

CONTENTS

2 科学と社会を考える
学習プログラムの実践

科学館プロジェクト報告
古田ゆかり

5 携帯電話の電磁波リスクを
どうとらえるか

電磁波プロジェクト 上田昌文

16 UNESCO 国際生命倫理委員会報告

渡部麻衣子

18 誌上版市民科学講座

第5回 人体の資源化と人体改造
～今なにが問題なのか～

講師：松原洋子さん
立命館大学大学院先端総合学術研究科教授

連載

26 森のあおいドン
横山 功

27 プロジェクト活動報告～PJ Report～

宇宙開発再考プロジェクト
「宇宙開発フォーラム 2005 IR/PR 報告会
参加記」

1 目次／ご案内

28 12月活動日誌／会計報告／編集後記

information

公開トークサロン「私って健康ですか？」

- ・日時 2006年2月5日(日)午後1時～5時
- ・主催 未来工学研究所
- ・協力 NPO 法人市民科学研究室
- ・場所 ブロードメディアスタジオ(中央区月島)
- ・入場無料(ドリンクつき)

現代人の最大関心事の一つが「健康」です。世の中には様々な健康・医療情報が氾濫している反面、本当に知りたい情報はどこにあるのか、ないのか、困惑することもしばしばです。このトークサロンは、医師、生活者、社会学者という異なる分野の気鋭の3人に、健康をめぐる様々な話題について、あれこれ自由に語っていただきます。3人に共通しているのは、自分自身の身体体験や身体感覚が出発点となっていることです。このセッションに参加されたからといって、「健康によい」かどうかはわかりませんが、皆様がこれまで思い描いていた「私の健康観」が大きく変わることは間違いのないでしょう。

このイベントは、科学技術振興機構の「生活者の視点から見た科学知の再編集と実践的活用」研究の一環として実施されるものです。

・講師と話題

★川嶋 朗(東京女子医大附属青山自然医療クリニック所長)
「医者も患者、治療の前にまずお話を」

初診はまず1時間の問診から。治療法は患者自身に決めてもらう。おしゃれのまち青山からユニークなお茶目なお医者さんのお話です。

★鈴木賀世子(ベビーコム代表)

「お産は病気じゃない、悩みを共有すれば強みに」

ご自身の出産体験を契機に妊娠・出産・育児の総合ポータルサイトを運営。世の妊婦さんたちにとって頼れる電子コミュニティです。

★柄本三代子(東京国際大学人間社会学部専任講師)

「健康の語られ方、健康言説の時代」

お手軽な健康情報番組や「健康至上主義」に対して、鋭い問題提起をなげかける社会学者。発想の根底に生活者としての視点が光ります。

PJ report

科学と社会を考える 学習プログラムの実践



プログラム②「サイエンス夢工房」の一コマ



プログラム①「科学技術に投資してみよう」の一コマ

科学館プロジェクト リーダー 古田ゆかり

■なぜ「科学と社会を考える学習プログラム」が必要なのか？

私たちは生活する中で、たくさんの科学技術を利用しています。科学技術によって作られた便利な道具は私たちがみずから選んで購入しているわけですが、ほんとうに私たちのほしい技術を私たちの希望にしたがって手に入れているのでしょうか？ 現在の科学技術は高度に発達しています。私たち市民はその技術の背景やしぐみ、影響などの情報を十分得ていると言えるのでしょうか？ 身の回りにある機器にどのような技術が使われているか、便利さだけではなくどんなリスクが考えられるかといったことについても十分考えているのでしょうか。その技術を使い続けることによって、人々は平和で幸せな将来を手に入れることができるのでしょうか……。

私たちが将来にわたってよりよく生きるためにどんな科学技術を目指すのかを、生活者の側からも、そして高度な科学技術を生み出す立場からも、互いに歩み寄り一緒に考えていく必要があると思います。それには、生活者自身も科学技術について学ぶ心や自分の生活や希望に照らし合わせて考える力、科学だけではなく社会的な要素と関連づけて考える力も必要です。

そのための学びの場として、科学をわかりやすく伝える専門家がいる、情報や資料の集まる科学館の存在はとても大切だと思います。生活に根ざした疑問や不安に対する答えを探したり、科学技術が持つリスクやアップ・トゥ・デートなことがらまで科学館で学ぶことができたら、市民の科学に対する学びはこれまでもまして幅を広げ、活き活きしたものになっていくのではないのでしょうか。

■科学と社会、双方の要素を含んだ学びのプログラムを開発する

科学的な話題を含んだ社会の問題、将来の科学技術のゆくえなどに、市民ももっと積極的にかかわることはできないのでしょうか。その前に、科学的な社会問題について学びやすい環境は作れないのでしょうか。地域の科学館で、食物、建築、農林水産業、IT技術、エネルギー、ニュースで扱われる内容や、生活をよりよくするための工夫に必要な基礎知識等を習得することができれば、大人にとっても子どもにとっても、いまよりもっと科学技術が身近なものになるのではないかと思います。

このような意識に基づいて、私たちは、『科学と社会を考える学習プログラム』を開発し、科学館で実際に行ってみようという活動に取り組みました。以下、その2本のプログラムについて報告いたします。

【プログラム①・科学技術に投資してみよう】

2005年10月30日(日) 於:科学技術館 協力:科学技術館学芸員 藤原真氏

このプログラムは、自分自身が、「大切である」「必要である」「将来の社会に役立つ」と感じる科学技術に対して、積極的に推進したり、また逆に支持しないといった意思表示できることを感じることを目的としています。その手法の一つとして「投資」のプロセスを体験するという仕掛けです。

■プログラムの設計で留意したこと

1. 社会や暮らしの要素を取り入れる。
2. いまある科学館の資料を有効に活用する。
3. 展示を「ピンポイント」と「語り」で見ることのおもしろさを提供する。
4. 同じ資料(展示)でも、見方によっていろいろな切り口が生まれることを感じさせる。

■プログラムの流れ

1. 全体の大まかな流れを説明する。投資とはなにかを説明する。
2. 参加者は「投資家」となる。
3. 「鉄鋼メーカー」と「セラミックスメーカー」の2人が、自社の事業計画を発表し、投資者を募る。
テーマは「未来の車を作る」。各素材の基礎知識とともにそれぞれの開発プランを説明する。その際、館内の展示を使用する。自社の技術の有用性、社会貢献性、将来性などをアピールする。
4. 投資を行う。
5. 投資額合計を発表する。目標の投資額に達した会社が、事業をスタートできる。
6. 参加者に、「なぜ投資を決めたか」を質問し、投資に関する意識を共有する。

■「投資」を軸にした理由

このプログラムの中心は「投資」となっていますが、これはお金儲けを目的としたものではありません。私たちが、技術の方向性(この場合はその会社が開発しようとする技術)を定めることに参加し、自分の問題としてとらえ向き合えるようなしくみの一例として「投資」を組み込みました。整理すると以下の通りです。

1. 自分たちが、科学技術の方向性に関与できることを感じる。
2. 科学技術について知ることの必要性を感じる。
3. 科学技術が自分たちの暮らしに結びついていることを感じる。
4. 多くの科学技術が、わたしたちの意思を反映していない場合があることを感じる。

2時間30分という長いプログラムですが、2回の館内ツアー(各40分程度)を含め、新しい情報、出演者の話術などにより、飽きさせない展開となりました。

今回は、「未来の自動車を作る」というテーマで行いましたが、他のテーマ、展示等を使って展開することが可能です。今後はぜひ、他のテーマでもプログラム開発に取り組みたいと思います。

館内展示を使いながら開発プランを説明する担当者



PJ report

【プログラム②・家電製品と生活の変化】

2005年11月20日(日) 於:東京理科大学神楽坂キャンパス「サイエンス夢工房」
協力:東京理科大学加納誠助教授と研究室のみなさん

現代の家電製品について考えてみようというプログラム『家電製品と生活の変化』を実施しました。家電製品は時代によってさまざまに変化してきた分、いろいろな年代の方に思い出や経験があります。時代による技術の変化、それによる生活の変化をさまざまな年代の方と話すことによって、私たちにとっての科学技術について考えてみようというこの企画は、多くの方々のお力に助けられながら、楽しい空間を作り出すことができたと思います。

■プログラムのねらいと流れ

1. 1930年、1950年、1970年、2005年の4つの年代ごとの家庭の中のような様子をボードに描き、その上にさまざまな年代に作られた家電製品を時代ごとに並べていく(イラストは宇田川一美さんによる)。
2. 立ち寄った方の思いを書き込むボードも用意。「あなたの生活をいちばん変えたものは?」、「いまなくなったらいちばん困るものは?」という2つの質問への回答を付箋紙に書いてもらい、ボードに貼る。

これらのボードは非常に色彩豊かで、しかも壁にとりつけることができたため、会場でもひときわ目をひきました。遠くからでも、このブースに人が集まっているようすが見えた点は効果的だったと思います。

■世代を超えた対話の実現

これらの道具はきっかけであって、大切なのは人と会うことです。来場した方々、準備した私たち。特に、異なる世代の人が身近な科学技術について話をする場になるとよいと考えていました。こちらのメンバーは、中学生の子どもを持つ古田、会社を定年退職し10年以上もたつ後藤、そして30代の島田、20代の住田。加えて、お手伝いくださった東京理

科大の加納研究室の学生のみなさんは、現場で当日合流したにもかかわらずすぐにねらいを理解してくれ、来場する人々と積極的に話し、会場を盛り上げてくれました。

■会場の参加者のようすや参加者の会話など

- ・年配のおふたり連れの方に、ローラー式絞りが付いた古い洗濯機について解説していただいた。
- ・冷蔵庫はどの時代にもあったが、冷やすしくみやドアの数などの変化で、「あのころの冷蔵庫は……」などと会話が盛り上がった。
- ・ボードには、パソコンが生活を変えたようすや、携帯電話の登場など、興味深い内容が次々に取り上げられ、それをさらに他の方と見ながら感想を述べあえた。

■科学館への出張イベントに

今回、材料が完成したので、あとは場所を探して実施するのみである。特に、当時の家電製品がおいである館で行なうことができれば、非常に実感をもつことができるだろう。

内容もさまざまにふくらませることができる。エネルギー消費や家電製品の普及率の変化と照らし合わせたり、時代ごとの食べ物や(時代ごとに、冷蔵庫の中身を想像してもおもしろい)家族構成の変化、地元の産業などを組み合わせることもできる。この活動を報告した市民科学講座でも、未来の予測の図を取り入れることなどが提案された。今回はいちばん単純な原型となるものだったので、今後このプログラムがどのように進化していくかも楽しみである。

文責:住田朋久

※当日用意した資料:

久保允誉編『家電製品にみる暮らしの戦後史』(ネオ書房、1994、1991)
マテリアルワールド・プロジェクト『地球家族——世界30か国のふつうの暮らし』(TOTO出版、1994)

以上のプログラムが読売新聞で紹介されました。読売新聞2005年12月19日「[教育ルネサンス]新技術“体感学習”…NPOが企画」をご覧ください。(http://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/news/20051219ur01.htm)

また、これら2本のプログラムは、日産科学振興財団の「平成16年度理科・環境教育助成」を受けて実施しました。贈呈の様子日産科学振興財団のホームページをご覧ください。http://www.nissan-zaidan.or.jp/

携帯電話の 電磁波リスクを どうとらえるか

この講義録は、東京大学先端科学技術研究センターの「ジャーナリスト養成コース」(2005年から2006年にかけて「リスク社会と報道」というテーマの下に毎月1回全8回で現役ジャーナリスト向けに開催)での上田の講義録(2005年10月15日)をもとに、本誌向けに改稿したものです。

上田昌文(市民科学研究室・電磁波プロジェクト)

電磁波の問題の中でいま一番大きなテーマは携帯電話でしょう。携帯電話はいま日本で9475万台ほど使われています(2005年11月末時点、PHSを含む)。国民の8割近くが使っている計算になります。そういう中で、携帯電話の発する電磁波が人体に与える影響をどう考えたらいいのか、ということが常々問題になります。10年とか15年ぐらい経ったときに「ああ、一部の人が騒いでいたほど心配することはなかったじゃないか」となるかもしれません。あるいは全く逆に、携帯電話を使っている人の中で、かなりの割合で脳腫瘍が発生して集団

訴訟が起きるかもしれません。健康影響が確定的になっていない時点で、国がどういう判断を下して、どのような政策的な対応をしていくべきか、個々人がいかに対処していけばいいのか、といったリスクのとらえ方の話をしたいと思います。

◆各国でバラバラな規制値

携帯電話の電磁波の人的影響を調べる実験や研究がいろいろなレベルで行なわれています。大まかに言って三つのレベルの研究があります。それは、「分子・細胞レベルの研究」と、動物の個体でどういうことが起こってくるかを見る「動物実験レベルの研究」と、「疫学」、すなわち人間の集団の中での疾病の発症率を統計的に見る研究、の三つです。しかし、実はどの研究においても、決定的な結論は出ていません。ただし、「どうもこれは気になるな」「この先この路線で研究していったら何か出てくるのではないか」と感じさせる研究はたくさんあります。**表1**のように、人体に限らない、いろいろな細胞や動物個体を使って生物への影響が調べられています。しかし、それが人間の体に即、悪い健康影響をもたらすとは断定できない、そういうレベルのものがほとんどでしょう。

携帯電話については、いま少し示したような気になるデータがいろいろ出てきていますので、どう規制したらいいのかを考えなければなりません。電波は、もちろん携帯電話以外でも利用してきた長い歴史があります。ですから、電波を含む電磁波全般を、各国ではなんらかの規制値を設けて規制をしています。ところが放射

■ 表1 微弱な高周波の生物影響を示す研究の数々

電力密度	報告された生物影響	文献
0.168 ~ 1.053 μ W/cm ²	RFR(高周波)を5世代にわたって被曝したマウスに不可逆的な不妊が生じる。	Magras & Xenos, 1997
0.16 μ W/cm ²	学童に現れた運動機能、記憶、注意力への影響(ラトビアで)。	Kolodynski, 1996
0.2 ~ 8 μ W/cm ²	AM・FM局からのRFR被曝により小児白血病が2倍増加。	Hocking, 1996
1.0 μ W/cm ²	雄マウスへのマイクロ波の全身照射によって免疫機能へ重大な影響が見られた。	Fesenko, 1999
1.0 μ W/cm ²	低出力マイクロ波を5時間照射すると、T細胞とマクロファージの免疫機能が高まる。	Novoselva, 1999
1.3 ~ 5.7 μ W/cm ²	AMのラジオ波被曝により成人での白血病が2倍増加。	Dolk, 1997
約2 ~ 4 μ W/cm ²	細胞のイオン閾門(アセチルコリン閾門の開閉)へRFRが直接影響する。	D'Inzero, 1988
4 ~ 10 μ W/cm ²	児童における視覚の反応時間の遅滞、テストでの記憶力の低下。	Chiang, 1989
5 ~ 10 μ W/cm ²	神経系の機能の低下。	Dumansky, 1974
10 μ W/cm ² (0.0027 W/kgSAR)	0.5時間被曝後に生じた能動回避行動(条件反射)における変化。	Navakatikian, 1994
10 ~ 20 μ W/cm ²	1250 ~ 1350MHzのマイクロ波を経年的に被曝してきた労働者において、染色体異常の増加がみられた。	Garaj-Vrhovac, 1999
10 ~ 25 μ W/cm ²	脳の実験動物における変化。	Belokrinitsky, 1982
30 μ W/cm ² (0.015W/kgSAR)	免疫系への影響: プラーク形成細胞(抗体産生細胞の1つ)の増加。	Veyret, 1991
50 μ W/cm ²	(記憶や学習機能に大切な)REM睡眠が18%減少した。	Mann, 1996
100 μ W/cm ²	免疫機能の変化。	Elekes, 1996
100 μ W/cm ² (0.027 W/kgSAR)	6時間照射後にテストステロン分泌が24%低下した。	Navakatikian, 1994

(『ザルツブルク国際会議報告』2000年より 翻訳:市民科学研究室電磁波プロジェクト)

線と違って、どの強さまでなら被曝しても安全かという規制値が国によってバラバラです。**表2**は高周波、すなわちマイクロ波を含む周波数帯での規制値を示すものですが、最も厳しいところでは、 $0.001 \mu \text{ W/cm}^2$ のような値を定めています。ところが、日本を見ますと $600 \sim 1000 \mu \text{ W/cm}^2$ と書かれています。これは、日本で電波を管轄している総務省の「電波防護指針」の中にある計算式に基づいて導き出された値です。日本は、国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) が定めたガイドラインにほぼ準拠した規制値を採用しているわけですが、例えばザルツブルク市と比べると、10万倍近く緩やかな規制になっているのです。

なぜ電磁波の規制が国によってこれだけばらつきがあるのか。一言で言えばその国が「予防的対応」をとるかどうかの違いなのです。電波で人体に影響が起こる可能性を考慮して厳しく規制している国と、そうでない国とで大きく分かれるのです。

現実にはこういう数字を見て、では日本の中でいったいどれくらい電波が強いのか、と思われるかもしれませんが。イタリアの基準値である $10 \mu \text{ W/cm}^2$ と比べてみましょう。市民科学研究室では様々な場所で電磁波の計測をしていますが、3年前にはほぼ1年かけて、東京タワーの周辺を歩き回って255地点で計測をしました。その結果を論文にして公表し（「東京タワー周辺地域における送信電波の電力束密度測定」『EMC 電磁環境工学情報』No.168,40-59,2002年4月）、新聞にも取り上げられたデータを紹介します。

東京タワーの半径400メートル以内の地域で電波の通りが良い場所の中には、 $10 \mu \text{ W/cm}^2$ を超える地点が十数カ所ありました。ということは、もし東京タワーがイタリアに立っていれば、その周囲400メートルぐらいは人の生活圏であってはいけなことを意味します。それだけ強い電波が身の回りに存在しているのです。あとで述べますが、携帯電話の電磁波はそれよりもさらに強い

のです。

◆増加する環境中の電磁波

電磁波を発生させる物の利用頻度は、現在どんどん拡大しており、空間中に存在するいろいろな周波数帯の電磁波の濃度・密度は、非常に高くなっています。ある計算によりますと、電波が利用される以前、要するに自然界に存在する電磁界が地磁気くらいだった頃と比べて、現代における電磁波の密度はおよそ1万倍になっているという話があります。そういう環境の中で人間が長く生活を送っていくと、どういう影響が出てくるのか。現代の状況は、いわば人類全員で大きな人体実験をしていると言ってもおかしくないでしょう。

電波だけではなくありません。家電製品にも、電磁波をたくさん出す機器が多くあります。典型的な例は電磁調理器 (IH クッキングヒーター) です。これは最近、東京電力をはじめとする電力会社が唱える「オール電化」の目玉商品です。火を使わない、クリーンなイメージが売りの調理器です。いま私たちはそれを半年ほどかけて研究していますが、家電製品の中では飛び抜けて高い電磁波を出しています。家庭で料理する人が、そういうものを1日1時間なり2時間なり浴びているのです。学校給食の調理室やレストランでは、大型の業務用 IH クッキングヒーターが導入され始めています。それは家庭用と比べて10倍ぐらい強い電磁波が出ます。

また、多くの人々が利用する図書館やレンタルショップなどには必ずといっていいほど盗難防止ゲートがあります。その盗難防止ゲートから出ている電磁波も、低周波磁場ですが、非常に強いものです。利用者は確かに瞬間的に通り抜けるだけですが、近くにいる職員の方は恒常的に10～20ミリガウス程度被曝しているわけです。

そんな環境の中でクローズアップされるのが、「電磁波過敏症」と言われる人たちの存在です。数としては相当

■表2 各国の電力密度規制

電力密度	電波の周波数	組織と国名
$1000 \mu \text{ W/cm}^2$	1800 MHz 一般人	連邦通信委員会, 米
$3300 \sim 10000 \mu \text{ W/cm}^2$	900 ~ 1800MHz	国立放射線防護委員会, 英
$450 \sim 900 \mu \text{ W/cm}^2$	900 ~ 1800MHz	国際非電離放射線防護委員会
$600 \sim 1000 \mu \text{ W/cm}^2$	900 ~ 1500MHz	総務省, 日本
$200 \mu \text{ W/cm}^2$	900 / 1800 MHz	オーストラリア
$10 \mu \text{ W/cm}^2$	460 ~ 1800 MHz	イタリア
$4.2 \sim 10 \mu \text{ W/cm}^2$	900 ~ 1800MHz	スイス
$6.6 \mu \text{ W/cm}^2$	900 MHz	中国
$2.4 \mu \text{ W/cm}^2$	460 ~ 1800 MHz	ロシア
室内 $0.0001 \mu \text{ W/cm}^2$ / 屋外 $0.001 \mu \text{ W/cm}^2$	300 ~ 300000 MHz	ザルツブルグ州, オーストリア (2002年更新)

少なく、ひょっとしたら日本全国で1万人にも満たないかもしれませんが、いるのは確かです。そういう人は、たとえば蛍光灯のあるところに来ると息が苦しくなって、そこにいられなくなります。つまりいまの日本の環境ではほとんど外に出られない状態になってしまっています。ごく少数ながらもそういう人たちの存在を、社会全体のリスクの問題としてどう捉え、どう受け止めていくべきかという難しい問題が浮かび上がってきます。

◆携帯電話という技術を考える10の視点

ここで携帯電話がからんだ社会問題を10項目で整理してみましょう。

- ①産業の成長や大きな経済効果。携帯電話市場はもうすぐ10兆円になろうとしています。
 - ②通信や情報収集等の利便性が格段に向上すること。
 - ③福祉面に活用しようと狙っている人がたくさんいること。すなわち、それによってコミュニケーションの面でいろいろなバリアフリーを達成することができるのではないか。災害時に利用したり、GPS機能付きの携帯電話を使って徘徊するお年寄りの位置を特定したりすることなどに使われています。
 - ④公共性との兼ね合いにおいて様々な問題が浮上すること。電車の中で携帯電話で話している人が迷惑だと感じる人は多いはずですが。携帯電話というのは公共的空間で使われることによって、自分の周りの空間を一瞬にして私物化してしまう機能を持っていますから、それについて、私たちはいったいどういうルールを定めていったらいいのかが問われます。また、町中から公衆電話などの固定電話がどんどん減り、携帯電話を持たない人には大変不便な時代になっています。
 - ⑤犯罪や事故、安全に関わること。とりわけ重要なのは、携帯電話以外の電子機器に悪影響を及ぼすことです。一番よく知られているのは心臓ペースメーカーに影響を与えることです。それ以外にもいろいろな医療機器に障害を与えることがあるので、病院内ではいままでも携帯電話は使用が禁止されていました。ところが、患者さん同士、あるいは患者さんと家族が、コミュニケーションを簡単にとれるようにと、病院内でも携帯電話を解禁するところが出てきています。
 - ⑥通話料が高くて家計を圧迫すること。子どもが親に毎月1、2万円と負担させている家庭も珍しくありません。あるいは通話料を稼ぐためにアルバイトをするなど、生活そのものが振り回されている人も少なくありません。
 - ⑦今回の主な話題である、電磁波の人体の健康への影響の問題。
 - ⑧廃棄物という環境負荷の問題。いま日本人はだいたい平均して1年半～2年で携帯電話を買い換えています。メーカーのデータによると回収率が23%ほどだといえますから、一日に約3万～4万台がそのまま捨てられている計算になります。携帯電話の部品に含まれる有害な重金属による環境汚染などが大きな問題になってきています。
 - ⑨若者の依存症の問題。携帯電話を使い始めるとそのあまりの便利さに夢中になり四六時中使い続ける、つまり依存症になってしまう面があります。特に若い人に顕著で、私が知っている限り、中学生・高校生で携帯電話を持っている人は、本当に手放せないようです。私は何人かの中学生にインタビューをしたことがあります。そのときにわかった事実は、通話もそれなりに多いのですが、特に多いのはメールです。一番メールの数が多い女の子は1日400通。つまり、朝起きて「おはよう」からメールが始まって、食べているときとお風呂に入っているときと寝ているとき以外はほとんどメールをしている状態です。そういうことが当たり前になり、メールが大きな比重を占めるコミュニケーションがこの社会に厳然と存在しているわけです。その中で育ってくる若い人たちが大人になったらどうなるのだろうか。これは社会的に大きな問題でしょう。
 - ⑩住民不在で建設の決定がなされてしまう基地局の問題。携帯電話は、携帯基地局がないと使用できません。携帯基地は、いま日本全国で98,930局(2005年度9月末時点)、東京だけでおそらく1万局ほどあります。それを誰がどうやって建設しているか。建ってほしくない建物が自宅の目の前にいきなり建った。気づいてみたら携帯電話の基地局だった。「あんなものが、目の前でずっと電波を出していると思ったら気持ちが悪い。だからやめてくれ」と思っても、住民の意思が反映されるシステムになっていません。現行の法律では、その土地を提供したマンション等の所有者と、NTTドコモのような携帯電話事業者の二者の契約だけで建てることのできるのです。そのために、周辺住民とのトラブルが日本の中で百数十件起こっています。
- 以上のように、携帯電話の問題は非常に多面的です。これは社会的に見ても、医学的に見ても、心理学的に見ても、大変奥深いテーマだと言えるでしょう。私は、携帯電話は、20世紀末に生まれて爆発的に普及した最も典型的な技術革新だと思います。それをどう活かしていくか。「ユビキタス社会」の中核を担う技術であるからこそ、ここで述べたようないろいろな側面のリスクをいまからきちんと考えておかなければいけないだろうと思っています。

◆携帯電話の電磁波はどれくらい強いのか

電磁波には、低周波（家電製品や高圧送電線で使っている 50Hz・60Hz の商用周波数の超低周波を含む）と高周波（いわゆる電波を含む）があります。携帯電話は電波を使っているため高周波に属します。

低周波で問題になるのは磁場です。家電製品から発生するのはたとえば東京では 50Hz（ヘルツ）の周波数の磁場と電場です。けれども、携帯電話はそれとは違い、使用する周波数はもっと高いのです。800MHz（メガヘルツ）、1.5GHz（ギガヘルツ）、あるいは第三代携帯になりますと 2.1GHz あたりの周波数を使っています。これらはマイクロ波と呼ばれる周波数帯に相当します。マイクロ波には物を加熱する性質があります。電子レンジはそのマイクロ波の加熱の力を使って調理するわけですが、周波数は 2.45GHz です。

携帯電話の電磁波にも加熱作用があります。ですから、いま携帯電話の電磁波は、その加熱作用に基づいた規制値によって規制されています。それは SAR 値（Specific Absorption Rate）と呼ばれています。「比吸収率」というのですが、身体の単位重量あたりの組織に与える熱量のことです。しかし熱効果以外に、熱効果をもたらさないレベル、つまり非常に弱いレベルのマイクロ波によっていろいろな影響が出るという実験結果がたくさんあります。

ですから、熱効果・非熱効果の二つがあると考えた場合、非熱効果もあるのなら、そちらも考慮して規制値をつくっていかなければいけないのではないかと考えられますが、現状は、ICNIRP も熱効果に基づいた規制しかしていません。非熱効果はクロという結果もあればシロという結果もあり、確定的なものがまだ見えていないからです。

携帯電話がつながる仕組みは簡単です。基地局があって、そこ常時通信をしているわけです。携帯でメールを打っているときは電波を全然出していないのではないかと考えている人もいますが、携帯電話は電源を切らない限り、数秒から数十秒ぐらいの非常に短い時間間隔で、基地局とやりとりをしています。位置確認をするために一番近い基地局はどこかを常に探っているわけです。電源を切らない限り必ず電波を発しているのです。

もう一つ、知っておいて欲しいことがあります。例えば電車の中で携帯電話を使うとします。電車の中は閉じ込められた空間です。ガラスの窓があるから電波が問題なく通るのですが、もし全部金属だったらほとんど通りません。すると、より強い電波を出して基地局を探そうとします。そういう意味で携帯はとて賢く、つながりにくさに応じて電波が強くなるのです。ですから、電

波のつながりにくいところで携帯電話をかけようとする、それだけ強い電磁波を被曝するわけです。

さらに、車内の携帯電話の使用に関して別の話をすると、例えば、一つの車両の中で、30 人が同時にメールを送信したり通話したりするとします。そうすると、金属部分で反射が起こり、それが増幅し合って、電車内の電磁波の全体的な強さはかなり上がります。それはエレベータのような金属で閉じ込められたスペースで実験すればすぐわかることです。ですから、私たちが携帯電話の規制値を考えるとときに、携帯電話そのものだけではなく、それを使用する場所の影響も考慮すべきなのです。

マイクロ波を使うという点で同じである電子レンジと比べてみましょう。電子レンジがオンになってジューツと熱せられているときに、身体をあえてその筐体に近づける人はたぶんいないと思います。何となく気になるので身体を離すでしょう。では、測って見たらどうなるか？高周波を測るメーターを持ち、電子レンジをオンにして、レンジの筐体の外壁部分で漏洩している電磁波の強さを測ると、50～200 μ W/cm² ほどになります。では、携帯電話はいくらなのかといいますと、機種によってばらつきが大きいのですが、携帯電話にメーターを密着させて測ると、数十から、高いものは 300 μ W/cm² ほどにもなります。おおまかに言うと、使用中の電子レンジに耳に当てるよりも強いことが多いのです。だから危ない、と私は言いたいのではなくて、それぐらいの強さだと知っておく必要があるということを言いたいのです。携帯電話は皆が持っているし、それが電波を出していることも誰もが知っているけれど、どれぐらいの強さなのか、ほかのものと比べて考えることさえなされていない。それは大きな落とし穴と言えるのではないのでしょうか。

電波は、本来はきちんと管理されて免許をもらった人だけが使うという「電波法」の規定があります。ところが携帯電話だけは例外で、携帯電話会社が 1 個 1 個の携帯電話を契約・購入者に販売する段階で、代行者として電波を使用する免許を一括して受けているわけです。そういう形になっているので、いままでとはだいぶ違う電波の使い方を社会として容認したことになったわけです。そういう場合、電波のリスクというものをこの状況の変化に応じて新しく考え直さなくてはいけないと思うのですが、そこがうまくいっていない。どう考えたらいいかが見えていないのです。

◆人体への影響でわかってきたこと

携帯電話電磁波の被曝の特徴をまとめてみます。

一つ目は、マイクロ波の特徴は、「ホットスポット」ができることです。例えば耳に当てて使っている場合に、

頭部のある箇所にエネルギーが集中するという具合になるのです。

二つ目は、使っている電波はデジタル波だということ。これは人工的につくった波なので、自然界には存在しません。デジタルだから1と0でつくられる波です。それが生物や人体にどのような影響を及ぼすかは研究されていますが、はっきりしたことはわかっていません。

三点目は、携帯電話は高周波を使っているのですが、電波に情報を乗せるために「変調」を行ないます。変調をさせるために低周波を混ぜています。その低周波の被曝も考慮しなければなりません。

四点目、携帯電話が普及してマイクロ波を人体が浴び続けるという経験は、人類にとっていまだかつてない、初めての経験です。もちろん、過去にもレーダーなどでは電波を使っていました。実は電磁波の問題はレーダーから出発しています。昔、レーダーを使うような環境にあった軍人や技術者たちの身体に障害が出るということから、これはやはり何か影響があるのではないかということで研究がスタートしました。それは特殊な限られた人たちにしか起こらなかったわけですが、いまは携帯電話で非常にたくさんの人が頻繁にマイクロ波を使うようになっています。

長期的に使った場合にどのような影響が出るかはいまの時点で確かなことは言えません。もしリスクがあるとすれば、タバコと同じことが起こって、若年層などは、使用している期間が長ければ長いほど、あとから影響が出てくる可能性があるかもしれません。

容易に想像できますが、脳の近傍で使用するので、影響は脳に集中しやすいと考えられています。一番言われているのは脳腫瘍です。また、脳血液関門という、脳に悪影響を及ぼす物質をさえぎるためのフィルターが破壊され、漏れてきてはいけないうアルブミン（蛋白質の1種）が漏洩する、といった実験がいくつかあります。

日本人の医師たちが見出した興味深い事実として、アトピー性皮膚炎の患者さんが携帯電話の電磁波を浴びると皮膚のアレルギー反応が有意に増加すること（大阪府枚方病院の木俣肇医師）、携帯電話電磁波を30秒間浴び

た場合に一時的に脳の血流量がかなり大きく低下すること（神戸市「小川クリニック」の小川良一医師）、携帯電話より低い周波数ですが16Hz～1MHzの電磁波をタイミングを知らせずに浴びさせた場合に血流量の大きな減少が、特に電磁波過敏症気味の人に顕著に現れること（坂部貢・北里大学教授）があります。これらは、身体にすぐ出る反応が観察されたという点で注目に値すると思います。

また、子どもの身体はだいたい1歳ぐらいまでで大部分は完成しますが、脳が完成するのはそれよりもずっと後で中学生くらいまでかかります。もし電磁波が神経細胞への何らかのダメージを与えるならば、神経系の形成期に携帯電話を頻繁に使うようなことがあったとしたら、そのダメージは大人の場合よりもより大きいのではないかと予想されます。

また最近指摘されて気になるのが、眼への影響です。イスラエルの研究者が、1歳の牡牛の眼の水晶体を取り出し、2mW（ミリワット）で1.1GHzのマイクロ波を、50分曝露させて10分休む形で24時間浴びさせることを2週間続けたのですが、水晶体の表面に小さな泡粒のようなものが発生し消えることがなかった、というのです。蓄積性のものである点が気かりで、携帯電話の長年の使用は白内障をもたらすのかもしれない。

◆ SAR値にみる規制のばらつき

現在唯一の規制値と言えるSAR値はどうなっているのでしょうか。日本、米国、スウェーデン、中国を比べると、日本のSAR値が一番規制が緩くなっています（表3）。米国が日本に近いようにみえますが、日本の規制値は頭部モデル（ファントムヘッド）で測定し、頭部の組織10gに6分間あて、吸収されるエネルギー量の平均値を採用するため、組織1gに6分間あてた吸収量の局所ピーク（最高値）を採用する米国と比べて、じつは数倍緩くなるのです。私が思うに、SAR値でこれだけばらつきがあるのも変な話です。当然これは国際的に統一した基準があって然るべきでしょう。

■表3 SAR値規制の各国の比較

局所吸収量	基準	組織と国名
0.2 W/Kg	一般公衆の全身に吸収されるエネルギー量（10分間）	電気・電子工業協会（米）
1.6 W/Kg	頭部組織1gに吸収されるエネルギー量の限界値（携帯電話を耳にあてた状態で測定）	カナダ、連邦通信委員会（米）
2.0W/Kg	頭部組織10gに吸収されるエネルギー量の平均値（携帯電話を耳にあてた状態で測定）	日本（総務省） ICNIRP（国際非電離放射線防護委員会）
0.8W/Kg	頭部組織10gに吸収されるエネルギー量の平均値（携帯電話を耳にあてた状態で測定）	TCO（スウェーデン事務労働組合連合）
1.0W/Kg	頭部組織10gに吸収されるエネルギー量の平均値（携帯電話を耳にあてた状態で測定）	中国（検討中）

携帯電話を購入した時に SAR 値まで確認する方は少ないかもしれませんが、それは4年前から公開しなければいけないことになりましたので、携帯電話会社のホームページなどで確認することができます。購入時の仕様書にちょこっと書いてあるかもしれません。そういうものを比較して、SAR 値の低いものを使っていこうと呼びかけている人たちもいます。ドイツのNPOの人と話をしたとき、現在の技術では、0.6W/kgを超える SAR 値の携帯電話をつくらなくて済む、いまの携帯電話の機能を全部持たせたとしても、2W/kgなんて高すぎる、0.6W/kg で十分だと言っていました。おそらくこの見直しの動きは今後起こってくるのではないかなと思っています。

◆電磁波リスクはなぜ確定しにくいのか

肝心の携帯電話電磁波のリスクですが、じつはそれは非常に確定しにくいものなのです。

まず、電磁波全般に言えることですが、放射線と比べた場合、特殊な環境を除いてエネルギーレベルが桁も低いので、人体影響もすぐには出てきません。その一方で、放射線とは逆に、携帯電話の電磁波は非常に長期間にわたって浴びる、あるいは頻繁に浴びるということが起こります。ですから、すごく弱けれども長期間頻繁に被曝することをどう考えたらいいかということが問題になります。それからややこしいことに、放射線でしたら、数種類の放射線をいっぺんに浴びる環境は考えにくいのですが、電磁波の場合は、周波数の異なるものが混在していますから、特定の周波数の影響だけを調べてもわからないこともあります。

では、そのリスクをどう見たらいいか。いま、世の中でのどのような見方が出てきているかを少し紹介します。一つは、被害の程度と規模、被害を受ける時間と回復可能性という、リスクに関わるいろいろなファクターがあります。それからもう一つは、確実性、不確実性の度合いも考えなくてはいけない。現時点で予防的な手立ての打てるもの、打てないもの、あるいはそれにどれぐらいお金をかけていいか、悪いか、という問題があります。本来、それら全部を考え合わせて合理的な対応をしていかなければいけないわけですから、非常に話は複雑になります。

現時点で、化学物質にしろ放射線にしろ、いろいろな規制の仕方が定まっています。国際的にみると、予防的な対応をかなり本格的に講じているところもあれば、そうではないところもあります。それらを見比べて、いったい私たちはいまの時点でどういう考え方を採用するかを考えなくてはなりません。

1960～70年代から、公害問題ということで環境の問題がクローズアップされてきて、いよいよ駄目になってきたなと思える論理があります。それは「わからないから有害であるとは言えない。したがって安全と見なす」という考え方です。つまり不明なものを安全にすり替える論理です。これがずっと尾を引いて、今でも私たちの政策的な判断の仕方の一つであると思います。因果関係が完全に立証できない限り「シロ」だ、という考え方です。しかし、さすがにもうそれは通用しなくなってきているのではないか。「予防原則」という考え方が広まり、ヨーロッパで新しい政策や新しい枠組づくりが出てきています。

それから、安全性を立証するのは被害を受けた側ではなく、商品をつくって、その技術を普及させようとする側が「これを使って大丈夫ですよ」と安全性の保証を自らしていかななくてはならない流れになってきています。

この二点をふまえて、リスクの問題を見ていくべきだろうと思います。ただ、この電磁波リスクの問題はとりわけ不確かさがつきまとう。その理由はいくつかあります。

一つは、確かに疫学でデータを示すことができますが、電磁波に関する調査の場合、ほかの健康影響因子の介在を排除するのが大変難しいのです。電波の影響で身体がこうなったのだと決定するためには、ほかの発がん性物質だとか、化学物質だとか、放射線の影響とか、電波以外の因子の影響を全て取り除いたデータが必要ですが、そんな調査をすることは現実には不可能です。簡単に言ってしまうとそういうことです。

それから、もう一つややこしいことに、私たちが曝露しているすべての電磁波の量を正確に知ることそのものが難しい。考えてみましょう。電波を毎日浴びています。携帯も使っています。家の中にいて家電製品から電磁波も浴びています。そういう中で体の具合が悪くなったとして、「あなたは、これぐらいの量をいつもこうやって浴びていて、トータルこれぐらいですから影響が出たのですよ」ともし言おうとするなら、正確に全部測っていかなければいけないわけですが、全部フォローできるかというと、ほとんど不可能です。

動物実験や細胞実験は、もともと限界を抱えています。動物で言えたことが人間でも同様に言えるかということ、当然そうではない例がたくさんあるという原理的な問題があります。

それから、これも複雑な事情ですが、体の中にいろいろな意味で電気作用があります。例えば神経細胞は、電気の伝達によって機能しています。それ以外にもいろいろところで電氣的な作用が身体の中にあります。ですから、私たちが電磁波を浴びた場合、それが身体のいろ

いろなところを少しずつかき乱しているとは思いますが、いろいろなものが絡んできているので、ある一カ所に働いて、ある決まった病気が起こると特定できる説明の仕方はなかなかしにくいという問題も抱えています。

それから、社会的な問題があります。たとえリスクが多少あったとしても、これだけ電気を使う生活になってきたから、もう電気なしの生活には戻れません。そういう事情がある限り、やはりメリット（ベネフィット）とデメリット（リスク）を天秤にかけてみた場合、電気や電波を使うことによるメリットが非常に大きいと予測できるので、ある程度のリスクには目をつぶろうではないか、と考えるというわけです。

そういう中で、リスクをどう考えていったらいいか、大変難しいことです。ただ、いままで私はそのリスクを「シロ」なり「クロ」なりで言い表してきました。ところが、そんな単純な捉え方ではうまくいかないよ、という考え方が出てきているのも事実です。そのことをあとで少しだけ紹介します。

いろいろ詳しく調べてみると、たいいていの人々が「影響がある」と合意するだろうレベルの人体的影響が見えてくる報告もあります。先ほど言いました低周波磁場での小児白血病の率がちょっと上がる例などがそれにあたります。これは、10カ国ぐらいではほぼ似た発症率になるということは、メカニズムはわからないけれども、おそらく「ほぼ間違いなく影響があるとみなしてよい」ということになると思います。

それから、いまヨーロッパで「インターフォン研究」という、携帯電話の脳腫瘍についてだけ調べる疫学研究がされていて、その中のスウェーデンの研究では、10年以上携帯電話を使っている人に良性の神経鞘腫（聴覚細胞の良性のがん）ができる確率が2.6倍ぐらいに上がるだろうという結果が出てきています。そういう結果

が、もし小児白血病の疫学研究と同じように2件、3件……と共通に出てきた場合、ほぼ確定した事実と認められていくことになります。

でも、ただか発症率が2倍とか2.6倍とか、そんなものです。小児白血病はかなり稀な病気です。いま日本に10万人の子どもがいたら、小児白血病になるのはそのうち3～5人です。そうすると、「0.4マイクロテスラ（4ミリガウス）の磁界が日本の小児白血病患者の発症リスクを2倍にしている」として試算してみると、毎年全国で電磁波が原因で小児白血病を発症しているのは2、3例ということになります。ただか2、3例だと聞いて、そのために、いま日本じゅうに張りめぐらされている高圧線を、人の住んでいる家の近くから撤去したり、高圧線のもとに住んでいる人に移転してもらったりするといった膨大な金がかかる措置をこの国はするでしょうか。科学的なデータの蓄積はこれからも進み、今後明らかになっていく部分も少なからずあるとは思いますが、電磁波による劇的なリスクが報告されない場合はどう対応するのかという問題は残ります。

◆リスク評価の新たな枠組み

リスク評価の枠組みを変えていこうという試みもあります。それは、いままでのような人体影響「あり」「なし」という大雑把な分類ではなく、もっときめ細かい評価をしようという試みです。スイス政府が提案した「不確定な健康リスクに対する予防原則の適用分類モデル」（表4）では、「確証された」「可能性が高い」「可能性がある」「可能性が低い」「可能性がない」という分け方をしている、そういうものを手がかりにして基準を定めていく流れがあります。

それから、同様の分類をドイツのNPO「エコログ研

■表4 スイス政府が提案した「不確定な健康リスクに対する予防原則の適用分類モデル」

確証された	ICNIRPの基準を満たしている	熱による損傷
可能性が高い	影響の徴候が複数見られる	脳波図、反応時間、睡眠サイクルの変化。携帯電話の使用に伴う症状、たとえば頭痛、めまい、疲労感、皮膚のほてり、痛み過敏症などの症状を含むがそれらと携帯電話の使用との相関は証明されているわけではない。
可能性がある	影響の徴候が1つ見られる	白血病、リンパ腫（ラジオやテレビの送信機の近くにいる人）。携帯電話の使用による脳腫瘍。送信機の近くの人の睡眠障害。さまざまな電気機器への過敏症。
可能性が低い	影響の証拠がない。 影響がないという証拠が複数ある	死亡率の一般的増加や癌の促進
可能性がない	非常にまれであり、 矛盾したデータをもつ。	胸や目の腫瘍。免疫性、心臓血管性、心理学的、催奇性影響。流産。

（「ガウス通信」第61号2003年6月より）

研究所」が行なったものがあります。2005年に市民科学研究室が翻訳編集した『携帯通信と健康 2000年～2005年』にその分類表が載っています。国を代表する機関や委員会、例えば英国では「放射線防護委員会（NRPB）」もその一つですが、そういう世界各国の機関が携帯電話の人体影響に関する研究論文を集め、それをレビューしているのです。そこで、エコログ研究所は各国で出されたそれらの報告書（取り上げている報告書は21種類）の結論を一覧できるように整理し、表を作成しています。「熱効果の閾値未満の強度に関して、科学的にどう認識されているか」として、例えば「発がん性、脳血液関門、ホルモン系……」といった異変の部位や性質別に、次の6段階に危険度を分けています。++や+が多いほど、「より多くの報告書で共通にそのリスクが高いと認識されている」という具合になるわけです。なお、その表に日本は入っていません。日本はこうした総合的なレビューをして独自の判断を示す作業はしていないからです。

++	高い確率で影響が生じる / 影響があるという強い指摘がある
+	影響がおきる可能性あり / 影響があるという指摘がある
±	影響があるかは判断できない / 科学的調査結果に矛盾あり、あるいは説得力に欠ける
-	影響はおそらくない / 影響があるという指摘はない
--	影響なし / 科学的調査結果は一義的に効果がないとしている
0	影響に関する言及なし

それから、先ほど言いました予防原則に関しては、最近翻訳された『レイト レッスンズ——14の事例から学ぶ予防原則』（七つ森書館、2005年、原題 Late lessons from early warnings : the precautionary principle 1896-2000）という本があります。これはEUの環境委員会が出した報告書で、1896～2000年に起こった、例えばアスベスト被害などを含む14の事例について、予防原則という観点から見て、どういう警告がなされたのにそれが実行されなかったとか、どういう警告をこの時期に出すべきであったのに出さなかったといったことを分析した報告書です。その結論部分に（邦訳書350ページ）、非常に面白いことが書かれています。そこでは「Risk（リスク）」「Uncertainty（不確実性）」「Ignorance（無知）」に分けているのですが、事例を挙げて、次のような観点で分類しています。

「影響（Impacts）について知られている（Known）けれど、どういう場合に起こるか（Probabilities）というこ

とについても知られている（Known）」つまり、影響についても起こりうることに知られている場合は「リスク（Risk）」と呼ぼう、ということです。そして「影響について知られているけれども、どうして起こるかはわからなかった（Unknown）」ことに関しては、「不確実（Uncertainty）」と呼ぼう。さらに両方についてわからない場合は「知らない、わかっていない（Ignorance）」と呼ぼうと分けて、それぞれの事例がどの分類に当てはまるかを見ています。そうすると、それに対応する予防策をどのレベルで出していったらいいかが見えてくるのではないかと指摘しています。こういうことを学びながら、私たちが電磁波問題でどういうリスク評価の枠組を出していったらいいのか、考察したいと思っています。

◆電磁波規制のための国際機関の役割

予防原則に立った適正な規制はいかにして可能でしょうか。適正な規制をしていくためには、いまの規制をつくる体制がどうなっているかを若干知っておく必要があります。まず、国際機関が絡んできます。一つはWHOで、WHOの中に「電磁波プロジェクト」があります。立ち上げられたのが1996年で、今年2006年で10年目を迎えて打ち切りになります。10年仕事をして、高周波についても低周波についても、世界的に勧告をするための「環境健康クライテリア」（クライテリア＝判断基準）を出すことを使命にしています。

じつはつい最近、低周波に関するクライテリアの原案がそこから出てきました（2006年1月12日「読売新聞」第1面参照）。出版は2006年秋ごろになると言われています。携帯電話に関しては高周波なので、クライテリアの原案の発表は、おそらくもう少し後になると思います。もちろんクライテリアは基準値ではありません。現在の科学的事実ではリスクはこう考えられるとか、予防的な対応や対策はこうとすべきだという指針です。そういう指針について世界中の学者が話し合っ、勧告という形で出すのがクライテリアであり、その意味では大きな影響力を持ちます。

もう一つ、国際がん研究所（IRAC）では、発がん性物質全般に関するモノグラフをつくっています。5年前に電磁波（低周波磁場）が初めて、「発がん性の可能あり」というランク2Bに分類されました。そのためにきちんとした科学的証拠を示して、発がん性物質に関する分類をしています。そういう仕事をしている機関ですから、IRACの類型は、がんに関わる現場には必ず反映される形になっています。

それからもう一つ、一番影響力が大きいのは先ほどのICNIRPです。ここがガイドライン、規制値をつくります。

この三者の関係はどうなっているのか。IARCはWHOの下にある研究機関ですが、一応独立して、がんに関する見解を出します。WHOはそれを取り込んでクライテリアをつくります。ICNRIPはそのクライテリアを参考にしながら、もっと詳しい科学的証拠を集めて、現段階で定めることのできる規制値、つまり何 μ Wまでは大丈夫といった数字を決める仕事をしています。ただし、この規制値は絶対的な拘束力を持ちません。あくまでガイドラインです。これができたからといって、各国が採用しなくてははいけないわけではないのです。

では、こういう国際機関の活動を受けて各国はどのように規制政策をつくっているのか。各国の規制にはいろいろなレベルがあります。一つは省庁のレベルで、担当部署が法律という形で規制することがあります。それから、諮問委員会（アドバイザー・コミッティやアドバイザー・ボード）がつくられて、権威あるとみなされている専門家の判断がまとめられ、勧告という形で出される場合もあります。あるいは、その諮問委員会の意見が議会に持ち込まれ、法律をつくる段階で参照され、活かされることもあります。それから、電磁波の問題には、業界団体、例えば家電製品をつくっている団体などいろいろなところが関わっていますが、そういう団体が独自に設けている基準があります。特に漏洩する電磁波や電波で電子機器などが障害を起こしたり誤作動したりしないように、かなりきめ細かく空間中の電磁波の規制を行なっています。そして、自治体による条例で規制する場合もあります。

◆日本での規制体制の問題点

では、日本はどうなっているかという、先ほど言いましたように、総務省一省が全部やっていることとなります。総務省は二種類の規制値体系を持っており、一つは先ほど言いましたSAR値です。それから「電波防護指針」というのをつくって、電波の規制を行なっています。その電波の規制は、ICNRIPのガイドラインにほぼ準拠する形になっています。低周波磁場に関する規制値はありません。

では、先ほど言いました国際機関との関係はどうなるかといいますと、WHOのメンバーの中に日本の学者も入っていますから、そのクライテリアを参考にすべき立場にあります。ただWHOのクライテリアは、予防原則をわりあい強く打ち出しているけれど、具体的にどう規制すべきであるという指示はしないなど、かなりあいまいなところがあります。だから日本の場合、WHOの勧告をそっくりそのままというよりも、私の目から見ると、自分たちの現行のやり方に都合のいいところだけ

を上手に取り入れている印象が強いです。

日本には、独自の調査体制も確かに存在します。総務省が組織した「生体電磁環境推進委員会」がそれです。しかしこのメンバーは、じつは3分の1が業界団体の人です。残り3分の1は医学関係の人、残り3分の1は工学関係、電波関係の人です。そのような20人程のメンバーで構成された委員会です。1999年から研究論文を三つ出していますが、三つとも「携帯電話に関しては、こういう実験を試みたが影響はなかった」という論文です。新聞はプレスリリースを受けてその結論をパッと出します。でも、その論文をよく読んでみると、批判すべき点がいくつかあります。細かい話は省略しますが、私が一番言いたいのは、都合のいい論文しか引用されていないということです。それとほぼ反対の結論を示す、似たような実験をした論文もあるでしょう、と言いたいけれど、それには言及していません。引用している論文も大変少ないです。限られた条件で実験をしていることを公表してはいるのですが、新聞に取り上げられるときはその条件には詳しくふれられず、「携帯電話による影響はなし」という飛躍した言い方になってしまうことが多いので、その点は注意してほしいと思います。

国の機関が、そのようなお墨付き的な論文を出したときに、それをもっと批判的に解読しなくてはいけないと思うのですが、その辺がすっ飛んで、言ってみればプレスリリースされた部分だけで判断していることが結構あると思います。確かに内容は専門的で解読するのは難しいとは思いますが、そのような際、私たちのような専門NPOなどに相談して、意見を交換するぐらいのことをしてもいいのではないかと思います。

日本の体制で言い落としてはならないのは、携帯電話や電波の人体影響を研究をする層がかなり薄いということです。適正な人選で科学諮問委員会をつくって、その答申を受けてきちんと日本独自に規制を定めていく試みは今までなされていません。どうしてそれがなされないかを考えなくてははいけません。

それに関わることで一つ典型的なことを言います。先ほど私は電波行政を取り仕切っているのは総務省だと言いました。総務省は旧郵政省です。電波だからそうなのですが、いま私が話題にしているいろいろな電磁波の人体影響は、本来でしたら厚生労働省あるいは環境省が関わって然るべきです。ところが、実際は一切関わっていません。人体影響に関わることも全部総務省が取り仕切っている。これはヨーロッパの国々と比べた場合、かなり特殊な状況といえます。これは放射線に関しても同じことがいえます。環境基本法の体系で環境中に存在する有害なものを全部扱える形になっていると思われがちですが、放射線は原子力なので、原子力基本法の方に委

ねられているのです。

この体制の問題は非常に重要です。このことに絡んで、私には不可解で納得のいかない“事件”があります。先ほど私は高圧線のもとで小児白血病の率が上がると言いました。それは国際的にもある程度認知されています。その研究の一環として、日本が行なった研究があります。それは、国立環境研究所の兜真徳さんたちが中心になって3年ぐらひかけて行なった疫学研究です。日本でなされた疫学的研究では最も規模が大きいものの一つで、7億円をかけています。

その結果、発症率が少し上がるという、ほかの国と似た結果が出ました。そのお金を出していたのは文部科学省です。文部科学省が10人ぐらひから成る評価委員会をつくって、兜先生たちの研究を最終的に評価させました。そうしたら、その評価はどの項目についても全部「C」でした。「C」というのは最低ランクという意味で、その結果、その研究の継続は打ち切られることになりました。理由はいろいろ述べられているのですが、私の目から見たら、とてもじゃないけれども、疫学の知識がある人が下したとは思えない判断です。国際的に見ても高く評価されそうな非常に精密なデータのとり方をしており、他の国の研究結果とも食い違わないような結果が出ている研究を、なぜ葬り去れるのか、不思議でしかたがありません。新聞記事の扱いは非常に小さくて「文部科学省の結果はCになりました」としか出ていません。国際的に見たら、これはセンセーショナルと言ったら言い過ぎかもしれませんが、おかしな評価の仕方です。そういうものが出てくるのは何か政治的な背景があるのかな、と勘繰りたくなるわけです。

◆子どもと携帯電話

では、これまで述べてきたことを受けて何をなすべきかを考えてみましょう。

携帯電話を実際に使っている人たちはたくさんいます。実際にどう使われているかという調査ぐらひはしてもいいのではないかなと思います。私たちは以前1,300人の方に携帯電話の使用に関してかなり細かいアンケートをとったことがあります。何時間使っているか、メールは何通か、使ったときに身体に自覚される兆候はどうか、といったことを含めて20項目ほど調べたのですが、それだけでも結構面白いことが見えてきました。市民科学研究室のホームページの「電磁波プロジェクト」のページで、調査結果を公開しています（『どよう便り』第68号「携帯電話電磁波リスク助成研究報告」2003年8月参照）。もちろん疫学調査ではないので、そこから健康影響の結論を導くのは無理です。けれども、数を増やし

ていけば、効果的な疫学調査の設計に役立つデータになるのではないかなという気がしています。本来は国とか自治体、あるいは携帯電話事業者が主体となって、現実はどう使われているかをもっときめ細かく調べてみてもいいのではないのでしょうか。

子どもが使うことに関しては、明らかに規制が手遅れというか、手薄です。

英国の保健省は「携帯電話と健康」というリーフレットをつくり配布しています。その中で、現在までになされた人体影響の研究に言及しています。「まだ有害性が明確に示されたわけではないが、それを示唆するデータもある」といった言い方で、中立的な立場から書かれています。2000年に出た有名な英国の『スチュワート・レポート』では、「16歳以下の子どもは携帯電話の使用をできるだけ控えなさい。通話はやめるように。メールも必要最小限にとどめなさい」という勧告を出していますが、それも引用されています。携帯電話を買えば、こうしたリーフレットが配付されるようになっています。

オーストリアのザルツブルグの運動団体がつくった大人向けのリーフレットもあります。そこには最新の研究結果を紹介しながら携帯電話の使い方について気をつけるべきことが何項目かにわたって書かれています。子どもに関してはかなり厳しいことが書かれていて、例えばこうです。「非常に大事な通話のときにだけ携帯電話を使いなさい」「長時間の通話は影響がより大きくなるので、しないようにしましょう」「保護者は将来発生する可能性のある携帯電話による健康へのリスクから子どもを守りたいのなら、子どもに携帯電話を使わせるべきではありません」。そして、「ドイツの放射線防護委員会の長官はこんなふうに言っています」といって、次の言葉を引用しています。「携帯電話事業者は、住民が持っている不安が解消されない限り、携帯電話に関する住民の信頼性は得られないのだから、もっと住民の批判に耳を傾けなさい」というものです。先ほどの『スチュワート・レポート』の16歳以下云々の勧告も引用しています。デンマークのガイドラインについても述べています。ということで、各国の事例も引用しながら、携帯電話を使う大人に対して注意を呼びかけているのです。

また、ドイツには、携帯電話の善し悪しについて高校の授業で学ぶための副読本があります。これは大変詳しいものです。私たちが日本語訳をほぼ終えているこの副読本の最後のページにはCDがついています。それは何か。携帯電話はその中のICチップにタンタル鉱石を使うものがあります。そのタンタル鉱石はアフリカのコンゴから豊富にとれるのですが、内戦が続くコンゴで、ヨーロッパ市場に流れるタンタル鉱石をめぐって武装した勢力が奪い合うという紛争が起きました。いまはいろいろ

ろな運動グループがその問題をキャンペーンしたのでかなり収まりましたが、それについてのCDです。そういうものも含めて高校生に見せ、「じゃあ、ちょっと考えてみよう」という授業がなされています。

子どもと携帯電話は、いまヨーロッパではかなり大きなテーマで、きちんと規制していこうという流れになってきているように思われます。テレビCMの規制も出てきています。ロシアなどでは、子どもにはもう使わせないように、とはっきり国が言っています。そんな情報はいくらかでも入ってくるのに、日本ではなぜ報道されないのでしょうか。市民運動としてこの問題をもっと社会に提起しなければなりません。いま市民科学研究室でこのテーマでの日本語のリーフレットをつくろうとしています。関心のある方にはぜひリーフレットの普及にご協力いただきたいと思います。

◆携帯基地局設置と地域住民

それから、携帯基地局のトラブルがあります。この点についても日本は大変遅れています。エピソードを一つだけ言わせてください。私たちは、携帯基地局から出る電波の強さがどれぐらいかをちゃんと調べるために、計測企業と協力して、東京都国立市の携帯基地局を全部調べました（(財)消費生活研究所の助成金を受けた研究成果報告書『携帯電話ならびに基地局がもたらしている電磁波リスクへの政策的対応に関する研究』2003年4月）。国立市は周囲3～4キロの小さい都市で、全部で23基の携帯基地局があります。その23基全部についてのデータの公開を総務省などに求めました。そうしたら、携帯基地局のある種のデータは出てきたのですが、肝心かなめの住所が全部塗りつぶされているのです。まさか、と思いました。基地局がどこにあるのかは、見ればわかります。でも、どの事業者の基地局かを特定する必要があり、住所で特定できる部分があったので知りたかったのです。しかし、それは黒く塗られていました。

「どうしてですか」というやりとりをして最終的に返ってきた答えの一つは「破壊活動防止のため」というものでした。テロ対策だということです。「テロが起こって、携帯基地局がつぶされて、通信機能が麻痺してしまっただけで、住所は教えません」ということなのですが、本気なのだろうか、と私は思いました。だって、目の前で見えているものの住所をわざわざ調べてテロを起こす人がいるのでしょうか。何か別の理由があるのでしょうか。ずいぶんやりとりをして、情報公開請求もして、最後に裁判に持ち込むか、ということまで行っただけですが、結局手を引きました。

これは、海外の事例と比べると大変恥ずかしい事態だ

と思います。英国などいくつかの国は基地局のデータを完全に公開しています。インターネットで自分の地域を開いてクリックすれば、基地局がどこに立っていて、その電波の強さはいくらか、といった基本的なデータが全部知ることができます。日本ではなぜ公開しないのでしょうか。

「皆さんが携帯電話を使うのなら、基地局は絶対要ります。だから、基地局をどこに建てればいいのか、皆さんで考えてください。」——こう言われたら、どうしますか。いまヨーロッパでは、基地局の要不要や、その位置を決めるためのデータ（例えば電波の強さの分布を予測すること）などをNPOの力を借りてでもやるという国や自治体が出てきています。現に私のような立場のNPOが、ちょっと羨ましい話ですが、自治体からの要請を受けて、自前の計測機器であちこちを測っています。そして、「もし基地局を立てるのだったら、ここに建てたほうが住民の被曝が減りますよ」というデータを出して、自治体と事業者と住民がそのデータをもとに話し合って基地局を建てる事例が出てきています。そのほうがはるかに賢いやり方で、トラブルが随分と減ります。

これと関連し、イタリアで面白い試みがあります。「ブルバス」と呼ばれる青色をしたバスが、住民のリクエストを受けて、電磁波計測機器を積み込んで全国を走り回るので。住民が測ってほしいところで止まり、計測をして、データを明らかにして住民に渡すのです。これは税金で行われている試みです。私はそれに似たものを日本で立ち上げることができないかなと思っています。

◆環境問題として適正に位置づける

最後に、提案しておきたいことがあります。まず電磁波問題を環境問題として位置づけましょう、ということです。そう考えると、環境中の電磁波のモニタリングがある程度必要になってくると思います。そして、ほかの環境リスクと同様の枠組みをもって対処していくことがこれから要求されてくると思います。日本はどういう立場をとるか、世界中で積み重ねられている科学研究を適正にレビューして、独自の判断を示していきましょうと私は提案したい。少なくとも、すぐできることがあります。中学生以下の子どもに対する実効力のある使用規制です。それを自治体ごとでも学校ごとでもいいですから、どんどんやってみましょうと私は呼びかけたい。10年、20年経って影響が出てくると予想されるような問題は、たとえ多少過剰防衛と思えるところがあっても、やれるならやるという対応がいいのではないのでしょうか。リスクに対する考え方というのはそうあるべきではないかと思っています。

第12回 UNESCO 国際生命倫理委員会 報告

開催期間：2005年12月15～17日
会場：上智大学二号館

文責：渡部麻衣子

昨年12月15日から17日にかけて、上智大学において、第12回ユネスコ国際生命倫理委員会(IBC)会合が開催された。これは、昨年10月19日、パリでの総会にてIBCの起草した世界生命倫理人権宣言が採択されたからはじめての、記念すべき会合であり、世界宣言を基として、今後、各国で生命倫理のあり方を模索するための出発点として位置づけることができよう。もちろん、生命倫理に関する問題については、すでに長年、各国で独自の議論がなされており、その高まりが、世界生命倫理人権宣言の採択へとつながったのである。

各国独自の議論が先行しているがゆえに、世界宣言によって提示される普遍的枠組みの意義を、各国で新たに見出すことが非常に困難となるであろうことは想像に難くない。言い換えれば、宣言は必然的にはじめから、生命倫理の普遍性と独自性との摩擦を含んでいるのである。そのため今回の会合では、この摩擦を乗り越える必要が繰り返し強調された。しかし、発表者の一人であるEspiell氏(駐仏ウルグアイ大使・国連大使・国際生命倫理委員会委員)が述べたように、文化的社会的摩擦を乗り越えて普遍的な目標を目指すことは、単一の生命倫理規範に到達することを意味しているのではない。そうではなく、各国の社会文化的背景に基づいた多様な生命倫理規範を含む、大きな傘としての普遍的枠組みが模索されなければならないのである。

おそらく、この生命倫理委員会の主張を疑問なく納得できる人は少ないであろう。その疑問の大半は、そのよ

うな普遍的枠組みに実際的な意味があるのだろうかということに占められているのではないだろうか。

生命倫理とは、まず、医療の現場で日々繰り返される「実践」である。そこで国連の提示する「普遍的枠組み」すなわち「理念」が、実際に役立つのか、という疑問は大いにあり得る。例えば、辰井氏(横浜国立大学助教授・法学)は、日本においては、脳死臓器移植は家族の同意なしには成り立ち得ないという現場の声を紹介した。このような現状において、個人の意思の尊重を普遍的倫理規範とし、その必要を説くことは、無意味ではないにしても、あまり意味のあることではないかもしれない。しかし、では女性研究者が研究のために、上司に自らの卵子を提供したという事実は、文化的文脈における自発的行為として是認してよいものであろうか。あるいは、先進国で延命のために需要される臓器を、日々の糧を得る費用のために自らの臓器を売る発展途上国の人々から調達することは、社会における需要と供給の一致を持って認められ得るものであろうか。問題は、社会文化的状況によらず普遍的に規制されるべき事項はあるのか、あるとすればそれをどのように明らかにし得るのかという点であろう。

世界生命倫理人権宣言はこれに答えるものではない。ただ、こうしたことを、国際社会で真剣に問うていかなくてはならない、と「宣言」したに過ぎない。この宣言の意味は、今後の国際社会において恒久的に模索され構築されなくてはならないものであろう。「宣言」は、言わば生まれたばかりの初々しい赤ん坊のようなものだ。

ではそれを育てる親は誰であろうか。UNESCOという機関の性質上、会議では専ら国が主体とされていたように思う。しかし、もし宣言が、発表者が繰り返し述べたように「人間の法」を目指すのであれば、主体は、個々の人間、国家における「市民」であるべきではないか。私は、会議においては国家間の社会文化的多様性のみが焦点が当たり、市民の多様性について触れられることのほとんどないことに、違和感を覚えずにはいられなかった。唯一、中国のQiu氏(中国社会科学院・哲学研究所教授)が、中国の市民間に広がる経済格差に触れ、生命倫理の問題が、市民の属する社会層によって違うということを述べた。

市民の多様性は、経済格差だけでなく、性別や障害の有無など、様々な社会的属性によって形成されている。それらの属性による差異は、国という枠組みの間の差異

にのみ焦点を当てていると、ともすれば、見過ごされてしまう類のものである。さらに、国の社会文化的背景を尊重した場合、その中で一定の属性を持つ市民が虐げられていることを正当化する危険性も生まれる。その国で既得権を持つ層にとっては、文化は尊重されるべきものであろうが、虐げられている層にとって文化とは覆されるべきものであるかもしれない。したがって、各国の社会文化的背景を尊重するという名目で、国が主体となって宣言の適用を目指すことには問題があるといえる。「文化」という国の理念ではなく、「人」を万物の尺度とするならば、むしろそこに生活する市民が主体となって、市民にとっての「宣言」の意味を構築することを目指すべきではないだろうか。もちろん、市民もまた、各自の属する国の文化や状況に影響を受ける存在である。しかし、にも拘らず、市民—虐げられた市民は特にだが、それに限らず—に、国という枠組みを超えた連帯を生み出す可能性のあることは、周知の通りである。それはとりもなおさず、私たち市民が「人」としての普遍性を備えていることを示しているように思う。

ここに、ぜひ、日本の市民が、世界生命倫理人権宣言の主体となるための運動を、市民科学研究室ではじめることを提言したい。その第一歩は、もちろん、宣言を読むことである。市民が宣言の主体となるには、まず宣言を読まなくてはならない。宣言の背景を知らなくてはならない。そして、自らの置かれた状況を振り返らなくてはならない。さらに多様な他の市民と対話しなくてはならない。それは、簡単な作業ではない。しかし、それは、21世紀の社会において私たち市民が主体となって生きていくためには、ぜひとも必要なことである。そして、決して不可能なことでもないだろう。Ce n'est pas impossible.(フランス語で「それは不可能ではない」)。これは、会議で繰り返されたもう一つの言葉である。そしてそれを可能にするのが市民であれば、なおよいと思う。

※ユネスコ世界生命倫理人権宣言の原文は次のページで読むことができます。

http://portal.unesco.org/shs/en/file_download.php
46133e1f4691e4c6e57566763d474a4dBioethicsDeclaration_EN.pdf46133e1f4691e4c6e57566763d474a4dBioethicsDeclaration_EN.pdf

第12回 UNESCO 国際生命倫理委員会でのセッション

【セッション1】

ユネスコと生命倫理の普遍的原則：次は？

このセッションでは、世界生命倫理人権宣言は、科学技術の発展に即して、各国が自主的に生命倫理の枠組み作りに取り組みことを促すものであると確認した。世界宣言が「humanity=人類」に重きを置いたことは注目すべき点である。

【セッション2】

生命倫理と文化的多様性の分野に関するユネスコの宣言

その他の分野と同じく、国連は生命倫理の分野においても「多様性」を重視する。しかし、多様性はどこまで認められるのかという問いへの答えは出ていない。

【セッション3】

インフォームド・コンセント

抽象的議論が多かった今回の会議において、これは、唯一医療現場における具体的事象を扱ったセッションである。インフォームド・コンセントは、医師主体の父権的医療の文化を、患者主体の自己決定に基づく個人主義的医療へと変換させる要としての役割を担っている。問題は、医療における個人主義と父権主義が、西洋と東洋という文化的多様性の表れと考えることもできるという点である。ここに多様性をどこまで認めるかという問題の具体例を見ることができる。

【セッション4】

社会的責任：公衆衛生とヘルスケア

生命倫理の対象は、先端医療技術だけではない。特に貧困地域の問題であり、先進国主導の生命倫理に関する議論にはあまり登場しないが、基本的医療へのアクセスや、バース・コントロール、エイズの予防などの問題もそこには含まれる。

【セッション5】

生命倫理の現代的問題—アジアの視点

西洋を起源とする生命倫理が、アジアの文脈にどのように応用され得るのか。韓国においては「自己犠牲」の、中国においては「家族主体」の、日本においては「建前と本音」の文化が、西洋的な生命倫理の導入を難しくしている。シンガポール代表は、難しさを認めた上で、まず「市民」が世界宣言を理解するところから、はじめるべきだとした。

誌上版市民科学講座

第5回 講座

人体の資源化と人体改造 今なにが問題なのか

2005年10月17日(月) 文京区シビックセンター内「生涯学習センター」(地下1階) 学習室

講師: 松原洋子 (立命館大学大学院先端総合学術研究科教授)

生命操作の問題は、どのように問題を整理し、自分の意見を伝えたいのか、なかなか見えてきません。先日の松原さんとの対談の際、もっと掘り下げてお話を聞きたいと思い、この機会を設けました。今日はタイトルの通り、人体の資源化と人体改造という観点から生命科学の焦点的な問題を取り上げ、議論する機会にできればと思います。

※なお本記事は、当日の録音記録をもとに再構成しておりますので、当日の発言が忠実に再現されているわけではありません。ご了承ください。

講師紹介

松原洋子さん

まつばらようこ。1958年生まれ お茶の水女子大学大学院人間文化研究科助手を経て、現職。著書に『優生学と人間社会』(共著、講談社現代新書)、『生命の臨界—争点としての生命』(共著、人文書院)ほか。専攻は生物学史、医学史。

今日のタイトルは恐ろしげでSF的な響きをもちますが、現実の技術の話が聞かれると、ある意味では身近で、他人事ではないという印象をお持ちになるのではないかと思います。正直、私も生命操作の問題をどう整理していいかわからないんです。理想的な問題の捉え方をちゃんと示せばいいのですが、残念ながらその段階には至っていません。生命倫理の議論や先端医療政策、生命科学技術政策がこんなに錯綜しているのを見ると、むしろ安易な解決策を提示すること自体、危ういのではないかと思います。

今日は生殖技術と再生医療技術(特にES細胞研究)



松原洋子さん

という二つの素材を取り上げます。それぞれについて具体的なトピックを提示し、そこからどういう問いが導き出されるかを考えたいと思います。

1. 生殖技術

まず生殖技術をてがかりに考えます。

■ 遺伝子改造とポストヒューマン

最近、生命倫理の議論のなかで「ポストヒューマン」というキーワードが注目されています。先端医療技術が発展すると、従来の人間としての自然な肉体を超える肉体を持つ人間が登場する見込みがあるということから、これをポストヒューマンと呼んで問題にしています。例えば、サイボーグや遺伝子改造人間がこれに当たりますが、実際にはまだ生まれていません。ですが、遺伝子改造については家畜などでこれに近いことができるようになってきています。

20年も前から、大腸菌を遺伝子組換えして人のインシュリンや成長ホルモンを作らせるようになっていました。1996年にクローン羊「ドリー」が生まれ、話題になりましたが、その背景には「トランスジェニック家畜」(トランスジェニック=遺伝子組み換え)で、薬の原料

になる物質を家畜に生産させる技術がありました。例えば人の血液凝固因子のタンパク質をつくらせる DNA を羊に組み込み、ミルクにそのタンパク質を分泌させ、精製して薬にすることができます。ドリーが生まれた翌年、そのような遺伝子組み換えがされたクローン羊ポリーが生まれました。このように動物を薬品製造工場として利用するとき、体細胞クローン動物は均質な「動物工場」としての役割を果たすものとして期待されたのです。哺乳類で目的とする物質を作れる遺伝子組み換え動物ができていたので、人でも理論的には何らかのことはできるはずだと考えられているわけです。人の遺伝子改造については、遺伝性疾患を持って生まれる人の遺伝子を「治療」するという趣旨で是非が論じられることが多かったのですが、通常の間人、あるいは人という種がそもそも備えていないような性質をもった個体を生み出す可能性についても、議論されてきました。こんな人を作り出したいというニーズはいろいろありうるわけで、哺乳類で実現している以上、人でも現実的に考えなければいけない状況になっています。

さて、「ポストヒューマン」をまさに表題にあげているフランシス・フクヤマの *Our Posthuman Future* (邦訳書『人間の終わり』) という本があります。ここでフクヤマは「遺伝子操作によって子孫を改造することは、それがいかに善意によるものであっても、わたしたちの政治秩序にとって重大な脅威となりうる」という立場をとっています。フクヤマは東西の冷戦構造が崩壊した後に『歴史の終わり』という本を出したことで知られる政治哲学者です。人に対する生命科学の応用をめぐる諸問題を論じた『人間の終わり』はベストセラーになり、生命倫理の文脈でも注目されました。ポストヒューマンの概念自体は新しいものではなく、以前から議論はありました。技術状況が現実味を帯びてきたため、最近特に脚光を浴びているのです。

「先端医療技術は人体改造を通して、“ポストヒューマン”を生み出そうとしている。はたして許されるのか？」という生命倫理の問い。そうした問いがでてきた背景として、まず「科学技術の暴走」が人間に向かうことへの懸念があります。科学技術は人の適正なコントロール能力を超えて暴走する傾向があるが、それが人間に向かってきたのではないかという懸念です。そのほかの背景として、バイオ研究とバイオ・ビジネスの膨張、バイオ振興の国策化があります。バイオ研究はバイオビジネスと結びついて、産業として非常に有望であるという目論見から、莫大な投資が行われています。最初のバイオテクノロジー・ブームが 1970 年代後半から 80 年代にありました。1973 年に細菌レベルでの遺伝子組み換え技術が

登場し、70 年代後半から 80 年代には人を含む高等生物の遺伝子研究が進みました。2002 年には 90 年に始まったヒトゲノム計画が終了し、ヒトの遺伝研究をするうえでの膨大なデータベースができました。さらに 1996 年のクローン羊の誕生、98 年のヒト ES 細胞の樹立とつづき、現在は第 2 次バイオブームという状況が生まれています。

今年の 10 月 1 日、日本学術会議¹の機構改革があり、これまで人文社会科学で 3 部門、自然科学部門で 4 部門だった編成が、人文社会科学、生命科学、理学及び工学となりました。以前は理学の生物系、農学、医学、薬学、歯学に分散していた諸分野が統合されて、「生命科学」という部門が独立したわけです。自然科学のなかで生命科学が重点化されたことがわかります。ヒトゲノム計画では人だけでなく、マウス、ショウジョウバエ、イネなどほかの「モデル生物」の遺伝情報データベースが構築されました。ヒトの遺伝暗号のデータベースと、基礎的な生物のデータベースを相互に参照しながら研究を進めていくという方法が出現しました。また、ゲノム情報にもとづく発生学の基礎研究が再生医療の研究開発と直結するようにもなりました。このように基礎研究と応用研究の境界が以前よりも曖昧になっています。言い換えれば基礎科学的な研究であっても特許取得と結びつきがでてくるような状況です。日本学術会議で生命科学が独立した背景には、研究スタイルの変化そのもの、また文科省、経済産業省、農水省から膨大な研究費がついている状況を反映しているといっているでしょう。ポストヒューマンという問題を設定した時に、こういった下部構造的な推進体制がある上での問題だということを踏まえる必要があります。

■ デザイナー・ペビー

少し話題が変わりますが、「ガタカ」という SF 映画を紹介します。この映画は、人の遺伝子改造が当たり前になった後の世界を描いています。両親から自然に何の手も加えられず生まれた青年と遺伝子組み換えをあらかじめして、成功して生まれた遺伝的なエリートの青年が登場します。この映画ではあえて、人種差ではなく遺伝的な能力差の社会である、ということを強調しているようです。エリート会社の社員は様々な肌の色の人間で構成される一方、肉体労働者を全員白人にしています。遺伝子改造が普及した世界では、どういう悲しみと希望があるのか、この映画では一種の思考実験をしており、科学者や生命倫理学者にちょっと論争を巻き起こしたものです。

¹ 日本の科学者の内外に対する代表機関。科学の向上・発展を図り、国民生活への科学の浸透を目的に、科学に関する重要事項の審議および政府への答申・勧告などを行う。

遺伝子操作をして、親が望む子供にデザインされて生まれてくる赤ちゃんを「デザイナー・ベビー」と言います。まだ遺伝子組換えをされて生まれた子どもはいないはずですが、現存の生殖技術と遺伝子技術を組み合わせ、親が望む性質をもった子どもを選んで産むということが起っています。

最初の例は、2000年10月のBBCニュースで報道されたものです。長女が非常に重い遺伝性の貧血症で、骨髓移植や臍帯血移植が必要でした。両親は彼女のドナーになれる子どもを作るため、体外受精で複数の胚をつくって、その胚の着床前診断を行い、長女と同じ病気は持っておらず、かつドナーとして適合する性質をもつ胚を選んで出産しました。そしてその赤ちゃんから長女に臍帯血移植をしました。この赤ちゃんは自然でも生まれてくる可能性はあり、遺伝子改造されたわけではありません。しかし生殖技術と遺伝子技術を組み合わせ、明確な目的を達成するため親がデザインした子どもを産んだという意味では、概念としてはデザイナー・ベビーにかなり近いのです。ちなみに、これはすごく特別なことのように見えますが、たとえば白血病のお子さんを持ったご家族の日常の中には、実際に兄弟をドナーにする、また次に生まれてくる子がドナーに適合する子であって欲しいと強く願うことは珍しいことではないのです。

次の例は2002年4月のBBCニュースから紹介します。二人とも聴覚障害がある女性同士のカップルが、聞こえない子を持ちたいと思い、聞こえない男性のドナーの精子を使って、人工授精で子どもを持つことにしました。このカップルは2人の聞こえない子どもの親になりました。生まれつき聞こえない人の中では、手話を母語とするコミュニケーションが優先されます。このカップルがどういう動機で聞こえない子どもを選んだのか、詳しいことはわかりませんが、聞こえる子よりも聞こえない子の方が親子の絆が強くなると思ったのかもしれません。このケースでは同性のカップルが生殖技術で子どもをもつ、さらに聴覚障害のある子どもを選ぶ、という点が生殖技術の適用範囲のありかたを考えさせます。

■拡張された治療としての生殖医療

生殖技術の現在の状況を振り返ってみたいと思います。

まず不妊治療が目指すのは、手術や投薬、あるいは生活習慣の改善などにより、子どもができない体をできる体にするということです。しかし、そうした不妊治療がうまくいかない、あるいは何らかの理由で効果的でないと判断された場合に、体の問題は残したまま、外部のシステム

を動員して子どもを得るということになります。例えば、受精は卵管の中でしか起らないため、卵管が閉塞している場合受精はできないのですが、卵管閉塞はそのまま、卵子と精子を体の外で受精させる、いわゆる体外受精という方法をとる。体外受精でできた胚は子宮に移植されて、うまくいけば妊娠・出産に至ります。あるいは、男性の精子の授精能力に問題がある場合、精液を濃縮させるなどして人工授精をします。これも授精能力のある精子を作る体に改善することが難しい場合にとられる方法です。外部のシステムの動員では、子どもをもちたいカップル以外の第三者——卵子、精子、胚のドナーや代理出産する女性——をまきこむこともあります。

さらに日本では、生殖技術を利用して子どもをもてるのは法的に結婚している夫婦とされています。しかし、生殖技術を使って子どもを持つ権利を重視するならば、法律婚や生殖系の疾患という適用条件を超えて生殖技術が使えるようにすべきだ、ということになります。たとえば単身者や同性カップル、また、重い心臓疾患や腎疾患など、生殖系以外の理由で妊娠・出産が困難な人々にも生殖技術にアクセスできるようにする。このとき「子どもが欲しい」という人に対して、養子縁組ではなく、医療を使って子どもを得させる様々なシステムが動員されることになります。

先ほどのデザイナー・ベビーはこの段階に入ったケースと見られます。本当に想像もつかないような「こういう子が欲しい」というニーズはたくさんあります。ちなみに体外受精は一人も子どもができない人がするイメージがあるかもしれませんが、一人目を産んだ後二人目ができない人も体外受精の適用になっています。またセックスレスという理由でも体外受精をするクリニックがあるとききます。このように生殖技術は拡張する傾向があることを確認しておきたいと思います。

ここで問いを立ててみたいと思います。例えば男女の不妊カップルが生殖補助技術を使えるのに、同性のカップルが使おうとするとき制限されるのはなぜか。同性のカップルや障害をもったカップルは親の資格が制限されて当然なのか、その根拠は何か。実はよく考えると難しいんです。ポストヒューマン批判には「自然な人間らしさ」が破壊されるというイメージが背景にあります。しかし、「自然な人間らしさ」がそもそも何を想定しているのかというと、往々にして、健康で両親は当然ながら異性のカップルという状況です。障害者の運動、女性の解放運動、同性愛者の運動は、彼らがまっとうな人間という定義からはずされていた中で、人権を巡る闘いではなかったかと思うわけです。例えば、長い間連れ添った同性のカップルが、お互い見取り合いたい、子どもを育て

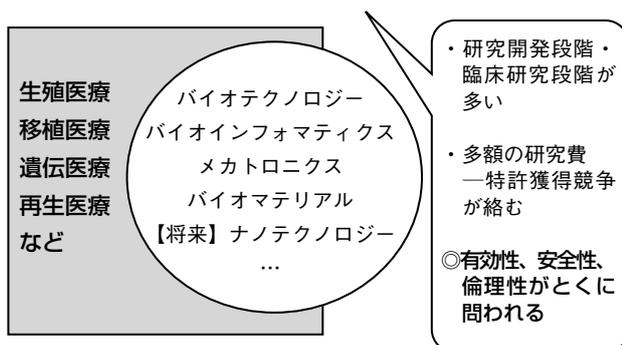
あいたい、育てていた子ども（一般にはパートナーの連れ子）をパートナーが死んでしまった後も育てたいと思う。でも、連れ子の実の親が亡くなった後、その同性パートナーには親権が認められないという問題があります。同性同士のセックスがインモラルであり親の資格に欠けるとみなされると同時に、異性による健全なセックスのベースの上に婚姻があり、子育てがあるとみなされる文化的な装置があるわけです。しかし、実際になが「健全」な子どもの養育なのかは、簡単には決められません。生殖技術の適用範囲を現民法に合わせて調整するという発想が主流で、それはそれで複雑な検討を要しますが、医療技術を享受する権利、子どもを持つ権利といった根本的な問題を考える時に、そもそも子どもを持つことに関する民法の考え方自体が正当なのかという問題が出てくるわけです。こういった問いを一つ、投げかけさせていただきます。

2. 再生医療

■ ES細胞とセラピューティック・クローニング

次にES細胞研究を手がかりに考えていきます。先端医療技術には、生殖医療、移植医療、遺伝医療、再生医療などがあります。これらには、それぞれバイオテクノロジー、バイオインフォマティクス、メカトロニクス、バイオマテリアルなどが関連してきます。先端医療技術の特徴は実験段階のものが多いということと、莫大な研究投資を必要とすることです。研究投資を回収するため、技術の経済性を追及することになります。アカデミズムでは論文の被引用回数や評価の高い雑誌への掲載が評価基準になっていますが、現在のバイオ研究では特許をとることも重要になっています。数千万円の研究費は小さ

図1 先端医療技術とは



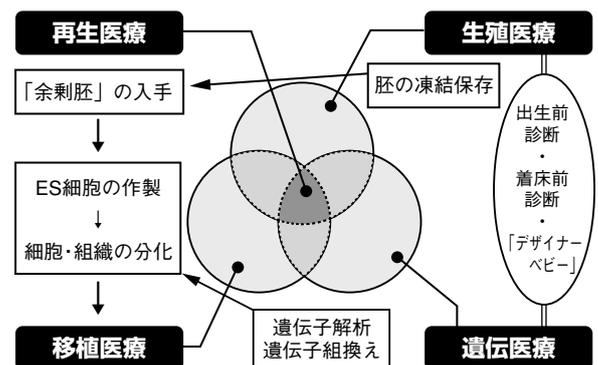
(松原作図 2005)

い方で、大型プロジェクトだと年額数億円から数十億円にもなり、3年や5年の年限の間に成果を出さなくてはなりません。先端医療技術というのは多くは実験段階のもので、有効性、安全性を問われるのはもちろんのこと、遺伝子や胚の操作などにみられるように生命倫理が問われる局面も多いのです。(図1参照)

ES細胞(embryonic stem cell: 胚性幹細胞)とは、胚盤胞という段階の胚の内部細胞塊から採った細胞を培養したものです。不妊治療でいくつか受精卵ができますが、子宮に戻さない胚を冷凍保存し、次の治療に備えておきます。しかし何らかの理由で冷凍保存した胚を使わなくなった場合、以前は初期の胚だけを生殖医学の実験に使ったり、そのまま廃棄したりしていました。しかし、再生医療の有望な研究資源としてES細胞が登場したことにより、胚をES細胞を得るための素材として使うという道もでてきたのです。ES細胞は全能性を持ち、様々な細胞、例えば、神経細胞、皮膚細胞、インシュリンを分泌する膵臓β細胞などに分化させることが可能とみなされています。治療法としては、脊髄損傷の患者に神経細胞を移植して脊髄を再生させる、またインシュリンの欠乏等による糖尿病の患者に膵臓β細胞を移植して治療するといった研究をしているわけです。(図2参照)

また、細胞や組織の移植では拒絶反応を避けるために、ドナーから提供された卵子の核を抜いたものに患者の細胞の核を移植してつくったクローン胚を使おうとしています。クローン胚の遺伝情報は患者さんと同じものなので、これから得られるES細胞から分化した移植細胞や組織は拒絶反応をおこさない、という理屈です。これは「セラピューティック・クローニング」といい、いわゆるクローン人間を生み出すことを意味する「リプロダクティブ・クローニング」と区別しています。後者については国際的に認めない方向で一致していますが、前者については再生医療を進める上で必要という研究者たちの要求がある一方で、倫理的観点から実施については慎重

図2 先端医療の相互関連



機島次郎『先端医療のルール』（講談社、2001）p.24、図2を参考に松原作成

に検討すべきだという声もあります。日本ではクローン胚作成を内閣府総合科学技術会議の生命倫理専門調査会で容認しましたが、委員会内部の反論を押し切って決定されたという経緯もあり、社会の合意が得られたという状況ではありません。

卵子の提供に関しては卵巣疾患や性同一性障害で切除した卵巣を使うとされていますが、そのような方法が研究に必要な卵子の供給方法として現実的であるかどうかは不明です。ヒトクローン胚作成を前提とするかぎり、不妊治療で使われなかった卵子、あるいは、研究のためにドナーから採卵した卵子を使うという方法についても子細に検討しなくてはなりません。日本ではそれが不十分なままヒトクローン作製を認めてしまいました。

■ ES 細胞とエピジェネティクス

セラピューティック・クローニングにより得られた移植細胞は、自分のコピー細胞なので拒絶反応は起らないという話でしたが、そもそもコピーはうまくいくのか、コピーといえるのかという問題があります。最近、「エピジェネティクス」という生物学の分野が注目されています。これは「DNA の配列に変化を起こさず、かつ細胞分裂を経て伝達される遺伝子機能の変化やその仕組みおよび学問」（佐々木裕之『エピジェネティクス入門』岩波書店、2005 年）と説明されています。2001 年に、あるクローンペット会社が世界で始めてクローン猫をつくることに成功しました。ただし、核を提供した猫は三毛猫（メス）だったのにクローン猫は白黒のトラネコ（メス）でした。つまり見た目は「コピー」ではなかったのです。これは、発生の過程でメスが 2 本もつ X 染色体の一方が不活性化する性質が関係しています。生まれたクローン猫のもとになったクローン胚は、茶の毛色の遺伝子が乗っている X 染色体が不活性化した核が移植されていたと推測されます。核移植をしてクローン胚から始めると分化した細胞の核がリセットされて受精卵の核と同様に働くと考えられていましたが、不活性化した X 染色体についてはリセットされなかったということになります。

クローンは核ゲノムのレベルで「同じ」だとしても、核の遺伝子がどのように働くかは発生段階でどのような経過をたどるかによって違ってきます。エピジェネティクスでは、DNA の配列に変化を起こさずに、細胞分裂を経ている間に遺伝子の機能が変わっていく仕組みを研究します。遺伝情報自体が細胞の中に全部あっても、細胞の段階により、遺伝子が読まれるところと読まれな

いところ、働いているところと働いていないところがあるということです。そのため、細胞はいろんな種類に分かれていきます。これを遺伝スイッチのオン・オフにたとえることができます。遺伝子が発現していく段階で、たくさんのプロセスがあり、その中でオン・オフの問題が起ってくるわけです。エピジェネティックな働きは細胞内の環境や偶然にも影響されます。DNA は「生命の設計図」と言われますが、核のなかの DNA 配列が同じでも必ず同じものができるわけではありません。再生医療で ES 細胞を神経細胞にするとか、皮膚細胞にするとかいうときには、エピジェネティクスがポイントになります。エピジェネティクスの過程の複雑な反応の網の目を理解することにより、幹細胞のレベルや分化能を予想できると考えられており、反応の網の目（カスケード）を制御できれば再生医療の成功につながります。ですが、カスケードのコントロールはできるのでしょうか。幹細胞を使った再生医療の一番の難しさは、移植したものが腫瘍（ガン）になってしまうということです。全能性を持った細胞を思惑通り変えて、移植後も体のなかで分化した状態を正常に保つ必要がありますが、遺伝情報の発現のプロセスには、核、細胞、組織、臓器、体全体という様々なレベルで多くのファクターが関係します。再生医療を安全に行うためにはエピジェネティクスのコントロールが課題になりますが、それは途方もない課題といえるのではないのでしょうか。

■ ES 細胞研究と技術アセスメント

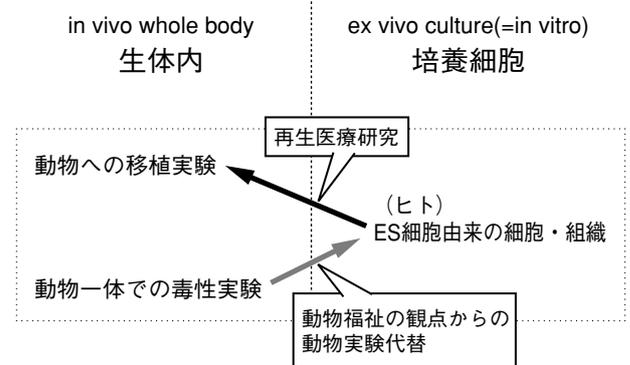
生命科学の研究は、*in vivo* と *ex vivo* (*in vitro*) の二つの水準に大別されてきました。しばしば *in vivo whole body* とよばれるように、一体丸ごとの動物で行う実験と、*ex vivo culture* という、体外で培養された細胞で行う実験です。例えば新薬開発の過程で、培養細胞で試してみて、毒性、有効性で予想通りの結果が出ても、マウスで試すとうまくいかない、ということがあります。また、マウスでうまくいっても臨床研究、つまり人で試すと予想に反する結果が出ることもあります。再生医療研究についても、培養細胞や動物での実験はもちろん重要ですが、臨床応用を目的とする限り人で試す段階は必ずあるわけです。再生医療に希望を託す患者さんのなかには、臨床研究が早く行われることを心待ちにしている人もおられます。ただ ES 細胞を使った再生医療は、従来の移植医療とは技術の面でも倫理の面でも違った性格をそなえており、標準的な医療となりうるかどうかは未知数です。

さて、人体の資源化は動物福祉の観点からの動物実験

図3 生体と培養細胞

規制という流れとも関係します。動物実験反対の運動でターゲットの一つとなってきたのはLD50(試験をする物質を投与した動物の半数が死亡する体重当たりの物質用量)を算定する毒性試験でした。ここでは大量の動物を毒殺しないといけません。また、化粧品のかぶれや目薬の検査のため、生きたウサギの体を固定して薬品を目に投与し、角膜の損傷をめやすに毒性を調べるドレーズ試験も、動物に苦痛を与える残酷な方法として批判されてきました。このように、in vivo whole bodyでの研究は動物に苦痛を与えてしまうので、別の方法に替える、たとえば人の培養細胞を代わりに使うという動きがあります。マウスをまるごと実験に使うよりも、その代替として人の胚を壊して得るES細胞を使う方が効果的だけでなく、倫理的であるという理解も成り立ちうるということです。(図3参照)

以上に基づき問いを立ててみます。生命現象は複雑なシステムであり、それを制御するには情報工学と制御技術が必要です。臨床研究の前には動物実験が行われてきました。しかし代替法を開発する場合、従来の動物実験段階で安全性、有効性を担保しているという構造をどうやって変えるのかを問わないといけません。また、ES細胞をつかった再生医療研究には現在多額の研究投資がされていますが、将来どれだけ回収できるかわかりません。それ以前に研究資源、医療資源として胚を使う、女性から卵子をとるといった問題があります。こうした技術に傾斜的に研究資源を配分することは適正なのかどうか。どんな科学技術政策についても適正なアセスメントは必要ですが、再生医療については画期的な医療だというふれこみで研究が推進される一方で、技術アセスメントのレベルが我々にわかるようには伝えられていません。そもそもES細胞を使った研究には、どんな困難があるのかを、社会がよくわかっていないところがあるのではないのでしょうか。再生医療がどんどん推進されるにはそれなりの理由があり、テクノヘゲモニー争いのなかで、科学の重点領域が何らかの力学において設定されているのでしょうか。ただ、先端医療技術が他の技術と違うところは、病人や障害者という弱者を救うための挑戦、という説得の方法が大きな力をもつところだと思います。たとえば難病に苦しむ人にとって、かれらの医学的問題を解決するために研究者や研究費が投入されている、ということ自体が希望になるところがあります。その点で、技術アセスメントの水準をどこに置くかは実は本当に難しいと私は思います。しかし、それにしても、「倫理」ではなく「技術」の評価という面で、先端医療については客観的な情勢分析を技術の専門家が社会に示して欲しいと思っています。



質疑応答の中から

□「ヒューマン」の基準と生命科学researchの大型化

ポストヒューマン批判をする人たちは、科学技術から人間を守るという立場をとっていますが、彼らが「守るべき人間」としてどういうものを前提としているのかと疑問に思うことがあります。人間の歴史は、人間扱いをされてこなかった様々なマイノリティが「ここにも人間がいる」と主張し、運動をしていく中で、人間の定義を塗り替えてきた歴史であったと思います。ポストヒューマン批判が、ヒューマンとして基準にしている点を気かけなくてははいけません。

今日みられるような大型プロジェクト研究のモデルは、戦時期の科学動員に由来しています。アメリカの医療政策が、国民皆保険よりも医学研究の推進に力点を置いてきたのにも、第二次世界大戦での科学動員の成功が一因といわれています。問題は大型プロジェクトを立てる重点領域をどのように決めているかということです。バイオ研究は、現在、将来期待される市場規模や需要にみあう投資をされているのでしょうか。大量の資金と研究者が動員された割には、そのコストを回収できるだけの成果が得られなかったということがないともかぎりません。数年単位の大型プロジェクトを、年限内に成果を出しながら次々と運営していかなくてはならない科学者たちは、強いストレスのもとで疲れているようにみえます。特に院生やポスドクといった若い下積み研究者たちが、プロジェクト遂行のための要員として動員されていますが、彼らが使い捨てにされないようにしなければなりません。院生の定員が増える一方で、ドロップアウトしたり、就職できないポスドクが大量出現する恐れも指摘されています。これも今後、科学の大きな問題になっ

ているのではないのでしょうか。

□先端医療の研究の目標をどこに置くか

基本は安心できる医療なのかということ。科学者はハイリスク・ハイリターンは当たり前だといいますが、それに対して素人の感覚にこだわり主張しつづけるのは大事なことです。肺がんの薬の「イレッサ」の例があるように、一般に末期の患者さんや重い病気の人に対して、「薬をもつかむ思いで、一か八かのリスクも引き受けるであろう」という思い込みがあり、それが臨床研究のレベルでハードルを下げてしまう危険があると思っています。ハイリスクでも生存や治癒の可能性に賭けてその技術を使いたい、という人がいるのも確かです。そういう人たちにとって、使える技術がそこにあるのに使えないというのは悩ましいことでしょう。しかし、本人が望むならリスクを負わせていいというわけではなく、医療のプロ、科学の専門家として安全性、有効性の面で譲れない一線があるはず。患者の発言力が強くなってくると、先端医療を望む患者の声が大きくなり、それが研究推進の正当化に使われるようにもなりますが、患者の期待は専門家への信頼にもとづいているわけで、仮に研究や治療が失敗しても「望んだ患者」の責任に帰すことは間違いです。さらに先端医療をめぐる科学技術政策ということになると、長期的な展望が必要です。専門家としての矜持をもちながら、患者とともに合意形成をすることは、簡単ではありませんが重要なことです。同時に「民主的」な合意形成システムに参加できない「声の小さい」患者が、合意形成の責任を果たさないという理由で排除されないようにすることも大切です。

□生命倫理と原爆被爆者の遺伝調査の問題

ヒトゲノム計画を最初に提案したアクターの一つは、アメリカのエネギー省です。軍民転換のもと、大量の被爆者の医学情報とサンプルをどうやって活かすかと議論のなかで、ゲノムを端から端まで読んでしまえというアイデアが出ました。生物や医学の研究者達は、もっと細やかなアプローチをしてきたので、そういう発想は異質でした。このエネギー省の提案をNIH系の人間は警戒し、生命科学研究者にも反対が多かったのですが、両者の利害を調整して最終的にヒトゲノム計画になりました。

第2次大戦前からの放射性遺伝学は、原爆調査とつながっています。私に関心をもっている優生学史と、アメリカの原爆調査における人類遺伝学的研究は深い関係が

あり、さらに戦後のヒト分子遺伝学につながっています。こうしたことは、ご指摘の通り倫理の核心にふれる問題ですが、アメリカ中心に発展してきたバイオエシックスではほとんど問題になっていません。

いま、バイオエシックスに関わる研究者人口が増えています。個々の専門は哲学だったり法学だったり社会学だったりするのですが、ヒトゲノム計画でELSI(ethical, legal and social issues: 倫理的・法的・社会的問題)領域に大きな研究予算がつくようになってから、生命倫理領域でテーマ設定をした研究活動が盛んになっています。そこでは、私が今日話したような先端医療や人体改造、また尊厳死など人目を引きやすい議論がなされているのですが、問題はまだ実現していない技術について倫理的な問題をシミュレーションする間に、あたかも技術が現実化するようにみえてしまうことや、尊厳死がもたらす宗教や倫理の問題にみえてしまうことです。倫理的検討はたいへん重要ですが、バイオエシックスという分野が膨張して目立ってくると、先端医療の技術的アセスメントや、尊厳死問題には医療保険制度や医療機関、介護制度が問題の核心にあることが忘れられがちになります。原爆調査の問題もそうですが、生命をめぐる倫理の論じ方の枠取りが、バイオエシックスの制度化の方向性に規定される傾向があることは、自戒をこめて認識しておかねばなりません。

□生殖技術のニーズについて

不妊に関しては、本人が子ども欲しいと思わない限り、病気でもなんでもありません。そういう意味では「不妊症」は病気の概念自体が入り組んでいます。少子化の中で不妊治療に保険適用すべきだという主張も強くあります。ただ、不妊症はとりわけ文化と技術が複雑な関係を作っているの、医療としてのアセスメントをどうするかも簡単ではないと思います。しかし、生殖医療に関しては当事者となった女性グループがピア・サポートをさまざまな形で行っており、患者の立場から生殖医療の実態を調査したり、生殖技術やES細胞研究について発言したりもし始めています。患者といっても多様ですし、これから様々な声が生殖技術の評価に関わるようにすべきだと思います。

□人体の資源化と資本主義

「資源化は資本主義」との意見が出ましたが、確かに、現在の社会システムの中で人体部品を活用を考察するとき、資本主義が人体をどう資源化・商品化するかという

ポイントははずせません。しかし資本主義成立以前にも、人体を利用してきた歴史はあります。江戸時代に人の胆が滋養にいいという説があり、墓を掘り出すとか、誘拐や公開の斬首刑後、胆を取り競争をしたりしたことがあるそうです。陰囊なども薬とみなされていたようです。有名な『本草綱目』は動植物、鉱物の薬効をあげていますが、人体もそのなかに含まれていました。

人体の資源化という問題を考える時に、そもそも人間の文化はそういうことをしてきたという面があり、それが近代の規範、法体系とどうすり合わせられたのかをみる必要があります。「ヒューマン」、「シティズンシップ」、「生命倫理」という考え方がキリスト教文化を背景にして生まれてきたという意見を述べられましたが、それはおっしゃるとおりです。「生命の尊厳」というとき西洋ではキリスト教的な神が与える尊厳という枠組みを無視することは難しいようですが、われわれはキリスト教的規範とは別に「生命の尊厳」なるものを感じ取れるはずで、それをどう理論化するかということだと思えます。

□規制は先走った研究や治療を後追いしているのか？

なぜ後追いという風に見えるのか。例えば、先走った不妊治療医が学会や政府の規制を無視して治療することがあります。これは「技術の暴走」という側面があるかもしれませんが、医師と患者の間の閉じた関係、また「不妊症」の文化的意味の問題もあります。だからこのことと、一般に、なぜ科学技術の後追いを私たちがすることになるのかというのと区別したほうがいいと思います。バイオテクノロジーが本来の生命、自然の枠を超えて、どんどん、後戻りができないようなカタストロフィに進んでいるのではないか、そうならないように歯止めをしていかななくてはいけない、後追いをしないためにはどうするか、という問いですね。「科学の暴走」とはなんでしょうか。生命科学技術に関しては、往々にしてマジョリティーが容認できない危険な賭をする、ということも含まれているように思います。しかし、マイノリティー——たとえば治癒困難な病気をかかえた人——が、生存の可能性を賭けて新しい技術に関わろうとする、それが反社会的とか非常識にみえることがあると思います。しかし、困難な状況に置かれたマイノリティーにはマジョリティーの常識を越えた行動をしないと、生き抜けないことがある。だから、「歯止め」をかけるといったとき、それがマジョリティーの常識の押しつけになるのではないか、という疑いをつねに持たなくてはならないと思っています。

□公共的決定の難しさ

公共的な決定や公共的な手続きによるコンセンサスを、技術が暴走する前にどうしたら得られるかというご質問ですね。先端医療技術については、たとえばクローン羊が生まれた直後にクローン人間出産禁止を各国が打ち出したという点では、歯止めをかけたということになりましょう。しかし、その他についてはこれまでの経緯をみると難しいと思います。最初の体外受精児はイギリスで1978年に生まれましたが、70年代、体外受精に対する反対が強かった。しかし体外受精を福音と考えた人々もいたのです。賛否両論があるなか走り出したという意味では、体外受精は「コンセンサス」のないまま普及しました。臨床研究段階と思われる技術が、不妊クリニックで治療として行われてきました。普及したからといって問題がなかったわけではなく、問題をかかえたままの普及です。しかし、体外受精によって子どもという福音を得た人も少なからずいる。一方、体外受精を暴走と考えた人達が予測したように、体外受精は不妊治療にはとどまらず、遺伝子操作、クローン作製、再生医療にまで拡張しています。しかし再生医療にしても、福音と考える人々もいる。新しい技術にかける「希望」への温度差があり、表面的には価値の争いになるとき、なにをもって「コンセンサス」とするかは見極めがたいと思います。コンセンサスは一種の調停にならざるを得ません。それを最終目標にしたとき、落としどころが見いだせそうもない問いの立て方は、排除されてしまいます。民主的な合意形成という段取りからはみ出す、生命をめぐる問いをどう意味のあるものとして保持つづけることができるのか。たとえばアカデミズムの役割は「代案を出す」といった短期的なスパンではなく、長期的スパンでこうした問いが保持できる場所にあったのではないのでしょうか。確かに日本の大学は怠慢な部分がありましたが、昨今のように外部資金の獲得、特許の取得、財務体質といった短期的スパンの指標で大学を評価する傾向は、長期的な問いを保持してきた学問という貴重な社会的装置の喪失につながるように思います。



日本人には緋が似合う

☆☆のあおいドーン!

上着だけでも箱の羽織に
赤を添えてみよう
人生赤又わる
一年中心地良く
着物気分
お花見にもツド
古着屋へ行こう
○○○○○○○○○○
頭は花の髪飾り
やかんざし☆
お姫さまのように
愛らしく♡
洋装でもOK
○○○○○○○○○○
見えないおしゃの
かんごしは
好きなら手ぬいど
みぞを使います
取高の下着
旅館でも干しす
向より体が暖か
ぜひ試してほしい

ステンレスの
さる
(米揚げざる)

生ゴミを中に混ぜる
だけ

フタ
底の
ある
家は
握って
おしゃ
ベランダに置くときは

相包革命

ダンボールから風を散へ

形や
大き
選
はない
何より
おしゃです

パッキン(詰め物)は
タオルを使おう

取材・文
横山 功

豊かなみらいへ

大形士店と小型店

小型店は大形士店と価格競争
しても勝てないでしょう。小型店は
高くても所収のよい、一生もの本物を
売ります。

取高のものを通して、おしゃさまと一生の
付き合いをしよう。四角い側も
デパートの物産展などで職人さん
手作りの、国産の物産品を見て目を
養おう。よい物はあなたを引き立て
本当に豊かな人生をはぐみましよう

商品のお問い合わせは、isamix@gmail.comまで

MYグッズ

MYはし

MYはし入れ

MY塩

MY水

MYおしゃ

あなたの持ち物が
あなたを光らせる。

■ 宇宙開発再考プロジェクト ■

文責：上村光弘

宇宙開発フォーラム 2005 IR/PR 報告会 参加記

技術以外の視点から現実的な宇宙開発のありかたを考える学生団体「宇宙開発フォーラム (SDF ; SPACE Development Forum)」の報告会に、2005年12月4日、宇宙開発再考プロジェクトの2人で参加した。

●宇宙開発フォーラムとは

宇宙開発フォーラムは、首都圏の大学生を中心とした団体である。2002年12月に発足、約30名のメンバーがいる。

これまで宇宙開発に関して我々が接する情報は、どうしても技術的・科学的話題が中心となりがちであり、「人類の夢」として語られることが多かった。それに対して宇宙開発フォーラムは、宇宙開発は工学的知識だけでは進めていくことができないことを踏まえ、

- (1) ビジネス・政策・法律といった社会科学的知見の蓄積
- (2) 学生や市民団体とのネットワーク、情報交換
- (3) 宇宙開発にかかわる実務家・研究者・ビジネスマンとの交流

を通じて、現実的に意味のある宇宙開発のあり方を探り、社会にアウトプットすることを目的にしている。報告会の間、理系と文系の融合といった言葉を何度か耳にした。実際、メンバーの所属を見ると、いわゆる文系・理系がほぼ半々となっている。

●4つの研究会

本フォーラムは次の4つの研究会活動をおこなっている。その成果発表の場として、今年9月、日本科学未来館にて「宇宙開発フォーラム 2005」というシンポジウムをおこなった。今回、私が参加したのが、本シンポジウムの報告会という位置付けとなっている。本来ならば、シンポジウム参加記にしたいところだが、今回の報告会でも、そのユニークな活動を理解することができるだろう。

(1) 法律研究会

今年のテーマは「契約」。宇宙開発は、高額・高リスク・国際的といった特徴がある。そのため、トラブルが起きた際に契約書は重要な意味を持つてくる。

9月のシンポジウムでは、架空のベンチャー企業の法務部社員となって、契約書の不備を訂正するというワー

クショップをおこなった。

(2) 政策研究会

今年のテーマは「発展途上の宇宙開発」。宇宙開発には、社会インフラ、国家威信発揚、軍事、科学技術振興など、さまざまな思惑がある。

9月のシンポジウムでは、架空国の政策担当者となり、国際情勢を踏まえ、限られた予算内で宇宙開発計画を策定するというワークショップをおこなった。

(3) 技術研究会

今年のテーマは「安全性」。絶対の安全がありえない以上、制約の範囲内で、リスクの高い危険因子を小さくする戦略が必要になってくる。技術的な危険因子だけでなく、組織(マネジメント)的な危険因子も視野に入れる必要がある。

9月のシンポジウムでは、架空国のスペースシャトル打ち上げの安全設計者となり、危険因子の指摘とその対策を検討するというワークショップをおこなった。

(4) ビジネス研究会

今年のテーマは「宇宙旅行」。宇宙開発分野では、「宇宙旅行」という商品が、現実的な話題になりつつある。

9月のシンポジウムでは、架空の宇宙旅行会社の社員となり、各種のマーケティング分析をし、自社に最適な旅行プランを作成するというワークショップをおこなった。

●社会人予備校として

本報告会に参加し、あらためて宇宙開発を考える視点が狭かったことに気づいた。同時に、宇宙開発フォーラムの活動が、宇宙開発というテーマにかかわらない、他にも広く応用がきく学習になっていることにも注目したい。例えば「宇宙開発」を「環境対策」にかえても有用な議論が出来そうである。

さらに、対外交渉、プロジェクト運営、人脈作りなど、本フォーラムの活動自体が、実地の経験となっている。こちらも彼らにとって重要な学習と言えそうだ。

一方、宇宙開発のマイナス面への視線は弱いようである。今後の活動に期待したい。

※宇宙開発フォーラム URL <http://www.sdfec.org/>

12月の活動日誌

1	発送作業	16	
2	生命操作プロジェクト勉強会	17	ナノテクリスクプロジェクト勉強会 医療被ばくに関する集会 高木学校
3	JST 合宿	18	
4		19	
5	「市民科学」編集会議	20	天神山子ども教室
6	『ソトコト』インタビュー	21	食の総合科学プロジェクト勉強会
7	宿谷昌則さんインタビュー 武蔵工業大学 科学館報告書発送作業	22	天神山子ども教室
8		23	
9		24	電磁波計測データを取りに行く 国立環境研究所
10	実践料理講習会・クリスマスパーティ 湯島生涯学習センター	25	宇宙開発再考プロジェクト勉強会/ 電磁波プロジェクト勉強会
11		26	電磁波計測データを取りに行く 国立環境研究所
12	ナノテクシンポジウム	27	天神山子ども教室
13	リビングサイエンス定例会合	28	天神山子ども教室
14	天神山子ども教室	29	運営会議
15	「低線量放射線研究」講演 福岡秀興先生インタビュー 東京大学にて	30,31	

会計報告

(12月度分)

＜収入＞	売上げ	9,430	＜支出＞	スタッフ手当	31,960	クリスマスパーティ経費	41,521
研究会参加費	109,200	寄付	28,000	消耗品費	16,410	通信費	8,187
会費振り込み	245,180	プロジェクト費	3,000	コピー代	4,725	交通費	4,760
会費現金	50,000	【合計 444,810 円】		郵送費	45,860	謝金	10,000
				会場使用料	4,050	資料代	12,050
						【合計 196,342 円】	

編集後記

暖冬予測はどこへやら、記録的な寒波に見舞われておりますが、皆様いかがおすごしでしょうか。知人からの便りには、大雪に難渋している様子がたまたまありました。雪害に苦労されている皆様には心よりお見舞い申し上げます。●今回はイベントへの参加報告が2本掲載されています。科学技術に関わるシンポジウム、フォーラム等は膨大な数に上りますが、参加できる人は(地理的・時間的条件によって)どうしても限られます。当研究室がこうした情報を発信することが皆様のお役に立つことを願っております。(O)

市民科学 2006年2月号(第10号)

- 2006年2月発行
- 発行人：NPO 法人市民科学研究室
- <http://www.csij.org/>
- 〒113-0033 文京区本郷6-18-1
- TEL&FAX 03-3816-0574
- e-mail : info@csij.org (事務局あて)
- 本体一部 300円(送料込みで400円)