

## パネルディスカッション

# 「人間と自然：新たな脅威と命を守るしくみ」

- コーディネーター： 吉川左紀子(こころの未来研究センター長)  
ゲストパネリスト： 松田裕之(横浜国立大学環境情報研究院教授)  
行成靖司(読売新聞大阪本社編集局科学部次長)  
パネリスト： 中辻憲夫(物質－細胞統合システム拠点長／再生  
医科学研究所教授)  
松岡雅雄(ウイルス研究所副所長)  
小松賢志(放射線生物研究センター長)  
高林純示(生態学研究センター長)  
加藤和人(人文科学研究所准教授)



(写真：読売新聞社提供)

## パネルディスカッション

【吉川】 それでは、朝からのご講演に続きまして、これからの80分間、全体のパネルディスカッションを行います。これまでに伺いましたご講演につきまして、さらにその内容の理解を深め、私たちが今、どういう課題に直面しているのかについて、ゲストパネリストの先生方のコメントも伺いながら、できるだけフリーなディスカッションの時間をとって、この企画の締めくくりに時間をさせていただきたいと思っております。

今回のこのシンポジウムに対して申し込みをいただいたときに、皆様方から、ぜひこのことは講演者の先生方に聞きたいというご質問をいただいております。時間の関係ですべての質問にお答えすることはできませんが、先ほど打ち合わせの中で、各講演者の先生方に、一、二、これはぜひ答えたいという質問を選んでいただきました。まず最初にご質問に答える時間を持ちたいと思います。

それでは、中辻先生、よろしくお願いたします。

【中辻】 再生医療というか、万能細胞を使った治療に関してすごく期待されている、場合によっては切実な質問とかがたくさんありまして、個別に答えるのは無理だと思うんですけども、もう一度、全般的なことで、治療に対しての考え方をもう少し具体的にお話ししたいと思います。

病気の方はすごく期待されているんですが、私自身もいろいろありますが、魔法の治療というのはありませんので、ES細胞にしる、iPS細胞にしる、そういうのを使って、こういう細胞による治療だからこういうことができるという中身を知っていただいて、そして具体的にどう進んでいくか、そして、実際の治療というのは、ほんとうに1つの論文を出すというようなこととはけた違いにさまざまなことを完成させなきゃいけないわけですね。特に安全性の問題、治療効果の問題。

ということからして、ES細胞、iPS細胞が何ができるかというと、人間の体が持っているいろんな種類の細胞のうち、欲しい細胞をたくさん、人工的に作り出せるということです。ですから、その病気がある特定の、あるいは、二、三種類でもいいですが、ある細胞が失われたので困る病気、それを、普通我々の体は修復力を持っているんですけども、それ以上に失われてしまって、例えば、だれかから移植してもらわなきゃいけないというときには、その細胞を供給できるということです。

ですから、非常にわかりやすいのは、例えば糖尿病の治療のときに、膵島のインスリン産生細胞を移植できればいいと。どなたかから、亡くなった方から膵島を集めてきて移植すれば、拒絶反応の問題はあるにしる、免疫抑制剤を併用して治療できるというようなときでも、提供者がないというような問題を万能細胞でインスリンをつくる細胞をつくれれば、それはかなりシンプルに治療できる。ただ、そのインスリンをつくる細胞がまだ完成していないので、もう数年かかるかもしれないんです。

ですから、最初に治療が始まるのは、おそらくパーキンソン病、それから、急性期の脊髄損傷に関しても、動物実験でいい結果が得られている。それから、目の病気の中に、網膜の色素細胞が失われてしまって失明に至る病気があるんですけども、その色素細胞の細胞層

というのはわりあい簡単につくれるので、それをつくって移植する。そういうのが動物実験で成功しています。

ですが、例えば、アルツハイマーとか脳梗塞のように、ある部分のかなりのたくさんの広い神経細胞がだめになったときに、単純に神経細胞を移植すれば治るかという、かなり難しいようですね。脳の機能というのは、たくさんの神経細胞がお互いにネットワークをつくって学習しながらつくり上げられてきたものを、それを即座に細胞を移植したから戻るといったことはない。

それから、例えば、丸ごとの心臓をどこかでつくるというのも難しい。せいぜいできることは、心筋梗塞で、ある心臓の筋肉の部分に血液が行かずに死んだときに、そこに健康な心筋細胞を補給するということはできる。

ですから、難しいと悲観されるかもしれませんが、逆に、我々の体というのは非常にすばらしい復帰能力を持っていて、心臓の細胞が入ってくれば、もとの心臓の細胞とうまくつながって一緒に収縮するようにするし、それから脊髄損傷の、動物で治療効果があるというのも極めて不思議なんですね。本来は、脳の中にある神経がずっと突起を伸ばして指令を送っているはずなのに、途中で切れたから、そんなことが治るはずがないんですが、何かきつと新しい回線というか、電気回路を脳の中がリハビリで、今までののは壊れてしまってもとに戻らないけども、神経細胞などの材料があれば、何とか脳のほうはかわりのことができないかと工夫して回復するんだと思います。

ですから、いろいろ研究してみなければ、意外に思ったよりも回復することもあるので、それをあきらめないでほしいんですけども、ただ魔法の細胞のように何でも治るというものではない。さっき言った、わりあい動物実験で効果が得られているものに関しては、おそらく数年以内に世界で臨床試験が始まることを期待しています。5年後には多分始まっているだろうし、臨床試験ですから、最初、安全性とかの確認が必要ですけども、10年後には幾つかの病気で治療が始まっているのではないかと思います。それまでの間は、今既に組織幹細胞でいろんな治療が行われていますよね、骨髄の細胞とか。患者さん本人の、例えば骨髄細胞をとってきて、血管が詰まって壊死するような足に植えて、血管ができてというような治療はどんどん行われていて、本人の細胞だからどんなことが起きているか少しはわからなくてもあまり危険はないということで進んでいますので、とりあえずは組織幹細胞での治療が始まっていて、いずれ多能性幹細胞、万能細胞による、組織幹細胞では無理な、本人の細胞では無理な治療というのが始まっていくと思います。

【吉川】 ありがとうございます。事前のご質問の中では、午前中の中辻先生、山中先生のご講演内容についてのご質問が一番多かったと思います。マスコミ等ではいろいろな報道があるようですが、中辻先生からES細胞あるいはiPS細胞の研究のこれからの可能性ということについて、皆様方からの代表的なご質問に対するお答えをいただきました。

それでは、次に、松岡先生、いかがでしょうか。

【松岡】 質問は幾つかありまして、鳥インフルエンザが非常に多いんですね。初めにお断りしておきますけど、私は、本来レトロウイルスが専門なので、鳥インフルエンザは専門

分野ではないのですが知っている範囲でお答えします。

鳥インフルエンザが日本でどのぐらいパンデミックになる可能性があるかというのは、日本でパンデミックになる可能性は、今のところないと思います。というのは日本にこの鳥インフルエンザは定着してないからです。

ところが、東南アジア、特にインドネシアは最近ひどいですが、完全にもう定着しています。ここでは感染した鳥が死んで、濃厚な接触を受けた人たちが感染しています。一番恐るべきシナリオは、ここで感染した人からウイルスが変異して、人から人に感染しやすくなるウイルスが出た場合に新型インフルエンザが発生して、それは交通状況、飛行機の発達ぐあいからいって、またたくまに世界に広がる可能性があるというものです。どのぐらいの確率かと言われると、これは専門家でもかなり意見が分かれて、必ず起こると言う人と、起こらないんじゃないかと言う人とあるんですが、私個人の考えとしては、地震の確率よりは高いんじゃないかと思います。例えば、東京に地震が起こる確率よりはまだ高いんじゃないかと考えています。

最も問題なのは、今流向している鳥インフルエンザが非常に致死率が高いということなんです。これが変異した場合に落ちることが予想されるんですが、スペイン風邪のときの致死率まで落ちるかどうかわかりません。10%の致死率となるとかなり悲惨な状況になることが予想されます。

もう1つの質問は、中学校の教員の方で、学校は、地域は、パンデミックが起こったときにどう対応したらいいかということなんです。インフルエンザは、小さい子供が広める役割をしているんですね。小児がウイルスの排出期間が長く、学校で感染して家庭に持って帰って、そこで看護しているお母さんに感染させていく。そういう伝播の仕方をするウイルスなんです。やはり流行が始まった場合には、速やかに学校を閉鎖すべきだろうというのが私の考えです。

私、今はもう外来はやっていないんですが、外来をしていた頃は、大体一冬に3回ぐらいは患者さんから風邪をもらう。病院は非常に危ない場所ですね。だから、必ずしも病院に行けば安心と思わずに、ほんとうに流行したら、病院はかなり危険な場所になる可能性があって、ほんとうに重症な人だけをケアするようにして、軽症の方は家庭で看護するほうがむしろいいのかもしれない。

【吉川】 ありがとうございます。先生、病院に行くときに気をつけたほうがいいことというのはありますか、患者として。

【松岡】 新型インフルエンザがほんとうに広まって、患者さんがそこに集中したときに外来に行くと、極めて危ないですね。

【吉川】 わかりました。心に留めておきたいと思います。

それでは、3番目に、小松先生、いかがでしょうか。

【小松】 私に対する質問は、紫外線や、それから放射線の傷がDNA障害を与えるんじゃない

かということです。こういう傷というのは非常に特徴的なことが起こります。例えば、紫外線に関しては、オーストラリアでの調査結果がありまして、オーストラリアで子供のときから育ってがん年齢に達するまで育った人と、それから、同じ白人ではあるんですけど、ヨーロッパで若いときに育って、それから、発がん年齢のときにオーストラリアに移ってきた人では、どちらががんが多いかというのを見ると、3倍から4倍違うんですね。それは、オーストラリアで幼少を過ごした人はがんにならないんですね。

紫外線でがんになることはわかっているんですけど、ただ、それは子供のころに紫外線を浴びると非常にがんになりやすいんですね。傷が残っていて、それが数十年後にがんになるからです。ですから、真っ黒に日焼けした元気な子供ですねというのは、これはほんとうは危ないんですね。なるべくなら子供のときに紫外線に浴びさせないようにするというのが大事だというぐあいには言われています。

それから、放射線による障害がおきるんじゃないかということ、これはまさしくそのとおりなんです。障害というので私達がすぐに思い出すのは、原爆が広島に落ちて、それで、そのときに生まれた子供がいるわけです。そうすると、小頭症の子供が随分と生まれたんですね。それは、当時、栄養状態が悪いからということで、片づけられていたんですけど、広島のある研究者がふっと気がついて、その親御さんの被曝線量と、それから、子供が小頭症になった頻度を見ると、きれいな直線関係になるんですね。ですから、親が被曝すると、その子供の小頭症が非常に高頻度で出るというとは統計上明らかです。

ただし、これは、ある線量以上になると出てくるので、その線量というのは0.2グレーというぐあいには言われています。2グレーというのは、200ミリシーベルトですから、環境中の放射能の100倍ぐらい高い値ですね。それ以下であると、きょうのお話にも出ましたように、P53というアポトーシス機能があって、おそらく大部分が障害があっても自動的に排除されているんだろうと思います。つまり、生まれれてこないように思われています。

今の話は、小頭症という障害なんですけど、がんに関しては幾ら低い線量でもがんになるというのが、今、我々の考え方です。ですから、0.2グレーでもがんになる確率はかなり高いということですね。それで気になるのは、小中学校でそういう肺のレントゲン撮影をしますが、直接撮影ですと10ミリシーベルトの被曝線量です。これは、がんになる確率は高いんですけど、その確率を定量的に、計算した人がいます。たばこを吸うと肺がんになりますね。それに換算すると、たばこの二、三本ぐらい。それから、車を運転すると交通事故で、いつかは交通事故を起こすわけですね。あるいは、死んでしまう人もいます。そのリスクがあるわけですね。そのリスクと比較すると、大体車を3キロから4キロ運転するぐらいのリスクに相当するだろうということですね。これは大ざっぱな見通しですね。あまり当てにはならないんですけど。ですから、その程度のリスクだということを知っておけばいいんじゃないかと思います。

それに関連して、そういう集団健診よりも我々の間で今問題になっているのは、きょうはそのお話をあまりしませんでしたけれども、レントゲン撮影のフィルムがあって、それが放射線を多く浴びるとフィルムはオーバーエクスポージャーといって、真っ黒くなって何も見えないんですね。ですから、あまり放射線を多く使うことはできなかつたんです。ところが、最近、コンピューターが進歩して、みんなデジタルで測定するようになりました。そうする

と、お医者さんは、技師さんですかね、より明瞭なデータを出そうとして、高い線量、比較にならない高い線量をどんどんどん当てるんですね。そうすると、診断のときにきれいなデータが出るからですね。それを許しておく、無際限に放射線の被曝線量が多くなるんじゃないかということが、今、我々の分野で問題になっておまして、これからそういうものの規制をどうするかということが非常に重要になるんじゃないかと思います。

以上です。

【吉川】 ありがとうございます。

それでは、最後に、高林先生、質問に対する答えをお願いいたします。

【高林】 質問は、地球温暖化などによる侵入種が生態系に及ぼす影響の調査報告というご質問をいただいています。

これは、とにかく長い間調査するしかないんですね。もう1つは、可能だったらポット植えなどの操作実験をするということですね。ロングタームの観測の例では、セイタカアワダチソウという侵入種がありますが、数年前までセイタカアワダチソウの上には、セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシというのがいたんですね。それは、やはりアメリカから一緒に入ってきたと思われます。ところが、最近は全然いなくなりました。そのかわりにゲンバムシやはりアメリカ原産のやつがいるんですね。アブラムシはいなくなっちゃった。すると、ある年のスナップショットで、侵入種がいるとアブラムシも一緒に入ってきたんだということがわかるんですけども、長い目で見てみると、入れかわりとかがあるんですね。そういうことも含めて長いタームで考えていかなきゃいけない。影響というのは連続して調べていく必要があって、とても息の長い仕事になります。

日本の在来だとアキノキリンソウというのが近縁種にありますが、アキノキリンソウ利用するような植食性の昆虫はセイタカアワダチに行くのか。実際行っていないんですけども、それは何で行っていないのか。今、行っていないけども10年後にはどうなかってわからない。そういう場合に圃場の中にポット植えで、アキノキリンソウとセイタカアワダチソウの入れかえ実験をすることで、ほんとうにある虫は一方だけにつくのかつかないのか、そういうことを調べます。これは操作実験と言いますけれども、そういうことをやる。そういうこととロングタームで起こっていることを組み合わせて、長い時間をかけて影響評価というものの調査をすることになります。

【吉川】 ありがとうございます。

それでは、続いて3名のゲストパネリストの方々にコメントを伺いたいと思います。

まず最初に、横浜国立大学の松田先生から、きょうの5つの講演を通して、「人間と自然：新たな脅威と命を守るしくみ」というテーマに関するコメントをいただければと思っております。

【松田】 横浜国立大学の松田です。

私も、京都大学理学部で学部生時代と大学院時代、9年間、大文字の山のふもとといいま

すか、近くで学生生活を送りました。きょう、この場に招いていただいて、大変光栄です。また、私の地元の横浜市、その周辺の市民のためにこれだけ盛大な会を開いていただいた京都大学に感謝いたします。私の学生も、何人もここに参加させていただいております。

きょうのお話を伺って、ここに題名が、「新たな脅威と命を守るしくみ」ということですが、私ども横浜国立大学では、今ここに、アジア視点の国際生態リスクマネジメントと書いてありますが、こういう文科省のグローバルCOEプログラムを、今走らせております。私とそのプログラムリーダーをやらせていただいておりますが、私が申し上げることは、この視点としてはリスクの科学ということなんです。

きょうも何度かリスクという言葉が出てきたと思いますけども、新しい技術を開発していく。きょうもES細胞からiPS細胞の話とかもございましたけども、そういうときには必ずいろいろなリスク、あるいは、今まで思いもかけなかったような新たな危険性というものを感じられることがあります。例えば、iPS細胞、これは人間の健康にとって非常にこれから期待が持てる技術であるということになると思います。例えば、これが私の専門としている生態学の分野でいきますと、遺伝子組み換え作物というものが出てきますと、これが日本の農業にかなり生産力を上げるかもしれないという話をしても、多分多くの方は、それで作った農作物、大丈夫かな、あるいはそれが、そこでつくった、新たに導入された遺伝子が野外の生態系に悪さをしないのかなという心配のほうが先に立つのではないかと思います。

当然、新しい技術にはこのようなプラスの側面と、それからマイナスの側面、この両方があるということがつきものだと思います。これは、きょうお話しいただいた医学関係のお話、それから生態学のお話、どれも同じであると思います。そうしますと、私たち研究者としては、いいことばかりを言うのではなくて、そこにどんな課題があるかということも皆さんにわかりやすく説明するということが大変大事になってくると思います。きょうの京都大学の先生方のお話は、その意味でも大変感銘を受けました。いろいろな問題があるということもかなり具体的に突っ込んでお話しいただいていたと思います。

ただ、そのお話は、1つは技術面でのマイナスの問題、つまり、自分がある意味では研究対象にできるマイナスの問題に関しては、ある程度お話があったかもしれませんが、例えば、そういう技術を導入したときに世界の経済がどうなるのか、先進国と途上国の関係はどうなるのか、あるいは、今まではある意味では、今までと違った新たな差別とか不平等が生まれてこないとか、そういうようなさまざまな側面に目をやらなければいけないと思います。多分先生方は皆さん、そう考えていらっしゃると思うんですけども、これは意外と私たちの、私自身も含めてわからないことも多いんですね。

それは、逆に言いますと、そういう面での専門家、例えば社会科学の先生、きょうの講演者の中にはいらっしゃるかもしれませんが、社会科学者の視点から見ると、またそういう側面がよく見えてくる場合があります。ところが、その方々が、じゃ、このiPS細胞の技術のいい、あるいはその中身を全部理解した上でそこに言及できるかということ、なかなかそうでもないのではないかな。もっと不完全かもしれないのは、ひょっとしたらマスコミの方かもしれません。そういう方々の間の知のネットワークというのがやはり不可欠ではないかというふうに思う次第です。

もう1つは、きょうのお話にも実は幾つかあったんですが、この部分は人間のこれからの

技術、あるいは、人間の知力によってコントロールできることだというお話が結構あったんですね。ところが、それ以外に別の部分は、これはちょっとやそつとでは人間には、ちょっと私たちの技術、科学技術が進んでもコントロールできないことがあるということも実は多々ありました。コントロールできるところを進めていくということと、コントロールできないところを自覚するということがやはり非常に重要になってくると思います。

さらにもう1つは、今の技術でわかっていること、今の科学でわかっていることと、わかっていないこと、この区別を皆さんに説明することがなかなか難しい側面だということだと思います。

例えば、私ども横浜国大でやっている環境リスク、生態リスクですけれども、これには2つ大きく分けてございます。1つは、化学物質のリスクですね。急激に大量の化学物質が出てくる。それらにどんな危険性が起こり得るかということは、必ずしも実証されていない前提を用いて、それでいろんな評価をするということが必要になってきます。

もう1つは、高林さんがきょうお話になったような生態系の管理ですね。これはなぜやるかといいますと、きょうのお話では、例えば、温暖化して低酸素層ができたらいサザが少なくなるといった、水産資源への影響という話がありましたけれども、それだけではなくて、実は生態系には、そういう農林水産物としての価値だけではなくて、例えば酸素を供給するとか、環境を浄化するとか、洪水を防ぐ、そういうさまざまな価値があると。市場に乗らない価値がある。これを、生態系サービスというふうに申します。横浜国大では、国連のミレニアムアセスメントの訳本を今出版しておりますが、この価値のほうが実はずっと多いということがわかったと。

となりますと、今年の10月にこの横浜で私たちは世界水産学会議というのを開きますが、その場でも、この水産業をやることによって、あるいは農林水産業によって自然を守るという側面をもっと強調すべきではないかという議論をしているところです。

以上です。

【吉川】 ありがとうございます。

それでは、続きまして、加藤先生のほうからコメントをお願いいたします。

【加藤】 加藤でございます。京都大学の人文科学研究所におります。

今、お話をお聞きしていて、私のコメントはまるで打ち合わせしたみたいに松田先生の話を受けたものになると思っております。実は、私は昔、大学院のときは理学部におりまして、マウスで幹細胞の研究なんかをやっていて、15年ぐらい前に生命科学と社会の接点という分野に移りました。生命科学と社会のコミュニケーション、つまり、科学的な情報をどのように専門的な現場から社会に伝えたらいいのかということや、あるいは、それを共有した上でどのように議論するかということ、それから、きょうの最初に幹細胞の話が出ましたが、いわゆる生命倫理の問題があるわけです。そういうところでどんな問題があつて、どんなふうに考えたらいいのかということを中心に仕事をしています。そういう立場から、少し大ざっぱになりますが、スライドを2枚ほどお見せしたいと思います。

きょう、講演の中でいろんな問題が出ました。医学の問題、医療の問題、それから環境の



問題。それから、食品というのはもうひとつ出ませんでした。それらの問題に、どのように取り組んだらいいかといいますと、やはり重要なのは、異なる分野の方々が一緒になるということだと思います。例えば科学者であれば複数の分野の方々、それから、政策にかかわるような人たち、そして、ごく普通に生活しておられる市民の方々というように、様々な分野の人が協力しないと解けないような問題を、きょう、先生方がお話しされたんだと思います。

私が言いたいことは端的に2つです。1つは、そういう問題を考えるとき、情報をどのように共有するかが重要だということです。具体的には、まず、マスメディアの方々に頑張っていたかかないといけません。それから、学校教育をどうするかということも考えていかなきゃいけないし、それから、最近だんだん知られるようになった科学コミュニケーションという分野がありまして、研究の現場にいる人たちからどういうふうに情報を伝えていくか、そして、その人たちと一緒にどうやって考えていくかという活動も大事です。

同時に、2番目として、「現場」の情報を持つことの大切さです。例えば、農業の現場の情報、あるいは医療、幹細胞で言えば、病院にほんとうにその医療は持っているのか。ごく普通の病院に、幹細胞由来の治療をどういうふうに持つていくのかというのを今からやはり考え始める必要があると思います。京都大学病院だけで幹細胞の治療が行われてもやっぱり不十分なので、より広げていくためにはどんなことが必要なのかということを考えなくてはならない。

そこで、きょう、私が一番言いたいのは、こういうことを進めるためには、おそらく新しいタイプの人材の育成と配置が必要になってくるということです。これについても2つのポイントがありまして、1つは、視野の広い専門家ということです。きょう講演された先生方は、本当にオールスターと言える方々で、まさにお手本のような方々だと思うのですが、自分の分野のことしかわからない人じゃなくて、隣の分野の人と一緒にやれる人、そういう専門家を本気で育てるということは絶対に必要です。

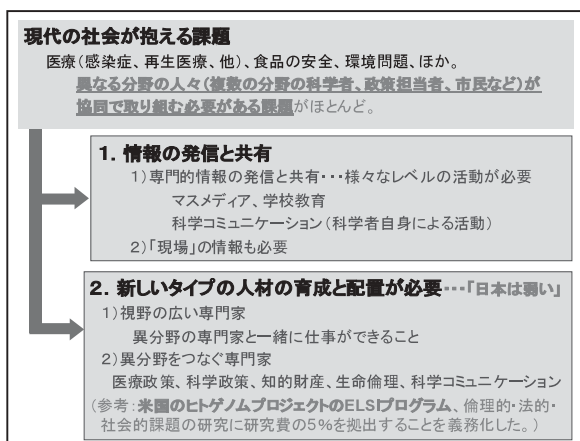
それから、もう1つは、異分野をつなぐ専門家ですね。これ、実はちょっと我田引水で、私はそういう分野を日本で広げたいと思ってやっているわけなんですけど、具体的には、例えば、医療だと医療の政策、それから科学政策、そして、きょうはあまり出ませんでした。知的財産。山中先生のところで少し話題にされました。それから、生命倫理、科学コミュニケーション、こういう分野と分野をつないでコーディネートするような、そういう立場の人を増やすことが非常に重要だと考えています。

きょうの聴衆の中にこうした分野の方がおられたら一緒に頑張りましょうねと私は言いたいんですけど、やはり日本はこうした分野が弱いのではないかと思います。どう弱いかといいますと、例えば、昨年の秋に、ヒトのiPS細胞の話が出てきて、今、霞が関はびっくりするほど速く動いているし、その優秀さというのは、すばらしいと基本的には思っています。すぐに政策に反映させるような活動をする人たち、そういう継続的な調査や分析をする専門家が必ずしも多くない、それが問題だと思っています。問題対応型の専門家は結構おられるんですけど、ずっと考えている専門家が非常に少ない。

スライドをさらに1枚持ってきました。先生方にもちょっと振り返って見ていただきたいのですが、山中先生のすばらしいiPSのお話で世界に衝撃が走ったのは去年の11月ではないん

です。ご存じでしょうか。衝撃が走ったのは2006年の夏なんです。ヒトではなく、マウスでiPS細胞ができたときに衝撃は走ってしまっていて、私たちはその時点で大変だという話をしていました。ここにあるのは、イギリスの科学雑誌『ネイチャー』に2006年の夏に出た記事で、「山中はホームランを打ったようだ」と書かれています。この時点で世界中の人が知っていたんです。この時点から動いておれば、もっといろいろ準備をすることができたこともあるのではないかと。例えば知的財産の問題、それから、生命倫理的な問題があるのではないかと考えています。

最後なんです、実はアメリカ合衆国では、ヒトゲノムプロジェクトを15年前に始めたときに、ヒトゲノムプロジェクトのELSIプログラムというものを設けました。ELSIというのは、Ethical, Legal and Social Implicationsの略で、日本語では、「倫理的・法的・社会的課題」と言います。それが絶対にこの分野で大事になるということで、科学研究に使う研究費全体の5%を必ず人文社会系の研究に出すと決めたんです。それがずっと15年間続いてきたおかげで、科学研究を理解し、政策を理解し、そして人々の間に入る事ができる



社会学者や文化人類学者、法学者などがかなりの数、育っているのです。そして、そうした人たちの中から、昨年、ヒトのiPS細胞ができた際に、倫理的問題や社会的問題について、オピニオンリーダー的に発言する人が生まれているのです。私は、別にアメリカだけがすばらしいと言うつもりはないんですが、やはり日本でもそういう仕組みを考えていく必要があるのではないかと考えています。

そういう意味で、松岡先生に1つだけ質問を振って、ディスカッションに入っていっただけかと思っています。きょう出た話の中で、感染症の世界というのが一番こういうことが大事な分野になるのではないのでしょうか。WHOというのが表に出ていて、そこは我々市民の立場でもよく聞きますが、日本としてはそういうところにどう関わっているのか、あるいは、日本国内でこういう感染症の問題に対する政策的なことを動かすような体制が、今、どうなっているのかについてコメントをいただければありがたいと思います。

**【松岡】** 必ずしも私はそういう専門家ではないので、適切な答えができるかどうか自信がないんですが、日本の場合は、厚生省と、感染症に関しては国立感染症研究所がそういう役目を担っていると思います。そしてまた、インフルエンザの情報発信等がホームページではなされていると思いますし、提言も今まとまっています。ただ、必ずしもそんなに一目に触れるところにホームページにあるかということ、どうもわかりにくいところにあるような気がします。

**【加藤】** 興味があるのは人材の育成と配置という点でして、プロフェッショナルを養成する体制があるかということなのですが。

【松岡】 それは、系統立ったものはないと思いますね。だから、例えば、医学部を卒業して厚生省の技官というか、専門官になっている人たちは日本のシステムとして部署を動くんですよね。あれがかなりダメージにはなっているんじゃないかなと思います。数年ごとに動くので、専門家になる暇もなく次のことをやっているという問題点があると考えています。

【吉川】 加藤先生、先ほどのスライドをこのまま写しておいていただくと、後のディスカッションのヒントになると思います。

【加藤】 はい、どうぞ、お願いします。

【吉川】 それでは、最後に、読売新聞の行成さんから、コメントとご質問をお願いいたします。

【行成】 読売新聞の行成でございます。

今、加藤先生のお話で、情報発信ということで、マスコミの役割というのはますます重要になってくるかなと思いました。先ほどマウスのiPS細胞のお話がありましたけれども、ちなみにちゃんと読売新聞では報じております。

それから、きょう、講演全体を伺って非常に印象に残ったことですが、各先生方から非常にそれぞれのご研究についてわかりやすい説明をいただいたと思いました。会場の方も理解が深まったと思います。例えば、松岡先生は、鯨の進化、6,500万年かかるのに、エイズウイルスは12日で進化してしまうと。山中先生は、iPS細胞をつくるのに使う遺伝子、我々は遺伝子といつも書いています、正確には転写因子ですが、これを読み手と表現しました。小松先生は、この細胞の修復機能を列車の事故に例えて、アポトーシスを切腹と表現された。また、高林先生ですけれども、非常にイラストを多用されて、エイリアンからもののけ姫まで出てきまして、映画がお好きなのかどうか知りませんが、非常にわかりやすく説明いただきました。

というのは、これ、非常に重要なこととして、我々報道、特に新聞ではこういった科学の研究を伝えていくのに、常日ごろからいかに読者に対してわかりやすく、なおかつ正確に伝えるかということに心にかけているわけでございます。いわばそれが究極の目標と断言していいかと思います。きょうのお話を聞いていて、逆に先生方からまたそれを、わかりやすく伝えるということを教えられたような、そんな気がいたします。

私は、再生医療、幹細胞といったことをこの数年ずっと追いかけて取材をしてきました。先ほど中辻先生からES細胞のお話もございました。関心の高いところであると思いますので、私からも二、三、質問、お尋ね致しまして、私の話を終えようかと思っております。

臨床応用への期待が高まっていますが、今の段階では日本のES細胞の研究というのは基礎研究に限ることになっています。そうすると臨床に向けてどうしたらいいのかという、指針を改正することになるのだらうと思うのですが、そういった制度面も含めて、今後、どんなハードルが控えているのかを確認したいと思います。

それから、これはiPS細胞でも山中先生がおっしゃっていましたが、臨床応用は200種類の細胞をつかって、バンク形式でやることになるというお話でした。これは、ES細胞が先なのか、iPS細胞が先なのか、最初は一体どういう形で臨床というのが始まるのか。

それから、最後に、いわゆるクローン技術を使ったES細胞、かつてはこれが究極と言われていたわけですが、iPS細胞の登場で、今後、研究はどうなっていくのかが気になります。その点、伺えればと思います。

【吉川】 ありがとうございます。

それでは、中辻先生、今、幾つか具体的なご質問がありましたけれども、いかがでしょうか。

【中辻】 それに答える前に、山中先生が2006年にマウスiPS細胞を発表したときに、研究者としては完全なホームランというか、ブレイクスルーだと思っていて、それに対してどういうことを、私、そのとき再生研の所長だったんです。そのときに何ができたかということですが、少なくとも100平米の実験スペースをプラスしました。皆さんにとっては大したことないと思うんですけど、大学というところは各研究室があるわけですね。その間でスペースを余分にだれかに回すというのは大変なことなんです。

【吉川】 はい、本当に大変ですね。

【中辻】 それだけはしたんです。実は、私が今、建築中というか、作りつつある世界トップレベル拠点（iCeMS）というのは、政府、文部科学省もそういう、日本の大学の運営の、いいところもあるんですけども、問題点というのを認識して、フレキシブルに迅速に対応できるような運営システムをつくらうということになっていますので、新しい拠点であれば、iPS細胞研究センターを予算を割いてつくることもできたし、iPS細胞以外であっても、実は研究室スペースに関しては、私自身、自分のiCeMSでは、各研究室のスペースは固定ではない、あげたのではない。それはすべて共通のスペースで、たまたま主に使っている人がいて、それ以外に共用の実験室があるから、それはそのときの必要に応じて割り振るというような運営をするつもりです。どれだけそのとおりできるかわかりませんが、そういうことにするつもりです。

それで、質問の答えに戻りますと、最初に、ES細胞とiPS細胞は作り方が違う。ES細胞は自然に近くつくって、iPS細胞は人工的につくって、倫理問題とか拒絶反応の問題を解決できる新しい材料で、両方とも実際の臨床応用への安全性の検定というのはよく似ているわけですね。最初の臨床応用というのはES細胞で準備が進んでいまして、世界的な状況からすれば、汚染の心配もない、品質保証された臨床応用に使えるというものをつくったという場所が3カ所ぐらいあります。スウェーデンとシンガポールとアメリカです。そこである種類の細胞に分化させて、大量につくって、それを動物に移植して、がんができるかどうかとか、治療効果があるかどうかという検定が行われていて、ですから、最初は通常のES細胞で臨床応用にできるような品質でつくられたものを使った臨床試験が始まっていくだろう。

そのときに大事なものは、臨床試験というのはリスクを伴うんですね、リスクの話が出てきましたけど。治療効果がなかっただけというのはまだいいほうで、何かの悪い効果があるかもしれないんですね。ただ、絶大な効果があるかもしれない。例えば、脊髄損傷を受けてすぐで、このままでは車いすのままになるかもしれないけど、歩けるかもしれない。そういうことを患者さんに説明し、それを、リスクとベネフィットというのをよく理解した上で始めなきゃいけない。それが、どういうところで始めるかというところは、必ずしも医学・科学的だけじゃなくて、社会、国民がどれだけのものを求めるか。日本の場合、私自身はちょっといろんなこともあってシニカルになっていまして、日本は結構情緒的な反応をしてしまう面が多いんじゃないか。安全と言え、食の安全でもそうですけど、100%安全じゃなきゃいけないと言われたら、ほとんどあり得ないですね。ところが、ある局面では結構いいかげんなことを言って、うかうか乗っかってしまっただけで大変なことをやってしまうということがある。

ですから、新しい医学、特にこの分野では、どれぐらい情報公開、共有して、治療を受ける人たち、周りの主治医の人たち、それから国民のほうも、どれぐらいリスクは発生して、これぐらいだから、でも、ベネフィットはこれだから始めるというふうなことをきちんと考えなきゃいけない。いつ始めるかは結構それがかわってきて、行政による指針、ガイドラインをつくるのもそうですけれども、指針も世論に動かされますから、合理的な判断をお願いしたい。情緒的な反応ではなくて、よく情報を見きわめた上で、合理的なリスク・アンド・ベネフィットということを考えてほしいと思います。

クローン胚や拒絶反応の問題に関してですが、最初は免疫抑制剤を投与して臨床試験が始まると思います。実際に臓器移植というのも、アメリカではほとんどHLAタイプなんか合わさずに免疫抑制剤で、緊急性から患者さんを選んで移植していますので、最初の臨床試験は免疫抑制剤を投与して始まっていく。ただし、将来的には免疫抑制剤の量を減らさなきゃいけない。そのためにどうするかということの中で、1つは、一人一人の患者さんから万能細胞をつくってというアイデアがあって、クローン胚というのはそれがあって、iPS細胞は、その新たな有力な方法ですね。iPS細胞の技術がなかったらクローン胚、卵子の中に移植して、卵子の中で初期化してというのは有効なオプションだったと思います。今でも実際に生物学的な現象解明のためにどういうふうに初期化が起きるかということの研究する基礎研究としては動物を使った研究はあり得ると思うんですが、iPS細胞という別なオプションが出た時点で、人間の卵子を使ったクローン胚研究というのは、私個人的にはもうやらなくてもいいんだと思います。それは科学的な理由ではなくて、つまり猿で成功し、人でもクローンの胚盤胞までは行ったという報告がありますから、いよいよ成功はし出すんですけれども、人間の卵子の供給というのをどうするか。新鮮な状態のいい卵子をもし健康な女性から提供してもらうというリスクを負わせることであれば、極めて成功率が高くなることはあり得ないでしょうから、多分有効なオプションではなくて、iPS細胞を安全化するというか、例えば、染色体に遺伝子を組み込まない形で同じような細胞をつくるということは、世界中の人たちが、山中先生のグループをはじめ、世界中の人たちが研究していますので、数年、遅くても5年ぐらいにはそういうものができるだろうと期待しています。ですから、それでできるだろうと。

細胞株バンクというアイデアを私、2年ぐらい前に論文を出しているんですが、安全なiPS細胞ができたときどうなるか。きょうはお話ししなかったんですけども、さつき松田先生

がおっしゃった、ただの技術面だけじゃなくて、どういうふうに応用するかということを考えて、1人の患者さんから細胞株を、性質が少し違いますので数株のiPS細胞株をつくって、それを臨床応用できるような品質でつくって、それが安全、安定に増えていくかどうかを検定し、必要な細胞への分化が終わって、その分化した細胞でがんができるかどうかを100匹、200匹の動物に移植して安全性を検定するというをおのおのの患者さんにやることは、これは、大金持ちが健康なうちに、自分のお金を払ってやることはできるけど、それはつまり、非常に富める人だけの医療になってしまう。そうではなくて、やはり社会的な資金で行うとすれば、やはり大多数の、できればすべての人が恩恵を受けられるような医療に投資すべきだと思います。

そう考えますと、実はiPS細胞はすばらしい可能性を持っていて、iPS細胞がないときに、私が東大の人類遺伝学の徳永先生との共同研究ですけれども、日本人でHLAタイプがいろいろあるんですね。その組み合わせで、例えば200株ぐらい、ランダムな提供を受けた受精卵から200株ぐらいES細胞株をつくっておけば、3つ重要なHLA遺伝子座、HLA-A、B、DRがあるんですけども、そのうち2つはマッチしたものが見つかるだろうというぐらいで、少しは拒絶反応が少なくなるだろうと思ったんですけども、iPS細胞の技術が完成しますとどういうことが起きるかという、日本人の、というよりも世界の人でいいんですけど、1,000人に1人とか1万人に1人、HLAのタイプがホモ型というか同型、つまりHLA-Aだと、例えば10種類ぐらいのタイプがあるわけです。そのうち1つが父親から来て、もう1つが母親から来ますから、2つを持っているわけですね。拒絶反応というのは、自分に持っていないものを受け入れると起きますから、あまり詳しい説明をする時間はありませんが、すべて同じものを持っている同型の人であれば、実は普通の人よりも10倍、何十倍というぐらいの人に移植できるんですね。全然違いますが、血液型がO型の人とAB型の人みたいなものです。そういう人を見つけてきて、その人にちょっと皮膚の一片をくださいと提供してもらって、それでiPS細胞をつくれれば、実は100株以内iPS細胞をつくれれば、90%の日本人にとってはHLA-A、B、DRの3つともマッチして、これは臓器移植で言えば、ほんとうにラッキー、見つかったねというふうな組み合わせになるだろう。それをバンキングとして100株以内でつくれるだろう、ということです。

【吉川】 ありがとうございます。

では話をもう少しマクロな視点、つまりこのシンポジウム全体のテーマのほうに焦点を移したいと思うんですけども。松田先生、加藤先生のお話をうかがっていて、研究者も自分の専門分野以外のところでは一般市民の1人という同じ立場であるわけですけども、こういう先端科学の研究に携わっている研究者とそれを受け取る側である一般の人たちをつなぐ部分、つまり両者の間で情報を共有する仕組みというのが、今の社会の中でまだ十分ではないのではないかと、先端科学の知識を一般の人たちに伝える専門家を育成する、そういう仕組みを、自然科学の人たちだけではなくて社会科学、人文科学の専門家も含めて、日々のコミュニケーションを深める中でつくっていくことが必要なのではないかと、そんなことを考えておりました。そのあたりのことについて、松岡先生、小松先生、高林先生、何か先生方のご専門の立場から一言ずつございますか。あるいは、松田先生、加藤先生から補足のコ

メントでもよろしいですが。

【松田】 よろしいですか。手前みそですが、そういうことが指摘したのは、横浜国大ではちゃんとやりつつありますとある程度は言いたかったというところがあるんですが、京都大学を見ていて、実は感じましたのは、やっぱり大きいんですね。例えば、私が学生時代に、学生同士は、例えば理学部と農学部とか、あるいは経済学部とか、ある程度つき合いがあったんですが、本来、例えば同じように昆虫をやっている理学部の先生と農学部の先生と一緒にゼミをやるとか、何かあまり交流している気配を感じなかったような、私は印象を持っています、今は大分違うかもしれませんが。

その点、横浜国大は、横浜駅からちょっと離れていますので、この中で行ったことがある方はあまり多くないかもしれませんが、わりと狭いキャンパスの中に、かなり文系から理系まであります。そうしますと、かなり多くのネットワークが、そこで嫌でもできていくと。そういうところが大事で、そのときに先ほどからの、きょうの講演で非常に感銘を受けましたのは、皆さん、自分が一番で、後の人の批判をすると、そういうことが全くなかったです。これはすばらしいことです。自分もこうですし、例えば、政府のほうもこういうふうに動いていただきましたとかいう感じで、きょうの、さっき加藤さんは、1年前にほんとうは政府は動くべきだったとかいうのはありましたけど、山中先生ご自身はそうはおっしゃいません。やはりああいう人を褒める、いいところを褒めていって育てるとというのが教育者の基本ですから、そういう視点はよかったんじゃないかと。

その意味で1つだけ申し上げたいんですが、日本は情緒的かというところなんですけど、もちろん情緒的ではあるんですけど、必ずしも悪いことだけじゃないんじゃないかなと。やっぱり欧米社会というのは厳然たるキリスト教社会ですね。例えば、私はいつも講義のときに学生に聞くんです。この中でベジタリアンはいますか。動物学教室のアメリカとかへ行きますと、下手すると大学院生、半分ぐらい手を挙げます。何でかという、例えば、鯨を食べるのはよくないとかずっと言っていたわけですね。今でも彼らは言っていますが。鯨を食べるのはよくなくて、何で家畜を食べていいんだということをまじめに彼らは考える。まじめに考えると何が起こるかという、肉を全部食べなくなるんです。これは非常にまじめなんです。でも、やはり極端から極端へあまり行くのはよくない。これは、環境問題や、この生命の問題もそうですが、何かこれが起きたらこの世の終わりだとか、そういう言い方と、いや、ほとんど問題ないよという言い方じゃなくて、実は、いろんなレベルのリスクがあるわけですね。ですから、例えば、こういうことをやったら1,000人ぐらいが非常に大きな被害を受けるかもしれないとか、100万人ぐらいが被害を受けるかもしれないし、何億人が被害を受けるかもしれない。いろんな問題が実はあるんです。それを冷静に考えていきながらうまく伝えていくというのが大事じゃないかなと。

済みません。1点だけ質問を追加させていただきたいんですが、高林さんが先ほど、琵琶湖の温暖化でお話がありましたけど、本来、琵琶湖って400万年の歴史がある。長い歴史の中で環境はものすごい変わってきたはずなのに、何で今の温暖化でそんなに大きな影響になって、今までの歴史は持ちこたえていたのかということ、ちょっと後で議論していただければと思います。以上です。

【吉川】 ありがとうございます。

今のお話に関係して、加藤先生、何かコメントはございますか。

【加藤】 そうですね。関連するかどうかわからないのですが、高林先生にお聞きしたいことがあります。異分野で一緒にやるときに、専門家が情報発信だけじゃなくて、逆の方向で、研究者のコミュニティーの外側からコミュニティーが学ぶという、そういう謙虚な態度が重要だと私も思っています。その点において、高林先生のお話の中で、農家の方と一緒にやっておられるというのは非常に印象的でした。その辺で何か1つのトリックみたいな、工夫みたいなものがあるのかなと思った次第です。その辺についてコメントをいただけないでしょうか。

【高林】 現場の情報はとても重要です。そこで調査地、たとえば美山町に行きますよね。そこの農家さんに行って、いきなり「実験させてください」というのはまず無理なんですね。行って、最初の一、二年というのは、まず害虫調査をさせてくださいと言うと、「邪魔にならんようにしてね」みたいな感じです。2週間に一ぺんずつぐらい行って、だんだん仲よくなって行って、「どのぐらいの被害があったら、この一畝を、出荷をやめるんですか」みたいな話をしたり、一緒にお酒を飲んだりとか。実際、私がそれをやったというよりも、うちの若い衆がやります。私はやっぱり家におるというか、現場にまで行かないことが多いんですけども。実際、そういう農家さんと仲よくなっていく。そういう過程で、やはり異分野の、さっきあった異分野をつなぐ専門家とか視野の広い専門家に、うちの研究員とかがだんだんなってきます。農家さんの気持ちもわかるし、進化のこともわかるみたいな研究者になって行って、農家さんも、「ああ、いらっしゃい」「よく来たね」「きょうは何するの」みたいなふうになっていく。そういう信頼関係を作るのが、わりと時間がかかります。

それとやっぱり、これは地域によりますけれども、やはり新しい技術を導入すると、失敗するとなかなか使ってくれないということがあって非常に我々も慎重になります。場所によってはどんどん新しい技術を使いたい。失敗をみんなで共有するからどんどん使ってくださいというような地域もあります。そういうところへ行くとより進むんですけども、そうでない地域というのは、ほんとうに慎重に農家さんと仲よくなっていく。その中で、研究員もかなり視野を広げていくというようなことになります。事実短期間のうちに研究員にそういう成長があつて、若いスタッフを、刮目して見ているというか、そういう気持ちですね。人材育成ではないんですけど、そういうのが研究の流れの中で自然になるということがありました。経験談ですけど。

【吉川】 高林先生がスライドで見せてくださった里山の循環モデルというのは、人間社会のモデル、あるいは研究者集団のコミュニティーのモデルを考えるうえでも参考になるなあと思いつつ聞いていました。私は、高林先生のお話をうかがって、多様性を内に含んだすばらしいシステムが自然界の中に存在しているということにまずびっくりしたのですが、生態系の循環の仕組みを探るというのは、局所的なところに注意を向けていると気づかないことがたくさんあると思うんですけども、生態学の分野で、ああいうダイナミックなモデル



で研究が展開しているということにとっても感銘を受けました。私の専門は心理学なんですけれども、人間の心のはたらき、たとえば個人と社会の関わりといったことを考える上でも参考になると思いました。

どうすれば人間をウイルスの感染から守れるのかという研究に関しても、おそらく生物としての人間の体の問題であると同時に、とても社会的な、ソーシャルネットワーク全体にもかかわる問題もあると思うんですが、その辺、いかがでしょうか。ディスカッサントの先生がたから何かコメントはございますか。

【松岡】 実際そう思います。どうしても僕らの実験は試験管レベルでの薬がきいたとか、がんのメカニズムをやるとか、そういうことになりがちなので、どうしても近視眼的なんです。だから、きょうここに出ささせていただいているんな話を聞いて、研究者多様性の維持が非常に大切であるということを再認識しました。そういう意味では京都大学の研究所の、この多様性を維持していくのは非常に大切だなというふうに考えています。大変、多くのことを学ばせていただきました。

【吉川】 小松先生、いかがでしょうか。

【小松】 先ほど原爆被爆者の小頭症という、頭部の発育が悪い子供がたくさん生まれるということが言われていたんですね。ただ研究者は、その専門家であるはずなんですけど、そういうところは案外とまじめに考えていなくて、何で頭部なのかを、手や足が短くなってもいいじゃないかと思うんですけど、そこはだれも疑問に思わなかったんですね。ところが、この一、二年ぐらいの間に、生まれながら先天的に小頭症になる遺伝病があるんですね。それと共通しているところは、細胞の分裂で重要な中心体のたんぱくが原因なんです。放射線を照射すると中心体に異常が出てくるということも知っていたんですね、我々は。ただ、それと疫学データとを結びつける発想がないんですね。これは20年も30年も話なんですけど、そこをだれも結びつける人がいなかったんですね。研究者は実験室に閉じこもって自分の専門ばかりやっている。だけど、もうちょっと知識を広げて、こういう疫学データがあるということがわかれば、今非常に話題になっていることももっと早く明らかになったんじゃないかと思うんですね。社会とのかかわりというよりも、そういう疫学データとか、そういうワールドのデータというのは、我々の研究にとっても非常に重要であると思っています。

【吉川】 ありがとうございます。一般の市民と研究者とをつなぐ役割ということについては、1つはマスメディアというのがあると思うんですけども、今までのディスカッションをお聞きになって、行成さん、何かお考えになったことがございましたら、どうぞお願いします。

【行成】 高林先生のご研究の中で、農家とのつき合い方、これは1つ、信頼関係を結ぶことだと思うんですね。我々も取材先と信頼関係を結ぶということが非常に重要でして、まさに取材と同じことを示しているなという感想を持ちました。

それと、先ほどからずっと、正確に、わかりやすくというお話をしていますけれども、ちょっと我々がミスリードをすると、非常に大変なことになるわけです。例えば医療、この万能細胞もそうですが、読者や患者の皆さんにとって過剰な期待を抱かすような記事を書けば、これは絶対あってはならないことです。どうしても、特にiPS細胞についてはやや報道が過熱化しているというようなことをご批判もいただいています、であるからこそ冷静に現状を伝えるということをやっていかなければならないと思います。

【吉川】 加藤先生、よろしいですか。

【加藤】 ちょっと話題がずれるかもしれませんが、先ほど松田先生が、横浜国大の話をされたので、私も文句を言うだけでなく自分でも前向きにやっているということを一言。人文科学研究所を本務にしながら、生命科学研究科の「生命文化学」という新しい研究室を兼任させてもらっていて、そこには理系、文系両方から、まさに社会との接点の分野で仕事をしようという若者が入ってきます。そして、さっき高林先生がおっしゃったのと同じように、私ができないような手法を使ったりしていろいろな仕事を始めていて、それが今、4年目が終わろうとしている段階で、少しずつ人を育てたいと考えています。

それから、行成さんがメディアの話をされたので思ったこととして、iPS関係の報道は、やはり過剰なところがあるのではないかと。この点は非常に難しく、新聞の一面に記事が出ることは日本中の人を読むということなので、やめたほうがいいとは言えない。けれども本当に一面にでるべき記事かというものもある。私も、ある種の専門家でありながらどうしたらいいかわからない部分があるのですが、iPS細胞というところどうも一面に出る傾向がありますね。その辺のことを一度、中辻先生に聞いてみたい気がするんですが、どうでしょうか。

【吉川】 では、中辻先生よろしくお願いします。

【中辻】 なかなか難しい立場なんですけれども、いろんな取材を受けて感じるのは、新聞のレポーターの人と話していて、新しい人であれば大体1時間ぐらいレクチャーして説明しないとわかってもらえない。現場の取材をされる方はそれで把握してくれるんですけど、それが実際に記事になるまでのステップの中で、例えば見出しをどう置くとかということで、多分現場の取材をしていない人が決める中で、その中のキャッチフレーズというか、目を引きやすい、そのときに目を引きやすいものになっていくのかなと思っています。それは、ただ、いずれ時が解決するんだと思います。いろんな人がいろんな意見を言うんですが、あまりにも大きな流れになってしまうと、それと違う意見をあまり日本では言いにくいですね。それとひっかけてちょっと言いたいんですが、ちょっと先のことを言っているんですか。きょうのお話を聞いて、やはりほんとうに1つの視点だけで見たのではわからない。全体がかかり合っているということがいろんな局面でわかりました。

ただ日本でというか、どの国でも必要なのは、多分いろんな脅威があり得るわけですね、いろんな大問題が。それをちゃんと見て、先取りして考えて、自分が何かをしなきゃいけない、何か動かなきゃいけないという責任を持って動く人が必要なんです。でも、その人は

大体損をすることも多いんですね。だれもが自分は動かない。だれかがやってくれるんじゃないかということであると、社会全体が悪い方向になってしまうので、そこは、大学人というのはそういう責任を担うべき人たちで、専門家はそれを担うべき、マスコミももちろん担うべき人です。日本は地震から感染症から、いろんなどころでいろんな脅威が、環境問題も含めてあるわけですね。

それを何も見ないようにしていれば日常的に過ごしていけるんだけど、実は世の中は、世界はそうではなくて、確実に脅威が迫っている部分もあるわけですね。それをちゃんと見て、国民の皆さんもちゃんと見て、専門家、大学人はそれを普通の人よりももっと見て、きちんと社会にそれを述べていくという、しかもバランスよく述べるということが必要だと思います。

【吉川】 ありがとうございます。

加藤先生が先ほど、ヒトゲノムプロジェクトのときに、アメリカでは最初の時点で、研究費の配分に関して理系だけでなく文系にも一定の研究費を配分する、こういう意思決定をしたと言われました。こうした判断を最初の段階ですること、ある領域の研究に、多様な研究者の視点が否応なしに入りこむのだと思います。アメリカではそういう意思決定をする部分はどこにあるんだろうかと思わず考えたんですが、加藤先生、その辺について何か情報はございますか。あるいは、日本のシステムに対する提言でも結構ですが。

【加藤】 あまりシステムティックな答えはできないですけど、松原謙一先生という、日本のヒトゲノムプロジェクトを引っ張ってこられた先生が、ワイズメンズ・コミッティー（賢人会議）という言葉をよく使われます。アメリカの場合は、何か課題があると、例えば大統領のそばに有能な人を集めたコミッティーがさっつつくられたり、あるいは、ナショナルアカデミーという全米アカデミーの中に、課題を深く分析し、具体的提言を出せる専門家を集めるコミッティーができるといったことがあります。そうしたレポートは、そのまま政府が参照する、世界各国が参照するというものになるという、憎らしいほど実務的であり、深い力を持ったグループというのが必ず結成されるのです。

【吉川】 おそらくそのグループに多分野の研究者が加わっているのでしょうね。

【加藤】 そうですね。それが非常に不思議で、ヨーロッパにもあるし、どうやらシンガポールなんかにもできつつあって、それが日本にはやっぱりないよということを松原先生もおっしゃっているんですけど、それは不思議です。ただ、1つは、さっき松岡先生がおっしゃったように、お役所の中、つまり省庁の中で、担当の専門部署の方が二、三年でどんどんかわられるということは、やはり1つの要因になっているような気がします。諸外国ではそうしたコミッティーをオーガナイズするのが役所側の人たちなんですね。だから、役所の中にプロフェッショナルがいて、あの先生とこの先生、そしてこの人を集めればこれができるというふうに常に目ききをやっている人々がいるからうまく人が集まるのではないかと思います。

【吉川】 ありがとうございます。私は京都大学の教育学研究科というところで大学院時代を過ごしておりまして、昨年亡くなられた河合隼雄先生が、当時臨床心理学の講座で仕事をしておられました。河合隼雄先生はカウンセリングを日本に定着させた先生なんですけれども、その先生が言われていたのは、「見立てる」ことの重要性、です。クライアントの人が来られたとき、どんな問題を抱えて来られるのかわからないわけですが、優れた臨床家というのは、初回の面接で問題の本質を見立てるのだと。これは、個人の心の問題について言われたのですが、先端の科学技術が出てきたときにも、その価値や将来性、危険性といったことを正しく見きわめるといえるか、見立てる、そういう専門家というものが、科学者の間から育っていかないといけないのかもしれないかもしれません。政府機関や行政のサポートも必要ですし、生活人としての私たち一人一人の感性といいますか感覚、そういうものを研究者の側がきちんと受け取る、そういう仕組みも必要ではないかなということを考えました。

あと二、三分しか時間が残っておりません。きょうのシンポジウムは、京都大学の研究所、センターで行われている研究活動を広く皆様がたにお伝えする目的で、生命科学、医学の分野を中心に企画をたて実施いたしました。「京都からの提言：21世紀の日本を考える」というのが全体テーマでございます。最後に、講演者である先生方から、きょうお集まりいただいた会場の皆様方に、最後に一言ずつメッセージをいただければと思います。

それでは、中辻先生、よろしく申し上げます。

【中辻】 さっき言ったことがそうなんですけども、やはりいろんな視点がありますので、それを、今だといろんな情報が、例えばインターネットとかで集められるし、一人一人の方が自分の考えを持って考えていただきたい。そして、我々専門家や大学人としては、我々の責任として、やはり非常にバランスのとれて、いいことも悪いことも、それをきちんと社会に説明していく責任は果たさなきゃいけないと思います。

【吉川】 ありがとうございます。

それでは、松岡先生。

【松岡】 先ほど申し上げましたように、研究者間の多様性を保っていくことが重要であり、きょう学ばせていただいた部分が非常に多かったと思います。きょうはこの会場に若い方もたくさんおられると思うんですが、最近理科離れが進んでいますが、ぜひ研究は結構格好いいものだということを認識していただいて、広い視点を持って研究の方にも進む方がいらっしやればと思います。よろしく申し上げます。

【吉川】 では、小松先生、お願いします。

【小松】 もう10年ぐらい前になるでしょうか、茨城でJCOの事故が起こりました。日本中の、我々の分野の研究者は何かしなきゃいけないということで、東海村に駆けつけたんですね。そうすると、国のそういう関連する研究機関というのはあるわけですけど、その人たちより

も大学から行った先生方の意見を非常に聞きたがるんですね。それは、国の研究機関であれば、やはり国策にのっとっているんじゃないかという疑念がいつまでもぬぐい去れないわけですね。ところが、大学であれば、今朝、尾池総長が私利私欲がないんだというような話をしました。だけど、それに加えて我々は透明性ということで、隠し立てをしないということ国民の皆さんがよく知っているわけですね。ですから、我々の分野に限って言えば、そういうことが非常に、研究者が信頼されるということが非常に大事なことであります。こういう公開シンポジウムというのも非常にいい機会、実は私、こういう公開シンポジウムは初めてで、どうやったらいいのかというのはちょっと迷ったところがあるんですけど、非常に意義があるんじゃないかなとあらためて自分自身で納得しています。

【吉川】 高林先生、お願いします。

【高林】 講演でも言いました、地球上の多くの生態系が温暖化を含む様々な要因によってかつて無い速さで変化しつつあるわけですね。そうすると、今世紀末か、もうちょっと先には我々の身近な生態系というのは今とは大きく変わってしまっているかもしれません。自然そのものが変化しているのだという眼差しの中で、自然とか生物多様性とどうやって向き合っていくのかということをいろんなレベル、いろんな分野から考えていく必要があるんじゃないかなと思います。

【吉川】 ありがとうございます。

あつという間に時間が過ぎてしまいました。京都大学附置研究所・センターシンポジウム、今回は3回目になります。これからも毎年一度、このような企画を続けていく予定でございます。京都大学にはたくさん研究所・センターがあるというふうに申しましたけれども、残念ながらといいますか、女性のセンター長はまだ一人であるということで、これから女性の研究者がもっとこの研究所・センターの中で活躍できればうれしいなと考えております。少しずつ、若い女性の研究者も増えているところだと思いますので、また次の機会には、そういう方向に変化した京都大学の研究所・センターの研究の先端を皆様方にお伝えできればと思っております。

きょうは、非常にたくさんの方にお集まりいただきまして、ほんとうにどうもありがとうございました。これからもまた京都大学の研究所・センターの研究に、ぜひご注目いただければと思います。

それでは、最後に、きょうのご講演の先生方に、いま一度拍手をどうぞよろしくお願いいたします。(拍手)