

# 紅月

くれなゐもゆる

KYOTO  
UNIVERSITY  
MAGAZINE

第17号

京都大学広報誌



小野小町

中納言頼光

大中臣能宣頼光

三条院女御入道

源順

源重之

大中臣頼基頼信

壬生忠岑

壬生大見

中務

清原元輔

信明頼信

権中納言敦忠

山邊赤人

平基盛

僧正遍昭

山上是則

藤原敏行頼信

素性法師

河内行恒

藤原仲文

藤原元長

中納言兼棟

源忠朝頼信

藤原高光

紀友則

伊勢

紀英之

藤原興風

藤原清心

源宗下頼信

在原業平頼信

徳尾大夏

柳舟人飛

中納言家持

少官女御

# 科学技術立国の条件



## 紅 萌

KYOTO UNIVERSITY MAGAZINE  
京都大学広報誌 ● 第17号  
2010年3月

くれなゐもゆる

**表表紙** 京都大学所蔵の貴重資料、絵巻物・奈良絵本コレクションの「三十六歌仙」の電子画像から抜粋し、コンピュータ処理により合成した。奈良絵本は、室町時代末期より江戸時代初期にかけてつくられた彩色の挿絵を入れた古写本のこと、筆者や製作年代を記したものがきわめて少なく、本資料も、筆者・製作年代ともに不詳である。藤原公任が、柿本人麻呂をはじめとするすぐれた歌人36人から各3～10首の歌を選んだ「三十六人撰」に基づき、三十六歌仙という。

**裏表紙** 京都大学の動き

- ① **巻頭対談**  
科学技術立国の条件  
ゲスト—山中伸弥  
ホスト—松本 紘
- ⑦ **心の中の京都大学**  
原点が甦る一枚の写真  
櫻井 潔  
研究生活から文部科学行政へ  
川村 匡
- ⑨ **研究の最前線から**  
花が咲くメカニズムを解明  
荒木 崇
- ⑬ **これ—ぞ、なむ、や、か、こそ—学問**  
インド古典の諸相  
赤松明彦
- ⑰ **京都大学をささえる人びと** 松下隆壽
- ⑱ **輝きは躍動から** 籠橋一輝、中西克典
- ⑲ **京都大学再発見ツアー**  
研究に不可欠な「極低温」の実験環境を提供  
京都大学低温物質科学研究センター
- ⑳ **附属図書館のモノ**  
貴重書の中の「人気者」  
『国女歌舞妓絵詞』  
吉田弘子

ゲスト

■ 山中伸弥

京都大学再生医科学研究所教授  
京都大学IPS細胞研究センター長

ホスト

■ 松本 紘

京都大学総長

司会

■ 荒井修亮

国内向け広報誌『紅萌(くれなゐもゆる)』  
編集専門部会長

■ 東長 靖

外国向け広報誌『楽友(Raku-Yu)』  
編集専門部会長

目  
敬

京都帝國大學總長木下廣次



→ 総長応接室で対談する山中教授（右）と松本総長（左）。総長応接室には京都大学の創立者、初代総長の木下廣次の扁額が掲げられている。木下は「自重自敬を旨として自立独立を期す」と語った。これは「自由の学風」とともに京都大学の理念となっている。

山中伸弥教授は基礎医学研究に貢献し、現在はiPS細胞（人工多能性幹細胞）研究の成果を創薬・医療に応用するというゴールを目ざしている。松本総長は、優秀な若手研究者の研究を重点的に支援する「白眉プロジェクト」など、研究環境の整備に力を注いでいる。科学技術立国を目ざすには、どんな条件をクリアするべきなのだろうか。

**荒井** 山中教授は、二〇〇九年にアメリカで最も権威のある医学賞、ラスカー賞の基礎医学賞をケンブリッジ大学のジョン・ガードン博士と共同受賞されました。研究者になられたそもものきっかけは、どのあたりにあるのでしょうか。

**山中** 父親は小さい町工場の技術者でした。家と工場が一緒なので、僕は機械に囲まれて育ち、ものづくりがとても好きでした。また、ラグビーと柔道だけがが多く、整形外科のお世話になっていたことも重なって、整形外科医の道に進んだのかもしれない。

**荒井** 手先は器用なんですか。

**山中** 器用だと思っていたのですが、実際に整形外科医になると、思ったより器用ではなかったのです。マウスの手術では緊張しないのですが、人間の手術になるとどうしても緊張してしまうのです。整形外科の分野では、膝や股の関節の痛みがひどくなり、日常生活に支障をきたすようになった場合に「人工関節置換」という手術があります。骨セメントで大腿骨を固定すると痛みがとまります。しかし、そのときの角度が少し違うだけで、その後ずっと痛みを生じます。その作業を、セメントが固まるまでの一瞬でやらなければなりませんから、執刀医の一瞬の力量に患者のその後の運命がかかっていると聞いても過言ではありません。

同じ手術をしているのに、痛みが治った人とかえって痛くなった人が出てく

るので、ものすごく重い責任があります。再手術は基本的にできないので、これは私には無理だと思いました。それに、指導の先生がやたら怖かったのです。その怖さは松本総長の比ではありません（笑）。どうすればこの先生から早く逃げられるか、「そうか、いったんは基礎研究に行こう」と決めました。

### 基礎の雰囲気が出

**山中** 大学院は基礎医学に入って、修了したらまた臨床に戻ろうかなくらいの簡単な気持ちだったのですが、基礎の研究室には自由闊達な雰囲気がありました。臨床では言われたとおりにやらないと怖い先生に怒られます。でも、基礎へ行ったら逆で、何も言われない何か考えろという感じで、半年くらいしてようやく研究にとりかかると、ゆったりとしたペースでした。それも自分の波長にとっても合っていました。

**荒井** その怖い先生のおかげで、今日の山中教授の存在がある。

**山中** そうですね。ラスカー賞の受賞スピーチでも述べましたが、整形外科医としては成功しませんでした。基礎研究の分野で貢献できて嬉しいです。私たちがやっている基礎医学の研究を、最終的には臨床に還元したい思いは当然あります。しかし現実はそのような簡単なわけではないのです。一人の研究者が三十年、四十年かけて研究した成果だけで、新薬ができる、今まで治らなかった病気が治るといふケースはほ



▶ ラスカー賞授賞式での山中教授の受賞スピーチとラスカー賞の映像を手にした山中教授。2009年10月2日、ニューヨーク。ラスカー賞は基礎医学と臨床医学のそれぞれの分野で卓越した業績をあげた研究者に授与される、アメリカで最も権威のある医学賞である。



### 山中伸弥

- やまなか しんや
- 1987年 神戸大学医学部卒業  
国立大阪病院臨床研修医
- 1993年 大阪市立大学大学院医学研究科修了  
Gladstone Institute, Postdoctoral Fellow
- 1996年 大阪市立大学医学部助手
- 2003年 奈良先端科学技術大学院大学  
遺伝子教育研究センター教授
- 2004年 京都大学再生医学研究所教授
- 2007年 Gladstone Institute, Senior Investigator
- 2008年 京都大学 iPS 細胞研究センター長

ないことです。

ただ、多くの人が基礎研究を積み重ねて、プロジェクトに十人が挑んで九人が失敗しても、一つくらいは何か新しいことがわかってくるものです。そういうプロジェクトが日本中、世界中でたくさん行なわれて、その総和として、十年、二十年単位で少しは進んでいくのが基礎研究だと思います。そういう世界に飛び込み、iPS細胞 (Induced Pluripotent Stem cell、人工多能性幹細胞。人工的に誘導された多能性をもつ幹細胞) のゴールの手前を私たちがやらせてもらえたわけです。

マウスで作製できたiPS細胞をヒトに応用するというゴールが見えてきて、どうやって実現するか、今までの研究とは全然違う地平に立っています。自分の研究がすぐに何かに役立つと思っただけでいるわけではなく、でも私たちの研究をもとに、だれかがまた研究を積み重ねて、将来役に立つた

いいという姿勢で研究してきました。みんなの研究の重要なプレーヤーの一人になりたいと思ってきましたから、ねらってきたわけではありません。たまたまiPSというボールを受けてしまったので、トライしなければなりません。

**松本** ボールが来て、つかんだら今度はゴールに走り込むという局面があるわけですね。スタンドオフ(フライハーフ)はラグビーで司令塔と言われているポジションですが、スタンドオフのようにゲームの展開を考えていた人がいるのでしょうか。

**山中** この場合は、共に受賞したジョン・ガードン博士がそれにあたるでしょう。彼は一九五〇年代に、カエルの成体の細胞の核を卵子に移植すると、受精卵のような「多能性」をもつようになり、いろいろな細胞や組織になることを示しました。

**松本** 私は司令塔もプレーヤーも両

方とも大事だと思います。ビジョンをもった人との連携プレーがものすごく必要です。これはあらゆる学問分野についても言えると思います。

### 国際競争と国際連携

**荒井** 研究の国際連携や国際協力についてはどうでしょうか。

**松本** 京都大学は研究の国際化を図ろうとしていて、すでにずいぶんと国際共同研究が行なわれています。山中教授の分野も例外ではなく、日本人だけでなく、欧米のみならず、アジアの方々もたくさん集まってきています。iPS研究はまさに世界をリードしている状態ですから、国際共同研究の鏡と言えます。

いろいろな学問分野ごとの特性もありますから、すべてにそのまま適用できるわけではありませんが、山中教授は先駆者だと思っています。

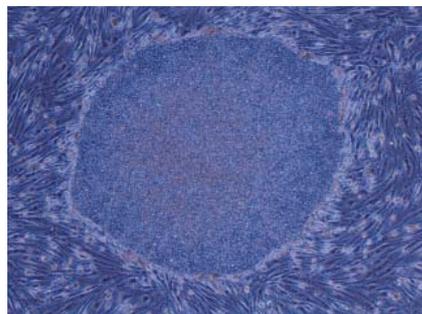
**山中** iPS細胞研究センターでは、カナダのオンタリオ州トロント大学やアメリカのカリフォルニア大学サンフランシスコ校のグラッドストーン心臓

血管研究所と研究協力関係にあります。この分野の研究の進行は本当に速いので、国際連携が必須になっています。

同時に、国際間での競争もあり、連携とのバランスをどうとるかは大変にむずかしいのです。大切なのは研究者同士が人間と人間として知り合いになることで、競争しながらも大切なことは協力し合える関係を築きつつあります。

**松本** 私がよく言うのは、「学問とは真実をめぐる人間関係である」。まさに信頼がなければ共同研究は進まないということなんです。集まってこられる方々が同じような気質でもないのです、そこ

↓ ヒトのiPS細胞。中央のかたまりは、多くのiPS細胞が集まったもの(コロニー)。コロニーの横幅は、実寸約0.5ミリメートル。



↑ 茶色のマウスからつくったiPS細胞を白いマウスの初期胚に注入して、両者の細胞が混在したキメラマウスをつくる。iPS細胞由来であることを示す茶色の毛色がまだらになっている(上の写真)。このキメラマウスと茶色のマウスを交配させ、生まれたマウス同士をさらに交配させたのが下の写真のマウスで、全身がiPS細胞に由来する。この場合キメラマウスはオスだったので、iPS細胞が生殖細胞つまり精子になったことを意味する。



## 松本 紘

■まつもと ひろし  
 1965年 京都大学工学部卒業  
 1967年 同大学院工学研究科修士課程修了  
 同工学部助手  
 1974年 工学部助教授  
 1992年 超高層電波研究センター長  
 2002年 宙空電波科学研究センター長  
 2004年 生存圏研究所長  
 2005年 京都大学理事・副学長  
 2008年 現職

に共同研究のむずかしさがあるのかも  
 かもしれません。いろいろご苦労があつた  
 と思いますが、客員研究員になられた  
 グラッドストーン研究所はどんな感じ  
 ですか。楽しいですか。

**山中** グラッドストーンは、ポスドク  
 (博士研究員)で十五年くらい前に行っ  
 たところですから、第二のふるさとの  
 ような感じですよ。

**松本** 私の研究分野は宇宙科学です  
 が、外国ですと、一人一人の研究室は  
 狭く、逆に共通スペースが広くて、お  
 茶を飲みながら議論できるようになっ  
 ています。

**山中** 今はグラッドストーンだけで  
 はなく、欧米の生物学研究室の新しい  
 研究棟はほぼすべてがオープンラボで  
 す。教授の研究室ごとに部屋を区切ら  
 ないで、広い研究室をみんなでシェア  
 する形になっています。グラッドス

トーンでこの形を最初に見たときは  
 びっくりしましたが、今はどこでもそ  
 うなっています。京大病院西構内に建  
 築中のiPS細胞研究センター(二〇  
 一〇年四月よりiPS細胞研究所)の  
 新しい建物(二〇一〇年二月竣工)も、  
 そのコンセプトをとりいれています。

国際交流と同時に、国内や同じ大学  
 の中の研究者との交流も大切で、従来  
 ですと、同じ学部、同じ研究所にいな  
 がら、ほかの教授とは月に一度の教授  
 会でしか顔を合わせないような傾向が  
 なきにもあらずでした。国際交流を  
 するためには、まず内部での交流がな  
 いことには、外部の人との交流ができ  
 ないと思います。そういう意味で、欧  
 米の今の研究のスタイルはすごく参考  
 になっています。

**松本** これからの研究機関の国際交  
 流のあり方に大きな問題を投げかけら  
 れたと思います。研究所等がお互いに、  
 人も、アイデアも、知的財産も共有し  
 ようというときに、それぞれの機関が  
 知的財産をどう扱うかのポリシーが違  
 います。研究所の上位機関ならびに国  
 の考え方も違うので、なかなか自由に  
 国際交流できないのが現実ですが、今  
 後の方向をどうお考えですか。

**山中** 私がポスドクをしていたとき  
 は、アメリカの研究者も知的財産につ  
 いて、現在のような権利意識はなくて  
 日米でそんなに違いはなかったのです。  
 しかし、この十数年で、アメリカ側の  
 意識が一気に変わってしまったって、知的

財産を重視するようになりました。

日本の研究者がアメリカに留学して  
 いて、帰国するときにFBIに拘束さ  
 れたり、帰国後、身柄を日本で拘束し  
 てアメリカへ送還してほしいという要  
 求があったこともありまして。二〇〇  
 七年にグラッドストーンの客員研究員  
 になったときに、私のポスドク時代と  
 はギャップがかなり大きく、一、二年  
 かかってようやく何とか共同研究の枠  
 組みが合意できた感じでした。そのあ  
 たりをきっちりしないと国際協力は進  
 まないですし、あまり時間をかけ過ぎ  
 ると、共同研究ができなくなっていま  
 います。

## 研究支援者の重要性

**松本** 大学と研究者の関係は、アメリ  
 カと日本とは異なります。日本の教  
 授はほぼ終身雇用に近いのですが、ア  
 メリカの研究者は、研究資金を集めて  
 自分自身と部下の給与を手当てし、資  
 金の一部は大学に納め、大学から研究  
 スペースとサービスを受けます。

**荒井** 教育、研究とともに、国立大学  
 の第三の責務として、研究成果の普及  
 活用を推進するあらたな社会貢献が求  
 められ、産業界と大学、行政の産官学  
 の連携のあり方が論議されています。  
 その際、欧米、特にアメリカのあり方  
 が一つのモデルになり得るのか。ある  
 いは、日本として独自の連携のあり方  
 を考えていくべきなのか、どうでしょ  
 うか。

**山中** 産官学連携についてはアメリ  
 カが圧倒的に進んでいるのが現状で、  
 アメリカをモデルに、アメリカのシス  
 テムにある程度あわせる必要があるの  
 ではないでしょうか。十五年前は共同  
 研究の話をするときには研究者同士でし  
 か話しませんでした。それが今日では、  
 契約の際には、研究者の後ろに弁護士  
 企業の出身者など、四、五人のチーム  
 が来ます。こちらは最初一人でしたか  
 ら、研究の話では負けなくても、知的  
 財産や契約の話を英語でされては太刀  
 打ちできません。それで産官学連携本  
 部の寺西豊教授などに大変お世話にな  
 りました。

そういった研究者をサポートする高  
 度な知識、交渉能力、語学力をもった  
 スタッフが大勢必要だと痛感していま  
 す。そういう人材をどうやって確保す  
 るのか。研究者を採用するのも大事で  
 すが、それと同じくらい重要です。

**松本** おっしゃるとおりです。先端で  
 争っている、特に知的財産と直結する  
 ような分野では、アメリカでは弁護士  
 が答えるのです。研究者に答えさせな  
 い。日米の差が歴然としています。じ  
 つは知的財産だけではありません。実  
 験を主にやる場所では実験の技師が  
 必要ですし、データ解析をする場合に  
 はデータ解析の専門家がが必要です。コ  
 ンピュータアナリストも必要です。そ  
 ういう人々は研究支援者と定義されて  
 いますが、研究者一人に対して研究支  
 援者がアメリカでは〇・五人くらい



### 荒井修亮

■あらい のぶあき  
京都大学大学院情報学研究所准教授

山 中 そのとおりです。科学技術立国という言葉がありますが、科学者だけを育ててもだめです。支援者という表現は、科学者が上で、支援者が縁の下の力持ちという感じがしますが、そ

うなシステムをつくらうとしています。山 中 そうですね。科学技術立国という言葉がありますが、科学者だけを育ててもだめです。支援者という表現は、科学者が上で、支援者が縁の下の力持ちという感じがしますが、そ

算をする支援者がいました。結果がでると、それは自分の考えている理屈と合わない、ここがおかしいと思うので計算をやり直してくれと指示してしました。データ処理を指示するだけです。四十年前に、すでにアメリカはそうした研究体制を整えていました。

松本 長い歴史で見ると、自分の倫理観、義務感、人生観までを含めた日本人の教育レベルには高いものがあります。十六世紀のなかば、フランシスコ・ザビエルが日本に来たときに、日本は国民のほとんどが読み書きそろば

ます。つまり、二人の研究者に一人の研究支援者がいます。これに比べ、日本では研究者十人に一人の研究支援者しかいないというレベルです。日本の研究者の場合には、山中教授を見ていてもおわかりのように、広報にも引つ張り出される。研究も、学生の指導もしないといけない。知的財産の場にも出て、実験の現場でデータも集積し、解析もする。何でもやらなければならぬのです。

増やしていくかを考えないとできないのです。ここは知恵の出どころです。まず、優秀だが資金が集まりにくくポストがない人を、何年か雇用したい。財政的に十年維持できるかどうかわかりませんが、「五年間そういう方々を雇う制度を考えないといけない」と、二〇〇九年九月に次世代研究者育成支援事業「白眉プロジェクト」をはじめました。二十人の定員で、初年度は三十三倍の応募がありました。

山 中 圧倒的に日本がすぐれているのは勤勉であることです。学生時代からよく働きます。それ以外の面では、研究環境、サポート体制、研究費などアメリカが上回っています。ですから、京大で頑張っている学生やポスドクは、アメリカのいいところで研究させてあげたい。総長に悪口を言っているようですが（笑）、京大にかぎらず日本全体がそういう現状です。研究室に行くのが楽しくなるような環境ではありませ

松本 長い歴史で見ると、自分の倫理観、義務感、人生観までを含めた日本人の教育レベルには高いものがあります。十六世紀のなかば、フランシスコ・ザビエルが日本に来たときに、日本は国民のほとんどが読み書きそろば



### 東長 靖

■とうなが やすし  
京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科准教授

残っていました。松本 山中教授からそういう要望がすでに出ていて、我々も検討していますが、これは全学的な課題です。最後は大学の経営責任だと思います。どういうタイムスパンでこういう人たちを増やしていくかを考えないとできないのです。ここは知恵の出どころです。まず、優秀だが資金が集まりにくくポストがない人を、何年か雇用したい。財政的に十年維持できるかどうかわかりませんが、「五年間そういう方々を雇う制度を考えないといけない」と、二〇〇九年九月に次世代研究者育成支援事業「白眉プロジェクト」をはじめました。二十人の定員で、初年度は三十三倍の応募がありました。

山 中 圧倒的に日本がすぐれているのは勤勉であることです。学生時代からよく働きます。それ以外の面では、研究環境、サポート体制、研究費などアメリカが上回っています。ですから、京大で頑張っている学生やポスドクは、アメリカのいいところで研究させてあげたい。総長に悪口を言っているようですが（笑）、京大にかぎらず日本全体がそういう現状です。研究室に行くのが楽しくなるような環境ではありませ

松本 長い歴史で見ると、自分の倫理観、義務感、人生観までを含めた日本人の教育レベルには高いものがあります。十六世紀のなかば、フランシスコ・ザビエルが日本に来たときに、日本は国民のほとんどが読み書きそろば



↑2月に竣工したiPS細胞研究所研究棟。



んができるすばらしい国だと書き残しています。江戸時代には七万くらいのお寺小屋がありました。今、小学校が二万五千です。もちろん学校の規模が全然違いますが、読み書きそろばんの習得には一所懸命でした。

一所懸命働くこと、勤勉は重要な倫理上の徳であるとする教育をしてきたわけです。それがずっと引き継がれて、日本人は生真面目で、できるだけ争いを避け、たくさんのお互いに協力しながらやっていく和の精神を大事にしてきました。その教育の基盤を、国家が弱めようとしているように見えます。国費での教育に対する投資は、先進国の中で日本は最低です。しかし、学校の水準が比較的高いのは、自分の子どものために私財をなげうっているか

らです。

私が学生・助手だった一九六〇年代は、今でいう運営費交付金、校費が工学部の一講座当たりで三千万円くらいありました。研究費は講座の教授が配分していましたから、安心して自分のやりたい研究ができたのです。

ところが、その後、予算の規模はそう伸びず、研究室単位に来るお金が減っていきました。それに代わって競争的に獲得する必要のある科学研究費補助金や科学技術振興調整費の類が増えてきたのです。今の若い人はさらに厳しくて、校費が少ないから、スタートのところは自分で金を取ってこいということになっていきます。そこが、日本のよさが失われた点なんです。ずっと校費で基礎研究を育てる大学は、肥沃な大地だったのです。

**東長** 山中教授から見て、日本の研究者ならではの特徴がありますか。

**山中** 日本の研究者は伝統を重んじる、お尻が軽くない、はやりに乗らないことをすごく感じます。大学でも研究内容の一貫性が評価されると聞いています。アメリカはそういう研究者もいますし、新しいものができたらすぐ飛びつくお尻の軽い人も両方います。

iPSに関しては、飛びつきの早い人のほうが圧倒的に有利でしたから、今はアメリカにかなり苦戦しています。ただ、サイエンスですから、五年くらいして、iPSが全くだめだという可能性もあります。そうなってくると、飛

びついた人はだめになります。でもアメリカは半分くらいは飛びつかない人がちゃんといますから、どちらに転んでもうまくいく国です。日本は、新しい技術ができてすぐには飛びつかないから、こけても大丈夫です。でも、その新しい技術が急速に進歩したときはどうしても出遅れてしまいます。

## ビジョンのある研究を

**山中** グラッドストーン留学中、研究所トップに教えられたVW (Vision and Hard Work) という言葉が大変に好きです。ビジョンとハードワークの両方をもっている人が成功するとうわけです。日本人は、ハードワークが得意でも、ややもすれば、気がついてたら目的が明確でないのに実験をこなすのに明け暮れてしまっている人が多いような気がします。アメリカ人は逆に壮大なビジョンをずっと考えていて、ハードワークをしない人が多い。ですが、アメリカには、日本や中国からたくさんハードワーカーが集まっていますから、ちょうどよいのです。日本はハードワーカーは大勢いますが、ビジョンを語る研究者が少ないように思います。

**松本** 新しい建物やiPS細胞研究所の新設により、研究環境は改善されると思っています。あとは優秀な人材を呼びよせる魅力あるシステムが構築できるかどうかですが、山中教授のように意欲のあるビジョンをもった人がトッ

プにいないと、なかなか動かないと思います。

例えば、オーロラの研究をやっている人がいます。なぜオーロラの研究をするのかを私が聞くと、「きれいでおもしろくて謎が多いから」。若い人はみんなそう言います。長年たずさわっている研究者も「おもしろい」と言います。しかし、それだけでは研究に対して市民のサポートは得られないでしょう。

山中教授の研究のように、「患者を救うためにiPS細胞をつくる」とわかりやすく表現できる分野もあれば、表現しにくい研究分野もあります。しかし、学問という枠の中で、この研究はこういう意味があつて、それをもしやらなければどうなるかはつきりと考えてものを言う集団があらわれない限りだめなのです。この研究はこういうビジョンがあるからおもしろいという説明がほしい。この研究が世の中や人間生活全体にどういう影響を及ぼすのかの知的なシステムを考えて、その上でアタックしてほしい。自由と気随気儘は違います。最近の研究に対するモチベーションや意義づけ、そして目的のビジョン提示がちょっと欠けているように思います。自分たちがよくなるためではなくて、その研究が国民のためになることを絶対的な自信をもって語るのには、研究者の大きな責任だと思います。

二〇〇九年十一月二十七日

総長応接室にて

■さくらい きよし  
 1974年 京都大学工学部卒業  
 1976年 同大学院工学研究科修士課程修了  
 日建設計入社  
 2006年 日建設計取締役副社長（現職）  
 2008年 日本建築学会副会長（現職）  
 主な作品：松下電器情報通信開発センター、  
 日本銀行府中分館、コナミ那須研修所、東京  
 ガスアースポート、日本科学未来館、泉ガ  
 ーデン、NASDA 開発棟、経団連会館、日本経  
 済新聞本社



# 原点が甦る一枚の写真

櫻井 潔

日建設計取締役副社長



↑2008年に竣工した福盛財団記念館。



建築学科の屋上で前田忠直先生（前列中央、現名誉教授）を囲む。先生の後ろが筆者。鳴門市文化会館の設計指導が故・増田友也先生、設計主任が前田先生であった。

高い天井のこの部屋には澄み切った木漏れ陽が射し込み、中央のテーブルの上にはパレットナイフで切り出された鳴門市文化会館（徳島県、一九八二年竣工）の油粘土の力強い模型が置かれている。紫煙にけむるこの空間こそ、私のその後の人生の原点である。

工学部建築学科の中庭にあった荒々しいコンクリート打ち放しのその建物は、当時「マスクン」として市中でも勇名を轟かせていた建築学科増田友也研究室の設計スタジオである。大学院時代は毎日昼前ごろからそこそ夜明け近くまでを過ごす設計室であり、増田先生が目指された理論と実践の二刀流の建築教育――

設計修行の場そのものであった。スタジオは今でも心の糧

夜には増田先生がガラス片手に現れて壮絶な議論が始まり、場合によってはそのまま他の教授のお宅や先斗町へということもたびたびであった。我々新人の大学院一年生は「雑魚」と呼ばれて全く一人前扱いされず、見様見真似ですべての事柄と格闘しながら建築の原理を身につけていくのだ。空間の見方、線の引き方、文字の書き方、油粘土の切り方などなど、すべてが初めての経験であり毎日毎日が手探りの連続であった。「二本の線で人が死ぬのだ」と半ば脅迫されながら、本当に建つということの責務を背負っての真剣勝負であった。

鳴門で初めてのコンクリートが打ちあがった時、嬉しさのあまり涙したあの感動は今も胸の中にある。和室の框の寸法を決めるのに三カ月をかけ、文献を探り、折れ尺片手に京都中の茶室を見まくっては精密な模型を作り、にらむ毎日の中で、プロポーションの重要さや寸法の意味を咀嚼し続け、自ら正解に近づくまでは正解を教えてもらえないわけではなかった。

凍える寒い冬には、大型のストーブで指先を温めて自席につくと、足元にはなかなか行くことができなかった銭湯で使う洗面道具一式が、油粘土のにおいのしみこんだフローリングの上に置いてあったのを、今でも鮮明に記憶している。アメリカ的な美学教育が蔓延する中で、正面積から哲学を議論し、定まった知識より



大学院生当時の工学部建築学科スタジオの内部写真。右に鳴門市文化会館の油粘土の模型が見える。

も知識にたどりつく態度、建築することの意味を体験によって教え込まれたこのスタジオは、今でも私の心の糧であり誇りである。

自然と歴史に恵まれ、また学生が自由な生活をすることに寛大な、この京都の街で多感な六年を過ごすことが出来たことは本当に幸運だったと思う。たかが四年の大学、二年の大学院生活で得られる知識など知れているわけで、卒業した途端ほとんど忘れてしまっている。しかしものの考え方、物事の構造を考えることの重要性を教わったこと、しかも時流に流されることなくむしろ常に反発の精神を持ちながら真実を目指し続け、そのなかで多くの先輩と友人に出会うことに

## 福盛財団記念館の設計

その後、なんと嬉しいことに、三十年間ほとんど帰ることのなかった母校の研究室の設計をさせていたたく機会に恵まれた。

鴨川に面した旧東南アジア研究センターの敷地に、京セラの福盛和夫氏が記念館を寄贈されるというものであった。この福盛財団記念館においても、研究者同士のコミュニケーションを重視する最近の大部屋研究室の傾向に対して、大学から要望されたのは正反対の全くの個室



群。中には明らかにそこで寝泊りされるような畳部屋の要望さえ入っていたのだ。なるほどこれが京大の秘密かと一瞬嬉しくなったものの、私自身はやはりコミュニケーションの重要さも痛感しており、

実際には個室の連続としながらも、間仕切りはすべて将来取り外せる構造とし、母校のためにこつそりと将来の保険もかけさせていたのだとわけてある。

鴨川の対岸から望むと、学生時代、懐

中電灯での大文字送り火を実行してこつびどくしかられたあの東山の稜線が屋根の上方に連なり、間口三十三間を超える大ひさしの水平線が新しい京都大学の玄関としての風景を創っている。またともに

西日をあびていた旧建物に対して外部に可動のフラインドを配したのが特徴のこの施設で、また優れた独自性のある成果が積み重なることを心から祈っていると

■ 国家公務員を志望したのは、修士課程一回生の終わりだった。人間・環境学研究科で心理学を専攻していた私は、「日本の頭脳の海外流出」を身近な出来事として幾度も経験し、日本の大学の教育研究環境を行政の立場から変えたいと思い、文部科学省に入省した。入学当初は全く頭になかったのだが、大学時代のさまざまな経験を通じて巡り合った職である。

### 「研究者マインド」に触れる

高校時代、理系志望だった私は、倫理の授業で哲学を学ぶうちに「人間の思考」に興味を持った。当時、理系のクラスから文系学部に進学することは難しかったが、文系・理系関係なく進路を選択することができると総合人間学部の魅力を感じ、入学を希望した。

入学すると、周りにはさまざまな人間がいた。総じて大学時代にいろいろなことにチャレンジしたいと思っている人が多く、一筋縄ではない個性のある人間が多かったように思う。その分、夢中になれるような学問領域を見つけ出すことには時間がかかる。私も一二回生の頃は居合道部と登山サークルを掛け持ちし、バイトにもいそしむというあまり真面目とは言えない大学生を送っていた。

しかし三回生の時に研究室に所属して以降、心理学の面白さに目覚め、そのまま大学院に進学した。博士課程に進んで研究を続けるかどうか悩んだ末、教育行政の立場から研究環境をサポートする仕事に魅力を感じ、大学院在籍中に一念発起して法律を勉強して国家公務員試験を受け、現在の職に辿り着いた。

総合人間学部生には入学後に多種多様な選択肢が用意されており、自分の興味関心に基づいて向き合うことができるという大きな魅力がある。一方、その多様性と興味の広さゆえ、人一倍紆余曲折を経ることも多いであろう。進路選択のモラトリアムに甘んじることなく、数多ある選択肢の中から自分の立ち位置をしっかりと見つけ、目標に向かって努力してほしいと思う。

今になって思うと、私が京都大学で得た最も大きな財産は、最先端の研究を行なう場に身を置き、「研究者マインド」をわずかながらも持つことができたことではないかと感じている。学部の三回生から修士課程修了までの四年間在籍した文化心理学の研究室は、社会心理学という既存の学問分野のいわばパラダイムシフトを図ろうとする研究を行なっていた。刺激的な研究生活を送ることができ、ま

さに知を創造する場に身を置いていると感じた。その研究生生活の中で行なう海外の研究者との交流や研究計画の立案、研究発表後の議論などを通じて、「真理を追究することに頭と時間を使う」研究活動に浸ることができたことは、文部科学行政の職に就いた私にとって大きな財産となっている。

### 霞が関から、再び京都へ

文部科学省に入省してまもなく、高等教育局に配属され、「准教授」「助教」の制度の創設の業務に携わった。中央教育審議会の運営から法律改正に至る一連の業務の中で、大学時代に感じていた日本の若手研究者のキャリアパスの問題を意識しながら仕事をできたことは、大きな喜びであった。「助教」という制度は、若手研究者が研究者の道を歩む第一歩の職として、アメリカでのテニニア・トラック制度をも念頭に置いて作られた制度である。この新たな制度が定着し、日本の若手研究者の研究環境改善の一助となることを願っている。

研究室で出会った妻は現在、京都大学こころの未来研究センターで助教の職にある。自分が創設に携わった職に妻が就いており、配偶者を通じて京都大学と繋

がっているという今の境遇を思うと、何とも言えない人生の面白さと縁を感じる。昨年十月に子どもが生まれ、私は今年二〇一〇年の一年間育児休暇を取り、霞が関を離れて京都で子育てをすることに。息子を連れて稲盛財団記念館の横を通り、鴨川に出て散歩をしていると、こうして再び京都大学を身近に感じられることに幸せを感じる。

卒業から七年が経ち、研究生生活時代の感覚を思い出すことも難しくなりつつあるが、今でも大学の先生方や研究を続け

## 研究生生活から 文部科学行政へ

川村 匡

文部科学省生涯学習政策局  
政策課専門職

ている友人たちと話すことで思いを新たにすることがある。再び京都に帰ってきたこの機会に、少しでも「研究者マインド」を取り戻し、大学の研究の発展をサポートできるよう、今後の文部科学行政に生かしていきたいと考えている。

私の心の中の京都大学は、現在も進行形である。



文部科学省執務室での筆者。

■かわむら ただし  
2000年 京都大学総合人間学部卒業  
2002年 同大学院人間・環境学研究科修士課程修了  
文部科学省入省。高等教育局、初等中等教育局を経て  
2009年 現職

京都大学構内の数理解析研究所前で撮影したシロイヌナズナ。私が研究に用いている植物で、たくさんの個体が同時に咲いている。サクラの1種ソメイヨシノと開花期が同じで、周囲にはソメイヨシノの花びらが散乱している。2008年4月8日撮影。



研究の最前線から

大学院生命科学研究所

# 花が咲くメカニズムを解明

約70年前、1日のうちの昼の長さを手がかりにして花芽の形成を始める際に、植物は葉の細胞で光を感じて「花成ホルモン」(フロリゲン)を出していることがわかった。しかし、その後の研究にもかかわらず、実体は未知のままだった。荒木教授たちの研究チームは、アブラナ科のシロイヌナズナをもちいて、FT遺伝子とFD遺伝子が葉における昼の長さの受容と芽における花芽の形成の橋渡しの役割をしていることを明らかにし、謎の花成ホルモンの正体をFT遺伝子のはたらきによってつくられたFTタンパク質だと解明した。FTタンパク質と、FD遺伝子のはたらきによってつくられたFDタンパク質が花芽形成遺伝子をオンにする。

荒木 崇  
生命科学研究所教授

## 季節を読んで 花芽をつくり始める

日本のような季節の違いがはっきりしたところに生活していると、生活の中で季節の移ろいを感じる機会が多くあります。日が短くなったとか霜が降りたというような気候の変化に加えて、生き物の変化が耳目を捉えます。植物の営み、ことに開花と落花はその中でも身近なもので、

われわれの季節感の核をなしています。花を咲かせる季節が植物の種ご

とに決まっていることは、かなり古くから認識されており、植物学の祖といわれる紀元前四〜三世紀のギリシャの哲学者テオプラストスの『植物誌』(京都大学学術出版会から新訳が刊行されている)の中にも、さまざまな植物の花期に関する記述を見いだすことができます。

さて、植物が決まった季節に花を咲かせるのは、植物が季節の推移を「読む」ことで、花芽形成の開始(花成といえます)の時期を決めているためです。多くの植物が一日のうち

■あらかし たかし  
1986年 東京大学理学部卒業  
1992年 同大学院理学系研究科  
博士課程修了  
カリフォルニア大学  
サンディエゴ校にて  
博士研究員  
1995年 京都大学大学院  
理学研究科助手  
2001年 同助教授  
2006年 現職

図1 花成ホルモン(フロリゲン)のはたらき

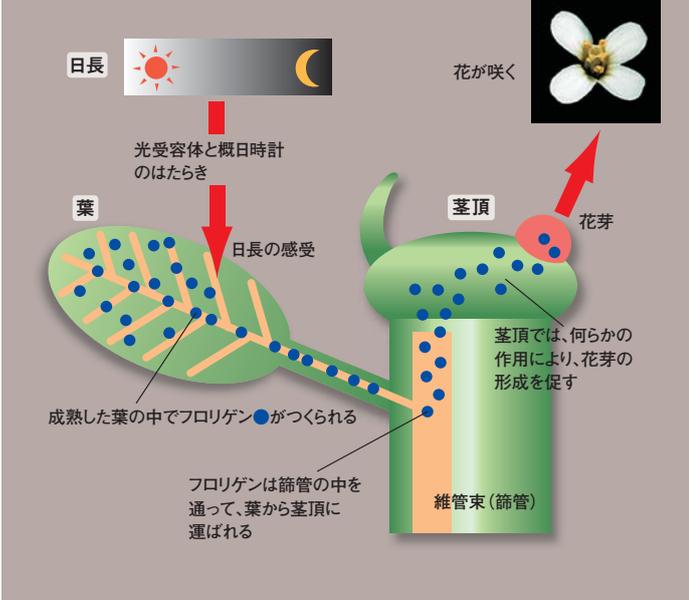


図2 シロイヌナズナの野生型株(左)と花成遅延変異体株(右)  
 どちらの植物も長日条件(16時間明期/8時間暗期)で生育させたもので、発芽してから、野生型株は約4週間、花成遅延変異体株は約1ヵ月半たっている。野生型株では最初の花が開花しようとしているが、変異体ではまだ花芽づくりが始まっていない。

の昼の長さ(日長)によって、季節の進行を判断していることが明らかになったのは、百年ほど前のことです。米国農務省の植物生理学者ガーナーとアラードが、タバコの新品種を研究する過程で、その品種の花成が短い日長によって引き起こされることに気づきました。

### 仮想上の物質 「花成ホルモン」という概念

二人は、日長に対する応答がさまざまな植物の花成にも見られることや球根の形成も日長の変化に反応しておこなうことを報告しました。彼らはそうした発見から一歩踏み込んで大胆な一般化をおこない、動物においても日長の変化に対する応答が発

見されることを予想し、そうした性質を「光周性」と名づけました。現在では、哺乳類や鳥類の繁殖の開始や渡りが日長に反応しておこなうことが知られています。

ガーナーとアラードの発見ののち、植物の体の中で日長を感じているのは、成長の場であり花芽が形成される場でもある茎の先端部(茎頂)ではなく、成熟した葉であることが明らかになりました。このことは重要な仮説を導きます。適切な日長のもとにある(好適な季節にある)こと

を感じた葉が、最終的に茎頂で花芽形成を引き起こすためには、何らかの指令が葉から茎頂に送られて、茎頂の変化を促す必要があります。その「指令」は化学物質であると考えられました。一九三〇年代後半のことです。「ホルモン」の概念が、最初に植物にも適用された「植物ホルモン」であるオーキシンの化学構造(インドール-3-酢酸)が解明されたことが、この仮説の背景にありま

した。実際、ソ連(当時)のチャイラヒャンとドイツのメルヒャースは、この仮想上の物質を「花成ホルモン」と名づけています。チャイラヒャンは、簡便な呼称として、フロリゲン

(Florigen)という造語も広めました。その後、適切な日長を感じた葉で合成され、維管束(葉脈)の中の篩管を経由して茎頂に輸送され、茎頂で花芽形成を引き起こす物質を「花成ホルモン」(フロリゲン)と呼ぶことになりました(図1)。この仮説は提唱後ほどなく日本でも紹介され、京都大学を中心に実体解明の試みが始まることになりました。

花成ホルモン(フロリゲン)は、高等学校の生物の教科書・参考書にも取り上げられ、なかなかその実体が明らかにならない「謎の物質」として紹介されてきました。しかし、二〇〇五年から数年のうちに、FLOWERING LOCUS Tタンパク質(FLOWERING LOCUS Tタンパク質)と呼ばれるタンパク質がフロリゲンの正体であることが確認され、七十年あまりの謎が解決することになりました。

### 日長に反応して 花成を促進するFT遺伝子

私の研究室では、これまで、FTタンパク質をコードするFT遺伝子の研究をおこなって、フロリゲンの実体解明につながる研究に取り組んできました。私自身は、一九八〇年代末に、その当時はまだあまり知られていなかったアブラナ科の一年生草本植物シロイヌナズナ(*Arabidopsis thaliana*)を用いて、花成に関わる遺

伝子の研究を始めました。私が着目したのは、花成遅延変異体(late flowering mutants)と呼ばれる変異体でした(図2)。ある遺伝子の機能が失われることで、正常な遺伝子機能を持つもの(野生型)より遅咲きになることから、花成を促進するはたらきをもつ遺伝子に欠損があると思われる変異体です。変異体は、そのような遅咲き変異体の中で私が特に着目したもので、野生型では短い日長のもと(短日条件)にくらべて長い日長のもと(長日条件)で花成が大幅に早まるのに対して、変異体ではそのような日長応答が失われています。したがって、変異体で機能が失われている遺伝子(F<sub>T</sub>遺伝子)は、シロイヌナズナが長日条件に反応して花成を促進するのに必要な遺伝子であると期待されました。これが正しいことは、京都大学に就任してから進めた研究により確認されました。

一九九九年に、私の研究グループとドイツのヴァイゲル博士の研究グループがそれぞれ独立にFT遺伝子をクローニングし、主に日長に反応してはたらく非常に強力な花成促進作用をもつ遺伝子であることを明らかにしました。短日条件(例えば、八時間明期/十六時間暗期)で生育させたシロイヌナズナではFT遺伝子は発現しませんが、長日条件(例え



図3 FT遺伝子とシロイヌナズナの花成  
Aは長日条件(16時間明期/8時間暗期)で約1ヵ月半生育させた野生型株を示す。鉢に立ててあるのは1センチの目盛りを入れた爪楊枝。BはFT遺伝子を花芽の形態形成に関わるLFY遺伝子とともに胚発生の段階から発現させたもので、発芽と同時に2枚の子葉の間にただひとつの花が形成されている。C

は、FT遺伝子とともにTSF、LFY、SOC1の三つの遺伝子が欠損した植物で、花になるはずのものが、葉をつくり続ける枝に変わってしまう。横に立っているのは身長165センチの筆者。Cは、18ヵ月たっても花芽形成の兆候を見せないまま枯死した。A~Cの植物は数個の遺伝子のはたらきが異なるだけであるが、大きさは著しく異なる。Aの右上の黄色の枠内には同じ縮尺でBを、Cの右下の黄色の枠内には同じ縮尺でAを、それぞれ示した。

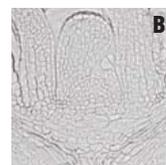
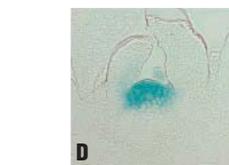
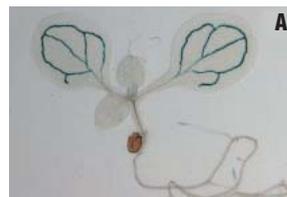
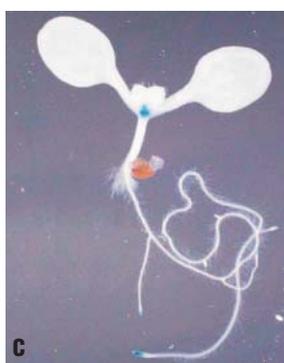


図4 FT遺伝子とFD遺伝子の発現する場所  
若い芽生えの中でFT遺伝子の発現する場所(A、B)とFD遺伝子の発現する場所(C、D)を可視化した。青色で染色されている部分でそれぞれの遺伝子が発現してタンパク質がつくられている。BとDは茎頂部分の縦断面を示す。FT遺伝子は葉(この場合には子葉)の維管束(葉脈)で発現する(A)が、茎頂では発現しない(B)。FD遺伝子は茎頂では発現する(D)が、葉では発現しない(C)。オレンジ色は種子の殻(種皮)。

### FTタンパク質のパートナー、FDタンパク質

このようにして、FT遺伝子が日長に应答した花成の促進に関わることはわかったのですが、どのようにして花成を促進するのかわからないままです。FT遺伝子がコードするFTタンパク質は、バクテリアから植物やヒトを含む動物にいたるまで広く保存されているFTタンパク質のグループに属します。

哺乳類のPEBPタンパク質にはさまざまな生化学的活性が報告されていましたが、そうした知見をそのままFTタンパク質に当てはめることはできません。そこで、私の研究室とヴァイゲル博士の研究室は、それぞれ、FTタンパク質とともに花成を促進するパートナーを探しました。異なる視点と戦略から二つのグループがほぼ同時にたどり着いたのは、同じFDというタンパク質でした。FDタンパク質をコードするFD遺伝子は、花成遅延変異体のひとつの変異体で機能が欠損している遺伝子と考えられてきましたが、十五年あまり誰からも着目されなかったものでした。

FTタンパク質のパートナーとしてFDタンパク質が見つかったことで、研究は大きく展開することになりました。生化学的な機能がわからないFTタンパク質に対して、FDタンパク質は、DMPと呼ばれるドメインをもち、他の遺伝子の発現を調節する転写制御因子でした。実際、FDタンパク質はFTタンパク質と結合することで、花の形態形成の最初期にはたらくPETA1(P1)遺伝子の転写を促進することがわかりました。言い換えると、FTタンパク質はFDタンパク質と共働することで花の形態形成を開始していたのです。しかし、問題もありました。F

は、十六時間明期/八時間暗期)に移すことでただちに発現が始まります。つまり、FT遺伝子は日長の変化にすばやく応答して発現するので、一方、FT遺伝子を日長とは関係なく発現させると、植物は日長条件によらずに極端な早咲きになります。FT遺伝子が花成を強力に促進するはたらきをもつことは、FT遺伝子をLEAFY(LFY)という花の形態形成に関わる遺伝子とともにまだ種子の中にある胚の時期に発現させると、発芽と同時に花が咲くことに

よって端的に示されます(図3)。シロイヌナズナで研究が進んでいた頃、イネにおいても同じ遺伝子(FHY3)遺伝子と呼ばれています)が日長に应答した花成の促進に関わるのが、農林水産省の矢野晶裕博士の研究グループによって明らかになりました。われわれと矢野博士のグループとの共同研究によって、シロイヌナズナのFT遺伝子をイネで、イネのFHY3)遺伝子をシロイヌナズナで、それぞれ発現させると、いずれの場合にも花成が強力に促進され

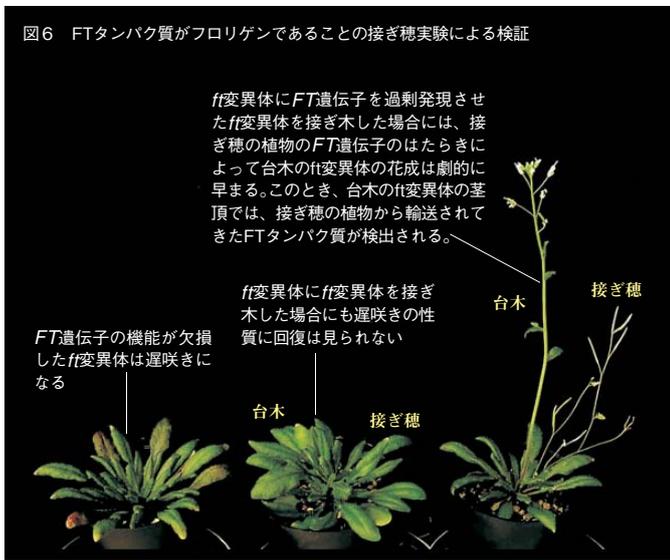
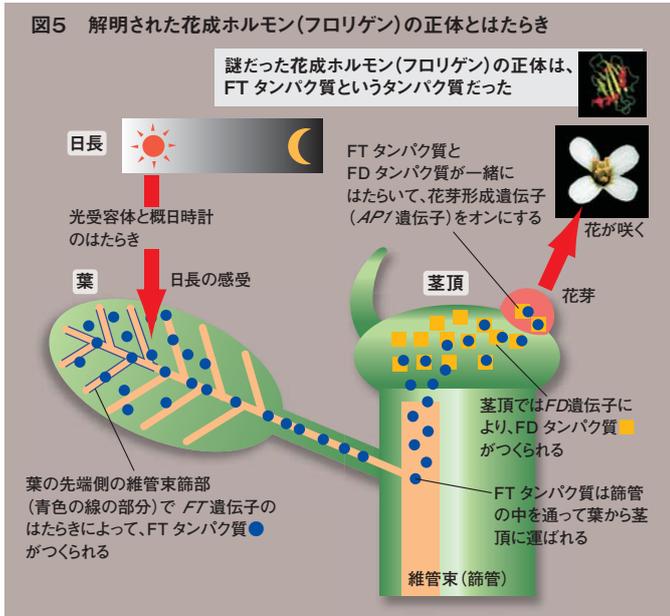
ることもわかりました。シロイヌナズナ(双子葉類)とイネ(単子葉類)は系統的に大きく離れているだけでなく、日長に対する応答も大きく異なります。花成を促進するのは、シロイヌナズナでは長日条件、イネでは短日条件です。この違いにもかかわらず、同じ遺伝子が日長に应答して花成を促進していたのです。現在では、ポプラのような樹木を含む広範な植物種でFT遺伝子が日長に应答した花成の促進に関わることがわかっていきます。

D遺伝子は、花芽が形成される場  
ある茎頂(茎の先端部)で発現しま  
が、FT遺伝子は茎頂ではまった  
発現しません。つまり、二つのパ  
ナー遺伝子は、その発現場所がま  
たく重ならなかったのです(図4)。

FT遺伝子は成熟した葉の維管束  
で発現しますが、発現する細胞は栄  
養分の輸送経路である篩管を取り巻  
く細胞のみに限られます。けれど、  
本来はまったく発現しない茎頂のみ  
でFT遺伝子を発現させた場合にも  
花成を促進できること、反対にFT  
タンパク質のはたらきを茎頂のみで  
阻害した場合には花成が遅れること  
から、FTタンパク質が必要なのは  
茎頂の細胞であることがわかりまし  
た。これは、FTタンパク質が成熟  
葉から茎頂に輸送される必要がある  
ことを意味します。これを踏まえて、  
われわれは、二〇〇五年に、FTタ  
ンパク質がフロリゲンの実体である  
ことを提唱しました(図5)。これは  
フロリゲンの実体の実質的解明とし  
て、米国の週刊科学雑誌Scienceが  
選ぶその年の自然科学の十大成果の  
ひとつにも挙げられています。

## 「花成ホルモン」としての FTタンパク質

二〇〇五年以降、多くの研究グ  
ループがFTタンパク質の葉から茎  
頂への輸送の検証に取り組み、〇七



世界的にみると、なかなか実体が  
明らかにならないフロリゲンの探索  
からは、潮が引くように次第に研究  
者が離れていきましたが、日本では  
かなり遅くまでフロリゲンに対する  
関心が維持され、われわれの世代に  
引き継がれました。その背景には、フ  
ロリゲンという概念の提唱直後から  
これに関心を持ち、戦争と敗戦とい  
う困難な時期をおして、研究の灯  
を維持し続けた先人の見識と科学へ  
の献身があったことは記憶されるべ  
きことでしょう。

年から〇八年にかけて、シロイヌナ  
ズナやイネ、カボチャなどでそれが  
実証されました。イネでは、奈良先  
端科学技術大学院大学の島本功教授  
の研究グループがFTタンパク質  
の輸送を示す結果を報告しました。  
実体がわからないフロリゲンの存在  
が長い間信じられ続けてきたのは、  
それを支持する種々の接ぎ木実験が  
あったからでした。そのため、接ぎ  
木実験はFTタンパク質がフロリゲ  
ンであることを示すために必要な実  
験のひとつでした。シロイヌナズナ  
では、わずかに数ミリの芽生え同士で  
接ぎ木をおこなう必要があることか  
ら、かなり難しい実験でしたが、大

学院生諸君の創意と努力によって明  
快な結果が得られ、検証を確かなも  
のにすることができました(図6)。  
これまでのところ、FTタンパク  
質の輸送の実証は、緑色蛍光タンパ  
ク質(GFP)をFTタンパク質に  
つなぎ、FT-GFP融合タンパク質  
の分布をGFPの蛍光として検出す  
る実験に大きく依存しています。し  
かし、FT-GFP融合タンパク質が  
FTタンパク質本来の振る舞いや活  
性を維持しているかについては、ま  
だ検討の余地がありそうですし、茎  
頂におけるFTタンパク質の分布に  
関してもまだ謎が残っています。F  
Tタンパク質の輸送機構にいたって

はまったく未知です。  
大略は解決したとはいっても、本  
当におもしろい研究はまだこれから  
です。最近の研究から、FTタンパ  
ク質は花成だけでなく、日長に  
応答した休眠芽からの新葉の展開、  
さらには、日長に応答したジャガイ  
モの塊茎(芋)の形成などにも関わ  
ることが明らかになってきました。  
どうやら、FTタンパク質は、植物  
が季節に応答して成長の様態を変え  
るときに、幅広く用いるシグナル分  
子であるらしいのです。当分はFT  
タンパク質から目を離すことができ  
ないようです。

## 研究の灯を消さない 先人の矜持と見識

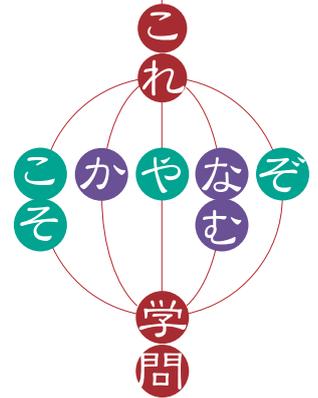
最後に、フロリゲンの実体解明に  
おける伝統の役割について少しだけ  
触れたいと思います。日本において  
フロリゲン探索に本格的に取り組ん  
だのは、本学農学部応用植物学講座  
(奇しくも現在、私が教授を務めてい  
る研究室の前身です)の今村駿一郎  
教授とそのあとを継いだ瀧本敦教授  
でした。お二人が太平洋戦争中もア  
サガオを用いて花成の研究に取り組  
み、敗戦後は研究費や物資が乏しく  
厳しい研究環境の中にあっても高い  
矜持をもってフロリゲンの探索を進  
めたことは、瀧本教授の著書『花を  
咲かせるものは何か』(中公新書、一  
九九八年)などにうかがうことがで  
きます。

# 赤松明彦

大学院文学研究科教授に  
学問観・人生観を聞く

——二〇〇九年九月一日から五日まで、京都大学で第十四回国際サンスクリット学会が開催されました。サンスクリットは紀元前数世紀に規範化された古代インド・アリア語の一つで、この学会は三年ごとに世界の主要大学を会場にして開催されています。今回は、インドを別にすればアジアでは最初の開催で、事務局長の任にあたられたところです。

**赤松** この三年間、大会の準備にかなりの時間をさいてきました。三十五カ国から約五百人の参加があり、うち三四三人は海外からの参加者でした。おそらく世界のサンスクリット研究者の半数が集まったと思います。インドからは八十八名。サンスクリットの研究者は欧米のみならず、世界中に広がっています。それは、インド人たちの活躍の広がりもさることながら、サンスクリットという言葉がもっている普遍性にもよるものだと思います。言語学、文学、宗教学、哲学、



## インド古典の諸相

インド学博士の赤松教授は、インド古典期における認識論・論理学の展開を主題として研究を続け、近年は主に言語哲学に重点を置いて、言語をめぐるインド思想の展開を探究しつつ、「思想と言語の問題」についての考察を続けている。十年ほど前には難解とされたサンスクリット（梵語）文学の泰斗バルトリハリの著作の翻訳に挑み、画期的な業績として高く評価されている。また、『マハーバータ』の一部として紀元前後に成立したヒンドゥー教の聖典『バガヴァッド・ギーター』（神の歌）に関する考察も注目されている。この小品は世界中で読まれ、マハトマ・ガンディーのみならず、ベートーヴェン、シモーニュ・ヴェイユ、オッペンハイマーなどが愛読したことでも知られているが、現代の我々にとっても興味深いものがある。

文化史、科学史など十五の分科会で、人文学・社会科学のさまざまなテーマがとりあげられました。

開催にあたっては京大のほか、龍谷大、京都産業大、大谷大などの学生サポーター六十人ほどに手伝ってもらいました。彼らの親切で気持ちの良い対応には、誰からも称賛と感謝の言葉が寄せられました。

——なぜ、京都大学で開催されたのでしょうか。

**赤松** 一九〇六（明治三十九）年、京都帝国大学の文科大学開設と同時に「印度哲学史」講座が設置され、四年後には「梵語学梵文学」（サンスクリット語学・文学）も開設されました。一世紀をへた二〇〇四年には両者を統合して「インド古典学」となりました。印度哲学の講座は七つあった国内の旧帝国大学のどの大学にもありません。そのなかで東大の印度哲学は伝統的に仏教学が中心ですが、京大の場合は比較的自由でした。第二次世界大戦後、





『バガヴァッド・ギーター』の注釈書の一つを前に、今後の研究テーマを語る赤松教授。

同じ時期に教授となった大地原豊、梶山雄一、服部正明は「三聖人」(ムニトラヤ、ムニは釈迦牟尼の牟尼)と称されましたが、彼らは積極的に欧米やインドの大学に留学し、京大東洋学の伝統である文献学も加味して京大のインド学を樹立し、現在にいたっています。

三聖人は欧米やインドの大学でも教鞭をとり、世界的に見ても京大のインド学は高い評価を得ています。そんなわけで、今回の学会でも、あまり違和感なく世界各地から京都にきていただけたのだと思います。京大の東洋学がフランスの東洋学(国立極東学院が有名)と長い連携の歴史をもっていることも見逃せません。私自身パリ第三(新ソルボンヌ)大学に留学したときには、フランスの東洋学とのつながりを実感しました。

### 二つの論理学の比較研究

——インド哲学を研究されるきっかけはどこにあったのでしょうか。

赤松 学問をするには、あこがれが

必要だと思っています。その最初は、中高一貫の進学校の図書館で、フランスの文豪ロマン・ロラン(一九一五年度のノーベル文学賞受賞)の『全集』に出会ったことです。四十巻近くある第一巻の『ジャン・クリストフ』から読み始めていくうちに、マハトマ・ガンディーなどインドの聖者たちの研究、またベートーヴェンの研究に出会いました。いずれも読みやすいものではなく大変に難解です。ベートーヴェン研究は楽譜がたくさん掲載されていて音楽理論書です。「そこになにかすごいことが書いてある、勉強すればこういうことが書けたり読めたりできるようになる」というあこがれをもちました。

本を読むこと、読んで何かを考えることに強くひかれました。おそらく私は勉強好きだったのでしょう。

文学部に入ってから二回生になると、大地原先生のサンスクリット語四時間コースと水野有庸先生のラテン語八時間コース(四時から夜八時までの講義が週二回)を受講しました。はたしてどちらを続けることができるかと思いつながり始めましたが、ラテン語の夏休みの宿題は、古代ローマの代表的詩人ウエルギリウスの『農耕詩』を暗誦することでした。宿題の手強さにラテン語は無理だ、サンスクリットに専心しようと思えました。ヨーロッパ中世の論理学を研究しようと考えていたのですが、インドにも論理学があることを知り、当時インド哲学の教授であった

松尾義海先生の『印度論理学の構造』を古本屋で五千円で買い求めて熟読しました。大学卒の初任給が五万円ほどの時代でした。

論理学はある種の体系的な構造で、人間の理性に直接かかわっていて、誰が考えても論理は同じはずですが、ここが違うかと言えば、言語による表現方法が違います。その表われ方を追うことで文化の比較のようなことができるようになっていきました。それで三聖人のもとで勉強を始めました。中学生の頃からヨーロッパ世界にあこがれていた人間がインドを研究対象にすることになったのですから、ヨーロッパとインドの思想を平等に見る比較思想を志しました。ヨーロッパ世界とインド世界のそれぞれの思想の本質にせまったうえで比較研究をやりたいと、今でも思っています。片方の理解が通俗的であっては比較にならないからです。

### インド文献学のアポリア

——卒業論文では何をとりあげられましたか。

赤松 卒論は、六世紀の論理学者ウデオイタカラのテキストをあつかいました。インドでは、紀元後二世紀頃から、自分の主張が正しいことを証明したり、人を言いまかす論争学(論証学)の形式化(一般化)が進展してきます。パラモン教のニヤーヤ学派では根本教典『ニヤーヤ・スートラ』(論理経)のなかで、論理的な思考こそが

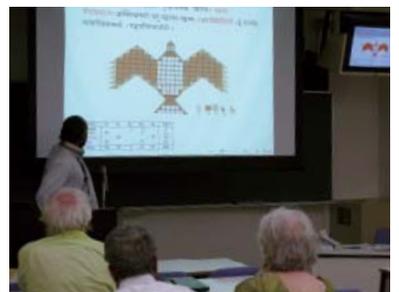
人を解脱に導くと説きました。

それに対して仏教側でも論理学を始めます。仏教論理学(因明)の創始者であるディグナーガが完成度の高い論理学の体系を五世紀後半につくりあげたのです。ここにはアリストテレスの命題論と同じようなものが入っています。その百年後にはダルマキールティが大成就者として登場します。ウデオイタカラはディグナーガとダルマキールティのあいだに位置していて、ディグナーガを批判して、ヒンドゥー教側の論理学を打ち立てたのです。そのウデオイタカラをダルマキールティが批判するという関係になっています。

修士論文では「ダルマキールティのアポーハ論」と題して、彼の言語哲学をとりあげました。アポーハは否定という意味です。言葉は対象を直接的に指示するのではなく、それ以外のものの否定という媒介をへて対象に言及するというのが理論です。西洋哲学の流れのなかで読んでもよく理解できました。この論文が京大の学術誌『哲学研究』に掲載され、インド哲学を続けていく自信ができました。

その後、ディグナーガ以後の主な論争を研究し、パリ大学大学院では十一世紀の仏教思想家(言語哲学)ジュニヤーナシュリーミトラを博士論文であつかいました。インドにおける仏教史のほぼ最後に位置する学者です。最後、というのは、イスラームがインド

←→2009年9月、百周年時計台記念館と文学研究科講義棟を会場として、第14回国際サンスクリット学会が開催された。学会は3年ごとに、世界の主要大学を会場にして開催されている。今回の学会には35ヵ国から約500人が参加し、各部会における発表は高いレベルを示した。



■あかまつ あきびこ  
1976年 京都大学文学部卒業  
1978年 同大学院文学研究科修士課程修了  
1981年 同博士課程単位取得退学  
1983年 バリ第3(新ソルボンヌ)大学大学院博士課程修了  
その後、京都大学人文科学研究所助手、九州大学助教授、九州大学教授を経て  
2001年 現職  
本文にあげた以外の著書として『楼蘭王国——ロブ・ノール河畔の四千年』(中公新書、2005年)、共著として京都大学文学部編『知のたのしみ 学よるこび』(岩波書店、2003年)などがある

に入ってきて、一二〇三年にヴィクラマシーラ僧院（仏教の学術センター）が破壊され、主要な学者がチベットに移動するからです。

大学院を卒業して帰国すると京都大学人文科学研究所に就職しました。なお、京大では文学部以外に人文科学研究所でも、インド研究が行なわれています。

ところで、ギリシャ・ラテンの古典学は精緻な文献学と文化にかかわる学者の姿勢・思想が一体化して、そこに完成された人間を見出すことができ、学問の理想のかたちを示しているように思います。たとえば、クルツイウス（『ヨーロッパ文学とラテン中世』の著作で有名）のような。吉川幸次郎先生の中国古典文学研究の訓詁学も、精緻にテキストを読む基盤にたった上でものを考えるとどういうことが示されています。つまり、文献学だけではおよばない世界が提示されているのです。

## サンスクリットとIT

——その後、五世紀前半の思想家バルトリハリの著作の翻訳（『古典インドの言語哲学』平凡社東洋文庫一九九八年）をされ、これは画期的な業績とされています。

**赤松** 今度はデイクナーガの直前の思想家をテーマにしました。難解さわかりなく、ふつうは読めないと言われていたテキストです。さきほども言ったようにこの本も校訂中で、翻訳は困難だと思われていたのですが、思想の全体像をつかまえてくると挑戦しました。バルトリハリはサンスクリット文法学中興の祖で、本書によって古典文法学（パーニニ文法学）の途絶えかけた伝統はみごとによみがえったと言われています。

——バルトリハリは、「世の中のすべてはコトバ。コトバがブラフマン（最高原理）」と語っています。

**赤松** 原題は『ヴァーキヤ・パディーヤ』（文と単語についての書）で三巻からなり、第一巻と第二巻を訳しました。第一巻ではコトバが神だという彼の世界観、形而上学を述べ、第二巻は、「文」という観点から言語を論じる文章論になっています。第三巻では文法学のいろいろな要素をテーマ別に詳細に論じており、この本は、単なる形而上学の書ではありません。ですから、サンスクリットの文法学についての理解がないと読めません。文学者であり

言語学者であり文法学者であったバルトリハリに対するインド人の思い入れには深いものがあります。

「サンスクリット」とは、完成された言語という意味です。最初にパーニニ文法ありきで、完成された規則体系があるのが特徴です。母親などから自然に習得する母語ではないわけです。サンスクリットをあつかう学者が受け継いできた学問の伝統こそが、インドの学問の伝統です。サンスクリット文法にしたがっていないと、文学者も哲学者も作品や著作を残せないのです。

——インド人が形而上学に強いことや、インドでIT産業が盛んなことと関連があるのでしょうか。

**赤松** IT産業の重要な部署にはインド人がたくさんいて、プログラミンなどを担当しています。それはサンスクリット文法も持っている抽象性がとびぬけているからだだと思います。パーニニは八千の規則で一つの言語の体系すべてを語り尽くそうとしたのです。それらの規則は文法要素を記号化しているの、意味をとってわかるものではなくて、記号の順列、演算式の集まりのようなもので、ほとんどプログラミング言語と言ってもいいでしょう。言語を記号として考える伝統がある世界なのです。

## 神の観念の劇的な変容

——キリスト教の『聖書』、イスラームの『クルアーン』（コーラン）にあ



たる聖典『バガヴァッド・ギーター』は、親族同士の領土をめぐる確執からいよいよ戦争が始まるうとしたとき、「自分は彼らを殺そうとは思わない」と戦意喪失した主人公の王子アルジュナに対して、御者のクリシユナ（神の化身）が、戦闘を避けてはならないと諭す内容になっています。悩みに悩み、逡巡する戦士に、正義の戦いであるならばダルマ（義務）をつくせ、と説得を繰り返します。最後にはクリシユナにみずからをゆだね、「私（アルジュナ）は立ち上がった」となります。

不条理を突き付ける悪に対して、ひるむことなく自分のなすべきことをなせと読み込んだマハトマ・ガンディーは座右の書とし、ベートルヴェンは音を失う恐怖に襲われるなか、この書を読んで困難に対峙しました。しかしながら、素朴に読めば、戦争や殺戮の肯

ヒンドゥー教の聖典『バガヴァッド・ギーター』は、インド世界のみならず、世界中で読まれている。現在話されている30以上の現代インド語（ヒンディー語、マラーティー語、ベンガル語など）や、40近い世界の主要な言語に翻訳されている。ラテン語やヘブライ語、エスペラント語の訳もある。19世紀前半のヨーロッパで、インドへの熱狂的な関心がわき起こったが、そのきっかけのひとつとなったのが、この『ギーター』の訳書であった。キリスト教世界で最もよく読まれている非キリスト教の聖典だと言われている。



↑インドで出版されている『バガヴァッド・ギーター』の解説本の表紙絵。アルジュナに教えを説くクリシュナ。

定論だと思えます。また、物理学者 オッペンハイマーが、『バガヴァッド・ギーター』の「私は世界の破壊者なり」というクリシュナの言葉によって原爆の使用を認めてしまったと発言したのも気になるところです。

**赤松** この聖典は初級のサンスクリットを学んだ誰もが読むことになるテキストで、私も三回生の時に読みましたが、確かに、戦争を肯定しているとしか読めません。先般、『バガヴァッド・ギーター——神に人の苦悩は理解できるのか?』(岩波書店 二〇〇八年)を書いたときも、その疑問から出発しました。自分の利益を考えない無私無欲であれば戦うことにも意味があ

るし、戦うことが正しいとしか言っていないように思われますが、それでよいのかという疑問です。

イスラエルで行なわれたナチス戦犯の裁判で、アイヒマンも『ギーター』について述べています。アイヒマンもオッペンハイマーも、義務としての戦い、無私の行為を語っているのです。彼らのことを、どうあつかうかに悩みました。悩んだうえに結局は彼らに言及しなかったのは、私にとって意味がある納得できる読み方とは違うと思っただけです。私は逡巡するアルジュナが、たびかさなるクリシュナの説得にも、最後まで立ち上がらないことに意味があると思えました。

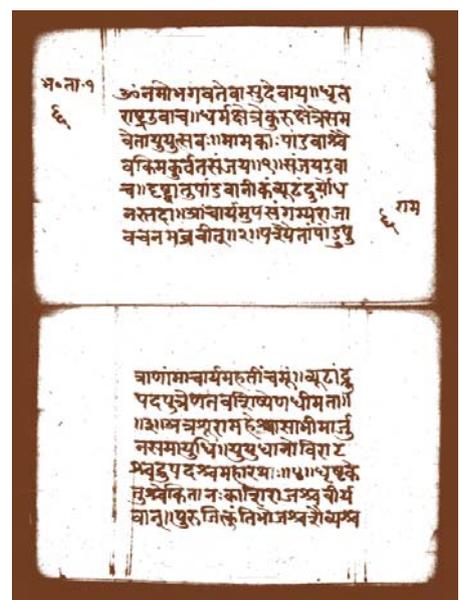
では、なぜ最後の最後に立ち上がったのか。神にゆだねる、救済、という宗教的な読み方になりました。人間どうやっても救われない状況のなかで、救われないまま放っておかれるのは、やりきれません。完全な絶望のなかで、神にゆだねるしかない。ゆだねたら救つてやると、最終的にクリシュナが救済神として現われてきたことに、『ギーター』が示す新しい価値があるように思います。

『ギーター』は紀元前後に四百年くらいかけて成立した書物ですが、インドの宗教史のある局面を考察するのに有効かもしれないと、最近思いはじめました。というのは、超越的な救済神はここにしか現われていないからです。

インドはいささか荒唐無稽な多神教の世界で、キリスト教におけるような神はいないのがふつうです。ですから、インド世界では特異なテキストかもしれません。時代錯誤ですが、『ギーター』のクリシュナは、キリスト教の影響を受けているとヨーロッパでは考えられたこともあります。ヨーロッパ世界の人々は、キリスト教と似かよっている内容を読みとつたようです。

——日本への影響はどのようか。  
**赤松** 和辻哲郎など思想家の書物にあたりましたが、あまり見当たりません。西田幾多郎の全集でも一カ所触れられているだけです。

——これからの研究テーマについてお聞かせください。



↑『バガヴァッド・ギーター』の冒頭部分の写本。ペンシルヴェニア大学図書館所蔵 (Poleman 953)。19世紀初めの写本。左から右へと読み進む。大きさは、15.1cm × 10.6cm。全部で208ページ。デーヴァナーガリー文字で書かれている。19世紀に作製された『バガヴァッド・ギーター』の写本は、いまでも数多く残っており、美しい細密画の挿絵のついたものなどもある。

**赤松** 『ギーター』はインドではヒンドゥー教のさまざまな宗派に受け入れられ、いろいろな読まれ方をしています。紀元後二世紀くらいに完成して、六世紀から十八世紀にかけて重要な注釈だけでも十五くらいあります。まず第一にそれらの注釈書を全部読んで、『ギーター』の捉え方の変化をトレースしたいと思っています。二つめは、仏教、とくに大乘仏教とヒンドゥー教との関係について考えたい。この世界を現在の世界ではなくて心の働きの世界としてとらえるという世界観の転換点と、大乘仏教の登場がおそらく重なっていると考えています。それはインドの神の觀念の変化ともつながっている。『ギーター』に登場する神は、神秘体験で近づける神から超越的な神への転換点を示しているのではないかと考えています。

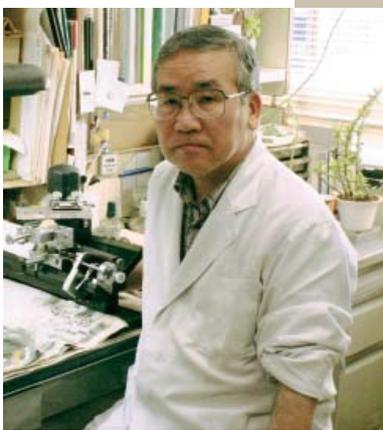


→『バガヴァッド・ギーター』は古代インドの大叙事詩『マハーバーラタ』の中の一編である。ピーター・ブルック演出『マハーバーラタ』東京公演のちらし。東京・銀座セゾン劇場で、1988年5月29日から7月22日まで上演された。1回の上演時間は9時間。

再生医科学研究所技術部  
技術専門員

## 松下隆壽

偶然から変わった性状を示すマウスが見つかった。ヒトと同じような老化が促進されていると考えた竹田俊男教授のもとで、松下さんはマウスを管理し、ほぼすべての屍体の病理組織標本を作製し、老化促進モデルマウスの系統樹立とそれを用いた老化機構解明の研究を支援してきた。



■まつした たかとし  
1971年 神戸常盤短期大学  
衛生技術科卒業  
京都大学結核胸部疾患  
研究所入所  
その後、胸部疾患研究  
所、再生医科学研究所  
と改組  
2002年 現職

一九六八年、竹田俊男氏がアメリカのテキサス大学留学から帰国する際に、ボスの口添えで胸腺が大きく胸腺腫も多発する系統の繁殖用マウスをジャクソン研究所からわけてもらうことになった。この研究所は、実験動物の遺伝育種で世界的に知られている。結核胸部疾患研究所（現在は再生医科学研究所）で、送られてきたマウスを経代飼育し、竹田助教が胸腺の関連の仕事が続いていた。

### 自然発症の老化病態

「マウスは研究所の動物飼育室で九千匹ほど飼われ、毎朝、毎夕、全ケージの屍体・誕生確認作業をしていました。死因を調べるために僕はほぼすべての屍体の顕微鏡標本（プレパラート）をつくっていきました。そうすると、ヒトの老化に伴って発症している老化病態の多く、すなわち老化アミロイド症、骨粗しょう症、白内障、学習・記憶障害、脳萎縮などがこのマウスに自然発症することがわかりました。これはこのマウスが老化研究のためのモデルとして優れた一面をもっていることを示しています」。



1993年当時の京大コンベンショナル飼育コロニー。約9000匹のSAMを竹田研究室をあげて管理していた。右が竹田教授。

平均寿命十カ月のマウスは老化促進モデルマウス（Senescence-accelerated mouse, SAM）と呼ばれることになった。

一九八一年に竹田教授がSAMの第一報を発表して以来、SAM使用を希望する研究者が国内外に増えてきた。そのため、「翌八二年よりこれから希望者に対して、繁殖用ベア어의分与を開始しました。一九八四年にはSAM研究協議会が設立され、国際会議も開催されています。マウスなら寿命が短く、何度も繰り返し実験でき、世界中の科学者が協力して老化の機構の解明と老化の予防の可能性をさぐる研究が展開されることになったのである。研究所の改組に伴って二〇〇二年から専門業者による委託、飼育・分与が開始されているが、「竹田教授（現・名誉教授）、その後任の細川昌則助教（現・愛知県立大学）の指導で世界的な研究の基礎の構築にかかわることができました」。

最初の頃は「一匹のマウスの全臓器・組織のパラフィンブロックの切片をつくっていましたが、やがて主要な病変部の標本をつくるようになり、現在は研究所の技術部として研究所・各部門より依頼される病理組織標本をつくっています。こうして病理所見のデータが蓄積されたのである。

### 論文の共同執筆者

大学生の時に、「指導教授と親しい京都大学の法医学の先生がこられて、京大で病理をやる人はいませんか」との話があったそう。月給が六万の姫路の病院に就職するか、三万の京大に就職するか迷ったすえ、父親の助言「天下の京大にしたら」にしたがいました。



↑→組織を顕微鏡で見ると、顕微鏡標本（プレパラート）をつくらなければならない。病理組織検査には次のようなプロセスが必要となる。固定→切り出し→脱水→包埋→薄切→染色。薄切作業をする松下さん。

二〜三時間で切片から染色までできますが、就職した頃は、鋼鉄製の刃（ミクロトーム）を砥石で研ぐことから作業が始まりました。「ラッキーな仕事場でした。研究論文発表に際しても、技術者はカヤの外に置かれるのがふつうですが、研究グループの中で切片をつくっているのだから、ということでも共同執筆者に加えていただき、その論文数は七十をこえています」。仕事を生きがいにしてきた松下さんは、この三月で定年をむかえるが、技術職の定員の存続を強く望んでいる。

―― 回生の時に、植田和弘教授の環境経済学ゼミに入ったのがきっかけだった。それまで、経済学部を選んだのも「就職の時にツブシが効くかな……」程度の認識だった。植田ゼミでは、学生が自分の頭で考えることを徹底的に重視する。そのような環境の中で、彼の目は地球環境問題に開いていく。大学院の修士課程に進学して植田研究室に所属してからは、地球温暖化やそれが原因で海面上昇に見舞われている南の島々に関心をもち、それを研究テーマにしようと考えていた。

一般的には陸地が海面下に沈むことを問題視しますが、じつは水がなくなるこそがいちばん深刻な問題ではないかと考えて、水問題に関心が移りました。そこで、南の島の水問題を研究しようと思ったのだが、統計データの制約に直面、香川県の高松水環境会議会長を務めている植田教授の助言で、日本における渇水頻発地域、高松市がある讃岐平野の水問題に取り組みと考える。「日本は比較的水が豊富で、水のありがたさは感じにくいのですが、水がないと人が住みません。だから、渇水もかなりクリティカル（危機的な問題だ）と思って、「持続可能な水利用・管理」を研究テーマに選びました。例えば、渇水がおきたとして

## 渇水地域の「持続可能な水利用・管理」を研究

### 籠橋一輝

■かごはし かずき  
大学院地球環境学舎  
博士後期課程  
名古屋生まれ



ゼミ風景と演奏風景。



も、地域の人がお互いに水をやりくりすることで、渇水時の適応力を高めるなど、水利用をどのように管理したら、被害を最小限に抑えることができるかなどを研究しています。

一九九四（平成六）年に全国的な大渇水がおこり、讃岐平野でも取水しているタムの水がなくなってしまうことがある。そのときに、農業用水と都市用水の間で水を融通しあって難を逃れた経緯を知って、と

でも興味深いと思った。そして、そのことが彼の研究テーマである「持続可能な水利用・管理」の中でどう位置づけられるのかを手にかりに現在、博士論文の骨子をかためているところだ。

進路希望をたずねると、「大学に職を求め、研究者になり、学生の教育にも携わりたい」という。指導教授の背中を見ているのかを問うと、「その通りだと思います。よくにっして植田先生は指導教授であるばかりでなく、目標であり、憧れでもあるのです」との答えが返ってきた。趣味でロックバンドのドラムを担当しているという現代青年の口から、このような師弟関係を聞いてとても嬉しく感じた。

## 幾

何学の起源は古代オリエントにまで遡るが、そこから発展して現在では、解析幾何学、微分幾何学、射影幾何学、位相幾何学などに分かれており、中西君が学んでいるのはトポロジー（位相幾何学）である。どんな学問なのだろうか。

「位相幾何学というのは、図形の連続的変形に影響されることのない性質を扱う学問です。例えば、直径十センチの輪ゴムがあるとして、四隅に等辺にピンを立てて輪ゴムを引っかけると正四角形になるし、三隅だと三角形になりますね。また、ピン

## 「マニアックなことをやっている」という自覚

### 中西克典

■なかにし かつのり  
理学部数理科学系3回生  
三重県松阪生まれ

位相幾何学について説明する中西君。



を外してしまえば、輪ゴムなので普通はくねくね動かないですか。だから、図形を調べる場合、くねくねと動いても変わらないような性質があるとすれば、それは何かを研究する学問領域なんです。

男女共学で中高一貫教育、三重県内では有数の進学校で学んだ。中学生の時、数学の先生に位相幾何学についての資料をもらって、興味を持った。書いてあることは全くわからなかったが、図形を扱っているのが視覚的に面白いし、「」ネコネしてちょっと遊べる感じ」があるのを楽しめると思ったという。休み時間にはよく将棋をし、高校時代は将棋同好会に所属していた。強い友達が二人いて、「負けたくない」とライバル心を燃やした。校内で年に二回将棋大会があり、クラス代表にも

なった。「将棋は序盤、中盤、終盤と展開しますが、とくに序盤の研究もやっていました。紙に書いて、ごちゃごちゃと考えるのはけっこう好きで、どこか幾何学に近いところもあるのかも知れません。相手に攻められて、「これはまずいな、まずいな」と思いながら耐えに耐えて、気がつくのとバツと良い手が頭に浮かび、その一手で一挙に局面が変わってしまう。「急に視界が広がる瞬間に醍醐味がある」と言う。

「幾何学の勉強も同じようなところがあります。考え続けていると、ある時に一挙にバツと視界が広がる。それが楽しいのは、将棋との共通点だと思えますね。一回生で三回生の単位はほとんど取った。大学院にも飛び入学が決まっている。「一般の人から見ると、相当マニアックなことをやっているのだから、他の人にはできないこともあるのでは……という観点で、自分にできることを探したいと思っています」。できることなら博士課程まで進んで研究者になりたいが、なかなか難しそうなので、高校の数学教師なども選択肢の一つだと考えている。

## 輝きは躍動から

# 研究に不可欠な「極低温」の実験環境を提供

京都大学低温物質科学研究センター



吉田キャンパスにあるセンター名を耳にして、パッとその内容がわかる人は当該分野の専門家だけだろう。そこで、まず同センターの澤田安樹教授に「一体なにをやる場所なんですか」と質問することから始めた。同センターにおける全学的な役割は次の四つだそうだ。①極低温域の実験・研究に必要な寒剤(液体窒素と液体ヘリウム)の供給。②低温と物質に関する独自の基礎科学研究。③低温物質科学や低温技術に関する教育。④低温物質科学の研究に必要な大型実験機器・設備の共同利用提供。

## 絶対零度の世界

低温といっても、「南極はものすごく寒いので、吐く息が凍って鼻ひげがジョリジョリする」といった程度の低温ではない。このセンターは、極低温、つまりマイナス一九六度の液体窒素やマイナス二六九度の液体ヘリウムを用いた研究のために、二〇〇二(平成一四)年に自身の理学部極低温研究室と附属機器分析センターを統合して設立されたものである。

そんな極低温での研究は相当珍しい分野かと思えば、澤田教授によると、「自然科学の分野ではかなり一般的な研究手法で、理学、工学、農学、人間・環境学、薬学、医学、化学など、京大の理系研究科・研究所のほとんどで行なわれています」とのことである。毎年、寒剤を利用する教員、院生、学生を対象に同センターが開催する寒剤利用者講習会への出席者は二五〇〇人ものぼる。

それでは、なぜ極低温域を利用すると、多様な研究が可能になるのか、まず普通の温度と絶対温度との違いから澤田教授に教えてもらった。「われわれが日常生活している温度帯は、日本の秋だと大体二〇度前後ですが、そこからどん温度が下がって、いちばん低い温度はマイナス二七三・一五度です。それ以下の温度というのはありません。そこで、そこを絶対零度にし、〇K(ゼロケルビン)と表記します、ですから、液体窒素の絶対温度は七七Kです。なるほど。

「基本的に温度というのは、物質の持っている運動エネルギーを表わしており、絶対

← クリーンルーム。



↑ 低温物質科学研究センターの活動について話す澤田教授。手前は澤田教授がつくった銅の原子核の温度を下げる核断熱消磁(しょうじ)材。希釈冷凍機よりもさらに低い温度環境をつくり出すには、核断熱消磁冷凍法を用いる。

零度で物質の運動が停止します。そして、そこから温度が上昇するにつれて物質がエネルギーを持ち、運動が活発になっていきます。だから、人工的に絶対零度に近い世界をつくって、物質の活性（運動エネルギー）がなくなつて静止したような状態になると、今まで隠れていたさまざまな性質や、想像できなかった現象が現われてきます。極低温というのは、ひじょうに興味深い現象がおこる温度領域なんです。そういう実験環境を学生、研究者の皆さんに提供するのが、センターの重要な役割の一つです。

## 寒剤を供給する

自然科学の分野で、極低温にはとても重要な役割があることはわかった。では、同センターが全学に供給している「寒剤」というのはいかなる役割を果たしているのだろうか。「極低温を実現するために寒剤というものがあるのですが、それには極低温下でない液体化しない物質を利用します。その一つが液体窒素です。ところが、液体窒素が提供できるマイナス二〇〇度程度の温度帯では満足できない研究者が大学には大勢います。それで、液体ヘリウムの出番になります。ヘリウムというのは皆さんよくご存じのように、気球に入れて飛ばすガスですが、宇宙全体ではひじょうに多い物質です。ところが、地球上ではわりと少なく、それをたくさん集めてどんどん低温にしてやると、絶対零度に近い極低温で液体になります」。

「例えば医学では、生体を冷凍保存するという一般的な利用法のほかに、NMR（核磁気共鳴）という装置を使って診断や研究をしています。物質はふつう磁石と同じ性質を持っており、磁場をかけると、共鳴現象がおきるのですが、そのことを利用して、体のどの部分に炎症がおきているか、悪性腫瘍があるかなどの判断ができるのです。NMRは高価な装置ですが、その磁石を冷やすために液体ヘリウムが使われています。また、NMRを使った、脳のメカニズムの研究も進行中である。人間がものを考えるとき、脳の中に化学反応がおきるわけだが、NMR装置で測定すると、「今この部分で考えている」ということがわかる。

化学の分野でも化学物質がどのようにできているかを調べるために、同じような方法で測定しているし、物理学の分野では、例えば、物質の超伝導現象にしても、液体ヘリウム、液体窒素を使って超伝導にしてその性質を探究し、工学では超伝導の利用法について研究している。

寒剤の入手のうち、液体窒素は業者から購入し、センターで各研究者に小分けしてある。液体ヘリウムは、購入したヘリウムガスを同センターで液化する。ヘリウムの液化には大量の電気と液体窒素が必要とされる。液体ヘリウムを供給して、それが研究に使われると、気化してヘリウムガスに戻り、そこで、地下の埋設配管を通じてセンターに回収し、再び液体ヘリウムをつくる有効利用で研究者に供給している。

「寒剤を供給することも大きな任務ですが、ここは研究センターでもありません。ですから、共同研究という形も含め、学内の研究を活性化するために大いにセンターをご利用いただきたい。とくに最近、クリーンルームをつくりましたので、ナノサイズの試料をつくれるようになりました。ぜひ、積極的な活用で研究を進展させてもらいたいと考えています」。最後に澤田教授は、このように抱負を述べた。



↑液体窒素のくみだし口。



↑奥は液体窒素貯槽。タンクローリーで1万リットル貯槽に搬入され、利用者がくみだす。左手前の建物でヘリウムガスは液化機で液化し、100リットルほどの小型容器に移し、利用者に供給される。2008年度の吉田キャンパスの液体窒素供給量は約20万リットル、液体ヘリウムは約17.5万リットルだった。宇治キャンパス、桂キャンパスでもそれぞれ寒剤供給が行なわれている。



↑ヘリウム液化機。毎時300リットルの液体ヘリウムをつくる能力があり国内最大。



↑ユーザーに供給する液体ヘリウム容器。



→ミリケルビンの超低温をつくりだす希釈冷凍機。



# 貴重書の中の「人気者」

『国女歌舞伎絵詞』

吉田弘子

京都大学附属図書館  
情報サービス課 特殊資料掛長

- よしだ ひろこ  
1992年 同志社大学  
文学部卒業
- 1993年 京都大学附属図書館  
情報管理課
- 1998年 国際日本文化研究センター  
情報管理施設資料課
- 2002年 京都大学大学院  
エネルギー科学研究科  
図書室
- 2007年 京都大学大学院人間・  
環境学研究科 学術情報掛
- 2009年 現職

で全文が翻刻掲載され、七年後の一九二二年には、稀書複製会が原寸大・彩色木版の複製『奈良絵本阿国歌舞伎』を刊行しており、研究資料として大変注目されていたことがわかります。

一九二五（大正十四）年には、坪内逍遙が「お国が念仏をどりの様を画いたものと見做され得る古画は、私の目略した限りでは、四種」として、『骨董集』の古図「京都帝国大学図書館所蔵の奈良絵本のお国かぶきの図」「大阪の俳優中村福助氏の所蔵の奈良絵本」「今は消滅してしまった慶長年代の古版画」を取りあげています。また、一九三三（昭和八）年には、高柳光寿「歌舞伎及び浄瑠璃の起源」に、「お国に関する材料として最も信頼でき、最も詳細である資料」として、「京都帝国大学所蔵阿国歌舞伎草紙」「中村福助氏所蔵かぶきのさうし」が挙げられています。こうして、『国女歌舞伎絵詞』は、歌舞伎史研究に欠かせない資料として知られるようになりました。

## 複製本作成、画像公開

一九五一（昭和二十六）年、当館は、モノクロ版複製本を作成しています。「影印篇」と「解説篇」からなるこの複製本は、原本の全貌を精密に再現しており、また「解説篇」に英文解説も併記するなど、内外の研究者へ広く貢献することを目的に作成されました。この頃から昭和五

## 絵図と文で描く物語

装丁に改装の跡は見られず、作成当時の姿をそのまま残しているといわれていますが、表紙の標題（タイトル）にあたる部分「題籤」が剥落しており、本文中にも標題がありません。当館では、収められていた袋の題籤より『国女歌舞伎絵詞』と呼び習わしています。作者や成立年代



①「鼠木戸の図」



②「お国旅中の図」

についての記述も見当たらず、詞書の内容や史料から推測し、十六世紀末から江戸時代初頭以降に作成されたものといわれています。

物語は、歌舞伎興行場所の様子を描いたと思われる「鼠木戸の図」①

の挿絵からはじまります。お国の一行は出雲から京の都に上る道中②を経て、花の北野天満宮で歌舞伎踊りを興行します。はじめにお国が「念仏踊り」③を踊ると、その声に誘われ、亡き名古屋山三郎の霊が現れます。お国と山三郎の霊は歌のやりとりをし、歌舞伎踊り④を踊ります。いつしか別れの時となり、名残惜しくも山三郎の霊は帰っていきます。じつはお国は出雲大社の神が姿を変えたもので、生きとし生けるものすべての悪を払うために歌舞伎を踊ったのです。という結末で終わる筋書きが、美しい絵図を織り交ぜながら語られています。

## 歌舞伎史研究に不可欠の資料

『国女歌舞伎絵詞』は、当館所蔵と



なった一九一四年の七月、京都帝国大学文科大学（現・京都大学文学研究科）教授であった藤井乙男博士の論文「歌舞伎草子」によって、初めて学会へその存在が紹介されました。藤井博士はこの論文で、『国女歌舞伎絵詞』の詞書を全文翻刻し、「お国念仏踊り」の挿絵を紹介しています。『国女歌舞伎絵詞』の存在が明らかになる以前、歌舞伎の古図として知られていたのは、山東京伝の随筆「骨董集」で紹介されている「慶長年中の絵於国歌舞伎図」と、「尾張徳川家の歌舞伎絵巻」の二点のみでした。『国女歌舞伎絵詞』が紹介されたのち五年後には、日本史研究の最も基本的な史料集『大日本史料』（東京帝国大学史料編纂所編）に、全絵図（モノクロ写真版）入り

**附** 属図書館では、所蔵資料の掲請を取り扱っています。利用申請のうち、特に申し込みの多い資料が、今回ご紹介する『国女歌舞伎絵詞』です。

国女歌舞伎絵詞は、極彩色の絵図十五面と詞書で構成される、紙数十四丁の横長本（縦十八センチ×横二十七センチ）です。奈良絵と呼ばれる彩色された挿絵を持つこのような体裁の資料は「奈良絵本」と呼ばれます。一九一四（大正三）年に附属図書館の蔵書となり、それ以来、当館の代表的な貴重書として研究・教育に利用されてきました。

## 編集後記

『紅萌』第17号の巻頭は、「科学技術立国の条件」と少し堅いテーマでしたが、ゲストの山中伸弥先生のお人柄でしょうか、松本総長との対談は、終始和やかな雰囲気で行いました。特に、山中先生が研究者になられたきっかけをお伺いしたところ、それは意外なストーリーでした。ぜひ、本文をお読み下さい。本号が発行される3月にはiPS細胞研究所研究棟が完成しています。iPS細胞研究所の研究環境が改善され、山中先生のご研究が飛躍的に発展することが期待されます。なお、今回の巻頭の対談は、英文広報誌『楽友』との共同企画により掲載されることになり、『楽友』の担当者にも加わっていただきました。

荒木崇先生には、花を咲かせるホルモンであるフロリゲンの正体解明にかかる研究の最前線を紹介していただきました。私たちは、植物が季節の推移を「読む」ことから、四季折々にさまざまな花を愛でることが出来るわけです。しかし、その実態は意外にも最近までわからなかったということ、そして、その研究が第二次世界大戦を挟んで京都大学で嘗々と続けられていたということに驚きました。

「インド古典の諸相」。遠い世界での話かと思っておりましたが、赤松明彦先生へのインタビューから、サンスクリットがIT産業を支えているインドの技術者たちの素養の基盤になっているということに、なるほどと納得しました。赤松先生のご指摘、サンスクリット文法がもっているとびぬけた抽象性はプログラム言語に通じるところがある、は納得できる話です。

「極低温」の実験環境を提供している低温物質科学研究センター。北部構内、馬場の隣にあることは知っていましたが、寒剤としての液体ヘリウムがここでつくられているばかりでなく、それぞれの研究室で使用されて気化したヘリウムが、地下の埋設配管を通して再びセンターへ回収されるとは。澤田安樹先生へのインタビュー記事は、まさにキャンパス再発見です。

2010年3月  
広報委員会『紅萌』編集専門部会

## 京都大学広報誌 紅萌 — 第17号

2010(平成22)年3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・京都大学総務部広報課  
〒606-8501 京都市左京区吉田本町  
TEL 075-753-2071  
FAX 075-753-2094  
URL <http://www.kyoto-u.ac.jp/>  
E-mail [kohho52@mail.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:kohho52@mail.adm.kyoto-u.ac.jp)

『紅萌』の既刊号は、次のURLで閲覧できます。  
<http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/issue/kurenai/index.htm>

©2010 京都大学(本誌記事の無断転載・放送を禁じます)



1993年に京都大学附属図書館が作成した複製本。「影印篇」「解説篇」からなるカラー版で、「解説篇」は1951年刊のモノクロ版の訂正復刻。「袋の裏書き」と「表見返し」に新たに釈文を付けた。複製本は、モノクロ版・カラー版ともに、大学図書館や公共図書館に所蔵されている。

■お近くの図書館に所蔵がありましたら、一度、手に取ってご覧ください。

○年代にかけては、歌舞伎史研究が盛んになった時期でもあり、複製本は研究資料として広く利用されたのではないかと想像されます。一九九三(平成五)年には、この複製本をもとに、「袋の裏書き」と「表見返し」の文字」に新たに釈文を付けたカラー版複製本を作成しています。朝尾直弘館長のはしきによると、こ

二年前に、歌舞伎にゆかりの深い京都南座の大規模な改修がなされたのを機に、『国女歌舞伎絵詞』の資料価値が再認識され、閲覧申し込みが増加する事態になり、原本保存のために新たな複製本を作成するに至ったようです。奈良絵本の挿絵部分の絵具は利用のたびに剥離する恐れがあるため、現在、『国女歌舞伎絵詞』原本の閲覧は停止しています。カラー版複製本では、原本により近い『国女歌舞伎絵詞』を手にとってご覧いただけます。

さて、話は最初に戻りますが、『国女歌舞伎絵詞』の利用申請のうち九割は教科書・資料集等への掲載で、「お国念仏踊り」の挿絵が使われます。藤井博士により紹介されて以来、「お国念仏踊り」の挿絵は『国女歌舞伎絵詞』の代名詞として広く浸透しているようですが、『国女歌舞伎絵詞』の全体像はあまり知られていないのではないのでしょうか。



④「歌舞の図」



③掲載申請が多い「お国念仏踊りの図」

- \*1 そのほかに、「歌舞伎草紙(子)」[「阿国歌舞伎草紙」などと呼ばれることもある。]
- \*2 『藝文』一九一四年第七号。
- \*3 原図は「阿国歌舞伎草紙」、大和文華館蔵。別名「骨董集」の古図。「土屋氏本」「梅原竜三郎氏旧蔵本」などという。
- \*4 「歌舞伎図巻」、徳川美術館蔵。別名「采女歌舞伎草紙」などともいう。
- \*5 『大日本史料』第十二編之二十一(補遺第十二編之二)(慶長八年四月是日、一九一九年。
- \*6 坪内逍遙「女歌舞伎に関する古畫八種に就いて」『早稲田文学』(第二次)一九二五年一月号。
- \*7 「かふきのさうし」、松竹大谷図書館蔵。「補助本」ともいう。福助から梅玉を襲名したので「梅玉本」、本名から「笹木氏本」ともいう。
- \*8 高柳光寿「歌舞伎及び浄瑠璃の起源」(「日本文学講座」第十巻、演劇戯曲篇、改造社、一九三三年。

■貴重資料画像<http://edb.kulib.kyoto-u.ac.jp/exhibit/index.html>



## 京都大学宇治おうばくプラザが竣工

宇治おうばくプラザは、本学の中期目標・中期計画に基づき策定した「京都大学重点事業アクションプラン2006～2009」において、学生支援事業として建設を計画したものです。大学院生・留学生・研究員等が集う研究施設として、また、国際会議や学会等が常時開催できる施設として、ならびに地域住民および社会との活発な交流が可能な開放的施設として建設しました。

同プラザは、鉄筋コンクリート2階建て、300人収容の「きはだホール」、セミナー室5室および多目的に利用できる「ハイブリッドスペース」があり、また、民間業者が運営するコンビニエンスストアとレストランを併設しています。施設の利用可能時間は、午前9時～午後8時30分（年末年始を除く）、予約制。

## 第4回京都大学ホームカミングデイを開催

2009年11月14日、百周年時計台記念館等で500名を超える同窓生・現任教職員、学生の参加を得て「第4回京都大学ホームカミングデイ」を開催しました。

同窓会全体会議では、同窓会会長である松本紘総長の挨拶の後、同窓会役員代表の広島京大会の池内浩一氏、海外の同窓会（インドネシア、タイ、中国）から、それぞれ代表者の挨拶が行なわれました。続いて、伏木亨農学研究科教授による「おいしさとは何か；おいしさを科学で説明する試み」と題する特別講演、京都大学交響楽団60名による「琵琶湖周航の歌」などの記念演奏を行いました。



記念演奏の終了後のミキサー（交流会）は、同窓会顧問の沢田敏男元総長の乾杯の発声で開宴。今回は学生の参加もあり、文化系・体育系クラブの活動報告やパフォーマンスがあり、会場は大いに盛り上がりました。最後は総長を中心に全員が肩を組み、応援団のリードにより第一応援歌「新生の息吹」を合唱。OB・OGと教職員、そして海外同窓生や学生がお互いに交流を深めて盛況のうちに閉会となりました。

## 尾池和夫前総長の肖像画贈呈式を挙

2009年11月25日、百周年時計台記念館において、尾池和夫前総長ご夫妻をお招きし、松本紘総長、前・現理事・副学長など40数名の関係者が列席し、尾池前総長肖像画贈呈式を挙りました。

贈呈式の開会にあたり、尾池前総長退職記念事業実行委員会委員長である松本総長から、尾池前総長が退任されてからの約1年間の京都大学の動きについての紹介や、尾池前総長によって培われた広報、産官学連携、共同研究、地域連携等のアウトリーチ活動についても、積極的かつ着実に取り組んでいることなどの挨拶がありました。

続いて、松本総長から尾池前総長に目録の贈呈があり、尾池前総長ご夫妻による肖像画の除幕、花束の贈呈が行なわれました。肖像画を描かれたのは鶴田憲次京都市立芸術大学美術研究科長。



## “MANGA Kyoto University”の外国語版を刊行

本学と京都精華大学の学生および教職員が協力して、中学生・高校生等を対象に本学の研究成果を分かりやすく解説するマンガ冊子“MANGA Kyoto University”を2008年9月に刊行しました。これは、本学の教育、研究、医療、学生の活動、歴史的な出来事、著名な研究者などについて描いたものであり、学内外から大変好評を得ました。海外の学生の本学への興味・関心を高めることを目指して、外国語版の刊行を計画しました。

外国語版は、日本語版に引き続き京都精華大学と協力し、2009年12月に英語、中国語および韓国語版を刊行しました。これらの冊子は、学術交流協定校、在外公館、本学海外拠点などに配付し、本学の研究成果等をより広く海外に発信することとしています。

なお、これらの冊子は、下記ウェブサイトからご覧いただけます。

<http://www.kyoto-u.ac.jp/en/issue>



京都大学広報誌

紅萌 第17号

2010（平成22年）3月25日発行

発行●京都大学総務部広報課

ご意見・ご感想を [kohho52@mail.adm.kyoto-u.ac.jp](mailto:kohho52@mail.adm.kyoto-u.ac.jp) にお寄せください