

総合科学技術会議 重点分野推進戦略専門調査会 BT研究開発プロジェクトチーム会合（第2回） 議事概要（案）

1. 日時：平成14年9月9日（月）15:00～17:00

2. 場所：虎ノ門パストラル新館5階「オーク」

3. 出席者：

尾身幸次科学技術政策担当大臣

【委員】大石道夫座長、井村裕夫議員、桑原洋議員、相原宏徳委員、大滝義博委員、川合知二委員、北村惣一郎委員、久保友明委員、小宮山宏委員、宅間豊委員、手柴貞夫委員、中野重行委員、中村祐輔委員、西川伸一委員、西山徹委員、野中ともよ委員、矢木修身委員、和田昭允委員

【事務局】大熊政策統括官、上原官房審議官、山崎参事官

4. 議題

○ BT研究開発に関する課題と方策

5. 議事要旨

大石座長 第2回のBT研究開発プロジェクトの会合を開催いたします。

事務局

（資料1，2，3，4，参考資料について説明、前回欠席の委員の紹介）

座長

前回のプロジェクトチームの議事概要ですが、特段のコメントがない限り、これで前回の議事概要という形で確定させていただきます。

それでは、最初に、BT戦略会議のこれまでの主な議論の紹介をお願いします。

○ BT戦略会議は7月18日と8月30日の2回開催され、有識者委員からプレゼンテーションがなされました。大変多くの提言されましたが、大きくは、国民理解の増進に関するもの、人材育成に関するもの、研究開発に関するもの、産業競争力や産業構造に関するもの、規制緩和に関するもの等です。また、各論では、医療・健康に関するもの、環境・エネルギーに関するもの、農業・食糧に関するもの等がありました。

1人1人の委員の提言を簡単に申し上げます。

まず、歌田委員は全般的な話をされました。すなわち、医薬品審査体制の問題点、臨床研究や知見の問題点、環境バイオあるいは保健機能食品の重要性、国民の理解・合意形成の重要性等々です。それについては、制度改正やさまざまな施策が必要であることを述べられました。

藤山委員は、政府によるBT基盤技術への投資をふやすこと、大学等の基盤研究からの技術移転、ベンチャーの立ち上げのさらなる促進、それから臨床研究環境の整備等について述べられました。特に、日本の薬価の問題、すなわち薬価が3年に1度下がりほ

とんど利益が出ないという問題点についても触れておられます。

伊丹委員はB Tへの国家予算投入を5倍に増やすという提言、それから産業構造の大改革が必要であり、ベンチャーの育成、大企業の合併促進、大企業とベンチャーの連携等をやるべきであるとの提言、3番目に、バイオエレクトロニクスに集中すべきであると提言をされました。

大石委員は、省庁の枠を超えたトップダウン方式の組織を作って、少数のバイオ専門家に国家的技術戦略の立案をゆだねるべきであること、それから基本特許の取得に焦点を絞って、そのための基礎研究に資金を重点化すべきであること、さらにバイオ研究機関の統合推進によって集積効果の向上を図るべきであることについて提言されました。

庄山委員は、国民にメリットがわかるような目標を設定すべきである、戦略的知的財産権の取得に力を入れるべきである、研究開発を強化すべきである、それからB T産業のための環境整備、例えばルール整備とかベンチャーの育成等に力を入れるべきであるということを提言されました。

杉山委員は、植物B Tの産業化、実用化促進に向け、植物機能のさらなる活用を図るべきである、農業バイオへの異業種参入を奨励すべきであるという提言をされました。

寺田委員は、産業の発展のためにも国民の理解や安全性の確保が重要であり、また生命倫理を発展させるべきであり、国民の理解と安全の確保と生命倫理の3つが相互に関連し合って重要であるとの提言をされました。また、治験や臨床研究の活性化に向けて、人材育成、インセンティブの強化、基盤整備等の改革を行うとともに、承認審査、安全確保の充実のために審査部門の独立性、専門性を向上させ、医薬品・医療機器の承認までの期間の大幅な短縮を図ることや、機器管理の徹底、科学的規制導入のための研究の拡充等の改革をすべきであるとの提言をされました。

平田委員は、ポストゲノム研究の戦略的加速と産業化への施策、例えば微生物、ヒト細胞組織、遺伝子等のバイオ研究支援バンクを作ることや完全長c DNAを戦略的に活用することなどのほか、先端バイオ医療の技術開発、実用化やトランスレーショナルリサーチの推進、さらにバイオ技術を用いた環境調和型物質生産系の構築と産業化の推進、海外研究者の招聘、知的財産制度の適切な運用について提言されました。

三保谷委員は、国民の意思決定を可能とする情報開示や情報提供が重要であることや、予防が非常に重要であり力を入れてほしいとの提言をされました。これは一般国民の視点に立ったお話であったと思います。

座長

B T戦略会議は、このプロジェクトチーム密接な関係がありまして、ここで議論された内容が当然会議の方に反映されることもあります。また、ぜひそうしたいと思います。

本日は、骨子に盛り込むという観点から、B Tの研究開発に関する課題と方策、その他もろもろの議論をしていきたいと思います。事務局の方から、資料の説明をお願いいたします。

事務局

(資料2、3の説明)

座長 まず、今回資料を提出いただいた委員の方からご意見を伺います。

(資料4-1に基づき発言)

- まず、総合的な意見ですが、知識の構造化を行い、I Tにより実装・可視化する必要があると思います。それが、研究・技術・予算措置等の位置づけ、戦略の実装、分業の再機能化、合意形成などのための知識基盤となります。逆に言うと、これが今できていません。個別の研究あるいは個別の技術開発、あるいはそのための予算措置といったようなものが全体戦略の中でどういう位置を占めるのかを考えることは、これを行わないとできません。それから、戦略を言葉で書くことはできますが、その実装ができません。

また、専門家が集まればそれで分業でうまくいくかということ、今はそういかなくなっていくと私は感じております。分業を再機能化させることができません。あるいは合意形成が極めて難しいと思います。そのためには、知識を構造化してITを導入する必要があると思います。

それから、社会的全体像、ビジョン、つまり何を実現したいのかという意味での戦略を策定すべきであると考えております。

図1は、バイオマスも1つの材料となります廃棄物のことで環境の問題について書いたものですが、収集の問題、分別技術、回収技術、処理技術、さらに言うとマテリアルのリサイクル、サーマルリサイクルといった非常に大きな社会と関連しているわけで、この中に個別の技術というのが関係してくるわけです。その図の真ん中に環境情報ヘッドクォータと書いてありますが、極めて細分化された領域に局在しております知識を多くの人がわかるような形にしなくてははいけない。これは、バイオテクノロジーのために書いたものではありませんが、グリーン社会ということで関係のあるものです。

医療の問題に関して絵をかいてみたのが図2です。これは現在、内閣府の「動け日本」というプロジェクトの中で、同じように社会的なビジョンを打ち出し、その中に科学技術というものを位置づけていく必要があるのではないかと、そういう意味での1つの例として生活者メディシンについて書いたものです。ここでも自宅でできるようなチップによる診断ですとか、ただその診断だけしていても意味がないので、それがモバイルで情報のヘッドクォータのようなところへ送られ、そこには健康の情報ですとかカルテとか、あるいはそのベースに今後なっていく遺伝子などのさまざまな情報があって、それとのインタラクションで全体のシステムができ上がっていく。大きな社会的な全体像のビジョンというのはこのようなイメージです。そういうビジョンとしての戦略を策定すべきです。

バイオマスとして書きますと、廃棄物とか未利用資源といったような現状のバイオマスを想定した社会的ビジョンを考えるということと、さらには組換え技術といったような新しい種を想定したシナリオを並行して研究開発していく必要があります。さらに、国内と海外、例えばブラジルのバイオマスは現実のものになってきていますので、そういうものとのハイブリッドを考えていく必要もあります。このような知識の構造化あるいは全体の戦略を実装するというのは、極めて優れたチームに十分な資源を提供することで初めて実現が可能になるものと考えています。

知識の細分化と対象の複雑化の典型的なものにバイオテクノロジーがあります。BTの目指すものは極めて複雑なシステムだと思いますが、そういう知識の細分化と対象の複雑化という中で全体像が見えなくなっています。ここを支援する必要があります。そのための、情報のヘッドクォータ、ビジョンと実装、要素の位置づけというものが知識の構造化の要因です。

バイオマスについても、戦略を作る際に基本的にシステム思考が欠落していると思います。それがないと何が悪いかというと、何でも必要性を言うと必要となりますから、きりがいいということです。それから、システム思考をしないと、大切なものが欠落してきても分からず、結局戦略にならないという問題点があると思います。

バイオマスと言ったときにそれぞれの人がある視点を描きますが、極めて視点は多様です。重要な大きなものだけ上げても、資源の総量という視点、収集システムというような視点があります。転換プロセスの中には要素プロセスが含まれますが、組換えで酵素を作るとどうだ、といったような要素の問題、それから利用の問題、それから分散型がいいのか集中型がいいのかといった規模の効果を議論するもの、それから対象地域、対象時間、現在を考えるのか5年後を考えるのか、20年後を考えるのか、さらにもっと先か、といったような対象の時間等がございます。経済性もあります。

具体的方策を申し上げます。戦略の策定、実装というものが重要です。それから情報ヘッドクォータの創設が必要です。それから知識の構造化研究の推進です。その研究を推進する必要があります。それから社会的実験、これは特区といったものがありますが、そういう実験を効率的に行って、十分に社会の設計ができるような知見を得られる実験

を社会的に行っていく必要があります。

最後に、これは遠景と近景と拡大像という形で物を見ていきたいということを書いています。遠景というのは、この図の上にあるような肥満、体重をどう見て、脳下垂体でこうやって延髄で云々という非常に大きな図です。それで我々は人間との関連を理解できるわけですが、この1本の肥満を見るところから脳下垂体から延髄に行く、そのところが一番下の近景と書いてある図なわけです。研究者はこの細分化のさらに細分化された先端で研究しているわけで、その細分化された先端と人間や社会とを結びつけるというのは非常にギャップが大きいわけです。ここを専門家だけに任せておくとうまくいかない。非専門家が専門領域を理解して、全体像をお互いに議論できる状況を作っていかなければいけないというのが私の考えです。

(資料4-2に基づいて発言)

- 私は、バイオテクノロジーの特徴は3点あると思っています。

まず1点目が、汎用的、横断的な領域をカバーできるという特徴を持っていることです。2つ目が基礎、応用、実用化という段階がありますが、比較的その距離が短く成果が出る可能性を持つ側面があるということ。それから3点目は、日本的立場に立ちますと、日本がバイオテクノロジーの領域で伝統的に強い領域を持っているということ。この3点を取り組みに生かすべきだと考えております。

一方、日本は最長寿社会を実現しておりますが、見かけの年齢だけではなく、国民1人ひとり、QOLの向上に最も強い欲求があります。人々は、健康で安全・安心に生活したいとの強い欲求を持っています。先ほどのバイオの特徴を生かせば、このような人々の欲求にこたえ、貢献できると思います。

私の提言は3点より成っています。まず1点は健康栄養科学を推進すべきです。患者になってしまった後、医者や医薬の世話になって、できる限り健康な状態に戻りたいというのはもちろん重要なことで、昨今、Nutrigenomics等の進展もあって、治療とともに予防にも一層の力を傾注すべき段階に来ていると私は思います。一方、ずっと健康でいたいということに対しては、予防医学のみならず食生活も健康と密接に関連しているということは論を待ちません。したがって、この食生活と健康との関連をもう少し研究として力強くやっていく必要があります。医療費の抑制にもつながっていくと思います。

このことについて、2つ論点があります。人々は患者になってしまった人より圧倒的に健康と言われる人の方が数が多いわけですので、その人たちの欲求にこたえることの方が数からいっても重要ではないか。それから、それだけ数が多いということは、ビジネス、産業という視点からいっても産業的なポテンシャルにも非常に高いものがあるということです。より力強く取り組む必要があるというのが、一番重要な私の1点目の主張です。個別に、7項目の提案を掲げています。

2点目は、石油化学からの脱却を意図したグリーンケミストリーの切り口から循環型社会を実現するということです。これについて日本は伝統的に発酵工業が非常に強いという側面を持っています。これは違った言い方をすればバイオプロセスという見方ができますが、これを環境あるいは循環型社会に資するという立場から強く取り組むことによって相当程度ブレイクスルーができるのではないかとこの立場があります。こういう貢献が求められるということが、2点目の主張でございます。

いずれにしても、1点目、2点目を達成していくには、コンベンショナルな従来の技術にも取り組まなくてははいけません。先端のテクノロジーも活用していかなくてはいけないのは当然のことです。それをやっていくことに対してベネフィットとリスクが当然あるわけです。しっかりと安全性についてのデータも自ら取得していく努力をすると同時に、人々の理解を増進しなければならないということも重要な事項だと思っています。それが3点目の主張です。

(資料4-3に基づいて発言)

- B T戦略の策定におけるキーワードとは一体何かをまず考えてみますと、9つの重要な点があります。基礎研究水準をどうやって底上げするのか。そのための戦略はどうするのか。それから基礎研究がいくら光って見えても、それを応用研究として連携させていくためにはどういう戦略が必要で、それをどのようにシステムティックに実施していくのか。そのための産学官連携にはどういう形があるべきか。そして、残念ながらすべての分野をパーフェクトに日本が勝つわけにはいかない。その中で、最先端技術シーズをどう選定して、集中的な研究開発を投入するのか。そのためのポイントとしては、やはり人材が重要で資金が重要であるということは当たり前ですが、また1つのポイントとしましてベンチャー企業が重要です。欧米と違って日本の場合、まだまだベンチャー企業と大企業とのいわゆる相補的な連携、競合としてではなくて相い補うような連携というものがこれからの問題です。もちろんネットワーク、国際性が重要なことは論を待たないわけです。

では一体、基礎研究水準の底上げ戦略を日本できちんとやっているのかが今まで非常に気になっていました。今じゃぶじゃぶと研究費が出ていて、実際に、遺伝子に関して世界に誇る数多くの業績が上げられている。本当の意味での産業化がこれから必要になってくるわけですが、その産業化の部分というのを本当に真剣になって考えているのだろうかについて疑問に思うわけです。そのところをもっとやることがこれから日本にとって一番重要です。実際に、ある程度の世界に誇るものをみんな持っています。確かに、ここまで集中して、かつこういう先生方にすべてを移譲して十分に力を発揮してもらっているという状況があって、ある程度結果が出てきているので、これを日本は何とか生かさなければいけないということが1つのポイントです。

遺伝子というのは限られていますし、タンパクもある程度限られているので、とにかく日本としてどれだけ知的所有権を押さえるかが大切で、今、国と国との戦争になっています。なりふり構わずアメリカ、ヨーロッパでは行われているわけですから、日本もシステムを作らなくてははいけません。そのためには、全国の研究者をネットワーク化して、知的所有権として1行でも機能を発見できるような流れを作らないといけないのではないかと。その意味では、図の中でかずさDNA研と東大と理研を星で示していますが、例えば、ここで持っている遺伝子を3者だけではなく、必要ならば先生方をネットワークして、「もちはもち屋」のところに遺伝子をどんどん渡して1つでもいいから機能を発見してもらうという総動員体制を作らなければいけないのではないかと。

1つの例ですが、関西の方でバイオ情報ハイウェイを実際に考えて、光ファイバーで、SPRING-8 から全関西を結んで、大量の未知遺伝子とかタンパク質を同時解析し省庁横断的な関連機関の集約的運営をして、それにバイオベンチャーも含めた大企業にも参加してもらうというシステムが今動こうとしています。全国をこういう形で光ファイバーで結んで、各々の得意な先生に任せて、ペーパーは連名ということにして、とにかく早く知的所有権を押さえるような総動員体制を作ってくれないかというのが1つであります。

次に、先端の技術シーズの選定が非常に重要です。そのためには世界での技術の流れを熟知している人材を選定して、その人たちも1週間でも1カ月でもいいですから、寝泊まりしてでもブレインストーミングを徹底してやってもらい、戦略的テーマは何なのかをずっと考えていただく。その結果として出てきたテーマごとに、強力な指導力を有するプロデューサーを任命して権限を移譲しないともう無理じゃないか。この数年間、ミレニアムも含めてばらまきをやっていますが、結果として有機的な底上げにはほとんどなっていない。むしろ、非常に強力な指導力をその人たちに移譲して、国家の命運をその人たちに託するぐらいのことをやらないと日本は動かないんじゃないかと考えております。ただし、その人たちだけではもちろん大変ですから、そのプロデューサーが全国の研究者をネットワークして、そこに対してある程度の資金を支援することも必要だと思います。それは研究のための研究であっては仕方ないわけですから、そのグループには必ず知的財産を確保するためのチームを付属させる。かつ、産業化するチームもちゃんと同時に付ける。基礎から応用までを流す形をしないと、残念ながら世界と競争で

きるような状況にはならないと考えています。

実際には、そこにベンチャー企業が絡んできます。アメリカ、ヨーロッパでは、大学もしくは国立の研究機関から技術的なシーズが次々出てきて、ベンチャー企業に移転され、そこでインキュベーションが行われ、最終的に大手企業に実際に移転されます。ただしその中で大手企業はこういうニーズがあるということをベンチャーにもフィードバックし、ベンチャー企業も次々と新しい研究開発をするという流れがあるわけです。残念ながら日本は今、ベンチャー企業と大手企業との間がまだまだ下請けとか、そのような関係でしか見ていないという状況があつてうまく動いていません。大企業も、ベンチャー企業は競合の相手ではなくて、それをうまく利用することによって自社のパイプラインを充実できるということを考えていただいて、大手企業がベンチャーを育てることによって自社の安定化にも役立つということを理解していただきたいと思います。

(資料4-4に基づいて発言)

- アジアの市場、中国を取らないとだめなんです。中国はまだ経済的にも弱いために高額の医療埋め込み型の器具類を使ってはいません。しかし、10～25年経てば日本と同じになると思います。アジアの市場を見込みますと、体に入れる医療装具については同じ体格である日本人向けに開発されたものは中国人に合いやすいということを考えますと、医療機械の分野、特に一番の輸入過剰になっている医療材料の部門で日本が成長を遂げなければ、アジアの市場も取れないと思います。そのためには、研究所のレベルでは、医学、工学あるいは理学の人たちを混ざり合った研究所が望ましい。大学は、それぞれを持っていますが、これを1つに融合させることが必要です。

次に、クラスターや地区におけるレベルでは、産と学の連携をやらせる必要があると思います。医療機器において、特に輸入過剰になっている医療材料の部門では、日本の企業は及び腰で大きなリスクを伴うことを怖がります。そこでは国がサポートする必要があります。

また、国においては、文科省、厚労省、経産省はそれぞれの分野において責任を持って進めるべきだと思います。ところが、今見ていると、皆が並行して走っています。そこをコントロールできるのは、この総合科学技術会議をおいてないと思います。

研究所のレベルでは、違った研究をしている人が一緒に研究テーマを1つにしてやる。それから、社会においては産と学との連携がもっと必要でありますし、国においては各省庁の責任を持った部門の開発責任体制が要るのではないかと思います。

また、国の厚労省では、薬事の部門でも、医療機器の治験に向けて新しく改正薬事法が通過しまして、平成17年からは新しい方法で治験もできるようになります。このように各省庁でも規制緩和が進んでいます。しかし、今、埋め込み用の器具にアジアの市場を目指して参画しなければ、すべてアメリカ製に変わると思います。

日本の医者や研究者は外国製を欲しがりますが、それは日本製の信頼度を日本人ですら感じていないところがあるからだだと思います。発展させるには、国がサポートして企業を支える必要があります。埋め込み器具のようなリスクのあるものについて失敗したら全部責任をとれという体制では企業は入ってこないと思います。例えば、人工心臓を国立循環器病センターでやっていますが、民間企業はこと、埋め込み器具になりますともう怖がってなかなか入ってきません。その結果医療材料の部門が一番膨大な輸入過剰になっています。この部門でアメリカでは多くがベンチャーからスタートしています。初めは4畳半ぐらいの部屋から始めたのが、3年後には自分の会社の名前のついた道ができるぐらい大きくなっています。日本では全く見られないことです。国が支援体制を取る必要があります。

(資料4-5に基づいて発言)

- まず、国民の理解増進に必要な方策ということで、遺伝子組換え体の安全評価に関して大学等による中立的な研究を進め、科学的データを集積・公開し、国民の理解を得る。これは、組換え体については開発者と農水省を中心に評価を行ってきているわけですが、

大学等の関与は極めて少ない状態にあります。また、国民の理解を得るための活動についても同様です。一般の方には、見えない不安感が伝わっているだけです。この現状を打破するため、ぜひとも合理的な理解を増進するようお願いしたいと思います。

2番目に機能性食品の開発に必要な方策ということで、これには、食品成分の機能、特に健康に対する効果を明確にして、その成分を製品化する研究が必要だと思います。健康に効果のあるという食品は数多くあるわけですが、実際にその機能と成分との関係が明確になっているものはまだ多いとは言えません。疫学的あるいは生理学的手法を含めた研究を進めることにより、食品成分を同定して、消費者利益が明瞭な高付加価値食品の開発、またはその食品成分そのものの商品化に役立てるような研究が必要だと思います。

次に、生物機能を活用した持続可能な社会実現の方策ということで、植物機能を利用した物質生産技術の開発を進めていきたいと思っています。植物機能を利用した有用物質の生産は環境保全の効果もありますし、再生可能なバイオ資源の活用にも結びつきます。現在、コストの面や生産性の面で実現しておりませんが、生産性を向上させる研究を進めて実用化に向けるべきであると考えます。

次に安心・安全な食生活の実現に必要な方策ということで、植物の有用遺伝子を発見するための研究の推進を取り上げます。BTを用いた作物の品種改良には非常に大きな期待がありますが、世界的にも余り進んでいるとは言えません。植物の生理・生化学的な研究は、他のライフサイエンス分野と比較するとまだ遅れていると言わざるを得ません。食料、環境問題を解決する技術を開発するために、さらに研究を進める必要があります。

それから、農業研究は歴史的に国主導の傾向がありまして、産官学の役割が不明確です。民間の競争的な活力を引き出すために、国は川上の研究といいますか、学問的な基礎研究あるいは網羅的な基盤研究といったもの、あるいは技術シーズの開発研究等に集中し、一方、実用化、事業化研究については民間を大いに活用するやり方でやっていただきたいと思っています。

次に、事業化研究推進のためには、補助金等による民間との共同研究を活発にし、成果を民間の帰属とすることが重要です。実際に、現在ある資金については、成果が民間に帰属されるものがあるわけですが、そうした枠をさらに広げて、農業分野での民間活力を推進させていただきたいと思っています。

最後は農林水産物の品質評価及びトレーサビリティ技術の開発です。最近いろいろ問題が起きていることもありまして、食品の安全性に関する国民意識が非常に高まっております。BTを用いまして、品種、産地、産年、成分などを明らかにして、流通過程を追跡可能とするいわゆるトレーサビリティ技術を開発する必要があると思います。

(資料4－6に基づいて発言)

- 医療関係の知的財産の取得についての問題点をピックアップし、説明します。

まず第1に制度的な検討項目としては、医療技術の特許権があります。既に議論の末、再生医療については認められる方向だと伺っていますが、医療全般について認めるか否かは社会的にまだ議論されている段階だと存じます。しかし、医療技術の特許化によって、新しい技術の開発を活発にすることができれば大きな意味があります。日本は、その点では出遅れてますので、過渡的には不利益があるかとは思いますが、長期的に考えますと、米国との格差の原因となる可能性をなくすことになりますので、将来認める方向であろうと考えるわけです。

それから、特許裁判のときの費用低減の問題があります。日本では、損害賠償の請求金額に応じて裁判申請時の納入金及び弁護士着手金が定められていますが、それが非常に巨額になると裁判を起こすこと自体に問題が出てきます。その対策としては、米国並みに低額の一律料金にすることが考えられます。

次には特許権ルールの国際整合です。一番問題になるのは先発明主義と先出願主義の国際統一です。アメリカの先発明主義に対して、先出願主義ですと出願日で遅れをとる

という問題があります。

(資料4－7に基づいて発言)

- 本日は特に強調したい点、4点についてお話しします。

1つは戦略的知的財産権の取得です。特に、バイオの分野の特許取得の重要性は議論がないところです。さらに一步進めて、国としてどの分野を戦略的に確保していくのかを決めていくべきだと思います。例えば、戦略的特許の取得対象として、タンパク質とその複合体の機能解析あるいはその特許化等が考えられます。これらの戦略的分野に関しては、積極的に外国出願も行い、得意分野では世界中の特許を押さえ海外に対して強い立場に立つ必要があります。

次に、BT、NT（ナノテクノロジー）、ITの融合に関して、解析機器・解析試薬、バイオチップ・バイオセンサー、それからバイオインフォマティクス・シミュレーションの3つの大きな分野についての研究開発課題を挙げています。これらの研究開発を進めるに当たっては、技術の融合とあわせて、特にバイオマーカーと病気との関係、あるいはタンパク質と化合物との関係などの基礎的なデータの整備が大変重要であると認識しています。

次は、技術革新の医療分野の応用についてです。医療分野で期待される技術革新は、ゲノムだけではありません。再生医療あるいは医療機器、ネットワークを通じた医療の提供など、世界一健康な国をつくる上でテクノロジーが貢献する可能性は非常に大きいと考えています。日本の強みを生かした形での実用化に向けて研究開発を進めていく必要があると思います。

前回、生物資源の戦略的確保について説明しました。環境問題あるいはグリーンプロセスというときに重要となる微生物、特に難分離性、難培養性の微生物の確保に関する技術開発が必要です。

(資料4－8に基づいて発言)

- 今、ミレニアムプロジェクトで我々はSNPsや遺伝子体系に関する基盤情報を作っています。その情報は将来的には薬の使い分け、つまり本当に効く患者さんにだけ薬を投与する、あるいは副作用を避けることに役立ちます。将来的には検診も本当に個人個人に合った検診をやっていくことにつながります。あるいは、機能性食品の問題にしましても、本当に意味があるのかを評価するとき、ヒトの場合には非常に難しいわけです。ネズミと違い、ヒトの場合には遺伝的に千差万別ですし、環境要因も違いますので、その評価をするというのは非常に難しいわけです。

これまでの例として、アスピリンが大腸がんの予防につながるとの結果が出ておりますが、もともとは非常に大腸がんになりやすい大腸腺腫潜症の患者が、どうもアスピリンを飲んでいるとポリープのできる数が少ない、あるいはがんができにくいということから出発したわけです。高危険群の同定などをするためには、遺伝的に揃えた上でさまざまなものを評価していくことが必要であります。

そのためには膨大な患者さんのリソースバンクを作ることが必要です。イギリスでは50万人の臨床情報を備えた患者バンクを作ることを発表しています。本当に個人個人に合った医療を展開していこうと思えば、医療だけの問題ではなくて、ITの問題あるいはナノテクノロジーとの融合がなくては、さまざまな基礎の成果を社会に還元することができないと思います。また、患者さんの協力を得るには、患者さんに対してあるいは一般社会に対してどう啓蒙していくか、啓示していくかということが必要です。さらには、一般社会に目指すところをわかりやすく説明するという努力が不可欠です。

それから、機能解析、遺伝子の解析、タンパク質の解析をしようと思えば、その機器の開発が必要です。確かに、我々の研究室でもアメリカ製あるいはヨーロッパ製のものがほとんどです。日本製の質が高くないのではなく、研究に必要なツールを日本企業が余り開発してこなかったというのが大きな問題であって、日本製のものを使おうと思っても、日本製のものがいないというのが我々の研究分野での実状です。

また、研究成果から有用なものを抽出していくためには、バイオインフォマティクス研究に関する企業あるいは機関の大きなバックアップが必要ですが、それも日本ではまだまだ未成熟です。

実際に有用な情報が得られましても、それを検査機器としてどう開発していくかについてはナノテクノロジーとの融合が必要です。しかし、日本ではこの分野が進んできません。それに関して、私は、実際に現場で必要とする機器を、開発する企業の側が理解しているかという点を心もとなく感じており、そのことが開発の進まない理由の一つだと思います。また、産官学の連携という言葉がよく言われますが、実際にその気になれば産官学の連携というのはできるわけです。どこかから落ちてくるような形で幾ら言ってもだめなわけで、積極的に企業あるいは研究機関がお互いにやろうと、しかも出口あるいは目標をはっきりと設定しながらやっていくことが必要です。それによって、遺伝子の情報、タンパクの情報と臨床情報をリンクして、本当に医療の現場で役に立つ診断システムができるのではないかと考えています。

これが実現しますと、医療費の効率化ができますし、社会福祉費の削減もできると思います。先ほど健康寿命という言葉がありましたが、個々の個性をとらえた形で予防する、発症を遅らせる、あるいは副作用を避けるという形で、社会が今支えている立場の方たちの健康寿命を延ばすことによって、逆に社会を支える側に持っていくことができると思いますし、これを通して製薬企業あるいは診断企業の活性化ができると思います。

実際にどういうことを想定しているかを図で示しました。遺伝子の情報をもとに、副作用を防ぐあるいはこの薬は効くのか効かないのかという情報を提供することによって、本当により質の高い医療が展開できると考えております。

こういうことを言いますと、製薬企業の方は必ず薬の売り上げが減るからやってほしくないという批判が出てまいります。しかし、違う角度眺めると製薬企業にとってもメリットがあります。例えば糖尿病という1つの病気にしましても、その病気の発症の経路はさまざまです。現在の薬の認可方式でいきますと、図に書いてありますように、経路1あるいは経路4のようなメジャーでない経路によって病気が起こる患者さんに対しては適切な薬がなかなか提供されないという状況にあります。現在の薬の認可に際しては統計学的にどういう形で効果があったかという差を見ているわけですから、5%の経路で起こる患者あるいは10%の経路によって起こる患者さんには統計学的な差が出ないために、いつまでたっても薬が提供できないという問題が残ります。

今、医療の現場では分子標的治療薬という形で治療薬が開発されていますから、ターゲットを絞って薬を投与することによって、10%の患者あるいは5%にしか効かない患者であっても、その薬を実際市場に持っていくことができます。

一方、副作用によって販売できないような薬であっても、患者を絞って投与することによってその薬が生かされるということにもなりますから、決して製薬企業にとってマイナスの面ばかりでなく、研究開発の点からは非常に大きなメリットがあるはずです。製薬企業の方にはぜひこういう点も考えて、大きな形でのバイオリソースと、その有効活用を進めるプロジェクトを考えていただければと思います。

最後に、我々は高齢化社会の先頭を切っているわけですから、本当に健康寿命を延ばすという形でさまざまな仕組みを作り、よりよい高齢化社会にしていくシステムが作れば、そのシステムは確固たる産業基盤を築く基となると考えられます。そういう視点からも、大きなバイオリソースをつくり、IT、BT、NTの連結を図りつつ、確固たる産業基盤を築いていく体制づくりが重要だと思っています。

(資料4-9に基づいて発言)

○ 環境バイオテクノロジーという観点を中心に話をさせていただきます。

まず、環境バイオテクノロジーの全体を把握する必要がありますので、そのことについて最初に紹介します。環境バイオテクノロジーは、動物、植物、微生物を使いまして環境を浄化する、あるいは環境汚染を防止するものです。修復する場合をバイオリメディエーション、汚染を防止する場合をバイオプリベンションと呼んでおります。

ニーズは本当にあるのかというと、日本では地下水汚染や土壌汚染がたくさんあります。アメリカ、ドイツ、オランダでも何十万箇所とあります。表1にあるように、発展途上国では汚染物質による汚染が非常に深刻です。そして、先進国ではよくなってきておりますが、日本で深刻なものが地下水汚染あるいは土壌汚染で、非常に多くの問題を抱えています。実際には100万箇所ありまして、その浄化に13兆円かかるであろうと言われております。その中でバイオは大体1割くらいの役割を果たせるのではないかと云われ、1兆円産業になるだろうと言われております。

では具体的にバイオレメディエーションの技術が現在役に立っているのかを説明します。日本で問題になっていて浄化したい物質にはいろいろとあります。そのために活用するものが微生物、植物、そして動物で、現在商業化されておりますのは排水処理の微生物です。水銀も除去ができる微生物がドイツでは商業化されています。土壌中のトリクロロエチレンでも一部微生物を使った事業が始まっています。これから技術がうまくできれば、非常にニーズがたくさんあることを示したわけです。

次に我が国の問題点についてです。なぜニーズがあるのに企業化が遅れているのかです。外国、特にアメリカに比べますと遅れています。アメリカの場合は20年前からレメディエーションということで、毎年2,000億円のお金をかけて、環境施策をやっているわけです。世界のバイオテクノロジーの技術を世界制覇しようと、10年前から国家戦略として取り上げております。現在、アメリカではナチュラルアテネーションという自然の浄化力も評価しようとしています。今から将来の10年、20年後を評価しようという研究を国を挙げてやっております。その浄化力は何だろうかということで、土壌微生物をすべて調べ、遺伝子的にも解明しようという研究を始めています。

次に、植物ではファイトレメディエーションと呼ばれますが、植物を使って重金属の土壌汚染はなかなか浄化できません。月に1回くらい植物に関する国際会議級のものを開いております。日本はというと、ほとんど研究は進んでおりません。

したがって、やはりこのような新しい技術に対しては国が戦略を立てて応援をすることが必要だと思います。

2番目は制度的な問題についてです。アメリカでは油汚染について細かな基準ができています。日本ではベンゼンしか基準がありません。したがって、きれいにする人がいないわけです。当然アメリカでは企業化できますので必死になっています。日本でも来年の1月から土壌環境基準ができますので、その意味では随分ドリブンフォースができてくると思います。

3番目は、日本では、ガイドラインが経済産業省、環境省、農水省から出ており、野外で行う場合ガイドラインがばらばらです。例えば環境浄化をやりたいといった場合には、経済産業省のガイドラインなのか環境省なのかを考えます。しかし、この中身が違うわけです。したがって、ぜひ一本化する必要があります。二重の仕切りになっていまして問題点を抱えています。

4番目は、微生物注入による環境修復は新しい技術として考えられているわけですが、その試験ができないことです。要するに安全性の評価基準が確立していません。アメリカの場合にはしっかりできておりますが、日本の場合には生態系への影響評価という考え方が固まっていないという問題点があります。

1例としてバイオレメディエーションを示しています。一番新しい技術としては、土の中あるいは地下水の中に微生物の栄養となる窒素やリン、あるいはメタンガスなどを入れ、そこで微生物を増やして浄化するものです。役割が終われば微生物はえさがなくなりますので消滅します。これを現位置のバイオレメディエーションと呼んでいます。

次は、バイオベンディングです。土壌の中に空気を入れるだけです。次は、バイオスパージングです。汚染した地下水に空気を入れるだけですが、アメリカでは至るところで行われています。ところが、日本ではこの技術を使えません。なぜかと言いますと、日本の場合には、土の中に空気を入れるということは汚染物質を広げることだと思われるためです。こんなに危険なことをやっていいのかという発想です。ところがアメリカは行われていまして、広がるなら周りに糸をつけて引っ張ればいいという考え方で

す。やはり考え方がしっかりしております。

提言として、最初に環境バイオテクノロジーの国家戦略を作っていただきたい。一番の問題は市民がどれだけバイオテクノロジーに期待するかだと思います。市民、科学者、政策当局、産業関係者が参加し環境バイオテクノロジー国家戦略というものを作ることが重要です。そして、現在の問題点というのは国民の理解が低く、また、国民にバイオに対する不安が残っていることです。それに対する、理解、推進のための活動が必要であると思います。また、安全性に関して国民が判断する材料が不足しています。したがって、専門家や国家がそのためのデータを作ることが必要です。

2 番目はバイオレメディエーションのプロジェクトです。今、産業化が難しい状況があります。例えば大学では、野外実験をやる場合には、現在東北大学と筑波大学しか組換えの実験をやる場所がありません。国家として、大学として、共通の実験場所を作っていただければ研究が非常に進むと思います。

次には基礎研究の充実です。安全性の評価、それから自然の浄化力解明プロジェクト、植物を用いるファイトレメディエーション、動物を用いるレメディエーション、それから微生物資源の保全、そして環境教育、さらにこれらを統括する、いわゆるバイオのネットワーク、情報のネットワークを作ることが必要だと思います。

(資料4-10 [Nature, vol.418, p910-912 の引用] に基づき発言)

- きょうは1点だけ、我が国の戦略的な問題として重要視すべきことを申し上げます。お配りした資料は、世界、特にアメリカのチンパンジー研究に関する取り組みです。そこでは、アメリカが次のゲノム解読のナショナルプロジェクトとしてチンパンジーを選んだことが書いてあります。なぜチンパンジーをアメリカが選んだかははっきり書いていませんが、実は2年半前に我々が日本でチンパンジーを選びました。それはヒトとチンパンジーの脳の遺伝子を比べ、ヒトの言語や認識能力、つまりヒトの知能の由来がどこにあるかを明確にしようという目的で始めまして、我々は世界を今2年は明らかに抜いています。そのことに関しては、白抜きの記事で、日本は果たしてリードを保てるかということが書かれています。

我々がなぜチンパンジーを選んだかといいますと、そこに恐らく将来のコンピュータ技術のデザインプリンスプルが隠れているだろうと考えたからです。ゲノムには全部新しいマイクロマシンの秘密が入っているんです。それで始めたわけですが、実はアメリカはそれで同じことに気がついて追撃を始めています。

私が心配しているのは、あと2年後、3年後に突然アメリカでチンパンジーとヒトの脳の比較によって、コンピュータのデザインプリンスプルがわかり、それをIBMが早速応用に利用したという記事が突然出る可能性があることです。20年前に私がゲノムの数が重要だと言い、それを重要視したアメリカが今追い抜き、日本は負けたと言われている。それと同じ先見性の欠如が将来また現れるのではないかと思います。

話は変わりますが、白抜きの記事中にタックスペイヤーのマネーはもっとメディカルな方に使った方がいいという記事が出ています。私は国家戦略というからには、産業まで広く視野に入れてタックスペイヤーのお金は使うべきだろうと考えています。

(資料4-11に基づいて発言)

- かねてからバイオビジネスを1つの将来のビジネスと捉えまして、専任者を置いてバイオ関連のベンチャーファンドやベンチャービジネスへの直接投資することから始めたわけですが。今までに、複数のベンチャー企業に出資をしており、その投資先の中には、既に欧米の大手製薬会社にライセンス契約を供与した成功例も出てきております。私は、米国でバイオベンチャー企業などに日々触れているものですから、「米国から日本のBTを見ると」という観点で話をさせていただきます。

まず、米国について顕著なことを2つだけ申し上げます。1つはNIHの予算でございます。2003年のNIH予算は270億ドル、今の為替で約3兆2,000億円です。これは単純に国の予算だけでございます。その内訳として上げられている重点テーマは、バ

イオテロリズム研究、がん、糖尿病、少数民族健康向上、パーキンソン病といったもので、国民の健康向上のための病気の予防あるいは早期発見、治療に関する研究テーマに研究費を出しています。したがって、NIHのプレスリリース資料には、ゲノム解析とかタンパク質の構造、機能解析あるいは幹細胞、DNAチップ等の、今はやりになっている言葉は一言も触れられていません。目的は、個別の疾患の治療、予防であり、個別の技術の向上には予算は振り分けられないという形になっております。例えば、がんを治療する創薬開発の化合物を見つけるプロセスの1つのステップとしてタンパク質の構造解析をするわけですが、タンパク質構造解析は全体の抗がん剤の開発プロセスの1つのテーマでしかないということです。その1つのステップの技術向上を目的としたプロジェクトには研究資金は出さないということがこのレポートから明確に読み取れます。

2番目は、アメリカのバイオベンチャーのビジネスモデルの変化です。日本では現在、新聞、雑誌で大きな期待を込めた形でこれらが取り上げられているのに比べて、アメリカの証券市場では2年前にバイオブーム、ゲノムフィーバーのピークを迎えて、今年や来年はバイオベンチャーにとってはサバイバルゲーム的な時期になっています。1999年、2000年に話題を集めたゲノム、タンパク質解析、DNA分析、試薬等を開発しているバイオベンチャーは、そのビジネスモデルを変更せざるを得ない状況に今直面しています。バイオインフォマティックスのデータベース販売では、長期的にも十分な利益が期待できず、バイオインフォマティックスベンチャー企業の株主になろうという投資家はいなくなっています。現在、アメリカではバイオベンチャーの90%は特定の疾患にターゲットを絞った創薬開発や医療機器の開発企業です。疾患の治療、予防、診断をターゲットとしたベンチャーでない限り、開発資金が用意に確保できないということになっております。バイオベンチャーの淘汰の時期に入ってきているということが言えると思います。

次に、日本について触れさせていただきます。日本人にとって深刻な疾患の予防、治療に重点的に国として予算配分をすべきであり、個別の技術を単体、例えばDNAチップ、ゲノム解析、タンパク質の機能解析、幹細胞などのいわゆる単体の研究開発を目的としたプロジェクトを行うべきではないと思います。

2番目は、日本初ではなくて、世界初となる基盤技術の研究開発に予算の重点配分をすべきだと思います。例えば中枢神経系の疾患などは、アメリカでもまだ抜本的な解決策がなく、日本が世界をリードできる分野であると考えられます。また、このほかであれば、例えばナノテクとバイオの組み合わせの中にもまだ日本の頑張れるところがあると思います。

基礎研究の成果を実用化までつなげるために、ベンチャー企業の育成は大きな課題であります。起業家を育成する環境づくりを支援すべきだと思います。成功者に教えてもらうという観点から、アメリカのベンチャー企業を日本に誘致するのも日本のベンチャー産業の活性化につながると思います。

次に、日米の関係で考えてみますと、バイオ分野で世界をリードするアメリカと共同で研究開発を進めることにより、彼らのいわゆるstate-of-the-artを直接的に把握して、両国が切磋琢磨することは、日本の技術レベルを向上する上で重要であると思います。日本人にとって深刻な疾患は米国でも同様であり、まだ解決策がない分野が多くあります。がん、糖尿病、中枢神経系などの分野で、日米の大学間の共同研究に両国政府が資金援助を行うことも検討したらいいと思います。これは大学に限らず官民も含めてです。また、こういうことが本格的に実施されるのであれば、日米間で政府間協定を結んでその所有権等についてもはっきりしておくことが大事だと思います。

もう一つは、一歩進んでアメリカのバイオベンチャー業界のインフラシステムをもっと有効利用することも考えるべきだと思います。日本の研究機関や製薬会社の有望な化合物をベースに、アメリカに日本発のベンチャー企業を設立し、資金も経営者もアメリカで調達してアメリカで事業化を目指すようなメカニズム、インセンティブを作り出すべきです。バイオの市場は日本だけではなくて、世界が市場であると考えべきだと思います。

日米のベンチャー企業のあり方を見ていますと、一番違うのはお金に対する姿勢です。日本の企業の中でも技術開発、研究開発に対して、「よくお金のことは心配するな」「我々が何とかするからお前はいい研究をしてくれ」という話がありますが、実は格好いいようで全然だめです。研究開発する人にもお金が儲かる仕組みが、アメリカでダイナミズムを作っている大きなポイントです。できるだけそのような形にし、先ほど申し上げたように、アメリカのモデルを持ってきてやる、あるいは日本のものをアメリカへ持って行ってやるなどして、アメリカの人間の利用も考えたらいいいと思います。

(資料４－１２に基づいて発言)

- きょうは１点だけに絞らせていただきます。医薬品開発で新GCPが 97 年に出て、日本の臨床試験の基盤整備が始まりました。そのことに関わってきた人間として、現場で感じることを話させていただきます。

最近、治験の質は確かに非常によくくなりました。しかし、国内の治験が海外に非常にたくさん流れております。その理由は３つあると思います。１つは国民の理解が十分でなく、協力がなかなか得られない。２つ目は研究者が治験にそれほど魅力を感じない。それから３つ目はコストの問題です。最初の２つの問題はこの会議とも関係してきます。どこにターゲットを絞るとしても、医療に応用するにあたっては人間に最初持つてくる段階が必要なわけで、そのための法整備ができていないということが国民の理解も得られない、もしくは十分ではない、それから研究者の方もモチベーションが沸かないという大きな理由だと思えます。

次に、治験の構造の問題です。上から見ると、治験は臨床試験の一部ですし、臨床試験は臨床研究の一部という構造になっています。ところが、日本の場合は３階のところを 1997 年に薬事法で法制化しております。これが新GCPと言われるものです。今、治験の枠を広げて、医師主導の治験を３階に入れようとしています。それでも法的にカバーできていないところが非常に多いということです。ですから、国内における治験が海外にたくさん流れ出ています。

最後に、国民の理解及び研究者がもっとやる気を出すためには、臨床研究推進法あるいは基本法といったものが必要ではないかと思えます。実際、法制化ができますとそれを運用して、いろいろな政策が展開できると思えます。これは非常に基本的なところだと思います。米国の場合では、ナショナルリサーチアクトが 74 年に出ていますが、それからいろんな政策が展開しております。今でも薬事法と倫理ガイドラインがあるじゃないかというお話も出てくるかと思えますが、基本的にイメージとして規制が中心になっていると思えます。医薬品に関しては製薬企業が依頼して、それを医師が手伝っているという構造的な理解になっています。ですから、臨床研究の意義と推進を明記するものが必要なのではないかと考えています。それが、国民の協力と臨床研究に対する正しい評価を得るために必要な最低限度のものであると思えます。

座長 これからあとは、自由にご討論をお願いしたいと思いますが、その前に、尾身大臣に一言お願いいたします。

尾身大臣

バイオ戦略、特に研究開発の分野でどういうことを政策的にやっていったらいいのか、また、民間企業や研究者がどういうことを国としてやるべきかについて、実を言うとまだ私自身が絵がかけないと状況です。「臨床部分が日本は大変弱い」と私は思い、いろんな方に言っていますが、役所からは「いや実はもうちゃんとしっかりやっているんです」という答えがはね返ってまいりまして、「一生懸命推進しています。薬の治験の手続きも随分よくなってきています」といったことばかり言ってきています。それに対して「そうではないのではないか」ということしか私として言えない状況です。今のバイオの戦略等について、具体的に何を出すべきかについて、よくご議論をいただき、絵をかくような形でご提言をいただけると、それをＢＴ戦略会議の方に持ち込んで、それをきちんと決めて、

必要な法律的手当てあるいは予算的手当て等についても、提言の方向で進めていきたいと考えております。

きょうは、私が自分で方向性についての意見を言えるような状況になっていないということをお願い申し上げます。そしてかつ、日本という国自体も方向性について、国家戦略と言ってもいいと思いますが、きちっとした頭の整理ができていないということが一番問題なんだと思います。これからの議論をさらにブラッシュアップしていただいて、1つの絵をかいて、「こういう方向でいくのが国として正しい」ということを是非このチームでまとめたいただければ大変ありがたいと思います。それが出てきたら、それをやるのは我々の政治の仕事であり、行政の仕事であると考えております。

座長

尾身大臣からお話ありましたように、バイオというのは非常に幅が広いですし、おのこの分野によっていろいろな異なった問題を抱えています。また、単なる技術的側面以外にも、パブリックとの関係、安全性の問題、倫理性の問題、プライバシーの問題などいろいろな複雑な問題を含んでいます。特に国家戦略を打ち出すとなると非常に難しいのだと思います。これには現実的な予算の問題、日本の有利な点、不利な点、それから基礎と応用の問題などいろいろな問題があるわけです。それに対して、非常に有意義な結論をここでまとめたいと思っております。

では委員から発言を御願います。

- 一番の問題は、10年後、20年後に社会がどうなっていけばいいかについて、きちんと図に書くことです。そして、このような社会になるというのを、事務局や我々でまとめて、それに対してロードマップを作った方がいいと思います。つまり、このような社会ができるという絵をかき、そのためには、例えば遺伝子なら何、創薬なら何をし、それを何年ぐらいまでにやるかを書く。科学は途中幾ひっくり返ることもありますから、それは直していけばいい。そうしたロードマップを、できれば年と数値目標を入れるぐらいに思い切って作る、というのが第1です。

第2は、ロードマップができますと、それを実現するための法規制やシステムなどが見えてきます。私はNTとBTのここが重要だとの考えを持っていますが、幾つかほかにも出ています。それがまとめられて、融合するべきものが目に見えてはっきりしてくると思います。

座長

日本人の研究者の方は、自分のことはとにかく何でも大事で、それとすべてだと思ふ。それは非常にサイエンティストにとって大事なことです。しかしここでは、国家は国家としてどうするかを考える必要があります。今のご意見を少し敷衍しますと、極端に言えば、このままでいけば日本の医療費は10年後には深刻な問題になります。恐らくは外国の特許などによって、いい薬は外国から来ることになります。あるいは日本の農業は、このままでいきますと非常に優秀な技術は外国から輸入しなきゃならない。食料の自給率はますます減ります。そのような、ネガティブなんです、このままでいけばだめで、それをどうしたらもっと良くなるかを根本的な問題として据えれば、そのためにはどういう戦略をとるべきなのか、基礎をどうすればいいのか、あるいはどこが問題なのか、という形での議論ができます。私個人の意見ですが、バイオテクノロジーというのは最終的にはやはり社会に還元するべき基本的な大事な技術だと思いますので、その視点を最初に持ってきますと、論点がかなり整理されるんじゃないかと思ふ。

- 文部科学省の研究班の主催でトランスレーショナルリサーチのシンポジウムがあり最後に決議をしています。その中で幾つかの提言をしておりますので、事務局はぜひ手に入れていただきたいと思ふ。トランスレーショナルリサーチというのは、現在医学の分野で基礎研究をきわめて効率的に臨床に応用していくために、この新しい名前の研

究を提言しているわけです。既に基礎研究の段階から応用のターゲットを決めて、その応用に向けて異分野の人たちがいかにうまく協力して短期間に成果を上げるかということのために出てきた考え方だと思います。だから、これは医学だけではなくて、今ここで議論されているすべてのことに当てはまることであって、最初から応用の目的を見て、それに向けていろいろな専門家が協力する体制をつくっていく。そのことが成果を上げる上に非常に重要だと思います。そういう考え方で医学、農学、いろんな分野のことを少し整理していったらどうかと考えております。

トランスレーショナルリサーチ、医学の分野については非常に大きな問題がまだかなりあります。最終的に法律まで作ることを提言をするかどうかを含めまして、その前段階でまだいろんな問題点がありますので、それを整理していく必要があると思っております。

- 再生医学の話をする時、はいつもいろんな批判を受けます。その中でもっとも重要なものとして感じるのは、経済的な問題です。ロードマップを示すと簡単におっしゃりますが、一人一人の健康を守ることについて国としてのビジョンがはっきりとしないと、再生医学のような新しい分野を積極的に国民にプレゼントしていくのが困難になります。例えば60歳以上の方に、「あなたにとって今何が一番重要か」というアンケートをとられたら、たぶん健康がかなり上に来ると思います。では次に、健康にどのくらいのお金を出せるのかという問題があります。実際には、このような問題はあまり議論されていません。結局GNPの7.5%から8%に医療費を抑制しないと健保が破綻するという議論に終わってしまいますが、それではだめだと思います。

再生医学についても、私たちがおのずと選びとらなければならない問題が幾つかあります。例えば、個人で選べる保険システムをどういうふうに導入するのか、貧乏人の健康と金持ちの健康という形での差別が起こらないのか、そうした問題全部含んでいるわけです。その上で、私たちはもちろん技術の問題として努力しますが、その部分については、政治の方などからのきちとしたビジョンがあって始めて、私たちも一生懸命頑張るわけで、そういうインターアクションがないとだめだと思います。

座長 このプロジェクトは、日本のバイオテクノロジーの技術開発がどうあるべきかについて、ストレートな提言をするものです。今、おっしゃったことは政治的あるいは根源的な問題です。

- 選択が必ずなされるということで私は申し上げています。ですから、再生医学であれ、ゲノムであれ、様々な選択がなされる時、健保等に縛られた経済性を基礎にのみ物事が決定されると問題があるのではないかと思います。

- 国家戦略としてということはどういうことか。具体的にいうと、予算措置をする、それから組織をつくる、あるいはその組織をつくって人事体系を国として担保する、あるいは法整備をするというイメージです。私たちの肉体にすり込まれている国家戦略というと、やはり敗戦後、製造業で国の足腰を作ったときの国家戦略、つまり産業育成ということが、まずピンときます。

しかし、製造業の国家戦略では、コストをかけず、いいものを作って、そして輸出をするという1つのベクトルに向けたクライテリアで押していけた。ですから戦後の国づくりの国家戦略というと、企業中心の人生設計、給与体系で、労働組合があって春闘という仕掛けをして、各部分がうまく機能していました。国として、幾つかのことをやっていくと大体動いていけた。

ところが、今このバイオにおける国家戦略というのは、それと同じような考え方で設計図を引いては絶対に出来ないことだと思います。なぜかということ、日本には、公と私、プライベートとパブリックという考え方が強く、とりわけ日本のアカデミアの世界において、公立あるいは国立というアカデミアの研究所なり教育機関の中では、その利益を

上げることとか、それから産業と融合して手と手を取り合うということは、やってはいけないモラルリティの中に入っていました。例えば医学においては、産と学がくっついていたりすれば、お縄ちょうだいだったわけです。つまり、新しいモラルリティ作りがとても大事で必要です。

国家として何か戦略をつくることが必要だということはおぼろげにわかる。知的特許の問題、産業競争力の問題、あるいは国民の食料、健康等、国民自身の誇りというような項目については早急な行動や手当てが必要です。でも、今やるべき方法はかつての国家戦略と同じ形で設計図を引かないことです。冒頭にありました「遠景と近景」ということでいえば、どういう国家にしたいのかということのビジョンと同時にミッションを言語化しなければならない、プライオリティーの選択がまず問題になってくると思います。この会議では、そこが問われているのかなという気がいたします。

資料3等に、これまでの問題点として例えば大学において、基礎研究は評価されるが産業応用に係る研究は評価されにくいとか、インセンティブがない、あるいは人材交流ができないということが書かれています。一方で法的にそういうことはしてはならないという国家公務員の研究者を縛る法律があったりする。つまり、つくり上げるだけでなく、今まで鎖になっていて保っていたところを切る、破壊するということを考えなくてはならない。何を壊すとフリーゾーンになっていくか、そこを考えないといけない。資料2のベンチャー育成のところについても、ベンチャー立ち上げにおいて制度的に国が頑張らなくてサポートしなきゃいけないという②と、ベンチャーに対して国が過剰に手当てするとベンチャースピリットがなくなるという④とでは相反するということを、ここで押さえておく必要があります。かつて通産省が幾らベンチャー資金を準備してプロジェクトをやっても育たなかったということがありましたが、それをもう1回ここでやる必要はないわけです。本当に国家戦略といったときに、鉛筆をなめようとするのが国家戦略ではなくて、国が手を引いてフリーゾーンにしてあげて、縛らないで淘汰されるというステージを作らなければならないという国家戦略が、今、日本の場合には必要なのではないかと思います。そこを気付いた方がいいと思います。

- BTは、1次産業から第4次産業まで広がりがあり、非常に重要なテクノロジーだということになりますと、ともかく議論が拡散してしまうと思います。限られた資源は続きません。BTに関する研究資金を5倍投ずるならばいいですが。そうではないときには余り拡散しないようにするべきです。日本として遅れてはいけない部分、あるいは日本としてひょっとしたら勝てるかもしれない部分など、どこに重点化するかを考えなければならないと思います。国でやれる範囲は限られていると思いますので、後は民間に任せるという考え方が必要です。

そのためには民間がやりやすいような仕組みを作っていないといけません。民間がどんどん入ってきてくる必要があります。そのためには、今にあるような規制が入りにくくしているのかどうか、その辺も考えていかななくてはなりません。これは国がお金を投ずればいいのかの問題だけでは終わらないと感じています。

座長

アメリカの場合NIHが日本のお金で3兆2、3千億円、それからハワードフューズがありNSFがあり、DOEがあり、建設ソサエティがあり、恐らく4兆円を越していると言われています。日本としては到底そこまでの資源はありませんので、戦略的にうまく図るべきだのご意見だと思います。

尾身大臣

私自身の考え方は日本の産業、それから研究水準、大学、そういうものを世界一流水準にする。つまり日本という国を強い国にする。そのことが今一番大事だと思っています。その意味は、バイオもITも環境も、ナノテクノロジーや材料も全部一流にするという方向で国として進むべきだと思っています。しかし、「そんなことはできないよ」というご

意見もあろうかと思えますし、N I Hが 10 倍とか何倍かのお金を使っているという実態もあると思います。しかし国家としてはそこををやっていかなくてはなりません。

お金は確かに 10 分の 1 かもしれないけれども、ほかの、例えば規制の問題とか、産学官の連携のやり方の問題とか、あるいは臨床のやり方の日本のきわめて古色蒼然たるルールの問題とか、もっとフリーハンドにするとか、こういう点の壁をとり除いてくれとかいう話が、実はかなりあるはずです。そこをきちっと整理して、1つの目標に向かって、国を挙げて進むという具体的な対策を出すことによってかなりの問題が解決できると思いますし、その点や方向性についてのご指摘をいただくということが大変大事だと考えています。アメリカは幾らお金を使っているから日本はもっと使いたいというのは、それはそれでわかりますが、しかし日本の金も限度があります。その限度の中で、どのようにして日本を最高水準に科学技術の面で持っていくか、あるいは経済の実力を強くしていくかという方向で考えていかなければならないと思います。

逆にいうと、ここでの議論はお金に制約があるという理由で議論を止めずに、同じバイオでもどういうところに重点的に入れてくれとか、どういう方向で産業としてはこのようにしていきたいとか、そうしたことを検討していただくことが私は大事だと思います。国民的なコンセンサスも、こういうふうに持っていかないと。私はいろんな制約条件のもとで、日本という国を科学技術の面で強くする方法というのはたくさんあると思います。そして、まだやっていないということがたくさんある。できるところでやっていないところというのはたくさんある。できることでやっていないことがたくさんある。そういうことを全部やるという考え方のもとに、このBTのプロジェクトチームも進んでいっていただきたい。

ここは専門家の世界です。専門家の世界の方々は我々の政治とか行政とかがまだわかっていない、物がわかっていないところについてのクリアカットの指摘をいただいて方向性を出していただくということが実は大変大事です。要するにどこが問題かということをしちっと指摘していただいて、かつどうしたらいいかということをしちっと指摘していただければ、それに対応していくのが現実の政治であり現実の政策です。いろんな制約がありますが、ある種の方向性が決まればそれに向かって、例えば総理を動かしていったり、財務省の予算のつけ方を考えていただいたりする。いろんなことができるわけです。その前の段階の何をどうすべきかということ自体が、実をいうとバイオが大事だ大事だと言っていますが、どこをどうやるのが大事かということについての意見というのが立体的、総合的な形でまだどうも出ていない、そういうところが実は一番問題なのです。それがまた官邸にわざわざBT戦略会議を設けていただいたゆえんでもあります。きょうのいろんな議論をさらにブラッシュアップしていただいて、専門家グループとしては大体こういう方向で考えてもらいたい、こういう点が問題だということをしちっと指摘していただきたい。そのことの内容を今度は国全体として、ある種の意思決定をして、できるだけ手をどんどん打っていくことにしていきたいと考えております。

私は、この会議の専門家のお話を素人の言葉に直して、国民全体にわからすような作業をどのようにしてやるか、あるいは、常識的な単語で表現するとしたら、今の皆さんのご意見はどういうふうに言ったらいいのかなということも考えながら実は聞いているわけです。なるべくこの種のことをやるためには、レポートそのものが国民全体にわかりやすい形での方向づけをしていただくことが大変大事ですので、皆さんだけわかっていても国は動きませんから、私もわかるような形でのレポートをまとめていただきたいと思います。

座長

大臣がおっしゃったように、もう少し具体的に問題がどこにあるのか、それに対して解決策はどうなのかということまで踏み込んで、今後議論を進めていきたいと思っています。今後はもう少しテーマを絞っていただいて、「こここそが非常に問題で、これはこうした方がいい」ということをぜひ次の会合に持ってきていただきたいと思っています。

今まで環境から農業から医学まで議論がありましたが、今度は少しテーマを絞りまして、次は例えば医学、医療、その周辺の問題という形で、一つ一つかなり専門化させた議論を進めていきたいと思っております。そのため、第3回プロジェクトチームまでに集中的に

議論を進めていきたいと思っております。

事務局

(分野別会合の開催日時と主なテーマについて説明)

座長

B T研究開発プロジェクトチーム第3回会合は 10 月7日ということで調整させていただきます。きょうは、本当にどうもありがとうございました。