

ACADEMIC FORUM

学術懇話会

令和4年度定年退職教員プロフィール

日時 | 令和5年3月9日(木)
15:00~16:15

場所 | オンライン開催

主催 | 東北大学大学院情報科学研究科
学術振興委員会

GSIS

Graduate School of Information Sciences,
TOHOKU University



第22回学術懇話会の開催にあたって

本年度末をもちまして尾畑伸明教授(システム情報科学専攻)が定年退職されることとなりました。本研究科では、ご退職される先生方の長きにわたる教育・研究に対する「思い」を学生および教員に伝えていただく機会として「学術懇話会」を開催し、研究科の重要な行事として育んでまいりました。今年度は昨年度に続き、ハイブリッド開催とさせていただきます。

尾畑先生は2001年に本研究科の教授として着任され、その卓越した実績により2005年全学教育貢献賞を受賞されました。そして2020年4月から2021年3月まで第11代研究科長として本研究科の発展にご尽力されました。尾畑先生の長年にわたる研究教育のご業績は宗政教授のご寄稿をご参照頂くとし、ここでは先生の研究科長としての研究科の運営に対するご貢献を少しだけご紹介させて頂きたいと考えています。

尾畑先生の研究科長としての1年間はコロナとの戦いに明け暮れた1年間でした。最も厳しい初期の感染時期であったため、毎日緊張状態の中、尾畑先生が感染防止対策の陣頭指揮を執り研究教育環境の確保に奔走されました。また丁度その時期に大学改革支援・学位授与機構による第3期中期目標・中期計画の達成度評価の報告書を完成させる必要があり、尾畑先生が全体のリーダーシップをとりながら、自らも教育関連の全項目のとりまとめにあたられました。その結果次の年度に公表された教育関連の評価では「教育活動の状況」と「教育成果の状況」のいずれも最上位のS評価を獲得することができました。

次に尾畑先生の手によって新しく導入された研究科の「人事戦略調整会議」について簡単にご紹介致します。この新しい仕組みにより、令和3年度からの研究科の女性教員人事、外国人教員人事などの方向性が示されました。当時、私は2群の人事代表という役割を担っていましたが、導入にあたり、尾畑先生が各群の担当者と頻繁に話し合いの場をもち、合意形成に向けた並々ならぬご努力の姿を目の当たりにし、研究科の将来を案じる先生のお気持ちをひしひしと感じました。「人事戦略調整会議」の発足と同時に「戦略的な人事方針」も制定して頂き、その後女性限定教員の募集が始まり、その成功は女性教員採用のモデルケースとして部局長連絡会議などで度々取りあげられました。また、これとは別に全学教育の改革によって授業担当科目数の削減と授業科目のポストへの紐付けの解消が研究科の悲願でしたが、尾畑先生がその実現に多くの心血を注がれてこられ、研究科長のご退任後も私達に貴重なアドバイスを与え続けてくださいました。

最後になりますが、尾畑先生の研究者や教育者としての「思い」を伝えていただくことを大変ありがたく思っております。この学術懇話会を「最終講義」と呼ばないのは、先生には今後も引き続き研究科の発展のためにお力添えをいただきたいという思いが込められているからだということ尾畑先生はじめ研究科の先輩諸氏から引き継いでおります。先生の本研究科へのこれまでのご貢献に感謝申し上げるとともに、今後ともご指導ご鞭撻をお願いする次第です。末筆になりますが、先生のご健康と更なるご発展をお祈り申し上げます。

第22回(令和4年度)情報科学研究科「学術懇話会」

日時:令和5年3月9日(木)

場所:オンライン開催

プログラム

15:00 開会

学術振興委員会委員長 橋本 浩一 教授

講演

15:05 量子確率論の展望:これまでの研究を振り返りつつ

講演者 尾畑 伸明 教授

紹介 宗政 昭弘 教授

16:10 閉会挨拶

情報科学研究科長 加藤 寧 教授

講演要旨

「量子確率論の展望:これまでの研究を振り返りつつ」

尾畑 伸明 教授 5

量子確率論の展望：これまでの研究を振り返りつつ



尾畑 伸明 教授(システム情報科学専攻)

量子確率論のルーツは、文字通り、量子力学の確率解釈に関わる議論を数学的に公理化して、厳密な理論展開を可能とするための体系化にあり、J. von Neumannの有名な著書「量子力学の数学的基礎」(1932)に遡る。ただし、そこには量子確率という語句は現れてはおらず、本講演でいう「量子確率」は、1980年頃からQuantum Probability という名の下にヨーロッパを中心に定期的で開催されてきた国際会議などを通して次第に定着してきたものを指す。私が量子確率論と出会ったのは1990年頃であり、無限次元解析(ホワイトノイズ解析)と量子確率論の融合的研究(量子ホワイトノイズ解析)を皮切りに、成長グラフの漸近的スペクトル解析などに取り組み、物理学とは独立に量子確率論の幅を新たに広げる研究に従事してきた。本講演では、これまでの研究活動を振り返りつつ、量子確率論のアイデアを紹介しようと思う。

一言で言えば、量子確率論は伝統的な確率論(古典確率論、あるいは測度論的確率論、コルモゴロフ流の確率論とも呼ばれる)を代数化して、理論体系を拡張したものである。この立場では、古典確率論は可換代数に対して展開される確率論であり、量子確率論は非可換代数も含めて展開される確率論になる。したがって、理論体系そのものが拡大しているという興味もさることながら、古典的な問題を量子確率論の枠内に展開して解くという新しいアプローチが可能になる点が注目に値する。量子論では、位置作用素 Q のスペクトル分布が粒子の存在確率を与え、ボゾン系なら典型的な場合に正規分布(ガウス分布)が得られる。一方、ボゾン粒子の位置作用素はボゾンフォック空間上の生成・消滅作用素 A^+, A^- を用いて $Q = A^+ + A^-$ と表される。これを見直すと、古典的な正規確率変数 Q が非可換な作用素(実際、 $A^- A^+ - A^+ A^- = I$)の和に分解されるという構図が現れる。この仕組みは一般化されて、対称作用素 X の量子分解 $X = A^+ + A^- + A^0$ という概念に到達し、特に、 X が古典確率変数であれば、右辺のフォック表現から X の確率分布が再構成される。この原理は、ブラウン運動(ウィナー過程) $B_t = A_t^+ + A_t^-$ やポアソン過程 $P_t = A_t^+ + A_t^- + \Lambda_t$ の量子分解につながり、それらは時間微分によって量子ホワイトノイズに還元され、量子ホワイトノイズ解析の一つの動機づけになる。さらに、同様のアイデアからグラフのスペクトル解析、特に、成長するグラフの漸近的スペクトル解析に新しい視点と手法が導入される。

いささか標語的であるが、上に述べてきたように、量子確率論は古典的な対象の背後にある非可換構造を見出して、古典的な性質を非可換性の議論に還元するパラダイムを提供する。さらなる発展の可能性が感じられる所以である。



令和4年度 退職教員雑感と プロフィール・贈る言葉

尾畑 伸明 教授 7

定年を迎えて：一数学者の回顧

尾畑 伸明 教授

振り返れば、ロス五輪が開催された1984年に名古屋大学理学部助手として大学に奉職して以来39年、東北大学では2001年以来22年の長きにわたり大学にお世話になった。後年は教育と行政に関する仕事が激増したが、数学の一研究者として、過去を振り返る良い機会ととらえて、これまでの研究活動から思うところを書き残しておこうと思う。

第0期 (学生時代)

学部生の頃は数学を専攻したいという気持ちは強かったが、京都大学理学部には学科という枠組みがなかったこともあり、量子物理をはじめ色々なことに首を突っ込んでいた。経緯はいろいろあるが、関数解析と呼ばれる数学の分野に惹かれて、その旗を立てておられた吉澤尚明先生 (故人) に1982年から2年間の修士課程をお世話になった。モスクワとの交流が背景にあったらしく、ゲルファント (1913 - 2009) の数学を学ぶことを薦められ、「出来上がったものを学ぶのではなく、まだ出来ていないことを研究せよ」との言葉が耳に染みた。

私が初めて真剣に取り組んだ論文は、微分同相群の表現論として端緒を拓くゲルファントら3名の共著論文 (1975) であった。半単純リー群の表現論が主流であった当時、無限次元群の表現論は際物であったが、ギブス測度や点過程など統計物理の影がちらつくところも気に入って、相当に時間をかけて読み込んだ。その頃、数理解析研究所におられた山崎泰郎先生による無限次元空間上の測度論を学び、その手法を用いて測度を構成して、それに付随する微分同相群のユニタリ表現の系列を構成した。得られた表現の位置づけはわからなかったが、ともかく一見、新しい表現の系列が得られてそれなりに嬉しかった。この辺りのことをまとめたのが私の修士論文である。しかしながら、この方向性にはかなりの困難を感じたため、微分同相群の離散版として無限対称群などの離散群の表現論から考え直すことにした。この方向の研究は1989年頃まで続けて、いくらかの成果が得られた。今でも気に入っている $SL(2, \mathbb{Z})$ の表現論の論文は、もはや自らフォローするのは難しい。

第I期 (1984 ~ 1989年)

修士号を取得したら、引き続いてアメリカに行きたいと思った。修士論文に取り組みつつ、入学のため必須である GRE を受験し、生活のための準備も進めていた。試験では、英語の出来は散々であったが、数学はほぼ満点であったことを覚えている。志望先からは幸い入学許可をもらったのだが、名古屋大学で助手に採用されることとなったため渡米を断念した。

名古屋大学では、確率論の分野で国際的に著名な飛田武幸先生 (1991年定年退職、故人) の下で確率論のグループに所属した。ビーレフェルト大学の理論物理グループや集団遺伝学の木村資生グループをはじめ研究交流がたいへん盛んで、生み出される人的交流は刺激的であった。飛田先生の提唱する「ホワイトノイズ解析」は、

基本コンセプトも当面のゴールさえも茫洋としていたが、S変換(フーリエ変換の無限次元版)の特徴づけがビレフェルトの研究者たちによって齎された1989年頃から様相が変わってきた。私自身も、無限次元回転群をホワイトノイズ解析に取り込んで無限次元調和解析を志向する方向で深く関与するようになった。同輩だった齊藤公明氏とは長年にわたり共同研究を続けている。



飛田先生の背後に立つ(名古屋大学助手時代、1986年)

第II期(1989～2001年)

1989年から2年間、文部省の在外研究員、引き続いてフンボルトフェローとして、ドイツのチュービンゲン大学でH. Heyer 教授(故人)の下に研究滞在した。同教授は確率測度の調和解析の分野を率いており、ドイツの伝統的な研究スタイルを体現しているように見えた。ドイツ滞在中は、ふんだんにある自由時間のおかげで、ホワイトノイズ解析の再構成と、無限次元空間の作用素論の構築に没頭した。その間に準備した論文原稿は、最終的には書籍として Springer Lecture Notes in Mathematics の1冊として出版(1994)され、その方面の基本的な文献となった。また、地の利を生かしてヨーロッパ中を旅行して、多くの研究集会に顔を出し、重要な研究拠点を訪問できたことは貴重な財産となった。特に、ストラスブールに確率論の大家である P. A. Meyer 教授(故人)を訪問して、ホワイトノイズ作用素の理論体系について講演したところ、同席していたハイデル



今よりは整然としている研究室(名古屋大学助教授時代、1995年)



バトールージュにて(名古屋大学助教授時代、1996年)

ベルグの研究者ともども活発な反応があり、研究交流の幅が一気に広がったことは幸運であった。実際、これが量子確率論との出会いとなり、無限次元解析と量子確率論の融合の発展性を確信した。

1991年に帰国してからは、私自身は量子ホワイトノイズ解析を掲げつつ、新井朝雄氏、松井卓氏、洞彰人氏らとともに多くの研究集会を企画・運営した。とりわけ、1992年度から10年連続で開催した数理解析研究所・短期共同研究は研究交流という意味でも実り豊かなものになった。その総括は World Scientific 社から出版(2002)された。

第 III 期 (2001 ~ 2007年)

東北大学情報科学研究科での新たな一歩が始まった。赴任した当時は研究科創設にかかわった第一世代の先生方が多数おられたため、新しい情報科学を志向する強い熱気に煽られた。私自身、「情報科学」については漠然としたイメージしか持っていなかったが、学際性を標榜する研究科の理念には大いに共感した。私は量子確率論を専門として掲げたが、関連性の深い日合文雄教授や小澤正直教授らの研究には大いに触発された。京都が遠くなったため、仙台を拠点として研究集会を開催し、内外から多数の研究者を招聘し、海外にも頻繁に出た。洞彰人氏と共同で展開した成長グラフの漸近的スペクトル解析は、量子確率論の新たな方向性を拓いたと言える。その成果は Springer から共著として出版(2007)され、広く知られるようになった。



仙台ワークショップ「量子確率と量子情報」にて(青葉記念会館、2003年1月)



チュニジア・日本 文化・科学・技術シンポジウム(スファックス、2004年5月)



量子確率国際会議(ベドレヴォ・バナッハセンター、2004年6月)



無限次元解析・量子確率セミナーで一ノ蔵見学(仙台、2006年2月)

第Ⅳ期(2007~2023年)

学会周辺は「忘れられた科学-数学」(科学技術政策研究所2006年)の話題で騒がしくなった。すかさず、東北大学の取組みとして2007年に「応用数学連携フォーラム」を立ち上げ、理学研究科の小谷元子、高木泉の両教授、情報科学研究科からは静谷啓樹、田中和之、徳山豪、宗政昭弘の各教授が発起人に名を連ねて、私が代表者となった。その運営には、全真嬉助教と鈴木香奈子助教の協力が欠かせなかった。学内への呼び掛けに応じて、多くの部局から賛同者が得られたことについては感謝するばかりである。翌2008年には、小谷教授のCREST「離散幾何学から提案する新物質創成・物性発現の解明」に参画し、2010年には本学の重点戦略支援プログラム「数学をコアとするスマート・イノベーション融合研究共通基盤の構築と展開」(略称 SMART)が採択され、これを受けて情報科学研究科に数学連携推進室が設置された。こうして、数学連携のマネー

ジメントに深くかかわるようになってとともに、「応用数学連携フォーラム」を通じた異分野交流に注力することになった。とりわけ、2011年度からの4年間は大規模な予算を得たため、異分野交流に活発な若手研究者を助教として19名採用することができて、活動は大いに盛り上がった。私自身は、いくつかの新しい研究テーマに関わることができ幸運であった。在籍していた若手研究者は、今では立派に独り立ちして各方面で活躍していることは喜ばしい限りである。

ところで、関数解析の祖とされるバナッハ(1892-1945)はちょっと気になる人物である。バナッハは2つの大戦の間、美しく活気みなぎる町ルヴフ(当時はポーランド、今はウクライナ。この町の歴史は複雑である)にあって、「スコティッシュカフェ」の常連であった。そこには、学部長クラスを含むさまざまな数学者が集まって、大理石のテーブルに数式を書き散らしながら、毎晩数時間議論していたという。後にルヴフ学派と呼ばれる数学の発信地となったのである。そこには、数学の研究において本質的に重要なものがあつた。それは高度に学問的な雰囲気と対等な協力者が参集して自由に議論できる環境である。目に見える費用対効果などと世知辛いことを問うたりせず、大学の存立基盤として、濃密かつ開放的な議論が沸き立つような場を大事にしていただけたらと願う。

古い話を思い浮かぶままに書き散らしてきたが、どうやら紙面が尽きた。改めて、多くの方々に助けられながら今に至っている幸運に感謝するばかりである。末筆ながら、これまでにお世話になったすべての方々にお礼申し上げますとともに、情報科学研究科の更なる発展を祈念して筆をおくことにする。

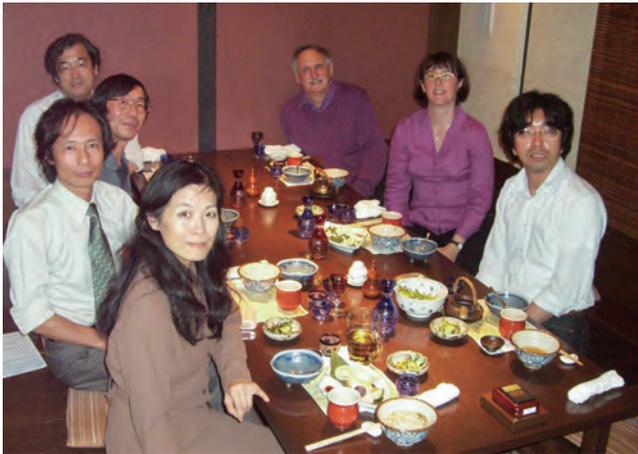
数学を使おう!
フォーラムで楽しくお話しませんか?

オープン
応用数学連携フォーラム
第1回ワークショップ

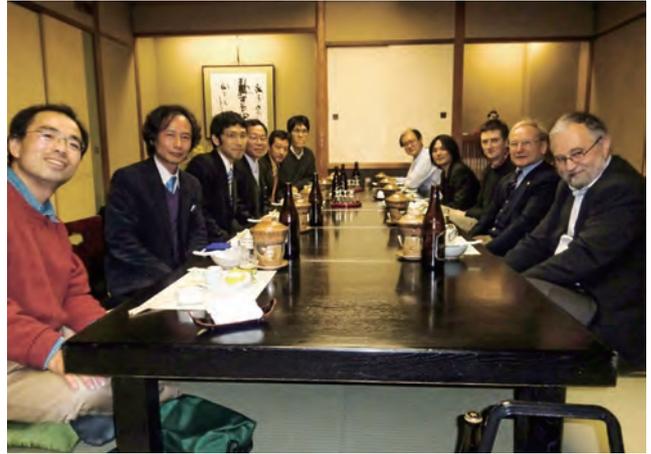
2007年 **9月4日** [火] 13:00 ~ 18:00
青葉山キャンパス情報科学研究科2階中講義室

13:00~13:30	徳山 豪 (情報科学研究科) ディジタル画像処理とディスプレイカラー ～富士山を知らずしては絵が描けない～	16:00~16:30	新田 安樹 (経済学研究科) 直線と直線状の線形写像 ～数論的幾何学と代数幾何学～
13:40~14:10	赤野 秀彦 (先進理工学研究機構) 数値線形代数と線形最適化問題 ～マイクロプロセッサの性能を追求して～	16:40~17:10	宗政 昭弘 (情報科学研究科) 線形代数の応用 ～線形代数の応用～
14:20~14:50	田中 和之 (情報科学研究科) 数値線形代数の応用 ～マイクロプロセッサの性能を追求して～	17:20~17:50	川原 昌幸 (情報科学研究科) 数値線形代数の応用 ～マイクロプロセッサの性能を追求して～
15:20~15:50	静谷 啓樹 (理学研究科) 数値線形代数の応用 ～マイクロプロセッサの性能を追求して～		

問い合わせ 電話 022(835) 小谷 元子 (E) adom-adm@dois.is.tohoku.ac.jp
会場アクセス情報 http://www.math.is.tohoku.ac.jp/int/map_j.html
応用数学連携フォーラム <http://www.dois.is.tohoku.ac.jp/jinsec/main.html>



小谷 CREST の関係者とともに(仙台、2008年9月)



数学連携推進室設置の関係者とともに(仙台、2011年2月)



数学連携シーズ探索ミニワークショップ(仙台、2011年10月)



サイエンスカフェ (仙台、2013年10月)



バンドン工科大学との二国間共同研究(仙台、2017年6月)



旧 SMART メンバーとともに(水戸、2017年8月)

尾畑 伸明 教授

システム情報科学専攻 システム情報数理学講座 システム情報数理学 II 分野
(情報基礎科学専攻 教授 宗政昭弘)

尾畑伸明先生は1957年にお生まれになり京都大学理学部をご卒業後、京都大学で理学研究科数学専攻で修士の学位を取得、続いて名古屋大学で理学博士を取得されました。博士号取得前から名古屋大学理学部助手の職に就かれ、チュービンゲン大学文部省在外研究員及びフンボルトフェローを経験された後に名古屋大学理学部講師、同助教授と昇任され、2001東北大学情報科学研究科教授に着任されました。

2003年に私が本研究科に着任したときは、気軽に相談ができる年齢の近い同僚として頼りにすることはできたものの、専門分野は近いとは言えず研究に関しては近寄りがたい存在でした。実際、当時尾畑先生が主宰されていたセミナーは無次元解析・量子確率論に関するもので、それが私の興味を持っていた代数的グラフ理論に関連するものとは想像できなかったのです。しかしその後、量子=非可換、スペクトル=代数的グラフ理論、などの関係や直交多項式を通して研究内容を少しずつ理解するに至り、やはり代数的グラフ理論を研究している田中太初准教授とも共同研究をするようになりました。この流れに合わせて、インドネシアとの二国間共同研究プロジェクトの代表者となり、私も参加させていただきました。特にインドネシアのバンドン工科大学と本研究科との交流が活発になり、留学生の受け入れ増に貢献しました。このプロジェクトには、国際交流推進室に所属していた瀬川悦生准教授(当時)も参加し、量子ウォークの研究が大きく発展することになりました。博士の学位を尾畑先生より授与された吉江佑介氏(現石川高専)も量子ウォークの周期性を研究しています。近年は自ら考案したグラフの2次埋め込みの理論について多くの共同研究成果を発表されております。

一方、尾畑先生は研究科長を務められただけでなく、本研究科・本学に計り知れないほどの貢献をされております。2005年全学教育貢献賞を受賞され、数学の教員の手本を示されるなど、わかりやすい授業には定評がありました。当初は小規模のセミナーであった応用数学連携フォーラムはやがて多くの研究者を巻き込んで成長し、それが基盤となって JST CREST プロジェクト、ひいては材料科学高等研究所 (AIMR) や、数理科学連携研究センター (RACMaS) の設立につながったと言っても過言ではありません。現在尾畑先生が直接これらに関わっているわけではないにしても、尾畑先生の蒔いた種があったからこそ、それに賛同する人たちが発展させていくことができたのです。尾畑先生自身は、これらが発展を遂げている時にはすでに別のミッションに注力されていました。それが全学教育改革と数理及びデータサイエンス教育強化です。

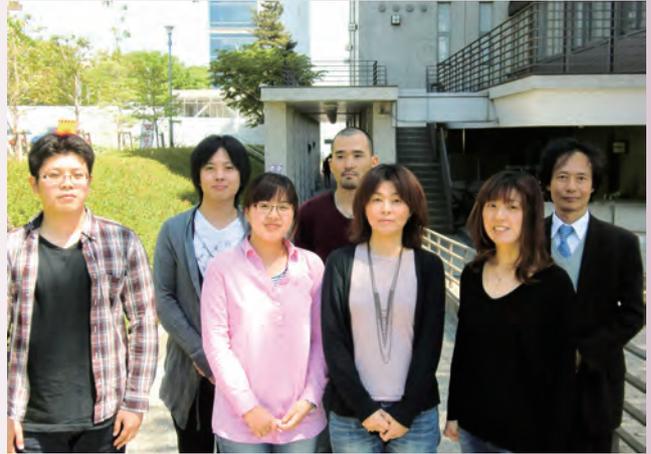
本研究科はその設立当時から全学教育科目を多く担当することを定められており、25年以上にわたり負担を強いられてきました。ようやく始まった改革を機に本研究科が未来に向けて発展できるよう、尾畑先生が尽力された功績は他の誰にも真似できないものでしょう。また、文部科学省の政策課題とされた数理及びデータサイエンス教育強化ではデータリテラシ共通教育基盤運営委員会の初代委員長として、東北大学版「AIMD (AI・数理・データ科学) 教育」の枠組みを構築していきました。対外的には教育リソースの共有を図るためのネットワークの中核を担うべく、他大学と連携する取組みを開始しました。この委員会からの提言により情報基礎科目の全学生履修や、より高度なデータ科学科目の開講が始まったのはご存知のとおりです。

尾畑先生の今後のより一層のご活躍とご健康をお祈りするとともに、我々研究者の目指すべき道、情報科学研究科の将来にご指導ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

プロフィール
Nobuaki Obata



2002年研究室メンバーと



2011年研究室メンバーと



2012年度修士と



2012年国分町の居酒屋にて



2016年研究室メンバーと

memo

