

第2章

今後百年の礎を築き、未来を拓く

1 今後百年の礎を築き、未来を拓く（松本紘理事長講演）

理研の特長

理化学研究所はこれまで、分野を限定せずに自然科学全般の研究を進めてきた。どんな分野のどんな研究にでも取り組んでいくという研究姿勢から、結果として、多くの新しい領域を開拓することになった。物理、化学、工学、計算科学、生物学、医科学、数理科学と、多種多様に広がっている科学の領域の中で、常に新しい領域にチャレンジしていくことが、これまでも今後も、理化学研究所の責務と考えられる。

理化学研究所の強みは何かと考えると、次の四つを指摘することができる。

第一に、大学にない大型設備、大型施設を開発・運用して、研究および研究者に貢献できること。これは特に強調してよい点である。

二つ目は、研究室の単位や規模が大きいため、長期・大型のプロジェクトの計画・実行ができること。

三つ目は、研究支援のための技術者を多く配置し事務方の質も高い、そして事務方と研究者の壁が非常に低いこと。

四つ目は、一番重要なことだが、学際領域の開拓がしやすい状況にあること。言い換えれば、理研では各学問分野の垣根が非常に低い。そのよい例として、分野の異なる研究者が日常的に活発に議論していることが挙げられる。

改革しなければならない課題

このような理研の優れた特長がある一方で、改革しなければならない課題もある。

その一つが人事制度改革で、すでに着手している。これまでは定年制の研究者と任期制の研究者が局在するような形だったが、今後は、流動性と安定性の両方を兼ね備えた研究人事制度システムをつくる必要がある。つまり1割の定年制研究者に対して9割の任期制研究者がいるのが現状であるが、今後は、若手研究者、PI（研究室主宰者）等の研究系職員全てに対して、研究所全体で無期雇用対任期雇用を4対6くらいにする。特に若い人が理研で働き続けることのできる制度に改定したい。

二つ目は財務改革である。理研は現在、日本国から「特定国立研究開発法人」としての指定を受けている。しかし、政府の財政状況を考えると、理研の予算が今後飛躍的に伸びることは期待できない。したがって、当面は自分たちで独自の収入を図り、自律的な経営、研究所運営を進める必要がある。そのための財務改

革が必要になる。

例として1931（昭和6）年の財団法人理研の財政状況を見ると、政府補助金は25万円ではなかった。当時の理研は直営工場を持っており、ビタミンA、合成酒、感光紙などの売上が約113万円で、利益は31万8000円あった。そのほか、理研は理化学興業（株）という子会社を持っており、そこから特許権の実施報酬を財団法人理研本体に回収する仕組みを備えており、その額が32万3800円あった。つまり、財団法人理研は政府補助金の約2.5倍も稼いでいたのである。ただ注意すべきなのは、このような全体の仕組みが、大河内正敏所長のリーダーシップに大きく依存していたことである。

もちろん、このような状況を生み出すことは、現在の理研では不可能に近い。しかし、少しでもその方向に向けて手を打つ必要がある。当初は、子会社は理化学興業1社であったが、それ以降どんどん増えて、理研産業団（コンツェルン）とよばれるようになる。つまり、財団法人理研を中心にいろいろな会社と協力関係が結ばれるとともに、理化学興業という子会社の下に多くの会社群をつくって、それらを経由して産業界とつながっていた。

理研コンツェルンは、最盛期の1939年頃には63社121工場あった。その中には、戦中戦後の苦難を乗り越えて現在でも活動している会社がいくつもある。今日では、「理化学研究所と親しむ会」*が組織され、協力関係を積み上げている（*2017年7月「理研と未来を創る会」に名称変更）。

現在、理研で考えているのは、イノベーション（新技術に基づく社会変革）をスムーズに進めるために、新たに「理研イノベーション事業法人」を設立する可能性であり、すでに検討を開始している（図1）。この事業はいわゆる産学連携で進めるが、四つの機能を備える予定である。

つまり、基本は、①TLO機能（知財管理業務、ライセンス契約業務）と②ベンチャー支援機能であるが、それ以外に、③会員制の共創機能を持たせたい。これは、限られた会員だけが最新情報を共有しながら新しいものを創り出す議論を

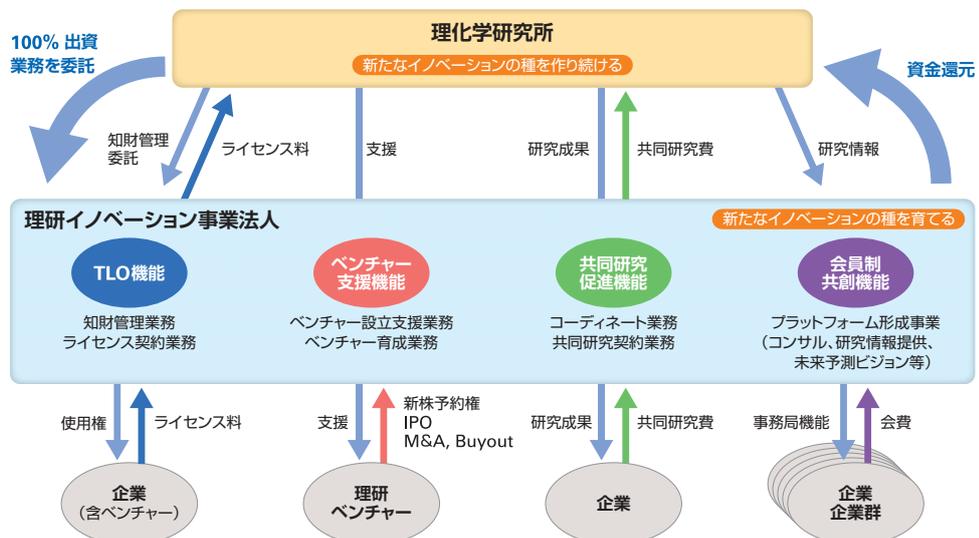


図1 理研イノベーション事業法人

行うものである。そこで出てきたアイデアをもとに、④共同研究を活性化して、その資金の一部を理研に還流させる。情報と研究成果をこのような形でまわすことができれば、理研の財務も改善されることが考えられ、検討を始めている。

三つ目の改革は研究員の意識改革である。われわれは何のために研究しているのか。何のための理研なのか。そのことを一人一人しっかりと考えていただきたい。そして次の百年に向けて、理研のあるべき姿勢を科学道という言葉に託したい（図2）。研究者を育む道、理研が担うべき研究の道、人を育て、科学の新しい価値を生み出す道。科学技術ハブという理研に集う道、大学、他の研究機関、国研（国立研究開発法人）などをつなぐ道。このようなさまざまな科学の道を、あるべき姿を常に議論しながら整備していきたい。

理研の使命は国立研究開発法人理化学研究所法という法律に書かれており、「科学技術の水準の向上を図る」ことにある。しかしそれだけではない。研究者は、理研のためだけでなく、わが国の科学技術全体のためだけでなく、産業界を含めた日本全体のため、また世界のための理研という意識を強く持つ必要がある。

人類文明と理研

現在の人類は、地球上のさまざまな場所で豊かな生活を送れるようになり、人口が爆発的に増えている。その結果、資源不足、エネルギー不足が起こることは目に見えている。そんな危うい人類文明を支えているのが、学術研究であり、その上に立った基礎科学であり、技術開発である。これら学問の連環が細ると、滅亡への谷へ落ちる危険性が高まる。

人口が増えてさらに豊かになれば、人類文明が限界を超えて衰退へと向かうこともありうる。これをいかに防ぐか。人口が増えてもやっていける新しい倫理観が必要になる。この点では、日本には昔から非常にすぐれた倫理観がある。吾唯足知（われただ足るを知る）がそれである。さらに、「もったいない、みっともない、かたじけない」という精神もある。研究者もこのような普遍性のある思想や倫理観を世界に発信し、広く議論していく必要があるかもしれない。

理論物理学者のスティーブン・ホーキング博士は、突然の核戦争や遺伝子操作されたウイルスの事故により、地球生命体がこの地球上で全滅する危機が高まっていると指摘しているが、私もそれを感じる。地球上でうまくやっていくことを追究するのは当然だが、万が一のことも考えて、宇宙に目を向ける必要もある。

さらに必要なのは、「社会のための科学」から「未来社会のための科学」へと考え方を変えることである。

昨今イノベーションが声高に叫ばれているが、科学技術は、産業界のみならず社会の変革にどう関わることが重要である。これまでは研究者が新知識を発見し目利きがそれを拾い上げて、産業界ないしは社会につなぐという構図がとられてき

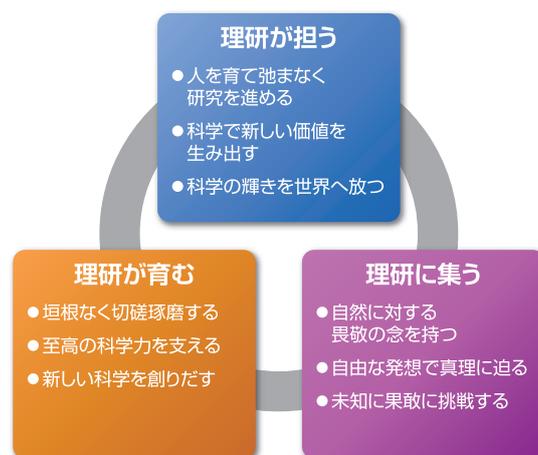


図2 理研の科学道

たが、それだけでは不十分である。

人類文明の行く末を考えたとき、社会はどうあるべきかというビジョンがなければならない。つまり、夢を語ること、将来を模索することが極めて重要である。理研ではイノベーションデザイナーという人材を養成しようとしている。来るべき次の百年に社会はどうなるのか、どうあるべきか、常にそれを見通しながら、研究現場にフィードバックをかけることが彼らの役割である。

真のイノベーションとは、広範囲な研究の上に立って成立するものでなければならない。そのベースとなるのは高度な知識であり、資源としての人である。そうした人々の知が生み出す真のイノベーションを成し遂げるのが、公的機関である理研の使命である。

高度な知識といえば、かつては発表された学術論文が全てであった。理研が『理化学研究所彙報』を発行していた理由でもある。例えば、朝永振一郎先生の業績であっても、学術誌で刊行されてそれで終わりであった。しかし今は、そこからの展開が重要となっている。大きな学術ビッグデータを通して、そのノウハウ、特許等の知的財産、関係する研究者など、個々の知識との組み合わせにより、高度な知識がより高度化するからである。

理研は資源としての人を育ててきたとあってよい。1922年には「主任研究員制度^{*1}」（独立研究室）が確立し、今日に至るまでの理研発展の礎となった。1986年には、「国際フロンティア研究システム^{*2}」を導入し、任期制の職員を採用した。1989年には、「基礎科学特別研究員制度^{*3}」をつくり、若手研究者に研究のチャンスを与えてきた。2001年には、「独立主幹研究員制度^{*4}」をつくり、若手ながら主任と同様のPIとしてやっていけることにした。

2017年から「理研白眉制度^{*5}」をつくり、若い研究者を選抜し、予算も与え、主任研究員のような立派な研究者に育つ次世代研究リーダーを育成したいと願っている。

今後とも、時代に合った研究システムを構築しながら改善し、国内外にモデルとして提示していきたいと考える。

世の中全体の変革や革新を目指すためには、イノベーションデザイナーや、研究者、目利き人材、メンター、産業界の多くの人々が手をつなぐ必要がある。そのためにも、理研を一つの核として医療機関、企業、研究機関、大学をつなぐ「科学技術ハブ」を形成していかなければならない。コンバージェンス（収斂）という言葉があるが、小さな沢が何本も集まって大河となるように、研究開発全体を徐々に集中させるように推進していく必要がある。

百年先の理研

最後に、今後百年の理研がどうなるか考えてみたい。百年先の予想はなかなか難しいが、1901（明治34）年、1月2日の『報知新聞』に有名な「百年後の世界の予想」が発表された。電話もない時代にもかかわらず、「無線電信電話」が普及し、買い物も便利になって、クレジットカードや宅配便のような世界が実現すると予想されていた。それらを含めて23項目の予想の多くはすでに実現され

ている。

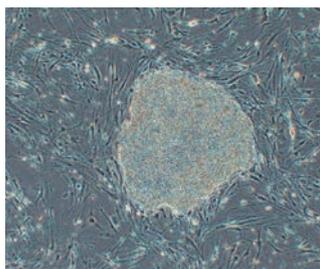
では、今後の百年についてはどうか。いろいろな検討がなされているが、「百年後の社会予想」のような10のテーマはどうだろうか（図3）。

このうち、2の意味は曖昧だが、最低生活保障や公共資本主義など、社会福祉の面がより強く出た社会になる、という予想かと思われる。ともあれ、この2と7以外は科学技術が大きく貢献できる課題である。例えば理研で現在行われている研究が、このような方面にどう関わるかを考えることも重要である。

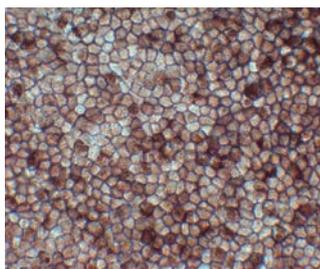
3の資源あるいは環境、エネルギー問題の解消には、例えば十倉好紀センター長の創発物性科学研究センターで行われているスキルミオンの研究が関係する（図4）。スキルミオンは回路素子の新しい概念であり、現行の10万分の1という省電力で100倍の高集積化が期待できる。

4の人工光合成については、中性の水から電子を取り出す「人工マンガン触媒」の開発に成功している（図5）。これをもって植物が行っている光合成に近いプロセスを構築しようとする研究が、すでに環境資源科学研究センターの中村龍平チームリーダーによって進められている。

9の代替器官・代替臓器の可能性として、その第一歩を多細胞システム形成研究センターの高橋政代プロジェクトリーダーが進めている。これには西川伸一、笹井芳樹両博士が進めてきたES細胞による先行研究がある。高橋プロジェクトリーダーらは加齢黄斑変性の患者の皮膚からiPS細胞を作製し、そこから網膜色素上皮細胞シートを作って、それを患者の目に移植した。手術は成功している。今後の研究によって、加齢黄斑変性で目の見えなくなった人が、再び視力を回復する可能性も開かれつつある（図6）。



ヒトiPS細胞



網膜色素上皮細胞 (RPE 細胞)



移植用RPEシート

図6 移植用の網膜色素上皮細胞シートの作製

科学技術、エネルギー、寿命・疾病、労働・収入、社会、コミュニケーションの未来

- 1 生産工場や科学技術研究のロボット化、無人化
- 2 ベーシックインカム、公共資本主義、価値の変化
- 3 環境、資源、エネルギー問題の解消
- 4 人工光合成、酪農業の工業化
- 5 モノの現地生産、ロジスティックスの変化
- 6 バーチャルリアリティによる体験・移動の代替
- 7 地方分散型社会の発達
- 8 サイバー機器と身体一体化
- 9 代替器官・臓器等の普及と死の概念の変容
- 10 人類の宇宙進出と地球外資源の活用

(公益財団法人未来工学研究所 未来社会研究会資料より抜粋)

図3 「百年後の社会予想」

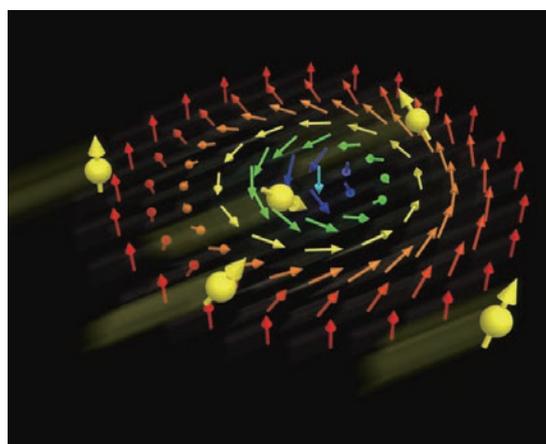


図4 スキルミオンのイメージ

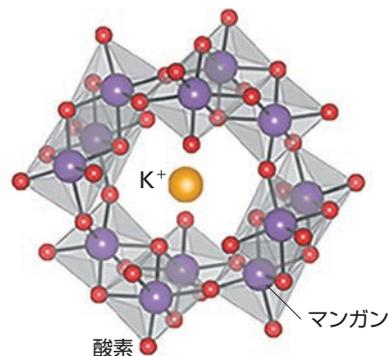


図5 水から電子を取り出す際に用いる人工マンガン触媒の構造

国連では、持続可能な開発のための2030アジェンダによって、これからの世界がどこに向かうべきかの提案を「持続可能な開発サミット」で採択している。この中の多くの研究テーマに対して、理研が取り組めるのではないかと考えている。人類が直面する地球規模の問題解決に、自然科学研究が貢献できる可能性は非常に大きい。今後は、さまざまな分野を融合させ、さらに人工知能（AI）も加えながら進んでいくとみられる。しかし、それだけでは十分でない時代が必ずやってくる。そうなったとき、経済学、文学、天文学、歴史、語学など、人間文化を広くカバーしている学問や芸術と協力しながら、どうしたら世界が生き残れるかを考え、問題に取り組むことになるはずである。

われわれは過去50年、100年と、いろいろな研究を進めてきた。今後百年、未来社会の中で理研がどのように貢献できるのかを常に考えながら、前進していきたいと思う。そのためには哲学や倫理学の専門家も巻き込む必要がある。

われわれの将来は、子、孫、曾孫、玄孫…へと脈々とつながっていく。200年ぐらい先のスパンを常に頭の片隅において、孫たち、曾孫たち、その先の子供たちが常に満面に笑みを浮かべながら日々を送れるような世界を維持したいと思う。研究者一人一人が覚悟を持って生きていただきたいと願う。

理研は、次の百年先を見据え、大きなビジョンと至高の科学力をもって、豊かな国民生活の実現と国際社会の発展に貢献していく。

2017年4月26日

-
- ※1 主任研究員制度：財団理研第3代所長の大河内正敏が創設。14研究室で始まり、現在まで続く（“制度”としては2017年度末で終了予定）。
 - ※2 国際フロンティア研究システム：わが国でいち早く導入された研究員の任期制雇用。全体の1/3に及ぶ外国人雇用、地方自治体との連携による研究の地方展開を特色とし、わが国の脳科学研究の総本山となる脳科学総合研究センターの誕生へとつながる。
 - ※3 基礎科学特別研究員制度：優秀な若手研究者に自由な発想で主体的に研究できる場を提供する制度。2007年には外国籍研究者を受け入れる国際特別研究員制度が発足、2016年に両者は統合され、より世界に開かれた制度となった。
 - ※4 独立主幹研究員制度：若手研究者が新たな研究分野を拓いていくことを目的に設立。2010年からは国際主幹研究員制度として外国籍の若手研究者も積極的に採用。採用した18人は国内外で研究室主宰者として活躍中。2016年度に制度終了。
 - ※5 理研白眉制度：科学的、社会的にインパクトの高い野心的な研究に挑戦しようとする若手研究者を対象に、研究室主宰者として独立して研究を推進する機会を提供。2018年度以降雇用開始予定。

2 イノベーション事業法人

大正6年の財団理研設立時の寄付行為第一條には「本所ハ産業ノ発達ニ資スル為理化学ヲ研究シ其ノ成績ノ応用ヲ図ルコトヲ以テ目的トス」と記されていた。基礎研究を根幹としながらも、その研究成果をわが国産業の発展に役立てていくことが理研の責務であるとされたのである。

大河内正敏第三代所長の時代となり、純正理化学の総合的研究に力を注ぎつつ、理研産業団（理研コンツェルン）も形成するなど、基礎研究と産業応用の両方を推進する考え方はさらに鮮明となり、それは「理研精神」として現在に受け継がれている。

平成29年、創立百年を迎えた理研は、特定国立研究開発法人として世界最高水準の研究成果と同時に、イノベーションを強力に牽引し、「世界で最もイノベーションに適した国になるよう導く」ための一翼を担うべく、そのモデルとなる「イノベーション事業法人」の設立を目指すこととなった。

産業連携の現状

現在、理研には、産業界との連携を計画・実施する産業連携本部があり、一定期間企業と理研の研究者が同じ釜のメシを食べて、理研の研究成果をスムーズに企業に技術移転する「融合的連携研究制度」がある。これはバトンゾーンと呼ばれる概ね5年間のマッチングファンド研究で、現在12チームが研究を進めている。

一方、研究センターには、企業が自らの予算で、企業名を冠した研究グループを設置する「連携センター制度」がある。脳科学総合研究センターには、オリンパス、トヨタ自動車、武田薬品工業*、花王の各社がこれを設置している（*2017年度で終了予定）。ライフサイエンス技術基盤研究センターには日本電子、播磨の放射光科学総合研究センターにはリガク、神戸の多細胞システム形成研究センターには大塚製薬が、それぞれ設置している。東京・日本橋に発足した革新知能統合研究センターには、富士通、日本電気、東芝などの企業が連携センターを置いている。

さらに、理研の研究成果をもとにしたベンチャー企業も、2017年9月現在、23社を認定している。この理研ベンチャーにはこれまで累計46社が認定され、そのうち、抗体医薬のカイオムとiPS細胞培養のヘリオスの2社が上場を果たしている。

ただし、理研ベンチャーといえども、法律上、理研からの出資ができない。そのため、新規上場（IPO）による直接収入に結び付かず、理研ベンチャーが上場しながら、理研にはわずかなロイヤリティ収入しか入ってこなかったという苦い経験がある。

「イノベーション事業法人」の設立を目指す

ところで、国立研究開発法人や大学は、自ら創出した基礎研究の成果を、社会

価値に変換し、国民経済に貢献することが求められている。

これまでは産業界との共同研究というと研究者同士の一本線の関係であったが、企業と研究機関が経営層まで含めた「組織」対「組織」の本格的産業連携体制を組むことによって、大きな共同研究や製品化・事業化、そしてイノベーションに結び付くのではないかと考えられるようになった。また、イノベーションの成果は、多様な研究資金の確保、財務基盤の強化につながるものと期待されている。

そこで、現在の産連本部の機能や他大学のTLOを超える新たな機能を持ったイノベーション事業法人を、理研から独立した法人として設立する案が検討されている。民間マインドを持った運営で企業と寄り添い、「理研の知財やノウハウ等の技術移転」、「理研ベンチャーの育成支援」、「企業との共同研究促進」、「企業の研究戦略・事業化戦略の共創等」を有機的にリンクさせ、これらを総合的に実施したいと考えている。

事業法人の四つの機能

その法人が担う具体的な機能は前節で紹介されているが、再掲すると次の図のとおりである。大きく四つの機能がある。

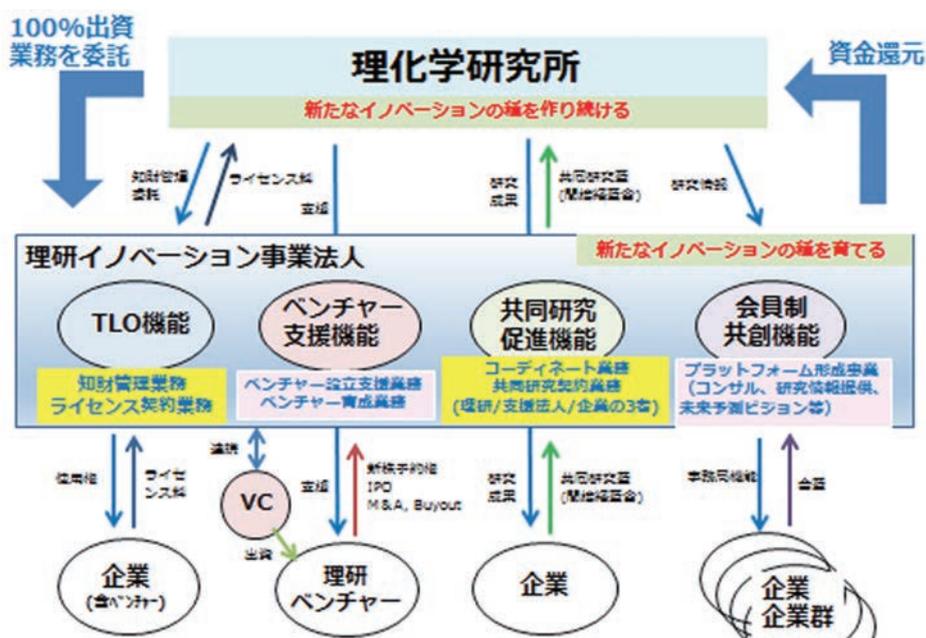


図7 理研イノベーション事業法人（案）

- (1) ライセンス・TLO機能（知財発掘・評価知財化・ライセンス営業という三位一体のTLO活動）
 - a. 発明相談、プレマーケティングを含めた知財発掘・知財化業務の戦略的な遂行
 - b. ライセンス営業活動（ライセンス契約の戦略的な遂行）
 - c. 特許に加え、ノウハウの最大活用と有体物についての営業活動
- (2) ベンチャー支援機能（ベンチャービジネスVBへの直接投資、ベンチャー

キャピタルVC設立と連携の両ベンチャー活動への準備)

- a. 理研成果を事業の中心に据えたVB創成・育成活動
- b. 理研VCの設置構想支援とVCを通じての理研ベンチャーの育成活動

(3) 共同研究促進機能（事業化戦略機能の強化、事業化を見据えたプログラムマネジメント／プログラムコントロール機能の強化）

- a. 支援法人が主導して共同研究を拡大、発掘、折衝と成約活動
- b. 研究成果の出口、企業との接点についての折衝と成約活動（事業化計画設定）
- c. 企業に理研・研究者を紹介するコンサル活動
- d. 産業界を含めたコンソーシアム等アカデミア間の共同研究は、将来、多くの企業をも巻き込む可能性が高く、将来投資活動として支援
- e. 政府、JST、財団等からの研究資金獲得に対する側面支援

(4) 企業共創機能（理研オープンイノベーション事業）

企業の新しい重要戦略に対して、理研の有する知（研究陣・研究力・技術移転力）を研究プラットフォームとして提供。

- a. 会員制のノウハウ等（理研知）の提供サービス（理研オープンイノベーション事業：サービス度に応じた分類A群、B群、C群）を設定 ⇒ 「企業の基礎研究所」としての活動。「組織」と「組織」の強力な連携構築。
- b. 施設利用斡旋（「京」、SPRING-8、SACLA、PET、MRI、NMR等）の可能性を検討。結果として、共同研究や技術移転に発展させ、民間資金の導入につなげる。

産業界からの期待

理研は国の機関であり、特定の企業と直接、密に寄り添うことはやりにくい。また、現在の産連本部も理研内の組織であり、専門人材の確保やその処遇という点で柔軟性が十分ではない。理研という組織の縛りから一歩外に出ることにより、ワンストップサービスでさまざまな対応がとれる体制を整え、企業目線で理研の成果を社会に還元する仕組みが必要と考えられ、それが理研イノベーション事業法人なのである。

以上が概要だが、検討段階でヒアリングした企業幹部の意見は、次のとおりであった。

- 理研は敷居が高くコンタクトしづらかったが、やっと企業目線で対応するワンストップの窓口を作ってくれるように思われる。
- 支援法人を作ることは、産業界に門戸を開いたというメッセージである。
- 企業の経営戦略を一緒に考えてくれるのは重要である。
- 支援法人は利益追求でわかりやすい。
- 企業目線で情報を抽出してくれるのなら連携しやすい。

実現に向けて

この法人は理研が100%出資し、ガバナンスを発揮しつつ、理研知と理研人材を熟知した経営者を登用して、理研の経営方針に基づいた産業連携活動を行う。すでに述べたように、現在の理研は法律により出資ができない。また、理研ベンチャーでさえも理研の意志では作れない。そのため、国に対し、出資ができるよう法改正するとともに、ベンチャーへのライセンス等、対価としての新株予約権の保持・運用ができるよう制度の見直しをお願いしている。

さらに、イノベーション事業法人が得た収益は、原則全て理研に戻すこととし、新たな研究の芽を育てるなど、研究開発の充実を図っていきたいと考えている。

戦前の理研には理研産業団というグループ企業があり、その中核に「理化学興業」という会社があった。それは、技術移転とベンチャー育成のコーディネート会社という役割も持っていた。これはまさしく、現在考えられているイノベーション事業法人ではないかと思われる。百周年を迎えた2017年、理化学興業という理研の遺伝子が、再び動き出したように見える。

3 イノベーションデザイン

どんなものも原子と分子でできているのだから、新しいものを作り出す可能性は無限のように思える
—ホルスト・シュテルマー

現代社会の最も憂うべき一面は、社会が知恵を蓄積するよりも速く、科学が知識を蓄積していることだ
—アイザック・アシモフ

科学は、物事が何であるかは決められるが、どうあるべきかは決められない。だから科学の領域を超えた価値判断が依然として不可欠なのだ。

—アルベルト・アインシュタイン

科学、技術、文明

地球上のさまざまな場所で人々が豊かな生活を送れるようになり、世界人口は爆発的に増加している。その結果、資源不足、エネルギー不足が問題となりつつある。人口が増えてさらに豊かになれば、人類は限界を超えて衰退へと向かうこともありうる。このフラジャイルな文明を支えているのが学術研究であり、その上に立った基礎研究であり、技術開発である。

現に科学者・技術者による発見・発明は、文明に決定的な影響を及ぼしてきた。16世紀の顕微鏡の発明とロベルト・コッホ (H. H. Robert Koch, 1843–1910) による炭疽菌の発見により、細菌という生物が、病気を起こすことが明らかになった。次いでルイ・パスツール (Louis Pasteur, 1822–1895) が毒性を弱めた炭疽菌でワクチンを作ることに成功した。さらに1928年、アレクサンダー・フレミング (Sir Alexander Fleming, 1881–1955) が青カビから初の抗生物質ペニシリンを発見、感染症治療を劇的に改善した。その後の経済的繁栄に伴う栄養状態の改善、社会福祉の充実とも相まって人類の寿命は大幅に伸びたのである。そして、現代は物理学と医学の融合により、原子・分子レベルでの医療が本格化し、老化の制御因子の発見で、老化プロセスを遅らせたり寿命を延伸させたりすることさえも視野に入ってくるであろう。

理研で未来社会を考える

人類の行く末を考えれば、科学技術の担い手には、経済・産業のためのイノベーションのみならず惑星規模で人類の存続と未来社会がどうあるべきかというビジョンを持つことが求められる。そのビジョンの実現に向けて高度な知識を基盤とした真の意味でのイノベーションを起こしていくことは、公的研究機関としての理研の役割となる。これまでに数多く未来予測の試みがなされたが、ほとんどが人文・社会学者やSF作家によるものであった。科学者は、文明に革命をもたらす装置や発明、治療法を日々、研究室で生み出すことにより、未来を創っている当事者であるにもかかわらず、専門の世界で研究成果を出すのに忙しく、多

くの場合、未来社会のビジョンを描くことに積極的にはならない。

このため、一流の研究者との日常的な対話を通じて、科学的発見から導き出された自然法則や最先端の発明や世界の観方を踏まえて、世界を俯瞰的に捉えビジョンとシナリオを描く「イノベーションデザイナー」という専門家集団を形成・育成していかなければならない。この松本紘理事長の思想を理研において実現すべく、平成29年9月に本部組織に「未来戦略室」が設置された。特に近年は基礎研究に軸足を置いて専門分野の高みを極めてきた理研において、この新しい取り組みは挑戦的であり、今後、試行錯誤を重ねていくこととなる。

イノベーションデザイナー

科学は人類のさまざまな問題を解決してきたが、その解決は新たな問題を生み出す。科学は人類の欠陥も美德も拡大するものである。アイザック・アシモフ (Isaac Asimov, 1920-1992) が言っているように、現代社会の最も憂うべき一面は、社会が知恵を蓄積するよりも速く、科学が新しい知識を蓄積していることであり、さまざまな学問領域の連関により社会が必要な知恵を獲得することが必要になる。

時には対立する社会のさまざまなセクターが民主的なプロセスの中で、科学的に対話していくことも重要である。このため市民や企業、地域コミュニティ、行政などさまざまな社会のセクターと科学者との対話と、新たな価値の共創を重視し、未来戦略室にはその能力に長けた専門家をイノベーションデザイナーとして招聘している。そして自然科学の高等教育を受けた若手を含めて、分野を超えた多彩な人材を育成することを目指している。

平成29年12月までに、NPO法人代表の西村勇哉、経営コンサルタントの三ツ矢翔太、メディアアーティストの江渡浩一郎、脳型人工知能研究者の高橋恒一の4氏がイノベーションデザイナーとして加わった。西村はダイアログのエキスパートとして全国横断型のソーシャルイノベーション・プラットフォームを構築している。三ツ谷はコンサルタントとして政府や企業の課題解決を支援する一方で、より長期的かつ大局的な視点で新たな産業や社会システムを創出する場の構築を目指している。江渡は共創型イノベーションの専門家として新しい知性と人類が幸せに共生するビジョンづくりを目指す。高橋は人工知能と社会の未来を描く。

未来戦略室の体制構築とイノベーションデザイナーの活動を支援するため、経営企画部から坂口昭一郎部長、岸本充主幹、山岸卓視副主幹が参画し、坂口を室長として日本橋を拠点に活動を開始した。ソニーの北野宏明、経営共創基盤の富山和彦、東京大学の佐倉統、ヤフーの安宅和人の各氏にアドバイザー・メンターをお願いしている。今後もメンバーを充実させていくとともに、この動きに触発されて同様の活動を開始しつつある他の研究機関や企業等との連携体制を強化していく。

未来戦略室におけるイノベーションデザインは、数10年から100年先の未来社会を対象とする。どのような未来社会を創りたいかのビジョンを描き、それを実

現するために、バックキャスト（未来に目標を設定して、現在なすべきことを考えるやり方）で、科学技術の方向性、研究テーマ、社会への実装という階層を越えてシナリオを描き、最終的にそれを実現へと移すプロジェクトを提案する。理研の第4期中長期計画に向けて活動を本格化させていく。



理事長を囲むブレインストーミング



議論を具体化する

知識基盤として

さて、未来はどんな社会になるだろうか。例えば50年後には、脳のリバース・エンジニアリングが進み、機械にも意識のようなものが芽生えているかもしれない。人類とロボットの機能的あるいは物理的融合も進んでいくはずだ。老化を遅らせるだけでなく生体時計を巻き戻すこともできるかもしれない。反物質を宇宙船の燃料とするシナリオだってあるかもしれない。いずれも不可能とは言い切れない。

未来には大きな可能性が開けている。だからこそ、どんな社会を創っていきたいのか、地球をどんな惑星にしたいのか、対話を通じたビジョンづくりが重要になる。そのようなプロセスを通して、理研は、持続的な地球文明を支える高度な知識基盤であり続けたいと願っている。

4 理研の研究はどうあるべきか

かつての理研と大学

理研はこれまで、分野を特定せずに広く自然科学全般の基礎研究を進めてきた。どんな分野の研究にも取り組むという大らかな精神に基づいて、結果としてさまざまな新領域を開拓してきている。このような姿勢と営みは、今後も変わりなく続けられていくはずである。

理研百年の歴史において、理研と大学の距離は時代とともに変化してきた。初期の財団理研の時代は、五つの大学に延べ13の研究室が置かれた。設置期間はまちまちだが、東北大には本多光太郎、真島利行、石川総雄、青山新一の4人、京大には喜多源逸、木村正路の2人、東大には片山正夫、長岡半太郎、寺田寅彦、鈴木梅太郎の4人、阪大には菊池正士、真島利行（一部）の2人、東工大には海老原敬吉、星野敏雄の2人である。この関係は、終戦直後の1946（昭和21）年に終わった。

戦後、科学研究所として設置と解散が繰り返された混乱の時代を過ぎて、理研は1958（昭和33）年に、科学技術庁傘下の特殊法人として再スタートを切った。これから先、大学は理研のライバルとなった。よい研究ができて、文部省傘下の大学をしのぐ成果をあげることは、理研にとって重要なポイントとなったのである。ただし、人事の面では交流があり、霜田光一、長倉三郎といった主任研究員は、東大教授が本務で理研は兼務であった（理研主任研究員の肩書きを持つ大学教授は別格で、「研究者としても超一流」とみなされた）。

その時代、理研の主任研究員制度は、大学に比べていくつもの長所を備えていた。大学の研究室より規模が大きく、また20年以上というような長期にわたるテーマの研究も可能であった。研究事務職員によるサポートは充実し、組織全体としてはコンパクトで、大学で必須の学生教育の義務もなかった。この優れた研究体制と多くの人材が、第一級の研究者集団を形作っていったのである。

理研と大学の関係を大きく変えたのが、2000年前後のミレニアムプロジェクトの時代における生命科学分野での多くの戦略センターの設置と、2001年の文部科学省の発足であり、理研が研究の取り組み方を変える一大転機となった。

大学との関係を深める研究体制を

2001年の文部科学省発足に伴い、理研は大学と同じ省庁の管轄下に置かれることになった。個別研究者のレベルでは、競争相手という関係に変わらないが、組織としては、大学と理研は協調する時代を迎えたといえる。

その結果、理研は大学とは違う研究機関としての特徴を前面に出す必要性が出てきた。大学との差別化が、より重要なテーマとなったのである。そのために、SPring-8や「京」スーパーコンピュータなどの大型研究施設の整備が大きな意味を持つようになった。大型施設を基盤にして、大学との協調体制を築くことは理研にとっても大学にとっても意義のあることであった。理研を外から見ている

多くの人々にとって、理研はそのような方向にかじを切ったように見えた。ただし、理研の中にいる研究者がこの変化をどの程度意識していたかといえば、それほどではなかったのではあるまいか。

他方、この時期、理研には戦略センターが次々と設置され、理研の組織は一気に拡大した。この組織は例えば5年単位で期限を切って、特定の課題を解決するという、非常にわかりやすいものであった。ただ、理研にとってこれは、従来の定年制職員による主任研究員制度という自由で自律的な研究スタイルとは、正反対のものであった。既成組織の中に全く異質なものが入り込み、その部分がどんどん大きくなっていったことにより、当然、理研全体としての研究スタイルも大きく変わるようになったのである。

このような変化から十数年を経た今、理研はもう一度大学との関係を確認する時期を迎えているように見える。その背景には、大学も理研も状況が大きく変わってきたことがある。

まず、大学だが、東大、京大など一部の大学を除き、国立大学の研究環境は急速に悪化している。教員（教授、准教授、助教）一人一人が研究室の単位となり、理屈の上では機動性、独自性は高くなったものの、研究室の基盤財源である運営費交付金の激減で、「論文の質と量が低下し、研究開発の基盤的な力が弱まっている」のである（平成28年6月28日閣議決定の特定国立研究開発法人の「基本方針」より）。本来大学が取り組まねばならない新しい科学の創成に向かった研究の基盤が、著しく弱っているのである。

一方、理研にも問題がある。理研の使命は、新しい研究領域をどんどん切り開いていくことと、国のミッションに寄り添っていくことである。この二つをいかに両立させるかが、今日の理研にとって最大の課題といってよい。しかし残念ながら、これまで主として主任研究員研究室群が担ってきた前者の役割が、明らかに弱くなっている。この部分の強化は、全ての理研関係者が取り組まねばならない最重要課題の一つである。

2018年度から始まる第4期中長期計画を前にして、研究担当の小安重夫理事は、この大きな環境の変化を理解して、大学との連携を強化し、良好な関係を構築するよう研究者に呼びかけている。いまや大学は理研の競合相手ではなく、研究を一緒に進める重要なパートナーである。大学とうまく連携して、お互いによいところを共有しながら、協調して新しい科学を進めていくこと、それこそが今後の理研の方向である。昔と違うところがそこにある。

現在の大学では取り組めないような大きな研究施設や実験装置を作り、そこで大学の人々と一緒に研究を進めていくことができれば、ウィンウィンの関係になる。また大学でも弱くなっているテーマでも理研で取り組んでいるものであれば、いっしょに研究を進めたらよい。そうした大学と理研の相補性を高めること、それが、松本紘理事長が提唱する科学技術ハブにおける大学との関係にほかならない。お互いに強い優れた人材を出し合って、共同で研究を進めていくことが成果につながっていくはずである。

社会との関係

理研は科学技術を通して、産業や社会に貢献することを期待されている。社会貢献でわかりやすいのは、例えば国連による持続可能な開発目標（SDGs）である。これは貧困、飢餓、保健福祉、教育といった17の解決目標とそれぞれに付随する169の解決課題をまとめたものである。世界の国々が科学技術をこれらの課題の解決に向かって集中していこうとしており、理研もSDGsへの貢献に向けて取り組もうとしている。3000人超の所員が理研の中で連携して取り組むことはもちろん、外部の研究者を巻き込んでもかまわない。産総研などの他の研究機関といっしょにやってもいい。それはまさに人類文明のための科学技術であり、理研のような国の中核的な研究機関の責務といってよい。

企業との関係も、変わってきた。かつてのように、理研が基礎研究で成果を創出し、ある時からそれを企業に渡して応用研究に進めるという時代は、もはや消え去っている。いまは、協働して研究を進める時代になりつつあるのかもしれない。理事長が提唱する「企業との共創」がそれにあたる。産業界からは、企業が自ら基礎研究所を持つ時代ではないという声が聞こえる。それなら、理研が企業の基礎研究所の役割を果たしてもいいのではないか。科学技術ハブにおいて目指す企業とのウィンウィンの関係である。大学、企業、国立研究機関も巻き込んで新しい動きを作っていくことが、特定国立研究開発法人理化学研究所の役割と考えられる。かつての理研産業団は正にそれを具現化したものであった。

研究体制や研究テーマの改革

理研はまた、研究体制や研究テーマの改革にも迫られている。ミレニアムプロジェクトの時代に多くの戦略センターが設置され、科学技術庁の時代に立案されたプロジェクトを10以上並行して推進していた時期もある。しかし、周囲の状況も変化し、組織や形態も合わせて変化する必要が生じた。

新しいニーズに対応するために、第4期中長期計画においては生命科学に関する研究センターを集約・統合することとしている。従来の個別テーマに基づき設置する戦略センターから、遂行すべきどんなテーマが設定されようとも適切に対応できる懐の深い研究組織に改変することを想定している。

どんな研究分野にもいえることだが、特に、生命科学分野などでは、昨今、従来の研究手法ではなかなかブレークスルーが得にくい状況となっている。それゆえ、計算科学や機械学習のような異分野の研究の助けを借りることにより、新しい生命科学を生む可能性が模索されている。理研の長所は、そのような協力を進めることができる専門家がいろいろな研究室やセンターにいて、さらに、分野の壁が低いことである。この利点をうまく活かして、新しい領域を開いていくことも一つの方向性として検討されている。

物理、化学も同様であり、いろいろな分野の人が共通の課題の解決に向けて協力して研究を推進することで、新しい領域も開かれていく。そのような体制をいかに作っていくかが重要である。ただし、物理分野では、大きな施設、装置などに重要な意味がある側面にも配慮する必要があり、そこをどう支えていくかも考

えなければならない。他方、化学はもう少し自由にそれぞれが研究を進めている分野であるが、それでもさまざまな分野の人と一緒に研究することによる刺激は大事だと考えられる。

研究センター全体の運営としては、省エネ、高齢化社会、食糧問題というような社会的に重要な課題に対し、比較的短期的な課題のゴールを設定し研究を進めていくことになる。国との議論や理研内の独自の議論に基づき、必要に応じて機動的に組織を変えていくことになるだろう。

一方で、長期にわたって維持運営することが重要なセンターもある。例えばバイオリソースの整備については、その維持・継続を国が理研に求めている重要な事業であり、またSPring-8、SACLA、スーパーコンピュータ「京」などは、法律でその共用を促進するよう定められている。これらのセンターはある意味別格扱いであり、学界・産業界への共用をしっかりと続けると共に、不断の高度化研究を継続することが理研の使命である。なお、AIPセンターは文科省のみならず経産省や総務省との連携の下に運営されている側面があり、補助金で運営されているが、いまの戦略センターと近いものとなっている。

理研の研究体制に直接関わることで避けて通れないのが、研究人事体制の改革である。これまでの、任期制（9）：定年制（1）という職員の比率を、理事長の決断で、任期制（4）：定年制（6）にしようとして動き出している。数年かけて、その方向に持っていく計画である。戦略センターにも無期雇用の管理職を置き、定年制PIと同じように60歳まで研究室を主宰し、その後も必要があれば5年任期65歳まで研究できるシステムがすでに作られた。現在、一般職に関しても無期雇用研究職の制度が作られ、運用が開始されている。

これまで、定年制主任研究員は和光事業所を主な舞台として研究を進めてきた。しかし今や、いろいろなセンターに無期雇用の研究室主宰者（PI）が生まれている。彼らにも、理研の伝統である新しい科学作りに参加してもらわねばならない。そのため第4期での設置が予定されているのが、開拓研究本部である。ここで独立して研究を行う定年制・無期雇用の研究管理職は、主任研究員研究室を構えることになる。そのミッションは新しい科学分野の創成であり、この研究開拓本部の運営は、今後の理研の研究体制の鍵を握っている。

次なる理研の研究

理研はSPring-8やSACLA、RIBF、スパコンなどを開発する非常に高い水準の技術者集団を抱えている。このような組織は、世界を見渡してもそうあるわけではない。今後も大型精密装置等を開発するにあたって、彼らの技術を活かさない手はないだろう。以前から理研には高感度NMRの開発という課題があり、これまではずっと横浜地区でライフサイエンス分野の研究として進めてきた。しかし、次期の1.3GHzの超伝導NMRは、播磨の放射光施設を開発してきた技術者、研究者と連携して進めることになる。播磨という場所に設置するということではなく、播磨の放射光科学総合研究センターが有する世界最高水準の技術と連携してもらうのである。大きな加速器を作る素晴らしいセンスを活かしてもらうため

である。NMRの開発に携わってきた人たち、放射光施設を開発してきた人たちと議論して、いずれからも大きな賛同を得られた。超安定化電源、超伝導技術などに関する技術や知識が、新型のNMRに活かされるはずである。

新しい電子顕微鏡を開発するという計画も検討されている。2017年のノーベル賞受賞テーマにもなったクライオ電子顕微鏡である。どんな装置にもいえることだが、クライオ電子顕微鏡も、どれだけ高感度の検出器を作れるかが重要であり、検出器の感度に関してSACLAの検出器より優れた検出器は世界に存在しない。だとすれば、この技術を使えば、世界最高のクライオ電子顕微鏡が開発できるはずである。もちろんソフトウェアも重要となるが、この分野でも理研では多くの世界的な研究者が活躍している。理研で培った技術や知識や経験を新たな装置の創造に活かせるかどうか問われている。

新しい発見の裏には、多くの場合、新しい測定・観測装置の発明がある。これは泡箱、霧箱の時代からよく知られている科学史の基本テーゼである。したがって、画期的な科学的発見を求めるとしたら、これまでにない装置、これまでにない測定法を編み出さねばならない。

理研がめざす一つの方向性が見えてくる。それは、「世界一」「世界で初めて」をめざすことである。加速器やスパコンなどでは世界をリードしている理研であるが、材料科学や化学などの分野でも世界初という発表が続いているのは喜ばしいことである。生命科学においても、多細胞システム形成研究センターでは、高橋政代プロジェクトリーダーが世界で初めて、iPS細胞による加齢黄斑変性の治療に着手している。統合生命医科学研究センターでは、藤井眞一郎チームリーダーによる世界で初めての新規がんワクチンシステム「人工アジュバントベクター細胞」が、医師主導の治験段階に入っている。いずれも最低10年はかかる大仕事であり、長期にわたり研究に取り組む忍耐力も必要なことを忘れてはならない。ニホニウムの発見・合成に際して、長期的な研究を推進することも重要であるという理解が広まっているが、理研においてあらゆる分野で、このように長期的に取り組むことができる体制を作っていくことが、理研の次の百年の成功につながるはずである。