

数理解析研究所講究録 1663

第5回生物数学の理論とその応用

京都大学数理解析研究所

2009年9月

*RIMS Kôkyûroku 1663*

*Theory of Biomathematics and its Applications V*

*September, 2009*

*Research Institute for Mathematical Sciences*

*Kyoto University, Kyoto, Japan*

This is a report of research done at the Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University. The papers contained herein are in final form and will not be submitted for publication elsewhere.

## 第5回生物数学の理論とその応用

研究代表者 細野雄三 (京都産業大学理学部)

研究副代表者 若野友一郎 (明治大学先端数理科学インスティテュート)

後援 日本数理生物学会

### —プログラム—

2009年1月13日(火) 13:00 ~ 16日(金) 17:15

場所: 京都大学数理解析研究所4階420号室

1月13日(火)

13:00~13:05 あいさつ

#### 一般講演

13:05~13:25 昌子浩登 (京都府立医科大学医学研究科生命情報科学)

薬剤投与マウスによる歩行メカニズムの解析

13:25~13:45 河内一樹 (東京大学大学院数理科学研究科)

流言伝播における口コミとマスコミの影響

13:45~14:05 水口毅 (大阪府立大学大学院工学研究科)

家系図のネットワーク構造の解析

14:05~14:25 吉田寛 (九州大学数理学研究院)

リンデンマイヤシステム上の多細胞モデルにおける楕円曲線を含む曲線

14:25~14:45 鈴木崇文 (静岡大学大学院工学研究科)

ワクチン政策のパラドックス: ワクチンは鳥インフルエンザの流行に本当に効果的か

14:45~15:05 里見直樹 (静岡大学システム工学科)

品質の悪いワクチンは、本当に悪いのか?

15:20~15:40 Gang Huang (Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University),

Wanbiao Ma (University of Science and Technology Beijing),

Yasuhiro Takeuchi (Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University)

Global Properties in an HIV-1 Infection Model with Beddington-DeAngelis Functional Response

15:40~16:00 浦田道夫 (東京大学大学院数理科学研究科)

年齢依存(無症候性)感染モデル

- 16:00~16:20 瀬野裕美 (広島大学大学院理学研究科)  
感染症個体群動態に関する時間離散モデルについての考察
- 16:20~16:40 高橋一馬 (静岡大学システム工学科)  
SHIV 病原性の理論的展望
- 16:40~17:00 久保悠、梶原毅、佐々木徹 (岡山大学大学院環境学研究科)  
日本酒醸造の微生物数理モデル
- 17:00~17:20 高瀬光雄 (LINFOPS(life information processing systems) 有限会社)  
ニューラルネットワーク的がん-免疫相互モデル、がん固体化作用の解析およびワクチンの位置づけ

### 1月14日(水)

- ミニシンポジウム 「パターン形成の数理」  
オーガナイザ 昌子浩登 (京都府立医科大学医学研究科)、上山大信 (明治大学)
- 9:30~10:10 石原秀至 (東京大学大学院総合文化研究科)  
保存量がある反応拡散系の性質と細胞運動のモデル化
- 10:10~10:50 野々村真規子 (広島大学大学院理学研究科)  
フェーズフィールドによる細胞集団のモデリング
- 11:00~11:40 三浦岳 (京都大学大学院医学研究科)  
Modeling lung branching morphogenesis
- 一般講演
- 13:20~13:40 落合謙一郎 (東京大学大学院数理科学研究科)  
年齢構造の入った HIV-1 の数理モデルの解析
- 13:40~14:00 桑村雅隆 (神戸大学発達科学部)  
捕食者の休眠を伴う prey-predator system に現れるバースト振動とカオスについて
- 14:00~14:20 細野雄三 (京都産業大学理学部)、李聖林 (岡山大学環境学研究科)、村田宙俊  
(京都産業大学理学研究科)  
侵入過程に現れる進行波解について

ミニシンポジウム 「ポピュレーションダイナミクスの数理」  
オーガナイザ 今隆助 (九州大学大学院理学研究院生物科学部門)

14:40~14:45 ミニシンポジウムの内容紹介

14:45~15:20 竹内康博 (静岡大学創造科学技術大学院)  
線形相補性問題とロトカ・ヴォルテラ方程式系の安定性

15:20~15:55 今隆助 (九州大学大学院理学研究院生物科学部門)  
見かけの競争が決める捕食者・被食者系の平衡点の構造

16:00~16:35 岩見真吾 (静岡大学創造科学技術大学院)  
競争排除の原理：一般化伝染病モデルの視点から

16:35~17:10 梶原毅, 佐々木徹, 井上徹 (岡山大学大学院環境学研究所)  
免疫系における競争のモデル

## 1月15日(木)

ミニシンポジウム 「生活史戦略の数理モデル」  
オーガナイザ 山口幸 (奈良女子大院・人間文化)、入江貴博 (琉球大学熱帯生物圏研究センター)

9:25~9:55 入江貴博 (琉球大学熱帯生物圏研究センター)  
最適生活史モデル—実証研究との協調によって可能となる理論的アプローチ

9:55~10:25 秋田鉄也 (横浜国大・環境情報)  
樹木の資源配分と花粉制限が結実動態の二型を促進する

10:25~10:55 江副日出夫 (大阪府大・院・理・生物科学)  
送粉者の訪花の確率性が花の資源配分に与える影響

11:05~11:35 酒井聡樹 (東北大・院・生命科学)  
植物における胚珠生産戦略の進化：余剰胚珠の意義を読み解く

11:35~12:05 山口幸 (奈良女子大院・人間文化)  
固着性海洋生物における連続的な体サイズでの資源分配モデル

12:05~12:15 まとめ (総合討論)

## 特別講演

13:30~14:30 Nick Britton (University of Bath)  
Evolution in a host-parasite system

ミニシンポジウム 「進化ゲーム理論の数理」

オーガナイザ 若野友一郎 (明治大学・先端数理科学インスティテュート)

14:45~15:20 橋本康 (JST ERATO 合原複雑数理モデルプロジェクト)

進化ゲームダイナミクスにおける2倍体集団での変異遺伝子の固定確率

15:20~15:55 中橋渉 (東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻)

オスの性的選好性の進化

16:05~16:40 大槻久 (科学技術振興機構さきがけ)

$n$  戦略ゲームの mutation-selection balance 均衡

16:40~17:15 若野友一郎 (明治大学・先端数理科学インスティテュート)

同調伝達による協力・スパイト行動の伝播

18:00~ 懇親会

1月16日(金)

一般講演

9:20~9:40 鈴木理 (日本大学文理学部情報システム解析学科)

チョムスキー文法に付随したDNAモデル

9:40~10:00 大塚一路 (東京大学大学院工学研究科)

制限時間付き混雑状態評価理論の構築について

10:00~10:20 佐藤一憲 (静岡大学工学部)

格子確率モデルにおける侵入速度の評価について

10:20~10:40 吉川満 (関西学院大学大学院経済学研究科)

進化ゲーム理論における共進化と多様性：確率的環境の場合

11:00~11:20 合原一究 (京都大学大学院理学研究科)、武田龍、水本武志、高橋徹、奥乃博

(京都大学大学院情報学研究科)

ニホンアマガエル3匹の同期した発声行動に関する数理的・実験的研究

11:20~11:40 佐々木徹、梶原毅、岡田賢祐、宮竹貴久 (岡山大学環境学研究科)

オオツノコクヌストモドキにおける負け記憶の最適保持期間

11:40~12:00 小林美苑 (奈良女子大学大学院人間文化研究科)

ハクセンシオマネキの左右性の遺伝システムのモデル

一般講演

- 13:20～13:40 守田智 (静岡大学工学部システム工学科)  
ネットワーク上のゲームダイナミクスとクラスタリング係数
- 13:40～14:00 岩田繁英 (静岡大学創造科学技術大学院)  
栄養塩利用の不連続性が種の多様性に与える影響の解析
- 14:00～14:20 丹羽洋智 (水産工学研究所行動生態情報工学研究室)  
曖昧な密度依存性を持った生物個体群のダイナミクス
- 14:20～14:40 穴澤正宏 (東北工業大学・環境情報工学科)  
様々な競争を示す個体群モデルの個体レベルからの導出
- 14:40～15:00 杉浦正康 (大阪大学サイバーメディアセンター, 理学研究科), Luca Dall'Asta  
(Condensed Matter and Statistical Physics Section, ICTP, Italy), Tobias Galla (School  
of Physics & Astronomy, The University of Manchester, UK), 時田恵一郎 (大阪大学  
サイバーメディアセンター, 理学研究科, 生命機能研究科)  
ランダム相互作用を持つレプリケータ・ミュートータ方程式におけるコヒーレンスの転移
- 15:20～15:40 山口麗, 潘振興, 妹尾真人, 土居伸二 (大阪大学大学院工学研究科)  
心筋細胞モデルの大域的分岐構造とパラメータ感受性について
- 15:40～16:00 堀田徳子 (早稲田大学大学院先進理工学研究科)  
結腸陰窩における細胞増殖分化の時空間ダイナミクス
- 16:00～16:20 井上 徹、梶原 毅、佐々木 徹 (岡山大学環境学研究科)  
複数ウイルス株に対する体液性免疫モデル
- 16:20～16:40 星野弘喜 (藤田保健衛生大学医療科学部)  
悪性腫瘍の浸潤に関連するモデルの進行波解
- 16:40～17:10 長山雅晴 (金沢大学理工研究域数物科学系)  
機械刺激による表皮細胞間カルシウム伝播の数値モデルについて
- 17:10～17:15 あいさつ

本研究集会は平成 20 年度科学研究費補助金 (基盤研究 (C) 課題番号 18540144 研究代表者:細野雄三) の援助を受けています。

第5回生物数学の理論とその応用  
Theory of Biomathematics and its Applications V  
RIMS 研究集会報告集

2009年1月13日～1月16日

研究代表者 細野 雄三 (Yuzo Hosono)  
副代表者 若野 友一郎 (Joe Yuichiro Wakano)

目次

1. 薬剤投与マウスの歩行メカニズムの解析 -----	1
京都府立医大・医(Kyoto Pref. U. Med.) / JST さきがけ(JST PRESTO)	
昌子 浩登(Hiroto Shoji)	
京都府立医大・医(Kyoto Pref. U. Med.)	
中富 康仁(Yasuhito Nakatomi)	
理化学研究所(Riken)	
横山 ちひろ(Chihiro Yokoyama)	
京都府立医大・医(Kyoto Pref. U. Med.)	
正木 大貴(Daiki Masaki)	
"	
福居 顕二(Kenji Fukui)	
"	
花井 一光(Kazumitsu Hanai)	
2. 流言伝播における口コミとマスコミの影響 -----	6
東大・数理科学(U. Tokyo)	
河内 一樹(Kazuki Kawachi)	
3. 家系図のネットワーク構造の解析 -----	11
大阪府大・工学(Osaka Pref. U.)	
堀内 陽介(Yosuke Horiuchi)	
"	
水口 毅(Tsuyoshi Mizuguchi)	
静岡大・工(Shizuoka U.)	
守田 智(Satoru Morita)	
4. リンデンマイヤシステム上の多細胞モデルにおける楕円曲線を含む曲線 -----	14
九大・数理学(Kyushu U.)	
吉田 寛(Hiroshi Yoshida)	
"	
金子 昌信(Masanobu Kaneko)	
5. 感染症個体群動態に関する時間離散モデルについての考察 -----	20
広島大・理学(Hiroshima U.)	
瀬野 裕美(Hiromi Seno)	
6. 日本酒醸造過程の数理モデル -----	30
岡山大・環境学(Okayama U.)	
久保 悠(Nodoka Kubo)	
"	
梶原 毅(Tsuyoshi Kajiwara)	
"	
佐々木 徹(Toru Sasaki)	
7. Cancer and immune system interaction model like a neural network model, analysis of cancer mass effect and meaning of vaccine -----	35
LINFOPS 有限会社(LINFOPS Inc.)	
高瀬 光雄(Mitsuo Takase)	
8. 質量保存の下での反応拡散系のダイナミクス -----	41
東大・総合文化(U. Tokyo)	
石原 秀至(Shuji Ishihara)	
9. フェーズフィールドによる細胞集団のモデリング -----	47
JST さきがけ(JST PRESTO) / 千葉大・理学(Chiba U.)	
野々村 真規子(Makiko Nonomura)	
10. 肺の枝分れの形成機構 -----	52
京大・医学(Kyoto U.)	
三浦 岳(Takashi Miura)	



1 1.	Bursting oscillations and chaos in a prey-predator system with dormancy of predators --	59
	神戸大・人間発達環境学(Kobe U.)	桑村 雅隆(Masataka Kuwamura)
	京大・情報学(Kyoto U.)	千葉 逸人(Hayato Chiba)
1 2.	侵入過程に現れる進行波解について -----	65
	京産大・理(Kyoto Sangyo U.)	細野 雄三(Yuzo Hosono)
	岡山大・環境学(Okayama U.)	李 聖林(Seirin Lee)
	京産大・理学(Kyoto Sangyo U.)	村田 宙俊(Hirotochi Murata)
1 3.	1種類の共通調節因子を介した競争系の平衡点の構造 -----	72
	U. Vienna	今 隆助(Ryusuke Kon)
1 4.	Theoretical perspective of SHIV pathogenesis -----	78
	静岡大・工(Shizuoka U.)	高橋 一馬(Kazuma Takahashi)
	静岡大・創造科学技術(Shizuoka U.)	岩見 真吾(Shingo Iwami)
	"	竹内 康博(Yasuhiro Takeuchi)
1 5.	免疫系における競争のモデル -----	84
	岡山大・環境学(Okayama U.)	梶原 毅(Tsuyoshi Kajiwara)
	"	佐々木 徹(Toru Sasaki)
1 6.	最適生活史モデル：実証研究との協調によって可能となる理論的アプローチ ---	90
	琉球大・熱帯生物圏研究センター(U. Ryukyus)	入江 貴博(Takahiro Irie)
1 7.	樹木の資源配分と花粉制限が結実動態の二型を促進する -----	96
	横浜国大・環境情報(Yokohama Nat. U.)	秋田 鉄也(Tetsuya Akita)
	"	松田 裕之(Hiroyuki Matsuda)
1 8.	送粉者の訪花の確率性が花の資源配分に与える影響 -----	102
	大阪府大・理学系(Osaka Pref. U.)	江副 日出夫(Hideo Ezoe)
1 9.	Fixation probabilities in evolutionary game dynamics in finite diploid populations ---	108
	合原複雑数理モデルプロジェクト(JST ERATO) / 東大・生産技術研(U. Tokyo)	橋本 康(Koh Hashimoto)
	東大・生産技術研(U. Tokyo) / 合原複雑数理モデルプロジェクト(JST ERATO)	合原 一幸(Kazuyuki Aihara)
2 0.	Evolution of male mating preference -----	112
	明治大・先端数理科学(Meiji U.)	中橋 渉(Wataru Nakahashi)
2 1.	n-戦略ゲームの mutation-selection balance 均衡 -----	118
	JST さきがけ(JST PRESTO) / 東工大・社会理工学(Tokyo Inst. Tech.)	大槻 久(Hisashi Ohtsuki)
2 2.	同調伝達による協力行動・スパイト行動の空間ダイナミクス -----	124
	明治大・先端数理科学(Meiji U.)	若野 友一郎(Joe Yuichiro Wakano)
2 3.	トランスポゾンから導かれる演算によるチョムスキー言語の生成と 言語理解機能の数理モデルの試み -----	130
	日大・文理(Nihon U.)	鈴木 理(Osamu Suzuki)

24.	制限時間付き混雑状態評価理論の構築について -----	136
	東大・工学(U. Tokyo)	大塚 一路(Kazumichi Ohtsuka)
	東大・工学(U. Tokyo) / JST さきがけ(JST PRESTO)	
		西成 活裕(Katsuhiko Nishinari)
25.	格子空間上の集団に対する侵入速度の評価について -----	141
	静岡大・工(Shizuoka U.)	佐藤 一憲(Kazunori Sato)
26.	Co-evolution and Diversity in Evolutionary Game Theory: Stochastic Environment ---	147
	明治大・理工学(Meiji U.)	吉川 満(Mitsuru Kikkawa)
27.	ニホンアマガエルの同期した発声行動に関する数理的研究および 音響信号解析 -----	153
	京大・理学(Kyoto U.)	合原 一究(Ikkyu Aihara)
	京大・情報学(Kyoto U.)	武田 龍(Ryu Takeda)
	"	水本 武志(Takeshi Mizumoto)
	"	高橋 徹(Toru Takahashi)
	"	奥乃 博(Hiroshi G. Okuno)
28.	ネットワーク上のゲームダイナミクスとクラスタ係数 -----	159
	静岡大・工(Shizuoka U.)	守田 智(Satoru Morita)
29.	1 栄養塩利用下での1年生草本と多年生草本の共存 -----	164
	静岡大・創造科学技術(Shizuoka U.)	岩田 繁英(Shigehide Iwata)
30.	Density-vague dynamics of biological populations -----	170
	水産工学研(Nat. Res. Inst. Fisheries Engineering)	
		丹羽 洋智(Hiro-Sato Niwa)
31.	The mechanistic basis of population models with various types of competition -----	176
	東北工業大・工(Tohoku Inst. Tech.)	穴澤 正宏(Masahiro Anazawa)
32.	心筋細胞モデルの大域的分岐構造とパラメータ感受性について -----	182
	阪大・工学(Osaka U.)	山口 麗(Rei Yamaguchi)
	"	潘 振興(Zhenxing Pan)
	"	妹尾 真人(Masato Senoo)
	"	土居 伸二(Shinji Doi)
33.	結腸陰窩における細胞増殖分化の時空間ダイナミクス -----	188
	早大・先進理工学(Waseda U.)	堀田 徳子(Noriko Horita)
	"	松本 慎也(Shinya Matsumoto)
	早大・ナノ理工学(Waseda U.)	加川 友己(Yuki Kagawa)
	横浜市大・医学(Yokohama City U.)	谷口 英樹(Hideki Taniguchi)
	早大・先進理工学(Waseda U.)	常田 聡(Satoshi Tsuneda)
34.	複数ウイルス株に対する体液性免疫モデルの大域安定性 -----	194
	岡山大・環境学(Okayama U.)	井上 徹(Toru Inoue)
	"	梶原 毅(Tsuyoshi Kajiwara)
	"	佐々木 徹(Toru Sasaki)

3 5.	Traveling wave solutions to a malignant tumor invasion model	-----	200
	藤田保健衛生大・医療科学(Fujita Health U.) 星野 弘喜(Hiroki Hoshino)		
3 6.	機械刺激による表皮細胞間カルシウム伝播の数理モデルについて		
	- 角層再生数理モデルの構成に向けて -	-----	206
	金沢大・理工研究域(Kanazawa U.) / JST さきがけ(JST PRESTO)		
		長山 雅晴(Masaharu Nagayama)	
	金沢大・自然科学(Kanazawa U.)	参納 由実(Yumi Sanno)	
	資生堂リサーチセンター(Shiseido Res. Center)		
	"	傳田 光洋(Mitsuhiro Denda)	
	"	堤 も絵(Moe Tsutsumi)	
	"	新妻 真希子(Makiko Niitsuma)	
	広島大・理学(Hiroshima U.)	中田 聡(Satoshi Nakata)	
	千葉大・理学(Chiba U.)	北畑 裕之(Hiroyuki Kitahata)	