特別インタビュー

# 21世紀に科学の向かうところ

この 20 年間の科学技術の躍進は研究の高度化・複雑化をもたらしたが、科学の本質を見極める力はますます重要になってきた。一方、アジアの台頭が価値の多様化を生み、成熟した社会は科学の文化的素養を必要としている。2001 年度ノーベル化学賞受賞者で理化学研究所理事長の野依良治博士に、科学と科学者のあり方について、冬野いち子が話を聞いた。

安友康博



© Nature Asia-Pacific

安友康博

野依良治（のより・りょうじ）/ 理化学研究所理事長。工学博士。1938 年、兵庫県生まれ。1961 年、京都大学工学部工業化学科卒業。1963 年、同大学大学院修士課程修了。1972 年、名古屋大学理学部教授。1997 年、同大学大学院研究科長・理学部長。2001 年、「キラル触媒による不斉反応の研究」においてノーベル化学賞受賞。2003 年 10 月より現職。自ら提唱した、野依イニシアチブ（見える理研、科学技術史に輝き続ける理研、研究者がやる気を出せる理研、世の中の役に立つ理研、文化に貢献する理研）をもとに、理研の運営に力を注いでいる。

## 分野を融合し、将来を見通す

**冬野**—この 20 年間で、物理・化学・生物など主な科学分野はどのように変わってきましたか？

**野依**—科学は自然の森羅万象を客観的に記述する学問です。20 世紀は物理と化学を中心とした、自然を客体としてとらえるサイエンスが主流でした。しかし 20 年前ごろから、生命科学、特に分子生物学的なアプローチが非常に盛んになり、人間自身も研究対象となってきました。脳科学などの進歩によって、身体だけでなく精神や心などに関しても科学的なアプローチがとられるようになりました。最近、特にその傾向があると思っています。いずれにしても、物理、化学、生物など一面的な見方ではなく、統合しないと自然の理解は不可能になってきました。宇宙、生命、物質、情報などは、知識の統合なくして理解はありえない。さらに、自然科学と人文科学の統合も必要です。

**冬野**—それは容易にできることでしょうか？

**野依**—いいえ、分野間の融合は非常にむずかしく、むしろ実際には、分野の細分化・知識の断片化のような色彩が強くなってきたことをたいへん恐れています。分野の融合は極めて重要ですが、いったん細分化したものを統合するのはなかなか困難です。これは、教育の問題に帰結するのではないか、と考えています。自然と正面から向き合うことなく、細分化した分野を先端科学と称しながら研究を行っている。若い人はまず、人間としての教養を身につけなければなりません。あまり早くから専門教育をしないことが大事ですが、今のような状況であればやむを得ないので、多様な専門家たちが同じテーブルについて、物事を考えることが必要でしょう。

**冬野**—そのほかにありますか？

**野依**—もうひとつ、将来を見通すことが非常に重要になってきています。今までの科学は「証拠がないことは絶対にいわない」という証拠主義でした。今後もサイエンス自体は証拠主義で推移する面があると思いますが、それに基づく技術の開発になると、公共性を意識し将来を見通すことが大切です。幸い、計算機が発達してきたので、非常に大きなデータベースと確実な原理があれば、信頼性のあるシミュレーションができます。こうした未来予測というのは、人類社会にとってほんとうに大事になると思います。環境、エネルギー、医療、福祉、安全などに関する研究は、必ずしも利益をもたらすとは限りませんが、これらを十分に推進していく必要があります。こういった正統性ある研究の中から、事業性や採算性が生まれる可能性もあると思っています。

## 科学を表現する

**冬野**—研究者と社会とのかかわり方も変わってきていますか？

**野依**—私は、科学と社会のかかわりは時代の宿命だと思っています。自然科学の研究の本質は知識の創造で、社会とあまり関係がないように思われていますが、私はけっしてそうは思いません。自然科学の研究でいちばん大切なことは、社会を啓発することです。科学は、宇宙の誕生や生物の進化など、私たちを取り巻くものについて客観的に教えてくれます。こういう知識を得ると、人は自分がいかにささやかな存在であるかを知り、まっとうな人生観・自然観をもち、謙虚になります。これが自然科学の最大の意義であり、科学技術や経済への効果を超えて大切です。研究者はそういったことを主張し、説得しないといけない。

**冬野**—しかし、その積極性が研究社会に不足していると？

**野依**—そのとおりです。自然科学の研究は依然として「記述」にとどまっています。これをいかに「表現」していくか、ということが大事です。芸術—絵画、建築、文学など多くの知的な活動は記述もしていますが、表現力があります。だから人の心を打つわけです。音楽だって譜面をもとに歌手や演奏者、指揮者、オーケストラがいて表現するから人々にわかる。こういったプロセスや方法、スキルが科学にはありませんね。サイエンスは人類にとって本質的なものです。研究成果を学術論文や特許といった記述にとどまらず、表現しなくてはいけない。

**冬野**—どのような形で表現すればいいでしょう？

**野依**—それは未知の部分です。しかし大きな未開の分野だろうと思います。科学者社会と一般社会が「これがすばらしい」と思えば、政策や慈善家などいろいろなものが後押ししてくれるでしょう。科学者だけではできないので、新しい種類の技法が必要です。科学の本質ゆえに、将来の発展性がすごくあると思います。科学インタープリター*というのは表現のひとつの手段です。しかし、その科学インタープリターも現状では、研究成果を直訳か意訳している程度のものだから、もっと大きな伝え方があると思います。芸術、文学が嫌いという人はいません。でも、科学が嫌いだという人はいます。おかしいですね。私は、自然にかかわる科学の本質が嫌いな人はいないと思っています。科学の表現は、21 世紀前半の非常に大きな課題だと思っています。

## 価値の多様性とアジア

**冬野**—科学技術はますます高度化が進み、研究のスピードも速くなっています。競争力を保つために、科学者はどのような意識をもつべきでしょうか？

**野依**—*Nature* 誌は著者の国籍を問わず、すばらしい研究成果であれば掲載していますね。しかし、逆に *Nature* 誌に掲載されない論文は意味がないのでしょうか。過去の長い間、欧米先進国が科学技術研究を先導し、日本もそれに加わりました。今後もしばらくはそうであろうと思います。欧米や日本は、アカデミックな意味での科学のフロンティアを切り開くことに最大の関心があると思います。だけど、アジア諸国の情勢は少し違います。もちろん、先端科学に関心をもっていますが、水、エネルギー、食糧そして貧困など、より深刻な社会的・地球的規模の問題に直面しています。そして、これらの



©2007 NPG Nature Asia-Pacific

元 *Nature* 東京在住記者（現英国大使館上級科学担当官）の冬野いち子。
2005 年 3 月から 2 年間、アジア・パシフィック地域の科学ニュースを担当した。

安友康博

解決、軽減にかかわる科学の役割は大きい。

**冬野**—たしかにそうですね。

**野依**—しかし、*Nature* 誌の主なプレーヤーたちはこういうことに対して関心が薄いのではないか、アジアの 1 人の研究者である私にはそう思えます。既成の科学知識の修正・改良、あるいは類似の知識の再生産ではなく、人類の生存にかかわる問題に正面から向き合わなければならない、と思っているのがアジアの人たちの正直な気持ちです。競争は価値観の画一化をもたらします。しかし、今求められているのは価値の多様性です。私は、競争をあおることは少し見方が狭いと思います。もっと視野の広い俯瞰的なものの見方が、世界中の科学社会に求められているのではないでしょうか。

**冬野**—アジアの国の中には、競争を助長する政策を取っているところもあります。

**野依**—そうですね。研究者社会を構成する人々の意識改革をしなければいけないですね。「我々は何のために科学をやっているのか」という科学の本質を再認識することが必要です。*Nature* 誌に期待するところ大です。

## 文化としての科学

**冬野**—話は変わって、教育についておうかがいします。理科離れといわれて久しいですが、科学技術教育はどうあるべきでしょうか？

**野依**—「青少年の科学技術に対する意識が低下している」という批判は、部分的に的を射ていると思います。しかし、日本の大人の科学技術リテラシーは世界最低レベルです。子どものレベルよりずっと低いです。これが何を意味するのかというのを考えなければいけません。理科をする心は、人生 80 年を生きるための糧です。実世界で幸せに生きるための理科。自然を知り、自分の生きている位置を知ることができる。これが大事ですが、今の理科はそうなっていません。文化は人間の心の拠りどころとして非常に大切で、その要素のひとつとして科学があります。あまり小さいときから理科系、文科系と分けてはいけない。人間というのはもともと文化的な生き物ですから、ひとつの大きな人間性を作っていくために科学が必要です。科学を職業としない人たちも、きちんとした教養人であるためには科学の素養が必要だと思います。そういう位置づけで理科をやらないと、国をつくるしっかりした教育はできません。

## 研究の異端児であれ

**冬野**—教育と並んで最近問題になっているのが、研究不正や倫理問題です。研究者がもつべき意識も変わってきていますか？

**野依**—研究者の社会は非常に保守的で、新しいものをなかなか受け入れようとしません。問題は、その研究社会が間違った意味での民主主義を取り入れて、多数派主義になっていることです。本当の意味での独創的な研究は、本来少数派です。私は研究者に「異端研究をやれ」とよくいいますが、保守化した研究社会では、人事や研究費採択も多数決で決められています。学術研究は多数決で物事を決めるべきではないと思います。少数派であることを恐れるべきではない。本来、独創的な大研究は少数派に属していて、年月を経て真価が明らかになって多数派になります。しかし、短期的に有名学会や *Nature* のような雑誌がもてはやされています。問題は、科学の本質を理解できない権力者、さらに研究社会自身が、雑誌名あるいは論文数・引用数などによる評価を偏重することです。

**冬野**—そういうところに、データのねつ造・改ざんや論文不正の原因のひとつがあると？

**野依**—ええ。しかし、結局は科学研究の本質に戻ると思います。真摯に自然と向き合って研究するというのが科学研究の基本です。データのねつ造・改ざんや論文不正は私には理解できません。そんなことをして何が楽しいのかと思います。全体的にみると、不正行為にかかわる研究者はごく一部であり、ほとんどの研究者は今までどおり良心的にやっていくでしょう。大学などには必要以上のプレッシャーをかけるより、自然に研究ができる雰囲気を作るべきです。再現性の問題もよく問われていますが、実験結果はいつも再現されるとは限りません。測定技術の精度や材料の純度の問題もあります。亜鉛の中にちょっと鉛が混入していることが、化学反応によかったりします。間違いを恐れることはありませんよ。

**冬野**—最後に、*Nature* や NPG ネイチャー アジア・パシフィックに関する思い出と、今後に期待することがあればお聞かせください。

**野依**—私は、一科学者としては *Nature* 誌にあまりかかわってきませんでした。一度投稿して一度採用されただけです[1]。あまり投稿しなかったのは、仲間が一般誌より専門誌を読むからという理由だけです。*Nature* 誌は生命科学の論文が多いので、理解できるものが少ないというのが正直な告白ですが、科学界の情勢に関するニュース記事などが多く載っているのはたいへん参考になります。*Nature* には、引き続き科学社会をリードするオピニオン・リーダーとしての役割を果たしてほしいです。ただ、申し上げたいことは、アジアの台頭により社会・地球規模の問題に課題が移ってきているので、アジア諸国が科学に何を望んでいるのかを十分勘案してほしいということです。近代科学は西洋の還元主義によって先導されてきましたが、それだけでは解決できない問題が起こってきています。分析だけでなく、総合的に物事をとらえることが不可欠になっています。アジアの科学者たちの本来の思想・哲学や動きを注意深く見守りながら、*Nature* には発展していってほしい。その意味でも、NPG ネイチャー アジア・パシフィックに期待するところは大きいです。

**冬野**—ありがとうございました。 ■

＊ 科学インタープリター
比較的新しい職業のジャンルのひとつで、複雑かつ難解な科学の世界を一般の人々にわかりやすく伝えることを役割とする。

1. Jessop, G. P., Ikariya, T. & Noyori, R. Homogeneous catalytic hydrogenation of supercritical carbon dioxide. *Nature* **368**, 231-233 (1994).



©2007 NPG Nature Asia-Pacific