

地球に貢献する 科学技術 独立行政法人の使命

野依良治 理化学研究所 理事長
吉川弘之 産業技術総合研究所 理事長
餌取章男 産総研広報アドバイザー（司会）

直面する最重要課題とは

餌取 地球上にあるさまざまな課題の中で、いま何が最も深刻な問題だとお考えですか。

野依 特に先進国で産業技術が大きくなりすぎ、それに伴う環境の劣化、資源エネルギーの枯渇が深刻だと思います。地球の有限な枠組みを超える暴走ではないかと懸念しています。もちろん細かな議論は必要ですが、我々が選択した産業化社会、市場主義経済に対して自らの責任が取れていないと思いますね。

国際的に見れば南北格差が大きな問題です。2002年のヨハネスブルク・サミットでもアナン国連事務総長が言いましたが、水・エネルギー・健康・農業・生物多様性と、貧困の解決あるいは軽減が最重要課題です。国際的ないろいろな格差を軽減・解決しなければ、問題はますます深刻になっていくと思います。

国際的な利害衝突のほかに、もう一つあってはならないのが、世代間の利害の相反です。我々の世代と未来世代との間に利害の相反があってはならない。我々は自制心をもってそのための努力を積み重ねていかなければなりません。



吉川 私も地球環境問題と格差の問題が非常に大きいと思います。これからどう対処するのか、いろいろやることはありますが、その前に、なぜこういうことに気がつきはじめたのかをもう一度確認する必要があります。と思います。

たとえば温暖化問題にしても、科学者がいろいろな観測や測定をしていて、ある時、それが問題であることに気がついた。しかし具体的な人類の行動に結びつくまでに時間的なラグがあった。科学の側から警告が長い間発せられ、実際に社会が動きだすような動機がわき上がり、国連などが具体的な行動計画を始める。そしてようやく国際機関の下に科学者が

集まって、解決策を考えていく。

私たちは今、多くの分析を通していろいろなことがわかってきたし、どうすればよいかもかなりわかってきた。しかし、いかに行動すべきかは、なお大きな問題が残っている。

人口問題については2050年にほぼ増加が止まるという共通理解が出てきたが、わかっていない問題もなお多くあります。温暖化問題が典型例で、国連などが必死になって京都プロトコルを推進しているが、それだけではうまくいかない。そうした手探りの状態にある課題が多く残っています。

未来を予測する

野依 将来を見通すということが、非常に大事になってきたように思います。かつてのサイエンスは証拠主義でやってきた。証拠がないことは絶対に言わないという前提です。しかし、証拠が出せるのは、過去に起こったこと、あるいは現在あるものに限られる。今後も科学自体が証拠主義で推移する面はあると思いますが、一方で社会的に大事なものは、将来を見通すことだと思います。

計算機も発達し、いろいろな情報を集約できるので、信頼性の高い科学的根拠に基づいて、シミュレーションはできる。そうした未来予測は大事になると思います。これからのIT社会、あるいはコンピューターに期待をしているのです。

吉川 私も、科学の進歩については、人間は偉いと思います。必要なことをやってきた。私は今の科学は大航海時代の産物だと考えています。新しいもの、証拠を見つけたときに真実となった。小さなもの、遠くのものを見る努力を重ね、人類の視野をどんどん広げてきたが、存在物だけが真実だった。ところが、現在直面している課題は「明日の地球がどうなるか」ですから、まさに予測が必要となり、それに従って人間が行動する時代が来たわけです。

シミュレーションについては、私は次のようにとらえています。昔は、遠くを見ようとすれば望遠鏡、ミクロの世界を見ようとすれば顕微鏡を使った。ではコンピューターは何かと言うと、時間的な経過を見る一つのレンズだと思うのです。シミュレーションは普通、理論と実験に次ぐ第三の研究手段と言われますが、私はそれは違うと思う。突き詰めれば理論と実験しかない。

シミュレーションというのは一種のレンズで、ダイナミックな現象を追えるものととらえるべきです。スーパーコンピューターは「時間経過もわかる装置だ」と言ったほうが、わかりやすい。

現代の科学技術を支えるもの

舘取 第3期科学技術基本計画が策定されましたが、気になったのは、たとえば科学技術の予算措置をする時、「それが国民にどういう見返りがあるかまで予測して、投資しなければいけない」という点です。単なるコストではなく投資であると言っています。これについてはいかがですか。

野依 国民の視点からすると、当然そういうことになるかと思えます。ただし、国民は本当に何を求めているのか。国民も人類も様々な価値観を持っているはず。そうした中で最低限言えることは、「いろいろな意味での豊かさを求めている」ということだと思います。今までの科学技術をもたらしたのは、私は物質的な豊かさだと考えます。これからは、いかにして精神的な豊かさを得るか。そのための科学技術であってほしいと願うのです。

現代文明を形作っている科学技術のほとんどすべては、物理学の原理に基づいています。原理だけでは技術はできず、それを実現しているのは化学です。化学の力によって、物質なり材料を供給している。加えて工学。これら3つが合わさって、科学技術がつくられ、その上に現代の文明社会があると私は考えています。

しかし、これは、エネルギー資源の枯渇と環境の劣化をコストとして成り立っている。ですから私は、今の生命科学あるいはバイオサイエンスに期待するのです。現在の物理・化学を中心とする科学技術を改善したり、あるいは完全に置き替るものが出てきてほしいと思うのです。大量の資源エネルギーを使って環境が劣化しているのに、再生可能なエネルギーの技術に期待している。もうひとつは、脳科学などに基づいて精神的な豊かさをもたらす技術をつくってほしいと思っています。

舘取 産総研は産業技術の推進を目指していますが、価値観が変化すれば産業技

術自体の方向性も変わっていく必要があるということでしょうね。

吉川 マクロに言えば、いま世界中どこでも言われているのは、ナノテクノロジーと情報技術・通信技術とバイオサイエンスです。この3つは非常に大きな期待が持たれている。

生命科学はこの20年くらいで大きく進み、新しい学問としての期待はありますが、3つが挙げられていることには理由があると思うのです。つまり期待は新しい科学だけではない。

野依先生がおっしゃったように、生命科学への期待の背景には再生可能という点があります。また、ナノというのは非常に小さな空間に大きな機能を持たせるので、コスト最小で大きな機能を発揮する。一方、通信技術というのは、物質を消費しないで人間に喜びを与えるという機能がある。

人間が格差や環境という問題で悩んでいる時に、この3つが何か感覚的に救世主のように見える。誰が言い出したのかわからないけれど、まさに三種の神器です。

ですから、ある意味で、人類が抱えている大問題を解決する道具としての科学。それが我々の眼前にあることに、人類が何となく気がついた。それをどうやって使うかが産業技術の今後の姿だと思うのです。

基礎研究と産業を結ぶ バトンゾーン

野依 第3期科学技術基本計画では、イノベーションがうたわれていますね。理化学研究所は特に基礎研究をやっている。そこでは大きな成果が上がっていますが、しかし、それを実社会に還元するという点では、なお距離があると私は思います。この距離を縮めるために、私は「バトンゾーン」というものがいいかと思っています。

吉川先生の産総研は産業に非常に近いところにおられ、理研はもう少し基礎的



**独立行政法人には
基礎的な研究と産業活動をつなぐ
使命がある。
これがなくなったら、
日本には
本当に真空地帯ができてしまう。**

なところにはありますが、私どもも是非とも産業のお役に立ちたいと思っています。産業技術というのは、事業性、要するに儲からなければいけないと思うのですが、それは科学技術全体の中では、本当に限られているのです。

事業性のある技術だけあれば人間が生きていけるわけではない。人間が生きるための技術というのは、必ずしも儲かるとは限らないわけですね。たとえば医療、環境、資源エネルギーの問題にしても、直ちに産業界が活躍して儲かるというものではないのです。少し長い時間スケールでものを見なければいけない。理化学研究所はそういう意味で、公共的あるいは公益的というか、未来社会の文明をつくるための科学技術に結びつけばよいと思っているのです。

一方で、基礎科学の成果を産業に結びつけたいと思っているわけですが、そのためには何らかの仕組みが必要で、それを私はバトンゾーンと言っているのです。バトンを受け取る産業界の走者は、基礎研究の走者よりだいぶ先の方で待っている。両者が併走するゾーンをつくらねばならないと思います。

餌取 まさにそこがポイントで、科学技術基本計画でうたわれている柱の一つ、産官学連携の真の意味だと思います。

吉川 確かにバトンゾーンがかなり開いてしまった点は問題だと思います。過去の高度経済成長の時には、どういうわけかうまくやっていたわけですね。産業は繁栄し、国際的な競争でも強かった。安くて品質の高い製品を造るという日本発の画期的な方法が、全世界に普及していった。そこで私は、わが国がこのような偉大な貢献をなした真の駆動力はいったい何だったのかと考えるのです。

科学技術の基礎的な知識があって、それを産業で儲かるかたちに変えていったこと、これは決して軽視すべきものではありません。それには、外国の技術や研究論文、あるいは日本独自の研究もあった。そこから、ライセンスや技術導入や共同研究を通して、産業界が積極的に取り入れていった。つまり、昔の日本の産業界は研究指向が非常に強かったのですね。

野依 そうですね。

吉川 もうひとつ大事なものは、国の研究機関の役割です。例えば鉄道技術研究所がなければ新幹線はできなかった。電電公社の大研究所がなければ日本の通信システムはできなかったでしょう。官製の研究所がバトンゾーンにいて、基礎研究をうまく産業につないでいったのが、日本の繁栄のモデルだったと思うのです。

ところが一流国になってしまい、導入技術は少なくなり、ライセンスや特許もシビアな問題となった。基礎研究も外国のものを学ばよといふのんびりした時代ではなくなった。そこで日本は、17兆円、21兆円、そしてこれから25兆円という大金を投入して、大学を中心に基礎研究を始めたわけです。

一方の産業界は、競争激化のために研究の人員を自分で賄いきれなくなり、基礎ないしは基礎に近い応用研究を、官に依存することにしてしまった。ですから当然のことにバトンゾーンが大きく開いてしまった。しかも鉄研はなくなり、電電公社はなくなり、全部民営化してしまった。このような国家や社会としての戦略性や将来展望の欠落した状況を作り上げてしまって、いったい誰がどう未来世代に責任を果たすのか。そこで私が言

政策に追従するのではなく
政策を突き動かす研究経営が必要だ。
基礎的な研究が
社会に還元されるための
本当の意味のバトンゾーンを
作らなければならない。



いたいの、そこにこそ独立行政法人の存在価値、役割があるのではないかと思います。現状に問題はあれ、少なくとも私たちはバトンゾーンにいる。理研もこの役割を一緒に担ってほしいと思うのです。

餌取 独立行政法人・研究機関の存在意義ですね。

吉川 これがなくなったら、日本には本当に真空地帯ができてしまう。

野依 産業活動と言いながら、産業界のやり方は商業活動になっているとします。基礎的な研究活動はもうやっつけられないという状況になっているわけです。ですから、ここを埋めるのが独立行政法人であると私も思います。それを考えると、もっともっと省庁間の垣根を越えて、横断的にやらなければいけません。

理化学研究所は文部科学省の所轄で、吉川先生の産総研は経済産業省ですが、一緒に進められるテーマはいくつもあると思います。厚生労働省も農林水産省も。そうした独立行政法人の研究機関が手

取り合ってバトンゾーン全体をつくる必要があると思います。省庁の壁を超えたオールジャパン体制が不可欠ですから、トップダウンの政治主導で事を進める場合もあると思います。

吉川 それはありますね。

野依 本当に目標実現のためのバトンゾーンをつくらないと、基礎的な研究が社会に還元されません。

研究経営とシナリオの立案は誰がするか

野依 第2期の21兆円から第3期の25兆円へ4兆円増えたので、この4兆円をぜひイノベーションを促すための仕組みの構築に使ってほしい。仕組みだけではダメで、仕組みとともに、実際の活動に使うようにしてほしいと思います。

吉川 私もそう思います。それ以上に気になるのは、誰が具体的なシナリオをつくるのかです。バトンゾーンをいかにつなぐか、そのシナリオを書ける人がいなくなってしまう。広い意味での政治主

導において、シナリオをつくるのは、やはり研究者なのです。大学より独法にいる研究者がその役割を期待されている。独法の研究所というのは、基礎と応用を橋渡しする研究を進めるとともに、どうやればブリッジができるのか、その政策提案の元を出していかなければならない。それをもとに政策を決めるのが政治です。

野依 私もそれに賛成で、研究者は、自分は何ができるかを主張するだけでなく、何ができないのかを問うべきだと思います。どういうものがあれば自分たちの研究が展開していくのか、その仕組みを提案する必要があります。これには、個々の研究者も大事ですが、それぞれの独法組織も強い認識が必要です。具体的に提案していかなければいけないのに、今までこれがなされてこなかったのです。

吉川 なかったですね。

野依 これには研究者の力を借りなければいけません、基本的にはマネジメントの問題です。

吉川 その研究経営という分野で、エキスパートがどこにいるかということです。何ができるかという人の集まりが大学です。そういう構造では、シナリオの提案は出てくるとは思えません。

そうではなくて、研究者が自分で困っていること、そういうものを背景にして、こういうシナリオが解けなければイノベーションは起きないということを切実に提案すること。それには研究者であると同時に、提案者でもないといけないのです。独法の中に研究経営という一群の専門家がいて、彼らは独法自体の経営もするけれども、同時に、その中からにじみ出てくるものとして、日本としての果たすべき役割をきちんと提案すべきです。これをぜひつくりましょう。

野依 ボトムアップでやるのですね。

舘取 政策提言は絶対にやるべきですね。

野依 私が理研で言っているのは、政策を動かさなければいけない、ということです。政策に追従するのではなく、研究者集団として政策を突き動かすことができなければいけない。

吉川 本当にそうですね。そのエネルギーを持っているのは我々しかない。

日本企業が手をあげなければ、外国企業でも

野依 国内を優先しなければいけません。本当に国内だけの連携で研究独法の成果を社会還元できるかどうか、私は疑問に思っています。それぞれの独法は、基礎的な成果をたくさん持っています。それをどうぞ使ってくださいと言っても、実は手を挙げる産業が非常に少ないのです。タダで使ってくださいと言っても、手を挙げないのですよ。

ところが門戸を世界に広げると、ヨーロッパやアメリカから手を挙げる企業が多いのです。技術というのは複合的で、

基礎研究だけでは産業への貢献はできないので、相手が要る。もしも国内でできなければ、国として海外戦略を考えなければいけないのではないかと思います。

公的な機関というのは、オーバーオールで国益になればよいわけで、アメリカでもヨーロッパでも技術として成立すれば、何がしかは日本に戻ってきます。知財は守らなければいけないが、実現する場所は何も日本に限ることはないだろうと思う。これを言うと嫌がる人が多いけど、この是非は国内の特定の企業やセクターの利害ではなく、日本国民全体の得失によって決められるべきです。

日本で産業技術まで成立するならよい。でも、誰もどこもやらないで宝の持ち腐れになるなら、外国でもいい。仮に10の技術ができたとしたら、5つくらいは返ってくる。ゼロよりましです。そして、国際的に高く評価される。

吉川 注意すべきは、日本の企業が非常に保守的になっていることです。

野依 そうです。

吉川 なぜなのでしょう。日本の企業はあんなにがんばって国際競争をやって、短期間で追いついたにもかかわらず、いま新技術に対しては非常に保守的になっている。われわれ産総研も同じ状況です。ある技術があって、それを使った産学共同をしようとするでしょう。すると、国内に相手はいないけれど、外国企業の中には一緒にやろうと手を上げるところがあるのです。ところが、国の金を使った成果は国の産業に使わせなければいけないと考える方も大勢いますから、非常に困ったことになってしまう。結果として大きな損失が生じるわけです。

野依 第一優先権は国内産業でよいのです。だけれど、手を挙げなければどうしようもない。それにライフサイエンスの場合、日本国民だけが健康になればよい

わけではない。恩恵はグローバルに拡がる。アジアのため、世界のために使えばよいのではないかと思います。

吉川 日本は、結局は国際貢献していかなければいけない国なんですね。こんな小さな国で、特殊な高度技術を持っている、人口はそれほど多くないけれど、非常に独特な生き方をしているのが日本。孤立したら絶対にダメですね。だから何をするかというと、貢献なのです。

貢献の仕方として、国益主義で日本の産業だけが儲けてODAで金を配るという従来のやり方がベストとは思えない。野依先生がおっしゃるように、大儲けする前にその知識を広げておいて、結果的に日本の国益となる、という道筋もあるのです。

そういう大きなポリシーを誰かがどこかで決めなければいけない。

野依 国益を求めるのは当然ですが、それが排他的である必要はないのです。先ほどのバトンゾーンも、範囲を国内だけに求めようとするに限界がある。実際、理化学研究所では、できるだけ海外の有力な研究所と連携を持つようとしています。それ以前に、国内の独法同士が連携しなければいけませんね。

人材の育成

舘取 人材育成の場ということと基本的には大学になるのですが、研究独立行政法人が優秀な人材を育てる場になるべきだ、という議論はあって当然ですね。

野依 ありますよ。私は理化学研究所の経営政策を立てる場合、国にとってよいことか、理研にとってよいことか、それから所員本人にとってよいことかと考えます。

簡単なことで、基本は全部によくなければいけないのです。ですから、将来どういうふう立派な人材を育成したかと

いうことは、それぞれの法人の非常に大きな評価ポイントになると思いますね。

吉川 私は、日本型の職の構造をつくるべきだと思います。アメリカは非常に競争的な環境で人が育つ面があるけれど、日本はそういうふうにならない。文化文明の差かもしれない。そうすると、産総研に来た人がその後どういうキャリアをたどっていくか(キャリアパス)をもっと深く考えろと言っています。人にはいろいろな性格があります。途中まで研究をやって研究経営に変わる人もいるし、いろいろな場合を考えていく。

私たちは産業技術アーキテクトという言葉をつくっていますが、研究者と産業の間に立つ人になるかもしれない。建築家というのは、建築の材料や素材を知っていると同時に、家に住む注文主もよく知っていて、中間に立ってデザインする人でしょう。そういう種類の職業が産業技術にはないから、産業技術アーキテクトというものをつくろうと言っています。たとえば産総研に10年いれば、世の中に出て事務所を開けるとか、そういうふうに多様な人材が育つ場所にしようと思決意したのです。

日本にどんどん優秀な外国人が来るという状況にしたい。そのためにはやはり魅力的なものをつくらないといけない。アメリカにはなれないわけですから、日本型の魅力をつくるべきです。よくデザインされた職の構造みたいなものをつくること。すべての研究機関は教育機関でもあるという位置付けを、はっきりさせるべきだと思います。

野依 シニアもジュニアも、誇りを持って働ける場所であることが非常に大事だろうと思うのです。それは評価の問題と深い関わりがあります。今の研究者は論文を書かないと評価されないみたいなことがある。だから、研究や研究支援に特化するのです。技術改善や医療、社会性の強い活動は論文になり難い。今先生がおっしゃったような育て方をする場合、

そういうふうになっていった時に、そのことをきちんと評価しないとイケない。その評価のあり方が問題だろうと思います。

吉川 産総研では、そういう評価システムを検討するグループもあるのです。おっしゃるように、どうしても評価する時に論文数になる。論文の中身というのは難しいから、数になってしまう。ところが、論文が出ない研究を私たちは第2種の基礎研究と呼んでいるのですが、数分の1くらいの論文しか出ないのでごく不利になる。

ですから評価者は、第2種基礎研究をやっている研究者が仮に3編の論文を出したら、それを30編に換算するとか、そうしたルールをある程度つくって、どんどん評価していかないとイケないのです。今まではそういう努力があまりになさ過ぎた。独法というひとつの研究所の中であれば、議論も実行もできるのです。大学の中では人が動きませんから難しいと思います。その意味では、独法というのはある意味で非常にラッキーなチャンスを与えられているという気がします。どんどんやっているとイケるわけですからね。

野依 そうですね。科学と技術では、ずいぶん評価の仕方が違います。

文化を尊び文明を支える 科学技術を

餌取 お二方は、人類の未来についてどう考えておられますか。希望を持っていますか。かなり厳しいと思っいらっしゃいますか。

野依 科学技術に関わる独法ですから、希望は持たなければいけません。特に私は、文化を尊ぶ文明をつくっていかねばいけません。科学技術がいろいろ発達して、そしてそれを元に経済収益も上げてきましたが、そういう科学技術が文化を蹂躪している面があ

るのではないかと、私は危惧します。

将来のことを考えると、さきほど心の豊かさと言いましたが、人間の拠り所、心の拠り所というのは、文化にあると思うので、文化を尊ぶ文明をつくる。それを支える科学技術をつくっていききたい。それが人類社会を豊かにしていくと思っています。

吉川 私も文化だと思うのです。それをもう少し具体的に言うと、その文化というのは、過去においては自然から乖離していく文化だったと思う。これは文明と言ってもよいのかもしれない。今、我々は折り返し点に立っていて、これからどうやって自然を愛でる文化の方向に向かっていくか。それに対して科学技術が貢献していくということですね。

ある人は、それは科学の否定だと言う。贅沢を捨てて自然に戻れと言う。私は、そんなことはしてはいけないと思う。科学の力で自然をつくりだしていく。これは本当の自然ではないけれど、自然がかつて持っていた素晴らしい機能を科学が再現してみせる、そういう科学になるべきだと思うのです。

工場というのは、自然物を人工物に変えて豊かさを増すものですが、私は「逆工場」というものを提唱しています。それは人工物を自然に帰すところ。新しくつくった自然は本当の自然ではないけれど、自然の持っていた機能を持っている。結局、人間は自然の中で生まれたのだし、自然との共生を回復するというのは至上命令であって、文化も文明も科学も、全部そちらに向かっていったほうが、気分がよいのではないかと私は思っています。ですから、そういう形で現実的なシナリオを私は描きたい。

野依 私は人間性の尊重というか、そういうことが大変に大事だと思っています。

餌取 ありがとうございます。