

64



- 中国との科学技術交流
- 言語の脳科学と教育 “ヒトはなぜことばを使えるのか”
- 革新的シミュレーションソフトウェアによる自動車空力設計イノベーションを目指して



# 中国との 科学技術交流

沖村 憲樹

独立行政法人科学技術振興機構 理事長



日本は、古来数千年、文字、文学、宗教、科学等あらゆる文化を中国から学んできた。

そして、明治以降、近代化に成功した日本に学ぶ中国留学生は多く、中国の要人も、日本留学経験者が多かった。

最近では、中国と欧米特にアメリカとの交流が極めて緊密となり、これらの国への優秀な留学生が中国に戻り、政治家、行政官、企業家、研究者となって、今日の中国の中心となっており、日本との関係が希薄となっている。極めて、残念である。

科学技術面において、中国は、研究開発人材、研究投資、特許、論文数、論文の質等、あらゆる科学技術指標において、急速に伸長し、日本に迫るか、抜き去るかと言う状況である。有人宇宙飛行を成し遂げた宇宙科学技術、自主技術で原子力発電所を建設し続ける原子力技術、パソコンの世界市場で活躍するコンピューター技術、世界最大の生産量を誇る鉄鋼業、造船業、自動車産業等、産業技術面でも、躍進著しい。

そして、本年ついに、スイスのシンクタンクIMDによって毎年発表されている国際競争力調査では、日本は24位、中国は15位と、中国は日本を抜いている。

日本は、中国から、謙虚に学び、交流する時代になっている。中国とより密接に深く交流するには、英語を介してばかりではなく、お互いの言語で、より一層直接交流する必要がある。私は、中国語は近い将来、英語と並ぶグローバルランゲージになると考えている。既に、13億の中国人、6000万人の海外の中国人により、中国語人口は世界最大である。さらに、中国との経済関係が増えると、中国語を使用せざるを得ない。とくに、アジア周辺諸国は、貿易も投資も中国が最大相手国となってきており、中国語は、不可欠となっていくだろう。

このような国際情勢を背景にJSTは、中国との交流を最重要と考え、次のような活動を行っている。

## 1) 北京事務所の開設

平成14年、中国科学技術部の支援を得て、北京に事務所を開設。開所式には、徐冠華科学技術部長、尾身科学技術担当大臣、中国科学技術関係要人、加納文部科学政務官のご出席を戴き、以降活発な活動を行っている。

## 2) 中国総合研究センターの開設

平成17年、中国の科学技術に関する情報を総合的に収集し調査研究を行う中国総合研究センターを開設。開設式には、

陳国家自然科学基金主任ほか、中国科学技術部、中国科学院等の幹部、松田科学技術担当大臣、有馬元文部科学大臣、遠山元文部科学大臣等のご出席を戴いた。中国側の協力を得て年間10万件の「中国科学技術文献データベース」の作成提供、シンポジウムの開催、マンスリーレポートの発行等活発な活動を行っている。

## 3) 研究協力

中国科学院上海精密光学研究所とJST（京都大学平尾教授）との間で、大型研究協力プロジェクトを実施し、多くの成果をあげた。また、中国国家自然基金との間で環境科学技術の分野について、中国科学技術部との間でナノテクノロジー分野について、戦略的国際協力プロジェクトを実施している。

## 4) 科学技術情報交流

前述の「中国科学技術文献データベース」作成提供のほか、中国科学院国家科学図書館蘭州分室日本情報センターの日本情報収集に協力し、JST理事長が同センターの顧問になると同時に、研究者を招き、日本の文献収集の支援を行っている。平成16年には、中国各州の科学技術情報関係機関22機関を招き、日中科学技術情報交流について検討を行った。

## 5) 日中機械翻訳の開発

中国科学技術文献の95パーセントは、中国語で表記されている。一方、現在の日中機械翻訳は翻訳率約50パーセント、特に科学技術関係は辞書が十分でなく、翻訳率が悪くなっている。科学技術振興調整費をいただいて、日本情報通信研究機構（NICT）とともに、国会図書館長尾真先生のご指導の元、NICTがソフトウェアを、JSTが日中科学技術辞書を担当し、翻訳率80パーセントの機械翻訳を開発中である。日中科学技術情報交流の抜本改善を目指している。

## 6) サイエンスリンクスジャパンの提供

「外国の方から、どのようにして、日本の科学技術情報にアクセスしていただけるか。」という議題に対し、日本の英語による科学技術情報を整理し、英語によるアクセス出来るように、ポータルサイト「サイエンスリンクスジャパン」を開発し、サービス提供をしている。中国の方のために、中国語版もサービス提供している。

JST北京事務所、中国総合研究センター、サイエンスリンクスジャパンには、JSTホームページより、アクセスしてみてください。

### おきむら・かずき

昭和38年中央大学法学部法律学科卒業。平成6年科学技術庁研究開発局長、平成7年科学技術政策研究所長、平成7年振興局長、平成8年官房長、平成10年科学審議官、平成13年科学技術振興事業団理事長、平成15年独立行政法人科学技術振興機構理事長に就任。



# 言語の脳科学と教育

## “ヒトはなぜ ことばを使えるのか”

萩原 裕子

●首都大学東京大学院人文科学研究科 教授



はぎわら・ひろこ

1955年山梨県生まれ。  
1987年、カナダ、マギル大学大学院言語学研究科博士課程修了、Ph.D.(言語学)。1984年-1990年金城学院大学文学部助教授、1990-2006年東京都立大学人文学部助教授、改組により2006年より首都大学東京大学院人文科学研究科人間科学専攻教授。2005年より文部科学省中央教育審議会外国語専門部会委員。

### はじめに

赤ちゃんは自然にことばを覚えられ  
るのに、大人になると、なぜ外国語を  
覚えるのは難しいのでしょうか。英語  
は早くから学びはじめる方が効果的  
なのでしょうか。大人になってからでも  
母語話者なみの外国語力は身につく  
のでしょうか。

21世紀になり世界がグローバル化し  
つつある今、国内外のさまざまな現場  
で、コミュニケーション能力の向上、  
外国語能力の必要性が叫ばれていま  
す。文部科学省は、昨年、小学校への

英語教育の一部必修化を決め、すで  
に実施のための具体的な検討に入っ  
ています。また一方では、日本がかつて経  
験したことのない少子高齢化社会を迎  
えるにあたり、社会を支える労働力の  
確保に努力しています。現状では、外  
国人労働者の雇用が緊急課題となっ  
ているのです。

私は、これらの諸問題を解決する  
キーワードの一つは、言語能力だと考  
えます。つまり、現代社会のさまざま  
な場面で言葉によるコミュニケーション  
を促進し、人がみな非母語を母語な  
みに使えるようになれば、将来、日本  
人は国際社会で今以上に貢献すること

## Contents

JISTEC REPORT・64

- |   |   |
|---|---|
| <p>02 巻頭言<br/>中国との科学技術交流<br/>●独立行政法人科学技術振興機構<br/>理事長／沖村 憲樹</p> <p>03 言語の脳科学と教育<br/>“ヒトはなぜことばを使えるのか”<br/>●首都大学東京大学院人文科学研究科<br/>教授／萩原 裕子</p> <p>07 TOPICS<br/>革新的シミュレーションソフトウェア<br/>による自動車空力設計イノベーション<br/>を目指して<br/>●電気通信大学知能機械工学科<br/>准教授／坪倉 誠</p> <p>10 JISTEC NEWS<br/>▶第2回「科学技術・文化交流サロン」<br/>開催</p> | <p>11 平成19年度新規事業紹介<br/>アジアにおける国際活動の戦略的推進<br/>のための外国人研究者の<br/>受入れ促進手法開発</p> <p>11 中国政府派遣研究員を受け入れて</p> <p>12 JISTEC NEWS<br/>▶第20回総会開催</p> <p>13 外国人研究者用宿舎／<br/>二の宮ハウス・竹園ハウス</p> <p>14 外国人研究者からのMessage<br/>日本は私の夢の国、<br/>はたまた運命の国？</p> |
|---|---|



ができて、外国人やその子弟はより良い形で日本社会にとけ込み、社会を支える大きな力となってくれと考えます。

## 言語の起源、ことばの進化

では、そもそも言語能力とは何を指すのでしょうか。言葉は人間にしかない特別な機能です。しかし、チンパンジーとヒトではその遺伝子は1.2パーセントほどしか違いません。では一体、私達はどのようにして、そのわずかな遺伝子上の違いを遙かに越える、豊かで創造的なことばの世界を獲得できたのでしょうか。

言語起源にかんする一般的な見方によりますと、人類の言葉の萌芽は今から約200万年前、ホモ・ハビリスと呼ばれていた猿人の時代に遡ると言われています。彼らはそれまでのアフリカヌスとは異なり、直立し二足歩行をするようになりました。遺跡からは石の道具が発見され、石斧で削られた石片からは、利き手が右利きだったことが分かりました。それゆえ言語は左脳にあるのではないかと言われています。その後発声器官に変化が生じ、約3万年前のネアンデルタール人では喉頭蓋が下がることで軟口蓋との間が広がり、約1万年前のクロマニヨン人では舌骨が降下することにより下顎がより大きく開かれ、広い口腔内でさまざまな発音ができるようになりました。

しかし最も重要な変化は、現生人のクロマニヨン人になり前頭連合野が飛躍的に発達し、前頭葉の容量が増えたことにあります。ネアンデルタール人の脳全体の容量はクロマニヨン人よりも大きかったのですが、前頭葉の容量は小さかったと言われています。

## ヒト言語は何が特別か：生成文法の仮説

2002年、アメリカの科学誌Scienceに言語能力の生物学的基盤についての興味深い論文が載りました。著者はハーバード大学の生物学者マーク・ハウザーとフィッチ、それにマサチューセッツ工科大学の言語学者ノーム・チョムスキーです。ノーム・チョムスキーは、今から丁度50年前の1957年に「生成文法」という言語理論を提唱しました。これはヒト言語の構造的な仕組みにかんするモデルです。その後大変精力的に研究を推し進め、最近になってやっとヒト言語機能の本質的特徴が分かってきました。それによると、チンパンジーやサルにはないヒト言語機能の本質的特徴とは「再帰性」と呼ばれるものです。生物が有する記号体系には「有限状態文法」と「句構造文法」という2つの種類があります。

図1をご覧ください。有限状態文法では要素が線状に配列されますが、句構造文法では規則が繰り返して（再帰的に）適用されて、その結果として「埋め込み構造」が出来上がります。彼らの仮説によると、チンパンジーの記号体系は「有限状態文法」であり、ヒトの言語体系は「句構造文法」とであると言います。この入れ子型の「埋め込み構造」がまさに人間言語の特徴と言うわけです。

面白いことに、有限状態文法では、例にあるように、文章が順番に一つずつ並んでいるので、比較的容易に理解できます。しかし、入れ子型の文章では、主語と述語が離れているので、複雑な文章になると容易には理解できません。言い換えれば、有限状態文法からなる文章を理解するには、ワーキングメモリーの容量は少なくてすみますが、句構造文法からなる文章はワーキングメモリーの容量が大きくないと理解できないことになります。

これまでをまとめると、「ヒトはなぜことばを使えるのか」という問いに対する答えは、まず発声器官が変化し、その後、脳の前頭連合野が拡大しワーキングメモリーの容量が大きくなったことによって、進化のある段階でそこに句構造文法という複雑な構造を生み出せる規則体系が備わったから、というものです。これはあくまでも仮説ですが、現在最も有力な仮説と考えられています。

## 母語の発達と脳の成長

では次に、ヒトが誕生してからのことばを獲得する過程を見てみましょう。これまでの言語発達の研究は、主に乳幼児が自然に話すのを観察したり、保護者などとの会話を記録する方法でした。しかし、近年、生きているヒトの脳をみることのできる脳機能イメージングの技術が開発されて、それにより、より客観的で科学的なデータが得られるようになりました。

とはいえ、乳幼児の脳計測にはそれなりの難しさがあります。固定式の大型の機械は、ただでさえじっとしていない乳幼児では使うことはできません。身体の振動がノイズとなってデータに影響してしまいます。また非侵襲的とはいえ、核磁気が生体に与える影響については完全に分かっている訳ではありませんから、倫理面でも制約があります。

そのような状況で、現在、信頼できる手法の一つに、事象関連電位（Event-related potentials, ERP）があります。これは脳波の一種です。ある外界からの刺激に対して、被験者の意図とは関係なく、脳が勝手に反応する時の電位を捉える機械なので、安全で、かつ被験者にあまり負担はかかりません。頭皮の数カ所に電極を着けますが、刺激もなくとても安全です。幼児の場合、コンピューターの画面に映るアニメ

メーションを見てもらい、スピーカーから刺激音を出すと、子供はアニメーションに夢中になっているので、それほど動いたりしません。その間にデータを取るのです。

欧米では1980年以降、言語の事象関連電位の研究が盛んになり、言語処理を反映する神経生理学的指標がいくつも確立されています。

図2をご覧ください。まず、音を聞いている時に、標準的な刺激音の間に、たまにそれとは違う音が聞こえると、それに対して脳が反応します。その時に現れる脳波をミスマッチ・ネガティビティー（MMN）と言います。この脳波は、すでに生後2ヵ月で、/b/と/v/のような音素の弁別の課題で見ることができます。5ヵ月ころになると、語音の強弱パターンの違いに対してこの脳波が現れます。これによって乳児がすでにこの時期、単語の区切りを認識していることが分かります。

さらに9ヵ月ころには、間合い、音の高低、音節長などを手がかりに、句の終わりに現れるCPSという陽性波が見られます。句を一つのまとまりとして捉えていることが分かります。またこの頃には、耳から入ってくる言語音の配列が、母語にある音かない音かの違いも分かり始めます。それに伴い、母語にない音は必要ないので、次第に言語音としては捉えなくなってしまう。

1歳を過ぎる頃には、単語の意味の区別ができるようになります。例えば[k]と[h]という音の違いがすでに分かっているのを、それを頼りにcatとhatの違いが分かるのです。14ヵ月ころになると、絵でみた内容が聴いた単語の意味と違う場合には、N400と呼ばれる脳波が現れます。これは、意味的におかしな単語が現れた時に出現する脳波として広く知られています。

その後、30ヵ月（2歳半）頃になると、単語の品詞が間違っているときに、早いタイミングで現れるELANと呼ばれる左前頭部陰性波と、それに続いてP600と呼ばれる陽性波が見られます。これは文法的におかしな文章に対して現れる脳波です。つまりこの頃になると、すでに、脳の中で文法の習得がまわっていることが分かります。

## 第二言語習得と感受性期

脳のさまざまな機能には、その学習の過程でそれぞれ異なった臨界期があります。言語については、前にも触れましたが、母語にない音は生後9ヵ月をすぎた頃から認識しにくくなると言われています。

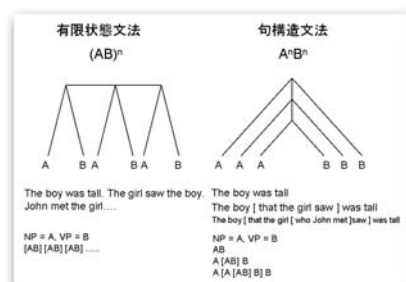
では語彙や文法はどうでしょうか。一般に、語彙の習得に年齢はあまり関係ないということは、誰も実感としてお持ちではないでしょうか。時代が変わるにつれ語彙も変化し、そのつど

新しい表現を覚えなければなりません。一方、文法は早く始めるほど上達するのではないと思われるかもしれませんが、確かに幼い頃英語圏で生活したことのある人は、大人になってからも流暢な英語を話しているような印象があります。しかし、私達の最近の研究では、必ずしもそうとは限らないことが分かってきました。

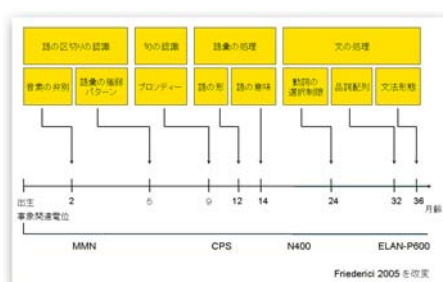
私達の研究室では、文法の感受性期を探ることを目的として、成人の日本人英語学習者を対象に、事象関連電位の実験を行いました。具体的には、小学校低学年から英語学習をしたグループと中学に入ってから学校で英語を始めたグループに分け、さらにそれぞれのグループについて、TOEFL550点以上、TOEIC840点以上の習熟度が高いグループと、それ以下の低いグループに分けました。いずれも平均年齢23歳前後で、海外生活の経験は1ヵ月以内です。

さて、英語のネイティブでは、文法的におかしな文章に対して、P600という脳波が現れます。では、日本人英語学習者はどうでしょうか。例えば、*My aunt said that me was very different from my sister.*のような文は、下線で示した代名詞が間違っています。このような間違いに対しては、年齢、習熟度を問わず全てのグループでP600が観察されました。日本人は英語がそれほど上達していなくても、明らかに文法的におかしな文だと気づいたので

次に、*Many boys likes movies with action.*のような文は、下線で示した動詞が間違っています。主語が複数形ですので、動詞には三人称単数の-sはつきません。このような文に対しては、習熟度の高いグループのみにP600が現れて、低いグループでは観察されませんでした。学習をはじめた年齢は関係ありません。日本人は三人称単数の-sのように、母語にない文法項目は苦



▲図1  
2種類の記号体系



▲図2  
母語の発達とともにみられる事象関連電位



手と言われていますが、早く始めただけではだめで、習熟度が高くなければ、このような間違いに気がつかないようです。

ここで重要なことは、これまで一般に、非母語では、思春期以降に学習を始めたのではネイティブなみの文法能力は身につかないと考えられてきました。しかし、実はそのようなことはなく、私達の研究によると、外国語環境で、しかも思春期以降に始めても、習熟度が高くなればネイティブと同じ脳反応が得られることが分かりました。これは、英語は早く始めなければ身につかない、という考えを覆す新しい発見です。私達の脳は、成人になってからでも想像以上の可塑性があるのです。もし、これが正しいければ、ことばの学習はいつはじめても遅いことはなく、努力次第で脳の反応もネイティブに近づけることになります。

## 小学生コホート調査

現在、私達は、(独) 科学技術振興機構 社会技術研究開発センターの研究開発領域「脳科学と教育」の一環として、「言語の発達・脳の成長・言語教育に関する統合的研究」というプロジェクトを実施しています。このプロジェクトの一つに、小学生コホート調査があります。

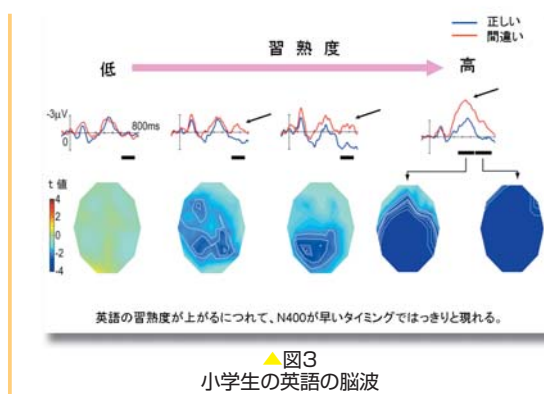
具体的には、英語イメージ教育を受けている小学生、英語を週1回学校でネイティブに習っている小学生、そして英語活動はなにもしていない小学生、全員で約380名が参加しています。

1年に一回、3年間に渡って追跡調査をしています。脳波と光トポグラフィーという機械で脳計測を行い、英語のテストと国語のテスト、それに保護者のアンケート調査を実施しています。

図3をご覧ください。英語の習熟度が低いグループから高いグループについて、脳波とトポグラフィーを左から順番に示しています。英語の単語理解について調べたところ、習熟度が低いグループでは正しい刺激の脳波(青線)と間違い刺激の脳波(赤線)とに差はなく、脳は同じように反応していますが、習熟度が高いグループでは、間違い刺激の脳波が正しい刺激の脳波から分かれて、N400という陰性波があらわれています。トポグラフィーで見ても、N400を示す青い部分が強くなっています。習熟度が最も高いグループでは、最も大きいN400が現れています。これは、脳が英語の間違いに気づいていることを示しています。英語が上達するにつれて、N400の反応が強くなっていることが分かります。

## 教育と社会問題の解決に向けて

脳計測を含んだこのような大規模コホート調査は世界でも初めての試みです。新しい知見を得るためには言語学の基礎のみならず、脳科学、人口統計学の最新の技法や解析法、それに心理学や教育学の概念も駆使しなければなりません。早期英語教育の功罪については、現在、世間で広く議論されていますが、問題なのは、科学的なデータが一つもないことです。そこで私達は生物学的視点を取り入れたデータを提供しようと考えました。このような研究をすることにより、最終的には、脳の働き方からみた効果的な外国語教育の最適導入期、教授法、学習法を見つ



け出し、少しでも日本人の英語に対する苦手意識をなくすことができればと考えています。

もちろん、これは英語学習者に限ったことではなく、言語の学習プロセスを調べているので、日本語を学ぶ外国人にも当てはまります。冒頭でも述べましたように、将来の日本はますます外国人の居住者が増えると思います。彼らが日本社会に良い形でとけ込むための言葉の教育にも役立てることができればと願っています。

## おわりに

小学生コホート調査では、思わぬ副産物もありました。これまでのような研究室ベースの実験ではなく、脳計測車「わくわく脳科学」号を設計、開発、製造できたのは、画期的なことでした。このトラックで大学の研究室のメンバーたちが小学校に出かけて行って毎日脳計測をしています。そうすることで、より多くの子供たちに参加してもらえるのです。しかし、何よりも感動的なことは、子供や保護者の方々がとても協力的です。というのも、普段大学生に接したことのない小学生にとって、真剣に研究をしている大人の姿を見ることで、子供達にもその研究の意味が分かるようです。そして、そのことを通して、さらに科学とはどのようなものかを身近に感じる、良い体験の場となっているようです。





坪倉 誠

●電気通信大学知能機械工学科 准教授

## 革新的シミュレーションソフトウェアによる 自動車空力設計イノベーションを目指して

### 1. 自動車の空力設計

高速道路を走行中に、トンネル出口や海岸線・橋梁等で強い横風に煽られてハンドルを取られ、ヒヤリとした経験は誰もがもちのことだと思います。このように自動車が高速で走行すると、車両運動に対する空気から受ける力（空気力）の重要性が相対的に大きくなります。一般車両に作用する空気力は主として抵抗として作用し、この抵抗を低減することは高速走行時の自動車の燃費や最高速度の向上につながります。また、自動車を横から見た中央断面は翼に近い形状をしていることから、抵抗の他に揚力も作用し、この値は自動車の高速安定性に重要な影響を与えます。その究極は自動車レースであり、最高峰のフォーミュラ・ワン（F1）ではより高速にコーナリングを行うために、600キログラムの車体重量に対して、フロント・リヤウィング等の空力パーツを利用してその数倍の2トン以上の空気力で車体を地面に押さえ付け（ダウンフォース）、タイヤグリップを確保しています。この結果、コーナリングでの横荷重は体重の

数倍に達します。F1の世界での空力評価の重要性は日々増すばかりで、現在のF1トップチームは一年を通じて1基数十億円とも言われる高性能風洞をフル稼働して車両空力評価を行っており、人件費と合わせてそのコストは膨大になっています。また各国の大手自動車会社がF1に参戦している現状から、このF1で培われた高精度風洞空力計測技術が一般車開発にも還元されていることは、疑う余地がありません。

風洞実験による車体空力評価はヨーロッパ、特にドイツが秀でており、1930年代のアウトバーンの建設に伴う高速走行安定性の需要が増すと、早くも1940年代には自動車用風洞の建設が始まりました。これに対して日本で自動車会社各社が風洞実験設備の建設に着手したのは1970年頃であり、こと空力設計という観点からは現在も欧州が一歩リードしているという印象があります。この原因として、一つには制限速度が高々100km/h程度の日本の道路では、空力問題は顕在化しないという考えが今日まで支配的であり、自動車デザインにおける空力性能の要素は高くなかったことが挙げられます。しか

し、環境負荷を配慮して低燃費への要求が益々高まる中、自動車の空力抵抗低減（一般に1割程度の抵抗低減が数%の燃費向上に結びつくと考えられます）の要求はより高まりつつあります。これに加えて、昨今、定常的な空気抵抗に加えて、冒頭で述べたような急な横風やハンドル操作、追越し時等に発生する非定常的な空力評価の重要性が指摘されています。しかしながら理想的な走行状態を模擬する風洞実験は、高精度に定常空力評価が行える半面、膨大なコストがかかると共に、非定常空力評価が困難であるという欠点を有しています。このようにより実際の走行時を想定した、非定常特性に着目した空力評価が実現すれば、自動車の空力設計においてイノベーションを生み出す可能性があることから、風洞実験に代わる新たな空力評価システムが待ち望まれています。

### 2. デジタルエンジニアリング

近年の計算機技術の進歩は目覚しく、産業界における設計・開発の高効率化による期間短縮、コスト削減を目

つばくら・まこと

1997年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。電気通信大学准教授。1999年東京工業大学大学院講師、2003年電気通信大学助教授、現在同大准教授。2002年より文部科学省ITプログラム「戦略的基盤ソフトウェアの開発」プロジェクトにメンバーとして参画。現在は「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」プロジェクトメンバー。

指して、コンピュータを用いた製品の設計、製造、工程設計等、CAE技術（Computer Aided Engineering）が積極的に導入されています。この中でも、構造物・材料の変形や、熱・流体の挙動とそれに伴う騒音の発生等、物理法則に基づく現象に対して、コンピュータを用いてその解を予測する計算科学技術が、理論、実験に次ぐ第三の解析手法として着目されています。このようなものづくりにおける競争力強化のためのコンピュータの活用を総称してデジタルエンジニアリングと呼びます。特に自動車業界は、このデジタルエンジニアリング技術が最も進んでいる分野であり、車両空力評価に対しても数値流体力学（Computational Fluid Dynamics, CFD）の導入が積極的に進められています。しかしCFDは膨大な計算資源を必要とすることで悪名高く、今のところ自動車のような複雑な形状に対しては様々な物理モデルを導入せざるを得ません。結果、風洞実験と比較してコスト問題に対しては優るものの精度の点ではまだまだ劣っています。現状は、開発初期における風洞実験の付随的役割を担っているに過ぎず、風洞実験に代わる評価システムとしての地位は確立できていません。

### 3. 革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発

計算科学技術は自動車業界のみならず、わが国の科学技術の発展、産業競争力の強化や社会生活の安全性、環境保全等を支える共通基盤として今後ますます重要になっていくと考えられています。この計算科学技術の進展は、大きくソフトウェア、ハードウェア、

二つの技術の進歩に依存します。

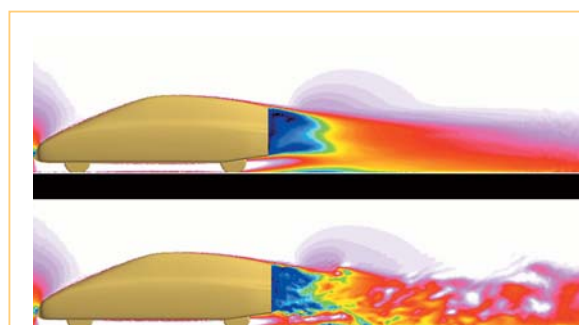
ハードウェア開発、特に最先端計算科学技術を担うハイエンドスーパーコンピュータ（スパコン）の開発については、1946年の米国によるENIAC開発以来、一貫して米が世界をリードしていましたが、特に1990年以降は日本の健闘が目立つようになりました。そして、1997年国家プロジェクトとして開発が始まった地球シミュレータ<sup>\*1</sup>が、2002年6月にベンチマークテストで演算速度35.9テラ（ $10^{12}$ ）フロップスを記録してスパコンTop500<sup>\*2</sup>で2位に大差を付けてついにトップを獲得しました。これはスプートニクショックになぞらえてコンピュータニクと呼ばれ、米国に大きな衝撃を与えました。現在も日米双方で国際競争力の指標の一つとしてスーパーコンピュータの開発が進められており、政府主導の下、2010年までには数十ペタ（ $10^{15}$ ）フロップス（ペタ級）のスパコンの実現を目指して計画が進行中です。

これに対してもう一方のソフトウェアについては、スパコンユーザーの独自開発コードの利用が一般的であり、特に産業競争力強化に直結する応用解析ソフトウェアについては、欧米各国の汎用ソフトウェアの普及と比較して甚だ心もとない状況でした。このような背景を受けて、2002年度に文部科学省ITプログラムの一環として、「戦略的基盤ソフトウェアの開発」プロジェクトが東京大学生産技術研究所計算科学技術連携研究センターを拠点としてスタートしました。プロジェクトリー

ダーの加藤千幸教授の下、東京大学大学院工学系研究科、国立医薬品食品衛生研究所、独立行政法人物質・材料研究機構、財団法人高度情報科学技術研究機構、アドバンスソフト株式会社などとの産学官連携により、科学技術重点分野であるバイオ・ナノ、エネルギー・環境各分野において、世界水準の実用ソフトウェアの開発がスタートしました。その後、このプロジェクトは2005年度からは次世代ITプログラム「革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発」<sup>\*3</sup>として発展的に継承され、(1)生命現象シミュレーション、(2)マルチスケール連成シミュレーション、(3)都市安全・環境シミュレーション、(4)共通基盤ソフトウェアの4グループ、総勢120名体制で最先端の実用的基盤ソフトウェアの研究開発を推進しています。

## 4. HPC（High Performance Computing）による次世代空力解析

スパコンのようなハイエンド計算機を用いて膨大な計算を短時間のうちに行うことをHPC（High-Performance Computing）と呼びます。様々な科学計算の内、特にCFDはHPCと密接に繋がっており、新たなスパコンが開発されるやいなや世界最大のCFD解析が実



▲図1：自動車周りの流れのCFD解析  
（上：定常解析、下：非定常解析）

#### 参考文献

- ※1： <http://www.es.jamstec.go.jp/> ※2： <http://www.top500.org/>  
 ※3： <http://www.rss21.iis.u-tokyo.ac.jp/>



施され、実験計測では得ることが非常に困難な物理的知見や発見がCFDを通してなされています。HPC技術によるCFD解析は当然基礎物理的問題のみならず、工学上も解析所要時間の短縮化や高精度化、より現実の問題に則した大規模複雑化等の様々なメリットがあります。このようなデジタルエンジニアリング技術へのHPC技術導入を目指して、2005年度より地球シミュレータ共同利用プロジェクトの下、上記革新的シミュレーションソフトウェアの地球シミュレータへの移植が進行しています。このプロジェクトの中で、次世代空力解析による空力設計イノベーションを目指して、フォーミュラカーの空力解析を行いました。

CFDは膨大な計算資源を必要とすることから、自動車のような複雑な形状に対してはレイノルズ平均モデル(RANS)と呼ばれる物理モデルを導入し、計算の簡略化を図ります。これは流れ場を平均場と変動場に分離し、平均速度や平均圧力等を直接CFDにより計算する手法です。RANSで得られた速度場を図1上に示します。計算機条件の制約から、自動車業界のみならず産業界全体において、特に流れの変動成分が重要とならない限りはこの手法が一般に利用されています。しかし、実際の流れ場は大きな変動を含んだ図

1下のような流れになっていることは容易に想像でき、RANS解析では導入した物理モデルによる精度の悪化のみならず、冒頭でものべた横風や追越し等の非定常性が重要となる空力解析の実施は困難となります。そこで我々は、RANSに替わりラージエディシミュレーション(Large Eddy Simulation, LES)と呼ばれる、流れ場の重要な非定常性を直接解析する手法を採用しました。一般にRANS解析に対してLES解析はさらに膨大な計算時間と解像度を必要としますが、革新的シミュレーションソフトウェアFront Flowを地球シミュレータに移植することで解析を実現し、その有用性を検討しました。

解析対象は、全日本選手権フォーミュラ・ニッポンで使用されたLOLA社製B0351フォーミュラカーとし、LOLA社提供の風洞実験データの比較によりその解析性能を評価しました。上で述べたとおり、フォーミュラカーは自動車の中でも最も空力解析が重要であり、要求される精度、開発スパン等を考慮すると、産業界でも最も過酷な空力解析ターゲットといえます。即ち、究極のハードウェア(地球シミュレータ)とソフトウェア(Front Flow)を用いて、究極のターゲットを解析し、現在のCFDによる空力解析の限界を調べてみようというわけです。

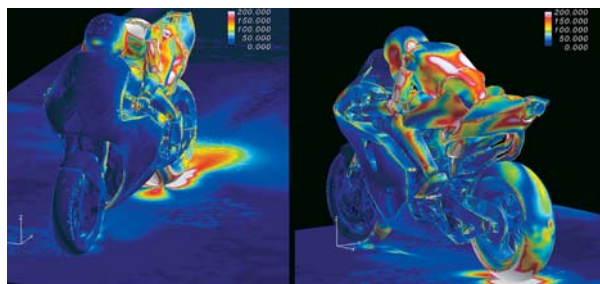
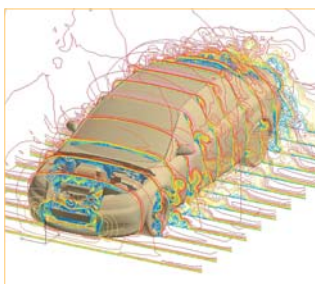
CFDでは流れ領域を計算セルと呼ばれる微少な要素に分割し、各セルでの流体質量や運動量の保存則を流れ場全体で連立させて解析を行います。形状が非常に複雑なフォーミュラカーの場合、本解析で用いたセルの数は1億2千万要素に達し、非定常LES解析では世界最大規模となりました。解析には連続実時間でおおよそ120時間に達しました。図2に本解析が捕らえた車体周りの非定常な流れの様子を示します。特にフロントタイヤ後方や車体後流れに大きな乱れが観察され、フロントタイヤからの乱れが車体側面(サイドポンツーン)と干渉していることが見て取れます。風洞実験と本解析を比較した結果、車体抵抗を10%以内の誤差で再現できた他、特にフォーミュラカーにおいて重要なダウンフォースを1~2%程度の誤差で再現することに成功し、定常的な空力予測においてもHPC技術によるLES解析が有力なツールとなりえることを実証しました。

## 5. 一般車種への展開と今後

現在、国内自動車メーカーの協力の下、開発したHPC版Front Flowを市販車に適用し、特に非定常空力特性の予測手法としてその有用性を検討しています(図3参照)。セダン形状の車両



▲図2：フォーミュラカー周りの非定常流れの様子（流速の可視化）



▲図3：市販四輪車、二輪車解析の実例（左：速度分布、右：変動圧力分布）

や二輪車の周りには平均場として様々な組織的渦構造が現れることがある程度知られていましたが、RANS解析では分解が困難なであった非定常渦の存在がHPC-LESを通して判ってきました。今後、急な風向変化や車体姿勢変化に伴い発生する非定常空力とこれらの非定常渦との関係を、流れと車両との間の相互作用の観点から解析し、車両の運動特性に与える影響を解明することが重要なテーマとなります。最終目標は自動車の運動と車体周り流れとの連成解析を実現することで、風洞に替わる新たな空力評価システムとしてHPC-LESが実用化され、今までなし得なかった新たな視点から自動車空力設

計イノベーションに貢献することです。

HPC利用の大きな問題点はスパコン利用の計算コスト高にあり、現時点では民間企業のHPC利用は容易ではありませんが、需要の高まりは確実に計算コストを下げることに繋がります。また昨今のコンピュータの計算処理能力の急速な成長により、現在の地球シミュレータの演算性能は、十数年後には汎用計算機で達成されることになるでしょう。今後、HPC利用によるデジタルエンジニアリングにより、さまざまな産業分野で設計イノベーションが展開されることが期待されます。

## 6. 謝辞

本研究は、文部科学省次世代IT基盤構築のための研究開発プログラム「戦略的革新シミュレーションソフトウェアの研究開発」プロジェクト（プロジェクト代表：東京大学生産技術研究所教授 加藤千幸教授）の下、地球シミュレータ共同利用プロジェクトの一環として行われました。フォーミュラカーのデータ提供には（株）日本レースプロモーション、英国LOLA社、（株）ルマン各社の協力を頂きました。一般車種への展開では、スズキ（株）、マツダ（株）のご協力を頂きました。あわせてここに謝意を表します。



## JISTEC News

### ① 第2回「科学技術・文化交流サロン（CST International Salon）」開催

第2回CSTインターナショナルサロンが、平成19年4月23日（月）18：00～20：00 独立行政法人科学技術振興機構 東京本部 地階ホールにおいて開催されました。本サロンは、国際交流の新しい試みとして、在日外国大使館アタッシュェと国内産学官の方々との定期的な情報収集等交流の場を設置し、参加者それぞれが人的ネットワークの構築に資することを目的に、適切な講師の方に話題提供をお願いして交流を行なっ

ております。

今回は、メイン・スピーカーとして内閣特別顧問・前日本学術会議会長の黒川清氏をお迎えして、「イノベーション25」についてご講演をいただきました。先見性のある話題で将来を見据えた内容であり非常に好評でありました。また、フランス大使館参事官のジャン・ルイ・アルマン氏より海外情報として「Nation's Pride」について大変興味深いご講演をいた

いただきました。講演会のあとは引き続き懇親会が行なわれ予定時間をオーバーするほどに歓談いただきました。アメリカ、ヨーロッパ、アジアの19カ国在京大使館のアタッシュェを含め総勢97名の方々に参加していただき有意義な交流がなされました。



# 平成19年度新規事業紹介

## アジアにおける国際活動の戦略的推進のための 外国人研究者の受入れ促進手法開発

「第3期科学技術基本計画」（平成18年3月）において、「国際活動の戦略的推進」が重要政策の1つとして位置付けられており、我が国の研究者を世界に通用する人材に育むとともに、優秀な外国人研究者の受入れにより研究の多様性や研究水準の向上を図ることにより、我が国の科学技術協力を強化することが上げられている。また、地理的・自然環境的な近接性、科学技術水準の急速な向上、経済関係の緊密化等の国際情勢に鑑み、アジア諸国との間で科学技術の連携を強化して、内外から日本に期待される役割を果たしていくため、アジア諸国との研究者の交流を促進し、ネットワーク形成やアジア地域における共通課題への対応等を通じて、アジア諸国との科学技術コミュニティの強化を図ることが重要であると指摘されている。

文部科学省から受託した本事業は、これらを踏まえ、アジア諸国の外国人研究者を我が国に受け入れ、研究活動を行わせることにより、以下の事項を総合的かつ長期的な計画の下に分析し、我が国の研究環境の活性化や、我が国の大学等研究機関の研究競争力及び研究水準向上のための指針を例示し、我が国の研究環境の国際化を推進するための手法開発を行うこと等を目的としている。

- ①アジア諸国の外国人研究者が日本で研究活動を行う上でのより良い環境作りのために改善が望まれる諸課題
- ②受入れ期間終了後も引き続き日本の研究機関や企業で研究活動を行うことを希望するアジア諸国の外国人研究者が抱える問題とニーズ、及び受入れを希望する研究機関や企業が抱える問題とニーズ
- ③日本で研究活動を行うアジア諸国の外国人研究者が帰国後に日本の受入れ研究機関との継続的・発展的な交流促進に携わる上での成功事例と諸課題

## 「中国政府派遣研究員を受け入れて」

東京農工大学大学院機械システム工学専攻 教授 ◆国枝 正典



ハルビン工業大学機電工程学院助教授の楊曉冬先生を2005年10月3日から2006年10月2日まで受け入れました。何ごとにも積極的な方で、研究はもちろんですが、ゲストルームよりむしろ研究室にいて学生との交流を何よりも大切にしていました。研究室のコンパや旅行には私より真面目に出席し、日本文化や日本料理のよき理解者でした。私も中国の大学での研究室の運営や教育について、いろいろと教えていただきました。ハルビンの街やハルビン工業大学が歴史的にロシアの影響を強く受けていて、昔からとてもハイカラで近代的であることも知りました。

中国の学生はとても真面目なことはよく知られていますが、学部4年になって研究室に配属されてからの日本の学生はとても研究熱心だと評価して下さいました。ご自身はキャンパスに隣接して建っている国際交流会館に居住していましたので、毎日夜中まで研究室で研究をなさっていました。人柄がとてもよく、研究成果もすばらしかったので、学生たちの信望を集めていました。10月2日の帰国を前に、楊先生から私たち一人ひとりにメールでいただいたメッセージはとても感動的でした。帰国の当日は、研究室みんなでJR中央線の始発に乗って、新宿のリムジンバスの発着所ま

で見送りに行きました。

楊先生の専門は放電加工です。放電加工は硬度によらず複雑・微細な形状を精度よく加工できるので、金型製作にはなくてはならない加工法です。中国のもののづくりの技術はすさまじい勢いで発展していますが、ハルビン工業大学はそれを支える放電加工の研究で有名です。滞在中は、回路中の浮遊容量が原因で最小放電エネルギーに限界があった従来のRC放電回路に替わり、ナノサイズの放電痕直径が得られる、容量結合型の放電パルス電源の開発研究に携わっていただきました。解析が得意で、回路の理論的な動作の解明が一挙に進み、国内学会発表3件、投稿論文1報、国際会議発表1件という多くの成果を挙げて下さいました。その国際会議（ISEM XV）は2007年4月に米国ピッツバーグで開催され、半年ぶりに再会の喜びを分かち合いました。

滞在中の成果を基に、お互いを研究協力者とする公的研究助成への申請が日中双方で採択され、今後も共同研究を密接に続けていくことになっています。また、ハルビン工業大学には放電加工の研究者がたくさんいらっしゃいます。その方々との接点ができ、新たな交流が始まったことも大きな収穫です。

### くにあだ・まさのり

1957年生まれ。1985年東京大学精密機械工学専攻博士後期課程修了。2001年東京農工大学教授。工学部附属ものづくり創造工学センター長。（社）精密工学会理事。





## 2 第20回総会開催

去る5月29日（火）、東海大学校友会館において第20回総会が開催され、平成18年度事業報告書、平成18年度収支決算書（財務諸表）、平成19年度事業計画書、平成19年度収支予算書及び役員の選任について審議いただき、事務局案どおり議決されました。

本総会で新たに選任された役員は次のとおりです。

- 理事 岡崎 俊雄 独立行政法人日本原子力研究開発機構
- 理事 青木 素直 三菱重工株式会社

また、総会後の懇親会には、尾身幸次財務大臣、林幸秀文部科学省文部科学審議官、前田勝之助東レ株式会社名誉会長のほか各界から当センターとかかわりのある多数の方に参加していただきました。

総会において議決された平成19年度事業計画書の事業項目は、次のとおりです。

### I. 研究者交流事業

1. JSPSフェローシップ事業に関する業務
2. 理工系大学院生研究支援事業（Winter Instituteと略称）の運営
3. 戦略的国際科学技術協力推進事業に関する業務
4. アジア科学技術協力の推進

### II. 研究者支援事業

1. 研究環境国際化の手法開発に関する業務
2. 国際開発協力サポート・センター・プロジェクト業務支援
3. 国際会議、シンポジウム等の運営に関する業務
4. 外国人研究者用宿舎の管理運営に関する業務
5. 外国人研究者生活立ち上げ等支援業務
6. 若手国際研究拠点研究員の日本定着支援その他業務
7. アジアにおける国際活動の戦略的推進のための外国人研究者受入れ促進手法開発



▶ 懇親会にて挨拶する  
桑原 洋 会長



▶ 懇親会にてご挨拶される  
尾身 幸次 様



▶ 懇親会にてご挨拶される  
林 幸秀 様



▶ 懇親会にて乾杯のご発声  
をされる前田 勝之助 様



### III. 科学技術議員等国際交流基金運営事業

### IV. STSフォーラム開催の支援事業

### V. 芦田基金運営事業

### VI. 自主事業

1. 講演会の開催
2. 会報（JISTEC Report）等の発行
3. ホームページによる情報の提供

なお、当センターのホームページに次の資料を掲載しております。

- 役員名簿
- 平成19年度事業計画書
- 平成19年度収支予算書
- 平成18年度事業報告書
- 平成18年度収支決算書（財務諸表）

URL : <http://www.jistec.or.jp>

◀ 第20回総会 風景

## 外国人研究者用宿舎 | 二の宮ハウス・竹園ハウス

### ■第62回イヴニングフォーラム “日本のことわざ、世界のことわざ”



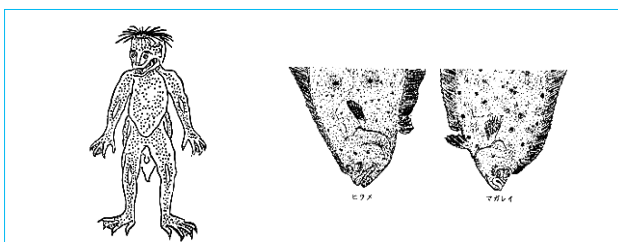
綾部 裕子 (あやべ ひろこ)  
城西国際大学人文学部国際交流学科 教授

●1937年生まれ。大学卒業後、福岡アメリカ領事館での日本語インストラクターを経験後、九州大学大学院へ入学。言語学を専攻。その後、筑波大学、東京大学の講師を経て、筑波大学教授となる。現在は、城西国際大学人文学部にて社会言語学、対照言語学などを担当している。

去る3月、二の宮ハウスイヴニングフォーラムで、思いがけず Japanese Proverbs について、お話しする機会をいただきました。ことわざは、教育の機会が与えられていなかった社会では重要な教育的機能をもっていて、親から子へしっかり伝えられていったのでしょうか、日本の古いことわざに興味を持ってもらえるだろうか、と少し心配でした。しかし皆さん面白がって聞いてくださり、一安心。ただ平面的にことわざを紹介してもつまらないので、同じことわざに正反対の解釈がある場合や、同じメッセージが別の表現でなされている場合に注目しました。

紹介したのは

- (1)生活の知恵「桃栗三年、柿八年」、「左ヒラメに右カレイ」  
「桜伐る馬鹿梅伐らぬ馬鹿」といった、今でも参考になるもの；
- (2)メタファーと隠喩法表現「あばたもえくぼ」「石の上にも三年」「一を聞いて十を知る」「かっぱの川流れ」「一期一会」「盗人にも三分の理」「騎虎の勢」「縁の下力持ち」等；
- (3)教訓「情けは人のためならず」「仏の顔も三度」などです。これにくわえて、言葉遊びの例として「悪銭身につかず」のパロディ「アクセント身につかず」、「覆水盆に帰らず」のパロディ、「父さん盆に帰らず」も紹介しました。
- (4)男と女を扱ったものとして現代のものも交えて「美人は3日で飽きる。ブスは3日で慣れる」「男は度胸、女は愛嬌」(最近「女は度胸、男は愛嬌」とも)「亭主は達者で留守がよい」「男は妻(め)から」「雌鳥が時を作ると家が滅びる」、そして最後に物議をかもした「女は実体、男は現象」。さらに私の家で祖母から母に、母から私に伝えられている表現、



「人のお世話にならぬよう。人のお世話はするように」も付け加えました。

聴衆から反応があり、脱線してお話したのが「一を聞いて十を知る」でした。つまり、一を聞いて十を知るためには、豊富なコンテキスト(文脈)が必要で、日本は人々が共有するコンテキストが多く、あまりしゃべらないでも意味が通じる世界です。その例としてある弁護士さんが、面談の謝礼の額を尋ねた私に、振込みの番号のみ渡して「思召しで」と言われた例をあげました。私はその一言で金額は当方が判断すべきこと、その判断によって弁護士さんが私を試していることを悟りました。それに対する外国人聴衆の反応は「日本以外では、そんなことはあり得ない」でした。

私が特に面白かったのは、私の説明を聞いて笑う箇所が、日本人と外国人でまったく異なることでした。「石の上にも三年」の説明で、「3年も座れば、冷たい石でさえ温まる」と言ったところ、多くの外国人聴衆から大きな笑い声が上がり、日本人たちは「何が



おかしいのだろう？」とキツネにつままれました。おそらく、表現を聞いて日本人はすぐに比喻の意味を悟り、外国人は表現が表す意味そのものに捉われるのだと思いました。それで、「えーっ！石の上に3年座る、ですって？」と笑うのでしょう。また、「仏の顔も三度」で、「仏が顔を三度なでられる」という考えも、なぜかおかしかったようです。日本人聴衆はやはり、「アクセント身につかず」「父さん盆に帰らず」などのパロディにいちばん反応がありました。

いちばん強い反応があったのが「女は実体、男は現象」でした。これは、男性諸氏には相当応えたようで、年配の外国人男性から「それでは、ノーベル賞が男性に圧倒的に多いのはどう説明するか」という質問がありました。おそらく、「女が優れていて、男は添え物」という風に解釈されたのだと思います。でも、そうではありません。これは、染色体 x x をもつ女性が「実相」で、XY なる染色体をもつ男性は現象として存在する、という養老猛氏のアイデアです。「男は文化で女は自然」という表現もあり、一脈相通ずるところがあります。しかしこれらの観察は、能力や資質の上下を述べているものではありません。

このようなわけで、私は密かに聴衆の反応を観察して、大いに楽しみました。



サイラジャ・P・ハラダ

Sailaja P. Harada

●1970年シティ大学（ニューヨーク、米国）修士課程卒（心理学専攻）。1974年アンドラ大学（インド）博士課程卒（心理学専攻）。1981年来日。その後、日本人の夫と結婚。現在、つくば市でインドのみならず様々な国籍の研究者及びその家族の心理カウンセラーをボランティアで行っている。皆からの信頼が厚くカリスマ的な存在。

 India

## 日本は私の夢の国、はたまた運命の国？

これは、私がつくば市に住むようになってからというものずっと自問し続けてきた問いですが、いまだ納得のいく答えが見つかりません。人生の終わりをどこで迎えるかはわかりませんが、ひょっとしたらその時が来るまで答えを探し続けるのかもしれない。こういうと哲学的に聞こえるでしょうか？

いえいえ、そんなことはないはずです。同様の問いを自問し続けている外国人がきっと大勢いるに違いありません。どなたか納得のいく答えが見つかった方がいらっしゃったら、ぜひご連絡ください。辛くてスパイシーな「本場」のカレーライスを一皿、チャイも一杯添えてご馳走いたします！というのも、これは私の得意料理だからです。インドのアンドラプラデシュ州出身のインド人で、日本人と結婚しています。成人した二人の子どもは嬉々として将来の夢を追い求め、夫は会社員をしています。これが私の家族です。

私が日本にやってきたのは当座しのぎの、まったくの好奇心によるものでした。それは1980年代初頭のことで

す。私はインドとアメリカの大学で文学と臨床心理学を学びました。博士号をとり、さまざまな大学で教え、セラピストとカウンセラーになるのに必要な臨床訓練も受けました。もちろん、こうした積極的で精力的な「ア

メリカナイズ」された学者という立場に、私はとても満足していました…。この日本という島国にやってくるまでは。成田空港での最初の経験は、まさに驚きでした。というのも、日本人の顔を見分けることができなかったからです。誰もが同じような顔をして、同じように小柄で、同じような服装をし、同じようにほほえみ、同じようにおじぎをしていました。現在でさえ、夫と出かけて彼を駅やスーパーや映画館に数分間放っておこうものなら、顔をまじまじとでも見ない限り見つけるのに一苦労します。話を元に戻せば、そもそも日本を訪れたのは、東洋の宗教心理学を研究し、実地経験するためでした。つまり、東洋の哲学的・心理学的観点から、禅、カルマの法則（因果応報）、輪廻といったものを学ぶためだったのです。研修を終えたらニューヨークにまっすぐ戻り、オファーされていた臨床心理学者の職に身を落ち着けるはずでした。成田空港で経験した、ほとんどの人が英語を話さないという特徴は、私が所属していた研究所にも当てはまりました。皆同じような顔をし、同じようにふるまい、誰もが仕事熱心で、とても礼儀正しく、いつもにこにこしていました。昼食をとるときでさえ、まるで一種の儀式のようにお弁当箱を開け、食べ終わると布できちんと包みます。私は思い切って食品を買いに行ったり、井の頭公園へ行ってみたり、自分の部屋で歌を披露してみたりしましたが、やはり奇妙なことに、会う人は誰も彼もほほえみを浮かべ、「こんにちは」と言って深々とお辞儀をし、そのあと無言で立ち去っていくのです。

日本にやってきたとき、自分がセラピストとして必要とされていると思っていましたが、すぐにセラピストを必要としているのは自分自身であることに気がつきました。それは次のような根拠のある理由からです。

- (1) 英語を話す人がほとんどいない。
- (2) 「外人」と友情を育もうとか、文化的障壁を乗り越え



◀右が筆者



ようなどと試みる人がほとんどいない。

(3)電車の中では誰もがマンガや新聞を読み、完全なる沈黙が車内をおおっている。スーパーに行っても公園に行っても、誰もが無言です。

これはどうしてなのだろう？私は不思議に思いました。インドではそうではありません。私たちインド人は話すのが大好きなので、かえって騒々しくくらいです。私の好奇心はどんどん膨れ上がっていきました。そしてついに、「日本人の沈黙を破って、私自身が大使になってしまおう！」と思うようになったのです。それから、ちょっと挨拶をしてきただけの人にも強引に話しかけ、引き止めるようにしました。数か月も経つと、日本人の寡黙さや内気さのドアを押し開けることができるようになりました。そう、ついに宝の山を見つけたのです。日本語と和製英語を二言三言、それに「カレーライス」「スパイシーチキン」「パワーヨガ」といったキャッチワードが、私の名刺になりました。そうやって私が成長を遂げていたある日のこと、突然、夫が目の前に現れたのです。夫との出会いは、ニューヨークでセラピストになるという私の人生の目標を変えました。彼の支援と導きによって、私の人生の可能性はさらに大きく広がりました。結局私は、日本にもう少し住み、できる限り豊かな経験を積んでから、夫とともにアメリカへ行くことに決めました。職業上の成功を熱望する現実的なインド女性にしては、悪くない考えでした。しかしそのあと、不思議なことが起こったのです。長男を身ごもり、主婦また妊婦として生活するようになるにつれ、それまで気づかなかった、隠れた日本人の特性をあらためて知ることになったのです。私は日本人の誠実さと親切心、とりわけ、思いやりと辛抱強さに心を動かされました。近所の人たちやスーパーや公園で出会った人たち、今となっては名前もその読み方も思い出せませんが、あの人たちは寛大さ、優しさ、愛という美德を持ち合わせた真に人間的な

人々でした。たとえば、以前こんなことがありました。それは、私がバス停から食品の入った重い買い物袋を二つ持って、狭い2DKの我が家に向



▲インド人のご婦人と

かってゆっくりと歩き始めたときのことです。突然、誰かが遠慮がちに「すみません」と声をかけてきました。振り返ると、そこには一人の中年の女性が立っていて、傘をさし薄いコートを着ていました。そのときわずかに霧雨が降っていたのですが、インドではその程度の雨など誰も気にしませんし、かえって雨に濡れて気持ちがいいと思うくらいです。ところが驚いたことに、この女性は「買い物袋を家まで持って行ってあげましょう」と言って、自分のコートを私の肩にかけてくれたのです。どうしてこれほど親切にしてくれたのでしょうか？それは私が妊娠していて、大切な赤ちゃんと買い物袋の両方を抱えていたからです。この女性はきっと、赤ちゃんに風邪を引かせたくなかったのだと思います。私たちはただ無言で歩き続けました。涙が私の頬を伝って流れ落ちました。アパートの階段まで来ると、女性は、私がサリーの裾を踏んでつまずいたりしてはいけないからと、戸口まで送り届けると言い張りしました。そのあと私が「中に入ってお茶でもどうぞ」と誘うと、彼女は忙しいのでこれで失礼しますと丁寧に断りました。こうした出来事を経験するうちに日本での暮らしがしだいに長引いていき、数年後、私たちはつくば市に引っ越したのです。

この緑豊かで典型的な茨城弁が話される科学技術の都市、つくば市に住むようになると、私は大学や病院や研究室に勤めようと必死で努力しました。けれどいつも手ぶらで家に帰るだけでした。「すばらしい経歴をお持ちですね。のちほどご連絡します。」それは日本流の丁寧な断りでした。そうしている間にも、私の交友関係はどんどん広がっていきました。やがて私は、友人たちの助けを借りて、一杯のチャイを飲みながら気軽に語り合うというスタイルで、自分が得意なこと、つまり、心理学者、カウンセラー、教師、そして友人としての能力をこの狭い自宅で活かしてみようと思いついたのです。私は友人やその家族を招き、悩みの相談に乗ったり、悲しみを分かち合ったりするようになりました。友人たちはしだいに、私がいつもここにいて、彼らのぐちを聞いたり、涙をふいてあげたり、熱い一杯のお茶を入れたり、彼らの子どもたちと遊んだり、英語を少し教えたりしながら、彼らが気づかぬうちにこっそりと本当の意味で一人の「人間」として生きていけるよう導いていることを、自然なこととして受け入れてくれるようになりました。この友人の輪はやがて、日本人だけでなく、つくば市にやってきたインド人科学者や、他の国籍の人々へと広がっていきました。私は現在こうした人々を対象に、心理学上のカウンセリング、セラピー、客員講義、ボランティアの仕事などを行なうほか、自分の経験を話し、ありがちな文化的差異をいかに乗り越えるかについてもアドバイスしています。そして、しりごみしたり非難したりするのではなく、前向きに前進するように励ましています。なぜなら、彼らの受け入れ先である日本人は皆、じつに誠実で善良な人たちばかりだからです。もちろん日本で暮らしたこの数十年の間には、狭い考え方の難物にも何人か出会いましたが、そういった人たちはどこに行つて

もいるものですし、インド人の中にだっています。

つまるところ、ときどき私は自分が何者なのだろうと思うのです。インド人のようにふるまうことができないこともあります。それをはっきりと自覚するのは、年に一度インドに里帰りするときです。「はつら

つとした」インド人研究者たちと会議をしているとよく、自分が日本人のように考えふるまっていることに気がつきます。しかし日本の文化やその社会的な価値基準に敬意を払いながらも、心の奥底では、私もまた根っからのインド人であり、インド人であることを誇りに思い、インド人に生まれたことを神に感謝しているのです。では、このエッセイの終わりにあたって、6歳の子どもから問いかけられた質問をご紹介します。その男の子は私にこう尋ねました。「先生、あなたは誰？」どこの国の人？アメリカジン？エイゴ、ジョウズデスネ？アメリカ人みたいに英語を話すね。インドジン、ニテルネ？インド人の女の人みたい。ダケド、ニホンゴモ、ウマイ。でもやっぱり、ぜったい日本人だ。

いつかはこの問いの答えが見つかるでしょうか？私は誰？ここは私の夢の国、はたまた運命の国？



▲タージマハールにて

## 編集後記

いよいよ夏の到来です。誰しも元氣よく夏を過ごしたいわけですが、気になるのがあの「夏バテ」ではないでしょうか。夏バテを防ぐには、ともかく原因となることを避けることです。まずは帽子、日傘等で直接肌を日光に当てないようにすることが暑さ防止の第一歩ではないでしょうか。次に気をつけたいのは食欲減退による栄養不足と発汗に対する水分補給ですね。たんぱく質と緑黄色野菜などをうまく摂るといいようです。さらに夏バテを乗り切るには十分な睡眠でしょうか。通勤電車でうたた寝も理にかなっているようです。今年の夏は暑さと上手に付き合い夏バテしないようにしたいものです。

(N.F.)



(社)科学技術国際交流センター会報

SUMMER '07 平成19年7月1日発行[季刊]

発行責任者

社団法人 科学技術国際交流センター管理部

〒112-0001 東京都文京区白山5-1-3 東京富山会館ビル5F

TEL. 03-3818-0730(代) FAX. 03-3818-0750

●本誌に関するお問い合わせは、当センター管理部までお願いします。

なお、本誌に掲載した論文等で、意見にあたる部分は、筆者の個人的意見であることをお断りします。