

第1部

理研の歴史

第1章 財団法人理化学研究所

第2章 株式会社科学研究所

第3章 特殊法人理化学研究所

第4章 独立行政法人理化学研究所

第5章 駒込分所、板橋分所、地域展開

第6章 国立研究開発法人理化学研究所

1917（大正6）年3月、日本の科学史に新しい1ページが刻まれた。日本オリジナルの科学技術の発展に幅広く貢献する「理化学研究所」の誕生である。理研は、創立以来の革新的な研究体制を通して、基礎科学の推進、新産業の創成・育成、研究者の育成等の面で多大な足跡を残し、科学史に燦然と輝く功績をあげてきた。ここでは理研誕生の背景と創立までの経緯、その成果ならびに100年間存続した意義について記す。

第1章

財団法人理化学研究所

1917（大正6）年3月20日、理化学研究所が、日本における唯一の自然科学の総合研究所として設立された。6年後の1923年9月には関東大震災に見舞われ、また1929年10月からは約5年間に及ぶ世界恐慌、さらに1941年12月に勃発した太平洋戦争および敗戦と、日本国民と同様、いくつもの破局的事態に直面してきた。そうした中で、理研は基礎科学の研究を積極的に推し進め、またその研究成果を実用化して直接・間接に国民生活向上へとつなげつつ、日本の科学技術発展の基礎を築いてきた。本章では、なぜ日本に理研が必要だったのか、理研の繁栄をもたらした先人達の努力と英知の結実とは何か、日本の科学技術やそのシステムを牽引してきた原動力とは何か、などについて紐解いていく。

第1節 理化学研究所の設立の背景

輸入の明治から独創の大正へ

1868年、徳川幕府が崩壊し、新政府が誕生した。明治維新後、新政府は、直ちに国の基礎づくりと繁栄の存続のために、当時の欧米が保有する技術導入方策の道を選択し、日本の近代化を強力に推し進めた。いわゆる西欧依存による富国強兵政策の実行である。

その結果、明治初期において製糸・紡績などの繊維産業や、製紙産業を基にした軽工業の発展、さらに明治後期には、鉄鋼・機械工業を中心とした重工業の時代へと発展していったのである。

人材育成や教育においては、高度な知識や技術を有する外国人などを招聘する一方で、一部のエリート学生を外国留学させ、ソフト面においても西欧に頼った基盤技術づくりを進めてきた。

大学や研究機関では、国のキャッチアップ政策に従って、東京帝国大学（1877年設立）、京都帝国大学（1897年）、東北帝国大学（1907年）と電気試験所（1891年）、東京工業試験所（1900年）、鉄道大臣官房研究所（1913年）が設立されたが、いずれも官立（国立）であった。

このように明治から続いてきた国のキャッチアップによる政策に対し、大正時代に入ると、大正デモクラシーに代表されるように、政治、労働、婦人、教育、文化芸術など、ほぼ全ての分野で、模倣・輸入から自立・創造への試みが展開された。その実体はともかく、少なくともその重要性が強く意識されたのは確かである。

産業の世界においても、明治時代から、欧米からの技術導入による近代化を担った軽工業、それに続く重工業化が進められてきた。ところが、1914（大正

3) 年に第一次世界大戦が始まると、それを契機に西欧からの医薬品や工業原料の輸入が断たれ、制限されるに至った。明治維新から50年を経過し、欧米からの模倣技術の継続の限界が現実のものとなり、列強諸国に伍していく困難さを露呈することになった。資源の乏しい日本にふさわしい独創的な発想による産業化等の必要性が増してきたのである。

新しい研究機関の必要性

このような時代の潮流の中、国においても、1910（明治43）年には、「生産調査会」（農商務大臣管轄下、副会長・渋沢栄一）が設置され、「第三工業教育及工業試験所ニ関スル件」に関する答申が、高松豊吉（工業化学会会長、後に理研理事）、真野文二、中沢岩太、平賀義美により、1912（大正元）12月になされ、時代にふさわしい研究機関の必要性や在り方等に関する見解が述べられた。

欧米においては、ドイツでは、カイザー・ヴィルヘルム協会（1911年設立、後のマックスプランク協会）の誕生、アメリカでは、カーネギー研究所（1902年設立）、ロックフェラー研究所（1901年設立）、フランスにおいては、パスツール研究所（1887年設立）のほか、北ヨーロッパの小国においてさえ、化学分野での指導権を得ようとする活発な努力が重ねられた。

これらの研究所の誕生には、民間からの豊富な寄付による資金があり、これらを基にした大研究所、特に化学、生物学および実験医学に関する研究所が設立されていった。しかも、国からの経済的な支援は一部を除いてわずかであり、国の制約に縛られることなく、各研究所は、流動的な経営・運営が担保されていた。欧米では、この時すでに重工業から理化学工業への変革が着々と進んでいたためである。

理化学研究所創立への助走

1913（大正2）年3月、アメリカで研究所などを設立し、さらに、日米の文化交流事業の中心として手腕を発揮していた高峰讓吉が帰国し、渋沢栄一に対して、



高峰讓吉



渋沢栄一

欧米の現状と日本の今後の産業の進むべき方向の基礎として、「国民科学研究所」の設立が必要であることを説いた。渋沢はそれに賛同するとともに、同年6月23日、当時の政界・官界・財界の名望家を集め、築地精養軒で高峰による大演説会を催した。高峰は「これからの世界は理化学工業の時代になる。日本も理化学工業によって国を興そうとするなら、基礎となる純正理化学の研究所を設立する必要がある」と「国民科学研究

案した。しかし、7月に第一次大戦勃発。設立の動きは中断されたが、新たな動きが出た。

- 1914（大正3）年8月： 東京商業会議所より、「化学工業調査会」設置の要望（「工業の奨励並に化学工業調査会設置に関する建議」）を受け、第1回化学工業調査会を設置。その結果、第1回化学工業調査会は化学研究所設立を急務として農商務大臣に設立の建議書を提出。
- 1915（大正4）年3月： 第2回化学工業調査会は、再度、化学研究所の設立を建議した。この建議書では、理由書、研究所の組織、事業要項および予算概算書をつけて具体的に迫った。また、「化学研究所」から「理化学研究所」へと改められる。この調査会から、高松豊吉、古在由直、長井長義、渡辺渡、櫻井錠二の5人が理化学研究所設立のための特別委員に任命される。

特別委員会は、農商務省商工局長岡実と、田中館愛橘、長岡半太郎、柴田畦作、田中不二、末広恭二、大河内正敏の6東京帝大教授を交えて、1915（大正4）年3月、4回の協議会を持ち、「理化学研究所設立趣意書」をまとめる。

以上の動きは、政界の一部、産業界、有力な学者等を巻き込み、日本になぜこのような研究所が必要か、また、主張や方針などについて議論を行い、取り纏められたものである。これらをバックボーンとして、国（帝国議会）が理化学研究所設立をどのようなプロセスで認め、設立を決定していったのかという次の段階を追ってみる。

第36帝国議会（衆議院）

1915（大正4）年6月5日第36帝国議会（衆議院）に「理化学研究所設置に関する建議案」が加藤彰廉らにより上程され、「理化学研究所設置に関する建議案委員会」により同6月7日および6月8日に2回審議された。この建議案の提案者たちは、高峰が提唱した研究所のこれまでの活動等について十分承知していたことが窺えるが、ここでは、国として国立の理化学研究所の設置が必要という建議案であった。

審議内容は、主たる予算を国費の投入による国立研究所または寄附等を主体とする民間研究所（高峰譲吉が提唱してきた民間主導による理化学研究所）がふさわしいか、大学内に設置または大学とは別に差別化し独立した研究所が良いか、所管省は学理中心を目的とするのであれば文部省、応用や実用を主たる目的とするのであれば農商務省、製薬に関連するものであれば内務省が良いのか、さらに、国立研究所設置の建議案であったが、民間において研究所の設置ができるのであれば国が応分の補助をすることで目的を達成できるとの判断等について、当時の国会議員、政府側委員を巻き込んだ日本の将来を左右する一大審議がなされたのである。

同委員会での修正を経て、最終的には、1915（大正4）年6月9日衆議院本会

議において建議が可決成立した。

文明ノ進歩國運ノ發展ハ專ラ理化學的研究發明及之カ應用ノ結果ニ俟ツヘキハ言ヲ要セサル所ナリ之ヲ歐米先進國ノ實例ニ徴スルニ英國ニハ國立物理學研究所アリ佛國ニハ工藝試驗所アリ米國ニハ國立標準局アリ獨逸ニハ國立理工學研究所及「ウィルヘルム」帝化學研究所アリ概ネ國家的若ハ公共的施設ニ屬シ其ノ他富豪篤志者ノ經營ニ係ルモノ擧ケテ數フヘカラス列強ノ今日アル淵源スル所深シト謂フヘシ今ヤ我カ帝國ハ數回ノ戰役ヲ經テ國威倍揚リ國際ノ位置又愈重キヲ加ヘ文物制度斐然トシテ備ハルモノアリト雖獨リ理化學ノ研究及之ニ關スル發明應用ニ至テハ依然トシテ他ノ摸倣追蹤ヲ事トスルニ過キス進テ獨創ノ研究嶄新ノ發明ヲ試ミムトスルモ之カ設備ト機關トニ欲如タルハ國家ノ為眞ニ遺憾ニ堪ヘサルナリ殊ニ今次歐洲ノ戰亂以來彼我交通貿易ノ杜絶セラレタル結果我カ軍事、醫術、工業ノ原品ノ一部ニ對シテ獨立自給ノ途ヲ講スルノ必要特ニ痛切ナルヲ感シタルハ一般ノ認ムル所タリ政府ハ宜シク範ヲ歐米先進國ニ取り財政ノ状態ニ鑑ミ是ガ適當ノ計畫ヲ定メ以テ國民獨創ノ研究發明ヲ獎勵涵養シ百般興業ノ根本ヲ啓沃シテ國運ノ興隆文明ノ進暢ニ資スルノ策ヲ樹ツヘシ

可決成立した建議

この建議は、今後日本が基礎科学を進め応用・実用への研究をするためには、国として財政が許せば独創的発想に基づいた研究所を興すことを謳っている。このことは民が設立し、官が補助することについても事実上容認したものであり、これにより高峰が提唱した研究所設立について国からのお墨付きを得たことになる。これを機に、理化学研究所設立の動きは、具体的にかつ急加速することとなる。

財団法人理化学研究所設立に向けて

《設立協議会の開催》

同年6月24日、大隈重信は「内務・大蔵・文部及農商務各省の関係者、学者及実業家」を招き設立協議会を開催。18人に設立委員を要請。原案作成のため、洪沢、中野、櫻井、高松、上山満之進の5人を特別委員とし、実行の方策について審議した。

同年12月、第3回設立協議会では、「予算ノ内容ハ民間五百万円、政府補助二百万円、宮内省百万円トシテ立案」することに決定。

1916（大正5）年1月21日、「理化学研究所設立ニ關スル建議」を総理、大蔵、農商務各大臣に提出した。

《第37帝国議会（衆議院）》

同年2月、第37帝国議会（衆議院）「理化学ヲ研究スル公益法人ノ国庫補助ニ關スル法律案」議会提出。同年3月法律第16号として補助金200万円（20万円×10カ年）交付。

《設立発起協議会（設立協議会）》

1916（大正5）年6月首相官邸にて特別委員会を開催し、発起人の人選委嘱協議、

1916（大正5）年7月大隈、6大府県知事に追加発起人人選依頼
《創立委員会》

1916（大正5）年10月18日東京商業会議所で委員会を開催し、創立委員長に
渋沢栄一男爵、櫻井錠二ら7人の常務委員を委嘱した。

《建設及び設備の設計に関する協議会》

1916（大正5）年12月23日 物理学部委員を長岡半太郎、大河内正敏、化学
部委員を池田菊苗、井上仁吉に委嘱した。

《設立常務委員会》

1917（大正6）年1月22日 常務委員会は数回の協議を重ね、「理化学研究所
設立の趣旨並びに計画の大要」および研究所の行うべき主な事業を略述して、一
般産業界との関係を明らかにした「理化学研究所の事業と産業界」と題する小冊
子を刊行し、設立発起人、政府当局者、関係者に配布して賛同を求めた。

《寄付行為の制定》

1917（大正6）年2月民法第34条による寄付行為は、理化学研究所の根本基
礎を定めるものであるため、創立常務委員会で成案をまとめた。

《富豪および篤志家の賛同》

寄付申込が相次ぎ、1917（大正6）年3月12日現在191万円となった。

《財団法人設立許可申請》

1917（大正6）年3月19日渋沢栄一男爵は設立者総代となり、東京府知事を
経て農商務大臣に法人設立許可を申請した。

《財団法人理化学研究所設立許可》

1917（大正6）年3月20日農商務省指令第3692号を以て農商務
大臣より設立を許可する旨の指令があり、ここに高峰、渋沢が提唱
した「国民科学研究所」が、皇室からの御下賜金、政府からの補助
金、民間からの寄付金を基に現在の東京都文京区本駒込に創立、伏
見宮貞愛（さだなる）親王殿下を総裁に奉戴し、理化学研究所はそ
の歴史をスタートさせた。

《組織》

最高決定機関は評議員会で、1万円以上を寄付した人々で構成さ
れた。理事会は、評議員代表、研究者代表（所長、副所長）、監督
官庁代表（農商務省と文部省の次官）で構成され、事実上の決定・
執行機関であった。同年4月の第2回理事会で決まった研究体制は、
所長（菊池大麓）、副所長（櫻井錠二）、そして物理学部長（長岡半
太郎）と化学部長（池田菊苗）であった。



伏見宮貞愛親王



長岡半太郎



菊池大麓



櫻井錠二



池田菊苗



駒込1号館

第2節 財団理研の発展

大河内正敏の出現

理研は政府、財界、学界の当時の英知を結集して、今後の日本が世界に伍していくための理化学の発展をめざし、理念、存続の条件など、斯界第一人者達による入念な検討がなされて設立された。まさに高峰と渋沢が描いた限りなく理想郷に近い研究所として発足した。

しかし、当初設立・運営資金800万円で計画しスタートした研究所の財政は、御下賜金100万円（10万円/年を10年間）、補助金200万円（20万円/年を10年間）、寄付金218万7000円の収入を得たが、財政面から見れば、前途多難な船出であった。特に民間からの寄付金は、資金集めの名人と言われた渋沢をもってしても、



大河内正敏

寄付の必要性に対する民間の意識が希薄なことに加え、第一次世界大戦の影響により景気が冷え込んでいたことが災いし、当初計画していた500万円にははるかに及ばなかった。半分以下の約219万円にとどまることとなり、研究所の運営資金は発足前後から資金難に陥っていった。

研究所の土地は東京・本駒込の1万4901坪（49173.3m²）であった。本郷区駒込上富士前町の土地（32188.2m²）と小石川区駕籠町の土地（16985.1m²）を合わせた地区である（うち9628.6m²は昭和8年岩崎家から寄贈された）。その土地購入や1号館をはじめとした研究施設等のインフラ整備に多額の資金が必要だった。一方、発足後5カ月目に菊池大麓所長が突然亡くなり（古市公威が第2代所長に就任）、物理学部と化学部の対立が激化し、高邁な理想のもとに発足した理化学研究所であったが、その存続すら怪しくなっ

きたのである。

この時、数人いた候補者の中で第3代所長として白羽の矢が立ち、綺羅星のように現れたのは42歳の大河内正敏子爵であった。大河内の出現は、偶然の産物ではなく、理研設立前から、理研のあり方について関わっていたこと、専門の造兵学という学問分野を通じて時代に合った理想的・総合的な研究所のビジョンを予め持っていたこと、子爵であり貴族院議員でもあり、政府、皇室との調整が円滑に進むことへの期待感などさまざまな要件を備えており、大河内において他に任せられる人物はいなかった。

大河内が1921（大正10）年10月の所長挨拶で「研究所運営の方針として、学術の研究と実際とを結合しむるの方法を講じ、以って産業の基礎を確立すること、



小説に登場!? 大河内正敏

夏目漱石著『三四郎』には、「理学博士野々宮宗八」が登場する。このモデルは、大河内とも言われている。

実際に寺田寅彦が夏目を東京帝国大学に連れて行き、大河内の実験現場「銃丸の写真の実験」を見せたという。夏目は「これを小説に書くが良いか」と尋ねたところ、「何分相手は殿様ですから」と切り返し、「光線の圧力」の測定に関する研究の話をしたと伝えられている。



大河内正敏の立ち姿の写真



仁科の渡欧が理研にもたらしたもの

～現代物理学とコペンハーゲン精神～

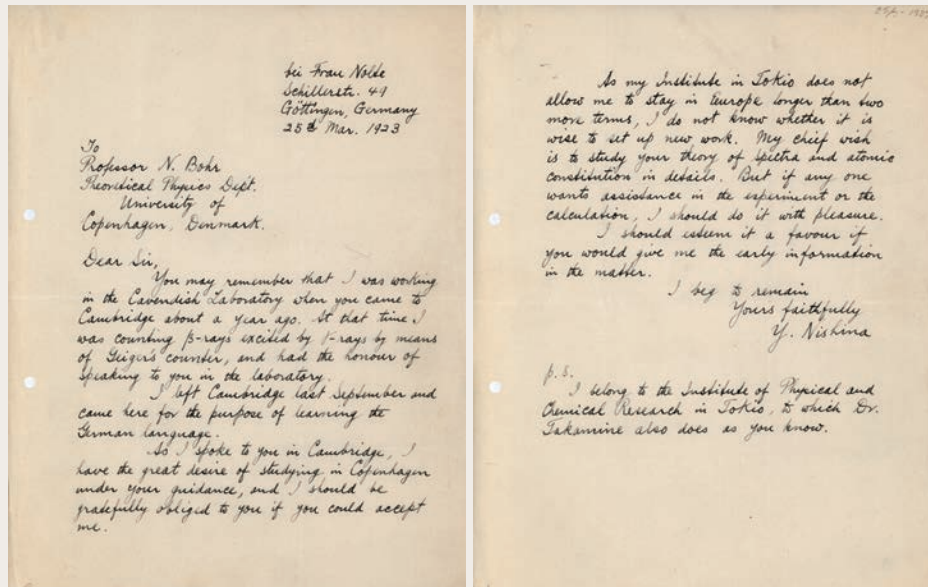
1920年代、量子力学が定式化された。その中心的な役割を果たしたのがデンマークのニールス・ボーアである。ボーアは1921年に理論物理学研究所を開き、そこには、シュレディンガー (E. Schrödinger)、クライン (O. Klein)、パウリ (W. Pauli)、ハイゼンベルク (W. Heisenberg)、ディラック (P. Dirac) をはじめとする若き物理学者たちが集っていた。

理研研究生として2年間の留学が終わろうとしていた仁科は、1923年にボーアに自身の想いを手紙で打ち明けた。

「……先生に（ケンブリッジで）お話ししたように、私は先生の指導の下でコペンハーゲンで研究することを熱望しており、先生が私を受け入れてくださったら感謝にたえません。私の第一の願いは、先生のスペクトルと原子構造の理論を突き詰めて研究することです。……」



ニールス・ボーア



仁科がボーアに宛てた手紙（1923年3月25日）提供：Niels Bohr Archive

この手紙をきっかけにボーアは仁科のために奨学金を獲得し、仁科は5年間、コペンハーゲンで量子力学が確立されるまさにその現場で研さんを積んだ。さらにそこで、分野や立場にとらわれず徹底的に議論を重ねる研究を進める研究スタイルと寛容の精神（コペンハーゲン精神）を体得した。帰国前の1928年には、スウェーデンのクラインと共同研究に取り組み、クライン-仁科の公式を発表。この公式は、ディラックの相対論的電子論に基づき、光子と電子の散乱に関する理論研究であり、これにより仁科は物理学者としての地位を確立した。

1931年、仁科は量子論や原子核物理学をテーマに、理研仁科研究室を主宰した。1930-31年

は、ユーリー (H. Urey) による重水素の発見、ローレンス (E. Lawrence) によるサイクロトロンの発明が相次ぎ、原子核物理学が目まぐるしく進展した年であり、日本もその進展に加わろうという意気込みであったといえよう。後に大所帯となる仁科研であるが、開設当初は、理論に朝永振一郎、実験に嵯峨根遼吉と少数での船出であった。当時の仁科研究室を湯川秀樹は次のように語っている。

「…… (仁科先生が) 理化学研究所に自分の研究室をもたれた時であったと思います。仁科先生に親しく接するようになりまして以来、私たちは自分たちの研究がどれだけか進展すれば、そのたびごとに東京へまいりまして、仁科研究室で仁科先生を中心としまして大勢の人たちと一緒に新しい問題や、自分たちの研究結果などについての討論をくり返してきたわけです。どこの大学の卒業生であるとか、どういう機関に所属しておるとか、そういうことに関わりなく、同じ問題に興味を持つものが自由に集ってきて、十分にまた気持ちよく議論をすることができました」。

仁科研で育った物理学者たちは、やがて巣立ち、日本の物理学の担い手となった。仁科は欧州留学により、物理学とコペンハーゲン精神を日本に持ち帰り、理研で体現した。

$$\begin{aligned}
 \hbar^2 \Delta^2 \psi &= \frac{4\kappa}{\alpha v} \left\{ \frac{v}{v'} + \frac{v'}{v} \right\} E^2 \\
 (n' E)^2 \psi &= -\frac{8\kappa}{\alpha v} (n' E)^2 \\
 I &= \frac{e^2}{2m^2 c^2 \hbar^2} \left(\frac{v'}{v} \right)^3 \left\{ 2 \left(\frac{v}{v'} + \frac{v'}{v} \right) E^2 \right. \\
 I &= \frac{e^2}{2m^2 c^2 \hbar^2} \left(\frac{v'}{v} \right)^3 \frac{\alpha v}{\kappa} \left[\frac{4\kappa}{\alpha v} \left(\frac{v}{v'} + \frac{v'}{v} \right) E^2 - \frac{8\kappa}{\alpha v} (n' E)^2 \right] \\
 &= \frac{e^2}{2m^2 c^2 \hbar^2} \left(\frac{v'}{v} \right)^3 \left[\left(\frac{v}{v'} + \frac{v'}{v} \right) E^2 - \frac{2\kappa}{\alpha v} 2 (n' E)^2 \right] \\
 \frac{v'}{v} &= \frac{1}{1 + \alpha(1 - \beta^2)} \quad \frac{v}{v'} = 1 + \alpha(1 - \beta^2) \\
 \therefore \frac{v'}{v} + \frac{v}{v'} &= \frac{1 + (1 + \alpha(1 - \beta^2))^2}{1 + \alpha(1 - \beta^2)} \\
 \therefore I &= \frac{e^2}{2m^2 c^2 \hbar^2} \frac{1}{(1 + \alpha(1 - \beta^2))^3} \left\{ \frac{1 + (1 + \alpha(1 - \beta^2))^2}{1 + \alpha(1 - \beta^2)} E^2 - 2(n' E)^2 \right\} \frac{\hbar^2}{2\kappa \alpha v}
 \end{aligned}$$

クライン-仁科の公式を導出した仁科のメモ



オスカー・クライン

1929年、仁科によるハイゼンベルクとディラックの招聘。理研での講演のおり、左から、仁科、片山、大河内、ハイゼンベルク、長岡、ディラック、本多、杉浦。



理研の主任研究員は、物理、化学、工学、生物科学など幅広い領域の専門家である。そうした人々が、大学や国立研究機関ではなかなか追求できない「分野を超えた研究交流」を進めている。そしてそこから、新しい研究の芽が生まれ、基礎研究だけでなく、応用にも結びつく輝かしい成果を上げていった。こうした仕組みは理研独特のものであり、伝統となった。民間企業も含めて日本の研究システムのモデルにもなったのである。

財団理研時代の研究成果

大河内による二つ目の改革は、研究成果の実用化すなわち産業に供する仕組みを3段階で進めていったことである。最初は、研究成果を自らの手で製品化して販売し、売上の利益を研究費として充当した。理研ビタミンやアルマイト製品などがそれである。それらを紹介する前に、財団理研時代の研究者と成果について簡単にまとめておく。

すでに触れたように、1922（大正11）年1月、14人の主任研究員による研究室が新設された。物理関係では長岡半太郎、西川正治、本多光太郎、高嶺俊夫の4人、化学関係では池田菊苗、飯盛里安、和田猪三郎、片山正夫、真島利行、田丸節郎の6人、それに応用化学の喜多源逸、農芸化学の鈴木梅太郎、そして工学分野の大河内正敏、鯨井恒太郎という顔ぶれであった。

その後、財団理研としては、太平洋戦争の開戦までの20年間に27名、戦中を経て戦後の1947（昭和22）年までに16名の主任研究員を任命する。そこから生まれた成果を網羅するのは不可能に近いので、帝国学士院賞を受賞した研究成果（10テーマ）をあげておく。

1922（大正11）年、高嶺俊夫は強電場中でスペクトル線が分岐するシュタルク効果の研究で恩賜賞を受賞した。大正13年には、鈴木梅太郎がオリザニン、同研究室の高橋克己がビタミンAの研究で一緒に受賞した（共通題目は副栄養素の研究）。

1932（昭和7）年、菊池正士は陰極線（電子線）の結晶回折の研究で、帝国学士院メンデンホール賞を受賞した。翌1933年には鈴木（梅）研の鈴木文助が恩賜賞を受賞するが、これは、生体脂肪の化学的研究の集大成であり、共同研究者と共に数十編の論文にまとめ、油脂生化学界に大きく貢献した。鈴木（梅）研ではコクゾウムシの駆虫剤の研究を進めており、クロールピクリンが三共製薬の手で実用化された。その一連の研究の中で、武居三吉は熱帯植物からのロテノンの抽出に成功し、その構造解析にも成功した。武居は1934年に受賞している。

辻二郎主任研究員は、構造物が力を受けているときにその分布状態を一瞬のうちに描き出す光弾性法に、画期的な進歩をもたらした。これは写真フリンジ法というもので、1925年に発表されるやいなや、全世界に普及した。複雑な構造物でも簡便に正確に描き出すことができるため、世界標準の手法となった。1933年に受賞。

片山研究室の水島三一郎は、赤外線吸収とラマン効果を共用して、分子の内部振動の研究を進めた。その成果が認められ、1938年に受賞。同じ片山研の堀内



水銀還金騒動

原子模型で有名な優れた物理学者の長岡半太郎は、理研に参加する前の東京帝国大学の研究室で、すでに水銀スペクトルの微細構造の研究を積み重ねていた。この微細構造が原子核の何らかの構造や状態を反映していることは、今日でも正しい科学知識である。ただ、当時の物理学は、まだ原子核の正しい理解には至っていなかった。

だから、世界的な物理学者であった長岡も間違いを犯した。水銀と金、水銀とビスマスのスペクトルの微細構造を比較することで、長岡は「水銀の原子核＝金の原子核＋水素の原子核」という仮説を持つに至った。それが長岡らの1924（大正12年）年1月の*Nature*論文である。最後の段に、水素の原子核に相当するものを叩き出すことができれば金ができる可能性がある、と書いた。これに飛びついたのがドイツのミーテ（A. Miethe）という教授で、同年7月に長岡の予言どおり金の合成に成功したと発表した。

先に実行されてしまったが、9月、長岡は水銀アークを使えば、自らの予言を実験できることに気がつき、早速実行する。金の専門研究者に分析を依頼すると、確かに金ができていているという報告があがってきた。

理研は、同年9月20日記者会見を行い、それまでの経過報告後、長岡が同年9月17日に得た水銀を変換した純金を顕微鏡下で記者等に公開した。

長岡はその後数年間、還金実験を試みたが、再現されることはなかった。その失敗を認めることもしなかったが、長岡の権威が批判を抑え込んだ面もある。ただ、物理学の仮説にいちいち目くじらを立てていたらキリがないという時代でもあった。

壽郎は、物質変化の速度論の研究を進め、特に、水素電極を徹底的に研究した。その結果、水素原子が変化する場合と水素分子イオンが変化する場合の二つが存在することを示し、1940年に恩賜賞を受賞した。

真島利行研究室の尾形輝太郎は、多数の色素を合成した。特に赤外感光色素イルミノールが有名で、これは赤外乾板として実用化された。1941年に受賞。

以上が戦前の理研で帝国学士院賞を受賞した研究であるが、他にも素晴らしい研究成果が山ほどある。大河内正敏と海老原敬吉のピストンリングの研究、大河内正敏と今富祥一郎によるマグネシウム製造法は、ともに発明協会の恩賜記念賞を受賞している。紫根や紅花の色素の研究（黒田チカ）もあった。物理で主だったテーマを挙げると、水銀スペクトルの微細構造（長岡半太郎）、シュタルク効果（石田義雄）、光電効果の増強（木村正路、浅居ちか）、絶対零度の測定（木下正雄、大石二郎）、瞬間写真法（清水武雄、平田森三）、自動電圧調整回路（加藤麿雄）、電気火花（寺田寅彦、中谷宇吉郎、湯本清比古）、雪の結晶（中谷宇吉郎）、原子核（仁科芳雄）などがある。宇宙線や量子論の理論研究（湯川秀樹、朝永振一郎）もあった。

1930年代ごろ、原子核の研究は世界が注目するテーマであった。財団理研では、

西川、仁科の2研究室と長岡研の杉浦義勝のグループによって研究が進められた。高速イオンで原子核を叩き、生じる中性子やガンマ線を観測するという今日と原理的には全く同じ実験であった。小サイクロトロン、大サイクロトロンも完成させた。したがって、研究テーマの中には、当然、人工放射性物質の研究、ウランやトリウム原子核の中性子による原子核破壊実験も含まれていた。

これ以外に、化学、電気、金属（アルマイトなど）、機械加工（深絞りや切削の研究）など数多くの研究テーマと成果があった。まさに、基礎と応用をまたいで幅広い独創的な研究が繰り広げられたのである。

第3節 財団理研から生まれたもの

財団理研からは、純粹理化学研究の成果だけでなく、日本独自のさまざまな製品も生まれた。最初の製品は、1922（大正11）年に製品化された「アドソール」で、空気中の水分の吸着・分離に優れた物質で、空気を乾燥させることで水分の気化を促し、気化熱により冷房のような快適さを生み出すことに成功した。アドソールは、観客席数1500人の帝国劇場等に導入された。その他、財団理研からは、合成清酒「利久」、「理研ビタミン」、「アルマイト」、紫外線を吸収する有機化合物「ウルトラゼン」、エンジンの能力を高める機能性部品「ピストンリング」などが世に送り出された。



理研ビタミン写真

ビタミンAは、鈴木梅太郎研究室の高橋克己が、タラの肝臓から分離、抽出に世界で初めて成功した。ビタミンAは熱や酸素によって壊れやすいため、真空実験に秀でた物理学系研究者の協力を得て、真空中での蒸留方法を開発し、純度の高いビタミンAの作成に成功した。“理研ビタミン”は大河内により命名された商品名で、1923（大正12）年から販売され、1929（昭和4）年には、年間研究費の約半分にあたる売上を得て、財団理研の財政を下支えした。

大ヒット商品“理研ビタミン”

ビタミンAは、鈴木梅太郎研究室の高橋克己が、タラの肝臓から分離、抽出に世界で初めて成功した。ビタミンAは熱や酸素によって壊れやすいため、真空実験に秀でた物理学系研究者の協力を得て、真空中での蒸留方法を開発し、純度の高いビタミンAの作成に成功した。“理研ビタミン”は大河内により命名された商品名で、1923（大正12）年から販売され、1929（昭和4）年には、年間研究費の約半分にあたる売上を得て、財団理研の財政を下支えした。

食糧難に役立った「合成清酒」（理研酒）

合成清酒の研究は、1918（大正7）年の米騒動に端を発した。鈴木梅太郎は、「毎年人口が増大しているのは、将来必ず食糧米の不足する時がくる。今のうちに清酒に代わるものを、米以外から造ることはできないか」と提起し、“米を原料としない酒をつくる”挑



理研酒「利久」を前に鈴木梅太郎

戦が始まった。合成清酒の主原料はさつまいもや糖蜜であるが、酒のうま味は琥珀酸などの有機酸やアミノ酸が担っていた。味の決め手となる琥珀酸の製法が確立すると、合成清酒は事業として軌道に乗り、1943年には、理研酒の製造特許を47社が契約した。理研ブランドの「利久」は1929年に発売され、現在も販売されている。



三角定規とお弁当箱とレコード盤

世界で使われている“アルマイト”

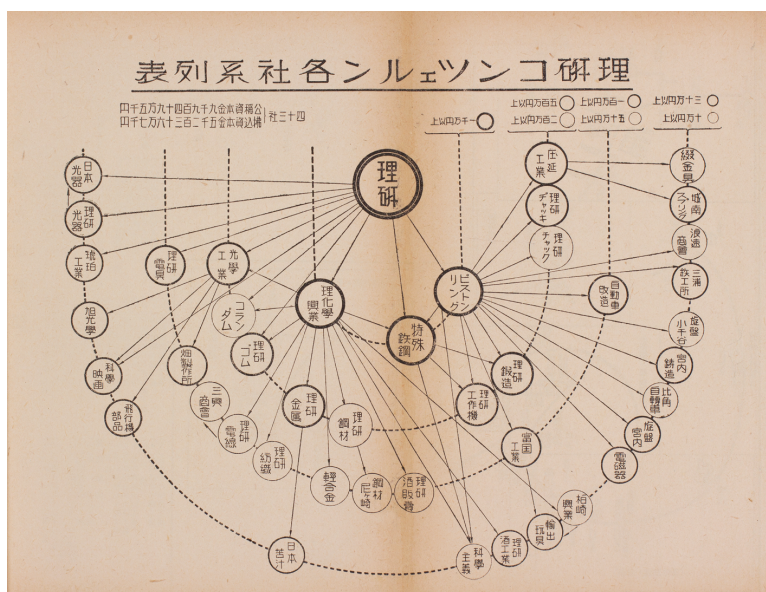
アルマイトは、アルミニウム（アルミ）の表面処理法の一つで、そのように加工されたアルミもアルマイトと呼ばれる。アルミをシュウ酸（または硫酸）の溶液中で電解処理すると酸化被膜を厚くすることができ、この酸化被膜により、アルミを、腐食しない、すり減らない、丈夫な素材に改質することができる。アルマイトは、弁当箱、やかん、キーホルダー、工芸品、部品、部材など、世界中で使われている。

理研コンツェルンの設立

研究成果の実用化すなわち産業に供する仕組みの第2弾は、特許等の実施権の譲渡である。財団理研は、公益法人であり、過剰な利益追求は相応しくないため、特許等を企業に実施権譲渡し、会社からの実施料等を以て研究費を捻出するという目論見であった。しかし当時の日本の企業は、欧米には高価な特許料を払って特許の実施を進めていたが、理研の特許には見向きもしなかった。

このため、大河内は、第3弾として理研の組織の外側に多くの会社を作り、財団法人は持ち株会社となって、研究所の成果を実施させる形とした。

財団理研の初の事業体は1922（大正11）年に設立された東洋瓦斯試験所で

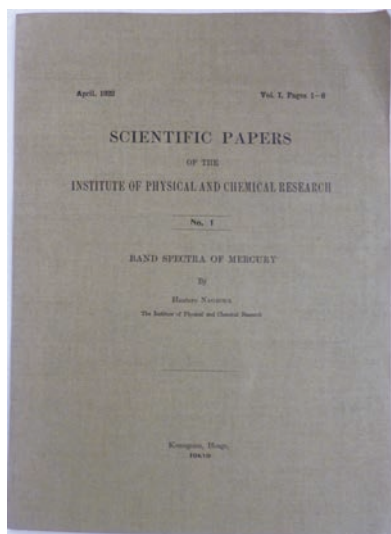
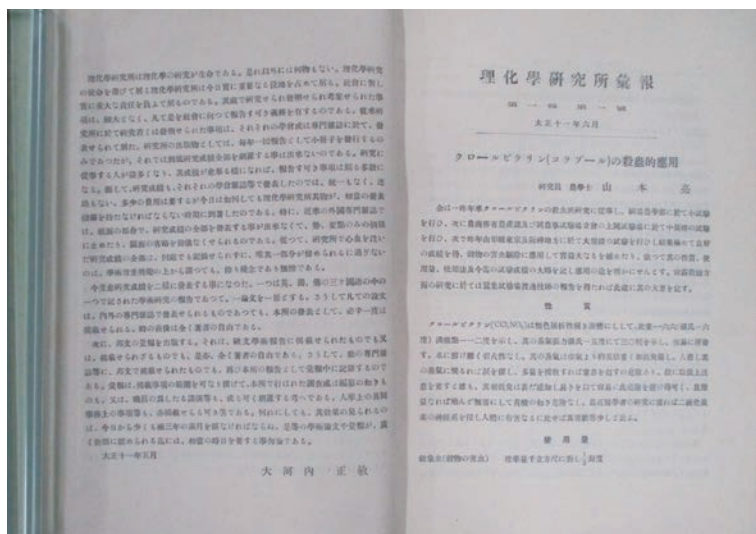
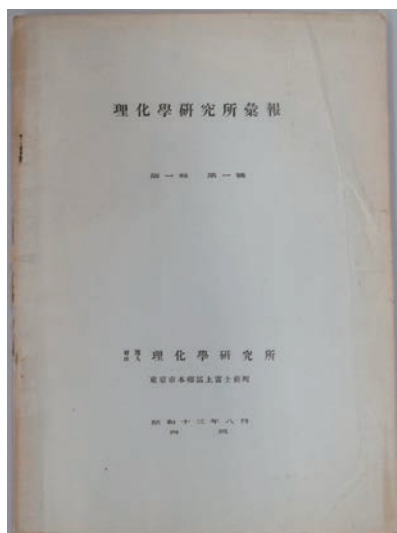
『理研コンツェルン』月報増刊号
(1938年8月発行)

理研コンツェルン系列会社表

あった。吸湿剤アドソールなどを製造販売した。この事業を継承する形で1927（昭和2）年に設立されたのが理化学興業株式会社である。発足時の製品は、ビタミンA、ウルトラチン眼鏡および濾光器、ネオトン殺虫剤、コランダム砂布、陽画感光紙、ビタミンB、合成酒であった。

大河内の方策は、創立理念を生かす上で非常に有効に機能した。財団理研の根幹である研究室組織は円滑に運営され、生まれた成果は最盛期には研究所運営予算の82%を越える収入となり、研究所の財政基盤を支え、大河内精神は大輪の花を咲かせることとなった。理化学興業を中核会社とする“理研コンツェルン（後に理研産業団）”とよばれる企業群が形成され、1939（昭和14）年の最盛期には63社121工場にも達する企業集団へと成長していった（本編第5部第2章を参照、理研コンツェルンの詳細については88年史第2章23ページを参照）。

現在の理研の運営（研究室制度の継承、研究成果を積極的にイノベーションすることによる社会への寄与・貢献など）においても、この大河内の理念はいわば理研精神の遺伝子（DNA）となって脈々と受け継がれている。



『理研彙報』創刊号（邦文、欧文）

日本型の科学技術を実行

財団理研の歴史は、1948（昭和23）年に幕を閉じることになるが、大河内は、そのうちの1921年から1946年までの約25年もの間、所長を務めた。また、所長就任後は、各研究室を頻繁に訪れ「どうですか」と研究の進捗を気軽に聞いて回り、どの研究分野にも驚くべき博識で助言を与えた。

主任研究員制度のもと活発な研究が行われ、財団理研時代に発表された日本語の論文（『理研彙報』）は2000編あまり、欧文論文は1200編あまりに及んだ。大河内は、財政状況が厳しくなっても、理論物理学などの純粋理化学研究に惜しむことなく研究費を投じ、同時に理研の財政を支えるために、製品化などに結び付きやすい研究にも力を注いだ。理研で育った研究者たちは、全国の大学等の研究機関に移り、戦後の科学研究や産業を支えてゆく。

これら大河内の「研究成果（発明）の実用化」等の方策は、単に研究のための資金集めに必要であったというわけではない。それまで日本にはびこっていたアカデミアと実業界との問題（輸入学問を教えるのみの大学、外国技術の模倣のみの企業）に対して、理研がその解決例を具体的に示し、両者をつなぐ役割も果たした。結果として、日本の学術分野、産業界の発展に大きく貢献した。そのことは、各界の人々の間に無自覚的ではあっても理研の存在が認識され、現在も幅広い支持を得ていることが物語っている。

戦時下の活動 二号研究

太平洋戦争の進展とともに、理研にも軍からの協力要請がもたらされた。軍からの要請は、核兵器開発の可能性であった。

仁科芳雄は1943（昭和18）年6月陸軍に「核分裂のエネルギーを利用するには少なくとも10kgのウランが必要であること、この量で黄色火薬（ピクリン酸）約1万8千トン分の爆発エネルギーが得られる」との報告書を提出した。これに陸軍が強く反応し、米国およびドイツでは原爆開発が相当進んでおり、遅れたらこの戦争（太平洋戦争）に負けるとして、研究開発の具体化を理研仁科研究室に命令した。「ニシナ」の名前からこの計画は「二号研究」と名付けられた。この計画は陸軍の最高軍事機密として世の中に知られることはなかった。

理研には、「二号研究」と名付けられる前から「二号研究」終息まで、陸軍と理研との間でやりとりのあった書簡等が一部残されている。

- 昭和16年6月20日付文書：陸軍航空技術研究所より、仁科芳雄、矢崎為一に、「金属材料に関する研究業務囑託」依頼。
- 昭和16年9月10日付文書：陸軍航空技術研究所の安田武雄所長から、理研への以下の研究委託照会。①金属の構造拡散及び透過に関する基礎的研究、②ウラン原子核の分裂に依るエネルギー源の研究。この照会に対し、理研から回答した文書は存在せず不明。

その他、研究施設の建設申請、従業者の残業申請などの文書がある。また、陸軍が理研に対して支出した研究費は、特殊研究費とされ次のとおりである。

- ①昭和16年度：14万5525.41円、②昭和17年度：なし、③昭和18年度：



天才に挑んだ研究生 うずみ 土井不曇

土井不曇は性格も行動もちょっと変わった男だった。それでも1920（大正9）年7月に東京帝国大学理学部物理学科を卒業し、物理学部の研究生として理研に採用された。光るものを持っていたに違いない。翌1921年に研究室制度となり、長岡半太郎研究室の研究生となった。土井も、理研を拠点として大きな仕事を夢見る若手の一人だった。

雪の研究で有名な中谷宇吉郎は「そのころの理研には、大学を出たての若い仲間がたくさんいた」と書き、藤岡由夫、菊池正士、そして土井不曇をあげている。「毎週木曜日の晩に雑誌会をやって、皆が大いに気焔をあげていたものである」という。

土井は研究の中でアインシュタインの特殊相対論に疑問を持つ。その二つの大きな仮定のうちの「光速度の一定」という仮定に納得せず、自ら実験で証明しようと機器を考案、地球の進行方向とそれに直交する方向で光速度を測定した。この実験は有名なマイケルソン・モーリーの実験と基本的に同じものだったが、光路が短すぎて、うまくいかなかった。土井の行為自体はなんら不思議ではなく、相対論に反対する物理学者は世界中にたくさんいた。

1922年、来日直前にノーベル賞受賞の発表があり、空前のアインシュタイン・ブームとなった。土井の疑問はアインシュタインに伝わっていたが、上司の長岡は土井が失礼な質問すると心配し、阻止しようとした。紆余曲折はあったが、土井は同年11月27日、アインシュタインと差して議論することができた。

若い研究者が大家と議論することなど、物理学の世界ではいまや日常である。土井は新しい世代、長岡は古い世代に属していた。理研における当時の量子論の勉強会でも、土井の研究は新しい動向へ寄与するものであり、意見や方向性の違いはあっても排除されることはなかった。

土井は、終戦前に50年に満たない生涯を閉じたが、今の自分があるのは、理研の研究者集団のお蔭であると記し、「アインシュタインに感謝する」とノートに書き込んだ。土井の論文発表の場はもっぱら『理化学研究所彙報』であった。そして、土井式屈折計にもその名を残したのである。



ジャマン干渉計
（土井が反相対論研究に用いた実験機器）
東京大学 駒場博物館所蔵



土井式屈折計
（光の干渉を用いて混合ガス、液体、気体等の屈折率を測定）
（理研の製品として特許化）

昭和十六年九月九日
陸軍航空技術研究所

理化学研究所ニ對スル研究委託事項

研究項目	目的	委託要領	委託者	経費	完成豫定期
金属ノ構造擴散及透過ニ關スル基礎的研究	金属ノ構造擴散及透過ニ關スル基礎的研究	主トシテ原子核實驗室ニ於テ研究シ所要ニ應ジ當所ト	研究員 仁科芳雄 矢崎爲一	圓 152,000	18年 8月
ウラン原子核ノ分裂ニ依ルエネルギー源ノ研究	ウラン原子核ノ分裂ニ依リ發生スル甚大ナルエネルギーガ動力源トシテ實用ニ供シ得ルカ否ヤヲ究明ス	連絡ス		圓 10,000	
備考 マ本研究ニ關スル當所連絡者 鈴木大尉トス ニ本研究ハ秘密トス					

財団法人理化学研究所

昭和十六年九月十日

陸軍航空技術研究所長 安田 武雄

研究委託ノ件照會

首領ノ特別紙要領ニ依リ貴所ニ研究委託致度照會ス

陸軍からの研究委託照会文書

7万8155円、④昭和19年度：185万688円（総額207万4368円）

仁科とともに二号研究に関わった竹内柁研究員などによると、研究は、①理論（中性子の連鎖反応、ウランの原子エネルギー発生計算）、②分離（熱拡散法による分離装置の製作）、③化学（六フッ化ウランの合成）、④物理、⑤分離・測定（実験後の放射線（β線）検出）の各部門で実施し、仁科研究室や陸軍技術研究所の技術者が参加、ウラン濃縮技術の確立を目指した。

駒込49号館には、分離筒（高さ約5m）が建てられ、天然ウランから作った六フッ化ウランガスを注入、温度差による対流により、筒の上方にウラン235、下方に238を集めるものであった。分離筒は1944年3月に完成、理論上は分離可能であったが、戦時下で物資不足のため分離筒の材料として最適であった金メッキまたは白金メッキの原料調達ができなかった。分離装置の筒に銅を使用したため、化学反応が隘路となった。実験は、計6回行ったが、いずれも不成功に終わり、実験は行き詰った。

1945年4月14日早暁の空襲により、49号館は分離筒とともに焼失し、仁科は中止を決断した。

ちなみに、第二次世界大戦中に米国は高濃縮ウランを精製して原子爆弾を作ったが、その費用は当時の金額で約20億ドル、今日の物価に換算して約28兆円と推定されている。日本でも陸軍、海軍からの依頼で、理研と京都帝国大学でウラン濃縮の研究が行われたが、それにかけた研究予算は理研の分が200万円。換算すると80億円。実に3500分の1である。

財団理研の解体

科学技術と産業の発展に貢献し、発展の一途をたどってきた財団理研にも、世界情勢の大きなうねりが押し寄せた。戦時体制や株価暴落の影響を受けて、理研コンツェルンは再編成せざるを得なくなった。その代償として、大河内のコン



空襲により研究所の3分の2を焼失



サイクロトロン海洋投棄

ツェルンに対する権限は剥奪された。さらに1941年の太平洋戦争勃発という大事態に、財団の研究および業態は大きく変容した。諸外国との研究情報交換もできず、物資不足で研究も十分にできなくなった。そして、1945年4月13-14日には空襲により理研の建物も大損害を被った。駒込の建物の3分の2、設備の大半を失い、同年8月終戦以降は、わが国全体の経済的混乱期の中で収入の道も途絶え、電力、用水ともに不足する苦境の中で、細々と研究を続ける状況であった。

GHQ（連合国最高司令官総司令部）による日本の戦後処理に伴い、理研もその対象となる。その上、仁科芳雄が10年もの歳月をかけ、心血を注いで作り上げた2基のサイクロトロンのうち、空襲を免れた大サイクロトロンは、GHQによって解体され、小サイクロトロンとともに海洋に投棄されたのである。