

NEWS LETTER

AUTUMN 2012

vol. 4

■ 選択の科学と情報科学

情報科学研究科 教授 副研究科長 徳山 豪

NHK「コロンビア白熱教室」においてアイエンガー教授は、選択は創造性の源であり、もっとも重要な科学技術であると述べている。教授によれば、優れた選択を行うための極意は「情報に基づく選択」を行うことであり、その威力は計り知れない。

歴史を繙いてみても、織田信長は先進的に情報を活用し、桶狭間のような常識外れの選択を成功させ、経済改革や国際化を包含した視野の広い戦略選択で天下統一をおこなう。一方で徳川家康は将来を予測した情勢判断により「我慢する」という選択で天下を取り、幕末の偉人たちは、国内外の情勢分析に基づき、大政奉還と江戸開城という我慢と妥協の選択により列強介入を回避する。いつの世でもリーダーの持つべき資質は、情報の取得と分析の能力と、それに基づいた選択を理性的に行う精神力である。

「情報に基づく選択」の進歩は情報科学の責務である。検索技術は、ユーザに必要な情報を自動的に選択してブラウザに表示する。また、将棋のシステムは膨大な選択肢から最善手を発見してプロ棋士を撃破し、患者のゲノム情報を用いて医療方針の選択を行うことが現実化しつつある。その一方で、昨年の大震災は、生命や生活、国家の存亡までもが、選択における情報活用依存することを実感させ、我々の責任の重さを認識させた。社会のリーダーが情報を高度活用して迅

速かつ理性的な判断を行い、その科学的根拠をリアルタイムで公開できること、それは未来社会に必要不可欠である。

しかし、計算機は万能ではなく、理論的な困難性の壁を持つ。また実社会での選択の善悪は、社会の文化や市民に依存する。従って、選択の科学においては人間社会と情報システムの協働が必須であり、これは本研究科の基本理念でもある。特に、研究科シンポジウム「実世界ビッグデータへの情報科学の挑戦」で議論したように、膨大な知識や記録などを内包するビッグデータから、人間や社会の情報を取り込んで活用することは大きな課題である。その先には、選択に関わる要因や影響の分析にビッグデータを活用し、有望な選択肢を迅速に示し、シミュレーションと検証技術によって結果と影響を社会や市民に理解させつつ、フィードバックを加えて精密化するという、いわゆる「E-サイエンス」の実社会版がある。

情報科学を基盤とした選択の科学による、調和のとれた社会の実現のため、研究科全体で知恵を絞りたいと私は思っている。



■ 研究科ニュース

○ 行事

9月25日に9月期の学位記伝達式を開催しました。修了者の数は博士前期課程が6名、博士後期課程が12名でした。

9月28日に情報科学研究科オリエンテーションを開催しました。博士前期課程に3名が入学、博士後期課程に2名が編入学、1名が進学しました。留学生はそれぞれ3名と3名でした。

○ 学生の受賞等

劉 家佳さん(応用情報科学専攻、JSPS研究員)が2011年度中国国家自費留学生優秀賞を受賞しました。日本の大学の情報通信分野で学ぶ中国人留学生の中で唯一の受賞です。

高井 拓実さん(情報基礎科学専攻、博士課程前期1年)が低消費電力高性能マイクロプロセッサに関する国際会議「COOL Chips XV: IEEE Symposium on Low-Power and High-Speed Chips」でベストポスター賞を受賞しました。

佐藤 亮介さん(情報基礎科学専攻、博士後期課程3年)が発表した論文「Ordered Types for Stream Processing of Tree-Structured Data」が2011年度情報処理学会論文賞を受賞しました。

黒石 岳広さん(応用情報科学専攻、博士前期課程2年)が第37回日本睡眠学会定期学術集会においてベストプレゼンテーション賞を受賞しました。「恐怖条件付け前後のレム睡眠期に観測されるPGO波と海馬θ波」に関するポスター発表が評価されました。

○ 教員の受賞

住井 英二郎 准教授(情報基礎科学専攻)が「環境双模倣によるプログラム等価性証明手法」の研究により第11回船井学術賞を受賞しました。

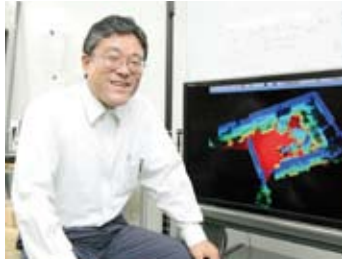
本間 尚文准教授(情報基礎科学専攻)が「算術演算LSIの高水準設計技術とその応用に関する研究」により丸文学術賞を受賞しました。

西関名誉教授、周教授ら(システム情報科学専攻)がアルゴリズム理論に関する国際会議 FAW-AAIM 2012 において Best Paper Award を受賞しました。

加藤 寧 教授(応用情報科学専攻)が「高信頼アドホックネットワークに関する研究」によりKDDI財団優秀研究賞を受賞しました。

佐野健太郎 准教授(情報基礎科学専攻)の論文「FPGA-based Connect6 Solver with Hardware-Accelerated Move Refinement」が国際会議 HEART2012のBest-Paper Award を受賞しました。

情報科学研究の最前線



▲田所諭先生

レスキューロボット

東日本大震災の災害対応や復旧には多数のロボットが適用され、一定の成果を上げることができました。これは歴史上初めての出来事であり、2011年はレスキューロボット活用元年という事ができます。そもそもレスキューロボットは、1995年の阪神淡路大震災や米国のオクラ

ホマ政府ビル爆破事件を契機として研究が模索されるようになり、我が国では筆者が研究代表者を務めた文科省大都市大震災軽減化特別プロジェクト「レスキューロボット等次世代防災基盤技術の開発」(2002～2006)ではじめて全国の多数の研究者が本格的な研究を行うようになった。まだ生まれて間もない新しい分野です。今回の震災において、このプロジェクトの発展成果が、直接的あるいは間接的に少しなりともお役に立てた、ということについては、ある種の感慨を感じます。同時に、現在のロボット技術の限界や問題点をストレートに受け止めることとなり、今後進めなければならない研究や活動の方向性も具体的に明らかになってきました。

防災においてロボットの活用が望まれるのは、主に次の3つのケースです。

- ①人間や従来機器では不可能な仕事を行う。
- ②人間では危険な作業を代替する、遠隔化する。
- ③ロボット技術により、精度・速度などを向上させる、コストを低減する。

これらをご覧になってわかるように、防災にIT技術や計測技術が導入される理由と、大きな共通性があります。

NEDO戦略的先端ロボット要素技術開発「閉鎖空間内高速走行探査群ロボット」(2006～2010)では、地下街で化学物質が漏洩したようなCBRNE災害を対象とし、人間に代わって災害状況を調査する事を目的としたロボットQuinceを開発しました。ちょうどプロジェクトが終了する2011年3月に福島第一原発事故が発生してしまい、爆発や倒壊による瓦礫の状況を想定していたQuinceは、奇しくも6月から現場に投入され、冷温停止状態の実現や廃炉準備に役立つことになりました。プロジェクトの立案・遂行にあたっては、明確な想定シナリオを設定すること、実証ベースの評価を行うこと、を重視していたため、原発への適用は目的外であったにもかかわらず、国産ロボットとして初めて原子炉建屋内で実作業が行えることになりました。

この開発の発端となったのは、ロボカップです。ロボカップの中にレスキュー部



▲レスキューロボットQuinceと学生たち

門を設立したのは2000年ですが、2001年のシアトル大会を皮切りとして毎年のように探査ロボットの運動性能、ロボット知能、センシング技術、制御技術、ヒューマンインタフェースなどの向上が見られ、Quinceはそれをベースとした数々の知見の上に立って開発され、ロボカップの競技会のフィールドの中で鍛えられてきたのです。それに加えて、米国NISTによる災害対応ロボット評価標準化(調達基準策定)のプロジェクトに加わり、米国にある世界最大の災害救助訓練施設の瓦礫を使った本格的な実証評価会を繰り返してきました。Quinceが一般的な研究ロボットとは違って実用性を発揮したのは、この背景によると考えられます。

ヘビ型ロボットである能動スコープカメラは、前記の文科省プロジェクトで開発し、改良を進めてきたもので、数cmの瓦礫の間隙の中に自走で分け入り、数十m奥の映像調査を行うことができる、おそらくは世界唯一のロボットです。2008年には米国ジャクソンビルで発生した建設現場倒壊事故の事故原因調査で成果を上げ、2009年にドイツケルンで起きた歴史公文書館倒壊事故の人命救助に出勤しました。ところが、今回の東日本大震災では使われませんでした。他の震災とは違って倒壊家屋からの救助案件が少なかったことがその直接的原因ですが、能動スコープカメラが消防や警察に配備されていない現状では、72時間以内の救助が求められる災害現場へは間に合わず、いずれにしても多くの人命を救うことはできなかったと思います。

レスキューロボットが効果を上げるために解かねばならない課題は、科学技術の発展だけで解決できるものではなく、社会に組み込まれて使われるための運用・配備・組織・制度などさまざまな要素を解きほぐす必要があります。災害というのは極めて多様な要素が複雑怪奇に絡み合った問題であり、防災にはまさに学際的な取り組みが必要です。

今、東日本大震災を経験した東北大学でしかできない、全世界に対して発信すべき研究や教育や情報は何か、よく検討する必要があるのではないかと思います。南海トラフ巨大地震の被害想定は死者32万人というとてもない数字になっていますが、これを杞憂で終わらせるために、大規模災害を知る私たちができることは、たくさんあるのではないかと思います。

▲能動スコープカメラの実証試験
(米国災害訓練施設における共同実験メンバー)

平成24年度 研究科シンポジウム

4月26日に、東北大学川内キャンパス・萩ホールにて、情報科学研究科 平成24年度 研究科シンポジウム『実世界ビッグデータへの情報科学の挑戦』を開催しました。喜連川優先生(東京大学 生産技術研究所 教授)に基調講演をお願いし、加えて、本研究科で推進している2件の研究科重点研究プロジェクトに関するセッションでプログラムを構成しました。研究科の教員・学生を中心に約400名(学外15名、研究科外44名)が参加し、大変な盛況のうちに終了しました。

喜連川先生には、『「情報爆発」特定領域研究が終了し、世の中は更なる情報爆発時代へ:Big Data』という演目で基調講演をしていただきました。センサー技術の進歩に起因するデータ量の加速度的な増加(情報爆発)のトレンドについてご紹介いただいた後、情報爆発が演繹法と帰納法に二分される従来型科学パラダイムの変革を促す可能性があるとの問題提起をしていただきました。先生が主導されたプロジェクトの幅広い研究成果(健康管理、エネルギー管理、ソーシャルメディア分析、地球環境モニタリング等)を具体例として交えながら大変分かりやすく、かつ、今後の情報科学が取りくむべき方向性についても示唆に富む講演でした。

『生命情報ビッグバン時代の生命情報科学研究の基盤構築』セッションでは、最初にリーダーである木下先生に重点研究プロジェクトの背景と目的について紹介していただき、その後、4名の講演者から個別トピック(効率的な生体サンプルの収集・解析手法の開発、データ収集のためのシークエンサ技術とデータ解析基盤構築の動向、生命情報データベースの現状、データ解析手法の数学的背景)について話題提供していただきました。『多様なセンサー情報を融合した道路交通流のナウキャストとフォアキャスト』セッションでは、リーダーである桑原先生に交通センシング技術と交通シミュレーション技術の現状についてご紹介いただきました。4名の講演者からは、渋滞予測システムの高速化のための最短経路アルゴリズムの改良、文字列処理の交通データ特徴抽出への応用、統計的学習理論による交通情報の推論、津波避難行動への交通シミュレーションの適用、について話題提供していただきました。



▲研究科シンポジウム・パンフレット

▲基調講演をしていただいた
喜連川先生



専攻トピックス

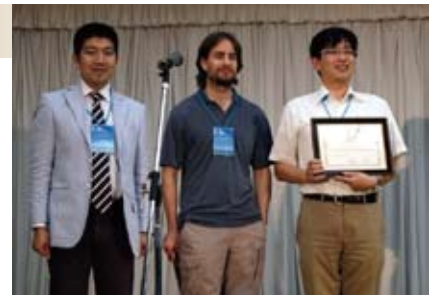
情報基礎科学専攻 Department of Computer and Mathematical Sciences

当専攻の佐野 健太郎准教授が、六目並べハードウェアAIの成果により、「第2回 相磯秀夫杯 FPGAデザインコンテスト」にて第2位に入賞の他、高効率アクセラレーションに関する第3回国際ワークショップHEARTにおいて最優秀論文賞を受賞しました。

2003年に提案された六目並べは、五目並べと異なり先手必勝ではない公平なゲームですが、一度に2石を置くことからゲーム木が巨大となり、深読みが困難です。コンテストでは、日本および世界各国から参加の16チームが開発したハードウェアAI同士を対決させ、

その強さを競いました。佐野氏のAIは予選リーグを1位通過、決勝リーグでは第2位に輝きました。

佐野氏は、時間がかかる評価関数計算を超並列ハードウェアにより高速化する一方で、複雑な処理を伴うゲーム木探索をソフトウェアにより行うために、プロセッサとアクセラレータからなる六目並べシステムオンチップを開発しました。本成果は、最優秀論文賞受賞の他、関連記事が季刊の雑誌に掲載されるなど広く注目を集めています。



▲国際ワークショップHEART最優秀論文賞受賞式

システム情報科学専攻 Department of System Information Sciences

坂口茂教授が「拡散方程式の不変等温面と領域の幾何学」の研究により、日本数学会の2012年度(第11回)解析学賞を受賞しました。受賞業績の一つは不変等温面による球の特徴付けの定理です。温度は時刻に依存しますが時の経過につれて動かない等温面を不変等温面と呼びます。中身の詰まった熱の導体 Ω でその境界の温度を一定に保ち初期温度を零度とします。このとき、時の経過につれて境界から熱が Ω に流入し Ω の温度は境界の温度に近づいて行きます。M. S. Klamkin は1964年に「 Ω の等温面がすべて不変等温面ならば Ω は球に限る」という予想を

提出しました。確かに Ω が球のときはすべての等温面は球面で、従って不変等温面になっています。1987年にL. Zalcman は導体 Ω を料理のレシピに例え、この予想を「Matzoh Ball Soup」と名付けました。1990年に G. Alessandrini がこの予想を肯定的に解決しました。坂口氏は「 Ω の等温面の1つが不変等温面ならば Ω は球に限る」という強い予想に至り、フィレンツェ大学のR. Magnanini 氏との共同研究で、2002年にこの予想を Ω の境界が滑らかな場合に肯定的に解決し、さらに2012年に、より一般の導体 Ω についてこの予想をほとんど完全に解決しました。



▲坂口茂教授

人間社会情報科学専攻 Department of Human-Social Information Sciences

「ことば」は、我々の思考・教育・文化などの知的活動と、政治・経済・メディアなどの社会活動の基盤となっています。本専攻には、情報化社会において「ことば」を媒介として行われるさまざまな知的活動と社会活動のしくみについて学際的に研究する分野が数多く集まっています。

中でも、本専攻の言語情報学研究室と言語テキスト解析論研究室は、「ことば」そのものを研究する言語学に従事していますが、特に、「ことばの知識とは何か?」「ことばの知識はどのように獲得されるか?」といった謎の解明に取り組むべく1950年代に登場

したチョムスキーの言語理論を基盤としています。チョムスキー理論は、現代言語学の基礎を築いただけでなく、認知心理学・脳科学・自然言語処理といった関連分野の発展にも大きな貢献をしている言語理論です。また、本研究室には、この10月から、形態論を専門とする教員が加わり、統語論・形態論・意味論の3分野が連携した研究・教育体制がスタートしました。また、昨年からは、インターネット上の言語データベースであるコーパスなどの情報技術も活用しながら、情報科学としての言語学の研究と教育を実践しています。

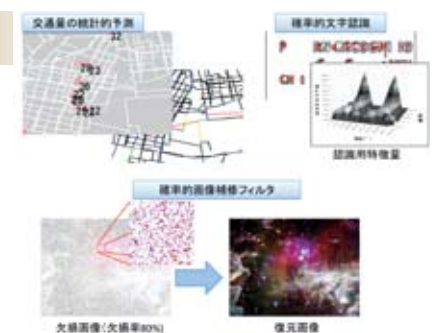


▲公開ワークショップ参加者の皆様

応用情報科学専攻 Department of Applied Information Sciences

応用情報科学専攻では情報技術や統計科学手法を駆使して多様な現実問題の解決に挑戦しつつ、応用情報科学の先進的教育・研究を推進しております。今回は応用情報技術論講座物理フラクチュオマティクス論分野のトピックスを紹介させていただきます。自然界における様々のシステムの多くは簡単な機能を持つ基本構成要素が互いに協力しながらランダムネスをともなってたくさん集まるといった構造を持ち、そのひとつひとつの基本構成要素の機能からだ

けでははかれない能力を有することがあります。物理学ではこれをMore is differentと言います。当分野では自然界におけるMore is different の起こるメカニズムを物理的視点でとらえ、これを統計的機械学習・確率的情報処理の研究テーマに使い回して行くところにあります。これにより、与えられた仕事を単に黙々とこなすだけでなくユーザーの気持ちを察してくれる賢い情報処理技術を実現できるような理論の研究を行っています。



▲現実問題解決のための確率的情報処理技術

平成24年度 後期の主な行事日程等

10月1日(月)～12月21日(金)	第2学期授業
1月7日(月)～2月8日(金)	
12月25日(火)～1月4日(金)	冬季授業
2月12日(火)～3月29日(金)	学期末休業
11月2日(金)～4日(日)	大学祭
11月30日(金)	情報科学研究科創立20周年記念行事
3月27日(水)	午前 東北大学学位記授与式
	午後 情報科学研究科学位記伝達式



▲オープンキャンパス(平成24年7月30～31日)



▲情報科学談話会(平成24年9月25日)

学生の声

応用情報科学専攻 加藤研究室 日本学術振興会特別研究員PD

劉 家佳

藤野先生記念奨励賞(魯迅賞)受賞



私は中国の西安電子科技大学で修士号を取得後、2009年10月に文部科学省の奨学生として東北大学大学院情報科学研究科の加藤寧研究室に入りました。時間が経つのは早く、後期課程の3年間は瞬刻に過ぎました。この9月には博士号を取得し、同時に名誉ある藤野先生記念奨励賞(魯迅賞)を受賞することになりました。また、電気情報通信分野で活躍する優秀な若手を表彰する平成24年度RIEC AWARDも受賞しました。博士後期課程の研究生生活は私の人生で最高の時間の1つになるだろうと確信しています。何よりも、私に素晴らしい研究環境を提供して下さった指導教員である加藤寧教授に心から感謝の意を表したいと思います。加藤先生から頂いた数々のご指導のおかげで、6つの論文をネットワーク通信における世界有数の論文誌に通過することができました。また、姜曉鴻先生(公立はごだて未来大学)をはじめ西山大樹准教授、白石元子さん、加瀬貴子さんからも多くのご支援を頂きました。いま私は日本学術振興会の研究員として、災害に強いワイヤレスネットワークの構築に焦点を当てたネットワークモデリング、ネットワークデザインおよび最適化の研究を行っています。今後も更に研究を進め、東日本大震災の後の日本の復興に少しでも貢献したいと考えています。

*IEEE Journal of Selected Areas in Communications (JSAC), IEEE Transactions on Wireless Communications (TWireless), IEEE/ACM Transactions on Networking (TON)等

情報基礎科学専攻 山本・佐野研究室 博士課程前期2年

上野 知洋

Distinguished Paper for ERSA'12 受賞

東北大学に入学してからあつという間に時間が過ぎた気がします。今では仙台が第二の故郷となり、あちこちに思い出が残っています。これまでの研究生生活では、多くの貴重な経験をさせていただきました。最も印象に残っていることは、海外で行った一か月間の共同研究です。今振り返ると、英語もろくに話せないままよく行ってきたものだと思いますが、知らない文化とふれあい、様々な人と出会うことができた素晴らしい経験でした。普段の研究生生活の中でも、うまくいったこと、いかなかったことどちらも大切な経験として残っています。蹟くことも少なくありませんでしたが、先生方や研究室の方々の支えにより乗り越えられた部分が非常に大きいと思います。杜の都の豊かな環境の中で、仲間と共に研究や様々なことに打ち込めることが東北大学の素晴らしいところだと思います。そのような中で、今しかできないことに挑戦したり、日々の研究を積み重ねたりできたことは、自分だけの力ではなく、多くの人に支えられていたと改めて思っています。

情報基礎科学専攻 山本・佐野研究室 博士課程前期2年

高野 芳彰

Distinguished Paper for ERSA'12 受賞, Best-Paper Award for HEART2012 受賞, FPGA-Design Contest 2位入賞

高校の頃、私はNHKの特集番組を見て東北大学を受験することを決めました。特集番組と今行なっている研究との内容は同じものではありませんが、私は山本・佐野研究室に所属できて、今の研究を行っていることを嬉しく思っています。先生方には熱心に指導して頂いていますし、何よりもカナダへの一ヶ月に渡る海外インターンや、ノルウェーでの国際会議発表など、これまで様々な挑戦の機会(FPGA-Design Contest で2位入賞, Best-Paper Award for HEART2012 を受賞)を与えていただいたことにありがたく思っています。手に余ることも多々あり、様々な迷惑を先生方におかけしましたが、どんなこともあたたく見守ってくれる風土が東北大学にはあると思います。研究生生活は決して楽なものではないですが、大きなやりがいがあるということ、先生方の大きなバックアップがあるということが、これまでの大きなモチベーションとなっていたように思います。自分の人生において、東北大学に入学し、今の研究室に進めたということはとても幸運なことだと感じています。



国際交流推進室

本研究科の研究および教育の国際化を目指して、国際交流推進室では、平成23年度に続き平成24年度も日本学生支援機構(JASSO)の留学生交流支援制度を通じて、本研究科と海外の研究機関との間の学生相互交流を支援しています。今年度はこれまでに、浦項工科大学(韓国)の学生1名を本研究科で受入れた他、本研究科の学生を表のように海外の研究機関に派遣し、研究討論等を通じて学生が大いに国際感覚を身につけることができる絶好の機会を与えています。

派遣については、1次募集(4月27日締切)および2次募集(7月13日締切)に続き、3次募集を実施しスイス派遣1名および韓国派遣3名を募集しています。今後とも学生の皆様の積極的な応募を大いに期待しております。

学 年	派 遣 先	期 間
博士後期課程1年	マニトバ大学	カナダ 14日間
博士前期課程2年	ウォータールー大学	カナダ 62日間
博士前期課程2年	スイス連邦工科大学	スイス 115日間
博士前期課程2年	スイス連邦工科大学	スイス 38日間
博士前期課程2年	スイス連邦工科大学	スイス 19日間



◀スイス連邦工科大学へ派遣中の本研究科学生

【編集・発行】

東北大学 情報科学研究科 学術振興・広報委員会 E-mail : info@is.tohoku.ac.jp
 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6番3号09
 TEL:022-795-5813 FAX:022-795-5815 http://www.is.tohoku.ac.jp/



このフレットは「水なし印刷」により印刷しております。



環境にやさしい植物性インク「VEGETABLE OIL INK」で印刷しております。

情報科学研究科大学院生募集

平成25年4月入学 (前期課程、後期課程)

募集人数：博士課程前期2年の課程 若干名
 博士課程後期3年の課程 42名

- 11月上旬 募集要項公表
- 1月7日(月)～11日(金) 出願期間
(「早期卒業」は2月4日(月)～8日(金))
- 3月4日(月)～3月6日(水) 試験日

※詳細は、情報科学研究科ホームページをご確認ください。

<http://www.is.tohoku.ac.jp/>