

【司会】 それでは2番目の発表に移りたいと思います。2番目の発表は、予測活動の世界的な潮流と科学技術政策研究所の取り組みということで、科学技術動向研究センター長の奥和田久美のほうから発表いたします。コメントのほうは、北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科教授の小坂満隆先生にお願いしております。それでは、奥和田センター長、よろしくお願ひいたします。

【奥和田】 奥和田です。今日は、予測活動の世界的な潮流と科学技術政策研究所の取り組み、ということでお話しさせていただきます。

〔講演スライド1ページ〕

科学技術予測、あるいは昔は技術予測と申しましたけれども、こういうものを行っていただくこと、多くの方がこれにご参加いただいているということ、あるいは40年も前に旧科学技術庁が始めましたが、科学技術政策研究所において継続していることについて、つまり、こういうものを行っているということについてはある程度はご存じだというふうに仮定させていただきます。今日はそのうえで、最近では世界的にはどういう予測活動の動きがあるかということをお話して、後半には、今年度、私どもが発表しました第9回の一番新しい予測調査ではどういうところに力を入れたのか、この辺のことをお話しさせていただきます。申し訳ありませんが、一つ一つの予測の結果の細かいところまでは今日お話できませんので、それらにつきましては、後日お問い合わせいただければご説明いたしたいと思ひます。

〔講演スライド2ページ〕

予測活動というのは、世界的にいろいろなレベルでいろいろな人がやっているわけですが、私どもが今までご説明してきた際に、よく使っていたのがこういう図です。予測活動にいろいろありますけれども、マイクロレベルと申したら失礼ですが、各企業さんとか各機関が独自の戦略策定をしたり、ロードマップをつくったり、計画をつくる、こういうものも、ある意味広い意味では予測活動でございます。それがバックグラウンドとしてあります。その上で、企業グループなどあるいは学会活動などのところで予測活動を行ったり、省庁をはじめ、ある大きな組織が行うマクロレベル、そして国レベルで行うような予測調査、こういう組織的な構造があるというふうに私どもはご説明してまいりました。

ただ、世界を今見ますと、必ずしもこういう組織に分類されるとかというものではない変化が非常に起きている、つまり質的に、あるいは中身の変化がものすごく起きているということ、今日はお話しさせていただきます。思ひます。

例えば、地域的な多様性だけでも、非常に多様性が増えています。地域的に見まして、例えば国連大学のようなところで世界的レベルでの予測活動を行ったり、広域では例えば欧州全体やOECD全体で予測活動を行ったり、あるいは数カ国が集まって予測活動を行ったりしています。もちろん各国の活動もありますけれども、先進国だけではございませんで、新興国などが新たに始めたりする場合、こういう場合もあります。また、大きな国などでは、地域、例えば州とか省とか、こういうレベルでの予測活動が非常に活発になってきておりまして、なかには国レベルよりも密なものを行っているところもあります。

地域の多様性だけではありませんで、主体となるコミュニティーが非常に多様化しておりまして、例えば国連の関係組織がやるもの。それからもちろん政府機関、政府機関といっても、いろいろなタイプの政府機関がございしますが、そういうところがやるもの。それから特定の団体が行うもの。また、大学の研究所などでもこういうケースが多々あります。それから、さっきも言いましたが地域という意味で、市町村レベルでも行いつつあるところもある。それから、最近ですけれども、特定の組織ではありませんで、ソーシャルネットワークですとか、特定の興味を持った人による予測活動、こういうものもあるわけです。

また、目的というものも多様性があります。今までのこういう組織形態だけを考えますと、各組織が自分の戦略づくりをすとかいえば、だいたいは分かっていたのですけれども。そうではなくて、もっと大きく、避けがたい社会変化ですとかメガトレンドがわかりたいんだとか、それから、そもそも私たちはどういう社会を目指したいんだという、こういう目指すべき社会のイメージづくりをしたいんだという大きなものもあります。もちろん、さっきも言いましたように、それぞれの組織みたいなところで戦略やビジョン策定、こういうところのニーズも引き続き高いわけです。

また、これは全体に言えるんですけれども、どちらかといいますと、科学技術の各要素というよりも、社会の変化に注目しはじめているという、こういうような大きな流れがございします。当たり前ですが、コミュニティーも目的も変われば、実行手段にも多様性がありまして、単発のものもあれば、継続しているものもあれば、中には常時オンタイムになっていて、どんどんリアルタイムで変わっていくと、こういうようなものもあります。

したがって、手法も単一手法でなく、複数手法が組み合わされた、いろいろなタイプのものが同時に組み合わされて行われているケースが増えております。こういうことが、世界の中では起こっている。

こういう中で、我々も予測活動を考えているということになります。

[講演スライド3ページ]

ここで幾つかの例を示して、どんなことかということを実感していただきたいと思います。例えば欧州においては、さまざまなタイプの予測活動が行われております。もちろん、各国レベルでも国の予測調査というものが行われておりますけれども、予測活動としては、欧州全体としては欧州委員会がやるようなもの、あるいはOECDの幾つかの欧州内の国が中心となってやるような、こういうような予測活動もあります。あるいは欧州の中での各地域、これには欧州の中の国の、ある州とか、そういう意味での地域という意味と、それから近隣の複数カ国が集まって、このあたりの国々で何かできないかと、こういうような地域的な予測活動もあります。

ただ、全体的に欧州では、予測活動において、いずれも社会の変化に対する議論がメインであり、例えば科学技術の各論とかそういうことに関しては非常に議論が薄いといえますか、二の次といっは何ですけれども、社会の変化の中で科学技術の必要性を議論するという場合が非常に多くなっております。また、欧州全体として活動を行なう場合においては、欧州全体としての重複を避けて、広域協力によってクリティカルマスを維持する、こういうことも予測活動の大きな意味合いの1つになっております。

[講演スライド4ページ]

例えば欧州委員会の目的や定義はどういうふうになっているかといいますと、科学技術投資がコスト高になって、投資する際の信頼性のためにこういうものが必要である。それから長期的に見て、投資を社会のイノベーションやQOLにつなげるためにこういう予測活動を行っている。こういうことが一番最初の目標になるわけです。欧州委員会のフレームワークプロジェクトの中にも、たくさんのタイプのプロジェクトがあります。いろんなタイプのものがあって、手法だけを開発するようなものもあれば、欧州全体の予測をするもの、あるいはワールドワイドで考えて欧州がどう生きるか、こういうようなものもあるわけです。このように、欧州全体の活動だけを見ましても、すごく多様なタイプの予測活動があります。

[講演スライド5ページ]

欧州の中では、州とかそういう単位でも非常にレベルの高い予測活動が行われております。これは例えばドイツのある州の予測でございます。このバーデン・ヴュルテンベルク州というのは、そもそも重工業が得意な州です。例えば自動車産業ですとか、そういうのが得意な州なんですけれども、それにもかかわらず、ここではICTとメディアの発展に

対するシナリオライティングをやっている。それはなぜかという、このままこの地域が  
こういうようなことをやっていったらいいのだろうか、あるいはこれらの変化を無視して、  
このままの発展を考えていったらいいのだろうか、ということに、ある意味の疑問といいま  
すか、問題意識を持ち、4つのタイプのシナリオライティングをしていったという例です。

結論を言いますと、この4つは結果が違うんですけれども、総合して考えると、悲観的  
な展開を避けるためには、新しいICT技術の利用に対する住民の受容度を高めて、社会  
の分裂を避けることが必要だと、このような結論になっています。このようなレベルの高  
いものが州レベルで行われております。

[講演スライド6ページ]

それから、これは政府系の機関がやっている、全く違うタイプの例なんですけれども、  
米国議会のための投資責任のための予測活動というのがございます。これは、US  
Government Accountability Office と言いまして、日本でいえば会計検査院の一部のよう  
なところが独立したような組織ですけれども、そういうところが行っている予測活動です。  
これは、長期トレンドの把握、グローバルトレンドの把握とともに、この機関は、議会が  
議論するのに必要なレポートを提供するのです。例えばですが、不要になった政策を見過  
ごしていないかとか、その政策を実行するのは、科学技術的に見ても今後の正しい方向な  
のかどうか、このようなために予測活動を行っております。我々としても、こういうとこ  
ろを将来的には考えていかなければいけないのかなと、とても考えさせられる活動です。

[講演スライド7ページ]

今までご紹介したタイプは、どちらかという、予測の意味合いというか、そういうも  
ののバリエーションなんですけれども、必ずしも目的を得るということだけではない活動  
の例、例えば、予測活動が新興国を活性化するために使われるのだという、そういうよう  
な側面も非常に強くなっております。これは国連のある組織の研修活動の例なんですけれ  
ども、例えば対象国は南米や北アフリカや旧ソビエト連邦の国々、アジアの国々などです。  
こういう国々において、対象者別に、いろいろな人がこういう活動ができるように、とい  
う研修活動が行われております。国連としての活動の一部にもなっております。

[講演スライド8ページ]

我々もそれをまねした、というわけではないんですけれども、東アジアの国ですとか、  
アフリカ諸国ですとか東欧諸国ですとか、そういう国々をピックアップいたしまして、毎  
年、若手の十数名を呼びまして、NISTEPの研修活動をやっております。こういうと

ここで予測活動というものを生かしながら、交流をしていく、あるいは今後、新興国が発展していくことを日本が助けられるかもしれない、そういうような活動も行っております。このように国際的な協力、あるいは国際的な交流のための予測活動というものもあります。

[講演スライド9ページ]

それからこれは手法について、最近の新たな動きというところをご紹介したいと思うんですけども、自動的に集計され、時々刻々結果が変化するという、こういうタイプがやや主流になりつつあり、最近非常に盛んに出てきているものであります。例えばデルファイ法というのは、私どもが過去40年間継続しているようなアンケート調査、繰り返しのアンケート調査でございますけれども、そういうものをオンタイムで、リアルタイムで、ある一定期間ずっとウェブ上に設けておくという方法があります。これは例えば国連大学のミレニアムプロジェクトで行われているリアルタイムデルファイの例ですけども、例えばオンラインアンケートによるデルファイ調査は、自分が回答するたびに更新されて、常時結果が最新のものになっている、こういうような状態のものであります。それには付随情報なども一緒にウェブ上にあって、それらを見ながら何回でも更新できる、自分が回答を変えられるという、こういうリアルタイムデルファイもあるわけです。

また、もう一歩進んで、集団の知というものを考えているものもあります。集合知は英語ではWisdom of CrowdsあるいはCollective Intelligenceと申しますが、こういうようなものが1人の専門家よりも正しい結論を招く、という考え方があります。実例がたくさんあるんですけども、そういう考え方に基づいて、予測市場というものができがりつつあります。これは1980年代にアイオワ大学で始められたものなんですけれども、当初、選挙などにおいて非常に確率の高い、世論調査よりもはるかに確率の高い結果を出すということで非常に有名になりました。今でもその結論の正しさについては、毎回の大統領選挙で世論調査よりも高い正答率を出しております。これは80年代から今でも続いているトライアルでございます。それ以外にもハリウッド・ストック・エクステンジとか、あるいは企業の中では、例えばヒューレット・パッカード社が、次の四半期の製品売り上げを社内ですべて予測させておくというようなものもあります。こういうような予測市場が整いつつありまして、今年になりまして日本でも予測市場のサービスがウェブ上に登場しております。そういうことで、皆さんも日本の中でこれを試すことができるというような状況になっております。上と下は、大きく言えば1票の重さ、一人で何回でも参加できるかどうかあたりが少し違うんですけども、基本的な考え方は一緒です。

このように、予測活動はやり方も大きく変わってきています。

さて、そうしますと、我々はどういうところに今いるのだろうかということを、後半でお話ししたいと思います。

[講演スライド10ページ]

ここからちょっと話が変わりますが、日本では1970年に最初の予測調査が行われまして、過去約40年間これで継続してきております。旧科学技術庁が始めまして、1980年代にNISTEPができたんですけども、この十数年間はNISTEPが中心になって行なっています。第1回から第7回までは、デルファイ調査といわれるもの、つまり繰り返しのアンケートがメインでございましたが、2000年以降は大きく設計を変えてきております。いろいろなほかの予測調査手法を加えることによって、俯瞰的な意味とともに、全体的に大きく設計を変えてきております。

そのバックグラウンドには、このように科学技術政策が非常に大きく変わってきているという流れがあります。特に大きかった変化は、2000年前後に第2期の基本計画から分野重点化がなされたということです。この辺から、どういう分野を進めるのが重要かということがメインアイテムになりまして、予測調査も2000年以降はそういうところにフォーカスしてきたのです。第2期および第3期基本計画では分野の重点化が10年間継続されましたので、この10年間は、どの分野あるいはどの領域をやっていくべきか、そういうことが科学技術予測にとってもメインアイテムだったのです。

ところが、この数年、それが大きく変わりつつあります。このイノベーション25というイベントのあたりからだったのですが、そもそも社会がどういうふうにあるべきか、そもそも我々は何を科学技術で達成しようとしているのか、この辺が大きなアイテムになってまいりました。また、ご存じのように、この10年間の世界の変化は、その前の何十年間よりまたさらに大きいものでありましたし、政権交代などもありました。現在、皆さんもすでにいろいろとお聞きになっていると思いますが、科学技術政策自体が次第にイノベーション政策と一体化される方向に進んでおります。そういう背景もありますので、我々が今回発表しました第9回、過去2年くらいの間に行われた予測調査というのも、科学技術政策とイノベーション政策が一体化するということを念頭に置いて行なわれたわけです。社会がどういうふうに変化するかということを念頭に置くと、必然的に課題解決型あるいは学際的なものにならざるを得ないという状況にあります。

[講演スライド11ページ]

これが第9回に当たります、今年発表させていただいた予測調査の当初の目標設定です。2008年から2009年度の2年間に、この予測調査をやらせていただきました。お話ししましたように、その前のものとは非常に違うものを志向したというところがあります。最終的に皆さんが結果をごらんになって、こういうものに満足な解を与えていると思われるかどうかはちょっと置きましても、志向としては全く今までと違うものだったということ強調したいと思います。我々としては、まず仮説として、科学技術がチャレンジしていくべく4つの方向性を、このあたりに決めました。それは、科学技術力で注目される日本であり、グリーンイノベーションによって持続的あるいは継続的にといえますか発展できるような日本であり、あるいは健康や高齢社会の成功モデル、世界の中の成功モデルである日本であり、および、暮らしの安全が保障される日本であります。大きく言って、このあたりがチャレンジしていくべき4つの方向性ではないかと仮説を立てまして、これに向かって、こういうものに対して解を見出すために、科学技術で何ができるだろうか、科学技術でソリューションがあるのだろうか、こういうことが出るような形の予測調査を目指したということになります。

[講演スライド12ページ]

結果的には、今年の6月に3つの予測調査の報告書を出させていただきました。まずこの第9回のデルファイ調査で、これははじめに言いましたように40年継続しているもので、今年は9回目に当たります。ここに持ってきましたが、1,000ページぐらいのものでございます。ここには、皆さんがよくご存じのデルファイの結果もあるんですけども、今までと非常に違う点もあり、第8回までと最も違う点は、既存の分野概念を徹底的に排除したというところなんです。分野の名前、あるいは重点化を思わせるような分野名を一切使わずに、その辺を全く排除して、学際的に取り組んだものでございます。デルファイ手法に関しましては今までと同じですけども、こういうことを念頭に置いてやったということです。

デルファイ調査だけでは多分足りないだろうというのは、第8回などの調査でもわかっておりまし。それでまず、3つのタイプのアプローチをとりまして、科学技術が貢献する将来のシナリオということで、さまざまなタイプのシナリオライティングを試みました。これも、100ページぐらいのレポートでございます。で、ここでやりたかったことは、科学技術によって達成される国民生活のイメージをつくるということと、それを実現する科学技術の枠組みや道筋を何とか示したいというトライアルでございました。

また、これだけでもまだ何か足りない、私たちが見過ごしているものがないだろうかということを幾つか考えまして、そのうちの1つである地域社会というもののレポートも作りました。これは、各地域が自ら、その地域の持続的発展と、それを支える科学技術を考えられるだろうか、と、こういうトライアルでございます。先ほど欧州の例を紹介いたしましたが、欧州とかではこういうのは盛んですけれども、あるいは中国などでも盛んですけれども、日本ではそれほど例を見ませんので、私どもがトライさせていただいたというのが、このレポートでございます。

3つのレポートを全部合わせますと1,500ページほどになりますので、とても全部ご紹介できません。もし各論についてのご質問あるいはご興味がありましたら、レポートあるいはデータを見ていただければいいかと思えます。ウェブ上も全部載せてオープンにしております。

[講演スライド13ページ]

今日は主な結果といいますか、総じてどうだったのかということだけお話しいたします。まず、名前としては、レポート全体の名前を「将来社会を支える科学技術の予測調査」とさせていただきます。やはり社会を支えるということが科学技術の大きな最終的な目標ではないかということが込められております。ここで主な結果として我々が出したかったことは、科学技術の進展がもたらす将来の社会としてどういうものが見込まれているのだろうか。で、その将来像に向けて、実現に向けた道しるべとして、大きなところはどうか。それから、今非常に問題になっていますが、いわゆる地球環境問題等々のグローバルな課題、そして、例えば少子高齢化などの日本の問題、日本固有の問題、こういうようなものに関しまして、解決に向けての鍵となるものは、科学技術の中でどの辺だろうか。そういうことがメインの結果になっております。それに加えて、従来どおりといいますか、従来と同じように、デルファイ結果に見る専門家集団の平均的意見も入っておりますし、地域や若者が望む将来の姿も入っております。

全体的に、1つ言えることは、個々の科学技術の要素の発展を予測することよりも、もちろんこの中には情報としてそれらは入っておりますが、それよりも、科学技術全体の成果として社会にイノベーションをもたらすことができるのかどうか、ということも抽出したいと考えたわけです。ここから先は、ほんとうにごく一部ですが、それが少しはできたのかどうか、と思われるようなデータをお示しいたします。

[講演スライド14ページ]

これは、デルファイ調査全体から見まして、2025年あたりにできている技術、できるだろうと皆さんが予測されたような科学技術だけで、社会像を3つくらいにまとめたものです。できると予測されたものだけを抽出しまして、集約すると、この3つくらいになるということです。1つには、さまざまなエネルギーを各個人が選択的に、あるいは総合的に価値判断して利用することが可能になり、温暖化防止や、環境保全に人々が積極的にかかわるようになったような社会。もう1つは、各種診断技術・システムが、生活の中に適切に埋め込まれ、個人による健康維持が進み始めたような社会。そして、この2つほど大きな集団ではないですが、もう1つ集団ができるとすれば、環境変化がもたらすさまざまな災害に対応し始めた社会。こういう社会が、デルファイ調査だけの結果を集約すると2025年くらいに、皆さんの望んでいる、あるいはできると思っているような生活シーンだということになります。

[講演スライド15ページ]

次にこれは、デルファイ調査の全部の項目、トピックの項目と、それからシナリオライティングで行った結果すべての文章を、テキストとして扱って、文章を自動的に意味分析しまして、自動的に類似のものが近くに来るような形の分析によって、全体をマッピングしたものです。作り方は詳しくはご説明しませんが、大きくそれらをくくってみると、この辺に低炭素化のキーワードがあり、この辺に水資源あたりのキーワードがあり、この辺に資源のキーワードがあり、この辺に食料や生産支援のくくりができます。この辺はいわゆるグリーン関係のものであるということがわかります。グリーン関係のものが、非常に大きな位置を占めているというか、大きな面積を占めていることがわかります。

そして、この中には、ちょっと今日は割愛させていただきますが、皆さんがグローバルな問題への解決のかぎ、あるいは国民的な課題に対して、どういうものがかぎですかといったものの多くがこの中に含まれております。各分科会の名前によらず、エネルギーの問題は非常に重要だということのメッセージが非常に強く出てきます。

またもう1つくるとすれば、この辺が非常にデルファイ調査の中で大きな固まりを示しています。この辺には、医療の関係とか、ナノバイオとか、ライフサイエンスあたりのものが来ています。

そうしますと、この大きなくくりとこの大きなくくりは、大きな2つの方向性ではないかと思えます。先ほどの社会の姿のうちの2つと非常にマッチするものでございまして、皆さんがこの辺に非常に関心があり、科学技術もこの辺を目指すべきだというようなイメ

ージを持っていらっしゃる事がわかります。

ただ、これをよく見ますと、後ろ側に全体的にICT技術というのかぶっております。特に例えば情報の社会化などというキーワードは医療がかぶっております。こういうICT技術が、全体のバックグラウンドに基盤技術としてあるのかなということもわかります。このような大きなくくりができることがわかります。

〔講演スライド16ページ〕

先ほど大きくくれたグリーンあたりのイノベーションを起こすためには、どういうことが必要かということ、これらすべてのテキストから、我々のスタッフが読み解きまして、もちろんたくさん書いてあるんですけども、特にこの辺が強調されている、というものを抜き出したものがこれでございます。私たちはこれを、先ほどに示したような将来の生活シーンの実現を加速するための推進要件だろうというふうに思っております。

私たちがこれらを読んで、いろいろとあるうちでも一番の推進策の柱と読み取ったものが国際展開でございます。グリーンイノベーションを進めるためには、これが柱だろうということが大きなメッセージとして浮かび上がってまいりました。地球規模の観測等などにつきましても、国際的なリーダーシップをとって協調や連携を進めていくべきだというメッセージになっております。したがって、こういう国際展開をするための人材育成というものが早急に必要になってまいります。こういう人たちは、どういう人たちであるべきかということ、すなわち、このグリーンイノベーションにかかわるものを持つべき資質というものは、統合化やシステム化を促進できる広い視野と、当然のことながら、国際的な感覚が必要であります。こういう人たちは早急に、人材育成を進めるべきでありまして、こういうのは、単に大学生をどうすればいいとかいう問題だけではなく、社会に出た人たちも含めて、再教育も含めて、人材育成を考えるべきだということになっております。またキーワードとしては、非化石エネルギー関係や資源エネルギー関係の有効利用、こういうところがキーワードとしては出てきております。また、さっきも申しましたように、バックグラウンドとして、ICT技術を基盤とすることは当然でございます。また、政府は、インセンティブを付与するような環境支援制度、こういうものを作ってほしいというメッセージが強く出ております。また環境教育の充実、こういうものも浮かび上がってきております。全体的にはライフスタイルを変えていくような策をとるべきだということになっております。また、過去40年間の予測調査の結果がありますので、これらを参考にいたしまして、どうもグリーンイノベーション関係というのは、社会還元促進のために、

初期コスト高というのが非常に大きなハードルになっているということが統計的に浮かび上がっております。したがって、こういうことへの公的支援がとても有効であることが示されております。

[講演スライド17ページ]

同じように、ライフイノベーションをこの全体の中から読み解きますと、ライフイノベーションを進めるための大きな要件は、個人の健康医療情報に基づく個別化の健康管理・医療情報、こういうものをいかにマネジメントできるかということに、鍵があるということになっております。例えば、私どもはシナリオライティングで、お医者さんの集団にシナリオライティングをしていただいたんですけども、お医者さんの集団が、自分の専門分野を越えて、今後の鍵はここだというふうにおっしゃっておられます。ですので、今後取り組むべき課題として、予防医療への進展とともに、医療システムの整備が非常に求められるわけです。こういうことを進めるためには、多くの分野の人が積極的に参入する必要があります。したがって、他分野の人でも、こういうような予防医療とか、そういう専門知識を早期に身につけられる仕組みとか、あるいは医療の専門家がほかのことも早急に身につけられる仕組み、こういう仕組みをつくる必要があります。政府は、法整備などをやってほしいと、これはよく言われていることですが、もう一つ。こういうライフイノベーションを国民的課題とかということで考えますと、少し内向きになります。けれども、こういうものを、もし日本の経済成長につなげたいと思えば、これは地域発展や新ビジネスの可能性を探るとともに、今後の巨大市場になるアジア地域に対して、こういう目を初めからプロジェクトに入れておく、このことが必要であると考えられます。ですので、研究環境とか研究整備などを行なうときに、アジア市場が今後伸びるのだということを念頭に置いたプロジェクトづくりが必要だと思います。

以上のような大きなメッセージが2つ出てきております。

[講演スライド18ページ]

また、このように大きなくくりではございませんが、基盤的事項として、ここで幾つかもう少し強調しておきたいことのまず第一は、個々の要素技術よりもシステム化の議論がより優先されるべきだということです。それから、日本全体としてマネジメント能力の強化が必要である。これは研究開発においても同じでございますけれども、マネジメント能力の強化が必要であるというメッセージがあります。また基盤となるところとしては、やはりICT技術を社会の中でどう促進していくか、あるいはデータを整備し、皆さんで共

有していくためにはどうしたらいいか、この辺が基盤的事項であるというふうにメッセージが出ています。

[講演スライド19ページ]

最後になりますけれども、このように見ていただくとわかるように、どの分野が今後重要かというような議論よりも、このような大きなメッセージを出すことが、我々の今回の予測調査の結果である、総論としてはそういうところだ、ということになります。これは、今まで皆さんが思ってた予測調査の結果とはかなり方向性が違うものではないかと私は思います。

ざっくり見てみますと、70年代から日本は予測調査を行っておりまして、今後も科学技術政策研究所はこれを続けていくのかなと思っております。けれども、今後も、どんどん変化していかなければならないものだというふうに考えられます。1つには、予測活動の意義や目的が、やはりこういう10年単位くらいで、どんどん変わってきているということです。もちろん最初は、重要度ですとか、どの技術が重要、ということが重要だったんですけども、重点化政策を経まして、今はイノベーション政策への転換へ動いてきています。どういうものがどういうふうに寄与するかと、この辺が我々の関心の一番高いところでありまして、それらが求められていると思っております。また、今後は、ひょっとしたらですが、科学技術投資への説明責任への寄与も予測調査に問われる可能性があります。またそれらに伴ってですけれども、方法の改善やアウトプットのやり方が非常に変わってきています。今は、例えば目指すべき社会の姿の提示ですとか、統合化によって方向性を提示しなさいとか、この辺が我々に今求められていることです。今後はこういうような投資への説明とか責任とか、こういうものの根拠の抽出、こういうところにも視点が移っていく可能性があり、そのための新しいやり方が必要かもしれません。

もちろん国際化も重要です。我々は共同研究や、さっきご紹介したような国際協力をしてきたわけですが、今後はもっと違った意味の一層国際化した予測活動も、我々がオーガナイズするような形でやっていかなければならないのかなというふうに考えています。

駆け足でしたが、この辺で私の説明といたします。(拍手)

【司会】 奥和田センター長、ありがとうございました。それではコメンテーターといたしまして、北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科教授の小坂先生にお願いしております。よろしくお願いたします。

【小坂】 北陸先端科学技術大学院大学の小坂と申します。私は、30年間、企業の研究所で活動して、その後、北陸先端科学技術大学院大学でMOTコースの社会人教育に従事しています。それから、文科省のサービスイノベーション人材育成推進プロジェクトも担当しており、最近では、横断型科学技術、具体的には、システム技術ですとかナレッジマネジメントの推進をやっております。そういう立場からしますと、今回、奥和田先生が提示されました技術予測は、ビジョン志向ということが特徴で、従来のボトムアップのデルファイ法とあるべき姿のシナリオライティングとが組み合わせられた、非常に興味深い技術予測だと考えております。私自身はこの技術予測を使う立場として、コメントというよりは、奥和田先生に幾つか質問をしたいと思っております。

まず、最初の質問ですけれども、本日発表されたような研究結果や予測結果を出されても、これらがインパクトを持つためには、具体的ないろいろな政策ですとか、企業活動に結び付くことが大事だと思います。そういうところに対して、この予測結果をうまくPRする、あるいはこうしたビジョンに向かってやっていこうという活動を合わせていかないと、予測結果もただ単に紙の上で示したということだけになると思うんですね。たとえば、第4期の基本計画ですとか、JSTなどのファンドですとか、それから企業の活動ですね。その他、いろいろ考えられることがあると思いますが、この予測結果を意味のある、地に足の着いた活動に結びつけるために、どういうことをお考えになっておられるかを教えていただけないでしょうか？

【奥和田】 ありがとうございます。まず、これはそもそも内閣府のCSTPからの依頼であり、そちらの振興調整費事業ということで行わせていただきましたので、そういう意味では、内閣府の方々とも話し合いをさせていただいたり、あるいは総合科学技術会議でお話をさせていただいたりして、進めてきたというものでございます。直にこれが反映しないまでも、非常に深い綿密なる関係を持っていたということは言えると思います。それは結果だけではなくて、プロセスの途中から、あるいはそういう設計をするための考え方自身から、そういうところと関係を持ってきたという経緯がございます。そういう点では、これがそのまま使えるかどうかは別として、そういう方たちの議論の1つになっているということは言えるかと思えます。ですので、そういう点へのPRは少なくともやっていると思います。

それから、外部へのPRでございますけれども、ありがたいことに、非常にメディアは取り上げてくれます。何が何年というところばかりなのが残念なんですけれども、各誌と

も取り上げてくれました。また、企業さんには非常に興味を持っていただいておりますし、私も既にある企業さんに呼ばれてプレゼンテーションしてほしいとかリクエストを受けておりますし、すでに行ってもおります。特定の企業であるかもしれませんが、そういう方たちにはご説明をしております。ただ、もっと多くの企業さんですとか産業界の方に聞いていただきたいなという希望はあるので、これからもPR活動は続けていきたいと思っております。

私どもが非常に残念に思うのが、大学とか公的研究の機関の方から説明してくださいといわれる機会がないことです。学生さんに対して講義をしてくださいと言われることはあるんですけども。大学をどうしていこうとか、研究組織をどうしていこうとかいう立場の方からのリクエストがあまりございませんので、その辺の方々に知っていただくというのも今後の課題だなというふうに思っております。

【小坂】 大学の立場で言うと、競争的資金が用意されると一生懸命になるので、こういう予測結果を競争的資金に結び付けて、インパクトを与えていただけるといいかなと思っております。

2点目の質問ですが、ご発表の中では、グローバルということをいろいろ言われていたと思います。本日のご発表の予測結果は、国内のいろんな方々を中心にしてつくられているので、日本の今の現状をベースにしたビジョンとそれに基づく技術予測だという認識ですが、中国やアメリカ、ヨーロッパは、それぞれ置かれている環境等が違いますので、力を入れるべき技術領域が少しずつ異なっていると思います。そういう意味で、いろんな国や地域に対して、技術予測に対する共通点とか日本の独自性が、データに基づいてある程度定量的に示していただけるとすごくいいと思います。こうしたグローバル比較という点で、今後の展開について少しお話いただければと思います。

【奥和田】 ありがとうございます。過去に共同プロジェクトをしたとか、二国間でしたとか、そういう例も少しはありますけれども、まだそんなに国際的と言えるところまでには行っていないかとは思っています。ただ、海外の予測をしている部所からは結果などは注目されておりますので、いろいろな会合ですとかその他の機会を通じまして、結果を海外にご説明をさせていただいております。もしかしたら、その回数は国内より海外のほうが多いかもしれません。

我々としては、過去に幾つか共同研究をしたというだけではなくて、今後はもう少し積極的に国際的な活動の中心になれないかなというふうに思っております。例えば新興国で

も同様に使えるツールを我々が提供するとか、それから多国間の比較、小坂先生がおっしゃったような日本の独自性みたいなものであるのかなのかとか、そういうことが浮かび上がるような、共通の比較プロジェクトなどです。日本が予測活動を続けているということもありますので、そういうことを、こちらからの提案としてさせていただければいいかなというふうに思っております。実は来年の3月にも、文科省の講堂で国際会議を計画しておりますので、そういう際に、そういう働きかけ、つまり一緒にやりませんかとか、あるいは国際協力の可能性はありませんか、という協力を求めるようなお話をさせていただければいいかなと思っております。

さきほども言いましたが、40年続けているということから、日本がある意味のスタンダードになってもいいと思います。ですから、主導的な立場といいますか、リーダーシップを持ってやっていける立場にはあるんじゃないかなというふうに思っております。

【小坂】 今、ご説明のあった活動状況ですが、それぞれの国の予測機関とのネットワークは既にでき上がっているということですか？

【奥和田】 ネットワークと言えるかどうかはわかりませんが、交流は非常に多くしておりますので、それをネットワークと言えるようなものに今後していきたいと思っております。海外のカウンターパートはわかっておりますし、予測活動をやっているような機関もある程度はわかっておりますので、そういうところとのネットワークにおいて、我々が中心にいる、というような立場になればいいかなというふうに思っています。

【小坂】 それでは、次の質問ですが、ご発表の内容は未来のビジョンが中心ですね。実は、私も社会人教育をやっていて、そこで学生たちから、日本の今の社会は産業的にも社会的にもいろんな意味で閉塞感や圧迫感があって、なかなか夢の持てない社会になっているんじゃないかなという話が、結構出てくるんですね。ビジョンというものは、やっぱり若い人たちが夢を持てるというか、若い人たちに夢を与えないといけないんじゃないか、夢を与えるものであってほしいと思っております。

そういう視点で、この技術予測が、これから研究をやっていく若い人たちに対して夢を与えられるような内容になっている、あるいは夢を与えられるような働きかけをしている、ことが大事だと思います。そうした視点からすると、国のこういう技術予測で夢のあるビジョンを示すというのが大事だと思っておりますが、その点について、奥和田先生はどういうふうに考えておられますか。

【奥和田】 残念ながらといいますか、これらは専門家集団へのアンケートとか、専門

家集団へのシナリオライティングとかいう側面がございますので、どうしても関わってくださっている方、三千何百人とかいるわけですが、その方たちの平均年齢層としてはやや高いわけです。つまり、専門家という集団といいますと、どうしても40代以降、下手すると50代、60代になってしまいます。このプロジェクトの中に少しは若者だけの部分も入れましたけれども、それにしても若い方の参加は足りないと思います。若い人たちにこれらを説明してくださいというケース、学生に対して講義をしてくださいということは数回はありますけれども、そんなには多くありません。ですので、先生がおっしゃったような、若い人に対してこういうものが何か夢を与えるようなケースになっているかという、少し疑問があります。それについては何かいいアイデアとかございますでしょうか。我々としてはできていないところだと思っているんですけども。

【小坂】 いいアイデアがないので、質問をしたのですが。科学技術だとかその他の分野においても、これからの日本を元気にしていくのは若い研究者の層だと思いますので、そういう人たちが元気になるビジョンや研究課題を提示することはすごく大切なことと思います。そのあたりも含めて、これからの展開をお願いできればと思っています。

【奥和田】 わかりました。ちょっと1つ、懸念している点があります。今回、若者たちの議論をやってわかったことは、医療とか生活とか雇用とか教育とか、そういう身近な問題に対しては若者は興味があるんですけども、環境ですとかグローバルな問題というのは、身近な問題でないので、若者だけ集めても、なかなか議論のネタに上がってこないといえますか、ほとんど抽出できないという傾向が見られました。そういう意味で、環境教育なども含めて、こういうように、総じてどうなんだ、というようなことを、若い人たちがもっと議論する場があればいいかなと思っています。

また例えば、日本だけの閉塞感なのか、日本の若者だけがあまり興味がないのかということにもちょっと興味がありますので、若い層の国際間比較とかいうことも非常に意味があります。とても重要なポイントだと思います。

【小坂】 次の質問ですが、枠がいっぱいあって、デルファイ調査及び専門グループのシナリオ全体が示されているスライドがありましたね。(講演スライド15ページ)このスライドでいろいろな項目が非常にたくさん挙げられていますが、もう少し詳細に聞きたいと思うことがあります。それは、シナリオ側から出てきたキーワードであってデルファイ側からは漏れているようなものとか、その逆のケースのキーワードがあったのかどうかということ、それからキーワードがいろいろ挙がっていますが、その重要度に関する優先順

位ですね、それについて、少しコメントしていただければと思います。

【奥和田】　　そういうスライドもあるのですけれども、今日はちょっと用意しておりますので、言葉で申し上げさせていただきます。キーワードを上から順位づけいたしますと、上のほうにエネルギーというようなキーワードが出てきて、エネルギー関連がこの辺に散りばめられていたことをまず強調させていただきたいと思います。ただ、例えば指標として得点化しますと、一番高かったのは情報の社会化という区分でございました。それがどこにあったかと言いますと、何と、医療とICTの重なるところにあったという結果でした。その辺で情報の共有化というか、社会化の必要性が高いのかなというふうに思っております。

ちなみに、これ（講演スライド15ページ）は、ちょっと見えにくくて申しわけないんですけども、赤いところがシナリオのテーマでございまして、黒いのはデルファイを代表するような区分になっております。ほんとうはデルファイ調査がすべて後ろに付いているんですけども、ここでは該当している区分を代表として出しております。先ほどご質問にあったように、どちらかになくて、どちらかにあったものがあるかというような検討も行ないました。シナリオライティングのほうは、シナリオがうまく書けているかとかかなども分析をやりました。シナリオ側で技術まで話が落ちていない、とかそういう不備もありました。

ただ、シナリオ側で挙がっているものでデルファイ側で挙がっていないもの、これはひとつしか抽出できなかつたんですけども、それは農業の総合産業化というテーマでした。シナリオライティングのほうで、農学部の先生たちがこういうふうにしてほしいということをとくさん書いていらっしゃるんですけども、デルファイの課題のほうには、そういうものがあまりなくて、マッチングを自動的にとりますと、全然マッチングがとれないというような傾向がございました。

一方、非常に社会的な問題で、例えば犯罪がないとかという意味で安全な社会というテーマのシナリオライティングもあります。そういうテーマについては、確かにデルファイのほうにも課題があることはあるんですけども、どうもシナリオ側の書き方が問題で、マッチングがとれないというようなケースもありました。そういうものについては、テキストベースでの分析が可能でございまして、それは多分シナリオ側の分析が弱いのだろうというようなことで、デルファイ側には問題はないだろうというふうに結論しております。

そういうような細かい分析をして、やはり総合的には、やっぱり皆さんは、エネルギー

関連に目が行っており、あるいはICT技術をどう使うか、あるいは社会に対してどういうふうに整備していくか、という点において非常に興味があるということです。一方、幾つかの面、例えばさっき言った農業の産業化だとか、そういう面においては、科学技術関係の現在の皆さんの視野では少し不足なのではないかな、というようなメッセージも出てきていたわけです。

【小坂】 もう一つ、質問ですが、この中に入っていない、非常に特徴があるようなデルファイの項目みたいなのはあったわけですか。

【奥和田】 これで、すべてでございます。入っていないものはありません。

【小坂】 ないですか。

【奥和田】 はい。今回の全部がこの後ろに入っているということになっております。あえて言えば、デルファイのみでくくれた将来像がもうひとつありまして、環境変化がもたらす災害に対応し始めた社会というイメージでした[講演スライド14ページ]。ただし、この2つのほかの社会のイメージに比べると、かなり小さいというか、弱いというような感じでございます。大きくくくれるほどのキーワードにはなつてこなかったと、そういう感じでございます。ただ、デルファイ課題として多く挙がってはいる、と言えます。皆さんの重要度あるいは注目度からすると、ほかの2つに比べると少し弱いという、そういう関係にあったようです。

【小坂】 最後の前のスライド[講演スライド18ページ]では、予測された内容を実現するときに、システムだとかマネジメント能力というのが大事だと言われています。これは、従来の技術の延長線上ではない技術ですね。言われているのは、縦型の技術の延長線上ではないものですね。

【奥和田】 はい。前回あるいはその前からもですけれども、マネジメントに関わるデルファイ課題というのは幾つか挙げられております。重要度指数みたいなもので指標化してみると、だんだん、そういうものが上のほうにランクされてきたという傾向にあります。個々の科学技術よりも、皆さん共通して、こういうところが重要なんだというふうに思っ  
ていらっしゃるらしいです。デルファイ課題の中で数は多くはないんですけれども、そういうものが上位にランキングされる傾向があります。

もちろん、また専門家にシナリオライティングなどをさせていただきますと、マネジメントやシステム化、こういうものが足りないんだということが強く書かれております。ですので、どの分野でも共通して、不足感があると思います。これは、従来の技術とかという

考え方と少しタイプが違いますよね。ただ、R&Dをやるような者でも、こういうようなところが不足して、だからこそ社会に貢献するような科学技術の成果にならないんだ、という、そういう思いがあるのではないかと思います。

【小坂】 どうもありがとうございました。ぜひ予測結果を、次の日本の明るい未来に生かしていただきたいと思います。ありがとうございました。

【奥和田】 ありがとうございました。ちょっと申し遅れましたけれども、この調査結果、あるいはこれをオーガナイズしてくださいました、3,500人あるいはそれ以上の方々に、この場をもちまして、御礼申し上げたいと思います。どうもありがとうございました。(拍手)

【司会】 どうもありがとうございました。

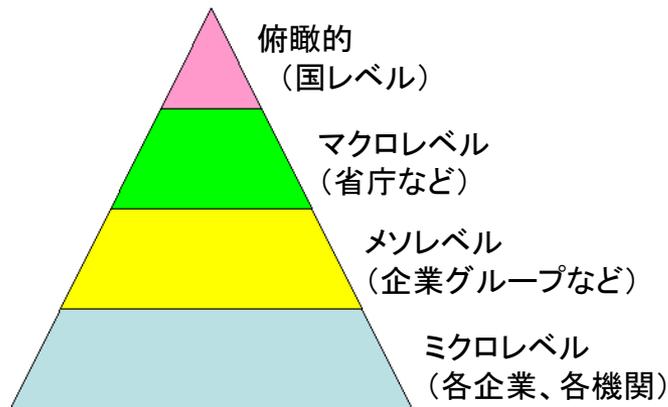
フロアからも、またコメントあるかと思いますが、最後の全体討議がございますので、そちらのほうでお願いいたします。

# 予測活動の世界的な潮流と 科学技術政策研究所の取組み

科学技術動向研究センター

## 予測活動の 世界的な変化

種々の意味合いにおける  
目的に応じた  
予測活動の多様化



- 地域的多様性
  - 世界的 — 例: 国連大学
  - 広域 — 例: 欧州委員会・OECDなど
  - 数力国 — 例: 東欧諸国など
  - 各国レベル — 例: 新興国でも新たに開始
  - 地域(州・省) — 例: ドイツ各州・中国各省など
- 主体となるコミュニティの多様性
  - 国連関係組織 — 例: UNIDOなど
  - 政府機関 — 例: 米国GAO、各省など
  - 特定の団体 — 業界団体・学協会など
  - 大学研究所 — 例: 英国PRESTなど
  - 市町村レベル — 各県・各市
  - ソーシャルネットワーク — 例: 予測市場など
- 主目的の多様性
  - 避けがたい社会変化・メガトレンドを捉える
  - 目指すべき将来社会のイメージ作り
  - 戦略・ビジョン策定・重点化
  - 社会の変化に注目 ⇄ 科学技術要素に注目
- 実行手段の多様性
  - 単発調査・継続調査・常時オンタイム
  - 単一手法・複数手法の組合せ
  - アンケート・インタビュー・執筆・自動集計…

# 広域枠組みの議論のツールとしての予測活動 ～ 欧州において盛んな予測プロジェクト ～

## 各国レベルの予測活動



+

## 欧州全体としての予測活動

欧州全体としてのいくつかの予測活動を行なう組織体制があるが、特に欧州委員会(EC)では、将来の欧州の方向性の議論・手法開拓などプロジェクトが盛ん。

## 各地域の予測活動

国内の地域の予測活動  
近隣の複数国から成る予測活動

- 欧州の予測活動はいずれも、社会の変化に関する議論が多く、科学技術の議論は主体ではない。したがって、社会の変化のなかでの科学技術の必要性を議論する形が多い。
- 欧州全体として重複を避け、広域協力によりクリティカルマスを維持することが目的のひとつ。

## 欧州委員会の目的・定義:

欧州委員会は、なぜ予測活動を行なうのか:

- 科学技術投資がコスト高になり、投資する際の信頼性のために必要
- 長期的にみて、投資を社会のイノベーションやQOLにつなげるために必要

欧州委員会による予測の定義:

考えること (thinking)

議論すること (debating)

将来を描くこと (shaping the future)

### ECのFP7のなかの現行プログラム

Science, technology and innovation (FARHORIZON, INFU, SESTI)

Participative horizon scanning (CIVISTI)

Wild cards and weak signals (IKNOW)

Security and defence (SANDERA)

The World and Europe in 2030 (AUGUR)

European Foresight Platform (EFP)

The future of the Mediterranean area (MEDPRO)

Post carbon society (PACT, GILDED, PASHMINA)

将来の欧州を予測するもの  
特定の共通テーマを議論するもの  
継続して行なわれているもの  
新たな手法の開拓

(オンライン・メガトレンドなど)

# 地域の将来発展のための予測活動 ～ ドイツの州レベルの予測活動の例 ～

## FAZITプロジェクト「2020年のバーデン・ヴュルテンベルク州におけるICTとメディア」

・・・重工業が盛んな州における「ICTとメディアの発展」に関する4つの将来シナリオ

[http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt101j/0908\\_03\\_featurearticles/0908fa01/200908\\_fa01.html](http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/stfc/stt101j/0908_03_featurearticles/0908fa01/200908_fa01.html)

### 特徴:

#### (1) 日常生活のストーリーとして具体的に描かれていること

- ・ IT・メディア立地としての同州の将来像を具体的に提示。
- ・ それぞれ、「新しいICT技術」「労働環境の変化」「州内のICT産業の将来」「教育への貢献や産学連携」の内容が含む。
- ・ 各ストーリーはそれらのうちの1つが強調されている。

#### (2) 複数手法を統合して将来の可能性を幅広くかつ中立的に描いていること

- ・ 地域を意識した影響フィールドを決め、それらに属する記述や内容の進展方向を議論する。
- ・ 進展方向の整合性や関連性を数量的に評価して、4種類のシナリオに反映させている。

### 結果:

#### 4つのシナリオの共通点 :

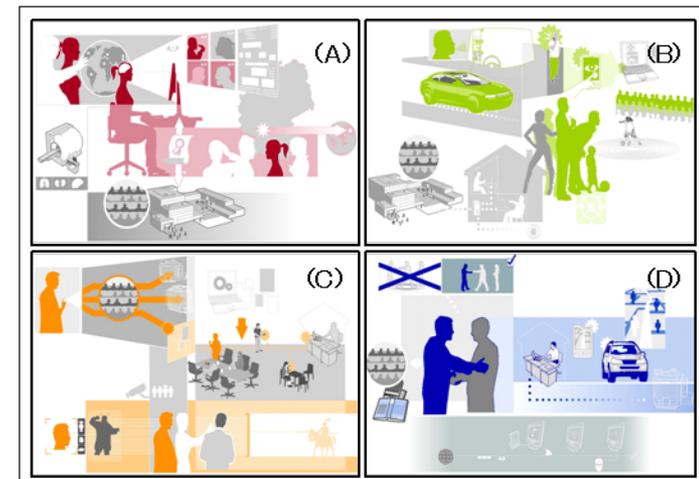
- ・ ICTとメディアが州の将来の競争力についての重要な課題であること
- ・ 地域内のつながりがますます重要になること
- ・ 海外へのアウトソーシングは避け難く、州内の産業構造が変化すること

#### 4つのシナリオの相違点 :

- ・ 新技術に対する住民の受容度の相違
- ・ 社会の分裂か一体感の保持かという相違

### 結論:

悲観的な展開を避けるためには、新しいICT技術の利用に対する住民の受容度を高め、社会の分裂を避けることが重要



# 政策策定支援のための予測活動

～ US Government Accountability Officeの例 ～



議会等への「投資への説明責任」のための予測活動  
多国間の調整や政府と国民との間の調整のための予測活動

## 長期トレンドの把握

- セキュリティにおける脅威の変化
- グローバルな貿易と経済市場・経済モデルの変化
- 格差の拡大・人口構成の変化と移民のパターン
- エネルギーの供給と確保・気候変動などの環境問題と持続的発展
- 医療改革・教育ニーズ
- 急速に進展する科学技術
- 政府構造の変化 など



## グローバルトレンドの把握

当たり前のシンプルな事実

“今日の世界に単独で成り立つ国家などありえないし、あってはならない”



## この機関が行なうべきこと

- 戦略策定・課題設定などのガイドライン策定
- 効率性向上や説明責任のためのレポート
- その他の政策策定の支援
- 不要になった施策の見直しへの監視 など



# 発展途上国の振興のための予測活動 ～ UNIDOによる予測研修の例 ～

UNIDO : United Nations Industrial Development Organization  
(国際連合工業開発機関)

## Technology Foresight Training Programme 2008-09

Module 1: for Organizers, Gebze (Turkey) on 3-7 November 2008

Module 2: for Practitioners: A Specialized Course on Roadmapping,  
Prague (Czech Republic) on 17-21 November 2008;

Module 3: for Decision-Makers, Seville (Spain) on 14-15 October 2008  
and Budapest (Hungary) on 2-3 December 2008

Module 4: for Corporations, Bratislava (Slovak Republic) on 27-30 October 2009

Module 5: for Trainers, Vienna (Austria), 25-27 March 2009

対象者別

開催国： 東欧諸国など

対象国： 南米、北アフリカ、旧ソビエト連邦諸国、アジアなど

目的：

予測の経験共有と実習訓練、事例の紹介、  
インスピレーションを与えること、プロジェクト実行のハンズオン訓練、  
ネットワーク構築、地域のイニシアティブ設立、など

# 新興国との交流のための予測活動 ～ NISTEP/GRIPSの若手研修の例 ～

予測手法の実習や予測以外の講義も組み合わせた  
今後発展していく国の若手行政官や若手研究者のための研修

NISTEP Fellowship Program: Spring Short Course 2006 (2006.3)  
NISTEP Fellowship Program: Spring Short Course 2007 (2007.3)  
NISTEP Fellowship Program: Spring Short Course 2008 (2008.3)  
NISTEP Fellowship Program: Spring Short Course 2009 (2009.3)  
NISTEP/GRIPS Fellowship Program: Autumn Short Course 2010 (2010.11)

年	招聘国数	招聘人数
2006	4	10
2007	9	16
2008	8	11
2009	7	11
2010	9	12



招聘実績国:

東アジア各国・アフリカ諸国・  
東欧諸国・インド・カザフスタン・ブラジルなど  
(一部、日本への留学生なども含む)

※この他に、単独国の機関を対象に研修を行なった実績もある。  
(南アフリカ、タイ、ベトナム、韓国)

## 自動的に集計され、 時々刻々、結果が変化する予測活動

### リアルタイムデルファイ (Real time delphi)

国連大学ミレニアムプロジェクトで行なわれている  
リアルタイムデルファイの例

- ✓ オンラインアンケートによるデルファイ調査。回答のたびに結果が更新される。
- ✓ アンケート内容には数値的なものと質に関するものの両者を含む。
- ✓ 参加者は、一定期間の間、いつでもアンケートを見て、何回でも回答を修正することができる。
- ✓ 付随活動も随時閲覧可能(専門領域の第一人者の評価、参加者の反応分布など)

### 予測市場

アイオワ大学 Electronic Market

アイオワ大学のビジネススクールで、1980年代から研究目的で開始されている市場。対象は選挙や科学技術などであり、選挙の際には世論調査よりも正確な予測結果を出すと評価されている。

ハリウッド Stock Exchange

ハリウッドに関係する事項(映画の興行成績やアカデミー賞受賞作品など)を予想する市場。アカデミー賞の主要部門すべてを的中させたこともあり、批評家よりも正確な予想をすると評価されている。

ヒューレッドパッカード社

次の四半期の製品売り上げを予測。予測ソフトウェアも開発。

デルファイ法 (Delphi Method) :

アンケート調査を繰り返し行なう合意形成の方法。  
繰り返されるアンケートは、前回の結果を示すか、  
あるいは前回結果を元にして作られる。

集合知 (Wisdom of Crowds) :

第一人者の専門家よりも、多様な多くの人の集合の  
ほうが、より良い(より正確な)答えを導くことが  
できるという考え方。

# 日本の科学技術政策と予測調査の関連

## 日本の科学技術政策の発展

1970-80年代

- キャッチアップの段階
- ボトムアップ型の意思決定
- セクター間の合意形成

1990年代

- 移行期
- 科学技術政策と予測調査との弱いリンク

2000-

- 重点化
- トップダウン型の意思決定開始
- 科学技術政策と予測調査との強いリンク

2010-

イノベーション政策との一体化

世界的変化  
政権交代

1995  
科学技術基本法

1996-2000  
第1期科学技術基本計画

2001-2005  
第2期科学技術基本計画

2006-2010  
第3期科学技術基本計画

イノベーション25

## 予測調査

1971 第1回技術予測調査

デルファイ調査

1977 第2回技術予測調査

デルファイ調査

1982 第3回技術予測調査

デルファイ調査

1987 第4回技術予測調査

デルファイ調査

1992 第5回技術予測調査

デルファイ調査

1997 第6回技術予測調査

デルファイ調査

2001 第7回技術予測調査

デルファイ調査

2005 第8回

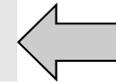
複数手法による俯瞰的調査

2010

第9回  
課題解決型 & 学際的

# グランドチャレンジに向けて解を見出すための科学技術予測

科学技術がチャレンジしていくべき  
4つの方向性（グランドチャレンジ）の設定



第3期科学技術基本計画の  
フォローアッププロセスなど

科学技術力で注目される日本

グリーンイノベーションによって持続的に  
成長する日本

健康・高齢社会の成功モデルとしての日本

暮らしの安全が保障される日本

どのような枠組・道筋で「知を統合し」、  
グランドチャレンジに解をもたらすのか？

大題名  
「将来社会を支える科学技術の  
予測調査」

報告書：  
科学技術が貢献する  
将来へのシナリオ

シナリオ  
ライティング

報告書：  
第9回デルファイ調査

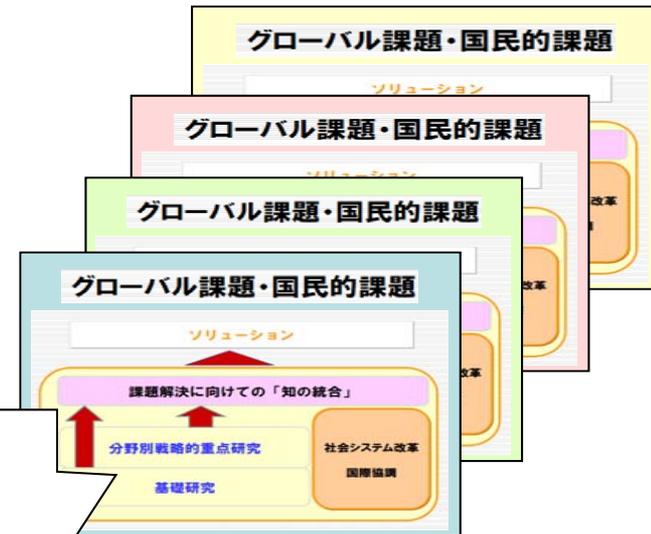
デルファイ調査

報告書：  
地域が目指す  
持続可能な近未来

地域  
イノベーション

グランドチャレンジに  
解を見出すために、

- \* 戦略的に重点化すべき研究は何か？
- \* 融合・連携して進めるべき科学技術は  
なにか？
- \* 改革すべきあるいは新たに導入すべき  
社会システムは何か？ など



# 「将来社会を支える科学技術の予測調査」

## 3つの報告書

2010年6月10日 公表

### 「第9回デルファイ調査」

NISTEP REPORT No.140

課題解決型を志向し、  
既存分野概念を排除し  
た新しい学際的デルファイ  
調査

### 「科学技術が貢献する将来へのシナリオ」

NISTEP REPORT No.141

3つのアプローチによる、  
将来の国民生活の姿と  
それを実現する科学技術  
の枠組・道筋

### 「地域が目指す 持続可能な近未来」

NISTEP REPORT No.142

各地域が自ら考える、  
地域の持続的発展と  
それを支える科学技術

※デルファイ調査は、日本では  
過去40年間継続されており、  
今回で9回目にあたる。

NISTEP REPORT No.140~142

「将来社会を支える科学技術の予測調査」

第9回デルファイ調査：

<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep140j/idx140j.html>

科学技術が貢献する将来へのシナリオ：

<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep141j/idx141j.html>

地域が目指す持続可能な近未来：

<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep142j/idx142j.html>

# 「将来社会を支える科学技術の予測調査」

## 主な結果

---

- 科学技術の進展がもたらす将来の社会像
- 将来像の実現に向けた道筋
- グローバル課題・国民的課題の  
解決に向けて鍵となる科学技術
- デルファイ結果にみる  
専門家集団の平均的意見
- 地域や若者が望む将来の姿

個別の科学技術政要素の発展を予測することよりも、科学技術全体の成果として、社会にイノベーションをたらしめることができるのかを検討

# 将来の生活シーン

～学際的デルファイ調査の結果から導かれた2025年の3つの将来社会イメージ～

各種診断技術・システムが生活の中に適切に埋め込まれ、個人による健康維持が進み始めた社会



様々なエネルギーを、各個人が選択的に、あるいは総合的に価値判断して、利用することが可能になり、温暖化防止や環境保全に人々が積極的に関わるようになった社会



環境変化がもたらす様々な災害に対応しはじめた社会

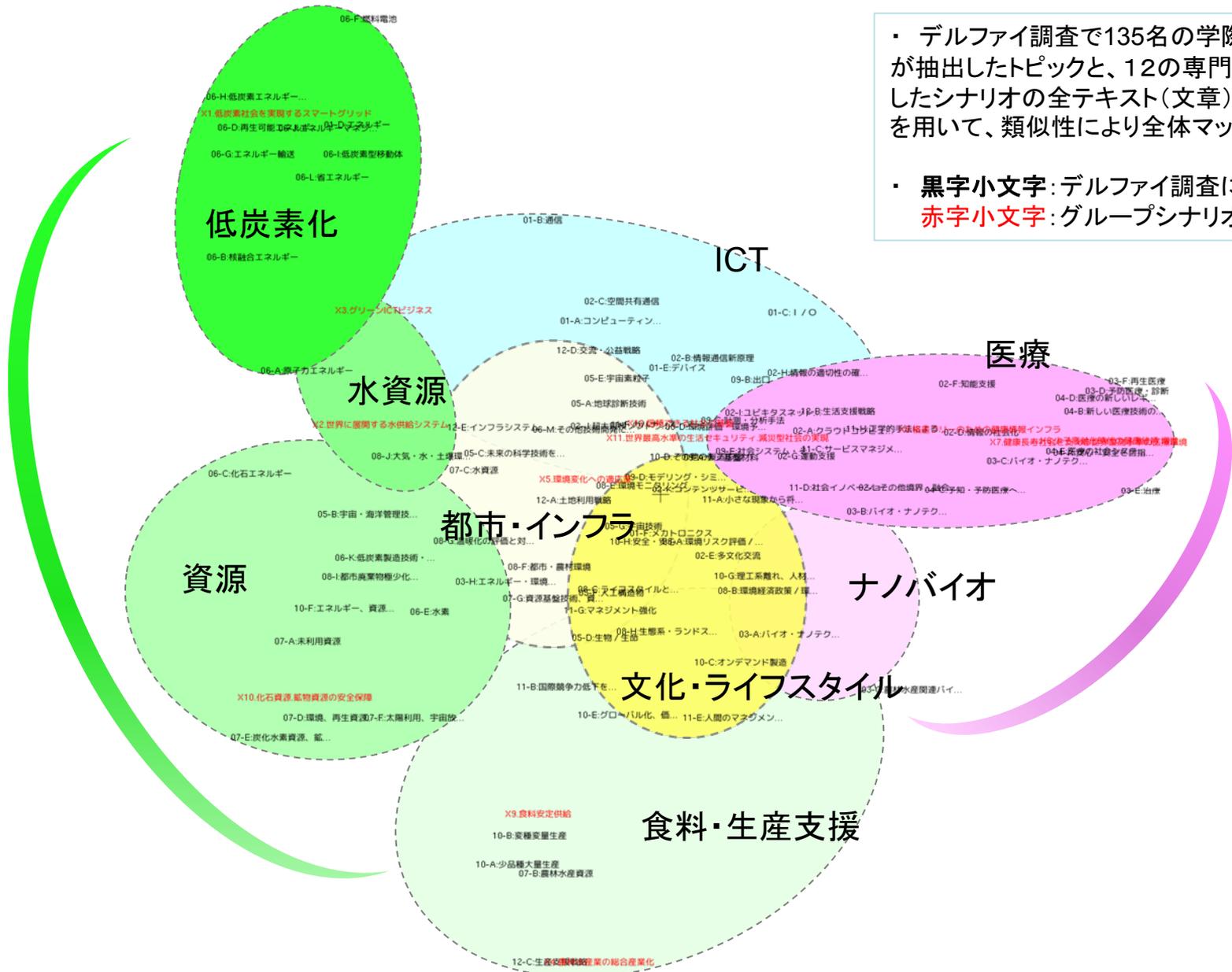


## ＜イメージの作成＞

2900名のデルファイアンケート回答結果から、2025年に社会的に実現しているトピックおよび技術的に実現して国民に希望を与えているトピックを選び出したところ、3つの社会イメージに集約することができた。

# デルファイ調査および専門家グループによるシナリオの全体マップ

- ・ デルファイ調査で135名の学際的分科会メンバーが抽出したトピックと、12の専門家グループが作成したシナリオの全テキスト(文章)を、潜在意味分析を用いて、類似性により全体マップとしたもの。
- ・ **黒字小文字**: デルファイ調査における94の区分  
**赤字小文字**: グループシナリオの12テーマ



# 「将来の生活シーン」実現を加速するための推進要件

## グリーンイノベーション関連

- 推進策の柱は**国際展開**である。我が国のライフラインをグリーンという視点から再構築するとともに、環境適合性の高いインフラ構築能力を強みとして、戦略性を持ってビジネスの国際展開促進を図る。地球規模の観測等についても、国際的なリーダーシップをとって協調・連携を進める。
- グリーンイノベーションに関わる者の持つべき資質は、**統合化・システム化を促進できる広い視野と国際感覚**であり、そのような人材育成を早急に進める。
- 取り組むべき事項は、再生可能エネルギーを始めとする**非化石エネルギー関連技術**の進展促進、**資源・エネルギーをさらに効率的に利用**するシステムの構築、海洋の有効利用と観測の充実等である。
- これらを推進するために、**ICT技術を基盤**とし、様々な場面で産学官連携や異業種連携を促進し、自然科学と社会科学との一体的な推進体制を構築する。
- 政府は、インセンティブを付与する環境支援制度、国際標準化に向けての支援を行うとともに、環境教育の充実等を通じて国民の環境意識を醸成し、**ライフスタイルを変えていく策**を採る。グリーンイノベーション関連の科学技術成果の社会還元促進のためには、初期のコスト高への公的支援等が特に有効であることに留意する。

# 「将来の生活シーン」実現を加速するための推進要件

## ライフイノベーション関連

- 個人の健康・医療情報に基づく**個別化健康管理・医療**を通じて予防医療を促進することが今後の推進策の柱となる。**ICT技術を活用**して、個人の生涯に亘る**健康・医療情報を蓄積**し、それを基に最適な健康管理・医療や新規医薬品開発等を行う。
- 取り組むべき事項は、医療技術全般の進展促進と並んで、**予防医療の進展**と社会への浸透、**医療システム整備**、および解析・分析技術の進展である。社会的実現に至るまで、大学への期待が大きい。
- 健康・医療情報システムを構築し社会で稼働させるためには、情報通信を始めとして人文・社会科学を含む**多くの分野の人材の積極的な参入**が必要である。他分野人材が予防医療に関する専門知識を早期に身につけられる、あるいは、医療専門家が他分野の専門知識を身につけられる仕組みを作る。
- 政府は、国民が医療技術進展の恩恵を受けられるよう、関係法規の整備、例えば、予防医療の健康保険適用、個人情報<sup>※</sup>の公的利用に関する制度、倫理的指針の作成等の検討を行う。
- ライフイノベーションを日本の経済成長につなげるためには、地域発展や新ビジネスの可能性を探るとともに、今後の巨大市場となるアジア地域等への国際展開の可能性を織りこんだ形で研究開発や国内のシステム整備を進める。

# 「将来の生活シーン」実現を加速するための推進要件 基盤的事項

---

- 「システム化」の議論の重要性
  - 関連する科学技術、サービス、制度等を総合的に検討
  - 地域コミュニティの活用
  - 必要な情報伝達方法の検討、責任の所在の検討
- 日本全体としてのマネジメント能力の強化
  - 人間のマネジメント(多様な人材の参加、人材流動、雇用形態)
  - 国際化に対応したマネジメント(競争力低下を防止する企業経営、ものづくりやサービスの方法論、海外で活躍できる人材)
- 現状把握・予測のためのデータ取得とその活用
  - 基盤となるICTの推進
  - 地球規模観測、災害対応のためのデータ取得、ユビキタス環境を利用した都市インフラ管理、等

# 科学技術政策研究所の予測調査活動 ～ 経過と今後 ～

1970～90年代 …… 2000年 …… 2010年 …… 今後？

科学技術要素の  
重要度抽出

→ 重点化政策への寄与

→ イノベーション政策への  
転換への寄与

→ 科学技術投資への  
説明責任への寄与も？

予測活動の  
意義・目的

デルファイ調査の開始

→ デルファイ調査の改良

→ 他の手法による補完

→ 目指すべき社会の姿の提示

→ 総合化による方向性議論

→ 投資への根拠の抽出も？

方法の改善と  
アウトプット

国際化

共同研究

→

国際協力

→

いっそう国際化した  
予測活動へ？