

【優秀研究プロジェクト】

センター 名称	龍谷数理科学センター
課 題	先端数理科学の研究と基盤の構築
研究組織	森田 善久（理工学部・教授）研究代表者 松木平淳太（理工学部・教授） 四ツ谷晶二（理工学部・教授） 川上 竜樹（理工学部・准教授） 山岸 義和（理工学部・准教授） 阪井 一繁（理工学部・講師）
研究期間	2014年5月1日～2019年4月30日（5年間）

優秀研究プロジェクト：
科学技術共同研究センターにおいて採択された研究プロジェクトの実績報告書をもとに評価した結果、優秀な研究プロジェクトとして選ばれた研究である。

1. 2018年度の研究計画

継続的に進めている共同研究の進展と、明治大学の先端数理科学インスティテュート、金沢大学の中村健一准教授、北海道大学電子科学研究所の長山雅晴教授、台湾の国立中央大学 Jann-Long Chern 教授などとの研究交流を通じた連携を一層強化する。さらに新たな連携先の上海師範大学の Bendong Lou 教授との連携を推進する。活動の具体的な計画は以下の通りである。

- 1) 2018年8月に、北海道大学電子科学研究所附属社会創造数学研究センターの長山教授、金沢大学中村健一准教授等と合同で、合宿形式の大学院生中心の研究会の開催する。具体的には院生の研究発表をサポートする。
- 2) 2018年10月に中国の華東師範大学の教授と偏微分方程式分野の日程若手ワークショップを瀬田キャンパスで開催する。
- 3) 2019年2月に龍谷大学瀬田キャンパスで開催される、龍谷大学・明治大学・広島大学・台湾の国立中央大学などの大学院生が研究発表する日程若手ワークショップを支援する。
- 4) 非線形現象に関する諸問題をディスカッションする場を目指して、キャンパスプラザ京都における「京都駅前セミナー」と、大阪梅田キャンパスの「大阪駅前セミナー」の開催を支援する。
- 5) 共同研究の成果をまとめていく。

2. 研究実績の概要(研究経過と成果)

- (1) 2018年8月30日(木)～9月1日(土)の日程で、休暇村能登千里浜において第12回応用数理研究会の開催に協力した。龍谷大学からは森田研究室3名、四ツ谷研究室1名の院生が研究発表を行った。龍谷大学理工学数理情報学専攻の学位を取得して、現在活躍しているポストドクの研究者2名も参加し、有意義な交流が行えた。

<http://mmc01.es.hokudai.ac.jp/wp/wp-content/uploads/2018/08/応用数理研究会2018.pdf>

- (2) 2018年10月26日(金)～28日(日)の日程で、“Workshop on Nonlinear Partial Differential Equations – Japan-China Joint Project for Young Mathematicians 2018 –”を開催した。中国の華東師範大学(East China Normal University)の Xingbin Pan 教授および Feng Zhou 教授と、川上、森田が中心になって協力し、日本側と中国側それぞれ6名の若手を瀬田キャンパスに招聘し研究会が開催され、龍谷大学数理科学分野の大いなる宣伝になった。

<https://www.math.ryukoku.ac.jp/~www-morita/JCW2018/program.pdf>

- (3) 2019年2月27日～3月1日に龍谷大学瀬田キャンパスで「The 10th Taiwan-Japan Joint Workshop for Young

Scholars in Applied Mathematics」の開催に協力した。龍谷大学からは、四ツ谷研究室から院生1名、森田研究室から院生1名(優秀研究賞受賞)、国府研究室から院生2名、三木研究室から院生1名、山岸研究室から院生1名、学部4年生1名の発表があった。

http://www.math.ncku.edu.tw/~fang/10th_Jp-Tw_Joint_Workshop/10th_Jp-Tw_Joint_Workshop_for_Young_Scholars.html

この集会を川上、森田、四ツ谷が中心になって初めて瀬田キャンパスで開催したが、多数の大学から参加があった。国内では協定を結んでいる明治大学や広島大に加え、島根大学からも参加があり、台湾側は国立中央大学を始めとして、国立台湾大学、国立清華大学、国立成功大学などから参加があり、大変好評であった。

- (4) 「京都駅前セミナー」の開催に協力した。

以下はこれらのセミナーの講演者と講演題目である。

http://www.math.ryukoku.ac.jp/~www-morita/KES/kes_after63.html

- 1) 第71回京都駅前セミナー 2018年5月25日(金)

上田 肇一(富山大学 大学院理工学研究部)

「パラメータ調整の自動化による自己組織化パターンの生成」

長山 雅晴(北海道大学 電子科学研究所 附属社会創造数学研究センター)

「自走粒子運動の数理解析」

- 2) 第72回京都駅前セミナー 2018年7月13日(金)

Kensuke Ohtake(太田家 健佑)(Osaka University)

「A Mathematical analysis on a system of nonlinear integral differential equations in economic geography」

Jan Elias (University of Graz)

「On a Lotka-Volterra reaction-diffusion-ODE system with the superimposed interaction between two Neolithic populations I, II」

http://www.math.ryukoku.ac.jp/~www-morita/KES/kes_72.pdf

- 3) 第73回 京都駅前セミナー 2018年11月30日(金)

安田 修悟(兵庫県立大学 大学院シミュレーション学研究科)

「走化性バクテリアの運動論モデルとその階層性」

浅井 雄介(北海道大学 大学院 医学研究院)

「ランダム微分方程式の数値解法と生物学・医学モデルへの応用」

- 4) 第74回 京都駅前セミナー 2019年1月22日(火)

陰山 真矢(関西学院大学 大学院理工学研究科)

「デージーワールドモデルにおける温度恒常性と棲み分けパターン」

田中 吉太郎(はこだて未来大学 システム情報科学部)

「分化の波に対する数理モデルの連続化と Planar 進行波解への数理解析」

- (5) 代表者の森田は、2017年に中国の上海師範大学の Bendong Lou 教授を訪問した折に共同研究を始めたが、その後共著論文が学術雑誌に掲載されることになった(印刷中)。これをきっかけに龍谷大学理工学研究科と上海師範大学理学研究科の包括協定も2018年に調印され大きな成果となった。

3. 研究発表

- (1) B. Lou and Y. Morita, Entire solutions of the Fisher-KPP equation on the half line, Euro. J. Appl. Math. (2019) 印刷中(査読有). doi:10.1017/S0956792519000093
- (2) S. Jimbo and Y. Morita, Entire solutions to reaction-diffusion equations in multiple half-lines with a junction, J. Differential Equations, (2019) 印刷中(査読有). doi.org/10.1016/j.jde.2019.02.008
- (3) E. Latos, T. Suzuki, and Y. Morita, Stability and spectral comparison of a reaction-diffusion system with mass conservation, J. Dynam. Differential Equations, Vol.30 (2018), 823-844 (査読有). doi.org/10.1007/s10884-018-9650-6
- (4) K. Kuto, T. Mori, T. Tsujikawa and S. Yotsutani, Global solution branches for a nonlocal Allen-Cahn equation, J. Differential Equations, Vol.264 (2018), 5928-5949 (査読有). doi.org/10.1016/j.jde.2018.01.025
- (5) T. Mori, T. Suzuki and S. Yotsutani, Numerical approach to existence and stability of stationary solutions to a

- SKT cross-diffusion equation, *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, Vol.28 (2018), 2191–2210 (査読有). doi.org/10.1016/j.jde.2017.04.010
- (6) K. Ishige and T. Kawakami, Critical Fujita exponents for semilinear heat equation with quadratically decaying potential, *Indiana University Mathematics Journal* (2019) 印刷中 (査読有).
 - (7) M. Fila, K. Ishige, T. Kawakami and J. Lankeit, Rate of convergence in the large diffusion limit for the heat equation with a dynamical boundary condition, *Asymptotic Analysis* (2019) 印刷中 (査読有).
 - (8) Y. Fujishima, T. Kawakami and Y. Sire, Critical exponent for the global existence of solutions to a semilinear heat equation with degenerate coefficients, *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*, Vol.58 (2019), Art. 62 (査読有).
 - (9) Y. Yamagishi and T. Sushida, Archimedean Voronoi spiral tilings, *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, Vol. 51 (4) (2018) 045203 (査読有). doi.org/10.1088/1751-8121/aa9ada/meta
 - (10) Y. Morita, “Entire solutions to reaction-diffusion equations in a domain of star graph”, The 43rd Sapporo Symposium on Partial Differential Equations, Hokkaido University, Sapporo, August 21–23, 2018. (国際会議招待講演)
 - (11) Y. Morita, “Entire solutions of reaction-diffusion equations in multiple semi-infinite intervals with a junction”, Infinite Dimensional and Stochastic Dynamical Systems, Southwestern Mathematical Center in Sichuan University, Chengdu, China, June 30–July 4, 2018. (国際会議招待講演)
 - (12) Y. Morita, “Turing-type instability of diffusion equations with mass transport through the boundary”, The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, July 4–9, 2018. (国際会議招待講演)
 - (13) Y. Morita, “Entire solutions of reaction-diffusion equations in multiple semi-infinite intervals with a junction”, The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, July 4–9, 2018. (国際会議招待講演)
 - (14) Y. Morita, “Turing-type instability in coupled equations of bulk and lateral diffusions”, ReaDiNet 2018, Utop Ubless Hotel, Jeju-do, Korea, Oct. 31–Nov. 3, 2018. (国際会議招待講演)
 - (15) K. Kuto, Y. Miyamoto, T. Mori, T. Tsujikawa and S. Yotsutani, “Bifurcation structure of steady states for the one-dimensional nonlocal Allen-Cahn equation”, The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, July 4–9, 2018. (国際会議招待講演)
 - (16) M. Murai and S. Yotsutani, “On the asymptotic form of solutions of the Tadjbakhsh-Odeh's variational problem”, The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, July 4–9, 2018. (国際会議招待講演)
 - (17) T. Kawakami, “A semilinear elliptic equation with a dynamical boundary condition”, 1138th AMS Meeting, Special Session on Partial Differential Equations and New Perspective of Variation Methods, Vanderbilt University, Nashville, USA, April 14–15, 2018. (国際会議招待講演)
 - (18) T. Kawakami, “Critical Fujita exponents for semilinear heat equations with quadratically decaying potential”, UK-Japan Workshop on Analysis of Nonlinear Partial Differential Equations, Swansea University, Swansea, UK, May 2018. (国際会議招待講演)
 - (19) T. Kawakami, “The large diffusion limit for the heat equation with a dynamical boundary condition”, 8th Euro-Japanese Workshop On Blow-up, Tohoku University, Sendai, June 2018. (国際会議招待講演)
 - (20) T. Kawakami, “Positive solutions of a semilinear elliptic equation with singular Dirichlet boundary data”, The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, July 4–9, 2018. (国際会議招待講演)
 - (21) T. Kawakami, “Heat equation with a dynamical boundary condition”, The 12th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, July 4–9, 2018. (国際会議招待講演)
 - (22) 川上竜樹, 「動的境界条件付き半線形楕円型方程式」, 日本数学会2018年度秋季総合分科会 函数方程式論分科会 特別講演, 岡山大学, 2018年9月25日.
 - (23) 山岸義和, 西崎惇也, 佐治拓道, 「等面四面体の source unfolding」, 日本応用数学会, 名古屋大学, 2018年9月3日.
 - (24) 須志田 隆道, 山岸義和, 「一般アルキメデス螺旋格子による葉序的なボロノイタイリング」, 日本応用数学会, 名古屋大学, 2018年9月4日.
 - (25) 牧田 渉, 岸田健太, 須志田隆道, 山岸義和, 「粘着円充填」ポスター講演, 日本応用数学会, 名古屋大学,

2018年9月4日.

- (26) 山岸義和, 須志田隆道, 「アルキメデス螺旋格子上のポロノイタイリング」, 日本数学会, トポロジー分科会, 岡山大学 2018年9月25日.