



魚工本冊

くれなゐもゆる

KYOTO

UNIVERSITY

MAGAZINE

第10号

京都大学広報誌



学を楽しむ

巻頭対談

ゲスト

鷲田清一
大阪大学理事・副学長（教育・情報担当）

ホスト

丸山正樹
京都大学理事・副学長（企画・評価担当）

実業、虚業という言葉がある。それにならって、学問を実業と虚業とで区分する分け方がある。人文科学の虚学の雄が哲学、自然科学の虚学の雄は数学とされる。社会と一番離れたところにあるはずの学問を京大で学んだ両先生が、半世紀近くたった今日、虚学を学ぶ楽しさについて語り合う。

紅崩

KYOTO UNIVERSITY MAGAZINE
京都大学広報誌 ● 第10号
2006年9月

くれないもゆる

表表紙 理学部動物学教室所蔵のシーボルト『日本動物誌』（1833～50年に分冊刊行）は、彼が採集した動物標本や川原慶賀など日本人絵師が描いた下絵をもとに、オランダのライオン博物館の3人の研究者によって編集された。鳥類、魚類、甲殻類、哺乳類・爬虫類（合冊）の4冊からなる。そのうち魚類をコンピューター処理によって合成した。

裏表紙 京都大学の動き

- ① 巻頭対談
学を楽しむ
ゲスト 鷲田清一
ホスト 丸山正樹
- ⑦ 心の中の京都大学
決断の原点
出原洋三
厩舎で過ごした4年間
児玉由紀子
- ⑨ 研究の最前線から
ATLからTRXファミリーへの道程
淀井淳司
- ⑬ これぞ、なむ、や、か、こそ 学問
環境ホルモン汚染を、地球環境と生命のメカニズムから解明する
松井三郎
- ⑰ 京都大学をささえる人々 高山鐵朗
- ⑱ 輝きは躍動から 大塚結喜、白井亮太
- ⑲ 京都大学再発見ツアー
東南アジア研究所
地域研究の牽引車
- ㉑ 京都大学のモノ 瀬戸臨海実験所水族館所蔵
イラモ
クラゲ世代とポリプ世代
白山義久

■わした きよかず
1972年 京都大学文学部卒業
1977年 同大学院博士課程修了
1988年 関西大学文学部教授
1996年 大阪大学文学部教授
2003年 同大学院文学研究科長
2004年 現職
専攻：現象学・倫理学

■まるやま まさき
1967年 京都大学理学部卒業
1969年 京都大学理学部助手
理学部教授
1990年 大学院理学研究科長
2003年 高等教育研究開発推進機構長
2004年 現職
専攻：代数学・幾何学



百周年時計台記念館1階の歴史展示室のジオラマ「1930（昭和5）年むろの下宿のようす」で談笑する鷺田清一氏（右）、丸山正樹氏（左）。

丸山 鷺田先生の専門は哲学で、私の専門は数学です。文系と理系の違いはありますが、虚学か実学かという言い方をすれば、ともに虚学の雄です。

鷺田 数学以上に哲学は虚学の王といった学問です（笑）。しかし、数学や哲学は我々の知識や教養の基礎です。虚どころか、それがないと物事が成り立たない基盤を形成する学問、基礎学という意味では一番しつかりした実学だと思います。

哲学は、考えるということの最も基本的な作法のようなものです。厳密に考える、論理的に考える、あるいは問題を発見するという、どの学問でもかかわらず前提にしているような思考のレッスンだと思っています。

高校時代からとにかく理屈をこねるのが好きで、現実の分析よりも分析の論理そのものを好むようなタイプの人が、日本の哲学関係者には多いです。だから、雲の上でかすみ食って論理ゲームをしているようなイメージがあります（笑）。テーマも、例えば「ある」とはどういうことであるか、人は何をどこまで知り得るか。つまり、形而上学、存在論、あるいは認識論です。何をどこまで知り得るか、知ることの根拠、真理の根拠をあつかう浮き世離れたごく一部の人の学問、というイメージがあったと思います。

ところが、ヨーロッパでは、もの考えるレッスンですから、中等教育か



哲学の道。同じテンポで歩くと、思索に集中できるという。「世界を支配の対象とするのではなく、世界との深い交感のなかで生きる、そういう時代へ向かうなかで、世界の肌理(きめ)や気配を濃(こま)やかに感知できるような感受性がこれからますます求められることになるだろう」。
鷲田清一「〈際(きわ)〉の感覚——からだと下着」(1999年)より。

ら当然のように授業に組み込まれていて、特にフランスの高校では、かつては他のどの科目よりも時間をとっていた科目です。特別に論理的な話が好きな人だけがやる学問ではなく、市民みんながわきまえておかなければならない思考のマナー、思考の作法です。

諸学の基礎ですから、本来は、芸術にも哲学がある、言語にも哲学がある、数理にも哲学がある。理系のベースでもあるわけですから、日本の大学で文学部に哲学科があるのは、ちよつと変な感じがします。

丸山 物理学者は、自然現象を説明する、あるいはその裏に潜んでいる法則を暴き出すために、ある枠組み(フレームワーク)をつくって、その枠組みの中で方程式を書いていきますが、数学者には自然というような学問の対象がなくて、ただ頭の中で概念を考えだして、あとになつて物理学者がそれを利用してということになる。アインシュタインが一般相対性理論をつくったときに使ったのは、リーマン幾何学です。多変数複素関数論の大問題をほとんどすべて解決してしまつた岡潔先生がある本の中で、農民のように苗を植えて、肥料をやつたりいろいろなことをして大事に育てて、その実りを横で見ているのが数学なんだというたくいのことをおっしゃっていました。私も数学を始めたころは、似たように考えていました。我々は、何かに縛られるもので

はない、いわゆる知的好奇心だけで、自由に勝手なことを考えているという感覚を持つていました。それが世の中でどう使われるかは、世の中がそれをどう考えるかの問題だと考えていました。現在では、単純に虚学だと開き直つていてよいのかどうか、疑問に思つています。

鷲田 哲学ではアプリアリ、アポステリオリという区別があります。経験を前提にする、あるいはそれを媒介にして知り得るアポステリオリな知識に対して、経験に先立つて人間に備わつてい

る思考の構造をアプリアリと言いますが、本当に純粋なアプリアリというのがあり得るかどうかという問題になると思います。その場合、いかなる知識、あるいは思考にも、伝統というものがあるのだと思います。その伝統というものの枠組み(戦後はパラダイムと言います)を進展させ、拡張していく場合もあれば、枠組みそれ自体を交換していく、そういう枠組みの取り替えの歴史として哲学を考える場合もあります。

哲学も数学も 思考を構築する空間

丸山 数学という学問は公理系をつくつて、その公理系に矛盾がなければ、あとは論理的に組み上げていけば一応成立します。

鷲田 その点が、数学や哲学が虚学と

呼ばれるゆえんかもしれません。つまり通常の科学は、それが探究する領域や象面を切り取つて、まず対象領域を定義して、それから論理的にたどつていったらこうしかあり得ない、という究極の一つの答えにたどり着くことを目標にしていますが、今の話で、数学もそうではない世界だと思ひました(笑)。

哲学では、答えがあるはずだ、ではなくて、答えがあるかもしれないし、ないかもしれないものを必死で考えたり、あるいはどう考えても論理的に矛盾するけれども、どちらも成り立つような種類の問題も考えます。そういう答え得ないものとか、あるいは論理的に突き詰めたら、複数の答えが成り立つてしまう世界です。一種の可能的世界と言えます。

しかし、逆に言えば、この世界の中の一つの答えは、あくまで一つの語り方、語り口にすぎないわけです。その語り口が要求されるすべてを説明できないときに、我々は、ひよつとした最初の問題の立て方がおかしかつたのではないか、あるいは最初の定義がおかしかつたのではないかと、もう一回さかのぼつて語り口をころつと変えてしまふことがあります。科学革命というのはおそらくそういうものだと思いますが、そのための論理のフィールドというものに常に突き詰めておく、そういう場をつくるという点では、本当の意味での実学かもしれません。

※1 距離というものを根底から考え直し、空間の各点に距離の「芽」を付与した幾何学。

※2 3以上の自然数 n に対して、 $x^n+y^n=z^n$ は正の整数解をもたない、という予想。360年近く未解決であったが、1994年に肯定的に解決した。

解がエレガントであれば真とする考え方が数学の世界にあります。哲学でも、エレガンス・セオリー・オブ・トゥルース、要するにエレガンスが真理の基準になるという考え方があります。他に命題と現実の事態が一致しているかどうか、論理の間にコヒアランス（整合性、首尾一貫性）があるかどうかを真理の基準とする考え方もありますが。その意味では、数学や哲学は問題を解決する思考法ではなく、思考の場を設定する、あるいは思考を構築する空間と言ったほうがいいのかもありません。

丸山 最近、有名なフェルマーの予想が証明されたという話があります。論文に書くと、多分千ページを超すだろうと聞きました。半ば冗談でしたが、私は「それはだめだよ」と発言しました。私たち数学者の経験から言いますと、千ページも要するのは、たいてい傷があつたり、変な道に行っている場合が多い。それは、エレガントではない。フェルマーの予想については、最初の証明には傷があつてだめでしたが、結局は証明が確立しています。

鷲田 なるほど。エコノミカルでない、ということでもある（笑）。逆に哲学の論文は、千ページぐらい書かないといけません（笑）。

丸山 基本的な考え方を使得、これを証明すればいいという形に持ち込んでいて、自然に解くのが数学の王道です。だから、数学におけるエレガ

スには、どこかある種の自然さというのがあります。

我々が数学の問題を必死になつて考えているときは、答えが合っているかどうか、自分の考えていることが正しいかどうかともわからないところで荒野をさまよつています。うまくできあがつてみれば、なぜ自分が変なところに行つていたかというのがとてもよくわかります。わからない場合も結構ありますが。本当にいい定理というのは、できるまでは試行錯誤であつちへ行つたりこつちに来たり大変ですが、結果としてひじょうにきれいなものです。ちなみに、数学の論文は量産できるものではなく、岡潔先生でも論文数は十数編です。世界的な数学者で代数学解析学という新しい分野を開拓し、数理解析研究所の所長だった佐藤幹夫先生は二編です。お弟子さんたちとの共同論文は多数あり、かならず筆頭執筆者になつていますが。論文の完成に数学者はある種の快感を持つていて、私たちの美観も生まれてくるし、価値観も出てきます。その中で、ある仕事はいい仕事で、この仕事はだめだよと、みんな言うわけです。その見解は、それほど違つているわけではありません。

鷲田 千ページ全部を克明に検証されて、これはだめだという結論になつたのではなく、これは絶対おかしいという直観によつている点がおもしろいですね。その直観が一体どこから来ているのか。

また、自然らしさという感覚がどこから来ているのか。

丸山 LSI（大型集積回路）というチップがありますが、例えば家電製品のある種のものに使おうとすると、大体の回路ができたなら、使える回路を特化して汎用の形でつくり出します。数学の問題を考えるとよく似たところがあります。何か月間か考え続けているうちに、ここまではざつとわかる回路ができてきます。苦しんで苦しんでうまくいかないと思つたときに、あることにパツと気がつきます。途端に五十ページの論文が初めから全部が見えます。悪い癖で、私は若いときからメモを取らない人間なので、論文に書き始めると、冷や汗を何べんもかきますが（笑）。

鷲田 私も論文を書くときは大体そうです。寝つきが悪くて考えごとをしていると、五十枚ぐらいの論文の起承転結ができあがつたのに、朝、目が覚めると、頭から全部抜けていまして、あの豊穡なアイデアはどこに行つたんだということがあります（笑）。

思考を突き詰める触媒は、肉休労働や反復運動

い評価らしく、本当にほめるときは、「おもしろい」と。

丸山 私たちの大先輩の松阪輝久先生がいつも言っていたのは、要するに頭のいい人間に数学はできない。これと同じようなことは広中平祐先生もよく言つておられます。頭がいいという意味は、英語で言うスマートということなんでしよう。話を聞いてすぐにわかつて、すぐに反応できるというのは、数学者の中では目立ちます。しかし、そういう人は、往々にして深く考えない。問題を聞けば、それはこうこうだと答え、そこである意味で満足してしまふ。それでは、おもしろくない。ときどき、「先生が言つてゐることはわかりません」「問題の意味がわかりません」と言つてウーンと考え込み、しばらくすると、「問題の意味がやっぱりわかりません」と聞きに来て、そのうちに来なくなる人がいる。ところが、一、二、三カ月してふらつと現われて、「できました」。本当の意味での解決ができてきているという意味では怖い。

数学者はかすみを食つていと思われっていますが、松阪先生は庭のカシの木でベンチをつつたりします。ハーバード大学の美術の先生が「松阪先生はすごいですね」と言うと松阪先生は、「僕はそういう肉休労働をしないと頭から数字が抜けないもの」。

鷲田 すごくよくわかります。それとよく似た面が哲学者のこれまでの習慣の



中にもあります。哲学的な思考を突き詰めるためには、研究室や書斎で体をじつとさせ

ているよりは、体に反復運動をさせたほうがいい。哲学の道と同じテン

ポで歩いて機械のように体を動かすことで、逆に思索に集中できます。

丸山 人によりますが、私の周辺の数学の人間も同じことをやります。考えているときに、うろろうろ、うろろうろ歩き回ったり、布団の中にもぐり込んでウーンとやってみたり、あつちへ行ったりこつちに來たりします。広中先生に「どうしてもわからないから教えてください。数学者が仕事をするとはどういうことですか」と聞いた人がいました。

鷺田 なかなか哲学的な(笑)。

丸山 「机に向かって脂汗を流しながら、ウーンと考え込むんですか」と。広中先生はもちろん「そんなことはないです」。「じゃ、あなた方はどういうのが研究なんですか」という問いに、「私たちは単純に肉体労働です」と。最初はアイデアですが、基本的には研究室に行つて、実験や計算の肉体労働をするのが普通の研究生活だと。

修士課程のときにある書物を読んでいて、私はその当時知っていた事柄すべて、大定理を使えばこれは正しい、

とわかる。けれども、著者はこうなつていと書いています。では、ここに書いてあることを私の知っている大定理を使って理解していいのか。それはかなり問題で、本当はもつと簡単なことであつたり、もつと基本的なことであるかもしれない。それはわかりませんが、次の週、恩師の永田雅宜先生の研究室に行つて、「この箇所を教えてください」と言いました。永田先生は、「それはこうこう」とおっしゃったんですが、それは私の考えと全く同じだったので、「ああ、そうなんだ。だったら結構です」。

ところがそこで永田先生が、「ちょっと待て。その定理はどうやって証明するのか」と言つて、じつと座つて考え始めました。私はその定理は知っているのですが、その証明をちゃんと読んだこともないし、持っている知識がしてきますから、考えるべきがない。ところが、永田先生は自分の全部の経験を踏まえて、黒板にちよこつと書いて、ああ、だめだと、また体を動かさないうでじつと考えている。一時間ぐらひ。

鷺田 いいですね(笑)。

丸山 議論できるほどの数学力を持つていない私は、何もすることがない。最後に先生が、「面倒くさいね。やつぱり図書室へ行こう」と。目的の本を引っ張りだして、ぱらぱらと開けて、「うんうん。あ、そうか」。ぱたんと本を閉じて、おしまいです。

鷺田 それで全体がわかるのですね。

丸山 「これはこうするのか。あ、そうかそうか。これでいいんだ」で終わります。私に何も教えてくれない。

鷺田 学問の枠組み、知識の枠組みとかがあつて、まだそこで解かれていない問題とか隙間の問題を、その枠組みの中でさらに精緻に全部埋めていく仕事、これはスマートな人ができるのです。桑原先生の「あいつはおもしろい」というのが最大の評価だったというの、枠組み自体を変えてしまうような、あるいは今までずっと見えていたものが、突然同じものを見ながら違うように見えてしまうような、そういう枠組み自体に触れるようなものだったら、それが「おもしろい」わけです。

丸山 そつです。

証明の論述に潜んでいる「自明の理」

丸山 前から疑問に思っているのですが、論理としての言語と、文化としての言語を分けて考えたほうがいいのでしょうか。ものを考えるときに使う言葉は、ある意味で論理的な言葉だと思ひます。日本人の数学者は日本語を使つて考えているのか。外国へ行つて英語で講義をするときは、多分頭の中は全部英語で動いています。

永田先生は、数学の講演をしたり議論をするときに、何語を使つたかというのは案外覚えてないと言つています。自分の頭の思考回路の中で何語を使つてやつていたかということは、記憶にも残らないし、数学でものを考えるときに我々は日本語を使つているのかどうかはわかりません。

数学で突き詰めて考えているときには、おそらくユニバーサルランゲージのような、コンピューターが使うようなたぐいの形で考えている。数学だと、個々に出てくる言葉の概念規定はきちんとしてきています。言語が持つている文化とはおおよそ関係がないのではないかと思ひます。

私が責任者の一人となつて京都文化会議というのをやっています。京都府が一番大きなスポンサーで、京都大学と稲盛財団が一緒になつて、五年間の予定でテーマは「地球化時代のこころ」。問題になるのは、「こころ」という言葉です。文化的背景を持つた言葉なので、数学で思考する言葉というものと、全然違うようなのです。

まずは、「こころ」を英語に訳してみましよう。全く訳せません。ハート、マインド、スピリットなどの言葉を持つてきて、それを集めれば「こころ」をカバーできるかというところ、全然違つてい

鷺田 「こころ」のみならず、「からだ」もです。日本語で「からだ」を表わす言葉には、体や身もありません。しかし、これらの言葉はボディの意味とは違ひます。ボディと身にはほとんど共通点がありません。「白身の魚」というとき

てやつていたかということは、記憶にも残らないし、数学でものを考えるときに我々は日本語を使つているのかどうかはわかりません。



驚田 哲学でもほぼバラレルな（並行的な）ことがおこっています。

ぐらいいしか身という言葉にはボディの意味がありません。ボディとはそもそも物体ですから。ビヘイビアと言つと、日本人は振る舞いや行動を思い浮かべますが、ビヘイビアはボディの運動のことです。天体の運動もビヘイビアで、理学部の論文だったら、ビヘイビアという表現はいくらでも出てきます。ボディという言葉で、日本人が「からだ」と呼んでいるものを表現しようとする、と、限定を与えないといけない。例えばヒューマンボディ、リビングボディという言い方をしないとけない言葉なのです。

身という言葉は、「こころ」と対応しています。「こころ」を込めてやるのも、身を込めてやるのも、何かに身を焦がすも、「こころ」を焦がすも同じで、場合によつては、「こころ」とほとんど同じ意味で「み」という言葉を使っている場合もあります。

自然言語というのは、それぞれの言語文化がどんなふうに世界を切り分けているのか、ヨーロッパのように我々は「こころ」と「からだ」に本当に分けているのかという問題に絡んできます。自然言語の場合には、文化がその背景に潜んでいるからです。

一方で、数学の場合は、ある種の人工言語で最初から定義されているので、どんな日常言語を使つても了解可能で、ところが、数学でも哲学でも証明の場合、すごく論理的だと思つていますが、じつはその言語の中にたくさんメタファー（隠喩）が入り込んでいます。例えば「これこれは明らかである」。証明の「明」もそうで、「明らかである」というのは、じつは自然言語です。「自明である」とも言います。真理は光のメタファーですつと語られてきたわけです。

共振する 建築学と現代哲学

丸山 数学を始めたときには一番世の中と関係ない学問だと思つていたのが、気がついてみたら物理学に近いところにいることがわかりました。もつとも大きいのは、現在の情報社会のインフラを支えている暗号理論と符号理論（コーディングセオリー）です。

コンピュータの中に代幾幾何学が相当入っています。

驚田 哲学でもほぼバラレルな（並行的な）ことがおこっています。

ます。哲学の思想というのは、パラダイムとして同時代の科学にもものすごい影響を与えています。西田幾多郎が今西錦司のような自然人類学者に大きな影響を与えたり、最近では、廣松渉がデザインや建築家に強い影響を与えていました。そういう一種の異領域を媒介していくような機能が、哲学の思考パターンにはあります。

融合領域や学際ということがよく言われますが、中途半端に、ここが似ている、同じ関心を持つてからといって、あまり早い段階で融合研究はしないほうがいいと考えています。たとえば環境問題に一緒にかかわろうというのではなく、それぞれが自分の領域で問題を突き詰めた果てに出会うということのほうが、はるかに大きな相互影響がある。本気で自分の問題を突き詰めていつたら、じつは全然無関係の領域だと思えた人と同じような場所に立っていたということがおこりやすい。

丸山 建築史の方が話している言葉や定義が、我々がやっていることと合わせて近くなっています。一九六〇〜七〇年ごろから代幾幾何学の中でおこってきた言葉の変化、あるいは考え方の変化とバラレルなのです。

それは場所というものをどう考えるかというあたりなんです。幾何学というのは、本来は場所や空間の機能や性質が研究対象なのですが、じつは最近の研究は、その空間がどこかに行つて、

機能だけが残つて、その機能を調べるという方向に完全に移っています。

驚田 哲学でもそうです。哲学は建築学の用語で一番コアになるところに共振してきました。例えば基礎づけという言葉は、ベグリユンドング、まさに建物の基礎をつくるということなんです。構築する、基礎づけをする、あるいは境界設定といった建築の用語の比喩が多い。そういう意味では少なからぬ内在的な関係があります。

哲学が基礎学と呼ばれることがあるように、学問というのは確実な基礎の上に建てられると考えられてきました。しかし、二十世紀になつて、確実な基礎というもの自体への疑いが出てきました。そんな究極の基礎が本当にあるのかどうか、あるいは絶対的な出発点があるのかという疑問です。哲学の存在自体がすごく揺らいできたときに、それと並行して建築家も、まず土台をつくるのではなく、例えば浮遊する建築、壁のない建築、あるいは内外の敷居が解消しているような空間、内でもない外でもないような空間への冒険を始めました。そこは現代哲学とすごくバラレルな関係にあり、おもしろいところなんです。

丸山 根源的な問題を、わかりやすく楽しく語つていただき、ありがとございました。

二〇〇六年八月七日
百周年時計台記念館迎賓室にて



▶1958（昭和33）年入学のときに友人とともに。左が筆者。
↓大学時代の11月祭。演劇、椎名麟三作「犬を食ってはならない」で主役を張る。右が筆者。



経

営環境が複雑になるにつれ、企業は特別な技術、資格を身につけている人材ばかりでなく、問題解決型の人材、発想がクリエイティブな人材、戦略的に物事をとらえることができる人材などを求めるようになってきた。しかし、残念ながらこのような人材が決して多くないのが現状である。

徹底して遊ぶ

企業が要求するこのような資質がいつ作られるのかといえば、もちろん家庭教育をはじめとする、いろいろな環境で形成されるのだろうが、あえて言えば、大学時代の過ごし方が良きにつけ悪しきにつけ、大いに関わりがあるように思う。特に大学時代は、今になって申し上げれば、勉強するにせよ遊ぶにせよ徹底したほうがよい。徹底を欠き、無為に過ごした人には、社会は少し辛い点数を与えているように思う。私の場合、正直なところ、京大時代

は遊びのほうを徹底した部類に入る。入学当初はまさに六〇年安保闘争が始まる時期で、我々のクラスも毎日のようにその是非を議論し反対デモにも参加した。また十一月祭で我々のクラスが演劇コンクールに参加し、私が主役を張って第二位を勝ち取ったことも忘れがたい。クラスの文集に推理小説を投稿したことも思い出の一つである。安保闘争でのデモ、そして演劇への参加、あるいは推理小説を書くなどということは、京大時代を除いては今日

決断の原点

出原洋三

日本板硝子株式会社代表取締役会長



■いずはら ようぞう
1962年 京都大学法学部卒業
日本板硝子株式会社入社
1987年 同社人事部担当部長
1996年 同社常務取締役
1998年 同社代表取締役社長
2004年 現職

年に卒業し、入社した会社は、建築用や自動車用の板硝子を主に生産している会社であった。私が社長に任命されたのは一九九八（平成十）年、まさにバブル崩壊の直後で、業界再編成の動きが激しい中で、将来生き残れるかどうか心配となる現象がいろいろ現われ始めていた。

ろん、この決断の背景にあるのは生き残らねばならないという危機感、さらにはコンペティター（競争相手）を凌駕したいという競争心であることは間違いない。

に至るまでまったくやったことがない。今となってみると、なぜあのようなことをしたのだろうか、あの情熱はどこから来たのだろうかといふかしく思うことさえある。ただ無為に過ごすことはもつたないかと考えて、自分の興味はどこにあるのだろうか、いろいろなことを試していた時期のような気がする。

しかし、厳しい経営環境の中で生き残っていくために、このような買収を選択した発想の原点、あるいは実行のエネルギーを支えたものは、意欲に満ちた友人たちに囲まれ、きわめて自由な雰囲気の中にあつた京大時代に生まれたもの、何ものにもとられない自由な発想や視野の広さ、そして考え方の柔軟性、さらには物の本質を見ることが大事だと思ふ心などであつたと思うからである。

『小が大を呑む』企業買収

京都大学を二九六二（昭和三十七）

■ **こだま ゆきこ**
 1983年 京都大学農学部卒業
 サントリー株式会社
 入社
 2002年 京都大学博士（農学）
 取得
 2006年 現職



▶ 4回生の1982年、関西学生総合馬術大会に出場。
 ↓ 日本スイス・バイオテクノロジー会議。左から片山高嶺・石川県立大学講師、筆者、清水昌・京都大学教授、味の素・横関健三氏。2004年、スイスのミューレンにて。

厩舎で過ごした4年間

児玉由紀子

サントリー株式会社知的財産部スペシャリスト

受

験した一九七九（昭和五十四）年当時は、まだバイオテクノロジーという言葉も広まっておらず、高校の理科の教科書の中でも蛋白質や酵素についての記述は、一〜二ページにすぎませんでした。しかし、「酵素化学」という言葉にどこか心惹かれるものを感じ、酵素化学研究室のある京都大学農学部食品工学科に入学しました。研究室配属後は広海啓太郎教授、外村辯一郎助教授のご指導のもと、好熱菌の「アミノアシル（AMS）合成酵素に関する研究を卒論テーマにして」「研究に励みました」と書きたいところですが、じつは私は、大学生活のほとんどを農学部西側にある馬術部の厩舎で過ごしていたのです。

へこたれない力が育まれる

京都大学馬術部は一九〇三（明治三十六）年、日本で最初の学生馬術部として誕生した歴史をもっています。馬の管理、調教、競技のための練習と生活のほとんどすべてを馬のために費やさなければならぬ非常に厳しい部でした。特に私が在籍していたころは、まだまだ女子部員も少なく、最初は男子部員の添え物程度の扱いです。しかし、もともと馬術というのは、競技において男女差のないスポーツです。

男子部員に混じって早朝からの厳しい練習に耐え、盆も正月もなく馬の世話に明け暮れて、試合では障害飛越競技で馬ごと障害に突っ込んで怪我をし、と今から思えばかなり無謀な大学生活でした。

試合に負けたり、教官に叱られたり、男子部員と対等に張り合おうとしても認めてもらえなかつたり、悔しいこともたくさんありましたが、馬上から眺める吉田山から真如堂へと続く道や鴨川の景色、合宿最終日恒例の大字山マラソンのあとにみんなで食べた銀閣寺道のアイスクャンデー、試合で馬と心をひとつにしてゴールをきつたときの充足感など、ささやかな喜びに満ち



ていた日々でもありました。あの馬術部での生活があったからこそ今の自分がある、と思えることが大学を卒業して社会に出てからはたびたびあります。実社会は厳しく、ガラスの天井は分厚い、出る杭は打たれます。それでもへこたれないでいられるのは、あの四年間のおかげだと最近つくづく思います。

京都大学らしさを大切に

部活動のことはばかり書きましたが、部活動にしても勉強にしても学生の自主性を尊重する、という京都大学の学風が、卒業してからは特に強く感じられる場面がたびたびあります。私は会社に入ってから二十年以上基礎研究分野に携わり、醸造用酵母の育種やゲノム解析を中心に研究を行なってきました。

企業の研究者として、学会などで京都大学の研究発表を聴く機会や、京都大学の先生方と共同研究をさせていただく機会もありますが、やはり他の大学とは違う自由な発想やのびやかさ、というものを京都大学の研究からは感じることが出来ます。昨今、国立大学の法人化に伴い、いろいろな問題が浮上ってきていると聞きますが、長年培われた「自由の学風」、京都大学らしさがいつまでも失われることのないよう、切に願っております。

一九七一年（昭和四十六）年、私は京都大学医学部を卒業した。その直後に、研修医のかたわら京都大学ウイルス研究所に通いながら、ヒトT細胞に選択的に反応するウサギ抗血清を作

製し、西南日本で多発する成人T細胞（注）白血病（ATL・Adult T Cell Leukemia）の発

ATLからTRX ファミリーへの道程

見につながる初期の研究を、高月清（当時・医学部第一内科助手）・増田徹（当時・ウイルス研究所助手）先生の指導で行なった。一九七〇年代前半、学園紛争の直後の荒廃したキャンパスには、あらゆる意味で手本がない時代であった。

ATLの概念が市民権を得る前夜であったが、高月研究室の一年先輩の内山卓先生（現在・京大血液内科教授・附属病院長）の参加も得て、欧米の教科書的常識から乖離した、成人に発症するT細胞表面形質を持つ白血病のテーマを開拓した時代でもあった。

淀井淳司
ウイルス研究所教授



山形で石坂公成先生(右)と。

- よどい じゅんじ
- 1971年 京都大学医学部卒業
- 1977年 米国ジョンスホプキンス大学医学部留学
- 1989年 京都大学ウイルス研究所教授
- 2001年 産業技術総合研究所ヒューマンストレスシグナル研究センター副センター長（兼任）
- 2002年 同センター併設石坂・淀井特別研究室ユニット長（兼任）

研修医終了後、私はウイルス研究所免疫病理部門（花岡正男教授）の大学院に入学、そのなかばで退学し、医学部免疫研究施設の助教となられた増田徹先生の助手に採用された。

個人的な事情としては大阪の天王寺近くで個人病院を経営していた父の慢性腎不全が進行していた。大学院生のかたわら病院の診療を手伝っていた事情もあった。遠くの関連病院への赴任が困難であったので、血液内科の大学院生を中退して、研究所の助手となったほうが都合がよかった。私は臨床医となるより研究の道を選んだ。

結合分子の研究と 制御分子の研究

そして、当時京大医学部基礎講座に開設された免疫研究施設の初代教授として、アレルギーの原因物質・免疫グロブリンE（IgE、注②）の発見者である石坂公成先生（妻の照子先生とともに発見）

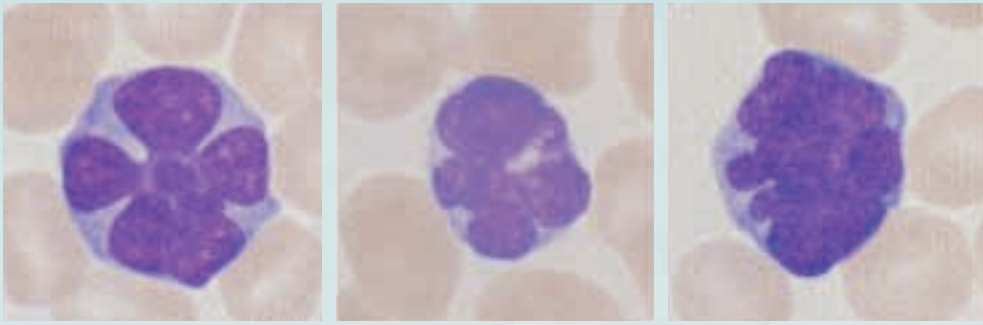
（注①）成人T細胞

生物体には、自分自身（自己）と、自己とは異質（非自己）の物質＝異物を見分けて、異物を排除して自己を守る仕組みがある。これを生体防御、免疫という。とくに脊椎動物では、リンパ球による異物排除の機構が発達している。免疫系を構成するリンパ球のうち、抗体をつくるリンパ球がB細胞と呼ばれるのに対し、抗体産生の調節と標的細胞の障害を担う胸腺（Thymus）由来の細胞をT細胞と呼ぶ。リンパ球の七割がT細胞で、胸腺の中で教育を受け、からだを循環している。

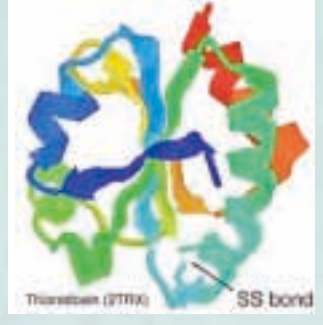
成人T細胞白血病は、このT細胞が悪性化してリンパ節や血液の中で異常に増加し、全身の臓器に広がっていくもの。潜伏期が二十年以上と長く、症状が出る人のほとんどが四十歳以上であることから、病名に「成人」とつく。

（注②）免疫グロブリン

生体が抗原の侵入に反応して体内に形成する物質を抗体という。この抗体分子を免疫グロブリン（Ig）と総称する。Igには基本的にIgM、IgG、IgA、I



走査型電子顕微鏡で見た成人T細胞白血病の細胞の例。典型的なATLの細胞は核の分業、宥入が特徴。



チオレドキシン (TRX) の化学構造。SS bondはシステインCys-Cys結合。

が、ジョンズホプキンス大学と兼任の形で就任されたこと、また、高月先生ご自身がニューヨークに留学時代に石坂夫妻をご存じであったこともひとつの縁となり、私は石坂先生の研究室に留学することになった。免疫研は実質的に増田研究室として運営されていたが、実際には石坂先生が毎年特別講義に來京されていたのである。

このアメリカ東部ボルチモアの石坂研究室には、日本全国の大学からポストドクター（博士号取得後の任期付きの職）が集まっていた。私の場合は大阪大学の山村雄一先生一門の末村正樹先生が取り組んでいるI g E制御活性物質の仕事を手伝うなかで、細胞膜表面のI g E特異Fcレセプター（注3）に由来するI g E結合因子（IGE Binding Factor）を証明し、さらに、末村先生と交代した熊本大学病理学教室の平島光臣先生（現在・香川大学教授）と協力して、I s s E結合因子の上位で、I s s E結合因子の性格を切り替える制御因子として、G I F (Glycosylation Inhibiting Factor) G E F (Glycosylation Enhancing Factor)の

Journal of Immunologyへの報告も

行なった。

石坂先生は当時、留学した弟子が帰国後のテーマを、研究室の方向と重ならず展開できるように進路の指導をすることをプリンシプルとしておられた。一九八〇年になると、私の研究活動は二つの流れとなっていた。I g E結合因子を研究する流れと、その制御因子（G I F、G E F）を研究する流れの二つであった。帰国後のテーマとして、どちらを選択するかを石坂先生に相談したことを記憶している。

ATLに関する T細胞活性化機構の研究

帰国後の私の仕事は、本来の関心事であったレセプタートリガンド（注4）の問題に密着したI g E特異FcレセプターとI g E結合因子の同定に向かい、G I F、G E Fの研究は、石坂研究室で継続して展開された。その後、アメリカの石坂研究室はボルチモアから南西端サンディエゴのL I A I (La Jolla Institute for Allergy & Immunology)に移ったが、G I F研究は引き続き展開された。石坂先生が一九八九年に初代所長を勤められた同研究所は、麒麟麦酒株式会社が支援する免疫アレルギーの世界的研究拠点へと成長し、G I F研究はその後、私や石坂先生にとつて予想外の変遷を辿ったことが、二十年余を経た今日明らかになった。

私は石坂研究室から元の京都大学医学部免疫施設に助手として復学して以後、石坂研究室以来の流れのI g E制御に関係するI g E特異Fcレセプターの研究とともに、研修医であった高月研究室時代からのATLに関するT細胞活性化機構の研究を進めた。

ちょうどその頃、一九八〇年代前半は、ATLに関連するレトロウイルスHTLV-1（注5）が、

アメリカのNCI（国立癌研究所）のガロ（Gallo）グループとわが国の日沼頼夫グループによって発見され、また活性化T細胞の表面形質を特徴とするATL細胞でのサイトカインレセプターIL-2レセプター（注6）発現異常が、私や、同期にワシントンDC近郊のNIH（国立衛生研究所）、NCIのワッドマン（Wadman）研究室留学から戻った内山卓先生、さらにガロ研究室から帰国した前田道之先生（元・胸部疾患研究所助教）他の協力で分子レベルで解析されたつある時代であった。

g D、I g Eの五種類がある。感染防御に与するのはI g M、I g G、I g A、I g Dである。これらとは反対に、I g Eが分泌されるとヒスタミン（タンパク質が分解して生じるアミノ酸の一種）が分泌され、喘息や花粉症などのアレルギー特有の症状を引き起こす。

（注3） I s s E特異Fcレセプター

FcはI g Eなどの抗体分子の一部なので、現在の知識からいけば当然I g E特異FcレセプターはI g Eと結合することになるはずであるが、一九七〇〜八〇年代初めは、I g Eのレセプターがどのようなものかわからなかった。

（注4） レセプタートリガンド

レセプターは細胞に存在して、物理・化学的な刺激を認識して細胞に応答を誘起するタンパク質で、受容体と訳される。このレセプターに結合し、刺激のもととなる情報伝達物質（薬剤を含む）のことを総称してリガンド。またはファーストメッセンジャーという。リガンドは情報を伝える「鍵」であり、レセプターは「鍵穴」に相当する。



アメリカのサンディエゴのLIAI（ラホヤアレルギー免疫研究所）石坂公成研究室で。

酸化ストレスから 防御する機能分子

この過程で、私たちはA T L細胞の活性化や生存に必要な可溶性因子としてA T L由来因子（A D F）をA T L細胞株培養上清中

（注7）に見いだしていたが、活性を指標に精製した最終精製フラクションから、二種の部分ペプチド配列（Peptide A、B注8）が得られ、ペプチドAのc D N Aクローニング（注9）の結果、A D F（チオレドキシン、T R X・Thioredoxin）を報告した。このA D F／T R Xはジチオール基：Cys-Xaa-Yaa-Gsを活性部位に持つ生物一般に存在する酸化還元（レドックス）調節を行なう酵素で、その後の研究から、動物細胞や個体を酸化ストレスから防御する機能分子であることが明らかとなっている。

この当時、A T L研究に基づいた私たちのA D F／T R Xの研究と並行して、サイトカイン様活性物質としてT R Xがいくつかの研究室で報告されていた。E BウイルスでのBリンパ球腫瘍化にともなう3 B 6-I L 1（フランス・若杉・Tsuru）、妊娠した母体の血中に認められるE P F（オーストラリア・Heg）、Tハイブリドーム由来のM P 6-B C G F（スウェーデン・Rosen）などすべてT R Xと同一ないし、その複合体であることが明らかになっている。

今日では、このヒトT R Xを臨床に応用する目的でのトランスレーショナルリサーチが、京都大学医学部附属病院に設置された探索医療センターの流動プロジェクトとして進行している。来年の夏以降、G M Pレベルの組み換えヒトT R Xタンパク製剤として、医薬品副作用などで起きるきわめて重篤な肺炎である急性間質性肺炎（A R D S、Acute Respiratory Distress Syndrome）の患者さんを対象に、医師指導型の臨床試験を実施する予定である。

A D F／T R Xと M I F／G I Fの相互作用

ところで、ペプチドBについては、その後きわめて数奇な経緯を辿り、二十年余を経て再び私たちの研究室の主題となった。それは、このペプチドBが、T R XファミリータンパクのひとつのM I F（マイクロファージ遊走阻止因子、Migration Inhibitory Factor）およびG I F

の配列であったからである。私たちがペプチドA配列とペプチドB配列をおのおの特許として申請した時期には、M I F、G I Fタンパクの配列はまだ報告がなく、その後ハーヴァード大学のデーヴィッド（David）研究室と、L I A Iの石坂研究室がそれぞれM I F／G I Fのクローニング同定を行なつて、ペプチドBがM I F／G I F分子であったことがのちに判明した経緯である。じつはこのペプチドA、B配列を私の研究室で得た際の大学院生、多賀谷温君（現在・N I H、N C I）が、大学院卒業後L I A Iの石坂研究室へ留学し、G I F分子の精製クローニングを行なうなかで同じ配列に遭遇したのであった。

当時はその意味が十分理解できないまま、T R X、M I F／G I Fの研究はそれぞれ独立して展開されてきたが、私たちのペプチドA、Bが煩雑な精製過程でいっしょに精製された事実は、A D F／T R XとM I F／G I Fの間に何らかの相互作用を予測させるものであった。なおM I FとG I F分子は同

（注7） トロライス

逆転写酵素（reverse transcriptase）を持つているウイルス。本体はR N Aウイルスであるが、細胞に感染すると、R N Aに書き込まれた遺伝子情報をD N Aに読みかえて、宿主細胞の遺伝子ゲノムの中に入り込み、宿主の遺伝子発現装置を利用して、つぎつぎにウイルスをつくりだし、細胞から送り出す。エイズウイルス（H I V）、ヒトのT細胞白血病ウイルス（H T L V）が有名。

（注8） サイトカインレセプター

サイトカインは、細胞間の情報伝達を担うタンパク質性の化学物質の総称。それに対する受容体がサイトカインレセプターである。I L 2もTリンパ球の増殖を促すサイトカインとして古くから知られていたもの。

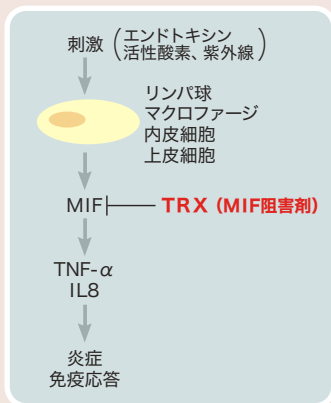
（注9） 細胞株培養上清

組織などから採取した細胞は通常何回か分裂すれば死に絶えるが、一部は増殖を続ける。丁寧に培養を続けた場合、これを細胞株という。培養は通常シャーレといわれる直径10センチぐらいの円形の器（今はプラスチック製）で行なうが、当然栄養や水を与えないといけない。細胞はシャーレの底に貼り付いていることが多いので、その上を覆っている

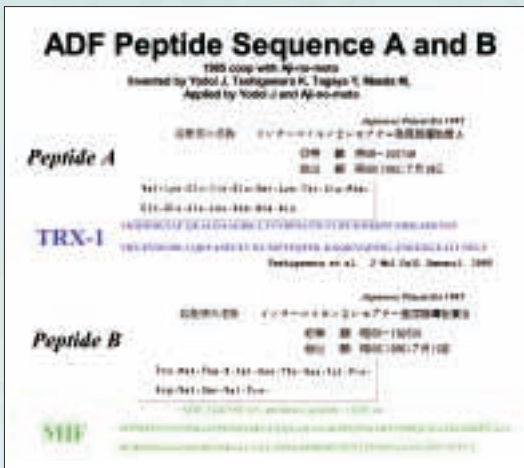
TRXの炎症性疾患に対する予防、治療

マクロファージ遊走阻止因子 (MIF) をターゲットとしたTRXの新機能

- MIFは炎症反応が関与する自己免疫疾患やアレルギー疾患に関与。
- TRXとMIFはATL2細胞から発見された。
- 動物実験においてTRXとMIFの発現に相反関係が見られた。
- TRXとMIFはATL2細胞内で結合した。
- TRXはMIF由来のサイトカイン (TNF- α) 産生を阻害した。
- TRXはMIFと結合することで、MIFの活性を阻害する。TRXはMIFが関与する炎症性疾患の、予防・治療剤として有効である。



1985年、のちにTRX-1と判明したADFペプチドA配列とともに、のちにMIFと判明したペプチドB配列をそれぞれ特許として申請。



じ遺伝子産物であるが、炎症性サイトカイン活性を持つMIFにCysteineの付加 (Cysteinylation) が起きて免疫制御作用をもつGIFに転換することが証明されている。

サンデイエゴのLIIAIの石坂研究室は、石坂照子先生の体調もあり、夫妻が帰国されると同時に閉鎖された。私たちの教室から同研究所に留学していた杉江勝治博士らが研究を引き継ぐとともに、二〇〇〇年頃からGIF研究の一部を私たちも引き受ける形となった。

MIF分子をTRXが制御している可能性

この頃、経済産業省管轄の産業技術総合研究所 (大阪・池田) に設置されたヒューマンストレスシグナル研究センターは、ウイルス研究所の私たちの教室が石坂先生の指導をいただいて設立準備に関わった組織であり、そのセンターに併設した石坂・淀井特別研究室で、ADF/TRXとMIF/GIFの相互作用の解明に取り組み始めた。

この研究は、石坂・淀井特別研究室が時限解散するなど種々の要因で難航したが、最近になってようやく、同じCys-Xaa-Yaa-Cys配列

を活性部位として共有する、TRXとMIF両分子が直接結合し複合体を形成することが実証された。これにより、炎症や免疫賦活を起こすMIF分子をTRXが制御していることが二十年前に確認されるかもしれない。

先日、山形在住の石坂公成先生を、研究室の若手 (大学院生・孫安生さん、RBS研究員・加藤紀子さん) をともなって再訪し、この四半世紀のTRXとMIF/GIFの研究の流れを石坂先生といっしょに見直した。

現在、私たちはウイルス研究所の教室 (増谷弘助教授・近藤則彦助手) を起点とし、TRX臨床応用を旨とする医学研究科探索医療センター内の研究室 (中村肇助教授・星野勇馬助手・奥山裕照助手) とTRXの臨床応用を旨として設立された京大発のバイオベンチャーRBS社 (レドックス・バイオサイエンス社、Redox Bioscience Inc.) と協力して産学官連携研究開発を行なっている。

TRXが、生体の酸化還元関連分子を抑制し、抗ストレス因子として重要な役割を果たすことに着目しているのがある。

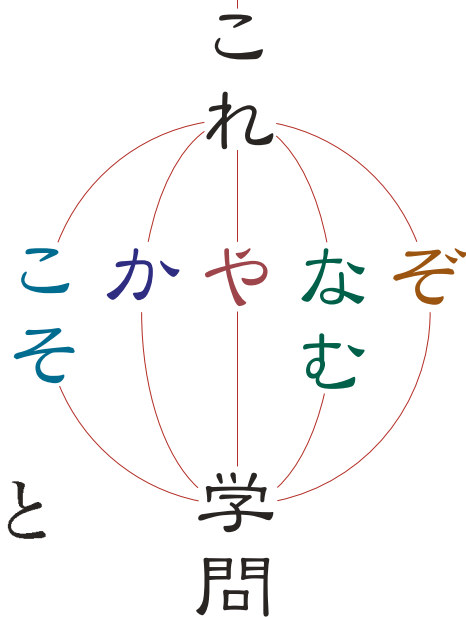
液を培養上清という。ただ、採取しにくいいため、通常は細胞ごとかきとって、遠心分離機にかけると細胞と上澄みに分離するので、この上澄みを培養上清とすることが多い。

(注) ペプチド配列

タンパク質 (ポリペプチド) やペプチドは二〇種のアミノ酸が一次的に連結した配列として表記できるが、そのアミノ酸配列のことをペプチド配列という。

(注) cDNAクローニング

cDNAとはゲノムDNAではなく、mRNAから逆転写酵素によって合成した相補的 (complementary) DNAのことである。クローニングとは、まったく同一な細胞やDNA分子を多数つくること。



高校時代の「水の汚染をなんとかしよう」という動機で始まった先生の研究は、今日まで半世紀にわたって継続中である。その特徴は、地球の環境を見据える一方で、生物を使って細胞への実験の影響を調べる分子生物学的研究の両立にある。マクロとミクロの観点から地球と人類の現状を見つめる先生が語る、環境ホルモンと呼ばれる汚染物質の研究。

編集部 先生は工学部の衛生工学のご出身ですが、この学科を志望された理由は何でしょうか。

松井 この学科の五期生です。たまたま、小学校と中学校の最終学年の恩師が山好きでした。両先生ともさんざん山登りの話をされるので、大阪の北野高校時代は山岳部で活動していました。私は食事係で、毎週のように近畿の山を登っていました。山登りの前に献立を考え、食料を調達します。五万分の一の地形図をにらんで、水沢のありそうな場所で一泊するようにルートを決めます。その場所に到着すると、ほかの連中はテントを張ったりしていますが、私

は炊事のための水場を探しに行きます。水場では、この水が飲めるかどうかを確認します。周囲をよく見て、上流の汚染状態から安全かどうかを判断するわけです。

山に登らない平日の訓練は、高校のある十三から淀川べりを走るので、悪臭がただよっていました。豊中に行くと神崎川があるのですが、これがさまざまに汚染状態で赤や青の色をしていて、悪臭もすごい。

京大を志望したものの、何をやるのかでずいぶん悩みました。医学部へ行く学力はありませんが工学部ならいけそうです。しかし、橋づくりや建築をやる気はありませんでした。

環境ホルモン汚染を、地球環境と生命のメカニズムから解明する

松井三郎

大学院地球環境学堂環境調和型産業論教授に学問観・人生観を聞く

そうしたら「水」というキーワードがありました。上水道、下水道、尿処理に関する衛生工学という学科があることがわかりました。医学部からも先生がきていて、面白そうな感じがしました。

結局、高校時代からの「水の汚染をなんとかしよう」という動機づけが研究につながり、今日までのライフワークとなったのです。その点では、私は非常に幸せな人生をおくってきました。

工場排水を徹底的にチェック

松井 入学したのは一九六二（昭和三十七）年で、その年に化学物質による環境汚染に最初に警告を発したレイチェル・カーソンの『沈黙の春』（Silent Spring 邦訳・新潮文庫）がアメリカで出版され、二年後に京大衛生工学科の庄司光先生と大阪市立大の宮本憲一先生の『恐るべき公害』（岩波新書）が出版されまし



↑ケニアのナイロビで世界湖沼会議が開かれた。ナクル湖を背に、国際湖沼環境委員会の科学委員であるロシアのアラジン夫妻と。2005年。

- まつい さぶろう
- 1966年 京都大学工学部卒業
- 1968年 同大学院修士課程修了
- 1972年 テキサス大学オースチン校博士課程修了Ph.D. (環境衛生工学)
- 1972年 茨城県鹿島下水道事務所技師 (主幹)
- 1975年 金沢大学工学部助教授
- 1986年 京都大学工学部助教授
- 1987年 同附属環境微量汚染制御実験施設教授
- 2002年 現職

た。後者の本ではじめて公害という言葉が使われたのです。

編集部 卒論は何をテーマにされたのでしょうか。

松井 その当時、経済企画庁が新産業都市計画を発表しました。重化学工業の拠点を地方にも広げようという計画で、福島県の郡山が今でいう工業団地として候補にありました。廃水は阿武隈川に流れることになりました。阿武隈川の下流の汚染を防ぐために排水に含まれる有機物負荷量を決める必要があります。そのシミュレーションをテーマにしました。汚染物質が川に流れると、水の中で拡散します。この拡散係数を実際に求めないと汚染の計算ができません。実測しなければなりません。川に沿ってスケールを決めてポール

をたてます。川に色素を投げ込み、船を出して時間ごとに水をくんで濃度を計測します。上からヘリコプターで写真撮影もします。こうして求めた拡散係数をもとに汚濁計算をやり、郡山の工業団地が出せる有機物の排出量はこれが限界だ、という数値を算出したのが卒論です。

編集部 その後、大学院に進まれるのですが、大学紛争の季節でした。

松井 大変な経験をしました。六〇年安保闘争、大学管理法闘争、ベトナム反戦運動など、冷戦構造の中で大学が政治とかかわった時代です。さらに大学の民主化運動に展開しました。私は工学部の大学院生協議会のメンバーで、大学を防衛しました。協議会は民青系でしたので、「大学解体」を叫ぶ全共闘が攻めてくるわ

けです。しかし、学生が防衛するのは無意味だ、こんなことでは公害研究はできない、と思いました。その当時の大学は今よりも封建的で、大学改革の要求をつきつけていました。一方で学問の継承というのは、粘り強く一步一步進めることもわかっていました。

松井 たまたま、恩師の岩井重久先生の友人でテキサス大学のグロイナ教授から留学の話がありました。アメリカではずっと気になっていた水俣病

に関係する研究をやりました。低濃度の有機水銀(メチル水銀)が魚

で濃縮(移行)していたことが問題の基本です。生物濃縮は、植物プランク

トンに濃縮されるのが第一歩です。それで、放射性水銀を使って、植物プランク

トンに濃縮と脱着されるカインテイクスを研究しました。

編集部 帰国後は茨城県の土木部に就職されています。

松井 本格的な石油コンビナートである鹿島臨海工業地帯をつくっている最中だったからです。原油精製からナフサ分解、石油製品まで一貫して製造する日本で初めて最後の石油コンビナートです。茨城県知事が「排水で公害をおこさない」と明言し、県営の排水処理場一カ所にまとめて処理することになりましたが、

県には、処理を管理できる職員が誰もいなかったのです。東京都の下水処理の専門家が管理にあたりましたが、五年で都に戻るようになってい



↑先生が基本設計をした茨城県鹿島の下水汚泥焼却炉。手前で下水を処理し、奥の建物で下水汚泥で脱水、焼却する。



→2005年、「持続可能な化学産業排水管理」国際会議に関して、参加者技術視察をおこなった。茨城県鹿島下水道事務所かつての同僚と友人と。左から2人目が松井教授。

ました。

石油工場の排水は、活性汚泥という微生物を使って有機物を分解すれば、安全になります。この方法は一九一〇〜一四年頃にアメリカで開発されたものです。日本で普及したのは第二次世界大戦後のこと。活性汚泥の権威エッケンフェルダ教授が

テキサス大学におられ、その講義を受けたこともあって留学したので。誰か専門家に茨城県の職員を教育して自立できるようにしてほしいという

ことで、京大の土木工学の先輩である茨城県土木部次長からスカウトされたのです。

石油製品ができるまでのそれぞれの工程で排水が出ますが、活性汚泥が食えることができる(分解できる)ものと、食えることができないものがあるのです。それについて、三

十歳前の若造が行政指導権限で工場ごとに排水をチェックしました。分解できないものについては、生産責任者

を呼んでもらい、触媒、副原料を聞きます。四十代の部長級は、最初は企業秘密だと言います。しかし、

それでは基準に違反しますよ、と激論になり、結局は分解できる材料へ変更し、また分解できないものは、

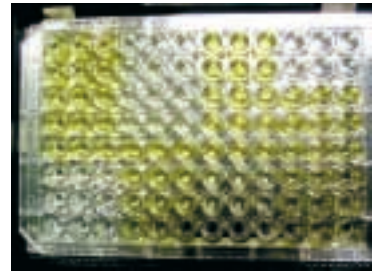
前処理か排水しない方法へ改善しました。

地球環境と細胞を結ぶ

編集部 その後、金沢大学に転じられます。



↑2002年にストックホルムで開催された「世界水週刊」の会議で。右は先生の弟子で、京都大学で論文博士(工学)を取得したインドのシャーマ博士。



環境ホルモンの多環芳香族化合物を調べる。環境ホルモンと呼ばれる化学物質の代表に有機塩素化合物がある。いわゆる「亀の甲」、六角形のベンゼン環で、この結合はきわめて安定しているため、分解されにくい。

松井 ここから、私の学者人生が始まります。

工場排水で分解できない物質が、環境汚染をおこなっているのではないかと考えました。当時はその有害性(毒性)を検査する方法がありませんでした。生物を使って毒性実験をするbio-assay(バイオアッセイ、生物学的試験法)を開発しないと、未然に汚染を防ぐことができないのです。留学時には、視野を広げるために細胞生理学の講義をとりました。DNAが損傷している(酸素、メチル基などほかの分子がくつつく)かいないかが生命の活動の基本だとすれば、それをbio-assayで検査できれば、今までの排水処理問題で欠落していた部分を補強できるのではないかと思えました。

そこで、金沢大学がん研究所の吉川寛先生に弟子入りして、分子生物学の勉強を始めました。最初に考えた寒天培養では、感度が悪くて水の汚染をはかることはできません。吉川先生の友人の国立遺伝学研究所の

賀田恒夫先生が開発された枯草菌

Rec-assayがいいだろうということになりました。枯草菌は納豆菌ときわめて近い関係にある細菌です。それにヒントを得て、液体培養(Rec-assay)を開発しました。組み換え修復指令遺伝子Rec+が欠落しているRec-の枯草菌と、欠落していないRec+の枯草菌とを並行して培養しました。それぞれに工場排水、琵琶湖の水などの濃縮倍率を変えたものを混ぜます。そのなかにある汚染物質が菌に入って遺伝子にくつつきま

す(傷をつけます)。Rec+は傷ついた遺伝子を修復する能力があります。Rec-の枯草菌は修復能力がないので生存できないというわけです。人間の細胞に汚染物質が入って遺伝子が傷ついても、毎日、修復しているのです。我々は生きています。年をとってくると、なかなか直せなくなつてきて、傷がふえてきます。どこかで致命的な傷が直せなくなる、がんになります。

遺伝子の損傷を見ることによつて、汚染レベルを評価するのが、私の発想なのです。損傷が多ければ、汚染のレベルが高いことを意味します。金沢大学では、この研究に没頭しました。

人尿中にある藍染めの原料

編集部 金沢大学から京都大学に戻られます。

松井 Rec-assayという微量汚染

物質を計測する技術開発

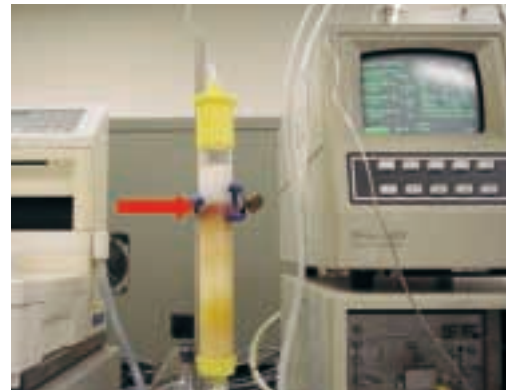
をしているという理由で、大津の環境微量汚染制御実験施設(現在の流域圏総合環境質研究センター)に呼び戻されました。

遺伝子の損傷を見ていると、魚や野生動物の奇形について、最初は遺伝子に傷がついているから奇形になると考えていました。ところが、遺伝子の損傷はがんとは関係して

いても、奇形とは関係していません。とがわかってきました。そして十年ほど前に、「生殖毒性」に焦点をあてたシア・コルボーンらの『奪われし未来』(邦訳・翔泳社)を読んだ、奇形の原因はこれかもしれないと思い、早速、環境ホルモンの研究に着手しました。

編集部 環境ホルモンとは何ですか。

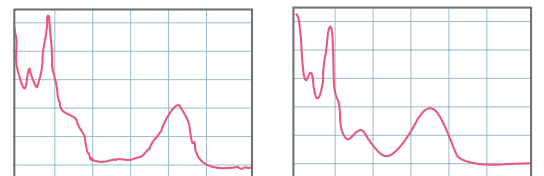
松井 生体の成長、生殖や行動に関するホルモンの作用を阻害する性質を持つている化学物質のことで、正確には「内分泌攪乱化学物質」と呼ばれています。内分泌系は、ホルモンとそれを分泌する内分泌腺からなっていますが、どのようなホルモンでも、その過剰や不足により病的症状を引き起こします。内分泌攪乱化学物質は、生体内でホルモンのようなふるまいをして本当のホルモンの働きを攪乱したり、ホルモンの働きを邪魔したりして、生体の生殖や



人尿のクロマトグラフィー(色層分析法)。インディルビンのピンクゾーンが分離されている。



人尿に含まれているインディルビン(右)とインディオ(インジゴ)のスペクトル。ともに藍染めの藍の原料である。



発育という基本的機能に障害を与えます。生殖系に影響を与えているのだから、性ホルモン、なかでもヒトの女性ホルモンのestrogenが問題になるのですが、女性ホルモンレセプター(ホルモンの信号を受け止める、タンパク質でできた受容体)の遺伝子を組み込んだ酵母菌に女性ホルモンを投与し、影響を判定する方法を開発したイギリスのサンプター教授の許可を得ました。そして、滋賀県の下水処理場や琵琶湖の水を調べると、結構、汚染されていました。DDTやビスフェノールAなどの人工化学物質が、女性ホルモンとよく似た働きをしています。この点に焦点がいきがちですが、下水処理場から排水される処理水には、ヒトの女性ホルモンが残っていて、雄魚の雌化に影響しています。人工化学物質だけではなくて、尿中にふくまれているも



1992年、カンボジアのトンレサップ湖で調査をおこなった。人々は自然の中で排泄していた。世界で24億人がトイレなき生活をおくっている。

のも汚染源になっているのです。これを下水道の国際学会で発表すると、衝撃が走りました。

もう一つ、私が関心をもっていたのは、人工系の非意図的にできる、ややこしい物質ダイオキシンです。アメリカのミラー教授の開発した遺伝子組み換え酵母を入手し、尿にダイオキシンが排出しているかもしれないので調べましたが、ダイオキシンは出てきません。何か変なものが出てきました。とことん調べるとインディルビンとインディゴ（インジゴ）という二つの物質でした。ともに藍染めの藍の原料です。漢方薬では、慢性白血病の治療薬として、昔から藍を使っています。白血病の細胞を培養してインディルビンを注入し、白血病細胞の一一七〇の遺伝子のどれが活性化するかを見ました。

インディルビンが染色体の増殖を一時的に止させるP21という遺伝子を動かしていることがわかりました。ダイオキシンなどの人工化学物質は、ヒトの細胞では不要物質なので、外に出さないといいけません。染色体の増殖は完全なコピーをつくることにありますが、そのコピーを阻害する（誤ったコピーをする）ものは排除したいので、解毒が完全に終わるまでは一時的に停止させているというのが、私の解釈です。

インディルビンは抱合体をつくって不要物質として尿に出ます。ところが、この解毒機能がまったく働かないのがダイオキシンです。ですから、尿には出てこないのです。ダイオキシンは胸の位置から上、特に顔から皮膚をとおして、あるいは大便として出てきます。その後、環境ホルモン物質のうち、解毒機構の一部に遺伝子損傷につながっているものもあることがわかってきました。遺伝子損傷だけでは説明のつかないことが、環境ホルモンだと説明が可能になり、さらにこの二つがつながる道が見えてきたのです。

地球環境と衛生を結合

編集部 衛生工学の今後の展開は、どうなるのでしょうか。

松井 私の研究の原点は下水処理です。衛生工学の出発点は、人に安全な飲み水を提供し、病原菌が混じっている人の排泄物をうまく処理し

て自然の循環にのせることです。

世界に六十三億人が住んでいます。が、トイレが使用できず、自然の中で排泄している人がおそらく二十四億人います。一九九二年に、インドシナ半島で最大の湖、カンボジアのトンレサップ湖の調査をおこないました。ホテルにトイレがなく、トンレサップ川で排泄してくれ、と言うのです。農村にもトイレはなく、ため池で排泄していて、この根本問題の解決策を考えました。

尿と便を分離する尿尿分離トイレをつくり、バキュームカーで回収するのが、現在考えられる一番の方法です。尿尿を一緒にすると処理がつかないで、分ければ資源回収できるのです。尿尿を肥料として使うことを考えたのは、中国人です。そのほかの文明には見られません。私は、元の時代の禅宗に始まったとらんでいます。托鉢をしない禅僧は、自給自足だからです。あるいは、一部の農民がやっていたのを禅宗の僧がまねたのかもしれない。それが日本にきて、鎌倉時代に広まりました。天皇の布告に「尿尿を使いなさい」とあります。江戸時代には全国に普及し、日本では第二次世界大戦後まで実施してきました。一九五四年に清掃法ができて、農家が尿尿を引き取らなくなりました。下水道が完備していない時代ですから、バキュームカーで回収処理するようになったのです。

地球環境と衛生を結合して考

えると、尿尿の資源回収が一つの道を示しています。現在の下水道管にもう一本、細い尿道管を入れて尿だけを集めます。便の半分は人間の消化できなかつたもの、半分は腸内細菌です。ですから、便はためておくだけで、簡単にメタン醗酵できます。

そのメタンを回収してバキュームカーを走らせるエネルギーにしたのです。メタン醗酵後の液と、尿は、肥料として農業に戻す計画を進めています。

環境科学は自然現象の証明はできません。人類の行動を導くこと調べましたが、今の宗教倫理ではほとんど環境倫理を説明できていません。行動の指針となる地球環境倫理を考えないと、人類は救えないのです。石油文明のネガティブな部分を掘り起こして、少しでもポジティブな方向にしたいと思って研究を続けています。



尿と便を分離する尿尿（しによ）分離トイレは、スウェーデンでは実用化されている。その開発者と。子どもが使うときは、二重になっている蓋の手前をおろす。

桜島火山は、一九二四（大正三）年に巨大な爆発を起こした。噴火後、土地の測量を行なうと、錦江湾（公始良カルデラ）を中心に南九州の地盤が沈下していることが確かめられた。これは、地下にあった大量のマグマが噴出したためである。多量の溶岩石が噴出すると地盤が沈下することがわかった世界初の実証例であった。その後、一九五五（昭和三十）年から南岳山頂での爆発的噴火が始まり、一九六〇（昭和三十五）年に設置された桜島観測所は噴火予知研究の世界のフロント・ランナーとなった。

子どものときから火山とともに過ごす

高山さんは、桜島の黒神地区の出身である。黒神は、鹿児島港からフェリーに乗って桜島に着いたときに見える火山の裏側に当たる地区である。子どものときから火山を見て育った。だから、もちろん大正噴火のことについても大人たちから聞いていた。その大噴火による降下軽石などで埋没した鳥居もある。

高山さんは一九四八（昭和二十三年）年生まれの団塊の世代である。一九六七（昭和四十二）

年に、野球で有名な地元の鹿児島実業高校の電気科を卒業。同時に、臨時職員として観測所に就職した。六十七年に高山さんの在所・黒神に観測所の分室ができた。臨時職員一人の募集があり、応募したら採用されたのだ。『高校卒業のときに分室ができたので、ちょうどタイミングがよかった。応募は私一人でした。』というのも、そのとき黒神には私以外、高卒者がいなかったからです。だから、面接だけ受けてすぐに採用が決まりました。五年間、臨時職員をしたあと、七二（昭和四十七）年に正規職員として採用されました。

被害が出なかったので地元以外ではほとんど報道されなかったが、じつは桜島は今年の六月に噴火している。センターのホームページには次のように記載されている。「六月四日午前十時過ぎ、桜島南岳東斜面の昭和火口跡の上端付近（標高、約八〇〇メートル）から、火山灰を含む噴煙を放出しているのを、桜島東部の黒神から当センター職員が確認した」。

この記事の「当センター職員」というのが高山さんのことである。

観測が昼間だったため、赤い火は見えなかった。だから、桜島を熟知している高山さんでなかったら、噴火の確認ができていなかったかもしれない。地元出身の高山さんの身につけた火山に対する感覚（感性）、観測所で培った知識と経験、技術などは、センターにとつても京都大学にとつても、かけがえのない「資産」である。その高山さんにも一年後の定年が迫っている。

仕事と趣味が一致した幸せなモーメント

この四十年間の観測所での仕事ぶりはどんなものだったのだろうか。「最初の仕事は地震を記録することでした。記録紙の交換とか、地震の読み取りとか、データ整理などが主な仕事で、そのころは本館が中腹のほうにあったので、分室から通いながらいろいろ勉強して技術を覚えました。地震計は有線で、設置場所から二、三キロ電線を引いて本館で記録をとる方式でした。雷の季節になるとよく機械が故障して、明けても喜んでも電線や地震計の修理という状態で結構大変でしたが面白かった」。

観測所での仕事が「面白かった」



59年ぶりに始まった桜島昭和火口の活動に関連して実施された、精密水準測量をする高山さん。

た。理由の一つはカメラだった。加茂幸介前所長の影響でカメラを始め、とくに噴火を写真におさめる魅力にとりつかれた。腕前もあがり、観光連盟主催の写真コンテストで特賞を受賞するまでになった。山頂が夜になると真っ赤になる火映現象を、北極星をバックに撮った写真だった。また、いろいろな工夫して、噴火が起きたらシャッターが切れる装置も考案した。仕事と趣味が一致した幸せなモーメントだった。

現在、日本列島で活動がいちばん活発な火山・桜島。
ここの観測所には海外からの研究者も含めて数多くの来訪者がある。
世界の火山研究者のなかで、「桜島」や「始良カルデラ」を知らない人はまずいない。
桜島は、マグマ溜りの存在を科学的に明らかにした世界で最初の火山であり、
世界の火山観測所のモデルとなっている。来年で勤続40年を迎える、
防災研究所技術室観測班長の高山鐵朗さんに話を聞いた。



桜島南岳の夜の噴火。灼熱した溶岩が上空高く噴き上がり、あたかも山体斜面に溶岩流のように降り注いでいる。また、噴出物の摩擦などにより発生した電気が火山雷として現われる。1991年5月18日23時03分の噴火で、高山さんたちが開発したシステムにより自動的に撮影したものである。

- たかやま てるろう
- 1967年 鹿児島実業高等学校電気科卒業
防災研究所 附属桜島火山観測所技術補佐員
- 1972年 防災研究所 附属桜島火山観測所技官
- 1996年 防災研究所 技術室主任
- 2002年 現職

前部帯状回での加齢による記憶の差

大塚 結喜

■ おおつか ゆき
大学院文学研究科行動文化心理学専攻
心理学専修博士課程
長野市生まれ



研究一筋の張り合いのある日々が続く。

文 学部二回生のときに基礎実験の実習があり、心理学的な実験にとっても興味があった。心理学を専攻したのは、文

学部のなかで実験の面白さを味わえるのは心理学だけだと思っ

たからである。彼女の研究室では行動研究と脳研究がおこなわれており、学部では前者が中心だった。行動研究というのは、例えば、二種類の異なる条件を設定した課題（テスト）を作って、記憶成績がどう変わるのか、というような実験をし、記憶に影響を及ぼしている要因を突き止めるものである。それに対して脳研究は、行動研究で得られたデータをもとに、そういう要因に関わっている脳領域はどこなのかを検証する。この研究は、大学院に入ってからおこなうことになる。

現在、彼女は大学院で、フアンクショナルMRI（機能的磁気共鳴画像法）による断層撮影装置）を使ってワーキングメモリ（会話や読書や計算といった人間行動のなかで、ごく一時的に情報を蓄えておくメモ帳のような脳の働き）の研究をしている。

の内側にある前部帯状回の活動がワーキングメモリにおいて重要だという結果が出ました。これまでも若年者の研究では同様のデータが得られていたのですが、高齢者を対象に前部帯状回でのサンブルを見つけたのは、おそらく世界でも初めてではないかと思えます。

これまで欧米の脳研究では、ワーキングメモリというと前頭葉という思い込みがあったのだが、若年者でも高齢者でも前頭葉ではあまり差が見られなかった。彼女たちが発見したのは前部帯状回での加齢による記憶の差である。

彼女の場合、京大入學も文

輝きは躍動から

毎朝、6時半に瀬田川沿いの艇庫へ

白井亮太

■ うすい りょうた
医学部4回生
医学部ボート部主将
京都市生まれ



今年7月8日の東大戦で勝ち、通算対戦成績は22勝19敗となった。中央が白井君。瀬田川河畔で。

本

誌五号でとりあげた体育会所属の全学ボート部とは別に、京都大学には医学部ボート部がある。ほかに、サッカー、バスケット、テニスなど医学部のサークルがあり、「研修医には体力が必要だから」というのが勧誘の常套句になつて

いる。白井君はボートを漕いでみて、「あまり泳げない自分が水の上で感じるスピード感」に惹かれて入部したそう。

グ、ボートでの動きを陸上でおこなうエルゴ・トレーニングが欠かせないという。

ボート部員が主に乗艇するのは、舵手（コックス）つきフォア、白井君は先頭（進行方向の一番後ろ）のストローク、ボートが進んでいくリズムをつくるポジションである。二番目、三番目がエンジン、後ろのバウが漕ぎ手を修正し、最後に舵手が位置する。エイトとは舵手の位置が逆になる。レースは一〇〇メートル、「わが部は三分一五〇秒のタイム」だそう。

現在、部員は一九人、マネージャーが一一人、五回生からは実習が始まるので、実質的な活動期間は四回生の夏までである。ほぼ毎朝、六時半に瀬田川沿いの艇庫に集合、「四五分ほどからだをほぐし、長い距離をレースよりゆつくりのペースで漕ぐロング、短い距離を速いペースで二〇〜三〇本、五〇〇メートルか一〇〇〇メートルのタイムトライアルなどを三セット」の練習。「終わると疲れて、口もききたくない」ほどになる。食事をして大学に向かうのは九時半になる。「一回生の夏から秋にかけて、練習がきつくなつてともしんどく、やめようかと思いましたが、徐々に体力がついてくると自信がついてきました。腰が安定していること、脚にパワーがあることが基本です」。そのため、筋力トレーニング

が目標である。東大戦は埼玉県の戸田オリンピックコースと瀬田川で交互に開催されている。一九五六（昭和三十一年）に発足したこの部の運営の基盤はOB組織の艇友会で、部員が年に一回「部報」を手にOBからの寄付をつくる。現在の部長は呼吸器外科の和田洋二教授である。総会などをとおしたOBとの接触で「視野が広がるのもこの部の魅力です」。父上が内科医で医学を志望した白井君は今後、臨床医への道を進むことになりそう。

大

宮御所を東へ出て河原町通りを渡り、鴨川にかかる荒神橋を抜けると、川端通りに面して木立の中に美しい煉瓦造りの建物（旧京都織物株式会社本館）が見えてくる。これが特色ある研究機関、京都大学東南アジア研究所である。前身は一九六五年に設立された京都大学東南アジア研究センター、全国初の研究センターだった。今年の四月に就任された水野広幸（みづのひろゆき）所長に話を聞いた。

地域の総合研究をめざして

この研究所について質問すると、「日本ばかりではなく、世界的な地域研究（エリア・スタディ）のフロンティアで、地域研究を牽引しています」という言葉が返ってきた。では、地域研究とはどのような学問なのだろうか。「きわめて学際的な研究方法です。既存の学問分野である経済学とか農学、地理学などをただ当てはめて特定の地域を研究するのではなく、その地域に長期間住み込むなどのフィールドワークにより、現地の言語をマスターし、地域の価値体系や社会・文化・歴史を学際的に理解して、そのうえで、地域の独自のロジックやダイナミズムをトータルに明らかにします」。

東南アジア研究所
京都大学
見聞録

地域研究の牽引車

「ラムカムヘン大王碑文」のレプリカ。このレプリカは、タイ文字創始700年を記念して、チュラーロンコーン大学から当研究所に寄贈された。タイ文字を創ったとされる13世紀タイ、スコタイ王朝のラムカムヘン王によるものとして19世紀にラーマ4世が発見し、解読した碑文。ラムカムヘン文字で表記され、スコタイ時代の王の事績や理想的な国家としてのスコタイ王国の様子が描かれている。



研究所の概観スケッチ。川端通りに面した正面は図書室。この建物は旧京 都織物 株式会社本館だった。

地域研究は出発の当初から学際研究をうたい、フィールドワークを強調した。対象地域が中国研究のような膨大な資料の蓄積を欠いており、新しい方法論を分野の異なる専門家による地域共同研究に求めたためであった。アメリカにおいて流行したこの研究は、アメリカが戦後世界を近代化の旗手として牽引していく国際情勢の中で展開したのであった。

アメリカ流の地域研究には政策的なニュアンスがあることは否めない事実である。また、東南アジア研究センターの設立にあたって、アメリカのフォード財団から資金提供があったため、「アメリカの対外政策に奉仕するもの」として、一九六二年から六三年の初めにかけて、院生や学部生による激しい設立反対運動があった。しかし、六二年五月の「東南アジア研究センター設立趣意書」には、「今日必要なのは、長期にわたる真の

「東南アジア」の出現

意味での総合研究であり、また、太平洋戦争中に一時行われていたような特殊な政策目的のための研究ではなく、真に客観的、学術的な研究である」と記されている。

つぎに、「なぜ、東南アジアなのか」について、水野所長にたずねる。「京都大学には長い間の中国研究や、人類学や地理学におけるフィールドワークの歴史もあり、それらの強みを活かして、それまで弱かった東南アジア地域についての研究を進展させることができないのか、という気運が五〇年代末に学内で高まったので」ということだ。

「Southeast Asia—東南アジア」という記述は第二次世界大戦前から内外さまざまな文書のなかにあった。しかし、この地域が一つのまとまりとして認識されはじめるのは戦後のことだった。一九五四年に東南アジア条約機構（SEATO）、一九六七年には東南アジア諸国連合（ASEAN）が生まれたことも大きい。また、戦後、中国が社会主義国として新生したため、華人が多い東南アジアを中国と切り離して考えることで、

この地域の共産化を阻止しようとするアメリカの政策的な意図もあった。しかし、日本の研究者にとつては、この地域への学問的な関心と愛情ゆえの東南アジア研究だった。そして戦後に東南アジア諸国が独立して、各国がそれぞれのアイデンティティを確立しようとする中にも、この地域を一つの単位として捉える必要性とメリットが世界の共通認識となつたのである。

地域の人々とともに 行なう研究

東南アジア研究所は現在、四部門、三客員部門からなる研究部と、地域研究情報ネットワーク部、地域研究企画推進室、そして事務局とよつて構成されている。また、現地調査を円滑に行なうための海外事務所として、バンコク連絡事務所とジャカルタ連絡事務所をもっている。

同所の研究活動が欧米の同種機関と特に異なるユニークな点は、人類学や政治学といった人文科学ばかりではなく、医学や農学、工学などの自然科学系の研究者が参加していることである。そして、自然生環境を地域理解の重要な柱としたうえで、研究を進めてきたことである。自然環境の現状と変化を考慮に入れながら、ダイナミックに変動するこの地域を総合的に捉えること、また、関

連研究分野との連携のもとに、東南アジアの新しい問題群に取り組み、既成の学問分野を越えた新しい知の枠組みをつくりあげようとしている。「今日の東南アジア研究所の地域研究は、地域の人々とともに考えるところを強調しています。地域の人々には、当該国、当該地域の農民、労働者、コミュニティの人々からはじまり、地方政府役人、政策立案者、あるいは研究者やNGOの人々も含まれています。

民主化、地方分権化、ジェンダー、環境問題、あるいは地域の自立という問題について、地域の人々とともに考え、さらに循環型持続社会の形成に関わるなかで、これら地域の特質を、国民国家の枠から離れて歴史的、そして学際的に明らかにする作業を行なっています。成果はもちろん地域の人々に返し、またひるがえって私たち自身をよりよく理解する助けにもなるのです」とのことだった。

「今日の東南アジア研究所の地域研究は、地域の人々とともに考えるところを強調しています。地域の人々には、当該国、当該地域の農民、労働者、コミュニティの人々からはじまり、地方政府役人、政策立案者、あるいは研究者やNGOの人々も含まれています。民主化、地方分権化、ジェンダー、環境問題、あるいは地域の自立という問題について、地域の人々とともに考え、さらに循環型持続社会の形成に関わるなかで、これら地域の特質を、国民国家の枠から離れて歴史的、そして学際的に明らかにする作業を行なっています。成果はもちろん地域の人々に返し、またひるがえって私たち自身をよりよく理解する助けにもなるのです」とのことだった。



研究活動の推進のため、外国の研究者、専門家との交流に力を入れている。

イラモ

クラゲ世代とポリプ世代

白山義久

京都大学イールド科学教育研究センター
海域ステーション瀬戸臨海実験所所長・教授



瀬戸臨海実験所は、一九二二（大正十）年に京都帝国大学理学部附属瀬戸臨海研究所として、当時の瀬戸鉛山村（現・和歌山県西牟婁郡白浜町）から敷地を購入し、番所崎の桔梗平と呼ばれた地に創設された。その後一九二九（昭和四）年に昭和天皇が本所を訪問され、その一年後の六月一日に昭和天皇行幸一周年を記念し、観覧設備を加えて水槽室を水族館として一般公開した。

二〇〇五年度は、ちょうど開館七十五周年にあたるため、それを記念した写真展を六カ月間にわたって開催した。また、十二月にフールド研が開催した時計台対話集会のときに、長年にわたって水族館で飼育する水族の収集に多大な協力をしてくださった、白浜漁協・南部漁協および岡本昭生氏に所長より感謝状を贈呈した。

水族館を代表する生き物

本水族館は博物館法に基づく博物館相当施設である。登録名は京都大学白浜水族館となっている。その収蔵品は、美術品や標本などと違って、生きている。それも、木本のように長生きのものであれば、長期にわたって特定の種を継続的に展示することはそれほど困難ではないが、寿命が短いものが多い海産の動物では、特定の種を常時展示するのは容易ではない。

展示品のリストは日々変更されているのである。ただ、水族館を代表する一部の種については、決して展示が途切れないように注力している。その一つがイラモである。

本種は、初代所長であった駒井卓教授が住民からの情報にもとづき、周辺から採集した標本を用いて一九三六（昭和十）年に新種の記載を行ない、*Stephanocyphus racemoides* という学名をつけた。イラモというのは、この動物に与えられた標準和名である。

イラモは、刺胞動物門ハチクラゲ綱に属する。刺胞動物門というのは、いわゆるクラゲやイソギンチャクの仲間である。刺胞動物を他の動物群から明確に区別する特徴は、その名の由来となっている刺胞を持つことである。刺胞の機能として、自分を防衛すること、餌の動物を捕えるために麻痺させることがあげられる。よく「クラゲに刺される」というのは、クラゲの持っている刺胞に刺されることである。ハチクラゲとかヒクラゲなどに刺されると非常に痛く、時としてショック死する場合もある。

また、沖縄の石垣島に大群落が発見されて、石垣空港の拡張計画に大きな影響を与えた青サンゴも、刺されると激痛が走ることでダイバーによく知られている。イラモの持つ刺胞に刺されると、やはり痛い、その後が大変始末が悪い。



白浜水族館の展示は、学術的に意義深いものが多い。

巨大な水ぶくれになってしまい、長い時間猛烈なかゆみが伴う。

ポリプ世代に由来する名前

刺胞動物門は四つの綱から構成されるが、そのうちの三つでは、世代交代をする。つまり一つの種が、イソギンチャクのように口が上にあつて固着生活をするポリプ世代と、口が下を向いていてプランクトン生活をするクラゲ世代とを持つ。イラモが属するハチクラゲ綱も世代交代をするグループで、ミスクラゲなど多くの「クラゲ」が属する。この仲間では、有性生殖をするのはクラゲの世代であり、イソギンチャクのような格好をし

編集後記

巻頭対談「学を楽しむ」の「思考を突き詰める触媒は、肉体的労働や反復運動」の小見出しの項で、鷲田清一先生は、「研究室や書斎で体をじっとさせているよりは、体に反復運動をさせたほうがいい。哲学の道と同じテンポで歩いて機械のように体を動かすことで、逆に思索に集中できます」と述べられている。

久保田鏡著『ランニングと脳——走る大脳生理学者』（朝倉書店）によると、ギリシャ哲学のアリストテレスの学派は逍遥学派と呼ばれ、アリストテレスが創設した学園の歩廊を散歩しながら思考したという。またアテネの町を歩きまわって真理を求めたという。ラテン語の格言でSolvidur Ambulando（ソルビドル・アンブランド）とは、困難な事態は歩くことで解決されることを意味している。実際に歩くことで、困難の解決方法を考えつき、困難を乗り越えられる。良い考えがわいてくるだけでなく、困難な現場から歩いて逃げ出すこともできると書かれている。

日本人では松尾芭蕉も行脚を続けて俳句を詠み、『奥の細道』が生まれたそうだ。

『ランニングと脳』ではさらに、反復運動が、交感神経の緊張状態をつくりだし、それによってある種のホルモンが分泌され、それらが脳神経に良い刺激をあたえ、思考能力を高めるといふ生理学的な観点からの説明もなされている。

久しぶりに哲学の道を歩きながら、次号の編集方針でも考えることにしよう。

2006年9月
広報委員会『紅萌』編集専門部会

■しらやま よしひさ

1982年 東京大学大学院理学系研究科動物学専攻博士課程修了（理学博士）
1988年 スミソニアン自然史博物館ポストドクトラルフェロー
1991年 東京大学海洋研究所助教授
1997年 京都大学理学部附属瀬戸臨海実験所教授
1998年 同所長
2003年 改組に伴い現職



↑イラモのポリプの拡大写真。触手が多数広がっているのがわかる。

➡フィールドで見られるイラモの群体。



たポリプの世代は無性生殖の世代である。ポリプは成熟するとストロビラと呼ばれるクラゲが幾重にも重なったような形になり、一枚一枚のクラゲが横分裂して泳ぎだす。泳ぎだしたばかりのクラゲはエフィラと呼ばれ、成熟すると水中に放卵放精する。受精卵は、アラ幼生となり、やがて海底に着底して変態し、ポリプになる。

ハチクラゲの仲間には、クラゲの世代が優勢で、ポリプの世代が目立たないので、種の記載はほとんどがクラゲを用いて行なわれている。しかしイラモの学名は、ポリプ世代のイソギンチャク型の動物に対して与えられた名前である。イラモは石陰などに多数のポリプが集合して群体を形成している。個々のポリプは鞘の中に収まっていて、各ポリプには二十〜四十本ほどの触手がある。この触手の中

に例の刺胞が並んでいるのだ。かなり小型なので、水族館では特製の拡大鏡を装着した水槽のなかでイラモの展示をしている。

イラモのクラゲ世代はほとんどわかっていない。つまりこの動物のことは、生活史の半分しかわかっていないということだ。エフィラとなつて泳ぎだすときにはすでに成熟していること、遊離前に放精することもあることなどが報告されているので、クラゲの世代はきわめて短いと考えられる。

市民との貴重なチャンネル

本水族館が展示している水族は、学術的に意義深いものが多く、知的好奇心を刺激する水族館なのである。現在、全国一十二カ所に国立大学の臨海臨湖実験所が設置されているが、そのなかで併設された水族館が現存するのは、白浜水族館だけになってしまった。主たる理由は、観客の減少とそれに伴う経費負担の増加である。本水族館も、バブルの崩壊後、観客数が激減している。そこで少しでも観客を増やそうと、所員が一丸となつて取り組んでおり、勤務日をやくりくりして、二〇〇四年度から正月期間も含めて完全年中無休としている。またさらに、春、夏、冬の学校の休み期間には、教員・技術職員が手分けして解説ツアーをほぼ毎日実施している。

このような努力で、一時は五万人近くまで落ち込んだ年間入館者数も、昨年度は六万人弱になった。この数字は、本水族館が京都大学のなかでもっとも大きく開いた社会への窓であることを示しており、今後も京都大学と市民とを結ぶ貴重なチャンネルを何とか維持していきたいと考えている。

京都大学広報誌 紅萌 — 第10号

2006(平成18)年9月25日発行

編集・京都大学広報委員会
『紅萌』編集専門部会

発行・京都大学広報センター
〒606-8501 京都市左京区言田本町
TEL 075-753-2071
FAX 075-753-2094
URL <http://www.kyoto-u.ac.jp/>
E-mail kohho52@mail.adm.kyoto-u.ac.jp



京都大学附置研究所・センター主催の 第1回シンポジウムを開催

17の附置研究所・研究センター主催のシンポジウムが、3月16日読売新聞社後援で東京・品川において開催されました。

「京都からの提言——21世紀の日本を考える」を総合テーマとし、午前は「危機をいかに乗り越えるか？」をサブテーマに、河田恵昭防災研究所長「首都直下地震の被害と減災戦略」、佐和隆光前経済研究所長「日本の『構造改革』——何処をどう変えるべきか」、また午後からは「東アジアといかに向き合うか？」をサブテーマに、金文京人文科学研究所長「東アジア共同体は可能か？——日・中・韓三国の歴史問題をめぐって」、濱下武志東南アジア研究所教授「躍動するアジアと21世紀の日本——日本はアジアを越えられるか」の講演がありました。その後、田中耕司東南アジア研究所長の司会でパヌルアディスカッション「東アジアと日本」が、講演者のほか、浅田彰経済研究所助教授、清川雪彦一橋大学経済研究所教授、斎藤治読売新聞社調査研究室研究員の参加で行なわれ、今後はより複合的・重層的アプローチにより、東アジアとの総合的な知的ネットワークを構築し、東アジア全体の持続可能な発展を模索するための研究を展開していくことが提言されました。

京大・早大・黄桜で 新ビールを共同開発

このたび京都大学と早稲田大学は共同ブランドビール「ホワイトナイル」を開発しました。開発には黄桜酒造株式会社も参加しており、同社が製品を製造・販売するほか、両大学の学内レストランやショップなどで販売されて好評を博しています。1瓶330ミリリットル入りで、参考小売価格は450円です。

本件は大手ビールメーカーが早大の言村作治教授の指導を得て、古代エジプトのアルコール飲料を再現したことから始まりました。それに京大農学研究科栽培植物起源学研究室提供の古代種ニンマー小麦が使われていたことから、尾池和夫総長が商品化を着想しました。当初、この商品化は実現しませんでした。京大はあらためて伏木亨農学研究科教授を代表とするプロジェクトチームを発足させました。同教授らは古代種小麦を材料としつつ現在の技術でビールを作ることを提案し、また言村教授からも指導を受け、黄桜酒造株式会社の協力で試作しました。その結果2005年12月、ニンマー小麦近縁のアユラム小麦を麦芽・小麦総量の20パーセントを用いて独特の風味を醸し出すビールが開発されました。

ニンマー小麦入りの発売は2007年夏になりますが、それに先駆けて現在アユラム小麦入りホワイトナイルを先行発売しています。

古代エジプト文明の知恵が京都の水を機に現代に甦ることには、文明史的意義があります。ホワイトナイルは、両大学の知の出会いの成果をモノの形で社会に還元する試みと言えます。



瀬田川での熱意が結実し、 京大ボート部が初優勝

京大ボート部が6月11日、埼玉県戸田市の戸田漕艇場で開催された第84回全日本大学選手権大会の男子かじ付きペアで全種目を通じて初優勝。創部百年を迎え、全日本大学選手権大会の決勝進出は13年ぶりの快挙。漕ぎ手は夜久智広さん（副将、写真左）と新木邦生さん。リックスは竹田浩二さん（副将）が務めました。1世紀で初のこの優勝は、滋賀県大津市瀬田川での早朝の地道な練習、そして卒業生や大学院生の指導と、新人を含め男女100人を超える大所帯の熱意の結実であり、同部の長い歴史に悲願の初優勝を刻むことができました。



京都大学広報誌

紅萌 第10号

2006 (平成18)年9月25日発行

発行●京都大学広報センター

ご意見・ご感想を kohho52@mail.adm.kyoto-u.ac.jp にお寄せください