



NEWS LETTER



AUTUMN 2018

vol. 15

新しい時代の情報科学： 経験と合理の往還により文理の知を更新する

研究科長 中尾 光之



東北大学では早くから、「情報」が文理を問わず広範な分野において中心的な役割を担うとの考えが共有されており、情報科学研究科は学際性を標榜する研究科として創設され、以来四半世紀が経過しました。しかしながら、これまで、文理にわたる学際が、広範な分野の並存以上にどのような営為を指すのかは必ずしも明らかではなかったように思います。本稿ではデータ駆動時代の新しい情報科学の方向性について考えてみます。

自然科学は再現性と普遍性を追究して厳格な法則性を見いだそうとします。一方で、人文系の諸学問では、固有性と特異性を尊重しながら事物の総体が生み出すリアリティについて考究してきました。これらは共に人類の知を継承・発展させてきました。また、テクノロジーは自然科学の資産に依拠しながらも、その作法にとらわれることなく人間活動や社会の効率化に貢献してきました。ビッグデータ解析によるイノベーションや課題解決が優先される時代は、いわゆるAIに代表されるような、系統的な知識を前提としないテクノロジーが先導しています。これは伝統的なアカデミズムが明快な解を持たない領域を対象としたことでテクノロジーの普遍化を促進することとなりました。研究科創設当時に込められた理念は、データ科学・AIという「情報科学」の普及によって遂げられたかにみえます。しかしながら、これはデータ科学という経験論が文理を貫いたものであり、それが情報科学の貢献のすべてというわけではありません。なぜなら、データ科学・AIによる課題解決が生み出す知見が非構造的であり、アカデミックな系統的な知として共有・継承することが困難だからです。

ビッグデータ解析では、対象を一旦は統計学(数理)的に還元し、相関性や因果

性の推定を通して一般則の抽出やモデリングを行います。さらに、それに基づいて意思決定や課題解決が行なわれます。実際には、対象は一般則に基づいて動作するエージェントあるいはそれから成る集団とは限らないので、個性や一回性と向き合わなくてはならない課題(例えば個別化医療、マーケティング、社会活動など)においてはその特徴付けが高いハードルとなります。この統計学(数理)と個性(固有性)・一回性の対照は、文理の対照の変奏になっていないでしょうか。すなわち、データ科学が文理を貫いた後でも、人文学の本来的な課題は残り続けます。

今後も、前提知識にとらわれず網羅的に取得されたデータに対して、データ科学・AIを適用してもたらされた知見がフロンティアを先導し続けるものと思われる。そのようなデータ駆動の時代に、情報科学が果たすべき貢献は、弛まず合理的に基づいてアカデミックな知を積み重ねていくことに加えて、データ科学・AIによってもたらされる知見の構造化を通して、文理の知の再帰的な更新を支援することではないでしょうか。文理は互いに混ざりあったり、融合したりすることのない異質な営為であるように思われます。新しい時代の情報科学は、データ科学・AIテクノロジーを携え、受け継がれた文理の知に基づき、経験と合理を行き来しながらイノベーションを先導して行きます。

(本論者は、著者が理念の作成に関わった「東北大学 社会にインパクトある研究「D3情報価値学」」http://impact.bureau.tohoku.ac.jp/contents/d3_big_data.htmlの現状認識を参考にしました。記して、本研究企画に関わられた関係者各位に感謝いたします。)

研究科ニュース

●主催・共催・後援事業

- 2018.05.21～05.23 D-Wave Systems × T-QAARD: D-Waveマシン・ハンズオンセミナー開催
- 2018.04.21 第29回 情報リテラシー連続セミナー「学校の働き方改革の背景と必要な課題設定」
- 2018.03.15 第17回(平成29年度)情報科学研究科 学術懇話会
- 2018.02.24 第28回 情報リテラシー連続セミナー「思考力を育てる授業支援ソフト」
- 2018.02.18 情報科学研究科シンポジウム「情報科学」から「交通ネットワーク」を考える
- 2018.01.20 第27回 情報リテラシー連続セミナー「辞書引き学習で情報リテラシーを高める」
- 2017.12.19 第5回 人工知能学会研究会
西森 秀穂 氏(東京工業大学 理学院 物理学系 教授)「量子アニーリングをめぐる最近の話題」
岡本 青史 氏(株式会社富士通研究所 人工知能研究所 所長代理)「企業における人工知能研究の最新状況」
- 2017.12.02 第26回 情報リテラシー連続セミナー「よみかきプログラミングの時代」
- 2017.11.13 第4回 人工知能学会研究会
瀬々 潤 氏(国立研究開発法人 産業技術総合研究所)「大規模生命情報の収集、手法開発と解析」
青木 裕一 氏(JST ACT+「情報と未来」採用者、東北メディカル・メガバンク機構助成)「遺伝子の機能推定における深層学習技術の活用」
千葉 直也 氏(JST ACT+「情報と未来」採用者、情報科学研究科博士前期課程2年学生)「プロジェクト・タカメラ間のLight Transport行列の推定に基づく三次元計測法」

●教員等の受賞

- 2018.04.21 第17回(平成29年度)船舶工学賞(伊藤健洋准教授)
- 2018.04.21 第17回(平成29年度)船舶研究奨励賞(井之上直也助教)
- 2018.04.17 平成30年度科学技術分野の文部科学大臣表彰
科学技術賞 開発部門(小林広明教授)、科学技術賞 研究部門(加藤幸教授・西山大樹准教授)、
若手科学者賞(伊藤健洋准教授)
- 2018.03.08 平成29年度トーン科学技術賞(井之上直也助教)
- 2018.02.15 「ITエンジニアに読んでほしい技術書・ビジネス書 大賞2018」(株式会社翔泳社主催)技術書部門大賞
(大関真之准教授)
- 2018.02.08 消防庁よりの感謝状(田所 諭 教授)
- 2018.02.03 東北骨代謝・骨粗鬆症研究会 優秀講演(井橋慶一教授)
- 2018.02.03 日本心理学会学術大会 優秀発表賞(新国性祐助教、和田裕一准教授、小川芳樹教授)
- 2017.12.26 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 SI2017優秀講演賞(田所・昆陽・多田
陽研究室の教員および学生)
- 2017.12.05 2017 IEEE ComSoc AP Outstanding Paper Award(西山大樹准教授、加藤幸教授)
- 2017.11.24 一般財団法人石田記念財団 平成29年度研究奨励賞(大林 武准教授・坂本修一准教授)
- 2017.11.19 The Fifth International Symposium on Computing and Networking(CANDAR'17) Outstanding
Paper Award(長谷川真吾教授)
- 2017.10.21 第44回日本神経内分科学術集会 第5回学会賞(井橋慶一教授)
- 2017.10.13 SSR2017 Best Late Breaking Report Award(田所 諭 教授)

●学生等の受賞

- 2018.05.22 IEEE Robotics and Automation Society Japan Joint Chapter Young Award (ICRA 2018) (橋
本研D1 千葉直也)
- 2018.05.21 IEEE International Conference on Communications (ICC2018) Best Paper Award(加藤・西山
研D1 シカルベルマ)
- 2018.05.17 第62回システム制御情報学会研究発表講演会 SCI学生発表賞(田所・昆陽・多田陽研D1 藤田政宏)
- 2018.05.16 電子情報通信学会情報セキュリティ研究専門委員会 (ISEC) ISEC研究会活動貢献感謝状(曾根・
水本研M2 宮原大輝)
- 2018.05.05 ロボカップジャパンオープン2018おがき ロボカップレスキュー実戦リーグ第3位(田所研究室チームQuix)
- 2018.03.19 第3回次世代イニシアティブ産学連携カンファレンス ロボット・遠隔技術に関する研究部門 研究奨励賞
(田所・昆陽・多田陽研M2 藤田政宏)
- 2018.03.16 言語処理学会第24回年次大会(NLP2018) 優秀賞(乾・鈴木研M1 清野舜) 若手奨励賞(乾・鈴
木研B4 阿部香央莉、同M1 佐々木翔大、同M2 鈴木正敏、佐藤祥多)
- 2018.03.10 World Robot Summit Disaster Robotics Category Standard Disaster Robotics Challenge
Trial 3位(田所研究室チームQuix)
- 2018.03.07 The Research Institute of Signal Processing Japan NCSP' 2018 Student Paper Award(鈴木・
坂本研M2 野田美春)
- 2018.02.10 DA・TE・APPSI2018 ITコンテストの課題解決型スマホアプリ部門 最優秀賞(北村研M1 菅原 諒、
工藤義徳、天間連太郎、同B4 市川将太郎、大西悠貴、林 大悟)
- 2018.01.24 情報セキュリティ研究奨励賞(曾根・水本研M1 宮原大輝)
- 2017.12.23 第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 SI2017優秀講演賞(橋本・鏡研M2
草なぎ 勉、千葉直也、福地伸晃、鏡 慎准教授、橋本浩一教授)
- 2017.12.21 第13回読基弘賞 2017年レスキュー工学奨励賞(田所・昆陽・多田陽研M2 藤田政宏) 2017年レ
スキュー工学奨励賞ファイナリスト(田所・昆陽・多田陽研M2 山口峻平・同D1 高根英里)
- 2017.12.08 IEEE Student Session Award (Encouragement Prize) (小林・佐藤研M1 佐藤涼祐)
- 2017.12.07 IEEE Sendai Section The Best Paper Prize(菅沼・阿部研M1 堀 美純)
- 2017.12.06 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM 2017) Best Paper Award(加藤・西
山研M2 毛 伯敏)
- 2017.12.06 計測自動制御学会東北支部 優秀発表奨励賞(田所・昆陽・多田陽研M1 藤本敏彰)
- 2017.11.27 日本音響学会東北支部若手研究者優秀論文賞(鈴木・坂本研M2 齋藤雄二)
- 2017.11.25 電子情報通信学会 MEとバイオサイバティクス研究会 研究奨励賞(中尾研M2 廣谷 唯)
- 2017.11.04 土木計画学研究委員会 優秀論文賞(森原研D3 川崎洋輔、森原雅夫教授)
- 2017.11.04 土木学会 土木計画学研究委員会 第56回土木計画学研究発表会 優秀ポスター賞(井上研M2 吉田幸司)
- 2017.10.29 地理情報システム学会 大会優秀発表賞(井上研M1 本元拓志)

第17回学術懇話会

外山芳人教授

演題「証明は計算できる ― 項書き換えシステムと私」

システム情報科学専攻 大堀 淳教授

第17回学術懇話会が平成30年3月15日(木)に開催されました。

今回は、平成30年3月末をもって本研究科を定年退職される情報基礎科学専攻情報論理学講座の外山芳人教授にご講演いただきました。

外山先生は、今日では項書き換えシステムとして確立した計算機科学の基礎理論研究にその黎明期より取り組み、項書き換えシステムを堅牢な計算モデルとして確立する基盤となった幾つかの重要な理論を構築され、この分野の発展に大きな足跡を残されました。本講演では、幾つかの成果にいたるご研究内容を、歴史的な

経緯などを踏まえお話になりました。特に、「停止性のモジュラー性」を証明しようとは何日にも及ぶ熟考の中、ある日の通勤の途中で、それを否定する反例が天啓のように浮かんできたエピソードは、この「外山の反例」を含む世界的に知られた種々の重要な成果に至る理論研究の真髄を垣間見せるものでした。ご講演の最後には、先生のご業績とお人柄を慕って参加された学外の多くの研究者も交えて活発な質疑がかわされました。



平成30年度同窓会総会・第17回公開講演会

9月28日(金)に平成30年度の同窓会総会が開催されました。また、その後、同窓会主催による第17回公開講演会が開催され、本研究科修士である愛媛教育大学の須田庄氏とビクターミュージックアーツ株式会社所属俳優の村岡哲至氏のお2人にご講演頂きました。

須田庄氏(情報基礎科学専攻、2010年博士後期課程修了)には、「数学の研究と教育学部における教育について」という題目でご講演頂きました。現在、数学の研究を行いながら教育学部において数学の教育にも従事している御経験から、教育学部で教材として使っている2進法に基づいた面白い数当てゲームをいくつか御紹介頂きました。



▲須田庄氏

村岡哲至氏(人間社会情報科学専攻、2017年博士後期課程修了)には、「研究と俳優と、時々、青葉山」という題目でご講演頂きました。2016年3月に新国立劇場演劇研修所を第9期生として、研究と両立しながら修了し、その後は俳優として御活躍中です。大好きな演劇を、脚本・演出家兼俳優として実際に上演検証を行い、研究しながら過ごした院生時代の思い出・苦労話を実演込みで非常に楽しく語って頂きました。



▲村岡哲至氏

第11回総合科学を考えるセミナー

公開講演会に引き続き、第11回総合科学を考えるセミナーが開催されました。今年度は「新しい時代を牽引する情報通信技術」をテーマに、東北大学情報科学研究科・酒井正夫准教授による講演と、NTTソフトウェアイノベーションセンタソフトウェア開発技術プロジェクト主幹研究員の金丸朗氏、国立研究開発法人情報通信研究機構の門脇直人氏による特別講演が行われました。酒井准教授からは「Bitcoin2.0の現状～ブロックチェーン技術の有用性と課題～」との題目で、また金丸氏からは「ソフトウェアを早く、安く、品質良く作るには？」との題目、門脇氏からは「ICTが紡ぎ出す未来：ネットワークとデータが社会を変える」との題目で御講演頂きました。ソフトウェアの作り方や、ネットワークの発展やデータ利活用の発展に貢献する研究活動例をご紹介いただき、大変活気に満ちたものとなりました。



▲酒井正夫准教授



▲金丸 朗氏



▲門脇直人氏



専攻トピックス

情報基礎科学専攻

Department of Computer and Mathematical Sciences

今年4月、本専攻のコンピューティング情報理論分野に中野圭介教授が着任しました。中野教授は、プログラミングやプログラミング言語の理論におけるさまざまな問題に対し、形式言語的アプローチによって解決する手法について研究を進めてきました。特に、中野教授が専門とする木構造データを対象とした形式言語理論は、信頼性の高いソフトウェアの開発に不可欠なプログラム検証と相性が良いことが知られています。現在は、数学的証明の正当性を確実に検査できる定理証明支援系 Coq を用い、自身の理論や既存の枠組みに形式証明を与える作業にも取り組んでいます。

9月には浅田和之助教が着任し、3名の特別研究学生とともに活発に研究を進めています。「紙と鉛筆ときどき計算機」という地味な研究ですが、信頼性の高いソフトウェアにおける縁の下の力持ちとなるべく、既存理論の拡張や一般化、形式化を行なっています。10月に電気通信研究所において開催された通研公開では、オートマトンをはじめとする形式言語理論を利用したプログラム検証を「新幹線を模したジグソーパズルの問題」に帰着し、研究紹介を行いました。数式や証明ばかりの地味な研究テーマを可視化することで、子供から大人まで楽しめる出展となりました。



▲パズルを通してプログラム検証を体験

システム情報科学専攻

Department of System Information Sciences

当専攻の学生らが、全国の学生を対象にした年1回の日本最大のハックイベント、JPHACKS (ジャパンハックス) に参加しております。JPHACKSでは、仙台を含む全国各地で開催される Hack Day の審査を経て、ファイナリストとして選ばれた15チームがそれぞれのアイデアとその実装を披露し、審査委員会から評価を受けます。昨年は当専攻知能システム科学分野(篠原・吉仲研究室)の5名のチーム「とまと」が開発した麻雀初心者支援アプリ『JongHelper』が審査委員特別賞および4つの企業賞を受賞し、イノベータとしての認定を受けました。このアプリを使えば、自分の手牌にスマホをかざすだけで、狙うべき役、

上がりまでどのくらいか、次にどの牌を切れば良いかが分かります。このアプリは麻雀ウォッチという麻雀情報専門ウェブサイトでも取り上げられました。そして本年11月、『JongHelper』が一般向けにiOS用およびAndroid用アプリとして満を持してリリースされました。右のQRコードを利用してダウンロードできます。今年も、他研究室、他専攻、他部局の学生らと分野横断した複数の混成チームが参加し、ファイナリストに選出され企業賞を受賞したりイノベータとしての認定を受けるなど、参加学生の創造性が高く評価されています。



▲『JongHelper』を開発した「とまと」のメンバー。
JPHACKS 2017 組織委員会副委員長の竹内郁雄氏と。



◀『JongHelper』の公式サイト
<https://jonghelper.com/>
のQRコード

人間社会情報科学専攻

Department of Human-Social Information Sciences

2018年2月、認知心理情報学分野に松宮一道教授が着任しました(応用情報科学専攻と兼任)。心理物理学が専門で、同分野ではバーチャルリアリティ技術や視線計測技術を用いた人の身体行動に内在する認知機能の解明に関する研究に取り組んでいます。

同年4月には、地域計量システム分析分野に藤原直哉准教授が着任しました。複雑ネットワーク科学と非線形動力学が専門で、同分野では地理空間ビッグデータの解析および数理モデリングの研究に取り組んでいく方針です。

2018年12月、都市社会情報システム分析分野の伊

藤准教授が、応用地域学会坂下賞を受賞しました。地域科学研究の発展に顕著な貢献をした満40歳以下の研究者を顕彰するもので、例年1名です。また、2017年9月、認知心理情報学分野の新国佳祐助教・和田裕一准教授と、言語テキスト解析分野の小川芳樹教授の共同研究「文の容認性世代間差から見る言語変化—ガ/ノ交代に着目して—」が日本心理学会第81回大会にて優秀発表賞を受賞しました。

このように本専攻には新しい風が吹き込まれつつあります。



▲視線計測装置とVR装置を使って心理実験を行います。



▲応用地域学会坂下賞を受賞

応用情報科学専攻

Department of Applied Information Sciences

10月1日付けで応用情報技術講座 物理フラクチュオマティクス論分野に西森秀稔教授が着任しました。田中和之教授および大関真之准教授と協力して、量子力学や統計力学の情報科学への応用の研究を推進します。東京工業大学とのクロスアポイントメントで、東工大では科学技術創成研究院 量子コンピューティング研究ユニットの所属です。

量子アニーリングの基礎理論が主な研究テーマで、量子アニーリングによる最適化問題の解法の高速化が重要な目標です。実は、どのような最適化問題に対して量子アニーリングを用いるとどのくらい高速化が図れるのか、という基本的な問題についての系統的な答えはまだ分かっていないのです。D-Waveの実機(図)があるので、実際に走らせてみると多くの例で高速に答えが求め

られることが分かっていますが、理論的な裏付けを明確にすることは、ハードウェアやソフトウェアのさらなる発展に欠かせません。この目標に向かって、量子効果の強さの制御において、従来の一様な減衰方式の枠を超えて量子ビットごとに減衰のタイミングを変える非一様横磁場方式や、古典的にシミュレート困難な非擬似古典確率方式など、D-Waveの実機にも一部採用され始めている(あるいは採用を目指して技術開発が進んでいる)新たな方式の持つ可能性を理論的に裏付ける研究を進めています。

また、本講座がすでに大きな存在感を持っている量子アニーリングの実問題への応用においても、スタッフ間および学生との協力態勢をさらに強化し、世界的な拠点としての地位を確立していくことを目指しています。



▲量子アニーリングを実現するD-Waveマシンの外観。

■ 平成30年度 前期の主な行事

4月4日(水)	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6日(月)		第1学期授業
6月22日(金)		創立記念日
7月31日(火)・8月1日(水)		オープンキャンパス
8月7日(火)～9月28日(金)		夏季休業
9月25日(火)	午後	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)



▲オープンキャンパス



▲新入生オリエンテーション(4月)

■ 学生の声

システム情報科学専攻 乾・鈴木研究室 博士前期課程1年

伊藤 拓海さん、栗林 樹生さん

**自然言語処理技術により推敲を支援する「Langsmith 株式会社」を創業
「もっと上手い文章を書きたい!」を支援する人工知能システムの開発**

私たちが所属する乾・鈴木研究室では人間が日常で扱う言葉を理解する計算機の実現を目指し、自然言語処理の研究に取り組んでいます。この自然言語処理の技術を用いて、私たち大学生や研究者のもっとも重要な活動の1つである論文執筆という活動をサポートしたいと考え、Langsmith株式会社を起業いたしました。自分の思考や気持ちを上手に言語化できないと、自分の気持ちや考えが相手に正確に伝わりません。特に論文執筆においては、情報を分かりやすく正確に伝えるということが非常に重要です。

近年の機械学習、特にディープラーニングの発展により、流暢な文を生成することができるようになりました。大量の学術論文から学習したモデルを用いて自然な言い回しを生成することにより、論文執筆をサポートしたいと考えています。計算機によって提案された様々な文を見ることで、自分では思いつかなかった語彙や言い回しを発見できるでしょう。文法や綴りの間違いを指摘する校正ツールとは異なる価値を提供し、私たち非ネイティブでも効率よく論文が執筆できるようなサポートができればと考えています。



▲左から伊藤さん、栗林さん

現在はサービス展開に向けて、技術開発に取り組んでいます。将来的には、論文執筆の場面だけでなく、ビジネスやSNSなどにも適用の範囲を広げることにより、言語を用いたコミュニケーションにおいて、なくてはならないツールとしての地位を確立することを目指します。

今回、起業という貴重な機会をいただけたのは乾教授をはじめとした研究室のメンバーのおかげです。乾・鈴木研究室のメンバーと共に切磋琢磨しながら、この素晴らしい大学、研究室で学んだことをLangsmith株式会社を通じて世の中にアウトプットしていきたいと考えています。

Langsmith株式会社ウェブサイト: <https://langsmith.co.jp/>



■ 研究企画室

研究企画室は、先生方の研究や教育と企業活動や国自治体の政策等との架け橋を作る仕事です。特に産学連携では営利を目的とした産業界と非営利の大学の間の壁を感じるかと思いますが、しかし企業もESGやSDGsなど収益だけでなく公共性も追求しています。私は両者を繋ぐ共通言語は、社会貢献ビジョンだと考えています。何のための企業活動か、研究や教育か、それでどう社会に貢献して行くのか?そこで共感し合えるのが本当の産学連携だと考えます。企業の方とビジョンを語り合う場をできるだけ多くご用意したいと思います。(加賀武志特任教授)

セミナー開催報告:量子アニーリングが示す社会の未来像 —今日から使える量子アニーリングマシン—

2018年12月4日、東京都港区赤坂のCSAJ会議室にて標記のセミナーを開催いたしました。

このセミナーは本研究科と一般社団法人コンピュータソフトウェア協会(CSAJ)の共催により、主に日本のソフトウェアベンダ等に向けて、量子コンピュータ環境でのシステム開発に関する知見を深め、各社が対応を開始する契機となることを目的に企画されたものです。

本セミナーでは、はじめに加賀武志特任教授よりセミナー開催の趣旨および東北大学の産学連携の紹介を行いました。続いて量子アニーリング研究開発センター センター長を務める応用情報科学専攻 物理フラクチュアリティ学の大関真之准教授

を講師とし、量子コンピュータの最新開発動向をはじめ、世界初の商用量子コンピュータ『D-Wave』を使用した東北大学における研究・応用例などを実際に量子コンピュータを動かしながら講演いただきました。

講演の最後には2019年4月に発足予定の量子アニーリング研究開発コンソーシアムについても言及があり、講演後の個別相談会では、今後量子コンピュータの活用を検討している企業やコンソーシアムの詳細について興味を持たれた方々により長蛇の列がなされるという活況ぶりでした。

本学の量子コンピュータ研究成果への、今後の企業の期待がうかがえる一日となりました。

お問い合わせ先: 東北大学情報科学研究科 研究企画室
takeshi.kaga.c2@tohoku.ac.jp



▲加賀武志特任教授



▲熱気にあふれた満員の会場



東北大学 情報科学研究科 ニュースレター
NEWS LETTER vol.15

【編集・発行】

東北大学 大学院情報科学研究科 広報室 E-mail: koho@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: 022-795-4529 FAX: 022-795-5815 <https://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「植物性インク」[VEGETABLE OIL INK]で印刷しております。