

神戸大学最前線

研究・教育・産学官民連携



KOBE UNIVERSITY

2010
Vol. **14**



神戸大学最前線

研究・教育・産学官民連携

2010
vol. 14



Contents

特集1・EUIJ関西の5年

2 活動の成果と広がり

EUインスティテュート関西・代表
経済学研究科教授 久保 広正

4 講演「変わり行く世界における 変わり行くEUと日本」

欧州理事会議長 ヘルマン・ヴァンロンプイ

特集2・男女共同参画推進室長へ聞く

6 アクアフォトミックス

農学研究科教授 ツェンコヴァ ルミアナ

8 神戸スタイルの3年

人間発達環境学研究科長 朴木 佳緒留

研究紹介

10 歴史の教訓から学ぶ

法学研究科教授 箕原 俊洋

12 イノベーション・マネジメント

経済経営研究所教授 伊藤 宗彦

14 確率的な動きの科学

理学研究科准教授 矢野 孝次

16 コンピュータを実世界で使う

工学研究科教授 塚本 昌彦

18 地磁気を計算する

システム情報学研究科教授 陰山 聡

20 光合成能力の改良

農学研究科助教 深山 浩

22 ラテンアメリカの貧困削減と民主主義

国際協力研究科准教授 高橋 百合子

公開講座から

24 幕末 ～船舶における転換点～

海事科学研究科准教授 世良 亘

私の研究回顧録 12

25 地域に学び地域に貢献

神戸大学名誉教授 沖村 孝

26 神大人の本

神戸大学の群像 12

28 在職五十余年の外国人教師「ロイ・スミス」

人文学研究科准教授 河島 真

活動の成果と広がり

EUIJ関西とは

EUインスティテュート関西（EU Institute in Japan, Kansai、通称「EUIJ関西」）は、欧州委員会から資金援助を得て、神戸大学（幹事校）、関西学院大学、大阪大学の3大学コンソーシアムに設立された。2005年4月のことである。以下では、5年に及ぶ活動の歴史を振り返るとともに、現在の活動状況について紹介したい。

このEUインスティテュートというプロジェクトは、日本以外にも、米国・カナダ・豪州・韓国などにも設立されている。その目的は、EUの専門家が活躍する大学に資金を援助し、EU専門家の活動を促進することにより、当該国におけるEUの知名度を高め、EUに関する理解を深めることにある。なお、わが国には、現在、一橋大・慶應大・津田塾大に設立されたEUスタディーズ・インスティテュート、早稲田大に設立されたEUIJ早稲田などが同様に活動している。

2005年4月から半年間の準備期間を経て、EUIJ関西の本格的な活動は2005年秋からスタートした。すなわち、同年9月には、神戸市内においてB.ツェプター駐日欧州委員会代表部大使（当時）、結城章夫・文部科学省事務次官（当時）、さらにはEU加盟国大使にも参加頂いたオープニング・セレモニーを開催し、続く10月1日及び3日には、オープニング・シンポジウムを開催した。なお、これらのシンポジウムは、

それぞれ読売新聞及び朝日新聞にも特集号として掲載された。

活動の振り返り

このようにしてスタートしたEUIJ関西であるが、これまでの活動は次の3本柱から構成されている。まず第1は教育の柱である。3大学はEU関連科目を学部レベルで約60科目、大学院レベルで約50科目を提供した。また、学生のEU研究を支援するため、この3大学の間で単位互換協定、さらには図書館利用協定を締結する一方、関西学院大学図書館内に「EUIJ関西ライブラリー」を設置した。また、一定の成果をあげた学生には「EUIJ修了証」を授与すると同時に、学部生については「EUIJコロキウム」に参加し、英独仏語のいずれかで研究成果を報告することを奨励した。事実、毎年、英語あるいは仏語による研究成果の発表が行われてきた。加えて、EUから招聘した研究者による集中講義も定期的で開催している。また、EUIJ関西に登録し、EUの研究を進めようとする学生には、スカラシップが授与され、EU諸国における留学が奨励されている。

加えて学生の学習意欲を高めるため、春と夏の年2回、2泊3日の合宿を開催している。この合宿には、EUの外交官、研究者さらにはビジネス界などから講師を依頼する他、学生のグループ・ディスカッション及びディベートを行っており、最優秀に選ばれたグループには特賞が

EU インスティテュート関西・代表
経済学研究科・教授

久保 広正



授与される。

第2の柱は研究及び学術交流である。EUIJ 関西には、構成校である3大学及び西日本を中心とするEU研究者計64名の参加を得てEU研究会が設けられ、シンポジウム・ワークショップなどが定期的に開催されている。例えば、2009年10月に開催した「10周年を迎えたユーロ」、あるいは2010年3月に神戸大学保健学研究科との共催で実現した「次なるインフルエンザ流行に備えて」などを含め、過去5年間で計11回のシンポジウムを開催した。また、欧州から専門家を招聘して開催する「EUIJセミナー」も、これまで計130回を上回る実績を持つ。最近の例であれば、2009年12月、スウェーデンから介護の専門家を招聘し、日欧の専門家が対話した「スウェーデンの介護制度」などである。また、2010年2月には「胚保護と人間の尊厳—ドイツ・EU法の比較の視点から—」といったテーマでもEUIJセミナーを開催している。

第3の柱はアウトリーチ活動である。すなわち、ビジネス界・教育関係者・マスコミ・地元自治体などに対してEUの重要性を広報するという活動である。兵庫県民を対象とする「ひょうご講座」における連続講義、高校での「出前講義」、小学生向けテキスト「EUの大研究」出版、マスコミへのブリーフィング、さらには地元経済界と連携したビジネス・セミナー開講などである。

このような活動を展開してきたEUIJ関西であ

るが、「拡大」を目指した動きも加速している。2008年8月には、京都大学経済研究所及び関西大学とも「学術交流協定」を締結し、EUに関する研究・学術交流面で協力関係を深めることで合意した。また、アウトリーチ活動を強化するため、兵庫県が設立した「兵庫EU協会」、さらに総合商社OB/OGが中心になって設立されたABIC（国際社会貢献センター）とも「アウトリーチ協力協定」を結んでおり、この面での実績を積み重ねている。

EUIJ首脳の来学

こうした実績が評価され、EUからの要人の来学も相次いでいる。例えば、2006年4月には、J.M.バロゾ欧州委員会委員長が、2007年4月にはR.ピンディ・イタリア家族政策相、さらには2010年4月にヘルマン・ヴァンロンパイ欧州理事会議長が来学され、神戸大学及び他のEUIJ構成大学学生に対して、いずれも日・EU関係の重要性について講演されている。

このように、神戸大学はEUIJ関西の幹事校として、また、日本におけるEU研究教育の重要拠点として実績を積み重ねてきた。今後、社会科学系列のみならず、人文・人間科学、自然科学、さらには生命・医学系列に活動領域を広げるなどにより、神戸大学及びEUIJ関西がアジア太平洋地域における一大EU研究教育拠点として評価されるよう、関係者一同、一段と努力を続ける所存である。

[講演] 2010年4月26日(月)13:00~14:00 EUIJ関西・神戸大学

－変わり行く世界における 変わり行くEUと日本－

欧州連合 (EU) のヘルマン・ヴァンロンブイ欧州理事会議長 (EU大統領) が4月26日、神戸大学を訪れ、本学を中心とした学生に講演しました。ヘルマン・ヴァンロンブイ議長は、28日の日本とEUの定期首脳協議のために来日。福田秀樹学長や井戸敏三兵庫県知事、矢田立郎神戸市長らの出迎えを受けたあと、出光佐三記念六甲台講堂で約1時間講演し、学生からの質問に丁寧に答えました。(下記、講演内容の日本語要約はEUIJ関西が担当しました)

かつてない変化の時代にあって、ともに政治体制の大きな変化に直面している日本とEU (欧州連合) は、地理的な距離があるにもかかわらず、運命が絡み合っているのである。2010年は、双方の関係を再活性化し、新たな関係を築く年になるであろう。

私は1998年に初来日したが、その時の印象は、私が感嘆する伝統的な日本文化の表現と、現代的な建築物及び先端の技術とが対照的に共存しているというものであった。田舎暮らしを愛する私は、自然に対する感性に満ちた俳句に魅了され、この度、俳句集を出版するに至った。俳句が表現する自然は、反復と変化がもたらしたものであるが、それはまた、必然性の賜物でもある。それとは対照的に、政治の世界に

おいては、反復は起こらない。明日、何か起こるか分からないが、それが自由の賜物でもある。このためにこそ、我々には、政治家として、また、市民として、こうした変化に影響力を及ぼそうとする崇高な責務を有しているのである。

それでは、激しい変化に見舞われている現代の世界において、日本及び欧州の政治家として、また市民として、我々の責任とは何であろうか？日本と欧州は、歴史的にみても、あるいは現在の世界貿易システムにおける現在の地位についても、さらには米国との関係においても、数多くの共通点を有する。日・EU関係について、単に共同のヴィジョンを描くだけではなく、新しい現実を創造するため共同に行動することこそが、我々政治家の責務であるといえる。

変化する世界を正確に描写するとすれば、私の見方では、経済的なグローバリゼーションの一段階が終焉し、次に政治的なグローバリゼーションという新たな段階が始まるという時代に我々は生きているといえる。政治とはパワーに関係するが、パワーは相対的なものである。それだからこそ、我々はこの新しい状況の下でもっと緊密な協力すべきかどうかを検証する必要



欧州理事会議長

ヘルマン・ヴァンロンパイ

1947年10月31日 ベルギー・エッテルベーク生まれ、
71年 ルーヴァン・カトリック大学大学院修士（応用経済学専攻）、88-93年 キリスト教人民党党首、93-99年 副首相兼
予算相、04年 国務大臣（終身称号）、08-09年 ベルギー
首相、09年 欧州理事会議長



がある。

EUにおいては、経済から政治へとグローバルリゼーションの内容がシフトし、また、新加盟国が次々に増加しつつあるという現実に対応するため、リスボン条約が締結され、発効した。同条約により、新たに2つの常設ポストが設けられた。欧州理事会議長及びEU外務・安全保障上級代表である。さらに、EUの外交を司る機関として、欧州対外行動庁が設立された。さらに、リスボン条約によって、欧州議会の発言力が強まり、立法プロセスをより民主的なものにするという役割が強化された。この点は、2010年2月11日、米・EU間の個人データ共有に関する合意であるSWIFT（銀行間決済ネットワーク）に対して、欧州議会が否決したことから理解できる。

EUにおける昨年の変化がリスボン条約であるとする、日本における変化は選挙による政権交代であった。私は3つの点で鳩山政権の政策について注目している。官僚主義の抑制、米国との関係の再定義、及び東アジア共同体構想である。

これまで述べてきた点を要約すれば、次のようになる。日本とEUは、共通の価値観と近似した社会を有している。我々は、急速に経済面から政治面へシフトしつつあるグローバル社会に対して、ともに適応しようとしている。その結果、日本と欧州は、経済的グローバル・アクターのみならず、政治的グローバル・アクターでなければならない。我々の関係も、貿易のみならず、より政治的側面にまで拡大することが必要となっている。依然として貿易は我々の関係において重要な柱であり続けるであろうが、我々は外交政策、気候変動あるいはネットワークの安全性といった分野において、一層の協力関係を構築すべきである。

（本日の一句）

落ち葉舞う 収穫終えし 夜も近し

（講演内容の詳細は、EUJ関西のホームページ <http://euij-kansai.jp/> でご覧いただけます）



アクアフォトミックス

水分子の有様を物語る目に見えない光を使って病気を診断

私はこの度、朴木教授の後任として、第二回目の男女共同参画推進室長に就任しました。これまでの朴木教授のご尽力に敬意を表するとともに、更に発展させるべく全力を尽くしたいと思います。皆様方のご協力をお願い申し上げます。

以下に、私の自己紹介をします。私はブルガリアのルセ工科大学自動制御学科を卒業し、科学者になりたいと思いました。その時から、生物が持つ仕組みは制御や予測が難しいものとして、私の注意を惹いていました。そこで、センサー開発が私のライフワークになりました。幸いなことに私は、当時、ロシアのモスクワで近赤外分光の分野を研究していた数少ない教授の一人であるニコライ・イバノヴィッチ・キリリン教授のもとで工学博士の資格を得ることができました。私達は、牛乳の近赤外光スペクトルを分

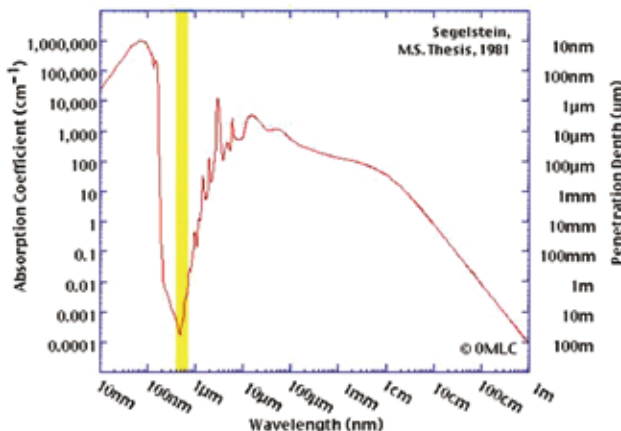
析するだけで乳房炎を診断することができるアルゴリズムとセンサーを開発しました。

近赤外光は目に見えませんが、生体組織の奥深くまで届きます。近赤外光は、可視光と赤外光の間に位置する電磁波で、牛乳、尿、血液のような生体サンプルを厚さ1mm以上でも透過します。水は可視光を反射し赤外光のほとんどを吸収してしまいます。しかし、近赤外光はその中間で、水の特性を伝える独特な吸収スペクトルを示します。

私が博士論文を出したとき、近赤外光のスペクトルはなぜそんなに多くの情報を持つのかと質問されました。それは、工学研究者にとっては難しい質問で、今でもその答えを探し続けているのです。その後、私は帯広畜産大学の畜産学部にもポスドクとして来日し、乳牛と乳房炎の研究を続けました。そして、北海道大学で農学

の博士号も取ることを決心しました。そこで初めて、何頭かの乳牛について全授乳期間に牛1頭ずつの搾乳中のミルクの近赤外スペクトルモニタリングを実施しました。この研究は、生体の非破壊モニタリングを、診断ツールであるとともに病気のものを理解する手法として活用する新しい分野を拓きました。

1996年に神戸大学に助



水の吸収スペクトル

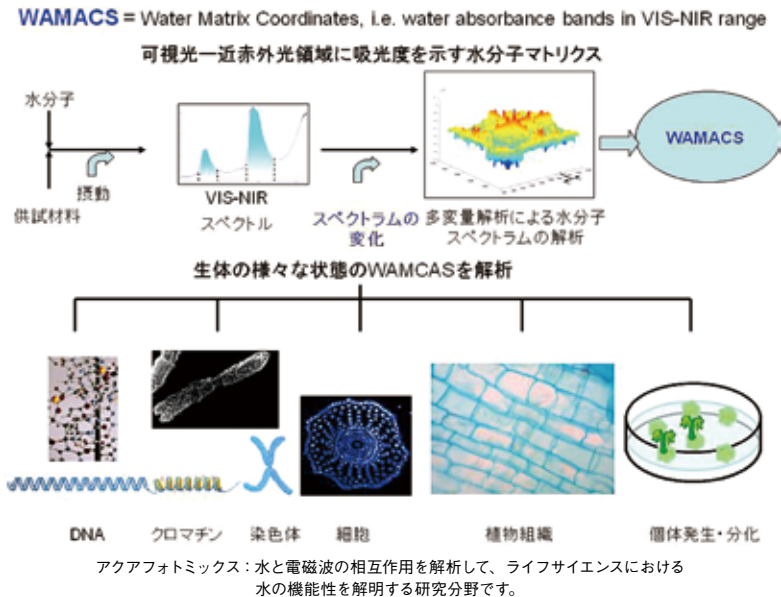


農学研究科教授 ツェンコヴァ ルミアナ

教授として赴任し、非破壊分析という同じ分野で研究を続けることができました。私達は、2006年に農学部に生体計測工学という新しい研究室を作りました。1996年から、たくさんの研究機関と共同して、水溶液、体液、DNA、細胞、組織、バクテリア、植物、など種々の生体サンプルに関するリアルタイムでの近赤外スペクトルを解析し、水分子の配列状態の変化が病気や種々の生理的变化と関係があるということが分かりました。そこで、私達は、“アクアフォトミックス”という新しい“オミックス”分野を提案しました。“アクアフォトミックス”は水と電磁波の相互作用を解析して、ライフサイエンス

における水の機能性を解明する研究分野です。その中でも非破壊で生体中の水の状態をモニタリングできる近赤外分光法は、サイエンスにおける重要なツールであるということを紹介しています。

私達の目的は、他の分子や環境変化が水の配列にどのような影響を与えるのかを解明することです。そのために、現在、水の吸収バンドのデータベースを構築し、様々な生理状態や病気に関係した“水吸収パターン”について研究しています。将来、様々な病気が同じ“水吸収パターン”の変化を引き起こすということを証明できることが期待されます。



女性研究者支援 神戸スタイルの3年

神戸大学に男女共同参画推進室が設置されたのは2007年2月1日でした。以来、3年数か月が過ぎ、2010年5月31日をもちまして、ツエンコヴァールミアナ教授（農学研究科）に後事を託し、室長を辞任しました。この間、皆様には一方ならぬご支援やご協力をいただくことができました。厚くお礼申し上げます。退任の御挨拶を兼ねてこの3年間を振り返ってみます。

男女共同参画推進室が設置されるまで

文部科学省科学技術振興調整費による「女性研究者支援モデル育成」事業が2006年度より開始されました。ところが、神戸大学の2006年度申請は不採択となり、残念な思いをしたことが事の始まりです。当時の野上學長に「バーチャルでもよいので、ともかく男女共同参画推進室を作ってほしい」旨のメールを出しました。野上學長はすぐに対応してくださり、「言い出しっぺ」である朴木が責任をとるかたちで、室長となりました。

「女性研究者支援モデル育成」事業の展開

2007年度には表記事業に再度、申請し、めでたく採択されました。申請までには、医学研究科の錦織千佳子先生、人間発達環境学研究科の近江戸伸子先生、また後藤企画部長代理（当時）には大変なお世話になりました。文系の朴木には、科学技術振興調整費や理系の女性研究者の実情は「未知の世界」でした。また、当時産業技術総合研究所にいらした相馬芳枝先生（現・神戸大学特別顧問）には「学協連絡会」というもの

があることを教えていただき、理系の学会が共同して粘り強い運動を行ってきたことも初めて知りました。

神戸大学では、大きくは二つの女性研究者支援システムをつくりました。一つ目は「キャリアカフェ」の開催とメンターの制度化（先輩研究者への相談システム）です。二つ目は「育成研究員」の採用と「人材バンク」の設置です。前者はすでに在職している理系女性研究者への研究と生活の両立支援であり、後者は女性研究者増をねらったものです。神戸大学の女性教員比率は約12%、理系に限ると5.9%しかなく、職階が上位になるにつれ、女性比率は減少するという典型的な「男性職場」です。他方、教育・研究における人材多様化は必須事項であり、女性研究者支援はより良い教育、研究につながります。

事業遂行にあたって、関係の皆様方には大変なご苦労をいただきました。おかげ様で、成功裡に終了させることができました。3年間、悲喜こもごもありましたが、特記すべきは「育成研究員」が本採用されたことであり、人材多様化に貢献できたと喜んでます。その他にも、「子育て中の研究者支援」を実施した結果、第2子を出産する気になったという人が複数現れたこと、ある男性研究者から「出席した会議は男性ばかりだった」と話しかけられたこと、自発的な女性研究者ネットワークがつけられたこと等々うれしいことが多くありました。

「女性研究者養成システム改革加速」の採択

2010年度には理・工・農学の女性研究者増を

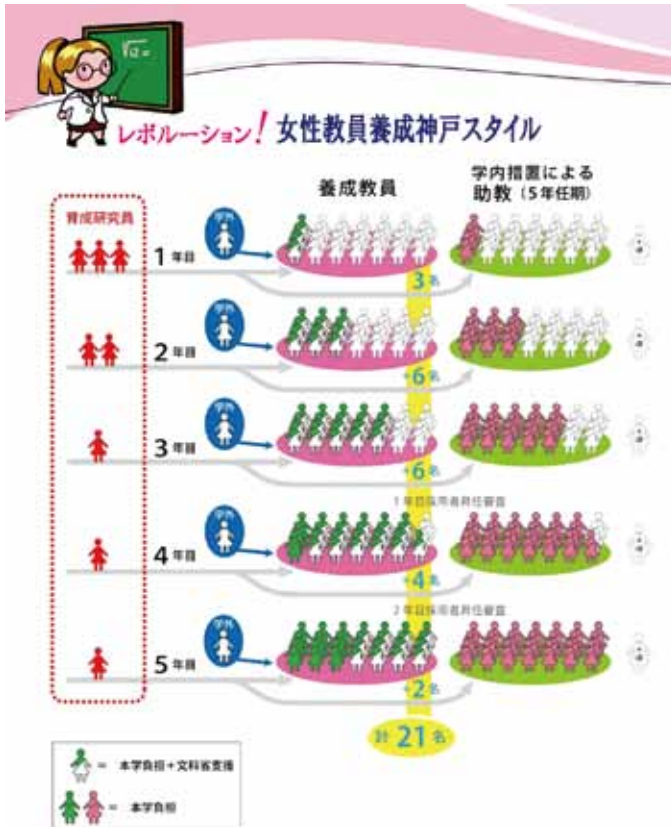


人間発達環境学研究科長 朴木 佳緒留

目的とした表記プログラム（科学技術振興調整費）が採択されました。神戸大学の提案は理工農の女性研究者を一人採用すると、インセンティブとして一人の助教をつけるというもので、福田学長の英断があつてこそこの採択でした。男女共

同参画は「女性の地位向上」を目指すと言うより、人的な「構造改革」を目指すものです。ツェンコヴァールミアナ男女共同参画推進室長の下で、神戸大学が一層、進化することを願っています。

女性教員採用のための具体策



歴史の教訓から学ぶ

日米関係の将来を見据えながらの政治外交史研究

私は歴史家である。しかし、これは一体何を意味するのか。恩師の五百旗頭真（神戸大学名誉教授）が歴史家たる者の本質^{エッセンス}を端的に示しているので、以下に紹介しよう。

「歴史とは過去についての人類の認識である。どのようなことが起ころうと、誰もそのことを伝えなかつたり、あるいはそのことの意味に気付かなければ、共有される認識としての歴史とはならない。それゆえ、過去の事象と人物はよき記録者・鑑定者によって光を当てられることを待っている。その訪れがなければ、過去は永遠の暗闇に横たわったままなのである。それでいて、幸いにも目利きの訪れを得て復活の光に浴した瞬間から、過去はその記録者との間に微妙な葛藤を免れない。いかに秀れた史家といえども、過去の実在の一面を語りうるに過ぎない。否、秀れた史家ほど見事に一面化を成功し、それによって過去を人々に判らせるのである。」

このように、過去を掘り起こし、その意義を見いだすのが歴史家である。しかし、歴史という学問は間口が広く、メソッドは共有しながらもそのアプローチは多種多様である。その中で、私の専門領域は政治外交史という、ランケの伝統を継承している分野である。ランケは、一次史料を重視し、「ありのままの歴史 (*wie ist eigentlich*)」を浮かび上がらせることが肝要だと説いた。ただ、考察の中心は、「外交の優位性 (*primat der aussenpolitik*)」という彼の名言のとおり、国家による外交である。もっとも、ランケは史料自体に歴史を語らせることに重きを置いたため、彼の著作はストーリー性を欠き、その叙述は無味乾燥なものとなった。相対するのは、スケールの大きい歴史を描き出し、また、言説は芸術であると考えた

ギボンである。「ミクロ・ヒストリー」となったランケの研究の後の「コップ一杯の小便」と批判し、政治外交史は「海」を追求しなければならないと彼は訴えたのである。そうした問題意識は、『ローマ帝国の衰亡史』が如実に示している。現在の政治外交史は、これら両アプローチの良いところを継承しつつ、内政をも考慮しながら、国益とパワーを分析枠組として国際関係を考察する学問である。こうした立場から、私は次の研究を行ってきた。

移民問題と日米関係

負の遺産としての戦前の日米関係は、一般に中国問題から論じられることが多い。しかし、本研究では日米関係を多面的・重層的に理解する上で、人種差別を根底に置く移民問題も看過できないことを示した。そこで、米国での排日運動と日米関係への影響を検証し、この過程で排日移民法の成立理由に関する通説をも修正した。さらに、国益とパワーのパラダイムのみでは説明できない移民問題を取り上げるにより、時として、^{ナショナル・プレステージ}国家的体面は外交関係を毀損させる要因ともなり得ることを明らかにした。実質的に利害を伴わない問題でも、国家を構成するのが「人」であり、また指導者・政策決定者も「人」であることを考えると、差別から生じる感情部分の問



題は決して軽視できないのである。

インテリジェンスと政策決定

現在取り込んでいる研究は、戦前期の日本を事例としつつ、インテリジェンスが政策決定に及ぼす影響を考察している。東郷茂徳外相は、対米戦争の回避を希求する昭和天皇の期待を一身に背負って入閣した。しかし、この東郷が意外にも「戦争やむなし」という結論に至り、戦争内閣の外相として踏み留まったのである。外務省内の枢軸派をパージする大胆な人事を行い、さらに自らの辞職をちらつかせてまで東条首相に「乙案」を承諾させた東郷を、「最早立ち上げるほかない」と変節させた理由はいかに。通説では、東郷は「日本の全面的屈服を強要」するハル・ノートを見て、全く譲歩しない米政府の態度に平和の望みを絶たれ、日米交渉はもはや決裂したという結論に至ったとされる。だが、本研究が示すように、この「東郷変節」は日本の暗号解読の事実を考慮して初めて説明可能となる。

そもそも、日米戦争は国家総力戦となるのは自明の理で、その国力の差からして、ダンブと自転車によるチキン・ゲームであった。どちらに正義があるかという問題はいざ知らず、衝突した場合、ダンブが勝つのは明白である。現実主義者の東郷はこの事実を周知しており、ならば、外相としての彼の責務は、道を譲ってでもダンブとの衝突を回避することにあった。にもかかわらず、ハル・ノートを見た東郷は、辞職することなく対米戦争を宿命として受け入れ、この瞬間、太平洋戦争が決定的となった。しかし、なぜ東郷はそうに考え、行動したのか。それは、米政府が「乙案」に酷似していた「暫定協定案」を真剣に検討していることを、暗号解読を通じて事前に知ったから



法学研究科教授

箕原 俊洋

であろう。しかし、その「暫定協定案」は最終的に日本政府に示されることはなかった。これを東郷が、米国はすでに戦争を決意したと受け止めたのであれば、彼の変節は合理的なものとなる。すなわち、政策決定の誤りは、情報の真価を取り損ねたことに起因するのである。

今後の研究

以上のように、私の研究関心で一貫しているのは、国家を中心的アクターとして据え置き、リーダー及び政策決定者に焦点を当てながらハイ・ポリティックスの観点から歴史を考察するトップ・ダウン型のアプローチである。他方で、もう一つ底流を成しているのは、日米関係を重視する姿勢である。それは、私の家族が日系アメリカ人として日米関係に翻弄された過去を持つことと無関係ではあるまい。私の研究には、歴史の教訓をしっかり学び、将来においても良好な日米関係を堅持したいという思いが籠められている。E.H. カーは「歴史とは過去と現在の対話である」という名言を残したが、私もこうした過去と現在の対話を通じて、将来の日米関係に対する道標を提示できる歴史家に成長できればと思っている。



イノベーション・マネジメント

日本企業の競争力の源泉

日本の産業構造

多くの先進国では、国の成熟と共に中心となる産業が、第1次産業から第2次産業、第3次産業へとシフトしており、日本もその例外ではなくなっている。現在、日本の一人当たりの生産性（GDP）は世界トップクラスであり、その原動力となってきたものづくりは、すでに中国などの新興国の競争力の源泉になり、もはや日本は、ものづくりを中心に競争力を発揮することが難しくなっている。それでは、日本の産業構造はどのようになっているのであるのか。第3次産業に従事する人の比率は約70%であり、年々、増え続けてきている。アメリカではすでにサービス業の比率は80%を越えており、産業の中心はサービスへとシフトしている。このように見てみると、日本はものづくりが牽引した高度成長期と同じやり方では高い経済成長を見込むことは難しく、新たな成長の仕組みを考える必要がある。その一つの方向性が、モノとサービスにより新たな価値を創造し、その価値から収益を獲得する仕組みまで一貫したやり方を確立することである。主要先進国では、年々、サービス業の割合が増加し続けており、今やサービス業は製造業とともに経済を支える「双発のエンジン」となっている。しかし一方、サービス業の生産性はアメリカなどに比べて総じて低位に止まっており、製造業との比較においても、生産性の伸びが他の先進諸国以上に低い状況にある。

ものづくりへのこだわり

日本の成長のエンジンとなってきた製造業に関しては、すでに、MOT (Management of Technology) と呼ばれる技術経営への関心が高まり、専門職大学院の設立やMBAでのカリキュラムの導入が進み、また、多くの企業でも社員教育として取り組まれてきた。一方、製造業におけるモノと比較すると、サービスは在庫をすることができないことを意味する無形性、お客と対面するほんの一瞬しか満足を与える機会がないという即時性、時間や場所によって内容を変えなければならない異質性などといった、特有の性質が存在し、従来のMOT教育では捉えきれない側面を持っている。製造業では、イノベーションは技術・製品開発といった手に触れることのできるモノに対して考えることができたが、サービスは人的な要素が強いいため、そのイノベーションは製造業とは全く異なる。サービスのイノベーションは、技術・製品開発だけではなく、原材料から加工されて製品に仕上げられて、流通を経て店頭に並び、それが消費者の手に渡り消費されるまでの長いバリューチェーン全体が対象となるため、サービス業では、ある意味、製造業以上にイノベーションが重要となっている。

プロダクト・アウトとマーケット・イン

現在でも、製造業の多くはものづくり中心の考え方をしている。その基本にあるのは、「良いモノ」

は必ず売れるというプロダクト・アウトの発想である。モノを中心に考える場合、企業の関心は、その製品の仕様・機能といった技術に置かれる。このような企業では、自社の持つ技術力を高めることが重要と考える。逆に、製品の色やデザイン、サイズ、性能・機能にいたるまで、流通企業や顧客からの意見を取り入れ売れ筋を探索しようというマーケット・インの発想を取り入れる企業もある。こうしたマーケット・インの発想では、顧客の要望を最大限、達成するため、他社からの技術や部品の採用、生産や設計・デザインのアウトソーシングも積極的に取り入れられることになる。一方で、その製品が使用される場面を想定し、顧客がその製品を使用する価値を最大化しようと考えることにより、モノとサービスによる新たな価値を中心に考え、顧客価値を高めようという考え方が重要となる。表は、このようにモノ中心の考え方とモノとサービスによる新たな価値創造の考え方を比較したものである。

イノベーション研究への取り組み

モノの販売は、企業が流通を通して顧客にモノを届けることであり、製品の持つ価値に対して顧客が対価を支払うという価値の交換と考えることができる。一方、モノとサービスにより顧客価値を最大化するためには、企業は販売・顧



経済経営研究所
教授

伊藤 宗彦

客部門だけではなく、製品の開発、生産部門が顧客と一体になって、顧客価値を創造する必要がある。たとえば、顧客にはどのような製品や技術が提供可能であり、どの様に設置できるのか、あるいは、顧客のメンテナンスの頻度はどの程度必要か、またその費用はどれくらいかなどといった情報を、開発・生産部門、販売・接客部門、そして消費者がそれぞれの情報を提供し、共有化する必要がある。モノとサービスによる価値は、企業と消費者の間で情報が共有化されることにより継続的に消費者が価値を受け続けることが可能であり、こうした価値は、企業と顧客の共創関係によって最大化される。このように、従来からあるものづくりの観点だけではなく、モノとサービスというように、新たな枠組みで日本の競争力を考えていく必要があり、こうした研究を進めている。

モノ中心の考え方とサービス中心の考え方

	モノ中心の考え方	モノとサービス中心の考え方
価値創造の担い手	企業(ものづくりを担う企業)	企業と顧客が共同で行う
取引のやり方	取引的(売買関係)	持続的(関係を継続)
価値の源泉	製品・技術	製品・技術と知識・情報
企業と顧客の関係性	モノを中心に顧客への一方向	企業と顧客の双方向
価値の意味	交換価値	使用価値

確率的な動きの科学

—周遊理論に基づくマルコフ過程の極限定理—

確率論

確率という言葉は感覚的に捉えられ日常的に用いられている。たとえばサイコロを振って「2の目が出る確率は6分の1」と言ったとき、その意味は「6回振ると1回は2の目が出る」ということではない。一つの捉え方は「繰り返し振ると2の目の割合が6分の1に近づく」ということであり、大数の法則たいすう ほうそくと呼ばれる。6回程度では出てこない規則性が多数回で現れるところに科学的興味があり、それを扱う数学が確率論である。大数の法則は確率論において回数無限大の極限定理として定式化され証明される。

出目の割合と出目の確率との間の誤差を回数の平方根で拡大したものは、中心極限定理によれば、正規分布に収束する。和の拡大誤差が正規分布に収束するというこの結論は、分散を持つ確率変数ならばサイコロに限らず何であれ成立するのである。この意味で正規分布は普遍的である。極限定理ではしばしばこの種の普遍性が現れる。

確率過程、マルコフ過程

確率過程とは時間の経過とともに不規則に動く粒子の運動を指す。未来の法則が現在の状態だけで決まり過去の動きに影響を受けない確率過程を特にマルコフ過程と呼ぶ。サイコロの出目によって上下に動く粒子の不規則運動をグラフに描きこれを遠くから眺めるとブラウン運動

と呼ばれるマルコフ過程が現れる。これは中心極限定理の確率過程版であり、ドンスカーの不変原理と呼ばれる。ブラウン運動もまた普遍的である。

不可逆現象である熱伝導の温度分布は偏微分方程式で記述される。伊藤清はマルコフ過程の標本路を記述する確率微分方程式を導入した。期待値を取ればマクロレベルの熱方程式が得られるので、それは拡散現象におけるミクロレベルの運動を記述する概念と言える。

周遊理論

マルコフ過程においてある時点から次の瞬間に何が起こるかを考えると、その確率は必ず0か1である。このことより、原点から次の瞬間には必ず上下いずれにも動き、原点を出た瞬間にまた原点に戻ってくるのがわかる。原点にいる時刻の全体がどのような集合なのか想像するとわかるように、マルコフ過程の標本路は一般に複雑な形をしている。

マルコフ過程の標本路が原点に滞在する時間の長さ(測度)はゼロだが、近くに滞在する時間の密度を測ることで局所時間が定義される。これを用いると、複雑に入り組んだ標本路を刻んで、原点を起点と終点に持つ周遊路に分解することができる。伊藤清は周遊路の従う法則をポアソン点過程として特徴づけた。これを周遊理論と呼ぶ。周遊理論によって、標本路の再帰性に関わる側面をより精緻に調べることができる。

マルコフ過程の極限定理

マンデルブローは部分と全体が相似である性質を自己相似性と呼び、そのような図形は自然界にありふれていると彼の著書の中で強調している。たとえばリアス式海岸、樹木、雲の形など。ブラウン運動は法則の意味で自己相似性を持っており、複雑な形は自己相似性に起因している。

マルコフ過程の極限定理の目的は、長い時間の経過と遠くから眺めることで、自己相似過程が現れることを示すとともに、どのような条件下でどのような過程が現れるかを明らかにすることである。

零再帰的マルコフ過程はスケール極限でベッセル過程に収束するが、正再帰的マルコフ過程は退化してしまう。筆者は正再帰的マルコフ過程の退化しない極限定理を周遊理論に基づいて示した。周遊路のレベルでは極限定理を捉えることができ、条件付け過程 (Fitzsimmons教授との共同研究) や跳入過程において退化しない極限定理を導出することに成功したのである。この

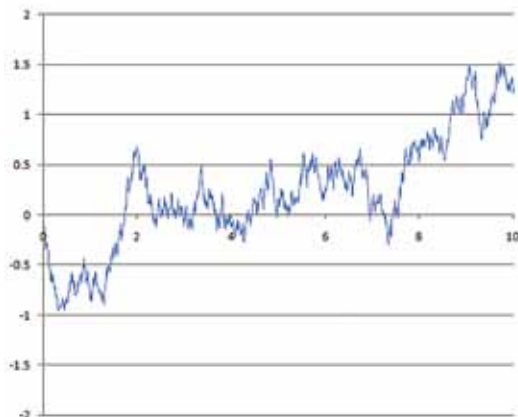


理学研究科
准教授

矢野 孝次

研究が評価され筆者は本年4月に科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。

Yorを中心とするフランスの研究者らはブラウン運動にポテンシャルをかけて正規化したものの長時間極限を調べ、これを処罰問題と呼んだ。彼らは周遊理論を用いることで極限において過渡的な過程が現れることを示した。筆者はその結果を安定レヴィ過程のクラスに拡張した (Yor教授及び矢野裕子氏との共同研究)。また、筆者はブラウン運動の処罰問題に現れるシグマ有限測度の準不変性を示した。現在、これに基づく新しい解析学の構築を目指し研究を続けている。



ブラウン運動のシミュレーション

コンピュータを実世界で使う

実世界に広がるコンピュータ

コンピュータが誕生してまだ60年余りですが、この間に急速な進化を遂げています。当初コンピュータは、非常に高価な物で軍事計算や科学技術計算に使われていました。大きさも1台で部屋いっぱいだったものが、デスクトップからノート型へと徐々に小さくなり、同時に性能もどんどん向上しました。現在では、携帯電話や音楽プレーヤー、さらに電気ポットやエアコンといった生活の様々な製品にもコンピュータが入っています。コンピュータは小さくなることで使い方が大きく変化してきたと言えます。

装着して使うコンピュータ

今後の変化のひとつに身に付けて使用するコンピュータがあります。この装着型コンピュータは**ウェアラブルコンピュータ**と呼ばれ、今まで以上に「いつでもどこでも別のことをしながら使える」ことを目的としています。典型的なスタイルは小型のディスプレイを目の前に取り付け、コンピュータ本体を腰に装着するというものです<図1>。筆者の研究室ではこのウェアラブルコンピュータ

のシステムやインタフェースの研究をしています。ウェアラブルコンピュータは、人間の生活の中で必要な時に必要な動作を勝手に行うのが理想的です。そのため人間の状況をきっちりと把握し、適切なタイミングで適切な情報を提示し、ジェスチャや視線の移動など簡単な操作でコントロール手法などを考えています。

モノや場所に埋め込まれるコンピュータ

コンピュータはさらに小さく高性能になります。そうなればまた新しい使い方が生まれます。現実に豆粒大、ゴマ粒大のコンピュータが開発されており、車の鍵やICカードの中などに埋め込まれていますし、筆者の研究室でもこれまでにさまざまな機能をもった小型のコンピュータを開発しています<図2>。これらは**ユビキタスコンピュータ**と呼ばれ、一般に無線通信やセンサの機能を持ち、多くはディスプレイやキーボードを使わないことを想定しています。どのような機能をもったどのようなデバイスを作るか、その中のソフトウェアの構成などとともに、ユビキタスコンピュータを多数連携させるためのメカニズムやプログラミングの方法などについて研究しています。



<図1>さまざまな現場で使われるウェアラブルコンピュータ



＜図2＞当研究室で開発した
さまざまな小型コンピュータ

エンターテインメント、エコ、健康… さらに広がるコンピュータの用途

ウェアラブル・ユビキタスコンピュータは、まだまだこれから様々な使い方が考えられるでしょう。便利さ、快適さや、安全、安心に加え、現在ではエンターテインメント応用が注目されています。携帯電話などアウトドアで使うデバイスでは、家庭用AVやゲームなどと違って、空いた時間にちょっとだけ利用するライトエンタメや、癒しのためのアンビエント系などが必要とされます。

＜図3＞に筆者の研究室で開発したエンタメ系のウェアラブル・ユビキタス応用システムを示します。いずれも電飾を用いますが、ゲームやアンビエント系などへの展開も想定して開発しています。また、エコと健康もIT応用分野では重要な課題です。エコも健康も人々の生活では重要ですので、生活と密着した場所で使われるウェアラブル・ユビキタスコンピュータの有用性は高いのです。

＜図4＞は、エコ分野への応用例として筆者の研究室で開発したスマートタップです。

＜図5＞は2010年4月に出来た「健康工房」という呼び名の筆者の研究室を中心とする研究グループの研究スペースで、ダンスや体操などのレッスンをエクセサイズが行えるようになっています。

工学研究科教授

塚本 昌彦



現在このスペースを活用してさまざまな健康システムを開発しています。

ウェアラブル・ユビキタスコンピューティングによって、生活の中でコンピュータが使われるようになり、高齢者、乳幼児などこれまでコンピュータの恩恵を受けなかった人々にも等しく使ってもらえるよう、新しい有用なデバイスや面白い使い方などを考えながら、システムを開発していきたいと思っています。



＜図3＞多数の小型デバイスを電飾に利用する。クリスマスツリーにつけて光らせたり、ダンスが服に装着して踊ったりする。



＜図4＞当研究室で開発したスマートタップ。コンセントにつないで利用することで、人々の生活に合わせた電力の管理が行える。



＜図5＞2010年4月に完成した「健康工房」。ウェアラブル・ユビキタス技術による健康維持・増進活動を推進するスペースとして活用している。

地磁気を計算する

スーパーコンピューティングとバーチャルリアリティ技術で挑む謎

渡り鳥やサメ、ウミガメなどの動物は地磁気を利用して南北がわかるようです。また、ウシの集団は南北方向に向かって揃って休む傾向があることが最近になってわかり、ウシも地磁気を感じる能力を持っていることがわかりました。残念ながら私はこのような「磁気センサー」を持っていないので、代わりにコンパスをいつもポケットに入れています。方向感覚を失いやすい地下街や、海外出張で初めて行く街を歩くときには重宝します。

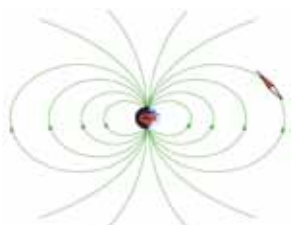
地球上のどの街を歩いてもコンパスの針が北を指すのは、地球全体が双極子型と呼ばれる形状の磁場に取り囲まれているからです。双極子型の磁場というのは電流をリング状に流したとき、その周囲にできる磁場です。つまり地球の内部にはリング状の電流が流れているのです<図1>。その強さは概算で10億アンペアという莫大なものです。

平均すると数十万年に一度、地磁気は逆転するというをご存知でしょうか。一番最近起きた逆転は78万年ほど前でした。地磁気が逆転する時、地球内部のリング状の電流の向きは反転します。

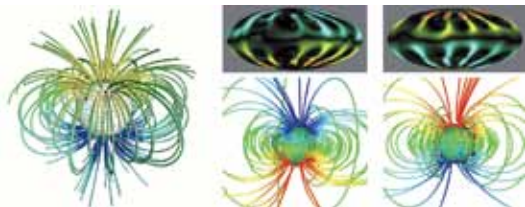
このような不思議な振る舞いをする地磁気の起源は地球内部のコアと呼ばれる領域にある鉄にあります。コア（正確には外核と呼ばれる領域）は、高温のために溶けています。コアの半径は地球半径のおよそ半分です。地磁気の起源であるコア中には地表よりもずっと強い磁場が存在しています。

コア中の液体鉄は常に流れています。磁場中を液体鉄が流れれば電磁誘導と呼ばれる効果が働き、電流が生じます。こうして生まれた大小様々な電流が、全体として平均すれば、10億アンペア程度の強さで、コア全体を（現在は）西向きにリング状に流れているわけです。

上に述べたことを確認するために、実際に地球のコアまで穴を掘って調べるわけにはいきませんが、実験をするわけにもいきません。そこで計算機を使ったシミュレーションが地磁気の起源を探る上で強力な研究手段となっています。コア中の流れや電流はとても小さな空間構造をもつことがわかっています。それを分解するためには、高い空間解像度をもった大規模な計算が必要となり



<図1> 双極子型の地球磁場（地磁気）
地球コア内のリング状電流が地磁気を作っている



<図2> スーパーコンピュータを使った計算機シミュレーションで再現された
双極子型磁場（左）とその逆転現象（右）

ます。ですから地磁気の計算機シミュレーションには、最先端のスーパーコンピュータを駆使した大規模な計算機シミュレーションが不可欠です。

私はこれまで共同研究者と共に、スーパーコンピュータを使った地磁気のシミュレーションを行って参りました。これまでに双極子型の磁場の生成や、その逆転現象の再現には成功しています<図2>。その後、スーパーコンピュータの進歩と共に我々の地磁気シミュレーションモデルもさらに改良し、現在では世界最高解像度のシミュレーションを行なっています。

計算機シミュレーション結果というのは、単なる数値の羅列です。その膨大な量の数値データを分析するには、データを画像情報に変換する「データ可視化」と呼ばれる操作が不可欠となります。最近の大規模計算機シミュレーション研究の成否を決める重要な要因の一つが可視化です。

このような必要に迫られ、私はバーチャルリアリティ (VR) 技術をデータ可視化に応用する研究も進めてきました。VR技術を使うことで、あたかも自分自身が地球のコアに入り込んだかのような感覚でシミュレーションデータを解析することができます<図3>。このような可視化解析により、我々はコア内部に新しい電流構造を見つけることができました (Nature, 2008) <図4>。電磁誘導効果によって生じた細かい電流が興味深いらせん状構造をもつことが分かったのです。その後も我々は計算と解析を進め、最近では、コア中の流れにこれもまた予想しなかった帯状の構造 (帯状流) を見出し (Nature, 2010)。

システム情報学研究所
教授

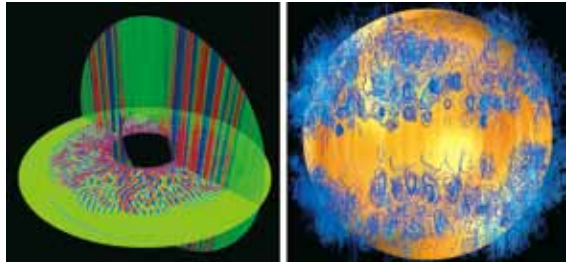
陰山 聡



スーパーコンピュータを用いた計算機シミュレーションにより、地磁気の生成機構に関する理解はこの10数年で大きく進歩しました。でも残念ながら、「コンパスはどうして北を指すのか?」と聞かれても、まだはっきりとした答え、最終的な解答を我々は出すことができません。幸いなことにスーパーコンピュータは日々進歩しており、VR技術も含めた様々な可視化手法も同様です。今後も地磁気の謎に計算機シミュレーションの手法で迫っていきたいと思っています。



<図3>CAVE型VR装置を使った3次元的数据可視化の様子



<図4>地球シミュレータを使って得られたコア内部の流れと電流

光合成能力の改良

—高CO₂環境で生産性の高い作物を開発する—

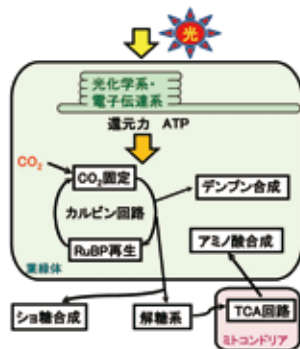
植物にとって高CO₂環境は好都合

地球温暖化の主要因とされる大気CO₂の濃度は増加の一途をたどっており、2050年には現在の約380ppmから600ppm近くにまで増加すると予想されている。植物はこのCO₂をエサとして光合成により有機物を合成して生きている。よってCO₂濃度の増加は基本的に光合成の促進につながり、植物の生育にプラスの効果をもたらすことが分かっている。私が研究対象としているイネでは、高CO₂条件で育成すると収量が10-20%程度増加する。しかし、この収量の増加は予想よりも少なく、高CO₂条件では生育後期に自ら光合成能力を下げってしまう現象（光合成のダウンレギュレーション）が起り、収量が思ったほど増加しないのである。

光合成速度は何で決まる？

まず光合成の反応について簡単に説明しよう<図1>。光化学反応系・電子伝達系で光エネルギーがATPやNADPH（還元力）といった化学エネルギーに変換され、それを利用してカルビン回路でCO₂が有機物に変換（固定）される。できた有機物の約8割はCO₂を有機物に変換する反応に必要なRuBPという物質を再生するのに用いられ、残りの約2割でデンプン、ショ糖、アミノ酸などが合成される。現在の大気CO₂濃度（380ppm程度）ではCO₂固定の最初の反応を触媒するRubiscoという酵素によって光合成速

度は律速（決定）されていると考えられる。この酵素の触媒速度は非常に遅く、それを補うために葉の可溶性タンパク質の約半分がRubiscoに割り当てられている。一方、CO₂濃度が高くなるとRubiscoの触媒反応が促進されるのでRuBPの再生能力が光合成速度の決定要因となる。

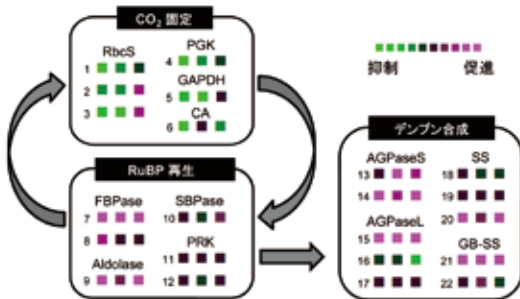


<図1> 光合成・基本代謝反応の概略

高CO₂で働きが活発になる遺伝子、抑制される遺伝子

では、光合成関連遺伝子の働きは高CO₂環境でどのように変化するのだろうか。私たちの研究から、Rubisco (RbcS) など初期CO₂固定に関係する遺伝子は働きが抑制され、RuBP再生やデンプン合成に関係する遺伝子は働きが活発になることが明らかとなった<図2>。高CO₂下ではRubiscoは過剰となり、RuBP再生やデンプン合成速度が重要となるのである。この結果を見ると、イネは高CO₂環境にうまく適応しようと遺伝子の働きを調節しているように見えるが、実際は光合

成の低下が起こってしまう。では高CO₂条件において高い光合成能力を發揮させるためには、どうすればいいのだろうか。1つは光合成のダウンレギュレーションのメカニズムを解明して、それを回避すること、もう1つは高CO₂下で見られた光合成関連遺伝子の適応反応を強化することが重要と考えられる。現在、私たちは高CO₂条件で働きが著しく活発になるOsCCT1とOsTPK1の2つの機能未知な遺伝子が、それらの現象において重要な働きを担っていると考え研究を進めている。この予想が正しければ、これらの遺伝子の働きを人為的に操作することにより、高CO₂環境での光合成能力の改良が可能ならずである。



<図2>高CO₂条件でイネを生育させた時の遺伝子の働きの変化

Rubiscoの酵素特性を高CO₂型に改変

高CO₂環境下ではRubiscoは直接的な光合成速度の決定要因とはならない。しかし、多量のタンパク質をこの1つの酵素に投資している状況に変わりはなく、植物にとって大きな無駄を生じることになる。その無駄を解消すれば植物にとって大きなメリットとなるはずである。高CO₂条件では、Rubisco量を65%程度まで減少させた方が光合成速度は高くなることが分かっている。それは、Rubiscoを減らした分、他の光合成関連タンパク質の量が相対的に増加し、RuBP再生能力



農学研究科助教

深山 浩

が高まるからである。しかし、それでもまだ可溶性タンパク質の30%程度をRubiscoに割り当てる必要がある。これまでの研究から、CO₂濃縮回路を持つC₄植物はイネなどのC₃植物とは異なる進化を遂げ、高CO₂条件に適した触媒速度の高いRubiscoを持つことが分かっている。その中でも、ソルガムのRubiscoが酵素特性、遺伝子配列の分析からイネの光合成の改良にとって有効であると考えられた。RubiscoはRbcLとRbcSの2種類のタンパク質で構成されているが、私たちはRbcSをソルガム型に遺伝子組換えすることにより、Rubiscoの触媒速度を約1.5倍に高めることに成功した。このRubiscoであればより少ない量で高い触媒活性を得ることが可能となり、高CO₂下での光合成能力の改良に極めて有効と考えられる。現在、ソルガムRbcS遺伝子組換えイネにおけるRubiscoの蓄積量を適切にコントロール(50%以下に抑制)することを試みている。

今回紹介した、高CO₂に対する遺伝子応答の人為的操作やRubiscoの酵素特性の改変に関する研究は現在進行中であり、解決しなければならない問題点も多い。しかし、これらの技術が確立できれば、将来における世界的な食糧の増産・安定供給に必ずや貢献できるものと考えつつ、学生達と共に研究に励んでいる。

ラテンアメリカの貧困削減と民主主義 —政治学と地域研究の狭間で

歴史的転換点にあるラテンアメリカ

地球の裏側にあるラテンアメリカ地域について、経済危機、政治的不安定、所得格差、慢性的貧困、政治腐敗、犯罪の多発など、これまで負の側面に焦点をあてて語られることが多かったように思われます。しかし21世紀に入ってから、そうした固定観念を覆すような、地殻変動ともいえる前向きな変化が起きていることは、まだ十分に知られていません。その中でも、民主主義の進展と貧困削減のための改革には目を見張るものがあります。私の研究は、ラテンアメリカが直面するこの2つの重要課題がどのように関連しているのか、政治学と地域研究の手法を用いて明らかにすることを目指しています。具体的に、貧困層が国民の多数を占める国で、民主化により政治的自由や政治参加の機会が広がると、貧困削減にどのような影響を及ぼすのだろうか、という問いかけに対して、政治学の理論から導き出される仮説群を、現地調査で集めた統計・資料を用いて検証する作業を行っています。そして、ラテンアメリカから得られる知見をもとに、既存の理論を見直すことを目指しています。

新たな貧困削減政策、 条件付現金給付政策とは？

1990年代後半以降、ラテンアメリカ諸国では、条件付現金給付政策と呼ばれる新しいタイプの貧困削減政策が広く導入されてきました。これ

は、厳しい受給資格審査を設けて本当に補助を必要としている人を選別し、選ばれた受給者に対して教育・栄養・保健面での総合的な所得移転を行うことを通じて人的資本形成を目指すことにより、世代を超えて引き継がれる貧困のサイクルを断ち切ることを目的としています。各家庭の母親が給付の受け取り手となり、子どもを学校や保健所の定期健康診断に通わせることを「条件」に給付が続けられる点で、貧困家庭の福祉依存を防ぐ効果も期待されています。メキシコのプログレサ(2002年にオパルトゥニダダスに改名)、ブラジルのボルサ・ファミリアをはじめとし、同政策が貧困削減に一定の効果をもたらしたことを受けて、現在では多数のアジア・アフリカ諸国でも導入されるに至っています。この革新的な貧困削減政策については、これまで経済学者によるインパクト評価研究が主流でした。つまり、現金給付が、給付を受けた家計の教育、栄養、保健状況を改善したかどうか、に焦点が当てられてきました。しかし、貧困削減が重要な政治課題である国では、さまざまな政治的要因が政策の効果を左右すると考えられますが、今まで政治学からのアプローチはほとんどなされてきませんでした。この問題意識が、私の研究の出発点となっています。

政治学的視点の必要性

ラテンアメリカにおける条件付現金給付政策の成功の背景には、権威主義体制から民主体制への移行という、大きな政治変化がありました。同

地域で国民の大半を占める貧困層の政治参加の機会が拡大すると、貧困削減政策は重要な政治課題と認識され、選挙キャンペーンでも各政党の候補者の間で主要な争点となりました。しかし、まだ民主主義が発展途上にあるラテンアメリカでは、政治腐敗の度合いが著しく、社会支出を中心とした公的資金の私的目的への流用が度々問題となってきました。とりわけ、選挙前に、貧困層からの政治的支持を動員する目的で貧困削減政策財源がバラマキの対象とされることが多くの国で見られます。したがって、貧困削減政策の効果を挙げるためには、こうした選挙目的への流用を防ぐことが重要となります。

これまで、プログレサという条件付現金給付政策を1997年に導入した先駆的な例、メキシコに焦点を当て、政権党はプログレサを選挙前の買票目的に流用したのかどうか、および貧困削減政策の政治的操作を監視するための制度がどのように構築されてきたのか、という2点について分析してきました。1番目の問いについては、政治的操作が実際にどのようにばら撒かれたのかを探るため、メキシコの約2400全市について、財源の配分と政治要因との関係について統計分析を行いました。その結果、2000年大統領選挙の年に、プログレサの給付は政権党の支持者の割合が多い市に対して、優先的に配分されていることを発見しました。しかし、2006年の大統領選挙の際には、政治要因の影響は確認されず、貧困レベルに従って財源がきちんと配分されていることが確認されました。この6年間で政治的操作の影響が消えたことは、監視制度の発展、すなわち2番目の問いと関連します。この間、民主化によって政党間競争が高まるとともに、市民社会も発達してきました。すると、野党や市民社会団体は、政権党による不正行為に対する監視を強め、恣意的な財源配分



国際協力研究科
准教授

高橋 百合子

を規制するための制度改革を促進しました。具体的に、2000年の政権交代以降、会計検査院の機能強化、情報公開制度の整備、議会による大統領・官僚機構のチェック機能の強化が行われ、その結果、貧困削減政策の政治的操作を抑制し、効果的な貧困削減の実施が可能となったのです。

外国語による研究成果発信

研究成果を、日本語だけでなく、英語やスペイン語などの外国語で発信することを常に心がけてきました。その理由として、まず、研究成果を現地に還元することが挙げられます。現地調査へ行くと、見ず知らずの外国人研究者である私のインタビューに快く答えてくださったり、寛大に知見・資料を提供してくださったりと、数多くの方々のご厚意に支えられて研究が成り立っていることを痛感します。そうした方が分かる言語で研究成果を発表することによって、僅かながらの恩返しをさせていただければ、と願っています。また、残念ながら日本でラテンアメリカ地域について研究する人の数は少ないので、厳しい批判にさらされ、切磋琢磨するためにも海外の学会で研究成果を発表することは重要だと考えています。まだまだ道半ばですが、こうした努力を地道に続けてゆきたいと思っています。

幕末
の船舶における
転換点

海軍科学研究科准教授

世良
亘

ドラマ等の影響で、坂本龍馬を初めとして幕末に注目が集まっているが、この時代は船舶においても大きな転換

期といえる時代である。国内においては和船だけから洋式の蒸気機関を備えた船が軍船として参入し、国際的には木船から鉄船・鋼船へ、そして帆船から汽船への移行が始まったのがこのころである。

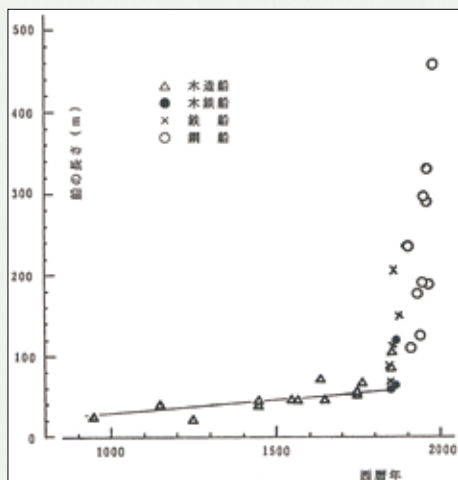
幕末、日本に開国を迫ったという黒船の絵を見るとマストを持った外輪船の姿をしており、帆船から汽船へ移り変わる典型的な姿を現している。蒸気機関の発明は1770年のことであるが、西洋でも船への実用化は1800年以降のことであり、大量の燃料等が必要なことから帆船の補助機関として使用するのがやっとなかった。蒸気機関の燃料消費が向上し、長期航海で汽船が帆船を上回るのは1880年代に入ってからのことである。この頃には、外輪船に対しスクリーンボアの優位性が証明されたことや、スエズ運河が開通しヨーロッパと東洋が近くなったことも影響していると考えられる。

同時期に、製鉄・製鋼技術がイギリスで発展し、それまでの木造船から鉄船、さらには鋼船へと変わっていった。これにより、強度が大幅に増したことから船舶は一気に大型化していくことになる。木造船では全長100m程が限界であったが、

あっという間に200m級の船が建造されることとなり、現在では400mを超えるような大型船が存在している。

江戸時代、幕府が鎖国体制を敷き大船建造を禁止したため、国内の船は和船と呼ばれる諸外国とは大きく異なる形の発展を遂げていた。日本の船舶は沿岸航海を目的とし、荒天時には近くの港に避難することを念頭に甲板もなく、一枚横帆による帆走が特徴であった。海軍力として比較すると、大洋を乗り越えてくるため荒天時でも走ることができ、さらに風のない時でも機械の力により進むことができる西洋船にはかなわない。

ちょうどこのような、西洋船舶の転換期に日本は開国を迎えることとなり、海軍力の増強のために西洋船を購入・建造することとなる。江戸幕府が保有した「咸臨丸」や「開陽丸」はテレビドラマでもよく出てくるが、このような転換期の姿を現していると考えてみるのも興味深いものがある。



船の長さの時代変化

地域に学び地域に貢献

昭和41年に神戸大学工学部土木工学科で始めた卒業研究は、雨水浸透水が斜面崩壊発生
の契機となる影響を模型実験から定性的に明
らかにすることが目的で、土と悪戦苦闘して
おりました。大学院進学後の昭和42年7月9日に六
甲山を中心として梅雨末期の集中豪雨があり、
数多くの山腹崩壊が発生し、死者が90名にも
達する大災害となりました。この災害を契機と
して、自然斜面を対象として崩壊原因を究明する
研究へと移行しました。ところが自然斜面は構
成材料が異なること、地形形状が異なること、
植生条件が異なることなど複雑です。このため
地質、地形、土質、植生など他の分野の研究
成果の勉強も始めました。いわゆる「木を見て
森を見ず」になることなく、まず森を見ること
から始めることにしました。この研究手法は、以
後の私の研究の進め方の基本となりました。

個別の成果を統合化する手法としては、アナ
ログ情報であった地形を格子でデジタル化し、
土の条件、推定表土層厚を入力して格子ごとに
安全率を計算するモデルを昭和58年に提案し
ました。当時、同様のモデル構築を目指して
いたアメリカの研究者に一步先んじることが
できました。

平成7年1月17日に、阪神・淡路大震災が
発生しました。大災害を受けた地元の研究者と
して何か貢献できないかと考えていたところ、
被災を受けた場所と受けなかった場所の分布に
明瞭な違いがあることに気づき、これは地盤
条件が影響しているのではないかと考えて、神
戸市と協力して高密度地盤データベース「神戸
JIBANKUN」を構築し、これを活用した被災分
布の研究を進めることができました。



沖村 孝
おきむら たかし

神戸大学名誉教授。1944年兵庫県生まれ。
69年神戸大学大学院工学研究科終了。84
年京都大学理学博士。95年工学部教授。
96年都市安全研究センター教授。08年退
職。現在は財団法人建設工学研究所常務
理事。著書(共著)は「豪雨時における斜面
崩壊のメカニズムおよび危険度予測」(地盤
工学会)、「地盤工学」(森北出版)など。受賞
は、砂防学会論文賞(1995)、環境大臣地
域環境保全功労者表彰(2010)など。

またこの災害を契機として、災害を防ぐ「防災」
の研究とともに、いかに被害を軽減させること
ができるかという「減災」を目的とした研究にも
着手しました。土砂災害の減災は、崩壊した土
砂が流下・堆積する空間の設定と、避難による
仕組みの構築です。大学退職後、幸いにも兵
庫県のご協力を得て、昭和58年に提案したモ
デルを使って降雨データを入力したリアルタイム
型のハザードマップシステムを構築し、時・空
間の危険情報の発信を行う仕組みを提案する
ことができました。

私の研究は、集中豪雨や地震を受けた神戸
で得られた知見が材料になっています。この成
果を活用して、今後も神戸の防災・減災に還元
・貢献できればと考えています。

神大人の本

2010.01 ~ 06

神戸大学のスタッフが著者、編者、監修者、翻訳者で、神戸大学ホームページ「神大人の本」コーナーに掲載された新刊を紹介します。価格は税込みです。



「先住民」とはだれか

窪田幸子／野林厚志 編
世界思想社 2009年11月
4,095円



ドイツ・エコロジー政党の誕生

「六八年運動」から緑の党へ

西田 慎 著
昭和堂 2009年12月
3,990円



もっと知りたい

カラヴァッジオ
—生涯と作品—

宮下規久朗 著
東京美術 2009年12月
1,890円



和歌文学大系72

琴後集

田中康二 著
明治書院 2009年12月
12,075円



雨月物語

田中康二／木越俊介／
天野聡一 編
三弥井書店 2009年12月
1,890円



カラヴァッジオ巡礼

宮下規久朗 著
新潮社 2010年1月
1,470円



開発経済学の挑戦3
開発と国家
—アフリカ政治経済論序説—

高橋基樹 著
勁草書房 2010年1月
4,410円



武力行使の政治学

単独と多角をめぐる国際政治と
アメリカ国内政治

多湖 淳 著
千倉書房 2010年1月
4,410円



中国語・日本語音声の 実験的研究

朱 春躍 著
くろしお出版 2010年1月
4,410円



江戸派の研究

田中康二 著
汲古書院 2010年2月
13,650円



都市の学校設置過程の 研究

—阪神間文教地区の成立—

湯田拓史 著
同時代社 2010年2月
3,360円



地域教育の構想

三上和夫／湯田拓史 編著
同時代社 2010年3月
4,410円



会津という神話

—く二つの戦後>をめぐる
<死者の政治学>—

田中 悟 著
ミネルヴァ書房 2010年3月
6,825円



学歴と就労の 比較教育社会学

—教育から職業へのトランジションII—

山内乾史／原 清治 編著
学文社 2010年3月
1,995円



入門 人的資源管理(第2版)

奥林康司／上林憲雄／
平野光俊 編著
中央経済社 2010年3月
2,940円



Support Vector Machines for Pattern Classification (Series: Advances in Pattern Recognition)

Shigeo Abe 著
Springer 2010年3月
99.95 €



ウォーホルの芸術

20世紀を映した鏡

宮下規久朗 著
光文社 2010年4月
882円



アジアの法整備と 法発展

金子由芳 著
大学教育出版 2010年4月
1,890円



乳幼児の 教育保育課程論

北野幸子 編著
建帛社 2010年4月
1,995円



論集 日本の学力問題(上巻) 学力論の変遷

山内乾史／原 清治 編著
日本図書センター 2010年5月
5,040円



論集 日本の学力問題(下巻) 学力研究の最前線

山内乾史／原 清治 編著
日本図書センター 2010年5月
5,040円



チェコ民族再生運動

—多様性の擁護、
あるいは小民族の存在論—

石川達夫 著
岩波書店 2010年5月
12,075円



評価のモダリティ

—現代日本語における記述的研究—

高梨信乃 著
くろしお出版 2010年6月
3,990円



在職五十余年の外国人教師

ロイ・スミス

人文学研究科准教授 河島 真

ロイ・スミス(Roy Smith)先生。この名前を懐かしく思い出される方も、今では少なくなってきたかも知れない。1909(明治42)年に神戸高等商業学校へ赴任してから、1968(昭和43)年に神戸大学を退職して帰国するまで、戦中・戦後の数年間を除き、五十年余りにわたって神戸大学及びその前身校で学生の教育に献身した外国人教師である。

スミスは、1878(明治11)年にアメリカのイリノイ州で生まれた。シカゴ大学とニューヨーク大学で哲学と商業学の修士号を取得し、1909(明治42)年に外国人教師として神戸高等商業学校(神戸高商)に赴任する。日本で2番目の高等商業学校として設立された神戸高商は、当時外国貿易を担う人材の育成に力を入れており、スミスのほかにも多くの外国人教師が教壇に立った。彼らの多くは語学教師であったが、スミスは単なる「英語」ではなく「商業英語」を教え、簿記や貿易実務の授業も担当した。さらに、神戸高商が昇格した神戸商業大学(神戸商大)においては、居並ぶ教授・助教授と肩を並べて、「外国貿易」の研究指導(ゼミナール)を主宰した。このことは、彼が外国人教師の中でも特別な存在であったことの証である。

スミスと神戸商大との最初の別れは、不幸にして戦争によってもたらされた。1941(昭和16)



年に日本とアメリカとの間で戦争が始まると、スミスは帰国を余儀なくされる。しかし、敗戦後の1947(昭和22)年、スミスは請われて再び日本の地を訪れ、神戸経済大学(神戸商業大学が改称)の外国人教師として教壇に復帰した。その後は、神戸経済大学を中心に設置された神戸大

学に移り、貿易実務、商業英語、アメリカ文化史などを講じながら、1968(昭和43)年に帰国するまで在職した。この時すでに彼は89歳。まさに、神戸高等商業学校から神戸大学に至る歴史を、みずからの人生と重ね合わせて生きてきたと言える。

スミスの帰国に際して、神戸高商時代に教えを受けた石井光次郎(当時衆議院議長)は「温厚にして極めて謙虚、且敬虔なるクリスチャンとして博愛に徹し、常に日本人の心を心として、教え子達の面倒を見られた」(ロイ・スミス『A Half Century in the Schools of Japan』序文、凌霜会、1968年)と語っている。スミスの人柄は学生たちを惹きつけてやまなかったようである。離日の数年前には、教え子たちの協力により彼のために住宅が提供された。大学に近い長峰台にあるこの建物は、ロイ・スミス館と呼ばれている。また、離日に際して建てられた彼の胸像は、今でも六甲台本館の傍らで、神戸大学の行く末を見守っている。

神戸大学の学部・研究科（大学院）

（平成 22 年4月）

神戸大学は平成22年度に、システム情報学研究科を新設しました。11学部、14研究科（大学院）を有する総合大学として、更に教育研究を推進していきます。

新たに設置したシステム情報学研究科は、システム科学専攻、情報科学専攻、計算科学専攻の3専攻から構成されており、次世代スーパーコンピュータとの連携も視野に入れ、システム情報を核に新興領域・融合領域における新たな学問領域の創出、技術革命の推進、高度な人材の養成を目指します。

教育研究組織



神戸大学最前線 — 研究・教育・産学官民連携 —

2010年11月1日発行
編集・発行＝神戸大学

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1
TEL:078-803-5022 FAX:078-803-5024
メーイル:ppr-kouhoushitsu@office.kobe-u.ac.jp



<http://www.kobe-u.ac.jp>