

堀 淳 一

その他 X 線による測定結果について簡単な議論がされた。

結 晶 格 子 力 学 国 際 会 議

堀 淳 一 (北大理)

去る 8 月上旬に、Copenhagen で結晶格子力学の国際会議 (International Conference on Lattice Dynamics) が開かれました。何故格子力学の会議が Copenhagen で開かれたかについてはよく分かりませんが、研究者がヨーロッパに多く、且つ比較的一様に各国に分散していることと、Waller や Lundquist などの有力な研究者が北欧にいることから、研究者分布のほぼ重心にあたり、また国際的な性格の強い場所として Copenhagen が選ばれたものと思われる。Copenhagen 大学の Dr. Nielsen の話によりますと、デンマークでも最近漸く物性物理の研究に力が入られるようになり、研究者の待遇も飛躍的によくなつて来た由で、現に H.C. Ørsted I Institut という物性研究を目的とする大きな研究所が出来つつあります。まだ全部は完成していないとのことでしたが、Conference はその出来上がったばかりの新しい Auditorium で行われました。Bohr の理論物理学研究所は Faelled parken という大きな公園の南の隅にあります。Ørsted Institut は Anatomisk Institut などと一緒にその丁度反対側の北の隅の、Universitets parken と呼ばれている一角にあります。会場を出て少し歩くと深々とした森に囲まれた広大な公園の芝生に出ますが、北欧の夏らしいのどかな風景が展開されていて、戸谷さんが大変喜んでおられまし

た。

会議は固体内における原子の相互作用と、その格子力学に及ぼす役割についての理解を深めるという目的で行われたのですが、提出された論文は大体次の5つのカテゴリーに分けられました。

- Topic A. Phonon Dispersion Curve
- Topic B. Anharmonic Effects
- Topic C. Optical and Dielectric Effects
- Topic D. Defects and Lattice Vibrations
- Topic E. Elasticity

これに従って会議が進められたわけですが、異なる分野の研究者の間の maximum interaction をはかるために、あとでのべる唯一の例外を除いて、すべて parallel session なしで行われました。

さて、どうした風の吹きまわしか、私が学術会議からこの Conference に出席させていただくことになったのですが、私は“格子力学”というものを専門的に研究して来たわけではなく、たまたま現在そのほんの一隅をつついている恰好になっているにすぎないのでいささか戸迷いました。しかし物性研から山下さんが組織委員として出席されることが前から分っており、また北大から phonon dispersion curve の仕事をして来られた戸谷さんと、格子力学全般にわたって広い視野をおもちの武野さんが出席されて、私のよく知らない分野が丁度うまくカバーされることになりましたので、非常に心強かつた次第です。この報告もおそらく私が興味をもっていることに偏ると思いますが、足りない分は他の方々に書いていただくことにして、お許しいただきたいと思います。

第1日の8月5日は皮切りとして Born と Debye の “The Early Days of Lattice Dynamics” と題する回顧談があり、続いて Topic A に属

する講演がありました。中性子回折による Zn, Nb, Cu, Al 等の dispersion curve の研究が 10 ばかり発表されたのち, Cochran の "Interpretation of phonon-dispersion curve" という総合報告がありましたが, この中で電子論から出発した数少ない orthodox theory の一つで且つ一般化の可能性のあるものとして戸谷理論を非常に高く評価していたのが注目されます。このあと戸谷さん自身の発表がありましたが, 戸谷さんが用意して来られたプリントが講演後飛ぶように売れてアツという間になくなってしまい, 戸谷理論に対する関心の高いことが実験的にも証明されました。休憩時間にも(この日に限らず)戸谷さんはひつぱりだこで, ろくに休憩する暇もなく, はたから見ているとお気の毒な位でした。

第 2 日の午前は Topic B の講演が Leibfried の総合報告に始まって 5 つほどあり, また午後は Topic C で, Burnstein の総合報告に始まって 15 分ほどの論文が発表されました。Topic B についてはいわゆる Quasi-harmonic 近似の妥当性やその意味について議論がありました。Topic C についてもいろいろ議論があつたようですが, 私の最も苦手な分野で, 内容がよく分らなかつたのが残念です。

第 3 日は午前だけで, Topic D にあてられました。最初 Montroll が総合報告をしましたが, 出かける前に丁度出来上つた Progress の Supplement の不完全結晶特集号を送っておきました所, 彼と Maradudin 及び Weiss の書いた Solid State Physics の Supplement "Theory of Lattice Dynamics in the Harmonic Approximation" と並べて, 今までに書かれた総合報告の一つとして最初に紹介してくれました。重い同位原子の Brown 運動等の statistical-dynamical な問題についても, Hemmer, Rubin 等の仕事とならべて日本の不完全結晶グループの研究が紹介されました。そのほかの話の内容は別に新しいことはありませんでしたが, 最近 Montroll 等も extended defect の localized mode

の計算を行つていることをのべていたのが注目されます。

Montroll はいかにも教養のある上流階級という感じのゆつたりしたおだやかな人で、温顔に微笑をたゞえながらのユーモアを適度に交えた話しぶりは人をひきつけます。4日目の夜行われた Conference Banquet の際には司会役をやつていましたが、その司会ぶりは堂にいつたものでした。休憩時間に Asahi-Hori の最近の結果の中、結晶の表面全部が同位原子で掩われている場合には、surface mode の振動数が band の中に現われることを話しましたら、extended defect に対してそれに似た結果を Montroll 等も得たということ、一般に point defect の場合には localized mode の振動数は必ず band の外に出るが、extended defect では band の中に現われてよいのだらうといつていました。彼の最大の関心はしかしやはり statistical-dynamical な問題にあるらしく、戸田さんや寺本さんが出席されなかつたのを非常に残念がつていました。

この日の contributed papers は defect-induced absorption に関するものが多く、Elliott が自分の理論を含めてその大部分をまとめて発表しましたが、C, Si, Ge, BaF₂ 等における実験結果の他、アルカリハライドにおける localized mode と extended mode の間の anharmonic interaction の話などがありました。このあと武野さんの hole をもつ 2 原子立方格子の振動についての講演がありましたし、こゝでも日本のグループ、とくに実験の方々が出席していないのが大変残念でした。

4日目の午前は Topic A の続きで、最近流行の shell model に関する Dick の総合報告と二三の講演があり、shell model の評価についてかなりはげしい議論が交されました。Born が立ち上つて、shell model は説明すべきパラメーターの数と adjustable parameter の数があまり変わらないと苦情をいう一幕もありました。同じ午前に Topic D の続きもあり、

Dean が disordered lattice の振動について総合報告を行い、主として彼の属する National Physical Laboratory で近年ずつと行われている電子計算機による計算の結果を報告しました。新しいこととしては、Martin が導いた振動数分布の integrated density と分布密度の minimum との間との関係を与える公式の話や、disordered lattice の十分高い振動数をもつ mode は強く localize しているという結果、及び one-dimensional glass (force constant が random に変る結晶) のスペクトルの話などが興味がありました。Dean も Progress の Supplement を高く評価していました。私がおの中に書いた disordered lattice のスペクトルに関する意見について議論しましたが、電子計算機では答の出でこないような微妙な点の話なので、私の説明にうなづきながら、しかし電子計算機は役に立つだろうとしきりに念を押していました。

Conference が終わってから英国へ行き、National Physical Laboratory を訪問しましたが、こゝでは中々面白い研究が行われています。電子スペクトルの方でも Borland が disordered lattice の固有状態は強く localize しているという結果を得ていますし、その他にも Ising model や Heisenberg model の統計力学の "statistical-geometrical" な研究があり、場の理論、量子化学の方でも独特な研究があるそうです。こゝの連中(に限らないのでしようが)はゆつたり落ち着いていて、計算が出来てもあわてゝ発表しようとしないらしく、one-dimensional glass や Martin の公式についてくわしい資料がほしいと思つたのですが、どちらもまだ何も用意していないという返事で、がっかりしました。しかしこの悠然たる態度は少し真似したいと思いました。

話がそれましたが、この日の午後は Topic E の2つの総合報告 (Lax と Kaplan による) ののち、今度の Conference で唯一度の parallel session に入りました。1つは Topic A, B, C の続きで、もう1つは

Topic D, E の続きです。あとの方の会場で私が Asahi-Hori の 2 次元格子に対する伝達行列の応用についての論文を発表したのですが、Topic A, B, C の方に殆んど大部分の出席者が行ってしまう、私が出た方は会場がガラガラ空気で、張合いがない上に、武野さんが目の前にいて、いよいよあいつの順番が来たぞとばかり嬉しそうにニヤニヤしているので調子が悪くて困りました。伝達行列の方法は久しく 1 次元にしか使えないというのが定説(?) になつていて、Montroll の本にも依然としてそう書いてあるので、高次元にも使えるということを特に強調しておきました。同じ会場で Wallis や Gazis の surface mode の話や、Ludwig の extended defect mode の計算が発表され、後者では Montroll や Asahi-Hori のと同じく impurity band が main band に重なって現われるという結果が得られていたのは注目されます。

この parallel session における出席者の分布から、参加者の大部分は実験またはそれと直接結びつく理論に興味があり、基礎的な理論に対する関心は全般的に薄かつたことが伺えます。5 日目に行われた Krumhansl と Maradudiu による Conference summary でも、基礎的な問題にはあまりふれられませんでした。日本の不完全結晶グループで目下 1 つの中心問題となつている statistical な問題や、方法論的な問題に興味をもつ人は Montroll, Dean, Wallis 等のごく少数の人達に限られていたようです。ことに statistical-dynamical な問題については Montroll の総合報告の中でふれられただけで、contributed paper が 1 つもなかつたのは淋しいことでした。

しかし一方では、格子力学という広い分野を掩う会議ですから、実験的な研究に重点がおかれるのは当然ですし、statistical-dynamical な問題等はその立場からみると端の方で格子力学に一寸ひつかかっているだけのテーマにすぎません。この意味では、日本における実験的研究の貧しさをつく

づく感じさせられました。日本からの出席者が全部理論屋ばかりだったことがその1つの現われですが、その理論屋の興味がまた基礎的な問題に偏りすぎているという感じがします。もつともこれば、基礎的なことの好きな研究者が多すぎるということではなく、そうでない研究者が少なすぎるということであると思います。日本で基礎的な研究が活潑なのは1つの特色でもあるので、この特色を伸ばすことも必要であることはいうまでもありませんが、それと同時に実験及び実験と密着した理論の研究をもつと盛にすることが非常に重要であると思われます。

(1 9 6 3 . 9 . 3)