



### 関西学院大学産官学連携 ニュースレター

シリーズ「人」vol.8

**直観と論理の幸福な相互作用** ～楽しい思考は創造する～

産官学連携ナビ

～Message～ 知財産学連携センターの役割

理工学部 長田典子教授 平成25年度 文部科学大臣表彰科学技術賞受賞

イベント報告

イベント案内



## 関西学院大学 研究推進社会連携機構

### ▶ 知財産学連携センター

神戸三田キャンパス 〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1番地  
TEL:079-565-9052 FAX:079-565-7910  
e-mail: ip.renkei@kwansei.ac.jp

▶ 研究支援センター 西宮上ヶ原キャンパス 〒662-8501 兵庫県西宮市上ヶ原一番町1番155号  
TEL:0798-54-6890 FAX:0798-54-6905  
▶ 社会連携センター e-mail: research@kwansei.ac.jp

<http://www.kwansei.ac.jp/kenkyu/>

各種ニュース・プロジェクト・教員業績などをご覧になれます

# 直観と論理の 幸福な相互作用

～楽しい思考は創造する～

私たちは普段、物事をどのようにとらえ、考えているのでしょうか？  
そんな“思考”と“思索”の不可思議をテーマに、今回の対談は始まりました。  
数学の理論を使って、通信技術の研究開発からピアノ演奏のCG作成まで  
幅広い分野で活躍する巳波弘佳教授と、子どもたちにも親しみやすい  
「どうぶつしょうぎ」を開発して、将棋の世界普及に力を注ぐ女流棋士の北尾まどかさん。  
数学と将棋、一見、まったく異質な存在のようですが、話題が広がるにつれて、  
考えることの楽しさや、好奇心の掘り起こし方など、意外な共通点が浮かんできました。



女流棋士  
北尾 まどか

関西学院大学 工学部 情報科学科 教授  
巳波 弘佳

西村一義九段門下。  
2000年、女流2級でプロ入り。  
2008年、「どうぶつしょうぎ」のルールを考案し、2009年に市販化。  
2010年、将棋普及のため「株式会社ねこまど」を設立。代表取締役を務める。  
2011-2012年、とちぎ将棋まつり実行委員長を務める。  
幼稚園や小・中学校などの教育機関での出張授業、児童館や公民館などの公共施設での講座、そのほか原稿執筆、講演、テレビ出演など、普及面でも幅広く活動している。

1992年、東京大学理学部数学科卒業。NTT研究所勤務を経て、2002年より現職。  
2000年、京都大学博士（情報学）取得。2012年3月、「すれちがい通信を利用したリアルタイム災害避難ナビ」が人と物の移動に役立つITS防災アプリアワード（ITS Japan）を受賞。同年5月、「DTN技術の現状と展望」で電子情報通信学会通信ソサイエティ論文賞を受賞。離散数学や最適化アルゴリズムの研究と、それらを応用した様々なシステムの研究開発に携わる。

## Prologue

### 想像を広げ考える力を養う

**巳波** 将棋と科学技術はすごく遠い関係のような気がします。思考の進め方、頭の使い方の部分で共通するところがあるように思い、今回お話をする機会を設けさせていただきました。

**北尾** 将棋はされますか？

**巳波** 趣味でたしなむ程度ですが、関心はあります。

**北尾** 私が「どうぶつしょうぎ」を考案したのは、将棋教室で子どもたちに教えていたときすごく苦労したのがきっかけです。なかなか駒の漢字が覚えられないのと、一局が長いのでコンパクトなものにしたいということで、今の形になりました。将棋というのは基本的に合戦を模したゲームなので、現代ではその世界観をイメージしにくいんです。「どうぶつしょうぎ」では、仲間にするとか手をつなぐとか、できるだけ分かりやすい言葉に置き換えることで、ヒヨコさんやゾウさんが協力し合って、相手のライオンさんを捕まえるストーリーにしました。

**巳波** うちの娘が5歳くらいのとき、初めて「どうぶつしょうぎ」を手にとって遊んだのですが、かわいいイラストが描かれていてなじみやすかったようです。ヒヨコさんがキリンさんと出会って、二人は仲良しで、そこにゾウさんがやって来て…みたいな感じで物語をどんどん作り出して楽しんでいるんです。だから、駒を取られたって構わない。単に勝負を競うだけでなく、子どもたち自身がルールや遊び方を自由に考え、想像を広げていけるのが、「どうぶつしょうぎ」の魅力なんじゃないかな。

**北尾** 「どうぶつしょうぎ」では難しい反則をすべてなくしました。だから、動けない場所に駒を置く子どももいるし、王手を放置する子どももっています。「なぜ、そんな手を指すの?」と聞くと、「だって、そうしたいから」と答えるんです。結果、やっぱりゲームに負けてしまうんですね。子どもたち自身が試行錯誤しながら、勝つためにはどんな工夫をすればいいか考える力を養ってほしい。そんなきっかけを提供できればと思っています。

## 直観と論理

**巳波** 先日、人間とコンピュータの将棋対決が開催されて話題になりましたね。コンピュータは何千、何万という手筋を読んで絞り込むことができますが、人間の頭ではすべての手を読むことはできませんよね。プロの棋士がたくさんある選択肢の中から最善の一手を選ぶとき、どんな風に考えているのかなって、いつも不思議に思っているんです。

**北尾** ぱっと見た瞬間、直観で急所の場面が多分分かることが多いですね。経験や知識から直観的にA、B、Cという3つの手が見えたら、次に、どう指せば自分にとって得になるのか？ 相手がどんな手で来るのか？ を読んで直観を裏付け、指し手の優先順位をつけていくんです。例

えば、端っこにある香車とか局面にあまり関係のない手を読んで意味がないので読まない。これは「捨てる力」と言えるかもしれません。とにかく、本筋を見失わないということが大切ですね。

**巳波** 映画監督のイングマール・ベルイマンは「直観というのは暗闇に槍を投げるようなものだ。そして知性は、その後で軍勢を送ってどこに槍があるかを探すことだ」と言いました。つまり、直観に至るまでの道筋を見つけなければならないんだと。直観と論理は、まさにそんな関係だと思っています。

**北尾** 興味深い話ですね。

**巳波** 数学も実は最初は直観が大事なんです。でも、直観を隠して知性の部分だけを表に見せようとしています。例えば、私たちが数学の定理を証明するとき、この方法は回りくどいからこっちのやり方にしようとか、このストーリーならスッキリとした美しい式で表現できるとか、本当は背後でたくさん試行錯誤をしているのに、最初からあたかも一直線で答えが見つかったような道筋だけを示すんです。これは、端的に本質部分を示し、見通しよくするためです。

### 考え方の道筋を示す最適化のアルゴリズム

**巳波** アルゴリズムってご存知ですか？ 考え方の道筋と言ったほうが分かりやすいかもしれません。例えるなら、料理のレシピのようなもの。いわゆる材料が入力データで、作業手順がアルゴリズム、完成する料理が出力データ。アルゴリズムの設計が良ければ、おいしい料理を効率的に作る事ができるんです。

**北尾** すぐ身近で分かりやすい例ですね。

**巳波** ルービックキューブの解き方もアルゴリズムですよ。

**北尾** 私、この前習いました。「闇雲にやっても解けないんだよ。こういう理屈があって、こういう順番で回していくんだよ」ということを教わって、やっと解けるようになりました。

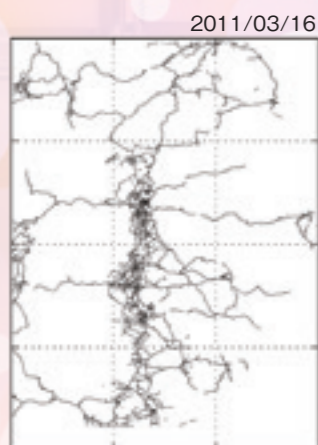
**北尾** 何でも最初はひらめきから入るんですよ。私は将棋を指していると人生にプラスになることがたくさんあると思います。日常生活においても、沢山の選択肢がある中で一手しか選べないという場面で、優先順位をつけて自分にとってベストの選択を論理的に考えるという事は将棋で鍛えられました。

**巳波** アルゴリズムの研究者が何をするかというと、どうすればルービックキューブが解けるのか、解き方を考え、考え方を設計するんです。以前、ピアノの演奏シーンをアニメーションで表現したいから協力してくれないかという話がありました。ピアニストの演奏をビデオカメラに収めてデータ化していくのですが、指が狭い範囲を超高速で動くのでデータがうまく取れません。そこで、推定した動きと自然でなめらかな動きとのずれが最小限になるようにデータを補正・補完する最適化のアルゴリズムを考えて、世界で初めてピアノ演奏のコンピュータグラフィックス自動生成システムを開発しました。これはテレビアニメ「のだめカンタービレ 巴里編・フィナーレ編」のピアノ演奏シーンで活用されるなど、技術的にたいへん注目されました。楽しかったですね。

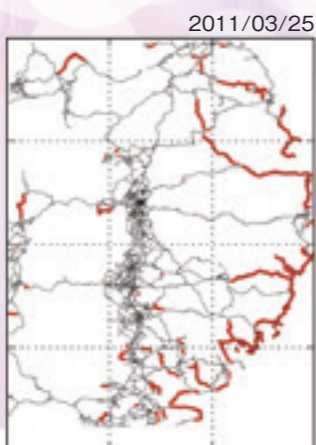
**北尾** たくさんある道筋の中から、最適な手段を探していくという考えは、将棋の読みと共通する部分がありますね。

**巳波** 強い将棋のアルゴリズムの設計は、知性と直観の楽しい融合研究の一つですね。

**北尾** 最近では、コンピュータが強くなって、人間が教えられる立場になりつつありますが、将棋でも、ただ単に決められた通りに駒が動くだけでなく、棋風のようなもの、例えば飛車が好きとか攻めるのが好きとか、コンピュータが個性を出して、もっと人間らしい手を指せるようなプログラムが開発できれば面白いですね。



東日本大震災直後の2011年3月16日における岩手県地方の道路網(公開された車両通行データに基づいて推定)。沿岸部の道路が津波などで消失している状況が見て取れる。



道路復旧最適化の例。物資輸送効率を高めることを優先して復旧したと仮定して得られた3月25日時点の道路網。



### 一枚の棋譜が心を通わせる共通言語に

**巳波** 北尾さんは、海外に将棋を普及させる活動にも積極的に取り組んでいますね。

**北尾** 日本でボードゲームと言えば、子どもの遊びというイメージがありますが、外国では知的教養のツールとして広く認知されているんです。例えば、中国にはシャンチーという将棋とよく似たゲームがあって、大砲や象などユニークな駒を使って遊びます。また、チェスはクイーンが最も強く、女性が盤上で活躍するゲームです。各国の文化がルールに反映されているのが面白いですね。将棋は有能な人材を再活用する世界的にも特別なゲームで、思考力を鍛えるのに最適ではないでしょうか。世界に誇れるゲームを伝えて、「私たちの国にはこんなゲームがあるんだけど、皆さんの国には何があるの?」というように、世界中の人たちと交流したいと考えているんです。

**巳波** 数学の場合も、式を書けば意思を通わせることができます。旧約聖書の時代、バベルの塔で人間の言語はバラバラになってしまいましたが、将棋言語や数学言語、チェス言語…、それ以上の数の共通語が生まれたのかな。

**北尾** 私は英語もフランス語も話せないのですが、将棋の駒を並べて盤の前で向き合えば、相手のことを深く考えるので、仲良くなれるし、通訳がなくても会話もできます。将棋の棋譜という指し手を書いた記録、音楽でいうと楽譜のようなものがありますが、これが一つの共通語になり得るんです。インターネットの普及で世界が近くなった今、その国の言葉を知らなくても、自分たちが知っている共通語でたくさんの人たちとコミュニケーションできる時代がやってくるかもしれないですね。

## Epilogue

### マインドを伝え好奇心を呼び起こす

**巳波** 私は、まったく意外なものを組み合わせて、あまり大事だと思われていなかったものを世の中で役立てていきたいと思っています。例えば、人間には自宅から職場に行って、その帰りに書店に立ち寄って…というような行動パターンがあります。これを分析して予測すれば、街歩きの最中におすすめの店情報を通知するサービスもできます。また、災害時の人間の行動パターンの特性がわかれば、それを利用して、災害が起こったときどこにどのように逃げれば安全か、その時その場所に依って最適な避難誘導経路の情報提供も可能となります。これは今までなかった発想ですね。

**北尾** なるほど。人々が身近に感じるようなテーマがあれば、「あっ、そうか」と目が向きますね。私がずっとテーマにしているのは、将棋の魅力をたくさんの人に伝えるということ。「どうぶつしょうぎ」や定期的開催している将棋カフェの取り組みが、そのきっかけになればと考えています。まだまだ男性的なイメージが強いゲームですが、女性が関心を持ってくれば将棋人口は倍に増えるし、子どもが指してくれればずっと未来までつながっていく…。それが私の夢なんです。

**巳波** そう。数学も将棋も、考えることが楽しくなるようなしつけ作りが必要ですね。私自身、これからはいろんな分野に関心を広げて、アルゴリズムを使った研究成果をどんどん発信していきたいと思っています。わくわくするようなマインドそのものを社会に広く伝えることで、将棋や数学と一緒に楽しめる人々の輪を広げていければいいですね。本日はどうもありがとうございました。



## ~Message~

## 知財産学連携センターの役割



知財産学連携センター長 北村 泰彦

2013年4月、関西学院大学全体の組織改革に伴い、研究推進社会連携機構は組織改編を行い、研究支援センター、知財産学連携センター、社会連携センターの設置を通して、機能の明確化と強化を行いました。知財産学連携センターは、本学での研究活動により創出された技術・知識等の研究成果（＝知的財産）を、産業界との産官学連携、地方公共団体等との研究交流などの様々な活動を通じて社会に還元し、社会への貢献を果たす役割を担っています。本学における産学連携はこれまでも、理工学部におけるSiC研究をはじめとして、特許権実施料収入が2009年度に全国12位（私立大学3位）になるなど、着実な成果を上げてきています。

特に、民間企業との共同研究における一件あたりの受入額は2010年度には全国4位になるなど、質の高い研究活動が社会に認められています。現在、理工学部ではグリーンイノベーション、ライフイノベーションの推進に寄与すべく新たに3学科の増設が予定されており、産学連携は質量ともにさらに発展していきます。センターの役割は今後ますます重要になりますが、皆様のご支援をどうかよろしくお願いいたします。

## イベント報告

## 関西8私大新技術説明会

日程 2013年3月1日  
場所 JST東京本部別館ホール

研究成果の社会還元を促進するため、企業関係者を対象に実用化を展望した技術説明を行いました。関西私立大学8校（関西学院大学、大阪産業大学、関西大学、京都産業大学、近畿大学、甲南大学、同志社大学、龍谷大学）で開催する本説明会は、今回で4度目の開催となりました。

講演  
「脳波を指標とした注意資源配分量の計測」  
文学部 総合心理科学科 教授 片山 順一

## JST推薦シーズ新技術説明会

日程 2013年3月4日  
場所 JST東京本部別館ホール

A-STEP探索タイプの平成23年度採択課題の中から、特に技術移転の具現性が高く、かつ企業へのインパクトが期待できる優良課題として、本学の研究開発課題が選ばれました。本学講演時には約60名の方にご出席いただき、今後の展開が期待できる講演となりました。

講演  
「リアルタイムに視線情報を共有できる実世界コラボレーションシステム」  
理工学部 人間システム工学科 准教授 山本 倫也

## AUTM Asia 2013 Kyoto

日程 2013年3月20日～22日  
場所 国立京都国際会館

海外からの来日者が多数参加しており、本学について大いにPRすることができました。

出展  
「光が拓く、超高感度分子計測技術」  
理工学部 化学科 教授 尾崎 幸洋

## Photonix 2013

日程 2013年4月10日～12日  
場所 東京ビッグサイト

5つのイベントが併催していたため来場者が非常に多く、ブースにお越しいただいた方々からの貴重なご意見をいただき、今後の開発において大変有意義な出展となりました。

講演・出展  
「ラマン分光法による脂質の非破壊  
その場定量分析・皮膚・食品・健康への応用」  
理工学部 生命科学科 准教授 佐藤 英俊

理工学部 長田典子教授  
平成25年度 文部科学大臣表彰科学技術賞受賞

理工学部人間システム工学科の長田典子教授が、平成25年度文部科学大臣表彰科学技術賞を受賞しました。業績は「科学と芸術を融合した感性価値創出技術の振興」。楽しさや心地よさといった人の感性がどのような心理要因と物理要因によってもたらされるかを多量の計測データから解析し、企業と共同でくつろぎ感を向上させることのできる照明など、多くの製品開発に成功しました。

モノが充足し、QOL（生活の質）が問われる現代においては、楽しさや感動といった心の豊かさをもたらす新しい科学技術が求められています。

本研究では、科学と芸術を融合し、新たな感性価値を創出する方法論を提供しました。具体的には、アナリシス（科学的・分析）とシンセシス（芸術的・生成）の螺旋的繰り返しからなる構成論的手法を基盤に、感性指標化技術、脳科学、可視化技術を適用し、心理要因と物理要因の対応関係を定量的・客観的にモデル化する方法を提案しました。感性を喚起する基本的方法を芸術に学び、多種多様な物理現象をシミュレーションにより生成し、得られる大量の心理計測データから心理要因と物理要因の対応モデルを統計的に精度良く導くことで、感性の定量化に成功しました。さらに、本方法をコンピュータアニメーションやマルチメディアの高品質化、快適性や視認性の定量化

に展開し、高い感性価値を生み出すことを示しました。

本研究に基づく産学連携活動により、様々な産業分野で製品実用化を果たし、新たな社会的価値創出によって人々のQOL向上に寄与しました。また、学校・地域向け一般講演やマスメディア掲載等アウトリーチ活動を通じ、本技術のさらなる振興に寄与しています。

【論文タイトル】  
■「Modeling and Visualization for a Pearl-Quality Evaluation Simulator」  
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, Vol. 3, No. 4, p307-315, 1997年10月発表  
■「音と色のノンバーバルマッピングー色聴保持者のマッピングルール抽出とその応用ー」  
電子情報通信学会論文誌A Vol. J86-A, No.11, p1219～1230, 2003年11月発表



## イベント案内

## 「お茶の水女子大学・関西学院大学新技術説明会」

日程 2013年6月25日 場所 JST東京本部別館ホール

## 講演

「耐熱性タンパク質を利用したビスフェノールAの吸着」  
「需要変動に追従する省電力ネットワーク制御技術」  
「励起子ダイナミクスを制御した次世代量子ドット太陽電池の開発」

理工学部 生命科学科 教授 藤原 伸介  
理工学部 情報科学科 教授 巴波 弘佳  
理工学部 化学科 准教授 増尾 貞弘

## 編集後記

今回の対談者は、巴波弘佳教授と北尾まどかさん。お二人の受け答えは非常に早く、これまでの対談と比べても、会話のキャッチボールは一番多かったように思います。巴波教授の数学と北尾さんの将棋。大切にしていることは至ってシンプルで「能力を伸ばすためには、好きになること、夢中になること」でした。人から教わったことよりも主体性を持って経験したことのほうが自分の身になる、という考え方です。好きなことなら「答えを見つける喜び」を感じることができるし、「失敗したけど次工夫しよう」と思えますよね。

私はこれまであまり将棋に触れる機会がありませんでしたが、今回の対談を傍で聞いて少し興味を持ちました。将棋はたくさんの選択肢の中からベストな一手を選択します。過去の経験から自分の得意な攻め手に持ち込むための工夫をするから、将棋から離れた場面でも優先順位をつけて、的確に判断することができるようになるそうです。この力を磨けば勉強でも仕事でも物事を有利に進めることができますね。私も将棋の勉強はじめてみようかな。

(shimoda)