

創発システムと社会技術

—第11回創発システムシンポジウム報告—

三宅美博*・菅原 研**・山本知仁***

*東京工業大学
**東北学院大学
***金沢工業大学
* Tokyo Institute of Technology
** Tohoku Gakuin University
*** Kanazawa Institute of Technology

キーワード：創発システム (emergent system)、社会技術 (socio-technology).

JL0007/06/4507-0650 ©2006 SICE

1. はじめに

創発システムシンポジウムは科研費重点領域研究「創発システム」(代表：北村新三氏)を母体としており、1995年以降、毎年夏に開催されている。そして第11回目のシンポジウムが2005年8月19～21日に富山市のインテック大山研修センターで実施された。ここでは創発システム研究の社会システムへの展開に向けて、100名以上の参加者による活発なディスカッションが繰り広げられたのである。特に、市川惇信氏(東工大名誉教授)のご出席を賜り、同氏が推進している社会技術研究²⁾との関連において深い議論がなされた。

この新しい方向性は、第10回シンポジウムにおける総合討論「創発システム：この10年、これからの10年」をふまえたものであった。そこでは創発システム研究の原点を振り返り、今後の展開の可能性について議論がなされたのであるが、これによって本研究領域は人間や社会のフィールドに向けて拡張しつつあるという共通の認識が得られたことが基盤になっている。

このような背景の中で、今回のシンポジウムで取り上げられたテーマは、科学技術が社会から乖離し暴走しつつある現代において、社会と科学技術の健全な関係の再構築に向けて、創発システム研究に何ができるのかという問題であった。初日には社会システムの立場から徳安彰氏(法政大)、システム工学の立場から春名公一氏(場の研究所)、そして両者をつなぐ社会技術の立場から市川惇信氏のチュートリアルがなされた。2日目には創発システムの視点から、複雑系として時田恵一郎氏(大阪大)、マルチエージェント系として出口弘氏(東工大)の講演がなされ、これらをふまえて3日目の総合討論が実施された。そこでは創発システムの研究者と社会学や経済学の研究者の間で活発な意見交換がなされたのである。これは個別の領域を越えた問題の共有にとどまらず、社会技術としての創発的社会システムの設計論や、人づくりや場づくりの問題を包含する非常に先見性の高い内容となった。

本報告は、シンポジウムにおける討論を記録として残す

とともに、SICE 学会員の方々にその内容を紹介することを目標としている。以下、各講師のチュートリアル講演の概要を紹介し、その上で総合討論の記録を掲載する。

2. チュートリアル概要

最初の講演は、徳安彰氏からなされ、「社会学は何をシステムと考えてきたか—社会システムの創発・分化・進化—」と題するものであった。これは社会学の立場からシステムを捉えなおそうとする試みであった。具体的には、社会学における最新の社会システム論である、ニクラス・ルーマンのオートポイエティック・システム理論の紹介がなされ、機能的分化と自己言及の概念を中心に論じられた。さらに、社会システム論をめぐる社会学特有の見解や論争の意義の検討もなされた。社会システムと個人の関係(特に自由や主体性の問題)、社会システムの設計や変革の可能性を中心に、自己組織化やオートポイエシスとの関連が論じられた。

つぎに、春名公一氏から「創造と救済の統合構造 個人の創造活動—単一システム—共同体—協働体(競合型—バランス型)—共鳴体」と題する講演がなされた。これはシステム工学の側から社会を捉えようとする試みであった。特に、コミュニティにおける問題解決のための創造活動においては主体の発生も構造的に扱う必要があることが指摘された。これは従来のように主体が明確化されていた構造モデルとは根本的に異なっている。そしてコミュニティ活動の構造を、現象、認識、活動、生態の4要素の互具の関係として構造的に表現することで、「主体の発生」と「主体の確立」の統合構造を示し、人間性や環境性に配慮したコミュニティの構想を作成するための問題構造図が提案された。

さらに、市川惇信氏から「苦悩する社会技術研究開発—新たな展開—」について講演がなされた。これは科学技術と社会の関係を正面から取り上げるものであり、ご自身も関わっておられる社会技術研究開発センターでの研究内容が紹介された。これは上記の2つの講演を統合する視点を提供するものでもあった。

社会技術研究において、科学技術はその便益を社会に享

受させつつも、俯瞰能力の欠如と知識の細分化によって、社会システムの一部を機能不全に至らせたと見られていたようである。そこで自然科学と社会科学を融合させ、経済原理に乗らない研究開発領域で社会問題の解決を図る社会技術の形成をはかることが提言されてきた。これが従来の社会技術の捉え方である。しかし、これに対して同氏は、新技術分野というものは個別具体的な問題の解決におけるブレークスルーから生まれること、また、社会科学と自然科学の成立基盤の相違が大きく文理融合は不可能であることを指摘した。さらに、経済原理に乗らないことは技術分野を形成するという目標からすれば妥当であるが、技術分野の形成が具体的なブレークスルーから生まれることを考えると民間の参入が望ましいとも考えられ、一意に経済原理に乗るか乗らないかは決定できないこと等を問題として挙げられた。

特に、文理融合の不可能性については、世の中の現象を矛盾-無矛盾、目的論-過程論、先見知-経験知という軸から捉え、科学技術は無矛盾・過程論・経験知を満たす第1象限に存在する知であり、人文・社会諸学は残りの8分の7象限の知であり、このことから文理融合が不可能であると説明された。また科学技術は社会に対して何ができるかという問いに対し、8分の7象限の知を第1象限に移すこと(還元論とシステム論:視点を交えて無矛盾性に変換する)や人為的に作られる矛盾する体系との連携を促進すること(近代的法体系・経済化で無矛盾性へ移行)によって意思決定者に選択の結果を提示することができると述べられた。さらに社会技術の発展に立ちはだかるものとして、ある事象に対する部分社会間の理念・利害の背反、同じ事象がもたらす正の効果と負の効果の背反という2つの背反があることが指摘され、これらは社会がそれを望むかどうかにかかわらず、科学がその方向を決定してはならないとされた。

一方、このような問題に立ち向かう創発システムのツールとして、複雑系の立場から時田恵一郎氏の「大規模生物ネットワークの数理—社会的システムのモデルとして—」と題する講演がなされた。具体的には、レプリケーター方程式における相互作用に着目した生物的多様性と安定性に関する研究群の紹介であった。その上で社会システムとの関係として、スケールフリー/スモールワールド・ネットワーク、社会ゲーム、言語進化モデルに象徴されるように、近年数理生物学と社会システム科学の境界は消滅したようにも見えるが、社会システムは高度な知能をもつ人間が構成主体であり、言語を通じた同世代間の情報伝達が実現されているという大きな特徴のあることが指摘された。むしろ、これが次世代の生物学・人間科学の主要テーマであると主張された。

最後に、同様にツールとしてのマルチエージェント系の立場から、出口弘氏の「社会システムのシミュレーションは如何にして可能となるか—役割モデルからのエージェントベースシミュレーション—」と題する講演がなされた。ここでは社会システムに対するエージェントベースのモデ

ル化とそのシミュレーション、さらにその現実の社会経済組織に対する応用について論じられた。前半では、社会シミュレーションの歴史とその意義について述べられ、墨子がすでに戦争を防ぐための「道具」として使っていたことを例として、社会シミュレーションは数学的形式に依らず、非常に古い歴史をもっているという歴史認識が示された。そして後半では、現在開発中のエージェントベース社会シミュレーション言語 SOARS (Spot Oriented Agent Role Simulator) について解説された。

3. 総合討論

チュートリアル終了後に、それぞれの講師を囲む小人数の議論の場(フォーラム)が設けられ、それをふまえて総合討論が実施された。最初に社会に対する科学技術者の姿勢の問題が取り上げられ、科学技術といえども政治的コミュニケーションと社会選択の内部に置かれていることが指摘された。そして、このような背景の中で科学技術者の担うべき役割について、社会技術との関係から議論がなされたのである。特に、社会選択とその選択肢の生成の関係や、リスクと社会的合意形成の関係などの具体的問題を通して討論が進められた。さらに情報技術の進展を背景とした複雑系の科学やエージェントシミュレーションなど、社会とのコミュニケーションを促進する新しい手法が創発システム研究から芽生えつつあることも紹介された。そして最終的には科学技術の社会的コミュニケーションに関わる人づくりと場づくりのシステムの重要性が確認されたのである。

以下に討論の主要部分を示すが、ページ数の制限から一部編集を加えている。もし不適切な点が存在したとすればそれは本稿編者の責任である。なお発言者は姓のみで表記しており、講師以外は、喜多一氏(京大)、北村新三氏(神戸大)、小山友介氏(東工大)、塩沢由典氏(大阪市立大)、土屋和雄氏(京大)である。

3.1 社会に対する科学技術者の姿勢

小山:社会技術に関して質問させていただきたいのですが、それは実質的には一番大事なところは文系に任せて、理系は下請に徹するみたいな感じをすごく受けました。いい意味で職人気質だけど、どこか責任を回避する発言に取られかねないと思うんです。そこで技術以外の部分について強く付帯条件をつけた上で、参加方法について定義するようなアプローチの方がいいと思われるのか、純粹に技術だけを出す方がいいと思われているのか、どちらでしょうか。市川:まず科学技術と社会が独立ではなかったということが一つございます。社会にある技術が入ったことによって社会が変わって、変わった社会の中で社会的選択が行われ、その社会的選択に適合するように技術がまた発展をしてというループが回って、今日まで来てしまったわけです。

19世紀末以降、科学と技術が結びついたことによって、科学技術側の進歩がものすごく早くなってきました。かつ

てであれば、社会の科学技術認識とそのもとで科学技術のアウトプットを受け入れて、そして意思決定をしてというループがきちっと回っていたんですが、あえて言うならば、科学技術側が暴走を始めた。社会側が少なくともそれを成熟したかたちで受け入れて、意思決定をする暇がなくなったということが一つですね。

もう一つ、科学技術のインパクトがきわめて大きくなりました。しかも、その大きなインパクトをごく少数の人間が支配できるようになってしまった。これは社会選択として、いわゆる民主的手続きが究極的な社会安定の方法であるとしたところで、そこがうまく機能しなくなってきたということです。その一方で、技術側の判断で社会にいろいろなものが投げ込まれるようになってきました。

フォーラムでは例として携帯電話が挙げられました。携帯電話が、いかに人間行動を変えてしまったか、あるいは考え方を変えてしまったか、つき合っている範囲を変えてしまったかというのは、京都大学の正高先生が「ケータイを持ったサル」において非常に象徴的に書きになっています。例のデズモンド・モリスの「裸のサル」と同じようなある種の、ケータイを持った人間がどう変わってしまったという生態学的な分析をなさっている。

このようにケータイは社会自体を変えてしまったとすると、明らかにそれについては社会選択の結果ですと科学者は突っぱねられなくなったわけですね。したがって科学技術者側といえども何かをしなければならない、では何ができるかということを考えてみる。

そこからが昨日の議論の分かれ目になるわけです。科学技術者は自分たちが何かをこしらえたわけなんだから、社会に対するインパクトを、科学技術をごく浅くしかご存じない一般の方よりは読めるでしょう。そこまではいいんですね、読めるから。つぎは今のご質問にあったように何らかの責任をもって、社会の将来のかたちを考えてリコメンドというか、参画をすべきであるというオプションがある。しかし、それをしていいのかどうかということがポイントでして、それは一つの言い方として科学者は神にはなれないという表現になった。

他方において、ある技術の成果物みたいなものを社会に導入したときに、社会がどっちへ動いていくかということが見えているとすれば、それと社会の価値観をしかるべく結びつけて、社会の行くべき道を示すことがあってもいいのではないかと。これはある種のワイズメン、あるいはワイズパーソンといいますが、そういう存在として科学者があってもいいのではないかとこの言い方があるわけです。

これはどちらがいいとか、どちらが悪いとかという話ではなくて、そのこと自体が社会的選択の問題だと私は考えています。そういう意味では自己言及を起こしてしまっているんですが、もともと社会は自己言及があるからこそ社会が成立しているようなものです。

ということで、技術屋さんは結果を提示して選択に待つ。ただ、選択に待った結果としてまた変わってしまうということは覚悟したうえで選択に待つか。あるいはもう少し世の中に出ていって、社会選択に影響を与えるか。それはそれぞれのお考えで、それも社会選択であると割り切らざるをえないのではないかと考えております。

3.2 社会システムを内側から捉えること

土屋：今回の一連の議論は、市川先生が社会技術という新しい言葉をもって代表される新しい対象を、われわれはやっという提案に対する議論として大枠まとまるように思っています。その中の本質論と、そういう新しい対象に対してどういう方法論をとるのか、そして、それは社会に非常に深く結びついているので、組織論というか、社会とどういう関係をもつかという3つの問題があったように思います。今の質問もいちばん最後の問題に絡むのですが、それについて質問させていただきたいと思います。

われわれの世代にとって、科学技術の研究開発が社会と直面した一つの大きな事例としては、第五福竜丸のときの問題を僕は直感的に思い浮かべます。そのときに科学者はいろいろなことをやったと思います。私は学生時代でしたが、その中で記憶しているのは「許容量」という自然科学に基礎をおく社会科学的概念を科学者は提案して、それをもって社会的な議論をしてくださという問題提起をしたように思います。それに対する社会科学での評価を今はどう考えていらっしゃるのか。そして、社会技術という、社会の内部から研究していかねばならないような、きわめて社会との関係の密接な対象に対して、こういうことをやってほしいという要請が科学技術者にございますか。

徳安：まず、いろいろな意味でリスクを完全に0にすることは基本的にありえないだろうという発想の中で、小さいリスクをもった、でも起こるとひょっとしたらやばいかもしれないリスクをもった技術を受け入れる、受け入れないという議論が、原子力以外にもいろいろなところで行われています。それが社会の中に実際に影響を及ぼす技術として投げ込まれた場合には、科学的な議論とは別に考えなければいけないことがあると思うんです。選択は有限の、しかもかなり短い時間の中で意思決定を行わなければいけません。これでは真理の科学的確定を待てない場合があるわけですね。それが一つ。

それから、仮に科学者は真理だと思っていたにしても、科学技術のコミュニケーションが非常に閉じたかたちで専門化して、一般人にとっては非常にアクセシブルでないものになってしまっています。しかも、一般人は自分でその真偽を確認できる状態にありません。それは一人一人が懇切丁寧に教わるわけではなくて、たいていの場合、大衆が分かるようにマスメディアが伝えることを、テレビで見ながら「そうかいな」と言って決めるというのが現代社会の実態であります。

もう一つ、これが非常に小さな集団であれば、みんなでああでもないこうでもない話し合っ、みんなで納得して決められますが、技術が投げ込まれる社会は規模が非常に拡大しており複雑な論理がいっぱい働いています。意思決定の仕組みも大規模システムになってくると、ずいぶん変わってくるわけです。

そうすると、その中で、有限な時間で決定していかなければいけないということと、科学技術における予測の真偽が、同じ論理の水準には乗ってこない中で決めていかなければいけない。そのときに科学者も技術者も何かやらなければいけないのではないかと話がありました。

いずれにしてもそれはルーマン的な用語を使いますと、政治的なコミュニケーションの中の議論になっていくわけであり、その中の発言のある種の有力性を権威づけるための担保として、科学者が研究上の知識と信念から申し上げると言えば、ど素人が不安でおたおたして原子力は勘弁してくれというよりは、はるかに説得力があるという問題なのだろうと思います。

春名：今すごくいい問題提起をされたんですが、少なくともシステム工学とか、システム科学と僕たちがいつか来たところにも、ものすごく大きな思考の飛躍があるということだけは申し上げておきたいと思っています。

それは結論から言うと、今まで過去と未来は考えてきたけれど、僕たちは現在を考えていないんです。経験知というのは明らかに過去、先験知というのは自分が未来をどうするのかということの規範を決めること。ただ、その規範は人間には決められない。それを先験知に求めるわけです。あるいは帰納的に過去の反省に基づいて改善していく。

ところが、システム屋、回路屋に大きく抜けていたのは、たとえばフィードバックループということを考えるときに、構造が変わる問題をわれわれは考えていたでしょうか。あるいは不可逆過程について語ったでしょうか。あるいは不参加の参加という形態のフィードバックなんて考えたか。

考えていないことがいっぱいなんです。自分も持っている過去と、これからやりたい未来を、現在の自分がどうしようかということについて、自分はどんな思考をしているんだろう。いかえれば自分を取り巻く環境との間にどんな関係があるのだろうということについて、システム工学はまったく考えてこなかったと思うんです。というのはモデルをつくって、過去のものに基づいて現在を決めようとしているだけです。現在というのは何が起こるか分からない直前というものを迎えながら、今判断をしていくわけですね。

ところが、そのことについてループという言葉に逃げました。では、そのことについて気がついていないかという、そうではないんです。たとえば市川先生が非常に強くおっしゃっていること、僕は絶対にそうだと思います。個別的問題に参加する中で新しい成果が得られる、ブレークスルーが得られる。これは現在の生き様についての話を

しているわけですね。

昨日も、グループの創造性ということについて、最初は個人の創造性についての過去と未来の話からスタートしたんです。ところが、すごくいろいろなアイデアが出てくるんですが、全部現在についてなんです。グループで研究成果を上げることについてのアイデアがポンポン出てくるんだけど、それをもっときちんと考えようということは、ほとんどされてきていない。どうもシステム屋は現在を考えることを怠ってきたみたいです。

先ほどの原子力の話もそうですね。あれについて今の時点で、自分がやることについて本当に自分はベストを尽くしているのだろうか考えたかという、非常に内心いかなものかという思いがあるんです。できるのにやっていないではないか。そのときには、おれは今、最善のことをやっている。しかし、ここから席を離れたら、この問題についていっそうの貢献はできなくなるわけですね。

そのときにいっそうの貢献できなくなるよねということも黙って、そのまま見過ごしてしまうことのトレードオフまで僕は考えてきたかという、どうも自分は現在というものについてあまりにも不真面目だった。システムの問題として、そこを考えると気にはならなかった。コミュニティの創造性なんて考えるときにはまさに必要なですよ。システムとしてその問題をもっと考えるべきではないかという感じがして、現在という研究をもっとやりたいなという提案をしたいです。

3.3 コミュニケーションの内部に置かれる科学技術

市川：今の議論に関連して2つ指摘したいと思います。一つは土屋先生がおっしゃった許容概念といいたいでしょうか。許容概念は原子力なんかが典型ですが、リスクを計算するわけです。リスクを計算するということは、大数の法則が利いているということなんです。問題は社会現象において大数の法則を利かせていいかどうかということにかかわるわけです。100万人に1人しか死なない。裏返せば、100万人に1人死んでもいいよ。問題は自分がその1人になるかどうかということです。

要するに、大数の法則を利かせていい世界なのか、あるいは日本の社会のように究極的に全員合意しないといけない、ただ1人でもおれのところに降ってくるのではないかと思う人がいたら合意できない。そういう社会の中では極端なことを言って大数の法則も使えない。しかし完璧にリスクをゼロにすることはできない。裏返して言えば、そういうものは導入できないという方向に動いていく社会になっている。

もう一つは、これは非常に言いにくいんですけども、科学者、技術者といえども社会のセクターの一つなんです。そうしますと、その人たちが働いているセクターの影響を、当然受けるわけです。先ほど徳安先生が政治的コミュニケーションの中だとおっしゃいましたが、実は科学者も巻き込んでしまった政治的コミュニケーションです。

科学者といえども研究をしていくときに、すべて可能なあらゆるオプションを調べているわけではないんです。そんなことをしていたら時間が無限に必要なわけですから、そうすると、要所、要所で選択をして、あるパスを歩いているわけです。その要所、要所の選択のところに産業の利益、企業の利益、あるいは、そのちょうど裏返しのNPOからの要請とか、そういうものを受けながら実は仕事をしている人たちなんです。

したがって、確かに科学者をもっともらしく言えば、ある種の権威はあるだろうと思うんですが、その権威も十分に注意を要するものなんです。問題はそこをどうやって検出するかという問題を考えますと、やっぱり世の中の人に勉強していただくのをええないという結論です。時間はかかるけれど、やらざるをえないだろうというのが一つ。

それからもう一つ、今言いました科学技術の倫理の問題。科学技術の倫理はいろいろな側面がある。その中で科学者、技術者の倫理は非常に大きな問題です。日本学術会議も取り上げました。われわれもそれに協力しようと思っております。さあ、どういう切り口でどうやっていけばいいのかが、ところが科学者、技術者のコミュニティは善人ばかりではないんです。

そういう状況の中でどういう切り口でどう入っていくか、どうもよく分からないところがあります。ひと目でわかるものはもうやらなくても分かってしまうわけです。問題は先ほど申し上げたような研究を進めていくポイント、ポイントでもってある種の影響を受けて、本人も正しいと信じているけれども、それは別のルートを通ってみると必ずしも正しいと言えないというものを、今後どう考えていくか。これは皆さん方からのお知恵もお借りしたい。こう考えています。塩沢：土屋先生が言われた福竜丸事件というのは、ちょっと歳が分かってしまうと思うんです（笑）。当時、朝永振一郎先生が学術会議の会長でいらっしゃったりして、学術会議が非常に活発に活動されていたことは確かです。ただ、私はあれが今、科学者の責任論、技術者の責任論として考える道かなという気がするんです。あれは科学なり技術の特権意識に基づいているし、社会がそれを受け入れていた時代だと思うんです。今はちょっと難しいのではないかな。

昨日の話の中にはサイエンスライターの話があったそうですが、もう一つは今サイエンスカフェ、科学カフェというのがあるそうですね。京都なんかにはその動きがいくつかある。そういう動きの中で科学者、技術者でない人たちがもうちょっと科学や技術についてきちんとした知識をもつ場を広げることが重要ではないかと思えます。先ほど、市川先生は普通の人に勉強してもらう以外にないということを言われました。

ちょっと話が変わるんですが、私は「社会に関する技術」には、いわゆる科学技術の力を社会にあてはめるときにいう社会技術とは別の、社会技術があり、この社会技術に注

意を払うことも重要だと思うんです。「社会の技術」というのは昔からいっぱいあるわけです。貨幣だとか、法律なんかもそうですし、議会制度もそうです。皆さん、あんまり評価しないかもしれませんが、議会制度は大変な発明だと思うんです。政党もあれがなければなかなか社会が動いていかないことも事実なわけです。

工学が作り出したものは設計者がある程度変えようと思ったら、新たにつくり替えるときに変えられますよね。ところが、社会の制度は誰かが考えてつくったものではないわけで、なかなか変えられないんです。社会科学者がいろいろなことを言ったって、それでなかなか変わらない。それこそ創発的な関係が生まれて社会が変わっていくまでは変わらないでしょうね。

そういう難しさといまいさと訳の分からなさがあるということを知ったうえで、科学技術に携わる人も社会のことをやっぱり勉強してほしいんです。このことに留意しておかないと、社会の問題にかなり安易に近づいて、狭い意味での科学技術が悪い影響を及ぼさないとも限らない。われわれがやっているマルチエージェントシミュレーションでもそうだと思うんですけど、シミュレーションだけでは足りないものがあるかもしれない。その点への留保をどこか心の中にもっておいてほしいという気がしています。

3.4 創発システム研究から社会技術へ

小山：先ほどからずっと出ているのが、科学技術が政治的なコミュニケーションの話であるとか、もっと啓蒙しないといけないであるとか、そういう話になったんだとしたら、それが本当は社会技術ではないんですか？という素朴な疑問があるんです。だから、合意形成のための技術であるとか、プロジェクトを失敗させないためのマネジメントの方法であるとか、昨日の議論で教育という機能を質問したのはそういう意味もあるんですけど、正しくそういう人材をつくるための組織の設計論であるとか、今言われた議会の話もそうです。そういう、一段、抽象的なレベルの話として社会技術は本当はあるのではないかと思います。

喜多：土屋先生がちょうど核汚染の話、放射線汚染の話を出されたのでちょうどいいなと思ったんですが、逆に言うとそんなかびくさい議論を今ここでするのはなぜなのか。なぜなのかというのは、状況が変わったからという認識があるべきだと思うんです。

それは何かというと、今われわれが直面している問題、本質論の部分はひょっとしたら土屋先生のおっしゃっていることと変わらないかもしれないけれども、そのときには解けてなかった、解く必要もなかった問題が怒濤のようにわれわれの目の前にやってきている。情報革命だとか、生命情報の革命、あるいは一人一人の営みによる環境汚染だとかという、全然質の違う問題が今われわれに突きつけられている。では、あたふたするだけなのかということ、実は、新しいソリューションがあるから、われわれはたぶんそれに

期待して議論をしているんだろう。

それは一つの武器としてのテクノロジーの中であれば、今回だと複雑系のサイエンスとか、エージェントシミュレーションというかなりソフトなテクノロジーもそうだし、それを支えるコンピュータもそうです。

もう一つは社会の仕組み自体がある意味で勝手にできてきたんだけど、国民国家型の社会でない社会がどんどん出てきているし、あるいはつくれるという期待がある程度あるわけです。NPOで活動されているというのはまさにそういうことであるわけです。たぶん、各フォーラムごとに全然違うスタイルのファシリテーションをされたと思う。それだけ技術のバリエーションがあるわけです。つたない技術ですけどバリエーションがある。

だから、春名さんがおっしゃった「いま」ということの認識をもっと深めていけば、やるべきことは見えてくるのではないかと思います。

市川：先ほど、コミュニケーションそれ自身、あるいは一般社会の皆さま方のある種の科学技術の知みたいなのを上げていくことこそ、社会技術になるのではないかとご指摘がございましたが、私はまったくそのとおりだと思っています。現実には私がやっているセンターでお願いしていますが、科学技術リテラシーの問題を、わが国社会を対象として動かしていくにはどうすればいいかを考えてみたいということです。

そこで私が担当の人に指示をいたしましたのは、アメリカのAAASがやっておりますように、アメリカ国民たるものは科学に関してこれだけの知識をもっていなければいけないというハンドブックをつくっても何の意味もない。そうではなくて、社会の人々がそれぞれの時点において、社会的意思決定に参画する、それは投票のかたちであれ、意見を述べるにしろ、そういう人々がそれぞれ主権者として行動するうえで心得ているべき科学技術というものを洗い出して提示できるというシステムを考えない限り、3日たったら陳腐化する。そういうものをつくってほしいと申し上げております。

先ほど来、朝永先生のお話が出てきましたが、それに関連して一つだけ申し上げたいことがあります。あのときに、確かに三原則を学問の場で議論をいたしました。その後、日本に原子力が導入されて、原子力それ自体はアメリカから買ってきた技術ですから、それに基づく悲劇がたくさんあったのです。しかし、使用済核燃料の再処理においてわが国は素晴らしいことをやったんですね。

どういうことかという、核爆発に必要な濃度よりもはるかに低い濃度で処理できる技術を確立したわけです。プルトニウムの濃度がある濃度以上になってしまったら、当然当時のアメリカ・ソ連からの圧力の下で日本に核燃料再処理なんかを許されるはずがなかったわけです。核爆発が不可能で、かつ、核燃料の再処理ができる技術を確立した。

私が申し上げたいのは、そういう技術があった結果とし

て日本は平和利用に関する限り、オプションをもてたということですね。このオプションをどう行使するかというのは別の問題ですけど、オプションがないよりはオプションをもっているべきだと私は思う。そういうことのために技術が貢献したことは事実だと思います。

私が先ほど申し上げましたように、技術が発展していくうえで小さな選択の違いが、将来におけるかなり大きな影響をもつと言ったのはまさにそこです。仮に、温暖化対策として原子力の一層の利用が視野に入ってきた場合を考えれば、社会がもつオプションを広げたということは事実なんです。それをどこかの時点で抑え込んでいいのかどうか、それもまた社会的選択ですが、そのところで科学者あるいは技術者がいったいどう行動すればいいのかというのが、クリティカルポイントだろうと思っています。

出口：今の話はリスクの問題で、喜多先生の話にも戻るところです。われわれが今できることの次元はたぶん相当広がっていると思うんです。僕なんかのほうから見ると、やっぱりリスクの社会的なリアリティの構成をもう少し問うてみたいというのがあります。たとえば、自動車技術はあれだけ死者が出ていますが、わりあい許容されているんです。そういう意味では人間というのは一度戦争が起こると、戦争の死者でもわりあい許容する、そういう構造をもっているから、通常政治家はそういうのをよく知っているから、導入のギャップだけが問題だと信じているわけだけれど。

では、われわれ自身がそういったリスクを社会的なリアリティとして、どうやって知識ハンドリングをするかというのに関して、たぶん今の時代は新しいフェーズに確実に入っています。一昔前は地震の危険地帯情報を出すと経済がパニックになるとか、そういうのもあったんですが、われわれは最近はわりあい平然と地理情報システムにそれを載せて巡回するような知に耐えられるようになっている。

最近ですと、シミュレーションの知が加わって、さらに新しい技術として参加型アプローチが情報技術を介しながら、新しい次元に入り始めている。このへんは伝統的には社会科学がつくってきた社会技術なんだけれども、それに情報技術が融合しながら新しいものができてきた。われわれが、ものの判断の基準にしているリアリティコンストラクションが、かなり操作可能なかたちになっています。

さっき、システム改善にギャップがあるという話があったんですが、今、われわれがもっている程度のバリエーションのギャップは普通に議論されなければならないし、社会経済のシステム屋も制度設計を昔から考えていたわけです。ただ、それが操作可能ではないから、表面上は単にあとから追認したように見えるかもしれないけれど、コンセプトメイキングをやりながら、ずっとやってきたわけです。

そういう意味では、昨日出た議論で徳安先生と盛り上がった話がある。昨日アシュビーの話が出たんですが、アシュビーのスライドを見た徳安先生が、「あれ、これはイリノイ

の所属になっている」。つまり、イリノイであるころフェルスタを中心にして、マテュラナ、ヴァレラとかアシュビーがみんな集まったセンターが存在していて、そのセンターとルーマンがコネクトした。

そういう知の拠点では、工学屋も社会学者もみんな格闘してつぎの時代の概念をつくりだしてきた。そういうセンターは時代に応じてあちこちできている。その程度の知的格闘ができないようだとまずい。それをバラバラにもつてくると、全然バラバラに見えてしまうから、バラバラに輸入して、バラバラに議論しているだけの話で、やっぱりそういうセンターをわれわれはつくるべく努力しないと。

3.5 人づくりと場づくりの重要性

時田：最終的に何を指したらいのかというのを自分なりに考えたんですが、やっぱり持続可能な平和社会かなと思うわけです。そういう単語が頭に浮かんだときに思い出したのが、アメリカのプリンストンの数理生態学者でサイモン・レヴィンという人です。今年度の京都賞を授賞しました。その人が書いた『Fragile Dominion』という本があります。これは一般向けの本なんですが、これの日本語訳が『持続不可能性』として出ております。

その本の中身は結局、環境問題に絡めて保全、特に生態学方面では保全生態学、どのように生態系の多様性を守るかということが話題になるわけです。よく考えてみると、これは人間がどうやって持続して生きていくかということにかかわっているだろうということで、そこまで話を広げて書かれている非常におもしろい本なんです。

市川先生はものごとにはオプションがある、レヴィン先生はできることの知恵が広がっているとおっしゃっている。しかも、オプションがあつて、それが増えている上に情報があふれていて、知ろうと思えば知ることができる環境にあるはずなんだけれども、いろいろ話を聞くときに思うのは、そういった知識を受ける人と、受けられない人の乖離がいま進んでいるのではないかということです。

最近、学校の先生とお話する機会があったんですが、公教育に対する期待がどんどん減ってきている様子で、学校は夜、塾へ行く前に休みに行くところみたいな、そういう感覚があるという話を聞きました。そういう知っている人と知らない人が分離していつている状態が、今われわれが初めて体験している社会の一つのかたちなのか。昔も確かに統治する側とされる側ということで、知っている、知らないというのはあったのかもしれないんですけども、知ることができるにもかかわらず知らない人が増えているというのが、何か新しいことなのかと思いました。

そこでやっぱり重要なのは、さっき質問も出ていたんですが、合意形成のための方法だとか、プロジェクトを失敗させない方法。結局、それは教育なんだと思うんですね。ここにいらっしゃる皆さん、僕も含めて人にもものを教えるということにかかわっていると思うんです。僕は昔からなん

でサイエンティフィックな教育はないのか。たとえば、日本で10年近くも英語を教えるけれども、誰もしゃべれるようにならないとか、そういう話はずっとあるわけです。そういうことはエンジニアリングの問題にできないのかと、すごくいつも疑問に思っています。

だから教育って何なのか、どうしたらいいのかというのを少し感じました。別に僕が答えをもっているわけではないんですが、だんだん自分の子どもも大きくなってきて、塾へ行ったりで、学校とかいろいろ聞くに及んで、教育については考えさせられることが増えてきている。社会技術的な観点から教育を考えるというのが、やっぱり必要なかとちょっと感じました。

徳安：先ほど、オプションの話がずっと出ているんですが、あれは私がやっているルーマンの社会システム論でもまったく同じような話になっているんですね。つまり、絶対善、絶対真理みたいなもので世の中をすべて統制できるとか、説明できるとかということがなくなってくる世界が、分化した社会の一大特徴であります。

ただ、一つ注意しなければいけないのは、さっき時田先生が持続可能な平和社会とおっしゃいましたが、市川先生は安寧ということをおっしゃいましたが、平和社会は別の言い方をすると広い意味での幸福の問題なんだろうと思うんです。これは人間のポテンシャルをどのように見るかという問題にたぶんかかわってくる。

つまり、おっしゃっていたことが教育の問題にかかわっていくと、ちょっとひねくれた取り方をすると、啓蒙主義以来の人間性に対する信頼がまだ非常に高いなと思ったわけです。実際には選択肢はありますよ、ところが、みんなよく考えて決めましょうというのは、おおかたの人間にとって非常に負荷の高すぎる状況ではないかという気も、一方で私なんかはしているわけです。

どうでもいいから決めてというのは、権威あるところで決めて、何か信じられるふうに出てくれたら信じるからというのが、人間性の中に実は非常に強くあって、それで死のうが滅びようが、むしろそっちが幸せなんです。じとじとおまえ、自分の責任で考えろ。みんなでぐじゃぐじゃ議論して決まったことが正しいんだ。その落とし前はみんな取れと言われるほうが、はるかにつらいわけです。だから、知識をただ教えるのではなくて、そのつらさを啓蒙して教えていけるかどうかというところがないと、実は教育論はだめなんだろうと思うんです。

一生懸命尻をたたいて知識を詰め込めば、知識は理解できるようになるかもしれませんが、その選択に関して、結局ギブアップして手を上げてしまったら、にっちもさっちもいかなくなってくる。われわれよりもっと人文的な哲学なんかをやっている人も交えて、あるいは宗教をやっている人まで交えてそういうことは本当は考えなければいけない問題なんだろうなという気がしました。

塩沢：時田先生が知識のもてる人ともてない人の間が分かれてしまった。これは民主主義というものが成り立たなくなってしまうかもしれない問題でしたね。そのときに、普通考えるのはどうしても教育ということになるんですけども、教育イコール学校教育ではないと思うんです。20世紀になって、この公式がわれわれの頭の中に固定化してしまっているんです。このシンポジウムもすごい教育の場でしょう。これは学生さんだけでなく、教員にとってもそうだと思うんです。

こういうものもあるし、さっきちょっと言ったんですが、科学カフェのようなものもある。これはブレア政権が始めたものらしいんですけども、もっと自発的な動きとして「哲学カフェ」というものもある。大阪では「実験哲学カフェ」というものがある。もう100回もやっている。これは専門家だけが集まっているものではない。アメリカにもヨーロッパもけっこうこういう動きがある。

市川先生のお話では、科学者、技術者とかいう人たちが日本に70何万人いる。そういう人が自分の責務の一つとして、たとえば、科学カフェなり哲学カフェを学校の外で組織すれば、ものすごく大きな力になると思うんです。

学校教育はいろいろ頑張っても、どうしても理科嫌い、数学嫌いをつくってしまう側面がある。そこから外れてしまった人でもまじめに議論すれば、議論できるし、そういう人たちがいるんですね。社会の中に10%、20%はそういう人たちがいなければ、少なくとも民主的な社会は不可能だと思います。そういう意味ではわれわれ自身がそれぞれすごい責任を負っているのではないかと思います。

3.6 最後に

北村：このシンポジウムは11回目なんです。1回目は重点領域研究と言っていました。実は重点領域を立ち上げるのに2、3年かかりました。そのときに、この創発というのをなぜ設定したかという、進化とか、学習とか、いろいろな概念があるんですが、それをまとめてしまおうというつもりで、この言葉を使ったんです。科学研究費を取ろうとすると、どうしても数理的なところへ話をもっていけないといけなないので、そのときに設定した課題は生物の進化、学習をもっと工学的な解釈をしたらいかがでしょうかというのが一つの観点です。もう一つは昔からサイバネティクスのウィナーも言っているのですが、生物的な人工物は設計できるのか、あるいはその理論があるのか。この2点を視点として研究組織を組み立てていったということです。

この3日間、社会システムが初めてここで取り上げられたんですが、実は社会システムもそういうものであろうということは13~14年前には理解はしていたんですが、わざと入れなかったんです。というのは、たぶん数理化できないのではないかと。数理化しないと市川先生がおっしゃっているように操作性がないから、工学としてはたぶん役に立たないのではないかとということで外してしまっただけなんです。

この3日間のお話を聞くと、やっぱりそこへ相当近づいてきているなという印象を正直言って受けました。人とその集団の行動が、相当記述できるようになったのではないかとこの印象を受けたということです。

創発は英語の emerge なんですけど、これは自動詞で「創発する」ということしか辞書には書いていないんです。工学の立場ではそれだけでは困るので、「創発させる」人工物をつくろうとしているわけですが、社会システムもたぶんそういう概念に入るのかなという、ようやくそこに至ってきているのではないかとこの印象を受けました。どうもありがとうございます。(拍手)

4. おわりに

今回のシンポジウムで取り上げた社会技術という視点は、創発システム研究にどのような新しい展開をもたらすのであろうか。いまや社会的コンテクストから切り離された科学技術というあり方は困難になりつつある。好きと嫌いにかかわらず政治的コミュニケーションと社会選択という開かれた文脈の中に組み込まれているからである。このような現状を直視したとき、われわれ科学技術に携わる者の責任は非常に重い。科学技術だけではなく、それを包摂する社会的はたらきとしての場づくりや人づくりも含めて取り組まなければならないのである。しかも、そこには近代という時代が残した、人間の主体性の問題、環境との調和の問題など克服されるべき課題が山積している。しかし、ここにこそ、生命に学び、その開かれた調和的システムの原理に接近しようとする創発システム研究の重要性があるのではないだろうか。本研究領域の今後の発展に期待するものである。

最後になったが、本シンポジウムはSICEのシステム情報部門の自律分散システム部会を中心として、システム工学部会、知能システム部会のご協力のもとに運営された。このような人づくりの場が10年以上にも渡って継続されてきたことは、多くの方々の努力の賜物であり、こころより感謝いたします。

謝辞：本シンポジウムでは、チュートリアルと総合討論の間にフォーラムと呼ばれる小人数のディスカッションの場が設けられた。その際、司会としてご協力いただいた、塩沢由典氏(大阪市立大)、矢野雅文氏(東北大)、喜多一氏(京大)、西川郁子氏(立命館大)、塩瀬隆之氏(京大)、記録係をお願いした、大村英史氏(東工大)、小堤音彦氏(慶応大)、鬼城涉氏(東大)、小林豊氏(東工大)、加藤圭志氏(東工大)、森杉育生氏(京大)、松田雄馬氏(京大)、古川園智樹氏(慶応大)、牧野浩二氏(東工大)、谷口忠大氏(京大)に感謝する。

(2006年5月19日受付)

参考文献

- 1) 第11回創発システムシンポジウム：<http://www.myk.dis.titech.ac.jp/ess05/>
- 2) 社会技術研究開発センター：<http://www.ristex.jp/>