

## 5.7 産業界からの提案

### (1) 加速器開発と加速器利用産業

産業界における加速器開発を考えた場合、まずは国により大型加速器の計画が立てられ、その実現に向けて産業界は R&D 等を実施し、そこで設計・製作等の加速器技術力を延ばし蓄えていく。これにより新技術の創出や実証が行われ、それが中・小の産業用加速器の実現に向けて利用されることになる。例えば、医療用の加速器や半導体用の加速器が開発されて広く産業利用されていることは良く知られている。例えば、文部科学省が行った「我が国における放射線利用の経済規模」の調査によると放射線の工業利用は 7.3 兆円にのぼり、その 73%を半導体加工が占めている。

事務局  
このうち  
加速器  
関係の  
ものが  
どのくら  
いある  
かを補  
足する  
必要  
がある

これらの中・小の加速器がビジネスとして成り立つことで加速器技術が産業界に保持される。これが新たな国の大型加速器計画実現の技術基盤となり、更なる R&D を行うことで違った加速器利用産業の発展を促すことになる。

このように加速器や加速器技術の産業利用が進めばメーカーの加速器技術は保持・進展するが、それが進まなければ技術が喪失することになり、ひいては大型加速器の技術基盤を危うくすることにつながる。このため、加速器及び加速器技術の産業利用の促進を図る必要がある。

### (2) 産官学連携の現状と問題点～産の立場から～

#### a) 大型加速器プロジェクトでの受注システム

大型加速器プロジェクトの推進は二段階の構造を持っている。まずは『R&D フェーズ』で、ここで「官学」は基本概念を示し、「産」は設計・製造ノウハウを出す。そして次ぎに『実機建設フェーズ』に入ると、「官学」は建設に向けた指導を行い、「産」は製造能力を発揮しプロジェクトを実現していく。

一方、「産」から見た「官学」は、ある時には技術やその応用を共同で開発する連携先であるが、R&Dと実機ではメーカーが異なることがある。産の立場からすると、R&D段階での技術ノウハウが他メーカーに使われることになる。

したがって、連携による共同研究開発の場合はもちろんのこと、試作等発注が伴う契約の場合でも、知的財産の帰属を明確にし、開示できる情報とそうでない情報を区別すること及び R&D 参入についてメーカーに十分なインセンティブが与えられることが必要である。

b) 加速器利用促進のための制度・環境の整備

i) 許認可制度(特に医療利用の場合)

PET 診断用 RI 合成装置や粒子線がん治療装置等を病院等で診断・治療行為を行う装置として販売するためには、メーカー(あるいは販売会社)が厚生労働省に医療用具申請を行わなければならない。

これを行うためには、治験(治療試験)を実施してもらう病院等に装置を持ち込み、その有効性や安全性の証明受けが必要である。

従って最初は医療用具ではなく試験装置として販売(もしくは無償貸与)するために治験費用は企業が負担することになる。治験を依頼する病院等の通常業務を阻害していると言うことで時として1件当たり数億円になる場合がある。特に最初の装置はその治療の有効性そのものを証明しなくてはいけないためかなりの負担となる。

また医療用具として申請されたものは、改造されると別の装置とみなされ再申請しないと医療用具としては認められない。つまり、改良したくても、その試験を実施するためにはその機関に通常医療行為の中断を依頼する必要がある。企業による再申請費用負担も大きな問題となる。

以上のように大型の医療用具では装置そのものの開発のみならず治験の申請が費用的にも時間的にも大きな負担となっているし、改造もやり難い状況である。これを解決するために、研究機関で、医療用具として認定を受けるために必要な要件を明確化して欲しい。例えば、がん治療装置の場合は、医療用具の定義には加速器部分を含まなくてもよいがビームの仕様として何を満足していなくてはいけないとか、照射に必要なシステムの要件を標準化・数値化すること等である。

また、装置の改造に伴う許可申請については、改造の程度に合わせて適切な条件に簡略化されることが望まれる。

ii) 許認可登録の効力(特に医療利用の場合)

米国 FDA の承認を受けている医療用具はアジア諸国ではその国での医療用具申請が簡便になる場合が多いが、日本の厚生労働省の医療用具認可は他の国では効力を持たないことが多い。したがって、各国ごとにその国の認可を得る必要があり日本の医療用具が海外に普及しないという話がある。これまでは日本国内だけを市場としていたため、これでも良かったが、結果として装置の国際競争力を低

事務局：  
事実関係を  
データを示し説明  
する

下させることになっている。

逆に FDA 承認を受けて米国や諸外国で普及し、成熟化した安価な装置が日本に入ってきた為日本の企業が撤退することも電子ライナック等で見られる。

今後は日本の医療用具申請等、許認可のグローバルスタンダード化が必要とされるようになっている。

### iii) 教育制度の充実と補助金・優遇税制等の制度導入(特に工業利用の場合)

加速器の産業利用の普及の障害として、高い初期コスト、利用に関する基礎知識の不足、維持管理の問題が挙げられる。これらを解決するためには、教育機関・公的研究機関での利用環境を整備することや、加速器導入の民間機関への補助金制度、優遇税制度が効果的と思われる。これに関して、従来の産業創発への補助金制度の一部を適用することが検討に値する。これを産官学連携として実施するわけである。

事務局：  
これらは、  
加速器に  
特化した  
問題では  
ない。  
なぜ、加  
速器に対  
して、税  
制上の配  
慮や補助  
金が必要  
なのか論  
理的な説  
明をする  
必要がある。

### (3) 産学連携への期待 ～加速器利用産業の活性化のために～

#### a) 官学主導でのニーズとシーズの結合

加速器関連の産官学連携については、加速器メーカーと加速器関連研究機関(大型加速器納入機関)との連携が主であった。加速器が広く利用されるためには産業界で利用されることが必要である。一方、加速器メーカーは、保有するシーズ技術に対する潜在ユーザーのニーズの情報については余り持ち合わせていない。このため、ニーズに合わせた装置の開発が困難になっており、加速器利用産業が結実しないことになっている。

事務局：  
メーカーと  
ユーザーが  
直接連携す  
るような仕  
組みはない  
のか

これを改善するためには、「学」である加速器研究機関と利用研究機関の連携強化を行うこと、「官」の援助の下、連携研究機関が中心母体となり、「産」での装置メーカーと利用ユーザーとの情報共有を促進すること、新規産業の創出や既存産業の活性化を図ることが必要である。

そこで、下記の図のように、加速器関連機関とニーズを持っているであろう企業の利用関連研究機関と加速器関連研究機関がネットワークを持てば、そこから幅の広い産学連携が構築できるのではないかと。

## b) 異分野に対する働きかけ

加速器は、高エネルギー加速器研究機構、理化学研究所、大学、放射線医学総合研究所等文部科学省関連の研究機関において開発されてきたため、他の府省関連の分野に普及させるためにはその分野に合った方法が要求される。

例えば、放射線治療装置の普及に関しては、「第3次対がん10ヵ年総合戦略」に、「がんの手術療法、化学療法、放射線療法等に通じた各分野の専門医が協力して診療に当たることができるよう」と述べられている。日本では米国等と比べてがん治療における放射線治療の占める割合が低く放射線治療装置を普及させるためには、仕組みの変革、人材の育成が不可欠である。例えば日本では医学物理士がほとんど採用されていないし、放射線治療医師の人数が日本の場合400人に対して、米国では2300人という状況もある。これは、加速器関連研究機関が働きかけて変わる問題ではなく、国民的議論が必要であろう。また、加速器技術は、これまでも真空、高周波、超電導、ビーム制御等先端技術を組み合わせて出来てきたが、今後はさらにフェムト秒加速器におけるレーザー技術と加速器技術、先端粒子線治療システムにおけるロボット技術と加速器技術等、異分野の先端技術と加速器技術を融合させる必要が出てきている。

## (4) 産官学連携システムの提案

今まで述べてきたように、これからの産業用加速器の進展のためには府省の壁を越えた連携が必要となる。その中には、国が主導で進めるプロジェクトもあれば、異分野の専門家同士が連携して実現させていくべきものもある。

この実現には関連研究機関や企業の連携のみならず、文部科学省や厚生労働省、経済産業省等の府省間の連携のもと法的規制の見直しも含めた異業種間の協力体制の検討が行われるのが望ましい。また連携を有機的に動かすために、研究組合のようなものを作り専門家同士が直接やり取りできたり、機器開発だけではなく利用についても連携が取れるようにすべきであろう。このように府省の枠を超えたものにするには下記の図のような、原子力委員会も含めた連携が考えられる。