

平成 21 年 4 月 15 日現在

研究種目：特定領域研究  
 研究期間：2006～2009  
 課題番号：18079008  
 研究課題名（和文） 情報統計力学の深化と展開に関する総括研究  
 研究課題名（英文） Administrative study on “Deepening and Expansion of Statistical-Mechanical Informatics”

## 研究代表者

樺島 祥介 (KABASHIMA YOSHIYUKI)  
 東京工業大学・大学院総合理工学研究所・教授  
 研究者番号：80260652

研究分野：統計力学・情報理論

科研費の分科・細目：情報学・感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：情報通信，量子情報，生命情報，情報統計力学，More is different，統計力学

## 1. 研究計画の概要

本研究は、特定領域研究「情報統計力学の深化と展開」を円滑に推進するために、総括機能を発揮する。具体的には、本特定領域研究全体の研究方針の策定、研究項目間の調整、国際研究集会・公開シンポジウム・講習会の企画実施、研究成果の広報、研究成果に対する評価・助言を行う。これにより、領域を構成する研究項目が順調に成果を生み出すこと、さらには、複数の研究項目が有機的に結合することにより当初の予想を超えた新しい研究の展開が創出されること、そしてその結果、わが国に関連研究についての国際的拠点としての地位が確立されることを目指す。

## 2. 研究の進捗状況

## (1) 国際研究集会の実施

本研究では領域内で生まれた研究成果を国際的に情報発信し当該領域を牽引していくために毎年、領域内の班分けに対応する研究テーマに焦点を当てた国際研究集会を開催してきた。これらの国際研究集会では講演枠の半数は第一線で活躍する国外研究者とし、講演内容を英国物理学会刊行のJPCSシリーズとして印刷出版するとともに無期限・無制限のオンラインプロシーディングスとしてインターネット上で公開している。

## (2) 講習会の実施

若手研究者や領域から少し離れた分野の研究者に領域内の研究成果を広めるため、領域内の班分けに対応した研究テーマに関するチュートリアルを毎年12月に開催する公開シンポジウムにあわせて開催してきた。

## (3) 関連学会との研究会・勉強会の共催

領域発足時のヒアリングで出された「領域の

閉鎖性」への懸念を解消する目的から電子情報通信学会，日本神経回路学会ならびに科研費特定脳5領域などと積極的に研究会・勉強会の共催を行ってきた。

## (4) 若手外国人研究者の短期招聘

国際ネットワークを強化し、関連研究分野でのわが国の国際的な地位を高めるため6名の若手外国人研究者を短期招聘し、国際共同研究の推進等に努めてきた。

## (5) 領域内勉強会の実施

領域内の結びつきを強め「領域が設定されたことによる予想外の成果」が生まれる土壌を作るため、2007年秋より、領域内勉強会を1～2ヶ月に1度のペースで開催してきた。また、情報通信，画像処理，ランダム行列，疎結合系の統計物理等のトピックに関して領域外の研究者も交えた勉強会を実施し、領域が得ている知見の関連研究者への積極的な公開にも努めてきた。

## 3. 現在までの達成度

## ② おおむね順調に進展している。

(理由)

本総括研究がきっかけとなり、計画研究間の共同研究として発展した例が複数存在する。その中には共著論文が国際学術誌から注目すべき論文として取り上げられるなど目に見える成果も出始めている。その他にも、本研究が主催した研究会が端緒となり複数の計画研究代表者が共同で単行本を執筆しつつある例、総括班の働きかけにより関連学会誌に計画研究代表者が解説記事をリレー連載・執筆した例、本研究で招聘した国外研究者との国際共同研究への発展例等も見られる。また、国内・外の評価者からも総じて高

い評価が得られている。以上から、本研究は領域の円滑な推進という当初の方針に沿って順調に進展し成果を生み出していると考えられる。

#### 4. 今後の研究の推進方策

(1) 2009年9月に生命情報に関する国際研究集会を開催する。

(2) 2010年3月に領域の設定期間の最後を締め括るためすべての計画研究が一堂に会する国際研究集会を開催する。それに合わせて研究成果のとりまとめができるように各計画研究代表者に指示を出している。

(3) これまで以上に領域内勉強会を強化し、領域内の結びつきを強めていく。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

① 田中利幸, 情報通信への情報統計力学的アプローチ「たくさんあること」がもたらすもの一, 日本神経回路学会誌 Vol. 15, No. 2, 126-135 (2008) 査読無し

② 榎島祥介, “More is different” の話, 日本神経回路学会誌 Vol. 14, No. 2, 95-103 (2007) 査読無し

③ 榎島祥介, 情報統計力学とは何か—情報学でも More Is Different—, 人工知能学会誌 Vol. 22 No. 3, 336-343 (2007) 査読無し

④ 榎島祥介, シヤノンの定理を物理のモデルを通して眺める, オペレーションズ・リサーチ Vol. 52 No. 4, 196-200 (2007) 査読無し

⑤ 榎島祥介, 統計力学的アプローチのココロ, 計測と制御 Vol. 46 No. 4, 286-291 (2007) 査読無し

[学会発表] (計 6 件)

① Jun-ichi Inoue, Yohei Saika and Masato Okada, “On the convergence of quantum-mechanical variant of the Thouless-Anderson-Palmer equation”, International Workshop on “Quantum Phase Transition and Dynamics: Quenching, Annealing and Quantum computation”, February 6th, 2009, Kolkata, India

② Yoshiyuki Kabashima, Statistical mechanical approach to massive Bayesian inference, Japanese-American Foundations of Science Symposium, December 7th, 2008, Irvine, USA

③ Masato Okada, Visualization of High Dimensional Data in Brain and Information Sciences, 2008 IEEE Pacific Visualization Symposium, March 7th, 2008, Kyoto, Japan

④ Shin Ishii, Modeling decision making in a partially observable domain, 14th International Conference on Neural Information Processing (ICONIP2007), November 15th, 2007, Kitakyushu, Japan

⑤ Kazuyuki Tanaka, Introduction to Probabilistic Image Processing and Bayesian Networks, Tutorial Session of The 18th International Conference on Algorithmic Learning Theory (ALT2007) and The 10th International Conference on Discovery Science (DS2007), October 1st, 2007, Sendai, Japan

⑥ Toshiyuki Tanaka, Mean field theory of communication, 23rd IUPAP International Conference on Statistical Physics (STATPHYS 23), July 13th, 2007, Genova, Italy

[図書] (計 6 件)

① M. Hayashi, J. Inoue, Y. Kabashima and K. Tanaka (Eds.), Proceedings of the International Workshop on Statistical-Mechanical Informatics 2008, J. Phys. Conf. Ser. 143, IOP Publishing (2009), 230pp

② 井上純一著, ビギナーズガイド情報理論, プレアデス出版 (2008), 167pp

③ K. Hukushima, H. Nishimori, Y. Kabashima and T. Tanaka (Eds.), Proceedings of the International Workshop on Statistical-Mechanical Informatics 2007, J. Phys. Conf. Ser. 95, IOP Publishing (2008), 245pp

④ 赤池弘次・甘利俊一・北川源一郎・榎島祥介・下平英寿 著 (分担執筆), 室田一雄・土谷 隆 編, 赤池情報量規準AIC—モデリング・予測・知識発見—, 共立出版 (2007), 110p-132p

⑤ K. Doya, S. Ishii, A. Pouget and R. P. N. Rao (Eds.), Bayesian Brain: Probabilistic Approaches to Neural Coding, MIT Press (2007), 340pp

⑥ 田中和之著, 確率モデルによる画像処理技術入門, 森北出版 (2006), 192pp

[産業財産権]

○出願状況 (計 1 件)

①  
名称: 能力推定システムおよび方法ならびにプログラムおよび記憶媒体  
発明者: 菅谷史昭, 田中和之  
権利者: KDDI 研究所, 東北大学  
種類: 特願  
番号: 2007-79860  
出願年月日: 2008年3月26日  
国内外の別: 国内