

情報科学研究科数学連携推進室

平成 22 年度活動報告書

2011 年 4 月 8 日

1. 数学連携推進室の発足
2. 組織と運営委員会
3. キックオフシンポジウムの開催
4. 新任助教のプロフィール
5. 平成 22 年度数学連携推進室運営委員会
6. (付録) 関連規則

1. 数学連携推進室の発足

【背景】数学と諸科学との連携強化は世界的潮流であり、我が国においても数年前から国策として支援のための施策が始まった。本学では平成 19 年 9 月にボランティアベースで立ち上げた「応用数学連携フォーラム」が数学と諸科学との交流事業を開始し、平成 20 年 4 月から、フォーラム事務局を国際高等研究教育機構におき、事務局長として助教 1 名（総長裁量経費）を配置した。同時に、同助教を情報科学研究科兼務とし「応用数学連携フォーラム」を研究科の事業の一つとして支援を始めた。本研究科では「情報科学を総合的・学際的な先端的学問分野として育成・発展させる」ことを理念として謳い、本研究科第 2 期中期目標では「学際的・総合的な情報科学の先進的な研究」や「他部局・他機関との連携研究」の実現を目指している。応用数学連携フォーラムは、そのような研究科の目標に向けた、数学をコアとする取り組みとして位置づけられる。

【提案と経過】発足から 3 年が経過して、応用数学連携フォーラム活動への期待と内外情勢に有効に対応するために、数学と諸科学との連携をコーディネートする組織体の必要性が高まってきた。このような背景の下、本研究科において数学と諸分野が連携し、研究・教育に関わる企画・立案や数学連携推進に関わる事業を行うことを目的とする「数学連携推進室」の設置が提案された（平成 22 年 5 月、研究科運営会議）。それに並行して、平成 22 年度情報科学研究科・学際的研究プロジェクト開拓支援経費「情報数学をコアとする先進的連携研究の探索」の補助、および研究科長裁量経費「応用数学連携フォーラム支援」によって、数学連携推進室の設置形態や事業などを検討した。さらに、東北大学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」（平成 22 年度～26 年度、代表者：尾畑）の採択があり、「数学連携推進室」の設置が平成 22 年 12 月の研究科教授会で承認された。こうして、研究科直属の組織として「数学連携推進室」が平成 23 年 1 月 1 日付で発足した。

【目的と事業】数学連携推進室設置要項にある通り、数学連携推進室は、本研究科において数学と諸分野が連携し、研究・教育に関わる企画・立案や数学連携推進に関わる事業を行うことを目的とする。具体的には、

- (1) 応用数学連携フォーラム・ワークショップなどの異分野交流を目指した研究会の企画と運営
- (2) 若手研究者・大学院生向けの実践的数学講座や短期スクール等の開講
- (3) 理学研究科数学専攻・国際高等研究教育機構・その他関連部局と連携しながら、全

学的あるいは全国的な数学連携の動向調査・情報収集・企画提案などをコアとして、柔軟性をもって事業展開する。特に、諸科学と連携する数学の「豊かさ」をさまざまな形で発信し、特に若手研究者・大学院生に本研究科の特色である学際研究・融合研究の現場をより身近なものとして受け取ってもらうことが重要になる。さらに、全学的な数学融合領域研究教育センター構想や全国的な数学連携の新しい動きを先取り、先導することが期待できる。

【英語名称】 Collaborative Mathematics Research Unit (CMRU)

2. 組織と運営委員会

数学連携推進室設置要項にもとづき、室長・副室長・室員からなり、重要事項は研究科に設置された数学連携推進室運営委員会で決定することとなった。平成 22 年度中に、助教 4 名の採用人事を行い体制を整えた。

平成 23 年度からの構成員は以下の通り。

【数学連携推進室】

室長：教授 亀山充隆（情報基礎科学専攻、研究科長）
副室長：教授 尾畑伸明（システム情報科学専攻）
室員：助教 鈴木香奈子（システム情報科学専攻兼務・システム情報数学 2 分野兼任）
助教 大舘陽太（システム情報科学専攻・情報システム評価学分野兼任）
助教 長谷川雄央（システム情報科学専攻・システム情報数学 2 分野兼任）
助教 三浦佳二（応用情報科学専攻・生命情報システム科学分野兼任）

【数学連携推進室運営委員会】（平成 22 年度～24 年度）

亀山充隆（数学連携推進室長）
尾畑伸明（数学連携推進室副室長）
徳山豪（情報科学研究科長補佐）
木下賢吾（応用情報科学専攻教授）
宗政昭弘（情報基礎科学専攻教授）

※ 運営委員の任期は 2 年（運営委員会内規）であるが、年度途中の発足であることを考慮し、平成 22 年度に着任した運営委員は平成 24 年度まで務めることとなった。

3. キックオフシンポジウムの開催

2 つの研究科重点研究プロジェクトと共同で、数学連携推進室発足記念シンポジウムを開催した。

CMRU Symposium: Mathematical Models and Simulations for Real World Networks

日時と場所：2 月 23 日（水）午後 1 時半～5 時、情報科学研究科大講義室
趣旨：実世界ネットワークのモデル化とシミュレーションを基軸とした数理的研究を分野横断的に推進するため、外国招待研究者 2 名を加えた諸分野研究者によるシンポジウムを開催して、多角的な討論と情報交換をする機会を設ける。数学連携推進室の発足（平成 23 年 1 月 1 日）を受けて、本研究科重点研究プロジェクトの連携を築き、分野横断的な研究シーズ探索を狙う。これによって、研究科の研究活動を強化することができる。

組織委員会：尾畑伸明・田中和之・桑原雅夫・木下賢吾

主催：東北大学情報科学研究科

支援：東北大学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」

東北大学情報科学研究科重点研究プロジェクト「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」

東北大学情報科学研究科重点研究プロジェクト「生命情報ビックバン時代の生命情報科学研究の基盤構築」

招待講演：3件

Philippe Blanchard

Faculty of Physics and ZiF, University of Bielefeld

Inhomogeneous Random Graph Models and Generalized Percolation and Epidemic Processes

Matsuyuki Shiota

Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

Information Theoretic Background of Statistical Potentials of Protein Structures

Cyril Furtlehler

Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA),
Saclay, TAO Project-Term

Learning Multiple Belief Propagation Fixed Point for Real Time Road Traffic Inference

出席者：約 50 名



亀山研究科長の開会挨拶



Philippe Blanchard



Matsuyuki Shiota



Cyril Furtlehler



講演に聞き入る聴衆



招待講演者との意見交換

4. 新任助教（平成 23 年度～）のプロフィール

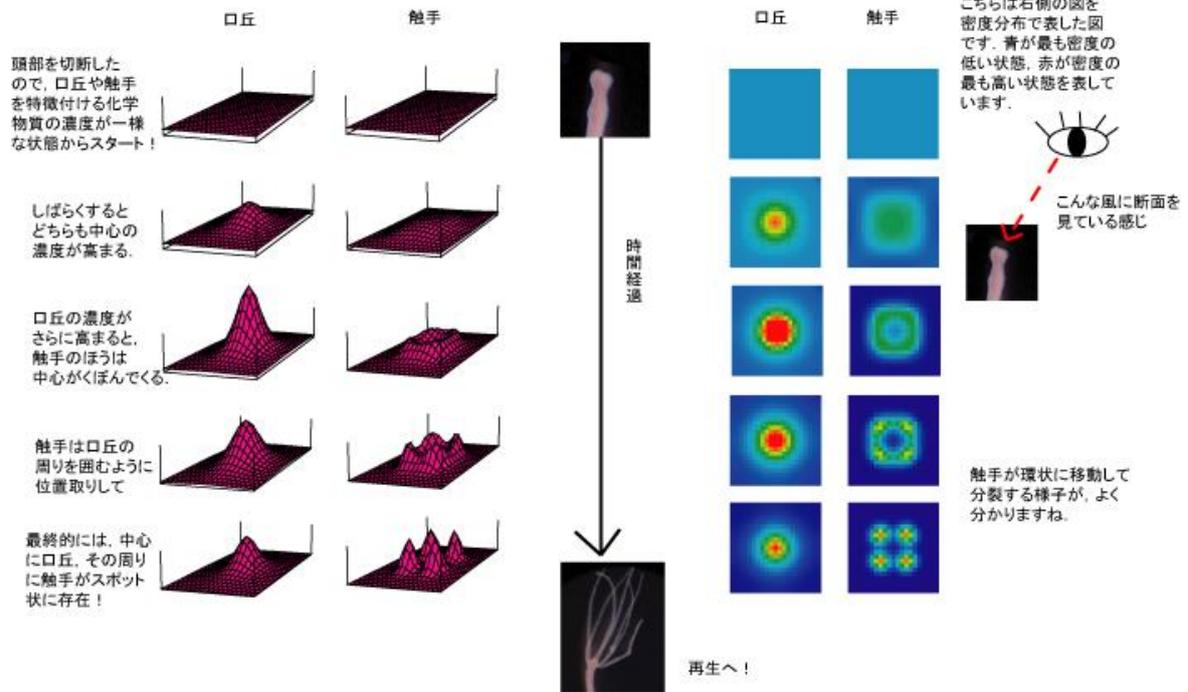
鈴木香奈子（情報科学研究科数学連携推進室・システム情報科学専攻兼務）
Kanakano Suzuki

反応拡散系を用いたパターン形成のメカニズム解明：反応拡散系は、自然界に見られるパターンの自律的形成のメカニズムを説明するモデルとして重要な役割を果たしています。特に、活性因子-抑制因子型の反応拡散系について、系に現れる様々なパラメータに着目し、解の挙動やパターンの形状がそれらにどのように依存しているかの解明を行います。
数値解析：反応拡散系は非線形項を含むため、数値実験は研究の重要な一部となります。また、離散化された数理モデルそれ自体を研究対象とし、離散モデル特有の性質や構造を理解することに取り組みます。



Understanding of the mechanism of pattern formation with reaction-diffusion systems: Reaction-diffusion systems play an important role in studying the mechanism of pattern formations in biological phenomena. To understand its mechanism, I work at so-called an activator-inhibitor system and consider the effect of parameters on the behavior of solutions and on the shape of spatial patterns generated by the system.

Numerical analysis: Numerical simulations help us to understand the dynamics of reaction-diffusion systems. I also study the dynamics of a discrete model which is used in numerical simulations. Understanding the dynamics of discrete model, I want to explain the difference between discrete models and original reaction-diffusion systems.



大舘 陽太 (情報科学研究科数学連携推進室・システム情報科学専攻兼務)

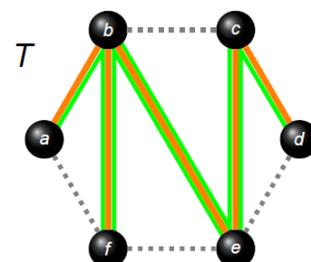
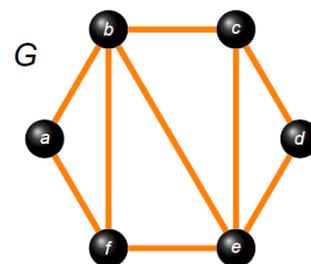
Yota Otachi

混雑度の低い疎なネットワークの設計：道路網などの災害時復旧において、元のネットワーク（グラフ）を模倣する疎なネットワーク（全域木）の高速復旧が重要である。私の研究では、復旧後の混雑度の最小化を目的としたアルゴリズムの設計などを行っている。



良い性質を持つグラフに対する研究：上で挙げた問題以外にも、様々なグラフ上の問題が知られているが、その多くは一般には難しい事が知られている。そこで、グラフにどんな制限を加えれば種々の難しい問題を効率的に解けるかの研究も行っている。

Designing low-congestion sparse networks: To restore a road network (modeled by a graph) after a disaster, we need a fast algorithm for constructing a sparse subnetwork (i.e. a spanning tree) of the original network. We are studying such algorithms that minimize the congestion of the constructed subnetwork.



Graphs with good properties: Many natural problems on graphs (including the one above) are known to be hard in general. However, for many natural problems, their inputs have some restrictions in practice (e.g. planarity). We are trying to determine which restrictions make hard problems easy.

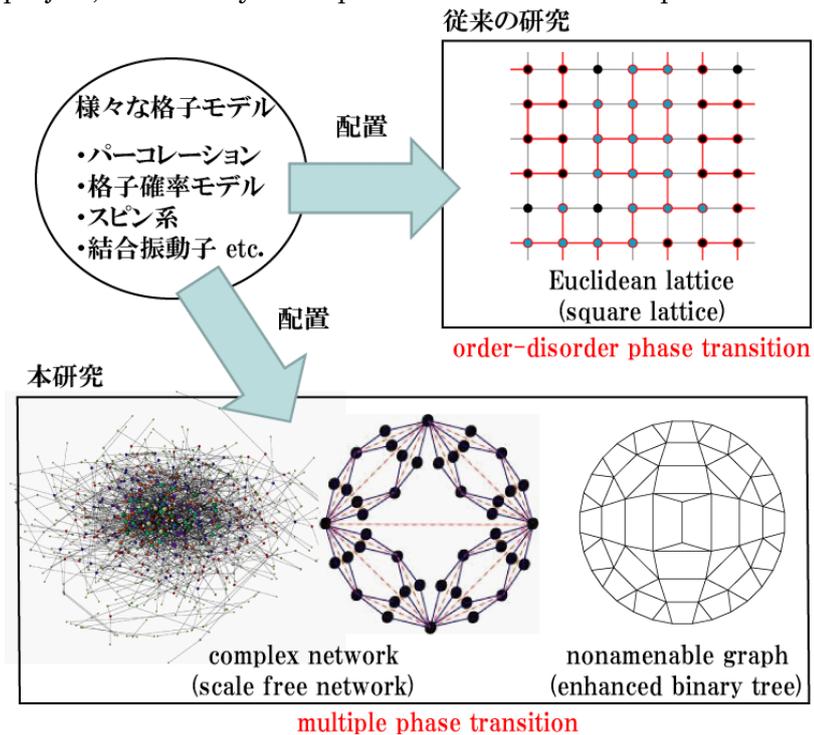
長谷川雄央（情報科学研究科数学連携推進室・システム情報科学専攻兼務）

Takehisa Hasegawa

複雑に結合した系の統計物理: complex network と nonamenable graph 上の相転移現象。複雑な結合を持つグラフ“複雑ネットワーク”は近年様々な分野で研究が行われています。ネットワーク上にパーコレーション、格子確率過程、スピンといった格子モデルを配置した場合、従来のユークリッド格子系とは大きく異なる振舞いを示すことが明らかになってきました。本研究では、複雑ネットワーク、nonamenable graph における相転移を調べ、ネットワーク・トポロジーとダイナミクスの関係を明らかにします。



Statistical Physics of Complex Networked Systems: Phase Transitions on Complex Networks and Nonamenable Graphs. Complex networks have been actively studied in recent years. Lattice models (such as percolation, spatial stochastic models, spin models) on complex networks exhibit considerably different behaviors from regular lattice systems. In this project, I will analyze the phase transitions on complex networks and nonamenable graphs, and clarify the relation between network topology and dynamics.



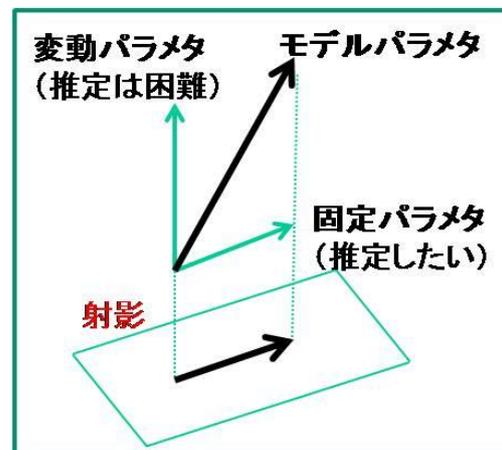
三浦佳二（情報科学研究科数学連携推進室・応用情報科学専攻兼務）

Keiji Miura

情報幾何学の神経科学等のデータ解析への応用: 脳活動などの時間変動するデータに対しては, 定常性を仮定した従来のデータ解析手法では, 必ずしも十分な情報が得られません. そこで, 時間変動するデータから, 変動しない情報のみを幾何学的に「射影」して取り出す数学的方法を考案します. 諸分野のデータをこのような視点で捉えることで, これまでには見えなかった情報を検出するという形で, 共同研究で貢献したいと考えています.



Application of information geometry to data analysis in fields such as neuroscience: Conventional methods for stationary data analysis cannot be applied successfully to non-stationary time series, such as dynamical brain activities. I am developing a mathematical method for extracting invariant information from non-stationary data by using geometric "projections". I hope to collaborate with experts in various areas to illuminate new perspectives and to discover previously-undetectable parameters.



5. 平成 22 年度開催会議

第 1 回運営委員会 (平成 23 年 2 月 1 日 (火) 1100-1200、情報科学研究科会議室)

第 2 回運営委員会 (平成 23 年 2 月 28 日 (月) 1100-1130、情報科学研究科会議室)

6. (付録) 関連規則

平成 22 年 12 月 9 日 教授会

東北大学情報科学研究科数学連携推進室設置要項

(趣旨)

第 1 条 この要項は、東北大学大学院情報科学研究科（以下「本研究科」という。）における、数学連携推進室（以下「推進室」という。）の設置および運営に関する事項を定めるものとする。

(設置の形態)

第 2 条 推進室は、研究科直属の組織とする（下記の組織図を参照）。

(目的)

第 3 条 推進室は、本研究科において数学と諸分野が連携し、研究・教育に関わる企画・立案や数学連携推進に関わる事業を行うことを目的とする。

(組織)

第 4 条 推進室に、室長、副室長、室員をおく。

- (1) 室長は研究科長をもって充てる。
- (2) 副室長は、研究科長の指名する本研究科の専任教授 1 名をもって充てる。
- (3) 室員は、研究科長が指名する本研究科の教員若干人をもって充てる。

(運営委員会)

第 5 条 推進室に、推進室の運営に関する重要事項を審議するため、運営委員会を置く。

(運営委員会の組織)

第 6 条 運営委員会は、次に掲げる者をもって組織する。

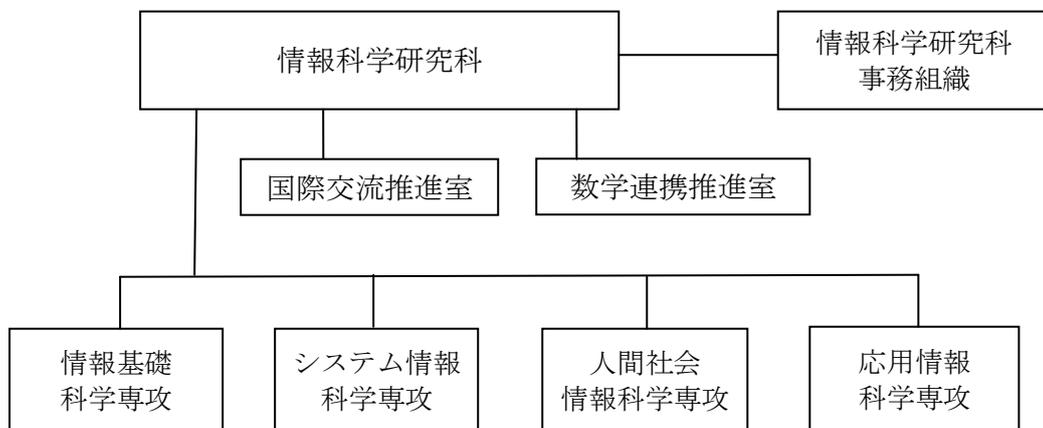
- (1) 室長
- (2) 副室長
- (3) 副研究科長もしくは研究科長補佐 1 名
- (4) 研究科の教授もしくは准教授 1 名
- (5) その他研究科長が必要と認めた者 若干人

(雑則)

第 7 条 この要項に定めるもののほか、推進室の運営に関して必要な事項は、運営委員会の議を経て、室長が定める。

附則

この要項は、平成 23 年 1 月 1 日から施行する。



平成 22 年 12 月 9 日 教授会

東北大学情報科学研究科数学連携推進室運営委員会内規

(趣旨)

第 1 条 この内規は、東北大学大学院情報科学研究科数学連携推進室設置要項（以下「推進室設置要項」という。）第 5 条に基づき、東北大学情報科学研究科数学連携推進室運営委員会（以下「委員会」という。）の組織及び運営について定めるものとする。

(審議事項)

第 2 条 委員会は、その組織、人事、予算その他運営等に関する重要事項を審議する。

(組織)

第 3 条 委員会は、次に掲げる者をもって組織する。

- (1) 室長
- (2) 副室長
- (3) 副研究科長もしくは研究科長補佐 1 名
- (4) 研究科の教授もしくは准教授 1 名
- (5) その他研究科長が必要と認めた者 若干人

(任期)

第 4 条 前条第 2 号及び第 4 号、第 5 号の委員の任期は 2 年とする。ただし、補充の委員の任期は、前任者の残任期間とする。
2 前項の委員は再任できるものとする。

(委員長)

第 6 条 委員会には委員長をおき、室長をもって充てる。
2 委員長は、委員会の会務を掌理する。
3 委員長に事故があるときは、副室長がその職務を代行する。

(会議)

第 7 条 委員会は、委員の過半数の出席がなければ、会議を開くことができない。

(雑則)

第 8 条 この内規に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員会の議を経て、委員長が定める。

附則

この内規は、平成 23 年 1 月 1 日から施行する。

平成 23 年 2 月 1 日
数学連携推進室運営委員会承認

数学連携推進室助教に関する了解事項

1. 助教の任用は通常の助教の任用方法に準ずる。
2. 任用は外部資金等により、年棒制（1 年ごと更新）とする。
3. 選考は数学連携推進室運営委員会が行い、運営会議に提案し、専攻長会議の議を経て決定する。
4. 任用された助教は「数学連携推進室」所属とする。ただし、当該人の専門分野に近い専攻の分野を兼任することができる。
5. 数学連携推進室助教は数学連携推進室長の監督の下、当該研究業務に従事すると共に、研究科内外で行われる数学連携推進事業の運営を支援する。