

第2回エネルギー政策検討会会議議事録(要約)

1 会議の概要

- (1) 日時：平成13年7月23日(月)午後3時から午後5時
- (2) 場所：ホテル福島グリーンパレス〔福島市太田町〕
- (3) 講師：国際基督教大学教授 村上 陽一郎 (むらかみ よういちろう) 氏
略歴 東京大学教養学部教養学科科学史・科学哲学分科卒
東京大学大学院人文研究科比較文学・比較文化専攻博士課程修了
東京大学教養学部教授
東京大学工学部教授
東京大学先端科学技術センター教授・センター長
現職 国際基督教大学オスマー特別教授、大学院部長
東京大学名誉教授
専門分野 科学史、科学哲学
主な近著 「科学の現在を問う」(2000年)、「科学・技術と社会」(1999年)
「安全学」(1998年)、「科学者とは何か」(1994年)

(4) 次第

- ア 開 会
- イ 知事あいさつ
- ウ 講 義「21世紀における科学技術と人間社会のあり方」
- エ 意見交換
- オ 閉 会

2 講義内容(要約)

講義テーマ：「21世紀における科学技術と人間社会のあり方」

1 科学の成立

- 今日用意した話題は、エネルギー政策を直接的に論じようとするものではなく、むしろその背景にある科学技術と現代社会との関係について絞って話を用意した。
- 今、私たちが科学と呼んでいるのはそんなに古い歴史を持っているわけではない。科学と呼んでいる知的営みがヨーロッパに本格的に誕生したのは、実は19世紀のことだった。
- たとえば17世紀に活躍したニュートンは科学をやっていたのではないのかと言われるかもしれないが、彼は科学者ではなかったし、彼がやっていたのは科学ではなかったとはっきり言える。
- 科学者という社会的存在が現れたのが19世紀であったということははっきりしている。
- 科学者に相当する英語のサイエンティスト(scientist)という言葉が作られたのが1840年のことで、それ以前に科学者という言葉を表す英語の単語は存在しなかった。
- 科学者は科学者共同体と呼んでいる仲間づくりをやった。
- 科学者と呼ばれている人たちは、まだ19世紀の前半には孤立した状況で、非常に心細い状態であり、自分達でやっていることを社会で認めてもらうためにいろいろな組織体を作った。
- 19世紀の20年代以降、科学者と医師のドイツ協会(GDNA)、イギリスの英国科学振興協会(BAAS)、アメリカのAAASができる。19世紀の前半から中頃に科学者たちは、こういう協会に集まって、自分達のやっていることを社会に訴えるというような仕事をした。
- 19世紀の中頃からは専門学会が誕生する。今度は専門別に同じ専門を学ぶ人たちが集まった。この科学者たちが何のために自分達は研究をするのかというと、文字どおり好奇心に駆動されて研究というものに携わることが始まる。

- ちなみにニュートンは、この世界を神が作ったのであれば、その作られたこの世界を読み解いていくことによって神の意図や計画を我々は知ることができるんだ、という確信の下に知識追求をやっていて、純然たるキュリオシティ (curiosity) とは非常に性格の違う知識体系を追及した。
- 専門学会に集った人たちは個人的な信仰とか無信仰とは一切関係なく、知りたいという欲求にドライブされて研究をする人たちが出現してきた。
- この時期には、まだ大学に理学部という学部は存在していない。1870年ぐらいに初めてヨーロッパの大学に理学部が誕生する。その点でもまだ自然科学というものを専門的に追及する社会的制度も整っていなかった。19世紀にヨーロッパでは初めて自然科学についてようやく社会的に少しずつ認知が始まっていった。ただし、理学部を出た人たちに就職先というのはほとんどなかった。
- 19世紀の科学の社会制度的な特徴としては、ある意味で非常に社会から隔絶されていたと言える。19世紀に科学が誕生した時に、科学者の共同体と外部社会との間の関わり合いというのは、あまり存在しない。
- たとえば研究成果というものは論文という形で学術ジャーナルに発表されて、読者というのは、この科学者共同体の内部のいわゆる同僚研究者であり、明らかに内部の同僚を相手にしている。外部社会の一般の不特定多数の読者を全く相手にしていない。生産された知識は論文という形で蓄積され、蓄積された成果は同僚の読者が読み、それを利用して、更にその先に進めていく。つまり研究成果というものは常にこの科学者共同体の内部に、いわば自律的に閉ざされた共同体の内部で、自己充足的に流通したり消費されたり、評価もまた同僚評価しかありえない。
- 御褒美も同僚から来る。研究者であれば本当に嬉しいのは、ノーベル賞を貰うよりは仲間から褒められること。御褒美は何かというと、これはエポニム (eponym) という、ゆかりの人間の名前を付けること。たとえばマクスウェルの電磁方程式という、いわば人名の形容詞を付けて呼ぶ。新しい非常に貴重な知識を生み出してくれた人を褒めたたえるために、仲間がその人の名前を付けて呼ぶエポニムという習慣を作った。

2 産業技術と科学との関係

- 19世紀には産業革命が進行していて近代産業が生まれてきた。その技術的産業技術が展開していく中で、たとえば技術的な応用にそういう科学が使われていたんじゃないかと思われるが、それは少なくとも19世紀から20世紀初期にかけては一切なかった。
- 一方で近代基幹産業と呼ばれているものが立ち上がってくる。産業革命を担い近代基幹産業を立ち上げた人たちはたとえばマクスウェルの電磁方程式を勉強したことがあったか。大学と関係のあった高等教育を受けた人は一人もいない。科学的な成果について何事か自分達の技術を立ち上げていく時に使うということもない。唯一の例外が化学。化学だけは既に19世紀に、薬品とか人工染料とか人工肥料とかいったような社会的ニーズに応える、つまり化学の科学者共同体の中に生まれた知識が、そうでない外の社会の産業に一部使われる、特に有機化学の分野ではそれが目立つ。他の自然科学系に関しては、産業革命の進行と科学の勃興とは全く無縁だった。
- カロザース (Carothers) というのは、大学の理学部を卒業し化学を専攻し学位も取った、完全な科学者。その科学者が化学産業の企業に雇われ、人工繊維の開発という使命を与えられた。1935年のカロザースのナイロンの開発というのは、自然科学の勉強をした人が自らの研究成果を企業に役立てた、ほとんど最初の非常に顕著な実例である。

3 科学と社会の新しい関係の出現

- 研究と社会との関係との最も典型的なポイントはおそらく第二次世界大戦中のアメリカにあると考えることができる。世界大戦であり、戦争の遂行と軍事的勝利に向けて総動員体制を敷くということは何この国でもやった。
- ここでローズヴェルトとV. ブッシュがキーパーソンになる。アメリカのMITの初代工

学部長に就任したのがこのV. ブッシュという人物。この人物の果たした最も重要な役割というのは科学技術政策にあった。ブッシュは、ローズヴェルトが戦争のために作った国防総省の中の研究開発局という新しい局の局長に任命され、戦争遂行のための研究開発の総元締めという役割を担わされる。したがってマンハッタン計画もブッシュの統括の下にあった。

- マンハッタン計画がほぼ目途がついた1944年の11月に、ローズヴェルトは「平和が戻ってきた時にも、自然科学研究の成果を、国家の目的の遂行のために利用すること。これを更に平和の時期にも実行するために、国家として、中央政府としてどういうことができるかを考えてくれないか」という諮問をした。ブッシュは諮問に答えて報告書を書き上げ、この報告書は翌年の5月に出た。
- このブッシュの報告書の中に盛られている様々な施策、その中で最も我々にとってもすぐ分かる目覚ましい成果というのは、ナショナル・サイエンス・ファウンデーション(National Science Foundation)という、今やアメリカ連邦政府の最も力のある組織の一つ。これは財団ではなく中央政府の省庁の一つ。中央政府が研究開発に投下するお金の総元締め。
- いわばこれは新しい科学のあり方であるというふうに考えることができる。
- 科学者共同体は依然として存在し、科学者共同体の中で好奇心にかられた研究者たちが研究をし、その研究成果が共同体の中で蓄積されるというパターンは現在でも続いている。
- しかし、今や中央政府の国防であるとか教育であるとか、医療であるとか通信運輸であるとか、それから当然ながら民間産業という、外部社会の様々なセクターが、科学者共同体の中で行われている研究を、流通している知識を自分達の目的を遂行するために収奪できないか、というふうに狙っている。
- 科学者共同体の方では、逆に自分達の知識がそういうところで使ってもらえるはずだと、外部社会と科学者共同体の間にかなり太い新しいチャンネルが生まれてきた。そういう形で今や科学研究というものが即、社会的応用というものに使われていく。
- 技術移転という言葉は、少なくとも1970年代の技術移転という言葉は、途上国へ先進国からいかなる技術が移転できるかという、南北問題におけるひとつの技術の問題であった。途上国に本当に反映して人々が豊かに暮らせるようになるためには、適正な技術をちゃんとアレンジして移転すべきだというような議論があった。
- 現在使われている技術移転というのは、大学における大学の中での研究成果をいかに直ちに社会の中に技術的応用として移転していくかということ。
- 科学者共同体の中にある科学的な研究成果というものをいかに社会にうまく還元していくか、社会にすぐに役に立つ形でそれを利用し収奪できる、そういうチャンネルをたくさん作っていく。そうするにはどうすればいいかということが論じられる。
- こういう研究の場合には、研究費は外部社会から共同体に入ってくる。かつて古いタイプの科学研究では完璧にフィランソロピーだった。こういう人たちの仕事も人間の活動の一であり、それを愛するという意味でお金を出すというのが研究支援の原理だった。
- 科学研究が即社会的応用に使われる、新しいタイプの場合には、研究を支えるためにお金を出すと、収奪しなければいけない。こういうタイプの研究はプロジェクトタイプ。いろいろなタイプの研究者がいわゆるプロジェクトチームを作って、このプロジェクトが成功するまで研究を行う。こういう研究のキーワードは「使命」である。プロジェクトチームを成功させていった研究者は更に次のプロジェクト、次のプロジェクトと、お金はいくらでも入って来る。
- 使命達成型の研究では、先程の好奇心駆動型の研究と違って、評価は使命がうまく達成できているかどうかが基準になる。その研究成果の評価は特定の科学者共同体の内部で行われるのではなく、外の社会に開かれているという状況が生まれてくる。現代の社会というのはこういう2種類の科学研究が共存し、あるいは非常に複雑に絡み合っている、という状況が生まれているということが第三の指摘点。

4 社会化された科学の未来

- 科学は未来社会、21世紀の社会の中でどうなるのか、あるいはどうなるべきなのか。
- 現在は古いプロトタイプの研究と新しいネオタイプの研究とが、非常に複雑に絡み合って存在している。
- 領域によっては純粋なプロトタイプの研究、好奇心に駆られてこれが面白いからやっているという研究も領域の中にはあり、その対極にいろいろな工学的な研究と、即それが社会に応用されていく場面があるという状況というのは、今後少なくとも半世紀ぐらいの間はなお激化するであろう。国家や様々な形の社会的セクターが科学研究の成果を収奪する仕組みというのはこれからもより増えていこう。
- 地方政府も含めた行政や民間産業というものが、いわばそういう収奪（否定的な意味ではない）のエージェントとして、歴史的には明確な形で存在しているが、これだけで収奪のメカニズムというのは十分であるのか。
- 行政と民間産業に対して第三の立場、たとえば生活者というようなものをここに置いてみると、科学者共同体の中で好奇心に駆られている人たちが一生懸命勉強をしているときに、この中で行われていることについて知らないと言っていられなくなる。現代社会に生きているということは、行政や民間産業の結果として否でも応でも科学技術の成果にさらされながら生きている。それは20世紀前半とは全く違った社会だと言っても言い過ぎではない。
- マルクスから始まってケインズに至る経済学にしても、あるいはマックスウェーバーのような社会学にしても、彼らの知っていた社会というのはこういう社会ではない。寝ても覚めても我々の社会に生きているということが、科学技術の成果と否でも応でも絡み合っているという、そういう社会に生きていた人たちではない。ところが現在の社会科学を教えている人たちはみんな、それより前の社会を相手にしていた社会科学の成果というものを、反発を覚悟で言いますが後生大事に抱え込む。それが社会科学の基本だと思っている。率直に言えばこれは時代遅れ。現代社会というのは先程申し上げたような社会学者が見ていたような社会ではない。
- なぜこのようなことを言うかということ、サセックス大学のクリストファー・フリーマンという有名な経済学者が、自分は経済学者だと言ってきたけれども、正直今、非常に強い自己反省にさらされている。理由ははっきりしている。自分の経済学の理論に科学や技術の話というのは、本質的に重要なファクターとしては登場して来なかった。今、私はその反省の上に立ってなんとか新しい経済学を作り出したい、その努力をしていると1980年代初めに言っている。それは非常に率直な自己批判である。
- 何かをする時に必ずどこかで科学技術の成果と引っ掛かっているという状況に対して、倫理学も社会学も、ほとんど関心を示してこなかった。
- そういう中で現在の科学者共同体の中で起こっていることと、それから社会との間にどういう関わり合いがあって、どういうふうな形でつながりが存在し、現実に社会に生きている我々一人一人にまでそれが影響を与えているかということについて、十分な知識を持つことが第一に要求される。
- 一般の生活者が、きちんと知識を持たなければならない。一方、知識を持つということとは決して全面的に賛成するということではないという点も大切なポイント。勉強は必要。
- 生活者もまた自分達で、科学技術の成果を、自分達の目的のために収奪するということができるような社会であるべきではないか。そして本当に望ましいことは、たとえばこれが対立するものではなくて、これとこれがいわばそれを共有できるような立場というものが生まれてくること、それが最も望ましいのではなかろうか。
- 地方行政ではこれは夢ではない。現実に生活者のグループの考えていることと行政とが、敵対関係ではなく、相互に補いあえるようなパートナーとして、実際に共同歩調で科学の成果を自分達の目的のために使う、ということをやっているところが現実にある。
- アメリカでの実例として、サンフランシスコを中心にしてアクトアップという、HIV感染者の支援者団体がある。最初のうちは非常に過激な行動をしていたが、それでは社会は変わらないということに気づき、HIV感染の研究者たちの科学者共同体の中にあることを勉

強し始めた。そしてリアリスティックな治験のやり方を提案し、国家機関にも認められた。この成果はアクトアップという生活者グループが勉強したおかげである。専門家の中では当然と考えられていたことを、いわば非専門家がそれを勉強することの中でその知識を使いながら、そうではない選択肢を生み出し得たひとつの見事な例だと思う。

- 英語でとても面白い言葉が使われる。レイエクスパート(lay-experts)という言葉は非専門的専門家という言葉で、科学者共同体の中に属さない人たちが、科学者共同体の専門家に近く勉強をし知識を得ることによって、しかもそれは専門家の共同体の内部の立場ではなくて、非専門家の立場からそれを生かしていく術はあり得るということを示す言葉として、現在アメリカではしきりに使われ始めている。こういう状況を頭に思い描くと、21世紀の科学技術と社会との関わり合いというものが少し明るい方で見えてくるのではないだろうか。

3 意見交換 (【 】は発言者)

【福島県】

- 21世紀の科学技術と人間社会のあり方という問題についていろいろ整理した論点について若干ふれておきたい。
- エネルギー問題について、これまでの過程の中でいろいろなトラブルがあるたびに国や事業者に申し上げてきたが、やっぱり根本的なものが全然変わってない。これは、エネルギーだけではなく、背後にある科学技術そのものに何か問題点があるのではないか。根本的な問題があるのではないか。そういったものをじっくりえぐり出してこの問題を福島県なりの立場で、地方自治体の立場で考えていきたいというのが、そもそも発端。
- 現在までの科学技術とこれからの科学技術のあり方とはいったいどういうことなのか。そこで現在までの科学技術のもたらしたいろいろ問題点、課題というものを我々なりに理解したい。
- これからの21世紀の科学技術を考えていくときに、21世紀の価値観として環境、人権、倫理といった面からの視点というものをとらえていく必要があるのではないか。
- 科学技術が持つ普遍性に対して、それを受ける人間のそれぞれの地域、歴史、価値観、個性といったものをどういうふうに考えていったらいいのか。言い換えると、世界の他のところでやっているのであれば日本でも大丈夫ではないか。もう少しそういうものを考えていく必要があるのではないかと論点としていろいろ議論した。
- これからの国民的・住民的なコンセンサスを得るためにはどうしたらいいのか。このコンセンサスというのはそれぞれの地方自治体や国のレベルにあり、一方では50年、100年の世代間を考慮して、科学技術に対して我々はどういうふうにコンセンサスを作っていくといいのか、そういったものを考えていく必要があるのではないか。
- ただ、コンセンサスを得るにあたっては、今の科学技術というのは我々人間生活と非常に深く関わりを持っており、またどうしてもそういうものを理解するのが難しくなっている。よくブラックボックスと言われるが、我々はどのようにこういうものを理解していくといいのか。
- 科学技術に対して我々の側からのチェックあるいは評価、こういったシステムをどういうふうに構築していくといいのか。専門的な知識をそのまま公開されても、我々はなかなかそれを評価したりチェックしたりすることはできない。そうしたシステムというものを考えていかなくてはいけない。
- これから開発される科学技術の開発に対してコンセンサスをどういうふうに作っていくといいのだろうか。
- コンセンサスづくりの具体的な方策としてどういうものが考えられるのか。コンセンサス会議、あるいは一つの方法として荒っぽいかもしれないが住民投票、国民投票もあるでしょう。もう一つは第三者機関によるチェックがある。さらに政治レベルでの合意形成といったものはどういうふうに機能していくといいのか。
- 以上のことをいろいろと考え、そんなことを心に持ちながら先生のお話を伺って、いろいろとこれからも勉強していきたい。

【福島県】

- 先生のお話は、私どもが考えるひとつの基盤、基点になった。
- 私ども会津大学というのはコンピュータの体系的な専門の大学であるが、このスローガンとして「トゥー・アドバンスナレッジ・フォー・ヒューマニティ」と、「フォー・ヒューマニティ」というのを付け加えようと考えた。
- 私の時代は大学というのはだいたい基礎研究を、特に理工系等は基礎研究をするところであるという認識であったが、初代学長は非常に社会との関わり、実践、社会と産学の連携というようなものに非常に強い考え方を持っていた。社会と産学の連携という点について、アメリカとヨーロッパの違いについて何か考え方があったら聞かせ願いたい。
- 環境という視点について、科学者がどのような動きをしているのか。お聞かせ願いたい。
- 情報は社会の中での倫理も含めてルールの問題を非常に大きなテーマにしていくと思うが、科学技術の成果の収奪におけるルールの面についてどう考えるか、お聞かせ願いたい。

【講師】

- 研究者というのは好奇心で研究に立ち向かうというところがないと研究者としては失格であろう。
- 好奇心があればいいのかと言われると、一つ分かればその先その先と分かりたくなるから、これはある意味で限りない欲望の、どこかで好奇心を諦めるような節度というのがあり得るのかどうかということに関しては、必ずしもそうではないと思う。好奇心だけが科学を動かしていないという現実も、はっきりしてきた。
- 好奇心に駆られている場合に確かにとめどがないという側面があって、それが更に技術に応用されたときに、今度は人間の欲望というのはまたとめどなくなる。どうやってチェックをするのか、倫理が大事だが、一方倫理の基準というのは地域と時代と社会によって様々なので、倫理だけにチェック機能を任せていくことも難しい。迂遠のようだが情報公開により基本的に知識を持ち寄るということが大切である。
- そういう意味で知事の最初の御質問にお答えすれば、アメリカの方が明らかに社会的応用に関して非常にセンシティブであり、ヨーロッパの研究者の方がまだ文字どおり好奇心で動いている研究者の割合が多い。知事が御指摘のとおりヨーロッパはヨーロッパの伝統と、アメリカの伝統との差というのは明らかに存在していると思う。
- 日本はむしろ明治の近代化以降、科学も含めて社会に役立つ、たとえば富国強兵・殖産興業という、国是のナショナルゴールを達成するためのツールとして科学も存在している。
- 日本の場合はそういう意味でアメリカともヨーロッパとも違う基礎的な伝統を持っていると思うし、日本はやはり、役に立つかどうか分からないが面白いからやる、というような研究を認める余裕というのをもう少し持った方がいい。しかし、好奇心に駆られた研究が野放しでいいと言えるかという、私たちの今の状況ではもはやそのままいいと言えない。研究者も面白いからやるというだけでは社会的責任が果たされないという状況になっている。
- 環境の問題もまさに今まで学問がなござりにしてきたところであり、それは依然として深刻なギャップになっている。あらゆる分野で学問として立ち遅れているということは否めない。

【福島県】

- 使命だとか好奇心で研究するとき、研究をやめるとか撤退するという誘因は研究者あるいは科学技術の集団の中にはないということなのか。またそれをやるとすればそれは外部の人間が考えていかなければならないのか。

【講師】

- たとえば日本で少なくとも原子力の研究を兵器の製作に使う研究をするということに関しては、これは原則研究者はやらない。それは、社会がそれをいわば規制しているということ。またたとえば組替え技術を生物兵器の製作に利用する方向に研究を進めるということに関しては、これは国際的にも、自分達だけではなくて社会的な制約というものがそれを規制し

ているということがある。おそらく国際的に見れば、規制に対して自分はパイオニアだからやるという人がどこかにはいるだろうけれど、それまで全面的に全て規制してしまうことは人間社会としては不可能。

- しかし、少なくとも科学者共同体の内部に自分達の手足を縛るような動きというのはあまり期待できない。
- 組替え技術に関しては自分達で集まって自分達で規制をした、あるいは規制の方向に向かって踏み出したという歴史はある。これは非常に珍しい例。ただしこれは核兵器の前例があったということがかなり効いている。そして核兵器の前例に関しては、物理学者たちの自己反省も含めて社会的にいろいろと問題視されたという社会的な制約があったからであり、その記憶が組替えの場合にも働いたということは証拠立てられると思う。

【福島県】

- たとえば原子力発電のような巨大技術の原理とか安全性について、一般の国民とかが理解することは非常に難しいことだと思うが、高度な科学技術について科学者は国民にどのような立場を取ればいいのか、あるいは行政はどのような立場を取ればいいのか、どのような判断をすればいいのか。

【講師】

- お言葉を返すようだが、本当に難しいのだろうか。たとえばHIV感染の話の際のアクトアップのグループの人たちの中心的な人物は、一人はオペラ歌手、一人は設計事務所経営者、一人はピアニスト。その人たちがITをふんだんに駆使して一生懸命勉強した。その結果、今、アクトアップのグループというのは、エイズ患者を診るアメリカの全国の医師が、自分で分からないことがあるとすぐに電話を掛けるというコンサルタントグループにまでなっている。でも彼らは決して自分達は医者でもなければ生理学者でもないと言っている。自分達でできることがあればお手伝いはすると言っている。
- 私たちは、高度に発達した科学や技術の内容というのは非専門家には到底及びもつかない、非常に特別なことであるという思い込みをどこかで捨てなければならないのではないかと。大学の教育も変わらなければならないということを含めて、基礎から変えていったときに、私はそういういわゆる専門家の知識というものを専門家の領域の中に閉じ込めておく、という社会の状況が変わっていくだろうと思う。
- もう一つ、専門家もまた自分達が非専門家の知らないことを知っているから専門家であって、非専門家には分からないという立場で非専門家に臨むというこれまでのありがちな姿勢は、どう考えても改めなければならない。
- そのためには迂遠なようではあるが、やっぱり情報公開ということ。たとえば医療については、医療消費者は何を根拠にして医療機関を選ぶのかというときに、自己責任と言っても、その自己責任を全うするだけの情報を与えられていない。こういう状況は日本の社会の欠陥だと思う。そしていつでもどこでも欲しいと思った情報がきちんと手に入るという仕組みと制度とが用意されていること。用意されてるといえるのは責任主体があって、行政ももちろん用意しておかなければならないが、生活者もまた自分達でそれをやらなければいけない。
- 専門家も当然の情報公開をしなければならない。しかもそれを二次加工してできるだけ分かりやすく情報公開しなければならない。行政も同じ責任を持っている。しかし、生活者もまた、自分達の手で集めた、専門家よりもはるかに最新の情報を共有している。自分達にとって本当に重要な問題だから、分かりたいと思っていろいろな手立てを尽くしていろいろな情報を集めてくる。その結果、なまじっかな専門家よりもはるかに豊富な情報を身に付けたレイエクスパートが育っている。そういうことを考えると、専門家ももちろん分かってもらうための努力というのが今以上に絶対に必要であるし、行政もそうである。同時に、生活者も他人に責任を押しつけるのではなく、自分達自身で情報を開拓していく努力が大事で、そのためにITは非常に役に立つと思う。