

つくば新生の鍵シリーズ第1弾

## パネル討論会

# 連携融合はどのように進めればよいか？

## ITとナノを主題として

2001年3月2日開催

パネリスト

**阿部修治** 電子技術総合研究所主任研究官（現在、産業技術総合研究所ナノテクノロジー研究部門副研究部門長）

**曾根純一** 日本電気株式会社基礎研究所長

**寅市和男** 筑波大学電子・情報工学系先端学際領域研究センター教授

**村上浩一** 筑波大学物理工学系教授

**弓場敏嗣** 電気通信大学大学院情報システム学研究科教授

コーディネーター

**田中一宜** 技術研究組合オングストロームテクノロジー研究機構常務理事（現在、産業技術総合研究所理事）



### 開催報告

つくばサイエンス・アカデミー主催のパネル討論会「連携融合はどのように進めればよいか？ ITとナノを主題として」が2001（平成13）年3月2日つくば国際会議場で開催された。このパネル討論会は、つくばサイエンス・アカデミーが単独で主催したものとしては、第1回となる記念すべきものであった。

当日は、主としてつくばに焦点を当てて研究者や研究機関の間の連携融合のあり方を探った。すなわち、筑波研究学園都市は、我が国の産官学を代表する研究機関の一大集積地として、連携融合を進めるのに最適の条件を備えながら、これまでには省庁間の壁などが障害となり、必ずしも十分な連携の成果を上げることができなかった。

今回のパネル討論会は、このような実態を踏まえ、省庁の統合が実現した21世紀の幕開けにふさわしく、これまでのつくばでの産官学連携に伴う問題点と、これからの筑波研究学園都市にふさわしい連携融合のあり方や、新たな研究システムの構想などについて、率直に意見を交換しようという趣旨で開催された。

当日は、田中一宜氏（現産業技術総合研究所理事）に司会進行をお願いした。今回のパネル討論会には、約70名の参加があり、つくば国際会議場の中会議室201は満席となった。田中氏の周到な司会により、フロアの一般参加者からも活発な質疑や意見提出が行われ、会場は熱気に包まれて、つくばサイエンス・アカデミーの第1回パネル討論会として、大きな成果を上げることができた。以下は、その活発な討論の様様を紹介する。

（筑波大学 菊本 虔）

## 連携融合の位置づけ

田中：まず、今日の議題である「連携融合」という言葉について考えてみますと、「連携」とは、同分野を含む組織間の協力を示し、これを阻害する要因としては省庁間の壁や縦割り構造があげられます。また、連携が進化して「融合」という形になることもあります。融合には異分野を含んだものという意味合いが強いと思います。

日本のアカデミアの保守性は、昔から「蛸壺型」という言葉で代表され、自分の専門分野に詳しくても、まわりの世界で起こっていることについては全く無関心という場合が多くあります。その日本のアカデミアで、今、連携融合が必要とされる理由として、グローバリゼーションがあげられます。欧米の背中を見て走っていればいいという時代は終わり、独自のマスタープランで勝負をしなければならない現在、リソースを有効に使うための長期、短期を含めたトータルプランを練るということが重要になってきました。これまでのキャッチアップ型から戦略型への移行ということです。

そのためには、まず、リソースを効率的に利用していかなくてはなりません。大学の人材を十分に活用したり、資金をフォーカスして運用していくに当たり、連携融合を考えたりするなど、柔軟に対処する必要があります。

現在、技術の変遷は人間のライフサイクルよりもはるかに速くなっていて、一つの専門分野で死ぬまで食えるという時代はとっくに終わっています。社会や産業の急変に即応して、遅れることなくディシジョンを下し、離合集散を俊敏に行う時代になってきています。

さて、連携融合を進めるときの戦略として、トップダウン型とボトムアップ型の二つが考えられます。しかし、省庁間の縦割り構造を壊さない限り、トップダウン型の国全体の戦略というのは出てきません。縦割り構造を崩すことを標榜して内閣府に置かれている総合科学技術会議は、どこまでその役割を果たせるか、期待も大きく、責任も重いものがあります。

トップダウン型の戦略としては、連携融合プロジェクトを優遇する制度の導入が重要です。例えば米国では、ナノテクノロジーとバイオテクノロジー、あるいはシリコンテクノロジーとバイオテクノロジーを融合させるというミッションを掲げたナノ・バイオテクノロジー・センターに優先的に予算をつけたコーネル大学の例があります。また、サバティカル制度の導入も考えなくてははい

けません。これは研究者が蛸壺型にならないためにも、7年間研究をしたら1年ほど現場から離れ、自分の研究が社会の中でどういう位置づけにあるかを考える制度です。この制度を導入している大学もありますが、徹底されていません。このほかに、ボトムアップ型としては、研究サイドの主体的、具体的な提案の導入が重要です。

これらを実行する一番大きな場として、つくばの活用が期待されます。今日は「ITとナノテクノロジー」という具体的なテーマのもとにパネリストからご提案をいただき、議論を進めていきたいと思っています。

## TARAセンターの経験

寅市：私が所属する筑波大学先端学際領域研究センター（TARAセンター）は、産官学連携のもとに異分野間の交流によって新しい文化をつくっていきこうということで、7年前に江崎玲於奈先生によって立ち上げられました。TARAセンターが外部評価委員によって審査を受けた記録が公開されていますが（<http://garnet.tara.tsukuba.ac.jp/tara/eval2000/index.html>）、産官学の連携がうまくいかなかったと指摘されています。

TARAセンターは、世界に向けたプロジェクト研究を行い、世界標準まで握り、世界のリーダーシップを取れるような研究をしていきこうということで発足しました。任期制や外部評価を取り入れることはもちろん、民間や官庁も巻き込んでいきこうという発想が当初はあったはずですが、しかし、これまでを振り返ると、基礎研究は世界一級だったかもしれませんが、産官学連携融合という観点から見ると、一級であったという評価はできません。

私のいるマルチメディアアスペクトでは基準を設け、人類の福祉に貢献できるものを産官学連携でつくった場合にはAランク、新しい理論体系の確立ができた場合にはBランク、ベンチャーを興すようなキーテクノロジーを確立したり、世界的な学会で認知されたり、歴史に残る専門書を書いた場合にはCランクというプロジェクトの評価テーブルをつくりました。

この基準のもとに7年間研究プロジェクトをコーディネートした中で、社会貢献するような、あるいは世界標準に向かって研究ができたのかと問われると、つらいものがあります。これは、大学の中にTARAセンターをつくってしまったところに問題があったと考えています。TARAセンターを、省庁等と大学が共通の土俵で相互に

責任をもつという組織にしてこなかったからです。

今後はTARAセンターでの経験を踏まえて、本当の意味での官学連携融合をして、つくばから世界標準を発信できるようなCOEについて考えていきたいと思っています(図1)。

## 産官学連携の共同研究に何が必要か

弓場：私は電子技術総合研究所(電総研、2000年4月以降は産業技術総合研究所(産総研)に改変)で26年間研究生活を行った後、電気通信大学に移りました。電総研時代の経験から、連携には、マクロな連携とミクロな連携があるということを感じています。

マクロな連携というのは、いわゆる大型プロジェクトによって代表されるトップダウン的連携で、行政主導の技術開発力強化が基本的な目標になっていました。大型プロジェクトとしては、高性能電子計算機、パターン情報処理、第五世代コンピュータ等が実施されています。これらのプロジェクトでは研究組合等がつくられ、産官学がそれぞれの役割分担を持ってプロジェクトを遂行していきます。これは連携の一つのスタイルとして成果を上げていると思います。しかし、このパネル討論会で連携融合といった場合は、もっとミクロな連携、すなわちボトムアップ的連携を指しているのではないかと考えています。

電総研時代に経験したミクロな連携は、企業との共同研究あるいは連携大学院方式といったシステムです。共同研究は技術移転や民間技術の活性化が基本的な目的になっています。しかし、昔は、官は偉くて、民はその技

術指導を受けるという立場でしか位置づけられていなかったもので、共同研究のシステムそのものが官と民の間にはありませんでした。それを是正して20年ぐらい前に、官民対等の共同研究システムが新しくつくられています。そこでの有効な共同研究の例として、大型プロジェクトの下でNECと電総研で行ったジョセフソンコンピュータの開発があります。

マクロな連携というのは官が基礎研究、産が商品開発につながる研究を行うという形での棲み分けがありました。ジョセフソンコンピュータの開発などは民間の資金だけでは難しく、国がサポートする形で研究を行ったことで、マクロな連携の効果が発揮されました。ただ、国は産とは違う研究課題をやるべきだし、同じ研究課題の場合は国はもっと基礎的なアプローチでやるべきであるという、官のやるべき研究は民とは異なるべきだという観点が強かったように思います。その結果、共同研究についてお互いの接点がなく、ミクロな連携については、なかなか難しかったと感じています。

これからの産学官連携の共同研究に何が必要なのかを考えた場合、重要なことが五つあると思います。まずは研究課題の選択です。複数の組織で何かをやろうとすれば、到達可能な目標を選択しないといけないう、具体的かつ挑戦的な研究目標である必要があります。そして、その研究課題をふさわしい体制で立ち上げる仲介者と、結果を評価する人が必要です。研究課題を推進する部隊には、研究というのにはある程度の余裕がいりますから、余裕のある実施研究者とリーダーシップが求められます。さらに、3~5年間の安定した研究予算と苗床環境、研究交流環境の整った場所が必要になってきます。

共同研究の結果を評価するときの重要なポイントは、論文、特許、製品化、また最近ではソフトウェアの開発結果はネットを通じて無償で公開する形で行われていますが、そういった無償公開、標準化への貢献、人材育成という点です。ただ、何のための評価なのかも十分考えていかないとはいけません。

また、産学官の連携を容易とする規制緩和も必要です。例えば財団をつくったとしても、大学の職員が出向するのは非常に難しいのです。最近私の研究室の助手が企業に就職しようとしたのですが、高級官僚並みの就職承認等が必要になり、難しい障害がありました。産官学連携を前提にした、人事交流等に関する規制緩和が重要だと思います。

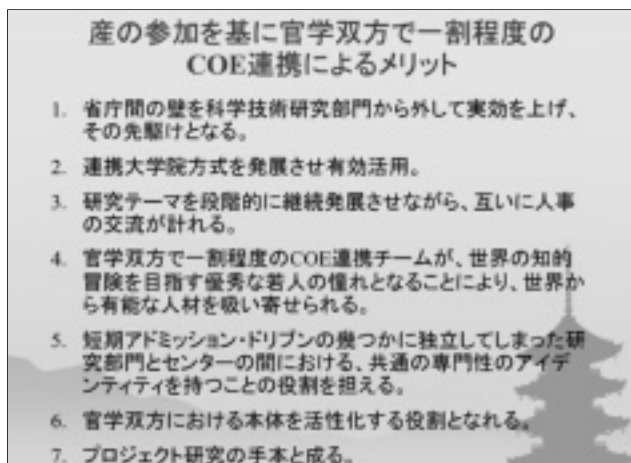


図1：産の参加を基に官学双方で一割程度のCOE連携によるメリット

田中：ITに関連して連携融合についての問題提起がありました。どちらかというと連携に主眼を置いた提案であったように思います。例えばバイオ・インフォマティクスといった分野は融合と考えてよろしいんですか。

弓場：バイオ・インフォマティクスは、垂直的な分野融合だと思います。バイオニクスにとって情報というのはあくまで道具であり、情報から見るとバイオニクスというのは一つのアプリケーションです。異なる分野間での境界領域として発展が期待されています。

## ITとナノから見た連携融合

阿部：私のいる国立研究所の電総研(電子技術総合研究所)は、現在、4月からの独立行政法人化で産総研になるという過渡期にあります。その中で、ナノテクノロジー研究部門を立ち上げるために検討チームをつくり、ナノテクノロジーをどのような立場で、どういうフレームワークで研究していけばいいかということについて議論を重ねてきました。今日はその議論の中で出てきたことをもとにお話をしたいと思います。

国研というのは、もともと日本の国の試験所でした。主に外国から取り入れた技術を、大学とともに試験所で産業に育成するというのが当初の役割だったと思います。それが大きく変わったのは、日本も経済発展をして産業をさらに大きく育てなければいけなくなったからです。大学と国研と産業界が一緒になって国家プロジェクトとして産業を進展させていくという中で、国研は潤滑油あるいはエンジンのような役割をすべきだということになってきたのです。しかし、現在では産業は民間でも十分育成されてきた一方、ベースとなる技術についても、外国の後追いではなく、もっと広く存在する科学技術全般からその芽を取り入れ、産業に引っ張り上げていかなければならなくなってきました。大学、国研、産業界がそれぞれの立場で努力をするという競争の時代に入り、国研の役割を問い直す必要が出てきました。

これからの国研、正確にいうならば独立行政法人は、産業のResearch & Development(R & D)に直結するようなものをつくり出すべきなのか、それともそれらのベースとなるような技術や知識を提供するサービスをすべきなのか、あるいはその両方なのかということが問題になってきています。

ナノテクノロジーに関していえば、今後、独立行政法

人では、少なくとも学際的な研究開発に対して基盤となるものをしっかりとつくり上げていくことが重要です。その場合、国研がテクノロジーに対してハブの役割をしていきます。人やファシリティー、エクイップメント、知識、資金といったものすべてが集まりながら広がりを持ち、それらがすべてオープンに進む場所として独立行政法人を考えていくということです。

その中で、実際の製品につながるようなものにフォーカスした研究と、その研究の基盤を充実させていくようなサービスを提供するという、その両者を結んでいく役割が独立行政法人に期待されていると考えています。

そういう役割の実例として、米国ではナショナル・ナノファブリケーション・ユーザーズ・ネットワーク(NNUN)が“open to all users from academia, government and industry”と掲げ、産官学のすべてのユーザーに対してオープンに情報を提供しています(<http://www.nnun.org/>)。ここではマイクロメカニクスとバイオロジーをつないで、いろいろな人が様々なアイデアを持ったとき、それを実験的なリアリティーに持っていくのを助けるという場所を提供しています。これは独立行政法人が今後持つべき役割となってくるでしょう。そしてナノテクノロジーというのは、各異分野を結びつけて融合するものとして、重要な連携融合の核となり得るのではないかと考えています。

そのようなベースを提供しながら最先端の技術を生み出していくために、ある種の連携融合システムを、まずは産総研の中からつくり出し、広げていこうと考えています。例えば「ナノテクノロジー・コンソーシアム構想」という、産総研のナノテクノロジー研究部門を中心に、関連する研究部門と共通の施設を含めた連携するシステムをつくり、それをさらにオープンにしていったらどう



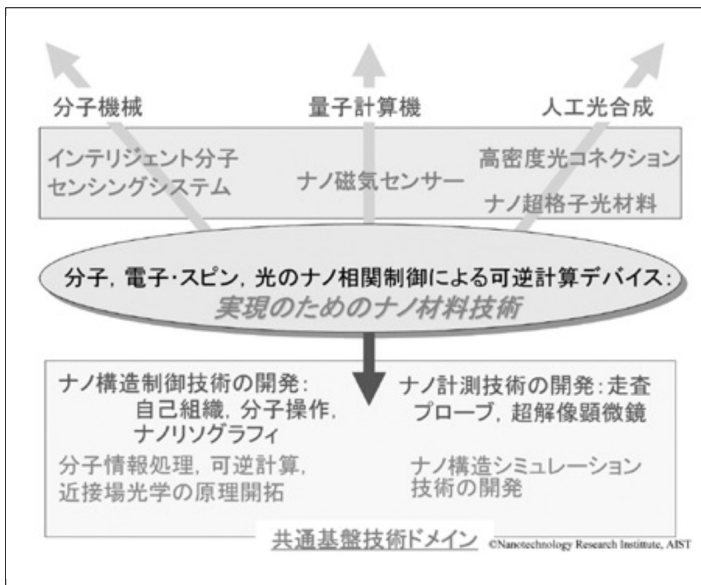


図2：分子機械・量子計算機・人工光合成

かと考えています。

ナノテクノロジーの将来の確固たる方向はまだ見えてきませんが、少なくともナノ構造における機能を出していくには、いろいろな材料技術の発展が必要となってきます(図2)。そのためには、共通基盤技術ドメインであるプローブ技術やシミュレーション技術が重要になってきます。一方で、ナノ構造制御技術であるナノリソグラフィをベースにしながら新しい分子機械あるいは量子計算、人工光合成という方向に向かって新しい材料をつくるシステムを構築していこうと考えています。

田中：お話の中でNNUNについて独立行政法人の役割と結びつけてお話をされましたが、NNUNのファシリティーのほとんどが大学です。大学と独立行政法人はある形でオーバーラップしている部分を用いてナノハブ施設をつくれるので、今のお話は国研に限った話ではないと解釈してよろしいですか。

阿部：独立行政法人の立場から話しましたが、大学と共通する話だと思っています。

## つくば連携融合研究システム

村上：我々研究者は余裕を持って基礎的な研究をするのが理想ですが、バイオやIT、ナノの分野においてはすでに世界競争が始まっています。これらの分野は、既存の学問分野の単独研究では世界競争に勝てません。そこで省庁間の壁を打ち破り、人材の交流をこのつくばで行う

ことによって異分野の連携融合研究を積極的に行い、新しい道を探せないかと考えています。

つくばは、考えてみると人材と研究機関の一大集積地であり、異分野間の連携融合研究が行いやすいところだといえます。つくば全体を一つのキャンパスだと思えば、毎日顔を合わせることが出来るわけですから、つくばに連携融合研究システムが生まれれば、face-to-face型の世界でも特徴的な研究組織を形成できる可能性があります。

つくば連携融合研究システムの構想として、まずナノテクノロジーとITという現在注目を集めている二つの分野を柱として、つくばから発信できるような独創的な研究の芽を育てるとともに、世界競争で戦えるグループをつくり、その戦略に基づいて世界のトップを切り開くプロジェクトを実施するのが目的です(図3)。それには産官学の連携が当然必要で、それが新技術や新産業の創出に結びついていくべきです。

具体的には一つのプロジェクトに、リーダー、サブリーダー、研究員、ポスドク、博士課程大学院生が加わり、15~20人ぐらいのユニットを数プロジェクトつくり、一つのプロジェクトについては5年程度の研究期間を想定しています。研究者は本務の一環として期限付きでプロ

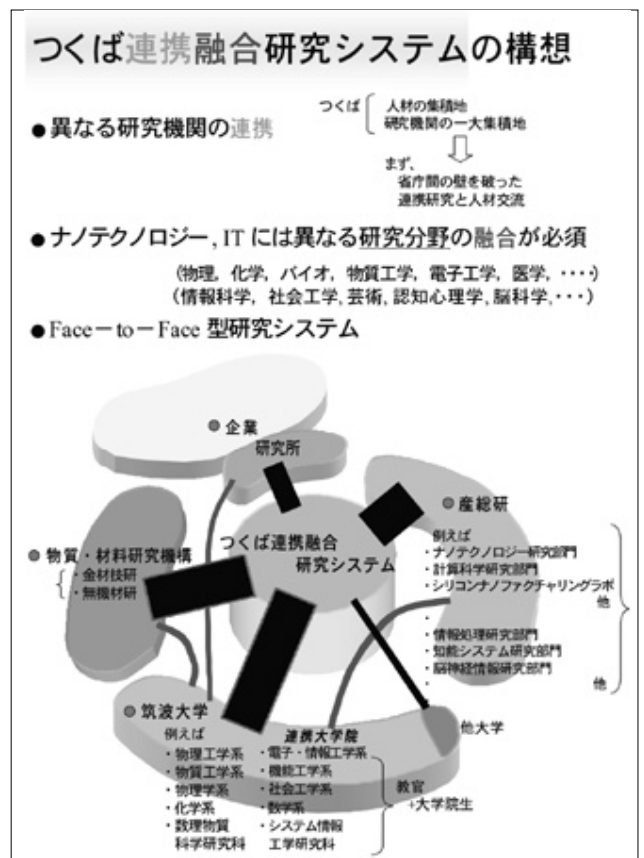


図3： つくば連携融合研究システムの構想

ジェクト研究を遂行するということになります。

私の関係するナノの研究で、ポストシリコン技術、ナノテクノロジーとバイオの融合技術、あるいはナノインテリジェンス材料技術といったところで、新しくプロジェクトを展開できないかと考えています。半導体関係のナノ人工物(クリーン・ナノ)の設計製作は日本が世界をリードしていますが、大航海時代のように今後開拓されるべきナノとバイオの全く新しい融合領域(ダーティ・ナノ)の研究を日本でも独自に進めることが、材料科学で世界をリード(または競合)し続けるために重要です。そのためにはやはり連携融合研究が必要で、そのシステムをぜひつくばで立ち上げたいと思っています。

そのときに大事なことは、最適な研究システムを構築する多様性です。日本の様々な研究拠点を集めた全国型のネットワークや、つくばのように一つの地域でface-to-face型の研究システムをつくる方法、さらに日本では不足している最適評価システムを組み込むことが重要です。

そして省庁、研究機関、大学等の異なる機関同士の組織的な連携をすることを宣言し、それによって相乗効果が生まれ、個人レベルを超えて研究を育成、評価していくことが要求されます。

つくばの資源(優れた人材と多くの研究機関と特別な環境)の新しい活用をするために、人事交流まで含めて考え、融合研究から生み出された価値ある結果を世界に向けて発信できるようなシステムをつくりたい。そのシステムを通して、次世代の育成をしていきたいと考えています。  
田中：阿部さんから見て、村上さんのつくば連携融合研究システムはいかがですか。

阿部：寅市さんのお話では、TARAセンターが筑波大学の中に閉じていたことが問題だと指摘されていました。しかし、TARAセンターがめざすものは非常にいいものだと思いますので、それをさらに発展させて、このつくば連携融合研究システムの中に合わせていくことはできないのですか。

村上：TARAセンターを立ち上げた当初の理念を見ますと、つくば連携融合研究システムの考えとよく似ています。ただし、TARAセンターでは、各機関のトップが研究者を派遣し、そこで得た業績は本部の機関で評価するというシステムがありませんでした。つくば連携融合研究システムでは、まず組織と組織の間でしっかりとしたシステムの立ち上げをしてから、研究者同士で連携をしていきたいと考えています。

## 財政・技術の両面で必要なwin-win関係の構築

曾根：NECが12年前につくばに研究所を設立したのは、この地が産学連携に適した場所であったからです。私は設立当初から産学連携にかかわっているので、今日はその総括も含めてお話させていただきます。

今、企業の基礎研究所は、その存在意味が問われています。基礎研究は大学や国研に任せて、インダストリーはもっと応用と製品化に力を入れるべきだといわれます。しかし企業では、基本的には新しい技術の種をアカデミアとの交流の中で生み出し、企業の研究所の中で差別化された技術に育成し、その技術を事業部に移すという流れが不可欠になっています。その接点として企業の基礎研究所が必要なのです(図4)。

同時に、産業構造では、現在いろいろな新しいパラダイムシフトが起きています。例えば、バイオとITの融合領域のように新しい産業が起きつつあるところは研究と市場がコンカレントに進んでいます。そういう中で基礎研究でも、新しいビジネスモデルが求められ、それを実践していかなければいけない立場に立たされています。

インダストリーとアカデミアでは技術開発をするときのモチベーションや視点、持っている情報などが全く違うので新技術の開発には両方の機能が必要になっています。その中で、大学、国研と企業のポジションをどう様み分けていくのか。アカデミアは多様な技術を持ち広い領域をカバーしている膨大なマスです。NECの基礎研究所には研究者が80名ぐらいいますが、とてもじゃない

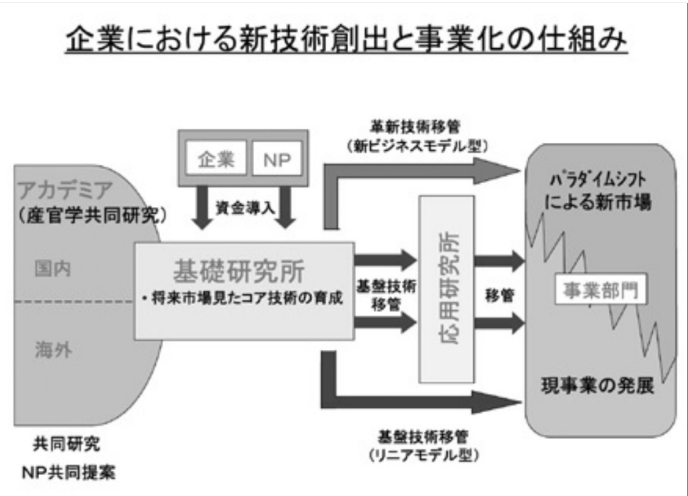


図4：企業における新技術創出と事業化の仕組み

けれども太刀打ちできません。ですから、インダストリーはアカデミアと同じプラットフォームへ入り、そこで新しい技術を生んでいくことが必要だと思います。

同時に、企業の基礎研究所では、アカデミアが生み出す新技術を芽のうちに見極めたり、自分たちでその芽と一緒に育てるということができるようにしておかなければいけません。有望な技術になりそうなものは自分のところへ早期に持ち込み、特許で武装し、差別化された競争力のある技術に育成することがインダストリーの基礎研究には要求されています。アカデミアにあるいろいろな技術が、非常にビジブルになって、誰にでも公平にアクセスできる技術になったときには、それはもうほとんど価値を失っているということです。

さらに、アカデミアの人たちと交流をしていくためには、高いレベルを保って対等に交流し、一緒に仕掛けて新しいナショナルプロジェクトを取ってくる、あるいは提案してくるという能力が必要になってきます。

世界競争の激しいナノテクノロジーやIT、米国にリードされているバイオといった分野で、新しい産学連携が要求されますが、そのきっかけが、4月に独立行政法人化される国研と、将来的にエージェンシー化される大学の関係から生まれてくるのではないかと期待しています。

ただ、非常に危機感を持っているのは、今、インダストリーは米国の方に新しい技術を取りに行っているということです。日本の大学に委託研究で出す資金よりも海外に出す割合の方が多分大きくなってきています。

企業の基礎研究は産業化をミッションとしていますが、マスはないので、重要技術領域の選択と集中を徹底的に行い、ある技術についてはあらかじめ、アカデミアとの連携の中で補っていく、あるいはどうしても必要な技術であれば、他から買ったりM&Aをします。したがって今後、連携という関係はきわめて重要になってきます。

特にナノテクノロジーに関してはエレクトロニクス、ケミストリ、メカニクスといった様々な切り口から入っていくことができますので、研究を進める上で連携がとても重要です。ケミストリの方からは分子・生体のエンジニアリングといった領域から、またメカニクスもSTM、AFMなどのプローブ顕微鏡、あるいはハードディスクの最近の進展といったところから、ナノの領域にかかわっていくでしょう。

NECでは半導体の微細化で切り刻むというエレクトロニクスの方面からナノに入っていこうとしています。ケ

ミストリでも研究グループを育てようとしたことがありますが、なかなか育ちませんでした。こういう部分に関しては大学、国研、他企業の所有するコンピテンスと合わせてアライアンスという仕組みをつくっていきたいと思っています。

NECがつくばに来てからの12年間を振り返ってみると、大学との協力の中で、新技術をつくって、科学技術の先端に積極的に入り、新しいものにチャレンジしてきました。実際にサクセスストーリーも幾つかあります。しかし、決してうまくいって産学連携はできていないと感じています。連携をするためにはナショナルプロジェクトを、お互いのコンピテンスを活かし、自分たちで方向を示し、それを提案していく中で財政的、技術的にwin-win関係を構築していくことが必要だと思います。

これまでうまくいった共同研究を見直してみると補完的關係のものも多く、保有技術の差がうまく補完して、新しい技術が生まれ、そこでwin-win関係ができています。ですから、アカデミアとインダストリーの役割の差、情報の違いを有効に活用できるような補完的關係の構築が望まれています。

また、なぜ産学連携をやるのかというモチベーションを考え直す必要があります。インダストリーは、アカデミアあるいは科学技術からの新しい種が入ってこないと成長が止まってしまうので、新しい種を手に入れて変化していかないと時代に取り残されてしまうという恐怖感からドライブされています。反対に、アカデミアの人たちはなぜインダストリーと一緒にやるのだらうかということ問い直してみる必要があるのではないのでしょうか。

NECは米国にNECIという研究所を持ち、共同研究をやるようしていますが、外国との連携は、ランゲージバリア、地理的な差という大変なハンディキャップがあります。つくばにはface-to-face型でコンタクトが可能なコミュニティができているのだから、これをうまく使って連携をすれば非常に大きな力になると信じています。



## 会場質疑

### 競争原理と融合

田中：企業の立場から緊張感のあるお話をうかがいました。バイオでは米国に徹底的に負けているというコメントがありましたが、日本の研究陣は個人から組織まで蝸壺になっているということだと思います。例えば、米国のカリフォルニア工科大学かハーバード大学では、理系はもちろん文系もバイオ関係の授業が必修になっている



そうです。つまりゲノム的な世界観がごく一般のレベルにまで降りてきているんです。日本は今後、時代の変化をきちんと読む訓練をしないと、外国の後を効率良く追いかけるために形成されてきたインフラが大きな手かせ足かせになってきます。

ここで、会場からの質問を受け付けます。

会場：NECでは海外のキャンパス内に研究所を設けられて、産学連携に取り組まれていると聞きましたが、その現状をお聞かせください。

曾根：NECはプリンストンにある研究所でコンピューターサイエンスとフィジカルサイエンスの研究をしています。そこでうまくいき始めている研究は、財政的win-win関係で、ナショナルプロジェクトに彼らを巻き込んで一緒に提案し、共同作業で仕上げていくといったものです。日本は物をつくる技術は得意分野ですし、大きなインフラも持っています。また半導体のテクノロジーもあります。米国は情報科学、バイオなどの研究が進んでいますのでそれぞれの得意な技術を使ってお互いに補完的に高め合う体制をつくり出そうとしています。

会場：曾根さんに質問です。産学連携のメリットがコストであれば、つくばに限る必要はないわけで、海外でもどこでも一番コストが低いところと組めば良いと考えていくと、つくばの中で連携することに疑問を持ってしまいます。むしろ、つくばの中では各研究所がもっと競争すべきだと思います。

曾根：我々のところで産学連携が成功したケースを見直してみると、その要因は二つあります。一つは、我々が持っていない技術が先方を持っている、あるいはこちら先方にとって魅力的な優れた技術を持っている場合です。それが成功している例として、清水富士夫先生とやっているレーザークーリングの技術を使った原子線ホログラフィがあります。我々には決して持てないレーザークーリングの技術と、我々のナノテクノロジーがうまく合体した例です。もう一つは、戦うのに必要な人的、資金的リソースです。例えば、超伝導では名古屋大学と研究を進めていますが、お互いに協力することでリソースをカバーしあって技術を大きくし、デファクトスタンダードになるようなものをつくっています。確かに各々の分野でのナンバーワンと組めばいいわけですが、私の経験からいえば海外はやはり遠いという現実があります。

田中：連携融合というのは非常に多面的です。融合で新しい技術フロントやビジネスのフロントを探していこうとした場合、同じ場所ではなくて、同じビルディングの同じフロアにいなければいけない場合もあります。

例えば、パークレー大学では六つの異なる学科が一つの建物に入るというプロジェクトを一年半前に始め、いま一つのコンプレックスができています。ゲノミクス、バイオフィジックス、ナノテクノロジーといった分野は異分野の人が融合して新しいフロンティアを探していかないとトップが取れないということを現場の研究者自身が強く感じて提案し、個人の寄付からプロジェクトが始まりました。

米国は我々よりもはるかに異分野の融合や共同研究を進めていますが、その中でも特に、しょっちゅうそばにいて議論をすることが本質的なのだと考えられている分野があるのです。

会場：それは、米国には競争原理があるからです。

田中：おっしゃるとおりです。それは矛盾する話ではな



くて、競争原理が働く社会だからこそ、ほかよりも一刻も早く融合して新しい分野をつくっていくということだと思えます。

会場：筑波リエゾン研究所会長の田崎です。私も連携をやったことがあります、事故が起きたときにはどちらが責任を取るかといった問題等が出てきて、連携が難しい場合があります。省庁間の壁もありますが、組織は自分を守ろうとしますので、やはり連携は難しい。私がつくばに来たときに科学技術会議というのがありました。そこから「つくばは官の研究所ばかりだから民間を集める」といわれていたのです。民間でも規模の大きいところは勝手に自分の研究所をつくれればいい、中堅が大変だからというので小さい企業を集めて「つくば研究コンソーシアム」をつくりました。それは現在でも残っています。ですから、総合科学技術会議に頼んで連携融合をするために枠を取り払った研究所を一つつくってもらい、その中身については皆さんが議論すればよいのではないかと思います。

## 省庁間の壁はなぜあるか

田中：そういう話まで持っていければいいのですが、連携融合の話はいろいろな問題が含まれていてとても議論は尽くせませんので、問題を少し絞りたいと思います。

今までの日本では、キャッチアップ型の研究だけで良いとの認識でインフラができていたため、競争原理が働いていないんだと思います。それを変えていくときにつくばが可能性を持っているというのがこのパネルディスカッションのモチベーションではないかと思います。

会場：これまでの連携融合の問題は省庁間の壁を始めとする様々な障害が原因だと思われそうですが、これに対してどのような対策があるとお考えでしょうか。

村上：トップダウンとボトムアップの両方からの攻めが必要だと考えています。例えば総合科学技術会議に頼んで仮に連携融合を進めるシステムをつくっていただき、壁は取り払えたとしても、中に詰めるものが貧弱な場合には失敗する可能性があります。

先ほど、連携が本当に有効なのかというご質問がありましたけれども、私はこれから開拓する新分野は特に連携が大事で、しかもface-to-face型の毎日顔を合わせて議論をするということが必要だと思います。すでにできている技術や学問分野であれば世界のその時点のトップと

組めば1プラス1で2くらいまでは行くでしょう。しかし、未開拓の分野の研究では、各々が1を生み出し、さらに相乗効果を出すには研究者サイドのボトムアップ的なface-to-face型の連携が非常に重要だと思います。

トップダウン的には、例えば2省庁にかけあって連携融合システムを認めてもらおうという概算要求の準備は、筑波大学としても行っています。こういった進め方にプラスして、ボトムアップ的につくばでフォーラムや研究会を積極的に開く必要があります。

阿部：省庁間の壁というのは非常にかたく、取り壊すのが難しいのですが、なくさなければいけないものだと



うことも確かなことです。どうせ競争の時代だから壁があってもいいというふうに考えず、研究者が省庁間の壁は絶対になくさなければならないという信念を持ち続けることが必要です。また少しでも壁をなくす方向に努力をしていかなければいけない。例えば、共同で資金を持ち寄って省庁を超えたワークショップを開催しようとしても、多分大きな抵抗が出てくるでしょう。そこで官僚を説得に行くぐらいの熱意を研究者が持って連携を続けなければいけないということです。そのためには、研究者の側に本当に連携したいという熱意、モチベーションが大事です。ただ何となく連携して、予算要求をして、お金が来たら別々に研究し出したという例が結構ありますから。

会場：ポイントは、省庁間の壁がなぜあるかです。これはどこがイニシアティブを取りたいかというところに根ざしています。例えば科学技術庁が何かやりたいとなったら、科学技術庁が中心になった計画を立ててみんなに参加させたいわけですね。連携融合もそういうパターンでやれば、お金を持ってきた方が勝ちですが、それが果た

して本当にいい形なのかどうかというのは疑問です。

省庁間の壁を取り払おうと思ったら、省庁間で駆け引きする以外にないんです。あるときにはどこかがイニシアティブを取れば、次は別のところがイニシアティブを取るとことでやっていかないと予算が取れません。

また、トップダウンという話もちろん必要ですが、それをどうやって引っ張ってくるかが問題です。これは皆さんの同床異夢の中で一つの大きな計画をつくって、総合科学技術会議の先生方を説得するという形になるでしょう。しかしながら、これは失敗も多い。各省庁の中でやった方が実は具合がいいので、どうしても省庁単位の話になって壁ができてしまうのです。ですから、省庁間の壁をどうやってなくすかにヒントがあるのではないかと考えています。

## 日本は産学官連携に逆行していないか

田中：現状の分析としてはそのとおりですが、世の中変わってきています。その変化の速度を研究者の主体的な運動で変えられるかどうかポイントだと思います。それをやるためには価値のある計画、あるいは研究者のモチベーションを高めることが必要なのだと思います。

会場：つくば連携融合研究システムの方向性と産総研のナノテクノロジー研究部門の方向性は、協調してやっていらっしゃるんですか。

村上：お互いに研究者レベルで連携できないかと模索しているのが現状です。

会場：連携によって本当に価値のある研究が出てきたときに、情報交換をするかどうかという点が問題ではありませんか。

村上：それは研究のとらえ方の違いがあります。新しいシステムで得られた結果がどこの成果になるかを内部で評価し、ある仕事に関しては産総研、大学、個人あるいはプロジェクト全体の研究という仕分けができると思います。つくばが世界的な情報の発信地になるために、国研なり企業、大学が全体として機能するようなやり方がないだろうか模索しているところです。それを研究者レベルで考えることが大事なんだと思います。

会場：知的所有権も含めて一体化しないとだめですね。

田中：産総研と筑波大学はそれぞれ独立に研究結果を出していますが、情報交換は密にやっていると理解しています。新しいシステムを進めるときには、知的所有権な



どの解決できていない問題に必ずぶつかります。例えば、我々のところでやっているアトムテクノロジー研究体にもそういう問題がたくさんありました。しかし解決できないところがあっても止まらないで、問題があったら走りながら考えようということで進めています。成果が上がったかどうかは今後の評価に任されていますが、とりあえずやってみないと進まない。システムが悪いのは皆さんもわかっていると思うので、それを解決するには多少失敗も重ねていかないとはいけません。

会場：つくば連携融合研究システムをうまく進めるためには、市や県が研究開発費を出すというシステムにすれば、うまくいくのではないかと思います。

会場：今までの国なり公共が支援していた共同研究システムの重大な欠点は、弱者救済システムになっていることです。大手企業が入るのは当然ですが、そうでない企業も入って足を引っ張る構造になっているからです。実際に連携融合研究システムを動かす際には、お互いに隠し事なしでGive and Takeをうまくやるシステムをぜひつくっていただきたい。

田中：アトムテクノロジー研究体にいらっしゃった丸山瑛一さんからコメントをお願いします。

丸山：私は6年間アトムテクノロジー研究体にいた後、2年前から理化学研究所のフロンティア研究システムで産学官の融合を心がけているので、今日の議論は大変興味深く聞かせていただきました。

米国では大学の先生は1年間の4分の3しか給料が支払われません。あとの3カ月は自分で稼がなくてははいけないので、必死になって企業と協力してお金を取ってくるという状況があります。また、イギリスではサッチャー元首相が徹底的に基礎研究をつぶして、産業界と協力しない



者には金を出さないといったので、現在ベンチャーが盛んになっています。しかし、日本は産官学連携に逆行する方向に向かっているように思います。

今度の第二次科学技術基本計画を見ておかしいと思ったのが、ノーベル賞の受賞者を50年で30人に増やすということを目的にしていることです。また大学や国研では12カ月分の給料が出ますし、研究費はたくさん入ってきます。自分の好きな研究をどんどんやるという形が増強されこそすれ、産学連携が促進される可能性はほとんどないのではないかと思います。

ですから、大学の先生、国研の研究者を産業界に引っ張ってきて、責任を持って研究させるという仕組みを国がつくる以外に、産学連携が促進される道はないのではないかと。しかし、産学連携を一生懸命やる研究所には予算をつけ、やらない研究所からは思い切って予算を切ることができる人が今の日本にいるかどうか問題です。

田中：ベンチャーキャピタルをやりたいが、どういうところに投資していいかわからないという人も多く、将来の技術の芽を評価できる人が日本には少ないのですが、そのあたりについてはどうお考えですか。

丸山：確かに今日本でお金を持っているのは個人ですが、それをどうやって引っ張り出すかが大きな問題です。米国はお金持ちが自分の名前をつけた研究所や研究室を喜んでつくりますが、日本では税制を思い切って変えないと、なかなか国民からお金が出てきません。

田中：では最後に、パネリストの方々から一言お願いします。

村上：日本で人材の交流をやるためには、住む場所といったバリアがあります。ところがつくばの中ではそのバリアはないため、例えば、大学の先生がある一定期間、

NECの基礎研で仕事をし、また別の期間に国研にも行くというようなことを「核」として実現できるのではないかと、という期待があります。人材の流動化のためにも、連携融合研究システムを立ち上げるのが大事なポイントではないかと考えています。

寅市：世界のデファクトスタンダードをつくって、10年、20年先につくばが科学技術の発信基地になっているということを意識するグループをつくらうと頑張っている最中です。ぜひ応援をお願いします。

阿部：研究にはやはり連携が必要です。我々の研究所で問題があるテーマというのは、たいてい1人ずつがバラバラに研究しているものです。それと同じことがマクロなスケールでもいえると思います。お互いの技術を持ち寄って新しい技術を生み出し、ヘテロジーニアスなものとの触れ合いの中から、互いにリフレッシュされて、新しいコンセプトが生まれて来るのだと思います。

曾根：つくば連携融合研究システムには、産業界からの視点を入れる必要があります。どういう要素技術を育ててほしいかといった産業界からの声をもとにシステムを計画していくことを、最初の段階から考えていく必要があるのではないのでしょうか。

弓場：筑波研究学園都市ができてから30年経ちますが、研究生活をリタイアされた人が結構住んでいます。こういう方々に共同研究をオーガナイズする触媒役になっていただければ、新しい共同研究のあり方、あるいはその発展が期待できるのではないのでしょうか。

田中：いろいろな意見が出ましたが、つくばでの連携融合の構想については、この討論会をきっかけに今後さらに具体的な話に発展させていきたいと思っています。

(2001年3月2日実施) SAT