

物性論における一連の問題

有 山 兼 孝

ここに掲載するのは、有山先生が名古屋大学を退官なさる際、名大理学部物理学教室で1968年3月15日に行われた最終講義の記録である。長くテープに録音されたままであったが、最近勝木渥氏の御努力で文章におこされたものである。有山先生は名大退官後、長く名古屋市立女子短期大学の学長をしておられたが、この11月でこのお仕事からも退官されることになった。この有山先生の二度目のご退官を記念する意味をこめて、また勝木氏による“物性研究史”の連載とも関連して、ここに掲載することにした。掲載をお許し下さった有山先生並びに勝木氏に深い感謝の意を表したい。なお、話された言葉通りでは、読みにくい所があったので、講演の雰囲気をごさなわない程度に若干の加筆訂正を行った。末尾に付された註は勝木氏によるものである。

(編 集 部)

私は、昭和17年4月からこちらへ参りまして、丁度26年になるわけであります。その間いろいろの事があったわけでありまして、私は、ここに私としての情熱をつぎ込むことができたと思っております。そういうことができる場所を、言わば天が提供してくれたということは、私にとって大変幸福な事であったと思っております。またその間、教室の方々、或いは理学部の方々、いろいろと一緒にやっていただきましたことを、非常に感謝しております。また今日この催しをして下さいますことも、私にとっては忘れられない思い出の一つになること間違いございません。

あんまり時間を使わずに、なるべく内容に入りたいと思うんですがございますけれど、こういうお話というのは、私は、実はどなたか先輩のされるのを聞いた事が一度もありませんので、何をお話ししていいのかよく分かりません。ただ非常にたまたま、とても引合いにし出すには面映ゆい限りの話ですけれども、Hilbertの最終講義というのを、私は全く偶然にも聞きました。それは、1933年の6月だったと思います。それはただ、そのゼメスターの最後の講義でHilbertがこれでもってもう退職するんだという、普通のカリキュラムにある講義の最終の時間であったというだけのことであります。別段格別の

こともない、普通の通りの講義をされました。最終講義とも何とも出ておりませんでした。ただこれが最後の時間なんだということをみんなで話し合っ、感銘深く聞きました。そういうことがあるだけで、前例を私存じませんので、どういことをお話ししたらいいのか分りません。ただ考えてみますと、折角「私の」といことがありますので、私としての個性を發揮させていただいて、個性のなるべく出ているようなものでやらせていただくのも一つのやり方かと思ひまして、勝手なことを考えて、まあ心の用意をして参りました。

それで、割に何でもお話ししやすいようにというので、一応の演題としてこの「物性論における一連の問題」という題をつけさしていただきました。その一連というのは何だか抽象的で分りかねますけれども、それは私という人間を貫いて考えられる物性論の諸問題というような意味のことと解していただければ宜しいわけだと思います。とに角今日はそういう意味で、私の今日まで特別の関心をもってきました物性論のいろいろな問題につきまして、いわば回想と反省というようなことを試みさせていただきたいと思っております。

私が、特別な関心を持ちました最初の問題は、ごく具体的な言い方を致しますと、金属の電氣的ならびに磁氣的性質についての Consistent 理論の形成ということでありました。どうしてそういうことになったか、少しばかりいきさつをお話し申し上げてみたいと思います。

私が、大学を卒業いたしましたのは丁度今からきっかり 40 年昔の、1928 年であります。その頃は、1924～5 年頃から量子力学が出てきて、だんだんこうしかりしてきたわけでありす¹⁾が、大学の講義ではまだ量子力学という字さえも講義の題目の中には現われておりませんでした。まあ辛うじて講義の内の一部に、講義の表の中で量子論という字だけが出ておりました。それから先生方の中ではまだ、盛んに量子論、量子力学の論文がでるけれども、それは海の物とも山の物とも分らない、もう少し見定めてから勉強に取りかかりたい、そういう意見の方もおられましたし、それから、何でもいいからともかく首を突っ込んで一生懸命勉強してみようという、そういう先生方もおられました。まだ、はっきりした見定めは決っていなくて、定説的な考えは出ていなかったようであります。教科書のようなものも、別段大してありません。ごく簡単な紹介、即早わかりといった類の簡単な本しかありませんでした。で、どうしても、勉強す

るには本式にオリジナルな論文を片っ端から読むという他なかったようでありましたが私もこの量子力学というのを勉強したいと思いました。

その頃は、近代物理の一つというわけでありましょうけれども、もっとクラシカルな物理の方が大変幅を利かせておりました。例えば流体力学、音響学などが大きな一分野を形成しておりまして、そういうことに取り組んでいる先輩が多数あったわけです。ですが非常にたまたまですけれども、私は、3年、卒業試験のために宿題を出して下さいということを、田丸先生という先生にお願いに行きました。田丸先生は解析力学の講義をやっておられたので、結局独楽の問題を出して下さいたんですけれども、先生は「ぼくの所なんかに来るよりも、スペクトルとか原子とか、そっちの大事なことを勉強した方がいい、そっちの先生に問題を出してもらうんなら出してもらいなさい」と、そう言われたので、私は一寸驚いたのです。田丸先生は、クラシカルな物理の一分野の代表的なような方で、流体力学とか音響学とかやっておられ、格別その方面のことを appreciate しておられたとは気付かなかったのですけれども、その先生がそういうことを言われる。他の先生方に相談してみても、量子力学を勉強しなくちゃならないだろうとしきりに言われます。私もそれじゃあ勉強してみようか、という気持ちで大学院に入ったわけです。

で、入りましたけれども、別段何かテーマを下さいとかあげましょうとかっていう、そういうような時代ではありません。ただ自分で勉強してるというのが主な仕事でありました。後に聞きますと、京都でも朝永先生とか、湯川先生とか、似たような環境に置かれておられたように伺いました。積極的に自分でもって勉強するというのが、大学院でのその頃の一般的な空気であったようであります。

ともかくそこで勉強していたんですけれども、丁度一年たった時に、その 1928 年の冬に、Sommerfeld が来まして三回程講義を致しました。²⁾ 何か Selected Problems on Wave Mechanics and Theory of Electrons という演題の講義をしまして、これで、量子力学に対する親近感が初めて植えつけられたわけであります。ただもう論文、雑誌を見ただけで、何か借りものの勉強しているみたいな気が随分していたわけですけれども、実際に大先輩がそういうものをいろいろと話して聞かせる、実地にやっておられる方が話して聞かせるという事で、大変な親近感を覚えました。

次に、翌年の夏、1929年の夏に Heisenberg と Dirac とが一緒になって日本に参りまして、丁度一週間、午前中 3 時間づつの講義をいたしました。³⁾ その時、通訳を仁科先

有山兼孝

生がされまして、大変見事な、よくあれだけすぐ通訳ができると思うほど立派な通訳をされまして、内容を非常によく分らせていただきました。

その前にその勉強会があったわけです。講演会が9月の初めでしたけれども、多分4月くらいから、それに備えて、Heisenberg の論文と Dirac の論文とを理研と東大とで、それからそこを取り巻く若い人達と一緒に、謄写版で刷って、配り合ってますね、たしか一週間に一ぺん位だったと思いますが、論文を片っ端から次々と当番を決めて読み合って準備する。それが大変勉強になったわけですけど、その二人の先生方の講演を伺いまして、或いは準備の勉強をしてみまして、私は二つの事を考えたわけです。

ひとつは Dirac 流の、relativistic な quantum mechanics の講演でしたし、その準備をしたわけですけども、どうもその当時の私の勉強ぶりからみますとというと、大変に言いにくいことなんですけど、どうも Dirac の論文というのは、自分に似たことが真似ができそうな気がしたわけなんです。私はその頃大分数学的な素養を持っておりまして、こんな事なら、若いけれど自分でも真似できなくもないんじゃないか、こりゃ面白そうだと、そのいう気が致しました。

もう一つ、Heisenberg の方の講演ですが、これはやはり今の Heisenberg-Pauli ですね、それを含めてありましたし、それから不確定性関係、ヘリウムその他多電子系の話とか、Conduction の話と Ferromagnetism の話とあったわけで、いろんな話があったわけです。その Conduction の話と Ferromagnetism の話とは、それぞれとしては大変立派に聞けたわけなんです。しかし同じような物質について、二つ、全く別法でしか扱っていない。これは何だか大変不満足な話だ。これを一つに融合するような理論体系というのが出来なくちゃならないはずだ。それを一生懸命考えてですね。何とかそういうことを誰かやってないかと聞きもしたり、捜しもしましたけれど、どこにもそれが出ておりませんし、そういうことが始まりそうな様子も見えておりませんでした。

実はその春頃から、これもやはり田丸先生のお薦めでしたけれども、できたばかりの東京工業大学の助手になったのです。大学院にいるのと大差なく勉強できるから、行ったらいいじゃないか、行けばまたその環境から何か新しい問題、物理の人間のやるべき問題が必ず出てくるものだろうと思う。やってみたが面白いと思うと、先生がお薦め下さったんで、やってみる気になりまして行ったわけです。

そしたら、そこにはちょうど木下正雄先生という方がおられました。この先生はその

工業大学が出来たので日本に帰って来られたのですが、オランダで Leiden の Keesom の所で de Haas と一緒に低温物理の実験をしておられまして、その方からしょっちゅう低温物理の話が聞かされました。そうしているうちに超伝導というものは大変面白いなという事を、私は、その頃頭に刻み込まれたわけです。そんなことがあったりしたものですから、その Heisenberg の講演を聞いて、そういうことをやっぱり考えなくちゃいけないんだらうという気がしておりました。

他方またマグネに関して、もう少し広く金属物理に関して、日本では金研で本多先生はじめ多くの方によって実験事実がいろいろと集められて大きな成果があげられているにもかかわらず、理論面というのは全く何にもされていない。

日本になじみのない方面を勉強するのは物理の進歩のセンターから、その頃ヨーロッパでしたから、そこから遠く離れている日本では大変やりにくそうである。あんまり日進月歩ではやりにくそうである。少しゆっくりやってもあんまり遅れを取らないというような分野でやった方が今としては適当なんじゃなかろうか、そのようなことも考えたりしました。Dirac とか Heisenberg の Quantum electrodynamics というような方面に興味を感じましたけれども、やはり、何かそういう金属物理関係のことを考えてみたいという気持ちが強まって参りました。

そうしている間にも、実際にやっていることは、ただごくわずかに出版されました教科書と、それから毎週毎週どんどん、どんどん到着する雑誌、その頃 Zeits. f. Physik が一番先端的でしたけれど、それから Ann. d. Physik, それから Proc. Roy. Soc., その三つをまあ首っ引きみたいに、絶えず、ガムシャラに、読んで計算を当ってみる、間違いないという事を check したり、考え方を頭に入れたりして、分らない事が随分積み重なって行きましたけれど。

その頃は縦の行動半径、横の行動半径とでもいうものが大変狭くて、友人間、或いは先生、先輩というような行動半径が大変狭いものですから、今と違って世間が狭い、学問的世間が狭いわけです。で、Discussion の範囲というのは大変狭かったわけですが、そういうことにも苦しみながらも、とに角そういう事をやっておりました。

そうしているうちに、どうも日本にいても始まらないみたいな気がする、ドイツの Heisenberg の所へ行行って勉強させてもらいたいという気持ちが強まって参りました。先生方に伺いますと、それは大変いいことだから大いに薦めると励まして下さったもので、

行く気になりまして、1933年にドイツへ行きました。その頃出ておりました金属電子論は、Lorentz-Drudeの金属電子論的な理論と、それからLangevin, Weissなどのマグネの理論で、それが別々だったわけですが、それが、その頃になってHeisenbergの所でやられた。しかしそのHeisenbergの所でも別々の形の論文になっている、そういうような事を何とかしたいという気持ちが強くって、Heisenbergの所に行こうと思いました。けれども、その前にもう少し手近な所からと思いまして、Born, Nordheimの居りましたGöttingenに行ったわけです。あいにくナチが横行しだして、ユダヤ人である先生方が非常に多かったものですから、大部分の優秀な物理の研究者方は国外に逃れたり、何か様子が分らなくなってきたりしておりました。⁴⁾

さいわいNordheimはつかまえることができて、しばらくNordheimの所で金属電子論の勉強を致しまして、一価金属とかBismuthのことなんかをいろいろとDiscussionなど致しました。それからNordheimが国外に行くと言うものですから、その秋からHeisenbergの所に移りました。私の大体のプログラムでは、Heisenbergの所へ行ったら、最初はそういう金属電子論的なことをやりたい、しかし後にはHeisenbergのもっと本領の方の本式の場面の方に、できたらそっちに入って行きたい。で最後には、de Blochの所へ行って勉強したい、その間時々コペンハーゲンに行って広い視野を養いたいと、そんな気持ちでいたわけです。しかし、だんだんやっているうちに、ドイツ語一つ、身につけるのも大変だ、フランス語はなおさら大変そうだと、そういう気が起ってフランスはもうカットすることに決心致しました。大体ドイツで終始して、夏休みのような時にコペンハーゲンに行くという気になってやっておりました。

それでHeisenbergにいろいろ話をしている所へ、丁度Shubin-Vonsovskyの論文が出ました。これはHeisenbergのFerromagnetismusのモデルの少し一般化を扱った論文でしたけれども、それにちょっと量子力学的に間違ったことがありましたので、それを正しながらやってみることに致しました。それは結局はHeisenbergモデルの拡張だったわけです。Heisenbergのモデルでは、原子の所に1個の電子が局在していて、そして交換エネルギーが強磁性に決定的な条件になると強磁性が出現するというわけです。それを拡張しまして、各原子にくっついているのが電子1個でなくて、2個の場合もありうる。0個の場合もありうるということを考える、それだけの拡張です。それから方法としましてはBlochのSpin waveの方法にならしまして、第2量子化の方法を使って計算しま

した。そうすると結果は、勿論Heisenberg-Bloch の拡張になっております。なおそういう Ferromagnetismus の面の他に、もう一つ conduction に関係したこととしては、今新しく入れましたそういう Zweier, ドイツ語で言えばZweier と Löcher の移動ということが、charge の carrier としての役割を果たす。そういう段階の所まで出たわけでありまして。それにつきましては面白がってくれる人が多く、その後、丁度 行きました Copenhagen でも Bohr も、それから特に Bloch が大変面白がってくれたんです。みんなこれは面白いから何とかもっと先をやったと、励ましてくれたんですけども、その後間もなく、Slater の1936年の強磁性の理論の論文がPhys. Rev. に発表されて、これの方が考えなくちゃならないものとはともかくも一応計算に入れてありまして、ずっと、どっちかと言えば、分り良くそう面倒なことをやらずに出てきます。で、そっちの方が余っ程受けがいいように思われまして、私のはそれきり埋もれてしまいました。

ところが、その後もさっき申しました Vonsovsky, この人はそういう事に大変興味をつないでいて、後年になってもまだ考えているようであります。そして、もう10年くらい前になるかと思えますけれど、s-d interaction というのが言われるようになりました。これは Zener あるいは Vonsovsky もそんな事を一寸言ったようですが、それからここにいました芳田奎さん、糟谷さんなどが、そのs-d interaction をとりあげまして、いろんなまだ不満足であった所を補って、理論に発展させて行っております。遷移金属の場合、或いは稀土類の場合などに、非常に効果を発揮しているようなことが出されております。そういう s-d interaction というようなことは、その頃考えれば考えても悪くなかったはずなんですけれども、大変不明のことながら、それに考え及びませんでした。

私のやりましたのは、まだ整数論的な性格のものだったわけです。あのHeisenberg の強磁性の理論に似たものなので、そういう整数論的な性格になっておりますがそれに Van Vleck とか、或いは昔、Wolf という人がおりましたが、そういう人が使った統計的性格をもち込んでやるというようにすれば、もっと実際に近いものが出てくるんだろうと思います。

それからもう一つは、conduction として、ただ carrier の性格が取り出されたというだけでなく、それに本式の輸送論的な量子論的な取り扱いを適用してやれば、もっと本

式のことが出るんだろうと思います。しかし、計算がひどく込み入りますので、仲々それへ手出しする勇気がおこりかねるという面がありまして、大体棚上げになっております。

1936年に私は、日本に帰って参りまして、仁科研究室に移りました。仁科研究室でいろんな事を考えたり、やったり致しました。そこではよく御存知のように、朝永さんとか小林稔さん、或いは玉木英彦さんなどと毎日一日中一緒におりまして、随分めいめい勝手放題な夢をえがいて話し合ったりなんかしておりました。私も随分勝手放題な夢をえがいたわけであります。そうした、夢の中から、大体二つの系統のものが、私にとっては出て参りました。

一つは、できるだけ完全なオーソドックスなやり方で金属的な物質についての総合的な理論を形成したいということでありました。その最初っからのその貫徹を願ったわけであります。ところがこれは仲々難しいことで、今日でもほんとうにうまくできたかどうか分かりませんが、そういう事を何とかして少しでも前進させたい、そういう気持ちでした。その中には超伝導というような事も当然含まれるべきものとして考えていたわけです。ところが勿論、仲々うまく参りません。で、ただ少しばかり、最も完全なというのではなくて、一部完全で、大部分不完全というような取りあげ方にしかなりかねないわけでした。超伝導に関係しましても、その頃いろんなことを考えておりました。たまたまその頃の文理大、今の教育大に、荒木源太郎さんという方がおられました。分子のことをしきりに計算しておられたわけですが、よく別刷なんかを下さったり、話ししたりしておりました。分子の場合のことから考えて、こういう結晶体、或いは金属の場合にも、magnetic interaction というものが、何か効果を引き起こすかも知れない。それは全く分らないのでありましたが、そんな事を考えておりました矢先に丁度、ミュンヘンのWelker という人がやはりそういう事を考えた論文をZeitschrift^{*)}に発表致しました。⁵⁾ところがそれは全く定性的な取りあげ方で、そういうことの可能性があるのでないかという suggestion のような論文であったわけです。私はそれに勢を得まして、suggestion だけでなく、考えておりましたHeisenberg 或いはBlochとかHartreeとかそういう考え方に準じたようなことをして、定性的ながらせめて order だけでも出すようなことができないか、という計算をやってみました。やってみました所が、はっきりしたわけではありませんでしたけれども、negative ではないという事に

なりました。その頃は、positive なら勿論結構なんですけれども、negative にはならないというだけでも、大変力を得たようなことがよくあったわけです。それで力を得るには得たわけなんですけれども、それを更に定量化するという事が、手の下しようがない実情にありましたために、これもまた、それきりのことになってしまいました。それから、結晶の中での電子と格子振動との interaction が相当に問題になるのではないかと、私も考えておりました、一価金属について、それを試したこともありましたが、それをもっともっと掘り下げてやるべきだったと、後になれば反省致します。その時は途中迄で、まあ一応の所で、それきりにしてしまいました。

そういう、できるだけ完全な総合的な理論の方向のことを一つには考えたわけですが、もう一つには、もっと手近な、出来なくはないという風な問題を考えたわけがあります。それは何かと言いますと、周期律の表を見ておきますと、すぐに思いあたることですが、いろいろの意味でもって興味のあるいくつかの代表的な、一価金属的な物質を選び出しまして、それらの電子構造を適宜の近似法でもって求めるということであり、適宜という、一寸何かを押し込めるわけなんですけれども。何年か前に共立出版から「物性物理学」という講座が出まして、その中に「特に興味ある物質」という2冊が出ましたが、その昔版とでもいうようなこと、いろんな意味で興味のある、いくつかの代表的な物質、それについての電子構造を適宜の近似法で求める。その近似度というのは、勿論、伝導的な性質と磁性とを充分理解させるようなものでなくてはならない、そして、その得られた結果で一般的なものと特殊なものを選別しまして、それで各物質の個性を理解できるようにしたいものだ。その際、対象とする物質の中にはできる限りは超伝導も含めて調べたい。そういう超伝導を理解するためにはどこまで近似度を高めなければならないか、そういうことも追いつめて行くことができれば面白いことだ。そういう少し欲深いことを考えながらやったわけがあります。

実際問題と致しましては、二価金属から始めました。二価金属全体について考えていく、それから三価について。そして、その中、特に水銀につきましては、液体金属でもありますし、超伝導物質でもあるので、できるだけうんと詳しく調べたい、これは結局できませんでしたが。

それから三価の所ではアルミニウムについて、これは超伝導物質なので、できるだけ詳しく調べたい。「できるだけ詳しく」というのは、全く原始的なんですけれども、お

よそ1943年頃、こちらに参ってからですけれども、手動式の計算機でHartree-fieldを求めるといふ、その段階から計算していこうと、大変勇猛、勇敢なと言えば勇敢なプランだったわけですが、そういう数値計算をこつこつ始めようとしたわけです。勿論明らかかなようにとてもとても、大変なことで、やれないということが非常によく分って、これもやめてしまいました。

二価、三価のうち二価金属群につきましては、まあ満足すべき結果が得られたつもりでおりました。

それから、四価につきましてはいろいろなものが目につくわけですが、とも角一番代表的なものとしまして、グラファイト—カーボン、グラファイト、原子価結晶或いは半金属と近年言われておりますけれど、グラファイトについて調べる。で、これができれば更にシリコン、ゲルマニウム、ジルコニウムなんかについてもやりたいという気持はもっておりました。—いろいろな恒数表を見ますと大変きわだった数値が出ております。(Landolt-Börnstein その他の表)—そういうものをできるだけ解析することによって、いろんな事が分るだろうと思ったんですけれども、そっちの方はただ計画だけでいるうちに、Si、Geは、御承知のように、戦後アメリカで怒濤のような勢いで沢山研究がされて、やっても仕様がなないので、やらなかったのです。グラファイトだけやりました。

それから、関連して四価をまん中にして両方にまたがった、三価と五価の化合物結晶の代表と致しまして、Boron-Nitride、これは大変面白いと思ったわけです。その先にはIndium-Antimonということも考えたわけですが、これまた考えてるだけのうちによそでやられました。で、Boron-Nitrideだけはやりました。

それから、五価のものとして、半金属のビスマス。これは理論的に考え、それから研究室にいました方で実験的にやってくれた人もあります。で、ビスマスについてやりました。

そんなことをして、とにかく近似的なものでしかありませんけれども、その一般の並びに特殊的性格を一応理解させるという結論が得られたといつていいと思います。で、とにかくグラファイトとか、Boron-Nitrideとか、ビスマスなどという、金属と半導体との両方にまたがる性格をもった興味深い物質の一般的性格と特殊的性格がどういふところから出てくるかというような事を見たわけでありま。

これらはまあ、ごく卑近な方の事で、本当の完全な総合的な理論というものがいつまでたっても出来なければ、せめてこれだけでもやっていくということで気安めになるだろうと、そういう、まあ副業のような気持でやっておりました。本業の方も、難しい方の完全な理論というのは、一向前進いたしません。私自身としては、大したこともほとんどやれずに過ぎたようなわけであります。

ただ私自身はやれませんでした、私がよくいろんな所で何と言いますか、そういう事は面白い問題である、やるべきだというような事を、いろいろお話ししておりましたので、それを受入れて取りかかってやって下さった方々が、研究室の中にも方々の大学にもおられまして、いろいろと進めて行って下さって幸いだったと思っております。

なお、大変奇縁を感じることは、さっき申しました三価と五価との化合物につきましては、超伝導の所で名前を出しました、ドイツのWelker がやはり、私より少し早かったようですが、同じようなことを考えて、もっと本格的にどしどしやりまして、大変成果を生み出しました。Welker はシーメンスだかに移りまして、そこで益々さかんに研究しております。Welker とは全く偶然ながら、似たようなことを二度も考えたんだなあということを奇遇と思っております。

結局そんなようなことで、だんだん年をとって行くばかりで、私自身はいわゆる馬齢を加えるというばかりの事で、恥じ入ることも随分多かったわけであります。しかしさいわいに、いろいろと interact されたかたがたが、あちらこちらの大学で私が考えてなくちゃならないと思ったことを、深く掘り下げて、やり上げて下さっております。そういう事を考えますと、私が自分でもってこつこつやるよりは、多分幾十倍もの能率でもって、多くの方々が進めて行って下さっているんだなと思ひまして、私自身は、たとえ今、今月限りでここを退官いたしましても、私にとってはこの上もない、いわゆる心の安らぎというものを感じさせていただいております。

それから、実は5～6年前からの事でありすけれども、私は液体金属の物性論、それからまた、アントラセンというような有機物の結晶から始まって生物物性の方に向った問題に、特別な関心を深めて参りました。これは実は、ずうっと昔から取り組みたく考えながら、どうしてもいろんな行きがかりから足が洗えませんが、いわゆる普通の物性論しかやれないでおりました。せめて最後にはその辺の所に取り組みたいなと思ひながらも、ほとんどやる事が出来ませんでした。しかし、今後もしもまだ能力が続き、

有山兼孝

やれる場面があったら、そういうような方をできるだけやってみたいなと思っております。

それからまた、先ほど坂田先生からお話がありましたように、お恥かしいみたいなことですけれども、私は昔から Bohr の Complementarity に、非常な感激をもっておりまして、本当言えば今も最後に申しましたようなことで、生物物性と言いますか、或いは生物物理と言いますか、そういう方に自分で飛び込んで行きたいなということを、実はもう何十年も前から考えておりました。ドイツから帰って間もなくの頃、そういう事を考えたこともありましたけれども、一面勇気に欠けており、もう一面何だか物性の方、普通の物性をやらなくちゃならないというような事も大変感じていたわけです。

その頃、普通の物性をやられていると分っている方が実に少くて、私が理研におりました頃は、さき頃まで物性研の所長だった武藤さんと私とたった2人だけだったわけです。武藤さんは理研で石田研究室の助手をしておられました。

確か、昭和12年の秋からだったと思います。金研の本多先生の所で、数年間マグネの研究会というのをやられたことがありました。⁶⁾ お弟子さん方は御前講演とあだ名をつけておりましたが、その頃、確か本多先生は東北大学総長になっておられ、お忙しくて研究室に余り出入りできなくて、いろんな方々が何やってるか、どうやってるか、というような事を聞く時間があんまりない。で、せめて年に一ぺんはやっている事を聞かせてもらいたいという御希望で、秋に、始めは一日だけでしたが、だんだん日数がふえて二日か三日になったのです。たまたま、私も誘われまして、武藤さんと私とがそこへ参加いたしまして、いろいろと具体的な問題を聞かされました。その頃から本多先生のまわりを取り巻く物理の、金属物理の実験家の方、或いは茅先生などとも直接いろんなお話しして、具体的にその辺の問題を私は身近に感じるようになったわけであります。

それで、こういうことをどうしてもどこかで誰かやらなくちゃいけないように思いまして、行きがかり上やらなくちゃというようなことで、やり出したわけであります。

それで、生物物理のようなことについては、やらなくちゃいけない思いながらもやれずにおりました所、ずうっと後になりまして、いろんな方々が、そういうことに非常に関心を深めてこられました。勿論昔は地に足のついたことではなく、ただもうガムシヤラに空漠として、そういうことをやってみたら面白そうだという程度のものでした。近年になりましてからは、ずっと地に足のついた、本当の学問としての生物物理がだん

だん発展致しまして、特にこの名古屋では分子生物学の研究施設とか、物理教室の中の生物ブロックというようなものができてまして、そこで有能な方々がやっておられますので、私なんかうろろうする何十倍かの成果をあげておられる事だと、これまた私、大変喜びに堪えなく思っております。

そういうような生体につきまして、生命のない物質同様に普通の物理化学の概念が適用され理解することができるようになるということは、今ではずっと昔 Bohr が予想しておりました程度を超えてその先までも可能であるかのように、だんだん見えて来つつあります。しかし、本当にそうなのかどうか、その生命というものを理解するには、やっぱり結局は、量子論を超えた所で新しい概念を導入しまして、それについての一貫した体系をつくるということが必要になるのではないかな、という風にも思われ、私にはどうもそういう考えが捨てきれません。そういうことはいつまでも疑問として残しておくべきなんではないか、少なくともある程度迄は疑問として残しておかないと間違える危険があるのだらうと思っております。

そういう新しい一貫した体系というのは、物理、化学を極限の場合として含んでいるはずです。また、生物というものに特有な、大変に長い時間をかけるという、所謂、歴史というような概念がその中の本質的な部分になるであろうと考えられるわけです。よく私達の身近に起ります知覚だとか機能というような概念、これもそういう体系の中に含まれることになるだらうかと考えられます。私にとりましては、そういう生命というものに関連した新しい概念が導入された場合には、そこで物理の画期的な発展がまた行われるんだらう、という風に思われます。

昨年春に、Heisenberg が日本に二度目に参りました時に、帰ります直前、お別れの席で言っておりましたけれども、世界の文化史の中に、いろいろな方面で黄金時代というものがあらわれた。文化史の黄金時代がギリシャ時代の哲学における黄金時代、それからルネッサンスの頃の美術、それからまたおよそ150年前ぐらいかですか、ドイツの周りを取り巻いた音楽、そういうものに黄金時代があった。ところがその後1900年代になって、物理に黄金時代があらわれる。そして、今もまあ、黄金時代が続いているとみるのでしょうか。その黄金時代の始まりに Heisenberg がいろんな方と一緒に仕事をすることができたのは、非常に幸福であったということを言っておられましたが、やはり私もその黄金時代の麒麟尾に付したようなことをしながら、この26年間を送ることが

有山兼孝

できたということは、大変幸福だったと思います。

この物理教室は、原子核、物性ばかりでなくて、宇宙物理とか生物物理もあわせて研究・教育を進めていくということになっているわけですが、そういう事は学問的必然性がそうさせたわけですから、丁度その26年前の教室のことを考えますと、全く隔世の感があるわけです。教室のこと、その頃の学会のいろいろなレベルの事を考えますと、全く隔世の感があるわけです。それと同じように、今日から26年後という時を考えますというと、おそらく今から26年前と隔世の感がある以上に、もっともっと大変な隔世の感が生まれるのであらうと思っております。ますます盛んな新しい物理の黄金時代になってゆくわけでしょうけれども、物理教室の健全な発展が、ずうっと続いて行くことを、私は願って止まない次第であります。

なお、数年前物性論の曲り角説というものが、出て来たことがあり、物性論の将来性とかというような事が懸念されたような時もありました。しかし、その後のことを見ても、いろんな分野において全く同様だろうと思いますが、丁度何て言いますか、流体力学的に言えば、或いは電気、電磁気の考えでもいいんですが、Source ですね。湧き口っていうんですか、湧き口みたいなものがある。何かここはもう classical な分野であると思われるようなものの中にも湧き口があって、そこの中から新しい概念に対応するものが次々と湧いて出るといような分野もありますし、そういうものがもう涸渇してしまって、何にも湧いて出て来ないような分野もあるんじゃないかと思えます。物性論の方は、その頃から今日までの発展の様子を見ますというと、その湧き口がやっぱりあるんだ。将来いつ頃になったらなくなるか分かりませんが、今の所は湧き口があると見ざるを得ない。そこから新しい概念が入って参りまして、それらによってその分野の発展が続けられているんだと思えます。そういう湧き口というのは、あるcloseした範囲の学問の体系の中に別の所から入って来るわけでありましてけれども、全く外から入ってくる場合もありましょうし、その中から湧き出してくるといような場合もあるんだと思えます。そういう新しい概念が入ってくるということが、その分野の発展を引き起しているんで、その新しい概念の導入がなくなったということは、発展が本質的には止まったという事になるのかも知れない。そのようなことが、大変強く私には感じられるのでありますが、この物理教室が、絶えずそういうような、外からも中からも、湧き口を持ち続けて、物理教室としても、物理学としても発展してゆくことを、私は心

からお願いしまして、私の最後の言葉と致したいと思います。

< 長く続く拍手 >

註

- 1) 量子力学形成の項については、有山“科学史研究” No. 21 (1952年2月) 「量子論 50年の回顧 (1) 物性論」に詳しい。
- 2) Sommerfeld は 1928年 12月 5, 6, 7 及び 19日の4日間、東大法学部講堂で、Selected Problems on Wave Mechanics and Theory of Electrons と題して講演した。その講演大要は藤岡由夫に依って「数物学会誌」 2 No. 3 (1929年5月) の付録として、約 50 頁にわたって紹介されている。
- 3) Heisenberg と Dirac の講演会は、1929年 9月 2～7日の6日間にわたって、東大文学部と理研講堂で開かれ「連日数百名の熱心な聴講者堂に溢れ」る盛況だったそうである。『理研彙報』 8 No. 10 (1929年 10月) 869 参照、なお、『理研彙報』 9 No. 1 (1930年 1月) 55～68 に、仁科芳雄が、講演の一部の要旨を紹介している。また朝永振一郎によれば、それは、「量子力学に関する本邦最初の 本格的講義」であり、その記録は『啓明会紀要』第 11 号 (量子力学諸問題) に出ているそうである。(『科学』 46 No. 1 (1976年 1月) 巻頭言) が、勝木はまだ見ていない。この H. & D. の講演は武藤俊之助にも大きな影響を与えたいらしい。武藤：『物性』 14 No. 1 (1973年 1月) 1～8, 小林正一：『日大文理自然科学研紀要』第 9 号 (1974年 3月) 参照。
- 4) 有山滞独中の出来事については、季刊『社会思想』 1 卷 1 号 (1971年 5月発行) に載った座談会「30年代ヨーロッパと自然科学者」(出席者：有山兼孝・江上不二夫・山田英二、司会：水田洋) で、かなり詳しく述べられている。
- 5) H. Welker: Über ein elektronen theoretische Modell Supraleiters, Phys. Z. 39 (1938), 920.
H. Welker: Supraleitung and magnetische Austauschwechselwirkung. Z. Phys. 114 (1939), 525.

有山兼孝

- 6) 「磁気研究会」は昭和11年秋から発足している。金研に残っている「磁気研究会記録」のノートによると、茅誠司、仁科存の発議ではじまったらしい。本多の存職25年記念の意味もあったようである。有山は第1面から参加しており、第2面の昭和12年秋には有山、武藤も講演している。なお、本多が東北大総長になったのは昭和6年6月であり、昭和15年5月末迄3期9年間その職にあった。