリング

【高く評価した業務実績】

- 細菌のタンパク質データベースを用いてテルペノイドを生産する酵素遺伝子を探査し、ファルネシルニリン酸(FPP)からドリメノール(二環性のドリマン型セスキテルペン)を効率的に生産させる海洋細菌由来の新しいセスキテルペン合成酵素を発見した。(a, b)
- 漢方薬や天然甘味料の原料として使われる重要生薬の甘草(カンゾウ)の染色体スケールの高品質ゲノム配列を解読した。(a, b)
- 植物の酵素 LPP α 2 と LPP ϵ 1 が協調して油脂の合成と植物体の成長に重要な役割を果たすことを明らかにした。(a, b)
- 酵素創製技術を発展させ人工酵素を開発し、ブタジエンを高効率でバイオ生産することに成功した。(a, b)
- 国内産のエンドウとアグロバクテリウムを用いて簡便な毛状根作成系を構築した。(a, b)

③ 先進触媒機能エンジニアリング

【非常に高く評価した業務実績】

- 新たなタンデム型銅触媒を開発し、CO₂によるアルケニル C-H 結合のカルボキシル化に成功した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- 脱共役プロトン電子移動を活用することで、窒素化合物の電気化学的変換を制御した。(a, b)
- 酸素を酸化剤として用い、Pd 錯体が触媒する持続性ラジカルとカテコールとの脱水素型クロスカップリング反応を開発した。(a, b)
- ハロアルキルアミドに触媒量のフェニルボロン酸を作用させると、ヒドロキシアルキルニトリルに変換されることを見出した。(a, b)
- モリブデン触媒を用いたカルボニル化合物のカップリング反応を開発した。(a, b)

④ 新機能性ポリマー

【非常に高く評価した業務実績】

- 国際共同研究グループにより、クモ糸とクモ糸に含まれるタンパク質の配列、物理的性質、化学的性質、生化学的性質をまとめたデータベースを構築し、バイオ高分子のマテリアルインフォマティクスの基盤を構築した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- スカンジウム触媒を用いて、ポリイソプレンのマイクロ構造を精密に制御することにより、優れた自己修復性を示すエラストマーの創製に成功した。(a, b)
- 脂肪族-芳香族ポリエステルが生分解反応に及ぼす芳香環への置換基効果を明らかにした。(a, b)
- バイオポリエステルを母材とするポリマーブレンドにおける相容性と環境分解性の相関を明らかにした。(a, b)

⑤ 先端技術プラットフォーム

【高く評価した業務実績】

- 複雑な細胞システムの理解につながる、深層学習を用いたネットワーク統合アルゴリズム BIONIC を開発した。(a, b)
- 質量分析と BioID 法によるリソソーム膜タンパク質と相互作用するタンパク質の同定法を開発した(a, b)
- 光学顕微鏡と電子顕微鏡で捉える光-電子相関顕微鏡法と高圧凍結技法を改良し、シロイヌナズナ根端における酵素の新たな液胞輸送経路を明らかにした。(a, b)

○海洋細菌由来の新しいセスキテルペン合成酵素の発見、酵素創製技術を発展させ、ブタジエンを高効率でバイオ生産は、中長期計画における「微生物や植物を宿主として従来の化学合成では効率化が困難な複雑な化合物や脱化石資源のための工業原料のバイオ生産技術確立」に関する重要な成果であり、バイオものづくりに貢献することから高く評価する。

○新たなタンデム型銅触媒を開発し、CO₂ によるアルケニル C-H 結合のカルボキシル化の成功は、中長期計画の「二酸化炭素の有効活用に資する触媒」を前倒進捗する成果であり、CO₂ の新たな有効利用法の開発に貢献し、カーボンニュートラル社会実現に向けた極めて重要な成果であり、非常に高く評価する。

○企業も含む国際共同研究グループによる、クモ糸タンパク質構造とクモ糸物性について網羅的な情報をデータベース化したことは、自在に人工クモ糸材料を創製、バイオものづくりに貢献するものであり、中長期計画における「要素技術の企業への技術移転」に関して非常に重要な成果であり、非常に高く評価する。

○複雑な細胞システム理解につながる深層学習によるアルゴリズムの開発、最先端の電子顕微鏡技術の改良等、新たな先端技術の開発は、中長期計画における「データ科学を取り入れた計測・解析基盤技術の開発」に関して重要な成果であり、高く評価する。

●1,000種類以上の誘導体の構造活性相関研究により、ヒストンメチル化酵素 G9a に対する新しい阻害剤「RK-701」の開発に成功し、RK-701 によって発現する BGLT3 長鎖ノンコーディング RNA が鎌状赤血球症患者の胎児型ヘモグロビン(HbF)の誘導に普遍的な役割を持つことを発見した。(a、b)

●機械学習、構造方程式、因果推論を用いて、魚の陸上養殖施設の下流の海草(アマモ)の繁茂に関わる成長特性の評価指標を見いだすことに成功した。(a、b)

⑥ 人材育成、マネジメント等

【非常に高く評価した業務実績】

(世界最高水準の研究開発成果の創出)

●クラリベイト社による発表「高被引用論文著者(Highly Cited Researchers)」において、環境資源科学研究センター(CSRS)から毎年多くの研究者が選出されている。令和4年度は日本から88名が選出され、このうち CSRS からは 8名選出された(理研在籍者は26名)。(c)

【高く評価した業務実績】

(人材育成・頭脳循環)

●次世代を担う中堅 PI を中心とした「次期中長期目標計画素案策定 WG」を設置、「RIKEN's Vision on the 2030 Horizon」、社会課題・科学技術動向等を踏まえ第5期中長期目標計画のセンター素案策定に向けた議論(WG 議論3回、ステコミ議論4回)を実施し、将来計画検討会議で発表、議論した。(c)

●CSRS リトリート 2020 で発表された 21 の研究アイデアをベースに次世代研究者による新規研究プロジェクトを募集。採択した 6 つのプロジェクトに対しフィービリティ・スタディとして 2 年間(令和3~4年度)の研究支援、課題代表者の転出により令和4年度は4つのプロジェクトを実施。(c)

●社会課題・科学技術動向等を踏まえセンター内横断的な2つの加速重点プログラム「シングルセルオミクス」、「カーボンニュートラル」を開始、推進した。(c)

●組織の新陳代謝を図るため、戦略的に2名の新 PI の採用、及び新チームの発足を実施した。(c)

●CSRS から転出した研究者、及び現所属の研究者間の交流促進のための CSRS 同窓ネットワークの交流会(2022年10月11日)を実施した。(c)

(ダイバーシティ推進)

●理研ダイバーシティ推進室による 2022 年度 Diversity Acceleration Fund(全6課題)に、CSRS から1課題(「研究に携わる多様な職種の(女性)スタッフの可視化と情報発信」)が採択され、女性技師、男性テクニカルスタッフ、女性アシスタントに焦点をあてた動画コンテンツを制作した。(c)

(SDGs)

●人文社会系の SDGs 研究者 1 名を客員主管研究員として任用し、将来計画検討会議にてポスト SDGs に関する発表、議論した。(c)

●募集特定寄附金として「理研 CSRS for SDGs 寄附金」にて SDGs へ貢献する研究活動推進のための寄附金を募り、当該寄附金にて若手人材育成として「CSRS スチューデント・リサーチャー支援制度」を実施、1名の学生の研究活動を支援した。(c)

(連携・広報)

●九州大学、北海道大学、東北大学、東京工業大学、熊本大学、物質・材料研究機構と7機関によるカーボンニュートラル・エネルギー分野における連携協定を締結した。(c)

●企業との共同研究(新規)を8件締結した。(b)

○Highly Cited Researchers に多数の者が選出されており、高い影響力を持つ研究開発成果が継続的に創出されていることを非常に高く評価する。また、次世代を担う者による次期中長期に向けた計画素案策定、戦略的な新たなチームの発足、センター内横断的な重点分野の推進、人文社会系研究者との連携、若手研究者の独創的支援、及びダイバーシティの取組等は、組織の活性、頭脳循環、研究者・技術者の育成、活躍促進を促しており、高く評価する。

I-2-(7)	創発物性科学研究
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.124]</p>	<p>① エネルギー機能創発物性 水素化合物超伝導体に関して、有限温度の効果とゼロ点振動の効果の両方を第一原理的に取り入れる第一原理経路積分分子動力学法を使って圧力-温度相図を決定する。 磁気秩序によるエネルギー機能の設計を念頭に、これまでの磁気構造予測の方法論を拡張し、磁気転移にともなってユニットセルが大きくなるケースも視野に入れた方法論開発を行う。また、磁性体の熱電効果の測定によって、磁気秩序やその揺らぎによって生じるベリー位相の効果を検証する。 有機系エネルギー機能材料では、単一または多成分で構成される分子集合体の構造制御を行い、有機半導体中のキャリア密度を制御するドーピング技術の確立、及び分子集合体の分極構造の最適化による新しい光・磁気デバイスの開発を行う。</p> <p>② 創発機能性ソフトマテリアル 超スマート社会の実現を目指し、外部から刺激を与えられなければ運動しない従来のアクチュエーターとは異なり、自ら運動をトリガーする機構を持つソフトアクチュエーター材料を開発する。これまでに開発してきた機械力の発生機構に対し、化学振動触媒等の自律駆動系を複合化させることでこれを実現する。加えて、超薄型有機太陽電池を用いた自立駆動による無線通信技術の確立のための基礎技術の確立を目指し、システムレベルインテグレーションの開発を開始する。柔軟な有機デバイスと高性能な無機デバイスのハイブリッドのエレクトロニクスシステムを利用することで、長時間安定的な無線通信が可能なシステムを構築する。</p> <p>③ 量子情報電子技術 スピン利用の量子回路による革新的情報処理技術の開発へ向けて、令和3年度に開発した高忠実度の量子回路を用いて、誤り訂正の実行、忠実度の制限要因となっている環境雑音の究明、量子ネットワークの基盤技術の開発を行う。また、10ビット以上の量子回路に適した、多重量子ドットアーキテクチャーと誤り訂正法の考案、基盤技術の開発を開始する。 他の解釈の余地を残さない確定的なマヨラナ準粒子検証を目指した技術開発を行う。特に、超低温 STM による超高エネルギー分光法をベースとして、マヨラナ準粒子に固有のスピン構造や電流揺らぎを検出する手法を開発する。また、分子線エピタキシーやSTMを用いた単一原子操作、及び超伝導体とトポロジカル絶縁体のハイブリッドデバイスによって、マヨラナ準粒子を創発する人工構造を作製することを目指す。</p> <p>④ トポロジカルスピントロニクス ベリー位相に基づいたシフトカレント発生を高度化し、強誘電体のソフトフォノンを用いたテラヘルツ光の電流変換、またマルチフェロイック(磁性と強誘電性の両方の性質を持つ)らせん磁性体のエレクトロマグノンを介した電流変換を実現する。 さらに、相対論的ワイルフェルミオン、ディラックフェルミオンの光学遷移から生じる巨大磁気光学効果、非線形光学効果と非線形量子輸送現象との研究を行う。バンド交差に伴うベリー曲率や幾何学テンソルの発散が、非相反性や非線形ホール効果を巨大化する可能性を追求する。トポロジカル絶縁体・磁性体・超伝導体等からなる超構造における整流効果等の非線形伝導を探索する。創発インダクタンスを示すらせん磁性体に関しては、周波数特性を決めている因子を絞り込み、Q値の改善に挑戦する。</p> <p>⑤ 人材育成 東京大学、清華大学、中国科学院カブリ理論科学研究所との連携協定を基に、新型コロナウイルス感染症が終息すれば研究者の相互訪問を再開し、共同研究を推進する。また、オンラインかオンサイト(北京)で、合同ワークショップを開催し、研究交流を行う。東京大学、清華大学に設置している若手研究者主宰の連携研究室に対しては、シニア研究者による運営及び研究に関するメンターシップによって、研究リーダーの育成を行う。物理、化学、量子技術等、領域間で若手PIの主催による研究キャンプ、トピカルワークショップ、CEMS コロキウム等を含むシンポジウム・討論会を開催する。これらの場では、若手研究者を中心に発表・討論する機会を設け、より広い知識と視野を育む環境を整備する。特定国立研究開発法人との連携を強力に推進し、共同研究を奨励・支援するために設置された制度等による世界最先端の独創的研究を実施する。</p>
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c)

<p>評価指標</p>	<p>・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>
<p>業務実績</p>	<p>自己評価</p>
<p>① エネルギー機能創発物性 【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>高圧下水素化物超伝導体 LaH10</u>について、経路積分分子動力学法による計算により、<u>実験で高温超伝導が実現する領域で超伝導に有利な構造が安定化すること、その際に有限温度の効果、量子効果の両方が重要な役割を果たすことを世界で初めて明らかにし、圧力-温度相図を決定した。</u>(a, b) ● <u>二つの異なる格子構造の短周期らせん磁性体において、単純な三角格子の場合は、常磁性領域におけるスピカイラリティの揺らぎによる横熱電係数への寄与は小さいものの、カゴメ格子の場合は熱電係数への大きな寄与が観測され、格子構造に依存したベリー位相の効果を確認することに成功した。</u>(a, b) ● <u>有機系エネルギー機能材料においては、ピラニリデン系閉殻構造分子を基盤とし、n 型有機半導体への電子ドープを可能とする電子ドーパント(n 型ドーパント)の設計と合成を行い、良好な昇華性と-4.0 eV に迫る極めて高い HOMO エネルギーレベルを有する n 型新規ドーパントの開発に成功した。</u>(a, b) ● <u>新しい光・磁気デバイスの開発において、有機分子の最低励起 1 重項(S1)状態のエネルギーが、最低励起 3 重項状態(T1)のエネルギーよりも低くなる現象を実験的に実証し、3 万 5 千種類のヘプタジン誘導体の量子化学計算から、S1 と T1 のエネルギー逆転を示す可能性のある分子を見出した。</u>(a, b) <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>磁気構造予測の方法論開発においては、磁気構造を多極子展開するアプローチとして、これまで対象としていた磁気秩序形成にともなってユニットセルが拡大しないケースだけでなく、多極子を構成するクラスターを複数用意することでユニットセルが拡大するケースまで探索範囲を拡大した。</u>(a, b) ● <u>磁性体の熱電効果の研究では、代表的なスキルミオン物質 MnSi の磁気秩序相において、低温の横熱電係数は第一原理計算による定量的な見積もりと一致し、温度の上昇とともに熱揺らぎによってベリー位相もしくは実空間のゲージ場の効果が弱まることを明らかにした。</u>(a, b) <p>② 創発機能性ソフトマテリアル 【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <u>ソフトアクチュエーター材料の開発においては、フッ素化された環状分子(内径 0.9 ナノメートル)を超分子重合することにより、これまでの膜たんぱく質に比べて 450 倍の速度で水を透過し、かつフッ素による静電反応のため塩化物イオンの侵入を効率よく阻止するフッ素ナノチューブを開発し、一般には両立の難しい、高い水透過能と高い塩除去能とを同時に実現した。</u>(a, b) ● <u>斜めに配向させたナノシートをゲル中に埋め込むことで、外部から加えられた力の左右方向を見分け、左右の剪断における硬さの差が 67 倍にも及ぶ一方にのみ変形することのできる材料を世界で初めて開発した。</u>(a, b) ● <u>超薄型有機太陽電池の開発においては、柔軟な超薄型有機太陽電池・リチウムポリマー電池・無線移動制御モジュールを開発し、昆虫の背部に貼り付けることで、昆虫の基本的な運動能力を損なうことなく、光で再充電可能なサイボーグ昆虫を実現した。</u>これにより、<u>超薄型有機太陽電池と</u> 	<p>○ <u>温度効果と量子効果を両方取り入れる経路積分分子動力学法による計算により、競合するアメリカのグループに先んじて世界で初めて、水素化物超伝導体の圧力-温度相図を決定したこと、また、ヘプタジン誘導体の網羅的な量子化学計算から、S1 と T1 のエネルギー逆転を示す可能性のある分子を見出したことは、世界的にもユニークな挑戦であり、高耐久かつ高効率な有機 EL 材料に繋がる極めて重要な成果であることから、非常に高く評価する。</u></p> <p>○ <u>超分子重合によるフッ素ナノチューブについては、一般には両立の難しい、高い水透過能と高い塩除去能とが同時に実現され、超高速水処理膜の開発につながる成果であること、また、力の左右を見分け一方にのみ変形するゲルについては、力学的な刺激に対し極性を示す初の材料を実現するものであり、エントロピー増大に逆らう様々な機能を実証していること、さらに、超薄型有機太陽電池については、超薄型有機太陽電池を用いた自立駆動による無線通信技の基礎が確立</u></p>

高性能無機デバイスを用いた自立駆動による長時間安定な無線通信技術及び、生体に超薄型エレクトロニクスを実装する基礎技術を確立した。(a, b)

- 厚さ約 $1\mu\text{m}$ のシリコンゴム基板上にマイクロラック構造を持つ金を成膜することで、導電性を維持しながら約 300%の引張ひずみを示す、ヒトの皮膚やラットの神経と良好に密着する伸縮性に優れた導体を開発した。薄いイオン伝導性ポリマー層と組み合わせると、水中でも皮膚に強い接着性を示すこと、神経へ電氣的刺激を与え生体信号を高い信号対ノイズ比で取得することから、体内埋め込み型の電極としての可能性を実証した。(a, b)

③ 量子情報電子技術

【非常に高く評価した業務実績】

- スピン利用の量子回路による革新的情報処理技術の開発においては、高忠実度量子ビットと 3 量子ビット制御ゲートを用いて、3 量子ビットによる位相誤り訂正を実装し、シリコン量子回路において誤り訂正の原理実証に世界で初めて成功した。(a, b)
- 結合 2 量子ビットにおける環境雑音の実時間測定法を開発し、この測定法により量子ビット間の雑音相関を検出することで誤り訂正回路の制限要因になる可能性を見出した。また、量子ネットワークの基盤技術として量子結合を用いる方式を提案し、その要素技術となる、離れた2量子ビットによる制御ゲートの実装に成功した。(a, b)
- マヨラナ準粒子検証を目指した技術開発においては、マヨラナ準粒子の束縛状態が存在する場合に現れることが期待されるスピン構造を観測するため、超高スピン感度・超高エネルギー分解能スピン偏極 STM を開発した。また、開発した超低温 STM で得られる超高エネルギー分解能を利用することで、銅表面の鉄原子のスピン偏極度を定量的に評価することに成功し、マヨラナ束縛状態のスピン構造解像に道筋をつけた。(a, b)
- マヨラナ準粒子生成の有力な候補デバイスとして、2 次元トポロジカル絶縁体 WTe_2 のゲート電圧誘起超伝導を利用したジョセフソン接合の形成に世界で初めて成功した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- 10 ビット以上の基本回路の開発を開始し、要素デバイスとなる、1 次元 4、5 重量子ドットを試作するとともに、多ビット化を課題として民間企業との共同研究を開始した。(a, b)

④ トポロジカルスピントロニクス

【非常に高く評価した業務実績】

- ベリー位相に基づいたシフトカレント発生については、ソフトフォノン励起を用いたテラヘルツ光の電流変換を、新たに強誘電性半導体 SbSI 単結晶において確認した。また、磁性と強誘電性を併せ持つマルチフェロイクスであるペロブスカイト型の結晶構造のらせん磁性体 $\text{Eu}_0.55\text{Y}_{0.45}\text{MnO}_3$ にテラヘルツ光を照射することで生じる光起電力効果の観測に成功した。(a, b)
- 非相反性の開拓については、ジョセフソン接合におけるダイオードの理論構築のため、超伝導体と強磁性体からなるジョセフソン接合をトポロジカル絶縁体上で作成し、整流特性を計算することで、バルク超伝導体の場合に比べて整流効果が 100 倍から 1000 倍になることを明らかにし、磁場によって制御できる上に散逸を最小限にできる超伝導ダイオードに向けた新しい方向性を開拓した。(a, b)
- トポロジカル絶縁体に磁性元素であるクロムやバナジウムを添加した磁性トポロジカル絶縁体の積層薄膜を開発し、薄膜に印加する磁場の時間変化にตอบสนองして電流が流れるラフリン電荷ポンプという現象を量子化異常ホール系において、世界で初めて観測した。(a, b)
- トポロジカルスピントクスチャであるスキルミオンの応用として、白金/コバルト/イリジウムの積層薄膜を成膜・加工し、その素子を並列に接続したスキルミオン物理リザーバー素子を作製した。スキルミオンの変形および磁化の値が、入力した磁場に対して非線形であること、過去の入力信号の履歴にも依存していることを見出し、スキルミオン変形が人工知能素子として応用可能であることを示した。(a, b)

され、生物と機械の統合を加速する成果であることから、非常に高く評価する。

○誤り訂正の原理実証は、半導体で初の成功例であり、半導体をプラットフォームとして拡張性のある誤り耐性量子コンピューターが実現可能であることを示す世界初の成果であること、また、マヨラナ準粒子生成の有力な候補デバイスとして、単層 WTe_2 を用いたジョセフソン接合の形成は極めて困難であるところ、独自の方法により世界で初めて作製に成功したことは、マヨラナ準粒子生成の新技術を提供する成果であることから、非常に高く評価する。

○マルチフェロイック物質におけるエレクトロマグノンの共鳴を利用し、新たなテラヘルツ光-電流変換効果を実証したことは、シフト電流の物理を高度化/多様化するものであること、また、超伝導ダイオードの理論構築は、世界に先駆けた理論提案であり、磁場によって制御できる上に散逸を最小限にできる超伝導ダイオードに向けた新しい方向性を示す成果であること、さらに、量子化異常ホール系におけるラフリン電荷ポンプの実証は世界初であり、電子の量子幾何学を明確に示すものであることから、非常に高く評価する。

【高く評価した業務実績】

- 相対論的ワイル、ディラックフェルミオンの光学遷移から生じる非線形光学効果として、バンド交差に伴うベリー曲率(幾何学テンソル)に起因した光起電力(インジェクション電流)の増強に成功した。特に中赤外波長の光照射において大きな光電変換効率を実現したことに加え、低エネルギー側に向けて発散する傾向を明らかにした。(a、b)
- 創発インダクタンスの周波数特性および Q 値の改善については、不純物 Tb をドーブした YMn6Sn6 を対象に実験を行うことで、理論的に指摘されていたらせん磁性の位相モードのピン止め効果が重要な役割を果たしていることを実験的に実証した。(a、b)

⑤ 人材育成

【非常に高く評価した業務実績】

- 特定国立研究開発法人との連携においては、産業技術総合研究所と創設した若手による共同研究奨励制度に採択された理研の若手研究者 2 名が上位職に転出するとともに、両機関とのマッチングを企図したワークショップで開始された共同研究が、大型の競争的研究資金を活用するスキームへと発展した例も 2 件あり、共同研究による人材育成の好例となっている。(a、c)
- CEMS 共催により開催された第 29 回低温物理学国際会議において、永長副センター長が組織委員会の委員長として参画し、十倉センター長のハーフレナリー講演をはじめとして CEMS として多数の若手研究者の参加を促し、17 件の口頭・ポスター発表による成果発信を行うことにより、若手研究者の人材育成を行った。

【高く評価した業務実績】

- 中国科学院カブリ理論科学研究所と清華大学との 3 者での合同ワークショップや台湾国立交通大学との合同シンポジウムをオンラインで開催し、研究交流、頭脳循環を強力に推進した。また、東京大学、中国清華大学に若手研究者主宰の連携研究室を設置し、若手研究リーダーの人材育成を行った。(a、c)
- オンラインを活用し、国内外の招待講演者による CEMS Topical Meeting を 2 回、国内外の著名な研究者を招いて行われる CEMS コロキウムを 11 回行い、若手研究者に学術的会合のオーガナイザーとしての経験を積ませることも含めた人材育成を行った。(a、c)

○昨年度に引き続き、清華大学および中国科学院という中国のトップ研究機関や東京大学と実質的で緊密な共同研究を推進したこと、また、清華大学、中国科学院や台湾国立交通大学との合同ワークショップを開催したことは、日中台の研究交流、頭脳循環、人材育成に極めて大きく寄与しており、また、国立研究開発法人である産総研、NIMS との連携では、共同研究を多岐に亘って展開し、複数の論文出版に至るとともに、産総研との共同研究奨励制度に採択された若手研究者の外部転出、大型競争的資金の獲得への発展など、国立研究開発法人間の連携による人材育成を推進し、我が国の研究力強化に大きく寄与したことから、非常に高く評価する。

I-2-(8)	量子コンピュータ研究	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.124]</p>	<p>① 量子コンピュータ研究開発 超伝導 64 量子ビットチップの動作デモンストレーションを行うとともに、64 量子ビット回路上での量子誤り検出符号の実証に向けた基礎データを取得する。光量子コンピュータの基幹デバイスとなる、令和 3 年度に開発した量子光源と、光ファイバー光学系を組み上げ、光量子コンピュータの実機製作を開始する。半導体スピン量子ビットの大規模化に向けて、10 量子ビット以上に拡張性のある量子ビット配列の基盤技術を開発するとともに、それに適した初期化技術を提案する。HPC 技術と量子情報処理技術の融合を通じて、量子コンピュータ開発・量子アルゴリズム開発を行う。 また、企業との連携研究センターにおいて、超伝導量子コンピュータの実用的なプロトタイプ機の組み立てを開始する。</p> <p>② 量子情報科学基盤研究 三角格子光格子中の冷却原子系において、フラストレーション磁性体の量子シミュレーション実験を開始する。 マイクロ波共振器中のボゾニックモード符号方式の実装に向けた基本要素技術の評価を行う。</p> <p>③ 先駆的なイノベーションの創出に向けた取組及び国際連携ハブとしての役割 理研内外において、数理学、計算機科学や AI 等の異分野とワークショップ・討論会等を開催し、若手研究者を中心に発表・討論する機会を設け、より広い知識と視野を育む環境を整備するとともに連携研究を拡大する。 量子技術イノベーション戦略に基づく量子技術イノベーション拠点の拠点間連携等を進め、国際シンポジウムの開催をはじめとした国際連携及び、量子技術人材育成、知的財産や技術国際標準化等の日本として取り組むべき社会的・科学的課題の解決に向けた会議開催、研究設備・機器相互利用や外部共用といった拠点間および拠点外への研究開発支援の推進等の主導的な役割を行う。</p>	
評価軸	<p>・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a)</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b)</p> <p>・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c)</p>	
評価指標	<p>中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況</p> <p>・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元</p> <p>・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等</p>	
業務実績		自己評価
<p>① 量子コンピュータ研究開発 【非常に高く評価した業務実績】</p> <p>●超伝導 64 量子ビットチップの動作に必要な制御装置とソフトウェア群を整備し、動作デモンストレーションに成功した。さらに、クラウド利用システムを開発し、3 月 27 日にクラウド公開・クラウド利用を可能にした。(a、b)</p> <p>●量子多体系のダイナミクスのシミュレーションを高精度かつコンパクトに量子回路へコンパイルする手法を確立するとともに、NISQ マシンの有効利用に資するアルゴリズムを提案した。さらに、それらの有効性を富岳等を用いた古典シミュレーションで検証した。(a、b)</p> <p>【高く評価した業務実績】</p> <p>●超伝導 64 量子ビット回路上での量子誤り検出符号の実証に向けた基礎データを取得し、<u>高忠実度の量子ビット制御ゲートおよび量子ビット読み出しを実現した。</u>(a)</p> <p>●令和 3 年度に開発した量子光源を用いて光量子コンピュータの実機製作を進めるとともに、<u>実機で行うジョブについて検討を行い、2 年以内の実機実現に向けて大きく前進した。</u>(a)</p>		<p>○量子技術に関する政府戦略「量子未来社会ビジョン(統合イノベーション戦略推進会議決定)」において、「令和 4 年度に初号機を整備」することと明記された国産超伝導量子コンピュータ初号機を令和 5 年 3 月 27 日に稼働し、さらにはクラウドサービスを開始したこと、また、量子コンピュータの実用的用途として期待されている物性、材料、化学分野の計算を、小規模量子コンピュータまたは古典コンピュータを用いて効率よく計算するアルゴリズムを構築したことは、ハードウェア研究とソフトウェア研究の両面において、量子コンピュータの実用化に大きく近づく成果であり、国策上のみ</p>

- 10 量子ビット以上の半導体スピン量子デバイス実現に向けて、基本単位となる 4.5 重量子ドット素子を試作し、ゲート構造を最適化した。また、量子非破壊測定を利用して、多量子ビットデバイスに適した高忠実度初期化法を提案、実証した。(a、b)
- 企業との連携研究センターにおいて、超伝導量子コンピュータのプロトタイプ機の構成設計を完了し、組み立てまでを終了、計画を前倒して 64 ビットチップの評価実験にこぎつけた。(a)

② 量子情報科学基盤研究

【非常に高く評価した業務実績】

- 世界トップクラスの寿命の長さを持つ超伝導量子ビット・マイクロ波共振器を作製し、ボゾニック符号に必要な相互作用の観測に成功した。(a、b)

【高く評価した業務実績】

- 三角格子光格子中の冷却原子系において、フラストレートした XY スピン模型を実装し、スピン間結合のパラメータを変化させることにより、対応する磁性状態の観測に成功した。(a、b)

③ 先駆的なイノベーションの創出に向けた取組及び国際連携ハブとしての役割

【高く評価した業務実績】

- 8 拠点から 10 拠点に増えた量子技術イノベーション拠点の拠点間連携を進める拠点推進会議や分科会を運営し、強化を図るとともに、量子技術を活用した産業創出を目指す業界団体(Q-STAR)を共催に加えて量子技術に関する総合的な国際シンポジウムを開催した(参加国数約 50 カ国)。主要国の産学連携コンソーシアムの参加を主導して促し、国際的な産学連携の強化に貢献した。(a)
- 令和 3 年度に引き続き、富岳の連携研究を推進するとともに、新たに AI の連携研究を開始した。また、数理科学、ナノテクノロジー、フォトニクスなどの研究者や若手研究者を交えたワークショップの開催では、オランダと連携して日蘭のワークショップとして開催し、理研内外の研究者や技術者の多くの参加を得た。(a)
- 産官学連携の一環として、量子技術イノベーション拠点間と企業を加えた共同での展示会出展をおこなった。また、CEATECや Nanotech などの量子技術の関連領域の主要展示会で特設展示と特別シンポジウムをおこない、産学連携や異分野領域の融合へ向けたアピール活動をおこなった。Nanotech では量子技術イノベーション拠点全体を集めたスペースを中心とした量子関連企業も集めた量子特設ブースを初めて構築した。(a)
- 理研の有する先端的な製造装置や冷凍機などの共用の仕組みを整え、宣伝を強化し利用推進を図った。今年度は共用利用の割合が増加、日本の量子技術のすそ野を広げることに貢献した。(a)

④ 人材育成

【非常に高く評価した業務実績】

- 超伝導量子コンピュータをインターネットを介してどこからでも利用できるよう、クラウド上で公開した。(a)

【高く評価した業務実績】

- 科学技術館における小中高生向けの夏休み科学イベントの開催や、理系を専攻している女子大学生・大学院生を対象にした座談会・超伝導量子ビット製造・評価施設の見学ツアーを実施した。(a、c)
- 国際シンポジウムにおいて、若手向けセッション(若手講演数 64)、若手人材育成に関するセッションを実施した他、学生等のキャリアパス多様化に向けた産業界との交流機会として、量子コンピュータ関連企業のみを集めた合同説明会を開催した(企業 15 社、大学・大学院生等 300 名程度が参加)。この種の試みは他にない独自性の高いもので、産官学の関係者の高い関心を得た。(c)

ならず、科学的にも、また社会的にも顕著な意義が認められることから、非常に高く評価する。

○量子コンピュータの実現に必要な不可欠な高精度量子制御及び観測技術において、超伝導や冷却原子の物理系を用いた実観測に成功し、世界トップクラスのデータを得た。これは、様々な物理系を利用した広範な研究を展開している、世界にも類のない当センターの独自性を発揮した先端的成果であり、非常に高く評価する。

○先駆的なイノベーションの創出に向けて、新たに AI の連携研究課題を開始するなど、異分野との連携研究を順調に拡大している。また、新たに 2 拠点を迎えて量子技術イノベーション拠点活動を強化し、さらには産業応用を目指す量子分野の企業団体を共催に加えて産業界との連携を強化し、日本の量子技術の旗艦シンポジウム開催を主導したことは、国際連携ハブとしての役割を適切に果たしていると高く評価できる。

○量子コンピュータのクラウドサービスの提供により、国内の量子情報研究にかかわる人材の育成のみならず、その人材の受け皿となる量子情報技術分野の国内産業の発展に貢献することが期待される。また、女性が少ない量子分野にあって、女性の量子技術スタッフに焦点を当てた企画により、RIKEN Diversity Initiative Award 2022 審査員特別賞を受賞したことは、若手、ダイバーシティ人材育成における優れた取組と高く評価できる。

I-2-(9)	光量子工学研究
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.125]</p>	<p>① エクストリームフォトンクス研究 高出力の単一アト秒パルス発生のために理研が独自に開発してきた DC-OPA 法を用いた波長 1.6μm の中赤外超短パルスレーザーのエネルギーを 100mJ まで増強するとともに、パルス幅を 2 サイクル程度まで圧縮し水の窓領域で高強度アト秒パルスの発生を行う。光格子時計においては、これまでの可搬型プロトタイプ開発の技術的蓄積をもとに、小型・可搬型光格子時計の次世代機を開発し、その動作検証を行う。</p> <p>② サブ波長フォトンクス研究 超解像共焦点ライブ顕微鏡の高度化をさらに進め、高速超解像多波長の 5D イメージングを実現する。サブ波長観察のための高光安定性かつ高輝度の蛍光タンパク質を開発する。多次元情報処理と機械学習による画像解析では、画像認識過程を分析し、人の判断に必要な特異部を抽出し、不要部を排除した画像構築法を開発する。高速電子ビームリソグラフィ法を用いたマルチチャネル分子認識センサーデバイスの開発を継続するとともに、光の波長よりも薄いメタマテリアルレンズ(メタレンズ)などの光機能デバイスの開発にも着手する。フェムト秒レーザー加工技術をさらに高度化することで波長 1/10 以下のナノ構造を構築し、高機能素子を開発する。</p> <p>③ テラヘルツ光研究 新型テラヘルツ波発振器の安定動作を実現するため光注入効果に関して研究を行い、出力変動に関して標準偏差(STD)1%以内を目標とする。一方、量子計測・センシング技術研究として、バックワードテラヘルツ波パラメトリック位相整合条件を用いたテラヘルツ波から光波への変換に関して研究を行う。また、高強度テラヘルツ光を用いた生体組織の構造制御による生体機能への影響を調べるために、照射テラヘルツ光強度による細胞への影響の度合いを明らかにするとともに、テラヘルツ光照射による DNA 損傷への影響についても検証する。さらに、テラヘルツ量子カスケードレーザーのバンド内遷移光利得の制限要因に関する研究を進め、対策を施したデバイス作製を行う。</p> <p>④ 光量子技術基盤開発 中赤外線領域の新規波長可変レーザー結晶の育成を行い、レーザー発振および結晶内での自己非線形波長変換による波長 5μm 以上の長波長化を推進する。小型中性子源では、RANS-II の普及型 CT 撮像システム開発の着手、RANS-III では加速された陽子線の 90 度偏向ならびに中性子発生標的位置までのビーム安定輸送技術開発を行う。先端光学素子の開発では、4軸以上の超精密同時制御技術の評価手法を確立し、マイクロレンズアレイ等の複雑な非球面形状の加工を実現する。</p>
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c)
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等
業務実績	
<p>① エクストリームフォトンクス研究 【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●理研が独自に開発してきたデュアルチャープパルス光パラメトリック増幅法を用いて波長 1.6 μm の中赤外超短パルスレーザーの出力エネルギーを 105 mJ まで増幅するとともに、パルス幅をサブ 2 サイクルまで圧縮し、100mJ 級のサブ 2 サイクル光で発生した高次高調波のハーフサイクルカットオフ(単一アト秒パルス)の初めての実証に成功した。(a、b) ●光格子時計の可搬機を長距離光ファイバーに接続し、相対論的測地学の実証実験に着手し、長距離光ファイバーを用いた周波数伝送システムにより高精度に周波数が伝送され、遠隔の光格子時計の周波数が高精度に比較できることの実証に成功した。(a、b) 	<p>○1.6 μm 帯で 10 TW のサブ 2 サイクル光をもちいて、ハーフサイクルカットオフとよばれる単一アト秒パルス特有の現象の観測に成功したことは、アト秒非線形光学やナノイメージング等の新しい応用分野の開拓に貢献する。また、長距離光ファイバーを用いた遠距離時計比較システムを構築した成果は、光格子時計ネットワークによる標高体系と地殻の動きと火山活動を監視等の相対論</p>

② サブ波長フォトニクス研究

【非常に高く評価した業務実績】

- フェムト秒レーザーの偏光と照射強度を制御し、特に波長 515 nm のフェムト秒レーザーを用いた場合、波長の 1/20 より小さく、目標値を遥かに超えた直線偏光では幅 20 nm の単一溝構造、円偏光では直径 24 nm の単一孔の形成に成功した。また、ナノ孔を2次元に配列することにより、ナノQRコードの作成や、表面増強ラマン散乱(SERS)分析チップの作製に応用し、増強度 10^{10} を達成した。(a, b)
- サブ波長観察のための高安定かつ高輝度の蛍光タンパク質 StayGold の単量体を開発し、スピニングディスク共焦点レーザー走査顕微鏡および構造化照明顕微鏡を使った超解像観察への応用を行った。特にミトコンドリア内膜やコンデンシン分子の動態を高い時間空間分解能で持続的に観察することに成功した。(a, b)
- 多次元情報処理と機械学習による画像解析において、画像認識過程を分析し人の判断に必要な特異部を抽出、不要部を排除した画像構築法を開発し、細胞膜上のインスリンシグナル受容体の膜環境変化を数値解析した。その結果、ノイズを多く含むタイムラプス画像から、細胞膜上の受容体周辺領域を自動認識する技術で、シグナル伝達前後に生じた受容体周辺の膜流動性の微小変化の解析・可視化を実現した。(a, b)
- 高速電子ビームリソグラフィ法と独自に開発した3次元ナノ構造形成技術を利用して直径数十 nm、高さ 700nm の円形ピラー構造を直径 6mm のサイズの中に大規模に集積化したメタレンズを試作し、極めて薄く完全にフラットながら、従来のレンズと比較しても遜色のないクオリティの画像を生成可能とした。また、メタレンズをドローンに搭載し、空撮写真の撮影やドローンの姿勢制御などに利用できることを実証した。(a, b)

【高く評価した業務実績】

- 超解像共焦点ライブ顕微鏡の性能の高度化を進め、さまざまな生物種の細胞内膜交通のダイナミクスを観察して分子選別のメカニズムを解明し、真核生物共通の統合モデルを提唱するに至った。(a, b)

③ テラヘルツ光研究

【非常に高く評価した業務実績】

- 新型テラヘルツ波発振器の安定動作に関し、励起光とは別にアイドラー光に対して弱い光を注入し、その効果に関して測定を行った結果、光注入によって発振初期過程の動作を効率よく、かつ強制的に決定することができたため、テラヘルツ波の出力安定性は格段に向上し、標準偏差 1%以内の出力変動を達成した。(a, b)
- バックワードテラヘルツ波パラメトリック位相整合条件を用いてテラヘルツ波から光波への光量子変換の研究を行い、高感度テラヘルツ波検出を実現するために、テラヘルツ波を近赤外光に変換した後、さらに低ノイズ光パラメトリック増幅を適用した結果として、信号ノイズ比の高いテラヘルツ波検出信号を得ることに成功した。(a, b)
- 生細胞にピーク強度の強い自由電子レーザー光源からテラヘルツ光を照射して、細胞内アクチンにどのような影響が生じるかを調べたところ、細胞内のアクチンの線維化と断裂をテラヘルツ光の照射の仕方の違いにより制御できることが世界で初めて示された。さらに、細胞分裂の最中に連続波テラヘルツ光を照射してアクチンの線維化を促進させると、細胞分裂そのものが阻害されることを世界で初めて明らかにした。(a, b)
- 高温動作が可能なテラヘルツ量子カスケードレーザー (THz-QCL) の量子構造として「アイソレート 3 準位機構」を用いた GaAs 系 THz-QCL の試作を行い、膜厚誤差が 0.2% 程度の非常に精度の高いヘテロ結晶成長を行い、設計した量子構造を忠実に実現することで動作の高温化を行った結果、室温動作にあと一步と迫る温度 230K における発振動作を実現した。今後、室温発振が期待できる。(a, b)

【高く評価した業務実績】

的測地学の実現に向けた大きな進展であり、非常に高く評価する。

○レーザー加工の加工解像度は、一般的に光の回折限界で制限される。目標値を遥かに超える波長の 1/20 以下の加工解像度を実現したことは画期的である。さらに、高輝度でかつ世界で最も高い光安定性を示す蛍光タンパク質 StayGold の単量体を開発できたことで実用的な拡がり期待されることから、非常に高く評価する。

○世界初のバックワードテラヘルツ波パラメトリック発振器の出力が、光注入によって標準偏差 1% 以内の高安定出力が得られたことは、テラヘルツ波応用で計測の信頼性を格段に高めるものである。細胞内のアクチンの線維化と断裂をテラヘルツ光の照射の仕方の違いにより制御できることが世界で初めて示されたことは、テラヘルツ光照射を様々なタンパク質の制御や細胞機能の制御に用いることができる可能性を新たに切り拓いた画期的な成果であることから、非常に高く評価する。

●THz-QCL の高出力のために、量子井戸のバリア高さを様々に変化させて水平電流リークを低減し、注入層に高濃度ドーピングの検討を行った。出来た素子をヒートシンクに直接ボンディングして熱伝導を高め冷却効率を向上させることにより、高出力化を達成した。通常の導波路構造を用いた THz-QCL としては世界最高出力である 1.4W を実現した。(a、b)

●新たに酸化亜鉛系半導体 (ZnO/ZnMgO) を THz-QCL に用いることで、室温における大きな光利得が得られる事が理論解析から初めて明らかにされた。ZnO 系材料は LO フォノン散乱エネルギーが GaAs の 2 倍と大きく熱励起電子を介したリーク電流が小さく抑えられるため、室温動作に非常に優れていることを明らかにした。(a、b)

④ 光量子技術基盤開発

【非常に高く評価した業務実績】

●中赤外線波長領域を拡張するため、新材料の開発とともに、非線形波長変換法を利用した波長領域の拡大法の開発に取り組み、共振器内差周波発生 (DFG) を電子波長制御 Cr:ZnSe (ET-Cr:ZnSe) レーザーに利用することで、8-11 μm の電子波長掃引領域と 100 μJ を超えるパルスエネルギーを併せ持つ光源の開発に成功した。また、ZGP のスペクトル非臨界位相整合とシグナル光の電子波長制御を組み合わせることで、ZGP の位相整合角を回転制御することなく共振器内 DFG により広帯域な中赤外波長掃引を実現した。(a、b)

●橋梁点検車に搭載可能な、橋梁裏の構造をつかさどる重要な鋼材位置までの塩分量を非破壊で計測可能な中性子塩分計 RANS- μ の開発に成功し、RANS- μ が国交省「点検技術支援性能カタログ(橋梁・トンネル)」に掲載された。(a、b)

【高く評価した業務実績】

●ファイバーバンドル用マイクロレンズアレイ金型の加工を実現した。これは、リニアモーター超精密加工装置を用いた 4 軸同時制御により実現し、成形されたマイクロレンズアレイは国立天文台せいめい望遠鏡の 2 次元分光装置 KOOLS-IFU に組み込まれ、試験観測に用いられている。(a、b)

⑤ 人材育成、マネジメント等

【高く評価した業務実績】

●若手ならびに女性の人材育成とキャリアアップの支援を目的として、積極的に様々な賞への推薦を行った。その結果、当該分野で優れた業績をあげた女性研究員を顕彰し、一層の活躍と飛躍を促す目的で設立された第 1 回応用物理学会ダイバーシティ&インクルージョン(D & I)賞と the 1st Women in Ultrafast Science Global Award を受賞した。また、女性チームリーダーが、日本中性子学会第 20 回学会賞を受賞した。(c)

○電子波長制御中赤外固体レーザーを共振器内の非線形波長変換により、コンピューターで波長制御することが可能な世界初の 11 μm までの波長可変かつ電子波長制御可能な中赤外領域の波長可変レーザーが得られたことは、世界初の成果である。中性子線を利用した非破壊計測技術の高度化実用化に成功し、RANS- μ を国交省「点検支援技術性能カタログ(橋梁・トンネル)」に申請、目標を 1 年以上早い時期に同カタログへ掲載された。世界初の屋外で利用できる小型中性子源の実用化となることから、非常に高く評価する。

○光量子工学分野は、バイオや化学分野と比較すると女性研究者が少ないが、若手や女性のキャリアアップを支援し活躍を対外的に周知することで、同分野への参入が期待できることから、高く評価する。

I-2-(10)	加速器科学研究	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.125]</p>	<p>①原子核基礎研究 119 番元素の超重元素合成研究を実施するとともに、高性能ガンマ線検出器などを利用した中性子過剰核の魔法数研究、未知 RI 核の特性の解明、状態方程式研究、中性子星表面の爆発現象の観測や氷床コア自動レーザー融解装置の開発等を通じた元素合成過程研究を進める。また、放射性廃棄物の減容化に資する核反応研究を推進し、元素変換研究を促進する。 さらに、RIBF を擁する優位性を活かして国内外の機関との実験及び理論両面での連携体制を拡充し、国際コラボレーションを実施する。また、これらの活動を通じて、当該分野の人材育成を推進する。</p> <p>②BNL 及び RAL との国際協力に基づく素粒子物性研究 理研 BNL 研究センターでは、陽子のスピン構造や高温高密度核物質の性質解明のため BNL の重イオン衝突型加速器(RHIC)でハドロン・ジェットの測定を行うべく検出器の改造を進めてきた。令和 5 年度からの実験開始に向け、令和 4 年度中に完成させる。コロナ禍対策として、和光、BNL、台湾での国際分業体制を継続する。並行して既得の PHENIX 実験のデータの解析を進め、クォーク多体系の特徴的現象を理論・実験の両面から解明する。 理研 RAL ミュオン実験施設では、コロナ禍で人の移動が制限されているが、リモート実験によって取得したデータの解析と論文化、超低速ミュオンビーム発生効率化に向けた装置の設計・制作など、制限下でも実施可能な活動を推進する。また、令和 4 年 9 月以降に理研 RAL ミュオン施設の長期シャットダウンが終了してミュオンビーム利用が再開する。これに伴い、RAL と協力して大規模改修が完了したミュオン施設を活用した国際共同研究を進める。</p> <p>③重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究 ゲノム情報を用いた重イオンビーム育種技術の高度化を進めるとともに、照射実績を収集したデータベースを作成する。国内大学、企業等との連携を促進し、有用 RI の製造技術開発及び RI 頒布事業を進め、特にアルファ線核医学治療に期待されるアスタチン-211、鉛-212 やアクチニウム-225 の応用研究を推進する。産業利用では、宇宙航空用電子部品の宇宙線耐性試験を中心に、試験技術の高度化を行い利用者の拡大を図る。</p> <p>④RIBF の加速器施設の高度化・共用の推進 引き続きウランビームの大強度に取り組むとともに、超重元素合成実験に向けた大強度ビームの供給を行う。さらに、ビームの安定供給の妨げになっている老朽化した電源などの更新を図る。加速器高度化計画については、荷電変換リングの詳細設計と、鍵となる構成要素の製作及び試験を進める。利用研究については実験課題を国際公募し、外部有識者を含めた課題選定委員会にて課題選定を行う。また、産業利用については別途国内公募を実施し課題選定を行う。若手育成のためにチャレンジングな課題へのビームタイム枠を設けるなど、施設の戦略的利用を図るとともに、効率的な運転計画を策定し、老朽化対策を行いながら、RIBF を用いた研究成果の最大化を目指した運営を進める。</p>	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・科学技術基本計画等に挙げられた、我が国や社会からの要請に対応するための研究開発を、中長期目標・中長期計画等に基づき戦略的に推進できているか。(a) ・世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c) 	
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における主要な研究開発課題等を中心とした、戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 等 	
業務実績		自己評価
<p>① 原子核基礎研究 【非常に高く評価した業務実績】</p>		<p>○RIBF でしか実現できない RI の観測を通じて、原子核の構造や状態方程式を解明し、今後の原子核物理の発展に寄与する重要な成果を創出しており、物理、自然科学関連で権威のある雑誌</p>

- 60年超にわたり謎であった「テトラ中性子核」(4個の中性子だけでできた原子核)の存在について、その完全解明を目指し RIBF で次々と新しいデータを取得する取組を進め、多種粒子測定装置「SAMURAI スペクトロメータ」を用いて、「テトラ中性子核」の観測に成功し、陽子を含まない複数個の中性子が原子核を構成して存在できる新たな証拠を得た。(a) (b)
- ナトリウムの同位体であるナトリウム-37 が発見されて以来 20 年ぶりに、より中性子過剰な新同位元素ナトリウム-39 を発見し、ナトリウム同位元素の既知存在限界を更新することに世界で初めて成功した。ナトリウム-39 存在の確立は、魔法数の消失やそれに起因する核変形など、中性子数が過剰な極限付近にある原子核の構造の解明に貢献するとともに、宇宙における元素合成過程の解明で鍵となる中性子過剰核の質量モデルが与える影響を検証する試金石になると期待される。(a) (b)
- 電子の代わりに「 π (パイ) 中間子」という電子の 300 倍の質量を持つ粒子を原子核に束縛させた原子である「 π 中間子原子」を大量に生成し精密測定を行い、原子核の構造に関する最新のデータを組み合わせ、原子核内部において、陽子や中性子を構成するクォークと反クォークの凝縮の変化量を高精度で評価することに成功した。得られた結果は、真空を満たすクォーク凝縮の存在を強く示唆している。(a) (b)
- 世界最高性能の BRIKEN 中性子検出器を利用し、中性子魔法数 $N=82$ 近傍において、鉄より重い元素の生成に大きく関与している速い中性子捕獲過程 (r 過程)の成分に大きな影響を与える 20 種の中性子過剰核の遅発中性子放出確率測定に成功した。実験結果を r 過程の計算に取り込むことにより、太陽系にある元素のうち、 r 過程を起源とする成分を再現することに成功し、世界に先駆けて単一元素の同位体比を検証することができた。(a) (b)
- 「稀少 RI リング」を用いて、新たに確立した超高速質量測定法により、極短寿命同位体の一つである中性子過剰なパラジウム-123 核の質量を精密に決めることに初めて成功した。鉄よりも重い元素の起源の解明に向け、速い中性子捕獲過程 (r 過程)に関わる多くの稀少 RI の質量精密決定へつながることが期待される。(a) (b)

【高く評価した業務実績】

- 理研超伝導重イオン線形加速器 (SRILAC) と気体充填型反跳核分離装置 (GARIS-III) を用いて、バナジウム同位体であるバナジウム-51 とキュリウム同位体であるキュリウム-248 反応による 119 番新元素の探索を実施した。バナジウム-51 入射粒子のキュリウム-248 標的核による散乱確率を、入射エネルギーを細かく変化させて測定することにより、119 番元素の合成確率が最大となる入射エネルギーを推測することに成功した。(a) (b)
- 低温下でアイスコア (南極の氷床を垂直に掘り出した柱状の氷の試料) を自動レーザー溶融し、世界初のミリスケールの超高分解能分析を可能とする "Laser Melting Sampler (LMS)" 装置の開発に成功し、南極大陸ドームふじアイスコア中の水の酸素・水素同位体比 (過去の気候変動の指標) に適用して装置の性能を確認した。(a) (b)
- 西暦約 1610 年～約 1900 年に相当する、南極ドームふじアイスコア中の硝酸イオン濃度の詳細な解析から、太陽の活動周期としてよく知られている 11 年、22 年、約 90 年周期を観測した。この成果は、研究を深層コアに進める際の年代決定の新しい手法を与えると同時に、今後のアイスコア中の超新星痕跡の探索のためのマイルストーンでもある。(a) (b)
- 理研 RIBF 実験で得られた 4 中性子原子核の実験データの理論的な解釈を行い、4 中性子原子核を示すピークは、終状態相互作用の効果に依る可能性が大きいことを指摘した。(a) (b)
- 国際コラボレーションにおいては、HiCARI (High-resolution Cluster Array at RIBF) 及び BRIKEN (Beta-delayed neutron measurements at RIKEN) における測定実験においてデータ解析を進めている。また、日韓英による IDATEN (International Detector Assembly for fast-Timing measurements of Exotic Nuclei) プロジェクトが推進された。(a) (c)
- 令和元年度提案した加速器の新概念に基づくハードウェアの開発及び設計検討に着手した。イオン源に関しては、長寿命放射性元素を大量に処理するために必要な電流値 (1A 程度) を出力可能なイオン源の立ち上げを行い、ファーストビーム (アルゴンイオン) が得られた。低エネルギービ

(Nature, Phys. Rev. Lett., Nature Physics) に掲載され、学術的に高い注目を得ていることを非常に高く評価する。また、それらの成果のうち、テトラ中性子核については英雑誌 Physics World が発表した今年の Breakthrough top10 に選出され、39 Na の成果は、Phys. Rev. Lett. の Editors' Suggestion と Featured in Physics (Viewpoint) に選ばれ、学術的に高い評価を得たことを非常に高く評価する。

ーム輸送系において、密度の高いビームコアの周りに形成される希薄なビームハローを抑制する手法に関する知見を得た。高速部の超伝導キャビティの設計に着手した。(a) (b)

② BNL 及び RAL との国際協力に基づく素粒子物性研究

【高く評価した業務実績】

- 理研 BNL 研究センターでは、sPHENIX 測定器の衝突点近傍の飛跡検出器 INTT の部品製作と組み立て作業を日本、台湾、米国で並行して進めた。INTT は完成し、2023 年 3 月に sPHENIX 測定器に組み込まれた。現在、2023 年 5 月の実験開始に向けて装置の立ち上げを行っている。(a) (b)(c)
- PHENIX 実験でこれまで取得したデータ解析を進め、重クォークの単スピン横非対称度の測定、 $\psi(2S)$ 粒子生成の原子核効果の精密測定、金+金衝突からの熱的直接光子の生成のエネルギー依存性など合計7篇の論文を出版した。このうち 2 篇の論文は Physical Review C の Editor's suggestion に選ばれている。また重陽子+金の中心衝突でパイゼロ生成が直接光子生成に比較して抑制されていることを示す論文を投稿した。これは重陽子+金衝突で高密度物質クォーク・グルーオン・プラズマが生成していることを示唆する重要な成果である。(a) (b)
- RAL-超低速ミュオンビーム開発:シリカエアロゲルからのミュオニウム¹S₂P 共鳴イオン化により生成される超低速ミュオンを高精度で RFQ 加速器に入射する装置を準備した。これと併行しミュオニウム¹S₂S 共鳴イオン化による超低速ミュオン生成を確認し、高度化を進めた。(a) (b)
- RAL- μ SR: RAL 技術者と協力して理研 RAL ミュオン施設の改修作業を完了させた。動作・性能確認を完了して、加速器運転開始以降速やかに共同研究を再開する準備を整えた。(c)

③ 重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究

【非常に高く評価した業務実績】

- 重イオンビームによる育種技術に関する長年にわたる基礎研究及び社会実装の優れた成果が高く評価され、日本育種学会賞が授与された。(a) (b)
 - AVF サイクロトロンを用いてアスタチン(A_t)-211 を製造し、所内外の研究機関と連携して、難治性前立腺がんを標的とした α 線治療用リガンド等、新しい α 線核医学治療薬の開発研究を進めた。大阪大学病院において、理研で製造した A_t-211 を用いて甲状腺がんを対象とした α 線核医学治療の臨床試験を進めた。(a) (b)
- ### 【高く評価した業務実績】
- ゲノム情報や変異体を用いて植物の性分化、高温によってコメが白濁する作用やイモが膨らむ作用に関与する遺伝子の機能を明らかにした。その中でも高温によってコメが白濁する研究論文が日本作物学会論文賞を授与された。(a) (b)
 - 日本でイオン育種技術を開発している他の研究所と協力し、重イオンビームを使った育種学の特集号(アグリバイオ)が出版された。(a) (b)
 - 理研シンポジウム「重イオンビーム育種による持続可能な社会や特産物創出の実現」を開催し、品種改良ユーザー会報告書 2022 を出版した。(a) (b) (c)
 - バングラディッシュ及びカンボジアと国際共同研究を新たに開始し、FAO/IAEA より技術協力研修員(カンボジア及びチリ)を 2 名受け入れた。(a) (b) (c)
 - A_t-211 製造装置の改良を行い、大強度ビーム照射を実現し、A_t-211 の製造効率を 15%増大させた。(a) (b)
 - RI の製造・応用に関しては、AVF サイクロトロンで製造した亜鉛(Zn)-65、ストロンチウム(Sr)-85、イットリウム(Y)-88、A_t-211 を国内の大学・研究機関・企業に頒布した。新規頒布先は 2 件増えた。合計頒布件数は、27 件であった。(a) (b)

○ BNL では、INTT の建設が予定通り完了し、過去のデータの解析からも多くの成果を創出したことを高く評価する。また、RAL と協力して理研 RAL ミュオン施設の長期にわたる改修を完了し、今後とも安定して利用が可能な状態を実現したことを高く評価する。

○重イオンビーム育種においては、育種技術開発の業績に対して日本育種学会賞が授与され優れた学術的業績として関連学会より評価を得たことを非常に高く評価する。
RI 製造においては、A_t-211 の大量・安定製造技術により国内の α 線核医学治療の発展を支えていることを非常に高く評価する。
産業利用においては、宇宙利用半導体業界から、業界標準の照射試験場として認知され、利用企業数も増加傾向にあること、また、宇宙探査計画の本格化を見据えた新たなビーム種の試験利用を開始したことを高く評価する。

- 文科省科研費学術変革領域研究「短寿命 RI 供給プラットフォーム」事業において、マグネシウム(Mg)-28、銅(Cu)-67、Y-86、ジルコニウム(Zr)-88、ニオブ(Nb)-95、銀(Ag)-111、セリウム(Ce)-141、ハフニウム(Hf)-175、タンタル(Ta)-179、At-211の10核種を合計で26件頒布した。(a)(b)
- 月アルテミス計画、火星探査計画の本格化に伴い、宇宙環境における半導体デバイスへの重粒子線の影響の測定が必須となっている。そのため産業応用では、宇宙利用半導体試験企業の有償利用において、令和元年度から令和2年度にかけて総利用時間が3倍以上に増加し、以後も同程度の総利用時間で推移している。これらの計画に参画する企業は、ほぼ全社、理研の重イオン加速器を用いた試験に集結しつつある。(a)(b)
- 昨年度比で、利用企業が4社増加し、継続利用7社となり、平成23年度の産業利用制度開始以降15社が利用している。産業課題採択委員会(IN-PAC)を2回実施し、新規4件、継続8件の課題が採択され、今年度の総利用時間は223時間となった。(a)(b)
- 地球近傍軌道用試験で用いられている炭素(C)、アルゴン(Ar)、クリプトン(Kr)ビームの他に、深宇宙(月、火星等)の試験に必須となる、より高LET(Linear Energy Transfer; (dE/dX))な重イオンビームとして、新ビームキセノン(Xe) 36 MeV/u もメニューに加えた。(a)(b)

④RIBFの加速器施設の高度化・共用の推進

【高く評価した業務実績】

- 国際公募による利用課題選定委員会を5回(原子核研究課題1回、物質・生命科学研究課題2回、産業利用課題2回)開催した。特に原子核研究課題においては、マシントimeにして239日分の応募があり、82日が採択となった。課題の実施にあたっては、リモートで実験できる環境を提供した。(a)(b)
- 登録しているRIBF外部利用者は、71機関225名(うち海外40機関、77名)となった。(a)(b)
- RIBF新施設のユーザー利用時間は912時間、超重元素探索実験は181日実施し、インパクトの高い実験を多数行うことができた。(a)(b)
- 加速器高度化計画では、荷電変換リングの設計を進めるとともに構成要素の試作と性能試験を行った。(a)(b)
- 昨年度に引き続きRIBF実験に用いるビームの大強度化に取り組んだ。その結果SRCから取り出されるビームのパワーは20kWに到達した。(a)(b)
- 119番元素合成実験に対して、超伝導重イオンリニアックから大強度バナジウムビームを長期間安定に供給した。(a)(b)
- 補正予算を用いて、30年以上稼働している装置群の一部について老朽化対策を講じた。(a)(b)

⑤人材育成、マネジメント等

【非常に高く評価した業務実績】

- RIBF施設による実験成果に対し、小林信之氏(大阪大学)が文部科学大臣賞を受賞、関口仁子氏(東京工業大学、東北大学)が猿橋賞を受賞した。(b)
- センターの源流である仁科芳雄博士の研究室創設90周年の記念行事を実施し、その一環として当時の仁科研究室を復元した。仁科博士から続く研究を継承・発展すべく、当センターの年間5,000人以上の見学者、特に若い世代を対象とし、仁科芳雄博士や、博士が育んだ自由闊達な雰囲気活発に議論する様子(コペンハーゲン精神)、それらを引き継ぐ当センターの取組を伝える展示を作成、公開した。復元に伴いクラウドファンディング及び式典を施行し、関係者だけでなく一般の方も含めて非常に多くの方へ、仁科センターの歴史から現在、未来に至るまで幅広くアピールする事業を展開した。(c)

【高く評価した業務実績】

- 外部資金による日中韓フォーサイト事業では、国際共同研究計画の策定と東大との連携で大学院生を対象とした国際サマースクール開催を実施し、原子核物理学分野における日中韓の国際連携強化、人材育成を進めた。スクールでは参加者170名を越え、若手研究者育成に貢献した。(c)

○課題採択委員会では世界数十か国(R4実績26か国)から研究課題が集まり、コロナ禍においてもRIBFは国際ハブとして重要な役割を果たしていること、また、RIBFでのみ達成可能な実験研究プログラムが国際共同研究体制のもと強力で推進されていることを高く評価する。
 加速器施設の高度化に向けては荷電変換リングの設計と構成要素の試作が進展したこと、また、加速器施設の高安定化については、装置群の一部について老朽化対策を講じ、119番元素合成実験とRIBF実験に対して安定にビームを供給したことを高く評価する。

1-3		世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化						
主要な経年データ								
主な参考指標情報 ※「論文数」には、本評価項目で評価を行う組織間の重複が含まれ得る。								
		平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
論文数	・和文	40	30	39	28	18		
	・英文	334	424	435	444	375		
連携数	・共同研究等	164	161	188	250	231		
	・協定等	52	74	80	102	127		
特許	・出願件数	22	27	29	22	25		
	・登録件数	8	10	9	8	3		
主なインプット情報(財務情報及び人員に関する情報)								
		平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
予算額(千円)		57,750,773	51,511,030	71,745,937	35,668,060	42,549,464		
決算額(千円)		58,068,481	53,858,157	73,395,840	35,434,060	40,320,478		
経常費用(千円)		34,379,771	33,221,914	39,101,138	58,507,996	61,785,594		
経常利益(千円)		33,610	△91,494	△148,518	196,995	151,070		
行政コスト(千円)		—	38,136,902	42,182,672	61,382,315	64,472,494		
行政サービス実施コスト(千円)		36,046,473	—	—	—	—		
従事人員数		367	368	363	352	358		
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等に基づき、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組を推進できているか。 ・研究所として、高度化、利活用のための卓越した研究成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。 ・研究開発基盤の外部への共用等を通じ、科学技術や経済社会の発展等に貢献する成果を創出できたか。 ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。 							
業務実績						自己評価	評価	S
(業務実績総括) ●世界最先端の研究基盤群の共用や利用促進や高度化について、以下をはじめとする国内外の研究開発の推進に大きく貢献する優れた成果を多数創出するとともに、研究マネジメント、外部連携強化、人材育成等についても多数の優れた取組を実施した。						○左記業務実績をはじめ、極めて安定的な研究基盤の構築により、共用・利活用促進を図るとともに、更なる高度化の取組を通じ、国内外の		

優れた研究開発成果の創出等に貢献する顕著な成果を多数創出したと認め、S 評定とする。

【計算科学研究】

- スパコン開発でグローバルに激しい競争が起きている中、「富岳」が HPCG、Graph500 で6期連続の1位という歴史的快挙を達成したことに加え、「富岳」を利用した国際共同研究チームの研究成果がゴードン・ベル賞を獲得(ファイナリスト6テーマのうち3テーマが「富岳」を利用)するなど、国際的にも高い評価を得た。
- 光熱水費が急激に高騰するなか、「富岳」の省電力機能の積極的な活用や個別利用者の利用状況を踏まえた運用最適化等の施策を迅速かつ的確に実行し、世界的に見ても例のないシャットダウンなしでの大幅な(10~15%)省電力運用を達成するとともに、利用者の利便性を前年度と同レベルに確保した運用を実現した。また、年間稼働率は 96.2%(目標 93%)を達成し、ジョブ充填率についても 86.4%(昨年 70.7%)と大幅に改善した。
- 「富岳」を用いた創薬 DX プラットフォームの構築や民間クラウドの「富岳」化に向けた AWS とのMOUの締結をはじめ、AI×HPC の研究開発を促進する「高性能人工知能システム研究チーム」、「高性能計算モデリング研究チーム」を新規に立ち上げるとともに、TRIP 構想にある、量子コンピュータとスーパーコンピュータとの高度連携による計算可能領域の拡張を推進するため、量子 HPC 連携プラットフォーム部門を始動させた。

【放射光科学研究】

- SPring-8、SACLA についても、燃料費が高騰する中、極めて安定した運転を実現し、SPring8については、総運転時間の約 84%をユーザーの放射光利用時間に充当するとともに、ダウンタイムわずか約 20 時間という世界でも類を見ない安定した運転を実現した。また、SACLA 線型加速器から SPring-8 蓄積リングへの電子ビーム入射によるユーザー運転を通年で安定的に実施したことに加え、20%の電力削減とビーム高品質化も実現したことについて、世界的にも高い評価を得た。
- 連続フェムト秒結晶構造解析(SFX)法とポンプ・プローブ法を組み合わせた手法を用いて、視覚ロードプシンが光刺激によって 1~100 ピコ秒という超高速で変化する過程を、原子レベルの動画として撮影し、視覚応答の初期段階を世界で初めて解明するとともに、これまで X 線結晶構造解析では解析できなかった藻類の光捕集タンパク質複合体「フィコビリソーム」の中心及びアンテナ部位の立体構造を明らかにすることに成功するなど、放射光/XFEL/クライオ電顕のポテンシャルをさらに引き出す利用技術を開発し、最先端の計測技術や利用分野を開拓することで、研究コミュニティを牽引した。
- 量子科学技術研究開発機構との研究協力協定に基づき、次世代放射光施設・ナノテラス整備のため職員を現地に派遣し、施設整備を通じた加速器科学分野の人材育成に貢献するなど、SPring8の高度化・アップグレードに向け、人材育成や知見の獲得の取組を行った。

【バイオリソース研究】

- 令和 4 年度における保存系統数を 20,445 系統(前年度比 455.6%)、提供件数を 15,991 件(前年度比 109.7%)とし、令和 4 年度目標値 55,000 件を大幅に上回って達成するとともに、累積提供件数は 75,347 件(第4期中長期目標期間の目標値は 77,000 件)となった。また、リソースの誤提供(リコール)発生件数についても 0 件を維持した。
- 卵子の細胞質サイズを小さくすることで減数分裂中の染色体の動態が安定する現象に着目し、効率が著しく低かった一次精母細胞を用いた顕微授精技術の改良を行い、マウス産子の出生率の大幅な改善に成功するとともに、世界で初めて減数分裂異常の無精子症マウスからも産子を作成することに成功した。本成果は、男性不妊症の新しい治療法の開発に繋がるのが期待される。
- アジア研究リソースセンターネットワークの国際会議(175 名参加)や国際哺乳類ゲノム学会(246 名参加)でホストを務めるなど、国際連携を主導するとともに、所外研究者に向けたバイオリソースの技術研修を実施するなど、バイオリソースの利活用向上に貢献する取組を実施した。

I-3-1	計算科学研究
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.125]</p>	<p>「第6期科学技術・イノベーション基本計画」(令和3年3月26日閣議決定)に基づき、「富岳」Society 5.0 推進拠点等を通じて、いくつかの社会課題に取り組み、スーパーコンピュータ「富岳」の高度化及び利用拡大を図りつつ、Society 5.0 の実現に不可欠な計算機インフラとすることを旨とする。また、利用者の多様なニーズに応える安定的な計算基盤として共用に供する(下記①)。また、国際的な計算科学分野の中核拠点として、「計算の、計算による、計算のための科学」を目指すための活動を積極的に行う(下記②)。</p> <p>① 「富岳」の共用と利用者拡大(「富岳」の Society 5.0 の中核拠点化に向けた取組)</p> <p>(a)革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)の中核である超高速電子計算機(「富岳」)を適切に運転・維持・管理し、利用者に対して計算資源を提供するとともに、省エネルギー・低炭素消費に向けたCO2排出量の見える化及び施設運用との連携強化による省エネルギー化(目標:計算あたりの消費エネルギーで前年度比減)を目指す。また、「富岳」のクラウド機能/サービスの拡充やアプリケーション利用環境の拡充、SINET6による広域ネットワーク接続の強化等により、「富岳」利用環境の高度化を推進する。さらに、保守作業の効率化・最適化による稼働率の向上(目標:93%以上(令和3年度実績90%))、ヘルプデスク機能の高度化及びツールを活用した利用者とのコミュニケーションの円滑化により、運用の効率化と利用者向けサービスの改善を目指す。</p> <p>(b)Society 5.0 の実現に貢献できるデジタルツインを構築するべく、蓄積された各分野のシーズやノウハウを土台に、産業界及び他分野の政策プログラム等との連携により、「富岳」を利用した社会課題解決等に資する取組(ソリューション)を産み出し、そのソリューション・モデルを発信するとともに、ニーズ側とのマッチメイキングを行う。さらに、その過程で「富岳」の制度的・技術的課題を洗い出し、他機関と連携することで、「富岳」を舞台にしたソリューション創出をムーブメントとするための取組を軌道に乗せる。具体的には、「富岳」Society 5.0 推進拠点の体制を強化するとともに、Society 5.0 の実現に向けた研究チームの新設・強化や国による次世代計算基盤のフィージビリティスタディと連動し、令和3年度までに試行的・個別に行ってきた取組を本格化させる。また、クラウド的利用の共同研究成果を踏まえた利用制度の検討も含め、対応のスキームを定着させることを目指し、ノウハウを体系的に習得する。また、HPCIコンソーシアムのもとでHPCIの一層の発展に貢献するべく、関係機関と緊密に連携し、運用技術の提供等、研究所が率先して取り組むとともに、民間事業者やコンソーシアムとの連携を通じて研究所で開発しているソフトウェア等の利用者への普及、利便性向上を図る。加えて、研究所内外との研究組織とも連携し、HPCの高度利用に資する研究・開発基盤の構築に貢献する。具体的には、情報統合本部主導で進めている研究所の数理・情報系センター将来構想の検討も踏まえ、理研量子コンピュータ研究センターと連携し、「富岳」を用いた量子シミュレーターの開発等、研究・開発基盤を構築する。また、理研放射光科学研究センターとともに、SPRing-8/SACLAから生成されるビッグデータ処理のための技術開発を推進する。さらに、国立情報学研究所と連携し、「シミュレーション」-「データ処理」-「AI」が有機的に結合した情報基盤の構築を目指す。</p> <p>(c)他分野も支える計算科学分野の人材育成の重要性に鑑み、センターのミッション及び地元を含む関係機関との適切な連携・役割分担を意識し、計算科学技術の発展に寄与する国内外の人材の育成、啓発に係る事業を実施することとし、地元自治体との連携により整備した研究教育拠点(COE)形成推進事業等を通じ Society 5.0 を担う広い視野を持つ人材の育成に貢献する。アウトリーチ活動等のセンター事業についても、人材育成の観点から、重点化・効率化を図り、より効果的な人材育成事業として推進する。また、令和3年度に引き続きEUとの連携によるASEAN諸国における人材育成事業に取り組むほか、若手を対象とした人材育成の一環として、「富岳」活用による「Supercomputer Contest(スーパーコン)」の発展に貢献する。</p> <p>(d)Society 5.0 やSDGsに対する「富岳」の貢献や、「富岳」を用いて創出される研究成果を、登録機関をはじめとする各機関と協力し適切なタイミングで社会へ発信することで「富岳」への期待をより一層高める。その発信にあたっては、例えば「富岳とAI」といったテーマや各機関と連携して広報効果を高める。また、R-CCSからの発信にあたっては、広報委員会を新設し、社会への影響を考慮しつつ、積極的な発信ができるよう検討・調整するとともに、報道機関を効果的に活用する。さらに、従来のデジタルコンテンツの発信を引き続き着実に実施することに加え、デジタル時代に相応しい先端的な発信内容・発信方法を取り入れ、若者の計算科学技術への興味を喚起する。</p> <p>② 計算科学のコア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動</p> <p>HPCの情報技術としての深化と、個々の科学分野や産業分野の発展へ貢献する計算科学の研究開発の基盤構築に取り組むほか、「シミュレーション・ファースト」によるデジタルツイン基盤と Society 5.0 の推進や今後のHPCにおける“第一原理シミュレーション”、“AIによる経験則的予測”、“観測ビッグデータ”の三つの要素のコンバージェンスの科学的探求、情報科学のグランドチャレンジとしての新しいコンピューティング・パラダイムの探求を進める。加えて、次世代のHPC基盤に関する各種テクノロジーの</p>

	<p>研究開発に取り組む。また、地元自治体に研究成果を還元し、地域の課題解決等に貢献するために、兵庫県及び神戸市からの補助を受けて実施する研究教育拠点(COE)形成推進事業等による研究成果の創出を目指す。さらに、国内外の研究機関や研究者等の交流による多様な知識を融合し、人材育成及びさらなる成果創出のために、共同研究の実施や国際シンポジウム等を開催形態にとらわれず積極的に開催することにより、国際的な頭脳循環における中核拠点として先進的・革新的な研究等を促進するとともに、その成果を全世界に発信する。</p>		
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等に基づき、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組を推進できているか。(a) ・研究所として、高度化、利活用のための卓越した研究成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発基盤の外部への共用等を通じ、科学技術や経済社会の発展等に貢献する成果を創出できたか。(c) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(d) 		
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等 		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">業務実績</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">自己評価</td> </tr> </table>		業務実績	自己評価
業務実績	自己評価		
<p>① 「富岳」の共用と利用者拡大(「富岳」の Society 5.0 の中核拠点化に向けた取組) 【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●これまででも省電力化に努めてきたところであるが、光熱費の急激な高騰に際し、「富岳」の更なる省電力運用について文科省、RIST 等と緊密に連携しつつ、緊急的には「富岳」の一部停止を行った上で、並行して、実運用における実績を詳細に解析等を行い、「富岳」の省電力機能の積極的な活用や個別利用者の利用状況を踏まえた運用最適化等の施策を迅速かつ的確に実行した。また、利用者に常に最新の情報を提供し、危機的な状況であることを共有することで、省電力運用への協力を得ることができた。その結果、「富岳」一部停止を換算せず、運用における 10～15%の省電力を達成し、利用者の利便性を以前と同レベルに確保した運用を実現した。(a) ●クラウド技術を活用し OpenOnDemand を介して「富岳」を利用できる環境を整備した。利用者は煩雑な準備なく、ブラウザから直接「富岳」のターミナルにアクセスし、ジョブ実行が可能となった。他のスパコン施設へのノウハウ提供、環境構築の支援、ワークフローツールの開発等を行った。産業利用等の拡大の鍵となるクラウド技術を活用した「富岳」の利用環境の実現に向けた技術的基盤が確立できた。(a) ●創薬 DX プラットフォーム(「富岳」を用いて創薬研究の最上流である標的探索から化合物取得に至るまで、AI 創薬の各種要素技術を統合したプラットフォーム)の構築の企画化と実装を行い、化合物取得に関する機能のプロトタイプを完成した。これにより、「富岳」を活用した創薬 DX が具体化に向けて大きく前進した。(b) <p>【高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●令和 3 年度の運用実績等を踏まえ、定期的な保守作業で継続して作業効率の改善に努め、障害発生時の対応についてもダウンタイムの最小化を最優先として対処し、年間稼働率は目標の 93%に対し、96.2%と大きく目標を上回った。また、ジョブ充填率に関しては、中大規模ジョブ向け領域の隙間に、自動的に小規模ジョブを割り当てる等の対策を講じたことで、昨年度の 70.7%から、86.4%と大幅に改善することができた。(a) ●産業利用促進の観点で重要な、商用アプリケーション 5 本の実行環境の整備を完了し、順次利用者への提供を開始した。令和 3 年度までに実施した「富岳」のクラウド的利用の取り組みをさらに推進すべく、令和 4 年度の B 期課題として「計算化学アプリケーション利用者向け計算サービスの開発と実証」を申請し採択され、アプリ利用者として 15 社、29 名が参画し、産業利用のポテンシャルユーザーの開拓に大きく貢献した。(a) 			
<p>○シャットダウンなしでの大幅な省電力運用は世界的に見ても達成した計算センターはなく、極めて高い技術的な挑戦によりなし得た偉業である。稼働率の目標を大きく上回るだけでなく、ジョブ充填率を大幅に改善でき、先駆的な省電力など様々な取り組みを通じて、わが国を代表する計算センターとして他の計算センターへの指導的役割を果たしている。加えて、創薬 DX プラットフォームの構築、量子 HPC 連携による計算可能領域の拡張、「富岳」のクラウド的利用の展開、民間クラウドの「富岳」化に向けた研究協力、地元自治体との連携による地域の課題解決、人材育成事業、アウトリーチ活動などで顕著な成果を挙げており、全体として非常に高く評価する。</p>			

- 「富岳」のヘルプデスクサービスについて RIST と連携し、利用者からの問い合わせの案件管理や担当者間の情報共有を円滑にするためのチケットシステムを導入し、正式運用を開始した。また、FAQ の大幅な拡充や、利用者間での情報交換を促進するフォーラム機能の提供等により、利用者による自己解決を支援するためのサポート基盤を整備し、大幅な利便性向上を達成した。(a)
- 欧米の主要な HPC センターの運用技術者が参加する Energy Efficient HPC Working Group に参画し、ISC22 および SC22 におけるワークショップや BoF 等に貢献した。また主に欧州の HPC センターの運用技術者が参加する European HPC infrastructure workshop に出席し、R-CCS における大規模システムの運用や省電力に資する取り組みを紹介するとともに、欧州における先端的な取り組みに関する調査や情報交換を行った。(a)
- ノウハウや知見の共有による国内外における運用技術の向上を目的として、「富岳」と類似のアーキテクチャのシステムを運用している東京大学、名古屋大学、JAXA、富士通と連携し、運用技術検討会を立ち上げ、1月にR-CCSで第1回検討会を開催した。今後継続して進め、海外を含むより多くのセンターの参加を促すとともに、人材交流等による運用技術者のスキルアップにつながる取組みも進める予定である。(a)
- 国産量子コンピュータとスーパーコンピュータを繋ぐ技術開発に向けた萌芽的な研究を行い、量子コンピュータシミュレータ“braket”を「富岳」で利用できる環境を実装した。また、30qubits 程度での量子アルゴリズムの研究開発をスケールアップする環境を整備した。その応用として、「富岳」により 10,000qubits 程度の回路のシミュレーションへの目途をつけた。(a、b)
- 「富岳」のソフトウェアやアプリケーションの成果を商業クラウド上でも直接利用できるように環境を整えること、いわばクラウドの「富岳」化(バーチャル「富岳」)を目指しアマゾン ウェブサービス(AWS)と MOU を締結し、「富岳」の機能がクラウド上に仮想的に再現されるソフトウェア環境の構築に向けた研究協力を行っている。(b)
- 神戸市、NTTドコモと連携協力の覚書を締結し、「都市計画や防災計画に資する、『富岳』を活用したデジタルツインシミュレーション」の社会実装に向けた取り組みを開始した。今年度再整備の進んでいる神戸市のウォーターフロントエリアにおける群衆移動の基礎シミュレーションを実施し、阪神・淡路大震災の節目となる2023年1月17日にプレスリリース及び動画配信を行った。(b)
- デジタルツインによる SDGs 達成と Society 5.0 の実現に向けて、「富岳」を活用した研究成果や利活用の取り組みを紹介するシンポジウム「富岳」EXPANDSを1月に開催し、シミュレーション・ビッグデータ・AI の融合による高度なデジタルツインの実現を目指す各分野の最先端研究や今後の展望を紹介するとともに、「富岳」上のアプリケーションをクラウド上でほぼそのまま効率的に実行する「バーチャル『富岳』」構想を発表した。(a、b)
- 欧州委員会が EU-ASEAN HPC Collaboration の枠組みの中で開催した EU-ASEAN High-Performance Computing (HPC) School 2022 に R-CCS の所属の研究者が EU 研究者と共に講師等として「富岳」を用いた演習を行い、ASEAN 諸国から 69 名の参加があった。(c)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

- 4月より大手企業における研究・研究管理、HPC 利用経験のあるコーディネータを「富岳」Society5.0 推進拠点に増員し、プロジェクトメインキング及びプロジェクトマネジメント実施体制を強化した。また民間ノウハウを活用し研究者や企業とのきめ細やかなプロジェクトメイキングを行った。(b)
- 実現すべき次世代の Society5.0 の社会像やそれに必要な課題をまとめたビッグピクチャーの検討・整理を行った。これらについて、次世代計算基盤のフィージビリティスタディと連動すべく説明会を企画し、協力を行った。(b)
- Society5.0 社会の実現を確実なものとするためには、技術のプラットフォーム化が不可欠であるが、その先進事例として、地震・豪雨等や、感染症・熱中症等の領域をまたぐ災害に対応できる「防災共通プラットフォーム」の構築について関係の研究者等とともに検討を進めた。またこの過程で防災科研との情報共有を加速した。(b)
- 「富岳」をより簡単な申請ですぐに使える、試行課題のファーストタッチオプションの利用ガイドを作成し、「富岳」ユーザの拡大につなげた。(c)
- 令和5年1月末より施設の団体見学の受け入れを再開した。再開に際し、教育機関の受け入れ曜日の増加を行い、若年層の科学技術／計算科学への興味喚起を図った。2か月強の限られた期間ではあるが令和4年度は、163件 2,550名の見学者を受け入れた。(c)
- 「夏の電腦甲子園/SuperCon」(主催:東京工業大学、大阪大学、理化学研究所)として、高校生・高専生を対象に、「富岳」を利用したコンテストを開催し、14校 20チーム 57名が参加した。(c)

- 並列プログラミング等に関するオンラインスクールや、各研究チームでのインターンシップ(オンライン中心、一部オンサイト)で 29 名を受入れ、計算科学に関する研究者等の人材育成を行った。令和 4 年 10 月に開催した RIKEN International HPC Summer School、令和 5 年 3 月に開催した RIKEN International HPC Spring School では、海外の学生も含めそれぞれ 40 名、34 名が参加し「富岳」を用いた演習を行った。(c)
- その他、連携講座(神戸大学、東北大学、筑波大学)や、KOBЕ HPC サマースクール(神戸大学、兵庫県立大学)、データ同化スクール 2022、分子動力学計算プログラム GENESIS の講習会、「富岳」の利用講習会やチューニング技術検討会、訪問授業やオンライン講演を行った。(c)
- 放射光科学研究センター主導で国立情報学研究所と連携し、SPring-8 データセンターの高度化の一環として GakuNinRDM の導入準備を行っており、2023 年 5-6 月頃にフェデレーションのためのテストを行う予定である。R-CCS は、認証基盤(Keycloak)導入に関する技術提供を行なった。(a)

② 計算科学のコア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動

【非常に高く評価した業務実績】

- スーパーコンピュータ「富岳」について、世界のスーパーコンピュータに関するランキングの「HPCG(High Performance Conjugate Gradient)」及び「Graph500」において 6 期連続の第 1 位、「TOP500」で第 2 位、「HPL-AI」において第 3 位を獲得し、世界トップを引続き維持した。(a、b、c、d)

- *「Top500」:「LINPACK(密行列の直接解法)」と呼ばれるベンチマークプログラムの平均計算速度を競う。
- *「HPCG」:産業利用など実際のアプリケーションで使用されている数値計算アルゴリズムを用いて性能を評価。
- *「Graph500」:実社会における複雑な現象を表現するために用いられる大規模なグラフの探索能力に関する性能評価。
- *「HPL-AI」:ディープラーニングなど人工知能(AI)による処理性能を評価

- スーパーコンピュータの世界で最も権威ある賞のひとつであるゴードン・ベル賞のファイナリストとして 6 つの研究成果が発表され、うち 3 つでスーパーコンピュータ「富岳」が利用された。さらに、スーパーコンピュータ「富岳」を利用した理研の国際共同研究チームの研究成果がゴードン・ベル賞を受賞した。(a、b、c)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

- スーパーコンピュータ「富岳」を用いて、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)表面に存在する「スパイクタンパク質」のシミュレーションを行い、ウイルス感染に必要なスパイクタンパク質の構造変化を引き起こす分子機構を解明した。(b)
- 理化学研究所と富士通株式会社が共同で開発したスーパーコンピュータ「富岳」の技術を活用した成果をシステムに実装し、気象庁がこれまでの約 2 倍の計算能力をもつ「線状降水帯予測スーパーコンピュータ」を稼動開始するに至った。(b)

③ 人材育成、マネジメント等

【非常に高く評価した業務実績】

- 松岡聡センター長が、「富岳」などスーパーコンピュータのシステム設計における長期にわたる世界的リーダーシップが評価され、スーパーコンピュータの最高峰の業績賞である「クレイ賞」の 2022 年受賞者に選出された。また、これにより、R-CCS 及び「富岳」の国際的評価も高めることができた。(d)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

- 理研における「富岳」の高度化、利用拡大に向けた課題遂行の透明性を図るため、昨年度立ち上げた「富岳」利用委員会において、課題審査の厳格化を行ったほか、外部有識者による課題内容に対する助言、「富岳」運用に当たっての提言を行う「富岳」の高度化・利用拡大に関する外部有識者会議において定期的に理研の「富岳」利用に関する議論を行い、センターの活動に反映させた。(a、d)
- 「富岳」の高度化・利用拡大を進めるために、R-CCS が必要とする研究分野の探索を含めた、人事選考を行うため、昨年度立ち上げた「サーチ委員会」において、新たにデジタルツインを推進する研究チームのチームリーダーの公募を進めた。(a、d)

○スパコン開発でグローバルに激烈な競争が起きている中、継続的に運用技術及び利用技術の向上に取り組み、6 期連続で第 1 を獲得したのは歴史的な快挙であり、世界トップを維持している。また、海外の研究機関が参加するチームによる研究成果が日本のスパコンを利用してゴードン・ベル賞を受賞するのは初めて、かつファイナリストの半分が「富岳」を利用している実績は、「富岳」の国際的な利用の広がりを示すものである。「富岳」は性能が極めて高い世界のトップスパコンであり、そして「富岳」がトップクラスの研究で活用されており、非常に高く評価する。

○松岡センター長のこれまでのスパコンシステムにおける技術要素についての基礎研究プロジェクトを主導してきたことが評価され受賞されたのは高い研究開発マネジメント能力の証左であり、かつ R-CCS 及び「富岳」の国際的評価も高めることができたことから、非常に高く評価する。

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">●兵庫県、神戸市との連携による県市研究拠点(COE)形成推進事業において 8 件の研究課題を実施し、神戸市の政策ニーズを踏まえ新規サブ課題として「将来の暑熱環境の変化シミュレーション」を立ち上げた。また、SPring-8/SACLA の大規模データを活用するための AI によるデータ圧縮の基盤技術の開発など兵庫県にある大型研究施設の連携を進めた。(b、d)●第 5 回 R-CCS 国際シンポジウムをその他の国際連携ワークショップと連続開催することにより、参加者から大変評判であっただけでなく、参加者増と費用削減の相乗効果があった。(a、b、c、d) | |
|---|--|

I-3-(2)	放射光科学研究	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.126]</p>	<p>① 大型放射光施設の研究者等への安定した共用 大型放射光施設(SPring-8)及び X 線自由電子レーザー施設(SACLA)を幅広い研究者等への共用に供するため、これまでに蓄積された知見を活かした合理的・効率的な機器調整・運用・維持管理等を進めることで低いダウンタイムを維持し、年間総運転時間の 8 割程度の利用時間を研究者等へ提供する。また、挿入光源(アンジュレータ)駆動時のビーム微小変動を抑制するため開発したハードウェア及びソフトウェアを導入したビームライン運転を安定的に行う。さらに、多種多様な分野の研究者が集まる「放射光施設」を通じた、大学、企業、国立研究開発法人等がダイナミックな連携を進めることを可能とする仕組み(リサーチ・リンケージ)を発展させるため、既に連携を進めている大学に加えて、国立研究開発法人とも連携交渉を進め、さらなる拡充に努める。</p> <p>② 計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上 完成した次世代の X 線画像検出器のプロトタイプ機を利用して放射光高度計測手法を開発するとともに、引き続き高速・大容量データの高速リアルタイム処理技術の開発を進める。またこれらの研究で得られた知見を生かし、XFEL の次世代画像検出器のプロトタイプ開発にも着手する。 クライオ電子顕微鏡については、データ解析ソフトウェアの充実を図りつつ、引き続き生命科学、材料科学分野の高難度試料への応用研究を進める。単粒子解析の共用装置について、共同研究等を通じた外部供用を進めていく。</p> <p>③ X 線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進 コンプトン散乱計測、ラマン散乱計測、共鳴非弾性散乱計測などの分光学的手法とイメージング手法を組み合わせた技術を実用材料での動作下・非破壊でのイメージング実験に適用する。その手法を用いた非破壊計測実験に着手する。非弾性散乱計測基盤については、従来の計測技術に X 線反射鏡技術を導入するための要素技術開発を進める。</p> <p>④ 放射光施設の高度化に向けた要素技術開発 SACLA 線形加速器から SPring-8 蓄積リングへの高輝度電子ビームの入射によるユーザー運転を 1 年間通じて安定的に実施する。 また、ビームライン運転のオートメーション化に加え、試料準備のオートメーション化、実験のリモート化に関する開発を進め、これらを組み合わせ、パイロットビームラインを本格的に運用するとともに、他のビームラインへの拡張を検討する。令和 3 年度に得られた新たな知見に基づき、加速器電子光学系の再検討を行い、従来よりも一桁高い光源性能を目指す。それを実現するための、加速器機器要素技術開発を進める。</p>	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等に基づき、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組を推進できているか。(a) ・研究所として、高度化、利活用のための卓越した研究成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発基盤の外部への共用等を通じ、科学技術や経済社会の発展等に貢献する成果を創出できたか。(c) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(d) 	
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等 	
業務実績		自己評価
<p>① 大型放射光施設の研究者等への安定した共用 【非常に高く評価した業務実績】 ●燃料費高騰の影響により、R3 年度と同程度の運転を行った場合の電気代が約 15 億円の増となる厳しい状況となったが、施設の保守管理を工夫しつつ、補正予算で運転経費を確保するなどして、例年と同程度の運転時間を確保した。(a, c) 【高く評価した業務実績】</p>		<p>○燃料費高騰の影響により、他機関では運転期間の短縮といった対応が取られた中、施設運営を工夫し、例年通りの運転時間を確保したことや、年度計画記載の通り総運転時間の 84% をユーザーの利用時間として提供した。また年間を通じ</p>

●SPring-8 では、供用開始以来 25 年が経過しており、施設の各所に老朽化が目立っているが、適切な対策を打つことにより現在でも世界最高水準の放射光施設の地位を保ち続けている。高度なメンテナンスにより、令和 4 年度は総運転時間約 5,260 時間のうち、4,416 時間(総運転時間の約 84%)をユーザーの放射光利用時間に充当し、ダウンタイムはわずかに約 20 時間という世界でも類を見ない安定した運転を実現した。(a, c)

●SACLA では、平成 29 年度に、2 本の硬 X 線 FEL ビームラインのパルス毎の振り分け運転において、両ビームラインを同時に高い出力で運転することに成功した。合わせて、軟 X 線ビームラインは専用の加速器を有するため、3 本の FEL ビームラインで同時に利用実験を行うことが可能となり、令和 4 年度は総運転時間約 5,790 時間、X 線レーザー利用時間は 6,150 時間、ダウンタイムは約 178 時間となり、利用運転時間増加を実現した。(a, c)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●挿入光源(アンジュレータ)駆動時のビーム微小変動を抑制するため開発したハードウェア及びソフトウェアをビームラインに導入し、1 年を通じて安定的な運転を行うことができた。(a)

●多種多様な分野の研究者が集まる「放射光施設」を通じた、大学、企業、国立研究開発法人等がダイナミックな連携を進めることを可能とする仕組み(リサーチ・リンクージュ)を発展させるため、既に連携を進めている大学に加えて、参画を検討している大学や国立研究開発法人とも連携交渉を進めた。(a)

② 計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上

【高く評価した業務実績】

●TRIP 事業でのデータ駆動科学を推進する取り組みとして、次世代の X 線画像検出器のプロトタイプ機を利用して放射光高度計測手法を開発するとしていたところ、SPring-8 のビームラインで実証実験を行うまで開発が進んだ。同時に、高速・大容量データの高速リアルタイム処理技術の開発を進めるとしていた計画についても、次世代 X 線画像検出器の実用に伴って増加するデータに対応する為の SPring-8 データセンターを整備した。(b)

●TRIP 事業でのデータ駆動科学を推進する取り組みとして、クライオ電子顕微鏡について生命科学、材料科学分野の高難度試料への応用研究を進めるとしていたところ、これまで X 線結晶構造解析では解析できなかった藻類の光捕集タンパク質複合体「フィコビリソーム」の中心およびアンテナ部位の立体構造を明らかにすることに成功した。また通年で共用利用を実施し、39 件の利用があった。(a, b)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●XFEL の次世代画像検出器のプロトタイプ開発に着手した。(b)

③ X 線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進

【高く評価した業務実績】

●年度計画では、分光学的手法とイメージング手法を組み合わせた技術を実用材料での動作下・非破壊でのイメージング実験に適用するとしていたところ、顕微軟 X 線分光法を用いて、炭素繊維強化プラスチック(CFRP)と熱硬化性エポキシ系接着剤の接着界面における化学結合分布の可視化に成功した。(b, c)

●TRIP 事業でのデータ駆動科学を推進する取り組みとして、全反射ミラーを用いてシート状に絞った SPring-8 の X 線ビームと可視光用顕微鏡を組み合わせることで、3 次元イメージング用の X 線ライトシート顕微鏡の開発に世界で初めて成功した。(b, c)

●連続フェムト秒結晶構造解析(SFX)法とポンプ・プローブ法を組み合わせた手法を用いて、視覚ロドプシンが光刺激によって 1~100 ピコ秒という超高速で変化する過程を、原子レベルの動画として撮影し、視覚応答の初期段階を世界で初めて解明した。(b, c)

●年度計画では、弾性散乱計測基盤について従来の計測技術に X 線反射鏡技術を導入するための要素技術開発を進めるとしていたところ、原子レ

でダウンタイムを僅かに抑えることが出来ており、非常に高く評価する。

○SPring-8 のビームラインに実装し実証実験を開始した。また増加する創出データに対応する為のデータセンターの整備も完了し、本格運用が始める際に、速やかに検出器の性能を活かすことのできる仕組みを施設内に構築できたことから、高く評価する。

○クライオ電子顕微鏡を用いて、これまで他の手法では観察が出来なかった生体試料の立体構造を解明することに成功したことから、高く評価する。

○年度計画を着実に進める中で、SPring-8・SACLA の両施設から、世界初や世界最高性能となる研究成果を生み出すなどしていることから、高く評価する。

ベルで加工した超精密多層膜集光ミラーを用いて、従来の 50 倍の光子密度の超高輝度ビームを実現した。このビームを利用した X 線フラッシュ顕微鏡を作成し、2nm という世界最高の分解能、かつ 100 兆分の 1 秒という超高速で試料を観察できた。(b)

④ 放射光施設の高度化に向けた要素技術開発

【高く評価した業務実績】

●SACLA 線型加速器から SPring-8 蓄積リングへの電子ビーム入射によるユーザー運転を通年で安定的に実施した他、20%の電力削減とビーム高品質化も実現したことについて、加速器科学の業界誌 GERN Courier の表紙を飾り、SPring-8/SACLA の研究成果が世界的にも高く評価された。(a, b)

●令和 3 年度に得られた新たな知見に基づき、加速器電子光学系の再検討を行い、従来よりも一桁高い光源性能を実現するための加速器機器要素技術開発を進めた。その成果は量子科学技術研究開発機構との研究協力協定に基づく、3GeV 高輝度放射光施設 (NanoTerasu) 整備のための理研職員の現地派遣協力を通じて NanoTerasu の加速器用電子銃として実装された。また本整備を通じて、加速器用真空ダクトの作成方法について新しい知見を得たため、SPring-8 アップグレードに活かしていく。(a)(c)

【順調に計画を遂行、適切に実施した業務実績】

●X 線結晶構造解析の一連の作業を自動化・遠隔化したパイロットビームラインを運用した成果を基に、他のビームラインへの拡張に着手しており、R4 年度には試料の自動交換・指定範囲内の CT 計測・画像再構成の機能を有する「自動 X 線 CT 計測装置」を開発し、高エネルギー X 線 CT 計測の測定代行サービスを開始した。(a, b, c)

⑤ 人材育成、マネジメント等

【高く評価した業務実績】

●量子科学技術研究開発機構との研究協力協定に基づき、3GeV 高輝度放射光施設 (NanoTerasu) 整備のため職員を現地へ派遣した。加速器施設の立ち上げを実地により経験したこと、理研がこれまでに培ってきた技術を施設に実装する過程で発見された技術的課題を把握・対応できたことなど、今後 SPring-8 の加速器のアップグレードを行う上で必要な人材育成や知見獲得が出来た。(a, c)

●SPring-8 アップグレード後の施設性能を最大限に活かすために検出器の高度化が必要である。エンジニアリングチームは次世代画像検出器 CITIUS を開発、実用化したことが評価され、国際学会と理研内でそれぞれ研究員らが表彰された。(a, c)

○SPring-8 への電子ビームの供給に SACLA を利用するという世界初の運転を年間通じて安定的に行う仕組みとそれに付随した電力削減やビームの高品質化といった技術開発が、世界的な評価を受けたことから、高く評価する。

○令和 3 年度に得られた新たな知見を取り入れた加速器用電子銃を開発し、3GeV 高輝度放射光施設 (NanoTerasu) へ整備したことや、その整備を通じて新たな要素技術開発への知見を得たことから、高く評価する。

○他機関の特定先端大型放射光施設の整備協力を通じて、国内の科学技術の進展に貢献したことやそこで得られた経験や知見を自らの取り組みを加速し、また人材育成に活かす機会としたことから、高く評価する。

I-3-3	バイオリソース研究																					
年度計画 [中長期目標・計画 p.126]	<p>① バイオリソース整備事業</p> <p>(ア) 高次生命現象のゲノム機能解明と感染症を含むヒト疾患の診断・治療・創薬の開発研究に有用なゲノム編集マウス系統、(イ) 環境応答機構研究、共生研究及び穀物研究に有用なシロイヌナズナ及びミナトカモジグサの野生系統、変異体・形質転換体とそれらの付随情報、(ウ) 生命医科学研究に必須の細胞材料(ヒトがん細胞株、ヒト疾患特異的 iPS 細胞株、動物細胞株等)及びそれらに由来する加工細胞(分化マーカー発現細胞等)、(エ) ライフサイエンスの広範な研究分野に必要なゲノム及び病原性ウイルスの遺伝子の配列や cDNA クローン、細胞の分化や細胞内外のタンパク質の挙動を可視化する遺伝子クローン、遺伝子ツール、(オ) 環境と健康の研究に有用で多様な微生物の種を代表する基準株や動植物に共生する微生物株の収集・保存・提供を行う。加えて、バイオリソース関連のメタデータ統合、並びにこれに伴うホームページ公開コンテンツの充実と発信を行う。また、バイオリソースとその特性情報の利活用を促進するため、リソース横断検索機能を強化し、感染症関連リソース情報を、新型コロナウイルス感染症のみならず、広汎なウイルス感染症に対応するよう拡張し、発信する。</p> <p>これらの取組により、以下の保存数、提供総件数の目標を目指す。</p> <table border="1" data-bbox="472 512 1395 842"> <thead> <tr> <th></th> <th>保存数</th> <th>提供総件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実験動物</td> <td>9,300 系統</td> <td>12,500 件</td> </tr> <tr> <td>実験植物</td> <td>837,636 系統</td> <td>6,000 件</td> </tr> <tr> <td>細胞材料</td> <td>14,000 系統</td> <td>16,500 件</td> </tr> <tr> <td>うち iPS 細胞</td> <td>3,540 系統</td> <td>400 件</td> </tr> <tr> <td>遺伝子材料</td> <td>3,809,250 系統</td> <td>5,000 件</td> </tr> <tr> <td>微生物材料</td> <td>29,250 系統</td> <td>15,000 件</td> </tr> </tbody> </table> <p>最新の ISO9001:2015 国際品質マネジメント認証に従い、遺伝子検査、微生物検査、質量分析等に関する最先端検査を継続し、厳格な品質管理を実施する。さらに、バイオリソースを播磨事業所のバックアップ施設に逐次移管して、それらを保全する。アジア研究リソースセンターネットワークや国際マウス表現型解析コンソーシアム等のバイオリソースの整備に関する国際的取組に参画し、主導する。加えて、所内外者を対象にバイオリソースを効果的に利活用するための iPS 細胞の取扱い、マウス体外受精法、マウス表現型解析法、微生物の取扱い等の研修事業を、新型コロナウイルス感染症の流行状況に応じ、感染防止策を講じた上で実施し、高度な技術を普及・移転する。筑波大学、南京大学、ソウル国立大学等の国内外の大学等との連携によるバイオリソースに関わる人材育成についても、新型コロナウイルス感染症の流行状況に応じて実施する。</p> <p>② 基盤技術開発事業</p> <p>体外胚操作が困難なマウス系統を安定的に維持・供給するために、交配による自然妊娠後の産子数を増加させる過剰排卵技術を開発する。また、繁殖能の低い野生由来マウス系統の保存のために、末梢血白血球を用いた核移植クローン技術により ES 細胞を樹立する技術を開発する。</p> <p>③ バイオリソース関連研究開発プログラム</p> <p>(ア) iPS 創薬基盤開発として、難病・希少疾患等を対象にした疾患モデル化と病態解析・創薬研究を実施するとともに、iPS 創薬による持続可能な効率的連携・体制構築とアカデミア・企業等との共同研究・支援を行う。(イ) iPS 細胞高次特性解析開発として、肝臓・腎臓関連の難治性疾患の原因となる遺伝子をゲノム編集によって変異させ、ヒト iPS 細胞に導入する技術を開発し、それらの疾患の異常表現型を修復できる化合物の探索や遺伝子治療モデルの開発を行う。(ウ) 次世代ヒト疾患モデル研究開発として、神経難病等の新規ヒト疾患変異を導入したマウスを作製する。長鎖遺伝子のノックイン技術を改良し、マウス個体へのヒト変異遺伝子導入効率の最適化を図る。(エ) マウス表現型解析開発として、各種疾患・老齢モデルマウスを対象に国際標準解析プラットフォームにより表現型情報を取得、高付加価値疾患モデルマウス整備を行う。また、解析プラットフォームを国内研究者に提供して研究基盤強化を図る。さらに、テレメトリーシステムを用いた新規表現型解析法の開発に取り組む。(オ) 疾患ゲノム動態</p>		保存数	提供総件数	実験動物	9,300 系統	12,500 件	実験植物	837,636 系統	6,000 件	細胞材料	14,000 系統	16,500 件	うち iPS 細胞	3,540 系統	400 件	遺伝子材料	3,809,250 系統	5,000 件	微生物材料	29,250 系統	15,000 件
	保存数	提供総件数																				
実験動物	9,300 系統	12,500 件																				
実験植物	837,636 系統	6,000 件																				
細胞材料	14,000 系統	16,500 件																				
うち iPS 細胞	3,540 系統	400 件																				
遺伝子材料	3,809,250 系統	5,000 件																				
微生物材料	29,250 系統	15,000 件																				

	<p>解析技術開発として、疾患ゲノム動態解析技術開発チームで独自開発したイメージング及びシングルセル解析による分化状態の定量的評価技術を、令和3年度に開発した高効率ヒトiPS細胞分化検定に適用し、患者細胞株の分化能に関する特性情報を取得する。また、令和3年度に独自開発した細胞判別技術を当センターより提供する細胞株の品質管理に役立てるための解析条件を定める。(カ)植物-微生物共生研究開発として、根圏微生物及び植物形質転換体について研究コミュニティで活用できるリソース整備を行う。根圏微生物のハイスループットな単離培養法の技術開発を完成させる。確立した共生の実験系を用いて根圏微生物及び植物の共生メカニズムを解明する。</p>
<p>評価軸</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等に基づき、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組を推進できているか。(a) ・研究所として、高度化、利活用のための卓越した研究成果が創出されているか。また、それらの成果の社会還元を実施できているか。(b) ・研究開発基盤の外部への共用等を通じ、科学技術や経済社会の発展等に貢献する成果を創出できたか。(c) ・研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(d)
<p>評価指標</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中長期目標・中長期計画等で設定した、主要課題を中心とした、研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の取組の進捗状況 ・高度化、利活用のための卓越した研究開発成果の創出、成果の社会還元 ・外部への共用等を通じた成果創出 ・研究開発基盤の運用・共用・高度化・利活用研究の進捗に係るマネジメントの取組 等
<p>業務実績</p>	
<p>① バイオリソース整備事業</p> <p>【非常に高く評価した業務実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●全てのリソースで保存数/提供総件数の目標を大幅に上回った。令和4年度の保存系統数は <u>20,445 系統(前年度比 455.6%)</u>、提供件数は <u>15,991 件(前年度比 109.7%)</u> あった。第四期中長期期間における累積保存系統数は 75,347 件と、<u>令和5年度目標値 66,000 件を達成し、令和6年度目標値 77,000 件に迫り、大幅に前倒して達成した。</u>令和4年度の海外への提供件数は <u>3,835 件(前年度比 192 件増加)</u> であり、我が国の科学外交上においても誇るべき大きな国際貢献であり、理研ブランドの国際浸透にも寄与した。BRC への信頼性は、例えば微生物リソースの寄託の約 <u>84.3%が海外からであることにも表れている。</u>(a, c) ●提供したリソースにより、令和4年度には <u>1,723 件の論文が発表され、440 件の特許が公開されており、科学技術イノベーションの発展に大きく貢献している。</u>(b, c) ●実験植物での令和4年度の保存系統数は <u>18,394 系統(前年度比 780.1%)</u>、提供件数は <u>2,385 件(前年度比 194.4%)</u> であった。また実験植物シロイヌナズナの種子リソース、植物培養細胞リソース、植物 DNA リソースを対象とした品質検査を実施し、寄託者が付加した情報の修正を適宜行うことにより利用者の研究の再現性に貢献した。BRC が提供したシロイヌナズナ野生系統の混合種子について、利用者が単離した個体の遺伝型解析を行い、系統名を同定することで、利用者の研究促進に貢献した。(a, b, c) ●微生物材料では、様々な環境からの分離微生物、人の常在微生物、性状・ゲノム情報が解明された基準株等、環境分野(生態系の物質循環やバイオエネルギー創出等)、健康分野(免疫系の活性化や腸内細菌の高齢化への影響等)の研究に有用な微生物を整備し、多くの研究に貢献した。微生物ダークマターとされる未培養系統群アーキアの世界初のリソース化に成功し、国際連携により約 <u>1800 の基準株のゲノム配列解読</u> を行い付加価値向上に供した。(a, b, c) ●バイオリソース関連メタデータ統合では、遺伝子相同性情報を用いたリソース横断検索機能の強化、感染症を含む疾患情報の充実化を行い、<u>疾患名、ウイルス種、病態の現れる部位、発病プロセス、関連分子等で絞り込み検索可能とし、リソース特性情報利活用を促進した。</u>ホームページ 	<p>○我が国のみならず、国際的な研究コミュニティの支持と理解を得ながら、研究動向と研究ニーズに沿った最先端のバイオリソースを積極的に収集・保存・提供した結果、保存数/提供件数の目標達成等の実績を大幅に前倒して達成しており、非常に高く評価する。</p>

公開コンテンツの充実と発信では、メニューの見やすさ改良、トップページ画像広告機能改良を行い、情報発信力を強化した。これらの取り組みにより、前年度比 114.4%（月間平均 52,064 ユーザー）のアクセスがあった。（a, b, c）

【高く評価した業務実績】

- 実験動物では、高次生命現象のゲノム機能解明と感染症を含むヒト疾患の診断・治療・創薬の研究開発に有用なモデルマウスを収集、保存、提供した。令和 4 年度は、認知症の最新モデルとして第 3 世代アルツハイマー病モデルおよびタウ遺伝子のヒト化マウス、発達障害、胸腺無形成による免疫低下、心疾患を合併する指定難病のモデルマウス等、社会ニーズ、研究ニーズの高いモデルを整備した。（a, c）
- 細胞材料では、国家プロジェクトとして作製が推進されているヒト疾患特異的 iPS 細胞を始めとする様々な細胞の寄託を受け、ISO9001 認証に基づく世界標準となる品質管理を実施し、多数の研究（基礎生物学的研究、がん研究、免疫学研究、神経学研究、難治性疾患の研究、創薬研究等）に提供し、広範な生命医学研究に貢献した。ヒト疾患特異的 iPS 細胞の付随情報として、臨床情報の収集と提供も実施するとともに、加えて需要が高い疾患細胞に関して、原因遺伝子の解析も実施した。（a, b, c）
- 遺伝子材料では、広範な研究分野で必要とされるゲノム及び cDNA クローンを収集し、提供した。細胞の分化や活動の状態を可視化するための遺伝子クローン並びに高効率の遺伝子導入ベクターを収集し、提供した。中でもオートファジーの解析リソースを 65 株収集し、また退色しにくい性質により高度なイメージングを実現できる新規蛍光タンパク質リソース 10 株を収集し延べ 65 株の提供を行なった。さらに、データベース上の膨大な英語論文の中から新規遺伝子リソースの開発文献を自動探索する AI システムの開発を進め、情報の収集が大幅に高速化した。（a, b, c）
- ISO9001:2015 国際品質マネジメント認証を維持するとともに、認証に従い最先端の検査を実施し、リソースの品質管理を行った。（d）

② 基盤技術開発事業

【非常に高く評価した業務実績】

- 減数分裂前の一次精母細胞を用いた顕微授精の出生率は、これまで 1%程度であったが、卵子の細胞質を半分程度に減少させることにより出生率を約 20 倍まで改善し、減数分裂異常の雄マウスから産子を作出することに成功した。マウス系統の繁殖の高効率化のために、抗インヒビンモノクローナル抗体を用いた過剰排卵技術を開発し、C57BL/6 および ICR の 2 系統において、自然交配後の産子数を 1.4 倍に増やすことに成功した。また、野生由来マウス系統の遺伝資源保存のために、末梢白血球を用いた核移植クローン技術による ES 細胞の樹立技術の開発に成功し、得られた 2 系統（*M. m. castaneus* および *M. spretus*）の ES 細胞の子孫伝達能を確認した（a, b）

③ バイオリソース関連研究開発プログラム

【非常に高く評価した業務実績】

- iPS 細胞高次特性解析開発では、指定難病ウィルソン病の患者由来 iPS 細胞と、その原因遺伝子である ATP7B 遺伝子を編集した iPS 細胞をそれぞれ作製し、肝細胞へと分化誘導した上で、ウィルソン病態モデルを確立した。さらに計画を前倒し、これらのトランスクリプトーム解析から各種レチノイドがこれらのウィルソン病由来肝細胞の異常表現型を緩和することを見出した。（a, b）

【高く評価した業務実績】

- iPS 創薬基盤開発では、筋緊張性ジストロフィーiPS 細胞を用いた創薬スクリーニングの方法を確立し、脳を構成する主要な多価不飽和脂肪酸の神経機能への作用の解明、大規模数な付随情報を有する iPS 細胞のデータ駆動型研究について国際学会で発表した。バイオリアクターを用いて大規模分化誘導自動化に取り組み、技術開発を促進した。引き続きヒト iPS 細胞を用いた神経細胞の分化誘導等について、企業に技術指導、共

○減数分裂異常の雄マウスから産子を得たこと、抗インヒビンモノクローナル抗体を用いた過剰排卵技術及び末梢白血球を用いた核移植クローン技術による ES 細胞の樹立技術の開発は世界初である。これにより、維持可能なマウス系統の増加や作出効率上昇等、安定的なマウス系統維持に大きく貢献するだけでなく、同様の原理でヒトの多くの不妊症治療が可能になることが期待されることから、非常に高く評価する。

○指定難病ウィルソン病の病態モデルを確立するだけでなく、計画を前倒してレチノイドが当該疾患の異常表現型を緩和することを世界で初めて発見しており、非常に高く評価する。また、高次生命現象、老化、共生等の学術的に重要な課題及び、難病や加齢性疾患の克服、創薬、食料増産等の社会的に喫緊の課題の解決のために、バイオリソースの利活用を促進する顕著な成果が得られており、高く評価する。

同研究支援を行ない BRC に保存されている疾患特異的 iPS 細胞の利活用を促進した。(a, b)

- 次世代ヒト疾患モデル開発では、モデルマウス作製に有用なゲノム編集技術として、エレクトロポレーション法の効率化と Cpf1 タンコミュニティ F1 亜種系統ゲノム改変手法を確立した。国内の臨床専門家との共同研究を進め、神経変性症・腎疾患・骨形成異常に関連する4系統のヒト疾患変異導入マウスを樹立した。鰓弓耳腎症候群を対象とした解析では、遺伝子コード領域外に存在するシス制御因子2ヶ所を同時に欠失させることで、内耳の機能異常に起因する異常行動の表現型を確認し、共同研究の推進に貢献した。(a, b, c)
- マウス表現型解析開発では、国際マウス表現型解析コンソーシアムでの国際貢献(IMPC 参画 2011 年度からの累計解析数:196 系統)、国際標準表現型解析パイプラインを国内研究コミュニティに提供としての国内研究基盤強化・国内貢献(第四期中長期期間累計解析数:96 系統)を行うと共に、これまで開発した軟骨造影法を凌駕する高コントラストで、特殊な画像解析を行わなくとも軟骨のイメージング可能な新規造影方法を開発した。また、テレメトリーシステムを導入した表現型解析パイプラインを構築し、国内研究者に提供した。(a, b, c)
- 疾患ゲノム動態解析では、令和 3 年度に開発した分化状態の定量的評価技術を用いて、iPS 細胞の健常人由来細胞株および疾患由来細胞株を解析し、特徴的な分化特性情報の取得に成功した。また、バイオリソース整備事業において提供件数の多い一般細胞株について、独自に開発した細胞判別技術を利用して、各細胞株の品質基準となる細胞状態を定めた。加えて、バイオリソースの特性解析に資する 1 細胞遺伝子発現解析において、特定の細胞表面抗原に依存しない細胞標識技術を開発し、多数の細胞検体を一括して解析するサンプル多重化技術を開発した。これにより、解析精度の向上、解析コストの大幅削減が可能となった。(a, b)
- 植物-微生物共生研究開発では、アーバスキュラー菌根菌の単孢子から 100 倍以上の増殖能を示す 81 株を単離・種同定、微小液滴技術を用いたハイスループット微生物単離培養法で特許出願して植物病原菌の拮抗微生物候補を 1,000 株以上単離・種同定を進め、バイオリソース整備事業に反映する方策を検討している。また植物微生物の共生メカニズム解明に加えて、マイクロバイーム解析、インフォマティクス解析、植物形質転換の技術開発を実施した。(a, b)

④ 人材育成、国際連携等

【非常に高く評価した業務実績】

- 国際連携としての活動では、アジア研究リソースセンターネットワークの第 13 回国際会議(175 名参加)のホスト及び事務局を務めただけでなく、令和元年度から城石センター長が着任している議長を、継続して勤めることになった。また、ハイブリッド開催の国際哺乳類ゲノム学会(246 名参加)をホストし、その中で理研シンポジウムを主催してマウス、細胞、遺伝子リソースの利活用向上につながる貢献をした。(a, b)
- 所外研究者向けにバイオリソースを効果的に利活用するための技術研修を 4 回実施し計 28 名が受講した。(a, b)
- 所内の若手人材育成の一環として、若手職員が企画した第 9 回若手 BRC Conference を、オンライン形式で開催し、150 名以上が参加した。(d)

【高く評価した業務実績】

- バイオリソース事業従事者を対象とした ISO9001:2015 国際品質管理に関わる資格の取得、研修受講の推進により、人材教育・育成を行った。(d)

○アジア研究リソースセンターネットワークの議長を務め、国際会議を開催し、またマウスゲノム科学分野の国際学会をホストすることで、国際連携を主導し、国際的な研究コミュニティの支持と理解を得ており、非常に高く評価する。また所内外者を対象にバイオリソースを効果的に利活用するための技術研修、多数の優れた研究者育成にかかる取組が行われており、非常に高く評価する。

II	業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置				
業務実績			自己評価	評価	B
<p>【業務実績総括】</p> <p>●効率的な運営体制のため不断の見直しを進め、以下のとおりの実績を挙げた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光熱水費高騰や円安等の影響を受ける中、新たな予算運営の仕組み(ディポジットリ制度)を導入することで、研究開発の加速化を図るなど戦略的な予算運営を行った。なお、中長期目標にある対前年比 1.16%の経費効率化についても着実に達成した。 ・省エネについても、計画通り、全職員を対象とした e ラーニングを実施するとともに、光熱水費高騰の中、電力逼迫時における CGS 設備の適切な運転管理等により、効率的な光熱水費の抑制を図った。 ・人件費の適正化についても、世界最高水準の専門的な知識、経験、資質、及び人員配置、年齢構成等を十分に考慮したうえで、国家公務員や民間企業との比較を行う等厳しく検証しつつ、社会的な理解を得られる範囲の人件費水準を設定した。 ・契約についても、調達等合理化計画に基づき、一者応札・一社応募、随意契約等の削減の取組を着実に実施するとともに、Web 調達や契約業務のオンライン活用などによる契約業務の効率化を図りつつ、適正化に努めた。 			○左記の実績を踏まえ、着実に中長期計画が進捗していると判断できることから、B 評価とする。		

II-1	経費等の合理化・効率化								
主要な経年データ									
評価対象となる指標	達成目標	30年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度	参考情報
一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び、業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計	前年度比 1.16%以上 の効率化	1.16%減	1.16%減	1.16%減	1.16%減	1.16%減			
年度計画 [中長期目標・計画 p.126]	<p>運営費交付金事業において中長期計画に沿って経費等の合理化・効率化を図る。全職員を対象とした省エネルギーに関する e ラーニングを実施するとともに、老朽化し、効率の悪い機器の更新を進めるなど、省エネルギー活動に引き続き取り組む。</p> <p>研究スペースの有効活用では、施設委員会にて決定した実施方針に基づき、研究環境の変化に迅速に対応できるように配分を調整し、研究者間、研究者と事務職員間での円滑な交流を可能とする環境を整える。</p>								
評価軸	・経費を合理的かつ効率的に執行したか								
評価指標	・省エネルギー化等に対応した環境整備を進めることによる、節電要請などの状況下にあっても継続可能な環境の整備状況								
モニタリング指標	・一般管理費、業務経費の削減率								

業務実績	自己評価
<p>【経費の合理化・効率化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●戦略的な執行と光熱水費高騰や円安等の諸課題への迅速な対処との両立による効果的な資源配分を行うとともに、今中長期目標達成に向けた研究開発の加速や次期につなぐ取組の実施などを実現するため、新たな予算運営の仕組みとしてディポジットリ(理研バンク)を導入し、理研のスケールメリットを活かすべく予算の全体最適化を図った。 ●令和4年度運営費交付金予算について、中長期計画に沿って、経費の合理化・効率化目標(※)を着実に反映した。 ※一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、前年度比▲1.16% <p>【中長期計画に沿った経費等の合理化・効率化】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●全職員を対象とした省エネルギーに関するeラーニングを昨年度に続き実施した。 ●脳科学中央研究棟3期工事では、竣工後20年以上が経過し、老朽化の進行により効率が低下していた空調用熱源機器を更新した。 ●電力逼迫時にCGS設備を適切に運転することにより、送配電会社から協力金を受け取るなど、光熱水費が高騰する中、効率的な運転を実施した。 	<p>○光熱水費高騰や円安等のなか、新たな予算運営の導入等により、適切に計画を遂行していると評価する。</p> <p>○省エネルギー意識向上のための啓蒙活動としてeラーニング実施すると共に、CGSを適切に運転すること及び高効率の機器に更新することにより光熱水費を抑制できたことを高く評価する。</p>

II-2	人件費の適正化
年度計画 [中長期目標・計画 p.127]	人件費(給与と諸手当)水準については、世界最高水準の専門的な知識、経験、資質、及び人員配置、年齢構成等を十分に考慮し、国家公務員における組織区分、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等の比較及び類似の業務を行っている民間企業との比較を行う等、厳しく検証し、国民の理解を得られるように必要な措置を講ずる。 なお、令和4年度は、令和5年度から2年おきに1歳ずつ引き上げられる定年延長の実施内容について、国家公務員の定年延長状況を考慮しつつ、実施時期、本給、役職定年、退職金等の項目について見直し、必要な措置を講じる。
評価軸	・人件費を合理的かつ効率的に執行したか
評価の視点	<p>【給与水準】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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>【諸手当・法定外福利費】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。
業務実績	自己評価
<p>【適切な人件費水準の検証と措置】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●適正な給与水準に向け、給与改定等を行った。<u>ラスパイレス指数は、110.0(令和3年は110.8)であった。</u> ●国家公務員との給与水準の比較について、対象者は定年制職員等の一部の職員のみであり、年俸制無期雇用職員及び任期制職員等は対象外としている。これを見込めば国家公務員と遜色ない。 	<p>○計画を踏まえ、世界最高水準の専門的な知識、経験、資質、及び人員配置、年齢構成等を十分に考慮したうえで、国家公務員や民間企業との比較を行う等厳しく検証しつつ、社会的な理解を得られる範囲の人件費水準を設定し</p>

<p>●短時間労働者及び有期雇用労働者の雇用管理の改善等に関する法律に定める不合理な待遇差、手当がないか検証し、問題の無いことを確認した。</p> <p>●正規雇用職員と有期雇用職員との待遇差を改善させるため、「労働契約法の趣旨」と「国民の理解が得られる適正な職員待遇」であることを比較・検証し、令和2年度から令和8年度までの7年間をかけて年収改善策を実施することとしている。令和4年度も計画通り改善策を実施した。</p> <p>●優れた研究成果の創出に不可欠な国際社会で活躍する卓越した研究者の確保ため、令和4年度も引き続き、社会的な理解を得られる範囲で給与上の優遇措置を実施した。</p> <p>【国家公務員の定年延長導入を踏まえた措置】</p> <p>●実施時期、本給、役職定年、退職金等の項目について検討を進め、令和5年度の定年延長導入に向けて規程改正の準備や労使交渉を行った。</p> <p>【福利厚生費の見直しについて】</p> <p>●令和4年度についても引き続き、レクリエーション経費等については国に準じて公費支出を行わなかった。</p>	<p>た。</p> <p>○計画を踏まえ、令和5年度の定年延長導入に向けて必要となる検討と準備を行ったことは評価できる。</p> <p>○計画を踏まえ、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令和4年度についても国に準じて引き続き公費支出しなかった。</p>
---	--

II-3	調達の合理化及び契約業務の適正化
年度計画 [中長期目標・計画 p.127]	<p>契約については、原則として一般競争入札等の競争性のある契約方式によるものとし、「調達等合理化計画」に基づき、事業及び事務の特性を踏まえつつ、自律的かつ継続的に調達等の合理化に取り組む。随意契約については、「独立行政法人の随意契約に係る事務について」(平成26年10月1日総務省行政管理局)を踏まえ、公平性、透明性を十分に確保する。これらの取組が着実に実施され、公正性、透明性が確保されているか点検・検証を行う。</p> <p>調達に当たっては、研究開発業務の特性を考慮した上で、多様な調達方式を活用し、質と価格のバランスにも配慮した効果的な調達を実施する。</p> <p>また、これらの取組が適正に行われるよう、所内への周知徹底を図るとともに、取組状況を検証の上、必要な措置を講じる。</p>
評価軸	・契約の適正化を推進したか
評価指標	・契約の適正化の観点からの、外部からの指摘等を踏まえた対応状況
評価の視点	<p>・随意契約に関する取組 入札基準額を超える契約案件のうち、競争性のない案件随意契約となった案件が随意契約として適切なものであったか。企画競争方式及び随意契約の事前確認公募を実施・検証する。</p> <p>・一者応札・一者応募に関する取組 競争入札に占める一者応札等の割合を各種取組を実施することで低減に努める。</p> <p>・単価契約及び一括契約の締結促進の取組</p> <p>・Web 調達の活用</p> <p>・ICT(情報通信技術)の活用の検討・実施</p> <p>契約関係の決裁については、原則オンライン化することで、契約手続の効率化及び調達業務に係る新しい働き方の実現を目指す。</p>

・調達に関するガバナンスの徹底	
業務実績	自己評価
<p>契約の適正化の観点からの、外部からの指摘等を踏まえた対応状況】</p> <p>●<u>契約の適正化の観点から、外部より指摘を受けた事例は特段なく、適正に業務を遂行した。令和4年度は、会計検査院による会計実地検査が計8回、延べ30日実施されたほか、契約監視委員会や補助金の額の確定検査等が実施され、いずれも適切に対応した。</u></p> <p>【随意契約に関する取組】</p> <p>●<u>3000万円以上の随意契約については、全件契約審査委員会による事前審査を受けた。また、3000万円未満についても入札基準額超で競争性のない随意契約については、全件契約審査委員会によるメールでの事前審査を受けた。</u></p> <p>●<u>一般競争の手続きに付している調達の中に、随意契約で処理するのが適当なものがないか、仕様内容を精査し、随意契約に該当すると考えられた案件については、随意契約理由等を契約審査委員会で審議の上、妥当と判断されたものは随意契約とした。</u></p> <p>●<u>「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて(平成21年11月17日閣議決定)」を受け設置した監事及び外部有識者で構成する契約監視委員会による随契理由等の点検も受けた。</u></p> <p>●<u>企画競争方式の実施件数は、令和4年度19件となっており、提案内容や業務遂行能力が最も優れた者を契約相手先として選定できた。随意契約の事前確認公募の実施件数は、令和4年度24件となっており、うち10件において、他社も仕様書をダウンロードしており、透明性、競争性の観点から事前確認公募を実施した効果があった。</u></p> <p>【一者応札・一者応募に関する取組】</p> <p>●<u>入札公告及び随契公募について、HP上での公表を100%実施した。②要求元が仕様書を作成する際に、過度な制限や一者偏重(特化)になることを避け公正性・競争性を担保するために、契約部署以外の事務部門(各センターの推進室)においても仕様書をチェックし、適正な仕様書の作成に努めた。③可能な範囲で入札参加の要件を緩和し、入札における競争性を確保するよう努めた。④理研の規程では、土日祝を含めた暦日で10日の公告期間を設ければよいこととなっているが、緊急性を要する案件や再公告の案件以外の入札案件において業務日で10日超の公告期間の確保に努めた。</u></p> <p>●<u>複数者の応札が見込まれる案件について、契約担当者が業者を探して入札参加への声掛けを行っていたが、この取組をさらに推進するよう、全地区の契約担当会議で周知した。</u></p> <p>●<u>本来は随意契約で処理するのが適当なのに、一般競争の手続きに付している調達がないか、仕様内容を精査し、随意契約に該当すると考えられる案件については、随意契約理由等を契約審査委員会で審議の上、妥当と判断されたものは随意契約とした。</u></p> <p>●<u>令和4年度の理研の一者応札・応募の件数は1,810件(84.3%)で、令和3年度は2,077件(83.0%)だったことから、率は1.3%の微増で推移した。これは、理研が独創的・先端的な研究機関であり最新の技術を取り入れたものや、世界最高水準の高度な技術を要求することから、対応できる業者が限られることが多いという事情の他、世界的な半導体不足やサプライチェーンの寸断により部品の供給が滞り、希望納期までに製品を供給できる者が極めて限定的になったことによる影響と考えている。</u></p> <p>●<u>労働者派遣契約については、専門性の高い技術系の人材派遣契約が多いこともあり、1者応札率が高い状態で推移している状況を踏まえて、これまでも実施してきた以下の取組を継続して行った。</u></p> <p>①<u>緊急性を要する案件や再公告の案件以外の入札案件において業務日で10日超の公告期間の確保に努めた。</u></p> <p>②<u>過去に落札実績のある派遣会社、やり取りのあった派遣会社及び入札に参加する可能性のある派遣会社に対して、公示案内の送付や声掛けを実施した。さらに、客観的指標となる資格を有している者がいない派遣会社も、入札への参加を検討しやすくするために、仕様書において「同程度の</u></p>	<p>○順調に計画を遂行していると評価する。</p>

知識と技術を有する者」などの代替要件の提示を行った。

【単価契約及び一括契約の締結促進の取組】

●新規の単価契約や一括調達については、業務効率の向上につながるかを検討した上で拡大に努めるべく、全事業所で取り組んだ。

【Web 調達の活用】

●Web 調達については、理研全体で最も調達件数の多い 30 万円以下の物品購入で利用できるようになっている。Web 調達は、通常の発注に比べ発注時の見積書取得と伝票起票の手間が省かれるため、調達の簡素化・効率化が推進された。

【ICT(情報通信技術)の活用の検討・実施】

●契約決裁書類の原則オンライン化により、起案者・決裁ルートの方・決裁権者ともに、場所を選ばずに起案・決裁処理ができるようになり、在宅勤務で対応可能な業務範囲が広がるなど新しい働き方(以前は出勤率 100%だったが 6 割程度に減少)が可能となった。

●書類作成時に過去の契約書や稟議書を確認する場合、端末から即座に参照でき、在宅勤務の際にも必要な資料を容易に入手することが可能となり、契約手続きの効率化と働き方改革への貢献に一定の効果が確認できた。

●電子化で見えてきた課題(①稟議回付中の誤りを修正する場合に再度 PDF 化することによる煩雑さ、②工事関係の大量の資料についてモニタ上だけでは確認しにくいこと)は、在宅勤務に伴って生じている側面もあると認識している。

①については、OJT 等による指導・教育を踏まえ業務の習熟度を向上させることにより徐々に改善した。

②については、電子化のデメリットとして一般的にも言われていることでもあり、効果的な対処は難しいが、令和 5 年 5 月 8 日に新型コロナウイルスが感染症法上の 5 類へと移行されたことを受け、より柔軟な出勤体制となることにより、必要な場合には書面での確認が容易となる。両者(電子・書面)の長所を組み合わせ、適正かつ効率的な決裁処理を進めたいと考えている。

【調達に関するガバナンスの徹底】

●会計規程等に沿った発注手続を徹底し、調達の適正化を図り、全件契約担当部署から発注した。なお、特例在宅勤務に伴い導入した少額の情報通信機器等の立替払いによる調達も一部可能としているが、立替払いを希望する申請者への所属長からの返信メールの連絡先に、契約担当役代行者(会計担当部署)を必ず含めることとしている。また、契約担当部署(納品確認センター及び納品確認スタッフ)による納品確認を確実に実施した。

●外部有識者及び監事で構成された契約監視委員会において、当該年度の調達等合理化計画案及び前年度計画への取組み状況に対する自己評価結果案の点検、並びに個別契約案件について事後点検を受け、入札・契約の適正な実施を確保した。また、各契約担当役に対して調達価格の低減に向けた柔軟な調達方式の検討を要請した。

○監事も構成員となっている契約監視委員会による点検を通じて、入札・契約の適正な実施を確保したことを評価する。

Ⅲ	財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置			
業務実績		自己評価	評定	B
<p>【業務実績総括】</p> <p>●財源の多様化を図るとともに、予算の適切な執行に取り組んだ。具体的には以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予算については、光熱水費高騰や円安等の諸課題への迅速な対処と、戦略的な執行の両立による効果的な資源配分を行うとともに、今中長期目標達成に向けた研究開発の加速や次期につなぐ取組の実施などを実現するため、新たな予算運営の仕組みとしてディポジトリ(理研バンク)を導入し、理研のスケールメリットを活かすべく予算の全体最適化を図った。 ・外部資金の確保については、外部資金獲得情報を定期的に所内関連部署で共有する体制を構築し、迅速な外部資金獲得動向把握による、外部資金獲得へのバックアップ体制の強化を図るなど、一層の獲得を推進した結果、令和3年度の、2,401件、207億円に対して、令和4年度は、2,418件、277億円を新規に獲得し、令和3年度に比して、獲得件数、金額共に増加した。 		<p>○適切な業務遂行を通じて、着実に中長期計画が進捗していると判断できることから、B 評定とする。</p>		

Ⅲ-1	予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画
年度計画 [中長期目標・計画 p.127]	別紙に記載する。
評価軸	・予算を適切に執行し、財務内容の改善が図られたか
評価指標	<p>【財務状況】</p> <p>(当期総利益(又は当期総損失))</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当期総利益(又は当期総損失)の発生要因が明らかにされているか。 ・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>(利益剰余金(又は繰越欠損金))</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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>※解消計画がない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該計画が策定されていない場合、未策定の理由の妥当性について検証が行われているか。さらに、当該計画に従い解消が進んでいるか。 <p>(運営費交付金債務)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。

業務実績	自己評価
<p>【財務状況】 (当期総利益) ●財務諸表の作成にあ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、その大部分が自己収入により取得した固定資産の期間利益(残存簿価)であり、業務運営に問題等があることによるものではない。</p> <p>(利益剰余金) ●利益剰余金の構成要素は、積立金、当期総利益及び前中長期目標期間繰越積立金の残額であり、当期総利益の発生要因からも、過大な利益となっていない。</p> <p>(運営費交付金債務) ●令和4年度に交付された運営費交付金は、54,455百万円(1)である。このうち、令和4年度執行額は、48,173百万円(2)であるため、令和4年度交付分の未執行額((3)=(1)-(2))は6,281百万円、未執行率((3)/(1))は11.5%である。 ●未執行額の主な要因として、中長期目標達成に向けた戦略的・重点的な取組を進めるために確保し、繰り越す予算(2,312百万円)(4)が含まれており、未執行額から本件を除いた金額((5)=(3)-(4))は3,969百万円であり、未執行率(5)/(1)は、7.3%である。その他の未執行の理由は、最新の研究動向に合わせた研究を行うための計画変更や研究者の着任時期の変更等によるものが要因である。なお、各研究センター等(収益化単位)では令和4年度に導入されたディポジトリ(理研バンク)制度の積極的な活用により効果的な配分が行われ前年度に比して順調な執行であった。 ●開発成果の最大化、効果的・効率的な業務の実施に向けた法人の管理機能強化や理事長の指導力により重点的かつ早急に進めることが必要な取組については、都度対応を行ってきていることから、運営費交付金債務(運営費交付金の未執行)が業務運営に与える影響は特段ない。</p>	<p>○適切に実施していると評価する。</p>

Ⅲ-2	外部資金の確保
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.127]</p>	<p>政策の動向等の適切な把握、企業との意見交換等に努め、個人レベル及び機関レベルでの外部資金の積極的な獲得を図る。また、寄附金獲得のための工夫をするとともに、広報と連携して種々のイベントや公式ウェブサイトでの寄附金の案内、知的財産権のライセンス活動(前述)によるライセンス収入の獲得、共同研究等の推進により、多角的な資金確保に努める。</p>
評価軸	<p>・外部資金の一層の獲得を推進したか</p>

業務実績	自己評価
<p>【外部資金の積極的な獲得】 ●外部資金獲得に向けた情報の周知及び研究者の意識向上のため、公募情報システムを活用した公募情報の周知や、研究者個人のニーズ(研究分野・金額等の条件)に合わせた公募情報メールマガジンの配信(週2回)を引き続き行うとともに、戦略的な獲得に向け、外部資金各制度の公募時期や理研内の応募採択状況等を一覧にした資料を所内ホームページに掲載した。 ●また、外部資金獲得情報を定期的に所内関連部署で共有する体制を構築し、迅速な外部資金獲得動向把握による、外部資金獲得へのバックアップ体制の強化を行った。</p>	<p>○適切に計画を遂行していると評価する。</p>

<p>●外部資金獲得に向けた若手支援のため、科研費の獲得実績や審査委員経験のある研究者による科研費の説明会(応募書類作成のポイント等)を日本語と英語のライブ配信及びオンデマンド配信にて実施するとともに、種目別採択率等応募・採択に関するデータや制度の変更点等を記載した資料を所内ホームページに掲載した。</p> <p>●外部資金の一層の獲得を推進した結果、令和3年度の、2,401件、207億円に対して、令和4年度は、2,418件、277億円を新規に獲得し、令和3年度に比して、獲得件数、金額共に増加した。特に日本医療研究開発機構実施関連事業の革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクトは、令和3年度に比して約25億円増加した。</p> <p>【寄附金獲得のための工夫】</p> <p>●寄附金の受入れ拡大のため、WEB等での寄附金募集に加え、新たにクラウドファンディングやリサイクル募金における寄附金の募集を実施したことにより、新規の寄附者が増加した。</p> <p>●また、寄附者へのドナーケアとして RIKEN NEWS の送付などを引き続き実施したところ、送付先の関係者である個人篤志家から寄附の申し出があり、ファンドレイザーによるファンドレイジング活動を実施した結果、大口寄附金の受入れとなった。</p> <p>●寄附金の受入れ拡大を推進した結果、令和3年度の、229件・83,428千円に対して、令和4年度は、800件・366,138千円を受入れ、令和3年度に比して、件数、金額共に増加した。</p>	<p>○外部資金獲得の新たな手段としてクラウドファンディングを活用したこと、またクラウドファンディングを通じ研究所の活動を広く社会に伝えるとともに事業目的を達成したことを高く評価する。</p>
--	--

Ⅲ-3	短期借入金の限度額
年度計画 [中長期目標・計画 p.127]	短期借入金は240億円を限度とする。 想定される理由: ・運営費交付金の受入の遅延 ・受託業務に係る経費の暫時立替等
評価軸	・短期借入金は有るか。有る場合は、その額及び必要性は適切か。
業務実績	
該当なし	-
自己評価	

Ⅲ-4	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画
年度計画 [中長期目標・計画 p.127]	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はない。
業務実績	
●不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はなかった。	-
自己評価	

Ⅲ-5	重要な財産の処分・担保の計画	
年度計画 [中長期目標・計画 p.127]	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産以外の重要な財産処分・担保の計画はない。	
評価軸	・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。	
評価指標	<p>【実物資産】 (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>(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。 ・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>【金融資産】 (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。 <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。 <p>(債権の管理等)</p> <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。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。 	
業務実績		自己評価
<p>●不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産以外の重要な財産処分・担保の計画はなかった。</p> <p>【実物資産の保有状況】</p> <p>●リサイクルの推進により資産の有効活用を促進するとともに、減損会計に係る調査及び現物確認調査を定期的実施して資産の利用状況把握等に努めた。</p>		○資産の利用状況の把握等を適切に実施していると評価する

①実物資産の名称と内容、規模

●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。「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

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)

●実物資産の見直しについては、固定資産の減損に係る会計基準に基づいて処理を行っており、減損また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ている。このため、実物資産についてその保有の必要性が無くなっているものは存在しない。

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。

④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

●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(本部においては総務部、各事業所においては研究支援部)が不動産等管理簿を作成し、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、各研究支援部にて利用実態、入居要望等を適宜確認し、建物利用委員会等で必要に応じたスペースの利用計画案の策定を行っており、この計画の承認並びに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、施設委員会が、利用計画の把握・調整に加えて老朽化対策等も勘案し、総合的な視点から審議している。

⑤利用実態を踏まえた保有の必要性等の検証状況

●減損会計に係る調査及び現物確認調査を実施し、資産の利用状況の把握等に努めた。

⑥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

※維持管理経費や施設利用収入等の観点、アウトソーシング等による管理業務の効率化及び利用拡大等による自己収入の向上の観点から記載。

●資産については、会計システムを用いて効率的に管理を行っている。また、理研は研究活動を目的として実物資産を取得。研究活動を通じて自己収入を得ているところであり、自己収入を主目的とした実物資産を有していない。

【金融資産の保有状況】

①金融資産の名称と内容、規模

●金融資産の主なものは、現金及び預金であり、令和4年度末において36,405百万円となっている。

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)

●未払い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

●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

●該当なし

【資金運用の実績】

●金利政策の影響により定期預金を組むことができなかった。

【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】、【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】

●特に定めていない

<p>【資金の運用体制の整備状況】、【資金の運用に関する法人の責任の分析状況】、【貸付金・未収金等の債券と回収の実績】、【回収計画の有無とその内容(無い場合は、その理由)】、【回収計画の実施状況】、【貸付の審査及び回収率の向上に向けた取組】、【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】、【回収計画の見直しの必要性等の検討の有無とその内容】</p> <p>●該当なし</p>	
---	--

Ⅲ-6	剰余金の使途	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.127]</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、新株予約権の権利行使に係る経費 ・成果活用等支援法人等への出資に係る経費(自己収入を原資とすることを基本とする。) ・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 	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・利益剰余金は有るか。有る場合はその要因は適切か。 	
	業務実績	自己評価
該当なし		-

Ⅲ-7	中長期目標期間を越える債務負担	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.128]</p>	<p>中長期目標期間を越える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を越える場合で、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。</p> <p>PFI 事業として、本部・事務棟整備等事業を継続して実施する。</p>	
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・中長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。 	
	業務実績	自己評価
<p>●令和4年度においては、PFI 事業に関して建設完了後12年間に亘り行われる維持管理業務等の支払いを引き続き行った。</p> <p>本 PFI 事業の範囲は、①本部・事務棟の建設、及び、②本部・事務棟、既存施設等の維持管理であり、民間企業の持つノウハウを最大限に活用できるPFI事業では、約15年間に亘る長期契約により費用を抑制し、高い品質を確保する。</p> <p>●事業の実施状況については、契約書に基づき事業計画書に定めた受注者によるセルフモニタリング、理研によるモニタリングを着実に実施し、課題の把握を適時適格に行うとともに、定期協議によりその共有を行い、円滑な事業運営を図った。</p>	<p>○順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>○PFI事業の特性を生かし、既存施設等の維持管理を事業に含め、長期契約により費用を抑制し、高い品質を確保できていること、また国が推進している PFI 手法の導入を実施し、民間資金</p>	

	等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律(PFI 法)に則り、予定どおりに事業を実施、順調に計画を遂行していることを評価する。
--	--

Ⅲ-8	積立金の使途	
年度計画 [中長期目標・計画 p.128]	<p>前中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第 44 条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。(国立研究開発法人理化学研究所法に定める業務の財源に充てる。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中長期計画の剰余金の使途に規定されている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・新株予約権の権利行使に係る経費、成果活用等の支援法人等への出資に係る経費(※)、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 ※出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。 ・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理 	
評価軸	・積立金を適正に充当したか。	
評価の視点	【積立金の使途】 ・積立金の支出は有るか。有る場合は、その使途は中長期計画と整合しているか。	
	業務実績	自己評価
	●令和4年度は新規に充当を行う使途決定は行っていない。	-

IV	その他業務運営に関する重要事項			
業務実績		自己評価	評定	A
<p>【業務実績総括】</p> <p>●研究開発法人の運営において重要となる人事、事務等に関する抜本的な見直しを図るとともに、研究所の運営体制の底上げのための改革的な取組等を数多く実施した。具体的には、以下のとおり。</p> <p>(優秀な人材の確保)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RIKEN's Vision 方針のもと、「新しい人事施策の導入について」(令和4年9月)により、通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用の制度、センター長特例による個々人の研究プロジェクトの延長、任期制研究職員の所内公募、研究支援強化プログラムによるキャリアチェンジ促進といった具体策を実施した。 ・任期制職員のうち、5年の雇用上限が設定されている職員への雇用上限の適用除外を運用するとともに、事務部門における事務職員の採用にあたり、より競争力のある人材募集を実施するため、有期雇用である准事務基幹職の所外公募による新規採用は停止したうえで、無期雇用である事務基幹職の採用について所内公募に加えて所外公募も実施し、所外公募で9名を内定した。 <p>(事務業務改革等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事務業務改革として、研究開発成果の最大化に事務部門として貢献するため、職員のモチベーション・エンゲージメント向上を図る所内公募型異動・兼務制度や研究者の利便性向上に資する情報環境の整備(ワンストップ化)を目指した情報ポータルサイトの試行的運用を開始した。 ・新型コロナウイルス感染症対応の特例措置として実施していた特例在宅勤務(リモートワーク)について、新在宅制度設計にその運用を反映させた。 <p>(情報セキュリティと業務環境の向上の両立)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・レガシーな業務システムや Web サイトなど個別認証しかできないシステムを ICT 戦略で導入した統合認証システムで多要素認証が行えるゲートウェイシステム経由に取りまとめることで、VPN 接続などせずにクラウドサービスと同様にシングルサインオン(SSO)が行えるシステムを構築し、リモートワークの利便性とセキュリティ対策の両方を実現するとともに、eラーニング教材の全面改訂実施し、職員のセキュリティ意識の向上を図った。 <p>(安全管理の徹底)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全管理の徹底を図るため、昨年度から整備を進めてきた e-ラーニングについて、放射線、化学物質、高圧ガス、バイオセーフティ、遺伝子組換え、動物実験、微生物等取扱、生命倫理を網羅する形で、必須講習教材 17 コンテンツ、緊急時対応等の地区独自の教材 9 コンテンツの作製を終了し、4月から運用を開始した。 <p>(その他の業務)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放置すれば研究活動に大きな影響をもたらす恐れのある機器等について、計画的・効率的に着実に老朽化対策を前進させるとともに、リスクマネジメント強化に向け外部専門機関を活用する体制整備に着手するなど内部統制の強化を図った。 		○左記業務実績をはじめ、理事長の強力なリーダーシップの下、人材の確保や研究・業務環境の整備等、研究所の運営体制の更なる強化に向けた抜本的・改革的な取組を多数実施したことを高く評価し、A 評定とする。		

IV-1	内部統制の充実・強化
年度計画 [中長期目標・計画 p.128]	<p>内部統制については、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告を受け、必要に応じ是正措置や再発防止に取り組む。また、研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画を策定してこれを実施し、その結果を分析・評価してリスク管理を行う。</p> <p>内部監査については、中期的な観点での監査計画に基づき、毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等に効率的・効果的に実施する。また、監事の実効性を確保するための事務体制を維持するとともに、機動的かつ専門性の高い監事監査を実施できるよう補助することにより、監事機能の強化を図る。</p>

<p>評価の視点</p>	<p>【監事監査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。
業務実績	自己評価
<p>【内部統制について】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 所内規程に基づき、毎年各部門に設置する内部統制推進責任者から内部統制の推進状況の報告を受けた。特に、現場において認識される制度上の不備や欠陥、ヒヤリ・ハット事案を確認することにより、リスクにつながる可能性のある問題点を確認することが出来た。さらに、研究所内で重大な不備等、又は、違反事実が発生した場合は速やかに報告を受け、必要に応じて現場と連携して是正措置や再発防止に取り組み、PDCA サイクルを活用した内部統制に基づく事業運営を推進した。 ● 研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画については、全所的に取り組むべき全所横断的リスク及び各部門等で個別に取り組む個別リスクを抽出しているが、令和4年度においては、特に内部統制における整備状況が不十分であることにより想定されるリスクを全所横断的リスク項目とし、リスクの質による分類化をすることで、リスクに対する各部署等の役割の明確化、及び内部統制の体制の構築にも資するものとなった。 ● 上記及び令和3年度の対応状況や感染症対策等の社会情勢を踏まえて、全所的に取り組むべき全所横断的リスク及び各部門等で個別に取り組む個別リスクを抽出し、リスク対応計画を策定、実施した。結果、リスクの軽減、回避に必要な取組を整備する等の適切な対応がなされ、着実なリスク管理が図られた。 ● また、内部統制の一環として、リスクマネジメント強化に向けて外部専門機関を活用する体制整備に着手した。 <p>【内部監査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 中長期目標期間中における内部監査計画に基づき、令和4年度内部監査計画を作成し、内部監査を実施した。 毎年監査対象としている経理契約等会計部門に加えて、研究センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を、内部統制推進・リスク管理推進部門と連携を図り、重複がないよう実施した。また、<u>過年度の内部監査において是正等措置を要請した事項についてフォローアップを行い、少額随意契約の業務改善が図られていることを確認した。</u>また、<u>海外事務所長の交代時に必要とされる手続きが実施されていることを確認した。</u> なお、是正等措置を要請した該当部署だけでなく関連部署や統括する本部組織に横展開を図るなど、PDCA サイクルを踏まえた継続的な業務改善に資するように着実に実施した。 <p>【監事監査】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 監事は、理事会議をはじめとした重要会議への出席を通じて、理事長の運営方針を十分に把握しつつ、リスクアプローチに従って年間の監事監査計画を策定し、期中監査及び期末監査を実施した。期中監査で認識した課題については、期末監査で改善に向けた進捗状況を確実にフォローアップするとともに、担当理事との面談を行い、課題や進捗状況について問題意識の共有を図った。 期中監査及び期末監査の結果については、理事長に報告して意見交換を行うとともに、当該年度の監査報告書にまとめて理事長及び理事に報告した。 以上のとおり機動的かつ専門性の高い監事監査に対する補助業務を実施し、効率的・効果的な監事監査の実施を確保した。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 所内規程等に従い、内部統制の進捗状況等に関する報告や重大な違反事実等が発生した場合は、必要に応じて現場と連携し、是正措置や再発防止に取り組んだ。また、リスク対応計画を策定、実施し、さらにその結果を分析・評価することにより、明確化した責任体制の元、リスクの回避・軽減につなげる対策に取り組んだことから、中長期計画を適切に実施したものと評価する。 ○ 内部監査は、年度計画どおりに行われ、是正等措置を要請することにより業務の適正かつ能率的な運営の確保に寄与していることを評価する。 ○ 監事監査の補助業務は、機動的かつ専門性の高い監事監査の実現を支援し、監事機能の強化に寄与していることを評価する。

<p>【リスクマネジメント】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●リスクマネジメント強化に向けて外部専門機関を活用する体制を整備した。 <p>【事務業務改革ワーキンググループ(WG)での活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●研究開発成果の最大化に事務部門としてより貢献するため、令和3年6月に事務業務改革WGを立ち上げた。令和4年度は事務業務改革基本計画に基づき、具体的な検討を重ね、職員のモチベーション・エンゲージメント向上のための所内の公募型異動・兼務制度の試行的実施や、研究者の利便性向上に資する情報環境を目指した情報ポータルサイトの試行的運用などを行った。 <p>【新型コロナウイルス感染症対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●感染状況に応じて発出される政府の事務連絡や基本的対処方針を基に、随時、理研新型コロナウイルス感染防止マニュアル等を改定し、全職員への周知を行い感染防止対策を徹底するとともに、研究に支障を来すことなく活動を最大限行える体制の確立・維持を図った。感染者が発生した際には、正確で速やかな情報集約を行い、所内へ適宜情報共有し、感染拡大防止対策等に活用した。 	<p>○リスクマネジメント強化に向けた取り組みを評価する。</p> <p>○公募型異動・兼務制度などこれまでにない新しい取組を積極的に実施するなど、既存の仕組みに囚われず、事務業務改革を推進していることを高く評価する。</p> <p>○新型コロナウイルス感染症対応を適時適切に進めたことを評価する。</p>
---	---

IV-2	法令遵守、倫理の保持
年度計画 [中長期目標・計画 p.129]	<p>研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止について、研究倫理教育の実施により意識の向上を図るとともに、研究不正の防止策に関する取組状況の確認等を行う。健全な職場環境の確保に向け、ハラスメント等を起こさないための研修、eラーニング等による啓発活動を行うとともに、職員等からの通報、相談に対する窓口を研究所内外に設置し迅速かつ適正に対応する。</p> <p>また、産学官連携活動等の推進環境確保のため、役職員の外部における活動と、研究所における責任との利益相反を審査し、適切な利益相反マネジメントを行う。</p>
評価軸	<ul style="list-style-type: none"> ・理事長のリーダーシップのもと、効果的かつ効率的な業務運営体制及び迅速かつ柔軟な運営・管理することが可能な資金執行体制を確保し、戦略的な法人運営を行うことができたか。 ・我が国の研究開発の中核的な担い手として、また多額の公的な資金が投入されている組織として、社会の中での存在意義・価値を高めることができたか ・特定国立研究開発法人による研究開発等の促進に関する特別措置法(平成28年法律第43号)第7条に基づく主務大臣による措置要求に適切に対応できたか(該当事例があった場合のみ)。
評価指標	<ul style="list-style-type: none"> ・研究不正、研究費不正、倫理の保持、法令遵守等についての対応状況
業務実績	
<p>【研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止、及び健全な職場環境の確保】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●各センター等に配置する研究倫理教育責任者による、所属センター等における、研究倫理教育の取組み、研究倫理に関する意識の確認、研究記録管理及び研究成果発表に関する手続きについての点検により適切な運用がなされていること、及び無作為に抽出した研究室から発表された論文に対する研究記録の保管について適切な取り扱いがされていることの確認により、所全体の研究倫理に関する取組みの適正な実施についての確認を図った。 ●研究倫理教育責任者連絡会議を開催し、各センター等における研究不正防止に向けた取組等の情報の共有などにより、所全体の研究倫理意識の一層の醸成を図った。 	<p>○国のガイドライン、規程等に準じて、研究活動等における不正行為及び研究費の不正防止のための取組、適切な教育、論文の信頼性を確保する仕組み、ハラスメント等を起こさないための教育、通報窓口の設置による職員等からの通報、相談への対応等を着実に取り組んだことから、中長期計画を適切に実施したものと評価す</p>

- センター長会議において、研究所における研究倫理に係る不正防止等の取組みについて国での取組みを含めた俯瞰的な構造からの説明によるその重要性の啓発、及び研究者として行うべき点検事項などについて確実な実施が促されるよう周知徹底を図った。
- 文部科学省における研究機関における公的研究費の管理・監督のガイドラインに基づく令和4年度履行状況調査が実施され、理研における取組みが国のガイドラインに準じ適切に実施されていることが確認され、文科省からのよりよい方策などについての助言のもと、関係規程の改正を実施した。
- 研究不正防止に向けた研究倫理教育の一環として、研究倫理を専門とする外部講師を招き、「責任ある研究活動(RCR)のために-研究不正の要因と志向倫理-」についてのセミナーをオンラインにて開催し、職員等に対する研究不正防止への意識の向上を図った。
- 無断引用防止対策として論文類似度検索ツール「iThenticate」をホームページ上で提供するとともに、業者が提供する利用セミナー等の開催情報等も提供し、ツールの利用者を増やす取組を進め、発表論文等における引用表記の誤りや見落としの防止に努めた。
- 各地区の研究費適正使用推進責任者から、研究費不正防止計画の対応状況の報告を毎年受けているところであるが、今年度においては、書面での報告に加え、各推進責任者へのヒアリングを実施し、各現場におけるより詳細な状況の確認や意見などを聴取するとともに、状況などについて理事会議に報告した。
- 国立研究開発法人協議会コンプライアンス専門部会で取り組む12月のコンプライアンス月間では、職員の不正防止への意識を更に高めるために、担当役員による不正防止の徹底や教育プログラムの受講を所内周知した。
- 理事長のリーダーシップのもとコンプライアンス意識の醸成を図るため、理事長からのビデオメッセージの配信を行った。
- 「コンプライアンス通信」を発行し、論文類似度検索ツールの紹介やセミナーの案内など、職員等への啓発活動に活用した。また、「研究リーダーのためのコンプライアンスブック」の配付や「理研で働く人のためのコンプライアンスブック」を所内ホームページに掲載し、職員等の研究倫理に対する意識醸成と定着を図った。
- 公益通報者保護法の改正に伴い、公益通報等の適正な処理に関する規程の改正を行った。
- 相談機能強化の一環として、学生に対する相談対応について総務部、人事部と共に検討を行い、各センター等に学生に向けた相談担当者を置き、相談フローなどを策定し、多様化する相談内容への対応するための体制を整えると共に、現在、研究所に設置している様々な相談窓口を一覧にまとめ、活用しやすい案内の構築に努めた。
- 外部専門家によるハラスメント防止研修(日・英)を管理職、一般職、各研究部門、外国人等、受講対象者に応じて、研究現場からの要請なども踏まえつつ実施してきている。今年度は、各センター毎に実施する管理職向けの研修を実施し、ハラスメント防止に対する意識の向上を図るとともに、併せて相談窓口の設置等の情報を提供し、相談や告発に対する迅速な対応に努めた。

【利益相反マネジメント】

- 産学官連携活動、ヒト由来の試料や情報を取り扱う研究、被験者を対象とする研究、AMED 事業等における研究に関する利益相反審査を外部委員も含めた委員会により随時実施し、対象となる役職員の外部における活動と、研究所における責任等の切り分け及び疑義の解消を求め、適切に利益相反マネジメントを行った。より適切かつ効率的なマネジメントを実施するため、他法人の業務実態の調査・研究を行った。

る。

○適切に業務を実施したことを評価する。

IV-3	業務の安全の確保
年度計画 [中長期目標・計画 p.129]	研究活動をより効率的な形で引き続き支援していくため、所内規程等の整備や運用しているシステムの拡充を図り、事務手続等の迅速化・効率化を推進し、支援体制を強化する。また、全所統一の e ラーニング用教育コンテンツを活用した即時性の高い教育訓練を実施していくとともに、重要となる安全情報を研究室と効果的に共有することを進め、安全確保並びに業務環境の適正維持を図る。
評価軸	業務の安全確保に務めたか。
業務実績	
<p>【安全教育の充実】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 昨年度から整備を進めてきた e-ラーニングは、放射線、化学物質、高圧ガス、バイオセーフティ、遺伝子組換え、動物実験、微生物等取扱、生命倫理を網羅する形で、必須講習教材 17 コンテンツ、緊急時対応等の地区独自の教材 9 コンテンツの作製を終了し、4 月から運用を開始した。 ● 実験における安全確保や安全管理上の関係法令の遵守等が図られるよう全所統一の e ラーニング教材の作製をさらに進め、年度内にレーザー安全や実験機器・設備の安全取扱い、動物実験手技等の教材 7 コンテンツを新たに公開した。 ● 安全に係る注意喚起と意識の向上のため、高圧ガス保安活動促進週間にあわせて、ガスボンベや液化窒素保存容器の管理に焦点を当てた解説文を配布するとともに、研究所が主催する実験動物慰霊祭を Zoom ウェビナーにてライブ配信し、各地区の研究者等も参加できる機会を創出した。 <p>【システムの拡充】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 労働安全衛生法関連法令の改正に伴い、化学物質については今後自律的な管理が求められることになったが、管理の基軸となるリスクアセスメントをより信頼性高く実施できるようにするため、2016 年に独自に整備した現行のリスクアセスメントシステムを厚生労働省が公表した CREATE-SIMPLE という研究現場にも利活用可能な手法をベースとしたものにアップデートを進めた。 ● 類似事故の再発防止に繋げるため昨年度から構築を進めている理研の事故事例を検索・閲覧するシステムについては、和光地区で発生した 5 年分の事例および 10 年分の簡易事例リストをシステム閲覧用に再編集し、システムにインストールした。 <p>【実験環境の向上】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 安全で快適な実験室環境の醸成に向け、全国労働衛生週間に合わせて、実験室の安全確保に重要となるポイントを過去の職場巡視の結果や良好事例等を例示しながらまとめた動画を研究支援部総務課と協力して作製、配信し、研究室における安全衛生自主点検にも活用させた。 ● 所内で発生した事故事例を全所安全管理部署間で共有し、再発防止措置を検討するため、新たに事故事例検討会を定期的に開催するとともに、そこで得られた重要な事例については、各地区においても積極的に情報発信することで水平展開を図った。 <p>【他機関との交流】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 海洋研究開発機構、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、国立環境研究所の安全管理担当者と各機関における化学物質の自律的管理の取り組み状況等について情報交換を行い、国研での適正な管理のあり方を検討するため今後も引き続き交流を図っていくこととした。 ● 沖縄科学技術大学院大学の安全管理担当者と安全教育や事故防止策等について意見交換するとともに、相互に施設を訪問して実験室等を見学した。その際得られた保護具に係る情報を保護具着用向上のための啓発活動(所内イベントでのポスター発表)にも活用した。 	自己評価
<p>○ 安全教育を遠隔地の拠点や在宅勤務等でも即時性高くかつ柔軟な形で受講できるよう e-ラーニング化し、さらに e-ラーニング教材の充実を図ったことに加え、イベントに合わせて注意喚起や意識向上を促した点について、安全管理の徹底や法令遵守等に寄与するものであると評価する。</p> <p>○ 研究現場により即した形で管理ツールやデータベースを発展的に整備・構築し、研究者がそれをリスクアセスメントの評価等に常時活用できるようにしていった点は、実験室の安全をより適正な形で維持していくために有用なことでありと評価する。</p> <p>○ 実験室の安全確保のため、良好事例や危険因子等を動画にてわかりやすく解説し、研究室での自主点検にも活用させたこと、また事故事例を全所で検討し、重要な事例は水平展開を行って研究者に周知を図ったことを評価する。</p> <p>○ 他機関との交流により、積極的に情報交換することで、良好事例を自機関にも導入したり、相互協力により新たな取り組みを推進していったりすることは安全管理の上では重要であり、そのような交流を開始したことを評価する。</p>	

IV-4	情報公開の推進
年度計画 [中長期目標・計画 p.129]	情報公開法に基づく適切な情報公開を行う。特に、契約業務及び関連法人については、透明性を確保した情報の公開を行う。
評価指標	・積極的な情報提供に向けた取組状況
業務実績	
【情報公開の推進】 ●独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成 13 年法律第 140 号)に基づき、情報公開請求の内容によっては、関係する機関へ意見照会を行い、適切に情報公開を行った。 ●契約業務及び関連法人に関しての情報公開を行った。	○適切に計画を遂行していると評価する。

IV-5	情報システムの整備及び情報セキュリティの強化
年度計画 [中長期目標・計画 p.129]	情報セキュリティ対策のPDCAによる継続的な改善を実施し、必要に応じて情報セキュリティ関連文書を更新する。最新のルールを浸透させるため、随時eラーニング教材も更新して継続的に研修を行う。既存情報システム運営におけるセキュリティ維持はもとより、新たに導入する情報システム基盤においては「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」(令和3年12月24日デジタル大臣決定)にのっとりPMO運営支援体制を整え、積極的に最新技術を採用した認証の高度化や情報の格付けに応じた適切な管理が行える情報環境を維持・改善することで、研究所のサイバーセキュリティレベルの向上を進める。
評価軸	・情報化を推進する等、資源活用の効率化を図ったか。
評価指標	・情報セキュリティ対策を推進し、研究活動を支えるIT環境を整備したか。
業務実績	
【情報システムの整備業務】 ●PMO体制の検討 「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」(令和3年12月24日デジタル大臣決定)にのっとり、令和4年度に設置されたPMOを実効的に運用するためのPMO体制において、TRIP構想も踏まえて研究所の情報関連施策に横串を通して調整推進を行うPMOの在るべき体制と役割を検討した。 ●レガシーシステムの統合認証システムへの組み込み レガシーな業務システムやWebサイトなど個別認証しかできないシステムをICT戦略で導入した統合認証システムで多要素認証が行えるゲートウェイシステム経由に取りまとめることで、VPN接続などせずにクラウドサービスと同様にシングルサインオン(SSO)が行えるシステムを構築し、リモートワークの利便性とセキュリティ対策の両方を実現した。 ●情報システムの棚卸しの実施	○体制の増強なしに新たな役割を担うことになったが、部全体で協力しつつ適切に実施していることを評価する。 ○最新の環境に取り込み難いレガシーシステムを多要素認証を用いた利用環境に取り込んで、業務利便性の向上とセキュリティ対策を行ったことを高く評価する。

<p>「デジタル社会の実現に向けた重点計画」(令和4年(2022年)6月7日閣議決定)に基づくデジタル庁の要請により、研究所の情報システム棚卸しを行った。業務システム、スーパーコンピューター等の情報システム所管課室(PJMO)よりシステム概要、構成、規模、ユーザー・使用状況、予算・執行、取扱いに係る留意点等を調査し、回答の取り纏めをPMOとして行った。</p> <p>【情報セキュリティ維持・管理】</p> <p>●情報セキュリティ関連文書の改定と情報セキュリティ研修、セミナーの実施 「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準群」(令和3年度版)準拠に併せ、情報セキュリティ対策規程および対策基準と情報セキュリティ実施手順全15編のうち早々に改定すべき5編(令和3年度改定済み)、令和4年度前半までに10編を改定した。これに合わせて令和5年4月2023/4の受講開始に向け3年ぶりのeラーニング教材とテストの全面改訂を行った。また、情報セキュリティ教育の新機軸として、Web会議システムを用いた情報システム管理者向け研修会、標的型攻撃メール対応セミナーを開催し、eラーニングでは実現し得ない、参加者の反応、要求に沿った一歩踏み込んだ教育、情報提供を行った。</p> <p>●情報システムDBの検討 従前の受動的な調査回答から能動的なデータ活用へ利用者意識を改革し研究所のサイバーセキュリティレベルを向上させるため、所内情報資産、責任者や担当者を一元管理し、関係者がリアルタイムに登録・更新・参照可能な情報システムDBの検討を開始し、クラウドサービスの試行を行い内製によるアジャイル開発を開始した。</p> <p>【特筆すべき事項】</p> <p>●サイバーセキュリティインシデント対応 Emotet感染によるSPAMメール送信、メール誤送信とメールが媒介となる事故が相次いだ。所内の通信手段にメールを使わず社内チャットの利用を、所外相手先にやむを得ずメールを使う場合、機密性2以上の内容は必ずクラウドストレージを利用して送信するように指導した。</p>	<p>○漫然と現状を維持するのではなく、情報セキュリティ向上に新たな取組を取り入れていることを評価する。</p> <p>○インシデント発生対応を着実にやっていることを評価する。</p>
---	--

IV-6	施設及び設備に関する計画
年度計画 [中長期目標・計画 p.129]	施設委員会で決定した実施方針に則り、当該施設・設備を活用した研究の必要性和施設・設備の老朽化等を勘案した優先度を考慮して老朽化対策及び高経年化対策を進める。 施設・設備の改修・更新・整備については、研究が円滑に進むよう計画的に、技術的知見を持って調整し、安全に遂行する。
評価軸	・施設・設備の有効活用を図るとともに、適切な改修・老朽化対策を実施したか。
評価の視点	【施設及び設備に関する計画】 ・施設及び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

業務実績	自己評価
<p>【優先度を考慮した老朽化対策】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●施設委員会で配賦する省エネ・老朽化対策費について、全事業所から提出された老朽化対策リストの中から、放置すれば研究活動に直接影響のあるもの、更新することで省エネ化するもの、などから適切に優先順位を判断して予算配賦を行い、筑波のボイラー整備、横浜のパッケージ型空調機更新、神戸のガスヒートポンプパッケージ型空調機更新、播磨では非常用発電機更新など着実に老朽化対策を実施した。 <p>【計画的に、技術的知見を持って調整し、安全に遂行】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●脳科学中央研究棟大規模改修工事3期工事では、施設委員会和光部会で仮設スペースを確保するべく調整し、研究室を移転することで、研究活動を維持しつつ、熱源機器、電源機器の更新に伴う切り替え工事を、安全に遂行、適切な改修・老朽化対策を実施した。 ●研究本館改修2期工事では、補正予算を獲得、竣工後半世紀を経た理化学研究所で最も古い研究棟を最新の研究に対応できるよう再整備し、施設・設備を有効活用した。 	<p>○各事業所の要望を施設委員会が客観的な見地から優先順位を付けて予算を配賦し、老朽化対策を実施したことを評価する。</p> <p>○計画的に施設及び設備を更新し、有効活用したことを評価する。</p>

IV-7	人事に関する計画	
<p>年度計画 [中長期目標・計画 p.130]</p>	<p>無期雇用研究職員の採用等を通じた優秀な人材の確保、また時限的な研究開発プロジェクトの実施に必要な専門人材を確保するとともに、優れた研究成果を挙げた職員への表彰状授与等により、能力を最大限に発揮して研究に従事できる環境を整備する。また、事務系管理職を対象としたコーチングを導入するなど研修プログラムを充実させ適切な職員の配置と資質向上を図る。クロスアポイント制度の活用により、研究者の流動性向上に伴う研究活動の活性化と効率的な推進に努める。</p>	
<p>評価軸</p>	<p>・優秀な人材の確保、職員の能力向上、インセンティブ向上、任期付研究者等の積極的活用が図れているか</p>	
<p>評価の視点</p>	<p>【人事に関する計画】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・人事管理は適切に行われているか。 	
業務実績	自己評価	
<p>令和4年度は、RIKEN's Vision 方針のもと、新しい人事施策の導入を行った。令和4年9月30日には「新しい人事施策の導入について」を公表し、<u>通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用の制度、センター長特例による個人の研究プロジェクトの延長、任期制研究職員の所内公募、研究支援強化プログラム</u>によるキャリアチェンジ促進といった具体策を実施した。</p>	<p>○RIKEN's Vision の方針のもと、令和4年9月30日には「新しい人事施策の導入について」を公表し、その後、通算契約期間の上限の撤廃、理事長特例による継続任用の制度、センター長特例によるプロジェクト延長制度、任期制研究職員の所内公募、研究支援強化プログラムといった具体策を立案し実施した理事長のリーダーシップにより新経営体制発足から半年という短期間で機動的かつ効果的に人事戦略を展開し、</p>	

<p>【無期雇用研究職員の採用等を通じた優秀な人材の確保、時限的な研究開発プロジェクトの実施に必要な専門人材の確保】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●常勤職員の採用は公募を原則とするとともに、海外の優秀な研究者の採用を目指し、メーリングリスト、理研ホームページ、JREC-IN、Nature 等主要な雑誌等に広告を掲載し、国際的に優れた研究者を募集する等、研究開発環境の活性化を図った。 ●無期雇用職の登用制度の公募・選考を行い、研究系管理職 16 名、研究系一般職 37 名を登用した。また、産学連携、国際協力、社会対応、知財管理と活用、所内連携、研究資金の獲得支援と管理、アウトリーチ、学術集会等の開催、所内国際環境向上支援に関する業務、情報システムに係る運用管理の技術業務等を担う職員を研究支援系職(高度研究支援専門職、研究支援専門職、アシスタント)として 15 名登用した。(再掲) ●令和 5 年 4 月 1 日及び 6 月 1 日採用に向けて無期雇用職員の公募・選考を行い、研究系管理職 3 名、研究系一般職 36 名、研究支援系職員 20 名を内定した。(再掲) ●任期制事務職員のキャリアパスとして、事務基幹制度により、20 名を無期雇用職として登用した。(再掲) ●任期制職員のうち、5 年の雇用上限が設定されている職員への雇用上限の適用除外を運用するとともに、無期転換の申込みがあった場合は、従事する業務が存在する範囲において雇用を継続する「限定無期雇用職」として採用した。 <p>【能力を最大限に発揮して研究に従事できる環境を整備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●顕著な業績等を上げた若手研究者及び技術者を表彰する理研奨励賞(桜舞賞)の推薦・審査を行い、受賞者に 5 万円を支給した。内訳は、研究部門 26 名、技術部門 8 名の計 34 名であった。 <p>【研修プログラムによる職員の資質向上】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●若手研究員等を対象とし、将来、研究室主宰者を目指す者にリーダーシップ研修を継続的に実施した。 ●新任管理職を対象に、マネジメントの基本事項を網羅した管理職 e ラーニング講座を実施した。このほか、研究不正防止・指導育成に有益なコーチングの基本を修得の機会を提供し、さらに、所外の臨床心理士によるメンタルヘルス研修をオンラインにより実施した。特にメンタルヘルス研修は関心が高く、受講対象職員の 94%が出席した。 ●令和 3 年度に引続きオンライン語学学習講座の受講対象者を常勤職員限定から非常勤職員にも拡大し、1,087 名が受講した。 ●職員のニーズを踏まえ、Python プログラミング入門、Job aids わかりやすいマニュアルづくり、アサーティブコミュニケーションに関する e ラーニング講座を新たに開設した。 <p>【クロスアポイントメント制度の活用】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●クロスアポイントメント制度を活用し、令和 4 年度は研究系職員 37 名のクロスアポイントメントを行った。 <p>【適切な人事管理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●令和 4 年度における事務職の平均残業時間は 18.7 時間/月で、令和 3 年度平均残業時間 18.8 時間/月に対し、0.1 時間/月減少した。 	<p>安定性と流動性を両輪とする新制度を運用することで優秀な人材確保を実現したことを非常に高く評価する。(再掲)</p> <p>○無期雇用研究職員の採用については、順調に計画を遂行していると評価する。</p> <p>○計画を踏まえ顕著な業績等を上げた若手研究者及び技術者を表彰する理研奨励賞(桜舞賞)授賞を行った。</p> <p>○計画を踏まえ、職員の能力向上に向けた取組として、管理職・一般職ともに全ての職制を対象に各種研修を実施した。職員からのニーズも踏まえた新たな研修内容も導入した。</p> <p>○規程化したクロスアポイントメント制度を活用し、研究系職員 37 名のクロスアポイントメントを行った点は、順調に計画を遂行していると評価できる。</p> <p>○超過勤務の状況を適切に把握できていることは評価できる。</p>
--	---

- 転出支援として、オンライン個別相談の他、自己理解の促進及びキャリア支援の内容紹介を目的としたオンラインでの適性・適職診断を実施し、結果のフィードバックを個別に行った。加えて、民間企業向け、アカデミア向けともに、応募書類の添削や面接及び模擬授業のリハーサル、想定問答の添削アドバイス等を実施して、実践的な転身活動支援に努めた。また、数社の人材紹介会社担当者といつでもリモート面談ができ、かつ外国人も参加可能な体制も整備している。
- キャリアサポート担当における支援内容紹介、キャリアデザインの重要性を示すマニュアル類の紹介、キャリアサポート利用者の声等をまとめた入所オリエンテーション用資料の掲載を各事業所 HP に展開した。また、啓蒙パンフレットや事例集を配布し、入所者が入所時から自らのキャリアパスを意識するよう、各事業所と連携して啓発を図った。また、キャリアのメールマガジン(毎月 2 回配信)では、所に寄せられる求人以外に、特に理研の人材の専門性・特性に合う求人やキャリア関連イベントの情報を検索・収集して発信した。
- zoom ウェビナーを利用した昼休みに気軽に参加できるリモートイベントで、キャリアに関する疑問や気掛かりなことを参加者とカウンセラーと一緒に考える”Career FAQ Hot 100”を令和 4 年度は 12 回開催した。
- 研究系職員のキャリアの幅広い選択肢をイメージさせるため、民間企業による会社説明会、Web 座談会等を 14 回開催した。

【業務改善の実施】

- 事務部門における事務職員の採用にあたり、より競争力のある人材募集を実施するため、有期雇用である准事務基幹職の所外公募による新規採用は停止した。そのうえで、無期雇用である事務基幹職の採用について所内公募に加えて所外公募も実施し、所外公募では 9 名を内定した。

○ オンラインツールを積極的に活用し、勤務地にとられない全所的なキャリア支援をスムーズかつ効果的に行ったことを評価する。

○ 有期雇用である准事務基幹職の所外公募による新規採用を停止し、無期雇用である事務基幹職の採用について所内公募だけでなく所外公募も実施したことで、採用コストを増やすことなく、より競争力の高い公募を実施できるよう業務改善を行ったことを高く評価する。

令和4年度におけるバイオリソースの保存数及び提供総件数

目標と実績	保存数(累計)		提供総件数(累計)	
	計画	実績	計画	実績
実験動物	9,300 系統	9,777 系統	12,500 件	13,234 件
実験植物	837,636 系統	862,993 系統	6,000 件	8,692 件
細胞材料	14,000 系統	18,187 系統	16,500 件	22,692 件
iPS 細胞(内数)	3,540 系統	5,571 系統	400 件	2,237 件
微生物材料	29,250 系統	31,397 系統	15,000 件	24,943 件
遺伝子材料	3,809,250 系統	3,814,809 系統	5,000 件	5,786 件
合計			55,000 件	75,347 件

契約の状況

1 令和4年度の理化学研究所の調達全体像

(単位:億円)

	令和3年度		令和4年度		比較増△減	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額
競争入札等	2,480 (74.1%)	405 (72.6%)	2,127 (69.5%)	451 (71.9%)	△353 (△14.2%)	46 (11.4%)
企画競争・公募	40 (1.2%)	5 (0.9%)	43 (1.4%)	5 (0.8%)	3 (7.5%)	0 (0.0%)
特例随意契約	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)
競争性のある契約 (小計)	2,520 (75.2%)	410 (73.5%)	2,170 (70.9%)	456 (72.7%)	△350 (△13.9%)	46 (11.2%)
競争性のない随意契約	829 (24.8%)	148 (26.5%)	889 (29.1%)	171 (27.3%)	60 (7.2%)	23 (15.5%)
合 計	3,349 (100%)	558 (100%)	3,059 (100%)	627 (100%)	△290 (△8.7%)	69 (12.4%)

(注1) 計数は、それぞれ四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

(注2) 比較増△減の()書きは、令和4年度の対令和3年度伸率である。

(注3) 競争入札等には、競争入札を実施したが落札に至らず、交渉の結果随意契約としたものを含む。

(注4) 令和3年度の件数、金額に誤りがあったため、訂正した。

2 令和4年度の理化学研究所の二者応札・応募状況

(単位:億円)

		令和3年度	令和4年度	比較増△減
2者以上	件数	426 (17.0%)	337 (15.7%)	△89 (△20.9%)
	金額	133 (34.7%)	55 (13.2%)	△78 (△58.6%)
1者以下	件数	2,077 (83.0%)	1,810 (84.3%)	△267 (△12.9%)
	金額	250 (65.3%)	363 (86.8%)	113 (45.2%)
合計	件数	2,503 (100%)	2,147 (100%)	△356 (△14.2%)
	金額	383 (100%)	418 (100%)	35 (9.1%)

(注1)計数は、それぞれ四捨五入しているため、合計において一致しない場合がある。

(注2)合計欄は、競争契約(一般競争、指名競争、企画競争、公募)を行った計数である。

(注3)比較増△減の()書きは、令和4年度の対令和3年度伸率である。

(注4)令和3年度の件数、金額に誤りがあったため、訂正した。

区分	研究所運営システムの構築				研究戦略事業				研究基盤事業				法人共通				合計				
	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	予算額	決算額	差額	備考	
収入																					
運営費交付金	12,705	12,705	-		31,599	31,599	-		6,078	6,078	-		4,073	4,073	-		54,455	54,455	-		
施設整備費補助金	785	629	156*1		3,080	2,864	216		156	8	148*1		-	-	-		4,022	3,501	520		
設備整備費補助金	1,861	10	1,851*1		2,630	9	2,621*1		163	-	163*1		-	-	-		4,654	19	4,636		
特定先端大型研究施設整備費補助金	-	-	-		-	-	-		-	1,006	△ 1,006*1		-	-	-		0	1,006	△ 1,006		
特定先端大型研究施設運営費等補助金	-	-	-		-	-	-		33,859	29,142	4,717*1		-	-	-		33,859	29,142	4,717		
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費補助金	-	-	-		3,256	3,615	△ 359*1		-	-	-		-	-	-		3,256	3,615	△ 359		
雑収入	377	408	△ 31		64	86	△ 22*2		167	174	△ 8		-	-	-		608	668	△ 60		
特定先端大型研究施設利用収入	-	-	-		-	-	-		588	716	△ 128*2		-	-	-		588	716	△ 128		
受託事業収入等	2,012	2,955	△ 942*3		9,564	15,207	△ 5,643*3		1,538	2,828	△ 1,290*3		-	526	△ 526*3		13,115	21,516	△ 8,402		
計	17,741	16,707	1,035		50,193	53,380	△ 3,187		42,549	39,952	2,597		4,073	4,599	△ 526		114,557	114,639	△ 82		
支出																					
一般管理費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		4,073	4,073	-		4,073	4,073	-		
(公租公課を除いた一般管理費)	(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(-)	(-)	(-)		(2,120)	(2,122)	(△ 2)		(2,120)	(2,122)	(△ 2)		
うち、人件費(管理系)	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,455	1,457	△ 2		1,455	1,457	△ 2		
物件費	-	-	-		-	-	-		-	-	-		665	665	-		665	665	-		
公租公課	-	-	-		-	-	-		-	-	-		1,953	1,951	2		1,953	1,951	2		
業務経費	13,082	11,917	1,165		31,663	34,599	△ 2,936		6,244	6,804	△ 560		-	-	-		50,990	53,321	△ 2,331		
うち、人件費(事業系)	2,046	2,028	17		2,324	2,353	△ 28		850	839	11		-	-	-		5,220	5,220	-		
物件費(無期雇用人件費・任期制職員給与を含む)	11,036	9,889	1,148*4,6		29,339	32,247	△ 2,908*6		5,394	5,965	△ 571*5,6		-	-	-		45,769	48,101	△ 2,331		
施設整備費	785	629	157*1		3,080	2,863	217		156	8	148*1		-	-	-		4,022	3,500	521		
設備整備費	1,861	10	1,851*1		2,630	9	2,621*1		163	-	163*1		-	-	-		4,654	19	4,636		
特定先端大型研究施設整備費	-	-	-		-	-	-		-	1,006	△ 1,006*1		-	-	-		0	1,006	△ 1,006		
特定先端大型研究施設運営等事業費	-	-	-		-	-	-		34,448	29,674	4,774*1,6		-	-	-		34,448	29,674	4,774		
次世代人工知能技術等研究開発拠点形成事業費	-	-	-		3,256	3,170	86*6		-	-	-		-	-	-		3,256	3,170	86		
受託事業等	2,012	2,955	△ 942*3,6		9,564	15,207	△ 5,643*3,6		1,538	2,828	△ 1,290*3,6		-	526	△ 526*3,6,7		13,115	21,516	△ 8,402		
計	17,741	15,511	2,231		50,193	55,849	△ 5,655		42,549	40,320	2,229		4,073	4,599	△ 526		114,557	116,279	△ 1,722*8		

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがあります。

*1 差額の主因は、補助事業の前年度からの繰越または次年度への繰越によるものです。

*2 差額の主因は、事業収入の増加または減少によるものです。

*3 差額の主因は、受託研究等の増加によるものです。

*4 差額の主因は、翌期の戦略的・重点的な取組に予算を投入することにしたことに伴う次年度への繰越によるものです。

*5 差額の主因は、前年度からの繰越によるものです。

*6 無期雇用人件費・任期制職員に係る人件費が含まれ、給与(含む法定福利費)として23,086百万円が計上されています。

*7 定年制職員に係る人件費が含まれ、給与(含む法定福利費)として526百万円(一般管理費)が計上されています。

*8 人件費(管理系、事業系)及び*6,7記載の人件費の合計と損益計算書上の人件費(研究費、一般管理費)は、賞与又は退職一時金等に係る引当金計上等により一致しません。

2. 収支計画

令和4年度

(単位：百万円)

区 分	研究所運営システムの構築			研究戦略事業			研究基盤事業			法人共通			合 計		
	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額
費用の部															
経常経費	14,279	14,945	△ 666	46,414	50,383	△ 3,969	57,876	61,772	△ 3,896	4,075	4,312	△ 237	122,644	131,413	△ 8,769
一般管理費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,056	3,752	304	4,056	3,752	304
うち、人件費（管理系）	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,455	1,156	299	1,455	1,156	299
物件費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	647	646	1	647	646	1
公租公課	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,953	1,951	2	1,953	1,951	2
業務経費	10,894	10,803	91	29,761	31,535	△ 1,774	29,065	32,212	△ 3,147	-	-	-	69,720	74,550	△ 4,830
うち、人件費（事業系）	2,046	1,881	165	2,324	2,067	257	850	732	118	-	-	-	5,220	4,680	540
物件費	8,848	8,921	△ 73	27,437	29,468	△ 2,031	28,215	31,480	△ 3,265	-	-	-	64,500	69,870	△ 5,370
受託事業等	1,783	2,655	△ 872	8,460	9,932	△ 1,472	1,351	2,694	△ 1,343	-	526	△ 526	11,595	15,807	△ 4,212
減価償却費	1,601	1,488	113	8,193	8,916	△ 723	27,460	26,866	594	19	34	△ 15	37,273	37,304	△ 31
財務費用	5	6	△ 1	16	13	3	4	13	△ 9	-	-	-	25	33	△ 8
臨時損失	-	48	△ 48	-	93	△ 93	-	5	△ 5	-	13	△ 13	-	159	△ 159
収益の部															
運営費交付金収益	10,633	10,335	298	26,758	28,496	△ 1,738	4,959	5,742	△ 783	3,683	3,569	114	46,032	48,142	△ 2,110
研究補助金収益	-	-	-	3,145	2,543	602	23,265	26,273	△ 3,008	-	-	-	26,410	28,816	△ 2,406
受託事業収入等	2,040	2,944	△ 904	9,682	15,115	△ 5,433	1,549	2,774	△ 1,225	-	526	△ 526	13,271	21,360	△ 8,089
自己収入（その他の収入）	375	406	△ 31	64	92	△ 28	755	894	△ 139	-	-	-	1,195	1,392	△ 197
資産見返負債戻入	1,191	1,117	74	6,124	6,556	△ 432	26,803	26,110	693	19	34	△ 15	34,137	33,817	320
引当金見返に係る収益	80	224	△ 144	388	596	△ 208	295	143	152	373	184	189	1,136	1,147	△ 11
臨時収益	-	45	△ 45	-	75	△ 75	-	3	△ 3	-	13	△ 13	-	137	△ 137
純利益又は純損失（△）	35	72	△ 37	△ 268	2,984	△ 3,252	△ 254	150	△ 404	0	1	△ 1	△ 487	3,207	△ 3,694
前中長期目標期間繰越積立金取崩額	12	14	△ 2	142	156	△ 14	26	25	1	-	-	-	180	196	△ 16
目的積立金取崩額	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
総利益	47	86	△ 39	△ 126	3,141	△ 3,267	△ 228	175	△ 403	0	1	△ 1	△ 308	3,402	△ 3,710

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

【主な増減理由】

- ・受託事業等（費用の部）及び受託事業収入等（収益の部）：受託研究の増
- ・業務経費のうち物件費（費用の部）、運営費交付金収益（収益の部）及び研究補助金収益（収益の部）：運営費交付金及び研究補助金の費用執行の増

3. 資金計画

令和4年度

(単位：百万円)

区 分	研究所運営システムの構築			研究戦略事業			研究基盤事業			法人共通			合 計		
	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額	計画額	決算額	差額
資金支出	20,205	23,743	△ 3,538	56,797	73,310	△ 16,513	49,974	49,732	242	5,542	16,569	△ 11,027	132,517	163,354	△ 30,837
業務活動による支出	12,956	14,032	△ 1,076	39,082	46,805	△ 7,723	30,861	35,165	△ 4,304	4,181	8,881	△ 4,700	87,080	104,883	△ 17,803
投資活動による支出	5,079	3,495	1,584	12,460	12,232	228	13,010	5,096	7,914	17	21	△ 4	30,567	20,843	9,724
財務活動による支出	212	655	△ 443	674	479	195	118	89	29	-	-	-	1,003	1,222	△ 219
翌年度への繰越金	1,957	5,562	△ 3,605	4,582	13,794	△ 9,212	5,985	9,383	△ 3,398	1,344	7,666	△ 6,322	13,867	36,405	△ 22,538
資金収入	20,205	23,743	△ 3,538	56,797	73,310	△ 16,513	49,974	49,732	242	5,542	16,569	△ 11,027	132,517	163,354	△ 30,837
業務活動による収入	16,961	17,637	△ 676	47,120	54,608	△ 7,488	42,384	39,402	2,982	4,214	8,083	△ 3,869	110,679	119,731	△ 9,052
運営費交付金による収入	12,705	12,705	-	31,599	31,599	-	6,078	6,078	-	4,073	4,073	-	54,455	54,455	-
国庫補助金収入	1,861	10	1,851	5,893	3,624	2,269	34,022	29,142	4,880	-	-	-	41,777	32,776	9,001
受託事業収入等	2,013	3,071	△ 1,058	9,564	15,941	△ 6,377	1,539	2,913	△ 1,374	-	671	△ 671	13,116	22,596	△ 9,480
自己収入(その他の収入)	382	1,851	△ 1,469	64	3,445	△ 3,381	745	1,269	△ 524	141	3,339	△ 3,198	1,332	9,904	△ 8,572
投資活動による収入	787	631	156	3,080	2,864	216	156	1,014	△ 858	-	-	-	4,023	4,509	△ 486
施設整備費による収入	785	629	156	3,080	2,864	216	156	1,014	△ 858	-	-	-	4,022	4,507	△ 485
定期預金解約等による収入	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	0
財務活動による収入	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
前年度よりの繰越金	2,456	5,476	△ 3,020	6,597	15,838	△ 9,241	7,433	9,316	△ 1,883	1,328	8,485	△ 7,157	17,814	39,114	△ 21,300

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

【主な増減理由】

- ・業務活動による支出：受託事業収入等及び自己収入（その他の収入）など、収入の増に伴う増
- ・投資活動による支出：未払金の増等による支出の減
- ・翌年度への繰越金：執行残の発生による増
- ・業務活動による収入：受託事業収入等及び自己収入（その他の収入）の増

中長期目標	中長期計画
<p>3. 1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用</p> <p>特定国立研究開発法人として、理事長のリーダーシップのもと、他の研究機関の模範となるような研究所運営システムの構築や強化に必要な制度を整備・運用するため、以下に示す取組を行い、研究開発成果を最大化させ、イノベーションを創出する中核機関としての力を強化する。</p>	<p>I. 研究開発成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためにとるべき措置</p> <p>1 研究開発成果を最大化し、イノベーションを創出する研究所運営システムの構築・運用</p> <p>特定国立研究開発法人として理化学研究所(以下、「研究所」という。)は、世界最高水準の幅広い科学の総合研究所として我が国のイノベーションを強力に牽引する中核機関となることが期待されている。そのため、研究所は至高の科学力で世界トップレベルの研究開発成果を生み出すとともに、圧倒的な基礎研究における成果を輩出することで他の国立研究開発法人のモデルとなることを目指す。</p> <p>また、世界の冠たる研究機関となることを目指し、「科学力展開プラン」として、1.研究開発成果を最大化する研究運営システムを開拓・モデル化する、2.至高の科学力で世界に先んじて新たな研究開発成果を創出する、3.イノベーションを生み出す「科学技術ハブ」機能を形成する、4.国際頭脳循環の一極を担う、5.世界的研究リーダーを育成することを中長期計画の柱とする。</p> <p>科学力展開プランを踏まえ、新たな科学を創成するとともに、研究所が中核となり、社会と共創することにより、革新的なイノベーションの創出を目指す。加えて、I.に係る研究開発の総合的な取組を通じ、研究所として、中長期目標期間中、毎年度 2,300 報程度の学術論文発表数を維持することを目指すとともに、高水準の研究開発成果の創出により、中長期目標期間中、被引用数の順位で上位 10%以内に入る研究所の学術論文の比率について 27%程度を維持することを目指す。</p>
<p>(1)理事長のリーダーシップによる研究所運営を支える体制・機能の強化</p> <p>理事長のリーダーシップによりイノベーション創出のための自律的な法人運営がなされるよう、研究所は、理事長の研究所運営判断を支える体制・機能を強化し、運用する。</p> <p>具体的には、研究所の有する研究・経営資源等を踏まえ、国家戦略及び将来のあるべき社会像を分析し、研究所が向かうべき方向性をビジョンとしてとりまとめ、具体的な研究開発を企画・立案・推進する機能を強化する。また、法人運営にあたって、海外の著名な研究者を含む外部有識者等による研究開発活動及び法人経営への提言や評価を受けるとともに、研究所内の中核的な研究者による科学的見地から新たな研究分野の開拓等を目指した研究開発の方向性や戦略等の助言を得ることで、研究所内外の幅広い視点からの研究開発や法人運営の課題抽出・課題解決につなげる等の取組を行う。さらに、これら研究所の業務の改善を進める上で、理事長の裁量による研究費等の機動的な措置や、最適な予算の配分など、理事長のリーダーシップとそれを支える機能のもと、最適な研究所運営が可能となるよう取り組む。その際、イノベーション創出を促す組織横断的かつ柔軟な研究体制やネットワーク構築を進める。</p>	<p>(1)研究所運営を支える体制・機能の強化</p> <p>研究所は、特定国立研究開発法人として、科学技術イノベーションの基となる世界最高水準の研究開発成果を生み出すことに加え、我が国のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関となることが求められている。このため、常に世界トップレベルの研究開発機関として、新たな研究分野を切り開くとともに、イノベーション創出に向けて、理事長のリーダーシップの下、研究所のマネジメント機能を強化し、他の研究開発法人のモデルとなる優れた研究環境や先進的な研究システムを整備する。</p> <p>○経営判断を支える体制・機能の強化</p> <p>我が国のイノベーション創出に向けた研究開発の中核的な担い手として、科学技術・イノベーション基本計画等の科学技術イノベーション政策を踏まえ、政策課題の達成に向け明確な使命の下で組織的に研究開発に取組むとともに、社会からの様々な要請に対応した戦略的・重点的に研究開発を推進する。さらに、科学技術に関する革新的な知見が発見された場合や、その他の科学技術に関する内外の情勢に著しい変化が生じた場合において、当該知見に関する研究開発その他の対応が必要になった際は、文部科学大臣と十分な意志疎通を図りつつ、迅速な対応を行う。</p> <p>研究所内外の専門的な有識者により構成され、研究所の経営、推進すべき研究等に関して議論する理研戦略会議や、研究所の中核的な研究者が科学的見地から研究所が推進すべき研究開発の方向性等を議論する科学者会議を開催し、得られた適切な助言を研究所の運営に反映する。</p> <p>○経営判断に基づく運営の推進</p> <p>研究所全体を適切に運営するため、研究所全体の研究計画の実施状況を把握し、必要性、緊急性等を踏まえた理事長の経営方針に基づき、理事長のリーダーシップの下、熟議を踏まえた経営判断を行い、予算、人員等の資源を適切に配分する。</p> <p>また、国家戦略、社会的ニーズの観点から緊急に着手すべき研究や早期に加速することにより成果創出が期待される研究等に必要な経費を経営判断に基づき理事長裁量経費として機動的に措置する。</p> <p>さらに、戦略的研究展開事業を推進する。戦略的、政策的に重要なテーマを設定し研究開発成果の創出を目指すとともに、独創的研究提案制度により将来新たな研究分野へ発展する可能性のある挑戦的・独創的な課題を選定・実施し、新たな事業に発展させることを目指す。</p>

中長期目標	中長期計画
	<p>○研究開発活動の運営に対する適切な評価の実施、反映 研究所の運営や実施する研究課題に関しては、世界的に評価の高い外部専門家等による国際的水準の評価を実施する。研究所全体の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)を定期的に開催するとともに、研究センター等毎にアドバイザー・カウンシル(AC)を開催する。 RAC等の評価結果を、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、独立行政法人評価の結果への適切な対応を行い、研究開発活動を強化する方策の検討等に積極的に活用する。なお、原則として、評価結果はウェブサイト等に掲載し公開する。 研究所で実施する研究等については、社会的・政策的要請の変化や長期的視点に基づく研究所の研究戦略の変更等に応じた経営判断に基づき、終了する、もしくは発展・拡充して重点的に推進する等柔軟に再編を行い、研究所の研究活動を最適化する。</p> <p>○イノベーションデザインの取組とエンジニアリングネットワークの形成 社会と科学技術との関係を俯瞰的に捉え、どのような未来社会を作りたいかというビジョンと、これを実現するための未来シナリオを描く。研究所はこの担い手となるイノベーションデザイナーを第一線の研究者との対話等を通して育成するとともに、イノベーションデザイナーが策定する未来シナリオを活用して、研究所内の研究者や組織が、産業界や社会と連携した未来志向の研究開発に取組む。こうしたイノベーションデザインの活動を通じて研究所の研究活動に新たな価値基準を与え、研究所の有する研究・経営資源等を踏まえつつ、未来社会の実現に向けた研究の推進を可能とする研究所運営システムを確立する。また、イノベーションデザイナーは、未来シナリオの策定に係る対話等を通して、産学官の様々なステークホルダーが共創していくための場を提供する。 さらに、少子高齢化や気候変動等、複雑化・流動化する社会課題が、細分化された科学だけで解決するのが困難となっていることを踏まえ、学際性を発揮しやすい研究所の環境を活かし、研究所内の、個々の研究分野で世界最先端に行く科学者・技術者が、分野を超え柔軟に連携できる組織横断的なネットワークを形成する。イノベーションデザインの取組とも連携しつつ、社会課題の解決に向け、そのネットワークを活用し、基礎から実用化へつなげるエンジニアリング研究を推進する。</p>
<p>(2)世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備や優秀な研究者の育成・輩出等 世界トップレベルの研究開発機関として発展するために、若手、女性、外国人を含め、多様な優れた研究者を積極的に登用し、活気ある研究環境を整備する。 特に、若手をはじめとする研究者等が、中長期的視点を持って研究に専念出来るよう、研究者等の任期の長期化や一部の無期雇用化を含む、人事制度の改革・運用を行う。この際、様々な特色ある発想・知見を持った研究者を受け入れ、また輩出する機能が、研究所の活性化や科学界全体の発展に重要であることに鑑み、人材の流動性と安定性のバランスには十分配慮するとともに、無期雇用となった研究者等については、自らの研究の推進のみならず、より広範な研究分野での貢献等、研究所全体の発展に向けた取組への参画を促すこととする。 また、研究者が自らの研究開発活動を効果的・効率的に行うとともに成果の最大化を図り、研究所としてその得られた成果の社会還元を進めるために、研究系事務職員や研究補助者といった研究支援者、研究所内外の連携を進めるためのコーディネーター人材等の配置や、そのための適切な事務体制の構築等、研究開発活動を事務・技術で強力に支える機能・体制を構築する。</p>	<p>(2)世界最高水準の研究成果を生み出すための研究環境の整備と優秀な研究者の育成・輩出等 ○若手研究人材の育成 国内外の大学との連携を図りつつ、大学院生リサーチ・アソシエイト、国際プログラム・アソシエイト及び基礎科学特別研究員等の制度を活用して、独立性や自律性を含めた資質の向上を図るべく、学生から若手研究者まで人材育成に取組む。また、未開拓の研究領域等、野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者を研究室主宰者として任命する制度(理研白眉制度)を活用し、次世代の研究人材を育成する。 ○新たな人事雇用制度 優れた研究者を惹きつけ、より安定的に研究に取組むため、研究所が中長期的に進めるべき分野等を考慮し、公正かつ厳正な評価を行ったうえで、無期雇用職として任期の設定がなく研究に従事できる環境を提供することとし、対象となる研究者の割合を4割程度まで拡充する。また、任期制研究者についても、研究に従事できる期間を原則7年とする等、安定的な研究環境を提供し、研究センター等で柔軟かつ機動的に人材を活用するとともに、国内外の大学・研究機関等で活躍する人材として輩出することを目指す。 加えて、全所的に活躍し得る高度な研究支援業務を担うコーディネーター(リサーチアドミニストレーター)等についても人材確保に努める。 ○研究開発活動を支える体制の強化 研究開発活動を支える研究支援機能を強化するため、事業所毎にセンター等研究組織の研究推進を担う運営業務と、管理系業務を効果的に配置する。加えて、研究センター等研究組織においてもアウトリーチ活動、研究資金獲得支援、学術集会等開催、研究所内外の大学、研究機関等との連携研究の支援等を行うコーディネーター、高度支援専門職</p>

中長期目標	中長期計画
<p>さらに、世界に開かれた国際頭脳循環のハブとして研究所が機能することにより、科学技術の水準の向上と国内の若手研究者の育成等を推進するため、大学との研究協力及び優れた人材の育成の観点から組織的な連携を進め、国内外の優秀な研究者の受入れとその育成・輩出、大学からの学生の積極的な受入れに取り組むとともに、海外の研究機関との共同研究・人事交流等の連携や、海外の研究拠点の形成・運営などを、戦略的に推進する。</p> <p>これらを進める上で、女性や外国人研究者等が円滑に研究活動に従事できるよう、ダイバーシティの計画的な推進に配慮した環境の整備に努める。</p> <p>加えて、我が国を代表する研究機関として、自らの活動を科学界のみならず広く一般社会に発信し、その意義や価値について、幅広く理解され、支持を得ることが重要である。このため、論文発表、シンポジウム、広報誌や施設公開等において、引き続き、研究活動や研究成果の分かりやすい発表・紹介に取り組むとともに、あわせて、当該研究によって期待される社会還元の内容等について情報発信を行い、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。</p>	<p>等の研究経歴を有する研究支援人材等を配置することにより、多層の研究推進・支援体制を整備し、研究者が研究に専念できる研究環境を構築する。また、適正に業務を見直し、あるいは不要な業務は廃止する等により、適宜業務の改善を図る。</p> <p>○ダイバーシティの推進</p> <p>より多様な人材を確保するための先導的な研究環境の構築等の取組を引き続き推進する。</p> <p>女性研究者等のさらなる活躍を促すため、出産・育児や介護の際及びその前後においても研究開発活動を継続できるよう男女共同参画の理念に基づいた仕事と家庭の両立のための取組等を実施し、研究環境を整備する。</p> <p>外国人研究者への様々な支援を含めて、国際的な環境を整備するため事務部門における外国語対応をさらに強化する。また、既に導入されている各種の取組についても利便性を高めるための見直しや改善を図る。</p> <p>加えて、研究所全体で、障害者雇用の支援等に取組む。</p> <p>指導的な地位にある女性研究者については、その比率(第3期中長期計画目標「少なくとも10%程度」)の維持向上及び輩出に努め、当該中長期計画期間における指導的な地位にある女性研究者の累計在籍者数 45 名を目指す。また、外国人研究者の比率の維持(第3期中長期計画目標 20%程度)等多様性の確保を図る。</p> <p>○国際化戦略</p> <p>国際的な科学技術ハブとして、国際連携を通じた世界最高水準の研究成果の創出や国際頭脳好循環を実現するため、互恵的な国際協力関係を構築する取組を国際化戦略に基づき推進する。具体的には、海外研究機関・大学等との覚書や研究協力協定の締結、国際共同研究の実施、人材の派遣や受入れを通じた国際交流等に取組み、アジア、米国、ヨーロッパ等に国際連携拠点を形成する。また、取組状況を適宜精査し、終了した共同研究や国際連携拠点は速やかに廃止する等適切に対応する。</p> <p>○研究開発活動の理解増進のための発信</p> <p>国民の理解増進を図るため、優れた研究開発成果や期待される社会還元の内容についてプレス発表、広報誌、ウェブサイト、SNS、施設公開、各地で開催する科学講演会やメディアとの懇談会等において情報発信を積極的に行う。</p> <p>プレス発表や広報誌では、平易な用語や映像を用いて国民にわかりやすい形で情報提供する。また、施設公開や各種講演会に加え、セミナーや出張レクチャー等の機会を通じて、国内外の各層から幅広く理解・支持されるよう努める。</p> <p>海外との連携強化や国際人材の確保を目的として、海外メディアを対象としたプレスリリースや RIKEN Research 等により海外への情報発信を行う。</p>
<p>(3)関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元の推進</p> <p>イノベーション創出のために、研究所が有する革新的研究シーズの社会還元を加速する。このため、産業界や大学といった外部機関との連携を強化し、分野や業種を超えて結びつく場として、研究所の研究成果の実用化や、関係機関による新たな価値の共創のためのオープンイノベーションの推進や、そのための企画・立案機能の強化及び体制整備、知的財産の戦略的な取得・管理・活用等の取組を推進する。また、それらの取組を通じ、自己収入の増加を含め外部資金の獲得・活用に努める。</p> <p>特に、外部機関との連携にあたっては、個々の研究者同士の共同研究を実施するだけでなく、組織対組織の連携を強化し、研究所内外の知識や技術を融合・活用することでオープンイノベーションの推進に資する。</p> <p>産業界との連携にあたっては、組織的かつ大型の共同研究等の取組を強化することで、外部資金を獲得・活用しつつ、自らの研究シーズの社会還元を行う。その際、イノベーション創出を促進し先導する観点から、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」(平成 20 年法律第 63 号)に基づき、研究所</p>	<p>(3)関係機関との連携強化等による、研究成果の社会還元の推進</p> <p>科学技術イノベーションの創出に向け、研究所が創出した世界最先端の革新的研究シーズを効果的かつ速やかに社会的価値に変換し、産業界、大学、国立研究開発法人、自治体等との共創機能を強化する。具体的には、産業界、大学、国立研究開発法人、自治体等との緊密な連携の下、国内外の将来動向、社会的ニーズ、事業ニーズ及びそれらを解決する技術に関して知の共有を図るとともにイノベーションデザイン活動と連携する。</p> <p>また、研究所の研究成果について、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律(平成 20 年法律第 63 号)等の定めるところにより、民間事業者への移転や共同研究の企画・あっせん等によりその活用を促進する者及び事業活動において活用等する者(以下「成果活用等支援法人等」という。)に対して、出資並びに人的及び技術的援助を行う。</p> <p>○産業界との共創機能の強化と成果活用等支援法人等への出資等</p> <p>研究成果の最大化及び社会的課題解決のため、ニーズ探索、新技術開発テーマ創出から事業化に向けて、諸外国での取組状況等も踏まえ、オープンイノベーションを推進し、組織対組織の連携による産業界との共創機能を強化する。そのため、学際・業際等の領域を跨がる連携チームを構成した戦略的な共創テーマを創出し、産業界と研究所の複数の研究チームより構成される連携センター、産業界と研究所が協働して研究計画の立案から成果創出までを一体的に担う連携プログラム、産業界の先導による課題解決に取組む融合的連携研究等を推進し、大型共同研究に結実させる。また、</p>

中長期目標	中長期計画
<p>の研究成果について、事業活動において活用等する者並びに民間事業者への移転及び共同研究のあっせん等により活用を促進する者に対する出資並びに人的及び技術的援助(以下「出資等」という。)の業務等を行うことにより、研究所の知的財産の管理・活用、法人発ベンチャーの育成・支援のための組織的な取組を強化する。</p> <p>大学との連携にあたっては、複数の分野の研究者が流動性を持ちながら、組織的に連携するハブとしての機能を研究所が中心となって構築し、それぞれの強みを活かしつつ組織や分野の壁を越えた融合研究を展開する場を構築することで、研究所及び連携先の大学による新たな革新的研究シーズの創出につなげるとともに、当該ハブ機能を中核として地方自治体や地域産業との連携を強化し、成果の社会還元につなげる。</p> <p>また、オールジャパンでの研究成果の実用化に向けた橋渡しへの貢献として、健康・医療分野においても、研究所の有する研究基盤を横断的に活用することで、内外の革新的シーズを実用化するために必要な支援を行うなど、政府の関係機関等と連携しながら、革新的な創薬や医療技術の創出につなげる取組を推進する。</p>	<p>それらの共同研究の実施に当たって、その着実な進捗と成果の社会実装に向けた組織的なプロジェクトマネジメントを行う。</p> <p>研究成果を基にした研究所発ベンチャーの設立を強力に支援するため、技術の優位性判断、市場調査等を進め、外部ベンチャーキャピタル等の協力を得ながら事業計画の立案、経営支援及び資金調達支援を一体的に推進する。</p> <p>産業界が活用し得る質の高い知的財産権の確保のため、基礎研究段階の研究成果を実証段階の成果まで高める研究開発や知的財産権を強化するための研究開発を推進する。さらに、複数の特許技術のパッケージ化、バリューチェーン化等により、知的財産権のライセンス活動を強力に推進する。</p> <p>上記の実施に当たっては、成果活用等支援法人等への出資等を通じて、基礎研究の成果のいち早い社会的価値への還元を図るとともに、多様な収入源の確保による新たな研究資金の確保や、産業界との組織対組織の連携促進に資することを旨とする。出資等に際しては、これらの業務の推進に関する担当部署の必要な組織体制や、外部有識者の委員会による審議体制を構築し、出資等に係る専門性・客観性を確保する。また、出資後においては、定期的に出資先の事業計画の進捗状況や経営状況等の把握を行い、これらを踏まえた必要な対応を適時に行う。</p> <p>○科学技術ハブ機能の形成と強化</p> <p>大学、研究機関や産業界と協働し、研究所が科学技術におけるハブの役割を担い、研究開発のネットワークを形成及び強化することにより我が国の科学力の充実を図るとともに、イノベーションの創出を推進する。このため、従来型の研究者間の個別の共同研究によるつながりにとどまることなく、高い研究開発力や産学連携能力等を有する大学等と組織対組織で協働できる体制を形成するとともに、それぞれの組織の強みを生かした組織や分野の壁を越えた融合研究を実施することで、革新的な研究成果や新たな基礎研究のシーズを創出する。また、クロスアポイントメント制度等を活用し、大学等の研究所外とのネットワークを形成することで、頭脳循環を図るとともに、若手研究者や学生等の人材育成を図る。さらに、創出した研究成果の社会導出等を図るため、産業界、自治体及び関連団体等との連携により、連携フォーラムやシンポジウムを開催するとともに、産学官の協働による新たな共同研究の実施を通じて創出した研究成果の社会導出等を促進し、地域産業の活性化に資することを旨とする。</p> <p>なお、「政府関係機関移転基本方針」(平成 28 年 3 月 22 日まち・ひと・しごと創生本部決定)への対応については、平成 29 年 4 月公表の年次プランに基づき推進する。</p> <p>○産業界との連携を支える研究の取組</p> <p>健康長寿社会の実現に資する連携を促進するため、創薬・医療技術基盤プログラム及び予防医療・診断技術開発プログラムを実施する。</p> <p>創薬・医療技術基盤プログラムでは、各研究センターや大学等で行われている様々な基礎疾患研究から見いだされる創薬標的(疾患関連タンパク質)を対象に、医薬品の候補となる低分子化合物、抗体、核酸等の新規物質や細胞医薬品の候補を創成し有効な知的財産権の取得を目指すとともに、非臨床、臨床段階のトランスレーショナルリサーチを推進し、これらを適切な段階で企業や医療機関等に導出する。このため、本プログラムにマネジメントオフィスを置き、適切な専門人材を配置し、各センター等に設置する創薬に関する基盤ユニットを連携させ、リソースの重点化や進捗管理を効果的・効率的に実施する。また、府省が連携してアカデミア等の創薬研究を支援する取組等を通じて、大学や医療機関との連携強化や先端技術の創薬研究に展開するための企画・調整を行う。</p> <p>予防医療・診断技術開発プログラムでは、研究所の各センター等の様々な基礎研究の成果や研究基盤等と、医療機関、企業等の有するニーズをマッチさせ、臨床現場で使える予防医療・診断技術の共同研究等の取組を推進する。</p>
<p>(4)我が国の持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成</p> <p>科学技術イノベーションの実現のためには、新たな研究領域を開拓・創成し、インパクトのある新しい革新的研究シーズを創出していくことが重要である。</p>	<p>(4)持続的なイノベーション創出を支える新たな科学の開拓・創成</p> <p>研究所の長期的戦略に基づいて、科学技術の飛躍的進歩をもたらす、持続的なイノベーション創出を支えるために、未踏・未知の科学研究領域の開拓・創成を目指す開拓研究本部を設置する。開拓研究本部では、様々な分野を代表する研究者が研究を推進するとともに、分野、組織横断的な研究を推進する。</p> <p>○新たな科学を創成する基礎的研究の推進</p>

中長期目標	中長期計画
<p>このため、研究分野を問わず、卓越した研究実績と高い識見及び指導力を有する研究者による、豊かな知見・想像力を活かした研究開発や、研究所内の組織・分野横断的な融合研究を実施し、新たな研究領域の開拓・創成につなげる。</p> <p>この取組を進めるにあたっては、研究者の分野を超えた取組を強化し、各研究開発の目標設定と進捗管理をそれぞれの課題の科学的・社会的意義等に照らし厳格に行い、諸情勢に鑑み対応の重要性・必要性が生じた課題に対して機動的かつ重点的に取り組むとともに、必要性・重要性が低下したものは廃止を含めた見直しを行うなど、不断の改善に取り組む。</p>	<p>開拓研究本部では、様々な分野で卓越した研究実績と高い指導力を持つ研究者が研究室を主宰する。喫緊の課題や短期的なミッションにとらわれることなく、研究分野の違いや組織の壁等の制約なく互いに影響を与えながら、所内外の研究者・研究組織と協力して研究を行うことにより、抜きん出た基礎研究成果を生み出すとともに、新しい研究領域や課題を見出すことにより新たな科学を創成することを目指す。そこには社会の中での科学の在り方や基礎研究の成果を応用に活かす長期的展開も視点に入れる。</p> <p>○分野・組織横断的なプロジェクトの推進</p> <p>国家的、社会的要請に応える戦略的研究開発の候補となり得る融合的かつ横断的な研究開発課題を、研究所内外の優秀な研究者を糾合して経営戦略に基づき実施する。研究開発課題毎に研究の評価を適時行い、国際的な研究開発の動向も含めて厳格に見直し、新たな研究領域の開拓を行う。</p> <p>○共通基盤ネットワークの機能の構築</p> <p>研究所内の共通研究基盤施設・機器等の存在や利用方法等を可視化し、研究所の研究資源利用の効率化を図る。研究所には国家的、社会的要請にこたえる戦略的研究開発の推進において整備された共通研究基盤となる施設・機器等があることに鑑み、本来の事業に支障なく所内での利用が可能となるシステムを構築する。</p>
<p>(5) 研究データ基盤の構築等による情報環境の強化</p> <p>優れた研究成果やイノベーションの創出に向け、知識をオープンにし、研究の加速や新たな知識の創造を促すオープンサイエンスの動きが活発化し、研究データ基盤の構築及び研究データの適切な管理・利活用の促進が求められている。</p> <p>このため、研究データの適切な管理と利活用を可能とする研究データ基盤の構築を進めるとともに、情報科学研究の推進及び情報科学の知見を用いた研究所内の組織・分野横断的な取組を推進する。</p>	<p>(5) 研究データ基盤の構築等による情報環境の強化</p> <p>情報統合本部を設置することで、研究所が策定する情報通信技術戦略(ICT戦略)に基づいて、ICTを駆使した研究開発成果の最大化とともにイノベーション創出を促進する。具体的には、研究所内での研究データの適切な管理、及び研究所内外で研究データの利活用を可能とする研究データ基盤を構築し、オープンサイエンスを推進するとともに、デジタル・トランスフォーメーションの実現に向けて情報科学研究の推進及び情報科学の知見を用いた組織・分野横断的な取組、次世代ロボティクス研究を推進する。</p> <p>○オープンサイエンスの推進</p> <p>データサイエンスによるイノベーション創出等に向けて、研究データを戦略的に収集、管理、利活用するための環境を整備する。研究方法の変革に対応可能な研究データ基盤の構築・運用を行うとともに、研究所内のデータの収集・管理機能を強化する。また、国内外の関係機関と連携し、メタデータ形式の標準策定に向けた研究開発を推進する。</p> <p>○情報科学研究の推進及び情報科学の知見を用いた組織・分野横断的な取組の推進</p> <p>情報科学研究を推進するとともに、研究所におけるデータ科学のハブとして、情報科学の知見を用いて組織・分野横断的で、最先端かつ独自の研究を推進する。</p> <p>○次世代ロボティクス研究の推進</p> <p>人間中心の「超スマート社会」の実現に向け、人間の認知機能を中心とするこころのメカニズムを計算論的に解明し、ロボット実装を通じて構成論的に実証する次世代ロボティクス研究を推進する。</p>
<p>3. 2 国家戦略等に基づく戦略的な研究開発の推進</p> <p>我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、科学技術・イノベーション基本計画をはじめとする国家戦略等に挙げられた国家的・社会的な要請に対応し、以下に示す研究開発領域において、戦略的な研究開発を行い、優れた研究開発成果の創出及びその最大化を目指す。</p> <p>各領域において定める目標を達成するために、研究所は、国家戦略等を踏まえ、新たな知見の創出から研究成果の最終的な社会への波及までを見据えた主要な研究開発課題を領域毎に設定し、その進め方及び進捗に応じて見込まれる成果等について、中長期計画及び年度計画において定めることとする。</p> <p>これらをもとに、各領域において、3. 1に示した研究所全体の運営システムのもとで、年度ごとに各研究開発の進捗管理・評価とそれらを踏まえた改善・見直しの実施、研究所内の組織横断的な連携の活用等の取組を行うとともに、各領</p>	<p>2 国家的、社会的要請に応える戦略的研究開発の推進</p> <p>我が国の科学技術イノベーション政策の中核的な研究機関として、研究所全体の運営システムの下、科学技術・イノベーション基本計画等において掲げられた国が取組むべき課題等について、その達成に向けた戦略的かつ重点的に研究開発を推進するとともに、国内外の大学、研究機関等との密接な連携の下、以下の研究開発を実施する。</p> <p>各研究についての詳細は別紙に記載する。</p>

中長期目標	中長期計画
<p>域に応じた個別の研究開発マネジメントを実施し、研究開発成果の最大化を目指す。</p>	
<p>(1)革新知能統合研究 ICTの発展に伴い、IoTや人工知能技術の利活用が進む中、我が国が世界に先駆けて「超スマート社会」を実現し、ビッグデータ等から付加価値を生み出していくことが求められている。このため、深層学習の原理の解明に向けた理論の構築や、現在の人工知能技術では対応できない高度に複雑・不完全なデータ等に適用可能な基盤技術の実現に向けた研究を推進するとともに、これらの基盤技術も活用し、再生医療等の我が国が強みを有する分野の科学研究の更なる強化及び防災等の国内の社会課題の解決に資する研究成果を創出する。また、人工知能技術等の利活用にあたっての倫理的、法的、社会的問題について研究・発信する。これらを通じて、高度な研究開発人材等の育成を行う。その際、関係省庁、機関及び民間企業と緊密に連携し、世界的な動向を踏まえながら、これらの取組を着実に進める。</p>	<p>(1)革新知能統合研究 ICTの利活用による「超スマート社会」の実現のため、政府がとりまとめた「人工知能技術戦略」に基づき、関係府省、機関及び民間企業と連携しながら、グローバルな研究体制の下、①汎用基盤技術研究として、革新的な人工知能等の基盤技術の構築に向けた研究開発を推進するとともに、②目的指向基盤技術研究として、これらの基盤技術も活用することにより、我が国が強みを持つ科学技術分野の強化及び社会的課題の解決を図る。 また並行して、技術の進展が社会にもたらす影響や人工知能と人との関係についての洞察を深めることも重要であり、③社会における人工知能研究として、人工知能技術等の利活用にあたっての倫理的、法的、社会的問題について、世界的な動向を踏まえながら研究及び情報発信を行う。 加えて、ICTに係る知見や技術を理解し、課題解決に結びつける人材の育成も不可欠であり、④人材育成として、優れたリーダーの下、必要に応じて幅広い分野の多様なスキルを有する人材が集う柔軟な研究体制、研究環境を整備する。</p>
<p>(2)数理創造研究 自然科学や社会科学における学際研究の重要性が益々高まりつつある中、各分野で個別に進化してきた科学的方法の共有と結合、大規模データからの情報抽出や高度に複雑なシステムの制御に必要な数理科学的手法の開発が求められている。このため、数学・数理科学を軸として、物理学、化学、生物学等における理論科学や計算科学等を融合し、数理科学の視点から自然科学における基本問題(宇宙や生命の起源等)や、国家的・社会的ニーズに応えるための諸課題(自然現象や社会現象の数理モデリング技術の進展等)の解決に向けた取組を推進する。また、それらの分野や階層を横断的に見ることで解明可能な社会課題の発掘と、これらの推進を行う人材の育成を行う。</p>	<p>(2)数理創造研究 今世紀の基礎科学の重要課題の一つである「宇宙・物質・生命の統合的解明」のため、数学・理論科学を軸とした異分野融合と新たな学問領域創出を目指し、諸科学を統合的に推進し、それを通して社会における課題発掘及び解決に取り組む。具体的には、①新しい幾何学の創成をはじめとする数学と自然科学の共進化、②複雑化する生命機能の数理的な手法による解明、③数理的手法による時空と物質の起源の解明、④数理科学的手法による機械学習技術の探求を行う。さらに、国内・国際連携のネットワークを構築し、⑤既存学問分野の枠を越えて活躍できる人材育成を行い、頭脳還流の活性化を図るとともに数学・理論科学を活用し、科学界のみならず産業界に対するイノベーションの創出への貢献を図る。</p>
<p>(3)生命医科学研究 がんや生活習慣病の克服のために革新的な免疫療法をはじめとした治療法が開発されているが、薬効の個人差や副作用がその普及に向けた課題であり、遺伝子レベルでの層別化や発症メカニズムの包括的解明による個人に最適な治療選択が必要である。このため、ヒト免疫系基本原理の解明やヒト化マウス等の基盤技術開発、疾患関連遺伝子の網羅的同定、一細胞技術を活用した機能性ゲノム解析研究等の成果を発展・融合させ、がん免疫治療等における個別化医療・予防医療の実現に向けた研究を推進する。</p>	<p>(3)生命医科学研究 ゲノムや環境による個人毎の違いを踏まえた正確で効率的な予防や治療を可能とするため、生命の高次機能の理解や機能の破綻による人間の疾患発症機構の解明を目指した生命医科学研究を推進する。 具体的には、①ゲノムを解析して機能・疾患を理解するゲノム機能医科学研究、②ヒト免疫系による恒常性維持・破綻のプロセスを解明するヒト免疫医科学研究、③ヒトの環境応答についてデータ収集・計測・モデリングを行う疾患システムズ医科学研究、さらに④これらを融合したヒト免疫システムの解明から個別化がん治療等への応用を行うがん免疫基盤研究を実施し、画期的な治療法の社会実装への橋渡しに向けた研究を推進する。また、生命医科学研究における新たな研究領域を開拓できるリーダーの育成を行う。</p>
<p>(4)生命機能科学研究 超高齢社会である我が国においては健康寿命の延伸が求められており、ヒトの健康状態の維持と老化メカニズムの解明が急務となっている。この課題の解決に向け、細胞状態の診断と評価手法の確立を目指した非侵襲による可視化技術と予測・操作手法の開発、次世代の再生医療を目指した臓器の立体形成機構とその制御原理の解明、および健康・正常状態を測定するための非・低侵襲の計測技術の開発を行う。またこれらの技術等を用いて、発生から成長・発達・老化までの分子レベルから個体レベルに至る生命機能維持の仕組みを解明し、加齢に伴う機能不全の克服に向けた研究を推進する。</p>	<p>(4)生命機能科学研究 健康長寿社会の実現に貢献するために、本研究では、ヒトの発生から成長、老化、生命の終わりまでの時間軸を貫く生命機能維持の原理解明を目指して、分子、細胞から個体までの多階層にわたる以下の研究を推進する。そのため、①分子・細胞状態の可視化及び非侵襲での臓器機能計測技術から得られる情報を元に、細胞状態の予測と細胞操作を可能とする技術を開発し、健康状態の予測と医療等への応用を図る。②周辺環境との相互作用による影響を考慮した発生・再生原理や臓器形成機構の解明とともに、移植等の医療応用を見据えた次世代再生医療の基盤を構築する。また、非・低侵襲での計測技術を用いた健康診断技術の開発を行う。③上記の研究を基盤として、生物のライフサイクル進行を制御する機構を解明することにより、ヒトの健全な成長・発達・成熟・老化を維持する仕組みの解明を目指す。</p>

中長期目標	中長期計画
	<p>さらに、生命機能科学研究における総合力を活かし、当分野の発展に貢献する、社会課題解決を見据えた広範な視野を持った人材を育成する。</p>
<p>(5)脳神経科学研究 超高齢社会である我が国においては、精神・神経疾患の発症メカニズム解析及び診断・治療法の開発や、人工知能の高度化等に向け、ヒト脳の高次機能の解明が求められている。このため、これまでの知見をもとに、脳高次認知機能のイメージング研究、脳の遺伝子レベルから表現型レベルまでの全階層を対象にした横断的研究、高次認知機能などに関わる脳の計算原理の研究、データ駆動型脳研究、精神・神経疾患の診断・治療法開発研究等の、ヒト脳の構造と機能の理解に向けた研究を推進する。</p>	<p>(5)脳神経科学研究 本研究では、①脳イメージング解析やオミックス解析を駆使し、ヒトをヒトたらしめる推論や内省、互惠性等のヒト脳高次認知機能解明を目指した研究、②分子、遺伝子、細胞、回路、システム、個体、社会性という脳の多階層をまたぐ、動物モデルに基づいた階層横断的な研究、③脳計測技術、ビッグデータ解析技術の開発やそれを活用したデータの蓄積を通じた脳の計算原理の解明、脳型 AI アルゴリズムの開発等、理論・技術が先導するデータ駆動型脳研究、④精神・神経疾患の診断・治療法開発及び脳機能支援・拡張を目指した研究を実施することにより、ヒト脳に特徴的な高次認知機能を司る領域や構造を網羅的に解析・同定し、そこで働く新しい分子機構や作動原理等を解明するとともに、多種脳計測データ解析法の開発や脳の理論モデル構築、精神・神経疾患診断のためのバイオマーカー等の開発を行う。これにより、精神・神経疾患の克服による健康寿命の延伸等、超高齢社会等に対応する持続可能な社会の実現に貢献する。 また、我が国の脳神経科学の中核拠点として、国内外の研究機関、大学、産業界等とも協力し、世界トップレベルの研究を展開するとともに、次世代の脳神経科学を担う人材の育成や研究成果の社会展開・還元のための取組を推進する。</p>
<p>(6)環境資源科学研究 資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題を解決するためには、食料、バイオマス、医薬品・化学工業原料等を少ない環境負荷で効率的に生産する革新的な技術の開発が求められている。このため、植物科学、微生物学、化学等を融合し、ゲノム情報や、環境データ等を活用したデータ科学を取り入れ、植物の形質改良、植物や微生物からの有用物質の合成、地球資源を利用する高機能資源化触媒の開発、有用機能を持つ高分子素材の開発等を推進する。</p>	<p>(6)環境資源科学研究 本研究では、植物科学、微生物学、化学、データ科学等を融合し、環境負荷の少ないバイオ資源や化学資源等の創生と利活用を目指した異分野融合研究を推進することにより、資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題解決に貢献する。 具体的には、①持続的な食料、バイオマス生産のための植物の機能向上を目指す革新的植物バイオ研究、②植物や微生物を用いた有用物質の生産を目指す代謝ゲノムエンジニアリング研究、③地球資源を利用する高機能資源化触媒に関する先進触媒機能エンジニアリング研究、④有用機能を持つ高分子素材の合成等に関する新機能性ポリマー研究を推進するとともに、⑤それらの研究開発を支える先端技術プラットフォームの開発を行う。さらに、環境資源分野における優れた研究人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p>
<p>(7)創発物性科学研究 環境調和型の持続可能な社会の実現に向けて、超低消費電力デバイス等の環境・省エネルギー関連技術の研究開発が求められている。このため、これまでの研究開発を融合・加速させ、エネルギー機能創発物性、創発機能性ソフトマテリアル、量子情報電子技術、トポロジカルスピントロニクス等の4つの研究テーマに取り組み、環境中の熱や光を高効率で収集しエネルギーに変換する新物質の開発や超高速・超効率的な情報処理技術、超低消費エネルギー技術などの、革新的なハードウェアの創製を可能にする新しい学理の構築と概念実証デバイスの開発を推進する。</p>	<p>(7)創発物性科学研究 本研究では、創発物性科学の概念に基づき、これまで展開してきた強相関物理・超分子機能化学・量子情報エレクトロニクスの3部門の融合を加速させ、①革新的なエネルギーの創成・輸送機能の実現を目指すエネルギー機能創発物性研究、②人との親和性に優れたソフトロボティクス等への貢献を目指す創発機能性ソフトマテリアル研究、③低消費電力で超高速・高効率情報処理に貢献する量子情報電子技術、④省エネルギーエレクトロニクスの実現に貢献するトポロジカルスピントロニクス研究に取り組み、革新的なハードウェアの創製を可能にする新しい学理の構築と概念実証デバイスの開発を行うことで、環境調和型の持続可能な社会の実現に貢献するとともに若手人材の育成を推進する。</p>
<p>(8)量子コンピュータ研究 量子力学の基本原則を適用することにより、情報処理・通信・計測への変革をもたらす量子情報科学研究を一層推し進めると同時に、その成果に基づいて、様々な応用に供する量子情報処理技術を確認する。 このため、量子コンピュータ研究開発及び量子情報科学の基盤となる量子制御・観測技術の性能の追求、量子技術の新たな応用への開拓、社会課題解決のための量子計算プラットフォーム構築への貢献及び新たな学術分野の形成を図るとともに、量子コンピュータの研究開発領域において国際的に主導的な役割</p>	<p>(8)量子コンピュータ研究 本研究では、量子力学の基本原則を物理レイヤーのみならず計算・通信・計測といった情報レイヤーにも適用する量子情報科学研究を一層推し進め、量子情報処理技術を確認し、社会課題解決のために必要とされる量子計算プラットフォーム構築へ貢献するため、①量子計算を実現するための量子コンピュータ研究開発、②量子情報科学の基盤となる量子制御・観測技術の極限な性能を追求し、それらの技術の新たな応用の開拓や新たな学術分野の形成に取り組む。 さらに、③量子コンピュータの研究開発領域において国際的に主導的な役割を果たしていくため、若手人材の育成を図るとともに、国内外の大学・研究機関や企業からの参画等を得て研究開発を行う先駆的なイノベーションの創出に向けた取組や、他の量子技術関連の研究開発を推進する国内外の大学・研究機関・企業等と協力し、科学的・社会的課題の解決に向けた研究成果の共有や普及等を促進し、国際連携ハブとしての役割を果たしていくことを目指す。</p>

中長期目標	中長期計画
<p>割を果たしていくための若手人材の育成及び国内外の大学・研究機関・企業との先駆的なイノベーションの創出に向けた取組を行う。</p> <p>また、国際連携ハブとしての役割を果たしていくため、他の量子技術関連の研究開発を推進する国内外の大学・研究機関・企業等と協力し、科学的・社会的課題の解決に向けた研究成果の共有や普及等を促進する。</p>	
<p>(9) 光子工学研究</p> <p>光・量子技術は、「超スマート社会」の実現に資する我が国が強みを有する基盤技術であり、革新的な計測技術、情報・エネルギー伝達技術、加工技術の強化等が求められている。このため、超高速の物理現象の解明や生体の超解像イメージング等の最先端の学術研究に加え、革新的な材料開発、インフラ構造物の保全等、社会的にも重要な課題の解決に向けて、これまで得られた知見を活用しつつ、極短パルスレーザーの発生・計測技術、超高精度レーザーの制御技術、非破壊検査技術といった最先端の光・量子の発生、制御、計測による新たな光子工学技術の研究開発を推進する。</p>	<p>(9) 光子工学研究</p> <p>本研究では、最先端の光・量子技術の研究として、①超高精度レーザーや極短パルスレーザーの発生、制御、計測技術を追及し、物質・材料科学や測地学への応用展開を目指すエクストリームフォトニクス研究、②顕微計測技術とレーザー加工技術を融合し、精密加工・極微光計測技術の工学・生物医学応用を目指すサブ波長フォトニクス研究、③独自のテラヘルツ光発振技術、計測技術を発展させ、テラヘルツ光による機能制御・物質創成等を目指すテラヘルツ光研究、④非破壊インフラ計測技術、レーザー計測技術、特殊光学素子の開発等、最先端の光・量子技術の社会への活用を目指す光子工学技術基盤開発を推進することで、社会的に重要な課題の解決に貢献する。さらに、次世代の光子工学研究を担う人材を育成し、科学技術力の底上げに努める。</p>
<p>(10) 加速器科学研究</p> <p>物質の根源的理解や物質創成の謎の解明を進めるとともに、その成果を応用することにより、食料・健康・環境・エネルギー・資源問題の解決に資することが求められている。このため、研究基盤である RI ビームファクトリーの加速器施設の高度化を進め、元素合成過程の解明等の原子核基礎研究を幅広く展開するとともに、重イオンビームによる農業・工業・RI 医薬等の産業応用を推進する。さらに、原子番号 119 番以上の新元素合成に挑み、原子核の寿命が極めて長くなると予想されている「安定原子核の島」への到達に向けた核合成技術の確立を目指す。</p>	<p>(10) 加速器科学研究</p> <p>加速器研究基盤である RI ビームファクトリー(RIBF)、並びに国際協力に基づく米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)及び英国ラザフォード・アップルトン研究所(RAL)において、原子核や素粒子を支配する物理法則の学理を究める。そのために、①原子核基礎研究では、究極の原子核像の構築、核合成技術の確立、宇宙における元素合成過程の解明等を目指す、並びに②BNL 及び RAL との国際協力に基づく素粒子物性研究に取組む。また、③重イオン・RI ビームを用いた学際応用研究を進める。さらに④RIBF の加速器施設の高度化・共用、国内外の研究機関とその研究者との連携を推進し、これらにより原子核・素粒子物理分野を進展させ、学際応用研究を含めた優れた研究人材の育成に資する。なお、RAL 施設の運営は中長期目標期間中に終了する。</p>
<p>3. 3 世界最先端の研究基盤の構築・運営・高度化</p> <p>世界トップレベルの研究機関として、以下の通り、超高速電子計算機、バイオリソース基盤、大型放射光施設等の最先端の研究基盤を着実に整備し、共用に供するとともに、高度化・利活用研究を進めることで、研究所内外での優れた研究開発成果の創出及びその最大化を目指す。</p> <p>各研究基盤の領域において定める目標を達成するために、研究所は、研究所内外における研究開発成果の創出を見据えつつ、研究基盤の運用・高度化・利活用研究に関して取り組むべき具体的に課題を領域毎に設定し、その進め方及び進捗に応じて見込まれる成果等について、中長期計画及び年度計画において定めることとする。また、これらをもとに、各研究開発基盤の領域において、3. 1に示した研究所全体の運営システムのもとで、年度毎にそれぞれの取組の進捗管理・評価とそれらを踏まえた改善・見直しの実施、研究所内の組織横断的な連携の活用等の取組を行うとともに、各領域に応じた個別の研究開発マネジメントを実施し、研究開発成果の最大化を目指す。</p>	<p>3 世界最高水準の研究基盤の開発・整備・共用・利活用研究の推進</p> <p>特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成 6 年法律第 78 号)第 5 条に規定する業務(登録施設利用促進機関が行う利用促進業務を除く。)の下、研究所全体の運営システムのなかで、世界最高水準の大型研究施設をはじめとする研究基盤の整備並びに研究基盤を支える基盤技術の開発を着実に進めるとともに、国内外の研究者等に共用・提供を行うことで、外部機関等との相補的な連携の促進を図る。またライフサイエンス分野に共通して必要となる生物遺伝資源(バイオリソース)の収集・保存・提供にかかる基盤の整備を行うとともに、バイオリソースの利活用に関する研究を行う。</p> <p>各研究についての詳細は別紙に記載する。</p>
<p>(1) 計算科学研究</p> <p>スーパーコンピュータ「京」について、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成 6 年法律第 78 号)(以下「共用法」という。))に基づき、これまでの極めて安定した運用実績等を踏まえ、研究者等への共用を着実に推進する。</p>	<p>(1) 計算科学研究</p> <p>我が国の計算科学及び計算機科学の先導的研究開発機関として、スーパーコンピュータ「京」を効果的に運用するとともに、スーパーコンピュータ「富岳」の開発を実施する。「京」から「富岳」への移行を円滑に実施し、研究者等への共用に供する(①「京」・「富岳」の共用と利用者拡大)。また、国際的な計算科学分野の中核拠点として、これまでに培ってきたテ</p>

中長期目標	中長期計画
<p>また、その後継となるスーパーコンピュータ「富岳」について、早期に運用開始することを目指し、その開発を実施するとともに、「京」から「富岳」への移行を円滑に実施し、必要な計算資源を研究者等への共用に供する。さらに、「京」及び「富岳」で得られた計算科学及び計算機科学の知見を発展させ、社会的・科学的課題の解決に資するよう、成果創出や普及を促進する。</p>	<p>クノロジー及びソフトウェアを「サイエンスを駆動する計算科学コア・コンピタンス」と位置付け、それらの発展、国内外での普及、成果の創出を推進する(②計算科学コア・コンピタンスによる計算科学分野の中核拠点としての活動)。さらに、研究所内の計算科学研究を推進する体制を構築するとともに、研究所内の計算資源を効果的に活用する方策について検討を進める。</p>
<p>(2)放射光科学研究 学術利用から産業応用まで幅広く利用される大型放射光施設(SPring-8)及びX線自由電子レーザー施設(SACLA)について、共用法に基づき、安定的な運転により利用者への着実な共用を進めるとともに、データ処理技術の高速・大容量化等の利用技術の高度化、利用者支援体制の拡充、施設性能の強化等を図り、学術利用のみならず産業利用についても、その促進を図る。また、これまでに得られた知見を活かし、SPring-8及びSACLAと相補的な構造解析に資する基盤技術開発を進める。</p>	<p>(2)放射光科学研究 大型放射光施設(SPring-8)及びX線自由電子レーザー施設(SACLA)の安定した共用運営を行う(①大型放射光施設の研究者等への安定した共用)。加えて、高度化を着実に進め、それぞれ単体の施設として世界トップクラスの性能を維持するとともに、両施設の相乗効果を生かした研究開発を推進する。そのために、②計測機器、解析装置等の開発による放射光利用環境の向上、③X線エネルギー分析技術の深化による実用材料ナノ評価の推進、④放射光施設の高度化に向けた要素技術開発に取り組む。このことにより、広範な分野の研究開発の進展に貢献し、その整備や利用を通じて産学官の幅広い共用や利用体制構築を実現、また多種多様な人材の交流により人材育成に資することで、科学技術イノベーションの持続的創出や加速に寄与する。</p>
<p>(3)バイオリソース研究 基礎基盤研究から社会的課題を解決する開発研究までの幅広い研究に対して、社会的ニーズ・研究ニーズを捉えながら、利用価値、付随情報、品質等について世界最高水準のバイオリソースを戦略的に整備し、提供する。また、効果的・効率的なバイオリソース整備を実施するために、保存・利用技術等の基盤技術開発を実施する。さらに、研究動向を的確に把握し、整備したバイオリソースの利活用に資する研究開発を推進する。加えて、バイオリソース事業に関わる人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動を行う。</p>	<p>(3)バイオリソース研究 バイオリソースは、幅広い分野のライフサイエンス研究や産業活動に必要な不可欠な研究材料であり、科学技術イノベーションの推進における重要な知的基盤として、戦略的・体系的に整備する必要がある。 本研究では、我が国の中核的拠点として、研究動向を的確に把握し、社会的ニーズ・研究ニーズに応え、①世界最高水準のバイオリソース整備事業を実施する。また、バイオリソース整備事業を効果的・効率的に実施するために、②保存・利用技術等の開発を行う基盤技術開発事業を実施する。さらに、研究動向及びニーズに的確に対応するため、③バイオリソース関連研究開発プログラムを実施する。加えて、バイオリソース事業に関わる人材の育成、研究コミュニティへの技術移転のための技術研修や普及活動を行う。</p>
<p>4. 業務運営の改善及び効率化に関する事項 研究所が行う業務の運営について、以下に示す取組を行うとともに、法人独自の創意工夫を加えつつ、その改善に取り組む。</p>	<p>II. 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 研究所は、必要な事業の見直し、調達合理化、効率的な運営体制の整備に取組、引き続き経費の合理化・効率化を図るとともに、独自の創意工夫を加えつつ業務運営の改善に取り組む。</p>
<p>4.1 経費の合理化・効率化 組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等に引き続き取り組むことにより、経費の合理化・効率化を図る。 運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、毎年度平均で前年度比1.16%以上の効率化を図る。なお、新規に追加されるもの及び拡充される分は、翌年度から同様の効率化を図る。</p>	<p>1 経費等の合理化・効率化 運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分は除外した上で、一般管理費(人件費、特殊経費及び公租公課を除く。)及び業務経費(人件費、物件費のうち無期雇用に係る人件費及び特殊経費を除く。)の合計について、毎事業年度に平均で前年度比1.16%以上の効率化を図る。新規に追加されるもの及び拡充される分については、翌年度からの同様の効率化を図る。また、毎年の運営費交付金額の算定に向けては、運営費交付金債務残高の発生状況にも留意する。 恒常的な省エネルギー化を進め、光熱水使用量の節約及び二酸化炭素の排出抑制に取り組む、節電要請などの状況下にあっても継続可能な環境を整備する。また、研究所全体で研究スペースの配分等を調整する体制により、限られた研究スペースをより有効に活用する等資源活用の効率化を図る。</p>

中長期目標	中長期計画
<p>4. 2 人件費の適正化</p> <p>適切な人件費の確保に努めることにより優れた研究者及び研究支援者を育成・確保するべく、政府の方針に従い、必要な措置を講じる。給与水準については、国家公務員の給与水準を考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。</p> <p>なお、国際的に卓越した能力を有する人材の確保のために、必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努める。</p>	<p>2 人件費の適正化</p> <p>「特定国立研究開発法人による研究開発等を促進するための基本的な方針」(平成 28 年 6 月 28 日閣議決定)等の政府の方針を踏まえ、特定国立研究開発法人として世界最高水準の専門的な知識及び経験を活用して遂行することが特に必要とされる業務に従事する者について、国際的に卓越した能力を有する人材を確保する。</p> <p>給与水準(事務・技術職員)については、研究所の業務を遂行する上で必要となる事務・技術職員の資質、人員配置、年齢構成等を十分に考慮し、国家公務員における組織区分、人員構成、役職区分、在職地域、学歴等の比較及び類似の業務を行っている民間企業との比較を行う等厳しく検証する。自らの給与水準が国民の理解を得られるか検討を行った上で、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講ずるとともに、その検証やこれらの取組状況について公表していく。</p> <p>なお、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して納得が得られる説明に努めるものとする。</p>
<p>4. 3 調達合理化及び契約の適正化</p> <p>「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定)に基づく取組を着実に実施し、契約の公正性、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図る。</p> <p>また、監事及び会計監査人による監査において、入札・契約の適正な実施について徹底的なチェックを行う。</p>	<p>3 調達合理化及び契約業務の適正化</p> <p>研究開発が国際的な競争の中で行われることを踏まえ、契約を迅速かつ効果的に行うとともに、適切に実施するために必要な体制を整備する。契約については、一般競争入札等競争性のある契約方式を原則としつつ、「独立行政法人における調達等の合理化の取組の推進について」(平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定)に基づく取組を着実に実施し、公正性、透明性を十分に確保するとともに、随意契約によらざるを得ない場合は、事前に審査した上で実施し、その理由等を公表する。また、調達に当たっては要求性能を確保した上で、研究開発の特性に合わせた効率的・効果的な契約方法により、質と価格の適正なバランスに配慮した調達を実施する。同時に、上記の取組が適正に行われるよう周知徹底を図るとともに、取組状況の検証を行い、必要な措置をとる。</p> <p>また、監事及び会計監査人による監査において、入札・契約の適正な実施について徹底的なチェックを行う。</p>
<p>5. 財務内容の改善に関する事項</p> <p>研究所は、予算の効率的な執行による経費の削減に努めるとともに、受益者負担の適正化にも配慮しつつ、積極的に、施設使用料、寄付金、特許実施料等の自己収入や競争的資金等の外部資金の確保や増加、活用等に努める。</p> <p>独立行政法人会計基準の改訂等により、運営費交付金の会計処理として、業務達成基準による収益化が原則とされたことを踏まえ、引き続き、収益化単位の業務ごとに予算と実績を管理する。</p> <p>また、運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。必要性がなくなったと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。</p>	<p>Ⅲ. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置</p> <p>1 予算(人件費見積を含む)、収支計画、資金計画 別紙に記載する。</p> <p>2 外部資金の確保 外部資金の獲得は、研究所の研究者に新しいアイデアや研究の目をもたらすとともに、大学や企業等と連携して重要な社会・産業の課題解決に向けた研究開発を行うことで、我が国のイノベーション創出や世界規模の課題の解決に貢献することにつながる。外部資金を積極的に獲得するため、科学技術イノベーション政策や産業の動向把握に努めるとともに、省庁や公的研究機関、企業や団体との意見交換等を通じて、今後重点化すべき取組や新たな事業の提案を行う等、一層の資金確保に努める。</p> <p>3 短期借入金の限度額 短期借入金は 240 億円を限度とする。 想定される理由: ・運営費交付金の受入の遅延 ・受託業務に係る経費の暫時立替等</p> <p>4 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産に関する計画はない。</p> <p>5 重要な財産の処分・担保の計画 1990 年に締結した研究協力協定に基づく RAL におけるミュオン研究は、中長期目標期間中に終了する予定であり、建物を RAL に無償譲渡する。</p> <p>6 剰余金の使途 決算において剰余金が生じた場合の使途は、以下の通りとする。</p>

中長期目標	中長期計画
	<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、新株予約権の権利行使に係る経費 ・成果活用等支援法人等への出資に係る経費 ※成果活用等支援法人等への出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。 ・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 <p>7 中長期目標期間を越える債務負担</p> <p>中長期目標期間を越える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を越える場合で、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。</p> <p>PFI事業として下記を実施する。</p> <p>(PFI事業)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本部・事務棟整備等事業 <p>8 積立金の使途</p> <p>前期中長期目標期間の最終年度において、独立行政法人通則法第 44 条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち主務大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。(国立研究開発法人理化学研究所法に定める業務の財源に充てる。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中長期計画の剰余金の使途に規定されている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・新株予約権の権利行使に係る経費、成果活用等の支援法人等への出資に係る経費、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 ※成果活用等支援法人等への出資に係る経費については、自己収入を原資とすることを基本とする。 ・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理 ・前期中長期目標期間に還付を受けた消費税のうち、中長期目標期間中に発生する消費税の支払
<p>6. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>6.1 内部統制の充実・強化</p> <p>内部統制については、「独立行政法人の業務の適正を確保するための体制等の整備」(平成 26 年 11 月 28 日付け総務省行政管理局長通知)等を踏まえ、理事長のリーダーシップのもと、コンプライアンス体制の実効性を高めるとともに、中長期的な視点での監査計画に基づき、監事との緊密な連携を図り、組織的かつ効率的な内部監査の着実な実施、監査結果の効果的な活用等により、内部統制を充実・強化する。</p> <p>特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止を含めた、研究所のミッション遂行の阻害要因となるリスクの評価や分析、適切な対応等を着実に進める。</p>	<p>IV. その他業務運営に関する重要事項</p> <p>1 内部統制の充実・強化</p> <p>内部統制の推進に関する業務に関しては、各組織からの内部統制の推進状況等に関する報告を受け、必要に応じ是正措置や再発防止に取組む。また、研究所の業務目的の達成を阻害する要因等であるリスクに対する対応計画を策定してこれを実施し、その結果を分析・評価してリスク管理を行う。</p> <p>内部監査については、中期的な観点での監査計画に基づき、毎年の契約・経理等会計部門に加えて、センター毎あるいはテーマ毎等の内部監査を効率的・効果的に実施する。その他、監事の実効性を確保するための事務体制を維持するとともに、機動的かつ専門性の高い監事監査を実施できるよう補助することにより、監事機能の強化を図る。</p>

中長期目標	中長期計画
<p>6.2 法令遵守、倫理の保持</p> <p>研究開発成果の社会還元というミッションの実現にあたり、法令遵守や倫理に対する意識を高め、社会の中での信頼の確保に努める。</p> <p>特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止について、国が示した「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成26年8月26日文科科学大臣決定)等の遵守を徹底するとともに、再発防止のために研究所が策定し実施したアクションプラン等を踏まえつつ、引き続き適切な対応を行う。さらに、研究不正等に係る研究者等の意識の向上や、研究不正等の防止に向けた取組の社会への発信等を通じて、他の研究機関の模範となる取組を進める。</p>	<p>2 法令遵守、倫理の保持</p> <p>研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等の遵守を図るべく、再発防止のためのアクションプラン等を踏まえつつ、健全な研究活動の確保に向けた適切な教育を実施し、研究不正等に係る研究者等の意識の向上を図る。また、論文の信頼性を確保する仕組みを適切に運用する等の取組の着実な実施を進める。さらに、研究不正等の防止に向けた取組等の社会への発信等を行う。</p> <p>また、健全な職場環境を確保するため、ハラスメント等を起こさないための教育を実施する。さらに通報、相談を受ける窓口を研究所内外に設置して職員等からの通報、相談に対して迅速かつ適正に対応する。</p> <p>加えて、産学官連携活動等の推進環境確保のため、役職員の外部における活動と、理研における責任との利益相反を審査し、適切な利益相反マネジメントを行う。</p>
<p>6.3 業務の安全の確保</p> <p>業務の遂行にあたっては、安全の確保に十分留意して行うこととし、業務の遂行に伴う事故の発生を事前に防止し業務を安全かつ円滑に推進できるよう、法令等に基づき、労働安全衛生管理を徹底する。</p>	<p>3 業務の安全の確保</p> <p>業務の遂行にあたっては、法令を遵守し、安全の確保に十分に留意する。</p>
<p>6.4 情報公開の推進</p> <p>適正な業務運営及び国民からの信頼を確保するため、「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」(平成13年法律第140号)に基づき、適切かつ積極的に情報の公開を行う。</p>	<p>4 情報公開の推進</p> <p>独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成13年法律第140号)に基づき、情報の一層の公開を図る。</p>
<p>6.5 情報システムの整備及び情報セキュリティの強化</p> <p>「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」(令和3年12月24日デジタル大臣決定)にのっとり、情報システムの適切な整備及び管理を行う。</p> <p>また、サイバーセキュリティ基本法(平成26年法律第104号)に基づき策定された「政府機関等の情報セキュリティ対策のための統一基準群」(平成28年8月31日サイバーセキュリティ戦略本部決定)を踏まえ、適切な対策を講じるための体制を強化するとともに、これに基づき情報セキュリティ対策を講じ、情報システムに対するサイバー攻撃への防御力を高めるなど、外部からの攻撃や内部からの情報漏えいの防止に対する組織をあげた対応能力の強化に取り組む。</p> <p>それらの対策の実施状況を毎年度把握するとともに、サイバーセキュリティ対策本部が実施する監査において指摘される課題にも着実に対応し、PDCAサイクルにより情報セキュリティ対策の不断の改善を図る。</p>	<p>5 情報システムの整備及び情報セキュリティの強化</p> <p>「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」(令和3年12月24日デジタル大臣決定)にのっとり、情報システムの適切な整備及び管理を行う。</p> <p>また、情報セキュリティ強化(特にサイバーセキュリティ対策)の要請に応えるため、研究部門と事務部門の情報セキュリティの確保及び情報倫理の教育や遵守に向けた活動を包括的に対応する組織を運営する。さらに、サイバーセキュリティ対策等について最新の技術に対応しながら、セキュアな情報システム基盤・情報環境を継続的に運営し、研究所の情報セキュリティを抜本的に強化する。</p>
<p>6.6 施設及び設備に関する事項</p> <p>将来の研究の発展と需要の長期的展望に基づき、良好な研究環境を維持するため、研究所は、既存の研究施設及び中長期目標期間中に整備される施設の有効活用を進めるとともに、高経年化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を計画的に実施する。</p>	<p>6 施設及び設備に関する計画</p> <p>研究所における研究開発業務の水準の向上と世界トップレベルの研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。そのため、既存の研究施設及び中長期目標期間中に整備される施設・設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を重点的・計画的に実施する。なお、中長期目標を達成するために必要な研究開発もしくは老朽化により必要になる安全対策等に対応した整備・改修・更新が追加されることがあり得る。</p>

中長期目標	中長期計画
<p>6.7 人事に関する事項</p> <p>研究開発成果の最大化及び効果的かつ効率的な業務の実施のため、任期付職員の任期の見直しや無期雇用職の導入に係る人事制度改革を、流動性と安定性のバランスに配慮しつつ、着実に進める。また、クロスアポイント等も活用しつつ、多様で優秀な人材を確保するとともに、職員の能力向上、適切な評価・処遇による職員の職務に対するインセンティブ向上に努める。</p> <p>なお、研究所の人材確保・育成については、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」(平成20年法律第63号)第24条に基づき策定された「人材活用等に関する方針」に基づいて取組を進める。</p>	<p>7 人事に関する計画</p> <p>研究開発成果の最大化及び業務運営の効果的・効率的推進を図るため、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」(平成20年法律第63号)第24条に基づき策定された「人材活用等に関する方針」に基づき、優秀な人材や専門的知識を有する人材の確保・育成、適切な職員の配置、職員の資質の向上を図る。任期制職員の活用やクロスアポイントの活用により研究者の流動性の向上を図り、研究の活性化と効率的な推進に努める。</p>