

小貫：所員に要求することばかりでなく、外の大学の方が努力することも必要だと思う。

基研は人数が少ないので限界がある。

牟田：地方の大学では大学院があることが潤滑油になっている。院生を通じて研究面での相互の行き来、交流が育っている。大学院を置くかどうかは色々議論がある。

松田：湯川先生は子飼いの学生を作らない、流動することが必要と言われた。特に、マスター生を取るのは問題。弱い大学に来させなくなる。

柳田：理想は色々解りますが、現実をながめて問題があるということ saying 言ってるわけです。ソビエトもベレストロイカをやっているわけで、古い体質からの脱却が必要ではないか。

研究分野形成・発展の場としての共同利用研究所

池田 清美（新潟大理）

I はじめに

これまで、基研を始めとし共同利用研を大いに活用してきたのであるが、どの様に活用してきたかを振り返り、共同利用研としてのの大事な機能である共同利用の持っている役割について考え、基研と理論研が合併したこれからもこれまで果してきた重要な役割を、新たな段階に於て創造的に発展させていただきたいと考えております。

II 核理論の分野の研究活動と基研

原子核理論の分野の研究活動と基研との結び付きを振り返って見るに良い資料として、Progress of Theoretical Physics の Supplement が適当と考え、それに準拠して話すことにします。

II-1) 初期のころ、1960年代迄

始めに現れたのは、“Nuclear Moments and Configuration Mixing ; 野矢・有馬・堀江、No.8 (1958) 33 ” ; メイヤー・イェンセンの殻構造の発見が1949年ですから非常に早い仕事であります。日本では原子・分子の山内さんの仕事があり、その伝統が基になって出来た仕事と思っております。核の偏極についての仕事がありますが、コペンハーゲンの集団運動の展開で核偏極の考えは一般的となりました。朝永、野上らの集団運動の微視

的記述の先駆的工作などと相俟って、丸森さんを初めとする日本人達の集団運動の研究の発展もこの時期以降発展して行きました。

しばらく途絶えますが、基研15周年記念シンポに森田さんが報告された話が骨子となって、山田さんと藤田さんを加えた3人が中心となって、弱い相互作用と核構造の研究会の活動の成果が纏められたのが第2弾であります。“Nuclear Structure studied from Weak and Related Processes ; 森田、山田、藤田、藤井他6名 No.48 (1971) 41 ”です。この課題の研究会は1960年代を通し基研と核研の研究計画として続いたのでありますが、そのルーツは湯川、坂田、中村にあり、又森田さんを通じて、Lee・Yang・Wuにつながります。私も集団振動運動を一般化して導けるIAS、GTRの存在の主張と、それによって生じる核偏極と β 崩壊の寿命との関連についての仕事を藤田さん達との共同研究で発展させ、この研究会の発展に寄与しました。またこの研究会に参加して、大学の枠を超えて広い見地にたって協力して研究分野の発展に積極的に寄与すると共に、周りの異なった発想や異なった経験を持つ人々から多くのことを吸収できた経験を持ち、高い水準で研究を発展させるに必要な沢山のことを学ぶことが出来ました。

II-2) 1960年代から70年代の直接関与の例

研究計画の主体的組織者の中心の一人として私が基研の研究会を持ったのは、1968年からです。この研究計画の出発は、1966-67年の2年間の丸森・有馬・玉垣・田中の“原子核の4体相関”の長期研究会であります。殻模型等一体場の核子の運動に基礎を置いて記述できる原子核構造の研究の枠では捉えきれないものを、積極的に追求しようとして発足したものです。「Be領域核のアルファークラスター」の微視的研究等に基礎を置いて、軽い核の「所謂4粒子-4孔励起による“奇妙な励起零プラス状態”」等に現れていると考えられた、軽い核の強いアルファ的4粒子相関に焦点を当てて、その理論的研究の発展をはかろうとするものでした。私も興味を早くから持ち、この研究会の展開状況を見守っていました。この領域の研究の展開にとって鍵となるアイデアと視点を、1967年度後半に見いだすことが出来たので、この考えを、基研に着任されたばかりの玉垣さんと議論し、前記の研究会の新展開として、早速、基研の1968年度の長期研究計画として提案することになりました。それが「原子核に於けるアルファ的4体相関と分子的構造」の研究計画です。この研究計画としては、様々な課題の発展に対応した形態で続くのですが、一応の区切りとして終結する迄に12年要しました。三巻のsupplementsに成果が報告されています。以下、注釈をつけながら紹介します。

- A) {“Alpha-like Four-body Correlations and Molecular Aspects in Nuclei” P.T.P. Suppl. No. 52 (1972) 全巻} に、(基研研究会1966-67、68-69、71 長期及びモレキュールの期間の) 最初の成果が、池田、玉垣、丸森、田中他、長期計画参加者によって纏められています。この Supplement No.52 は、私共の考え方や、観点 - 「低いエネルギーから高いエネルギーの状態を統一的に理解するには強い4粒子相関で代表される多粒子相関の働きを取り入れることが必要で、その相関を取り入れた原子核多体系の理解には、分子的構造の概念が不可欠である。」 - が正当であることを実証した仕事の纏めであります。
- B) 次の成果は、原子核の分子的構造を核子多体系の立場から微視的に記述するには、1937年に提出された Wheeler の Resonating Group Method や、その後発展してきた多中心殻模型を基底とする生成座標法の取扱法の発展が必要不可欠でした。そのレビューが中心となった纏めが、池田、玉垣、斎藤、堀内、東崎(鈴木)、上村達の {“Microscopic Methods for the Interactions between Complex Nuclei” P.T.P. Suppl. No.62 (1977) 全巻} に成されました。(基研研究会1972-74、73-74、75-77 長期及びモレキュール)。
- C) 1972年以降の物理の成果の纏めは、“Comprehensive Study of Structure of Light Nuclei - Based on the Viewpoint of Alpha-Cluster Correlations and Molecular Structure” PTP Suppl. No.68 (1980) ; 池田、堀内、阿部、斎藤、上村、鈴木、加藤、藤原、上柿、永田、岡部、西岡、古谷、作田、金田、金子、瀬谷、近藤、松瀬、鈴木(東崎) の合作によって成された。質量数Aが24迄の軽い核を対象にして、種々の微視的クラスター模型に基づいての、励起エネルギー約10数 MeV 迄の状態群に関する研究によって得られた包括的な理解についての纏めと、それまでになされた分子共鳴状態に関する研究の纏めであった。基研研究会としては、1974-1975、1976-1978の軽い核の構造に関する5年間の長期研究計画と、1977-1978の分子共鳴(阿部-近藤-松瀬ら中心の) モレキュール型研究会で、そこで主に展開された結果の纏めです。

この研究計画は、初期は北大(田中、樋浦、阿部)、東大(池田、堀内、滝川) 京大(基研; 玉垣、理; 永田、坂東) 九大(丸森、高田、上村) 等大学の大学院のある研究グループの連合によって持たれたが、1972年の Suppl. 以後は、地方大学等に就職するものもあり、研究計画に参加したので、大学の枠を超えた十数機関(新潟大、京大理、基研、名大、九大、宮崎大、北大、高知医大、信州大、秋田大等) に及ぶ人たちの共同研究計画として発展した。

この様に全国的に広がった広域研究体制を、物質的にも精神的に支えたのが、基研そのものであります。又、研究計画が発展し、国際的にこの分野の形成と発展に責任を持つ研究グループが日本に出来る上で、時期的にも重なった基研のスタッフ玉垣・堀内、又その後阿部の役割は非常に大きなものがあったと思っています。私自身は、1970年から新潟大学にいったのですが、当時、湯川先生から声をかけられ、「よう行く気になったな、研究続けるの大変だろうな、昔一度自分も地方でと考えたことあるが、僕にはとても出来ないと思った。」「今は基研など共同利用研がありますから。」「じゃあ、頑張るんだな。」と云った会話を交わしたことが印象深く頭に残っています。現実には厳しく、贅沢な研究を継続するのが挫折してしまうのではないかと、時々恐怖の念を覚えながら、研究計画の継続発展にエネルギーを注いだものでした。

II-3) 1980年代のハイパー核の例

基研のアトム型も2度、1970年と1980年何れも夏一か月程、変わりめの時期に頭のリフレッシュをかねて活用させていただきました。1970年は、新潟にいった際の研究体制を立てる上で、1980年はクラスター研究の蓄積を近接分野に広く活用する上で、結果的に非常に役に立ちました。特に、次に述べる1980年代のハイパー核の研究計画への展開の芽はこの機会をとらえて坂東さんとの話し合いから始まりました。

- D) “Structure of Hypernuclei” 坂東、池田、元場、山本、山田による、PTP Suppl. No.81 (1985) 全巻；この纏めは、基研モレキュール型研究計画1981と1982の二年間で基礎の固まった、上記5人の組織的共同研究の四年間の成果であり、1984年のモレキュールで完成させたものです。殻模型を適用してのハイパー核の研究は、既に、Dalitz、Gal、Dover達のグループによって1970年代から組織的・系統的に行われていた。 (π, K) 反応を用いてのカウンター実験は、CERN及びBNLで1970年代後半から始まり、ハイパー核分光学的研究が急速に進展しており、理論的研究は殆ど彼らのグループの独占物であった。幸い分光学的実験データは軽い核で蓄積されており、そこでは、クラスター模型が、殻模型と並んで有効である訳ですから、研究の戦略として、クラスター模型の活用から始まり、次のステップとして、全領域的なハイパー核物理への展開をもくろんだものです。その第一段階の研究全体の纏めが、上記の Supplement であった。この時期から国際的にも日本の理論研究グループとして認められ、その後、1980年代後半においては、KEKでの実験が、BNLとともにこの分野の主役の一つになるとともに、国際的にハイパー核物理分野で、日本の研究は理論実験含めて中心の一つとなっています。

II-4) その他の例一覧

基研等共同利用研究所を活用しての研究分野が形成・発展し、国際的にも評価の高い研究グループは、上記の例だけではありません。以下に、1970年代からの Supplements を（既に引用したものを除いて）リストしておくことにします。非常に多くの分野でグループ研究がなされ、まとまった成果が挙げられ、研究分野の形成・発展に寄与していることがわかると思います。

- E) “Development of the Nuclear Theory based on the Realistic Force” PTP Suppl. No.56 (1974) 全巻；北大グループ 田中 一、赤石 義紀等。（長期研究計画；1971-1974 核力と少数多体系の研究会の纏め。）
- F) “Elementary Models of Excitation in Spherical Odd-Mass Nuclei” PTP Suppl. No.58 (1975) 全巻；九大グループ 栗山・丸森・松柳 による。（長期研究計画等；1969-1974 の中心課題の一つの纏め）
- G) “Beta Decay and Nuclear Structure” PTP Suppl. No.60 (1976) 全巻；森田・山田・藤田・大坪等による。（長期・短期研究会；1971-75 で発表された最近の主な研究の報告集。）
- H) “Few-Body Problems in Nuclear System” PTP Suppl. No.61 (1977) 全巻；笹川・沢田・尾立ら少数多体系グループを中心に幾人かが加わって。（長期研究会；1972-1976 に基づく。）
- I) “Effective Interactions in Nuclear Models and Nuclear Forces” PTP Suppl. No.65 (1979) 全巻：永田・坂東等による。（長期・モレキュール研究会；1974、1975、1978 に基づく。）
- J) “Microscopic Study of Low-Lying Collective States in Spherical and Transitional Nuclei” — Dynamical Interplay between Pairing and Quadrupole Models — PTP Suppl. No.71 (1981) 全巻 丸森、高田、坂田等のグループによる。（10数年余の基研・核研研究会の纏め …）
- K) “Coupled-Channels Theory of Breakup Processes in Nuclear Reactions” PTP Suppl. No.89 (1986) 全巻；上村、河合、八尋、井芹、桜木、亀山、竹追の九大グループによる。（この研究は、77年の短期研究計画 Coupled Channel Study of (d, p) Reaction に始まり、1974年—1978年 4体相関と分子的構造、1981年、1983年、1986年の クラスター衝突、分子的構造と反応、微視的核間相互作用の研究会等を通じて展開された。ここで纏められた内容は、

10年を越える日本の核反応研究（主として直接反応）とクラスター構造及び複合粒子間相互作用の研究の結合・融合による成果と考えられている。）

- L) “Time-dependent Hartree-Fock Method and it's Extension” PTP Suppl. No.93 (1989) 全巻： 山村と栗山 による。（大振幅集団運動は 1977 年の丸森の論文で始まった。1980-1985 の間に 3 回 短期研究会がおこなわれた。Large Amplitude Collective Motion and Microscopic Theory TD Self-Consistent Field Method & Quantization: Microscopic Thory of Large Amplitude Collective Motion の成果に基づく。）

II-5) まとめ

後半は、紹介のみになりましたが、これらを通して見て、長期・モレキュール型研究会（又或時には短期研究会を含む）での研究計画の成果のまとめに共通した特徴も少なくありません。必ずしも全部に共通するわけではありませんが、特筆すべき事柄を、以下に、キーワード的に記しておきます。

- ◎ 基本アイデアから出発
- ◎ 長期研究協力体制、研究グループの形成
- ◎ 広域研究体制 大学を越えて、地方大学を含めての研究グループの形成
- ◎ 本格的に、徹底的に、研究分野を開拓し定着
- ◎ 若い人を巻き込んで — 研究分野の中心となって活躍
- ◎ 国際的に高い水準の研究成果の蓄積—国際協力の発展
- ◎ 研究所のスタッフも研究計画の軸の中心に、分野全体を広く睨んで
- ◎ 手づくりの研究の蓄積、実験との協力 — 研究基盤の拡大

又、上記の様な経験の蓄積の上に立って、

新しいアイデア、 新たな課題意識、 新分野の展開

が生み出されてきています。相当広い理論の研究分野で上記の様な経験を積むことができたので、我が国の研究のネットワークが多層的になっておおわれてるようになってきています。基研はいつもその中心の一つになっています。今後もその役割を継承し拡大して欲しいと考えています。

又、1980-1990年代の特徴のとして、目立つことは

- a) 理論・実験の本来的協力関係の増大；核研・核物理センター・高エネ研・理研
- b) 国際的協力の増大；多くの研究分野で国際的責任分担が行われている事を挙げることができます。

III 基研の将来像に関連して

上記の様なような状況を踏まえて、基研のこれからについて述べておきたい。具体的なことは具体性が必要とされる際にして、基本的な事柄をもう一度確認する意味も含めて列挙しておきます。

基研が果たしてきた役割の根底には、

「湯川先生の持たれていた、又、基研設立以来発展させられてきた
基本精神 — Yukawa Geist — ともいえる基本精神」

があると考えている。

Yukawa Institute の意味は、この精神或は理念を貫ぬくと云う事にあると思っています。これが、基研のこれからのすべてに対する前提であるよう思っています。私なりに纏めると、その基本精神は

学問の創造に関する深く広い見識、

人間の自然に対する働きかけに対する強い信頼

ではないかと思っています。

基研の特長として最も大事なことは、基礎物理学の全ての学問分野を含んでいることである。素粒子物理学・原子核物理学・宇宙物理学・物性物理学を含む、基礎物理学の全体の発展に責任をもつ研究所である、ということにあると考えています。それ故に、構成している上記学問分野間の、積極的な連帯・協力がなによりも大事な命でもあると考えています。

又、国内的・国際的に課せられている責任が果たせる共同利用研究所として機能する為には、次のことが不可欠であることも付言しておきたい。

- 1) 高い水準の創造性のある日本での研究の蓄積と、それを推進することの機能を今まで以上に持つ研究センターであること。
- 2) 国際協力に対するさまざまな要求に応えられる国際センターの機能を持つ研究所であること。（国際理論研究センターの体制の創出。）

研究部員会・運営委員会

英知を集めると共に衆知を集める。日本の基礎物理学の発展に責任を持つ人全体の意見を反映させる為には是非必要である。研究所に対する高度かつ様々な種類の要求がこれまで以上に満たせる様に運営を行う為にも、是非継承されることが必要である。