



「核融合の歴史を遺す座談会」 — 共同利用と共同研究 —

この記事は、プラズマ・核融合学会が核融合研究の50周年を記念して企画した一連の座談会のうち「共同利用と共同研究」に関する座談会の記録である。座談会を始めるにあたり、「核融合の歴史を遺す座談会」小委員会委員長の藤田から、座談会の趣旨、経緯などについて説明があった。座談会は、延べ4時間余りに亘って行われ、その記録は膨大であったが、紙面の都合もあり座談会担当委員の責任において割愛した箇所も多かったことをお断りする。

日 時：平成19(2007)年9月8日(土) 10:00-14:30

場 所：愛知県芸術文化センターアートスペースC

出席者(敬称略)：池上英雄, 大林治夫, 金子修,

高村秀一, 西原功修, 藤田順治

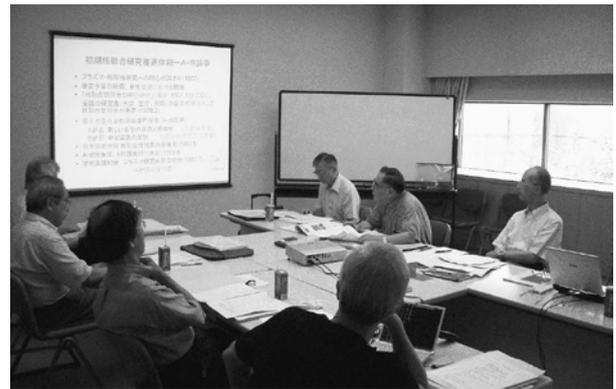
司 会：西川恭治

【出席者に関する注：当初この座談会に出席を予定していた佐藤徳芳, 田中茂利の両氏は、折からの台風の影響で参加いただけなかった。】

【共同利用研の生立ちについて】

西川：それではさっそく始めたいと思います。なぜこのようなテーマを採り上げたかについてですが、日本の核融合プラズマ研究は、共同利用研究としてスタートし、発展してきたと思います。

戦後の崩壊し退廃した環境のなかで、基礎物理学がどのようにして育ってきたかを考えますと、戦後の民主化、自由主義の大きな流れのなかで、研究体制の民主化、研究者の自主性に基づいた研究体制が強くうたわれて作られたのが全国共同利用研究所です。湯川秀樹先生のノーベル賞受賞を記念して最初に基礎物理学研究所が1953年に作られて、その後、宇宙線研究所乗鞍観測所、東京大学原子核研究所、そして東大物性研究所が作られました。このような全国共同利用研究所という組織づくりの流れの中で、プラズマ物理学という学問が核融合研究と関連して始められました。そういう雰囲気のもと、プラズマの研究は全国の共同利用研究所を作って進めていこうということになりました。特にプラズマ物理学の場合には、最初からプラズマ物理の専門家がいたわけではありません。たとえば原子核物理、天体物理、核物理、電気工学、流体物理学、放電、統計物理の人など、いろんな分野の専門家が、核融合という魅力に、またプラズマという物質の第4の状態に惹かれてやってきました。それがプラズマ物理の始まりだと思います。分野の違う人たちが集まって研究を始めるとなると、共同利用研究が有効でした。プラズマ研究所の全国共同利用というのは当時非常に評判で、共同利用研究のお手本であると言われたくらいにうまく行ったと思うのです。装置としてはそんなに大きくなく、大型装置の共同利用という形ではなかったけれども、それをプラズマ研という共同利用研究所で行うというのは、学問の発展に有効でした。また、その運営も、全国の研究者自身が自主的民主



座談会全景

的に運営してきました。大学附置ではあったのですが、大学の評議会とは、実質的に独立した形で管理運営されました。その中心であったのは運営委員会で、そのメンバーは、核融合懇談会という、プラズマ・核融合の研究者で構成された任意団体から選挙で選ばれたのです。しかも所内は半分以内。さらにその下に専門委員会を作りそのメンバーも選挙で選ばれました。その専門委員会において、喧々譁々議論して、研究テーマを公募し、応募してきたものを純粋に学問的立場から評価し採択して、それを共同利用研の研究のテーマとして採り上げていくという、非常に民主的・自主的な運営をして来ました。これが研究の成果を挙げる上で、非常に役立ったのですが、これは光の面を強調したわけで、光には必ず影があります。

実際にスタートしてみると、まず、一つの実験装置をいろいろな大学の人たちが、共同利用ですから、タイムシェアリングで使う。専門委員会が決める期間しか使えない。それが、次から次へと来ますと、装置を管理する所員は大変だったと思います。池上さん、そのあたり聞かせてもらえますか。

池上：装置の維持管理がそれほど大変だと感じたことはないです。



西川恭治氏

藤田：少なくとも初期の段階では、共同研究者が本当に所員と同じような感じでやってきて、泊まり込んで装置の維持もやってくれていました。

池上：というより、所員が少ないからそこまでできなかったという状況でした。技官は大分苦労されたでしょうね。装置を共同で検討し、設計し、発注までの作業をしたのは所外の方が多かったですね。



池上英雄氏

西川：それはそうですね。しかし、あるテーマが済んで、次のテーマが始まるので、次の人が来るためのために、ちゃんとまた点検しておかなくてはならない。

池上：それはもう技官の人たちでしたね。技官の方は大変だったと思う。

大林：利用者も自分の装置だという意識が強かったと思う。

藤田：装置を共同利用するという意識はあまりなかったです。皆で一緒に作った装置だから。

池上：その辺は原子核研究所（「核研」）と大きく違うと思いますね。核研では、サイクロトロンのような大きな装置があって、それを次々に時間分配で使っていたと思う。プラズマ研の場合には、それを作ったグループ専用の装置として動いていましたからね。

大林：高山一男先生の言葉の中の一つに、「所員が少ないのを、共同研究者が補ってくれているという見方もある。」というのがありました。

西川：わりとプラズマ研の基礎実験の場合には、上手くいっていたのですね。でも、いろいろとコンプレインは聞きましたけど。

西原：大学から来て一緒に開発した頃には一体感があったが、その後、装置の維持が主になってくると、お世話をしている、ということになってきたのでしょうか？

池上：しかしそういう感じの状態になったという記憶はないのですね。

藤田：基礎実験では良かったのですが、大きな装置のときには、装置があって、専門委員会でテーマを決めて、というふうになってきたからね。TPDでも、テーマはかなり多かったから、技官の方が苦労なされたことは事実だと思う。

【プラズマ研究所の歴史】

西川：それでは、プラズマ研が設立された経緯について、大林先生がいろいろと資料を調べてくださいましたので、それを聞きたいと思います。

《ここで、大林氏から、パワーポイントを使って説明があった。その要点は次のとおり。》

○ 共同利用研究所の生い立ち（アーカイブズによる概観）

1) 我が国における核融合研究の立ち上げ方策に関し、1950年代末になされたいわゆる「A・B論争」の結果、原子力

委員会核融合専門部会では、A計画を先行させることとした。

その受け皿として、プラズマ科学の総合的研究育成を目的とするプラズマ研が、核融合懇談会および学術会議核融合特別委員会（融特委）での討議を経て、

1961年に設立された。

2) 形態としては名古屋大学附置

の共同利用研究所とし、「相互尊重・相互不干渉」の原則のもとに、全国の研究者による自主運営を実現するため

「運営委員会・専門委員会方式」を設定した。所外委員は核融合懇談会をベースに選出され、所内委員は研究者会議による。（所内は半数以下の構成）運営委員会は実質的に教授会の役割も果たす。

3) 規模は当初 7研究部門制で発足。その後年を追って、研究部門増設の他、客員研究部門、技術研究部門、各附属センター等、共同利用研究所としての新しい形の機能整備が図られた。

4) 教育は大学院のみとし、理学研究科物理学第2類（博士課程後期）の設置と、工学研究科の兼担を実施。

5) プラズマ研の歴史は、核融合研究の進展に対応して大凡次のように区分できる：

第1期（1961～1973）目的を持った基礎研究の育成、

第2期（1974～1980）プロジェクト的研究の試行、

第3期（1981～1989）巨大科学へ向けての模索。

6) 所内外の状況の変化：共同研究進展への適応を図る所内再編成、B計画実施のための科学技術庁関連の動き、大学センター群の設立、研究規模の拡大と多岐路線への対応、学審（文部省学術審議会）での議論。

7) 進展に伴って浮かび上がる問題点：共同利用研究所であるとともに中枢研究所としての性格、国際協力推進における窓口の役割、炉工学を含む新しい関連分野の包含、等。

8) 大学共同利用機関としての核融合科学研究所発足とプラズマ研究所の廃止(1989)。

【共同利用研究所の設立に関わる参考資料としては、参考資料[1 - 3]、また、プラズマ研究所の設立経緯については、参考資料[4, 5]参照。】

西川：非常によくまとめてくださって、ありがとうございました。

高村：大学連合という考え方がありますが、具体的な例というのはあったのですか？

大林：ここに出てくるのは、いくつかの大学の分室を作るというものとか、いろいろな形がありました。「大学共同利用機関」というのは、国立の一つのものができて、どの大学からも利用できるというものですが、そうではなくて、各大学に、それぞれ分室的なものを作って、それを寄せ集めていくという格好も考えられたのです。



大林治夫氏

高村：それは具体的にどこかにできてというのではなく、組織としてということですか？



高村秀一氏

大林：姿のない研究所という話も言われたところがありました。なぜそのようなことが考えられたかという、一番大きいのは、中枢的な組織をどこにどのように作るかという核研や後の素粒子研問題等に関連した議論の動きでした。プラズマ研の場合には、これらを横目では見ておきながら、一つの大学に付置してやるべきではないか、その方がまとまりとして良いという判断でした。大学側と融特委とが議論して、そのような線で引き受けられたのだと思います。

高村：最初の頃、国立研という考えはなかったのですか？

大林：国立研という話もありました。プラズマ研にまとまる前の議論は、国立のそういうものを作るか、原研をそういうものにしていくか、あるいは、大学に附置するかという、すべてが可能性としては採り上げられて議論されて、その結果、大学附置の形を推してきたというように読み取れるのですが。

【共同利用研の問題点】

西川：それでは、午前中はプラズマ研時代の共同研究の総括をして、午後、現在の、法人化の後の、共同利用研究所として、伝えるべきことを議論したいと思います。

池上：私が共同研究に積極的に携わったのは、プラズマ研の第1期、1961年から70年までです。70年以降は特殊な装置を持って研究を始めましたので、70年以前の共同研究とは研究のスタイルが大きく変わりました。その頃に強く感じたのは、任期制の問題ですね。研究所の寿命というもの、だいたい10年で来るものです。

プラズマ研の活動が1961年に始まって、最初の10年間で第1期の計画建設の種は出尽くしたという感じですね。極端なことを言うと、そこで所員を全部入れ替えなければ、停滞に向かうのではないかと思います。ですから、研究所を作るからには、任期制というものは避けられない。公務員に任期制というものを付けるわけにはいかないの、そこに非常な無理がありました。第1期で、研究所の寿命、10年というものが終わったと思います。大学に足を持たない研究所というものが、いかに再生していくか。古い人間がそのまま10年いたら停滞が始まります。その間に新しい学生が入ってきて、学生を教育していくことがないということは、研究所としては致命的なものだったと私は思います。

大林：教育は大事ですね。基本的だと思います。附置研にしたのは、その動きが残っていたのでしょね。

西川：普通の大学附置の研究所というのは、学内共同利用研究所ですね。そういうのは、学生がいないと生き残れないのだけれども、全国共同利用研究所ですから、新しい空気が全国から入ってくる。

池上：とは言いましても、やはり自分が学生を抱えていると、もっと勉強しますから、基本的に何か大きく違うところがあるように思います。

西川：大学にいますと、学生はどんどん入ってくるけれども、やはりだんだん研究分野が狭まっていくことが多い。やはり外との交流には限界がある。全国共同利用研究所にいれば、いくらでも新しい情報が入ってくるが、その意味では、優れた研究者が共同利用研にいれば、どんどん新しい研究が生まれてくるのではないかという気がするのだけれども。そうならないとすれば、それは組織の問題なのですか？

池上：私が関係しているのは実験なのですが、自分が関わっている実験装置については、いろいろのことを考えるけれども、研究所として色々な共同研究者の出入りはあっても、自分の関連の研究を議論する人達は固定してしまう。

西川：共同研究といっても、固定した範囲の、特殊な仲しクラブになってしまうわけですか。

藤田：共同研究で、確かに他の研究分野、関連分野、境界領域を、どんどん取り込めるという意味では凄かったと思う。しかし、その分野の人を育てていくという意味では十分ではなかった。共同研究にきた先生のお弟子さんが来る、その学生さんを連れてくるというのは、割に狭い範囲に限られていたと思います。

西川：それは制度的な欠陥ですか？

高村：それは、学問的な成熟さが大きいと思います。どうい場合にも逃れられない部分があるのではないかと思います。それをさらに発展させるためには、最近言われている異分野融合をどれくらい本気になってやっていこうかというところがちょっと不十分だったかも知れない。

池上：皆さんも同じような感じがあると思うのですが、我々の研究のシステムというのは、だいたい10年で変わっていくと思います。10年で変わったときに、大学だったら、有能な助教授や助手、学生などが育ってくるとか、それに刺激を受け、引っ張られることが多いのではないかと思います。

西川：プラズマ研の職員は、すぐく恵まれていた。測定装置はふんだんにあったし、いろいろな人との交流もあったし、だからよその大学から、例えば助教授に来なさいと言われても、受けない。だから人事が停滞する。変な話だけれども、研究条件が恵まれていたために、固定化してしまった。

池上：あまりそのような話は聞いたことがないですね。

西川：前からそれは話していました。何でこんなに良いポストがあるのに行かないの？今やっている研究ができなくなる。



西原功修氏

西原：レーザー研にいますと、実験家が、世界有数の装置で実験ができる環境から出たかないのは理解できますね。プラズマ研の時代は、任期制がなかったわけですから、なおさらだったと思います。現在は任期制が可能になっていますが、優秀な人材を集めるためには、テニアトラックが可能な任期制が重要と思います。

我々のような大学附置の全国共同研究センターでも、大学院との関係については、いろいろと悩むことがあります。また努力をしなければよい関係が築けません。教育に携わることは非常に重要と思っています。

藤田：新しい人材についてですが、一つは研究環境が非常に恵まれていた。また、かなり大きな予算が来て、自分の研究を進めようと思ったら、かなりのことができた。しかし、外に対して、ここではこんなにすごい研究ができるのだよ、こんなにおもしろい研究なのだよということを皆に伝える努力が足りなかったのではないかと反省があります。核融合の研究は息の長い研究ですから、今のことだけ、という意識を変えなくてはならないです。一つは研究環境が良すぎた、忙し過ぎた、ということが絡んで、狭くなりすぎたかなという気がします。

金子：今、研究環境が良すぎて、という話がありましたが、私がプラズマ研に就職したのは、ちょうど第2期。その時、「あなたの目の前にある装置は、これはあなたのものではありません。勝手に使ってはいけません。」と言われました。その意味では、6公4民という言葉があり、まずは奉仕しなさい。夜の時間に自分の研究をやっても良い。所員から研究者としてのモチベーションを取ってしまった。プラズマ研の頃は、自分の研究計画を共同研究者の一員として、専門委員会に応募して、認められて予算をとらないとできなかったです。

西川：それはある程度いいことではないですか。

金子：「良いこと」という意味と、「自由さ」という意味と、違うのではないのでしょうか。所内的なプログラムがあって、その中では所員の裁量で研究ができるという。それが小さな研究計画なら良いのですが、プロジェクトのなかでは、難しかったのではないのでしょうか。

池上：そういう意味では、大林先生のご説明はよくまとめてくださってあり、第1期というのは、共同利用研究というのが魅力的な時期であった。第2期になると、その魅力というものが無くなって、外部に台頭するミラーとか、レーザーとか、大型閉じ込め装置とか、競争しなくてはならなくなる。対等な大型装置が大学にも設置された結果、プラズマ研は共同利用研究所という名前を持つてはいるけれども、それ自身の魅力がどこにあるのかということになり、その共同利用研究所の利用価値、意義が消えてしまったのです。

大林：それでいて、中枢研究所であるという役割を果たさなくてはいけないという話が出てくる。そのために話が難しくなってくる。

池上：プラズマ研の第3期というのは、老齢化して、よたよたの段階でしたね。

西川：それは競争に負けたということではないのでしょうか。大学でも、やりたいことはあっても、諦めたということはいくらでもあります。

西原：私が専門委員だったのは、第2期に入って間もなくの頃だと思えますが、そのころのプラズマ研の研究者は、他の大学の研究者と同じく共同研究に応募しなくては自分の研究が出来ないし、なおかつ6公4民で共同研究に来られる方の世話をしなくてはならないという立場で、必ずしも、良い研究環境ではないと感じました。自分たちが、イニシアチブを取って、自分たちで決めることができる部分をまったく含んでいない制度が良くなかったと思う。

池上：周辺の研究環境が変わっていくとき、それに順応できなかった。やはり初めに決められた軌道をそのまま走っていた。だから、共同利用研究機関が研究所としての魅力を維持するためには、プラズマ研の経過というのが良い例で、繰り返すようですが、外部環境の変化への対応と人事交流が当然のことながら決定的に重要です。

西川：どちらかという、基礎研究の段階ではうまくいった。プロジェクトが出てくると、共同利用の体制というのは、むしろお荷物になってくるのでしょうかね。

池上：その辺のところは如何すればよかったですかね。

西原：研究所の中に、中枢研究所としての独自の研究を行う部分と、共同研究を行う部分とを共存できる仕組みがあれば良かったのではないのでしょうか。

【大学の研究計画への影響】

西川：視点を変えて、全国共同利用研究所という型の研究所ができた。プラズマ研究所、それは、全国大学の中核機関である。初めからそういうつもりで作っている。そうすると、プラズマ核融合分野の予算をどうするかということを決める時に、プラズマ研が窓口になりますね。国際交流をやるにしても、そこを通じて予算が、ということになりますね。

池上：プラズマ研を通してというよりも、学術審議会の核融合部会で議論するので、プラズマ研が他所の大学の予算を議論するという事はなかったです。

大林：60年代の初めの頃の調査報告を学術会議がまとめている。それにいろんな人の意見が集められており、プラズマ研ができて、良かった点と悪かった点について、みんなからアンケートをとっています。64年から65年頃です。プラズマ研ができて2〜3年経ったころです。何が一番良かったかということ、連絡が良くなった、情報が良く伝わるようになった、というのが多い。一方、自分のところから出した予算が、コンフリクトしてダメになったというものはないわけではない。プラズマ研ができてお金が回ってこなくなったという人もいるわけです。

西川：それはあります。なんでプラズマ研につけなくてはならないのですかと聞かされますからね。

西原：プラズマ研が出来たため予算が獲得しにくくなったとの話がありましたが、1980年から始まった科研費の核融合特別研究は、研究を進める上において、お金の面だけではなく、ネットワークを作るとか、研究者間の交流においても非常に有効であったと思います。

池上：核融合特別研究では、基本的に、プラズマ研の応募は受け入れない方針でした。

大林：特別研究は新しい分野が広がっていくのには、よく対応したのではないですか。それまでは何も知らなかったところ同士が、核融合を通して結びついていく。炉工学なんかは非常に大きい。

西原：科研費の特別研究のような予算の別枠があることが、共同利用研を盛り立て、若い人が参入できる機会を提供し、その分野を活性化させるために重要ではないかと思いません。

藤田：情報という意味では非常に良かった。計測の例では、プラズマ研の中だけの計測ではなく、いろんな分野の人たちを含めて、ネットワーク的なものができ、なおかつお金が行き、「それでは大きな装置でやってみようか！」という、そういう雰囲気も生まれました。所外の人たちだけでなく、中の人にとってもプラスになったはずです。

西川：核融合部会が動いたのも、科研費の特別研究が動いたのも、プラズマ物理のコミュニティを取りまとめる共同利用研究所という原点があって、そこが成果を挙げているということがあったから動いたのではないのでしょうか。他所の分野はものすごく羨ましがっていた。なんで核融合ばかりやるのというので、その反動があるわけです。あれだけ手当てをしたのだからとみんな冷ややかになった。それはやはりプラズマ研の存在が大きかったのではないのでしょうか。

池上：冷やかな状況は今日でも変わりません。核融合研究全体に対する風当たりですね。特にプラズマ研に対してというよりも、時代の流れ、環境の変化ではなかったかと思えます。

藤田：確かに核融合・プラズマコミュニティの存在が大きかったですね。他所の分野に比べたら、核融合はまとまっていた。見かけ上は、ある先生と別の先生とが、ということがあったとしても、トータルで見るときには、まとまっていたと思います。また、プラズマ研で良い成果が出たから、というよりも、プラズマ研という存在が、そういうコミュニティをいろいろな意味でまとめるという役割をしてきたことは事実ですね。

池上：これらの議論を単なるアーカイブズとしないためには、現在の核融合研という共同利用研究機関で、将来、核融合の研究を発展させるために、10年くらい何がどのように動いているだろうか、大学の研究をはじめ、原研とか、ITERとかを見て、研究の発展に最善の道をとるための参考に生かして欲しいです。

西川：これが、まさに後半のテーマです。大阪大学のレーザーでも、大事なのです。

【核融合科学研究所における共同研究について】

西川：それでは核融合研の共同研究について、共同研究委員の金子さんに、最近の状況をお話ししていただきたいと思います。



金子修氏

金子：これは、核融合研が毎年行っている外部評価の一環として共同利用・共同研究に関して実施した時の評価報告書です。39ページに、これからどうすべきかという評価委員の我々に対するコメントがまとめられています。後半の部分は、外部評価委員会に、研究所から報告書という形で出ささせていただいたものです。これが現在の共同利用共同研究の現状を

説明したものです。2年前ではありますが、基本的な考え方はそれほど変わっていませんので、それを見ていただくと、今どんな形で共同利用・共同研究が行われているかわかるとと思います。[6]

中期計画の毎年の評価は業務に関する評価であり、研究の評価は5年目にしかやらないのですが、研究所独自で毎年研究について外部評価を行っています。17(2005)年度は、共同利用・共同研究ということで行いました。現在の共同利用・共同研究はプラズマ研時代の形式を引き継いでいる部分と、新しいものがあります。プラズマ研でやっていた共同研究は「一般共同研究」という名前で引き継がれました。平成8(1996)年度には「LHD計画共同研究」が新たに始まりました。平成16(2004)年度には「双方向型共同研究」が始まりました。予算規模は、一般共同研究が、1件当たり数十万円程度の規模、LHD計画が数百万円程度。双方向型が数千万円規模です。一般共同研究につきましては、当初は装置がありませんでしたので工学的な開発課題が多く、これが共同研究にかなりの広がりをもたらしました。先ほどの大林先生のお話で、プラズマ研では100件程度だった共同研究課題数が、現在一般共同研究は300件程度あります。その意味では共同研究の範囲が広がったと言えます。LHD計画共同研究は、各大学が、より大きな予算を使って装置を開発して、LHDに持ち込むという、共同研究としては新しい形のもです。

西川：今、LHD計画共同研究は、どのくらいの件数ですか？

金子：今年度は37件です。

西川：LHDのために、大学が装置を作りたいというとき、その費用は出せるのですか？

金子：複数年度で公募するという事になっています。一般共同研究では、継続は認められるものの単年度の研究ですから、そこが違うところです。プラズマ研時代にはなかったものとして、一つはスーパーコンピュータですが、これは、プラズマ研時代の汎用コンピュータと同じような形で、無償で利用できます。ただし、必要な計算時間が大き

なものですし、使う上で、技術が要るものですから、所内で委員会を作って、本当にスーパーコンピュータを使う意味があるかどうか検討して、使っていただいています。また実験手法の新しい方式としては、スーパーサイネットを使ったもので、遠隔で実験に参加できるものです。

西川：これはもう始まっているのですか？

金子：はい、始まっています。たとえば九州大学からLHDについている測定装置を遠隔で制御しデータを取得しています。

西川：いつごろから始まったのですか？

金子：3年ほど前からです。これは、国立情報学研究所のおかげで高速なネットワークが整備されました。それから、高村先生なども非常に強く主張されたことなのですが、核融合研に核融合関係の研究者が集まっている。この人的リソースを大学に提供しようということで、平成15年から、一般共同研究の中に、相互交流型というカテゴリーを設けました。これは所内の人間が、大学に出かけて行って、そこで共同研究をするというものです。所員が共同研究で出張するのは旅費の関係で非常に難しいものだったのですが、事務方も苦労して、こういうものがスタートしました。その後幸いにして法人化され、縛りが緩やかになったので、引き続き行っております。講義やセミナーなんかをやっているのではなくて、本当にそこで実験をやります。

西川：研究指導もやっているのですか？

高村：学位取得に関わる指導などもやっているのではないですか。

金子：その後、双方向ということが、キーワードになって、新しく双方向型共同研究が立ち上がりました。

西川：プロジェクト間、ですね。

金子：そうです。これは現在、筑波、京都、大阪、九州の4つの大学附置センターと実施しておりますが、予算的には、それぞれのセンターがもっていた予算の一部を核融合研に集約して、大学の核融合研究を発展させる重要研究課題に再配分する、ということで双方向型共同研究がその場となりました。したがって双方向型共同研究は大学における核融合研究のあり方を議論する場にもなっています。科学技術・学術審議会学術分科会基本問題特別委員会核融合研究ワーキンググループが出した報告書「今後の我が国の核融合研究のあり方について」がガイドラインになっています。双方向型共同研究により各センターの装置が共同利用・共同研究の対象になり他の大学から研究者を受け入れて共同研究を行うことができるようになりました。その結果、共同研究の中身についても、最初の頃と比べて、かなりカテゴリーが増え、件数も全てのカテゴリーを合わせると本年度は400件と、かなり増えています。組織としては、運営会議の下に共同研究委員会があり、委員は所外と所内に分けて、所外が半数以上になるようにしています。

西川：メンバーは、何処で選ぶのですか？

金子：分野や地理的なバランスを考慮し、また核融合ネットワークの意見等も尊重して、所長が決めています。

西川：たとえば、大阪大学レーザー研究所が、核融合研究にこれだけの予算が欲しいと考えると、それをどこに要求するのですか？

金子：双方向型共同研究委員会に出します。その中で議論しています。

西川：その委員会というのは、四つの研究機関の代表と、所長ですか？

金子：いいえ。共同研究委員会の一つで、委員長と、所内と所外の委員で構成されています。四つの研究機関以外にも含まれていて、そういう方たちの厳しい意見も出ています。

藤田：今までなかった仕組みですね。

金子：その意味では、逆に双方向型共同研究委員会というのは、責任はかなり重く、今、委員長は九州大学の吉田直亮先生がやられていますが、かなりシビアな議論をしています。

西原：センターが供出した原資を、どう運営するのかという議論をするわけですが、原資を超える額は？

金子：双方向型共同研究予算は毎年概算要求して、昨年度（2006年度）は5,000万円ほど増額していただきました。この双方向型共同研究は、文部科学省では、新しい方式として注目しています。核融合分野が先行していますが、ぜひ成功させてほしいということですから、いい加減なことはいけません。

池上：どうして双方向型と言うのですか？

金子：今までは、大学やセンターから研究者が核融合研に来て共同研究を実施するというのが基本でした。ただ、先程の相互交流型では大学の小さな装置に、核融合研の人が出かけて行くという形を可能にしました。それとは別に核融合研とセンターとが、協定を結んで、予算を渡しそれぞれのセンターと、核融合研との共同研究を、センターを核として広げるという、そういうシステムを作り上げました。そこに双方向性がでてくると言うのでこのように名付けられたのだと思います。

高村：私は、もともと「双方向型」と申し上げたときには今説明された相互交流型をイメージしたのですが、それが違った形で使われているのは私としては必ずしも本意ではない。本来は、核融合研から、今度は大学にも来て、その大学の研究をもり立てると言うのが非常に重要。そういう意味で、私のイメージする双方向型は、重要です。ただ、大学を含め、研究施設を重点化すべきとの学審の報告が出たものですから、その中で、センター群だけが双方向型の研究システムに位置づけられてしまっている。経緯的にはそういうところがあるのですね。ですから本来ならば、大学全般にわたって、双方向利用型の研究に、もっと力を入れてほしい、というのが私の希望です。

西原：双方向が、核融合研と限られたところだけを対象にしているのは、本当は問題ですね。ただ、レーザー研との双方向では、核融合研の超伝導グループの人が、レーザー核融合のクライオジェニックターゲットを作るという実績を上げている。

池上：この双方向型共同研究というシステムは1980年代のプラズマ研にはなかったものですね。この結果、何が改良されたか、または改善しようと思ったか、これをやった結果、どんなメリットがあり、どんなデメリットがあるのでしょうかね。

西川：これは、核融合予算の一本化ではないの？

金子：一本化とともに、大学の中の核融合研究を重点化し共同利用、共同研究を活性化して、新たな可能性への挑戦の機会を生み出せるような仕組みがほしい。そのためになにか考えなくていけない。それが双方向型というふうに、位置づけられたのだと思います。

高村：それはそうなのですけれども、ここには、何もセンターということ、一言も出ていません。センターかもしれないけれども、本来ならば、むしろそれ以外の所が、新しいアイデアを出せるということが重要であって、それが実質入っていない。

金子：双方向型共同研究委員会の中ではセンター以外から新しいアイデアを取り込むことも議論してきています。ただし双方向型共同研究で想定している新規課題は年間1億円規模のものですから、新しいアイデアが出されたらそれを推進する組織を必要とします。今、大学の中で現センター規模の新センターを核融合分野で作るのは難しいと思います。そこで双方向型共同研究委員会では、たとえば現センターのインフラと人的資源を活かす形で新しいアイデアを提案者がセンターに乗り込んで行ってはどうか、などドラスチックな考えも出ています。センターの位置づけというのは、それぞれの大学が決めていますのでそう簡単にはいきませんが、新しい展開は常に意識して議論を続けています。

【コミュニティとの関わり方について】

西川：ある時期から、核融合というのは、守りの姿勢に入っている。できたものを何とか守りたい。新しいものを作るというよりも、既存のものを守るためのように。

金子：どうしてもそのように捉えられてしまうのです。そこをなんとかしたいと思っているのですが、センターの大学内に於ける位置づけもありますし様々な事情がある中で変わる努力をしています。

西川：核融合研を作るときから、そのような雰囲気はあったのですよ。ヘリオトロンもやる、GAMMA-10もやる、激光、金剛計画もやると言ったら、「全部共倒れ」と言われました。それで重点化ということになった。そして、核融合研に一本化ということになった。

西原：トップの特定の方が集まり努力されているようですが、コミュニティの意見として集約する場が、最近は、なくなっているのでは？

藤田：その意味では、昔は核融合懇談会があって、実際に研究者たち間の意志の疎通が本当によかったと思う。双方向にしても、既存のセンターを守るということではなく、コミュニティの意見を吸い上げていけば、この理念は生き

ていく。そういうチャンネルがあるかどうかということですよ。

西川：研究の予算規模が大きくなってきたら仕方がないです。初期の第1期のように研究規模が小さかった時は、研究者がワイワイやって、みんなうまくやっていくことができるかもしれないけれども、こんな大きな予算を使うようになったら、それは難しい。

金子：双方向型で、新しいものを立ち上げようとして、1億円の装置を作ろうとすると、1億というのは予算的なハードルとして既に高いものです。新規要求を立ち上げることはそう簡単ではない。それで、今は既設のセンターが対象になっているということです。ただし今までどおりでは単なるセンターの延命なので、センターの中味、考え方を変えてもらう必要があります。

西川：それはコミュニティの問題ですね。

金子：どうやって、コミュニティの意見を吸い上げるかということは重要です。双方向型共同研究委員にはセンター長だけではなくて、それぞれの大学の何人かの先生方を、分野を見て選んでいますので、ご意見を聞きながら進めています。

高村：その辺の透明性がどのように確保されているのかわからない。核融合研は委員長を外部の人に委嘱するなどの努力をされていると思うのですが、我々外から見ると、何を議論されているのかわかりにくい。先ほど言われた、意見を吸い上げる場として、ネットワークがありますね。ネットワークの場で、そういうものやはり大々的に、それに絞って議論するとか、そういう努力が不足しているのかなあという気がします。

西川：むしろコミュニティの側の問題。やはり大きな動きというのは仕方ないでしょ。

高村：文部科学省としても、「重点化」の対象ではない大型装置はすべて止めると言う方針だ、と聞いている。そのなかでどうやって生き残るかということで、やむを得ない点もある。

藤田：本当はセンターが今までやったこと、やりたいことを続けたいのだけれども、そればかりを主張するのではなく、周りの人達と一緒にあって、新しいものを、そのセンターという場を利用して、装置を利用して、こういったところに持ち込むというのが、現実的かなという気がします。

西川：その意味では、阪大レーザー研は、今やりつつあるところですね。

池上：先ほど出てきたプラズマ研の第2期で、たくさん装置がありましたね。専門委員会では相当激しい議論をしました。「なんだ、その実験は！」とか、「どんなデータが出ているのか、何が新しい？」とか。組織と装置の規模が大きくなるけれども、やはり核融合のコミュニティでも、現在動いているいくつかのセンターに対して、前のプラズマ研の専門委員会で行ったと同じようなドラスチックな議論を闘わすことができれば良いですね。そうすれば、高村先生がおっしゃったような話がなくなると思うのです。それをやったら予算が削られるとか、元も子もなくなるとか、そんな恐れもあるのでしようけれども、その辺は、や

はり核融合研としてはそれを取り仕切る責任があるのではないでしょうか。

西川：池上先生には申し訳ないのだけれども、それをやった結果、プラズマ研が、あの結論になったのではないの？

池上：いや、だから、それをやった結果、核融合研ができたことが、次の発展だったと思えば、それは悪いことではない。

西川：そう思えばよい。非常に前向きな話で、それでよいのではないのでしょうか。

藤田：若い人全般の傾向として、先ほど池上先生が紹介されたような、研究の進め方などの議論をするという雰囲気はなくなって、なんとなく冷めたという感がします。

西川：今藤田先生が言われた話は、大学紛争以降の一般的な傾向ですね。

高村：自由研究と、プロジェクト研究とをどう進めていくか、本当に難しい面があります。しかし、核融合研ではLHDという大きなプロジェクトがあるから自由なことができない、とは思えません。私なんか、よく話題にするのですが、原子力機構では、もっとプロジェクト的なJT-60でも、若い人たちの眼というか、のびのびしていて、いろいろなことを自由に発言しているような印象を受ける。そういうものをできるだけ大切にするようにしてもらいたい。しかし、プロジェクトは大切で切り分けは難しいのだけれども、その努力が必要です。

金子：プロジェクトだからできない、ということはないと思います。

西川：たとえばLHDで、こういう実験をやりたいと、いう話は、自由にできるでしょう。

金子：できます。ディスカッションして、与えられたマシンのタイムは少ないけれども、その中でどう実験するかは議論しています。その成果自身も彼らが中心になって論文にしています。

高村：外部の人も入っていますね。そういった点は、いいのですけれどもね。

共同研究に戻りますが、核融合研では、自然科学研究機構の中で、機構内連携という形で始まっている分野間連携がどの様に新しい展開をするのかを非常に注目しています。核融合研の中で、この形態を非常に新しい考え方として私は高く評価しています。いまはまだ少ないでしょうけれども、もっと増やしていくと聞いています。いわゆる核融合だけではなくて、いろいろな、放電とか新しい領域をそこに積極的に取り入れる仕組みをやりつつあるので、プラズマ研の時にはあまりなかったものとして評価したい。

西原：プラズマ物理の黎明期のように、いろいろな人がやってきて、新しい学問を作ることができれば良いと思いますが、一方では、現在のレーザー研のように、先が見えなくなるという恐れがあります。ITER時代を迎えて、ますます他分野との共同研究や知の循環が重要ですが、どの程度のバランスをもってやるかは、永遠の課題として残っている。

西川：核融合研ではよくまとめて下さっていると思います。シミュレーション科学なんていうのは、まさに、黎明期の

様に、いろいろな分野が絡み合って、これは非常に活発でよい。レーザー研の場合は、スタッフに共同研究の経験が少ないために心配しています。

西原：構成メンバーが、レーザー核融合研究のコアの部分を常に考えていかななくてはならないと思います。

西川：プロジェクトというものの立場ややり方を全然理解していない人が、共同研究にだんだん入ってくると、大きな問題になると思います。

西原：まず共同研究自体が、プラズマ研の黎明期のように、一緒になって装置を開発する所までに育たないと新しい学問は生まれません。それとともに、核融合という長期的なコアをさらに発展させないと、共同研究だけでは、プラズマ研の第2期以降のような問題がでてくる。

高村：レーザー研の場合には、確かにその辺が大きな問題かなと私も思うし、わかるのですが、核融合研の場合には、結果的には切り分けてというか、核融合が研究所の中の活動として、うまくいっている可能性がある。

西原：核融合研の話に戻ると、将来ITERとの関係がどうしても重要になる。

金子：BA（ITER計画と関連して実施することになったBroader Approach計画）にしても、核融合研が大学の窓口になるのは当然かなと、考えています。LHDも、実験を開始してからも10年経ちました。池上先生のお話で行くと、建設20年で賞味期限。シナリオはありますけれども、そう長く続けられない。となると、その先をどうするのか、まさに議論がこれからです。

高村：それが私もまた不満で、いわゆる将来計画というのを議論する雰囲気が閉ざされてしまっているように感じられる。プラズマ研の場合も、毎年、それなりにやっていたということもありますが、核融合研で将来計画というのを私が手伝っていたときも、十分に議論することがやられてこなかった。

金子：法人化になって、中期計画を6年毎に出していかなくてはならない。将来計画を当然考えないと、次の6年をどうするかが見えてこない。

藤田：コミュニティの話以前に、研究所の中でも、必ず現在動いている計画の次のことを考えなくてはならない。だけど、そのことを議論するというのが、考えようによっては、今やっている計画に対する批判、ダメだから次を考えていると受け取られる恐れがある。

金子：LHDよりも大きな装置が土岐のキャンパスでできるとはとても思えません。ではどういう方向に進むのか、核融合研である限り、核融合研究の流れ、ITER時代に私たち大学がどういう貢献をしていくのか、方向づけをしていかないとはいけません。コミュニティを含めて合意が要ります。

西原：高村先生の言われたネットワークと、将来計画をコミュニティとして議論するという場としての学会はどういう関係でしょうか？

高村：一応独立ですよね。

西川：学会とネットワークと、どっちがコミュニティなのですか？

高村：コミュニティというのは、それら全体を包含したものなのでしょうね。ネットワークは、もともとは学術、文部省サイドで、スタートは飯吉厚夫先生が総合研究でやられた。そこで、プラズマ、核融合全体をネットワーク化しようということになった。いろんな分野でネットワークが重要である。そういうことで核融合でも「核融合科学」、 「炉工学」と「プラズマ科学」のネットワークがつくられた。その中で実質的にメンバーを決めて、情報交換とか人材育成に関する議論とか、将来計画に関する情報を流していこうということで、現在は、核融合研の共同研究委員会のメンバーを選んだり、LHD計画共同研究の選定にも関わっています。そういう形で比較的核融合研とは関わりは強いです。学会とネットワークとは、直接の関係はないけれども、場合によっては共同でシンポジウムをやるとか、そういうことは原理的に可能です。

西川：ネットワークというのは、限定されたメンバーの間で、ネット上で意見を交換するためのメイリングリストではないのですね。

高村：メンバーを同定しようということもやったのですが、非常に難しくできませんでした。昔の懇談会メンバーは学術会議の会員を選ぶための選挙人（有権者）のことであって、きちんと定義されていた。

大林：学術会議の選挙制度が変わった後も、プラズマ研の委員会選挙用の名簿は作っていた。

高村：そういう名簿を作りましょうというと、難しい。やはり、コミュニティというのが、‘diffused boundary’なのですね。そこをどうやって、定義してゆくか、そこを何回も考えたことがあるんですけども、実際には自己申告みたいなことにせざるを得なかった。

西川：今、核融合研で管理しているのですか？

高村：核融合科学ネットワークは、小川雄一先生と、武藤敬先生。そういうメールの発信とか、お世話は核融合研がやってくださっている。そこには一応原子力機構とか、そういう人たちも正式メンバーかオブザーバーかに入って、情報の交換ができるようになっている。

西原：学会は任意だけれども、もう一つはトップダウンで官制の気がします。

藤田：学会の企画委員会に、学会としてネットワークをどういうふうを活用するか、どう関わりあうべきか、そういう議論をしてもらいたい。

西川：確かにプロジェクトを進める時に、共同研究は非常に注意してやっていかななくてはならない点が多いけれども、いろいろな研究者の意見を聴取する場を作るといっては、大切なことだと思います。情報をオープンにして、共有する。

高村：そういう意味で、核融合研の将来計画といった場合、学会が直にというのは、やや違和感がありますよね。議論の場を提供するのは大変望ましい。ネットワークが、そういうのを企画するというのは良い。

大林：学会側から見ると、例えばプラズマ研用の選挙名簿というのは、本来懇談会自身の名簿に基づいた形になっていて、研究所の将来計画等の議論は、コミュニティに直結

したものと認識されてきました。今はそのつながりがどうなっているのかよく分からない。

金子：コミュニティの方々が、核融合研がどうあってほしいか、ということをお聞きしたいけれども、一方でプロジェクトが先頭を切って走っており、その成果を問われます。将来計画を考えるときには、そこも含めて意見をお聞きしないと、勝手にはできないかなと思います。

西川：勝手にできないことはないけれども、聞くことによって良いものができる。

藤田：どういう意見を取り入れて、どう決めるかというのは、当事者の責任。少なくとも皆がどう考えているかということは、知っておく必要がある。コミュニティに支えられないとダメです。

【ITER時代への対応について】

池上：気になっていることの一つに、核融合コミュニティということで考えているのですが、核融合研も法人化して、ある意味では、堅くなったところがあると思います。ITERが原子力機構だけのものではなくて、日本の大学関係も取り込まれていく、そうならなくてはいけないと思うのですが、もう少し原子力機構との共同研究とは言えないまでも、研究の連携に力を入れるようにしたらどうでしょう。

金子：LHDの研究テーマグループが13あるのですが、そのうち二つは原子力機構の方にリーダーをやっていただいています。また、JT-60Uの6つの研究サブテーマの内、2つに核融合研から共同サブテーマリーダーとして参加している。実際のプラズマ実験研究の場では、やっています。

池上：ITERが動き出したときに、大学の研究者の1本釣りのようなことをされるよりは、やはり、核融合研が、それに対応できる体制を作っておくべきです。

西川：それはおっしゃるとおりだと思います。

西原：人材育成も含めITERが動き出す次の段階を見据えて、核融合研だけの問題ではなくて、日本全体として考えなくてはいけない。

池上：今後の核融合研究は良くも悪くも、ITER中心に動くということは見えている。そうすると、次の計画では何をすべきかということが出てくる。

高村：池上先生の言われるとおりで。ITERの存在は大きいですね。核融合研としてどう向き合うかということで、核融合研としては、ITER連携研究部門というのを作っているのですが、私から見ると、やや消極的な点が残念なのです。私の個人的な意見としては、やはり核融合研としても、ITERにかなり貢献してほしい。ただしその場合、あくまでも学術的な、プロジェクトなのだけれども、それを支える学術の立場から、参画してほしいと思っている。そういう希望があります。核融合研が原子力機構と全く同じようなことやっていると、存在意義がなくなってしまう。その中で、核融合研が、どういうスタンスで立ち向かっていくかという点についてはみんなで知恵を絞らなくてはならない。共同研究も、やっていますし、相互に乗り入れて、や

ってものですね。そういう成果が挙がっている中で、核融合研のミッションはあくまで学術。それを前面に出して、原子力機構とは違うんだけれども、ITERに貢献する、ということを出せるかが大切です。

西川：その辺のことは、本島修さんは、頭の中ではよくわかっていますね。実際にどのようにやるかということですね。

高村：共同研究ということで、共同研究の中心は核融合研ですけれども、今までもやってこられたと思うのですが、より一層、学術を重視して共同研究をやってほしい。

池上：先ほども申し上げましたけれども、プラズマ研の30年間で良く検討して、その良い点、悪い点をぜひ今後活かして頂きたい。

西原：ITER時代、BA時代に、大学、共同利用研、原子力機構が、またそれらの関係について、今こそ、ネットワークと学会を含めて、議論が自由にできる場を構築しなければならぬ。

大林：やはり昔の失敗も含めて、全体が大事なデータベースとしての財産なので、ちゃんとした形で伝えていくということが、我々の責任で、学会がそれを受け止めていくことが必要です。50年の一つの節目ですからね。

藤田：やはり共同研究、あるいは共同利用、そういったことの意味をよく考えて、いろいろな形態の共同研究がある、いろいろな意味がある、大林先生が言われたように、まさに、温故知新、将来に活かしていただきたいなと思います。

高村：一つだけ全くここで触れられなかったことですが、実は原子力機構も共同研究、核融合研の共同研究とは若干位置づけが違いますが、というのをここ数年前からやり始めていて、その共同研究と核融合研の共同研究というのは、両方が走るような時代になっていて、共同研究としては、そこも含まれる、ということ。

大林：先にも言いましたけれども、最初に原子力研究所を共同利用研として位置づけるという話のもととあった。最初考えた共同利用研究所の範囲の中にちゃんと勘定をしてある。それが、だんだんそうでなくなってしまったのは、なんとも残念です。

高村：それが今リバイバルしている。もう始まっています。

西川：最近、やたらと次から次に共同利用という話が出てきている。どうも実は、我々の共同利用研という感じで、原研の共同利用というのは良く知らないですけれども、だから、その辺が、物研連にいたころ、かなり問題になったんです。だけどやはり本当に物理屋として見ると、日本で考え出して作り出した共同利用研形式。基研、プラズマ研、物性研が非常に基礎的な学問の進展に大きな役割を果たした。それをもっと大切にしたい。という意見が強く出されて、それが学術会議の提言になっている。ただ、それは、プラズマ研の経験からいくと、最初の第1期止まりって感じですかね。

大林：それぞれに、ある限界があるということを考えていかななくてはならないと思います。

西川：最近の核融合研の話聞いてみると、やはりプロジェクトを抱えながら、全国の共同利用研究所として、いろいろな分野を採り入れて、新しい挑戦をしていこうという努力がやられているので、非常に明るい気持ちです。むしろ心配なのは、レーザー研究所の方です。あの人数でやるのだからね。

それではどうもありがとうございました。

参考資料一覧：

- [1] プラズマ研究所の性格、組織等(早川幸男)
ID：301-11-06
- [2] 中央研究機関に関する意見
ID：301-05
- [3] 大学連合の研究組織について(早川幸男)
核融合研究 Vol.4, pp.583-593, 1960
- [4] プラズマ研究所の運営：総合研究大学院大学、共同研究機関の歴史とアーカイブズ2004, pp.62-68 (2004) (大林治夫)
- [5] 日本の核融合研究体制とその変遷 (大林治夫)
ID：163-39
- [6] 平成17年度外部評価報告書 (核融合科学研究所)
(http://www.nifs.ac.jp/hyokarep/gaibuhyouka_17.pdf)
【ID番号は、核融合科学研究所アーカイブ室における史料番号。これらの資料については核融合科学研究所アーカイブ室にお問い合わせ下さい。】

【当初予定されたにもかかわらず、座談会にご参加いただけなかった田中茂利氏から、発言予定の内容が文書で寄せられた。】

プラズマ研究所、初期の基礎実験部門の共同研究

田中茂利

プラズマ研発足の折、基礎実験部門の研究計画は高山一男先生の作業グループで議論された。先生は3軸構想を提案された。それは(1)研究目的に合った静かなプラズマをつくり、(2)プラズマの基礎的現象を解明する。(3)そのために必要な新しい計測法を開発するという3軸です。このTP計画に沿って、TP1、2(放電拡散型プラズマ)、TPC(セシウム熱電離プラズマ)、TPD(直流放電による高密度プラズマ)、及びTPM(マイクロ波放電による相対論的プラズマ)の装置が設置、実験されて成果を挙げた。

このように初期には所内外の共同研究者が装置を建設し研究を行った。後にはさらに他分野の研究者も加わって初期には想定し得なかった方面にも研究分野が広がったのは共同研究の利点と長所であった。そしてこれらがベースとなつて、プラズマ研内外の大学の次の研究計画へと発展していった。これは初期の計画と運用が適切で、共同研究を進めた成果だと思ふ。

現在、研究環境は往時と異なっているが、原子力機構も合流した共同研究がなお一層必要かつ有効であろう。そしてITER計画の進展に対して国内体制を整えて日本がリーダーシップをとって研究を進めて頂きたいと期待するものです。