

加速器学会のいまとこれから

井上 信*

Present and Future of PASJ

Makoto INOUE*

加速器学会ができて明らかな進歩は学会誌が発行されるようになったことで、充実した内容になってきている。その他に関しては今後5カ年程度の方針を打ち出すということになっていたように思うが、何となくかつての加速器科学研究発表会のようなものを、リニアック技術研究会が毎年1回開催していたこともあって、合同で毎年やるような形に落ち着いて、それでよしているようにも感じる。しかし学会の在り方に関しては常に見直していくべきであろうと思う。先に私は老兵は消えると宣言した(学会誌「加速器」2巻2号232頁)ので、いささか気が引けるが、定款や設立趣意書を顧みつつ若干の問題提起をしてみたい。今後の議論は若い会員の皆様に委ねることとしたい。

1. 学会の目的

日本加速器学会の目的は定款に以下のように記述されている。「本会は、加速器科学、加速器技術およびこれ等に密接に関連する学問の進歩発展を図ることを目的とする」(定款第2条)。この加速器科学、加速器技術は英訳すると Accelerator science and technology となると考えられる。これは加速器を研究する分野であって、加速器を使って研究する分野ではない。加速器を使う科学は Accelerator-based science とでもいうべきであるが、日本ではこれも含んで加速器科学とっている場合がある。有力な物理学者の提案ではあろうが、適度な曖昧さがある都合のよい言葉として、後述のように、行政的にこのように意味を広げた加速器科学という言葉が使われてきたことによるものであろう。しかし加速器学会の学問分野は基本的に加速器を研究する分野つまり Accelerator science and technology が根幹となる。

しかし密接に関連する学問ということになると、土

木工学のような加速器の建設に必要な技術分野も密接に関連する分野ということができる。また、例えば放射光を使うタンパク質構造解析のような加速器を使う分野も含まれるかもしれない。実際、利用者の要請に応えようとすることにより加速器の性能が向上するという面があり、また加速器関係者が利用方法の開拓をすることによって利用が広がるという面があるので、少なくとも Accelerator-based science とのこのような接点部分(利用技術等)は加速器学会の重要な学問領域となると考えられる。

一般に新しい学問分野が一つの学問分野として広く認知されるまでにはその存在理由を巡って様々な批判があるものであり、また新しい分野は学際的な性格をおびて生まれてくることも多い。現状では加速器学会がめざす学問はまだまだ発展段階であり、ある程度の曖昧さは恥ずべきことではない。会員の学会活動の営みを通じて次第に加速器学会がめざす学問が明らかになって来ると期待する。

2. 「加速器科学」と「量子ビーム」について —行政との関わり

ところで、上述の行政的な用語としての「加速器科学」に関しては、例えば「加速器科学は、加速器そのものに関する研究・技術開発及び加速器が生み出す粒子ビームを直接又は間接に用いて行われる研究分野である。」(文部省学術審議会特定研究領域推進分科会加速器科学部会報告：平成11年4月9日)などと定義される。

この加速器部会報告では粒子ビームという言葉が使われているが、原子力工学系の人達が「量子」という言葉を多用するようになった頃から、粒子ビームと光子ビームを合わせて「量子ビーム」という、これも学

* 立命館大学 SR センター顧問
(E-mail: inouemak@pl.ritsumei.ac.jp)

術的に曖昧な用語が使われるようになり、加速器利用の拡大とともに行政的に定着しつつある。この「量子ビーム」の発生装置としては加速器だけでなく、原子炉や高強度レーザー装置などが含まれるが、電子顕微鏡や発光ダイオードなどは含まれないように見受けられる。

加速器の整備を検討する行政組織として、大学・大学共同利用機関関係では、上述のように、かつて学術審議会に加速器部会があったが、省庁統合して学術審議会がなくなり、文部科学省の科学技術・学術審議会になったときにこの部会は消滅したままである。一方、原子力の方では原子力委員会の「大綱」を受けて、文部科学省としての具体的政策を検討するために、科学技術・学術審議会の研究計画・評価分科会に原子力分野の研究開発に関する委員会というものができており、そのもとに「量子ビーム研究開発作業部会」というものがある。しかしこれは予算を扱う基礎基盤研究課の量子放射線研究推進室が関係するもののみを扱っており、建設時は原子力予算であったが今は別になっている SPring-8 や最近始まった理研の X 線 FEL はこの「量子ビーム」の予算ではない（ただし基礎基盤研究課の内ではある。行政的には光子ビームは量子ビームとは別にするという流れがあるのかもしれない）。現在行政的に予算面で「量子ビーム」の大型加速器として扱われているものは J-PARC（の原子力研究開発機構担当）、理研 RI ビームファクトリー、放医研 HIMAC などである（さらに最近がん治療関係は別になった）。より上の原子力関係の委員会報告書等では「量子ビーム」として SPring-8 なども含め広く捉えてはいるが、それらについて予算面を含め総合的に企画検討する場合は今のところ存在しない。ナノテクだけに使われるとかライフサイエンスだけに使われるとかの加速器はそれぞれの分野で企画すればいいのであろうが、しばしば大型の加速器計画の場合は多目的であり、総合的な検討の場が必要であるように思う。

もとより学会は基本的に研究者個人の学術研究活動に資するものであり、あまり集团的・政策的な活動をすべきではないかもしれないが、行政的に縦割りの弊害が生じかねない状況があるとすれば、学会がそのような議論の場を要求あるいは提供し今後の加速器計画のコンセンサスづくりを助けることもあって良いかもしれない。例えばニアコライダー計画は早くも ITER なみの政治家がらみの様相を呈しているようであるが、その内容・進め方に関して直接リニアコライダーに関わっていない研究者を含めた幅広い研究者コミ

ュニティの理解を得る場が必要であろう。

3. 研究者組織としての学会の在り方

3.1 他の加速器関連学会との関係

加速器の研究者集団について考えると、各種の加速器に関する研究会などに結集する研究者グループは早くから数多くあったとはいえ、その多くは研究者としての専門研究分野は別の所（例えば物理学会を学会活動の場とする「原子核談話会」や「高エネルギー同好会」）に本籍がある状態で、その学問のために必要な研究装置としての加速器の研究開発にも携わっているというところから出発していた。しかし、やがて加速器の研究開発が本業である研究者が特に KEK を中心に増えてきた。KEK が組織合併を伴いつつ、高エネルギー物理学研究所から高エネルギー加速器研究機構という名称に変わったことはそのことを象徴している。

既存の研究者の集まりとしては、加速器の種類ごとに作られているものもあり、応用分野に主たる関心があるものもある。さらに学会になっているものもある。

学会となっているものの内、日本放射光学会や日本中性子科学会などは主体が放射光あるいは中性子を使う物質科学、生命科学などの研究者であり、大型加速器と密接に関係しているとはいえ、加速器の研究者が中心ではない。また、日本原子力学会には加速器・ビーム科学部会がある。これは加速器研究ではあるが、当然のことながら原子力のための加速器のほうである。ただし、この原子力という言葉もまた曖昧さのある言葉である。日本の原子力利用はその対象として発電などのエネルギー源としての利用だけでなく放射線の利用も両輪として含んでいるため、原子力学会における加速器関連研究も IFMIF や使用済燃料の核変換などエネルギーとしての原子力のための加速器だけでなく、医学利用など幅広い放射線の利用のための加速器に及んでいる。さらに最近、日本物理学会に新領域としてビーム物理が認められた。これは米国物理学会の Division of Physics of Beams (DPB) の設立から約 20 年遅れてできたものである。こちらは応用分野を規定するのではなく、基本的には物理学として加速器等のビームの研究をめざすものである。長く独自の研究会活動を続けていたが、物理学会での認知を求め活動を進める中で、多くの分野の学際的な領域という性格が意識され、装置の技術面や様々な応用分野との関係にも関心を持っている。最近ではレーザープラズマ加速との関係でプラズマ物理の分科との連携も進んでいる。

以上述べたものは既に加速器学会とは別の学会（の部分）となっているものであり、それなりの意義を感じて加速器研究者が加速器学会以外にこれらの学会に加入することは理解できることであり、加速器学会としてそれなりの学問的位置づけをしつつ連携してこの分野の発展をめざすべきであろう。通常の学会は大学の学科・専攻等に基盤をもっていることが多いが、加速器学の専攻があるのは KEK が関与する総研大のみであるので、多くの大学の物理学科や原子力系学科に基盤を持つ物理学会や原子力学会に領域や部会等の形で橋頭堡を持つことは、後述の人材育成という面での意義も大きい。

3.2 関連研究会・国際会議との関係

また、学会になっていないものの例として、加速器の機種別では、例えばタンデム研究会（正式には「タンデム加速器及びその周辺技術の研究会」、1988 年発足）がある。タンデムは 1960 年代には原子核物理学の精密実験装置として活躍し、電圧を上げる競争がなされたが、その後はむしろ小型化して PIXE など分析装置として普及した。最近では加速器質量分析 (AMS) が盛んで年代測定などは商売として成り立つようになってきている。かつては原子核研究用であった既存の大学のタンデムも AMS に重点を置くようになるなど、研究会としても加速器研究より特殊な利用技術の研究に特徴があるようである。

応用分野の研究会の例としては、PET や粒子線治療などの医学利用分野がある。日本の加速器の大部分は病院の電子リニアックであり、PET 用サイクロトロンの普及もめざましい。当然のこととして放射線医学や核医学の学会等はあるが、これは加速器関係者には縁が遠く医学関係者の学会である。しかし、加速器関係者も含めた世界的な PTCOG という粒子線医療の研究グループが年 2 回持ち回りで研究会を開いているので、日本の研究者も放医研を中心にネットワークを形成している。

定常的に開催される国際会議に関連して国内に研究者のネットワークがあるものとしては、PTCOG の他にサイクロトロン、自由電子レーザーなどがあり、最近先進加速器（レーザープラズマ加速）も組織化された。またリニアックに関しては、国際会議も毎年あるが、それと関連してというより独自の長い歴史を持つものが我が国のリニアック技術研究会である。

よく知られているように、米国には加速器会議 (PAC) があるが（今は national という言葉が省かれているが、もともと national なものであった）、リニアック会議は独立に開催され（これももとは陽子や重

イオンのリニアックに関する家族的な小さな会であった）今では国際会議となっている。日本の加速器科学研究発表会は米国の初期の PAC に似た性格のものであったといえるであろう。日本の場合もリニアック技術研究会は加速器科学研究発表会とは独立に続けられた。後に PAC に対応するものとして欧州に EPAC ができ、アジアでも日中加速器会議（日本と中国で交互に招待する方式で行われた）を発展させる形で APAC が開催されるようになった。

米国では学会としては前述の物理学会にできた DPB があり、行事面では PAC と連携している面もある。日本の場合は加速器科学研究発表会とその主催組織であった加速器同好会を解消して日本加速器学会という学会にしたという点で米国とはやや異なる歴史をたどっている。

3.3 個別研究会等の加速器学会への集約について

日本加速器学会を作るとき、加速器同好会以外の様々な研究会等の集約について検討されたが、基本的にはそれぞれの研究会等が主体的に判断することであり、それらの研究会等を解散して加速器学会に集約することは求めなかった。しかし将来的には集約を期待していたとも考えられる。

このうち、ビーム物理研究会は物理学会の中での位置づけを求め成功しているが、加速器学会との関連で物理学会での研究発表内容をどのように特徴づけるかについては今後の課題であろう。原子力学会や放射光学会に発表の場を求めてきた加速器研究者にとっては、これらの学会が応用分野を特徴づけていることから、それなりの使い分けをしていくと考えられる。

最大の課題は規模が大きく長い伝統を持つリニアック技術研究会がどういう方針を出すかであった。リニアック技術研究会は毎年行ってきた研究発表会を加速器学会と共催で行うということでこれまでやってきた。これは加速器学会とリニアック技術研究会の双方が今後の方針を模索するために有意義な試みであったが、単に線形加速器と円形加速器をパラレルセッションに分けただけにすると、例えばどちらにもマイクロビーム技術があって別々の会場で同時に発表されるなどのことが起こるとか、いつまでもこの形ではリニアック技術研究会としては独自の会合がないので形骸化していくとかのおそれもある。これまでの経験をふまえて在り方を検討すべき時期になりつつあると考える。

また、その研究会との関係がほとんど議論にならなかったタンデム研究会等の他の加速器関連の研究会に何らかの働きかけをするのかどうかということも、加

加速器学会の存在が知られるようにする努力と併行して、後述のように内部組織の整備と関連して検討すべきことであろう。

3.4 学会の内部組織—分科会など

これらの課題をながめて若干の組織論を述べる。学会の設立趣意書にある「関連する全ての分野を網羅する日本加速器学会を設立する」という文章などから何もかも寄せ集めるハレンチな学会なのだと自虐的という向きもある。しかし、既に述べたようにそこには研究者としての本籍がこの学会であるものから他に本籍を持ちつつ参加するものまで、関わり方の差もあり、会員それぞれの活動を通じて学会の存在意義は明らかになっていくものと考えられる。しかし、その上で「網羅」する努力は、排除の論理に陥らないためにも、必要である。

装置名を学会の名前にしているものは少ないが、例えば日本顕微鏡学会がある。これは以前日本電子顕微鏡学会とっていた長い歴史を持つ学会である。改称したのは「網羅」の表れかどうかは知らないが、より広い名前に改称されている。ここでは電子顕微鏡の種類による分科会や特定の利用技術に関する分科会があり、また特定の研究課題解決のための研究部会がある。これらは年度ごとに設置されているようであるが、この他に組織として支部がある。電子顕微鏡は全国各地に数多くあるからであろう。年1回の全体の総会ほかに、支部、分科会、研究部会がそれぞれ研究会や講演会を行っている。内容的には必ずしも加速器学会にとって参考にならないが、年会以外に柔軟に様々な形の活動を行っていることは加速器に関連する全ての分野を「網羅」しようという加速器学会にとっても参考になる。

例えば現在年会でのセッションとして世話人が様々な工夫をしているが、イオン源、磁石、高周波、超伝導、制御等の要素技術に関する分科会を置き、年会の時のプログラム作りに参画するとともに、年会とは別に分科会ごとの活動を認めるといった工夫をすることも考えられる。それぞれの分科会ごとの国際会議対応の活動もありうる。また、リニアック、サイクロトロン、タンデムといった機種別の研究会、さらに特定課題である、医療用加速器とか、リニアコライダーとかの専門研究会といったものの設置もあり得るであろう。なお、医療については人材育成に関連して後述する。

この際、既に該当する研究会等がある場合には、既存の研究会等にこういう形での加速器学会への参加を打診し理解を得ることが必要になる。この場合はそれ

ぞれの研究会によって歴史も運営の仕方も異なるであろうから、それぞれの自主性を尊重することが重要であろう。とりわけ前述のようにリニアック技術研究会は共同開催の形にまでは近づいているものの、統合までには至っていない状態であり、どのような組織にして運営をすれば、年会としては加速器学会の年会という一つの形に納められるかを双方で協議すべきであろう。

3.5 論文誌

学会は学術的研究発表の場であるから、通常、会誌や論文誌を発行する。論文誌は欧文の場合が多い。また学術的会合の際には予稿集とかプロシーディングスが発行する。加速器学会の場合は会誌とプロシーディングスを発行しており、欧文の論文誌は発行していない。

会誌の発行は編集委員の努力により定着してきている。プロシーディングスについてはその形態等について議論が続いている。学会なのでJACowとは相性がよくないかもしれないが、少なくともプロシーディングスが定期刊行物として既存の情報検索システムのデータベースに組み入れられ、論文が参照されるようになるような手だては必要であろう。

加速器関係者が多く投稿する欧文誌は、Nucl. Instr. Meth. や Phys. Rev. STAB などの海外の雑誌あるいは国内ではJJAP などであろう。これらは商業誌か他の学会が発行する雑誌である。しかしこれらへの投稿もそれほど多いとはいえない。かつてあった Particle Accelerators という雑誌は廃刊になった。

世界的に見ても多くの場合、加速器関係者は国際会議の発表、従ってそのプロシーディングスへの掲載で業績発表を終わりにしており、会議で情報交換して必要なら直接訪問するなり技術ノートを入手するなりして研究を進めることが多い。そこでプロシーディングスにレフリーを付ける議論が国際会議でも時々出るが、レフリーになる人が大変なので実現が難しい。

このような事情から大学等での人事の時に他分野からレフリー付きジャーナルへの論文発表が少ないと批判されることが多い。数少ない研究機関で加速器開発がなされているときはよかったが、小型で様々な利用のされ方を増える加速器が増えて来ており、これらを集約して学会となったからには自前の論文誌を持ちたいところである。しかし現状では Nucl. Instr. Meth. などへの投稿でよいぐらいの段階かもしれない。ただし既にポストがあるシニアの世代はいいとしても、若い世代には学会の年会で発表した仕事の完成度を上げて然るべき雑誌への投稿を促すようにすべきであると思

う。

加速器学会の奨励賞は若手の然るべき雑誌への投稿を促す意味でも有意義である。さらに将来は論文賞についても検討する時期が来ることを期待する。

なお、加速器関係者はレフリー付き論文誌の加速器関係論文もプロシーディングスの論文なみに考えているかもしれないが、レフリー付きの雑誌に掲載されるとそれなりに論文の信用度が高まるので、特に加速器が主ではない他学会等の雑誌のレフリーを依頼された人は怪しげな論文を安易に通さないように注意すべきであると思う。

3.6 人材育成に関して

加速器研究者は古くは加速器を必要とした原子核物理学の研究室等で原子核物理の実験研究をしつつ育成されていたが、各大学で加速器を設計建設することが少なくなり、一方で KEK に見られるように実験研究者とは別の加速器研究を専門にする研究者集団が発生してきてからは共同利用研究所等に大学の実験物理出身者等から転向してきた若者を（最近では多くの場合ポスドク期間を経て）採用して、建設運転を通じて育成するようになってきた。加速器専攻がある大学院としては総研大程度しかなくその修了者も少ないので、各大学の小さな研究室が結集している物理学会のビーム物理領域、原子力学会の加速器・ビーム科学部会などでの活動が重要な意味を持つことは前述したとおりである。大学が加速器や量子ビームを名称に掲げた学科や専攻を創設することは容易ではないし、利用があつての加速器であることを考えると、適切でもないかもしれないので、現状のやり方は必ずしも悪くないと考える。学会と KEK が連携して研修・サマースクールなどを行い、各大学と総研大の間で単位互換できるようにするなどの工夫をしてこの状況を補うことが有意義であろう。

一方、加速器の利用面との接点を担う研究者育成に関しては、大型加速器になればなるほど、利用者にとってバリアが高く、個々の利用分野の研究者側から、加速器と利用者を繋ぐビームライン・測定装置開発などの研究者が出てくるとは限らないので、加速器関係者がそのような研究者が育つ環境を整備する努力が必要であろう。この役割は加速器学会の重要な役割の一つであると考えている。例えば放射光は X 線利用なので加速器を利用する以前から研究者は多かったが、それでも産業利用まで考えると普及に時間がかかっている。中性子利用や RI ビーム利用などは利用者が X 線ほど多くないので普及発展には意識的な育成プログラムが必要かもしれない。

とりわけ、最近めざましく注目されている分野で多くの加速器が建設されつつあるのは粒子線医療分野である。従来の X 線による放射線治療についても、治療専門医が少ないという指摘がなされているが、粒子線治療については欧米に比べて専門医および特にいわゆる医学物理士が極端に少ないといわれており、その育成が急務になっている。

ようやく文部科学省としても平成 19 年度から育成プログラムを発足させる計画である。これは基本的に OJT (On the Job Training) 方式で、新たに粒子線医療を目指す医療機関が必要な人材を既存の粒子線医療施設に派遣して養成してもらうものであるが、関連学会として、コアになるはずの放医研関係者を中心に加速器学会の中にもこのプログラムのための研究会を組織化するなどして、連携協力することが有意義であろう。

3.7 学会運営の開放化

さらに、加速器学が装置を製造することを研究する分野でもあり、加速器が広く産業や医療で利用されるようになったことなどの理由からも、加速器学会は多くの工学系学会のように、製造面・応用面を含め産業界等とも密接に関係する学会になるべきものと考えられる。かつての先端的加速器が原子核・素粒子研究のために開発された時代には物理学会のような理学系の学会に閉じていてもよかったかもしれないが、現在では会員も企業の研究者などに積極的に加入を求める必要がある。さらに学会運営に関してもこれらの広い組織から運営に関わる人材を求めるなどの工夫をすべきである。

まだ学会が発足したばかりであるから、当初の数期間は初代の会長が継続就任して存在感を定着させていることはよいことであると考えられる。しかし、そろそろ他の学会でも採用されているように、会長の任期は 1 年で重任はしないものとし、選挙では会長ではなく次期会長を選出するようにして次期会長に選出された者は 1 年間副会長として活動した後には会長に就任するという形で継続性を持たせる、というやり方で、広く人材を活用することを検討してもよいように考える。評議員については現状の任期 2 年、重任可でよいが毎年半数改選というやり方を採用することも検討に値する。評議員の選出方法に関しても、会員にそれぞれ分科会や研究会に属してもらって、国会議員の全国区と地方区のような選出法を採用するということが検討してはどうか。さらに大研究所に偏らないように、何人かの補充枠を作り、特に企業からの評議員がないということがないように補充するなどの配慮が望まし

い.

4. おわりに

以上述べたことには具体的に組織に関する内規の制

定や選挙細則の改正が必要になる提案も含むが、まずは多くの会員の方々の自由な議論を期待したい。若い人達を中心にして在り方検討ワーキンググループを設置することを望む。