

## 光・量子ビーム研究開発作業部会 これまでのご意見等について

※ 追加箇所は、ゴシック体で記載。

### 光・量子ビーム分野の推進の意義について

- 例えば、加速器や中性子の装置などを海外に作ってもらい全部買うというのではなく、国の産業とも連携しながら進めていくことが望ましい姿だと思う。そういうものをどうやって輸出できるような技術として育てて行くかが大事なポイント。(五神委員)
- 日本の製造業も、研究開発の拠点は日本に絶対置き続けるという強い信念を持ってやっている。それを支える技術として、光量子ビーム施設があるからこそ日本で製品開発はして行くという形になっていけば、今後日本からものづくりが無くなると言われているところは少し良くなるのではないか。(三和田委員)
- 企業に役に立つ技術や検査装置であるにも関わらず使えないということであれば、非常にもったいない。改善の余地があり、それを取り除くことでニーズが広がるのではないか。それが日本の研究開発や製品開発の力にプラスになる。(五神委員)

### 施設・装置・技術等の開発・高度化とその有効利活用について

- レーザーをベースとする光科学技術と量子ビームの技術は、歴史的な融合点に来ており、活用の道はあるが、緊急性の高い施設開発と同じ土俵で考えられないのではないか。(五神委員)
- 量子ビームと計算科学(シミュレーション)の連携が非常に重要。ビームタイムの効率性(スループット)向上にもつながる。(南波委員)
- ハードだけでなく、コアコンピタンスたりうる「技術」も多く生まれている。そういったものの融合も重要な観点であり、極めて経済的・効率的に世界に対峙できるものを創り出せる。(兒玉委員)
- 要素技術開発とサイエンスの目的のバランスが重要。(三木委員)
- コミュニティが変質してきており、試料を持ってくる人がユーザーコミュニティになってきているが、計測するだけではユーザーと施設の乖離が進み、施設の後継者がいなくな

ってしまう。(辛委員)

- 施設と一緒に装置を開発できる層がとても大事。そこができるのは大学の研究室。ユーザーが先頭になり、施設をどうしていくかの検討が必要。(辛委員)
- 昔は施設側とユーザー側が渾然一体となっていたが、今は分離しつつあるので、何らかの誘導がいるのではないか。(村上委員)
- 技術革新によって異なる施設でも同じ実験が可能になりつつあり、光・量子ビーム施設のプラットフォーム化が推進されていくのではないか。施設間の連携は非常に大切。(辛委員)
- 異なる専門分野の学会等の連携を行っていく機運を醸成されれば、円滑な相補利用を推進することにつながるのではないか。(家主査)
- パワーレーザーや大強度連続ビーム中性子源、大型放射光施設等については、世界的な動向も踏まえつつ、我が国全体としての在り方と今後の戦略等について検討していくことが必要な時期になってきている。(井上委員、加藤委員)
- 量子ビームの応用として、放射性同位元素(RI)は、線源やトレーサーとして、医療、農業、学術、工学など多様な分野で利用されており、がんやセシウム等のイメージング技術開発等が行われている。(南波委員)

#### **課題解決型の研究開発・利用研究の推進について**

- 要素技術をきちんと開発するための支援をしてないと、我が国の科学技術力を担保することはできない。またその要素技術の有効利活用という観点も非常に大事。今回量子ビームプログラムが終わるわけなので、次はそれがどういうふうに基礎科学に展開されて、産業界に展開されたというのが見えるような施策を打つことで、政策が国民社会に還元されているということを示すのが重要。(吉澤委員)
- 量子ビームとか光を総合的に使ったような技術開発、基盤開発を行うことで、広く量子ビームを使えるような人材を育成すべきで、かつ学際的に応用可能性を重視して行うべき。(村上委員)
- ファンダメンタルな部分からインダストリーに行く間をつなぐベーシックリサーチが重要。かつ、その研究開発の中で1つか2つはきちんと出口まで成果を見せていくことが重要。

(井上委員)

- 光・量子ビーム施設間の垣根を越えた自由な研究が重要。施設が頑張るのでなく、ユーザー側でスーパーユーザーを育てていく。スーパーユーザーがいることが健全な量子ビームの高度化につながる。一般の研究者や企業だけではなく、中性子と放射光の間といった中間層・境界領域の育成、ユーザーの開拓が重要。(辛委員)
- ユーザーが希望している課題を解決するツールとして、各施設の持っている技術をアレンジできるシステムが構築できないか。(井上委員)
- 機関や分野の違いを問わず、ユーザー側から見れば窓口が1つになっているというような組織体制を整えることで、様々な分野にわたるユーザーの利便性を図ることが必要。(加藤委員、村上委員)
- ユーザーの希望している課題の解決に適した施設のコーディネート等が行われるようになってきたが、特にミュオン等の新しい分野まで考慮して対応できるよう、今後もより改善を続けていく必要がある。(佐野委員)

#### **開発成果の利用促進・社会への還元等について**(産業利用等について)

- トライアルユースの経験では、間口を広げると業種に関わらずたくさんの方がめざましい成果を出す。これまで敷居が高かったのは施設側の努力が足りなかったと自覚して、さらに使ってもらう施策を打つべき。(吉澤委員)
- 基礎研究の段階から製品開発まで放射光の利用というのは非常に有効と理解しているが、基礎研究とか先行開発の段階までは使えるのだが、(公募スパンやセキュリティなどの関係で)製品開発に近づけば近づくほど使えなくなってくる。シミュレーション技術や簡易的な実験設備での代用が進めば、企業の中でも利用がもっと進んでいく。(三和田委員)
- 量子ビームの場合は利用機会が少な過ぎて製品開発や品質保証に使えない。そのため、X線も中性子も小型線源にというのが一つのトレンドになっており、これが実現すると競争力が格段に上がる。(吉澤委員)
- R&Dだけがターゲットの大型装置利用というモデルはもう成り立たない。(五神委員)
- (製造業にとっての)市場が日本にないので、R&Dを日本にとどめるには相当の努力が

必要で、直近の経済に影響するところの利用率をどう上げるか、情報セキュリティなども含めて仕組み作りが極めて重要。(五神委員)

- マシンタイムが自由に使える、すぐ使えるなど産業利用までつなげるシステムを考えるべき。(村上委員)
- 最近では施設側も産業界の声に耳を傾けてくれるようになってきたという印象。(吉澤・三和田委員)
- 企業側の人間も基礎研究・要素技術開発をウォッチするとともに研究に参画してネタ探しをするべき。これまでは、アカデミアからできてきたものだけを見て、これは使えると飛びついていただけ。開発段階から企業の人間を巻き込んだ活動をしていくのが重要。研究者側も、企業とのコミュニケーションの場を多く設けてもらいたい。(三和田委員)
- 限られた資源を有効に活用するため、どのように課題に優先順位を付けるか戦略的に検討し、その成果を強くアピールしてより伸ばしていくことが必要。(五神委員)
- 小さい会社で非常に競争力や高い技術を持っている会社などに対しては、情報やトライアルユースも含めたいろいろなサポート、システムがないと、なかなか広がっていかないのではないか。(佐野委員)
- 産業界で量子ビーム等の解析等を理解されている方というのは非常に少ない。企業に対して大学と学術がペアを組んでビームラインの運営に臨むということで、学術の方が企業の方の解析等も含めてサポートするという体制をとる仕組みの整備が必要。(高原委員)
- 我が国には半導体産業技術とか非常に高いものがあつたにもかかわらず、その先端研究の中で必ずしも生かされていない状況があつた。一方で、ドイツなどはそういうものが非常にうまく活用される仕組みがあり、そうした戦略についてここで議論しないといけないのではないか。そのうえで、施設側とユーザー側、サイエンティストとのインターフェースをどうするかという運用については、きちんと配慮のある議論をしていくべき。(五神委員)
- 装置の巨大化により費用が拡大し、また、成果刈取までの期間が長くリスクの大きい先端基礎科学分野においては、国の先行投資を継続して基礎科学を振興し、技術への波及を通して産業の活性化を促し、生まれた利潤を税金と雇用の拡大によって国民に還元するスキームが重要である。(佐野委員)

## 人材育成について

- 装置が大型化と集中化が進み、学部等で加速器を持たなくなってきた。結果として教育マシンが減り、学部等で(装置を作れる)人材を育成する場がなくなっている。加速器分野だけでなく広い分野でこういう現象が見られていて、大型施設側と大学の連携が必要。(井上委員、家主査)
- 加速器人材の育成については現在日本の大学は細っており、加速器の輸出を日本が狙っていくのであれば、戦略的に育てるべき。(五神委員)
- 光拠点で行っている人材育成は、真に新しいものを生み出すという研究活動をしつつ、それができる人材を行うのに適している分野であることから「光科学」というものを題材にして、広く産業界や基礎科学の世界で活躍できる研究者を育てるために行っている。光科学を支えるだけが目的ではないし、光・量子ビーム分野に閉じこもるべきではない。(五神委員)
- 産業界とも連携しながら量子ビームの人材を育てることが国全体の課題解決や日本の成長につながり、そのポテンシャルを光科学が持っているのであれば、素直に人材育成のいまの施策を伸ばすという観点もあるのでは。(五神委員)
- 先生が目を輝かせておもしろい研究を行っているところで優秀な人材は育つし、人も集まる。(井上委員)
- 非常に魅力的なテーマで研究をやっている、優秀な学生が集まるという状況を作るだけでは半分で、その後でどういうキャリアでどう展開していくかという視野を同時に植えつけさせることが重要。(五神委員)
- 大学院生をどう育てるかだけでなく、サイエンスの中の人がトライアルユースなどで新規利用者の啓蒙を行う中で人を育てていくような施策も必要。(吉澤委員)
- 研究プログラムの中で基礎科学的な測定原理みたいなところまで踏み込んで要素技術を発展させられるようなことができる人材を育てていくべき。(村上委員、吉澤委員)
- 産業界で量子ビームの解析を理解している方が少ない。一方で、大学においても量子ビームに関する基礎的な教育が昔ほどなされていない。基礎教育の点からもサポートが必要。(高原委員)

- 企業の技術者が大型施設を使い、各施設の研究者や大学の研究者と一緒に一つのことを検討することにより、企業人材のボトムアップに役立っている。(佐野委員)
- 総合研究大学院大学による大学院生の受入れ、大学や研究機関等が協力した連携講座の開設などを更に進めることにより、先端加速器に係る専門家の育成を推進することが必要である。(村上委員)

#### **国際的な取組みについて**

- 大型施設や大型プロジェクトにおいては一国のみでは出来ない状況になってきていることも踏まえ、特にアジアでの連携・協力やネットワークの構築、国際共同プロジェクトを推進していくことが必要である。(川合委員)