

CONTENTS

2 第2回子ども料理科学教室
～お米をおいしく炊く秘訣～

食の総合科学プロジェクト

6 インタビューシリーズ
「市民の科学をひらく」第8回

NPO 法人サイエンスコミュニケーション

16 家庭内での24時間電磁波計測調査から

電磁波プロジェクト 上田昌文

22 JST 研究関連イベント報告

公開トーク『私って健康ですか?』
講演内容記録 和田雄志

5 JST 研究報告のページ⑧

JST 研究 2005 年度の成果概観

28 海外情報翻訳シリーズ

「子ども健康リスクの最新研究を追う」①

「神経発達に環境はどう影響するか」

1 目次／ご案内

4 市民科学研究室のブックレット紹介

21 第10回市民科学講座のご案内

31 第11回市民科学講座のご案内

32 2・3月活動日誌／会計報告／編集後記

information

第10回 市民科学講座
開発途上国発、持続可能な社会に
向けた世界のうねり

日時 5月27日(土) 14:00～17:30

講師 吉田太郎さん(長野県農政部農政課)

筑波大学で地球科学を学ぶ。同学大学院の地球科学研究科に進学するも、地球環境に危機に目覚め(?)、有機農家を目指す。結局、挫折し、祖父・父以来の稼業を継ぎ、役人商売をやっている。著書に、『200万都市が有機野菜で自給できるわけ 都市農業大図キューバ・リポート』(築地書館、2002)ほか。最近の訳書に、ジュールス・ブレティ著『百姓仕事で世界は変わる』(築地書館、2006)

会場 アカデミー茗台(旧称:茗台生涯学習館)学習室

文京区春日2-9-5、03(3817)8306
地下鉄丸ノ内線茗荷谷下車8分

第11回 市民科学講座
障害をもった子・人のための
支援機器とユニヴァーサル・デザイン

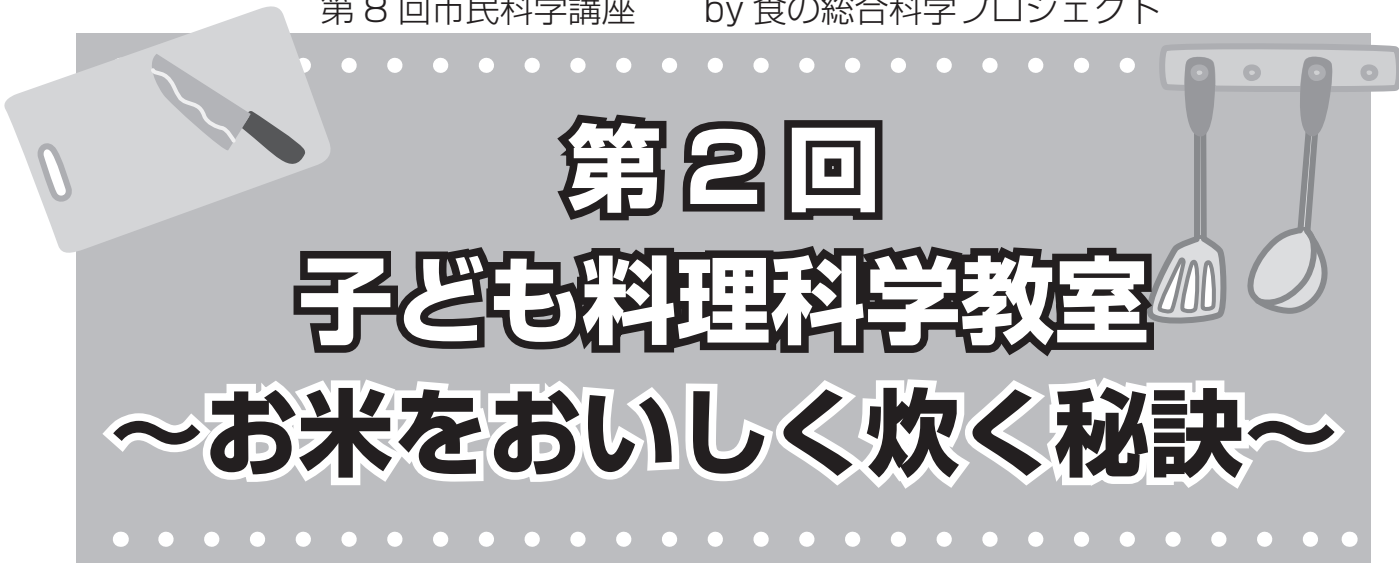
日時 6月24日(土) 18:30～21:15

講師 河野哲也さん(玉川大学文学部助教授)

哲学博士。専門は科学哲学と科学倫理学。国立特殊教育総合研究所(神奈川県)に長年、研究協力。主な著書に、『環境に拡がる心』(勁草書房、2005)、『心』はからだの外にある』(NHK出版、2006)。

会場 アカデミー文京(文京シビックセンター地下1階、旧称:生涯学習館)学習室

文京区春日1-16-21、03-5803-1119
東京メトロ丸の内線・南北線 後楽園駅 徒歩1分
都営地下鉄三田線・大江戸線 春日駅 徒歩1分



第2回 子ども料理科学教室

～お米をおいしく炊く秘訣～

「毎日食べているお米を、炊飯器に頼らず自分たちの手で鍋を使って炊けたらすごいことだと思わない?」「鍋で子供たちは炊いたことがあるのかしら?」「鍋で炊くとなぜかおいしい。おいしいご飯の炊き方は?」——そんな疑問の言葉から生まれたのが、第2回子ども料理科学教室「お米をおいしく炊くひけつ」です。目的は、ご飯を炊くということを通じ、科学を学び、自宅でも子供たちの手でご飯を炊ける技術を身につけてもらおうというものでした。

ところで、料理の際に調味料を入れる順番を「さ（砂糖）・し（塩）・す（酢）・せ（醤油）・そ（味噌）」と言いますが、これには科学的根拠があります。その中で砂糖と塩に注目して分子の大きさを比べてみると、塩のほうが砂糖より小さいのです。食品の味付けに最初に塩を入れると、塩が食品に入り込み、後からでは砂糖は入り込めなくなってしまうのです。だから砂糖と塩の順番が「さ（砂糖）・し（塩）」となっているのです。このように料理に関する「どうして?」「どのように?」といった多くの疑問に対して、実は科学的根拠を示すことができます。

ならば、おいしくご飯を炊くのに科学的根拠があり、それを確立できたらきっとおいしいご飯が炊けるはずだ……そう考えて意気揚々と始めたプログラム作りでしたが、単にご飯を炊くとは言え、人それぞれにさまざまな信条があり、おいしさにも好みがあることにまず気づかされました。さらに、ご飯を炊く技術だけを教えるのは簡単ですが、さまざまな実験を通してご飯を炊くのに必要とされるポイント（たとえば沸騰とはどのような状態なのかなど）を深く理解し、どのように活用するかを考える姿勢を保ち、疑問に感じたことにも興味を持つなどの探究心が芽生えるようなプログラム作りをして

いかなければ、おいしさを味わいながら学べる教室にはなりません。

そこでまず、ご飯を炊くのに最低限何が必要であるのかを検討し、それらをどのように教えるべきかを、子供たち側に立って考えることにしました。「こうしたら子供たちは喜ぶだろう」「こんなことをしたら楽しんでもらえるかも」というアイデアを実際に実験してみました。ご飯をビーカーで炊いたときや、木片を入れた水を加熱して対流を自分の目で見るができたときなどは、プログラムを作る側の私たちが体を乗り出すほど、興味を抱き、実験を楽しみました。そうやって、これは子供たちに見せてあげたい、きっと子供たちも喜んでくれるだろうと思う実験を、プログラムに組み入れたのです。

また、やってはいけないようなことも実験に取り入れました。失敗につながることも、やってはいけないことにも、やはりその理由があります。失敗の理由を見つけられるように比較対象できる実験をすることで、子供たちが理由を考えるきっかけと、成功するためのヒントを得ることが出来ると思いました。そこで、水加減を変える、吸水をさせない、蒸らさないなど、作業の一部をわざと変更させて炊くことで、ご飯にどのような変化が見られるのかを発見してもらうことにし、また出来上がりを比較するにはどの条件を組み合わせるのが効果的かを検討するため、実験と試食を繰り返しました。このときほど、毎日食べているご飯がなんておいしいのだろうと感じたことはありません。

料理教室では、水の量を3つの条件に変えて炊いたご飯を用意しました。食べたことのないであろう炊き方のご飯に対する子供たちの興味は強く、おいしいご飯を想像してうれしそうに口に運ぶと、次の瞬間少々怒り気味に「まずい!」「私が作ったほうがおいしい」などと意

見があり、他の条件のご飯を勧めると「それもおいしいのでしょ?」と疑いながらいやいや食べていた様子はおもしろかったです。しかし、それだけではなく嬉しいことに、「もっと水が必要」「もっと加熱が必要だ」「ご飯を洗っていないから」など、与えられた結果を分析し、理由を子供たちなりに追究するきっかけをつくることにも成功したのです。

今回、子供たちに理解を深めて欲しいものとして取り上げたのは、沸騰、対流、デンプンの糊化、吸水、苗から米までの成長、米からできる加工食品さらに浸水や器具の使い方などでした。これらを説明し、子供たちの炊飯に対する理解を深めた上で、ご飯を実際に炊いてもらうまでを合わせると、3時間のプログラムでした。丁寧に教えたいという気持ちが強すぎて説明する時間が長くなり、内容が多すぎてしまったことや、子供たちが話を聞くだけの時間が長かったなど、反省点は多々あります。もっとポイントを絞ることや、最初からポイントや質問項目を伝えて、実験中にそれに気づき、意識して知ってもらうという方法など、プログラムにまだまだ開発・提案の余地がありそうです。

ところで、このプログラムに参加してご飯を実際に家でも炊いている子は何人いるのでしょうか。ご飯を炊かなくても少しくらい料理や食に興味をもってくれた子は何人いてくれたでしょうか。お金を出せばいつでも食べ物を口に出来る便利な社会になるにつれ、肥満傾向や極端に痩せている、精神的にいらいらしている、といった子どもが増えています。これらの傾向を見ると、食は生活や体に大きな影響を与えていると気づかされます。料理を通じて科学を学ぶことで、科学がぐっと身近になり、そこから新しい興味が広がることを願いつつ、体も心も元気でいられるように自分で食事を選択できる力が育って欲しい、生活習慣の基礎作りの時期に望ましい生活習慣を身につけて欲しいとも願い、そんなプログラムを今後も考えていけたらと思います。

以下、プログラムに即して、当日の様子をレポートします。

炊飯器の中で起こっていることを知る実験から

「お米」という、私たち日本人にとって最も身近な食材にスポットを当てた教室ですが、果たして今の子どもたちは毎日お米を食べているのだろうか、ごはんを鍋で炊いたことはあるだろうか、米と水と火の関係について、どこまでどうやって伝えたらいいのだろうか... などなどスタッフはいろいろな思いを抱えつつ、まずは進



行役の松井さんによる、火や温度計の使い方の説明からスタートしました。

最初の実験は、1リットルのビーカーを用い、水分量を変えて米を炊くというもの。水分量は米1に対して、0.8/1.2/1.8の3パターンを用意しました。スタッフがタイマー片手に温度を測りながら、子どもたちに気づいたことをどんどん発言してもらいます。

水が沸騰し、米が踊り出す様子をじっと眺める子どもたち。あらかじめ「対流」や「沸騰」について説明してありましたが、その知識と目の前で起こっていることが結びついていない低学年の子もいます。しかし、小さい子ほど観察力は鋭いもの。米粒の間から泡がわきだすのをまず発見し、吹き上がって泡がだんだんと細くなると、「ビールみたい!」。一方、高学年の子たちは、どのビーカーがいちばん先に沸騰するか、そして、いちばんおいしく炊けそうなのはどの水分量かを、自分たちなりに予測していました。

途中、米がどんな状態にあるのかを知ってもらうために、米の断面を切って観察し、試食してもらいました。中にお米の芯が残っていること、そしてその芯はじゃりじゃりとしていることなどを知り、驚いた子どももいたようです。

火を止めるタイミングは、子どもたちに声がけしてもらい、炊き上がった米を試食。「いちばんおいしく炊き上がりそう」と子どもたちが予測した「1:1.2」のごはんも実はまだ硬いことがわかり、「火が強かったのかな」「お米を洗ったほうがよかったんじゃない?」などと鋭いことを言っている子もいました。

この実験は、子どもたちだけではなく一緒に参加した保護者の方々にも好評で、「炊飯ジャーの中でどんなことが起こっているかがわかり、勉強になった」といった意見が出ていました。

二班に分かれての炊飯実験で、子どもたちは…

ビーカーの実験からさまざまな疑問が出てきたところで、次は、吸水した米の観察です。

浸水時間 5 分～60 分まで 7 パターン用意した米の「太り方」を見てもらいながら、米の重さを測ったグラフを使い、最初の 5 分で米はかなりの水を吸うこと、20 分以降はほとんど吸水量が増えないことなどを説明し、浸水の大切さと時間の関係について考えてもらいました。

ここまでの実験で、予定よりかなり時間がオーバーし、残念ながら、米の「糊化」を理解してもらうためのライスペーパー作りは断念。各班に分かれての炊飯実験に移ることになりました。

この日集まった子どもたちは、1 年生から 6 年生まで総勢 10 人で、最初は、友だちと別の班になってしまっていて硬い表情をしている子、大きい子に囲まれて緊張している小さな子などがいたのですが、5 人という少人数の班に分かれて炊飯実験を始めるころになると、徐々に子どもたちの表情が変わってきました。

一回目の班行動（水の加熱実験）のときには、スタッフがそれぞれの子どものメモをのぞきこみ、「こういう意見の子がいるけど、みんなはどう思う？」などと誘導していたのですが、炊飯実験になると、高学年の女の子たちが班を引っ張りはじめ、メモ係の子、グラフを作っている子、意見を積極的に出す子など、自然に役割分担ができてきたのです。そして、「どうしたらいいと思う？」と意見を交わし、スタッフが口を挟まなくても、自然に進むような状態に。子どもたちの力というのはすごいものです。

もちろん、消極的な子や、部分的な参加しかできない低学年の子がいたのも確か。どの学年を中心的なターゲットにするのか、小さい子にどうやって興味をもたせるかは、今後の課題といえるでしょう。また、今回、お母さん方のフォローにずいぶん助けられたところがあ

り、「一緒に実験をしてみたかった。そうすれば、体験や知識の差を個別に埋めることができたかもしれない」という意見が、お母さんたちからも出ていました。親参加型の実験というのもひとつの方法かもしれません。

さて、炊飯実験では、子どもたちの取り決めで、A 班は 1:1.2、B 班は 1:1 という水分量に決定。炊き上がりのタイミングを「フタを一度とってみて、水滴がついてなかったら、水が飛んで炊き上がったってことじゃない？」というユニークな意見が出たり、「炊き上がってからすぐにフタをとらないほうが、おいしくなるんでしょ？」「最後は水分をとばすために強火にしてから止めよう」といった知識を披露する子もいて、とても楽しく有意義な実験となりました。スタッフが考えていた以上に、子どもたちが炊飯に関する知識をもっていることに驚かされましたが、これは、今回参加した子どもたちの親に、「食」への意識の高い人が多かったことと関係しているかもしれません。

そして、子どもたちが待ちに待った試食タイム。味は 1:1.2 の A 班に軍配が上がり、「炊飯器で炊いたうちのごはんよりおいしい!」という声も。1:1 の B 班の子たちは、水分量は多めのほうがおいしいということを理解しながらも、自分たちの作ったごはんを「こっちだって、おこげが出来てておいしいよ!」と、もりもり食べていたのが印象的でした。

最後は、植物としての米を知ってもらうために、スライドを使っでの説明。米の加工品であるせんべい、ライスペーパー、ビーフン、ポン菓子、アルファ米なども見せ、一部試食もしてもらいながら、2 時間半にわたる公開実験を終えました。

かなり盛りだくさんの内容で、不消化に終わった部分もありましたが、今回の実験を経験したことで、その日、帰ってから食べた「いつものごはん」にも、子どもたちは、何かしら感じるどころがあったのではないかと思います。

ブックレットのご案内

購入希望の方は市民科学研究室まで

全国科学館 扱いテーマ
調査報告書

NPO 法人 市民科学研究室
科学館プロジェクト
2005 年 11 月

全国科学館 扱いテーマ調査報告書

科学館プロジェクト
A4/52 ページ 定価 600 円(送料別)

科学館プロジェクトが行った 2003 年、2004 年の『全国科学館の扱いテーマ調査』の報告書です。

選んで生む社会

渡部麻衣子 著
58 ページ、定価 400 円(送料別)

著者が 2004 年 6 月から 2005 年 11 月に渡って、市民科学研究室のニュースレターに連載してきた、イギリスにおけるダウン症を対象とした出生前スクリーニングの現状をもとにした思索のまとめです。

選んで生む社会

イギリスに広がるダウン症児の出生前スクリーニング
出生前スクリーニング・診断
の現状を調査して考えたこと



渡部麻衣子 著
NPO 法人 市民科学研究室

JST 研究 2005 年度の成果概観

2005 年 1 月にスタートし(1 月～3 月が第 1 期、4 月～2006 年 3 月が第 2 期)、第 2 期を終えた時点で、「生活者の視点に立った科学知の編集と実践的活用」をテーマとした研究がどのように進展したかをお伝えします。(文責：上田昌文)

本研究の期間は 2007 年 12 月までだが(2006 年 4 月～2007 年 3 月が第 3 期、それ以降が第 4 期)、以下の 4 つの課題を設定し、3 つのグループにより同時並行的に研究を進めており、月 1 回の定例会合、年 1 回の合宿などお互いの成果のすり合わせを行っている(研究グループとその主なメンバーは下表参照)。

- (A) 生活者と科学技術の関わりの様相を適切な形で類型化する
- (B) 生活者にとって科学技術コミュニケーションが有効に機能する条件を、専門知のアクセス・編集・活用のための手法を含めて、明確にする
- (C) 生活者が参加・参与する問題解決型の活動を幅広く精査し、科学技術に関係する領域での参加促進の方法を抽出する
- (D) 以上の知見を総合した上で、実際に使うことのできる“生活者による科学技術評価のための場・システム”(「リビングサイエンス評価チャンネル」と命名)を構築し、試験的に運用する

主だった成果のいくつかは、これまで「JST 研究報告のページ①～⑦」で紹介してきた。ここでは総論的になるが、2005 年度における成果の全体を概括してみる。

- (1) 生活者による科学技術評価のための、主としてウェブサイトを活用した系統だった仕組みである「リビングサイエンス評価チャンネル」の原型を制作することができた。
- (2) (1) の基礎として、生活者と科学技術の関わりを可能な限り幅広く精査し、その関わりの様相をいくつかのタイプに分類するという「マッピング作業」が、上記チャンネルの中で構造化された「ディレクトリ」として活用されるとともに、生活者にかかわる科学技術情報を蓄積し整理するためのアーカイブスとしても利

用できる可能性が出てきた。

- (3) 科学技術コミュニケーションの教育領域における試験的実施事例である「子ども料理科学教室」のプログラム開発が軌道にのり、教室開催の機会を広げること、理論的あるいは概念的に検討をはじめたコミュニケーション改善の手法や専門知の編集手法を現場に応用し、その妥当性や効果を検証できる一つの場となっていく。
- (4) 特に医療の領域に着目して専門知・情報の活用や編集の手法を考案する作業をすすめる中で、そこで得られた「患者」のとらえ方が、「生活者」のとらえ方のモデルとして生かせる可能性が見出された。
- (5) 科学技術のリスクに関わる局面でいくつかの具体的なテーマを定め、計測やアンケート調査を行ったが、そこで得られたデータをもとに、上記マッピングの妥当性を検証し、科学技術評価のためのいくつかの指標を抽出することができた(市民科学研究室のプロジェクトチームによる「不妊治療アンケート」「電磁調理器や携帯電話のリスク計測のための調査」等の成果を活用)。
- (6) 生活者が主体的に専門知を活用して問題解決に向かうことの様相を調査するために、「水やエネルギーの節約」「流域や里山などの自然再生運動」「科学技術予測・未来技術予測」「商品テスト」「サイエンスショップ」「サイエンスカフェ」「CBPR (community based participatory research)」「ユニバーサルデザイン」など多岐にわたる項目において、必要な国内外の事例や情報を収集し、分析した。そこから示唆を得ながらより有効な調査の方向性(テーマの選定や調査方法の精緻化)を確定していく。

この 4 月から第 3 期の研究が始まった。『市民科学』誌上でも引き続きその進展状況をお伝えする。

(1) 市民科学研究室グループ(リーダー：上田昌文)

研究者名	所属	役職	研究項目
上田昌文	NPO 法人市民科学研究室	代表	生活者による科学技術評価と科学知の実践的活用の手法に関する研究
渡部麻衣子	NPO 法人市民科学研究室	研究員	国内及び海外の専門知活用事例調査
牧尚史	東京大学工学部都市工学科	修士課程	科学技術評価事例調査
松井久美子	NPO 法人市民科学研究室	研究員	子供料理科学教室プログラム開発
小林友依	NPO 法人市民科学研究室	研究員	子供料理科学教室プログラム開発

(2) 科学コミュニケーション研究グループ(リーダー：佐倉統)

佐倉統	東京大学大学院情報学環	助教授	リビングサイエンス的科学コミュニケーションを有効にする手法の開発
-----	-------------	-----	----------------------------------

(3) 知の編集手法開発研究グループ(リーダー：小澤淳)

小澤淳	(財) 未来工学研究所	主任研究員	知の編集手法動向分析
和田雄志	(財) 未来工学研究所	主席研究員	科学知のマクロ的流通計測手法の開発
中島裕明	早稲田大学大学院	博士課程	生活者の視点に立った科学的評価手法の開発

interview

『市民の科学をひらく』第8回

NPO 法人サイエンス・コミュニケーション

代表理事：榎木英介さん（医師・医学博士）

顧問：林 衛さん（富山大学助教授）

理事：富田悟志さん（タイテック株式会社）

2006年2月15日、東京大学駒場キャンパスにて 聞き手：上田昌文（当NPO代表）

NPO 法人サイエンス・コミュニケーション（略称：サイコムジャパン）について

（ウェブサイト <http://scicom.jp> に掲載の事業案内をもとに作成）

2003年12月26日設立

代表理事：榎木英介（医師・医学博士）、事務局長：春日 匠（大阪大学研究員）、顧問：林 衛（富山大学助教授）

理事：檀一平太（（独）食品総合研究所研究員）、奥井隆雄（博士の生き方管理人）、富田悟志（タイテック株式会社）、
浜田真吾（科学社会論研究者）

【活動主旨】（抄録）

NPO 法人サイコムジャパンでは、三つの方向性の活動を行います。一つは、「研究問題」、二つ目は「科学コミュニケーション」を推進する活動、そして三つ目は「科学技術政策シンクタンク」です。これらはすべて、「科学技術の知を駆動力とした社会づくり」につながります。

【主な活動】

メールマガジン・メーリングリスト さまざまな科学技術情報をメールマガジンなどに集積し、提供しています。また、メーリングリストにて研究者や科学ジャーナリストの交流の場を提供しています。

出版 大学院生や若い研究者向け、一般向け等の出版物を通して、広く議論を喚起していきます。現在「大学院ガイドブック」を作成しています（近刊予定）。

政策研究・提言 科学技術や高等教育に関する政策を研究しています。成果の一部はこれまでに、Nature、朝日新聞、毎日新聞などに掲載され、現在は月刊『Bionics』誌（オーム社）に連載中です。また、主要政党のマニフェストや選挙公約のうち科学技術政策に関する部分を比較評価し、ウェブページに公表しています。

シンポジウム等 シンポジウム等を通じて広く議論の場を創り出していきます。毎日新聞「理系白書」シンポジウム（03年7月6日）、STS Network Japan シンポジウム（04年3月20日）に協力団体として参加しました。

「サイエンスライティング講座」 科学の面白さを伝えられるジャーナリストの育成を目指し、科学ライティングの講座を開催しています。現在、教材開発プログラムも進行中です。

サイエンスショップ研究会 サイエンスショップとは、市民からの要請を受けて非営利の研究を行うシステムです。これを日本で設立すべく先行事例などを研究しています。

「培養.jp」 タイテック株式会社様と共同で、バイオプロセス分野の情報を定期的に掲載し情報発信するホームページ「培養.jp」を運営しています。

(写真左より、富田さん、榎木さん、林さん、上田)

上田——最近「サイエンス・コミュニケーション」というものが政策的にも注目されていますが、そうした中で皆さんの「NPO 法人サイエンス・コミュニケーション」(以下「サイコム」)もステップアップしつつあるように拝見しています。私たちの「市民科学」と皆さんの「サイエンス・コミュニケーション」とがどう接点をもつか、あるいは研究者の視点を足場にその問題をどうとらえていくか、という点について今日は考えたいと思います。

最初に、この活動をどういうところからスタートし始めたかということ、おそらく個人的な経緯が絡んでいると思うんですが、簡単にお話いただけますか。

榎木：まず代表である私個人の活動から説明しましょう。私は生物系学部の大学院へ進みましたが、そこで「生化学若い研究者の会」という集まりに出会いました。院生や学部生などの若手が集まっていろいろ議論する場で、そこには隈蔵康一さん(現：政策研究大学院大学助教授)のような科学と社会の関心に興味を持った先輩たちがいて、シンポジウムなどを開いていました。一方で、自分が大学院生として研究を進めるうちに、封建的な研究室の体制に疑問を持つようになりました。具体的には、カエルの発生を研究していたのでカエルの世話当番があったのですが、当番は必ず若い人がやることになっていて、3～4人の修士学生が週2～3回、持ち回りで掃除や餌やりをしていましたが、当番日は研究などできないくらい時間がかかって…。今考えれば修行だったかとも思いますが、当時は理不尽だと感じていました。研究ってこういうのでいいのかな、と。だから、科学と社会について考えようという人たちとの出会いと、自分が研究を始めて感じた矛盾との二つが、活動のそもそもの発端です。

そこで、「生化学若い研究者の会」の中で、こうした問題について考える「研究問題メーリングリスト」というメーリングリストをつくりました。それがサイコムの胎児のようなもので、スタートと言っていいと思います。1998年2月頃です。そのときから、すでに科学ジャーナリズムの世界で活躍されていた林衛さんにも入っていました。林さんは当時いろいろなメーリングリストで積極的に議論をしていたので、われわれの議論にも加わって欲しいとお誘いしたのです。最初は、自分た



ちに身近な研究者問題——当時増えつつあった院生、任期制の導入といった時代の流れもあって、われわれはこのままでやっていけるんだろうかという議論を少しずつ始めて、2年くらい続けました。ただ、だいたい院生が不満を言って、こうしなければ、こうするべきだと言って、言い放しになってしまい先に進めないという停滞感もありました。そうした中、また隈蔵先生から誘いを受けて、理工系研究者の新しいキャリアパスを考えるシンポジウムをやろうということになり、2000年3月にそれを開きました。そこでは、理工系の厳しい就職問題を踏まえて、それは政策的なものでもあるけど、ある程度自分たちで視野を広げていかなければいけないのではないかという視点を提示し、隈蔵先生、東工大の梶雅範先生、日経BP社の宮田満さんらを招いて、「理工系の進路」について議論しました(注)。そこで初めてメーリングリストから一歩飛び出し、まだ社会とまでは言えなくても、まずは研究者の中に働きかけていこうという活動の第一歩が始まりました。

——研究者が今置かれている環境や、研究労働の条件、就職などを含めたいろいろな問題を、社会に向けてアピールする場をつくったということですね。

榎木：ただ、その段階ではまだ、いわば業界の内輪の話にとどまっていた、自分たちの立場改善が主眼でした。

注：第一回研究問題メーリングリスト・シンポジウム「広がりつつある理工系出身者の活躍の場」2000年3月4日

内容・パネリスト(肩書きはシンポジウム当時)

「東工大に見る若手研究者の諸問題」梶雅範(東京工業大学大学院助教授)

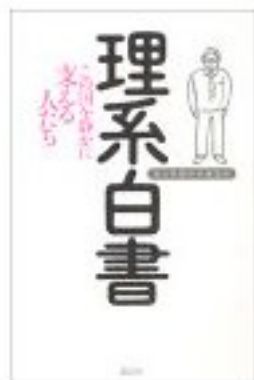
「知的財産マネジメントの現状と将来像」隅蔵康一(東京大学先端科学技術研究センター助手)

「科学ジャーナリズムからみた研究成果の社会還元——市民と研究者の共存共栄のための戦略は成り立つか」林衛(ジャーナリスト、『科学』編集部)

「米国NIHの科学運営官制度に何を学ぶべきか」白楽ロックビル(お茶の水女子大学助教授)

「簡単になれる科学ジャーナリスト」宮田満(日経BP社バイオセンター長)

※詳しい内容はサイコムHPでご覧になれます(<http://www.scicom.jp/research/sympo.html>)。



『理系白書』
毎日新聞科学環境部編
講談社、2003 年

社会と科学との関係を考えるまでには至っていなかったです。もちろん、シンポジウムで林さんに代表していただいた科学ジャーナリズム等には関心はありましたが。

その後、私が神戸に移ったりなどしたため議論はまた停滞気味だったんですが、2001 年の小泉内閣誕生を機に、研究者は自己責任で、自分で金を集めて行くべきだという、そういう流れを感じて、またひとつのきっかけを得ました。例えば日本育英会をなくすという話に、衝撃を受けたのです。そこで諸外国について調べたら、むしろ大学院生の生活費を援助する制度が当たり前だということ知って、黙ってはいいけないんじゃないかと。そして、研究者の仲間内だけで議論していてもいけないだろう、ということで、まずは投書でもしてみようと考え、朝日新聞やネイチャー、日経サイエンスに投書しました。それが紹介されたのは良かったのですが、そのとき医学部に研究生として所属していた私は教官にとがめられてしまって、そんな暇があるなら研究するべきだと研究室を追い出されてしまいました。そこで、一人で発言してもだめだ、もっときちんと、仲間と発言しければと考えて、NPO をつくろうと思い立ったのです。NPO ならば信用も得られ、個人が矢面に立たされることもないですから。

2002 年の 1 月くらいから準備を始め、富田さんや林さんをはじめ何人か集まって議論していたんですが、そのうちに、自分たちの研究者としての立場を主張するだけでは到底社会には受け入れられないという議論が出てきました。待遇を改善しろとか、院生に手当てを払えなどと一方的に言っても、ではそうして給料を得て社会でどういう役割を果たしていくのか、という点を示さないと、受け入れられないんじゃないかということになったわけです。研究者の待遇という問題は、社会と科学の関係がどうやって位置付けられるかという問題の一部分で

しかない、という視点になり、そういう方向で考えるような団体にしようではないか、という方向性が決まってきたのです。

それで、NPO の名称を考える段階で、メンバーの春日匠（事務局長、大阪大学コミュニケーションデザインセンター研究員）が「サイエンス・コミュニケーション」という名前を提案し、それに決まったわけです。単なる待遇改善ではなく、研究者がのびのびと活躍できる場をつくる。ボスに奴隷のように使われるのではなく、もっときちんとした待遇と、各自が主体性をもって研究できるような場をつくる、そのための運動をしようと。さらに、当時ようやく「科学コミュニケーション」という言葉が耳に入るようになっていましたが、そういう「市民と科学の関わり方」についても何かやっていこうと。実を言えば、まだ明確な活動内容は固まっていなかったのですが、それでもその二大柱をやる団体を何とか立ち上げたわけです。手続きに時間がかかりましたが、2003 年 12 月に法人格をとり、現在に至っています。

◆「研究者問題」から「科学と社会の問題」へ◆

——おそらく一般の人には、研究者の待遇や研究環境は「研究者だけの問題」と見る向きが多いのではないかと推測するのですが。おっしゃるように「研究のあり方を改善することが社会にプラスになる」ということを、どうアピールされているのでしょうか。

榎木：主に若手研究者や女性研究者を念頭に置いているわけですが、我々の思いとしては、例えば女性研究者が子どもを持ったとたんに研究室を追い出されるといったような、結構ひどい話がある現実をまずどうにかしたい。子どもを持って辞めざるを得なかった女性が、女性だからといって能力がないというわけではない。非常に優秀でも辞めざるをえない状況があります。それを考えると、何らかの形で研究成果を出して社会に貢献できるであろう人々が、旧体制的な制度や封建的なシステムの中で活躍の場を与えられないことは、まず社会にとって損失だろうと考えます。特に女性研究者について——女性研究者の割合は分野によってだいぶ違いますが、おしなべて 20% くらいでしょうか——ポテンシャルをもった人たちが研究できないのは、おおいに損失でしょう。

もう一つは奨学金問題と絡んできますが、例えば東京大学に進学する学生には裕福な家庭に育った人が多いという調査結果がありますが、しかしそうした家庭環境や

親の経済力にかかわらず非常に優秀な人がいるはずで、そう考えると、本来ならば場を与えられれば活躍できた人たちが、そういうチャンスも与えられないのはおかしいだろうと。これも人材が有効活用されていないということです。社会のいろいろな場で——国とは言いませんが——プラスになったはずの人たちが機会を与えられないことはおかしいという、この発想がベースになっています。決して、単なる研究者の待遇改善運動ではないのです。

——微妙な問題も生じてくると思うんです。いま国が「科学技術立国」を掲げて、優秀な研究者を育て、研究のレベルをあげ、生産力を上げようという方向で進んでいますよね。そのことと、今おっしゃったような問題は必ずリンクしていて、単純に言えば、研究者をどんどん鍛え上げて能力を発揮する人にはお金を与えれば、そんな問題は解決する、という具合に捉えられやすいと思うのですが。

榎木：確かに微妙な問題ではありますね。「裾野が広くないと頂上は高くない」と言う人がいて、人がたくさん増えてもいいけど、ピックアップするのは少数——いわば「多産多死」のような——という風潮があるのが現実だと思います。もっとも、研究はある程度競争がないと停滞するという点は、認めざるを得ないことです。ただ、その競争には、一部が勝ち組になってしまえば「残りは捨ててしまえ」という面があるように思います。つまり、研究者になれない人には「ダメ人間」のレッテルを貼り、「勝手に生きろ」というようなところがあって、それはよろしくない。もちろん、全員を研究者にして研究者人口全体を増やせばいいということではないんですが、研究者になれない人たちもさまざまな能力を持っているでしょうから、社会でしっかり活動してもらうという方向に持っていかなければいけないはずです。国の「科学技術立国」に乗って研究者として自分でどんどんやっていける人は、国も面倒を見るし、私たちが対象にする必要もなくて、そうではない「捨てられかねない人たち」に、もっと生き生きと活動してもらいたいという思いがあります。

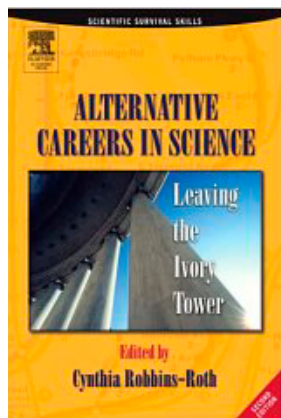
富田：私の主観も入ると思いますが、具体的な政策に関わらせて言いますと、やはり「大学院重点化計画」や「ポストドク等1万人支援計画」の影響を考えなければならぬと思います。二つの論点があって、一つはインフラ整備（研究室・研究機関を増やすこと）、要するに大学院生をたくさん採るから研究室などを増やすという状況に、教育研究体制が対応できているのか、ということ。

もう一つが、大学院重点化計画の結果として必然的に要請される「ポストドク等1万人支援計画」の実態です。

教育機関としての大学において最も重要なはずの教育プログラムが、大学院生を増やすにあたって本当に改善されたのか。私はこの部分が一番大きな問題だと思っています。いわば文科省が笛を吹き、大学院生は踊った、太鼓を叩いたのは大学の教員ですが、この政策によって大学院生が増えれば教職のポストは増え、その大学の教授から大学院の教授になれるといったメリットを大学の教員は享受している。ではその代わりに、少数の院生に「徒弟制」で教えていたこれまでの教育を、より幅をもった院生たちが皆きちんと大学院生として成果を出せるような教育体系に変えたのか。たぶん変えていないんですね。「科学コミュニケーション」の大学院を作ったり、付け焼き刃で物事を進めている。もっと本質的なのは、大学院教育のプログラムに欧米化したものを導入するなりして、論理思考力が強く、かつその論理思考力を汎用的に使える大学院生を作ることです。この部分に対しては政策がまったくない。

——なるほど。昔からよく「つぶしのきかない人間になってしまう」という言い方をされていますが、今でもその傾向はあるということでしょうか。

富田：先ほど榎木がお話したように、大学の研究室はきわめて特殊なコミュニティだと思います。例えば、3年間という任期でポストドクとして研究をする時に、仮に自分のポストが他の機関への異動を考えていた場合、たいしては部下の転職先までは探してくれないでしょう。面倒見の悪いポストであれば当然のこと、面倒見のいいポストであっても、例えば自分がやって欲しいと思っている以外の研究を部下が自分の研究室でやっていることを知ったりすれば、その人の次のポストは用意しない。部下はそういう見えない恐怖感をもっているのが実情です。また3年間という任期に関しても、3年間でオフィシャルティの高い研究をペーパーとして出せるところまで持っていける人は、かなり少ないと思います。5年あれば、研究論文を業績として本当に就職活動できますが、3年だと、一応の成果が出て、それを論文化するためのコミュニケーションをしている最中に出て行くケースが多いだろうと思うんです。したがって、そのポストが終わった後も、そのポストにある程度の忠誠心を持っていないと、自分の研究成果が自分の業績にはならない可能性もある。だから大学院生が最初に覚えないといけないことは、ポストに忠誠心を示すことです。



Alternative Careers in Science:

Leaving the Ivory Tower,
2 edition,
by Cynthia Robbins-Roth,

林：競争の作用の仕方がおかしいんです。皆が自由にやりながら成果が出てきますよ、就職先も生き方も多様に見つかりますよ、という形に競争が作用してないんです。

研究者なら誰でも、自分のアイデアがどこまで通用するか追究してみたいでしょう。自分のアイデアを実現してみたい、他のアイデアと競争してみたい、皆そう思っているはずです。ならば研究費に関しても、本来はアイデアに応じて多様に使えるようにしておくべきで、その方が本当の意味で競争できるはずでしょう。

でも、日本の研究者は自分の分野への思い入れが非常に強いこともあって、非常に視野が狭い。それは科学雑誌の売れ方などにも現れています。例えば雑誌『科学』などは、1年生が読むのはいいけど、3、4年生で読んだと「サボっている」と見られ、すぐに「専門誌を読みなさい」と言われるでしょう。そういう世界なんですね。そうして育てられた学生でも、研究者としてその道に残ればいいですし、勢いのいいときは問題ないです。ところが教授がいなくなり、その分野が廃れてきたりすると、とたんに何か意味がなくなってしまうし、他に活躍もできない。現状では、どうしてもそういうことが起きます。大学に残るにせよ、研究分野を変えていきながら、蓄積を生かして新しいことに取り組んでいける研究者になるなど広く活躍するためには、視野を広く持つことは欠かせない。大学院に行くと本当にピンポイントで、ひたすら最先端を研ぎ澄ますだけで「科学は素晴らしい」と言っている……。

——共感できます。科学研究というと大体のパターンは、研究室に入って上から課題を与えられ、先生の研究の一部をこなして、論文を書いて…という印象が強いですが、ではどこで自分のオリジナルな問題を見つけ、それを発見解決していくのか。研究で大事な問題発見能力は、どこで築かれ

るのだろうか、疑問が生じるわけです。林さんがおっしゃったような、何でも来い、という知的タフさ、あるいは好奇心がベースになっていないと、なかなかそうはならないように思いますし、それが育つ環境になっていないことがつらいところなのでしょう。しかも、知的好奇心、可能性、優秀さをそなえた人が、狭いところに閉じこめられたような息苦しさの中で研究し、そうでないと生き延びていけないという切迫感を持っている。

榎木：私の場合も、「生化学若い研究者の会」なんていう場に行くような輩はいかん、という感じだったので、隠れてやっていました。専門以外のことに興味を持つ人は、隠れてやらないとつぶされちゃうんです。もちろん以前よりも変わってきてはいると思いますが、まだまだでしょう。

◆サイコム活動の枠組み◆

——榎木さんたちの活動は言ってみれば、そうした息苦しい研究環境におかれた人が、もう少し窓を開いて、研究の問題点を他の人とシェアして良くしていこう、という貴重な活動になっているんでしょうね。

富田：ここで活動の枠組みを整理して示しておきますと、まずサイコムのゴールは、知力を労力とする社会の構築に貢献することです。サイコムの活動を通して最終的に、知力・労力社会が構築される状態を目指しています。そのために必要なものとして——ターゲットは特に若手の研究者ですが——3つのコミュニケーションを想定しています。1つめは、研究者内のコミュニケーション。ボスと若手研究者のコミュニケーションがうまくいかなかったか、分野の違う研究者同士のコミュニケーションがないといった問題です。2つ目の切り口は、市民と研究者のコミュニケーション。3つ目は、政府や行政と研究者のコミュニケーションです。それに対してそれぞれのアクションプランを作っています。もっとも、マンパワーの問題もあってすべて同時併行は難しいですが、それぞれの軸においてプロジェクトの形で活動をしています。榎木はサイコムニュースや政策提言を主に統括し、これは行政・政府と研究者とのコミュニケーションという位置づけ。私や林で取り組んでいる「サイエンスライティング講座」は第2の軸。もう一つは、後で紹介しますが、研究者と研究支援業界とのコミュニケーションについても取り組んでいます。

——その「科学技術コミュニケーション」について、概念的にもうちょっと整理する必要があると私は感じるのですが。まず誰と誰のコミュニケーションなのかを考えたときに、明らかに研究者同士のコミュニケーションをもっと促進した方がいいですね。またキャリアパスで考えると、狭い専門から研究者を解放する一つの手立てとして、いろんなことにアプローチする能力を身につけるその基礎に「ライティング講座」のような取り組みを位置づけられるのであれば、それはやはり研究者と社会、あるいは研究者と異分野とのコミュニケーションなんだと思える。あるいは、政府が決める政策に対して、それを受け止める側の研究者が政策決定にどこまで介在できるかという、そこでもコミュニケーションが決定的に不足していると思える面がある。いろんな側面があって、それを整理しつつ、かつどこなところをどう重点的にやっていくか、それを探らないといけいなのではないでしょうか。

◆研究者内部のコミュニケーション◆

——そこでまず、先程から出ている研究環境について、具体的にサイコムはどのような面でサポートできるのでしょうか。研究室の院生と指導教官とのコミュニケーションができていないといった問題も、実は個々の研究室の問題ではなく普遍的な問題ですね。それをサイコムの活動によってどうやって解決するか、あるいは前進させていくか、そのあたりの見通しをお聞きしたいのですが。

榎木：まずはこういう問題があるということを世に知らしめ、解決へ向けての提案を不完全ながらもこれまでやってきましたし、これからそういう取り組みを強化していきたいと思っています。具体的には、若手研究者をボスから離して——建物ごと独立させるとか——精神的支配から独立させようとか、指導教官を複数にすべきだとか、そういう提案はすでにしているんです。もっとも今のところサイコムの力も全く弱いですし、なかなか具体化していくのは難しいのですが。でも、サイコムニュースもふくめて、少なくとも情報を大学院生たちに向けて提供したいとは思っています。例えば『オルタナティブ・キャリアズ・イン・サイエンス』（Alternative Careers in Science: Leaving the Ivory Tower, 2 edition, by Cynthia Robbins-Roth, 2005）という本がありますが、これは多彩な進路に進んだサイエンティストを紹介する本です。コンサルタント、政府職員など、アメリカの現状についていろんなパターンが見られます。こういう情報

を知らせることもすごく重要かと思っていて、サイコムニュースも科学のニュースだけでなく、進路問題の情報を提供していきたいです。

その流れとして、今年出る予定ですけれど、大学院進学本というのがあります。そもそも大学院に進学するに当たって、多くの学生は不完全な情報やイメージだけしかもっていないことが多いと思うのです。我々も大体大学院を経験した人が多いので、その経験の中で、ここをこうしていればよかったのではないかと、こういう道もあったのではないかと、後悔がいろいろある。そういう先輩の思いを本にして情報を提供するというのです。「こういうことになってますけど、あなたはきちっとした進路を歩めますか」と。自由選択というのは情報がきちっと与えられていなければ成り立ち得ない、と思っているので、間接的ではありますがそういう形で支援して行こうと。直接的に支援していくのはなかなかできません。

——メーリングリスト(ML)に私も入れていただけてますが、日々何通も議論や意見がやりとりされて、とても活発ですね。問題に関する意識が共有され、誰かの発言にすぐ反応するという姿勢がつくられている。そして、いろんな経験を持った人が集まっていることで、やはり思わぬ情報が飛び交ってきます。そういう具合に、多様な人々が多様な問題を共有し、意見を出し合うというボトムアップ的な面も、サイコムの活動のカギかと思うのですが。

榎木：そうですね。もちろん問題に対する捉え方は、参加者の間で完全に一致しているはずありませんし、むしろいろんな考えがあっていいわけですが、その中で問題を絞り、提言などをつくり、人々にフィードバックして意見を聞いて、それを練っていく。そうしたプロセスがないと単に好き勝手を言っていることになってしまうので、そういう意味で ML という、雑多な多彩な集団の中で反対意見もあって叩かれることもあるけど、そういう人たちとつながっていることは非常に重要です。もちろん、どこかで錯綜する意見をまとめなければいけないので、そこを今後は強化していきたいと思っています。

富田：おそらく他の団体と差別化できるポイントとして、ML というものをフル活用している。特におもしろいのが階層型の ML です。1100 人くらいの階層があって、その上にサイコムアソシエーツ、さらにその上に理事の ML、その横に、それぞれの分科会、案件ごとの ML があるんです。そういう形で ML が一般の組織の「〇〇部」「〇〇課」になっていて、バーチャル空間で人のインフ



ラが明確になる。これは一朝一夕にはできなくて、何年も前から少しずつ積み重ねてきた財産だと思うんです。

◆「サイエンスライティング講座」 ～研究者と社会のコミュニケーションへ向けて◆

林: 社会と研究者のコミュニケーションについて言うと、最近「科学コミュニケーション」の取り組みがいろんなところで広がって、大学自身がやっているところもあれば、我々に声をかけて協働する大学もあります。我々の「サイエンスライティング講座」はその協働の一例ですが、これは教養教育だと私は考えているんです。サイエンスライティング講座での参加者の取り組みはさまざまです。ある人は、自分の専門の微生物についてストーリーを書きたいという。「微生物日本紀行」といった感じで、いろんな場所で、どんな微生物を使って、どんな産業が起こされているのを、旅行記のように書こうと。あるいはSTSを指向する人が、核に関する博物館の展示が広島とネバダではこんなふうが違う、というプレゼンテーションをしたり。またある人は、自分の専門分野を正面から説明する、といった具合です。最後の例について言うと、これが単にライティングのスキルを学ぶものではないことがわかるんです。自分の研究について、全く分野の違う、関心の違う人から見てもらうと、「どこが面白いの？」なんて言われてショックを受けるような場合もあるからです。同じ大学院生でも違うことに興味を持っている人がいるんだ、ということに気付くことが、一番大きな意義だと思います。書くスキル自体は訓練すれば伸びるわけですが、それだけでは意味がないと思っています。つまり、この講座は狭い意味でのジャーナリズムやキャリアパスを目的としているのではなく、本当の意味での実践的で多様な教養教育をやるものなんだと

考えているんです。そのためにも、多様な人々が集まり、討論し、そして実際に書いてみて発表することが必要だし、やはりお互いおもしろいからやろうというのが一番の狙いだと思います。もちろんその中で、市民科学的な視点が必ず入ってくるでしょう。

富田: サイエンスライティング講座の特性というのは、わかることではなく、できるようになることなんです。すなわち「コーチング」です。わかるというのは、本を読めばたいい人はわかります。特に研究者が陥りがちなのは、自分の分野に関しては手を動かして実験しないといけなから重要だと考えますが、他分野に関しては本を読んだ程度で「わかったわかった」となってしまう。それが教育にも反映されるので、博士号を持つ人も、せっかく高度な専門能力を身に付けてきたのにそれが極めて狭いところのみで発揮され、その高度な専門能力を身につけたプロセスについて本人の意識が全然ない。したがって水平展開できない。違う分野に対しては2通りの行動パターンがありますが、ひたすらその分野の本を読んで評論するか、もしくは、何かやらなきゃと取り組むけど失敗ばかりして、こいつは使えないやつだと見られてしまう。どちらかになるんですね。そうした部分をどうスキルトレーニングしていくか。サイエンスライティング講座もそうですし、それ以外のスキルトレーニングを開発しているところです。

——それは面白いですね。研究を志す若い人たちもみな自分のサイエンスのイメージを持っていると思うんですが、でもそれを他人にぶつけてみないと、そのイメージが社会の中にどう位置づけ得るかは見えなんでしょう。自分のものとは違うイメージがぶつかってきて、そこですり合わせを生じさせることが重要なんでしょうね。

林: そうですね。例えば大学院生が、研究内容について市民に一般公開で説明をすると、全然わかっていないとしか思えない説明をしたりするんです。人に説明できるということは、やはり科学史的な背景とか、研究上のブレークスルーの重要ポイントなどを十分に知った上でできることなんですね。そういうことを確認することがサイエンス・コミュニケーションの場ではないかと思います。一般の人に話す方が大変なんです。何が本質的に重要なかわかっていないと、理解してもらえませんから。

研究室の中で話すのはそれに比べれば楽です。先輩たちは自分より長く研究しているし、そのテーマを考え出した教授は10年、20年とやっている。つまり相手が内容を全部知っているわけです。だから、その分野の常識

をわきまえているかどうかはチェックされるかもしれませんが、基本的には、今までの積み重ねにどれだけ「プラスアルファ」できたか、という点しか問われない。わかっている先生たちに話すのは、それでいいんです。でも、社会ではそれだけでは通用しないわけです。

——以前ある研究者に、あなたは税金を使って研究しているので納税者に対する説明責任が生じるでしょう、とぶつけてみたことがあります。その時の返答は、研究というのは社会から委託されてやっているという面もあるし、自分の能力を活かすなり独創性を活かすなりという面で貢献している面もあるから、一つ一つの研究に説明責任を求められても応えきれないというものでした。ただし、その人も悩んでいて、自分の研究が社会にどう生かされているのか自分でもよく見えていないし、もっと見えるといいなという気持ちもあるようです。では、どうしたらいいのか。そのとき、年に一回でいいから、研究室から離れた場で自分の研究について素人に話す機会を作り、それを全ての研究者に義務付けたらどうですか、と言いました。そうなれば、説明する必要が生じるし、相手の反応も見えるので、思うところも出てくるのではないかと。

実際に、特に理科系の研究者について一般の人は、白衣を着て、非常に専門分野の知識が豊富で、すごい技術を持っているすごい存在だというイメージが強いんですね。研究者も、本当ならば一歩踏み出さねばいけないところを、社会が持っているそのイメージの中で安閑としている感じも受けるんです。本当だったら今おっしゃったようなサイエンス・コミュニケーションの中で、一緒にやれる課題、解決して行くべき問題はいろいろ見えてくるはずです。研究者が真剣に手伝ってくれたらもっと問題解決がスマートにいくのに、ということを結構感じるんです。

林：アカウントビリティを説明責任と訳して、結果をわかりやすく話せばそれが説明責任を果たしたことになるんだと思っている研究者がいまだに多いですね。新しいテクノロジーの需要を妨げるから、正しい知識を伝えなければいけないと。その発想で解決できると思っているんです。

榎木：小林傳司さん（大阪大学コミュニケーションデザインセンター教授）が言っていましたが、研究者が専門家として説明責任を果たさねばならない、という発想に凝り固まっているのは、実はそういう役割ばかり負わされているからであって、いったん自分が素人になって研究者そのものや他分野を眺める体験が必要ではないかと。例えば市民に説明する場を義務的に設けたとしても、

専門家と市民という上下関係を抱えたままになるわけです。本来は、専門家と市民の「共同作業」として、自分が専門家としてスピーチすると同時に、素人して質問するという、互いの関係をごちゃごちゃにさせる場が、科学コミュニケーションにとって重要だという気がします。

林：京都教育大学でのサイエンスライティング講座では、ある女子高校生が、幼稚園や科学館で自分たちが行っている実験教室についてプレゼンテーションしてくれたんですが、その実験について大学院生が熱心に質問したりして、とても印象的でした。

榎木：そういう場は非常に大事だと思います。役割を解体して、大学教授や院生も、楽しむ側や質問する側に回る。そういうコミュニケーションが重要でしょう。

——私たちの JST 研究で、生活者の視点から、生活に関する伝統的な技術や知恵を改めて評価し、捉え直していこうという研究を進めていますが、衣食住に関することを毎日やるのは家の中に住んでいるその人ですよね。生活の中で具体的に会うものを通して、なぜそうになっているかという仕組みや、自分でこんな風に工夫してみたらいいんじゃないか、といった発想さえ持てると、科学がぐっと身近になってくという面があるんですね。私はそれがボトムアップの鍵じゃないかと思っています。

だから今の理科教育も、生活と切り離して教えているところが非常に残念で、むしろ初等教育の段階から生活と密着した科学という捉え方ができたら、子どもたちが科学者となって研究に取り組むときにものすごくいい影響を与えるんじゃないかと。サイコム「サイエンスライティング講座」にもつながりそうな気がします。

林：サイエンスライティング講座は母と子の水泳教室をやっているようなつもりでやっているんです。もちろん実際にライターを育てられるでしょうが、毎年何 100 人というライターを社会に送り出すということが本質なのではない。書くこと、表現することはコミュニケーションの基本ですし、いろんな人と触れ合うことができ、いろんな分野の知識を身につけることができる。むしろそういう「アマチュアを育てる」という面の方が微妙に大きいと思います。それが、さまざまな問題に対応できる社会を生み出す入り口でもあるだろうと。

榎木：「我々は委託されて研究しているのだ」といった研究者の特権をまず剥がさなければいけないのではない



かと思うわけです。生活者、アマチュアの視点で研究はできるはずであって、かつ社会に溶け込んだ様々な形で研究が行われるべきだと思います。科学カフェなんて、研究者を呼んできて市民と語らせるなんてやっていますけど、逆に市民の話を研究者に聞かせることも可能なわけで…

林：科学カフェは本来そのための場なんですよ。講演会とは違う。でも今の科学カフェは講演会に戻っている。

榎木：サイコムとしては、そういう市民——「市民」というのも差別的で、「生活専門家」と呼びたいくらいですが——の経験知や専門性をもっと評価して逆に研究者にぶつけ、その「特権階級」意識を変えたいですね。

——そのために有効なのは、疑問をきちんと作ることだと思うんです。実際に、これはどの専門家に尋ねたら答えてくれるのか、と思う疑問が生活の中にはたくさんあるんです。具体的な例で言うと、今すごい勢いで普及しているIHクッキングヒーターについて私たちは調査してまして、これを開発した研究者もいるはずですが、生活で使われることでどのような影響をもつのか、エネルギー効率は実際にどうなのか、といった疑問に応えられる人が現実にはいない。消費者の関心とのギャップを痛切に感じています。本来なら、そうした生活者の疑問を受けて研究していくという方向性が見られていいはずですよ。

林：本当にそうです。そういうことは、産学連携とか、政府が旗振りしているようなところでもいっぱいあるんです。みんな置き去りにされたまま進んでますでしょう。

榎木：そこに見えてくるのが市民科学なのではないかと思うんです。市民科学研究室さんが自ら研究しているこ

とも非常に重要だと思うし、サイエンスショップ、第三の研究機関のようなものも必要で、市民がイニシアティブをとって研究できるインフラを整えるべきではないかと。我々の必要な研究を自らやっちゃおう、というような。そのインフラとして大学や科学館といった施設を開放し、研究ができるようになったら非常におもしろいかなと。

富田：サイコムもサイエンスショップ的な事業をやっているので紹介しますと、一つは、「培養.jp」というWebサイトを運用しています。これは、研究財源を増やすプロセスを必要としている生命科学系の研究者たちに対して、支援産業と若手の研究者がパートナーシップを結べる場をつくる取り組みです。もう一つは、私はタイテックという会社に勤務していますが、その会社のラボの実験責任者になっているので、その場をNPOサイコムとタイテックの共同名義の体制にして、大学院からのインターン生受け入れの場として開放しています。そこで、企業の研究開発を体験してもらうと同時に、より広く共同研究のための場に展開していこうと考えています。

◆科学技術政策への批判的対抗軸をつくる◆

——最後に伺いたいのが政策提言についてです。国の科学技術政策の根幹にあたる科学技術基本計画——現在「第三次」として動き出していますが——に対して、いまサイコムなりの見方、提言をまとめようとなさっていますが、それは私たちとしても、市民が科学技術政策をどう捉えていくかという重要な課題だと思っています。そこでサイコムの皆さんから見て、日本の科学技術政策でどのあたりが一番ポイントで、どこが問題になりそうか、何をどう変えていきたいか、といった点についてお聞かせください。

榎木：科学技術基本計画を制定段階から追っていきますと、やはりトップダウン主導型により強固になりつつある点を押さえるべきでしょう。つまり、総合科学技術会議を中心に国が強力に主導するという方向に流れは向かっていますので、言わば一部の委員が国全体の政策の方向性を決めている。もちろんボトムアップにすると錯綜してしまう面はありますから、ある部分必要かもしれませんが、トップダウンに対抗するものとしてボトムアップの存在自体は必要でしょう。ところが、元々このボトムアップの役目を果たすべき日本学術会議のはたらきが非常によろしくない。分野ごとにセクショナリズム

で分かれ、玉虫色の提言を出すだけだった、と。したがって、このバランスが崩れてしまうと、国主導のトップダウンでイケイケドンドンとなってしまう。対抗軸の不在状況が今の日本の科学技術政策かと思います。そこでサイコムとして取り組みたいのは、まずは科学技術政策に注目する市民団体自体が少ないということを踏まえて、ボトムアップの対抗軸として市民レベルからもっと見ていくという地道な作業です。それが無いことは非常に問題です。

富田: 具体的な政策の中身で言えば、第一期（基本計画）と第二期は重点を「インフラ整備」に置いていて、第三期では「人」が対象になっているのですが、サイコムではやはりその「人」に注目しています。第一期、第二期の施策は、要するに法律ができて税金が投下され、実験施設が多くなり、研究資金が出て、ともかくも研究業界にはプラスだったわけです。ところが、人を増やし、研究機関を増やしたところで——最初から言われていたことですが——、能力のない人はこの業界から出てくささいというわけですね。それは先ほど出たようにある程度は仕方がないにしても、一方で、第三期基本計画で「人的資源」を充実をうたっているのに、問題の本質はなんら改善されてないのではないかと思います。結局のところ、インフラ整備によって「生産」された研究員や大学院生は幸せな人生を歩めないんじゃないか、と。そうした「人」たちに幸せになってもらうための提案が自分たちにできるか、ということに知恵を絞っています。政策を見るにしても、やはりこの問題は重要な焦点です。

林: より大きな研究のあり方の面から言うと、「トップダウン」については、トップダウンで決めるべきこともあると思うので、そういう点はさっさと決定した方がいいと思いますし、そのための枠組みができたこと自体はいいと思うんです。ところが、やり方が非常に乱暴というか、了見が狭いことは問題ですね。最近の例では、バイオ・ライフサイエンス分野の基礎研究に重点投資しようという方針になってきていますが、しかし、出口が全然見えていない。民間企業はこの分野に関して今のところ様子見の傾向がありますし。具体的に「創薬」の研究などを見ると、本当に医療現場で必要なもの、患者が求めているものは何か、現場でしっかり情報を研究すると。それを活かしてきちんとした治験を行い、副作用の問題も克服して、売れる薬にしなくては、「産業」としては意味がないわけです。つまり、市民の視点を取り入れて現場の実情をきちんと把握し、それをハイレベルな研究に結びつけなければいけないという、非常に高度な作業

を求められるわけです。単純なトップダウンではできないんです。エレクトロニクスやIT技術も同様です。世の中のニーズにあったものを作り出そう、そのために必要な研究をしよう、という形で動いていかなければいけないはずなんです。

最近流行の「産学連携」も同じです。大学は産学連携によって、特許をいくつ出し、ベンチャー企業をいくつ起こしましたか、という具合に単純に評価されますが、新しい特許やベンチャーが増えたからといって新しい産業が育つわけではない。本気で成功させるような仕掛けにしていかなければ、やはり「出口」が見えないわけです。

富田: 話が大きくなりますが、今の研究体制というのは、要するに世界大戦を機に、国家が科学技術に税金を投与して、戦争相手に対してどれだけ技術的な優位性を生み出すか、という発想を前提に作られている「発展」体制ですよ。本当は、冷戦が終わった時点でこの体制は必要ないんじゃないか、と。そういう意味では今、「パラダイム転換」を必要としていて、科学技術研究の体制を再構築しないとイケない段階に来ているのではないのでしょうか。

林: そうなんです。ところが今、逆に戻っていて、科学帝国主義的、国粋主義的な雰囲気も感じられるし。でも、そうしたテーゼでやっていると、自由にものが言えなくなりますよね。それよりもむしろ、NPOなどを活用して研究体制をオープンにするといった方向の方が、基礎研究はやりやすいんじゃないか、真の意味で競争的になるんじゃないか、というふうに思います。

——そういう発想を社会に浸透させていくべきだろうと思いますね。お金がなければ科学研究できないというのは事実かもしれないけど、莫大なお金がないとできないというのはちょっと嘘かな、という気がするんです。だからこそ、新しい環境づくりのために皆さんにはぜひ頑張っていただきたいですし、私たちも協力していければと思います。今日は長い時間、本当にありがとうございました。■

家庭内での 24 時間電磁波計測調査から

上田昌文（電磁波プロジェクト）

半年ほどをかけてすすめてきた「電磁調理器の総合的研究」がまとまった。この研究は、IH クッキングヒーターの使用に伴う電磁波被曝の定量的把握とそのリスク評価を眼目としているが、「オール電化」の普及という社会状況が背景にあることを考慮して、中心部分（第2章）を次のような構成にした。

- 2-1. IH 器機から出る電磁波の強度の計測
- 2-2. IH 機器使用者ならびに非使用者の電磁波被曝量
- 2-3. オール電化住宅居住もしくは IH 機器使用のエネルギー効率に関する検討
- 2-4. IH 機器使用に関するアンケート（192 名）の回答分析
- 2-5. IH 機器使用による電磁波被曝のリスク評価

『市民科学』誌上では、随時その結果をまとめて報告するつもりである。今回は、上記 2-2 に含まれている計測の結果を紹介する。電磁調理器の使用者と非使用者との被曝量の違いをみるのが目的ではあったが、24 時間連続的に被曝量を記録できる器機（米国エナテック社製 EMDEX LITE）を用いて計測してみると、私たちがどのような電磁波環境に暮らしているかがリアルに見えてきて、大変興味深い。

なおこのたび使用した EMDEX LITE 磁界測定器（計 18 台）は、国立環境研究所のご厚意でお借りすることができました。心から感謝いたします。



17 人の男女が計測に参加

今回実施した「家庭内での 24 時間電磁波計測」には、17 人の男女の参加が得られた。

【計測方法】

EMDEX LITE 磁界測定器を用いて、17 人の男女を対象に計測を実施。計測者の一番都合のよい計測日を選択してもらい、その 24 時間の詳細な行動記録と家庭内外の電磁波源（家電製品の種類、高圧線、電柱など）の位置を書き入れる図面の提出を依頼。24 時間の被曝量の変化をみることで、生活環境中であっていかなるものが曝露の主たる因子となっているかを探る。そこから IH 使用者とそうでない者とを比較することで、IH による被曝の度合いを推測する。計測器は腰の部分（ポケット、ポシェット、ウエストポーチなど）に装着。入浴時、就寝時にはできるだけ身の近くへ置くように依頼。24 時間の計測が終わった時点で計測器を回収した。

【計測機器】

EMDEX LITE 磁界測定器 Standard Type

サイズ 16.8cm × 6.6cm × 3.8cm 重量 341g

サンプルレート 30 秒毎に 1 サンプルを採取

計測範囲 磁界強度 0.01 μ T（マイクロテスラ）～ 70 μ T

周波数範囲 1 ～ 800Hz（ヘルツ）

分解能 0.01 μ T

※計測した数値は、磁界の強さを表す単位「 μ T（マイクロテスラ）」で以下に紹介します。（同じく磁界の強さを表す単位に「mG（ミリガウス）」があり、1 μ T=10mG になります）

17 人のトータルの被曝量を比較すると

17 人のうち 2 人は家庭内ではなく職場（保育園）での計測であり、ともに業務用 IH を使用する日を選んで計測してもらった。それ以外の 15 人はできるだけ家

表：17 人の瞬間最大値、一日平均値、一日の総曝露量

計測対象	IH 使用の有無	最大値 (μ T)	平均値 (μ T)	1 日の曝露量 (μ T・時)
HS		36.7	0.09	2.37
MS		0.93	0.04	0.98
MY		3.08	0.08	1.95
AN		11.14	0.08	1.84
UA		3.88	0.1	2.68
MT		2.42	0.12	2.77
TS		2.72	0.05	2.25
KNM		1.52	0.06	1.57
KNK		2.54	0.25	5.96
KS		5.69	0.13	3.44
US		3.97	0.14	3.33
KW	● IH 使用	3.69	0.34	7.93
IC	● IH 使用	5.26	0.07	1.56
KB	● IH 使用	4.64	0.05	1.26
AS	● IH 使用	13.74	0.18	4.7
R 保育園	● IH 使用	74.9	0.66	16.0 (◆少なめに見積もり)
M 保育園	● IH 使用	64.14	0.57	13.62

※◆は計測者による計測ミス。1 日でスイッチを OFF にせず、計測した後にスイッチを切らず、その後約 6 日間、電磁波源の少ない場所に置きっぱなしにしてしまった。

の中にいる日を選んで計測してもらった。その 15 人のうち IH を使用しているのは 4 人 (KW さん、IC さん、KB さん、AS さん) である。

この表から、家庭内での IH 使用者 (4 人) では

・一日被曝量 (μ T・時) の分布は 1.26 ～ 7.93

・一日被曝量の平均は 3.86

IH 非使用者 (11 名) の

・一日被曝量の分布は 0.98 ～ 5.96

・一日被曝量の平均は 2.65

となる。

◆ケース 1 ◆ 最近 IH クッキングヒーターを購入した IC さん・50 代女性

電磁波曝露量最大値 5.26 μ T

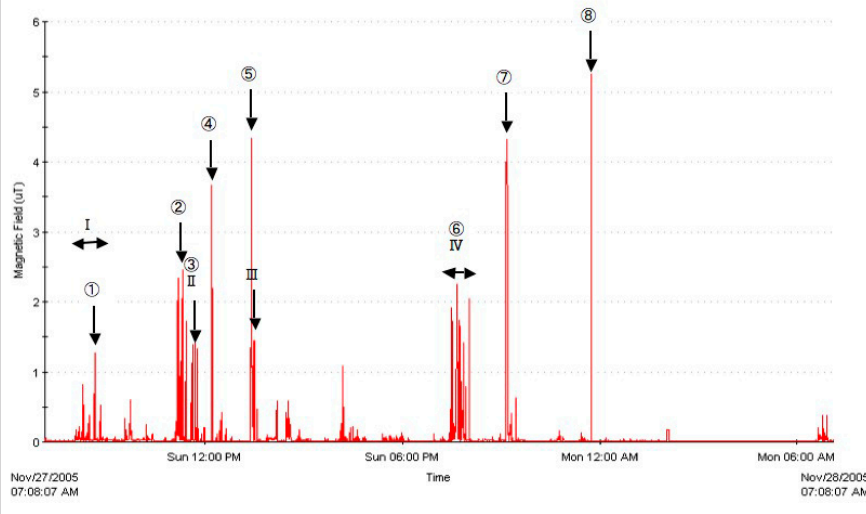
平均値 0.07 μ T

一日曝露量 1.56 μ T

一戸建ての自宅で計測。最近、IH クッキングヒーターを購入し、現在使用中とのこと。

グラフをみると、一日のうちに数回、瞬間的に電磁波曝露のピークがあることがわかる。そのうちの I ～ IV の時期が IH を使用して調理をしているときである。ピークは 1 ～ 2 μ T の間にはほぼ収まっている。IH を使用する家庭で通常に被曝するケースはおそらくこのような被曝パターンを示すものと思われる。

気になるのは、それを上回る④、⑤、⑦、⑧のピーク。IC さんはこのときに洗濯や掃除などの家事をしたり、パソコンで作業をしたりしていた。掃除機、洗濯機などの家電製品に身体を密着させたことが考えられる。未確認だが、瞬間的に高い数値となる傾向がみられるので、携帯電話である可能性もある。

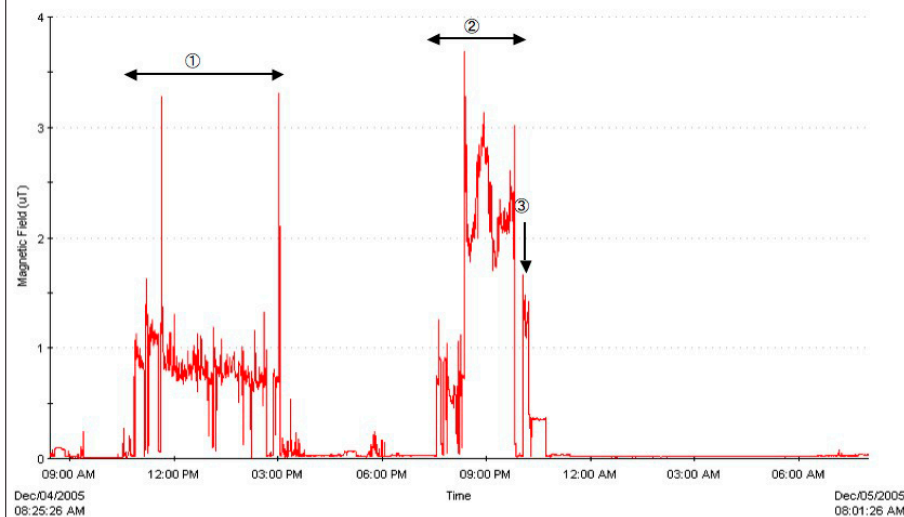


◆ケース 2◆

電気ストーブが大好きな KW さん・40 代女性

電磁波曝露量最大値 3.69 μ T
 平均値 0.34 μ T
 一日曝露量 7.93 μ T

自宅に IH クッキングヒーターがある。朝 9 時すぎや夕方 6 時前後の調理時の電磁波は 0.3 μ T 以下ということから、IH を使用しなかったのではないかと推測される。しかし①と②からわかるように、KW さんの電磁波曝露のピークは 1～2 μ T 前後と、IH と負けず劣らず大きい。しかも曝露が長時間に及んでいる。この時間、ご本人は温風器を抱えるようにして過ごしていた。さらに①と②



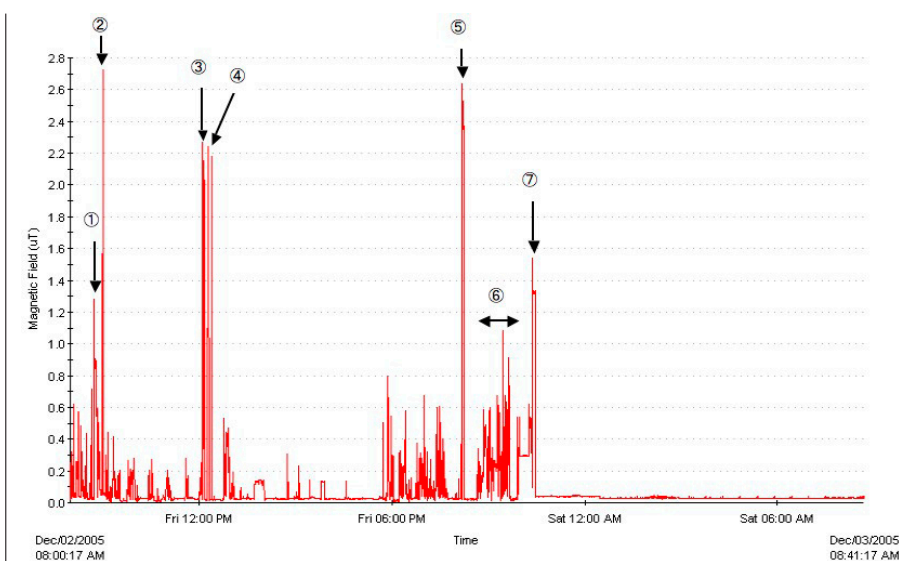
のなかでみられる 3 μ T 以上のピークは、ご本人の報告から近くに置いていた携帯電話が原因であろうと思われる。③については「入浴中」であることから、計測器を何らかの電磁波源の近くに置いたと考えられるが、それが何であるかは不明。ウォシュレットなどの近くに置いたのかもしれないし、この中のピークは携帯電話の着信を示すものかもしれない。KW さんの一日曝露量は 7.93 μ T。対して、IH を使用したケース 1 の IC さんは 1.56 μ T。瞬間的に浴びる電磁波の大きさは弱くても、それが長時間に及ぶと曝露量が大きくなることがわかる。

◆ケース 3◆

ホットカーペット愛用者の TS さん・40 代女性

電磁波曝露量最大値 2.72 μ T
 平均値 0.05 μ T
 一日曝露量 2.25 μ T

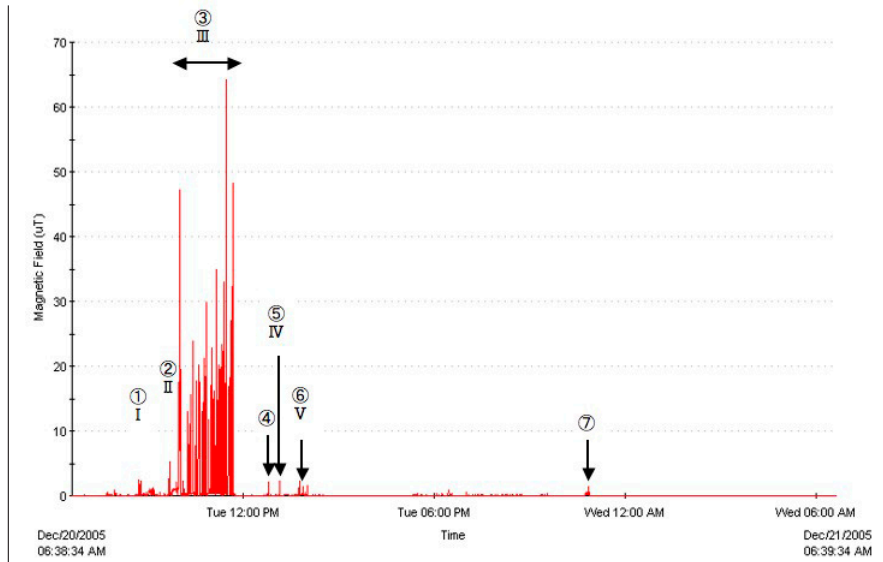
家電製品からの種々の電磁波を被曝した場合の値が比較的明瞭に出ている。食器洗い乾燥機と冷蔵庫 (①と⑥)、ドライヤー (②と⑦)、電子レンジ (③)、オーブントースター (④)、ホットカーペット (⑤) といった具合に、それぞれの被曝の様子がよく読み取れる。ただし③と④に含まれている、瞬間的に立ち上がってすぐ収まるピークは携帯電話のせいでは生じた可能性もある。家電製品のなかでも比較的被曝量の大きいものの一つにホットカーペットがあることが確認できる。身体に直接触れ、長時間接触が続くからである。それに対して、使用時間は数分でも瞬間的に大きな電磁波を浴びてしまうのがドライヤー。使用するのは頭部周辺でありながらも、腰に装着した計測器がこれだけ反応していることに注目すべきだろう。



◆ケース 4◆ 業務用 IH を使用している M 保育園の調理師さん・30 代女性

電磁波曝露量最大値 64.14 μT
 平均値 0.57 μT
 一日曝露量 13.62 μT

M 保育園で調理師として働いているこの方は、毎日業務用の IH クッキングヒーターを使用している。このケースでは、自宅ではなく職場で計測器をつけてもらった。業務用 IH クッキングヒーターを使って作業をしていたのは、グラフに現れたピークの①と②と⑤と⑥。そして、最も高い数値を示した③は IH のフライヤーを使ったとき。いずれもピーク値で 2.41 (①)、5.28 (②)、64.14 (③)、2.26 (⑤)、2.27 (⑥) という高い値を示している（グラフの縦軸の目盛りが 10 倍になっていることに注意）。一日被曝量でみても、13.62 μT 時とかなり大きく、一般家庭での IH 使用者ケース 1 の IC さんと比べても 12 倍以上。同じ IH といっても、家庭用と業務用では電磁波の強さが桁違いであることがわかる。④については「ホールで昼食」時に何らかの電磁波源に近寄ったためか携帯電話のためかのいずれかと推測される。⑦は 3 分間使用したドライヤーでの被曝。

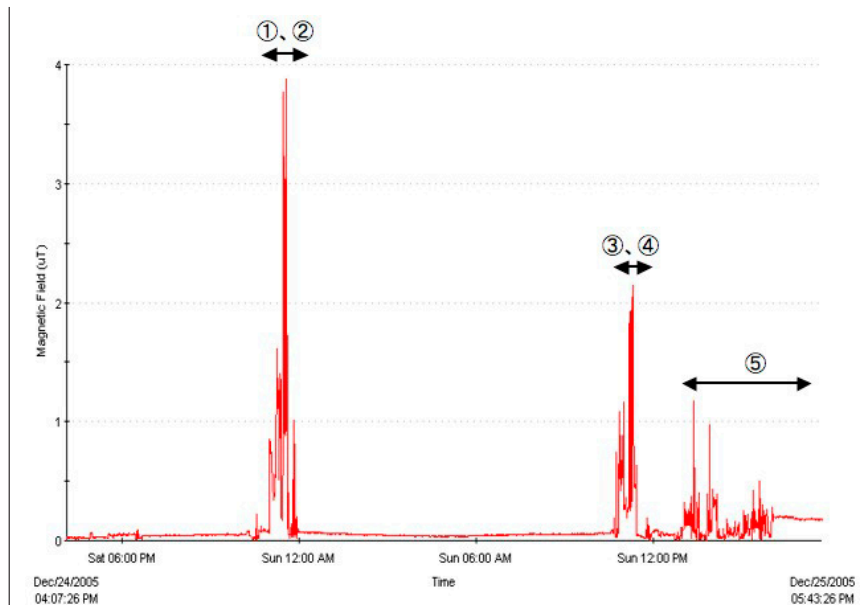


なっていることに注意）。一日被曝量でみても、13.62 μT 時とかなり大きく、一般家庭での IH 使用者ケース 1 の IC さんと比べても 12 倍以上。同じ IH といっても、家庭用と業務用では電磁波の強さが桁違いであることがわかる。④については「ホールで昼食」時に何らかの電磁波源に近寄ったためか携帯電話のためかのいずれかと推測される。⑦は 3 分間使用したドライヤーでの被曝。

◆ケース 5◆ 家電製品ほぼゼロ生活の UA さん・40 代男性

電磁波曝露量最大値 3.88 μT
 平均値 0.1 μT
 一日曝露量 2.4 μT

電子レンジやテレビや冷蔵庫を使わず、暖房には湯たんぽを使用しているという UA さん。在宅中は、ほぼ電磁波に曝露していない状態であることがわかる。それと比較して際立って目立つのが①～④のピーク。これはいずれも地下鉄で電車にのっているときに現れたもの。一日 2 回電車に乗り、昼乗車時のピークは 4 μT 、夜乗車時のピークはその約半分にあたる 2 μT 。これは電車内での被曝が、座席の位置によって強弱を生じたもの。その値が 1～4 μT ほどの強さになることは注目すべきだろう。⑤はオフィスでオイルヒーターを ON



にして身体のそばににおいていたことが原因。机に向かっていてと立って別の場所に動いたことなどの電磁波源との距離の変化がこれらの値の変動に表れている。

結果から見えること

(1) 業務用 IH では大きな電磁波曝露

今回の計測で、際立って大きな被曝量を示したのが、業務用の IH クッキングヒーターであった。M 保育園の調理師さん（ケース 4）の場合、IH による調理時間は午前で 3 時間 20 分、午後で 2 時間 5 分、合計で 5 時間 25 分。特に午前中の調理で IH のフライヤーを使用した際のピーク値は、今回の実験で最高値である $64.14 \mu\text{T}$ を記録している。一日平均でも $0.57 \mu\text{T}$ となっており、これは高圧線のもとで常時 $0.4 \mu\text{T}$ を被曝する環境とトータルな被曝量では変わらないか、それを上回るという状態になっていると思われる。

このことが浮き彫りになったとき、いちばん最初に頭をよぎったのは、妊婦や胎児への健康影響のことだ。アメリカの研究機関がサンフランシスコの妊婦を対象に行なった研究では、最大で 16mG （ミリガウス）以上の電磁波を日常的に浴びていた 10 週目未満の妊婦さんは、流産のリスクが約 6 倍にもなるという結果がある（ $16\text{mG}=1.6 \mu\text{T}$ ）（注 1）。今回、業務用 IH から瞬間的に被曝するのが $64.14 \mu\text{T}$ なので、その健康影響を懸念しないわけにはいかない。

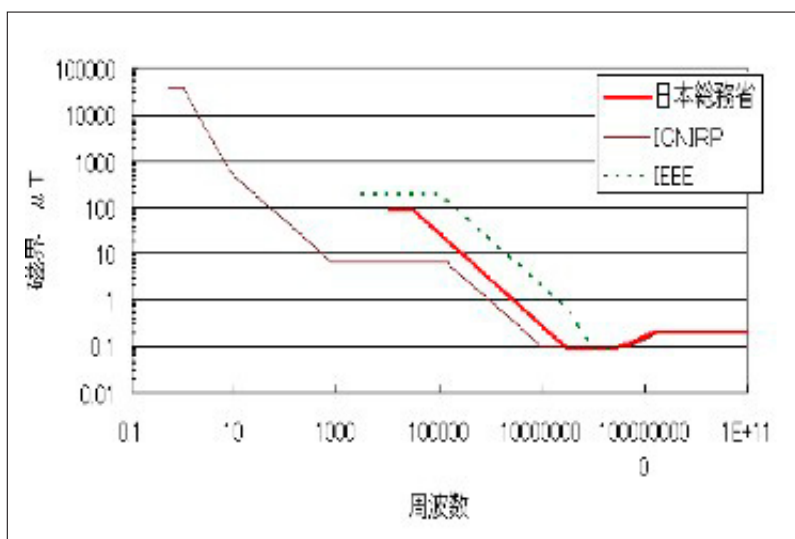
確かに、国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）のガイドラインでは、 50Hz （ヘルツ）～ 800Hz の範囲の周波数においては、「磁場の強さは $100 \mu\text{T}$ （ 50Hz ）～ $6.25 \mu\text{T}$ （ 800Hz ）〔磁場の強さ〕 $\times$ 〔周波数の大きさ〕 $=5000$ に収まるような磁場の強さ）以下でなけれ

ばならない」と定めている。その点からすると、今回計測器で拾えたのは主に 50Hz の周波数の磁場（電源からの電磁波）なので、その基準値は $100 \mu\text{T}$ となり、 $64.14 \mu\text{T}$ はそれ以下ということになる。しかし、 $0.4 \mu\text{T}$ の磁場で小児白血病のリスクが増加するという報告や、 $1.6 \mu\text{T}$ で流産のリスクが増加する報告がなされていることを思うと、この基準はあまりにも甘いと考えるべきだろう。

しかも IH には、今回の計測器では拾えていないが、その特殊な加熱のしくみために、これまでの家電製品からは出なかった 25kHz （キロヘルツ）周辺やその整数倍の周波数の磁場が出ていて、私たちの別の計測でも、業務用のものはその周波数での磁場の強さがガイドラインを超える場合のあることがわかっている（なお、家庭用の IH も機種によって出ている電磁波の大きさに違いがあること、IH 上の調理プレートの大きさに対して小さい鍋を使うほど曝露する電磁波が大きくなることなどが、今回新たにわかった）。

IH 以外で電磁波被曝の大きくなる恐れのあるものに、電車、電気カーペット、ドライヤーなどがあることも示された。電気ストーブ（温風器）をかかえるようにしていたケース 3 の KW さんや、家電製品に身体を密着させるクセをもつケース 1 の IC さんのように、電化製品の使い方や身体的位置によって、曝露量を増やしてしまっている例も観察できた。

国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）のガイドライン



(2) 携帯電話端末からの低周波磁場を確認

携帯電話は電波をキャッチした受信のときと発信したときに、瞬間的に大きな電磁波を放出する。もちろんそれはマイクロ波を使っているので、それ自体は今回の計測器では計れない。ところが、電波には情報を乗せるために変調という操作が加えられていて、そのときに低周波（50Hzを主とする周波数の電磁波）を使っている。この値も、受信と送信の瞬間には大きくなる。今回の計測ではこれが拾われた。計測器との距離がどれほど離れているかで大きく値は変わるが、おそらく腰の部分に装着してその近辺で携帯電話で送受信したと思われる。その場合に2から3 μ Tの値を記録していることから、もし送受信時に端末を頭部に密着させるようなことがあると、頭部への曝露はさらに大きくなっている可能性がある。ちなみに、携帯電話を所持していないUAさんのケースでは、この特徴的なピークは見られなかった。

(3) 気がかりな業務用IHによる職業被曝のリスク

今回の計測から思うのは、被曝の強さや被曝時間のいずれの面からみても、IHだけが必ずしも主要な被曝源

となるとは限らないということだ。使用時間や使い方、機種によって大きく差が出ることがわかった。そしてそれは、IHだけに限らず、家電製品全般に言えることだろう。家電製品も携帯電話も「使うときには身体からなるべく離す」。これが曝露量を減らす一番のポイントになると思われる。

電磁波被曝のリスクが高い時期（感受性がとりわけ高くなると考えられる、妊娠中や胎児期、そして神経系の発達が完成にむかう子どもの時期）にハイリスクの電化製品をできるだけ使わないという配慮が必要であろうが、そうであるなら、業務用電磁調理器からの被曝量はあまりにも大きいというべきだろう。レストランや給食調理室でIHを使って調理をする人たちにとっては職業被曝であり、自分の意思でそれを避けたり軽減させたりすることは大変難しい。器機の製造メーカーや行政の適切な対応を求めているかねばならないことは明白だと思われる。■

注1：De-Kun Li ほか「妊娠中の磁界への個人曝露と流産に関する前向きのコホート研究」(A Population-Based Prospective Cohort Study of Personal Exposure to Magnetic Fields during Pregnancy and the Risk of Miscarriage), 13:9-20, EPIDEMIOLOGY 2002

市民科学講座のご案内

お問い合わせは市民科学研究室まで

第10回 市民科学講座

「開発途上国発、持続可能な社会に向けた世界のうねり」

日時 5月27日(土) 14:00～17:30

講師 吉田太郎さん(長野県農政部農政課)

筑波大学で地球科学を学ぶ。同学大学院の地球科学研究科に進学するも、地球環境に危機に目覚め(?)、有機農家を目指す。結局、挫折し、祖父・父以来の稼業を継ぎ、役人商売をやっている。著書に、『200万都市が有機野菜で自給できるわけ 都市農業大国キューバ・リポート』(築地書館、2002) ほか。最近の訳書に、ジュールス・ブレティ著『百姓仕事で世界は変わる』(築地書館、2006)

会場 アカデミー茗台(旧称：茗台生涯学習館) 学習室

東京都文京区春日2-9-5 TEL03-3817-8306
地下鉄丸ノ内線茗荷谷下車8分

●講座概要●

資本主義か社会主義か、自由市場主義か国家統制か、アナキズムか中央集権か、近代科学か伝統的慣習か——いま、ありとあらゆる二元論が限界にきている。今の日本のような使い捨て社会に未来はないことはわかっている。とはいえ、いままぐ科学技術を打ち捨てて江戸時代にまで戻れと言っても、それは無理だし、それで豊かな暮らしが実現するとも思えない。だが、いま途上国では、人々の暮らしに役立つ科学技術を住民とともに開発することで、環境を保護しつつ、経済を活性化するという二項対立を超えたうねりが起きているのだ。

この新たな希望の芽がもつ意味を、ともに考えましょう。

◎資料代 1000 円。

◎申し込み手続きは不要。参加をご希望の方は、直接、会場へお越しください。

◎お問い合わせは市民科学研究室 Tel&Fax:03-3816-0574 e-mail: info@csij.org

公開トークサロン

私って健康 ですか？

■日時：2月5日（日）午後1時～5時
 ■場所：月島ブロードメディア・スタジオ
 ■話題提供者：川嶋 朗（青山自然医療クリニック所長）
 鈴木賀世子（ベビーコム代表）
 柄本三代子（東京国際大学人間社会学部専任講師）
 斎藤清二（富山大学教授・保健管理センター長）

JSTからの委託研究「生活者の視点に立った科学知の再編集と実践的活用」の活動の一環として、（財）未来工学研究所では、市民科学研究室の協力を得て公開トークサロンを開催しました。その内容についてまとめましたので、今回ご紹介いたします。

「健康」は、現代人の最大関心事の一つです。世の中には様々の健康・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）、そもそも「健康」とは何なのか、など根本的な問いかけがなされる時代です。このトークサロンでは、医師、生活者、社会学者という異なる分野の方々に参加いただき、健康をめぐる様々の話題について、あれこれ自由に語っていただきました。そこに共通しているのは、自分自身の体験や身体感覚が出発点となっていることです。

written by 和田雄志（未来工学研究所 主席研究員）

医者も患者、治療の前にまずお話を

（青山自然医療クリニック：川嶋朗）

●患者であることが原点

川嶋です。青山で自然医療クリニックを開設しています。「自然医療」とはアメリカのアンドリュー・ワイル博士の命名で、狭義には、自然にあるもの、たとえば水とか空気とかを利用した医療のことです。統合医療とか呼ばれることもあります。患者さんのためになるなら、西洋医療だけでなく補完・代替医療など何でもやればいいじゃないかということで、2年半前に、東京女子医大内の独立した小さなクリニックとしてスタートしました。今日は開設までの経緯をお話したいと思います。

本日は「医者も患者」というお題ですが、僕は2つの不治の病をかかえています。まず、足に腫瘍があります。こどもの頃から足が痛かったのですが、医者あるいは白衣が嫌いで、ずっと親にも隠していました。（白衣は医者になった今でも嫌いで、着ていませんが）。しかし、とうとう親にばれてしまい、東京中の大学や病院に行きましたが、切らないと原因はわからないといわれました。しかし、当時、私はテレビ時代劇のレギュラー子役（主役）をやっていて、スケジュール的に手術は出来ませんでした。結局どこに行っても直らないので、中学3年の時に、「それなら自分で治そう」ということで医者になることを決めました。

●さまざまな出会いと自然療法への歩み

その頃、母が長らく慢性関節リウマチを患っていました、夜に痛くて泣いていました。ある時、鍼治療を受けてから、すやすやと眠るようになり、鍼はあなどれないなと思うようになりました。

その後、北海道大学に進学しました。テニス部の練習が終わった夕方、向かいの部室から明かりが漏れていたのふと見ると、麻酔科のドクターが市民を相手に鍼のセミナーをやっているんですね。私自身も興味があったので、ついに北大医学部に東洋医学研究会という学生サークルを作ってしまいました（これは現在もあります）。先生に鍼の指導を受けながら、ある日、北大病院のすぐそばにおかしな雰囲気のお店があり、なんとなく入ってみたら、それが漢方薬局でした。店の主人に鍼サークルをやっていることを告げると、漢方の古典があるので読んでいいといわれ、生薬を自分でなめたり調合したりすることができました。そんなことで、漢方も鍼も、大学時代に学ぶ素地をもって卒業したわけです。ある意味では、西洋医学よりも経歴は長いといえます。

東京に戻ってからは、東京女子医大の腎センターで最先端西洋医学に進進しましたが、一方で、鍼や漢方を患者さんへのサービスとして実施していました。

患者さんの中に、ひどい便秘の女の子がいました。あらゆる薬や治療法を試しても便が出なかったんですが、消化器の先生から「先生、鍼ができるのならやってみた



ら」といわれ、鍼をやってみると、なんと15分後に排便しました。これは面白いということで、東京女子医大の漢方医学研究会で症例を発表しました。漢方の研究会で鍼の話は初めてしたのです。実は医者、漢方薬は出せるけれども鍼は打てない。一方、鍼灸師には漢方の処方できないんです。日本の東洋医学のおかしなところなんです。

その後、西洋医学への情熱さめやらず、今度はアメリカのハーバード大学へ留学しました。ある日、テクニシャン（助手）が熱を出したんで「オリエンタルマジック」ということで鍼を打ったら、一発で治っちゃたんです。みんな面白がってましたね。

そのうち近くのマサチューセッツ工科大学（MIT）からセミナーをやれという依頼が来たんです。当時、遺伝子の研究をやっていたのでそれかと思ったら、鍼の話をやれ、というのです。もちろん最初は断りましたが、断りきれずに受けてしまってから、実は鍼の専門用語を知らないことに気がついたんです。あわてて車をニューヨークまで飛ばし、紀伊国屋書店でなんとか専門書を見つけました。

セミナー当日は、終わったとたん聴衆に囲まれてしまいました。ある人がいきなり手を出して「俺の脈を見ろ」というんですね（笑）。脈を見て「あなたは肝臓が弱いんですね」といったら、「なんでわかるんだ？」と。脈の説明をしたところ、「こんなに面白いことをどうして日本人はやらないんだ？」といわれてしまい、そこで私に心境の変化が生じてしまいました。本来は日本へ帰らないつもりでしたが、こんなにすごい人たちが興味を示してくれるのなら、日本に帰ってこの道に進もうと思いました。

●第二の発病

帰国して、東洋医学の方向へ進もうとしていくつかの大学にアプローチしましたが断られたので、再び腎センターに戻りました。ところが1995年4月19日に、突然耳が聞こえなくなったんです。花粉症あるいは中耳炎と思い放っておきましたが、同僚から突発性難聴ではと指摘され、いろんな治療をやりました。でも結局治らず、1ヶ月して耳鼻科の教授から「もう治りませんから、あきらめてください」というんです。私は啞然としてしまいました。

私の耳は、いろんな治療家がこぞって治そうとしても治らないんです。そこで気功をやろうかと思い立ちました。でも、3,000も流派があることがわかって困っていたところ、なんと腎センターの所長が外来で気功をやっているっていうんです。所長は人工臓器の世界的権威で

すよ。ありえないことですよ（笑）。そこで所長に、自分にも気功を教えて欲しいといったら、ある団体を紹介されました。高い研修費を払って生駒山での合宿に出ました。そこでは気功の結果、目が見えない人が見えたり、車椅子の人が立ち上がるようなことが起こったんです。最後の日に気を出す試験があったんですが、私もなんとそれに受かってしまったんです。気功師になっちゃったんですね（笑）。

東京に戻り、膝に痛みがあった人工透析の患者さんに気功を試すと、治ってしまうんですね。人工透析医学会で発表したところ、フロアから「それはプラセボ（思い込み）じゃないの？」といわれたんです。私は「プラセボにせよ、タダだし、苦痛はないし、治るんだからいいんじゃないんですか」といったら、黙ってしまいました。その後、東洋医学研究所に呼ばれて勉強を始めたんですが、教授から「西洋医学を捨てたまえ。君の西洋医学は出来すぎて邪魔だ。そんなことやっている漢方が伸びない」といわれ、僕の行き方と合わないことがわかりました。

●自然医療クリニックがスタート

そこで女子医大の恩師に相談して、青山にある女子医大の附属病院の活用策として、美容外科を中心とした女性医療コースとともに自然医療外来をオープンさせることになりました。当初は、採算がとれるかどうか危ぶまれましたが、赤字にはならないことを条件に小さく始めたところ、予約で一杯になってしまいました。実態は、自然医療のほうが診療収支がいいんです。

そういうわけで、足の腫瘍は私を医者にくれた足ですし、私の耳は気功に思いつかせてくれました。私の耳は誰も治せないとても便利な耳です（笑）。いろんな怪しげな人が来るんですが、私の耳は絶対に治せないんですね。いずれ、私は消費者に害がないように、「代替医療Gメン」を組織してやってみたいですね（笑）。

病気は決して悪いものではないんです。人は百パーセント死ぬんですね。動脈硬化で死ぬ確率を薬で下げても、ガンで死ぬ確率が上がるだけなんです。要はどういう生き方、死に方をしたいのか、ということなんです。

私のクリニックでは、初診は1時間、再診は30分間診ます。その結果、1日13人しか見れません。現在の制度ではこれに保険は適用できないんです。診察費は多少高いですが、外来予約待ちが200人います。患者としては、40～50代の女性と、50～60代の男性が多くなっています。男女ともガン患者が多く、女性では精神的問題が多くなっています（スライドでクリニックの紹介あり）。時間がオーバーしているので、ひとまずここで（拍手）。

お産は病気じゃない、悩みを共有すれば強みに

(ベビーコム：鈴木賀世子)

●自分の高齢妊娠がきっかけ

私は、妊娠・出産・育児情報のベビーコムというサイトを運営しています。本業はデザイナーで、仕事人間そのものでした。37歳になって、子どもでもそろそろ産んでおこうかなあ、と思うようになりました。1年少しで妊娠し、喜んで医者に行ったんですが、ぜんぜんおめでたいことじゃないことがわかりました。高齢出産ということで、まずリスクを指摘されたんですね。ダウン症の子どもが生まれる確率も指摘されました。

すごくショックでした。同時に反論するほどの知識もなく、しょげて帰ってきたわけです。そして実は、流産してしまいました。後になって、私の年齢では流産率が高いということわかりましたが、本当に落ち込みました。自分の卵巣の年齢を意識させられました。

ちょうどその頃、アメリカでクリントン政権のゴア副大統領が情報ハイウェイ計画、デジタル革命を推進していることを知って、ひらめいたんです。自分が妊娠・出産・育児の情報をすぐに手に入れられなかったから、「これだ!」と思ったんです。本業がデザインなので新しいことに敏感なものですから、当時インターネットは見たこともなかったんですが、これと出産・育児情報をどうつなげるかをあれこれ考え、今のベビーコムの原型を考えました。

私のような生活者でも情報発信者になれるということと、世界各地のコンピュータがつながるということがベースにあり、ウェブ・コミュニケーションで、同じような立場の人とどこかでつながり、そして医療者も参加できるようなコミュニティを作りたいという思いがありました。

●ウェブ・コミュニティの誕生

友人がお産関係の仕事をしていたので、まずは、出産がメインのサイトとして立ち上げました。育児情報は、お母さんたちのサークル活動における育児情報とリンクしながら載せていきました。コミュニティ機能(VOICE)は、悩みの共有、意見交換の場として、会員登録して自由に書き込んでもらうという形で始めました。1996年に書き込みサイトをオープンし



ましたが、当時から一日300名くらいの書き込みがありました。

今の利用状況ですが、一日のアクセス数が8,000人、9万ページビュー、月間アクセス数が23万人となっています。投稿件数は1日100件くらいです。会員のプロフィールは、女性が96パーセント、中心年齢が33歳〜38歳と高いのが特色です。主婦(産休中含む)が50%、ワーキングマザーが40%となっています。不妊治療中の方も増えてきています。地域的には首都圏が60%くらいですね。

●自分に合ったお産情報を

そのうちに、自分を含め出産年齢が高くなっていることがいいのかどうか、悩み始めたんです。そこで2004年に小学館から『卵子(らんこ)story』という本を企画・出版しました。外国語版も出ています。というのは、卵子のライフサイクルが、現代女性のライフスタイルに合っていないことに気がついたからです。

20代では卵子も健康ですが、30代になると卵子がものすごく老化しているんです。つまり、24歳〜34歳くらいまでが卵子のピークであるのに、女性の仕事のピークと重なっているんですね。その折り合いをどうつけるかがポイントです。下り坂の卵子ちゃんにくたびれてしまっていて、精子がきても妊娠できなんですね。

人の平均寿命は25年ほど延びていますが、卵子の寿命50年はほとんど変わっていないんです。以前は、女性は何人も子どもを産んで授乳もするので、その間月経はなく、生涯月経回数は40〜50回ほどでした。ところが今は初産の年齢が遅れ、出産回数が減っており、初経の年齢が早まっています。その結果、400〜500回の月経を経験しているんですね。そのところをもっと知ってほしい。そこで「卵子」ちゃんのストーリーを本にしたわけです。

現実には、出産適齢期を過ぎ始めた女性がベビーコムの主なユーザです。彼女らは自分に合ったお産情報を求めてやってくるんです。中でも、産院リスト情報、体験談に熱心です。産院を比較検討したい人は多いんですが、産院からの情報発信として、各産院の帝王切開率、破水後の対応など細かい具体的な情報ニーズが出てきています。他には、医療消費者が作る第三者の評価情報には興味が高くなっています。ただし、お産の仕組みなど基礎情報に対する関心が少ないのは、インターネットの特質なんではないでしょうか。

高齢出産ですと、羊水検査や出生前診断などへの関心が高くなっています。メンバーには様々の出産・育児体験者や予定者、医療関係者もいます。異なる立場の人が

いるということで、相互の助け合いの中で、自分の行動を決定していくことが出来ます。そして掲示板は、皆さんの「心のより所」になっています。しかし、それはあくまでも仮想空間であり、リアルな世界とは大きな壁があります。

●リアルなふれあいを求めて

2年前からインターネットだけの取り組みに限界を感じ、b-studioを運営しはじめました。これは育児経験者やお母さんがサポート役をする教室のようなもので、今はベビーヨガ、ベビーマッサージ、マタニティーヨガ、アフターヨガといったエクササイズ系のものと、ワークショップ形式のものを運営しています。どのお母さんたちもプロフェッショナルではないのですが、自分の育児体験を次世代に引き継いでいきたいと思っているのです。これらは好評で、年間で延べ1,000名くらいが参加しています。ベビーコムは、インターネットから始めたわけですが、その活動を現在はリアルな世界にも活かしてゆくことを模索しております（拍手）。

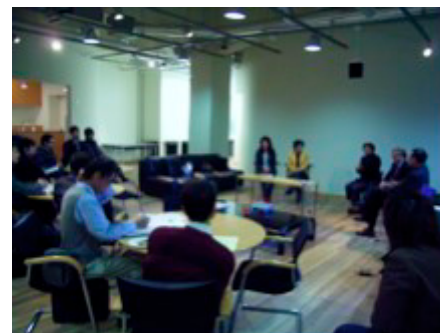
健康の語られ方、健康言説の時代

（東京国際大学：柄本三代子）

●健康の効用とは

最近、食料品売り場に行くと、あらゆる食品にPOP（店頭広告）が付いています。POPの決め手はテレビで放送されたことで、食品のどの成分が身体にいいのかが示されています。私自身もともと身体に関心がありましたが、1999年にふと、みのもんだ氏の「思いっきりテレビ」の人気の原因を分析することを思いついた。似たような番組はたくさんあり、とくに飽きられているかと思いきや、相変わらず同じパターンが繰り返されています。

大学では「消費の社会学」で講義をしていますが、例えばペットボトル入り緑茶の違いを学生に研究させています。メーカーでは、たくさんある緑茶に、少しずつの技術改良などで差異をつけようとする手法がとられています。そして、物を売る時には、「健康」は欲望創出手段として一番有効な手段なんです。すでに健康であっても、常に「健康な身体をめざさなければいけない時代」になってきていますから。そこで科学イメージ、科学言説が重要になってきます。そこには必ず、権威付けをする大学の教授、専門家などが登場してきま



す。みの氏は、話を多少膨らましたり尾ひれをつけたりしているだけなんです。

さて、ここにいろんな納豆があります。私ならビタミンK2入りの骨元気納豆を選んでしまいます。特定保健用食品（いわゆるトクホ）では健康強調表示（ヘルスクレーム）が可能であり、567商品に表示許可が出ています。市場規模はどんどん膨らんでいます。それらには「体脂肪が気になる方に」「血糖値が気になる方に」などと記されていますが、誰に向かって言っているのか、効用があるのかないのか実ははっきりしない。「生活習慣病」とか「未病」とかいった言葉も発明され、これらの食品が有効と喧伝されてしまっています。

アミノ酸を強調している飲料も、ただの飲み物にすぎないのに、体脂肪、お肌、二日酔い対策といったメッセージが出てきます。でも、科学的な説明がまったくない。消費者は「的確な誤読」をさせられているんです。スポーツ飲料のCMにイノシトールカルニチンといった言葉は出てきますが、その効用はまったく説明されないんです。

食品・機能・リスクの関係は、結局、次の2つのパターンになります。すなわち、

- ・食品Xに含まれる成分Yが、リスクZを軽減する
- ・食品Xに含まれる成分Yが、リスクZを招く

●ファーストフード店の食育って何？

マクドナルドを食べ続けるとどうなるかということで、「スーパーサイズ・ミー」という映画が作られました。他方、ファーストフードの悪いイメージを払拭したいということで、いろんな動きがあります。ルーマニアのファーストフード店では、ファーストフードを食べると、心と身体のシェイプアップにいい、といった驚くべきことが書かれています。子どもの食育も応援しているようです。

今、日本では、食育基本法や健康増進法のもとで、健康に努力したり、食育につとめることを義務付けられています。このように健康にがんじがらめになった状態で、我々は日々暮らしているわけであり（拍手）。

医者と患者とで新しい物語を創ろう

(富山大学：斎藤清二)

●健康によい、とはどういうことか

私は内科医で、富山大学の健康管理センターというところに勤めています。

以前、医者仲間で、おなかの調子がよくなるにはどうしたらいいのかについて議論をしたことがあります。ある先生が「私は寝る前に食事をすると調子がいい」といわれるんですね。「それは、常識とはずいぶんかけ離れた発言ですね」と申し上げると、「寝ている間に消化管がよく働き、調子がいいんです。ラットの実験でも証明されています」と言われるんです。確かにラットのデータでは、そのような結果が出たようなのですが、よく考えると、ラットは夜行性ですから当然の結果なのです。人間は夜行性ではないので、ラットで証明されたことを人間にそのままあてはめるのには無理があります。

つまり、専門家がすべてよく知っているわけではないんです。それでは、健康に良いかどうか、をどうやって確かめたらいいのでしょうか。

一般的には、できるだけたくさんの人からランダムにデータを集めて、それを統計的に解析する無作為割付試験、すなわち RCT (Randomized Controlled Test) という手法があります。しかし、これは大変手間がかかるのであまりやられていません。評価の指標で一番文句がないのは、寿命が延びることですが、これも検証は容易ではありません。

最近、科学的根拠（エビデンス）に基づいた医療、すなわち EBM (Evidence Based Medicine) が「はやり」となっています。そのエビデンスについて、質の高いものから低いものへと並べると、臨床疫学的な研究 (RCT) > 症例研究 > 動物実験 > 教科書の記載 > 権威者の見解 > 個人的な経験、といった順になります。すなわち、権威者の見解が必ずしもあてにならないことから、エビデンス重視の考えが出てきています。

●医者の判断、患者の好み

ある学生が、「寝る前に食べたほうがいいのか、食べないほうがいいのか、どっちなのでしょう？」と聞いてくるんです。すると別の学生が「好きにしてみたら」という。これは一見無責任な答えのようですが、patient's preference、すなわち「患者の好み」といって、大切な考え方なんです。EBM では、エビデンス、患者さんの好み、医者の臨床能力、の3つが大事なものです。

私は質問してきた学生に対して「寝る前に食べるこ

とを1週間続け、そのあとに、寝る前に食べないことを1週間続けてみて、あなたにとってどちらが調子がいいかを判断してみたら」といいました。重要なのは、医者と患者の関係です。患者の勝手にしろというのではなく、「一緒に考えましょう」となると、患者の受け止め方はかなり違ってきます。これを「N of 1 試験」といいます。

RCT のような確率論、一般論でなく、目の前の患者さんをどうするかが大切なのです。しかし、これは他の患者さんには適用できません。東洋医学のやり方はこれに近いんです。何よりも目の前の患者さんとの対話をすることが重要なんです。でも現状はどうか。例えば高血圧の薬を飲んで、脳卒中で死なないのは30人に1人の確率、つまり30人中29人は薬を飲んでも影響がない、ということなのですが、それでもその薬は再現性があるということで「有効」とされているんです。

●医者と患者の対話

慢性的に下痢でお腹が痛くなるという女子学生が来ました。一般的には過敏性腸症候群といいます。

いろいろ症状や話をきいたあと、「今の状況をどう思いますか？」と聞いてみました。

「ストレスのせいとか言われても納得できません。」

「下痢の為に安心していろいろなことが出来ないこと自体が、ストレスになっているのではないですか？」

「そうです。その通りです。」

「そんな状況で、1年間よくがんばってきましたね。」

すると、患者さんに泣きだされました。

「それなりの状態で、大学生活を楽しく過ごしてみたらいかがでしょうか」

その後も下痢はありましたが、患者さんはそのことを次第に気にしなくなっていました。

すこし一般的に考えて見ましょう。

お腹の調子が悪くなる人は、世界中どの都市でも5人に1人はいます。「体質」といいいいでしょうね。不快な気分は、身体に影響を与えます。一般的には胃腸の働きが亢進したり、知覚閾値が低下したり（痛みに対する感度が上がる）します。これにうまく対応できないと、さらにいやな気分になる。悪循環です。これを「心身相関の悪循環」といいます。ここでは最初のきっかけはどこかへ行ってしまうんです。したがって、原因を探すよりも、この悪循環のサイクルを断てばいいわけです。



パネルディスカッション

柄本 トークロンという形式はとても面白かったです。

川嶋 医療を良くするには、トップダウンでなくボトムアップで変えていくしかありません。

鈴木 世の中にはこういうお医者様がいますのかと思いました。特定の医療施設に患者が集中してしまいます。妊婦さんは不安を抱えており、特に斎藤先生のお話はとても参考になりました。

斎藤 医者自身も専門家であると同時に生活者であるといえます。メディアからの健康情報をけしからんとするのではなく、一般市民も結構、新しい物語を作って楽しんでいるんですね。広い意味での健康観を育成していくうえで重要な視点ですね。

上田 医者と患者が一对一で対処せざるを得ないとき、どうすれば対話を重視する医師を見つけられるでしょうか。医師に頼らず、患者側だけで何が出来るのでしょうか。健康情報はいろんなチャネルから入ってきます。具体的な行動選択にどうつなげていけばいいのでしょうか。

川嶋 いい医者を見つけるには、自分の足で稼ぐしかありません。ダメな医者を見つける方法が2つあります。風邪を引いたときに風呂に入っていいかどうかをきちんと説明できない医者、個人の開業医でゴルフ自慢をする医者はやめたほうがいいです(笑)。患者が自分のために医者を選べばいいんです。

斎藤 医者がいることで患者の数が増えるのはおかしい。現状では、患者さんが自分で判断するのを医者が邪魔しているみたいです。医師と患者さんの体験(物語)を共有・交流する場において、うまくファシリテートできる人が欲しい。専門家による啓蒙型のインターネットはダメなんです。それを医者以外の方にやってほしいんです。

鈴木 インターネットサイトでの対話を見ると、専門家であると

同時に生活者である、という立場は良く見受けられます。医師であると同時に母でもあるとか。

斎藤 ソーシャルネットワークサービス(SNS)では、様々の分野からのコミュニティメンバー参加により、きわめて有効な議論が交わされることも多いんです。その時にもファシリテータが必要ですね。

柄本 巷間言われるほど、一般市民も馬鹿ではないと思います。逆に、発信者サイドがかならずしも科学的であるとは限りません。自分の身体のこととは自分が一番良く知っているんです。自分の子育ての経験もそうです。じいちゃん、ばあちゃんがやっている日常的な賢さの方に目を向けて見たいんです。

上田 社会学は全体の状況を見せてくれるが、具体的な行動選択にはなかなか役にたっていないのでは？

斎藤 専門家は、「種明かし」を常にしていく必要があります。情報を受け取る人たちをエンパワーしていく必要があります。生活知や臨床知は言葉にしにくい、明示化しにくいんです。そして明示化した途端に、「科学の手先」と言われてしまいます。構造自体を明示化して、それを各自が行動に取り入れて暗黙知にしていくしかないんです。それを一気にやらずに、少しずつ伝えていく必要があるんです。

和田 QOLといった時に、医者は「生命」を扱うが、自分の「生活」と「生活」は自分自身でないとわからないところがありますよね。

柄本 ただ、生活知ならすべて良いということではなく、常に「なぜ?」という疑問を持つスタンスが重要だと思います。

斎藤 医者に対しては、まず、それにはエビデンスがありますかと問うてください。エビデンスがない時は、医者の語る「物語」と考えてみてください。

そうになると、治療方法は一つとは限りません。

●人を落ち込ませる方法

ここで、この仮説を利用して、人を落ち込ませる方法を教えましょう(笑)。

症状を過小評価する「おおげさだ、そんなはずはない」、突き放す「単なるストレスです」、不安をあおる「手遅れになったら大変だ」、悲観的な説明をする「一生治らないかもしれないよ」、過剰に生活を制限する「酒飲むからだめなんだよ」、実行不可能なアドバイスをする「気にするな。病を受け入れなさい。自発的に努力しなさい」など。これらをやられると確実に落ち込みます。

だから、相手が悪くならないようにするには、これらと反対のことをすればいいんです。すなわち、相手の訴えを共感的に傾聴、適切な説明、目標を現実的に設定、継続的に援助、最小限の検査・投薬、といったことが重要となってきます。

●NBMとは

そこで私が重視したいのは、NBM＝ナラティブ・ベ-

スト・メディシンです。NBMとは、患者と医者の間で交わされる対話を治療の重要な一部であるとみなし、患者の病と、病に対する患者の対処行動を、患者の人生及び日常生活の中で展開される大きな物語の一部とみなす医療です。そこでは、患者は物語の対象ではなく主体であること、物語は多様であり、単一の見方はしないことなどがポイントとなってきます。

このようなNBMは一見、EBMと対立する概念に見えますが、両者は、補完関係にあるといえましょう。

今回のトークサロンでは、常に生活者が直接的にかかわる「健康」というテーマに対して、そのコンセプト自体がきわめて相対的かつアイマイであること、専門家である医師と患者という構図が必ずしも絶対的・固定的な関係ではないこと、患者や生活者の知の(世代間あるいは横断的な)継承の必要性、などがメンバー共通の了解事項となりました。トークサロンの話の続きは、近くのもんじゃ屋さんで、寒さを忘れ、鉄板を囲んで熱く語られました(「めんたいチーズもんじゃ」が美味でした)。

■連載■海外情報翻訳シリーズ■

子ども健康リスクの最新研究を追う

第1回「神経発達に環境はどう影響するか——その新しいとらえ方」

連載開始を前に

●子どもの健康リスク研究の新しい流れ

「子どもは小さな大人ではない」——こんな単純な事実が、様々な環境因子がどんな健康影響を子どもにもたらすかを考える上でほとんど配慮されてこなかったと言うと、ウソのように聞こえるかもしれない。しかしこれは本当である。胎児や新生児には、放射線や化学物質や電磁波などの因子に対して、大人とは異なる高い感受性や脆弱性を持つ場合があり、しかも発達の各時期でその感受性や脆弱性が大きく変動する場合があること、そしてその影響はすぐに現れるものもあれば、大人になってから現れたり、本人には現れずに次の世代に現れたりすることもある。そうしたことを示す重要な知見が、いくつかの因子について明らかになってきた。ただし現段階では、言ってみればジグソーパズルのいくつかのピースがはめ込まれたという程度に過ぎないように感じられる。すなわち、受精卵、胎芽・胎児、新生児、乳幼児、そして最終的に大人になる直前の思春期に至るまでの発達の全体をとらえて、環境リスクを総合的にとらえるためのスキームができていたとは、とても言えないのだ。

私は、多くの方々にこの問題の重要性を知っていただくこと、「子ども環境問題」と題した連載を2004年から2005年にかけての半年間、妊娠・出産・子育て支援のウェブサイト「ベビーコム」の「エコロジー」のコーナーにおいて実施してきた¹。数人の専門家へインタビュー、私自身が参加した2004年6月のWHO（世界保健機構）

電磁波プロジェクトのワークショップ「子どもの電磁波感受性」の報告などを交えて、今後子どもの健康を考える上で欠かせない基本的なデータと最新の知見を精選して紹介してきたつもりだ。

連載を行ってみて痛感するのは、子どもを取り巻く環境の改善は遅々として進まず、アレルギーをはじめとする深刻な健康被害や気になりな行動の異変が目立ってきているのに、こうした現状を見すえた基礎的な調査研究が日本ではまだまだ弱いことだ。しかし海外では、雑誌『小児科学』の特集補遺²や『環境健康展望』のミニ・モノグラフ³、米国環境保護庁（EPA）の「子ども健康保護オフィス OCHP」がウェブサイトで公開しているデータや総説論文集⁴、あるいはWHOのChildren's Environmental Health（CEH）のサイトに掲げられたさまざまな報告書や資料などが、いずれも最新の情報を収集分析してリスクのとらえ方を論じており、新しい単行本も相次いで出版されている。また、NPOが連携した「BE SAFE キャンペーン」⁵（後悔するより、今、安全を！ "better safe than sorry" の予防的アプローチを通じて子どもの健康と自然環境を守るための全国運動）が立ち上げられたりして、活発な動きがある。

私たちはまず、日本の子どもの健康の現状を多角的に調べ、欧米で熱く論じられはじめていた「子どもに特異的な感受性・脆弱性をふまえたリスク論をどう作るか」という問題を、日本の専門家たちがそれぞれの知見を持ち寄って本格的に考察するよう、仕向けていかねばならないと思う。予防医学や公衆衛生学が、“子どもの未来と健康に生きる権利を守る”のために、的確な規制政策を裏打ちする総合科学（レギュラトリー・サイエンス）と

1 <http://www.besafenet.com/platform.html> 第1回「子どもの健康と環境の新しいとらえ方」、第2回「子宮内環境は今・・・」、第3回「ライフスタイルという環境」、第4回「子どもの脳が危ない/脳の発達と環境リスク」、第5回「胎児・子どもの電磁波感受性」。インタビューした専門家は、木俣肇氏（佐藤病院アレルギー科部長）、森千里氏（千葉大学大学院教授）正木健雄氏（子どものからだ心・連絡会議議長）、黒田洋一郎氏（東京都神経科学総合研究所）、齋藤友博氏（国立成育医療センター・研究所 成育疫学研究室長）。

2 Brent, R.L. et al (ed.) The Vulnerability, Sensitivity and Resiliency of Developing Embryo, Infant, Child and Adolescent to the Effects of Environmental Chemicals, Drugs and Physical Agents as Compared to the Adult [Pediatrics] April 2004, Vol.113: number4

3 『Environmental Health Perspective』 mini monograph/Assessing Risks in Children 112:238-283 (2004)、Whence Healthy Children? 112:105-112 (2004)

4 Paper Series on Children's Health and the Environment に は、Overview of the Special Vulnerability and Health Problems of Children (February 2003) や、Critical Periods in Development (February 2003) が含まれる。

5 この運動は、“学習障害協会”、“環境健康正義センター”、“シエラ・クラブ”、“子どもの環境健康連合”、“労働安全衛生協会”、“医師と乳がん患者団体”など、全米各州にまたがって、数百の有力かつ多様な市民団体によって組織されている。

して力量を発揮しなければならない、と私は考えている。

●日本での取り組みを促すために

——新しい連載のねらい

2005 年末になって、ようやくと言うべきか、環境省が「小児の環境保健に関する懇談会」（座長、佐藤洋・東北大学大学院教授）を設置し、子どもに対応した環境リスク評価を導入する方針を固めた。6 月をめどに現在のリスク評価の問題点を整理し、今後の評価のあり方をまとめるとのことだ（2006 年 1 月 10 日朝日新聞報道）。これは 1996 年に EPA が「小児の健康保護のための国家戦略」を発表したことや、2003 年に EU が「欧州環境・健康戦略」を策定したこと（子ども対象のモニタリングや、ダイオキシンや内分泌かく乱化学物質などの監視を進めることなどを定めている）などを受けての遅まきの

対応といえるが、3 月 1 日にはその懇談会の第 2 回目が開かれている（このときの議論の中身はまだ環境省のウェブサイトで公開されておらず、次回の予告もなされていない）。私たちはこの懇談会が出すであろう指針が適切なものであるかどうかを判断し、さらには日本の専門家たちに的確な対応を促すべく、「子どもの発達に与える環境の影響」に関する最新の重要な知見を手際よく学んでいく必要があるだろう。

そこで『市民科学』誌上においてしばらくの間、海外の重要文献を精選して“抄訳”することで、そうしたリクエストに応えてみたい。複数の翻訳協力者を得て、「喘息」「母乳」「人工甘味料」「エピジェネティクス」……など多岐に渡る話題を提供できるよう準備をすすめている。紙数の関係からいずれも論文の全訳の掲載は難しいが、いずれそれらの全訳をまとめて冊子にすることも予定している。ご期待ください。（上田昌文）■

神経発達に環境はどう影響するか——その新しいとらえ方（抄訳）

Michael Szpi（米国の科学ジャーナリスト、『American Scientist』前副編集長）

『環境健康展望』114 巻 2 号 101-107 ページ、2006 年 2 月

("New Thinking on Neurodevelopment" Environmental Health Perspectives, vol. 114, no. 2, pp 101-107, February 2006)

訳：杉野実 + 上田昌文

鉛の毒性がギリシア時代に報告されて以来多くの神経毒物が知られてきたが、低容量を摂取した場合の毒性については今日でも不明なことが少なくなく、現在では特に、胎児期あるいは幼少期に低容量を摂取した化学物質の神経発達への影響が注目されている。1994 年の疾病予防センター（CDC）の報告によると、アメリカの学童の 17 パーセントは、行動・記憶・意欲などに影響をおよぼす障害をかかえているが、それらはみな、脳の発達における異常と関係があると考えられている。

このような障害は精神病・自殺・虐待・犯罪などと関係が深いと思われ、本誌は 2001 年 12 月に、アメリカにおける神経発達障害の経済的費用を、年間 800 億から 160 億ドルと推定した。自閉症・注意欠陥障害・学習障害などが近年急増している、と複数の研究が指摘していることにも注意すべきであろう。診断基準が変わっただけなどと言う者も少なくない一方、化学物質による環境汚染が関係していると言う科学者もいる。カリフォルニア大学のペッサー氏は、工業国に多く存在する化学物質

が、生体の防御機構をすりぬけて、神経発達に関連する遺伝子に影響をおよぼす可能性を指摘する。

遺伝子の異常がたとえば自閉症をひき起こす、とペッサー氏は言うのだが、化学物質と遺伝子との関係はもちろん単純ではない。しかしあやまりを犯すならば、むしろそれらの物質の取り扱いに慎重になりすぎる方向で犯すべきであろうと、多くの科学者が言っている。

身の周りの様々な神経毒物

ある種の金属や有機化合物などは以前から神経毒物として注目されていたが、近年ではそれらの胎児期ないし幼少期における低容量の摂取がおよぼす影響が、疫学を中心にしてそれを動物実験や細胞実験で補強する形で研究がすすめられている。

●鉛

鉛は児童の知能・注意力・言語能力に悪影響をおよぼ

すと思われる。CDCは現在、血液1デシリットル中10マイクログラムまでという基準を定めているが、もっと厳しい基準が必要だと考えている科学者は多い。塗料や燃料を通じて摂取され骨中に蓄積された鉛が、暴力行為の増加に関連している可能性を、複数の研究が指摘している。幼少期に鉛を摂取していると、老年期になってから脳に、認知症と関連の深いアミロイド蛋白が生成されやすい、との動物実験結果もある。

●水銀

メチル水銀は汚染された水産物や大気などを通じて摂取され、特に子宮内での曝露は、精神の発達や感覚・知覚機能のさまざまな障害をひきおこしうる。その低容量摂取の影響は必ずしも明らかではないが、フェロー諸島とセーシェルでの魚食民を対象とした疫学的調査は論争をよんだ。フェロー諸島での調査では、胎児期にメチル水銀を摂取した7歳児と14歳児は、それぞれ認知障害や心臓疾患などの問題をかかえているとされたのに対して、セーシェルでの調査では、同様な3歳児と9歳児にはなんら問題はないとされた。このような違いが生じた原因はわからないが、フェロー諸島民が食べる鯨肉にふくまれていたPCBがメチル水銀と相乗効果をおこした可能性があると推測されている。母親の毛髪分析から胎児期にメチル水銀の少量の取り込みが確認できたケースではあるが、メチル水銀摂取が幼児の認知能力をむしろ高めたという結果もある。小児用のワクチンなどにもちいられる防腐剤チメロサルはエチル水銀をふくんでいるが、この成分は、メチル水銀と同様に脳に悪影響を与えるおそれがある。チメロサルの使用と自閉症の増加との関係については、自閉症関連団体と医学研究所(IOM)のあいだで論争が続いている。メチル水銀とエチル水銀のいずれも、抗酸化ペプチドのグルタチオンを消耗させることによって、ニューロンとグリア細胞を破壊する、とする研究が最近出たが、自閉症児の脳ではグルタチオンが少ないとされているので、この結果は注目される。この研究を発表したアーカンソー大学のジェイムズ氏は、栄養改善で自閉症は治療されると主張している。

●マンガン

マンガンは必須栄養素のひとつであるが、とりすぎればパーキンソン病に似た中毒症状をひきおこす。胎児は母体から摂取されるマンガンの害から守られているというが、幼少期のマンガン摂取とパーキンソン病との関連は明らかでない。マンガンは脳の発達に影響をおよぼすと考えられ、この金属を高濃度にふくむ水を飲んでいた

児童の知能が劣っていたことがバングラデシュなどで報告されているが、このような水質汚染は決してめずらしくないという。マンガンの神経作用はよくわかっていないが、ある動物実験によるとこの金属は脳基底核(脳幹神経節)に作用して、情報伝達物質ドーパミンの放出を抑制するという。

●PCB・PBDE および殺虫剤

実際に使用されている化学合成物質のなかには、環境中に残存し動物体内に蓄積する点で注目すべきものが多い。ポリ塩化ビフェニール(PCB)は、日本や台湾での食用油汚染によって注目されたが、特に台湾では、胎児期にこれを摂取した児童のあいだで、随意運動や認知機能の発達障害がみられた。母乳をととして摂取したPCBが発達障害をおこしているなどとする報告もある。燃焼抑制剤として使用されているポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)は、血漿や母乳などの人体組織中に蓄積され、また動物実験によると、学習能力や感覚の障害や行動の変化をおこすとされている。特に北半球の胎児は、殺虫剤にもずっとさらされているとみられる。とりわけホスフィン、グリフォサイトなどの燐系の薬剤は、反射などの行動の異常をふくむ神経症状を発現すると報告されている。これらの物質は、2004年の残留性有機汚染物条約(POP条約)でその廃絶が目標とされているが、たとえばPCBを燃やせばフランやダイオキシンが出るといった厄介な問題もある。

免疫も関係しているか？

脳の発達に悪影響をおよぼすのは神経毒物だけではない。免疫毒物や病原体にも注目が集まっている。たとえば母体の風疹への感染が、胎児の統合失調症・自閉症および発達遅滞につながるという報告がある。統合失調症については、母体のインフルエンザ、ジフテリア感染との関連も指摘されている。このような現象のおこる原因はよくわかっていないが、動物実験では、母体の免疫情報物質サイトカインが増えると、胎児の脳内でニューロンの発達が阻害されることがわかっている。この免疫系もまた神経発達障害に関連していると述べる研究者もあり、たとえば自閉症児の免疫系は特異な構成をもっているとされる。前出ペッサー氏は、エチル水銀は抗原識別細胞の情報伝達機能を変化させて、免疫反応を過剰にするのではないかと、いう。このような変化は中枢神経にもおよんでおり、たとえば自閉症患者においては、脳脊髄液中の抗炎症サイトカインの濃度が高いことなどが報告されている。自閉症患者においては、中枢神経の免疫

をつかさどるグリア細胞も活性化しているが、そのことは胎児期に遭遇した負傷・感染・毒物曝露などが反映しているのかもしれない。この領域には未知なことが多く、こういう神経免疫反応が本当に自閉症の原因なのか、それとも逆に二次的な反応にすぎないのかもわかっていない。

被曝のアセスメント（影響調査）に力を注ぐ

研究者らは問題の重要性を認識しているが、現在ますます多くの化学物質が、その神経毒性を検査されることなく登場している。国立健康研究所や環境保護庁などの機関は、神経発達と環境要因との関係についての研究を拡大しようとしている。研究の質を高めるための努力もおこなわれている。たとえば2005年9月にペンシルバニア州立ハーシー医療センターでおこなわれた会合では、子宮内での化学物質被曝のアセスメントは、「遠い過去のことであり、これまで知られておらず、他の多くの物質への曝露と同時に起こったため」特に困難であるが、たとえ間接的ではあってもできるだけ測定をしないこと（その方が対象者の思い出しに頼った聞き取り調

査よりすぐれているだろう）、そして明確な仮説を研究の基礎とすること、などもそこでは推奨された。

大きな課題と大きな挑戦

神経発達障害への対処は科学的な課題にとどまらない課題である。とりわけ低容量毒性が疑われる物質をどう規制するかは、医学への新しい挑戦となるだろう。病気と環境問題との関係については、一般の人々はおろか例えば小児科医でさえ、知らない人が非常に多い。公衆を教育するだけでも十分ではなく、法律もまた、増えてしまった化学物質を効果的に規制できるよう改正されなくてはならない。このような課題に関心を持つ政治家もあらわれてきてはいる。人間の脳は宇宙でもっとも複雑な構造体あり、その発生のプロセスは自然界で最もデリケートな例であるかもしれない。脳の発達と環境についてより研究がすすめばすすむほど、脳の発達に悪影響をあたえるとみられる化学物質のリストは増え続けるだろう。そのリストは健やかな脳と精神をはぐくむためにこそ生かされねばならない。■

市民科学講座のご案内

お問い合わせは市民科学研究室まで

第11回 市民科学講座

「障害をもった子・人のための 支援機器とユニヴァーサル・デザイン」

日時 6月24日（土）18:00～21:15

講師 河野哲也さん（玉川大学文学部助教授）

コウノテツヤさん。哲学博士。専門は科学哲学と科学倫理学。国立特殊教育総合研究所（神奈川県）に長年、研究協力。主な著書に、『環境に広がる心』（勁草書房、2005）、『〈心〉はからだの外にある』（NHK出版、2006）。

会場 アカデミー文京（文京シビックセンター地下1階、旧称：生涯学習館）学習室

文京区春日1-16-21、03-5803-1119
東京メトロ丸の内線・南北線 後楽園駅 徒歩1分
都営地下鉄三田線・大江戸線 春日駅 徒歩1分

●講座概要●

近年、コンピュータ科学やロボット工学の進歩によって、障害をもった子やひとのためのさまざまな支援機器（アシスティブ・テクノロジー：AT）が開発されるようになった。他方、あらゆる人の使用を考えたユニヴァーサル・デザイン（UD）という原理も普及し始めている。「万人のための社会」とノーマライゼーションという福祉・教育の中心的理念において、ATとUDがいかなる役割を果たしているのか、その可能性と問題点を考察する。

◎資料代 1000 円。

◎申し込み手続きは不要。直接、会場へお越しください。

◎お問い合わせは市民科学研究室

Tel&Fax:03-3816-0574 e-mail: info@csij.org

2 月の活動日誌		3 月の活動日誌	
1 発送作業 天神山子ども教室	16	1	16
2	17 近未来生活研究所と打ち合わせ	2	17
3 編集会議	18 ナノテクリスク PJ 勉強会	3 食の総合科学 PJ 勉強会	18 サイエンスコミュニケーターシンポジウム北海道大学
4	19 市民科学講座子供料理科学教室公開講座	4 公開読書会「IT メディア依存症～子どもたちは大丈夫か?」	19 サイエンスコミュニケーターシンポジウム北海道大学
5 公開トークサロン「私って健康ですか?」主催: 未来工学研究所	20	5 宇宙開発再考 PJ 勉強会	20
6	21 低線量被曝 PJ 勉強会	6 リビングサイエンス定例会合	21
7	22	7	22 実験教室 千代田区高齢者センター／低線量被曝 PJ 勉強会
8	23 JST 定例会合	8	23 ビデオを観る会 生涯学習センター
9	24 生命操作 PJ 勉強会	9 電磁波計測 相模原	24 未来工学研究所と JST 研究打ち合わせ／生命操作 PJ 勉強会
10 リビングサイエンス定例会合 ソシオエンジンにて	25	10 発送作業	25 ナノテクリスク PJ 勉強会
11 宇宙開発再考 PJ 勉強会	26 電磁波に関する講演 長野県	11	26 千葉県立現代産業博物館見学会科学館プロジェクト
12	27 ワークショップ 秋葉原コンベンションホール	12	27 リビングサイエンスフォーラム
13 食の総合科学 PJ 勉強会	28	13	28
14		14 babycom 取材	29 物理学会 愛媛大学 (～30日)
15 サイコムジャパンインタビュー／インタビュー babycom にて		15 ビデオを観る会 市民科学研究室事務所	30,31 協和発酵 工場見学 (31日)

会計報告		(2 月度分)		(3 月度分)							
<収入>		<支出>		<収入>		<支出>					
会費	65,620 円	講座会場費	5,100 円	郵送費	8,500 円	会費	51,660 円	講座経費	6,385 円	通信費	20,264 円
寄付	43,000 円	講座経費	2,060 円	家賃	50,000 円	寄付	109,525 円	資料代	1,970 円	家賃	50,000 円
講座参加費	22,000 円	資料代	17,467 円	光熱水費	12,025 円	資料売り上げ	2,500 円	参加費	1,000 円	光熱水費	10,525 円
資料売り上げ	9,300 円	諸会費	3,000 円	手数料	1,550 円	送料として	430 円	小冊子印刷代	28,378 円	郵送費	14,792 円
送料として	1,110 円	機関紙制作費	25,400 円	書籍買取	3,780 円	その他	500 円	機関紙印刷	50,539 円	会議費	3,750 円
その他	3,079 円	消耗品費	39,520 円	その他	40,000 円	【合計	164,615 円】	機関紙制作費	22,400 円	手数料	670 円
【合計	144,109 円】	通信費	28,574 円	【合計	236,976 円】			機関紙発送	17,060 円	その他	800 円
								消耗品費	6,224 円	【合計	234,757 円】

編集後記	
別送お知らせいたしますが、誠に勝手ながら『市民科学』は今年度(今号)より隔月刊とさせていただきます。前号のこの欄で「年 10 回」と記したばかりで、皆様に対したいへん心苦しいのですが、その分、内容のいっそうの充実を図り、また新たなメディアを用いた積極的な情報発信や、研究成果の発表を進めることで、日ごろのご支援にお応えしていくつもりですので、ご寛恕いただければ幸いです。何卒ご理解賜りますよう、また今後も引き続きご支援いただきますよう、心よりお願い申し上げます。(O)	市民科学・第 12 号 2006 年 5 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)