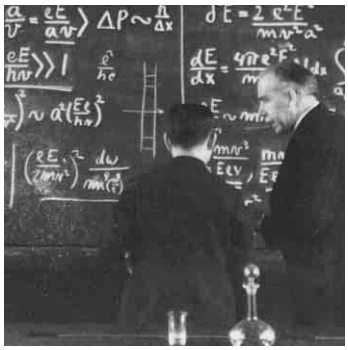
# 仁科芳雄

核物理誕生に
立会った人

Y. Nishina

仁科記念財団50周年



ボーア教授と仁科博士

目次

## 核物理誕生に立会った人


**はじめに** 山崎敏光 1

〈対談〉**仁科芳雄――巨大なオーガナイザー** 辻　哲夫　江沢　洋 4

ビジュアル構成／**写真による小伝の試み** 玉木英彦 12
（pp.14, 20, 22, 28, 30, 36, 38, 46, 48, 56, 58, 68, 70, 72）

**叔父・仁科芳雄の思い出** 仁科嘉治男 24

**理研時代と日本の物理学** 辻　哲夫 32

**明治の科学者** 岡部昭彦 40

**ボーア・グループとコペンハーゲン精神** 堀　健夫 43

**20世紀の初頭に物理学は変った** 江沢　洋 50

**パーソナルな追憶** 島村福太郎　竹内　柾　仁科雄一郎　仁科浩二郎 60

**仁科芳雄　年譜** 65

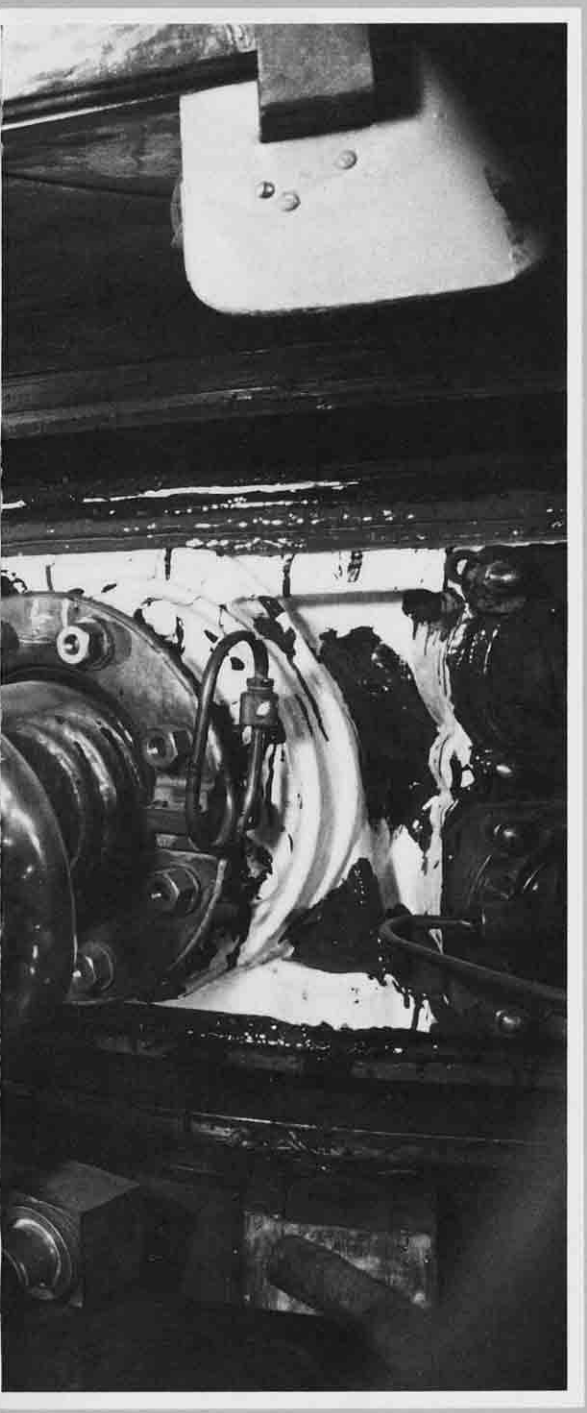

表紙写真：濱谷　浩

## はじめに

1990年、原子物理学の父たる仁科芳雄博士の生誕100年を記念して、日本IBM（株）の季刊誌『無限大』では「核物理誕生に立ち会った人」という特集が行われた。数々の歴史的な写真をちりばめたこの特集には、多くの人が仁科博士に関する文章を寄せておられ、また、博士の年譜も付せられている。今年、2005年は、仁科博士の偉大な業績を記念し学術文化の振興をはかるために仁科記念財団が創立されてから50周年にあたるので、仁科博士の業績をあらためて知っていただくため、いくつかの記念事業を計画している。仁科記念講演会の他、国立科学博物館では「仁科芳雄博士と原子物理学のあけぼの」特別展示（理化学研究所、仁科記念財団との三者共催）が行われる。この機会に参加者の方々の便宜のため、この『無限大』誌の特集部分だけ復刻できたら素晴らしい、というアイデアがもちあがった。幸いにして、日本IBM（株）の方でもこの特集の抜き刷り案を快諾してくれたため、ここに、この冊子が生まれることになった次第である。同社ならびに『無限大』編集部の皆様に厚くお礼を申し上げたい。これが、仁科博士の業績を知っていただくための一助となれば幸いである。

2005年9月

仁科記念財団　理事長　山崎敏光



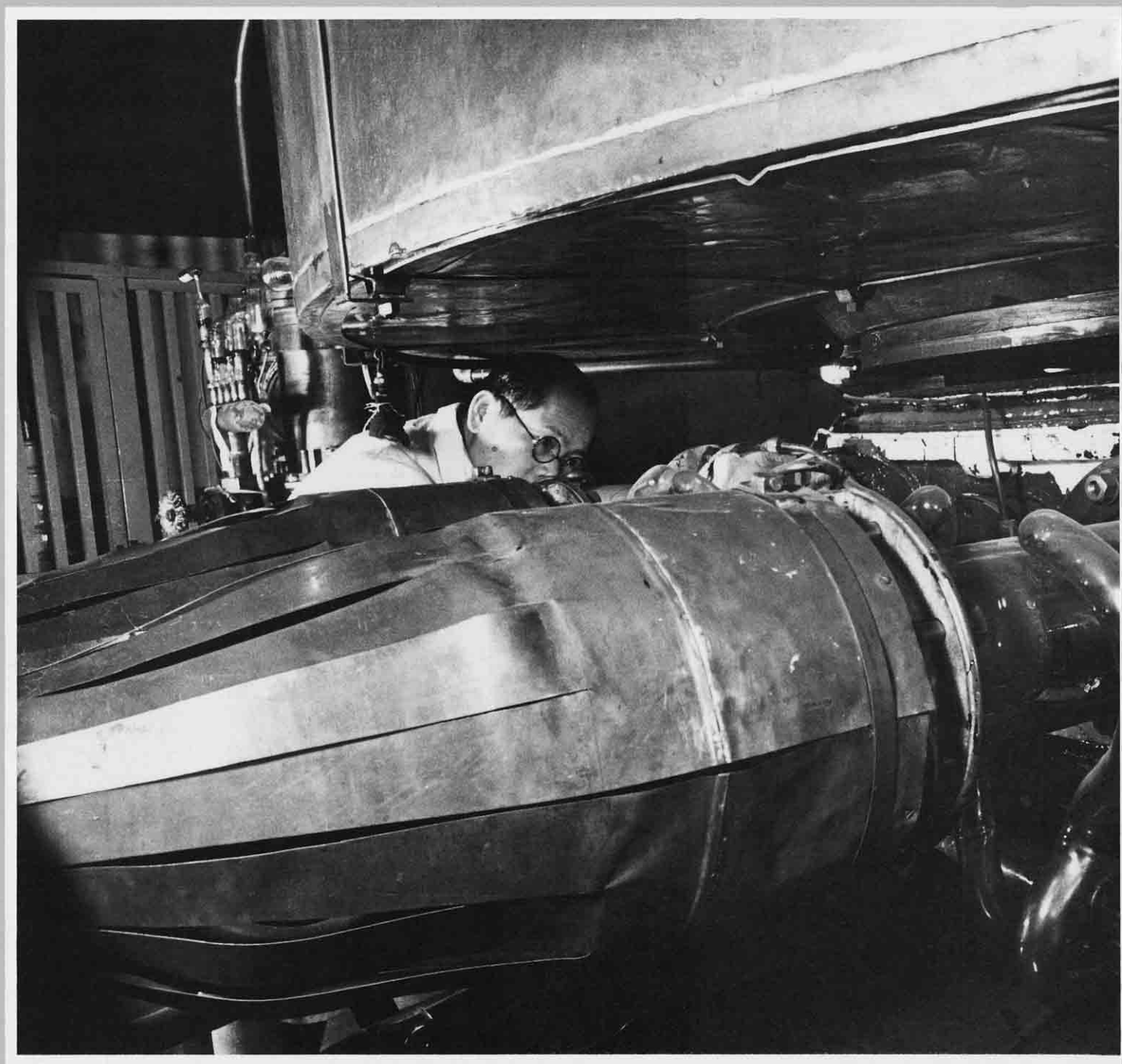
大サイクロトロンの
加速電極「ディー」に
高周波電圧をかける導電管と
高周波系の調整を
実施中の仁科芳雄
(撮影：濱谷　浩 右上同)

●仁科芳雄博士　略歴
1890.12.6　岡山県にて出生
1918.7.9　東京帝国大学工科大学電気工学科卒業　翌日同大学大学院入学　また財団法人理化学研究所研究生として鯨井研究室に入る
1921.4.2　留学のためヨーロッパに向け出発
1923.4.10　コペンハーゲン大学で研究生活に入る
1927.11.10～1928.2.20　ハンブルグ大学で理論研究後再びコペンハーゲンに戻りクライン・仁科の公式を導出
1928.11.12～1928.12.5　アメリカ各地の研究者訪問
1928.12.21　帰国
1929.2.15　長岡研究室に所属決定
1929.2.23　名和武の妹美枝と結婚
1930.11.21　理学博士の学位取得
1931.7.1　仁科研究室創設
1934.1.29　日本学術振興会第10小委員会(宇宙線)委員　幹事に就任
1935　西川研究室と仁科研究室合同で理研原子核実験室創設
1937.4　小サイクロトロン完成
1937.4～5　ボーア教授招聘実現
1937.8　宇宙線ミュー粒子の質量測定
1938.6　大サイクロトロンの電磁石据付
1939.7　清水トンネルで地下宇宙線強度測定開始
1944.1　大サイクロトロンのビーム発生
1945.8.8～8.15　原子爆弾の被害調査
1945.11.24　大小サイクロトロン撤去さる
1946.10.25～1948.2.29　理研理事　1946.11.1より理研所長
1948.3.1　株式会社科学研究所設立　社長に就任
1949.9.9　コペンハーゲンの国際学術会議総会に出席のため出発　10.1帰国
1950.3.3　日本学術会議代表として渡米　4.6帰国
1950.4.10　アメリカからアイソトープ初輸入
1951.1.10　死去

# 立会った人

Y. Nishina

仁科記念財団50周年



物理学の変化は時代の相貌を一変させる。ガリレオ然り、ニュートン然り、アインシュタイン然りである。
同様に、半世紀余り前ボーア等によって火がつけられた量子力学、核物理学は、それに続く時代を根底から変化させた。
われわれはまだその激震の真っただ中にいるといってもよいだろう。
物理学者仁科芳雄はこの震源地、ボーア・グループの数少ない日本人の一人である。そしてことしは、この仁科生誕100周年に当る。
世界を変え、日本を変えた
日本の一科学者にスポットを当て、
その業績を顕彰し、
時代を考えてみたいと思う。

# 核物理誕生に

●対談

# 仁科芳雄―巨大なオーガナイザー

**―自分の見たものを何度も反芻しながら内にたくわえて行く。視野が広がるとともに深まるのです。**
**―実験の腕もよかったようですが、勘のいい人ですね。ラザフォードのところにいながらやはりボーアのところに行かなければいけないと思って手紙を書く…**

辻　哲夫（東海大学教授）
江沢　洋（学習院大学教授）

## 物理学の転換期に照応して

**江沢**　仁科芳雄という人は、日本の物理学史の中でたいへん重要な位置を占めています。古典的な物理学から現代の物理学への舞台まわしの役をしたのですから。

まあ、彼が生きた時代が物理学自体の変わり目にちょうどあたったということでもあるのですが。

**辻**　二〇世紀に入って、ヨーロッパの物理学はどんどん変わりましたね。最初は相対論・量子論による変化、次に量子力学による変化という二段階の変化です。仁科芳雄はその変化に照応して研究者として育ちながら最後に核物理のほうでいろいろな形で日本の指導者になった。物理学の変化と同時に、日本の社会のほうも大きな変化をした時期でした。

仁科は量子力学がちょうど出来る時期、七年間にわたってヨーロッパのラザフォードやボーアのところで過ごしています。そこで当時の非常にすぐれた若い連中と親しく付き合いました。いい環境で腕をみがいたわけです。

**江沢**　ボーアは、量子論を量子力学に仕上げて行く過程で、すなわち朝永先生がいった原子世界の謎解きの過程でずっと指導的な役割をした人ですからね。仁科自身、そういう物理学の変化を眼前に見ることができた。そしてそれを一生懸命に追っていったということなのでしょう。

**辻**　日本人の場合、多くは論文や著書から学び研究していくのですが、ナマの研究というのはこういうものだというのを仁科は身体で覚えたと言えるでしょう。しかもそれを若い連中に伝えるについても言葉で教えるのでなく態度で示したという感じがします。

日本はそれまでヨーロッパで行われている研究に後ろからついて行くのがせいいっぱいでした。ところが仁科は、はじめから世界のトップに出ようとしていますね。とにかくいちばんレベルの高いところを狙う。特に実験に関して日本の物理学を一挙に世界的なものにしようと考えたようです。ところが、日本で仁科門下に入った人たちは、そういう感覚がなかなかつかめなかったようですね。若い人は、基礎を学びながら地道に伸びることを考えざるをえないのですが、仁科芳雄はすでにヨーロッパでトップレベルの人ときたえ合っていた。ですから彼は日本で使える材料なり装置なりを使っていきなりトップレベルの仕事をやろうとしたのです。そのへんのギャップがありました。

**江沢**　仁科における理研の意味は大きいですね。日本ではともかく最高の水準の場所に入って、また少なくとも理研時代の初期でいえば、長岡半太郎というトップにいる人の指導も受けていた。

**辻**　彼が大学の電気工学科を卒業したときは満二七歳をすぎていました。物理をやるにはすこし年を食いすぎていたと言えるでしょう。そういうハンディも抱えていたし、電気工学を中心にした物理というのも、やや古色を帯びてしまっていた。ですから、ヨーロッパに行ってから本格的な物理学をやり始めるわけで、これはかなり辛かっただろうと思います。

**江沢**　しかし、本格的なものが出はじめる時期に出会ったということで頑張りがいがあったはずです。

**辻**　そうですね。あれで沈滞している所に行ってしまったらくさってしまったでしょうね。

**江沢**　彼がヨーロッパに出掛ける前に日本にはすでに相対性理論が入っていましたね。石原純などがオリジナルな研究もし普及活動もしていました。石原純と長岡半太郎が当時、新しい物理学を日本の中に吹き込む役目をしていました。そういう人の話を読んだり聞いたりして物理学のほうに進みたくなったのでしょう。

**辻**　そうでしょうね。ただ、日本の物理学とヨーロッパの現代物理学のコンタクトはそんなにスムーズに行くわけではありません。仁科がヨーロッパに行ったのは一九二一年四月でした。その前、一九一〇年には、相対論、量子論が入っています。それを日本の物理学者は一生懸命勉強するのですが、いざその研究をはじめるとなると石原純もそうですが、ともかくヨーロッパに行かなければどうにもならないという状況があった。もちろん寺田寅彦のように、日本でヨーロッパの影響を受けずに仕事を始めた連中もいましたが、そういう人たちの仕事は、オリジナルなものと言うよりは改良型の研究でした。

**江沢**　当時の物理学教室の中では研究の位置づけも、あまりしっかりしていないのですね。研究費もちゃんと出てないようなところがあります。

　寺田寅彦は、X線を結晶で回折させるラウエの実験の発見の話を聞いて、直ぐ今でいうブラッグ条件の理論を考えつくのですが、それを実験してみようと思っても自分の所にはX線管がありません。そこで医学部に行って不要のものをもらって来たりしています。ブラッグ条件というのは結晶で回折されたX線が、どのような像をつくるかを定めるもので、後にブラッグ父子にノーベル賞が与えられる大発見ですが、寺田の場合、発見はいくらか早かったくらいなのに発表が遅れたのですよ。これが本格的な研究になるのは西川正治に引き継がれてからで、つまり研究分野が外国で認知されてからだったのでしょう。

　ただ、認知といっても、現在の物理の実験を想像されると、ちょっと違いますね。それは、日本だけのことではありません。たとえばラウエたちの最初の実験装置を見ても、ブリキの石油缶みたいなものがシールドに使ってあったりするのです。

**辻**　ミュンヘンのドイツ・ミュージアムに行くとそういった装置が並べてありますが、その小さいことにおどろきますね。真空度も悪いから運よく真空状況がいいといい結果がスッと出たりします。実験のコツが大切で、職人芸のようなものも必要だったのでしょう。

**江沢**　活字になった論文を読み、きちんと描かれた図を見るといかにもたいへんな実験のように見えるけれど、実態はそうでもなかった……。仁科はそれを実地に見ていますから、物おじすることがなかったのでしょうね。

**辻**　要するに「物理ってそんな難しいもんじゃないよ」という感覚を持っていました。しかも彼が見て来たのは物理の世界が根本的に変わる経過なのです。

## 劇的なボーアとの出会い

**江沢**　一九一三年にボーアが、原子の構造を解明する手がかりをつかみます。ニュートン力学では原子の構造どころか原子が安定に存在することすら理解できません。ですから、ボーアの説はニュートン力学に慣れた眼には奇妙なもので、寺田寅彦などはこんなものは物理学じゃない、到底受け入れられないと感じていたようです。仁科芳雄はそのボーアのところで彼の理論がゆきづまったところから始めたわけです。

**辻**　むしろ、うっすらと光が見えはじめた時期ですね。仁科がボーアの所に行ったちょうどそのころハイゼンベルクとか、パウリとかいう連中がボーアのところに集まって来ています。

**江沢**　仁科は、最初にラザフォードの所に行ったのでしたね。そこでガイガー計数管やX線散乱の実験をさせられていた。X線の散乱といってもコンプトンの有名な実験（一九二四年）より前で、仁科は反跳電子のほうを調べていたのです。そこにボーアが来て、仁科と直接話し合った……。仁科はその直後にボーアに手紙を書き、是非あなたの所で勉強したいと申し入れています。しかし、仁科の留学期間は残り少なかったから、新しい仕事を今さら始めるのは賢明ではないとも思っていたようです。しかしとにかくボーア先生のところで原子構造論を学びたいので、計算の手伝いでも実験の手伝いでもいい、何かさせてくださいと頼んでいます。ところが結局X線の責任者みたいな格好になってしまう。

**辻**　そうですね。ちょうどハフニウムの発見に力をつくしたヘヴェシーがいなくなる時期でした。その部門を手伝うことになり、結局はその責任者の形にもなって重要な役割を果たしてしまう。

**江沢**　ヘヴェシーというのはハンガリーの人でやはりラザフォードの所にいたのですね。

ボーアも一時ラザフォードの所に留学したことがあり、彼がいわばヘヴェシーを拾ってくるわけです。ボーアはやがてデンマークに帰り、高い評価をえて研究所を作る……。そこにたちまち人が集まって来るのです。ヘヴェシーも、その一人。ハフニウムという新元素の発見はボーアの原子構造論の証明という重大な意義をもっていたのです。

**辻**　そういった雰囲気の中に仁科が入って行くのですが、仁科は才能がどこにあるのかよくわからないところがありますね。何でもできるタイプですからクルクル変わりながら研究をいくつもこなしてしまうというところがあります。何でも手を出してますが、必ずしも突っつき回して捨てるのではなくて、ちゃんとものにしていますよ。

**江沢**　実験の腕もよかったようですが、勘のいい人ですね。ラザフォードの所にいながらやはり俺はボーアの所に行かなければいけないと思って手紙を書く……。

**辻**　ボーアの所になぜ行く気になったかはっきりわからないのですが、仁科自身が言った言葉では、ボーアの話すことはよくわからなかったので直々に調べ、確かめてみたいという誘惑にかられたということです。

**江沢**　たしかに、あの時期のボーアの理論は、初期の発展を終えて暗闇で道をさぐるような段階にきていました。一九一八年に彼の出した対応原理が手がかりですが、これは真の原子理論への道を後向きに巨視世界の方に行くとニュートンの力学やマスクウェルの電磁気学につながっているはずだということですから、この原理で前向きの道をさぐり当てるのは職人芸だといわれたものです。

辻　氏

対応原理による職人芸は、論文を読んでもわからない。どうしても現場に行って質問しながら修行したいと思ったのですね。

**辻**　ただ、留学費の問題があったようですね。ボーアの所に移ったころ、すでに留学のための費用は支結されなくなっていたようです。本国の月給だけになってしまい、月給を回してもらって足りないところは借金で補おうというので二度か三度借金しています。あきらめて日本に帰ろうと考えたこともあったようですが、ボーアは仁科を高く評価してデンマークの奨学金が取れるようにしてくれたのです。それも外国人を対象とした場合一年ぐらいが普通だったらしいのに二年、三年と続けて取らせてくれた……。

## 仁科の勤勉さを支えた家意識

**江沢**　仁科という人の出自はどうなのでしょうね。

**辻**　岡山県浅口郡里庄村という、まずしい農村の代官の家に生まれました。いちおう名家ですから生活が豊かではないのにかかわらず「家名を傷つけてはならん」ということを、親から言われつづけたらしい……。仁科自身も弟への手紙に「仁科家再興のため、お前と俺が頑張らなければならない」というようなことを、書いています。兄弟は九人もいたのですが、仁科はその下から二番目で、末弟とはたいへん仲がよかったのです。上の方の兄弟は普通の職業についていまして、いわゆる学問的な雰囲気は持っていませんでした。仁科本人も最初から研究者になろうなどという気持は持っていません。しっかり稼ぎ、家もちゃんと守っていかなければいけないと考えていたのです。

**江沢**　大学卒業のときは首席で、当時のいわゆる恩賜の銀時計組ですね。そういう秀才のメンタリティが、日本の物理学の状況とヨーロッパの状況を見比べて、これは大変だ、何とかしなければならないと思う、国を背負って立つような彼の気持と結びつくのではありませんか。

**辻**　それもあるでしょうね。もうひとつ仁科の青春時代で重要なのは健康にめぐまれなかったということでしょう。高等学校時代と大学時代二度も肋膜炎をやっています。体質もあるし、暮らし振りが粗末だったせいもあるでしょう。そんなことで彼は晩学を余儀なくされました。ですから彼はぜいたくをするゆとりもなく、ひたすら勉強にはげんだのです。仁科のまわりにはおよそ快楽の気分というものがありません。学問ひとすじです。

**編集部**　だから大学では、電気工学という実学をえらばざるをえなかったのですね。

**辻**　そうです。で、卒業した時すでに二七でした。二七歳というと、物理を研究するにはちょっと遅いが、逆に言えば大人になってす

でにものがみえて来る年ですね。自分が本当にしたいことは何かということが見えて来る……。だいたい大学というのは四年間かかって自分は何をするのかを見きわめるための機関だということは言えるでしょう。ちょうどそういう時期に、仁科は十歳ほど年が違うまだ若い鯨井恒太郎という先生と出会うわけです。鯨井は海外から帰ってきたばかりでした。しかし、一九一六年にＴＹＫ方式という無線電話の発明で恩賜賞をもらっている。たいへんピッカピカの先生だったわけです。それが仁科に大きな影響を与えました。それまで専攻してきた電動機、発電機の分野に見切りをつけ、声をかけてくれた鯨井教授の電気化学の分野に進もうとします。理研の鯨井研究室に入ったのも、大きな方向転換だったわけです。また卒業のとき仁科はひとつ事件をおこしています。すでに決まっていた東芝の就職を断って理研に行ってしまう。主任教授の鳳秀太郎は激怒したのではないでしょうか。これは相当思いきった抵抗だったようで、その結果彼は東大から縁を切られてしまうようなことになるのです。

**江沢**　しかし物理教室とは付き合っていたわけでしょう。ある程度の距離は置いていたのですか。

**辻**　物理教室の方も仁科のことを電気工学出身ということであまり親密にしてくれなかったようですよ。

**江沢**　仁科はヨーロッパに行ってから、日本の体制をかなり強い言葉で罵倒していたといわれますが、そんな事情があったからですね。

　ところで物理学に変わってからも仁科の頭にはお家再興ということがあったのでしょうか。

**辻**　それはもう消えていったでしょう。そういう気持は大学に入るまでしょう。

**江沢**　理研を選択したところから彼の変化が始まる……。

**辻**　理研に入ると同時に東大の大学院に入っています。つまりもう一度物理の門に入り直した……。

**江沢**　しかし、理研では電気化学の研究室に入ったのですね。

**辻**　鯨井研究室というのは人気があったようですね。優秀な人が集まり賑やかな所でした。しかしそんなところに入ると仁科は疎外される可能性もあるでしょう。

**江沢**　あのころの銀時計組というのはよほど偉いでしょうに。で、長岡半太郎とはどうしてつながるのですか。

**辻**　自分から相談に行ったのでしょう。長岡が仁科をさそったとも思えません。そのへんはちょっとナゾですね。同時に大学院にも入るけれど、ここでも疎外されがちだったのではないか。というのは、大学院はトップエリートが残っていますから、電気工学から物理に行ったのでは、いくら銀時計組だったといっても、なかなか頭角をあらわしようがありません。ポストもないし、研究指導のシステムにもうまく入れなかったのではないかと思います。

江沢氏

## 核物理学誕生の現場の息づかい

**江沢**　コペンハーゲンの話に戻りましょう。そこで仁科はＸ線の実験をしながら、一生懸命に理論の発展を追いかけていますね。ボーアの研究所はあたかも新しい物理学誕生の中心でした。ですからいろいろな人が来て議論をしていた……。そういう動きについての仁科の克明なノートが残っていますね。

**辻**　息子さんたちの話ですと、そういうノートや、ヨーロッパで買って来た本がたくさんあって、それをとても大事にしていたようです。残念ながら本は空襲でみな焼けてしまいました。後々までそれを残念がったようです。とにかくヨーロッパではよく勉強し、また将来勉強すべき材料をぜんぶ揃えて買ってきていたのです。

**江沢**　息子さんの話だと、勉強に直接必要なものだけでなく、ゲーテ全集とか、シラー全集のようなものも買って来ていたそうですね。

**辻**　それも研究に必要なものだと考えていたのでしょう。

**江沢**　仁科は、日本に帰ってきてから〝伝統〟ということをよく言いました。ヨーロッパ文化そのものを、物理学の広い基礎として肌で感じてきたのでしょう。

**辻**　そういう社会観とか文化観は、一面非常に技術者的ですね。しかも技術者の立場を可

能な限り広く取っている……。自分の見たものを何度も反芻しながら内にたくわえて行く。視野が広がるとともに深まるのです。しかし仁科は自分の意見を進んでのべるという人ではありません。たとえば文筆活動も得意とはしていませんね。

**江沢**　理研に帰ってから実験設備にお金が必要になって、やむをえず文筆活動をしたということです。なにしろ原子核物理学というものを世の中に知ってもらわないと金が集まりませんから。

　戸坂潤が仁科についてこう言っています。「非常な名文家で彼の書いたものは実によくわかるが、つねに物理学の範囲にとどまり、決して哲学に一般化したりしない。」そういわれると確かにそうですね。

**編集部**　仁科さんが物理学の最先端にたどりつけた理由はなんでしょう。

**辻**　仁科がヨーロッパに行った段階では、学習から始まるわけですから、その最先端を直接狙えるほどの力は何も持っていません。実験器具でさえ、日本では全然扱ったことのない物を扱ったのです。新しい技術を覚えるところから始めた。落差は大きかったと思いますよ。

　だから、だんだん充電していくわけです。最先端を狙うようになるのは、むしろ日本に帰って来てからでしょう。留学中は実験だけでなく、理論もやりたいと考えていたようですが、はじめはお手伝いでもいいからという気持だったのです。

**江沢**　心の底はのぞけませんが、気概としてはあったのではないでしょうか。だからこそ、ラザフォードのところからボーアのところに移るわけです。ラザフォードのところだって新しい原子核物理学が始まっていたのだから、面白い研究材料は十分にあったわけでしょう。それをあえてボーアについた。ちゃんと正しいところを見付けて乗っかっていった、やはり気概があったのでしょう。

**辻**　いろいろいいところを探す鼻は利いていますね。

## 仁科は常に全力疾走を余儀なくされた

**江沢**　ラザフォードは確かにボスとして君臨していたけれど、もう五二歳。学者としてはすでに過去の人になりつつあり、若い人がどんどん出現していた……。ボーアは当時いくつぐらいですか。三〇代の後半ですか。

**辻**　ボーアは仁科より五歳年上です。一九二二年にノーベル賞をもらったとき三七歳でした。仁科はその翌年、一九二三年四月にボーアの研究所に移ったわけです。

**江沢**　彼のところに集まってきた物理学者たちは、みんな若いですよね。ハイゼンベルクなどは二〇そこそこですね。仁科はそういう若き輝やける星たちの言うことを一生懸命理解しようと努力し、後ろから追いかけて行ったのです。刻苦勉励型ですからね。

　ボーアのところは、一つのサロンを形成していたようです。文化的雰囲気も濃厚でした。仁科がゲーテや、シラーなどを買いたくなるような雰囲気もあったのでしょう。

**辻**　パウリとか、ハイゼンベルクなどもギリシア古典などの教養をそなえている人たちですからね。

　仁科がヨーロッパへ行ったのが一九二一年、帰ってきたのは一九二八年ですが、その留守の間の日本では、原子物理学の進展はほとんどありませんでした。ほとんどそれらしい研究はない時期です。

**江沢**　分光学の時代ですか。後に量子力学の正しさを示す決め手の一つになる木内政蔵のシュタルク効果の精密測定は一九二五年です。

　シュタルク効果というのは、原子に電場をかけるとスペクトル線の波長が変化することですが、一九二一年の高嶺俊夫の実験を始めとして、日本勢も量子力学の形成に寄与していますよ。

**辻**　分光学のめぼしい研究は一九二一年までに行われていて、仁科の外遊中は沈滞期といえるでしょう。一九二八年になって菊地正士の電子回折の実験が行われるくらいで目立つものはありません。若い人達が量子力学の学習に力をそそぐ時期でもありました。

　時代からいいますといわゆる大艦巨砲主義に入る時代で、軍事技術最優先です。平賀譲が戦艦・陸奥や巡洋艦・夕張などを設計している……。平賀は一九二八年に学士院賞をもらっていますね。それは夕張の設計によってでした。夕張は最大限の性能を最小限の船体にもりこんだ高速艦です。仁科が帰ってきたころはそういう国家要請にもとづく技術の最優先される時期だったのです。

**江沢**　理研というのも本来は国の工業推進の要求からできたものでしょう。しかし、理研が軍事科学とコンタクトしはじめるのはもう少しあとですよ。

　理研はもともと化学工業の必要から生まれたのでしょうね。第一次大戦でドイツから化

学製品が入ってこなくなってしまった。何とかしてそれを日本の中で作らなければいけない、ということで始まったのでしょう。化学工学から始まったところに、物理学が入っていったのはなぜですか。

**辻**　理研の設置協議会の判断でしょうね。言いだしたのは誰かわかりませんが、とにかく物理も加えなければ駄目だという意見が出ています。

**江沢**　しかし、そこで仁科がやったような核物理までやるとは、最初は考えていなかったでしょう。

**辻**　それはそうですね。なぜ理研がそこまでやったかと言うと、それはひとことで言えば仁科がいたからにほかなりません。それ以外に積極的な動機はないと思います。

**江沢**　しかし、それを受け入れるふところの深さが理研にはあった……。

**辻**　たしかに受け入れはしたけれど、たとえば長岡半太郎はけっこう仁科にのちのちまで冷や飯を食わしていますよ。仁科は戦後推薦されてやっと学士院会員になっていますが、長岡はかなり長く反対していたらしい。長岡半太郎が推薦されたことを伝えに来て、「いろいろ反対が多くて迷惑をかけたけど、ようやく君も学士院に入れるようになった」と言ったそうですが、仁科は「はい、ありがとうございます」と言ったものの、長岡が帰ってしまったら「何だ、長岡さんが反対していたんじゃないのか」と言ったそうです。

**江沢**　それは初耳です。

**辻**　私は仁科は理研にいたからこそ留学をさせてもらえた、だからよかったのだとは思うのですが、一般に留学は、大学教授のポストが約束される人が行くのですね。要するに箔を付けにいくので、一、二年いくつかの研究室を回って帰ってくるとすぐに教授になるという風習でした。仁科の留学はそんなものではないのです。留学から帰ればきっと認めてもらえるのではないか、という気はあったでしょう。しかし帰国後の仁科にどこからも口はかかってきていません。いくら実績を挙げてもこの事情はその後も変わりません。仁科の場合、いつも安定した状況がなくて、つねに全力で走っていなければならないような状態にある。誰も認めてくれないので、もし自分で座わり込んでしまったら、それでおしまいという気分がつねにありました。

　理研というのはちょっと神話があって、いかにも科学者の天国のように言われますが給料などは随分安かったようです。ある人に言わせると理研というのは武者修行の場だったという。つまり若い人たちには修行がすむと何かいいポストが待っている、というところだった。しかし仁科にとっては、まさに理研しかなかったのです。

**江沢**　外国の研究室はだいたい武者修行の場という性格をもっていますね。ボーアの研究所もそうで、外国から人を招いてきてしばらく滞在させる。その人はいずれどこかへ移っていくのです。ハイゼンベルクもゲッチンゲン大学で量子力学の端緒ともいうべき論文を書いたところ、早速ボーアが目を付けて「俺のところへ来い」とさそうのです。その後はライプチッヒ大学の教授になりますね。大体そういうパターンでしょう。ですから仁科も研究室を持つことになってそれを踏襲したのではないでしょうか。

**辻**　でも日本では、研究所という制度は、帝国大学教授の研究室とくらべて、かなり低く評価されていたでしょう。だから研究所から大学への異動の問題は、たぶん大学側が主導権をもっていた。仁科のように人脈から見て、どこの大学にもひっぱってくれそうな可能性が少ない場合、研究業績の評価とは別の面でむずかしさがあったといえそうです。

## 仁科が持ち込んだ世界の物理学

**編集部**　理研の仁科研究室成立のあたりのことを少しお話し下さい。

**辻**　仁科は一九二八年に帰国しましたが理研に自分の研究室を作るのは、三一年で、二年近く間があります。帰ってきてすぐは研究室の所属すらはっきりしてません。出かける時は鯨井研だったのですが、留学中に籍を外されている……。

　暫定措置として形式的に長岡研に所属するわけです。

**江沢**　そこでX線の実験をしたのですね。

**辻**　ちっぽけな部屋をもらってX線の実験を始めるのです。しかし、もちろん、宇宙線の論文を読んだりして虎視眈々だったと石井千尋などが言っています。コロキュームとかゼミみたいなものをやりながらどんどん新しい論文を取り上げて行ったようです。そのようにして自分も充電し、弟子たちも啓蒙してしまうわけです。

**江沢**　まだ弟子というのはいないでしょう。

**辻**　まだ直接の弟子とはいえないでしょうが、一しょにゼミをやる若い人はいたのですね。そんなことしているうち、二九年にディ

ラックとハイゼンベルクが来日します。彼らと仁科は昔の仲間でごく親密な口をきく仲です。それまで日本人には誰一人そんな人はいませんから、若い人たちにはおどろきでした。年輩のボス連からは逆に嫉妬されてたようです。

**江沢**　だいたい仁科がいたからこそ、そんな人たちが呼べたのではないですか。

　ハイゼンベルクは、量子力学の糸口を発見した人ですし、ディラックは、ハイゼンベルクと一緒になって量子力学を作り上げた人で、いずれも今をときめく人物だった……。

**辻**　後光がさすような存在ですよね。それと対等にざっくばらんに話せるのですからびっくりされてしまった……。しかし、東大物理の教授陣には愉快なことではなかったでしょう。長岡にとってもそうだったかもしれません。

**江沢**　長岡自身は量子力学の発展に自分が付いていけなくなってしまっていたでしょうから、確かにそういう気持もあったかもしれませんね。あったのかな。

**辻**　換金実験、水銀を金に換えるという実験が成功したと発表して、学界での信用を失ったあとですからね。あれも理研から何か結果を早く出せと言われて、ない袖を振ってしまったということでしょうか。

　長岡も自分のところに仁科を抱え切れなくなっていた。それかといって、核物理の一応の拠点となっていた西川研に送りこむわけにもゆかず、仁科研として独立させることになった。でも仁科研は西川研とよく交流しています。一九三五年に核物理研究会ができたなどと言われていますが、実はもっと前から二つの研究室が相談して方向を定め、両方で協力しながら進むような格好になっていますからね。

**江沢**　だいたいが理研の組織というのはルーズで、人の交流はかなり自由だったと聞いています。面白そうだと思うとよその研究室と一緒に勉強をするとか……。

**辻**　何々研所属といっても何段階かあって、本当に所属している人や形式的な所属である人、単に一宿一飯のような関係とかいろいろな形がありました。いろんな人が出入りしていたのです。

**江沢**　東大の人たちも行っていたわけでしょう。

**辻**　もちろんそうです。そのほか、委託研究みたいなものもやらせてもらえるというので技術将校や民間会社の人も喜んで来るわけですよ。仁科のほうとしても装置を有効に使ってくれるのならいくらでもやらせてあげる、ということなのです。

　ひとつ言い忘れました。仁科研ができる二、三ヵ月前、京都に行って講義をしています。

**江沢**　そこで朝永、湯川を発掘するわけね。

**辻**　そうです。そのときの講義に出た若い人は全部後で伸びている。たいへん有効な講義でした。坂田と小林はまだ大学生で、その講義もおぼろ気ながらわかるという程度だったらしいけれど、それでもたいへんな刺激を受けた。

**江沢**　教科書で読んでいたのと、仁科さんという人の口から直接聞くのではまるでちがう。雰囲気やニュアンスは大事ですからね。

**辻**　ハイゼンベルクの本をテキストに使ってはいたのです。しかし、もちろん「ハイゼンベルク先生は」というような言い方はしなかったでしょう。自分とハイゼンベルクのちょっとしたエピソードなどを交えながら話すことができれば、臨場感一〇〇％ですよ。

**江沢**　仁科のノートが残っているのですが「ディラックは誤りなり」なんて書いてあったりします。量子力学の糸口は二つあって、あとでこれは一つに撚り合わされるのですが、ハイゼンベルクの説とスイスのシュレーディンガーの説です。ボーアはもちろん弟子のハイゼンベルク支持だったからシュレーディンガーをコペンハーゲンに招いてじかに論争したのですね。それはたいへんはげしい論争だった。そして、シュレーディンガーが帰ってしまったあと、さらにハイゼンベルクとボーアがその議論をむしかえして検討しながら討議をする。今度は二人の意見が食い違うのです。シュレーディンガーのはいわゆる波動論で、ドブロイというフランス人が立てたファンタジーをきちんと数式化して見せた。しかし、ボーアからすると、こういう種類の計算をすればこういう答えが出て、実験とよく合う、というだけでは満足できない。波というが、その本体は何だというところでシュレーディンガーと解釈が分かれた。その様子も仁科のノートからうかがえます。

　ハイゼンベルクのいわゆる不確定性関係はこの時の討論の中から生まれたのですが、これもボーアには気に入らなかったのですね。仁科のノートを見ると、ボーアが「ハイゼンベルクの言うことはまるで誤りなり」と言ったなどというメモがある。やがてボーアも不確定性関係を基本的なものと認めて相補性という形で考えの基礎におくようになるのです

が……。

日本から見たら神様みたいに見えるハイゼンベルクの言っていることを誤りなり、と断ずる……。そういった生々しいやりとりをノートにして来たくらいだから、仁科の言うことにはきわめて迫力があるのです。

**辻** 仁科にしてみれば、ハイゼンベルク、ディラックが来たときに、解説者、通訳として初めて公衆の前に出るわけです。それまでは自分がヨーロッパで学んできたことを伝えたい気持を十分もっていたのですが、なかなかチャンスがありませんでした。しかし、それがハイゼンベルクらと再び接して、ふっきれたと思います。その後、京大に行ったときは本当に自分も一生懸命やったでしょうね。仁科の話を聞いた湯川、朝永といった人たちの反応はめざましく、夜まで押しかけてきて議論を吹っ掛けるような状態ですから、仁科とすればある意味でうれしかったでしょう。

## サイクロトロンの夢と現実

**編集部** そういう新しい学問の成果を実証して見せたのが、仁科研のサイクロトロンということになりますか。

**辻** その辺はちょっと問題ですね。あまりうまくいかなかったからね。

**江沢** 成果はでるのですが、いつも世界に一歩遅れていました。

**辻** サイクロトロンは仁科がいちばん力を注いだテーマだったのですが、結局思い通りにはならなかった。その理由は当時の日本の工業水準の低さとともに、人材の問題でしょうね。たとえばアメリカのローレンスのところに集まった人たちに比べると、かなり力量や訓練が不足していました。ローレンスのところはトップ・レベルの人が集まっており、ローレンスは全体を指揮しているだけで、その連中が細かな部分をうまく工夫して全部作ってしまうというようなぐあいです。

サイクロトロンは一九三一年以来ローレンスのところで独占的に研究していました。仁科はその後を追いかけたわけです。ローレンスは最初に直径二七インチのを作り、ついでそれを三七インチに伸ばします。

仁科は一九三五年に二七インチのものを作り始めますが、まだそれも完成しない一九三六年に、ローレンスにいきなり話をもちかけて、「直径六〇インチのものを作りたい」とやるのです。六〇インチというのはローレンスも作ろうと考えていたところでした。そして一九三九年にローレンスは六〇インチのものを完成します。日本はいろいろ機材を送ってもらったり設計図をもらったりして六〇インチを作ろうとするのですが、うまくいかず、失敗をしてしまうのが経過の大筋です。

**江沢** その前に仁科は直径二七インチの小さいものを作るでしょう。それもローレンスのアドバイスによるものです。それがあまりにもうまくいったので、直径六〇インチの大型のものも、小型のものをただ大きくすればいいと気楽に考えてやりはじめたようです。

**辻** 大きくすると、それまでなかったような状況が出てくる。たとえば磁場を一様にするのがひどくむずかしくなる。やはりちょっと甘く見ていたのだろうし、調査研究の不十分さもあるでしょう。

**江沢** マグネットは、ローレンスが使ったものと同じものをアメリカから買ったのでしょう。

**辻** アメリカの鉄鋼会社にローレンスと同じものを発注し、それが日本へ送られてきたのですが、マグネットだけがあればいいという問題ではないのです。失敗だとわかったあと、仁科はローレンスに手紙を書いていろいろ教えを乞うています。それが一九四〇年というぎりぎりの時期でした。とてもしんみりした、熱心な希望がにじみ出ている手紙ですが、そのときはもう戦争直前ですからね。

仁科としても、すでに厳しい状況だということはわかっていたでしょう。だからこそ気持を込めて手紙を書いたと思います。ローレンス自身は日本の軍部の動きを非常に嫌っていましたが、仁科の研究にはとても好意的でした。

**江沢** 仁科はローレンスとは非常に仲がよかったから、たのみこめばなんとかなると思ったのでしょうね。

**編集部** サイクロトロンと核分裂の関係というのはそのときはっきりしていたのでしょうか。

**江沢** ウランの核分裂の発見は、一九三八年ですから、いまのお話の仁科の手紙の前の年ですね。ちょうど理研で大型サイクロトロンの電磁石の据付けが終わった年です。核分裂は机の上の実験で発見されたのです。その直後からサイクロトロンによっても研究されることになりました。日本でも核分裂発見のニュースに直ちに反応しました。理研の小型サイクロトロンで一九三九年に木村健二郎たちがウランとトリウムの核分裂生成物を確認しています。

（16ページへつづく）

# 写真による小伝の試み

玉木英彦
（仁科記念財団常務理事）

## ボーアの門下に入る

わが国の原子物理学の祖といわれている仁科芳雄は、東京帝国大学電気工学科卒業後、大学院に入り、また理化学研究所に研究生として入りましたが、新しい物理学の発展に心を惹かれて、理科大学（理学部の前身）の講義を熱心に聴講し、ことに長岡半太郎（東大と理研に併任）に師事しました。長岡の紹介により、理研から海外留学生として英国ケンブリッジのラザフォードのもとに派遣されました。仁科は日本にいるとき、石原純の講演を聴いてアインシュタインを崇拝していたのですが、一九二三年春に、その前年移っていたドイツから、デンマークのニールス・ボーアに手紙を出して留学の許可を得たのが転機となり、ボーアに傾倒して六年間コペンハーゲンにいる結果になりました。

ニールス・ボーアは一九一三年に量子の考えを導入して原子スペクトルの謎を解き、仁科が留学した頃には元素の周期律に説明を与える原子構造理論を立てていました。かれの研究所は、コペンハーゲン大学の理論物理学研究所の名で一九二一年創立され、名称は「理論」ですが実験的研究でも抜群でした。ヘヴェシーとコスターが、ハフニウムを発見したのは、創立の翌年です。七二番に当たる元素が一時報ぜられたように希土類の鉱石中に発見されたというのは誤りで、ジルコニウムの鉱石中にあることを示したのです。

ボーアの研究所の著しい特色は、国際的である点です。仁科がいった頃はボーアの下の講師はオランダ人クラマースであり、その後をドイツ人ハイゼンベルクがつぎました。ヘヴェシーはハンガリー出身です。研究所の国際性とボーアのすぐれた人柄とが相まって、コペンハーゲンは間もなく原子物理学のメッカと称せられるようになりました。

仁科は留学のはじめの五年間は実験的研究に携わっていました。ジルコニウムの鉱石中のハフニウムの定量法の改良でヘヴェシーの信頼を得ました。ボーアの計らいで仁科はデンマークのラスク・エルステッド財団から奨学金を与えられ、理研からの支給額が半減されても充実した研究生活を続けることができました。

## 理論への転進と国際交流

一九二六年、ヘヴェシーが南独フライブルクの大学に迎えられた後、仁科はX線分光学の化学への応用の実験室主任の役をつとめていましたが、その頃日本から来ていた物理学者堀健夫や化学者木村健二郎に、自分はこれからは理論の研究に転じるつもりだと洩らしていました。仁科のこの転進は、その頃のコペンハーゲンの情況から見て当然でしたし、わが国の学界にとってまたとない幸いでもありました。量子力学を創始し、発展させつつあった俊秀がボーアのもとに集まっていました。それらの人々と、地理的に遠い日本の立ちおくれた学界との接触をはかることが、後者を欧米と肩を並べるようにするために最善であると仁科は考え、一九二八年一月ハンブルクから長岡にあてて書いた手紙でその考えを述べ、そのためにもぜひボーアを招聘すべきだと進言しています。

クライン・ニシナの公式という、原子物理学を習った者なら皆が知っている重要な式を仁科はコペンハーゲン留学の最後の年に導出し、それを土産に米国を経て帰国しました。帰国後第一の仕事は、ハイゼンベルクとディラックの招聘と、かれらの講演の訳の出版およびそれの普及の努力、および諸大学への出張講義でした。京都大学における一九三一年の講義は、後年ノーベル賞受賞者となった湯川秀樹・朝永振一郎の二人を惹きつけたことで有名です。

## 原子核をこわして元素を変える

仁科が一九三一年に理化学研究所で独立の研究室をもつようになった頃、世界の物理学者の目は、原子から原子核へ向けられつつありました。一九三二年、陽電子と中性子の発見があり、翌年人工放射能の発見が続きました。仁科は理化学研究所の長所を活用して、世界の学界の潮流に乗りました。実験の方面で大きな仕事だったのは、サイクロトロンの建造です。仁科とサイクロトロンについては、

戦後米軍に破壊された事件に関連して、虚実つきまぜてさまざまに語られていますが、重要なのは、それがどう用いられたかです。小さい方のサイクロトロンは一九三七年には運転して、中性子や放射性アイソトープがつくられています。放射性アイソトープをトレーサーとして用いる生物学的研究がその頃行われていたのは、世界で三ヵ所で、仁科研究室はその一つでした。大きい方のサイクロトロンは、世界最大の二つのうちの一つでしたが、ビームが出たのがすでに戦争がひどい状態の時で、研究に利用することはできませんでした。しかし、その建設の過程で、アメリカのローレンスが示した親切な態度については一言しておきたいと思います。仁科はローレンスの方法を有望と感じて、文通をはじめました。一面識もなかった仁科に、ローレンスはいろいろ便宜をはかってくれました。結局、初対面は、戦後仁科が一九五〇年に日本学術会議の代表団の一員として訪米したおりだったのです。

わが国の科学のために最後に仁科が全力を投入した大仕事は、理化学研究所を潰滅から救ったことです。一九四七年七月、理研に対して占領軍当局から、コンツェルンの親会社として解体命令が来ました。仁科は次から次へと控えている難関を越えて、一九四八年ついに株式会社科学研究所を設立し、研究活動の継続を可能にしました。そのおりに、ボーア、ローレンス、ラビ、ケリーその他、欧米の物理学者の励ましと援助が仁科を勇気づけたことも指摘しておきたいと思います。

（写真編集　写真説明も筆者）

September 18, 1948

Dr. Yoshio Nishina, President
Scientific Research Institute
Komagome, Bunkyo-ku,
Tokyo, Japan

Dear Dr. Nishina:

Professor and Mrs. Yukawa spent last week with us and we enjoyed so much their visit.

He handed me your letter which I was very glad to receive, although I am sorry to learn that for some reason unknown to us the journals have not been reaching you since last January. We are making inquiries and will make every effort to see that they continue to come to you.

Your new responsibility of developing the science and technology of Japan as an aid in the rehabilitation of the general economy of the country is certainly important and I have no doubt you are making splendid progress in this direction.

Incidentally, I did receive your letters of thanks for the little parcels which I sent from time to time last year and thought that I did write you to that effect. I am so glad that they were welcomed by your family. I understand that general conditions in Japan are much improved now and that particularly the food supply is much better.

With all good wishes,

Sincerely yours,

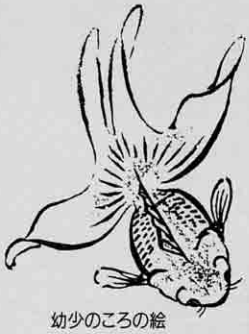
Ernest O. Lawrence

EOL:EI

ローレンスからの手紙　親切なかれは占領中物理の雑誌のほかキャンデーまで送ってくれた

# 芳雄の生いたち

仁科芳雄は岡山県浅口郡里庄町大字浜中にある通称「元屋敷（もとやしき）」に生まれ育った。「元屋敷」は、芳雄の祖父存本（ありもと）が麻田藩の代官として用いた屋敷であった。存本は責任感の強い人で、藩の財政のため発行していた藩札が明治維新で反古と化したとき、補償のために私財の大部分を投じた。芳雄はこの祖父を範とする家風のもとで教育された。姉四人、兄三人、弟一人を持つほとんど末っ子の芳雄は、利発で皆から愛されたが、小学校へあがると、神童と呼ばれるほどの才能を示した。



幼少のころの絵

仁科芳雄（1890～1951）の生家
祖父仁科存本の代官屋敷であった「元屋敷」

母 仁科津称（1850～1922）

父 仁科存正（1845～1906）

修復された「元屋敷」

兄弟と親戚の
子供たち
後列左から　芳雄
保夫(すぐ上の兄)　正道(弟)

幼少のころの絵

**辻**　だから、ローレンス自身も、後には原爆のほうに動員されてしまいます。仁科もまたいずれ日本の戦時体制に組み込まれてしまいます。

　要するに、一九四〇年というのは、アメリカとの交渉の最後のチャンスだった。そのころすでにカリフォルニアのローレンスの研究所にも、国家機密研究が入っていたわけです。

**江沢**　それでもなお、ローレンスが設計図や何かを送って来たのですね。

**辻**　いや、送ってもらったのではなくて、ローレンスのところに矢崎為一らが行ってなんとか連絡をつけ、ローレンスの弟子、側近を通じて設計図をもらってくるのです。サイクロトロンそのものは軍事研究にはまだなってなかったからなんとかなったのでしょう。

　カリフォルニア大学の総長からはすでに一切外国人を入れてはいけないという指示もあったようですが、ここでローレンスと仁科のツーカーの関係がものを言ったのでしょう。

**編集部**　大戦前夜、そういう友情が働いて、ともかくサイクロトロンを作れるのですから、たいへんなものですね。

**辻**　ところが設計図を見ると自分たちがやろうとした全体を倍率通りにただ大きくするのでは駄目だということがはっきりしてしまうのです。

**江沢**　それで、まったく向こうのコピーになるのですか。情ない話だな。で、戦争中にそのサイクロトロンは動きだすのですね。

**辻**　いや、戦争が始まると、ゴムはない、鉄鉱はない、亜鉛はない、でしょう。材料の入手にかけずり回らなければならないということになった。

**江沢**　大型のビームが出たのは、一九四四年ですか。

**辻**　そう、ビームが一度出るだけですが。ところが、今度は陸軍が別の話をもちこんできます。いわゆる「ニ号研究」という……。要するにこれは原子爆弾ですね。

　海軍も目をつけるのは早かった。秘密情報が入っており、アメリカが何かやり始めているというのはわかっていたわけです。そこで、海軍の技術将校のトップがしきりにやって来ています。そういう動きが出るのは、一九四三年ぐらいからでしょう。しかし、海軍はやがてレーダーの方を重視するようになり、原爆計画からはおりてしまいます。

　陸軍の軍事技術研究は技術院が中心となりますが、その技術院ができるのが一九四二年昭和一七年です。初めこれは技術院というより航空院といったほうがいいような航空技術にかたよった存在でした。一九四三年になって陸軍でも原爆研究がとり上げられて、その計画が仁科のところにもちこまれた。それが「ニ号研究」です。

　一〇〇万円か二〇〇万円程度でしょうが、それでも軍事研究費が入ってくる。しかしどうも仁科はそこからサイクロトロンの方になにがしか回したようだな。

**江沢**　原爆は、どこもそう簡単には出来そうにないと思っていたはずですが、やらないわけにもいかなかったのでしょうね。

**辻**　アメリカだけは、ヒトラーが怖い、あいつに原爆など持たせたら大変だというので、本腰を入れたので成功した……。

**江沢**　アメリカには人がいましたしね。ヒトラーが、ユダヤ人物理学者を追放したのでそれがアメリカに集まっていた。

**辻**　物理学の技術的効用の評価は、その頃から変わるのです。

　それまで物理学というのは、すべての技術の基礎学だといわれていました。しかし、物理を直接実用化するというようなことはあまりなかった……。それが、物理学者を使わないと具体的なものが出来ないということにはじめてなりました。核兵器、電波兵器の時代です。

**江沢**　仁科は戦争前から、基礎物理学の重要性を主張して、いろんなところに書いていますね。

**辻**　あれはつまり核物理のことですよ。

**江沢**　アメリカの研究体制がほかの国とどこが違うかというと企業の中に基礎研究所があることだということを強調していますよ。GEとかベルのことでしょうね。

**辻**　それは、痛感していたでしょうね。サイクロトロンを作るプロセスでもそのことはいやというほどわかったでしょう。

　軍艦を作ったり飛行機を作ったりすることは、是非とも必要だからなんとか努力するけれど、何に役立つのかわからないような研究には、日本は絶対力を入れませんからね。サイクロトロンを作るための技術を、金を出して磨いておこうなどというゆとりは全くなかった。

**江沢**　仁科とすれば、小さいのを作ったのは練習問題で、それで腕をならして大きくしようということを最初から考えていた。ところが弟子たちは不満で、折角サイクロトロンが出来たのだから、これを使って実験し、ある程度まで成果を上げてから、大きいほうに移

ればいいではないかと、考えていた。そんなギャップもあったようですね。

**辻**　仁科という人は一定のところに安住しないのですね。ほかの連中は、あるところまで成功するとああ出来たといって手を叩いているのに、そんなものには満足しない。

　ローレンスに出した手紙でも、小さい方はすぐ出来ると書いています。

　最初の手紙でも、あと二、三ヵ月で出来るようなことが書いてある。一九三六年のことです。ところが、一年以上もの時間が実際にはかかってしまう……。

**江沢**　ローレンス自身は、もっと小さいサイクロトロンから始めて、だんだん大きくして行った。それを、途中からやるというのは無理ですよ。国力、人、すべての面で、レベルアップしていないと、できないことなのですね。

**辻**　仁科が「ニ号研究」にタッチしたときも、そんなこと出来はしないという気持は、非常にあったでしょうね。しかし、金をくれるならもらっておいて適当に使えばいいという感じだったのではないかなあ。

**江沢**　仁科の書いたものを読むと、わりとはっきり言っていますね。アメリカなんかと戦争したら、二、三年で負けるというようなことを……。

　あからさまに負けるとは書けませんが、アメリカは、たとえはじめ負けても科学や技術の力では日本よりも格段に進んでいるし、資源もあるのだから、やがて頑張って巻き返してくるだろうといっている。だからわれわれも頑張らなければいけない、というふうに話を持って行くのですが。

## 広島に飛んだ仁科が見たもの

**編集部**　大サイクロトロンは一応完成したと見ていいのですか。

**辻**　辛うじてビームが一度だけ出る。それを完成したという人もいますが、実は出来ていないですよ。仁科が昭和二〇年八月、広島の原爆調査に行って帰って来たとき弟子にかけた第一声は、サイクロトロンの修理は済んでいるか、ということばでした。動いていないからそのことばかり気にしていたのでしょう。

**江沢**　発振器の出力が注文の1/4しかなかった。小さい方のサイクロトロンによる実験では、さっき話に出た核分裂でも、発見のニュースが入ると直ちに反応しているのです。仁科は木村健二郎らの協力を得て一九三九年にウランやトリウムの核分裂生成の確認をしています。その後もアイソトープを作って生物関係の実験をしたりしていますね。

**辻**　エネルギーが小さくてもできる実験はやっていました。

**江沢**　しかし、ともかく小サイクロトロンで研究していたからこそ広島の調査などはすばやく出来たといえるでしょう。

**辻**　仁科が本当に自分の力を発揮したのは、原爆調査の方でしょうね。彼はすでに原爆のアウトラインは知っていたし、放射能というものについても知っているわけです。だからそれをもとにして、これは原爆だと判定するわけです。仁科にその判定をさせたのはだれかということは、ひとつのナゾでした。

　八月六日に広島に原爆が落ちるでしょう。その次の日には仁科のところに陸軍の参謀本部から人が来て誰も知らないうちに仁科は連れて行かれてしまうのです。これは仁科に原爆のことを口止めして戦争をつづけるためにやったことではないかと思っていたのですが、むしろ逆で調査を早くして戦争を早くやめる材料にしようという一派が連れに来たらしいのです。

　陸軍の飛行機で広島に連れていかれるのですが、上から見た途端に仁科は原爆だと断定し、下りてからも歩き回って、自分も放射能を浴びながら確認するのです。

**江沢**　放射能を測れば、どんな放射性物質があるかわかりますから、爆弾がどんなものかもわかるわけですね。まあ急に呼ばれて行ったわけだから、測定器などもほとんど持って行かなかったのでしょうが。

**辻**　ですから資料を全部理研に送り、精密検査をさせています。長崎にもすぐに行っています。二日間長崎にいて、所沢にやっと帰って来る。当人は平気な顔で帰って来るのだけれど、理研の連中や、家の人たちは、軍に連行されて行方不明だと大さわぎしている…。

**江沢**　本人も、もしかすると帰れないかもしれないからと置き手紙をして行っているでしょう。

**辻**　そう。悲愴な手紙ですね。で、帰って来た仁科は、所沢で玉音放送を聞いています。

**編集部**　そこでもまた、日本では最先端の仕事を誰も知らないうちにしたわけですね。

**江沢**　仁科という人はともかく、普通のアカデミシアンと違うのですね。

**辻**　違いますね。図太いところがあるのでしょうね。

**江沢**　実業家肌とでもいうところですか。

**辻**　それは相当なものですよ。そういえばローレンスもそうです。科学者というより事業家だといわれています。人を使うのが、もの凄くうまい。ただローレンスは、アメリカが舞台で、スケールが大きいですね。いい人材もいた。ところが日本の場合、仁科ひとりですよ。あまりついて行く人がいなかった……。

　アメリカは基礎研究と技術研究とが密着している国でしょう。いつも技術からスタートしますから。

**編集部**　ただ、理研というのは、いまおっしゃったような性格を持っていた組織ではなかったでしょうか。基礎研究と技術を結びつける傾向を持っていたという点で、日本では珍しい組織ではないですか。

**辻**　さっきもちょっと言いましたが、輸入が全部途切れ、化学工業がすっかり泡を食ってしまい、国産に切り替えて行くでしょう。その結果、理研のような組織が必要になってくる。

　だから、実用化と結びつくのは当然で、そうでないものには関心が向きません。

　理研の場合、応用研究の各研究室が事業所のようなもので、あちこちでみんな儲けろと言われています。自由に仕事もできるけど、儲かったら吸い上げるぞという組織なんですね。しかし、それが逆に命取りになる。そういうことをやったので、占領軍の集中排除法に引っかかってしまう。

**江沢**　しかし、実態は、町工場みたいなものでしょう。いまの独占という概念から考えたら何ということもないようなものです。でもやはり、その収益で研究所を支えていたわけですからね。金は、自由に使わせたといわれていますね。

**辻**　いやいや、使いこなせるところだけにドカッと渡してしまうので、泣いていたところもあるでしょうね。でも集中的に成果を上げるにはそういうことも必要です。何でも均等に分けていたってしようがない。

## 巨大科学の前触れ役を果たす

**編集部**　仁科さんの戦後の活躍はどんなものだったのでしょう。専ら後輩を育てたのですか。

**江沢**　もう一つ、日本の国際的な地位を引き上げるというか、国際社会の仲間入りをさせるのに大きな役割を果たしていますね。

**辻**　戦後、国際会議に、日本の最初の正式代表として出席したのは仁科でしたね。

**江沢**　そのときから話が始まって、日本で戦後最初の国際的な学術会議である理論物理学の会議が一九五三年に開かれますね。あのとき、僕は大学の三年生でした。会議に来た人を教室に招いて話をしてもらったことを記憶しています。スウェーデンの分子構造論の人でした。外人が珍しかった時代です。

**辻**　仁科が出席したあの国際会議は、まあ、唾をつけたという感じのもので、だから、彼がもっと長く生きていれば、もっと違うかたちの国際会議も出来たでしょうね。彼のあとは、すでにノーベル賞をもらっている湯川が中心になるわけですが、仁科が敷いた布石というのは、ちゃんと使われているのです。

　仁科ほど仕事をすれば、恩賜賞か学士院賞がもらえるはずだけれど、もらっていないでしょう。朝日賞と文化勲章はもらいましたけれどね。ある意味で、いつも黒子みたいな仕事をしていたと思いますね。仁科が評価されなかったのは、日本の学界が学閥重視で狭量だったせいだと私は思いますよ。

**江沢**　文化勲章を受けたのは、一九四六年になってからですね。仁科個人の仕事というのがないから、賞の与えようがなかったということでしょうか。

**辻**　ああ、そういうことはありますね。みんな共同研究ですからね。

**江沢**　当時の日本の考え方では、賞というものは、個人に出すものだったでしょう。複数の人の共同の仕事には出しにくかったのでしょうね。

**辻**　いや、そうでもないですよ。医学の論文など連名のものはたくさんありました。だから、必ずしも連名だからだめだというのでなく、実質的に自分の成果になっていなかったのではないですか。

**江沢**　結局、これといって個々に名ざしできる成果を仁科はもっていない、ということですか。

**辻**　そうです。つまりは偉大なオーガナイザーであった……。

**江沢**　オーガナイザーとしては十分に評価されていたのでないかな。後楯になる大先生がいなかったから賞には結びつきにくかったということもあるでしょうが、自身がやはり代表格でしょう。確かに、何とか賞というような評価は得なかったけれど、そういうものはもう超えてしまった存在ではなかったか……。

**辻**　そうかもしれませんね。今さら仁科に賞なんて、ということはあったかもしれない。

技術の分野では、さほど珍しくないかもしれないけれど、少なくとも基礎科学の分野で、ああいうパーソナリティは、やはり、例外的でしょう。その後も、あまり出ていないんです。

**江沢**　仁科に限らず、あの時代がそういう人を産んだのではないですか。菊池正士は、大阪大学で親分でしたし、本多光太郎も親分でした。必ずしも、仁科だけが独特なパーソナリティをもっていたわけではないでしょう。

**辻**　しかし、本多などはやはり実学的なところにもともと結びついていますね。理論物理のように、それこそ純粋にアカデミックな、何の役にも立たないことに関してあれだけ人を引っ張れたというのは、非常に特異なパーソナリティではないでしょうか。巨大科学への前ぶれを地で行ったところがあります。

**江沢**　そうですね。基礎物理の分野でね。いまでこそ、基礎物理の研究をしないと、日本はやっていけないみたいなことを皆言いますが、そういうことを早い時期から先駆けて言っていたのが仁科です。

**辻**　基礎科学が大事だということは、石原純だって言っています。しかし、実際に研究というのはこういうものだという、泥臭いところまで知っていて、そこから技術研究ではなくて、基礎科学の流れをきちんと保っていかなければ、科学技術全体はちっとも育たないという感覚をもった仁科は独特でしょう。

**江沢**　たしかに、技術のための基礎科学が必要だと彼自身も言っているのですが、同時にそれは楯の一面で、逆に技術が進むことが基礎科学が進む条件でもあると考え、いつも全体を見ていかなければいけないということも言っているのです。それはつまり、彼がサイクロトロンを作った労苦を通じて当時の日本の技術の低さというものを、いやというほど知ったからでしょうね。

最近は、そのように社会全体に目の届く学者が少なくなりました。大学にいても教育さえ論じなくなっています。こうした時代に仁科の気概を思い返してみることは、大いに意義のあることだと思います。

コペンハーゲンで購入した
フント著の本と仁科博士のメモ

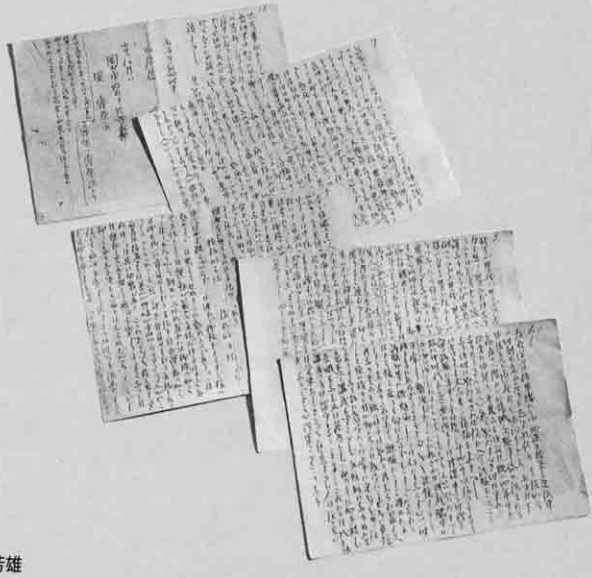
# 岡山中学と六高の生徒時代

中学校へ進む前に、芳雄少年は当時の制度で最長の課程を終えている。高等小学校の後半は、近くの新庄高等小学校が廃止されたので、往復一〇キロの道を生石高等小学校へ歩いて通学した。その後、かれは親もとを離れて県立岡山中学校および第六高等学校に在学中寄宿舎で生活した。ここでかれは共同生活のマナーを十分に学びとった。明朗なスポーツマンとして、また多彩な活動のリーダーとして、活躍した。

中学時代に画いたスケッチ

岡山中学5年のときの写真

●小学校から高等学校までの年譜
新庄尋常小学校　1897.4～1901.3
新庄高等小学校および生石高等小学校　1901.4～1905.3
岡山中学校　1905.4～1910.3
第六高等学校　1910.9～1914.7(肋膜炎のため1年休学)



弟への手紙
岡山中学校卒業後岡山の下宿から
津山中学校の寄宿舎にいる弟
正道にあてて手紙を書き
勉学生活に関する極めて具体的な忠告を述べた
この手紙は里庄町教育委員会によって
小冊子として発行頒布されている

岡山中学のテニス部　右から2人目が仁科芳雄

第六高等学校時代　前列右端が仁科芳雄

六高で芳雄は岡山中学時代と
同様テニスを好んだが
ボートには殊に熱中した
それが原因で肋膜炎を
わずらい1年間休学した
後年かれが門弟後輩の
病気に関して同情的であったのは
この体験のためと言われている
右ボート三列目の中央が芳雄

# 大学時代

上京して、岡山県出身青年の寮「精義塾」にしばらく入寮、後、次兄仁科遠平氏宅に移って、そこから東京帝国大学工科大学（工学部の前身）に通学した。一九一八年、電気工学科を首席で卒業し、恩賜の銀時計を授与された。

恩賜の銀時計

精義塾にて1914　最後列左から2人目仁科芳雄　最前列左から5人目仁科嘉治男（甥）

仁科遠平氏宅にて1914
後列左から正道（弟）　芳雄
前列左から遠平氏夫人　保夫（末兄）
伸彦（甥）　遠平

長兄　仁科亨作氏との
往復書簡　大学卒業後の
方針についての相談

仁科遠平氏宅にて1915　左から芳雄　伸彦　遠平　遠平氏夫人

郷里の母 兄 姉への手紙
理研の研究生としての
初月給によって
贈物をする旨が述べてある

渡欧の直前
目黒の仁科遠平氏宅にて1921

# 叔父・仁科芳雄の思い出

**仁科が成人してからの証言は多々ある。しかし、青少年時代の証言は、かなり限られる。伝聞によるストーリーを排し、最も事実に近い同時代の近親者の筆になる文章でその時代を再現することにした。筆者はすでに故人、初出は岡山県人会、精義塾が発行する雑誌「精義」第四九号（一九六七年一二月）である。**

仁科嘉治男
（仁科芳雄・甥）

芳雄は、私の亡父亭作（長兄）の末弟（実際にはその下に正道という末弟がありましたが、熊本の五高在学中に病没した）で、私にとっては叔父であるが、岡山県浅口郡里庄村（現在は町）浜中の旧代官屋敷の分家、元屋敷という外観はお寺の様な家に生れ、四年後に私も同じ家に生れて、「嘉治男嘉治男」と大変可愛がられましたが、年も僅か四つ違いなので、その上の叔父保夫（旧蔵前高工出身）をも同様に、「叔父さん」と呼ばないで、「保兄さん」、「芳兄さん」と呼んだものでした。

余り人に知られていない事ですが、芳叔父が、まだ九才の頃、ジフテリアに侵され今にも息がつまり相になり、隣村の江原豊作医師に注射を受けて、やっと助かりました。その時江原医師は、「もう、三十分おくれて居たら息が止っていたでしょう。」といって居たのを、小児心にも聞いた事を憶えています。多分ジフテリアの血清注射が輸入されて間もない頃で、キワドイ生命拾いをした次第です。

芳叔父が人と変っていた点は、極めて責任観念が強く、自分の事は必ず自分でするという強い意志を持ち、当時の下男下女と称せられた使用人が、封建時代の代官様の孫や曾孫の私共が、岡山や東京の学校に出掛ける際、手荷物等を持運んで呉れ様とする時、芳叔父丈けは、自分の物は必ず自分で運び、決して人を煩わさなかった事は、今尚ハッキリ記憶に残っていますが、「三ツ児の魂百まで」の諺通り、後年理研―科研の責任者となってからもこの精神を終始一貫して、見方によれば、苦難を一身に背負い過ぎて、あたら生命を縮めたのかも知れません。

少年時代の楽しい思い出は、冬休みの朝、向うの山を越えて隣村の西大島の「大山」に目白を捕りに行った事です。朝霧を踏んで、片手に囮の目白籠を提げ、片手に鳥黐と鼠木の真直ぐに伸びた枝二、三本の外熟柿又は蒸した薩摩芋を提げて、西大島部落の鶏の声を朝霧の下に聞きながら大山の頂上に登り、その南面を下りかかった所の松林の恰好の枝に鳥籠を掛け、鼠木の枝に鳥黐を捲きつける様に塗って鳥籠の上に差し掛け、その側に熟柿や芋を置き、少し離れた木蔭に隠れて、口笛の上手な芳兄さんが、目白の声に以せて口笛を吹きながら待つ内に、囮が鳴き始めると、谷から谷へと渡り行く目白の群が、その声を聞いて降りて来て鼠木の鳥黐の上に留って、バタバタして居る処を捕えて籠に入れて持帰るという寸法で、仲々興味津々たる楽しい思い出です。

又学校が夏休みとなれば、毎年の様に保兄さん、芳兄さんや正兄さんと共に小田郡神島外村の船大工、松葉仁吉氏経営の三階建の海水浴旅館、松葉館に宿泊して、毎日海で泳いだり、ボートや和船を漕いだり、夜は当時よく歌われた「美しき天然」、「荒城の月」、「ダニューブ河のさざなみ」、一高の寮歌「鳴呼玉杯に花受けて」等を合唱したものでした事は、今尚忘れ難い懐しい思い出であります。

その或る日の午後、芳兄さんは小さな小舟を借りて、向うに見える高島へ遊びに出掛けた処、俄かに暴風雨が起り、待てど暮らせど夜中になっても帰って来ないので、心配の余り浜辺に出て、仲間数人で声を揃えて名を呼び続けたが終に帰って来ませんでした。当時私は小学生であったが、宿の床に入っても心配の余り眠れないまま、夜明けまで一所懸命に、芳兄さんの無事帰還を神様に祈りました。

翌朝、幸いにして台風一過、輝かしい晴天となり、浜辺に立つと、静かに凪いだ沖の彼方から、一隻の小舟を漕いで、芳兄さんは悠々と帰って来るではないか。この時の嬉しさと有り難さは、到底筆舌では表現出来ない位で、「人もし此の山に『移りて海に入れ』といふ

とも、其の言ふところ必ず成るべしと信じて、心に疑わずば、その如く成るべし」というキリストの言葉の意味を、この時実際に教えられた様に思います。芳兄さんは平然たるもので、「鞆の仙酔島まで流されて行ったが、凪ぎるのを待って帰って来たよ」といったのには一同唖然としながら、歓喜の極みでありました。

或る冬休みに、芳兄さんが岡山中学の寄宿から帰った時、土産として、当時、時事新報社発行の雑誌「少年」の創刊三周年記念号を頂いた。口絵に「満三歳」と題する渡辺蕃也画伯筆の油絵があり、始めて雑誌というものを見る目には非常に美しく、大変嬉しかった事を今尚覚えて居ます。

芳雄叔父は誠に親孝行であった。その父(存正、私の祖父)が糖尿病で(当時はインシュリン等の薬もなく、極めて幼稚な療法として、一切の糖分と澱粉類を禁じ、専ら牛肉の数寄焼のみを食べさせられて、相当飽きて居られたらしく、小さな孫の私を膳の向に座らせて、自分の箸で私に牛肉を含ませたり、イヤイヤながら自分でも食べて居られた事を憶えて居ます。)可成り長く病臥して居られた間に、殆んど毎土曜日に、岡中の寄宿舎から見舞のため帰宅し、翌日曜日の午後帰岡するのが常であった。そして絵を描くのが好きで、その日曜日には必ず私を連れて、近くの山や海辺に行って、水彩画の写生をして楽しんだ。叔父はセピアとグリーンとの区別がハッキリしない、軽い色盲の気味があって、絵具の調合には自信が持てず、大抵私に相談されました。

又後年デンマークに留学中に、その母(津称、私の祖母)が晩年中風で病臥中、よく見舞の金品を送って来ました。それは自分の受ける留学費を節約したり、研究論文の稿料を受取った場合や、現地で出張の際汽車や汽船の等級を一段下げて、その差額を浮かせて送って来た事もあると後で聞きました。然るにデンマーク留学中にその祖母が亡くなった事は、返す返すも遺憾に堪えません。

叔父芳雄は、中学三年頃の夏休みに、蓄膿症の手術を受ける事となり、岡山一の文房具店、仁科照文堂の主人、仁科里次郎氏は浜中村の同部落からの出身者で、常に親切にされたがその厚意で、私も扁桃腺炎で共に同家に宿泊して、難波立達という耳鼻咽喉科の医師の手術を受けましたが、叔父の場合は余りに切り過ぎて、嗅覚の器管まで削除した結果、叔父は香を嗅ぐ事が出来なくなりました。その為、将来の方針を決定する際、医学や化学関係は不適当というので、電気工学科から後に理論物理学に進んだ訳であります。

芳雄叔父は、中学時代運動は主としてテニスをやり、久重一郎氏(後の海軍少将)と組み、後衛として活躍し、大将組となって、対校試合にも屢々遠征した様でした。

六高に入ってからもテニスを続けて居ましたが、更にボートもやったとかで、運動過激が祟ったのか肋膜炎となり、赤沢内科医院に入院した後、一年間休学して療養に努めました。その間、度々楽しい水彩のスケッチのピクニックにお供をし、又夏は神島に海水浴に行きました。

尚徒然なるまゝに、文学方面にも趣味を伸ばし、高山樗牛、正宗白鳥、徳田秋声等の作品を読んだ様でした。そしてその当時、確か中国民報の懸賞文芸の随筆か何かに応募して、一等賞に当選、冨山房発行の「家庭百科辞典」を貰った事を覚えて居ます。

次いで東京帝国大学電気工学科に入学、始めの二年ばかり、精義塾に入れて頂き、後芝区城山町五番地の次兄(私の叔父)遠平宅に移り私は大正四・五年頃叔父の紹介で塾に入れて頂きましたが、後遠平叔父の宅に移り同居することになりました。

叔父は毎朝起上ると、欠かさず冷水浴をした後、サッサと玄関や庭や屋敷前の道路を掃除した後、大学に通いました。私もそれを手伝いましたが、扁桃腺炎の後遺症を持つ私には、寒中などは相当辛らかったが、叔父はよくいたわって呉れました。

その内、大学の卒業論文の資料として、帝大理学部の煉瓦造りの薄暗い実験室で、シンクロナスモーターを運転してデータを取る事を手伝いました。その卒論が叔父の卒業成績の一要素となって、大正七年三月の卒業式に於いて、叔父が「御賜(ママ)」の銀時計を拝受(これが大学に於ける最後の銀時計授与式となった)した事を知って、大変光栄に感じた次第であります。然し叔父は人前で威張ったり誇示する様な事は毫もなく、常に謙遜でした。朝日文化賞の時も、又文化勲章の時にも同様でした。叔父は純真誠実で、自ら持する事甚だ恭謙且つ厳格でしたが、之に反して、人に対しては誠に寛容で思い遣り深く、大変親切でしたので、種々の折りに触れて、身に泌みて有り難く感じた事が度々ありました。

デンマークに留学して、ニールス・ボア先生に長く御指導を受ける事が出来、又多くの碩学の先生方に、深き親交と厚誼を頂く事が出来たのもその為だろうと思います。

例えば、カリフォルニア大学のローレンス

博士に深く信頼されて、博士自身の発明になる設計図と同じものを、譲り受けて理研の研究室に、大小二基のサイクロトロンを建設し得たのも、研究室の諸先生や関係筋の皆様の献身的協力の賜物なる事は勿論ですが、其の根源は全く、誠心誠意に基く敬愛に存すると思われます。

かゝる間に、戦争は愈々苛烈となり、昭和二十年四月十三日の早暁の空襲で、本郷区駒込曙町十九番地の住宅は、叔父の水戸出張の留守中に全焼し、家財、書籍、寝具、衣類等の一切を失って、殆んど着のみ着のまゝになり、理研の研究室の一部を仮住居とさせざるを得ない事となりました。やがて八月六日の広島、同九日の長崎に於ける原子爆弾による、古今東西未曾有の恐るべき壊滅的大惨事となり、その後旬日を出でずして軍の命令で、現地調査に出張しましたが、本人は原子力の研究が専門ですから、大体の想像が付き、殊に爆心地に踏込んで現場を調査した上、更に、被爆物の破片や瓦や、石ころ等も採取して、研究室でも精密検査の資料として持帰る必要もあり、（私共素人が考えても、その数年後に起った彼の有名な第五福竜丸の久保山さんが、ビキニの原爆実験の降下灰を、指定危険区域外で被った場合とは比較にならぬ程、極めて危険な作業である事は明白ですが）叔父は出掛ける前に、側近者に「今度は生きて帰れぬかも知れない」といった程、悲壮な覚悟で出発した相です。そして之は余り公にされていない事実ですが、懸念した通り、帰京の後屢々原因不明の発熱があり、殊に約一ヶ月位も臥床した事があったと、秘書の横山すみさんから聞きました。惟うに之は立派な原子病ではなかったでしょうか。（当時は、マッカーサー最高司令官の軍政下に在ったので、そのまゝ闇に葬むられて居ます。）（中略）

これより先、理化学研究所長大河内正敏先生は公職追放になられ、叔父がその後を継ぐ事となりましたが、GHQは「理研は所謂、理研コンツェルンの諸会社の大株主として、その受取配当金で一切を賄って居たので、財閥の持株会社と同様の仕組だから、財閥に準じて解体し、米国式に株式会社の研究所に改組せよ」との命令を下したので、日本は米国とは国情も異り、経済界の多年の伝統的慣習もあり、従前通り財団法人でなくては維持経営が不可能な旨を、数次に亘り懇々と説明してもいつかな諒承せず、止むを得ず「株式会社科学研究所」として再出発する事になった次第で、その間の苦心は大変だったと聞きました。そしてその後、学会や研究会等で、自己紹介の時「『私は株式会社科学研究所の社長です。』というと、笑声が起ったよ」とよくいって居ました。大学を出ると直ぐ理研に入り、専心研究生活を続けて、その間に八年間の外国留学を許され、帰朝後もあらゆる研究上の便宜を与えられた深甚なる恩恵に衷心から感謝して、理研をこよなく愛し、身命を賭して理研を守り抜くという、堅い決心を固めて居た様でした。それ以後は全く「科研の鬼」とでも称すべく、従前は親戚に対して親切丁寧に面倒を見て居ましたが、以来「大義親を滅す」とでもいうべきか、親戚を顧みる暇なく、一見冷淡の如く、親戚の間でも叔父の変った事を語り合った程でした。

その後、（中略）進駐軍の工兵隊の小隊が科研に来て、幸運にも戦災を免れて残ってたサイクロトロンを熔断機で切断して、東京湾に投棄してしまった。偶然にも所用のため、科研の叔父の研究室を私が訪れた時に、丁度その切断作業の最中で、嘗て弱音を吐いたり、泣事をいった事のない叔父は、その建設のための惨憺たる苦心や、調整のための人知れぬ艱難を回顧して、感慨無量なものがある如く、研究室からサイクロトロン室の方に下りて行く階段の中程に立って、悄然として見ていた姿は、今尚瞼に焼付いて消し去る事が出来ません。

その後の科研の経営、殊に資金調達関係の困難であった事は、叔父が「何処か金を貸して呉れる所があったら知らせて呉れ」といった事でよく解りました。折柄塾外員の岡崎嘉平太君が、科研に入られたという新聞記事を見て、同君の人格、才幹、経歴等が申分ない事は勿論、更に塾外員同志であり、必ず意気相通ずるものがあると信じ、嗚呼！これは天下無双の名コンビであると、秘かに、大歓喜と大安堵とを以て、科研万才を唱えざるを得なかったのでした。然るに豈に量らんや、折角入社された岡崎君が数ヶ月にして科研を去られたとは。（中略）

前述の通り、叔父は外国の学者の諸先生と相信頼して、親交を結ぶ事が大変多かったのですが、戦後も進駐軍のGHQの科学部門担当者のケリー博士とは、特に意気投合して、親交が深く、全く肝胆相照らすという位だった様です。昭和二十四年九月、コペンハーゲンで開かれた国際学術会議に出席するため、出発の準備中に、前述の如く空襲のため住宅と共に一切の家財が全焼、殆んど無一物となった際、革製のトランク一箇を見舞に進呈してあったのを、持って行こうとしたが、鍵を

紛失したので何とかならぬかとの事でしたが、中々合鍵も入手困難でした。処で、親友ケリー博士の使い古しの、ボストンバッグ風トランクを借用する事となり、コペンハーゲンからパリ、その他に携行しました。

私共は、常識的に、海外旅行者の慣行通り、彼地のデパート等で、勿論自由販売の、最新式のトランクを一個位は、自己用として買って来る事と想像して居ました。然るに驚いた事には、新調所か、行き掛けに借用した古トランクを、平気でそのまゝ持って帰って居る丈けではありませんか。全く叔父の面目躍如として居り、微笑を禁ずる事が出来ませんでした。

次に、どういう関係か不明ですが、吉田茂氏（後の首相）と叔父とは、余程馬が合ったらしく、自民党（最初は民主党）の総裁となり、総選挙で衆議院議員に立候補された時、公私共多忙な叔父が、珍しくも応援演説のため、同氏の高知県の選挙区に行った事が一、二度有り、同氏が首相となってから後も、深い友好関係が長く続きました。

箱根に於ける首相の週末休養の際、叔父は再三箱根に招かれて懇談した相です。（中略）兎に角「箱根に泊って行く様に」とすすめられても、危急存亡の岐路に立つ科研可愛さに、どんなに夜中でおそくなっても、科研の運転手、小田さんを煩わして、即夜帰京した相です。

（そんな関係でか、叔父が亡くなって、科研の社葬が行われた際、吉田さんは、個人の資格で、目立たない様に裏門から、和服姿で静かに自動車を乗入れ、そっと告別の黙礼をして帰って行かれたのを見て、そのゆかしさに思わず頭が下りました。）

これより先、私は叔父から、科研の経理部の手伝をしないかとの事で、一会計課長として、昭和二十三年九月から御手伝する事になりました。折りしも、ペニシリンの製造が徐々に軌道に乗りつゝあり、且つ約五十三名の各方面の専門の博士を抱えて居た科研は、その培養設備としては、二噸タンク三基と六噸タンク三基で、稼働能力合計僅かに二十四噸に過ぎないにも拘らず、明治製菓、協和醗酵等の十噸、二十噸という大タンクも相当多数設備して居る、大メーカーに対抗しても、その生産高は断然リードして、約二年間は日本のトップメーカーたる名誉を確保して居りましたが、多数メーカーが濫立して居た結果、間もなくダンピングが始まり、ペニシリンの価格は大暴落を演じて、到底採算が不可能となり、従って、次第に資金不足に陥って、このまゝでは科研の経営維持が困難となる見透しが付きましたので、止むを得ず、ストレプトマイシンの製造を計画し、之によって局面を転換する事に方針が決定しました。

その為には、ペニシリンに比し十倍の設備を建設せねば、採算が不可能であるという、米国の大メーカーから得た情報に基き、六十噸タンク三基を建設する計画が建てられ、その資本金として、GHQに申請して六千万円の見返り資金を借入れる事となり、私がその手続をする為、日本銀行経由で、GHQに申請書を提供し、厳重な調査を経た結果、漸く貸出しの認可を受けました。

晩年の叔父は、持前の強い責任観念から、科研経営の苦難を、少しも怯む事なく、殆んど一人で引受けて、早朝から夜半過ぎまで、壮者を凌ぐ活躍振りでありました。それは第一に、銀行から融資を受けて、約三百人の研究員及び会社従業員の給与を支弁する事で、その為に、自から毎日の如く、銀行や信託会社等に出掛けて頼んでいました。そんな事は経理部長に委せた方が良さ相でしたが、金融逼迫の当時の事ですから、「経理部長に対しては断り易いが、仁科先生が態々御来幸の上、頭を下げられては、どうもお断り出来ず、止むを得ずお貸しせざるを得ない。」とは或る信託会社の常務の述懐でした。

第二に、研究所の責任者として、研究の推進とその発表、其の他の職務上の重圧の下で、文字通り身命を賭して、日夜苦闘を続けた結果、終に病床に臥してしまいました。

平素非常に壮健で、疲れを知らない健康に恵まれて居ましたから、少々の風邪や病気は、押して出掛け、又は遠方に出張しても、結構それを乗切って、そのまゝ元気を回復して、平常通りに仕事を続ける事が出来たのですが、この度は、岡山から九州まで、仕事を兼ねて講演旅行をして帰京して、病床に就いたまゝ再び起ち得ず、

働きて働きて病む秋の暮

の一句を残して、昭和二十五年十一月下旬、内幸町の胃腸病院に入院しました。

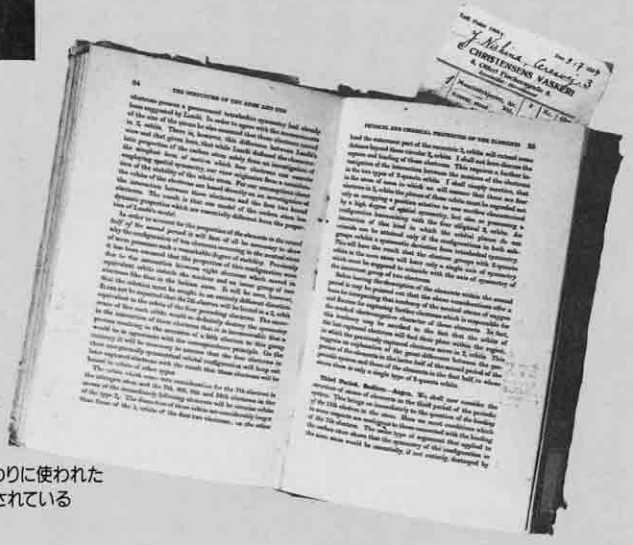
そして、急篤の病床に見返り資金の貸出しの内認可があった旨を報告しましたが、果して認識出来たか否か不明であります。最近の医術と薬品とを用い、人力の最善を尽して療養に努めましたが、翌昭和廿六年一月十日午後四時十五分、科学研究所を理想的の科学研究の殿堂として、立派に確立するという夢も空しく、皆に惜まれながら、肝蔵（ママ）癌の為、永眠致しました。享年六十一でした。

# ヨーロッパで八カ年の研究生活

仁科芳雄は一九二一年、理化学研究所からヨーロッパへ派遣され、はじめ英国ケンブリッジのラザフォードのもとに学ぶが、一九二二年ドイツ、ゲッチンゲンに移り、その翌年四月からデンマーク、コペンハーゲンのボーア教授のもとで研究生活に入る。英国で聴いたボーア教授の講演の深遠さに惹かれて、原子構造論に関する著書を精読する。X線分光学の方法で希土類とその近くの諸元素のエネルギー準位を決定する実験で、ボーアの理論の確証に貢献した。その後、ジルコニウム鉱石中のハフニウムの含有率の巧妙な決定法を考案して、この元素の発見者ヘヴェシーに信頼される。一九二八年、滞在の最後の年に、クラインと共に電子による光子の散乱の確率に関する有名な公式を導き出す。

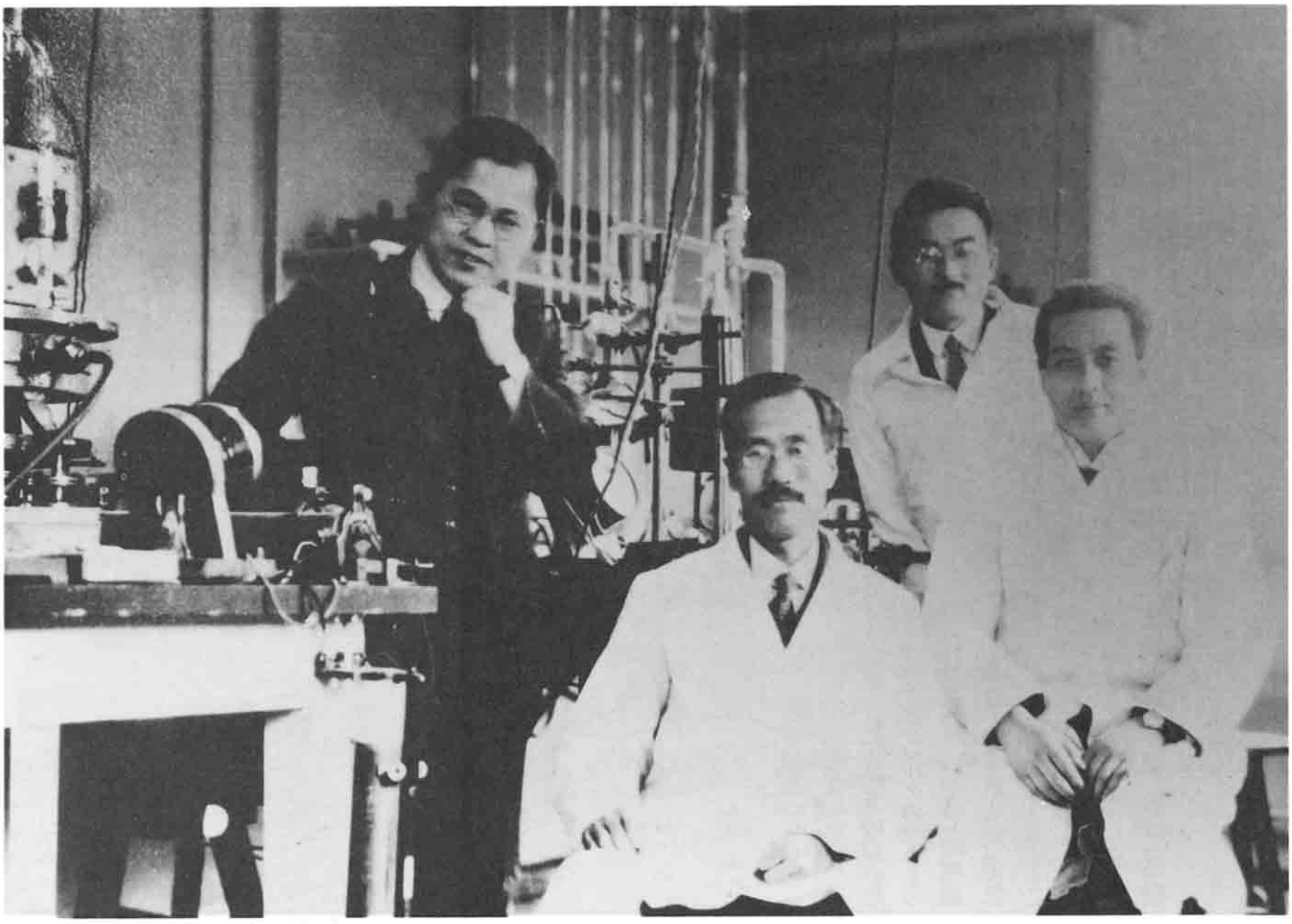
ニールス・ボーア(1885～1962)
原子構造理論で1922年ノーベル物理学賞受賞
その受賞講演の直前に
72番元素ハフニウムの発見で
理論の予言が確証された

コペンハーゲン大学理論物理学研究所
仁科が留学した初期のころの写真



ボーアの3篇の論文を載せた本
その一つに72番元素に関する
予言が載っている
仁科の書き込みがあり　栞がわりに使われた
洗濯屋の伝票がそのまま保存されている

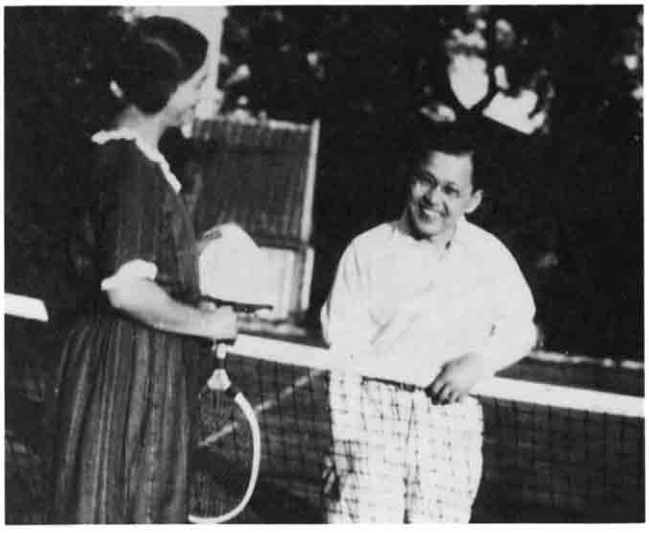
いろいろな国出身の友人(1925年中頃)
後列左から　デニソン(アメリカ)　クローニヒ(オランダ)　レイ(インド)　前列仁科　クーン(スイス)



日本から来た研究者と実験室にて(1927年初め)
左から　仁科芳雄　青山新一　堀健夫　木村健二郎

スウェン・ウェルナー(1923年以来の共同研究者)
およびウェルナーの妹

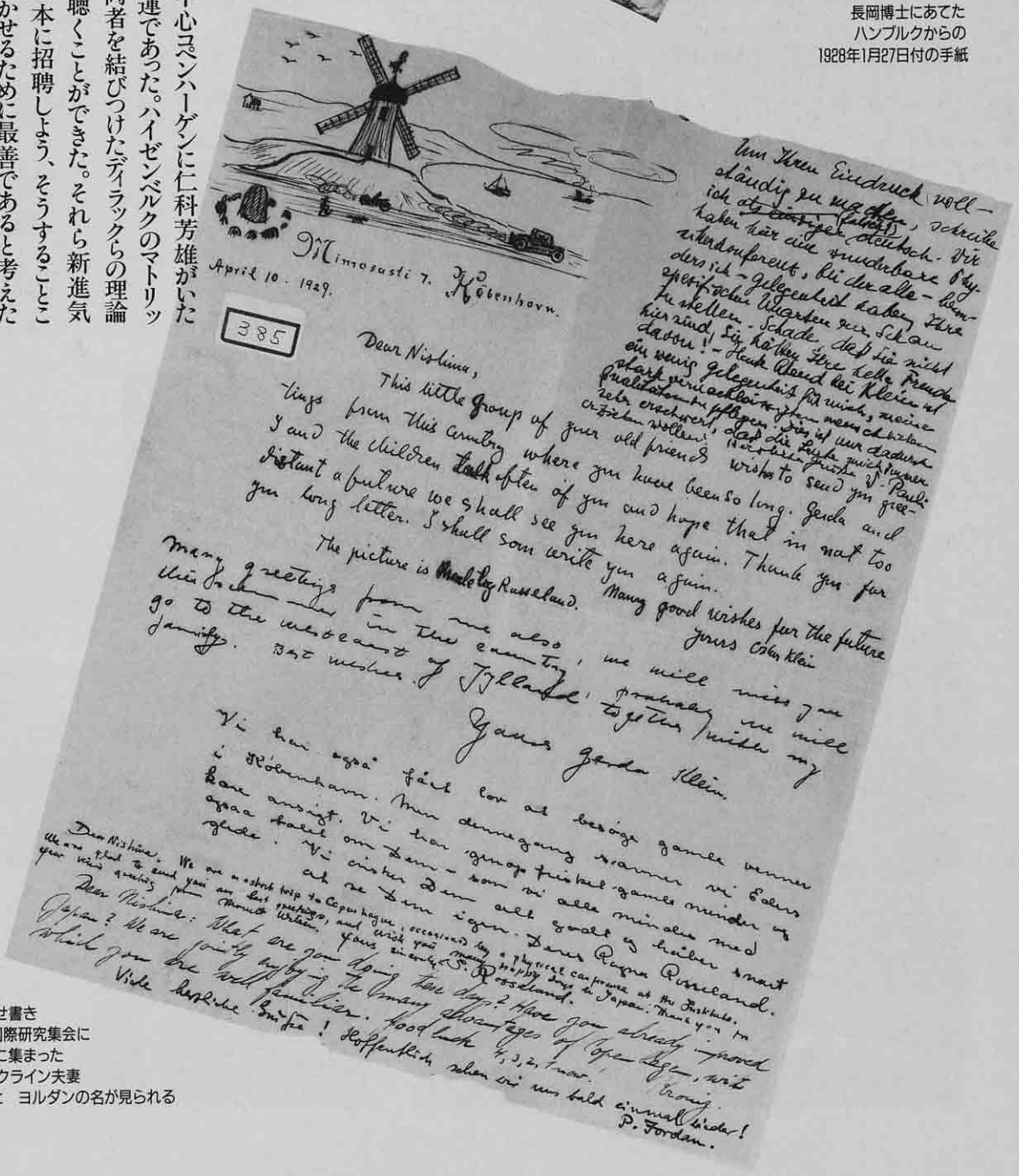
親友と一緒に　海軍から派遣されていた大学同窓生
名和武氏(後の仁科夫人の兄)にパリで会ったおりの写真



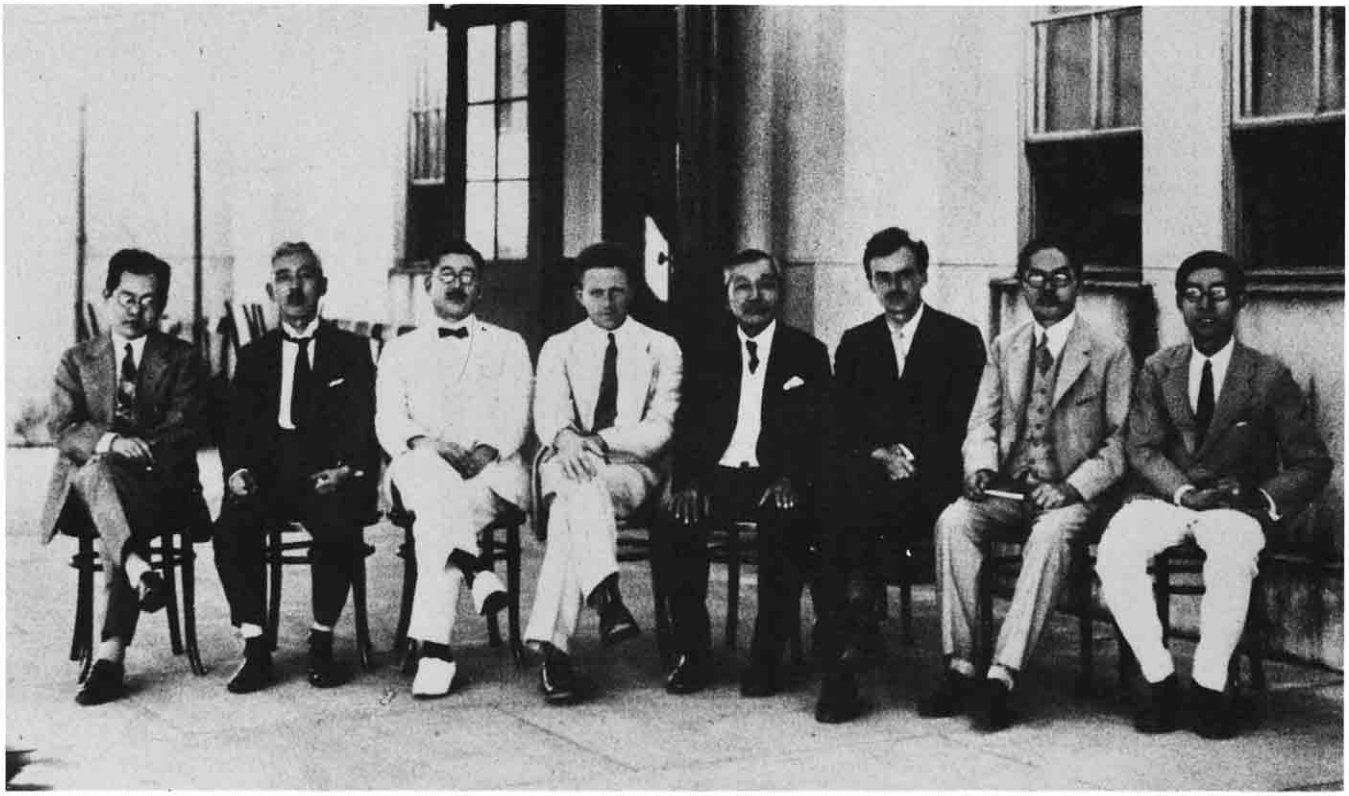
# 帰国後の国際交流推進

新しい量子力学が生まれた時期に、その中心コペンハーゲンに仁科芳雄がいたことは、日本の学界にとってまたとない幸運であった。ハイゼンベルクのマトリックス力学、シュレーディンガーの波動力学、両者を結びつけたディラックらの理論を、その生まれたての時期に仁科は直接聴くことができた。それら新進気鋭の学者群の中心であるボーア教授を日本に招聘しよう、そうすることこそ、日本の学界の水準をヨーロッパに追いつかせるために最善であると考えた仁科は、ハンブルクから長岡半太郎博士に送った手紙でそれを提案した。その提案の精神で、かれは帰国早々、国際交流の熱烈な推進者として活動した。

長岡博士にあてたハンブルクからの1928年1月27日付の手紙



「同窓生」Nishinaへの寄せ書き
ボーアをかこむ第1回春の国際研究集会に参加した人々がクライン宅に集まった席で書いたもの　パウリ　クライン夫妻　ロスランド夫妻　クローニヒ　ヨルダンの名が見られる



ハイゼンベルクとディラック招聘　ボーア教授招聘はすぐには実現できなかったが2人の青年学者の招聘は幸先よくできた　1929年9月理化学研究所における講演のおりの写真
左から　仁科芳雄　片山正夫　大河内正敏理研所長　ハイゼンベルク　長岡半太郎　ディラック　本多光太郎　杉浦義勝

ヘヴェシー夫妻をかこむ理研と東大の学者たち　1931年ヘヴェシー博士の来日の際に仁科は木村(健二郎)と共に幹事役をつとめた
前列　左から4人おいて　ヘヴェシー　大河内　ヘヴェシー夫人　仁科夫人　長岡　2列目　左端　木村　右端　仁科

# 理研時代と日本の物理学

**…宇宙線や原子核の本性を解明しようと目論んだ仁科の理論的構想は即刻実を結ぶということはなかったが、湯川を含めたこれら若者たちは、いずれそれぞれに独自の業績を挙げることになる。…もうひとつの大きな夢は、日本の宇宙線・原子核物理の実験研究を、ぜひとも世界のトップレベルに引き上げようということであった。**

辻　哲夫

## 日本の物理学研究の序幕

日本の物理学研究は、欧米の研究成果に触発されて動きだすものがきわめて多い。その時間的な遅れがほとんどなかった最初の例はX線の追試である。一八九五年の暮にレントゲンがX線を発見し、その報告が翌一八九六年一月に発表されると、自然に不可思議さに対する驚きから世界各地で話題となった。日本でもこの年（明治二九年）の三月、山川健次郎、水野敏之丞らがX線装置を作り、その写真撮影に成功している。その後も数人の研究者が続いて追試を行っている。

X線に関しては、このように日本の反応も早かったわけだが、そうだといって、当時ヨーロッパで急激に加速され始めていた物質の微細構造の研究が、全面的に受容され始めたのではなかった。X線に続き、放射能（一八九六年・ベックレル、一八九八年・キュリー夫妻）や、電子（一八九八年・トムスン）の発見がなされ、物理学の新展開が学界を湧き立たせていたヨーロッパであったが、日本の方はそのすべてを追跡するだけの地力をまだもたなかった。精密な実験装置を製作する技術的基盤も弱く、物質構造を洞察する理論的素地も底が浅くて、欧米の最先端の研究を逐一受容しきれるものではなかった。

量子論、相対論の場合も、その受容への動きが活発化するには、なおかなりの遅れがみられる。一九〇〇年にプランクが量子仮説を提唱し、一九〇五年にアインシュタインが特殊相対論を発表したが、いずれもあまりに革新性が強烈で、ヨーロッパの学界で本格的な承認をうるまでにはかなりの年月を必要とした。そのせいもあって両理論の発表後しばらくは日本の反応も稀薄であった。局面が転換するのは、ヨーロッパの方がそうなってからである。

一九一〇年（明治四三年）一二月に滞欧中の長岡半太郎が日本に手紙を送って、ヨーロッパの物理学者たちが「異口同音に革命革命と申している」として、特殊相対性理論のことを伝えたのが直接のきっかけとなった。その後日本では相対論が通俗的な関心までもさそい、広く話題の中心となるにいたる。一九二二年（大正一一年）にアインシュタインが来日してその相対論ブームも頂点に達した。

ところで相対論や量子論の日本人による研究の方は、決して活発になったとはいえない。唯一の例外は石原純で、彼は一九一二年に渡欧し、直接アインシュタインからも指導を受け、相対論、量子論に関する研究を進めた。この分野は本来、基礎理論的な困難さが壁となって、容易に日本人が取り組めるようなものではなく、石原ひとりが気を吐くだけに終ったのも、当時の研究水準ではやむをえぬことであったろう。

しかし他方で、大正期にはいる頃から、日本の物理学は物質構造の実験研究にようやく活気をみせ始める。X線、放射能、電子線と自然を解明する有力な武器を手に入れ、新段階を迎えつつあった欧米の研究に刺激されて、日本人による研究成果も挙がるようになる。

その推移を点描してみると、まず一九〇九年、在英中にα線の写真作用を発見した木下季吉がいる。ついで一九一三年に寺田寅彦がX線回折でイギリスのブラッグとは独立にX線反射の方程式を得た。発表が数ヵ月遅れて優先権はとれなかったが、日本の研究水準もかなり上昇してきたことを示している。ただ

し寺田は、日本国内では研究設備が貧弱で、研究結果の通報も不利なのを嘆いて、その後この研究は中止してしまった。一九一四年に西川正治はスピネル群結晶体の構造をX線分析で解明し、一九一七年には髙嶺俊夫と吉田卯三郎がシュタルク効果の研究を進めた。また一九二一年には在英中の清水武雄がラザフォードの下でウィルソン霧箱の巧妙な改良を行った。石原のも含めこれらの研究はすべて、一九一七年から二四年にかけての恩賜賞、学士院賞の受賞対象となったものである。

## 滞欧中の日本の物理学

仁科芳雄は一九二一年に、理化学研究所から海外留学を命ぜられて渡欧し、一〇月からキャベンディッシュ研究所、ラザフォードの下に行く。その何ヵ月か前までここには清水武雄がいて、先にふれたような研究をしていたのだから、このすれちがいは何か時代変化の区切りにもなっているようで注意を引く。

そういいたくなるのも、仁科が日本を離れた頃から、日本の原子物理学は何となく低迷期にはいるからである。ちょうどこの時期のヨーロッパでは、量子力学の形成が進み理論的変革のクライマックスを迎える。それまでX線分光学を軸にせい一ぱいの業績を挙げてきた日本の物理学も、量子力学の開拓にまで参加することはできなかった。ヨーロッパから伝えられる熱気を帯びた話題も、それが理論的研究に集中されているとあっては、ひたすら受身の形で受容するほかはなかった。新領域ですぐさま研究をというわけにもゆかず、新しい内容をまず理解することが必要であった。量子力学の学習の時代にはいったのである。しかもその学習はとくに若い世代が積極的であって、理研、東大、京大などで続けられたゼミや勉強会は、必然的な結果として日本の物理学界の世代交替を推進することになった。

一九二八年に菊池正士が電子線回折の研究で頭角をあらわすまで、実験分野でのそれらしい業績はみられない。この研究も前年に発表されたデヴィッソン・ガーマーの電子波確証に触発されたもので、いぜん追随研究であることは変りない。しかし量子力学形成の実験的補強をする分野にも、日本の物理学が参入できるだけの地力をもっていたことは評価していいだろう。

これにひきかえひとり仁科芳雄は、ヨーロッパで文字通り量子力学形成の渦中にいた。そしてその研究を進めていた主力メンバーのほとんどと面識をもった。こうして仁科が、研究の現場で直接、量子力学を身につけたことは、いずれ日本の物理学にも新しい流れを誘発することになるだろうが、その推移は後でみることにする。

さて大正期から昭和期にかけての物理学の動向だが、上にのべたことだけで終るのは片手落ちであろう。この時期は日本の産業革命の第二段階、軽工業から重化学工業化への道をたどっており、その面からの物理学への影響もみておかねばならない。技術の発達をうながす基礎的な理工学研究への社会的要望も強まったからである。

とくに注目されるのは、本多光太郎を中心にした東北帝大金属材料研究所の活動である。磁性体や特殊鋼の研究が着々と成果を挙げ、分光学分野での受賞がとだえた後、恩賜賞、学士院賞の受賞はこちらの方へ移っている。本多自身はすでに一九一六年に鉄の研究で学士院賞を受賞しているが、その後間をおいて一九二五年に曽弥武の気体の磁化係数の測定が東宮御成婚記念賞を受賞した。続いて一九二七年に村上武次郎の物理冶金学的研究が同じく東宮御成婚記念賞を受賞し、一九三一年には増本量の強磁性元素およびその合金の物理冶金学的研究が学士院賞を受賞している。まさに鉄の物理学の最盛期である。

鉄といえばそれに関わるものとして、一九二八年に平賀譲が高速度艦船に関する研究で学士院賞を受賞していることが注意を引く。造艦工学ではすでに一九一三年に近藤基樹の軍艦の設計殊に巡洋艦の設計に対する学士院賞受賞の先例がある。しかし、戦艦・陸奥、快速巡洋艦・夕張の設計者である平賀譲の受賞には、総力戦体制に突入し始めていた日本の軍備拡充策が反映していて、まさに時代の世相を見る思いがする。それだけ軍事技術と物理学との距離も遠くないものになり始めていた。局面が深まってゆけば、理工学研究がそのまま電波兵器、核兵器の開発へと転換してゆくなりゆきの兆しはもう見えていたのである。

## 仁科の学んだ物理学

渡欧した仁科芳雄は一九二二年八月までキャベンディッシュ研究所にいて、ガイガー計数管を使いコンプトン散乱による電子の分布測定を行っている。論文にはまとまってはいないので、むしろ新しい実験技術を習得する

ための実習でもあったろう。それでも仁科にとっては本格的な物理学研究の第一歩にちがいなかった。彼は日本にいたとき、最新の設備による実験など手がける機会はなかった。

この点については、仁科の物理学研究者への生い立ちが関わっている。彼は一九一八年に東京帝大を首席で卒業し、銀時計をもらったが、卒業したのは理学部物理学科ではなく、工学部電気工学科であった。在学中は電動機・発電機など電気機械について学んだが、この分野の研究開発には将来性はないと仁科は判断した。だから、電気化学を専攻する鯨井恒太郎から、理研の彼の研究室にこないかと誘われたとき、すぐに承諾している。したがって、卒業後は研究生として理研に入所し、鯨井研に所属して一時は本気で化学方面へ志望を変更することも考えていたと思われる。

ところが、仁科はさらに大きく方向転換して物理学を専攻することにきめてしまった。これには理研にはいる前、仁科が長岡半太郎のところへ相談にいったことが影響している。たぶん、仁科は物理学研究への希望をもらし、そのためにどうすればよいかを長岡に尋ねたのであろう。ともかくその指示に従った結果、仁科は理研に入所すると同時に、東大大学院にも入学して、あらためて物理学を勉強することになった。

しかし、大学院にはいった当初の仁科は、こと物理学に関してはまだ一年生であった。だからその後三年近く、物理学科の講義を聴いてみっちり物理学の学習に専念した。その学習がほぼ完了した直後に、仁科は渡欧したのだから、日本ではそれらしい研究体験ももっていなかった。いきなりヨーロッパで学び始めた本場の物理学研究は、仁科にとっていかにも新鮮で、強烈な意欲をそそる知的対象であったろう。

一九二二年八月にキャベンディッシュ研究所を離れた仁科は、ドイツへゆきゲッチンゲン大学で約半年、ボルンやヒルベルトらの講義を聴いた。一九二三年四月にコペンハーゲンのボーア研究所に移り、ここで仁科の本格的な物理学研究が開始された。

初めは後にノーベル化学賞を受賞したヘヴェシーの下で、コスターらと共にX線スペクトルによる定量化学分析を行った。一九二六年にヘヴェシーもコスターもボーア研究所を去ったが、その後もこの研究を受け継ぎ、こんどは仁科が指導してX線分光学の研究を続けた。日本からやって来た木村健二郎と青山新一が、仁科の指導のもとにX線スペクトルの化合による変化を調べ、日本人三人の共著論文をまとめたことも特記すべきであろう。仁科はこれらの研究を通してその高い研究能力を評価され、デンマーク政府から三年継続して奨励金を支給される特例の待遇を受けた。仁科はすでにX線分光学専門の熟達した研究者であった。

しかし、仁科はさらに理論研究への意欲ももやし始めていた。むろん量子力学の開拓が大詰を迎えていたところなので、ボーアのもとには、その主役となった研究者たちのほとんどが、入れかわり立ちかわりやってきた。ボーアを中心に、ディラック、ハイゼンベルク、パウリ、ヨルダン、クラインなどが、知力をふりしぼって論じ合うのを、仁科は目の当りに見ていたし、ときに彼らと意見をとりかわしもした。彼らの創造活動への連帯意識も次第に強まったであろう。そして自分も量子力学の理論的研究をなしとげたいと強く望むようになった。それは、電子の相対論的方程式にもとづいてクライン・仁科の式を導出する共同研究として見事に結実した。一九二八年、仁科が帰国する直前にその研究は完結した。

## 帰国後と日本の物理学

一九二八年一二月、七年余りの滞欧を終った仁科芳雄は、成熟した物理学者として初めて日本の土をふんだ。初心者のまま日本を離れたときと較べ、仁科の存在感は大きく変っていた。またそれだけに沈滞ぎみだった日本の物理学界からも大きくはみだしていた。

帰国直後は、すぐさまに仁科を相応に受けいれてくれる場所は理研の中にすらなく、むろん自分の研究設備もまだなくて、それらしい同僚も、弟子もいなかった。電気工学科の出身で、ヨーロッパ仕込みの研究者で、七年以上の空白があったのでは、それも致し方なかったかもしれない。とりあえず理研では長岡研究室に所属ときまり、研究課題も「量子力学とその応用」というお座なりのものが掲げられた。しばらくは骨休めをして、機が熟するのを待つ他はなかった。

しかし、世界の物理学は活発に動いていた。一九二九年九月には、その息吹をじかに伝える使者として、旧知のディラックとハイゼンベルクが日本にやってきた。仁科にとっては気楽に話のできる相手が訪ねてくれてほっとするできごとであったろうが、日本の若い研究者層にとっては、彼らの講演を聴き、顔を

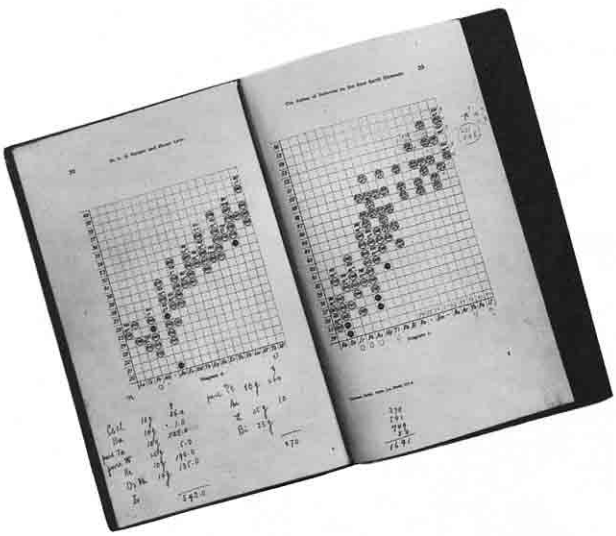
見ることは新鮮な刺激にちがいなかった。朝永振一郎も京都からわざわざ東京へ出かけ、熱心にその講演を聴いている。そして、彼らがあまりに若いので驚いたと述懐している。ちなみに当時、朝永は二三歳、ディラックが二七歳、ハイゼンベルクが二八歳であった。

仁科はすでに三八歳であったが、彼自身もまた若返ったような気分になったのではないだろうか。二人の講演を通訳し、量子力学の斬新な解説を公の場でやってのけたことが、有為の若者たちに力をこめて語りかける貴重な機会となったからである。今後何をなすべきかも、強く自覚したであろう。これらの若者たちと組んで、一仕事も、二仕事もやってのけることができるのではないかと。

その気運をもっと現実的に方向づけたのが、一九三一年五月、京都大学で行われた約一〇日間の量子力学講義である。ここには湯川秀樹、朝永振一郎、坂田昌一、小林稔らの若い層が熱心に参加した。彼らは講義内容を理解することだけに意識を集中したのではなく、むしろ仁科のもつ物理学者としての新鮮な雰囲気の方により多くの感銘を受けたのではないだろうか。見なれた日本の物理学者にはない本場の物理学の活気、現実味あふれる物理学研究の実態、それらをさりげなく伝ええた物理学者は仁科の他に日本にはいなかった。やっかいな新参の量子力学との気軽なつき合い方も、若者たちは仁科の言動を通してそれとなく受けとめたのではないだろうか。

この講義の後一ヵ月余りたって、仁科は主任研究員となり理研の中で独自の研究室を主宰することになった。そこには朝永を皮切りに、坂田、小林があいついで研究員となって配属され、仁科を中心に日本の素粒子論の最初の拠点のひとつを生みだすことになる。一九三二年に発見された中性子や陽電子を手がかりに、宇宙線や原子核の本性を解明しようと目論んだ仁科の理論的構想は即刻実を結ぶということではなかったが、湯川を含めたこれらの若者たちは、いずれそれぞれに独自の業績を挙げることになる。仁科も自分が伝えようと思ったものが、こうした形で実ったことには十分満足したであろう。

しかし、仁科が描いていたもうひとつの大きな夢は、日本の宇宙線・原子核物理の実験研究を、ぜひとも世界のトップレベルに引き上げようということであった。とくに一九三五年から開始したサイクロトロンの開発には、気脈の通じあったアメリカのローレンスからの援助も受け、全力を傾倒したが、この方は結局うまくゆかなかった。その歴史的経過についてはここで触れるゆとりがなく、稿を改めてのべることにしたい。



コペンハーゲンより送られた
ヘヴェシーの弟子レビ共著の冊子と
仁科博士のメモ

# 仁科研究室の発足

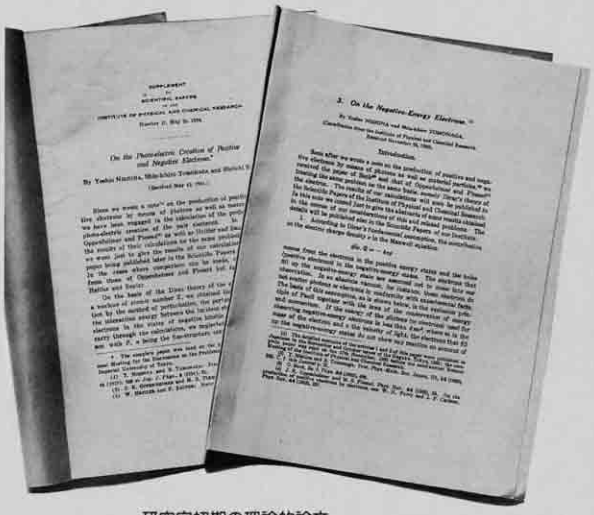
帰国後しばらくは長岡研究室に属した仁科は、一九三一年独立の研究室を創立、最年少の主任となった。理化学研究所の研究室制度の特長は、固定したテーマや定員の枠にしばられない点にあった。中性子、陽電子、人工放射能と大発見が相ついだ時期を迎えるに当たって、この特長が大いに幸いした。初期の定員が嵯峨根遼吉、竹内柾、朝永振一郎の三名だった仁科研究室は、やがて宇宙線、原子核、素粒子の研究で、欧米と肩をならべるようになる。

理化学研究所3号館
ここに原子物理学関係の研究室があった

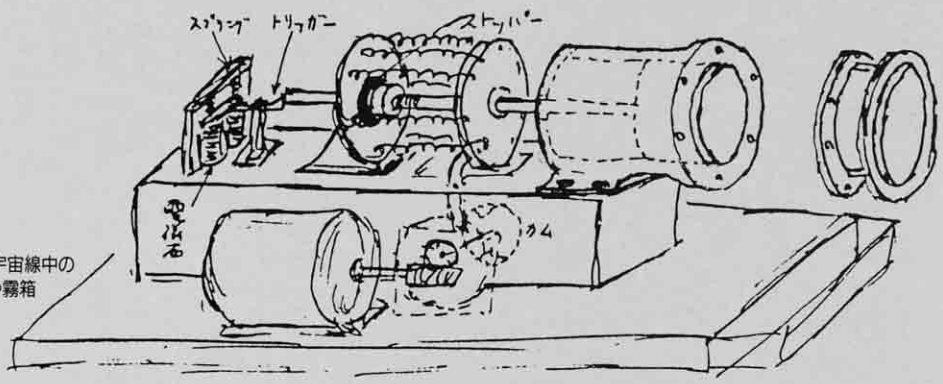
大河内所長

長岡博士

3号館の研究室の主任たち　左から　西川博士　高嶺博士　仁科博士



研究室初期の理論的論文
陽電子の発見によって
「負エネルギー電子」の解釈が
可能になった直後に出された2篇




研究室初期の霧箱の略図（竹内柾氏のノートより）　宇宙線中の
荷電粒子観測用に作られた水平に動くピストンを持つ霧箱
後に人工放射能発見の報を聞いて
この霧箱は放射性燐からの
陽電子のエネルギー分布測定用に転用された

最初の実験的業績　放射性燐からの
陽電子のエネルギー分布に関する論文

SCIENTIFIC PAPERS
OF THE
INSTITUTE OF PHYSICAL AND CHEMICAL RESEARCH

*Energy Spectrum of Positrons from Radio-phosphorus $_{15}P^{30}$ (Activated Aluminium).**

By Yoshio NISHINA, Ryokichi SAGANE, Masa TAKEUCHI and Ryoji TOMITA.

(Received September 3, 1934.)

**Summary.**

The energy spectrum of positrons from radio-phosphorus, which is produced by activating aluminium with radon tubes, is studied by means of the Wilson cloud chamber placed in a uniform magnetic field. 731 pairs of exposures were made and tracks measured. The spectrum extends up to about $4.8 \times 10^6$ eV. The spectrum seems to show more than one intensity maxima, the positions of which seem also to change with time after activation. Although the probability of such occurrence through mere statistical fluctuations is small, any definite conclusion as to the real existence of the last features must be reserved for further investigation.

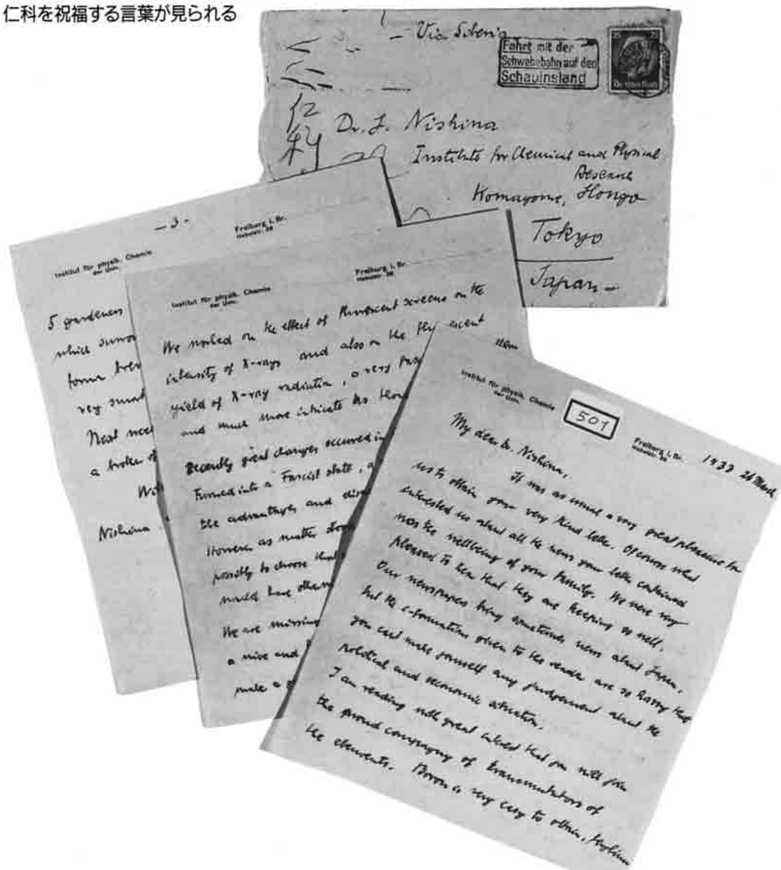
INTRODUCTION.

As was discovered by I. Curie and F. Joliot, aluminium can be artificially made radioactive under the bombardment of α-particles, which gives rise to the emission of positrons, the half-value period being about 3 minutes 15 seconds. The nuclear reactions of the following sequence were considered to take place in this case:

$$_{13}Al^{27} + {}_2He^4 \to {}_{15}P^{30} + {}_0n^1$$
$$_{15}P^{30} \to {}_{14}Si^{30} + \epsilon^+$$

* The preliminary paper was read on the 3rd April, 1934, before the annual Meeting for the Discussion on the Problems in Quantum Physics at the Imperial University of Tokyo, the more complete paper was read on the 23rd May, 1934, before the semi-annual Science Meeting of the Institute of Physical and Chemical Research.

ヘヴェシー教授の手紙　仁科が中性子研究のために
ベリリウムの入手について相談した手紙に対する返信
「元素の人工変換の誇り高き仲間に加わろうとしている」という
仁科を祝福する言葉が見られる



Fahrt mit der Schwebebahn auf den Schauinsland

Dr. Y. Nishina
Institute for Chemical and Physical Research
Komagome, Hongo
Tokyo
Japan

507　Freiburg i. Br.　1937 26 March

My dear Dr. Nishina,
It was as usual a very great pleasure for us to obtain your very kind letter. Of course what interested us about all the news your letter contained was the wellbeing of your family. We were very pleased to hear that they are keeping so well. Our newspapers bring sometimes news about Japan, but the information given to the reader are so scanty that you can't make yourself any judgement about the political and economic situation.
I am reading with great interest that you will join the proud company of transmutators of the elements. Boron is very easy to obtain, ...

嵯峨根博士を送る会　1935年8月　嵯峨根博士のはじめての海外出張に際して浦和市太田窪で行われた歓送会
前列右から3人目藤岡（高嶺研）　竹内柾　後列右から仁科　山崎文男　嵯峨根　小林稔　朝永　富山（高嶺研）　玉木

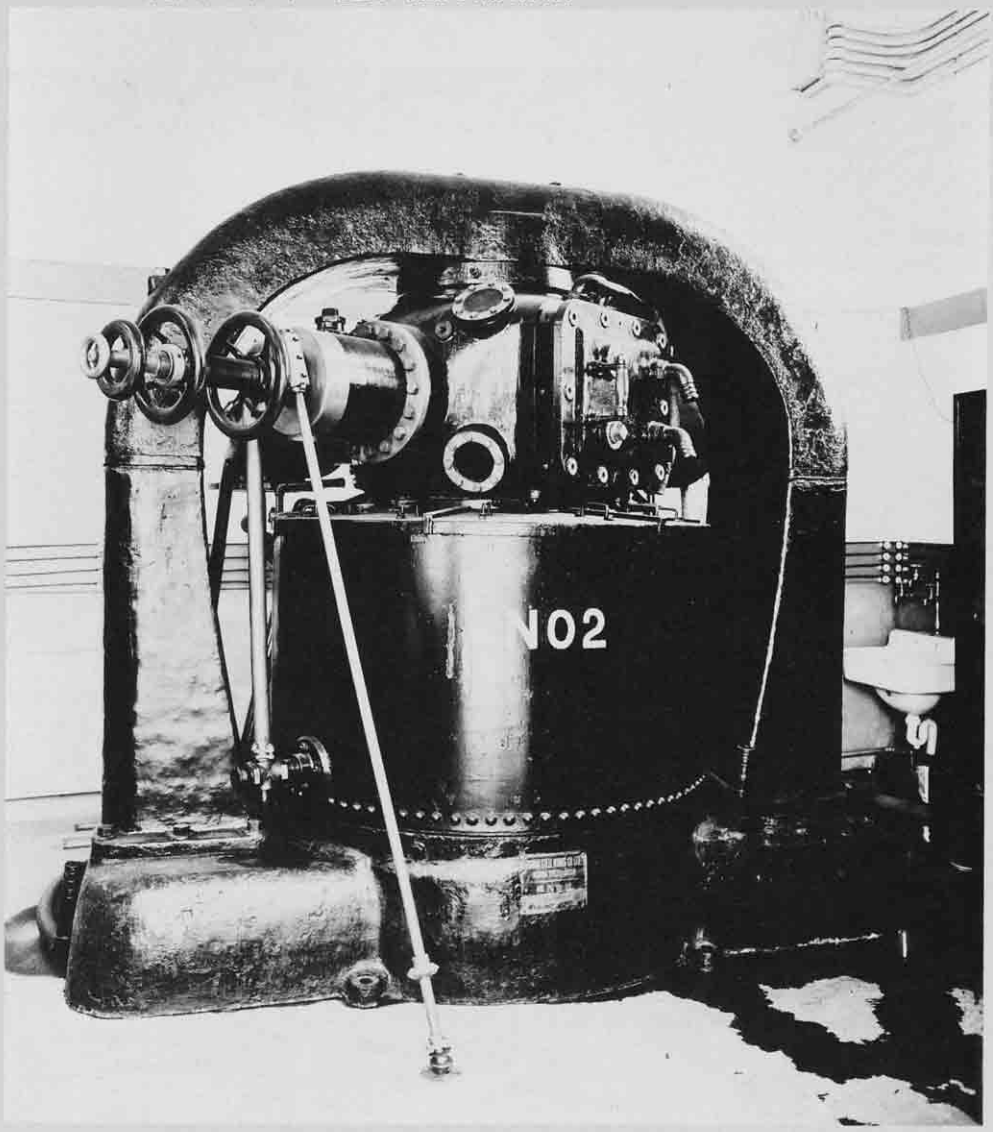
# 小サイクロトロン

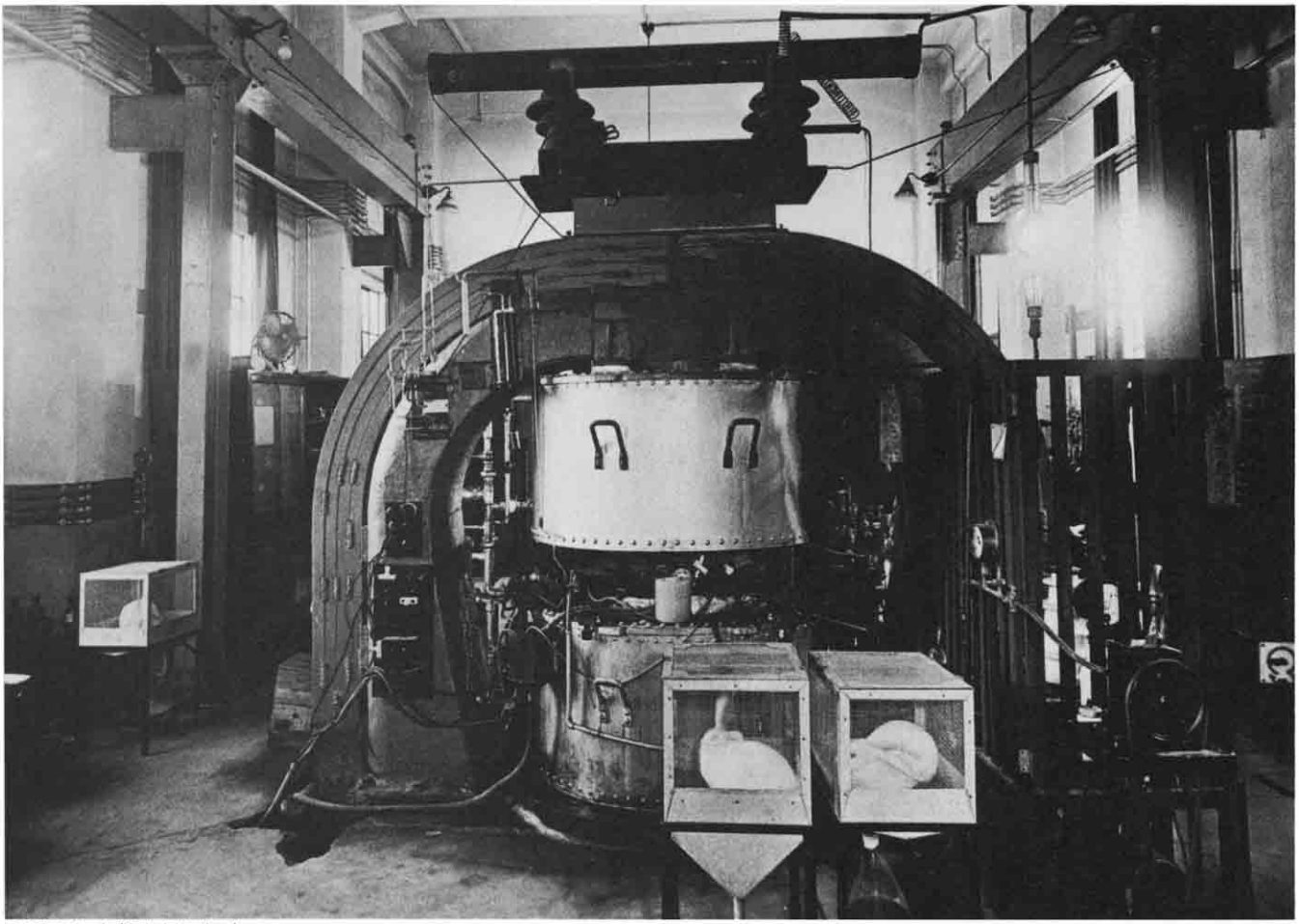
元素を変えたり、同じ元素でも放射能を持つものをつくったりするには、高速にしたイオンを必要とし、サイクロトロンはそのための巧妙で便利な装置である。建造に多額の費用がいるが、物理学以外にも応用が広い。サイクロトロンの発明者、アメリカのローレンスが利用したのと同じ型の、そのむかし、無線電信に使われたパウルセンアーク用の電磁石を使って、仁科はまず重量二三トンのサイクロトロンを作った。この通称「小サイクロトロン」は順調に出来上って、期待に応えることができた。核分裂の研究のような物理学の研究のほか、生物学の研究に用いられたことも多い。

小サイクロトロンに関する展示ポスター

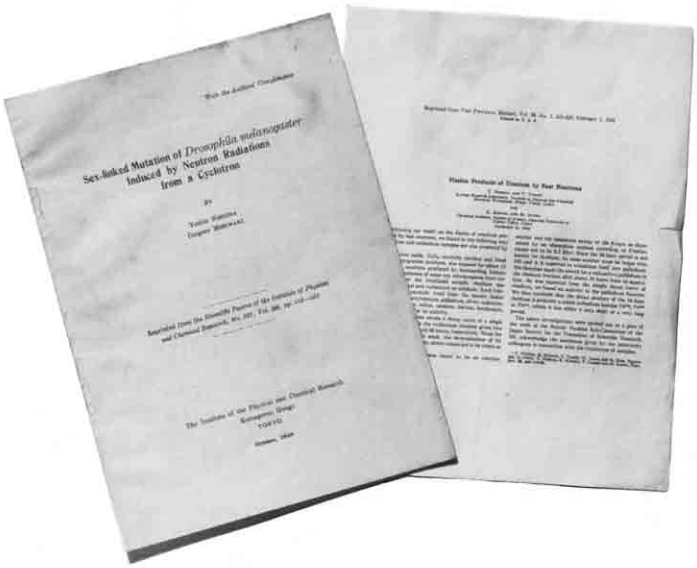
小サイクロトロン建造のために
日本無線電信株式会社から
もらい受けたことを記した由来書き

パウルセンアーク用電磁石　サイクロトロン建造用に改造する以前の元の姿





1937年4月に完成した小サイクロトロン



Sex-linked Mutation of *Drosophila melanogaster* Induced by Neutron Radiations from a Cyclotron

Yoshio Hanida
Tsuguo Watanabe

Reprinted from the Scientific Papers of the Institute of Physical and Chemical Research, No. 1937, Vol. 34, pp. 1143–1147

The Institute of the Physical and Chemical Research
Komagome, Hongo
TOKYO
Japan, 1938

Elastic Products of Uranium by Fast Neutrons

小サイクロトロンを用いてなされた
研究のうちの2例の論文
速い中性子によるウランの核分裂
ショウジョウバエの遺伝に
対する中性子の影響

秩父宮の参観(1937年3月)

# 明治の科学者

**その仁科の真摯さが、やがて自覚と自省を生むようになる。**
**銀時計組の自信に満ちた留学ではあっても、**
**本場の本流での創学者たちを目の当りにしては、**
**裏腹のように不安が交錯したことであろう。**
**……この使命感は明治・大正といわず、船で運ばれる時代の留学生には痛いほどあった。**

岡部昭彦
（前「自然」編集長）

学生の日に読んだ〝日本資本主義発達史〟のたぐいのおぼろげな記憶では、かつての日本農業には東北と山陽に代表されるふたつのタイプがあった。仁科芳雄を育んだ岡山県は風土に恵まれて、経営規模も大きい富農のイメージがぴったりである。大原農業生物研究所が存在し、戦前稲作の先端技術であった機械化や直播の試みられた背景なのであろう。まるまるとした名産の白桃のように、仁科もこの地でずんぐりと、しかし芳醇な果実を結ぶ。

その仁科の実像を、私たちの世代はもはや知るよしもなかった。

## 科学誌と物理学者

私が科学雑誌「自然」の編集者になるその前年に仁科は亡くなった。

「自然」一九五一年四月号は、まだ薄っぺらな戦後スタイルの一冊の二七ページを割いて「仁科芳雄博士追悼特集」を組んだ。それは、当時としては実に果敢といってよい大特集で、小倉真美編集長の大英断であった。いま、この一冊は仁科を知る貴重な証言となっている。私は一読者としてこの洗礼を受けた。

湯川秀樹がアメリカから追悼文を寄せ、朝永振一郎は自らが司会をする座談会で、山崎文男、竹内柾、坂田昌一、中山弘美、玉木英彦らと仁科〝親方〟を語る。それに小林稔、関戸弥太郎、伏見康治、武見太郎、金関義則による思い出のエッセイ。そして、小倉編集長の三ページ半にも及ぶ異例の文章が特集を括る。異例といったのは、黒衣が突如舞台に躍り出たからである。よくよくのことといわねばなるまい。

事実、小倉のそれまでの編集者生活において仁科は最大の存在であり、もっとも多くのものをこの人に負っている。自らも仁科を〝恩人〟として公言するほどであった。小倉が仁科のことを語るときの、あの眼を細めたソフトな表情をいまも思い出す。その関係は、仁科の〝岩波講座・物理学〟の監修者時代に始まり、『図解科学』の監修者、さらに「自然」の事実上のブレインとして、戦前・戦中・戦後を一貫した太い絆がつづく。

「科学者は、いざというときに頼りになってくれない」という小倉の持論は、戦前・戦中の苦い体験からえられたものであろう。仁科だけはその例外だった。多忙の中を公私にわたって、自ら関係方面に直接にはたらきかけてくれた話を、よく口にした。それは心酔の境地とさえいってもよいものであったが、その後の私たちの世代の編集者は、もう仁科のような〝親方〟のいない科学の時代へと突き進んでいた。

このように、私たち次代の編集者は、小倉によって洗脳されたことにもなろうか。それをさらに増幅したのが、門下の湯川、朝永のおふたりであった。仁科亡きあと、「自然」の寄る辺として当然のように湯川、朝永に傾いていく。

おふたりの文章にはいつも仁科が登場した。考えられないような話かもしれないが、仁科についての企画を、おふたりが積極的にもち込まれたことすら一度ならずある。それは先生思いの私情を超えた、日本の物理学の戦後ヴィジョンにつながるものであった点を見落としてはならない。ふたりの弟子はこの点でも師のよき継承者であった。以て冥すべき仁科の幸せというべきであろう。かくして、仁科芳雄はいつしか私たちのバックボーンになっていた。

## ふたつの衝撃

仁科は還暦を迎えた一ヵ月後に他界する。明治二三年の生まれであるから、人間形成期までの二二年、すなわち生涯の三分の一余を明治に生きたことになる。その間には日清・日露のふたつの戦争があった。戦争といえば、その後も第一次世界大戦、満州事変、そして第二次世界大戦と、日本の体験した戦争のすべてが仁科の生涯の背景にはある。

その戦争の最後が原子爆弾の投下であり、仁科はこの調査に大きくかかわり、さらには分身ともいうべきサイクロトロンを破壊される悲運に泣く。仁科が悄然とサイクロトロン跡にうずくまる写真に、胸を衝かれる思いで見入った記憶は四五年後になろうとするいまも、なお鮮烈によみがえる。すべてが無に帰した。しかるに、再帰不能とも思えたこの大衝撃をのりこえて、仁科は理研再興、日本再建の陣頭に立つ。

その強靱なる精神にこそ、人間仁科を知る緒が秘められているようだ。だが、仁科の失意は初めてのものではなかった。

日中戦争開戦前夜の昭和一二年に、ボーア夫妻は二男と共に来日した。かねてからの仁科の夢が実現したのである。その折に、仁科は師ボーアに意外な告白をしている。

「私たちすべてが、誰にも話すともなく、日本人は科学では西洋人にとても及ばないのではないかという恐れを密かに抱いていたこと」

を率直にのべ、そしてボーアの講演や会話に触発されて、次のようにいう。

「しかし、あなたの話しぶりから、私たちにも科学で一流になれるチャンスがまだ残されているのではないか、と感じるようになりました。」

これは、ニールス・ボーアの四男で、父と同じ研究所の所長をやり、同じくノーベル物理学賞の受賞者でもあるオーゲの文章であるが、念のためにその文脈を小泉賢吉郎の訳文で引いておこう。

「父は仁科さんのこの話に深く感動しました。後にこのエピソードを物語るとき、父はいつも、日本の若い世代の物理学者がこのすぐ後になしとげた輝かしい業績によって、この点が見事に立証されたということを付け加えるのでした」（引用はすべて「自然」一九七六年三月号より）

右の「自然」の同じ号には、このオーゲの「仁科さんと父の回想」とボーア夫人、マルガレーテの「仁科さんの思い出」の二文が訳載されたが、いずれも朝永の示唆によって実現したものである。ここでも朝永は、ボーア―仁科―理研なるルーツの研究に熱心であった。

「自然」の話はともかくとして、以上の短い引用文のもつ意味はすこぶる重大である。

恩賜の銀時計で東大工学部を卒業した人。足かけ八年にもわたるヨーロッパ留学をした人。しかもキャヴェンディッシュのラザフォード、コペンハーゲンのボーアという物理学の最高の場にあって研究をし、〝クライン・仁科の式〟をえた人。当時としては三指を屈する中に入る日本の科学分野でのこの国際人にして、なおかような心奥に重くよどんだ悩みを隠しもとうとは。否、西欧科学の本質に迫った人にして初めて味わう苦悩であったのだろう。

仁科の足かけ八年の留学は、明治初年に始まる海外留学史上の新記録だったかもしれない。理研とラスク・エールステッド財団の援助が切れても、なお一年滞在している。いずれにしても、仁科が帝国大学や官の関係者でなかったことがこれを許した。

この長丁場はちょうど量子力学の建設期に重なった。ボーアのコペンハーゲン、パウリのハンブルクはその渦中にあり、仁科は至高の頭脳による新しい物理学の誕生を目撃した唯一の日本人となる。その大きな衝撃は、先に触れた原爆投下やサイクロトロン破壊の衝撃にはるかに先行するもので、しかも海外での体験であった。

思えば仁科の学問は留学時の衝撃に始まり、終戦時の衝撃に終ったとも読める。前者が海外での内なるものであったのに対し、後者は国内にあっての外的強制であった。そして、前者の仁科が三〇代半ばなら、後者では五五歳を数える。そこに二〇歳という年齢の開きはありながら、前者では選ばれた数少ない日本の留学生であり、後者ではすでに日本の〝原子物理学の父〟といわれる存在になっていた。

いずれにしても、両者ともに日本を代表する存在であったことに変わりはない。それは名実ともに戦前のエリートにふさわしいものであり、それを自覚する仁科は東大工学部卒業以来、いつも日本の科学の最先端にあった。そのトップランナーが帝国大学教授でなかったことは特筆されてよいだろう。

敗戦は仁科の立場を一変するが、日本学術会議副会長、理研を受け継いだ科研社長と、文字通り日本の科学の代表者であった。その激職が仁科の命をちぢめるという第三の衝撃を招くことになるのだが、ここでは関係はない。

## 明治人の真摯

最近、私の琴線に解れるひとつの論文にめぐり会った。牽強付会の誇りを受けるのを承知の上で、あえてここに紹介させていただきたい。『北大法学論集』三十九巻五・六号（一九九〇年）に発表された松沢弘陽著「札幌農学校・トルストイ・日露戦争一学生の日記と回想」である。日記の主、川嶋一郎は仁科に先立つこと一〇年、一八八〇年の生まれで、札幌農学校の在学中に起こった日露戦争前後の部分が抜粋されている。

当時の文科の学生の多くがそうであったように、畜産学を専攻する川嶋も毎日のようにトルストイを英文で読む。『復活』なぞは何日もかかって読み上げている。そして毎晩のように、内村鑑三などが創め、有島武郎も教えた遠友夜学校へ教えに通う。意識の高い学生のボランティアとでもいおうか。そして友人と、絶えず人生を語り信仰を論じる。その中には宗教家となる逢坂信忠、北大教授となる半沢洵、叢文閣を創める足助素一の名がある。

その平穏な日々を宣戦の詔勅が破る。例えば、

「二月十一日紀元節トルストイ翁の肖像を画き了る。絶対的平和論をとなふる翁と日露戦争、如何に面白きコントラストぞ」と記す。非戦論者のかどで解雇された画学講師をめぐって足助と大激論を交す。提灯行列を批判し、トルストイの日露戦争を読むために「平民新聞」を買いに出かける。学生にとっても、やはり激動のときであったことがよく伝わってくる。

ところが、この日記を川嶋一郎の没後に初めて読んだ子息は、日記にあるような姿が想像できなかったほどに、もの静かで〝ふつうの人〟であった、と父を評している。しかし、松沢の解説は次のように指摘する。

「逆に〝ふつう〟の学生がこれだけ真摯な思索と読書をし、遠友夜学校のため尽くす生活を送っていたという事実に、札幌農学校と明治という時代の一面を示されて深い感動を覚える」（川嶋日記については同じ趣旨の文章を、一九九〇年一月五日夕刊の「北海道新聞」に寄せたことを、お断りしておきたい）

仁科の明治は岡山中学と旧制第六高等学校の一学年で終っている。そして、川嶋のような人格形成期における日記その他はなにも発表されていない。しかし、岡山時代の仁科を初めて調べた松本一の筆（朝永振一郎、玉木英彦編『仁科芳雄』「みすず書房、一九五二年」所収）によっても、また甥の仁科嘉治男（本誌三四ページ）の文章によってもその真摯な生活ぶりは容易に想像できる。

これを〝明治〟といってよいのかどうか、それには資料不足であるが、前記論文で松沢のいう〝明治という時代〟に帰せられる、なにかがあることは否めないように思われる。ちなみに、川嶋一郎の日記に見る日露戦争は、仁科の場合は高等中学校から岡山中学へかけてのころにあたる。

その仁科の真摯さが、やがて自覚と自省を生むようになる。銀時計組の自信に満ちた留学ではあっても、本場の本流での創学者たちを目の当りにしては、裏腹のように不安が交錯したことであろう。しかも、帰国後は新しい物理学の唯一の伝道者としての使命を担うことを自覚すればなおさらである。この使命感は明治・大正といわず、船で運ばれる時代の留学生には痛いほどあった。

仁科にとっての八年は必ずしも長いとはかぎらない。量子力学の躍々たる発展の姿をもう少し見守り、これに参加したかったかもしれない。仁科の心境は、去りがたいジレンマにゆれ動いたにちがいない。

先に仁科がボーアに告白した「日本人は科学では西洋人にとても及ばないのではないかという恐れ」は、在欧八年に噛みしめた、まさに本音であろう。しかし、この自覚と自省があったればこそ、帰国後に見られる仁科研究室のかずかずの成果があったことも確かである。それは、孤立した東洋の最果ての島国での奇蹟を着実に現実のものと化してゆく基ともなった。

日本が大国になったといわれるいま、「もう外国に学ぶものはなにもない」とうそぶく科学者のことばを耳にするたびに、私は仁科のことばがよみがえってくるのを抑えることができない。古いことばであるが、私にはどうしても、魂の入らない仏をつくることに精を出す、悩みなき職業人の姿がまぶたから消えないのである。

# ボーア・グループとコペンハーゲン精神

堀　健夫
（北海道大学名誉教授）

**研究所の最大の特長は、顔触れの豪勢さというよりは、これらの学者の協力的精神が異常に旺盛であったことにある。真摯な討論と自由な意見の交換が、それぞれの学者にベストを尽す気分を引き起こし、単独では得られないインスピレーションを獲得させたのである。**

Bohr の研究所（公式の名称は *Universitetes Institut for Teoretisk Fysik*）は一九二一年に設立され、一九六五年 Niels Bohr Institute と改称された。Bohr は四〇年以上もその所長であった。現在は研究所自体が大拡張されて息子の Aage Bohr（やはりノーベル賞受賞者）がその所長である。下記の Kramers、Klein 等は研究所開設以前から Bohr のところにいた。（一九一六から一九二〇まで Bohr は Polyteknisk Læreanstalt の物理教室の一室におり、Kramers 等もその部屋に同居していたのである。）

私は "Bohr Group"（左リスト参照）の末席を汚したに過ぎず、"Copenhagen Spirit" を語る資格などあろうはずはないが、私自身の体験したこと、私なりに知り得たことを基にして、要請に応じ臆面もなく敢えて書き綴ってみよう。

当時、Bohr は科学の国際性を誰よりも重んじた人で、彼の理論物理学研究所は実際に彼の確信を実行に移した中心的場所であった。ここは理論ばかりでなく実験もできるような設備が整えられ、理論の結果を実験的に確かめ、逆に実験結果を如何に理論的に説明するかについても、絶えずコロキュームあるいは個人的対談を通じて、討議が加えられたのであった。研究所には S. Werner, J. C. Jacobsen という二人のデンマークの学者もいたが共に実験屋さんであった。

物理学の発展において、また各国からの学者間の相互理解を深める上において、この研究所が演じた効果的役割ほど大きいものが他に見られなかったのはなぜか。むろん Bohr という人物の存在があったればこそだが、もう一つデンマークという国の地理的条件が極めて有利であったことも否定できない。西にアングロサクソン民族、南にゲルマン民族、東にスラブ民族、そして北に姉妹関係にある北欧諸国を控えて、デンマークは正に扇の要、学問界の焦点の位置を占めていた。コペンハーゲンが物理学界のメッカだと言われていたのも決して誇張ではない。それにデンマークは政治的中立性の伝統を守ってきたから、特別親密な関係にあったというわけでもない国々からも、諸学者が相会するのに最も適当な場所であったと言える。そしてこれらの地理的政治的に有利な立場が拠って立つ基礎にデンマーク国民の文化的素質がある。この国民は訪問者を厚くもてなし、外界からの文化的影響を快く受け入れることにむしろ誇りを持っていた。だから、学者が日常生活を楽しみながら、自由に意見を述べ合い知識を交換する場として、コペンハーゲンは最適の場所であったにちがいない。

このように Bohr の研究所は当時の物理学、特に量子力学の発展に寄与した学者の交流の場として中心的役割を演じたのである

**1920〜1930のBohr研究所への訪問者リスト**

H. A. Kramers(オランダ)1916〜1927
O. Klein(スウェーデン)1918〜22、1926〜31
A. W. Rubinowicz(ポーランド)1920〜1922
G. de Hevesy(ハンガリー)1920〜1926
A. Landé(ドイツ)1920
J. Franck(ドイツ)1921
S. Rosseland(ノールウェー)1920〜24、26〜27
高嶺俊夫(日本)1921、1925
A. P. Udden(アメリカ)1921〜1922
R. B. Lindsay(アメリカ)1922〜1923(?)
D. Coster(オランダ)1922〜1923
W. Pauli(スイス)1922〜1923
F. C. Hoyt(アメリカ)1922〜1924
仁科芳雄(日本)1923〜1928
H. C. Urey(アメリカ)1923〜1924
J. C. Slater(アメリカ)1923〜1924
E. R. Jette(アメリカ)1923〜1924(?)
V. M. Goldschmidt(ノールウェー)1924
W. Heisenberg(ドイツ)1924〜25、26〜27
W. Kuhn(スイス)1924〜1926
L. Ebert(ドイツ)1924〜1925
D. M. Dennison(アメリカ)1924〜26、1927
A. Obrutscheva(ソ連)1924〜1925
B. B. Ray(インド)1924〜1925
R. H. Fowler(イギリス)1925
木村健二郎(日本)1925〜1927
L. H. Thomas(イギリス)1925〜1926
杉浦義勝(日本)1925〜1927
R. de L. Kronig(オランダ)1925、1927
J. H. Dewey-Clark(アメリカ)1925〜1927
S. A. Goudsmit(オランダ)1926、1927
C. G. Bedreag(ルーマニア)1926
P. A. M. Dirac(イギリス)1926〜1927
堀　健夫(日本)1926〜1927
青山新一(日本)1926〜1927
J. S. Foster(カナダ)1926〜1927
F. Hund(ドイツ)1926〜1927
E. Fues(ドイツ)1927
I. Waller(スウェーデン)1927、1928
C. G. Darwin(イギリス)1927
G. E. Uhlenbeck(オランダ)1927
J. P. Holtsmark(ノールウェー)1927、1928
E. Hulthén(スウェーデン)1927〜1929
L. Pauling(アメリカ)1927
H. Faxén(スウェーデン)1927
E. P. Jordan(ドイツ)1927
I. I. Rabi(アメリカ)1927
E. H. Kennard(アメリカ)1927
D. R. Hartree(イギリス)1928
福田光治(日本)1928〜1929
L. W. Nordheim(ドイツ)1928、1929
G. Gamow(ソ連)1928〜29、30〜31
N. F. Mott(イギリス)1928
B. Trumpy(ノールウェー)1929
P. Y. Chau(中国)1929
W. Heitler(ドイツ)1929〜1930
E. Hückel(ドイツ)1929
H. B. G. Casimir(オランダ)1929、1930
G. A. Espersen(アメリカ)1929〜1930
H. H. Nielsen(アメリカ)1929〜1930
L. D. Landau(ソ連)1930
L. Rosenfeld(ベルギー)1930
H. N. Swenson(アメリカ)1930〜1931

が、コペンハーゲンだけがその役割を演じていたと考えるのは無論間違いである。もともとドイツやイギリスには、大なり小なり国際的協力の行われた研究所が随所にあった。München, Göttingen, Cambridge などはその著しい例である。しかも理論の発展に伴ってそのような場が、Leibzig, Berlin, Zürich, Leiden……さらにフランスやアメリカの諸研究所にまで及んだのであった。若い物理学者の活動範囲が拡がり、自由に各地の研究所を渡り歩くようになり、一箇所で始められた研究がしばしば他の場所で完成され、最も貢献した場所を一箇所に限定することが難しくなった。

例えば、前のリストにも出てくるが、ソ連の後に有名となる物理学者 G. Gamow はソ連から来た誰よりも西欧の各地を旅行した。（彼がどんな業績を残したかは後に触れるであろう。）

一九三〇年頃といえば、ソ連が欧米の学問を空理空論だとして拒否し、学者間の交流に対して門を閉ざし始めた時であった。ソ連で学会が開かれ日本の学者が出席した時、ソ連の学者相手に立ち話を始めたら、何処からともなく第三者が駆け寄ってきて会話を監視していたという話を聞いたことがある。（これには政治的な意味もあったのだろうが。）Gamow も、同じ頃やはりソ連から欧州にやってきていた Landau という後に著名な学者となる男も、さぞ欧州の自由な空気を満喫したことであろう。

最初の一〇年間に Bohr 研究所を訪れた物理学者は一六ヵ国から六三人という数に上った。国の数だけ言葉も異なっていたわけだが、主として語られた言葉は、デンマーク語、ドイツ語、英語であり、最も普通に使われたのは後者の二つであった。最初の一〇年間に二七三箇の論文が発表されたが、そのうち四五％がドイツの雑誌に、三五％がイギリスの雑誌に、デンマークの雑誌には一五％という割合であった。一九三三年ドイツにナチ政権が出現してから一挙に英語が主導的立場に立ったことは特筆に値しよう。

国籍、文化、気質それぞれ異なっているにもかかわらず、研究所内の物理学者にはいろいろな点で共通するものがあった。第一に皆比較的に若いこと――約$^{2}/_{3}$は三〇才未満であった。その二は彼らの多くが学究的家庭からの出身者であり、物理学に対する共通の興味からグループ内の対人関係が円滑で、互いの友情が形成されやすかったのは自然の勢いであった。（Bohr 自身、父が生理学の教授、弟は数学者で工科大学教授という恵まれた学者家庭の出身である。）息抜きに *"Tivoli"* 映画館、音楽会に足を運び、郊外散歩や小旅行をするにも行動を共にすることが多かったのである。

Bohr のやり方は、常に彼の傍らに優秀な学者を置いて共に語り共に問題の吟味を行い、互いに知識や考え方のやり取りをしながら、論証の確実性を完璧にまで追求することであった。つまり、彼は生きた共鳴盤を身近に備えていたのである。（学者の滞在を助けるために彼はデンマーク政府、また民間の財団からの奨学金を要請することにも力をそそいだ。仁科も、長年にわたってそのような支給を受けていた。）Bohr はこのような協力態勢を通じて、周囲の人びとを引き寄せ熱中させたのであった。仕事が研究の新しい方向への企画であろうと、原稿書きであろうと、彼は問題を常に集団的基礎の上に立って解決していった。

研究所の最大の特長は、顔触れの豪勢さというよりは、これらの学者の協力的精神が異常に旺盛であったことにある。真摯な討論と自由な意見の交換が、それぞれの学者にベストを尽くす気分を引き起こし、単独では得られないインスピレーションを獲得させたのである。時には誰が一番問題の解決に貢献したかを決めることが出来なかった。その時作用したのは個人的能力を超越した集団的創造力である。

コロキウムの行われた研究所の講義室は、そのような集団的能力がしばしば発揮される場であった。コロキウムは定期的に行われたのではなく、誰からでも問題が提起される毎に随時、Bohr 自身が研究所内を駆け回って、その開催を告げるのが常であった。どこかで発表された論文の紹介や吟味をする場合もあれば、Bohr Group の誰かの研究が発表される場合もあった。時間に制限はなく、最終的な理解が得られるまでに数時間を要した場合もあった。いつも四角ばらない自由な討議がなされたのである。日本の大学で行われるいわゆる「雑談会」なるものとはまるで雰囲気がちがっていた。

時には真剣な激論の最中に、ユーモアを含んだ発言が飛び出し大哄笑を引き起こすこともあった。このユーモアは決して語り手に対する軽蔑を意味するものではなく、参加者が問題に熱中するあまりの締め括りのようなものである。Bohr は言った…「問題が重大だ

と joke でしか言えなくなることがある」と。冗談と真面目とが識別できなくなるほど両者が融合してしまうのである。

当時の物理学はあまりにも急展開していたから、単に文献を漁っているだけではたちまち人に遅れをとり、進歩について行くことができなくなる時代であった。だから当然物理学者はたびたび接触して、活動の中心から遠ざからないように心掛ける必要があった。Bohr はこの必要性から、一九二九年以降、復活祭の休みを利用して、平素のコロキウムよりはもう少し規模の大きな、しかしありふれた学会のような大規模の格式張ったものに較べればはるかに小規模の学会を研究所で開いた。予めプログラムを作っておく訳でもなく、最も興味深く適切だと考えられるものなら何でもその場で議論の対象になったのである。毎年三〇～四〇名の学界の先駆者達が集まり、会期も一週間を超過することがしばしばであった。

これは学問的な集まりであると同時に社交の場でもあった。例えば、一九三二年には参加者がゲーテのファウスト劇を講堂を舞台にして演出したという。(Ehrenfest が Faust に、Pauli が Mephistopheles に扮するといった具合。両者とも在来の理論に多くの変革をもたらした著名な学者である。前者は adiabatic invariance、後者は exclusion principle で有名。)

コペンハーゲン会議は興味ある議論の対象に事欠くことはなかった。量子力学は広範囲にわたって成功裡に応用され、同時に理論の基礎が絶えず拡充改善されていったからである。特に草期的な発展は Dirac によってもたらされた。中でも電子の相対論的理論は特筆に値する。量子論に相対性理論を導入しようとする試みは、コペンハーゲンにいた Klein と Hamburg の W. Gordon によってなされていたが、Dirac は Klein-Gordon の相対性波動方程式に含まれる内部矛盾を取り除き、その結果もともと Goudsmit と Uhlenbeck によって導入された電子スピンの存在が当然の結果として導かれたのであった。しかし、一方で、電子が＋のエネルギーと同時に－のエネルギーをもつという、Dirac 自身解決することの出来ない困難が現れたのであった。ところが、一九三二年 C. D. Anderson が陽電子を宇宙線の霧箱写真の中で発見し、結局、Dirac の理論が質量が同じで反対の電荷をもつ反粒子の存在を予言したことになったのである。Dirac の理論から生まれたもう一つの成果は、自由電子による輻射線（X線、γ線）の散乱断面積を表す Klein-仁科の公式で示された（これは Dirac の方程式を用いて導いたもので、物体を通過するX線の吸収、散乱にも重要な関係をもっている。）

Bohr Group と関係のある発展の歴史はその概略を辿るだけでも忽ち与えられたページ数を超過してしまう。具体的な例をたくさん述べた方がより有意義だとは思うが、残念ながら以下数個の項目について簡単な説明を加えるだけで筆を擱くことにしょう。

◎Heisenberg のマトリックス力学の確立（その後ろに Max Born, Jordan, Bohr, Kramers, Pauli の歴史がある）。

◎Hevesy による $HF^{72}$ 発見の経緯。

◎Einstein の光子説に対して Bohr は長い間反対の考えを抱き（Bohr-Kramers-Slater）、輻射と物質との相互作用でエネルギーと運動量は個々の要素過程においてではなくて統計的平均値においてのみ保存されると考えていた。しかし Compton 効果に対する Bothe-Geiger の実験で Bohr の考え方は否定された。

◎Heisenberg の不確定性原理と Bohr の相補性原理。測定の概念と自然認識の問題。

◎因果律に関する Einstein との大論争。（軍配は Bohr に上がる。）

◎Schrödinger（波動一元論者）と Bohr, Heisenberg, Dirac 等との論争。Schrödinger は散々苛められる。

◎Dennison の水素の回転比熱の問題解決。堀の水素分子スペクトルの解析。両者相俟って陽子のスピン＝½であることが分かる。水素分子の慣性モーメント、核間距離も決定。

◎Gamow（Condon, Gurney）のトンネル効果、α崩壊の理論。これらの量子力学の応用における先駆的仕事からヒントを得て Cockcroft と Walton が粒子加速器を造り、その後今日まで人工粒子線による核反応の研究、従って核物理学がどれだけ進歩したか測り知れない。

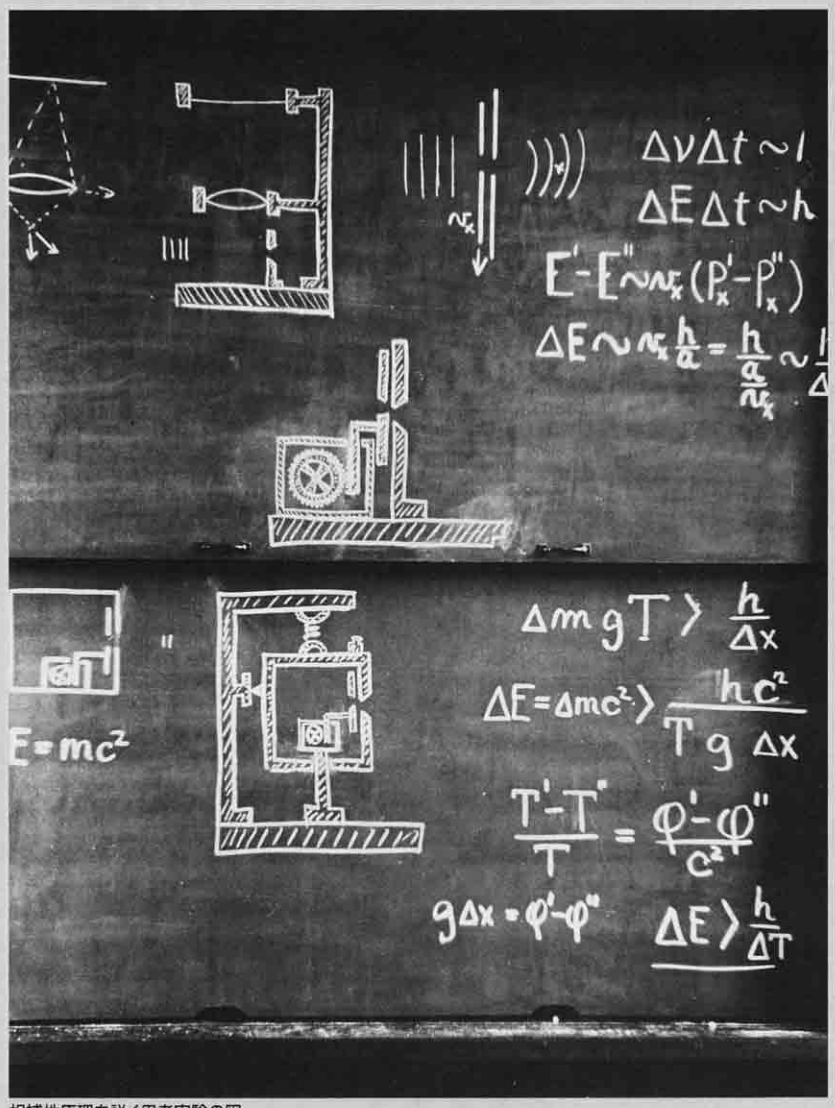
コペンハーゲン精神を語ろうとして、Bohr 自身並びに彼を取り巻く学者の業績をその裏付けにしようと思ったのだが、とても十分にその目的を果たすことが出来なくなった。業績の他に隠れた逸話の数々も語りたかったのだが、それもかなわぬ次第。コペンハーゲン精神を敢えて一言で言い表して締め括りとする。

「協力の精神、形式ばらぬ自由な討議、しかもユーモアに裏打ちされた傾倒の精神。」

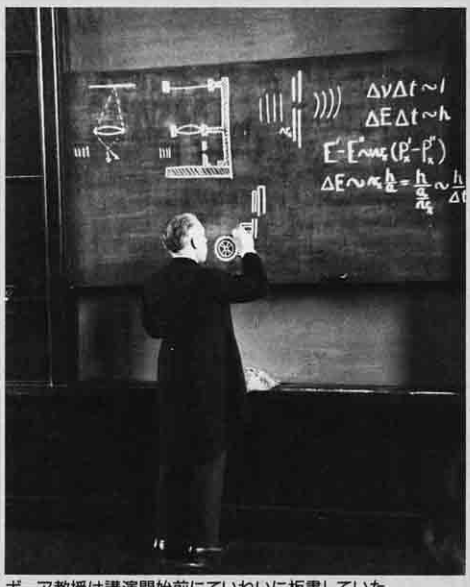
拙文を謝する。

# ボーア教授の来日

ボーア教授の来日は、招聘が計画されてから九年を経た一九三七年ついに実現した。教授は夫人と次男を伴って来日され、一ヵ月の滞在中、数回の講演および多数の研究者との接触によって、わが国の学界に貴重なものを残した。仁科博士は、講演会ごとに通訳をつとめ、その名通訳ぶりは当時語り草となった。ボーア教授の講演は、主として相補性に関する持論であったが、原子核を液滴と見なす新しい理論も披露した。また、ボーア教授が生物学に対して示した関心が、聴講した若い生物学研究者に感銘を与えたことも伝えられている。



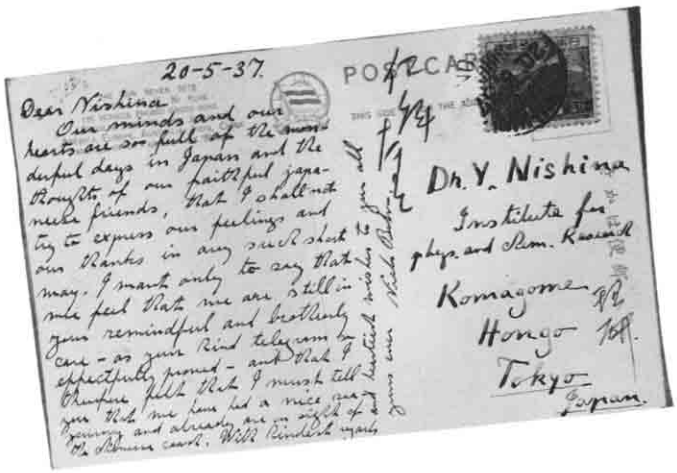

相補性原理を説く思考実験の図
下2段の図と式はアインシュタインの相対性理論を用いて
ボーアがアインシュタインを説き伏せたときのもの



ボーア教授は講演開始前にていねいに板書していた

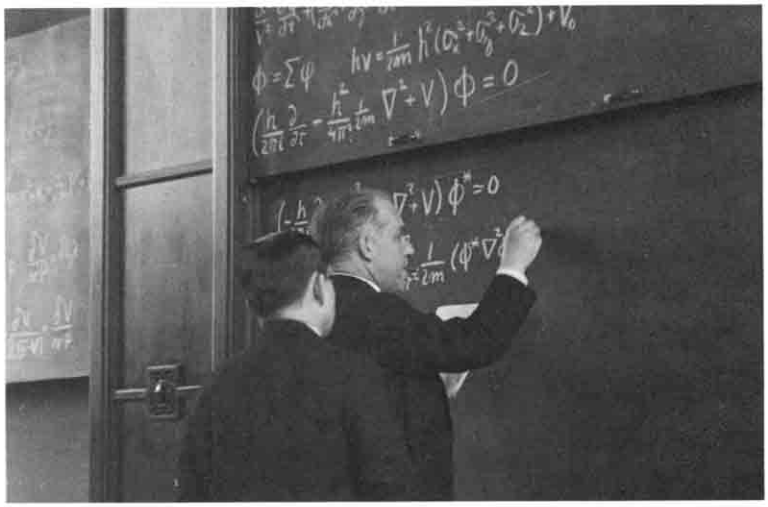
高嶺邸における歓談　中央ボーア夫妻　後列右から1人おいて仁科　福田光治　木村健二郎
また1人おいて高嶺俊夫　ハンス・ボーア　杉浦義勝(子供を背にしている)

帰国の船上からのハガキ
乗船の絵ハガキ使用
5月20日付で書かれている

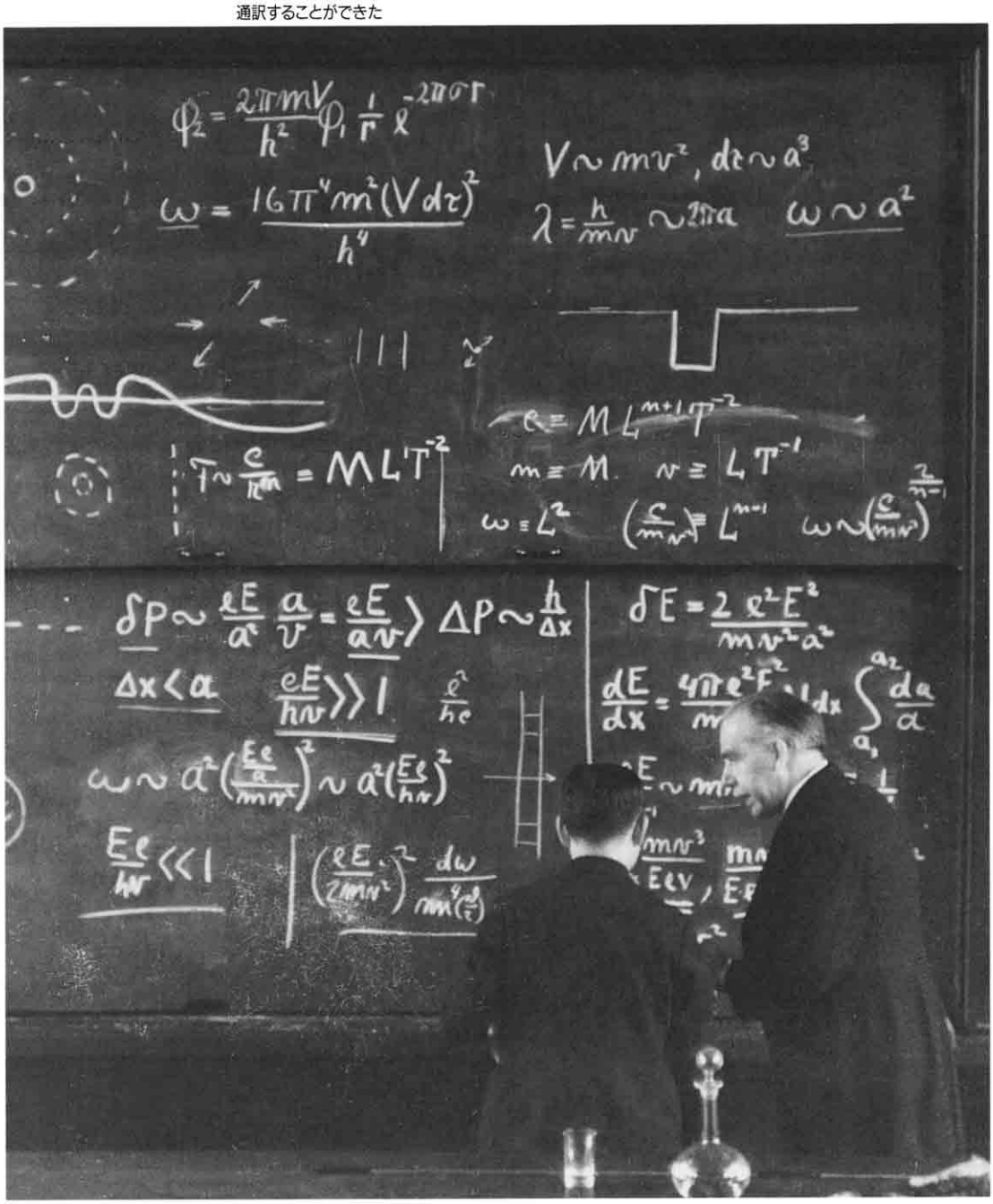


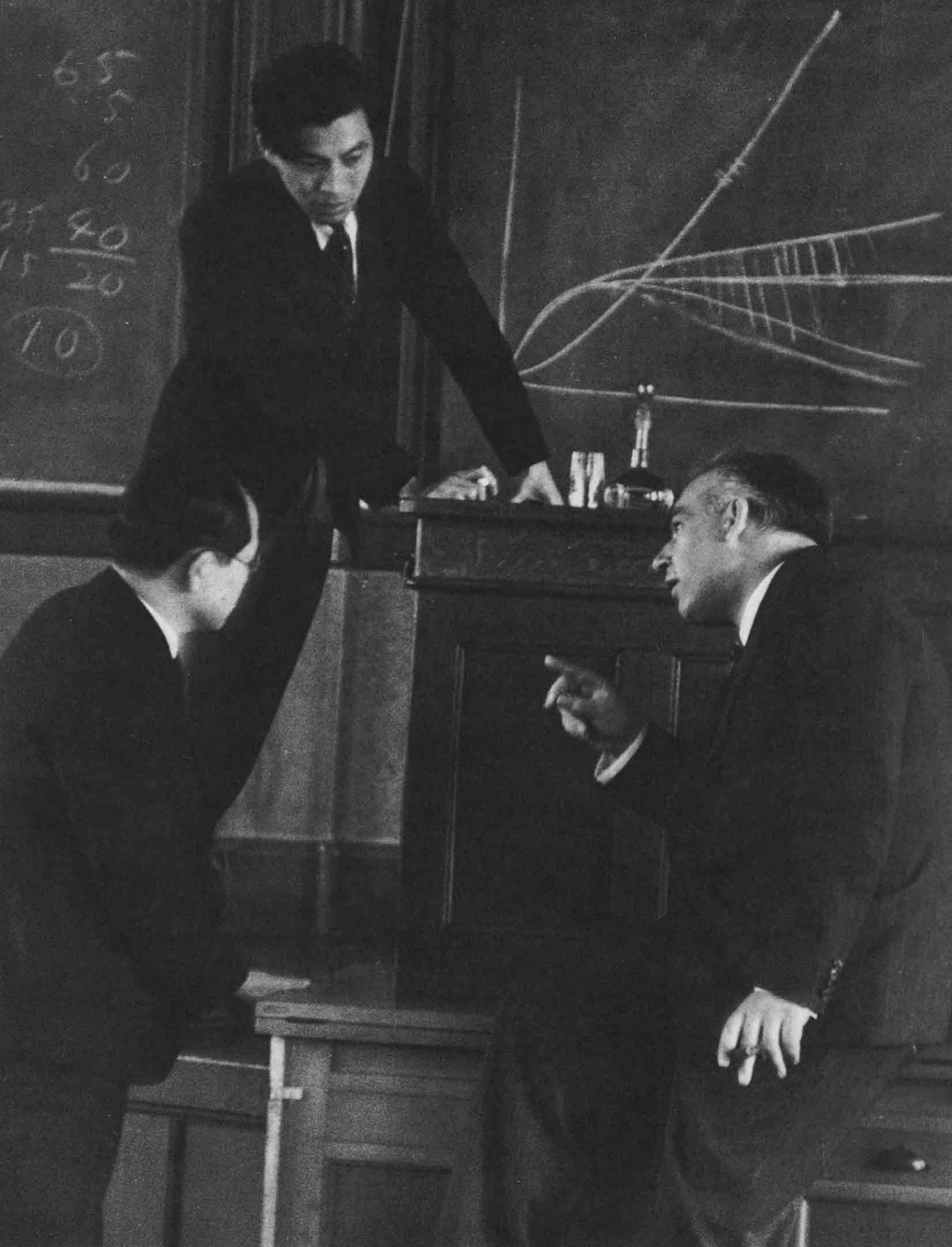

富士山を背にして　右から仁科　ボーア　ボーア夫人　ハンス・ボーア

対談と討論
わが国の研究者と
接して対談した際に
ボーア教授は
コペンハーゲンの研究所に
おいてと同様に
相手の仕事について
熱心に聴き
立ち入った質問をし
心ゆくまで討論をした
左から仁科博士
菊池正士阪大教授(当時)　ボーア教授



講演の準備をする師弟
板書するボーア教授に
仁科博士は時には手伝い
時には質問をした
こうして講演になると
仁科博士は聴衆に
よくわかるようにすっかり
自分の言葉にして
通訳することができた





# 二〇世紀の初頭に物理学は変った

江沢 洋

**「波といわれた光が粒であるなら」と、パリのド・ブロイは夢想した。「粒子といわれる電子が波であってもいいわけだ」そう思って眺めると、ボーアの量子条件が単純な物理的イメージをもって浮かび出た。定常軌道なら、その上で電子の波はスムーズに一つながりになる。**

## 古典物理学

物理学ときけばニュートンを思い出す方が多いだろう。万有引力の法則とニュートンの運動の法則。そして、それらから太陽のまわりを回る惑星たちの運行の規則性――ケプラーの三発見――が見事に演繹されたこと。それとともにマクスウェルの名を思い出す方は、あるいは多くないかもしれない。高等学校の物理では、電場や磁場をあつかう場合にも、彼の名でよばれる基礎法則までは手が届かないからである。残念なことだ。いまや、われわれの周囲を始終とびかっている電波も、マクスウェルの基礎法則を引き合いに出さないことには理解できないのだから。

ニュートンとマクスウェルの法則は物理学の大黒柱である。大は銀河系の力学から小は私たちの身のまわりの諸現象まで、それらの法則をもとに理解することができる。

しかし、現代のわれわれは、そこに留まってはいられない。二〇世紀の初頭、物理学には革命が二つも続けておこったからである。右の二つを大黒柱とするそれまでの物理学は、いまでは「古典物理学」とよばれる。

## 無理も積もれば

ニュートンとマクスウェルの法則を基礎にしたのでは不思議としかいいようのない現象が、一九世紀の後半には、すでに少なからず気づかれていた。たとえば、実験から、光は横波であることが見いだされた。その結果、光の媒質とされていたエーテルは、横波を伝えるため固体のように固くなければならないことになった。ところが、そのエーテルは、遠い星からの光が地球にとどく以上、宇宙の隅々まで満ち満ちているはずなのだ。その中を地球も他の惑星たちも何の抵抗も受けずに運行している。そんな奇妙なことが、あっていいか！

また、たとえば、分子は決して回転しないと仮定しなければ、気体の比熱の実験値と勘定が合わせられなかった。そんな奇妙な！気体の分子たちは頻繁に激しく衝突し合っているのに、その衝突が回転を引き起こさないなんて！

いまにして思えば、これらは基礎法則の破綻を、光や分子という対象の側に押しつけて、無理に、辻褄あわせをした結果だったのである。

## 決定的な矛盾

やがて、そのような辻褄あわせさえできない決定的な矛盾が見いだされた。その第一は、なんと、鉄を熱してゆくとき、はじめは鈍く赤くひかり、やがて黄色になり、ついに白熱するという誰でも見慣れた現象に関わっていた。気がつけば何とやら、もしマクスウェルの法則が本当だったら、熱した鉄からは、どの色の光も同じ強さで放射されることになり――光の色が温度によらないばかりでなく――合計すれば、放射エネルギーは無限大。これでは、実験に比べるまでもなく理論失格である。

第二の矛盾は、光の媒質エーテルの中での地球の運動が、計算によれば観測器の精度から見て十分に検出可能であるはずなのに、いくら念入りに試しても検出されないこと。光がエーテルによっておこる波動ならば、地球上の実験室がエーテルの中を西から東へ走るとき、西に向かう光は速く、東に向かう光は遅く見えるべきだから、地球の運動は東向き・西向きの速さを比べれば検出できるはずだったのだ。

それが検出されない。それならエーテルは地球に引きずられて一緒に動いているのかと思うと、それでは夜空に見える星の方向の季節変化と矛盾してしまう。こうして動きがとれなくなった。

## 特殊相対性理論

上の第二の矛盾は、アインシュタインが一六才のとき心に刻んだ謎に関わっていた。

「光は、追いかけて一緒に走ったらどう見えるだろう?」少年は、さらに想像を逞しくして「いっそ追い越して光より速く走ったら、小さいときのことが見えるのだろうか」と思ったかもしれない。少年アインシュタインにとって、何が不思議であったのかは知る由もない。

**謎は深い**　しかし、マクスウェルの法則を知っている者には、アインシュタインの謎は胸につかえる謎である。いま、列車を追いかけて走る自動車を想像してみよう。真っ直ぐな線路と高速道路とが平行にどこまでも続いているとする。

はじめは、自動車が止まっている場合。自動車の中のAさんから見ると、目の前を列車の窓が次々に通り過ぎていく。先頭の窓、二番目の窓、三番目の窓、……、めまぐるしく次々の窓が通り過ぎていく。

光が人の前を走り過ぎてゆくのも、物理の目で見れば同じようなことなのだ。マクスウェルの法則によれば、光は波である。目には見えないが、水面の波のように、山があり谷があり、山と谷が交互に並んで走ってゆく。止まっている自動車の中のAさんの前を列車の先頭の、二番目の、三番目の、……窓が次々に通り過ぎてゆくように、光の波の先頭の山が通り過ぎ、先頭の谷が通り過ぎ、二番目の山が、二番目の谷が……次々にAさんの前を通り過ぎていく。山、谷、山、谷……、と変わる振動。一秒間に通り過ぎる山の数が、この光の振動数といわれるものである。一つの山から次の山までの距離が波長である。

**光を追う自動車**　では、自動車が列車と並んで同じ速さで走ったら、どうなるか。自動車から見えるのは、もちろん、いつも同じ窓である。それらは動かない。

光と同じ速さで並んで走る自動車に乗ったアインシュタイン少年の場合も同じことだ。彼の前には、いつも光の波の山があり、その隣には谷があって、いつまでも動かない。彼の前を一秒間に通り過ぎる山の数はゼロ。だから、この光の振動数もゼロ——これは、もう光ではないじゃないか。マクスウェルの基礎法則を知っている人には、これは胸につかえる謎である。なぜなら、山があり谷がありながら振動していない電磁場などというものは、その基礎法則からいって(電荷も電流もない真空中には)存在し得ないものだからである。なぜか?電磁誘導の法則というものがある。これはマクスウェルの法則の一部である。コイルに磁石を近づけると、そのコイルに電流がおこる。電流がおこるのは、そこに電場ができたからだ。電磁誘導の法則は、磁場が変化するところには電場が生ずることを主張する。これは高等学校でも習う。その反対に、電場が変化するところに磁場が生ずることも、マクスウェルの法則には含まれている。磁場が振動して、電場を生み、その電場も振動しているから磁場を生み、というように、電場と磁場は、振動して互いに誘導しあってこそ、何もない真空中に存在し得るのである。そうでなければ、電場は電荷が、磁場は電流が生み出すほかない。

**相対性原理**　読者は、上の謎が一つの前提に立っていることにお気づきだろうか?それは、光を追って走る少年が見る電磁場に対しても、マクスウェルの法則は、静止している人が見る電磁場に対するのと同様に成り立つという前提である。これは、自明のことではない。

ここで、目をニュートンの法則に移そう。これは走る列車の中で見る運動に対しても地上で見る運動に対するのと同様に成り立つ。実際、走行中の列車の中でも人は地上にいるのと同様に振舞うことができるのではないか。ただし、列車が一定の速度で走っているとしての話であって、もし急停車でもしようものなら、車内は静かに立っていることさえできない別世界になる。

「一定の速度で走っている実験室の中で見いだされる法則は、静止している実験室の中で見いだされる法則とまったく同じである」という主張を「相対性原理」という。これは、一定の速度で走っている実験室の中の人は——外を見ないかぎり——走っていることが分からないことを意味している。その昔、ガリレオが地動説を唱えたとき、人びとは「地球が太陽のまわりを回っているなら、その速さは毎時一万七千キロにもなるから、地上の人が感じないはずがない」といって反対した。それに対して、ガリレオは相対性原理を押し立てて応戦したのだった。一六世紀のことだから、彼の用いた証拠は、静かな川面を走る舟の上で行ったという落体の実験だったが。

**不整合**　光を追うアインシュタイン少年の謎は、電場・磁場に対するマクスウェルの法則が相対性原理に矛盾することを指摘した

ものだ、といえる。ニュートンの法則は相対性原理をみたしているのだから、古典物理学の二本の大黒柱は相対性原理に関して不整合であるということになる。この不整合に青年アインシュタインは心を痛めた。彼にとって、自然法則は、整合的な美しいもののはずであった。そこで、彼は無謀にも法則に手をかけて、これを直そうとした。

**光速不変の原理**　マクスウェルの法則にも相対性原理にみあう面がなかったわけではない。まえに、コイルに磁石を近づけるとコイルに電流が生ずる、といった。その反対に、磁石を止めておいてコイルを近づけてもコイルに電流が生ずることに変わりはない。これは、コイルに磁石を近づける実験を、磁石とともに動きながら見た場合ともいえるから、相対性原理のなりたつ例になるのである。青年アインシュタインは、この例を重視した。

しかし、光を追った少年時代の謎も彼の心から消えていない。あのときも電磁誘導の法則が問題だった、という思いが彼の心をよぎったこともあっただろうか。

「絶望の淵をさまよう長い努力の末に」と彼は後に書いている。「光というものは、どんな速さで追いかけても常に同じ速さで逃げてゆくのだ（光速一定）という仮定を出発点にとって出直すほかないと考えるようになった。」こう仮定すれば、光を追う少年の謎は消える。地球の運動が東向き・西向きの光の速さに差をもたらすこともなくなる。

**時間・空間概念の変革**　しかし、光速一定などという仮定が許されないことは列車を追う自動車の例から明らかである。それは

（自動車から見た列車の速さ）
＝（地上から見た列車の速さ）
　－（地上から見た自動車の速さ）

の列車を光におきかえてみれば、すぐ分かる。

いや、しかし、とアインシュタインは考えた。地上の人が列車の速さを測るとき、彼は彼の時計を使い、彼の物差しを使う。自動車に乗った人は、彼の時計、彼の物差しを使うのだ。われわれは上の等式を書き下すとき、二人の時計が同じ時を刻み、二人の物差しが同じ長さを測ると暗々の裡に仮定している。これでよいのだろうか？二人の時計、二人の物差しの間の関係こそ「光速一定を原理として」定めるべきものではなかったか？

アインシュタインは、こうして一九〇五年に提出した理論で、仮定と結論を逆転させたのである。その結果、「走る時計は遅れる」とか「走る棒は縮む」とかいう奇妙な結論が次々にでてきた。光の媒質エーテルも存在する余地がなくなった。しかし、こうして初めてマクスウェルの法則と相対性原理を融合させることができたのだ。

**力学を新しい時間・空間にあわせる**　ここでニュートン力学の法則の方が問題になった。これは、走る時計も走る物差しも変化がないとしたとき相対性原理を満たすのだったから、物理学全体を整合的な体系に仕上げるためには、手直しが必要だ。新しい力学からは「質量は走ると増す」といったような奇妙な結論がでてきたが、実験は、これをこそ支持したのである。このことは、また「エネルギーと質量の同等性」（$E=mc^2$）を意味していた。その証拠が原子核反応から得られるのは、やや後のことになる。

**特殊相対性理論**　結局、自然法則は整合的なはずだというアインシュタインの美の感覚が正しい法則を嗅ぎ当てたことになる。こうして時間・空間の概念の変革の上に完成した理論は、電磁場の法則と力学の法則を整合的に包括し「特殊相対性理論」とよばれる。

**一般相対性理論**　特殊相対性理論を組み上げたアインシュタインは、そこに万有引力がしっくり入らないことに気づいた。彼は、長い模索の末に万有引力の相対性理論をつくる。これが「一般相対性理論」であるが、いま、そこまでは立ち入るまい。

一般相対性理論の予言した「重力による光線の屈曲」が日食観測で輝かしく証明されてから三年後、一九二二年（大正一一年）の一一月、アインシュタインは日本にやってきて四〇日にわたり各地を訪ね、講演をした。われわれの仁科芳雄がヨーロッパに発ったのは、この年の九月だから、すれちがいである。

しかしわが国でも一九一五年には田辺元が『最近の自然科学』で相対性理論を論じていたし、一九二一年になるとアインシュタインの『相対性原理講話』が桑木彧雄（あやお）と池田芳郎によって訳され、石原純の『相対性原理』、『エーテルと相対性原理の話』も出版される。これらを仁科は貪り読んでいたにちがいない。

## 量子力学

**作用量子**　はじめに述べた第一の謎を解決する手がかりは一九世紀の最後の年に発見された。プランクの作用量子である。光のエネルギーは団子になっているというのが、そ

の骨子。その団子を、あるいは光の粒を「光量子」というが、その大きさは光の振動数に比例している。すなわち、

（光量子のエネルギー）
＝（作用量子）×（光の振動数）

熱せられた鉄塊の中の原子が光を放射するのは、熱運動のエネルギーを出すのである。熱運動は、ゆらぎであって、ときに激しく、ときに緩やか。それがたまたま特に激しくなったときに限って大きな光量子が放射される。だから、振動数の大きな光の放射は、めったに起こらない。ところが、青い光の振動数は大きく、赤い光の振動数は小さいのだ。こうして、どの色の光も同じ強さで放射される、というマクスウェル理論の主張は否定される！青い光がたくさん出るためには、もともと鉄原子の熱振動が激しい必要がある。つまり、鉄を高温まで熱しなければならない。こう考えて光量子の放出の確率を詳しく計算してみると確かに謎は解けていることが分かる。

**ボーアの原子模型**　一九一三年のことだから、仁科が東大に入る前の年。コペンハーゲンのボーアが作用量子を原子の構造にもちこんだ。その二年前にマンチェスターのラザフォードが原子の中心に微小な芯があることを発見し、「原子核」と名づけていた。彼は、原子とは、原子核のまわりを電子が回っている小太陽系だという考えを提出したが、それは難点だらけだった。

最大の難点は、ラザフォードの原子が、そもそも安定に存在し得ないということだ！実際、電子が公転運動をすると、これは小さなアンテナにほかならず、電磁波が出て電子のエネルギーを奪うから電子は大気のマサツをうける人工衛星よろしく、原子核に向かって落ち込んでしまう。原子は潰れてしまうのだ。

ボーアは、原子の構造を論ずるに当って次の仮定をした。

㈠原子核のまわりに特定の軌道群があって（図1）、その上を走る電子は――次の㈡の過程を除き――電磁波を出さない。この種の軌道を「定常軌道」という。

㈡定常軌道を走る電子は、ときにエネルギーの低い別の定常軌道に跳び移ることがあり（量子飛躍）、そのとき光量子を放射する。もちろん、

（跳ぶ前の定常軌道の電子のエネルギー）＝（跳んだ後の定常軌道の電子のエネルギー）＋（光量子のエネルギー）

というエネルギーの保存は成りたつものとする。

これは、身勝手な仮定だ。特定の軌道にもせよ、公転運動をする電子が電磁波を放射しないとするのは、㈡にいう放射機構とともにマクスウェル電磁気学の否定になる。また、㈠の特定の軌道だけが許されるということは、ニュートン力学の否定になる。実際、野球のピッチャーの投げ方でボールの運動がさまざまに変わるように、運動というものは、ニュートンの運動方程式に縛られているにせよ、運動の始まりの様子（初期条件）によってさまざまに変わり得るはずだった。

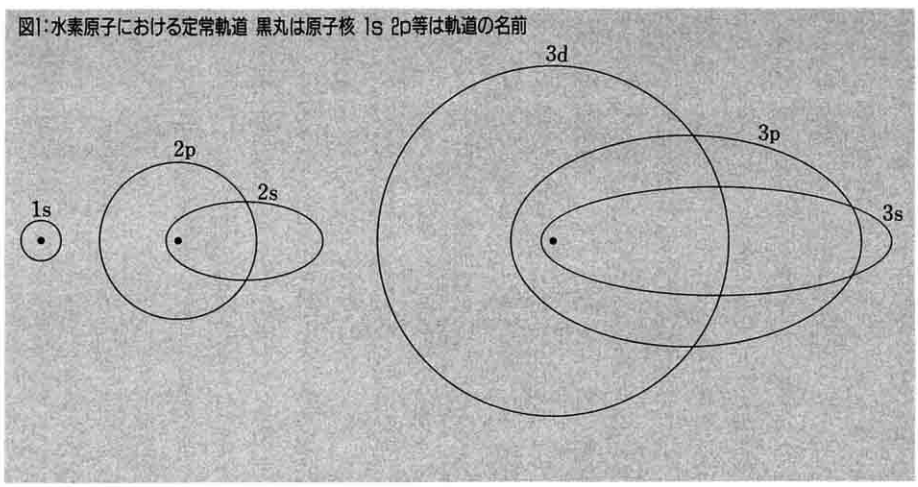


図1：水素原子における定常軌道 黒丸は原子核 1s 2p等は軌道の名前

ボーアは、さらに身勝手に、定常軌道をきめるのにニュートンの運動方程式を使う。そして、その方程式がもつ無数の解の中から――初期条件の代わりに――プランクの作用量子を含む「量子条件」なるものによって、定常軌道を選び出す。定常軌道は特別の選れたものだから、そのエネルギーも特別の値に限られ、あるトビトビの列をなす。水素原子を例にしていえば、図1の上の軌道から順に

（ある単位で）

$$-1,\quad -1/4,\quad -1/9,\quad \cdots\cdots$$

となるのである。原子の定常軌道のエネルギーがもとまると、上の(二)にあるエネルギー保存の式によって、この原子が出し得る光の振動数が決定される。その結果が原子スペクトルの実測によく合うのだった！たった一つの簡明な量子条件から実験に合う多数の結果を導いたので、ボーア模型は注目を集めた。

**量子条件**　とはいえ、身勝手なボーア模型が原子世界の最終的な理論であるとは考えられない。しかし、スペクトルの計算が実験とよく合うところから見て、ボーア理論の身勝手な仮定の中に原子世界の秘密が濃縮されているのではないか。あるいは、量子条件こそ、捜し当てるべき最終理論への鍵なのではないか。多くの人びとが量子条件の含意をさぐった。その中に日本の石原純もいた。

**ファンタジー**　「波といわれた光が粒であるなら」と、パリのド・ブロイは夢想した。「粒子といわれる電子が波であってもいいわけだ。」そう思って眺めると、ボーアの量子条件が単純な物理的イメージをもって浮かび出た。定常軌道なら、その上で電子の波はスムーズに一つながりになる（図2）。定常軌道でなければ、食い違いがおこって一つながりにならない。

**波動力学**　ド・ブロイのファンタジーを波動の数学形式にのせたのはチューリッヒにいたシュレーディンガーである。彼は、原子核をとりまく電子波の「固有振動」が、ちょうどボーアの定常軌道にあたることを見いだした。なるほど、固有振動は、ピンと張った弦の例から想像されるように、トビトビの振動様式をもつ。その振動数もトビトビであってそれらが、先の光子のエネルギーと同様

（電子のエネルギー）
＝（作用量子）×（電子波の振動数）

によって電子のエネルギーに結びつくと仮定すれば、ボーアが身勝手な立論をして計算してスペクトルの実験値に的中させた値と、なんとピッタリ一致するのだった。実験に合うだけではない。いったん電子が波であることを承認しさえすれば、あとは首尾一貫、立論に一分の恣意もない。時は一九二六年。仁科がコペンハーゲンのボーアの研究所にきてからはやくも三年がたっている。

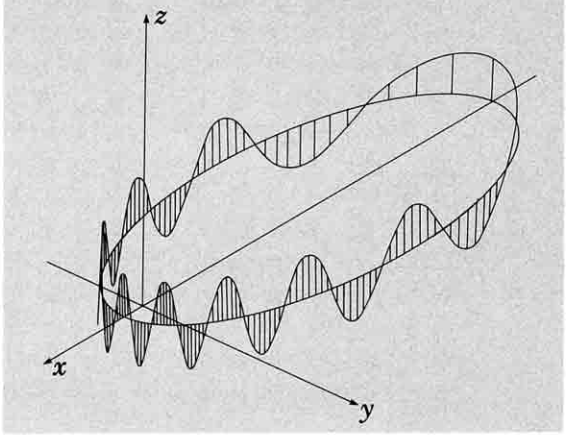
**シュレーディンガー対ボーア**　シュレーディンガーの波動力学の大成功を見たボーアは、彼をコペンハーゲンに招いて訊ねた。「電子が波であるとおっしゃるのは、どういう意味ですか。」シュレーディンガー自身は、波が空間の微小領域に集中したもの（波の塊）こそ電子という粒子にほかならないと考えていたのだが、ボーアは受け入れない。「波動の数学によれば、そのような波の塊は一瞬にして空間全体に広がり、粒子と思ったものは雲散霧消してしまうはずだ。」

熱狂的な討論が続いた。シュレーディンガーは「電子が定常軌道の間を量子飛躍するなんて！」といい、「波動の連続的変化あるのみ」と主張すれば、ボーアは「あなたの議論は次のことを証明しているにすぎない」と反論した。「つまり、われわれが日常生活や在来の物理実験を語るのに使ってきた概念は、原子内でおこる量子飛躍の現象を記述するには不十分だ、ということを！」

シュレーディンガーが自然の一つの数学的表現を手にしていたことは明らかだった。二人は、その物理的解釈をもとめて討論していたのだ。その誠実なるが故の仮借のなさは、傍らにいた仁科に、物理学というものはどのように進めるべきものであるかを、その精神を、たたき込んだはずである。

**不確定性関係**　その場にもう一人、重要な人物がいた。ハイゼンベルクである。彼は、シュレーディンガーのいう「波の塊＝粒子」は瞬時に空間に広がってしまうはずなのに、いわゆるウィルソンの霧箱の中で電子が運動の軌跡をはっきり見せること、を疑問とした。「いや、観測しているのは、軌跡ではない、水滴の列にすぎない」と彼は気づく。水滴は、大きいのだ。気づいてみれば、電子の位置に

図2：水素原子の楕円軌道における波のつながり



ある程度の不確定を許し、速度にもある不確定を許せば、軌道らしきものは波動でも表わせるのだった。彼は、電子が波であるならば、その位置にも運動量（＝質量×速度）にもある不確定が避けられないばかりでなく、二つの不確定の積が作用量子より小さくはありえないことを発見した。これが有名な「不確定性関係」である。

この発見にいたるまでに、ハイゼンベルクとボーアは、しばしば夜半におよぶ討論を一ヵ月以上くりかえした。「われわれは、すっかり疲れはて、ときに考えの方向の違いから緊張状態をひきおこした」とハイゼンベルクは後に書いている。現場にいた仁科のセミナー・ノートも、これを裏付け、切迫した状況を生々しく証言している。

**相補性**　位置の不確定と運動量の不確定との積が作用量子より小さくないということは、位置を正確に定めると運動量がまったく不確定になることを意味する。ところが、粒子の運動を直観的に記述しようとすれば位置と運動量の両方が必要なのである。一般に、物理的な状態の直観的記述のためには、このように両立しない二つの概念を要する。この二つの概念は互いに「相補的」であるとボーアはいい、この概念が物理学の領域を越えて広く適用されると主張した。

**確率解釈**　波動力学のいう波は、しかし電子そのものではなかった。いま、細いスリットをあけた衝立をおき、そのスリットを狙って遠くから電子を撃つ実験をしたとしよう。衝立の後ろに蛍光板をおいて電子の到着する位置を見ると、電子銃を出て衝立のスリットを通って直進した位置とはずれている場合が多い（図3）。

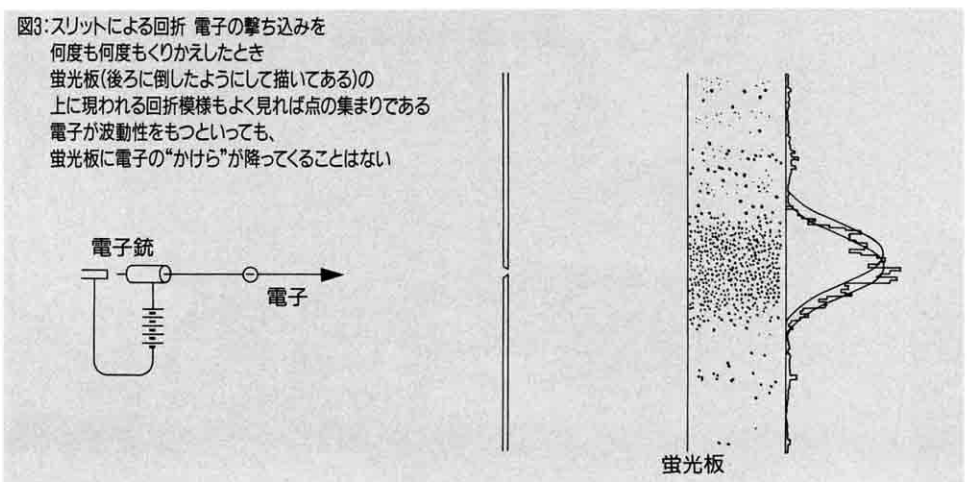



図3：スリットによる回折 電子の撃ち込みを何度も何度もくりかえしたとき蛍光板（後ろに倒したようにして描いてある）の上に現われる回折模様もよく見れば点の集まりである 電子が波動性をもつといっても、蛍光板に電子の“かけら”が降ってくることはない

電子は波だったのだ。波は小さな孔を通ると、もはや直進することはできず、扇型に広がって進む。いわゆる回折である。それなら電子も蛍光板上に広がるか？電子は粒子であることを止めてしまうのか？

実験は否と答える。蛍光板上にできる電子の像は点状である。こうして、「波の塊＝電子」という解釈は放棄しなければならない。それに代わって、「波」は電子の存在する確率をあたえるものとする解釈が提出された。

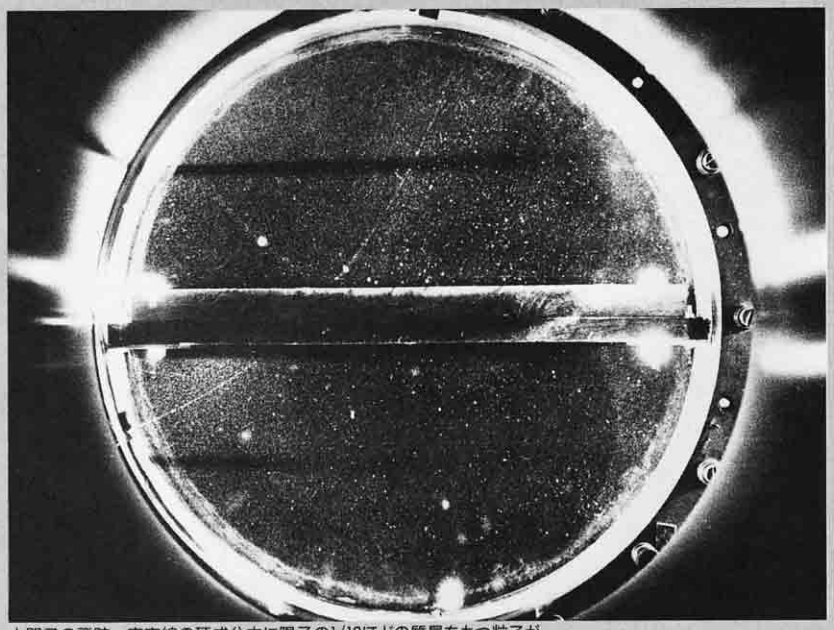
**量子力学**　ハイゼンベルクは、実はシュレーディンガーより先に、量子飛躍を強調した行列力学を創りだしていた。シュレーディンガーが波動力学を創ったとき、それによる計算結果が奇妙に行列力学のものと一致することが注目を引いた。やがて、両者は等価であることが分かり、どちらも「量子力学」という高次の理論の異なる表現形式として位置づけられることになる。

量子力学とその確率解釈には深い問題があり、ボーアは『量子の要請と原子理論の最近の発展』という一九二七年の講演で、これを分析した。そのドイツ語の原稿を英訳する仕事を仁科は手伝い、これが量子力学の概念上の問題を深く考察する機会になったことが、「不審」と銘うった彼のノートから窺われる。ボーアのこの講演は、他のものとあわせて『原子理論と自然記述』（井上健訳、みすず書房、一九九〇年）で読むことができる。

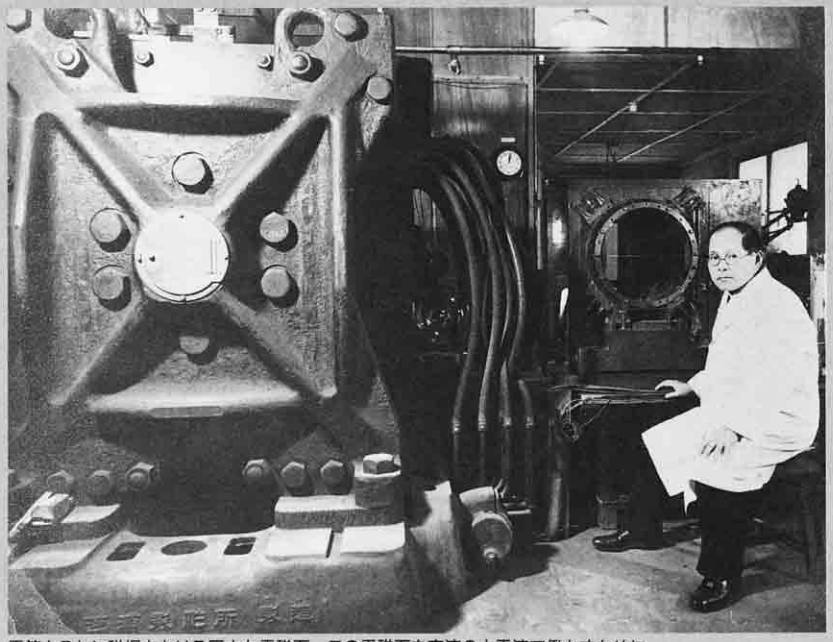
ここまでくると、熱した鉄の光りかたはもとより、低温の気体の分子がなぜ回転しないかも明らかになった。そればかりか、原子の構造も金属と絶縁体のちがいも、はっきりした。現代の半導体テクノロジーも計算機文明も量子力学あればこそである。それだけではない。ニュートンの力学もマクスウェルの電磁気学も、いまや量子力学の中に包摂されている。原子に比べて大きな物体、たとえば太陽のまわりを回る地球や、あるいは放り投げたボールの運動を量子力学であつかえば、それはニュートンの力学であつかったのと同じことになるのである。

# 宇宙線の研究

宇宙線は仁科博士のもっとも愛した研究対象であった。それは、未知への挑戦を好む性格と、高エネルギー物理学の将来性に関する予感によるものであったろう。仁科の帰国当時は、原子核についてさえ謎にみちていた。原子核の場合よりも桁ちがいに大きなエネルギーをもつ宇宙線の本性の研究は、かれを惹きつけずにはおかなかった。そして、その研究で、かれは結果の発表では他に先んじられても、着想においては、常に独創的であった。仁科の宇宙線研究においては、他の一面も重要である。本性が明らかになってくるのと並行して、地球物理的事象として連続観測をすることの意義も増してくる。全世界的な観測事業の一環としての活動も尊重した。

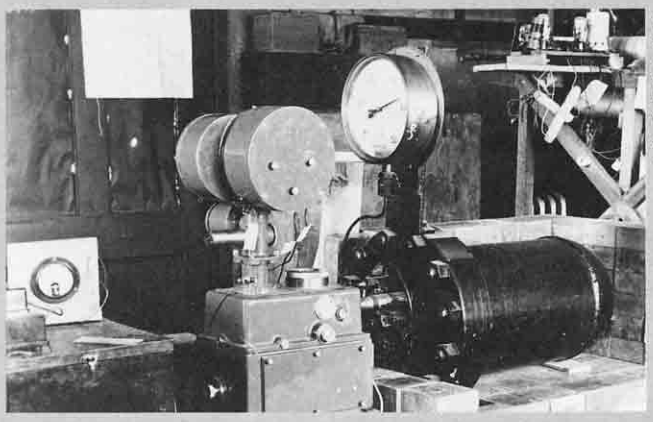


中間子の飛跡　宇宙線の硬成分中に陽子の1/10ほどの質量をもつ粒子が存在することを1937年アメリカのアンダーソンとほとんど同時に発見した10年後これは実は湯川中間子ではなくミュー粒子の飛跡であったことが判明する



霧箱とそれに磁場をかける巨大な電磁石　この電磁石を直流の大電流で働かすために横須賀に移して潜水艦の蓄電池を充電する設備を使わせてもらった

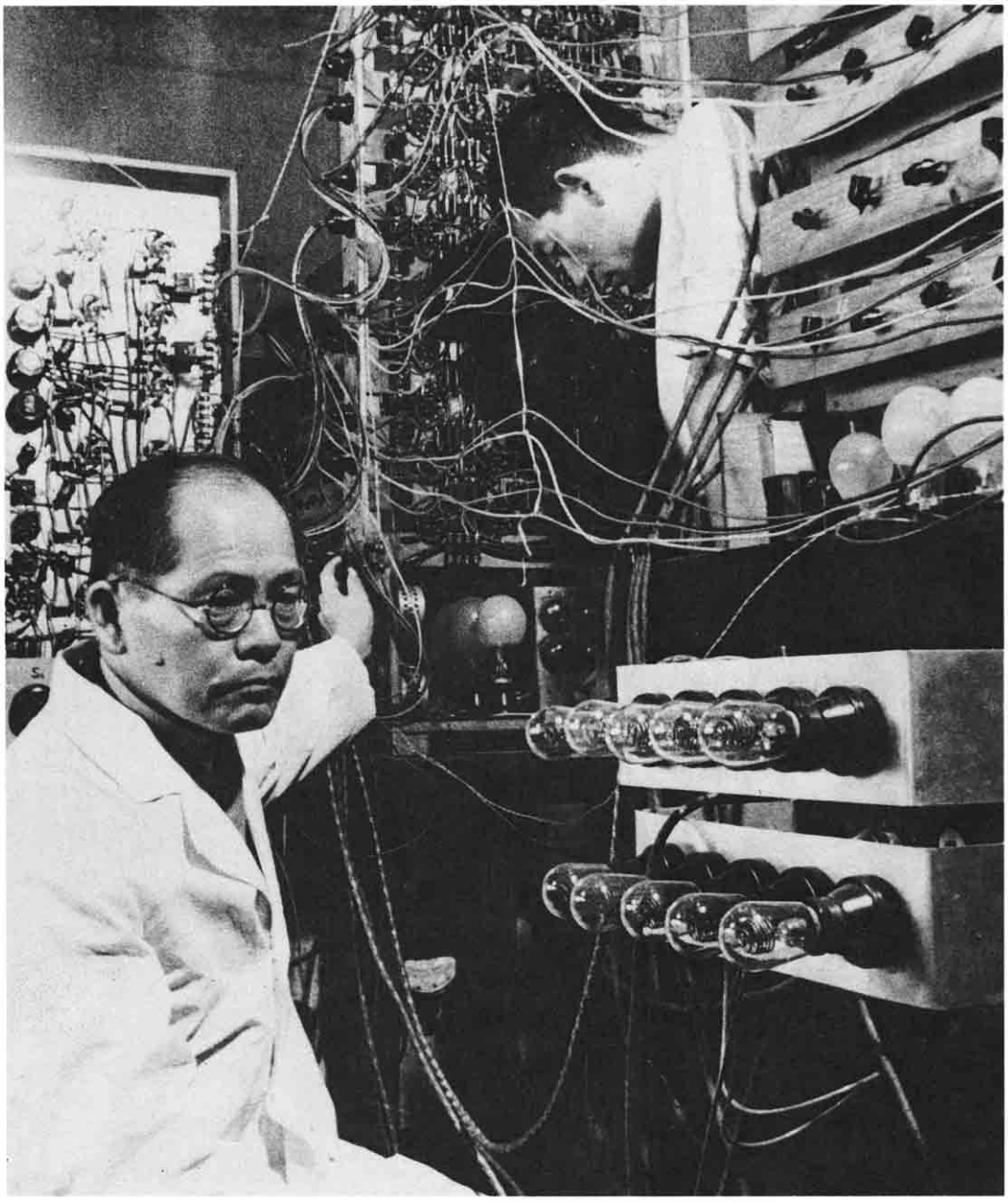
コンプトン型電離箱
日本学術振興会に
1934年宇宙線研究の
ための第10小委員会ができ
この装置は初期の頃から
宇宙線観測用に用いられた



仁科型宇宙線計
宇宙線強度の時間的変化の観測を
おもな目的として1935年設計された装置
5台製作して各地に置き
緯度による差を調べることを計画した
この装置による連続観測は
1939年以来現在も続けられている

大型計数管を見ている
仁科・藤岡両博士
トンネル内における宇宙線観測用の
ガイガー・ミュラー計数管

清水トンネル内の観測　深さが水に換算して3000mの場所で行われた

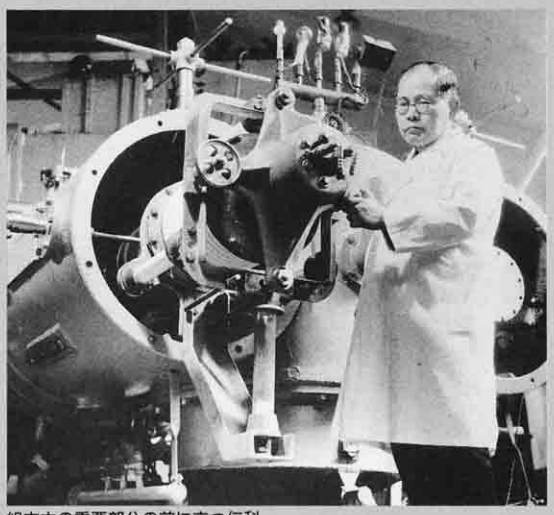


計数管を多数用いる宇宙線計
はじめトンネル内での使用が計画され
後に改良されて「計数1号」として
高層大気の温度と宇宙線強度の関係を
調べる精密測定に用いられた

# 大サイクロトロン

重量二三トンの小サイクロトロンを建造したとき、仁科博士はこれを百トン級のものを作る準備と考えていた。ちょうどその頃ローレンスが二百トンのマグネットを持つサイクロトロンを計画中と伝え聞き、同じものを作るための鉄や銅の入手につき相談して、快く便宜をはかってもらった。

しかし、この建造は手間どり、戦時に入ってしまってからは、困難をきわめ、一九四四年一月にビームは出たけれども、あまり利用されず、敗戦後小サイクロトロンと共に米軍によって廃棄された。

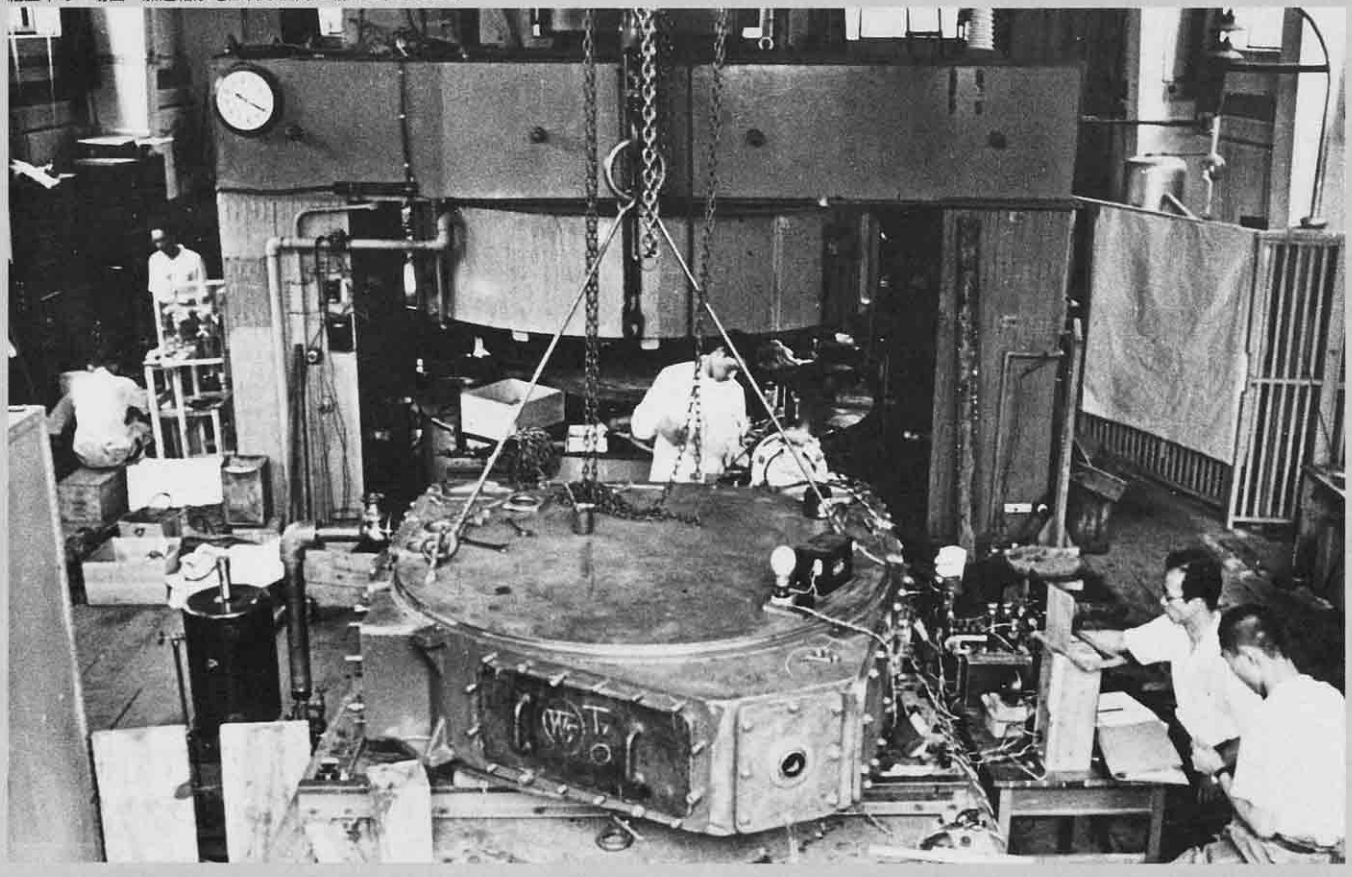


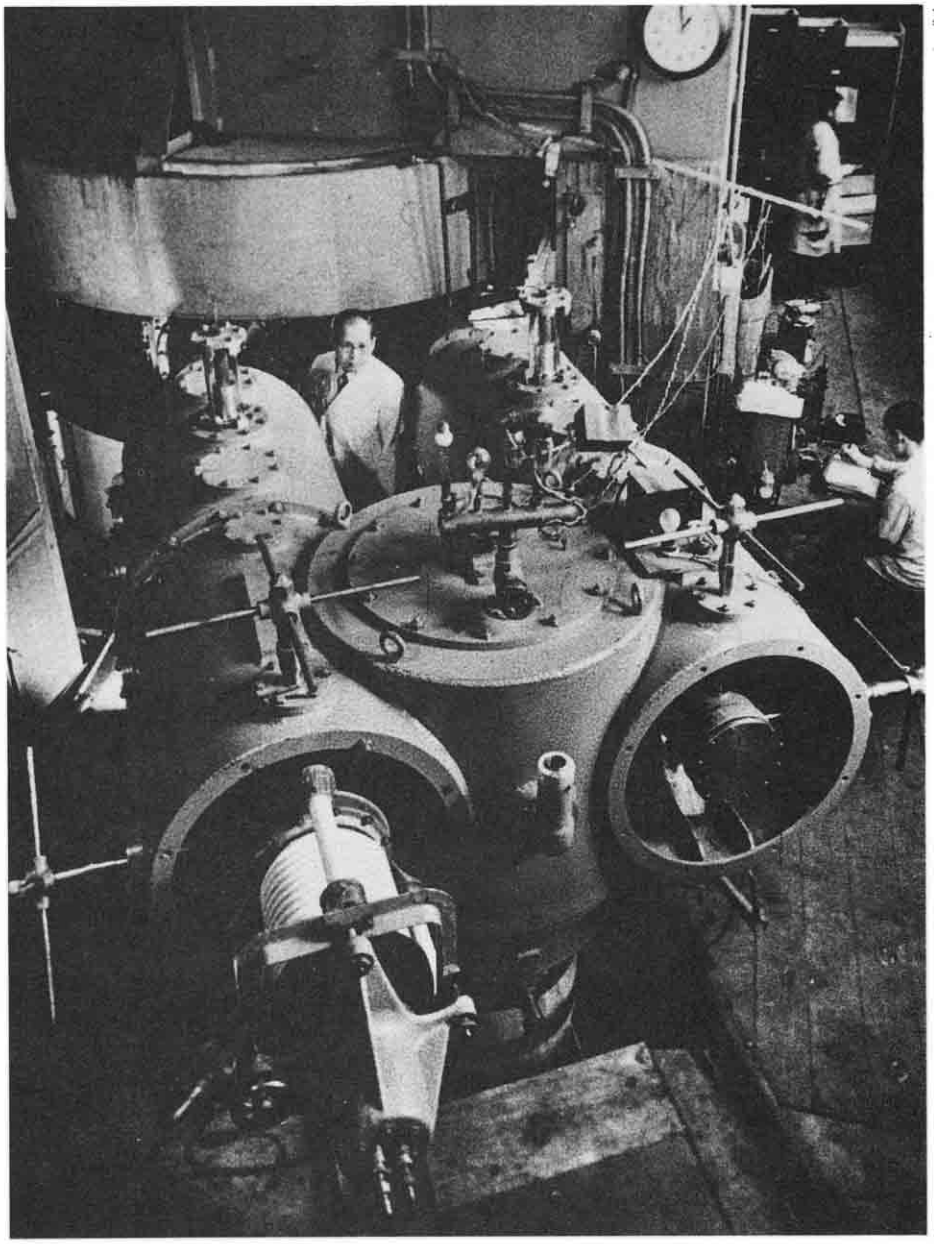
組立中の重要部分の前に立つ仁科
小サイクロトロンにはなかったが
大サイクロトロンではぜひ必要となった
いわば「急所」の部分

休日のひととき
子供と一緒に来ている仁科

電磁石用コイルの製作

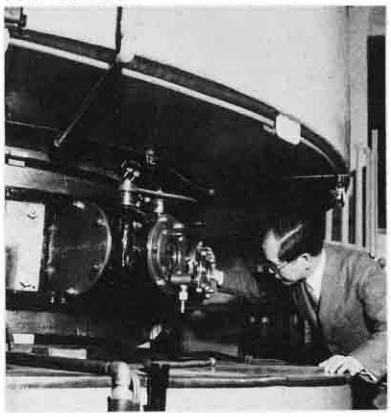
組立中の一場面　加速箱が電磁石の極間に納められるところ





真空ポンプがついている側から
見た大サイクロトロン

加速箱のビーム取出し部分を
見ている仁科博士



1941年電磁石峻工記念撮影
立っている左から7人目仁科
8人目長岡　座っている左から6人目嵯峨根

1943年組立完了記念の色紙

パーソナルな追想

# 宇宙線事始と「親方」

島村福太郎
（東京学芸大学名誉教授）

元の東大天文教室は旧海軍観象台の遺設で、麻布飯倉にあった。平山清次教授室と院生控室は板仕切りで隣であった。一九三六年の北海道皆既日食の後、教授に「仁科さんの所へ勉強のつもりで出向くように」と勧められて、本郷上富士の理研に心躍らせておもむいた。

「宇宙線の観測を整理してもらいたい。今の問題は気象関係だが、いずれは宇宙だからね」との仁科先生の温容で心弾んだ。当時、仁科研究室の宇宙線関係には、ウィルソン霧箱による正体の究明に竹内柾と一宮虎雄（故人）両氏が当り、シュタインケ型電離箱による強度の時間的変化の測定に石井千尋、浅野芳雄、関戸弥太郎（皆故人）三氏が携わっていて、私の当面の仕事は電離箱での写真記録をものにすることだった。手始めの一、二ヵ月は一年余貯えられた映像の読取りに単調かつ孤独の日々であった。「辛抱、根気だよ」。この新入りにしばしば声を掛けてくれるこの先生のことを、研究室の仲間は「親方」と呼んでいることになじんだ。

やがて雰囲気はにわかに活気づいた。観測陣に宮崎友喜雄、三浦均氏等が、計算陣には自由学園出の娘さんたちが加わった。それでサイクロトロンのロさがない連中から冷かされたり羨ましがられたりして、私も何となく相済まなかったり、得意がったりした。昼の会食時の他愛ないこのやりとりを「親方」はにこにこして見ておられた。

器具といえば小型で手回しのタイガー計算器三台、それを時々理論室から一時融通たのむとのお声がかりがある。独占は恐縮だから、私は早速一台抱えこんで届けに出掛けると、途中で受取りに出向いた朝永さんに出遇って手渡ししたこと一度ならずだった。お声掛りといえば「親方」から電話呼び出しがある。きまって「今都合いい？」の前置きがあり「親方」のゆとりある心くばりを温かく受取ったことだ。

今ならコンピューターを使って一人で短日月で済む仕事を、グループ総掛かりで一年余をかけた。整約が進むにつれ、強度変化の周期的変動と突然変異が浮き出た。さきにミリカンやコンプトンが示唆した気圧効果や気温効果や磁気嵐効果を順次確かめた。その都度昼の会食席で親方の耳に入れた。「だんだん国際戦線への仲間入りだね」と満足そうだった。

国際「戦線」では、一九三五年に湯川さんの中間子の存在予想、その翌々年アンダーソン等に続いてその実在を親方たちは霧箱で検証し、その質量を電子の一七〇倍と見積ったこと。その翌年の暮、親方からにわかに召集がかかった。「今直ぐ」のあわただしさだった。宇宙線強度の季節変化は中間子の固有寿命に因るとの論断が米物理会誌に発表されたのである。気温が高まれば中間子の創生個所が上昇し、自然崩壊の頻度が増すのだ。こんな自明ともいえる単純な理屈に思い至らなかったわれわれの不覚を親方は残念がった。画竜点睛を逸した思いで親方に頭を下げた。悔し紛れというか、罪滅ぼしといえるか、われわれの得た気温効果の値から固有寿命を百万分の二・六秒と割り出した。

これら一連の成果を総括して、「理研彙報」で報告することになり、作図・構文に精出してやっと纏め上げた草稿を親方の許に持参する時にはさすがに胸高鳴った。連名の四名が呼び集められたのは、その二、三日後だった。草稿の行外に○印がいくつもついて、みなコメントの点だった。議論百出、文面に表されない実験の苦労話など続いて、ついに夕食をご馳走になる仕末となった。

電離箱を改良して「仁科型」と呼んだが、親方の意向で「理研型」と命名、これを五基、理研構内は手狭な上、サイクロトロンの万一の影響を避けて飯倉の天文教室の前庭に並置させてもらうことになった。「君には古巣だなあ。」私は親方の励ましの言葉と聴いた。理研型の資料は豊富で精細であった。これを基に中央気象台の荒川秀俊氏（故人）と提携して、気団、高低気圧、不連続線等との関連を発見した。地表の強度観測により高層大気の構造状態を推測し得る点で、新気象要素として大戦中は軍事研究に繰りこまれた。親方の苦肉の配慮であった。これと並行して、ネーヤー型電離箱で太平洋上の強度分布を走査して、緯度効果を確認したり、清水トンネル内の地底にガイガー・ミュラー計数管を定置して硬成分の振舞、気球による高度分布を探った。こと観測となると親方は誠に欲張りで七面八臂(?)と場を拡げた。時間がない時は、電車の中でパンをほおばるのを見たという者もいた。

ある年の理研講演集会で、田中館愛橘老が

「宇宙線とは途中線ですな」と笑わせたことが忘れ難いが、確かに宇宙線事始では地球大気による二次宇宙線が対象だった。今日では一次線の本質および起源が宇宙論の目標となっていて、まさに舞台は気象から天文へと展開しつつある。「親方」万才。

# 仁科研初期の思い出

竹内 柾
（横浜国立大学名誉教授）

私が理化学研究所に研究生として入所できたのは、一九三一年四月だった。専門学校の東京高工（東工大の前身）応用化学科を卒業するとき、理研の化学関係にでもと、恩師の紹介で飯盛先生を研究室にお訪ねした。ところがその頃、仁科先生が化学分析の好きな若い人を求めているからということで、両先生の間で話があって、「専門学校出の人ならば何をやってもこれからの勉強次第だから」と言われ、仁科先生の下に無給で入ることになった。仁科先生はやがて主任研究員になられ新しい研究室をつくられる予定だったらしい。

一九二八年、有名なクライン・仁科の式を発表されて帰国された先生は、あちらでX線分光学の仕事も手がけておられたらしい。私はこの年の夏過ぎまでは、X線分光器に慣れるようにと、西川研究室の吉田早苗氏の手伝いをしていたのだから、私をX線分光学の仕事の手伝いとして採用されたのだと思う。

ところが一〇月頃になって、突然それを中止して、嵯峨根遼吉さんという人がガイガー・ミュラー計数管を作るのを手伝うようにとのことで、今度は宇宙線とやらの研究の手伝いをすることになり、それ以来嵯峨根さんの仕事の見習弟子となったのである。（嵯峨根先生と書くべきかも知れないが、私のまわりでは研究室主任の先生を「先生」と呼んでいて、他は全部「さん」だった。私も大先輩を、菊池（正士）さん、藤岡（由夫）さんと呼んでいた。研究室員の間では親しみの表現がアダ名で呼ばれる人もいて、私は入所間もなく他の研究室の人から「ゲタヤ」のアダ名を頂載した。柾が下駄の柾目の字だったからしい。このアダ名はそれ以来、他の研究室の人々から交換手にまで知れわたり、得になることが非常に多かった。）

一九三二年になると、この年から原子核変換に関連して、直流百万ボルトをどのようにして発生させるか（放射能の研究結果から考えて、百万ボルトが必要だと考えられていた。）、あるいは、それと同じ効果の装置はどうすればよいか、という研究が次々と発表され始めた。ヴァン・ド・グラーフの装置、線型加速器、サイクロトロン、碍子の絶縁破壊試験用に使われていたインパルス・ゼネレータ、さらに雷の利用と種々の考案が提出された。

仁科先生は電気工学科の出身なので、すぐにこれらの装置による原子核変換の研究に着手されようとした。私に雷の名所である赤城山、日光方面に行って、アンテナを張って研究をしてみないかと言われ、そればかりは御勘弁下さいと辞退したことがある。この年には中性子の発見などの重要な多くの新発見があって、原子核研究が急速に進み始めた年だった。

仁科研究室には、この年の夏、朝永（振一郎）さんが来られ、翌一九三三年には、坂田昌一、天木敏夫、杉本朝雄、新間啓三、皆川理（長岡研?）の諸氏が来られ、さらに一九三四年には、玉木英彦、小林稔、山崎文男、富田良次の諸氏が入ってこられた。その翌年には浅野芳広氏、一九三六年には関戸弥太郎、一宮虎雄の諸氏が入られて、十数人の室員となり、理論、宇宙線、原子核の三組の研究が始まった。

他方、研究室が創設されたとき、仁科研が入ったのは二階建ての三号館という建物の、二階の二つの室で、小さい方が仁科主任室、大きい室は実験室で、この室の壁際に机と椅子が置かれて、嵯峨根（遼吉）さんと私の席となった。三号館には、長岡半太郎、木下正雄、高嶺俊夫、西川正治、石田義雄の諸先生の研究室があったが、しばらくして私は二階の高嶺研の、富山小太郎、須賀太郎両氏の席がある室で昼食を共にさせてもらうようになり、両氏には特にいろいろと面倒をみて頂いた。また、仁科先生は高嶺先生の室で会食されたり、一九三二年六月に帰国された藤岡（由夫）さんと親しくなられたりしたので、藤岡、富山、須賀の三氏はその後仁科研の室員と箱根の山歩きに同行されたり、嵯峨根さんや朝永さんの渡欧の際の会食などに参加されもした。

一方で私は、築地小劇場以来の新劇通でもある富山さんと、映画通である須賀さんに誘われて、それらの趣味を教えられ、またビア・

ホールの味も覚え、運動好きでもあった須賀さんから山歩きも教えられた。さらに文芸書を読むようになったのも両氏の影響である。

こうした生活の中で、一九三四年頃からは嵯峨根さんが原子核研究の方に向われたため、霧箱による宇宙線の研究が私の仕事になってきた。一九三六年からは、大きな霧箱と大電磁石を、直流大電力源のある横須賀海軍工廠二次電池工場に運んで、この年入室された一宮虎雄さんと共に実験をするようになり、一九三七年には撮影した宇宙線の飛跡から、中間子の質量測定ができるようになったのだった。

ちょうど、このような新しい物理学の急速な進展期に、この研究所の、仁科研に入っていて、嵯峨根さん、富山さん、須賀さんに育てられ、さらに周囲の多くの方々のお蔭で成長した私は、「ゲタヤさんは一番良い時に理研にいた」といわれる通りの好運児だった。

## 父の感じた日本の後進性

仁科雄一郎
（東北大学金属材料研究所教授）

「私たちは日本の科学が西欧の水準に達することは到底出来ないと秘かに思っておりましたが、あなたのお話から、我々も科学で一流になれるチャンスが、まだ残されているのではないかと考えるようになりました。」これは父がほぼ八年（一九二一～一九二八年）のデンマーク留学を終えて九年後（一九三七年）、現代原子物理学の創始者の一人であり、また、父の研究の個人的指導者であったニールス・ボーア教授が来日され、その滞在日程の終りに近づいたある日、父が同教授に語った言葉である。ニールス・ボーア教授は、これを聞いて大変感激され、「人間の文化は身体的遺伝に全く無関係な伝統のセットである。」という自説にいよいよ自信を深められたとのことである。（「自然」一九七六年三月号四四頁参照）

この逸話は一九七三年、ご子息（四男）オーゲ・ボーア教授が訪日された際、われわれに初めて紹介された。日本へ帰国することは、父にとっていわば「都落ち」という感じがするとともに、新しい研究環境に適応出来るか否かの不安に悩まされていたと推察される。ニールス・ボーア教授も心配されて理化学研究所（理研）の大河内正敏所長や父に種々配慮の手紙を書いておられる。

長年海外に滞在したわが国の研究者が、その留学先から帰国することを躊躇し、ついにはそこに永住してしまうという例は、遣唐使の昔から、つい最近、ノーベル賞を受賞された利根川進博士の例を言及するまでもなく、数限りなくくり返されてきた。なぜ生まれ育った母国を離れる決心が出来るのか？その原因は専門分野、個人的な事情によってまちまちであろう。しかし物理学を専攻する者にとって最も大きな一般的原因は、対人関係も含めた研究環境の比較に表われるわが国の後進性にある。

日本における現代物理学の黎明期には、「共同研究」という研究グループの在り方はまれであったと思われる。当時、教授（または研究主任）の考え方は絶対であり、研究室員は、その当否について論議する余地は極めて少なかった。これとは対照的に、ボーア教授は、ご自分の研究の内容についても、つねに弟子の何人かと討論、対話を重ねながら、その進め方を決めて行かれた。研究所の人々の行動においては、研究上の進歩が全てに優先した。そこには、徹底した合理性の追求の軌跡が見られ、いわゆるコペンハーゲン精神と名付けられた研究哲学がある。

父を長期にわたり留学先に釘付けにした要因は上記のような研究体制のみならず、ボーア教授の物事に対する卓抜した洞察力と、鋭敏な直観力である。「ボーア先生と討論していると、何を根拠にそんな着想が生れるのかと一瞬戸惑うことがある。しかし話が進むにつれ、その妥当なことがだんだん分かってくる。」と父はよく話していた。

さて、新しい研究課題を胸に秘めて帰国した父は、理研で原子物理学の研究室構築に自信と意欲を燃やしていたが、まわりを囲む先輩研究者達は量子論にもとづく新しい原子物理学の描像を、必ずしも簡単に受け入れたとは思われぬ節がある。例えば帰国後、間もなく、報告と表敬訪問を兼ねて、父は、東北大学金属材料研究所に、わが国金属物理学の泰斗、本多光太郎教授を訪ねる。同教授は父の勤務先である理研の主任研究員も兼ねておられた。教授室で一枚のついたてを隔てて一部始終を聴いていた広根徳太郎助手（当時、後の金属材料研究所所長）の思い出話によれば、

二人はまづ鄭重な挨拶の交換で和やかな会話をしていたが、そのうち本多教授が、「鉄のような強磁性体の磁気は何に由来するのか？」という質問を切り出されるや否や、原子核の磁気能率によるとする同教授と、原子核の周りを回る電子の角運動量に付随する磁気能率によるとする父との間に論戦の火花が飛び交う事態となり、ついには険悪な空気を残して父が退室するということになったそうである。（どちらが妥当なのかは、物理学の教科書からご判断いただきたい。）

実験装置の購入、特に昭和一二年頃から本格化した小サイクロトロン加速器の建設、さらにそれに引続いて始められた大サイクロトロン加速器の設計製作の過程で、父は日本の工業力の後進性を身にしみて感じたはずである。この大きい方の加速器は、磁気的特性のよい鉄板合計約二〇〇トンを重ね合わせて電磁石の鉄芯とする構造となっていた。これを国産品で賄うか、輸入品にするかの選択をせねばならなかったが、この加速器の創始者である、米国カリフォルニア大学、E・O・ローレンス教授より、「自分のグループで今、新しい型のものを製作しているので、それをもう一台作り、理研へ送ることにしてはどうだろう。」という好意的な提案があった。この経緯もあって、電磁石は米国GE社のものを購入したのである。

あらかじめ、父は国内の大手重電機メーカーに「これを国産品で作ることが出来るだろうか？」とたずねていた。答えは「出来ます。」とのことであった。父は、後日、大学の電気工学科学生時代の級友にこの話をして、国内で調達すべきであったかどうか意見を求めた。返事は「出来るには出来るだろう。しかし納期はいつになるか分らんよ。」ということであった。

年間の粗鋼生産量が現在の十分の一以下の四〇〇万トン程度だった日本が、戦艦武蔵、大和を始め、大量の武器生産に熱中していた時代である。磁気的特性のよい鉄鋼板を二〇〇トンも、何の役に立つか分からぬことに、戦時経済体制下で割り当ててもらうことは至難であったに違いない。戦争とは、精神力の闘いであることもさることながら、工業技術水準と情報処理能力を主幹とする総合組織動員力の競争であることを日頃から感じていた父にとって、太平洋戦争の結末の予見は困難なことではなかった。

しかし、いつもこの後進性に父は悩まされていたと見なすのは、必ずしも正しくない。研究室の宇宙線の測定グループは、ほぼ欧米のグループと、同時に中間子の存在を発見して、湯川博士の中間子理論を少なくとも定性的に実証していたし、実験する研究者は朝永、坂田、玉木、各博士など、優れた理論家の相談に恵まれていた。父は現状分析において冷徹な批判の態度を緩めていなかったが、いざ行動に及ぶときには楽観をもって臨んだ。こうして見ると父の研究・行政・会社経営の一生は、多方面の研究者がたどったように、日本の科学のおける後進性克服の、長い道のりの一部だったのである。

# 父 芳雄の留学生活

仁科浩二郎（名古屋大学教授）

「僕が神戸港からヨーロッパへ向けて出発した時のことだ。出港に際し親族の人は総出で見送りに来てくれた。船が岸から離れて港の出口まで来た頃には、お前達のお祖母さんの姿は、本当に小さく見えるだけになってしまった。もう、人のまばらになったその桟橋で、いつまでもいつまでも手を振っていたよ。その姿が今でも忘れられないね。」筆者が小学生の頃、日曜朝の雑談で父はこう語った。

父は親族の期待と信望を担い、このヨーロッパ留学の旅に出たらしい。祖母津禰（つね）は九人の子供の中で八番目の父を特に可愛がり、また心の支えにもしていた様子で、それだけに父の欧州行きは大事件だった。ヨーロッパへ行くには、船で一ヵ月以上かけて行くのが唯一の方法だった頃の事である。息子の見納めとなる覚悟だったろう。

筆者の従兄弟、仁科嘉治男は筆者より三七歳年上で、父にとっては四歳年下の甥であったが、彼の生前の話によると、父を見送ったあと岡山県の家へ戻った祖母は間も無く病の床に付き、そのまま回復することは無かったという。神戸港での別れは実際見納めとなった。それ程祖母の心の中に空いた穴が大きかったのであろう。

父が英国に着いて、どれ程経ってのことだろうか。父が英国から見舞として送った毛布

を病床で使い、父のことをしばしば口にしながら祖母は亡くなったという。父は訃報に接して深く悲しんだ。今から数年前に理化学研究所で発見された当時の父の日記にも、「今回の欧州留学で、自分は誠に高い代償を払うこととなった」とある。また父の大学時代からの友達、名和武は、父の滞欧中に何回か会う機会があったらしいが、一緒に酒を飲むと父は前述の毛布のことを話し出して祖母の死を悲しむので、慰めようが無かったと語っている。

「お前達のお祖母さんが亡くなって、俺の考えが変わった。もう日本に急いで帰ることはないと思うようになった。」と父は述べている。現在でも、海外滞在でまとまりのある成果を挙げた人は、滞在中のある時期に日本から持ち込んだ発想や、滞在期限についての束縛感を脱却し、新しい構想で出直して成功していることが多い。父の場合も長期滞欧は最初からの計画でなく、結果として長くなったものだが、構想練り直しの契機は皮肉にも祖母の死で訪れたように見える。それまでの性急な仕事一本の生活から転じて、現地の社会生活に溶け込む方向へ傾斜して行ったことが察しられる。

父の片方の腕の内側には、大きな痣があった。ちょうどこの時期、約一年間の英国滞在中に作った傷のあとである。当時シェークスピア劇などを演じていた野外劇場が父の滞在地にあり、そこでは入場料を払わなくても後部の柵にかじり付けばどうにか観劇を楽しめたらしい。ある日父がその工夫で見物していたところ、不注意で足を滑らせて腕が柵の針に突き刺さり、自分の体重をその腕だけで支えて中空にぶらさがる形となった。父の悲鳴を聞いて周囲の人が飛んできて助けてくれ、必要な処置をとってくれた。その思い出を語りながら、父はその時に受けた親切に感謝し、懐かしむ気配であった。長い滞欧生活のごく初期、しかも祖母の死と同時期に異国の人の情けに触れたのも、その後の父の心のあり方に影響したかもしれない。

間もなく父はドイツへ移り、さらに約半年後ボーアのいるデンマークへと移るのだが、これとても計画通りだったとは思えない。ドイツでの一時期、物理は一生の仕事とする程面白くない、と思ったらしい。そしてドイツの科学は世界に抜きん出て優れているが、その根本には大変進んだ子供の玩具がある。もう物理はやめて日本へ帰り、日本の科学をドイツに劣らず進歩させるために、玩具の研究に打ち込もうと考えたとの事。これは親戚の間での定説である。祖母の死も何らかの影を落としていたであろう。

物理はこれ以上やっても面白くない。という手紙が、渡欧以前から世話になっていた次兄仁科遠平の許に届き、やがて大きな木箱二個に入ってドイツ製玩具が着いた。玩具の専門雑誌も毎月送られて来はじめた。遠平の長男、伸彦の話である。空襲前の筆者の家にも、そういえば戦前の日本では買えないような玩具が色々あったが、上のようないきさつで父が持ち帰ったものとは、知らなかった。

だが結局父はボーアのところへ赴くことになり、予想外の長期滞欧となる。父の中学時代（岡山県第一岡山中学）の友人の間では、あまりの長い滞在に心配し、「一体どうしたんだ。好きな女でもできたんじゃないか、誰か行って見てこい」という話になったという（故畠山蔵六氏）。だが父にしてみれば、滞欧研究生活中で最も充実し、研究者として楽しい時期ではなかったかと思う。

異国での滞在がこれだけ長期化するには、仕事の面だけでなく社会生活の面でも、それを支える体制が出来ていたと察しられる。前述の名和武は筆者の母方の伯父に当るが、欧州で父に会った時の印象を次の様に語っている。「外国にいる日本人と現地の人との交流を観察すると、大抵は遠方の国から来た珍しい人という意味で付き合って貰っており、結局長続きする交際ではない。しかしお前達の親父は、現地の人に尊敬されていた。それは周囲の人々の態度からすぐ分かった」

父と世界各国の人との親しい付き合いがどうして長続きしたのか、父の仕事の内容については筆者は疎いので、それを除いて考えると、二つの理由に思い到る。一つは信義上の行動や言動を大変大切にしたこと。もう一つはまことにおおらかであったことである。それぞれについての思い出を一つずつ述べてこの文を終わろう。

（一）昭和一五年頃、父は研究室にドイツからカール・ビールスという若い研究者を受け入れていた。滞日中、穂高で遭難したことがあり、父の研究室の方々にとっては思い出の多い人である。彼が父を尊敬していた素振りが、子供の筆者にも印象として残った。滞在期間が終わると母国へ帰って行ったが、やがて召集されて戦地に赴いたという。数年して父は彼の戦死を知ることとなる。その知らせが届いたのが太平洋戦争終結前か、後かは筆者も忘れたが、彼はスターリングラードの激戦で戦死したのだった。「ビールスは、激戦中に戦友が傷ついたのを助けに行って、銃弾に当って亡くなったのだそうだ。」父は話が

ビールスのことになると、いつでも繰り返し、繰り返しこう述べるのだった。それは若い研究者の死を惜しみ、またその死の直前の行動に感銘し、尊敬の念を抱いていた様子であった。父は研究室の黒板に書かれたこのドイツ人の字を、いつまでも消さないで保存していた。

（二）「貴方のお父さんは、いつも自分の失敗をこだわらずに披瀝するので、話していて楽しかったわ。」ボーアの許で父と共同研究を行ったデンマークの物理学者スヴェン・ウェルナーの妹エルゼは、音楽家ヘンリー・ホルスト氏の妻として昭和三七年頃来日した際、筆者に語った。父は留学生活冒頭の日本・イギリス間の航海で演じた失敗について、こう語ったという。船の食堂で料理を注文する際、父はメニューの上の方から順番に注文するものだと思っていた。ところが、そのうちこれはおかしいと気付いた。注文するたびに出てくるのはいつまで経ってもスープばかりだったからである。

# 仁科芳雄 年譜

作製：江沢洋／協力：仁科記念財団 竹内一

〈凡例〉 ＊解説、論説、書簡（和文）
＃専門的論文（特に記さないかぎり英文）（理化学研究所報に発表の和文論文は英文のものと重複するので省略した）
『』著書、訳書、監修書

一八九〇．一二．六 岡山県浅口郡里庄村浜中、仁科存正の四男として出生
一九〇一．三．二八 新庄尋常小学校卒業
五．三．二 生石高等小学校卒業
一〇．三．二八 岡山中学校卒業
一〇．四．七 ＊『仁科芳雄博士より弟にあてた手紙』
一四．七．四 第六高等学校卒業
一四．七．二八 第一次世界大戦はじまる
一八．七．九 東京帝国大学工科大学電気工学科を首席で卒業
一八．七．一〇 理化学研究所研究生（鯨井研究室）
東京帝国大学理科大学大学院入学、物理学、数学の講義を聴き、長岡研究室で実験をする。2年間在学
一八．一一．二 第一次世界大戦おわる
二〇．八．一 理化学研究所・研究員補に任命、米欧諸国留学を命ぜられる
二一．四．二 留学のためヨーロッパに向け出発
二一．一〇．一〜二二．八．一五 ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所E．ラザフォード教授のもとでガイガー尖端計数管の研究。これを用いてX線を散乱した電子の空間分布を調べる
二二．一〇．一〇 理化学研究所研究員に任命
二三．九． ドイツに渡る
二三．一〇．三一 ムッソリーニのファシスト政権成立
二四．一一．一〜三三．三．一五 ゲッチンゲン大学に留学
M．ボルン、D．ヒルベルトらの講義をきく
二三．四．一〇〜一八．九．三〇 コペンハーゲン大学。N．ボーアのもとで研究生活
(1)X線吸収スペクトルと原子構造との関係、実験
(2)G．ドゥ・ヘヴェシーを助けてX線スペクトルによる定量化学分析
(3)コペンハーゲン留学中の青山新一、木村健二郎と共同しX線スペクトルが元素の化学的結合状態で変化することを実験し、それを用いて蒸発熱、分解熱、昇華熱等のエネルギー定数を決定
(4)コロキウムなどで、生まれつつある量子力学の勉強に励むこの間
(5)一九二七．八．一〇 パリに遊学、また
(6)一九二七．一一．一〇〜一九二八．二．二〇 ハンブルク大学でW．パウリの量子力学講義を聴き、I．I．ラビとともにX線吸収の理論研究。またクリスマス休暇にボーアの相補性に関する論文のドイツ語より英語への翻訳を手伝う
(7)その後再びコペンハーゲンにもどり
一九二八．三〜 九三〇 クラインとともに、発表されたばかりのディラックの相対論的電子論によりX線の自由電子による散乱を研究。クライン-仁科の公式を導出
＃「ランタン(57)からハフニウム(72)にいたる諸元素のL系列X線吸収スペクトル」（D．コスター、仁科芳雄、S．ウェルナー）
＃「スズ(50)よりタングステン(74)にいたる諸元素のL吸収スペクトル並にその原子構造との関係について」
＃「X線スペクトルによる定量化学分析」（D．コスター、仁科芳雄）
＃「X線の線スペクトルの相対強度」
＃「X線吸収スペクトルと化学結合との関係」（青山新一、木村健二郎、仁科芳雄）
仁科（ハンブルク）から長岡に手紙
ボーアの「相補性論文」を紹介、ボーアを日本に招くことを提案
＃「量子論によるX線吸収係数」（仁科芳雄、I．I．ラビ）
コペンハーゲンを去りパリ、ロンドン経由で渡米（一〇．三ヨーロッパをはなれる）
一八．一一．二二〜一二．五 アメリカ各地の研究者を訪問
一八．一二．五 サンフランシスコにて乗船
一九．一二．二二 帰国
＃「ディラックの新しい相対論的量子力学で計算した自由電子による輻射の散乱」（D．クライン、仁科芳雄）クライン-仁科の公式
＃「コンプトン散乱における偏極のディラック電子論による計算」
一九．二．一五 理研での所属、長岡研究室に決定。テーマは量子力学とその応用
一九．二．二三 名和 武の妹 美枝と結婚
一九．九． W．ハイゼンベルク、P．A．M．ディラック来日。仁科は量子力学紹介に主要な役割を演じる
一九． 九． ＊「ハイゼンベルクとディラックとの量子物理学樹立に於ける業績」（東洋学芸雑誌、「理研彙報」）ハイゼンベルク、ディラックの業績を紹介、ボーアの論文にも言及
一九．一〇．二四 暗黒の木曜日（ニューヨーク株式市場大暴落）、世界大恐慌はじまる
理研第16回学術講演会
一九．一一．一九 リチウムの帯状スペクトル（仁科芳雄、今西直）
帯状スペクトルに現れる原子核の性質に就いて（仁科芳雄）
一九．一一．二五 ＊「量子物理学に関するハイゼンベルク及ディラック両博士講演の要旨」（第一報）（「理研彙報」）
一九．一二． ＊「量子論の因果律に就て 附ボーア研究所の話」（電気学会誌）
一九．一二．二五 『X線（軽近高等物理・化学講座第6巻）』共立社
三〇．四．一〇〜三三．三．三〇 東京文理科大学講師
三〇．一〇．二九 理研第18回学術講演会
二次X線管（仁科芳雄）
X線固有吸収端のある種の微細構造に就いて（仁科芳雄）
溶液並びに鑞塩の端吸収について（仁科芳雄）
三〇．一一．二二 理学博士の学位を受ける
論文 題目「錫(50)ヨリたんぐすてん(74)ニ至ル諸元素ノL吸収スペクトル並ニ其ノ原子構造トノ関係ニ就イテ」
三一． 不況激化、東北地方の冷害、凶作、農村不況深刻
三一．三―四 ヘヴェシー来日

三一．四．　総合科学誌『科学』、岩波書店から刊行
…(仁科博士は『科学』には大きな関心を寄せられ、量子論、量子力学の発展を解説して、この難解な物理学の意味の一般への理解ということに意識的に努力されてきた…(『科学』20年の歩み、51-04)
三一．五．　京都大学で量子力学の集中講義、ハイゼンベルクの『量子力学の物理的原理』を解説。湯川秀樹、朝永振一郎、坂田昌一、小林稔らが聴講
理研第19回学術講演会
三一．五．二七　二次X線管の特性(仁科芳雄、吉田早苗)
ハロゲン化銀の感光波長の変化について(仁科芳雄)
三一．七．　＊「ヘヴェシー教授学術講演要旨(第一)」
三一．七．一　理研主任研究員、仁科研究室創設。一九三一年の研究テーマは(1)量子論 (2)原子核の研究 (3)X線分光学による原子及び分子の研究 (4)分光学による化学分析とその応用。一九三一年には前年度の(3)(4)がなくなり次のテーマが入る (5)宇宙線の研究 (6)高速度陽子線の発生
三一．七．　研究室員・嵯峨根遼吉らと共にウイルソンの霧箱、ガイガー・ミューラー計数管、高電圧イオン加速装置等の製作を開始
三一．～三五．　朝永振一郎ほか参加、理論研究が進展、また中性子、人工放射能の実験、宇宙線の飛跡撮影も進展
三一．九．　北大にて量子論の集中講義
理研第20回学術講演会
三一．一一．二五　X線スペクトルと固体における原子磁率との関連(仁科芳雄、吉田早苗)
X線吸収スペクトルの微細構造に就いて(仁科芳雄、吉田早苗)
三一．四．二〇　啓明会から『量子論諸問題』出版、ハイゼンベルクとディラック来朝の折の講義の記録
三一．六．　北大にて量子論の集中講義
原子物理学研究会発足
理研第22回学術講演会
三一．一一．一六　中性子の散乱及び吸収(仁科芳雄、朝永振一郎、梅田魁)
三一．一一．一六～一七　原子物理学研究会の最初の試みとして講演会(東大で)
中性子の散乱及び吸収(仁科芳雄、梅田魁、朝永振一郎)
三一．一二．二八　(財)日本学術振興会の設立
天皇からの下賜金150万円、政府の補助金100万円、財界からの寄付を加え、文部省の外郭団体として、研究室員・朝永振一郎らとともにディラックの理論に基づきγ線による陰陽電子対創生の計算などを開始
三二．　＃「陰陽の電子の創生」(仁科芳雄、朝永振一郎)
三二．一．　＊「原子核物理最近の進展Ⅰ(論述)」(『科学』)
三二．一．三〇　ヒットラー、ドイツ首相に就任
三二．二．　＊「原子核物理最近の進展Ⅱ(論述)」(『科学』)
三二．四．　＊「宇宙線の本体に就いて(寄書)」(『科学』)
三二．四．二～三　日本数学物理学会年会(東北大)で原子物理学に関する報告が行われる
中性子の陽子による散乱(仁科芳雄、朝永振一郎)
核内電子の問題にたいする討論(湯川秀樹)
ここで仁科が湯川に与えた注意がのちの中間子論への一つの示唆となった
三二．四．七　ドイツに「公務員の地位回復に関する法律」ユダヤ人排斥
アインシュタイン、プロシャ・アカデミーより追放される
三二．四．一五～三五．三．二〇　北大講師
三二．四．　W.ハイトラーより来日希望の書簡
三二．五．一五　仁科博士からP.M.S.ブラッケット博士への手紙
理研第23回学術講演会
三二．五．二四　中性子の陽子による散乱(仁科芳雄、朝永振一郎)
$H^2$原子核合成確率(仁科芳雄、朝永振一郎)
三二．六．　北大にて量子論の集中講義
三二．七．　＊「陽電子の発見Ⅰ 学会展望」(『科学』)
三二．八．　＊「陽電子の発見Ⅱ 学会展望」(『科学』)
三二．九．　＊「陽電子に関する問題2、3(学会展望)」(仁科芳雄、朝永振一郎)(『科学』)
三二．一〇．　＊「負電子に関する問題 科学展望」(仁科芳雄、朝永振一郎)(『科学』)
三二．　＃「負エネルギーの電子について」(仁科芳雄、朝永振一郎)
三二．一一．二〇　＊「ノーベル賞受賞者の横顔 ディラック、シュレーディンガー」(談)(帝大新聞)
三二．一一．二五　理研第24回学術講演会
陽電子発見にともなう諸問題(仁科芳雄、朝永振一郎)
X線スペクトルに就いて(仁科芳雄)
燐光現象の理論(仁科芳雄)
結晶絶縁体における電気的破壊の理論(仁科芳雄)
ウイルソン霧箱による宇宙線の研究(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、竹内柾)
三四．　人工放射能の発見後直ちに、霧箱を用いて人工放射性リン$P^{15}$からでる陽電子のエネルギー・スペクトルを測定
＃「放射性のリン(活性化したアルミニウム)からでる陽電子のエネルギー・スペクトル」(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、竹内柾、富田良次)
三四．一．二九　日本学術振興会第10委員会(宇宙線)設立決定、委員長岡田武松、仁科は委員、幹事に就任
三四．四．　＊「宇宙線」(『科学知識』)
三四．五．二三　理研第25回学術講演会
陽電子に関する問題(仁科芳雄、朝永振一郎、坂田昌一)
陽子による原子核の破壊(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、新聞啓三、皆川理)
ウイルソン霧箱による宇宙線の研究(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、竹内柾、富田良次)
誘導陽電子放射能(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、竹内柾、富田良次)
＃「陰陽の電子の光による創生」(仁科芳雄、朝永振一郎、坂田昌一)
三四．　理研第26回学術講演会
三四．一一．二四　アルミニウムの人工放射能$P^{30}$に於ける陽電子のエネルギースペクトル(続報)(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、竹内柾、富田良次、杉本朝雄)
原子の人工変換(続報)(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、新聞啓三、皆川理)
陰電子と陽電子との消滅に就いて(仁科芳雄、朝永振一郎、玉木英彦)
物質粒子による陰陽電子創生の確率(仁科芳雄、朝永振一郎、小林稔)
＃「電子と陽電子の消滅」(仁科芳雄、朝永振一郎、玉木英彦)
湯川秀樹 中間子論を数学物理学会で発表
＊「水面上の油の薄膜(ラングミュアの講演―11月8日東京放送局より放送―の訳)」(『科学知識』)
＊「人工放射能(論述)」(『科学』)
＃「放射性の燐(活性化したアルミニウム)からでる陽電子のエネルギー・スペクトル」(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、竹内柾、富田良次)
＃「重い荷電粒子による陰陽電子の創成」(仁科芳雄、朝永振一郎、小林稔)
＊「ラングミュア教授の来朝(学会雑纂)」(『科学』)
1．西川研究室と共同で原子核実験室創設。サイクロトロン、コッククロフト・ウォルトン装置の計画本格化
2．宇宙線の飛跡観測のため大型霧箱を製作(17000ガウス、直径40cm)一方、宇宙線強度の時間的変化の観測精度を上げるため大型電離箱の設計開始(仁科型のちに理研型と呼ばれた)。また上空・水中・地下における測定が計画された
＃「原子核の人工変換」(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、新聞啓三、皆川理)
ヘヴェシー、生物学への放射性アイソトープ利用の論文をNatureに発表
コンプトン型宇宙線計を用いて箱根で宇宙線強度を測定
三五．　理研第27回学術講演会
三五．五．三一　アルミニウムの人工放射能$P^{30}$に於ける陽電子のエネルギースペクトル(続報)(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、竹内柾、富田良次、杉本朝雄)
原子の人工変換(続報)(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、新聞啓三、皆川理)
携帯用宇宙線計(仁科芳雄、石井千尋、山崎文男、浅野芳広)
三五．六．三　＊「ディラックの来朝を迎えて」(帝大新聞)
三五．　＊「宇宙線の話(『中央公論』)
三五．八．　＊「ディラック・ベック両教授講演会Ⅰ(学会往来)」(『科学』)
三五．九．　＊「ディラック・ベック両教授講演会Ⅱ(学会往来)」(『科学』)
コンプトン型宇宙線計を用いて富士山でも宇宙線強度を測定
三五．一〇．　＊「量子論に於ける客観と因果律」(『思想』)
三五．一〇．二七　＊「宇宙線の話 (1)宇宙線の性能と基本体 (2)宇宙線の発見とその測定(10.28) (3)宇宙線の本体に関する実験(10.29) (4)ウイルソン霧箱(10.30)」(『東京朝日新聞』)
三五．一一．　H.V.ネーエル来日、携帯型宇宙線計を持参
三五．一一．一九　理研第28回学術講演会
富士山における宇宙線の研究(仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、山崎文男)
人工放射性燐($P^{30}$)の陽電子β線スペクトル(仁科芳雄、嵯峨根遼吉、杉本朝雄)
中性子の発生するγ線の研究(仁科芳雄、新聞啓三、山崎文男)

Born-Infeld の理論による固定帯電点の光散乱（仁科芳雄、朝永振一郎、小林稔）
中性子と陽子との相互作用に就いて（仁科芳雄、朝永振一郎、玉木英彦）

三五・一二　シュタインケ型宇宙線計（3月にドイツから輸入）を用いて、理研内における宇宙線強度の連続観測を開始

三六・　＃「中性子と陽子の相互作用」（仁科芳雄、朝永振一郎、玉木英彦）

三六・　小サイクロトロン設計に着手

三六・　横須賀の海軍工廠にて大型霧箱の実験実施

三六・一・　＊「研究に精進したし」（一九三六年に題す（ハガキ解答）『中央公論』）

三六・四・　＊「ニールス・ボーア　一九二二年ノーベル物理学賞」（『科学知識』）

三六・五・　＊「量子論に於ける因果律」（『科学』）

三六・五・〜七　斜里岳において日食時宇宙線観測

三六・五・二〇　理研第29回学術講演会
中性子の発生するγ線の研究（続報）（仁科芳雄、新間啓三、山崎文男）

三六・六・　＊「哲学と自然科学」（『改造』）

三六・六・一九　北海道の皆既日食の際、仁科型宇宙線計と新しく到着したネーエル型とを用い、斜里岳頂上付近で宇宙線を観測し、日食の影響がないことを確認した

三六・八・　清水トンネル内で第1回の地下宇宙線観測、水深800mに相当する地点にも宇宙線が到着していることを確認、〝爆発現象〟をとらえる

三六・　＃「水深800m相当の地下における宇宙線バースト」（仁科芳雄、石井千尋）

三六・一一・一六　＊「宇宙線と陽電子」（帝大新聞）

三六・一一・一八　第30回学術講演会
ウイルソン霧箱による宇宙線の研究（仁科芳雄、竹内柾、一宮虎雄）
日食と宇宙線（仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、関戸弥太郎）
清水トンネルに於ける宇宙線の測定（仁科芳雄、石井千尋）

三六・一二・一五　『ディラック量子力学　第2版』（仁科芳雄、朝永振一郎、小林稔、玉木英彦訳）岩波書店

三七・　＃「一九三六年六月一九日の日食時における宇宙線の測定」（仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、関戸弥太郎）

三七・二・二五　＊「宇宙線の研究」（『学術振興』）

三七・四・　小サイクロトロン完成、核物理学、放射線生物学、人工放射性トレーサーを使う研究開始

三七・四・〜五　宿願のボーア教授招聘実現　教授は東大、理研、京大、阪大で講演　物理学者のみならず生物学者にも大きな刺激を与えた

三七・四・　＊「ニールス・ボーア教授の来朝に際して（科学雑纂）」（『科学』）

三七・四・一二　＊「ボーア教授を迎う」（帝大新聞）

三七・四〜三九・三　豪州航路船・北野丸を利用して宇宙線の緯度効果の研究

三七・　＃「宇宙線の本性について」（仁科芳雄、竹内柾、一宮虎雄）

三七・五・　「座談会・科学および科学文明を語る（仁科芳雄、石原純、浦本政三郎、隈部一雄、山本忠興）」（『日本評論』）

三七・五・五　「写真　ボーア、仁科、長岡ほか　原子物理学一般講演会（日本学術振興会、科学知識普及協会共催）にて」（『科学知識』）

三七・六・一六　理研第31回学術講演会
ウイルソン霧箱による宇宙線の研究（仁科芳雄、竹内柾、一宮虎雄）

三八・　理研にドイツからK.ビルス（朝永振一郎と交換で）、仁科芳雄、関戸弥太郎、宮崎友喜雄らと中性中間子の実験

三七・七・　「原子」（N.ボーア講演、仁科芳雄訳述）（『科学知識』）
朝永振一郎、ドイツのW.ハイゼンベルクのもとへ

三七・七・七　日中戦争はじまる

三七・八・　大ウイルソン霧箱により宇宙線中間子（後にミュー粒子と判明）の質量を測定

三七・九・　＊「新粒子の発見（論述）」（『科学』）

三七・一〇・　＊「新粒子の発見」（『科学ペン』）

三七・一〇・一　＊「元素の変換」（学振評議員会で講演、一九三七・三・三一）（『学術振興』）

三七・一〇・　阪大グループの理論家が竹内柾、関戸弥太郎ら宇宙線の実験家を混えて自由な討論会を開く。後、「中間子討論会」（メソン会）に発展

三七・　学術振興会第10小委員会、仁科型電離箱で樺太より南洋パラオに至る五ヵ所にて宇宙線を同時観測し、また外国とデータを交換し研究することに決定

三七・一一・一三〜四二・一二・一九　東大講師

三七・一二・一五　理研第32回学術講演会
植物に於けるナトリウムの吸収I（仁科芳雄、中山弘美）
動物に於けるナトリウムの新陳代謝I（仁科芳雄、森信胤）
β線スペクトル（仁科芳雄、天木敏夫、新間啓三、杉本朝雄、矢崎為一、山崎文男、渡辺扶生）
宇宙線の緯度効果（仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、関戸弥太郎）
宇宙線の含む新粒子に就いて（仁科芳雄、竹内柾、一宮虎雄）

三八・　＃「サイクロトロンの設置」（仁科芳雄、矢崎為一、渡辺扶生）

三八・　米国　ウラニウム鉱石の国外搬出禁止令

三八・一・〜四四・四・　『科学』の編集委員

三八・一・　＊「人と環境（随筆）」（『中央公論』）

三八・四・　内閣に科学審議会を設置、これにより学術振興会は政府と一体化された

三八・五・一〇〜　『量子物理学講座』（監修・仁科芳雄）共立社

三八・五・一〇　『量子力学　概論1』（量子物理学講座1巻）（仁科芳雄、富山小太郎、朝永振一郎）共立社

三八・五・一〇　『量子力学　各論1』（量子物理学講座1巻）（仁科芳雄、小林稔、玉木英彦）共立社

三八・　アイソトープのトレーサーとしての利用について最初の結果を発表

三八・　＃「植物におけるナトリウムの吸収と移動」（仁科芳雄、中山弘美）

三八・六・　大サイクロトロンの電磁石、据付け完了

三八・六・一〇　日本学術研究会議会員となる

三八・六・一五　理研第33回学術講演会
植物に於けるナトリウムの吸収II（仁科芳雄、中山弘美）
中性子によるトリウムの人工放射能（仁科芳雄、木村健二郎、井川正雄、矢崎為一）
宇宙線の緯度効果（続）（仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、関戸弥太郎）
理研型宇宙線計の製作（仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、関戸弥太郎）
宇宙線の硬成分に就いて（仁科芳雄、竹内柾、一宮虎雄）

三八・七・一八　＊「天才と凡人（槍騎兵）」（東京朝日新聞）

三八・八・二六　＊「量子論」（『自然科学思想』廿世紀思想第9巻）河出書房

三八・八・二七　『量子力学　各論2』（量子物理学講座3巻）（仁科芳雄、小林稔、玉木英彦）共立社

三八・一一・　＊「機運（巻頭言）」（『科学』）

三八・一一・　＊「相補性理論」（『科学知識』）

三八・一一・一一　『量子力学　概論2』（量子物理学講座4巻）（仁科芳雄、富山小太郎、朝永振一郎）共立社

三八・一一・一一　『量子力学　各論3』（量子物理学講座4巻）（仁科芳雄、小林稔、玉木英彦）共立社

三八・一一・一三　＊「ノーベル物理学賞」（東京朝日新聞）

三八・一一・一四　＊「ノーベル物理学賞決る　イタリーのエンリコ・フェルミ」（東京朝日新聞）

三八・一二・三　理研第34回学術講演会
動物に於けるナトリウムの新陳代謝II（仁科芳雄、森信胤）
中性子によるトリウムの人工放射能（続）（仁科芳雄、木村健二郎、井川正雄、矢崎為一）
速中性子の散乱（仁科芳雄、百田光雄、田島英三）
宇宙線の緯度効果（続）（仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、関戸弥太郎）
理研型宇宙線計による測定結果（仁科芳雄、石井千尋、浅野芳広、関戸弥太郎）
湯川粒子並びにこれに関する諸問題（仁科芳雄、竹内柾、一宮虎雄）

三八・　＃「ウラニウムYのトリウムからの人工創成」（仁科芳雄、矢崎為一、木村健二郎、井川正雄）

三九・　ウランの核分裂発見の報により直ちにトリウムの核分裂、速い中性子によるウランの核分裂の研究

三九・　中性中間子検出の実験を行う
仁科型電離箱による宇宙線強度連続観測開始

三九・　＃「中間子の質量」（仁科芳雄、竹内柾、一宮虎雄）

三九・　＃「中性子によるトリウムの核分裂」（仁科芳雄、矢崎為一、江副博彦、木村健二郎、井川正雄）

三九・二・　理研、大サイクロトロンの本体完成、作動したのは一九四四年一月

三九・二・二五　＊『ニールス・ボーア』（岩波講座物理学　学者伝記(1)）

三九・四・二七　『量子力学（上）』（岩波講座物理学）（仁科芳雄、有山兼孝、玉木英彦）

三九・六・一五　理研第35回学術講演会
中性子によるトリウムの分裂（仁科芳雄、矢崎為一、木村健二郎、江副博彦、井川正雄）

三九・七・　清水トンネル内（水深1400mに相当する地点）で宇宙線観測

三九・七・三一　『量子力学（中の一）』（岩波講座物理学）（仁科芳雄、有山兼孝、

（74ページへつづく）

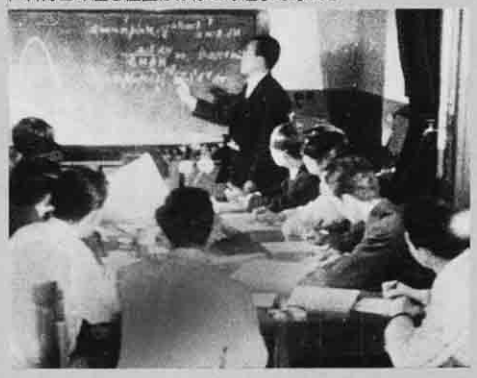
# 通称「おやかた」とよばれる

戦前の理研では、本名よりも通称で親しまれている人が少なくなかった。嵯峨根氏は「ガネちゃん」であり、竹内柾氏は「ゲタヤ」朝永氏は「シャコさん」と呼ばれた。仁科博士はと言えば通称「おやかた」であった。この名は元来は仁科研究室の出来る前に、ほかの人がつけたものらしいが、研究室の者もみなが使っていた。この通称のニュアンスはここに掲げる写真で推察されたい。

電話機を前にした仁科博士　机の上にはこの写真で見られるよりもずっと多い本や書類が置かれていたが何がどこにあるかを覚えており　他人に整頓などさせなかった

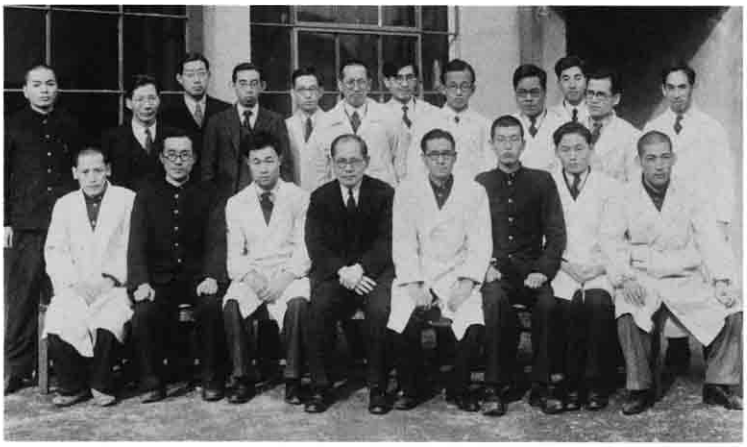
葡萄園で楽しむ仁科　朝永
戦前2~3回このような
葡萄園行きがあった

コロキウム　この写真は実は
理研25周年記念の映画のための撮影であるが
研究室の情景をよく伝えている
仁科博士の座る位置はほぼこの通りであった



高嶺研究室と合同のハイキング　前列左から　藤岡(高嶺研)　山崎　朝永　小林　仁科　玉木　竹内

文化勲章を受けた湯川秀樹博士をかこんで



宇宙線グループと
語る仁科
戦後板橋分室で
宇宙線連続観測担当の
研究室員と

ある時期大サイクロトロン建造を手伝った
物理学校のアルバイト学生たちの送別の写真

# 株式会社科学研究所の社長となる

大、小サイクロトロンを失った翌年、さらに重大な事件が仁科博士をおそった。一九四六年七月、占領軍当局から理化学研究所解体の指令が来た。理研は多数の会社の株を持つ独占機関だから解散せよというのである。しかし、研究所は日本の経済復興に必要だから、旧理研は第二会社の設立に現物出資してから清算し、研究所は第二会社として自力でやって行くべし、ということが言い渡された。仁科博士は研究所を救う道は他にないことを誰よりも早く理解し、新会社の経営という難事業に専念することを決意した。その決意はかれが海外の物理学者に戦後はじめて送った二つの手紙に表明されている。実際に新会社が出来て社長に就任したのは、もっと後であるが、この時すでに覚悟していたのである。

GHQ経済科学局の人達との交渉
右から仁科博士　ケリー博士

Dr. E. O. Lawrence
Radistion Laboratory
University of California
Berkeley, Calif. U. S. A.

Dear Dr. Lawrence:

It is a long time since I last wrote to you. During that period a good deal has happened between us. A few days ago it happened to me to read your old kind letters and I realized what a great change we have experienced. The cyclotron which you were so kind to help us construct is unfortunately gone now forever deep in the Pacific. It may be said that it was constructed for being destroyed, because we could not used it for research very much on account of the war.

As Dr. Kelly, of whose home journey I am availing myself for writing this letter, may tell you, our Institute will be changed into a new company, which we are going soon to organize and start afresh. I might work as an organizer for our new company and then have to drop physics for some years.

After all everything which we experience is to build a peace loving, civilized nation so that you may have a better neighbour than ever before and the ocean between us may be literally "Pacific". In this respect I should much appreciate the future cooperation and assistance from the side of your scientists.

With kindest regards,

Yours Sincerely

Dr. Yoshio Nishina

ローレンスあての手紙
7月15日付で書かれ
一旦帰国するケリー博士に託して送られた
ケリーから聞くだろうが新会社を
組織する仕事に専念すると告げている
サイクロトロンに関しては
過去の親切な援助に感謝し
研究に役立てずに終ったとだけ述べている

再会を喜ぶラビと仁科(1948年終り頃)
社長としての多忙な生活の間に
このような喜びのひとときもあった

ラビあての手紙
ラビは1927～28年に
ハンブルクで一緒に
仕事をした親友である
9月9日付のこの手紙は
帰国するフォックス博士に
託された
ここでも物理の研究を
数年間放棄せざるを
得ないと述べている

Dear Rabi:

Dr. Fox of Iowa State College, who has stayed here for eight months and helped us a great deal is now going home and I avail myself of this opportunity for writing this letter to you.

It seems to me more than a decade since I last wrote to you. During those years a good deal has happened between us and I am glad that at last I can now write this letter to you. From what I have heard and read recently I presume you and your family are getting on very well. I must send my best congratulations, though very late, on the Nobel Prize you received. I saw it in the news paper during the war and I was very glad indeed as a person who has followed with great admirations your scientific activities since the time of Hamburg.

Here in Tokyo the war destroyed nearly everything. About 75 % of our Institute were burnt down by fire bombs and our two cyclotrons which escaped the fire were later destroyed and taken into the Pacific. In this condition it is not possible to conduct scientific researches. We must first till the soil in which science can grow, this is what I am doing at present.

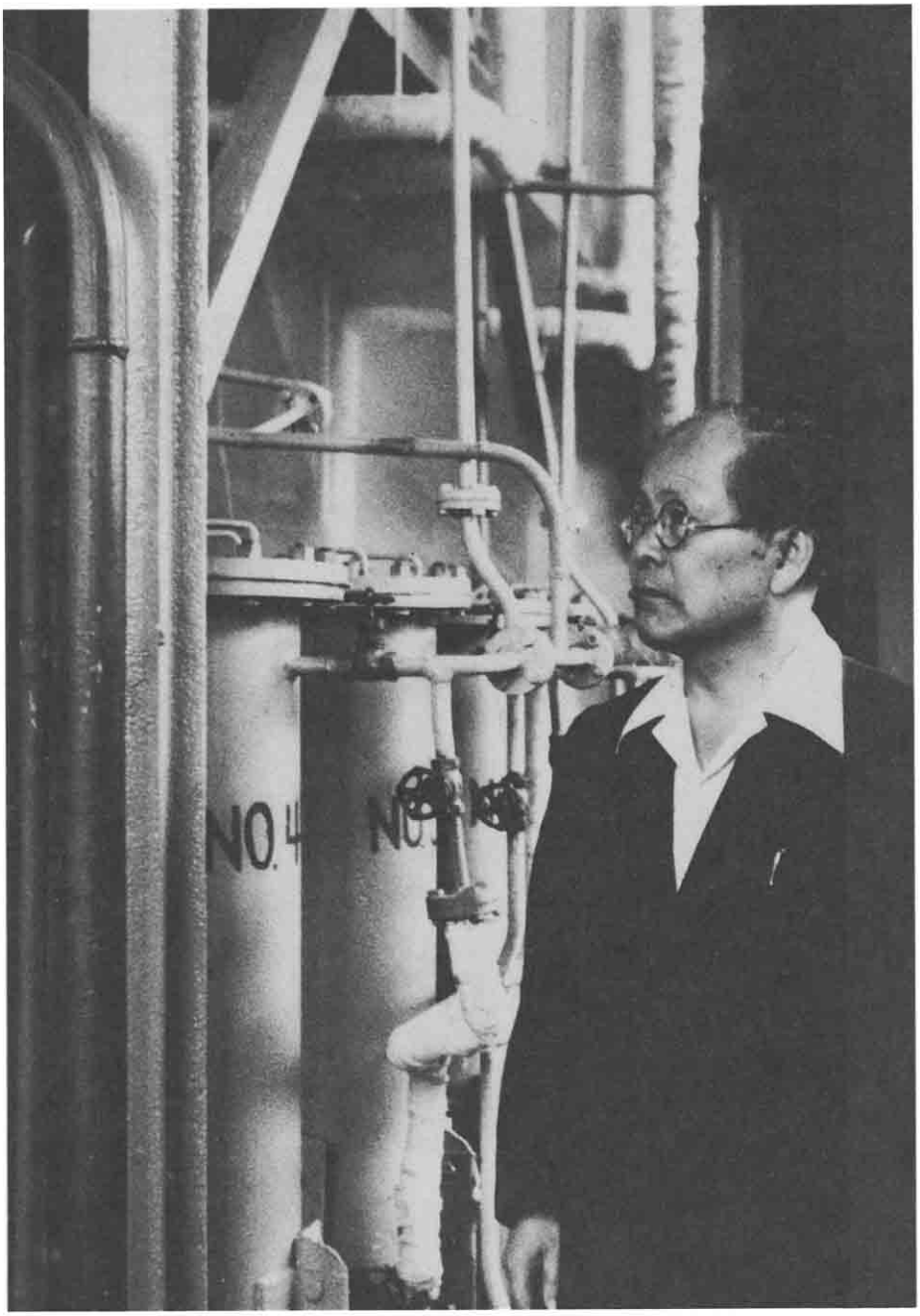
Our Institute is to be dissolved by SCAP directive and a new company is to be set up instead. I am now working hard as an organizer for our company, which is said to be unique in its kind in the sense that it will be solely engaged in scientific researches. I know how difficult it is here in Japan to run such a company at present, but such a work is evidently necessary for our recovery and I may have to drop physics entirely for some years to come---a sad thing.

After all, every thing we have been experiencing since the war may be said ultimately to become a building stone for a peace loving, civilized nation so that you may have a better neighbour than ever before and the ocean between us will be literally "Pacific". In this respect I should much appreciate the future co-

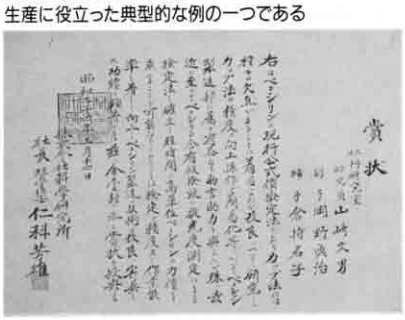
1948年3月1日新会社創立の日の情景
ケリー博士の姿も見える

新会社の株券

ペニシリンのタンクの前に立つ仁科社長



研究者に与えた賞状
ペニシリンの含有量の迅速な測定法を
開発したおかげで
科研は一躍トップメーカーになった
研究室で培われた才能が
生産に役立った典型的な例の一つである



# 国際学界への復帰／放射性アイソトープの輸入

一九四八年ボーア教授がアメリカに来ていると聞いた仁科博士は、ちょうどプリンストンに赴く湯川秀樹博士に託してボーアに手紙を送った。ボーアは、一九四九年九月にコペンハーゲンで開かれる国際学術会議の総会に、仁科が日本代表として出席できるように在日占領軍当局に働きかけてくれた。仁科博士は会議に出席できただけでなく、ボーア教授のところに泊って懇談することができた。翌一九五〇年には、アメリカの科学アカデミーによる招待で訪米する日本学術会議の代表団に、仁科博士は副会長として加わった。仁科博士はかねてから、アメリカの原子炉でつくられる放射性アイソトープを、日本の科学者の研究用に輸入することを計画していたが、その訪米を機に輸入ができるようになった。

ICSU(国際学術会議)の総会　1949年9月14日コペンハーゲン

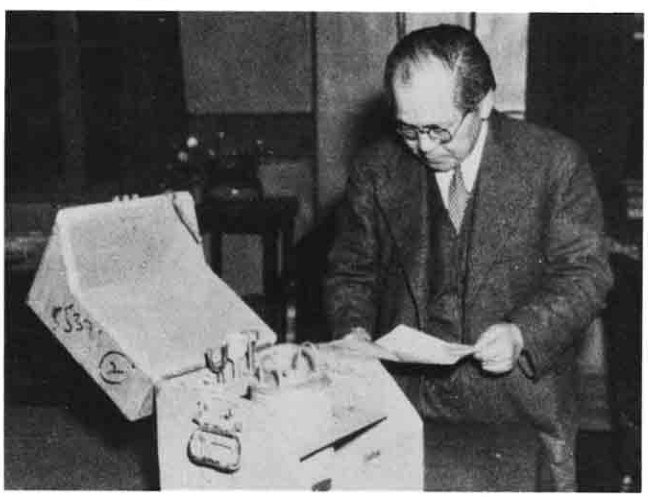
似顔絵　田宮博博士画

ユネスコの総会　1949年9月20日パリ

その日の仁科博士とSb-125
(日本アイソトープ協会30年史所載・朝日新聞社撮影)

届いた包みは待望の
放射性アイソトープ

1950年4月10日の諸新聞
アメリカの原子炉でつくられた
アイソトープがその日
はじめてわが国にもたらされた



その日の仁科博士とSb-125
(「アイソトープ10年の歩み」1961所載)

三九．八．　玉木英彦）
三九．八．一〇　＊「文部省科学研究費（巻頭言）」（『科学』）
三九．九．　『量子力学　各論4』（量子物理学講座7巻）（仁科芳雄、小林稔、玉木英彦）共立社
三九．　第2次世界大戦勃発、ドイツ陸空軍ポーランド侵入
朝永振一郎帰国、彼を中心に玉木英彦、渡辺慧、宮島竜興、荒木源太郎、尾崎正治らを集め中間子理論グループを形成
三九．一二．一三　理研第36回学術講演会
中間子と物質との相互作用に就て（竹内柾、仁科芳雄、一宮虎雄）
東京に於る宇宙線強度の季節変化（島村福太郎、仁科芳雄）
地下500mに於る宇宙線の性質（関戸弥太郎、仁科芳雄、宮崎友喜雄、増田時男）
中性子によるウラン原子核分裂（木村健二郎、仁科芳雄、井川正雄、矢崎為一、江副博彦）
水草に於る燐の吸収（中山弘美、仁科芳雄）
ソラマメの根端組織に及ぼす人工放射性ナトリウムの作用に就いて（森信胤、仁科芳雄）
甘日鼠の脾臓組織に及ぼす人工放射性ナトリウムの作用に就いて（森信胤、仁科芳雄）
三九．一二．一九　人工放射性ナトリウム注射による甘日鼠の血液変化に就いて（森信胤、仁科芳雄）
中性子を照射して生じた猩猩蠅の伴性突然変異（森脇大五郎、仁科芳雄）
三九．　『量子力学（中の二）（岩波講座物理学）』（仁科芳雄、有山兼孝、玉木英彦）
三九．　＃「植物に対する中性子の作用ソバおよびアサにおける異常」（仁科芳雄、篠遠喜人）
三九．～四一．　トリウムの核分裂、速い中性子によるウランの核分裂の研究、また超ウラン元素探索を試みる
四〇．　中性子等の遺伝および生理への影響の研究
＃「速い中性子によるトリウム核分裂の生成物」（仁科芳雄、矢崎為一、江副博彦、木村健二郎、井川正雄）
四〇．　＃「速い中性子によるウラニウム核分裂の生成物」（仁科芳雄、矢崎為一、江副博彦、木村健二郎、井川正雄）
四〇．　＃「速い中性子によるウラニウムの誘導β放射能」（仁科芳雄、矢崎為一、木村健二郎、井川正雄）
四〇．一．　＊「ローレンス　一九三九年ノーベル物理学賞受賞者」（『科学知識』）
四〇．　連続観測データから宇宙線強度と気団・台風との関係などを明らかにしたこのころヘヴェシーに来日の希望あるも実現せず
四〇．　＃「宇宙線強度と台風」（仁科芳雄、関戸弥太郎、島村福太郎、荒川秀俊）
＃「宇宙線強度と気団」（仁科芳雄、関戸弥太郎、島村福太郎、荒川秀俊）
四〇．　＃「人工放射性燐による水草に於ける塩類の吸収及び移動（仁科芳雄、中山弘美）」（『応用物理』）
＃「中性子の光合成への影響」（仁科芳雄、中村浩、中山弘美）
＃「植物に対する中性子の作用Ⅱ―ソラマメの細胞核分裂における異常」（仁科芳雄、篠遠喜人、佐藤大七郎）
＃「植物に対する中性子の作用Ⅲ―ソバおよびアサにおける異常形態の細胞学的観察」（仁科芳雄、篠遠喜人、佐藤大七郎）
四〇．　四．二〇　『量子力学　各論5』（量子物理学講座8巻）（仁科芳雄、小林稔、玉木英彦）共立社
四〇．　四．二〇　『宇宙線1』（量子物理学講座8巻）（仁科芳雄、浅野芳広、竹内柾、関戸弥太郎、一宮虎雄）共立社
四〇．　六．　「新気象要素としての宇宙線（論述）」（仁科芳雄、荒川秀俊、関戸弥太郎、島村福太郎）（『科学』）
四〇．　六．　＊「アメリカの科学」（『理想』）
四〇．六．一四　理研第37回学術講演会
速中性子によるウランの核分裂（仁科芳雄、木村健二郎、矢崎為一、井川正雄）
猩猩蠅の自然突然変異と宇宙線（第1報）（仁科芳雄、森脇大五郎）
脾臓に及ぼす人工放射性ナトリウムの作用（仁科芳雄、森信胤）
人工放射性ナトリウムの薬理学的研究(1)（仁科芳雄、森信胤）
四〇．　七．　「科学雑談（石原純、仁科芳雄、小泉丹、冨塚清、関口鯉吉、永井彰一郎）」（改造）
四〇．　七．　清水トンネル内、水深で3000m相当の地点に移り宇宙線強度測定
四〇．　九．　＊「伝統（巻頭言）」（『科学』）
四〇．七～一〇．　E．O．ローレンスのサイクロトロンの視察のため、矢崎ら3名をアメリカに派遣
四〇．　九．二　＊『最近の物理学―第2回専門講習会予稿』電気学会、電気通信学会東北支部
四〇．　九．一五　『界面化学』（ラングミュア述、仁科訳）（科学文献抄5）岩波書店
四〇．　九．三〇　『量子力学（下）』（岩波講座物理学）（仁科芳雄、有山兼孝、玉木英彦）
四〇．一一．一八　「元素の人工変換と宇宙線（実験）」理研紀元2600年記念講演会で
四〇．一一．三〇　＊「驚異の宇宙線　(1)驚くべき透過力（11．30）　(2)莫大なエネルギー（12．1）　(3)シャワーの発生（12．3）　(4)軟成分と硬成分（12．4）」（朝日新聞）
四〇．一二．　八　科学動員協会
異なる分野、所属の研究者を目的に応じて横断的に組織化
四〇．一二．一二　理研第38回学術講演会
速中性子によるウラン原子核の分裂（仁科芳雄、木村健二郎、井川正雄、矢崎為一）
宇宙線に関する報告（仁科芳雄、亀田薫、石井千尋、増田時男、関戸弥太郎、後藤潤生、島村福太郎、池田輝吉、飯尾慎、川端良知、宮崎友喜雄）
中性中間子の存否について（仁科芳雄、K．ビルス）
アオミドロの細胞質に及ぼす中性子の影響（仁科芳雄、篠遠喜人、佐藤重平）
人工放射性ナトリウムの血液に及ぼす作用（仁科芳雄、森信胤）
＃「速い中性子によるウラニウムの核分裂の生成物」（仁科芳雄、矢崎為一、木村健二郎、井川正雄）
サイクロトロンの中性子の空間分布測定のため原子核乾板を試
四一．　一．　みる
＊「科学と技術の振興」（『改造』）
四一．　一．一四　『宇宙線』（岩波講座物理学）（仁科芳雄、関戸弥太郎、竹内柾）
四一．　＃「水深1400m相当の地下における宇宙線」（仁科芳雄、関戸弥太郎、宮崎友喜雄、増田時男）
＃「宇宙線強度と台風」（仁科芳雄、関戸弥太郎、島村福太郎、荒川秀俊）
＃「中性中間子荷電中間子の転換の効果」（仁科芳雄、K．ビルス、関戸弥太郎、宮崎友喜雄）
＃「宇宙線中の中性中間子」（仁科芳雄、K．ビルス）
技術院発足
四一．　四．　＊「回顧と展望」（『科学』）
四一．　四．　＊「科学と戦争」（『知性』）
四一．　四．六　全科技聯　科学技術審議会の設置を求める意見書を提出
四一．　六．　「竹内時男の所謂〝人工放射性食塩〟に就いて（寄書）」（仁科研究室・原子核実験室）（『科学』）
四一．　六．一一　理研第39回学術講演会
速中性子によるウラン核分裂（仁科芳雄、木村健二郎、矢崎為一、井川正雄）
宇宙線硬成分の性質に就いて（仁科芳雄、竹内柾、小川正文）
宇宙線に関する報告（仁科芳雄、亀田薫、石井千尋、増田時男、関戸弥太郎、菅野常夫、島村福太郎、池田輝吉、飯尾慎、川端良知、宮崎友喜雄、横山幸雄）
放射線を用いたる窒素交換反応の研究（仁科芳雄、飯盛健夫、久保秀雄、中山弘美）
放射性炭素による同化作用の研究Ⅱ（仁科芳雄、中山弘美、遠藤庄三）
中性子のインフルエンザ・ヴィールスに及ぼす影響（仁科芳雄、鶴見三三、村地孝一、渡辺進三、阿部春男）
清水トンネル内に於ける猩猩蠅の突然変異（仁科芳雄、森脇大五郎）
四一．　六．二二　＊「国民家族会議より」（朝日新聞）
四一．　七．　＊「科学技術の新体制（巻頭言）」（『科学』）
四一．　七．　「竹内時男氏の所謂〝人工放射性食塩〟に関する実験報告（寄書）（仁科研究室・原子核実験室）」（『科学』）
四一．一〇．　科学動員協会　研究者調査カードを配り研究題目を調査、研究系統を32部門科へ、研究課題を中心とする研究隣組編成へと研究者をピラミッド型に編成
四一．一二．　『図解科学』の監修
四一．一二．　＊「刊行のことば」（『図解科学』）
四一．一二．八　日本、米英両国に宣戦
四一．一二．一二　理研第40回学術講演会
宇宙線の非電離度測定（仁科芳雄、小川正文）
直径60cmの霧箱の試作（仁科芳雄、竹内柾）
宇宙線に関する報告（仁科芳雄、石井千尋、関戸弥太郎、飯尾慎、島村福太郎、宮崎友喜雄、増田時男、池田輝吉、菅野常夫）
プロトン乾板について（仁科芳雄、藤沢信、田島英三）
二三の核反応に於いて生ずる中性子の方向分布（仁科芳雄、田島英三）

速中性子の核分裂（仁科芳雄、木村健二郎、井川正雄、矢崎為一、大矢博毅）
放射性窒素を用いた亜硝酸イオンの窒素交換反応（仁科芳雄、飯盛健夫、久保秀雄、中山弘美）
放射性窒素を用いた窒素化合物の窒素交換反応（仁科芳雄、飯盛健夫、久保秀雄、中山弘美）
人工放射性ナトリウムの血液に及ぼす作用（溶血について）（仁科芳雄、森信胤、北原勝子）
人工放射性燐の生物体に及ぼす影響（第一報）－健康家兎に対する侵襲点の検索（仁科芳雄、武見太郎）
＃「バクテリアによる二酸化炭素合成の放射性炭素を用いた研究」（仁科芳雄、遠藤庄二、中山弘美）
＃「サイクロトロンによる中性子照射でショウジョウバエに引き起された性関連の変異」（仁科芳雄、森脇大五郎）
＃「ショウジョウバエにおける変異遺伝子のグルーピングに関する実験」（仁科芳雄、森脇大五郎）
＃「インフルエンザ・ヴィールスへの中性子の作用」（仁科芳雄、鶴見三三、村地孝一、渡辺進三、阿部喜男）
＃「気体および結合状態窒素の交換反応」（仁科芳雄、飯盛健夫、久保秀雄、中山弘美）
「大東亜戦争と科学・技術（仁科芳雄）」（『改造』特集、国難挺身の辞）
＊「曠古の大業とわが科学陣 (1)国力の増強へ (1.1) (2)南方資源の開発(1.2) (3)強力文化の創造(1.3)」（朝日新聞）
研究隣組運営委員会を設置、委員長
仁科芳雄 矢崎為一 木村健二郎 井川正雄の諸氏は理研サイクロトロンを用いて山十口の速中性子によるウランの核分裂の実験を続け、新たに半減期34hのロデムと4hおよび60hのルテニウムを得、ロデムは陰電子を出しその最大エネルギーは0.5MeVと報じている（研究時報 『科学』）
＃「細胞分裂に対する中性子の作用の生態観察、予備的報告」（仁科芳雄、和田文吾）
＊「技術院への要望 科学技術の参謀本部へ（朝日新聞）
＊「大東亜の再建と純粋科学（巻頭言）」（『科学』）
＊「戦時下の基礎科学（巻頭）」（『図解科学』）
＊「戦勝のための科学兵器」（『科学と模型』）
＊「科学振興の基底」（『科学百本』）
＊「戦時下の基礎科学」（中央公論）
＊「『科学の満州』私観－満州国協和会科学技術聯合部会に臨みて」（『科学朝日』）
「『科学と人』仁科芳雄・近刊（広告 中央公論社の『科学書』」
《本書は我国科学界の最高権威たる仁科博士の最初の評論集、科学を語り、国防を論じ、憂国の至情全編に漲る。発売日を待たれよ。》――刊行されず（『図解科学』）
＊「列国の基礎科学」（『図解科学』）
理研第41回学術講演会
宇宙線計数管の放電波高に就て（宇宙線実験室）
宇宙線に関する諸報告（宇宙線実験室）
中性子によるウランの原子核分裂（仁科芳雄、木村健二郎、矢崎為一、井川正雄、木越邦彦、関原彊）
プロトン乾板について（仁科芳雄、藤沢信、田島英三、岩下鶴辻）
放射性炭素による同化作用の研究（仁科芳雄、中山弘美）
清水トンネル内における猛猩蠅の突然変異率（第2報）（仁科芳雄、森脇大五郎）
「座談会・近代兵器（多田礼吉、富塚清、仁科芳雄、辻二郎）」（『改造』）仁科はほとんど発言なし
＊「物心一如の戦」（『建設青年』）
物理懇談会 委員長、仁科芳雄
～四三・三・六、十数回開かれ原爆を検討
「座談会・日本科学のために（仁科芳雄、緒方富雄、服部静雄、小谷正雄）」（『科学主義工業』）
＊「研学にも滅私奉公（必勝必成）」（朝日新聞）
～四三・一、気球による宇宙線強度観測を実施
仁科、宇宙線研究室の方針を示す
戦時下の事情により宇宙線の研究分野縮小を決意
宇宙線と気象との関係に主力を注ぐ。清水トンネルは現状維持、ゾンデは早く結末をつけること
理研第42回学術講演会
二段膨張式ウイルソン霧箱の試作（仁科芳雄、小川正文）
ウイルソン霧箱による遅い宇宙線粒子の研究（仁科芳雄、竹内柾、小川正文）
家兎の血液凝固に及ぼす人工放射性ナトリウムの作用に就いて（仁科芳雄、森信胤）
鯉の呼吸に及ぼす人工放射性ナトリウムの作用について（仁科芳雄、森信胤）
生体分裂細胞に及ぼす中性子の影響（仁科芳雄、和田文吾）
宇宙線に関する諸報告（宇宙線実験室）
ゾンデによる宇宙線強度観測実施(1)
『技術史辞典』（北隆館）の編集委員に。刊行されず
熱拡散法によるウランの軽い同位元素濃縮の研究を開始
＊戦争の前途と科学者（巻頭言）」（『科学』）
「兵器と研究」（巻頭）（『図解科学』）
一一九二九 ゾンデ観測(2)、(3)を実施して、中止
＊「科学技術第二陣の養成（巻頭）」（『図解科学』）
大サイクロトロン、組立て終り調整にかかる
熱拡散法によるUの重い同位元素濃縮の研究に着手
＊「重点的に与えよ－一冊の本を何人もが読め（仁科芳雄）」（読書新聞、特集 出版事業令の公布）
＊「研究組織の結成について①新境地開拓の要（2.26）㊦全てを戦力へ（2.27）」（朝日新聞）
＊「断ちものはありません……どんな父子の時代に遭遇しても、心の中のゆとりは失はない様にしたい。」（『婦人公論』、特集、私の断ちもの）
「質と量」（『図解科学』）
「対談・決戦へ科学を動員せよ（仁科芳雄、八木秀次）」（『週間朝日』）
＊「科学技術研究体制の確立（読書新聞）
＊「海軍記念日を迎えて（巻頭）」（『図解科学』）
理研第43回学術講演会
比例計数管による遅宇宙線粒子の研究（仁科芳雄、小川正文）
低圧ウイルソン霧箱による遅宇宙線粒子の研究（仁科芳雄、竹内柾、小川正文）
宇宙線に関する諸報告（宇宙線実験室）
「身につけよ科学技術、普及の必要性説く（仁科博士）」（朝日新聞）
理研、決戦研究部を新増設、原爆の研究を始める
＊「森林の樹木の種子に対する中性子の作用」（仁科芳雄、佐藤重平）
＊「科学技術の戦力化」（『科学朝日』）
大サイクロトロン、約16MeVの重陽子ビームを出す
精密宇宙線計を完成して宇宙線強度と高層気温の相関を認めた
『量子物理学の進歩 第1輯』（仁科芳雄監修）共立出版
三・八～四五・九 電波科学専門学校・校長
四・一～四四・九・一三 通信院・初代電波局長
計数管96本を持つ精密宇宙線計の運転開始
「言論政策に望む（矢田貞治、緒方富雄、武者小路実篤、御手洗辰雄、仁科芳雄）」（読書新聞）
九・一三 通信省電波局長・退官、決戦兵器の研究に専心する必要から
仁科研究室員の一部は海軍技術研究所にてマグネトロンの研究に従事
一二五 宇宙線の研究により朝日文化賞受賞
三・ 一切の宇宙線の連続測定を中止、研究用装置資材を金沢医科大に移す、研究室員も移動
三・ 空襲 理研の7割を焼失
八、八～一五 原爆被害調査－広島に飛ぶ
八・一五 終戦
九・一六 原子爆弾災害調査委員会
九・一八 科学情報調査団（Scientific Intelligence Survey）理研に来る
九・二三 GHQ（連合軍総司令部）指令第3号（第8項）、一般的対日科学政策を示す
一〇・二四 GHQにサイクロトロン使用許可願を書く
一〇・二五 GHQより使用許可通達、物理、化学、冶金、生物の研究に限る
一一・四 サイクロトロンの使用は生物学及び医学の2項目に制限される
一一・二三 理研、阪大、京大のサイクロトロンの破壊命令が出る
一一・二四 GHQの指揮により理研の大、小サイクロトロン撤去、東京湾に投棄される
～ 理研コロキウム
はじめの頃は仁科博士も出てこられて、原子爆弾ができあがるまでが詳しく書かれたスイス報告の輪読を自らされた
H.G.ケリーとG.W.フォックス、GHQのスタッフとして着任
清水トンネル内の宇宙線観測装置、火災によって全焼
二・二一 文化勲章を受ける
三・ ＊「原子爆弾」（『世界』、『原子力と私』）
四・ ＊「原子力の管理」（『改造』、『原子力と私』）
四・ 「座談会・科学日本建設のために（仁科芳雄、藤岡由夫、武見太郎、上田頭三、今野武雄）」（『世界文化』）
科学雑誌『自然』創刊

四六．五．　＊「日本再建と科学」（『自然』、『原子力と私』）
四六．五．一　＊「寺田寅彦を…―特集　私のすすめる教材―」（読書新聞）
四六．五．一八　＊「発明と研究」（『原子力と私』）
四六．六．　科学渉外連絡会（SL）の結成
四六．六．一九　＊「私はなにを読んだか―外国雑誌に学ぶ新理論　留学時代の回想新たに」（読書新聞、『原子力と私』）
四六．八．　＊「『原子爆弾』訂正」（『科学』）
四六．八．　「座談会　原子力時代の日本の進路（仁科芳雄、横田喜三郎、岡邦雄、今野武雄）」（『言論』）
四六．一〇．二五　(財)理化学研究所理事
四六．一一．一一　(財)理化学研究所所長
四六．一二．二三　＊「組織の力」（『原子力と私』）
四六．一二．　＊「国民の人格向上と科学技術（巻頭言）」（『自然』）
四七．一．　「座談会・科学技術者組織の民主化」（仁科芳雄・柘植秀臣ほか七名）（『技術新論』）
四七．一．　＊「原子力問題」（『世界』、『原子力と私』）
四七．二．一七　＊「日本における原子力研究の条件」（『原子力と私』）
四七．二．二六　＊「政治の科学性」（『原子力と私』）
四七．五．二五　『量子物理学の進歩　第2輯』（仁科芳雄監修）共立出版
四七．七．一　＊「原子弾と肥料」（『原子力と私』）
四七．一一．二三　理研第48回学術講演会
霧箱による中間子の崩壊現象の研究（仁科芳雄、猪木正文）
四七．一二．九　公職追放資格審査の結果非該当と決定（昭和22年12月9日附官報号外資格審査結果公告第20号）
四八．一．一　＊「今年の計画」（朝日新聞）
四八．一．一　＊「ボーア、デンマークの大科学者」（『原子力と私』）
四八．一．　現代物理学大系35巻（監修：仁科芳雄、落合麒一郎、嶼峨根遼吉、朝永振一郎、湯川秀樹）
東西出版社が企画
四八．一．二五　「対談・忘れ得ぬことども（辰野隆、仁科芳雄、細谷省吾）」（『週刊朝日』、『忘れ得ぬことども　辰野隆対談集』）
四八．二．二九　理研解散
四八．三．　＊「ユネスコと科学（巻頭言）」（『自然』）
四八．三．一　(株)科学研究所設立に伴い同社取締役社長に就任
仁科芳雄多忙　この頃から研究室に迎えることは、ほとんどできなくなった
四八．六．　＊「株式会社科学研究所の使命（巻頭言）」（『自然』）
四八．六．二　＊「国際危機と知識階級の立場　科学者よ起て―残虐な戦争防止のために」（『平和問題と科学者の態度』（読書新聞、『仁科芳雄―伝記と回想』）
四八．七．二五　「座談・科学と宗教（仁科芳雄、下村寅太郎、鈴木大拙、西谷啓治）」弘文堂
四八．八．二五　日本学士院会員に推挙される
四八．一〇．　＊「原子爆弾で戦争の勝敗は決まるか―日本の科学者はどうあるべきか」（『民論』）
四八．一二．一二　安倍能成、仁科芳雄、大内兵衛氏等による平和問題研究会総会で副議長を務める
四九．一．　＊「科学と平和」（『心』）
四九．一．一　＊「自然科学者の在り方　生活安定が出発点」（『時事新報』）
四九．一．一〇　＊「原子力について」（『原子力と私』）
四九．一．一〇　科学技術行政協議会（STAC）発足
四九．一．一三　日本学術会議副会長
四九．二．一三　ユネスコ協力会連盟委員長にきまる
四九．三．　平和問題研究会総会の声明を発表
四九．三．　戦争と平和に関する日本の科学者の声明
四九．三．　「ユネスコ発表の平和声明に関する各部会報告　東京地方自然科学部会報告（仁科ほか）」（『世界』）
四九．三．一九　科学技術行政協議会（STAC）委員
四九．五．三〇　文教審議会委員
四九．九．九　コペンハーゲンの国際学術会議（ICSU）に出席のため羽田空港出発
四九．一〇．一　帰国
四九．一〇．　学術会議、仁科の提唱にもとづき原子力に対する有効な国際管理の確立を要請する声明を発表
四九．一〇．二〇　『物理学の進歩　第3集』（仁科芳雄監修）共立出版
四九．一一．　＊「座談会・原子力爆弾と世界平和（新居格、鈴木文史朗、八田元夫、仁科芳雄、谷川徹三）」（『改造』）
四九．一一．　米原子力委員会、日本へのアイソトープの供与を許す
四九．一一．四　湯川博士にノーベル賞「物理学会の誇り、仁科博士談」（朝日新聞）
四九．一一．五　＊「湯川理論の発達」（毎日新聞、『原子力と私』）
四九．一一．一〇　米原子力委員会、日本に医療用および科学研究用としてアイソトープが贈られることになったと発表
四九．一二．一二　日本へ放射性アイソトープ、「科学の進歩に大きい刺激　仁科博士談」（朝日新聞）
四九．一二．一五　＊「湯川秀樹博士のノーベル賞受賞を記念して―毎日新聞主催の講演会にて」（『仁科芳雄―伝記と回想』）
四九．一二．　STAC、アイソトープの輸入申請の審査などのためラジオアイソトープ部会の設置をきめる
五〇．一．　＊「二旬の旅―外からみた日本―」（『展望』、『原子力と私』）
五〇．一．　＊「原子力問題の新段階」（『心』、『原子力と私』）
五〇．一．一　「待望のアイソトープ、受入態勢を急げ。関係権威、学士院に集まって懇談的に検討（仁科、田宮、吉川、武田ほか）」（科学文化新聞）
五〇．一．一　＊「原子力・今後の課題」（『原子力と私』）
五〇．一．八　＊「われらはいかに前進すべきか」（『原子力と私』）
五〇．一．一四　＊「わが科学者のつとめ」（『原子力と私』）
五〇．一．一七　＊「国際平和の基礎」（『教育手帖』、『原子力と私』）
五〇．二．　＊「国際学術会議への旅」（『自然』、『原子力と私』）
五〇．二．二四　国立科学博物館・評議員会・評議員
五〇．三．　＊「原子力・ユネスコ・平和―国際学術会議に出席して―」（『読売評論』）
五〇．三．三　米国科学学士院の招待で学術会議正副会長渡米　約30日滞在、視察
五〇．三．三　＊「我等の行く手」（『鳥城』、岡山朝日高校発行の雑誌）
五〇．四．　＊「ラジオアイソトープが輸入されるまで」（『科学』、『原子力と私』）
五〇．四．六　帰国
五〇．四．七　＊「原子核の研究の〝メッカ〟印象記」（読売新聞）
五〇．四．一〇　放射性アイソトープ米国科学顧問団の好意で初入荷（アメリカン・フィロンフィカル・ソサエティより仁科博士に寄贈）
五〇．五．九　放射性アイソトープ第2陣、科研の仁科に届く
五〇．五．一四　＊「個人の友情と戦争」（夕刊読売）
五〇．五．一八　放射性アイソトープ第3陣、科研の仁科に届く
五〇．六．　＊「科学行脚―最近のアメリカ科学界を見て―」（『心』、『仁科芳雄―伝記と回想』）
五〇．六．九　外資委員会委員
五〇．七．　「STAC(ラジオアイソトープ部会を経由する米国との政府貿易」による第一便のアイソトープ入荷　科研仁科研究室の手によって国内配分開始
五〇．八．　＊「原子力と世界平和―原爆投下5周年に際して―」（『改造』）
五〇．八．二　ユネスコ新会長に仁科博士
五〇．八．三　「座談会・湯川先生を囲んで（湯川秀樹、仁科芳雄、坂田昌一）（上8．13、下8．14）」（朝日新聞）
五〇．八．一五　＊『原子力と私』学風書院
五〇．　＊「原子力と平和」（『原子力と私』）
＊「科学活動と経済復興」（『原子力と私』）
＊「二十世紀前半における物理学の歩みと後半の夢」（『原子力と私』）
五〇．一〇．二〇　「日本初の共同研究―中間子のエネルギー、米国から原子核乾板届く」（仁科談）（毎日新聞）
五〇．一〇．二九　ユネスコ会長に再選
五〇．一一．末　発病
五〇．一二．六　還暦の祝賀行事、取りやめ
五〇．一二．一二　川島胃腸病院に入院
五一．一．一〇　肝臓癌のため逝去
五一．四．二四　科学研究所にて社葬　正四位勲二等瑞宝章を受ける
五一．一．一三〇　『原子爆弾の完成（スマイス）』（仁科芳雄監訳）岩波書店
…占領下の検閲で渠して完訳が出版できるか否か危ぶまれたが仁科氏の尽力によって完訳のまま日本の読者に提供することができた。（『岩波書店70年』、八七．三二七）
＊「科学技術と日本の再建」（『心』）

## 編集後記

**原**　仁科芳雄生誕一〇〇年を顕彰しようというので、さまざまな行事が計画されている。その一環として、「無限大」でも特集をしてはどうかというお誘いがあった。日本の科学史は、本誌としてもメインテーマのひとつであり、かつ、仁科さんの仕事は、世界の物理学、ひいては科学全体が近代から現代に移行するパラダイム変換と深くかかわっているという認識から、そのご提案を受け、できるだけポピュラーな形で編集して見たというわけだ。

**子**　仁科さんの名前は、第二次大戦の最中からいわば伝説化している。これは当時のホットポイントであった軍事科学との関連でもあるが、まことに突然のような形で原子核というものについての啓蒙、そして湯川粒子の存在というものが喧伝され、そういう諸々の日本における源流として、仁科さんの名前がスポットを浴びた。

だから、その時の感覚で言うと、仁科さんの風貌とはまるでうらはらな感じもあったけれど、いかにもハイカラなというか、インターナショナルな存在が物理学の地平に浮かび上がったという感じだった。

**核**　その当時の日本の自然科学というのは、西欧の祖述でないとすれば、土着性が際立ったものが多かった。たとえば寺田寅彦の仕事なども、テーマといい、使う材料といい、決してハイカラではなかった。もっとも、いま顧みるとなかなか粋だという気はするけれど。そういう伝統の中に仁科さんの仕事が屹立したのだから、やはりたいへんなことだったわけだ。

**子**　日本の科学の歴史の中でたいへんなメルクマールだったと思うし、学問世界というふうに広げて考えても同じことが言えると思う。

**原**　仁科さんはサイクロトロンとかアイソトープのような実験と実用を兼ねたものについても、世界的水準を常に目指した。それは言わば、それまで外から窺っていた「物」の内部に、初めて現実に手を差し込んで探ったわけで、それまでの学問とは全く異なる視点を持ったのだ。

**核**　それが、しかも物理学だけではなく、生物学とか化学、さらには天文学までも変革して行くのだから、壮観だね。

**子**　そして大切なことはその変革を進めている人たちが、志を持っていたということだ。

**原**　とりわけ仁科さんは、明治の上昇志向というようなものを基礎にしていたと思わない？

**核**　仁科さんは、日本の学問が本質的なものを追究し、世界の最前線に立てるかどうかということについて、実に真剣に悩んでいるでしょう。この謙虚さと真摯さが大事なのだと思うよ。

**子**　そうだね。いま、日本の研究者は、いわば最初から世界の第一線に立つという感覚を持てるようになった。しかし、そういうことでほんとに安心していいものだろうか。仁科さんがかつて持ったようなおそれや悩みは、学問をする上での原点のような気がするのだが…。

**原**　もうひとつ仁科さんの魅力を言えば、お弟子さんたちから親方と言われたという包容性だね。これを古臭い学問の徒弟制度として受け取るのは違うと思う。たしかにボス的ではあると思うけれど、とことんオーガナイザーだったし、グループの力を引き出すことに長じた人だったのだろう。彼の、極めて数多くそしてテーマも多岐にわたった論文は、ほとんど連名で書かれている。これは彼がいかに多くの研究者を、積極的にかつあたたかく支持したかを物語っていると思う。

**核**　そういう人が少なくなったね。時代の流れのせいか、科学研究の方法の変化のせいか分からないが。果たして、かつてのような巨大な良きリーダーがいるのかどうか。良きリーダーというものがいれば、グループワークはもっと有機的に、有効的になるのではないか。

**原**　仁科さんの時代というのは、ボーアの研究所の中の人間関係にしても、またサイクロトロンをめぐってのローレンス・仁科の関係にしても、国境や民族を超えたたいへんヒューマニスティックな情景が見られる。仁科さんは、それを日本に移し植えようとしたんだね。ところが世界情勢がどんどん厳しくなり、戦争になってしまう。そして戦後は、冷戦期による世界二極構造が長く続いた。そのことによる科学の国際化の遅れというのはきわめて大きかったろう。それが最近の国際情勢の変化で、どのように変わって行くか、ちょっと楽しみだ。

最後にこの特集を組むに当たって仁科記念財団の諸先生方にたいへんお世話になったことを記し、深く感謝したい。

発行

**財団法人 仁科記念財団**

発行日：平成17年9月30日
〒113-8941　東京都文京区本駒込2丁目28番45号
電話：03-3942-1717
ファックス：03-5976-2473
郵便振替番号：00130-5-135934
ホームページ：http://www.nishina-mf.or.jp
E-mail：nishina-zaidan@nishina-mf.or.jp