GSIS
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

東北大学
情報科学研究科ニュースレター
NEWS LETTER

SPRING 2012
vol.3

情報科学と文化

情報科学研究科長　亀山 充隆

3月11日の大震災から1年が過ぎましたが、本研究科は物的及び精神的な被害からも回復し、教員がそれぞれの分野で将来を見据えた研究教育を推進しております。本研究科は、我が国初の情報系大学院として平成5年度に創設されて以来、平成24年度をもって創立20周年を迎えることになりますが、現在までの本研究科の構成員の数々の成果により、学界、産業界、社会等にも多いに貢献しており、たいへん喜ばしい限りであります。

今後の情報科学の重要な一側面として、人間及び人間社会に深く関わり合う情報システムや情報技術を通して、情報科学的視点から人類文化に貢献することです。本研究科はまさにこのような研究・教育を推進し、その世界情報発信を行うのに最適な組織と考えられます。特に、技術革新や生産性向上といった、いわゆる文明発展への貢献も重要ですが、人間の精神面での向上を示す言葉として位置づけるものとしての文化の意義があります。文化の要素としては、科学技術要素は包含することは当然として、感性、論理・哲学、言語、伝承など情報科学に関わる問題が内在されています。高度な情報化は経済や社会の仕組みのみならず、人間の生き方や心の在り方にまで影響を及ぼしており、豊かな情報社会の実現のため学際的・横断的なアプローチが求められております。2050年の未来に向けて、情報技術による安全・安心社会の実現や快適社会の実現などの飛躍的進展が期待されているところでありますが、本研究科の研究・教育がこのような領域を包括するところまで発展し、人類文化の深淵化にも大いに貢献していくことを期待してやみません。

研究科ニュース

○ 行事

3月27日に学位記伝達式を開催しました。博士前期課程を143人(うち留学生18人)が、博士後期課程を20人(うち留学生4人)が、それぞれ修了しました。

4月5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128人(うち留学生17人)が入学、博士後期課程に21人(うち留学生4人)が進学、6人(うち留学生3人)が編入学しました。

昨年12月2日に東北大学・日本IBMの共同イベント「ITと創る賢い地球の未来セミナー」が開催されました。前半は日本IBMのトップの方々による講演会、後半はラウンドテーブル形式での学生との対談が行われました。

○ 教員の受賞等

木下賢吾教授(応用情報科学専攻)が第8回日本学術振興会賞を受賞しました。「情報科学的アプローチによる機能未知遺伝子の機能予測法の開発」に関する研究業績が評価されました。

住井英二郎准教授(情報基礎科学専攻)が第25回日本IBM科学賞を受賞しました。「環境双模倣によるプログラム等価性証明手法」に関する研究業績が評価されました。

後藤英昭准教授(情報基礎科学専攻)と曽根秀昭教授(応用情報科学専攻)の研究グループが平成22年度情報教育研究集会・最優秀論文賞を受賞しました。発表論文「大学間無線LANローミング基盤eduroamの動向と容易な導入方法」が評価されました。

○ 学生の受賞

石原 翔太さん(情報基礎科学専攻、博士後期課程3年)が平成23年度丹羽保次郎記念論文賞を受賞しました。亀山教授、張山准教授との共著論文「A Low-Power FPGA Based on Autonomous Fine-Grain Power Gating」が評価されました。

高也さん(情報基礎科学専攻、博士後期課程2年)がコンピュータアーキテクチャとシステムソフトウェアに関する国際会議HiPEAC'12にてベストポスター賞を受賞しました。

王宇さん(システム情報科学専攻、博士前期課程1年)が2011年度日本混相流学会学生優秀講演賞を受賞しました。「マイクロ固体窒素噴霧流を用いた超高熱流束冷却と新型半導体洗浄法の開発」に関する発表が評価されました。

篠原研究室(システム情報科学専攻)の学生により構成されたチーム「Joker 艮」が、昨年9月3日に開催されたETソフトウェアデザインロボットコンテスト東北地区大会において競技部門・モデル部門・総合部門の全部門で優勝しました。

情報科学研究の最前線

研究科重点研究プロジェクト「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」の目指すところ

▲木下賢吾先生

「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」は、情報科学研究科の重点プロジェクトのひとつとして、研究科内で横断的に研究協力者を仰ぎ、昨年度秋にスタートしました。このプロジェクトでは、ゲノムの配列情報に代表される「生命情報」を情報科学的に扱う立場から、ゲノム配列・遺伝子の発現量・タンパク質の機能解析を通した統一的な生命現象のダイナミクスの理解にむけた、生物学的な知見を得るための基盤づくりを目的としています。そのために、データ解析の共通の基盤づくり、及びデータ生成から解析までの流れを実際に行うことを通して、理解を深めていこうとしています。

現在、生命情報データの飛躍的な増加が、生物学的にも、情報科学的にもひとつのキィとなっています。これまでの「生物の学問」は、各部品を知ることの積み重ねを通して、矢印で関係性を記述することで理解を深める、という側面が多々ありました。しかし近年、分子生物的な研究が進み、いきものの設計図であるDNA、遺伝子やそれに関わる分子に関して膨大なデータが蓄積されつつあります。この生命情報ビッグバンとも言える生命情報量の急激な増加により、生物学は変わりつつあります。

そもそもの生命の設計図とされているDNAですが、人のDNAには30億個の文字が書かれています。この量は、広辞苑約200冊分にも相当する膨大な情報量です。約10年前にヒトゲノムが読み出されたときは、多くの国が参加する国際プロジェクトとして、13年という歳月と400億円超の予算を費やして解析されました。1文字の典型的なサイズはナノメートル(nm: 1mの10億分の1)のオーダーなので、これを一つ一つ読み出す、という作業は大きさ的にも量的にも如何に大変であったか、ということが推察できると思います。しかし、その後技術の格段の進歩により、読み出し時間・費用が変わり、今年か来年ぐらいには2週間、約10万円程度で、個人のゲノム配列が読み出す事ができるようになると見込まれています。また、東北大医学部主体で東北メディカルメガバンクプロジェクトがこの2月に始動し、数万人のオーダーでの個人ゲノム配列が解析され、個人の違いを念頭に置いた医療革命も現実味を帯びてきました。

▲データ解析方法を議論するメンバー

このように、とても近い将来、30億文字×人数分のデータが、解析を待つことになります。各人のゲノム内での解析のみならず、ゲノム間での比較となると、組み合わせも考えるとさらに膨大なデータ量になります。また、ヒトに限らず、生物の分野では、遺伝子的な側面の解析も当たり前になりつつあります。ところが、文字列だけわかっても、それらの意味が解読されなければ、ただの暗号文です。これら膨大なデータを、如何に現在あるいは近未来に使える計算資源を用いて、効率よく解読するか。これが、生命現象に対して、遺伝子という新しいデータを引き出せるようになった科学が、直面している問題です。この問題に対して、使いやすい、かつ発展可能なデータ解析基盤を整えることは、非常に重要な課題であり、急務でもあります。

この課題は、情報科学的にもとても面白い問題でもあります。データは使えなければ意味がないので、例えば世界中の人がアクセスしやすいようなデータの蓄積・提示方法を模索する必要があります。さらには、データが実験を通して得られているまさにその現場で、データを蓄積し、解析し、かつ次の実験のデザインをする上で有用なライブラリがあることが、世界中で日々生み出されているデータを無駄にしないためにも、必要となります。これは特に情報処理を専門としない人でも簡単に利用でき、かつ各自で独自の機能を追加・変更可能なように柔軟なことが望まれます。本プロジェクトでは、実験の現場でもこれまで用いられてきている生命情報系のライブラリを、より柔軟性の高い言語に移植し、応用可能性を高めることも一つの具体的な目的としており、現在進行中です。

また、大量のデータの海から何が見えてくるのか、データ間の関係性をさぐるにしても実に様々な切り口があり、興味は尽きません。実際、文字配列が似ている遺伝子は、機能的にも似ていることが多く、この「似ている」ことの定義と、データ群からの類似性の検出アルゴリズムは、生命情報データに関しては特に計算量的にも挑戦的な課題です。さらに生命は時間の矢の中に存在していて、生命情報データには、時間発展も内包されています。つまり、データ間の相互作用も変化しうるため、情報の次元量的に1軸増えることになり、ダイナミクスの推定も非常に面白い問題です。これらの解析そのものの課題を含め、研究科内で実際に生産される生命情報の解析を、分野横断的な知見を集めて行うことで、ウェットな系とドライな系が有機的に結びつくような、情報科学的かつ生命科学の発展に貢献しうる体勢づくりを目指しています。

▲タンパク質の立体構造について解説する木下先生

第12回学術懇話会の報告

第12回学術懇話会が平成24年2月17日に情報科学研究科棟大講義室で開かれました。今回は、平成24年3月末をもって本研究科を定年退職される足立美比古教授、日合文雄教授、飛田渉教授、福地肇教授の4名の教授にご講演いただきました。

足立美比古教授

「Wasteland —エリオットとシュムペーター」と題して、先生が取り組まれてきた物語論研究で浮かび上がってきた20世紀初頭の混乱期を生きた詩人T. S. エリオットと経済学者J. A. シュムペーターの「知識人」としての世界観の類似性について、哲学や文学に関する深い洞察とともにご紹介いただきました。

日合文雄教授

「つれづれなるままに数学」と題して、数学の最高の褒め言葉は「美しさ」であること、数学者と論文数に関する悩み、アイデアは失敗してもそこから新しい価値を学びとる能力が大切であること、大学の運営・管理の苦労話など、たくさんのアドバイスを交えながらこれまでのご経験を紹介していただきました。

飛田渉教授

「SASとの巡り合い」と題して、医者として、保健管理センター長としての先生の歩みと、睡眠時無呼吸症候群(SAS)の診断方法、原因、治療方法についてご紹介いただきました。患者さんとの出会いや、SASの学生が治療によって成績が上がったことなどエピソードを交えながらご講演いただきました。

福地肇教授

「一英語教師の漂流」と題して、先生のこれまでの研究の歩みを知的探求の冒険に例えてご紹介いただきました。学部生時代にシェイクスピアの演劇を英語で演じたエピソードにはじまり、英語文法構造の語句、文脈などに依存した複雑性、言語表現にみる日英比較文化論など、ユーモアを交えながらご講演いただきました。

専攻トピックス

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

当専攻の住井英二郎准教授が「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25回日本IBM科学賞(コンピューター・サイエンス分野)を受賞しました。

プログラム等価性とは「二つの計算機プログラムの動作が等しい」という性質です。一般に計算機プログラムは、繰り返しや再帰により実行が停止しない、入出力や状態変化などの副作用を伴う、プログラム自身を受け渡す、並列・分散計算を行う、といった複雑な動作をします。また、一般に計算機プログラムは入力の可能性が無限にあるため、すべての入力についてプログラムを実行してテストすることはできません。

住井氏は数学的帰納法の一般化と、その双対である余帰納法を用いて、複雑な動作を行うプログラムの等価性を証明する世界初の基礎理論を確立しました。住井氏の研究はコンピュータ・サイエンス最高峰の論文誌Journal of the ACMに掲載されるなど、世界的に高い評価を受けています。

▲住井准教授(左)と江崎玲於奈審査委員長(右)

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

システム情報科学専攻 融合流体情報学講座の石本淳 准教授(流体科学研究所)と寒川誠二教授(流体科学研究所)らの研究チームは、半導体素子の製造に欠かせない洗浄工程で有害物質を不要にできる新技術を開発しました。

本技術は現在のプラズマ照射と有害な薬剤を使う洗浄の2工程を、固体窒素の微粒子を吹き付ける1工程に置き換えます。さらに、洗浄プロセスにおけるプラズマ照射による配線ダメージを回避し、特に酸素ラジカルによりダメージを受けやすいデバイスに対して有効で、環境調和型のエコ洗浄技術として注目されています。

LSIを構成する微細な回路パターンはフォトレジスト(感光性樹脂)を使い書き込んだ後、レジストを取り除くわけですが、現在は酸素プラズマで分解した後、残った不純物などを有害なアンモニアや臭化物の溶液で洗い流しています。これに対し本技術は固体窒素の微粒子を高速で吹き付けるだけでレジストをはく離しウエハ洗浄を行うことが可能です。配線幅100nmの微細パターンを使い洗浄性能を試験したところ、配線ダメージの少ないケミカルフリーの良好なレジスト・不純物除去性能を達成しました。

本研究成果に関しては、日経産業新聞(2011年10月7日)に概要が掲載され、米国ボストンにて10日11日に開催の220th ECS Meeting and Electrochemical Energy Summit(国際電気化学会議)にて研究発表が行われました。

▲微細固体窒素粒子噴霧を用いた半導体洗浄用ノズル

◀ウエハにおける90%近いレジストはく離・洗浄性能を達成

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

東日本大震災から、ほぼ一年が経過しようとしています。被災地で研究教育に携わる私たちは、震災以降の今を記録し続け、将来に向けた制度改革を提言することが求められていると思っています。

中でも、復興過程で生じている行政のマンパワー不足の改善は、大きな研究課題です。行政がマンパワー不足に陥ると、復旧・復興のスピードが鈍り、様々な不便を住民に強いるからです。たとえば、政治情報学研究室が、延期された被災地の統一地方選挙のヒアリング調査を行った際、自治体関係者から「マンパワー不足解消の観点から、ネット選挙化、電子投票化を検討してほしい」という要望が出されています。

行政のマンパワー不足を情報技術で補うためにはどこに課題があるか、こうした観点も、私たち人間社会情報科学専攻の課題であり、研究の成果を震災に強い地域づくりに活かせればと思っています。

▲自治体関係者に対するヒアリング調査の様子

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

日本学術振興会の日中韓フォーサイト事業に、本専攻の加藤寧教授を代表とする「次世代のインターネットとネットワークセキュリティに関する研究」が採択されました。本事業は、日本・中国・韓国の研究機関が連携して、世界トップレベルの学術研究、地域共通の課題解決に資する研究及び若手研究者の育成を行うことにより、3カ国を中核としてアジアに世界的水準の研究拠点を構築することを目的としています。日本チームには、東北大学の外に筑波大学、金沢大学、会津大学、情報通信研究機構のメンバが参加しており、(1)次世代のインターネット技術、(2)ネットワークのエネルギー消費やリソース利用の効率化を実現する技術、(3)ネットワークの安全性を向上させる技術の3つの研究課題について3カ国で緊密に連携して取り組んでいます。

▲第1回ミニワークショップ @韓国でのメンバー集合写真

平成24年度 前期の主な行事日程等

4月5日(木)	午前	東北大学入学式
	午後	情報科学研究科新入生オリエンテーション
4月9日(月)～8月7日(火)		第1学期授業
4月26日(木)		情報科学研究科シンポジウム 「実世界ビッグデータへの情報科学への挑戦」 於:川内・萩ホール
6月22日(金)		創立記念日
7月30日(月)・31日(火)		オープンキャンパス
8月8日(水)～9月28日(金)		夏季休業
9月25日(火)	午前	東北大学学位記授与式(9月修了者)
	午後	情報科学研究科学位記伝達式(9月修了者)
9月28日(金)	午後	情報科学研究科新入生オリエンテーション(10月入学者)

▲平成23年5月6日 入学式

▲平成24年3月27日学位記伝達式

情報科学研究科大学院生募集

平成25年4月入学
推薦入学特別選抜(前期課程のみ)

募集人数:博士課程前期2年の課程 10名

- 募集要項公表　4月下旬
- 出願期間　5月28日(月)～6月1日(金)
- 試験日　7月2日(月)

平成24年10月入学
(前期課程、後期課程)

募集人数:若干名

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 140名
博士課程後期3年の課程 42名

- 募集要項公表　6月上旬
- 出願期間　7月上旬(募集要項をご確認願います。)
- 試験日　8月27日(月)～29日(水)

※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/

学生の声

情報基礎科学専攻　ソフトウェア科学講座　ソフトウェア基礎科学分野
小林・住井研究室 博士課程後期3年

Pierard Adrien (フランス)

2009年に東北大学に入学した目的は博士号をとることだけでしたが、そこでは予想を越えた有益な期間が過せました。小林・住井研究室に参加したことで、国際的に質の高い研究を行なう先生方や生徒と交流でき、先生達から細かい指導を頂くことができました。

そして国際学会で発表したり、外国から来た研究者に会ったり、また東北大学の留学生と交流したりして地球上での様々な考え方を見て取ることもできました。加えてその三年間で日本の文化を深く知ることもできました。特に七夕祭や大曲花火大会を見に行ったり、会津、塔のへつり、安達太良山に遠足したり、松島と平泉を観光したりして東北の良さが楽しめました。東北大学で過した三年間は私の人生を変えました。

システム情報科学専攻
塩入・栗木研究室　D3

柏瀬　啓起

私が東北大学に入学してから9年、人生の1/3を仙台で過ごしてきました。人間の「心」に興味があった私は、学部では心理学、大学院では視覚システムの研究に従事しました。文学部から工学部の研究室に移ったものですから、最初は研究のイロハも分からず、悶々とする日も多くありました。それでも、それを上回る喜び(実験が成功した、発表が好評だった、など)が要所であったから、楽しく続けて来られたのだと思います。当時の苦しい経験ですら、今では美しい思い出となっています。人間の記憶の特性でしょうか。研究室のスタッフの皆様のおかげで、実り多く充実した5年間が過ごせたことに感謝します。

国際交流推進室

▲浦項工科大学を訪問中の本研究科学生

▲本研究科を訪問中の浦項工科大学の学生と研究交流ワークショップを開催

国際交流推進室では、研究および教育の国際化を目指して、研究科の国際交流事業に力を注いでいます。平成23年度は、日本学生支援機構(JASSO)の留学生交流支援制度ショートステイ・ショートビジットプログラムを通じて、本研究科と浦項工科大学(POSTECH)とスイス連邦工科大学(ETH)との間で学生の相互交流を実施しました。

平成23年12月及び3月には本研究科博士前期課程の学生4名と博士後期課程の学生1名が浦項工科大学を訪問、平成24年1月には浦項工科大学修士課程の学生4名が本研究科を訪問し、活発な研究交流を行いました。また、平成24年3月にスイス連邦大学で実施された東北大学を含む日本の8機関とスイス連邦工科大学とのシンポジウム(The First ETH-Japan Symposium for the Promotion of Academic Exchanges)およびワークショップ(The First ETH-Japan Workshop on Science and Computing)に本研究科博士前期課程の学生4名と博士後期課程の学生1名が参加し、交流を深めました。

国際交流推進室では、今後も海外の研究機関との交流を推進するプログラムを企画し、情報科学研究科の更なる国際化の充実を図っていきます。

GSIS Graduate School of Information Sciences, Tohoku University
東北大学 情報科学研究科 ニュースレター
NEWS LETTER vol.3

【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/

このパンフレットは「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油インキ「VEGETABLE OIL INK」で印刷しております。