

名古屋大学大学院多元数理科学研究科  
平成16年度教育・研究活動  
年次報告書

平成17年11月

名古屋大学大学院多元数理科学研究科

## 平成16年度多元数理科学研究科年次報告書の刊行にあたって

名古屋大学大学院多元数理科学研究科

研究科長 浪川 幸彦

この度研究科における教育・研究活動および所属教員が関わる社会的活動等の概要を公開する目的で、平成16年度年次報告書を作成しましたので、お届けいたします。

公開に当たり、皆様に二つのお詫びを申し上げなければなりません。

まず本年（平成17年）5月、平成15年に採択された本研究科からのCOEプログラム計画調書の研究業績欄に重大な誤記載のあったことが判明し、その結果本年7月関係する本研究科教員3名が名古屋大学総長から訓告等の処分を受けました。研究業績の誤記載は研究者としての基本的倫理に背くものであるとともに、数学界ひいては研究者全体の信用にも影響する重大な過ちです。本研究科にこのような事態が生じたことは、誠に遺憾であり、心からお詫び申し上げます。

さらにその後本研究科の大学院博士後期課程教育改善の進捗が不十分であるとの名古屋大学の判断を受け、本年9月最終的にCOEプログラムを返上するに至りました。さらに厳しい同趣旨のご指摘をCOEプログラム委員会からも頂戴しました。このような形で本研究科が名古屋大学および数学界の名誉を大きく傷つける結果を重ねて招来いたしましたことを心からお詫び申し上げます。

当研究科は、平成13年7月に小田忠雄教授を委員長とする5名の委員からなる外部評価委員会による実地調査を受け、そこで頂いた評価・提言を「外部評価報告書」として「自己点検・評価報告書」とともに同年12月に公表いたしました。爾来この報告書での評価・提言を踏まえ、研究科の改善、特に学部・大学院教育改善の試みを行ってまいりました。この改革は学部教育、大学院前期課程教育では一定の成果を挙げ、平成16年度には前期課程入学者数が本研究科創設以後初めて定員を充足しました。またCOEプログラム拠点の活動から、後期課程においてもある程度の活性化が見られました。しかし目に見える改善成果と言うにはあまりに程遠い結果であります。

この間頂戴した厳しい御指摘を踏まえ、現在当研究科では後期課程を含む大学院教育改善を目指して、真剣な取り組みを開始したところです。それによって真に数理科学の世界的拠点と呼ばれるに相応しい場となり、皆様のご信頼を回復すべく努力してまいりますので、どうか今しばらく当研究科の歩みを見守っていただきたく存じます。

本年次報告書は、前記評価報告書に倣い、平成13年度分以降毎年作成公表しております。これを御覧になり、忌憚のない御意見をお寄せ頂ければ幸いに存じます。

## 本年次報告書について

平成16年度多元数理科学研究科年次報告書は次の3部から構成されています。

- ・ 一目で分かる多元数理科学研究科
- ・ 年次報告書 研究科総括編
- ・ 年次報告書 個人別業績編（教員および学生）

この構成は平成13年度以来の年次報告書と同じになっています。これは経年比較を容易にし、研究科の変化の様子を明らかにするためです。また平成13年に公表した当研究科の外部評価報告書における事故点検・評価報告書も基本的に同じ構成を取って編集されています。これらを併せて見て頂ければ、平成7年の多元数理科学研究科発足以来の歩みを見て頂くことができると考えます。

「一目で分かる多元数理科学研究科」は、研究科（理学部数理学科を含む）の概要を概括的に理解して頂くため、運営組織、教育・研究活動に関する主なデータをまとめたものです。

「研究科総括編」では平成16年度における研究科の諸活動を示す詳細なデータがまとめられています。

「個人別業績編」では個々の教員・学生の研究・教育その他の活動報告と自己評価が掲載されています。

本報告書をまとめるに当たっては、教員・学生の皆さんから個人別業績資料の提出による協力はもとより、職員の皆さんには各種事務記録からデータを収集して頂くなど、大きな協力をいただきました。これらのご協力に心から感謝します。

特に平成15年からは新たに設置された教育研究支援室が（年報作成委員会なしに）この年次報告書作成を全面的に担っています。その中心として作成に当たって下さった小崎和子さんに心から感謝の意を表します。

研究科長 浪川 幸彦

# 一目で分かる多元数理科学研究科

(平成17年4月1日現在)

## 1. 研究科の概略

研究科長 浪川 幸彦

評議員 金銅 誠之

副研究科長・専攻主任 菅野 浩明

学生数

理学部数理学科 187名(定員 55名×3 = 165名)

博士前期課程 106名(定員 47名×2 = 94名)

博士後期課程 21名(定員 30名×3 = 90名)

組織 1専攻 5講座 (基幹数理、自然数理、社会数理、数理解析、高次元相)

教員数 56名 (定員 62) COE 研究員 3名

職員数 17名 (職員 5、契約職員 5、パートタイム職員 7)

## 2. 学生の状況

### (1) 理学部数理学科関係

#### 進学者数の推移

年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
進学者数	58	52	56	58	59
志願者数	74	51	58	70	63

理学部では学科分属は1年終了時に学科定員に応じた受入数を定めて、学生の希望順位に従って受け入れを決定する。ここで、志願者数とは数理学科進学を第1希望とした学生の数である。なお、現在の留年者の累積数は16名である。

#### 卒業者数の推移

年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
卒業者数	52	46	49	75	44

#### 卒業生の進路

年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
大学院	18	17	15	34	24
教員	7	8	6	19	9
公務員	3	1	1	2	1
民間企業	13	16	13	17	8
研究生	0	1	1	0	0
その他	11	3	13	3	2
合計	52	46	49	75	44

(2) 大学院関係

前期課程(一般コース)入学者の推移

年 度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
定 員	51	51	42	42	42
志願者数	66	87	103	115	121
合格者数	40	36	60	71	75
入学者数	29	28	40	48	48
定員充足率(%)	57	55	95	114	114

定員充足率は入学者数の定員に対する割合である(以下同様)。

前期課程(昼夜開講コース)入学者の推移

年 度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
定 員	10	10	5	5	5
志願者数	6	1	0	0	0
合格者数	5	0	0	0	0
入学者数	5	0	0	0	0
定員充足率(%)	50	0	0	0	0

後期課程入学者の推移

年 度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
定 員	35	35	30	30	30
志願者数	6	5	10	9	12
合格者数	4	2	6	6	7
入学者数	4	2	5	6	7
定員充足率(%)	11	6	17	20	23

学位授与数

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	合計
修 士	22	15	34	27	32	130
(昼夜)	2	2	4	0	0	(10)
課程博士	1	3	3	1	3	11
論文博士	1	0	0	1	1	3

( )内は昼夜開講コースで内数

前期課程修了者の進路

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
後期課程進学	3	4(1)	10(2)	7	9
研究生	3	1	0	2(1)	1
民間企業	9	7	14(2)	13	4
教 員	1	1	2	3	0
公務員	0	0	1	0	12
その他	6(2)	2(1)	7	2	6
合 計	22(2)	15(2)	34(4)	27(1)	32

( )内は昼夜開講で内数

後期課程修了者・退学者の進路

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
アカデミックポスト	2	0	1	0	0
研究生	4	7	2	0	2
民間企業	3	1	2	0	0
教 員	0	0	0	0	0
公務員	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	1 <sup>他研究科へ</sup>

アカデミックポストは大学・短大・高専・統数研等を含む。

3. 教員の現状

教員定員及び現員 (平成17年4月1日現在)

講座名	教授	助教授	講師	助手	合計
基幹数理	6 (6)	6 (4)	0 (0)	3 (3)	15 (13)
自然数理	5 (6)	5 (4)	0 (1)	2 (3)	12 (14)
社会数理	5 (2)	5 (3)	0 (2)	2 (3)	12 (10)
数理解析	4 (2)	3 (4)	0 (0)	1 (2)	8 (8)
高次元相	6 (2)	7 (6)	0 (0)	1 (2)	14 (10)
合計	26 (18)	26 (21)	0 (3)	9 (13)	61 (55)

(注) ( )内の数は現員である。

4. 談話会の開催

談話会の開催 (平成16年度)

日程	氏名	所属	題名
7月21日	川中宣明	阪大・情報科学	『単純』ゲーム
2月9日	中西賢次	名大・多元数理	非線形シュレディンガー方程式の解の時間大域的挙動

## 5 . 国際シンポジウムの開催

年 度	テ ー マ	責 任 者
平成 1 2 年度	International Workshop on Physics and Combinatorics	A. キリロフ教授
平成 1 3 年度	第 1 回多元数理国際シンポジウム Automorphic Forms and p-Adic Groups	藤原 一宏 教授
平成 1 4 年度	第 2 回多元数理国際シンポジウム Discrete Groups and Moduli	金銅 誠之 教授
平成 1 5 年度	第 3 回名古屋国際数学コンファレンス Numbers, symmetry and the concept of space 数・対称性・空間 --COE opening conference--	藤原 一宏 教授 菅野 浩明 助教授 宇沢 達 教授 土屋 昭博 教授
平成 1 6 年度	第 4 回名古屋国際数学コンファレンス Complex Geometry and String Theory	小林 亮一 教授 菅野 浩明 教授

## 6 . 国際交流協定の締結大学

ウルム大学数学・経済学部 (ドイツ)	平成 1 1 年 7 月締結
韓国高等科学院数学部 (韓国)	平成 1 6 年 2 月締結
パリ第 7 大学 (フランス)	平成 1 6 年 7 月締結

## 7 . 大型研究プロジェクト

平成 1 6 年度 2 1 世紀 C O E プログラム

拠点プログラム名称：等式が生む数学の新概念

研究代表者： 宇沢 達

事業推進担当者： 1 5 名

期間：平成 2 0 年 3 月までの 5 年間 (平成 1 7 年 9 月返上)

予算規模： 平成 1 5 年 4 , 0 0 0 万円

平成 1 6 年 5 , 4 7 0 万円

平成 1 7 年 5 , 4 7 0 万円 ( 予定 )

## 8 . 研究支援

事務職員の定員及び配置（平成17年度）

	職員	契約職員	パート	合計
事務室	2	2	3	7
支援室	1	2	1	4
図書室	2	1	1	4
清掃等	0	0	2	2
合計	5	5	7	17

## 9 . 研究科の財政

校費配分の推移 (単位千円)

年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
旅費	5,576	5,772	5,872	6,066	4,341
校費	146,512	146,481	169,509	145,493	148,038
合計	152,088	152,253	175,381	151,559	152,379

科研費の採択状況

年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
申請件数	76	77	78	74	74
採択件数	42	31	42	42	36
総額(千円)	88,900	77,000	94,900	93,700	74,903

## 10 . 施設設備

現有面積 8,533㎡      基準面積 12,310㎡      充足率 69.3%  
 個人研究室      69室  
 講義室      5室 (4室(51~100人) 1室(101~150人))  
 セミナー室      17室  
 実験・実習室      2室  
 情報処理学習室      6室 (コンピュータ 65台)

## 1 1 . 図書室

( 1 ) 概要 ( 平成 1 6 年 4 月 1 日現在 )

延べ床面積	閲覧座席数	開館時間	夜間開館	蔵書数 ( 洋・和 )	学術雑誌
7 8 0 m <sup>2</sup>	7 2	9 時 ~ 1 7 時	水, 金	9 2 , 9 3 9 冊	1 , 2 0 0 種

( 夜間開館は 1 7 時 ~ 2 0 時 )

( 2 ) ヒルベルト文庫 1 1 , 6 6 1 点

これはヒルベルト ( 1862 - 1943 ) に献呈された数学雑誌の別刷りのコレクション

( 3 ) 図書予算

### 図書決算額の推移

( 単位千円 )

年 度	平成 1 2 年度	平成 1 3 年度	平成 1 4 年度	平成 1 5 年度	平成 1 6 年度
決算額	43,674	41,503	48,962	44,944	48,158

## 1 2 . 数学雑誌の発行

名古屋数学雑誌 ( Nagoya Mathematical Journal ) の発行

( 平成 1 7 年 4 月 1 日現在 )

創刊	既刊	掲載論文総数	発行部数	寄贈・交換先
昭和 2 5 年 ( 1950 年 )	1 7 7 巻	2 0 6 4 編	9 8 0 部	国外 4 5 0 国内 1 2 3

### SCI 誌によるランキングの変遷

年 ( 暦年 )	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
国内	4 位	2 位	1 位	5 位	1 位
世界	8 2 位	9 4 位	7 3 位	1 1 3 位	4 1 位

## 1 3 . 社会との連携

### 数学公開講座の開催実績

年 度	平成 1 2 年度	平成 1 3 年度	平成 1 4 年度	平成 1 5 年度	平成 1 6 年度
開催時期	8 月 7 - 9	8 月 8 - 10	8 月 5 - 7	8 月 4 - 6	8 月 9 - 11
受講者数	3 7	8 3	9 5	7 8	9 7

数学継続公開講座（数学アゴラ）の開催実績

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
開講日数	6日	6日	8日	開催せず	開催せず
受講者数	12人	21人	37人		
修了者数	10人	19人	11人		

地域高校などにおける連携講義・講演

**平成16年度**

愛知県立一宮高等学校（スーパーサイエンスハイスクール）

永尾太郎 「検索のはなし」 2004/12/8,9

三重県立四日市高等学校（スーパーサイエンスハイスクール）

中西賢次 「フーリエ級数」 2005/1/22, 2/3, 2/24, 3/3

14. 研究科のウェブページ (<http://www.math.nagoya-u.ac.jp/>)

カテゴリ	主な内容
WELCOME	TOPICS, サイトの利用方法等
行事予定	進学案内、教育情報、研究情報から、それぞれ入試、教務、研究スケジュールを抽出してまとめたページ。
交通案内	多元数理科学研究科・数理学科までの交通案内。飛行機、鉄道など利用する交通機関別に詳細な説明付き。
進学案内	多元数理科学研究科・数理学科の教育プログラムから、入試スケジュール、募集要項、過去の入試問題など進学に関わる情報を網羅。
教育情報	主に在学生をターゲットとして、教務関連・就職関係の資料を多数掲載。教育プログラムの詳細を知りたい進学予定の人にもお薦め。
研究情報	セミナー、談話会等の研究スケジュール、研究集会の案内、学术交流等を掲載。大学院生、研究者、また研究者を志す人向け。
採用情報	教員、職員など公募情報とCOE関連の公募情報へのリンク。
人々	教員、研究員、RA等の教育・研究プロフィール。
COEプログラム（休止）	多元数理科学研究科のプロジェクトである「21世紀COEプログラム～等式が生む数学の新概念」のページ。COE研究員、RAなどの募集を含む。
社会連携	「数学アゴラ」や「スーパーサイエンスハイスクール」等、高等学校をはじめ、学外の方を対象として行なっている多元数理科学研究科主催のイベントについての情報を掲載。
ジャーナル	多元数理科学研究科が発行する数学専門誌「Nagoya Mathematical Journal」のページ。投稿規程、新刊案内などを掲載。
図書室	多元数理科学研究科・数理学科の図書室のページ。利用案内、新着図書の紹介などを掲載。
研究科内情報	研究科内のみで公開する情報
アーカイブ	進学、教務、就職、研究等のアーカイブ資料
リンク	学内関係部署へのリンク、数学系リンク、個人ページへのリンク

名古屋大学大学院多元数理科学研究科  
平成16年度教育・研究活動年次報告書  
研究科総括編

平成17年11月

名古屋大学大学院多元数理科学研究科

## 目 次

I	多元数理科学研究科設立の理念と教育・研究目標	1
	(1) 多元数理科学研究科設立の理念	1
	(2) 教育・研究の目標	1
II	教育・研究の組織と運営	3
	II - A 研究科の構成と教員組織	3
	(1) 教員定数と現員	3
	(2) 講座の教育・研究の概要	3
	(3) 教員名と教員の研究分野及び研究テーマ	4
	II - B 人事	8
	(1) 教員の勤続年数、年齢分布及び出身大学	8
	(2) 平成15年度内の教員の異動	9
	II - C 研究科の運営	10
	(1) 研究科長及び専攻主任	10
	(2) 研究科委員会	10
	(3) 専攻会議	10
	(4) 各種委員会等	11
	(5) 研究科事務室及び図書室の職員構成	14
	II - D 予算	15
	(1) 校費	15
	(2) 科研費	15
	(3) 委任経理金等の受入れ	18
	II - E 施設設備	19
	(1) 基準面積及び現有面積	19
	(2) 図書室	20
	(3) 情報処理実習施設	20
	II - F 名古屋大学及び研究科の年間行事	21
	(1) 学部入学試験	21
	(2) 大学院入学試験	21
	(3) 大談話会	21
	(4) 国際シンポジウム	21
	(5) 年間主要行事	21
	(6) 研究科編集による発行物	23

III 教育活動	24
III - A 全学教育	24
(1) 研究科の担当科目の内訳及び担当コマ数	24
(2) 担当者及び担当コマ数	25
(3) 理系教養科目	25
III - B 数理学科の教育	26
(1) 数理学科の概略	26
(2) 卒業要件	26
(3) 開講科目	26
(4) 卒業研究	28
(5) 授業時間割	29
(6) 集中講義	31
III - C 大学院の教育	32
(1) 大学院の概略	32
(2) 前期課程の修了要件	32
(3) 少人数クラス	33
(4) 授業時間割	34
(5) 集中講義	36
(6) 修士論文題目	37
(7) 博士論文題目	38
III - D 卒業生等の進路	39
IV 研究活動	44
IV - A 研究科主催の行事	44
(1) 大談話会	44
(2) 国際シンポジウムの開催	44
IV - B 教員の研究活動及び研究集会の主催	46
(1) 発表論文	46
(2) 口頭発表	46
(3) 他大学での集中講義	47
(4) 研究集会の主催	48
(5) 受賞	48
IV - C 国際交流	49
(1) 教員の海外渡航	49
(2) 外国人研究者の招聘	50
IV - D 談話会	51
(1) 談話会	51

IV - E 著作・啓蒙活動	52
(1) 所属教員の執筆による教科書等	52
IV - F COE プログラム	53
V 学術情報	55
V - A 図書室	55
(1) 蔵書規模	55
(2) 開館時間	55
(3) 情報検索	55
(4) 図書館退館管理システム	56
(5) 図書予算の推移等	57
V - B Nagoya Mathematical Journal	58
(1) 概要	58
V - C 計算機環境	60
(1) 研究科のウェブページ	60
(2) 計算機室の設備の状況	61
VI 社会との連携	62
VI - A 公開講座	62
(1) 数学公開講座(数学アゴラ・夏季集中コース)	62
(2) 数学継続公開講座(数学アゴラ・継続コース)	63
VI - B 学会・学術会議等での活動	64
(1) 日本数学会	64
(2) その他の学会	64
(3) 学術会議等	64
(4) 学術誌等の編集委員	64
(5) その他の学術活動・社会連携	64

## 多元数理科学研究科設立の理念と教育・研究目標

### (1) 多元数理科学研究科設立の理念

多元数理科学研究科設立の理念については次の文章に明確に述べられている。

数学はすべての科学を科学たらしめる共通の言葉である。数学の研究対象は本来すべての科学である。現代科学は、数学の一層の飛躍とそれによる新しい科学の発展を要求している。これらの情勢にこたえるために多元数理科学研究科を構想した。

(多元数理科学研究科設置のための概算要求の資料より)

この文章は数学をすべての自然哲学の基礎に置いたフランス実証主義哲学を思い起こさせる。

したがって、科学とは何であるかということについての正当で根本的な観念が形成されるのは、まさしく数学によってであり、また数学によってのみである。

(A. コント 「実証哲学講義」)

### (2) 教育・研究の目標

(1) 多元数理科学研究科設立の理念から明らかなように、多元数理科学研究科の使命は明確である。研究においては新しい数理科学の創造であり、教育においては社会の要求にこたえることのできる能力を身につけた数理科学の専門家の養成である。

詳しく説明すれば次のようになる。新しい数理科学を創設するのは簡単なことではない。現在想像もつかないような研究対象、テーマが近い将来の数理科学の研究の中心となることは大いにありうる。優れた研究者は既にそれを感じ、手にしているに違いない。しかしながら、新しい数理科学の創設ができるように組織を運営するのは、容易なことではない。何故なら、学問の将来を考慮しない既存の分野の偏狭なエゴイズムが新しい数理科学の創設の障害になるのと同様に、必然性のない思い付きによる注目を呼びそうな分野の非現実的な結合、本質を伴わない名称の変更からは何も生まれないからである。研究科の本質な力はその人材にある。

旧理学部数学科を例にとってみよう。創設まもない旧理学部数学教室で、後年非常に高い評価を受けることになる伊藤 清の確率論の研究はなされた。それから数十年を経た現在、1997年ノーベル経済学賞受賞者マートン、ショールズをはじめ数理ファイナンス理論の代表的な研究者達が、この分野の最も重要な先駆者として伊藤 清の名を挙げる。「いま伊藤の公式の書いてない数理ファイナンスの教科書はない、あのノーベル賞は伊藤が受けるべきであった」という声もアメリカの研究者の中から上がったという。しかし、伊藤 清自身は当時を回想して、自分の研究が実用上有用になるとは思ってもいなかったと語っている。

実質的に講座制をはずした柔軟な人事を行い、進取の精神のもと自由な学風を築くことによって、このような独創的な研究を促進した旧理学部数学科の見識と雰囲気は、守って

行かなければならない最も重要な伝統の一つである。

教育については、近年、学生の学力が著しく低下してきている。これに対しては、現実に即した対応が必要であり、旧来の慣行、理想のみに基づいては、問題が解決できない。教員一人一人が現状を深刻に受け止めることから、根本的な改善を試みており、成果を挙げようとしている。

これまで、各大学とも大学院では研究者養成のための教育をしてきたが、全国的に重点化が進んだため、数学、数理科学専攻の大学院生の数が大幅に増加した。博士課程（前期）について言えば、主要大学だけでも200名を軽く超える。一方、若い研究者を対象として供給されるポスト数は毎年せいぜい数十である。数学の人事が能力中心の開かれた競争という形態で行われることを考えると、この数字は、多元数理科学研究科の卒業生が大学、短期大学、工業高専に職をえることの可能性が決して高くないことを示している。このような現状を踏まえて、大学院の教育も、学生のレベル、卒業後の進路に応じたものとなるようとしている。

社会から求められる多元数理科学研究科の学生像に関しては、幸いなことに当研究科の学生は、企業から高い評価を受けている。数学を学んだ学生は、必ずしも即戦力となるような専門知識、技能を身に付けているわけではない。しかし、当研究科の卒業生は、他の研究科の卒業生と比較して新しい局面、問題に柔軟に対応するという。現在の社会情勢では、今までに前例の無かったような局面、状況での課題解決のできる人材が求められている。このような問題を解決するには、マニュアルともいべき学校で学んだ技能、知識のみでは不十分である。数学の教育においては、学問の性格からいって、基本原理が把握できていることが最も大切であり、それが卒業生の直面するであろう様々な課題の解決に役立つものと考えられる。

本研究科には、既に企業、官公庁及び学校などに勤務している社会人を積極的に受け入れるため、博士課程前期課程において、大学設置基準第14条に定める教育方法の特例に基づき、定員枠を定めて昼夜開講コースを設けている。教育の基本方針に関しては、昼夜開講コースについても上に述べたことが当然すべてあてはまる。このような制度を使って社会との連携を深めるのは有意義なことであるが、この制度を十分に生かしているとは言い難い。職業を持つかたわら数理科学の研究をしたいという潜在的なニーズがかなりあることは確かである。30代、40代の職業人は、しかしながら社会的に重要な役割を担っており、大学院で勉強するのが難しいという現実がある。いずれにせよ、学生を確保するためのさらなる努力、工夫が必要である。

## II 教育・研究の組織と運営

### II - A 研究科の構成と教員組織

(1) 教員定数と現員(平成17年3月31日現在)

講座名	教授	助教授	講師	助手	合計
基幹数理	6 (6)	6 (5)	0 (0)	2 (3)	14 (14)
自然数理	6 (5)	6 (4)	0 (1)	2 (2)	14 (13)
社会数理	5 (2)	5 (3)	0 (2)	2 (3)	12 (10)
数理解析	4 (2)	4 (3)	0 (0)	2 (2)	10 (6)
高次元相	5 (3)	5 (6)	0 (0)	2 (2)	12 (11)
合計	26 (18)	26 (21)	0 (3)	10 (12)	62 (54)

(注) ( )内の数は現員である。

(2) 講座の教育・研究の概要

#### 基幹数理講座

いわゆる純粋数学のうち、数論・基礎論や、数学の広い範囲にわたって現れる群、環、体などの代数的構造、多様体、被覆空間、ファイバー束などの幾何学的構造に関連する数学の教育・研究を行う。

#### 自然数理講座

純粋数学のうち、自然現象の理解とつながりの深い、微分方程式、確率論、複素解析などの解析学の分野、および数理物理のモデルについて教育・研究を行う。

#### 社会数理講座

視覚や聴覚など認識作用に現れる数理的構造、金融リスク理論・株価変動現象における情報処理など人間や社会が関係する数学を、経済学・認知科学・統計科学などとの協力の下に教育・研究する。

#### 数理解析講座

主として流体など自然現象に現れる非線形性を扱う。非線形現象に対してはコンピュー

ターシミュレーションなどが有効なので、計算機も駆使して、その解の大域的・幾何学的な構造を把握することを教育・研究する。

### 高次元相講座

自然現象、人文科学、社会科学など広範な科学の中に見られるいろいろな問題を数学的に解決することを考える。いわゆる「課題解決型」の数学である。これを通じて得たノウハウを数理学として築き上げ、それを還元する形でいろいろな科学との接点を探っていく。

### (3) 教員名と教員の研究分野及び研究テーマ

#### 研究分野一覧

(平成17年3月31日現在)

教 員 名		研 究 分 野		
教授	宇沢 達	表現論		
	梅村 浩	代数幾何	不変式論	
	大沢健夫	複素解析	微分幾何	代数幾何
	金井雅彦	微分幾何		
	菅野浩明	数理物理		
	木村芳文	数理物理	流体力学	数値解析
	行者明彦	代数解析学	表現論	
	小林亮一	微分幾何	代数幾何	複素解析
	金銅誠之	代数幾何		
	佐藤 肇	トポロジー	微分幾何	
	塩田昌弘	実代数幾何		
	庄司俊明	表現論		
	土屋昭博	無限可積分系		
	浪川幸彦	代数幾何	数学高等教育	無限可積分系
	長谷川勝夫	情報構造学	エピステモロジー	
	藤原一宏	代数的整数論	数論幾何	代数幾何
	松本耕二	解析的整数論		
	三宅正武	偏微分方程式		

教 員 名		研 究 分 野		
助教授	栗田英資	無限可積分系	数理物理	
	太田啓史	トポロジー	微分幾何	
	岡田聡一	組合せ論	表現論	
	落合啓之	代数解析学	表現論	
	ガリグ・ジャック	理論計算機科学	プログラミング言語理論	
	齊藤 博	代数幾何		
	鈴木紀明	ポテンシャル論		
	楯 辰哉	微分幾何	大域解析学	
	谷川好男	解析的整数論		
	寺西鎮男	組合せ論	不変式論	
	内藤久資	微分幾何	偏微分方程式	
	永尾太郎	数理物理	統計力学	物性基礎論
	中西賢次	偏微分方程式		
	中西知樹	無限可積分系	数理物理	
	納谷 信	微分幾何		
	橋本光靖	可換環論	不変式論	
	林 孝宏	表現論	無限可積分系	
	藤野 修	代数幾何		
	南 和彦	数理物理	統計力学	物性基礎論
	大和一夫	トポロジー	微分幾何	
吉田健一	可換環論			
講師	伊藤由佳理	代数幾何		
	久保 仁	確率論	情報理論	
	鈴木浩志	代数的整数論		
助手	糸健太郎	複素解析		
	川平友規	複素解析	力学系	
	小林真一	代数的整数論		
	小森 靖	無限可積分系	数理物理	
	笹原康浩	偏微分方程式		
	佐藤周友	代数的整数論	数論幾何	代数幾何
	佐藤 猛	微分幾何		
	佐野 武	代数幾何		
	浜中真志	数理物理		
	坂内健一	代数的整数論	数論幾何	代数幾何
	古庄英和	代数的整数論	数論幾何	
	宮地兵衛	表現論		

## 研究テーマ一覧

(平成17年3月31日現在)

教員名	研究テーマ
宇沢 達	表現論、興味は簡約群が中心
梅村 浩	形式群、代数多様体上のベクトル束、3変数クレモナ群、テータ関数、パンルヴェ方程式、無限次元微分ガロア理論(基本的には群とその作用が研究対象)
大沢 健夫	多変数関数論、 $L^2$ 正則関数の拡張に関する定理の 窮極の拡張定理 の確立
金井 雅彦	力学系やエルゴード理論、あるいは無限群の作用や葉層構造など
菅野 浩明	ゲージ理論や弦理論(M理論)の量子論的幾何学を研究
木村 芳文	流体運動の理論的研究
行者 明彦	概均質ベクトル空間の分類理論を展開すること
小林 亮一	(1)代数多様体のチャウ安定性とリッチ曲率の特異摂動問題の関連を理解すること(2)値分布論とディオファントス近似を統一的に説明できる幾何学を構築すること、かぶたつの大きな研究テーマ
金銅 誠之	K3曲面と呼ばれる代数多様体を中心に研究
佐藤 肇	微分位相幾何学、微分幾何学、動標構の理論、グラフ理論、微分方程式の幾何学
塩田 昌弘	実代数幾何と言う新しい分野を作って研究
庄司 俊明	有限シュバレー群の表現論、特にその幾何学的側面と組み合わせ論との絡み合いを研究
土屋 昭博	無限次元リー環の表現論やD-加群を主な道具として数理物理学を研究
浪川 幸彦	モジュラス理論(「コンパクト化」が中心テーマ)
長谷川 勝夫	情報構造学、エピステモロジー(数学的認識論)を通して人工の頭脳の構築
藤原 一宏	数論的な多様体とそのL関数のつながりを研究
松本 耕二	ゼータ関数の研究
三宅 正武	偏微分方程式の解析的理論、発散級数に興味
粟田 英資	超弦理論、共形場理論、及び2次元可解理論などの解析
太田 啓史	低次元多様体とゲージ理論やシンプレクティック幾何/接触幾何などを中心に研究
岡田 聡一	古典群などの表現論に係る組合せ論(Young 図形、対称関数、Robinson-Schensted対応など)
落合 啓之	代数解析学、表現論
ジャック ガリゲ	関数型プログラミング言語およびオブジェクト指向プログラミング言語の理論
齊藤 博	Chow bivariant理論を使った消滅サイクルの記述が興味の対象
鈴木 紀明	調和関数や熱方程式の解が作るベルグマン空間の研究
楯 辰哉	群作用の固有関数や表現の重複度の挙動
谷川 好男	ゼータ関数の解析的性質に興味を持って研究、Riemannゼータ関数、多重ゼータ関数、Hurwitzゼータ関数など
寺西 鎮男	概均質ベクトル空間の相対不変式、行列の不変式、非可換不変式論などを研究、組合せ論を研究
内藤 久資	微分幾何に由来する変分問題を研究、変分問題から導かれる多様体上の非線形偏微分方程式が研究対象
永尾 太郎	ランダム行列(乱数の要素をもつ行列)の基礎理論とその様々な応用
中西 賢次	非線形偏微分方程式、特に非線形の相互作用をする波動の時間発展を表す方程式について研究

教員名	研究テーマ
中西 知樹	可積分性という特別な性質を持つ物理模型に潜む数理的現象を発見し、それを主に「量子群」と呼ばれる代数構造の観点から理解することをメインテーマにしている
納谷 信	共形幾何学や負曲率空間の幾何学に興味、調和写像の離散的類似である組合せ調和写像などを研究
橋本 光靖	研究対象は可換環（群の作用する可換環を主に）
林 孝宏	量子群とその表現論が専門、量子群をさらに一般化して、古典群の表現論との新しい結びつきを得ること
藤野 修	一般次元複素射影代数多様体の双有理幾何学を研究
南 和彦	統計物理学、特に格子模型の量子的構造と統計的構造の研究
大和 一夫	我々の住む宇宙の数学的モデルとしての多様体
吉田 健一	正標数の特異点を環論的に解析する問題
久保 仁	情報源符号化についての研究
鈴木 浩志	単項化問題について研究
伊藤 由佳理	特異点解消やその幾何学的構造などを研究
糸 健太郎	クライン群(双曲空間の等長変換群の離散部分群)の研究
川平 友規	複素力学系とその関連分野、特に1次元複素力学系とKlein群の類似点を列挙する、『Sullivanの辞書』が興味の対象
小森 靖	楕円超幾何関数とワイル群の関係について研究
小林 真一	楕円曲線の整数論を中心に研究
笹原 康浩	幾何学や物理学に現れる非線形楕円型方程式を変分法の理論を用いて研究
佐藤 周友	主にp進体上の代数多様体の代数的サイクルの群からエタールコホモロジー群への準同型(=サイクル写像)について研究
佐藤 猛	円周率の新しい計算アルゴリズム(反復アルゴリズムや級数表示)など
佐野 武	高さ関数を用いてファノ多様体の有理点の分布の不思議さに興味
浜中 真志	専門は物理の素粒子論、その数理物理的側面を研究
坂内 健一	整数論に現れるL-関数、ポリログ関数やテータ関数など、様々な特殊関数の代数的意味を理解することに興味
古庄 英和	ガロア表現・周期・p進周期などをコホモロジーではなく基本群の観点から見つめ直すこと
宮地 兵衛	表現論。岩堀-ヘッケ環の加群の圏の導来圏の同値の記述などもあり、特別なウエイト空間からすべてのウエイト空間へ話を広げたい。

## II - B 人事

### (1) 教員の勤続年数、年齢分布及び出身大学

#### 勤続年数

(平成17年3月31日現在)

年数	0~2	3~5	6~10	11~15	16~20	21~	計
教授	1	2	6	8	0	1	18
助教授	6	2	5	7	2	2	24
助手	5	4	0	3			12
全体	12	8	11	18	2	3	54

(注1) ここで、講師3名は助教授に含めている。

(注2) 教養部廃止にともなって理学部数学科に配置換えになった教員は、その時点からの勤務年数とした。

#### 年齢分布

(平成17年3月31日現在)

年齢	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	61~	計
教授	0	0	1	3	5	2	5	2	18
助教授	1	3	8	7	1	3	0	1	24
助手	2	7	3	0	0	0	0	0	12
全体	3	10	12	10	6	5	5	3	54

(注) ここで、講師3名は助教授に含めている。定年退職の年齢は63歳である。

#### 出身大学(学部卒)

(平成17年3月31日現在)

	名大	東大	京大	北大	東北大	東工大	阪大	千葉大	信州大	山口大	慶應大	上智大	(仏国)	(米国)	計
教授	2	8	4				1		1		1			1	18
助教授	6	7	3	1	1	1	2	1		1			1		24
助手		8	2		1			1				1			13
全体	8	23	9	1	2	1	3	2	1	1	1	1		1	54

(2) 平成16年度内の教員の異動

採用者

職名	氏名	年月	公募・非公募の別	転入元・職名
助教授	楯 辰哉	平成16年4月	公募	慶應義塾大学・助手
助教授	永尾太郎	平成16年4月	公募	大阪大学・助手
助教授	ジャック ガリグ	平成16年10月	非公募	京都大学・助手

昇格

職名	氏名	年月	公募・非公募の別	前職
教授	菅野浩明	平成16年4月	非公募	助教授
助教授	吉田健一	平成16年4月	非公募	助手

転出者・退職者

職名	氏名	年月	転出先・職名
教授	長谷川勝夫	平成17年3月	定年退職

## II - C 研究科の運営

### (1) 研究科長及び専攻主任

研究科発足以来の研究科長及び専攻主任

年 度	研究科長	評議員	専攻主任	
平成7年度	四方義啓		青本和彦	
平成8年度	四方義啓		北岡良之	
平成9年度	塩田昌弘		梅村 浩	
平成10年度	梅村 浩		土屋昭博	
平成11年度	梅村 浩		佐藤 肇	
平成12年度	梅村 浩 / 土屋昭博		木村芳文	
平成13年度	土屋昭博		浪川幸彦	
平成14年度	土屋昭博		金井雅彦	
平成15年度	浪川幸彦		金銅誠之	
平成16年度	浪川幸彦		金銅誠之	庄司俊明

平成16年度国立大学法人化に伴う組織改革により、評議員1名が設けられた。

### (2) 研究科教授会

研究科教授会は、研究科の最高議決機関である。議長は研究科長。教員の人事関係（選考、転入、転出、海外渡航、非常勤講師、客員教員）、各種委員会委員の任命、学生募集、学生の入学・進学、学位授与、その他研究科の教育・研究等に関する重要事項を審議する。構成員は教授であるが、教員人事については常勤講師以上からなる拡大教授会で審議する。原則として毎月第4水曜日の午後3時から開催される。

### (3) 専攻会議

専攻会議は、専攻（理学部数理学科を含む）の運営一般について協議する場で、研究科の実質的な最高議決機関とされている。構成員は、多元数理科学専攻（本研究科はこの一専攻のみ）の教員（教授、助教授、専任講師、助手）及び本会議で承認された者によって組織される。

本会議において、専攻主任の決定、研究科長候補者・評議員候補者の選出、各種委員の候補者の決定、各種委員会からの提案・承認・報告などが行われる。原則として毎月第3水曜日の午後3時から開催される。

## (4) 各種委員会等

## 研究科内

(平成16年4月)

委 員 会 名	氏 名	備 考
研 究 科 長	浪川 幸彦	
評 議 員	金銅 誠之	
専 攻 主 任	庄司 俊明	
副 主 任(なし)		
教務委員会 委員長 副委員長 副委員長 委員	菅野 浩明 浪川 幸彦 小林 亮一(大学院入試担当) 岡田 聡一、栗田 英資 吉田健一 中西 知樹(広報担当) 三宅 正武(共通教育、 理学部教育委員兼任)	
大学院入試委員会 委員長 副委員長 委員	小林 亮一 木村 芳文 太田 啓史、中西 賢次 坂内 健一	
学位委員会 委員	梅村 浩、宇沢 達 金井 雅彦	平成17.3.31まで
	小林 亮一、浪川 幸彦 土屋 昭博	平成18.3.31まで
人事委員会 委員	木村 芳文、藤原 一宏 落合 啓之	平成17.3.31まで
(研究科長)	梅村 浩、宇沢 達 納谷 信 浪川 幸彦	平成18.3.31まで
財務委員会 委員長 委員	金井 雅彦 寺西 鎮男	
図書委員会 委員長 委員	佐藤 肇(商議員) 楯 辰哉、永尾 太郎 谷川 好男(理学部図書委員)	
広報委員会 委員長 委員	木村 芳文 伊藤由佳理、小森 靖 小林 真一(半期) 中西 知樹(理学部公報委員)	
実験室運営委員 (専攻主任) (財務委員長) (管理担当教員) (情報化委員)	庄司 俊明 金井 雅彦 長谷川 勝夫 中西 知樹	
ジャーナル編集委員 委員長	行者 明彦	
就職担当 委員長 委員	松本 耕二 三宅 正武	

委 員 会 名	氏 名	備 考
談話会委員	土屋 昭博、金井 雅彦	
公開講座運営委員会 委員長 委員	松本 耕二 小林 亮一、橋本 光靖	
情報化委員会	内藤 久資、中西 知樹 久保 仁、佐藤 猛 笹原 康浩	
外部資金審査委員会 (研究科長) 奨学寄付金受入 (専攻主任) (財務委員長)	浪川 幸彦 庄司 俊明 金井 雅彦	
同窓会準備委員会 委員長 委員	三宅 正武 林 孝宏 松本 耕二(就職担当)	

#### 理学部関連

委 員 会 名	氏 名	備 考
入学問題委員	金井 雅彦、林 孝宏	
教育委員	三宅 正武	
留学生交流委員	齊藤 博	
建築委員	梅村 浩	
安全委員	鈴木 浩志	
防火管理委員	鈴木 浩志	
交通対策委員	林 孝宏	
レクレーション委員	浜中 真志	
キャンパス情報ネットワーク運用委員	金井 雅彦、内藤 久資	
ネットワーク室運営委員	内藤 久資	
図書委員	谷川 好男	
1年生指導教員	小林 亮一、松本 耕二 栗田 英資、納谷 信	
就職担当	松本 耕二	
大学問題理学部検討委員(有山委)	庄司 俊明	
広報委員	中西 知樹	
男女共同参画推進委員	寺西 鎮男	

研究科長ないし主任が勤めるべき委員は記載していない。

全学

委員会名	担当者	備考
教養教育院総括部総括会議（「兼任の教員」）	三宅正武	継続
教養教育院運営委員会	松本耕二	
数理科学小部会	鈴木紀明	
エコトピア科学研究機構運営委員会	松本耕二	
情報メディアセンター協議会運営委員会	松本耕二	
情報メディア教育センターシステム専門委員会	内藤久資	
キャンパス情報ネットワーク運営委員会	浪川幸彦	
同技術専門委員会	内藤久資	
学務情報システム推進委員会	内藤久資	
学部情報システム専門委員会	内藤久資	
大学院入学試験制度検討委員会	小林亮一	
整備委員会環境専門委員会	土屋昭博	
廃棄物等専門委員会	長谷川勝夫	
交通専門委員会	長谷川勝夫	
国際広報調査専門委員会	佐藤肇	
国際交流会館運営委員会	齊藤博	
附属図書館商議員	佐藤肇	継続
図書館業務用電子計算機システム仕様策定委員会	内藤久資	
留学生専門委員会	齊藤博	
学生相談総合センター協議会	塩田昌弘	継続
学生生活委員会	小林亮一	
	南和彦	
	齊藤博	継続
	寺西鎮男	継続
学園だより編集委員会	寺西鎮男	
就職問題検討小委員会	小林亮一	
就職課程委員会	谷川好男	継続
公開講座委員会	小林亮一	
廃棄物処理施設委員会	長谷川勝夫	
セクハラ防止対策3条1-5	土屋昭博	
セクハラ調停委員	松本耕二	継続
セクハラ防止専門委員会	大和一夫	
セクハラ対策専門委員会	大和一夫	
博物館運営委員会	塩田昌弘	
総合保健体育科学センター運営委員会	南和彦	
SCS運営委員会	鈴木浩志	

委員会名	担当者	備考
学術交流専門委員会	土屋昭博	
学術振興基金専門委員会	太田啓史	
難処理人工物研究センター運営委員会	長谷川勝夫	
史資料室運営委員会	鈴木浩志	継続
理工科学総合研究センター運営協議会	塩田昌弘	継続
社会連携窓口担当教員	鈴木紀明	
自然災害対策専門委員会	鈴木紀明	
大学ポータル専門委員会	内藤久資	

研究科長ないし主任が務めるべき委員は記載していない。

( 5 ) 研究科事務室及び図書室の職員構成

事務職員の定員及び配置 (平成16年度)

	職員	契約職員	派遣	パート	合計
事務室	2	1	1	4	8
支援室*	1	2	0	1	4
図書室	2	1	0	2	5
清掃等	0	0	0	2	2
合計	5	4	1	9	19

\* 教育研究支援室

国際研究活動支援、ジャーナル編集、教育向上活動支援、(ウェブ)広報活動など高い専門性を持って教員と協同する活動を行なうため、平成15年度に新たに設置した組織

## II - D 予算

### (1) 校費

(単位 千円)

年 度	旅費	校費	図書費(校費の内数)
平成12年度	5,576	146,512	35,000
平成13年度	5,772	146,481	34,000
平成14年度	5,872	169,509	42,000
平成15年度	6,066	145,493	35,825
平成16年度	4,341	148,038	44,800

(注) この表の校費は、全学共通経費、理学部共通経費を除いた配分額である。

### (2) 科研費

#### 採択状況

平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
76	77	78	74	74
42	31	42	42	36
88,900	77,000	94,900	93,700	74,903

#### 採択件数の種別内訳

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
特定領域	1	1	0	0	0
基盤A	3	2	4	4	3
基盤B	14	13	12	13	9
基盤C	13	10	8	10	7
萌芽	8	4	7	9	8
奨励	3	1	0	0	0
若手B			3	6	9
合 計	42	31	34	42	36

# 採択課題名

平成14年度

種目	代表者	研究課題名
基盤A	佐藤 肇	偏微分方程式系の幾何学、スピン構造とツイスター理論
	小林 亮一	ネヴァンリンナ理論の離散化にむけて
	金銅 誠之	格子、保型形式とモジュライ空間の研究
	土屋 昭博	2次元場の量子論の表現論的研究
基盤B	齋藤 秀司	代数的サイクルの研究とアーベル定理の高次元化
	梅村 浩	有理特異点、Young図形、Painleve方程式
	長田 博文	Dirichlet形式、等周不等式を用いた多次元拡散過程の新しい構成方法
	松本 耕二	整数論的なL関数の解析的挙動の研究
	金井 雅彦	微分同相群---特に群作用の剛性問題の観点から
	行者 明彦	概均質ベクトル空間と代数群の表現論の総合的研究
	藤原 一宏	志村多様体の数論的研究
	納谷 信	階数1の単純リ-群の離散部分群の幾何学的手法による研究
	名和 範人	非線形シュレディンガー方程式の爆発解とその周辺
	三宅 正武	解析的積分とその応用
基盤B(1) "	大沢 健夫	大域的複素解析--- $L^2$ 正則関数を中心に
	中西 敏浩	不連続郡とり-マン面の射影構造の研究
基盤C	吉田 健一	正標数の特異点ブローアップ代数の理論的性質について
	太田 啓史	フレアーホモロジーと弦理論及び接触幾何
	服部 哲弥	高次元ガスケット上の自己回避確率過程とくりこみ力学系の固定点の唯一性
	原 隆	レース展開とくりこみ群による臨界現象の研究
	鈴木 紀明	偏微分方程式の解の接続と一意性に関する研究
	菅野 浩明	特殊ホロノミー多様体の幾何学とゲージ理論/重力対応
	谷川 好男	様々なゼータ関数の特殊値に関する研究
	藤原 一宏	p-進代数群の表現論
	萌芽	小林 亮一
行者 明彦		概均質ベクトル空間と代数群の表現論の研究
梅村 浩		無限次元微分Galois理論の解析学への新しい応用
宇澤 達		保型形式の境界値の研究
納谷 信		単体複体から無限次元非正曲率空間への組合せ調和写像と離散群の剛性の研究
宮川 鉄朗		非圧縮流体の挙動、特に渦の形状変化の研究
浪川 幸彦		帰納射影概型の基礎理論とその応用
若手B	坂内 健一	p-進混合層とp-進ポリログ
	坂上 貴之	複素時間特異点解析による渦層の渦巻解の存在と一意性の理論的数値的研究
	糸 健太郎	曲面上の射影構造とクライン群の変形空間の境界挙動

種目	代表者	研究課題名
基盤 A	佐藤 肇	偏微分方程式系の幾何学、スピン構造とツイスター理論
	小林 亮一	ネヴァンリンナ理論の離散化にむけて
	金銅 誠之	格子、保型形式とモジュライ空間の研究
	土屋 昭博	2次元場の量子論の表現論的研究
基盤 B	金井 雅彦	微分同相群—特に群作用の剛性問題の観点から
	行者 明彦	概均質ベクトル空間と代数群の表現論の総合的研究
	藤原 一宏	志村多様体の数論的研究
	納谷 信	階数1の単純リー群の離散部分群の幾何学的手法による研究
	庄司 俊明	代数群、ヘッケ環および複素鏡映群の表現論
	齋藤 秀司	代数的サイクルの研究とアーベルの定理の高次元化
	名和 範人	非線形シュレディンガー方程式の爆発解とその周辺
	梅村 浩	非線型方程式の代数、幾何、解析
	落合 啓之	実簡約群の表現の幾何学的不変量と積分変換
	太田 啓史	フレアーコホモロジー、ミラー対称性予想と特異点の研究
	宮川 鉄朗	流れに伴う渦と波動のパターン変化の研究
基盤 B (1) "	大沢 健夫	大域的複素解析---L正則関数を中心に
	中西 敏浩	不連続群とリーマン面の射影構造の研究
基盤 C	服部 哲弥	高次元ガスケットの自己回避確率過程とくりこみ力学系の固定点の唯一性
	原 隆	レース展開とくりこみ群による臨界現象の研究
	吉田 健一	正標数の特異点上のブローアップ代数の環論的性質について
	谷川 好男	様々なゼータ関数の特殊値に関する研究
	菅野 浩明	特殊ホロノミー多様体の幾何学とゲージ理論/重力対応
	橋本 光靖	作用のある層の双対性
	中西 知樹	量子群の量子指標と可積分模型
	鈴木 紀明	放物型作用素に関する平均値の性質と可積分性の研究
	石毛 和弘	拡散方程式の解の漸近的挙動とその応用
基盤 C (1)	落合 啓之	等質空間のプランシェレル公式
萌芽	梅村 浩	無限次元微分Galois理論の解析学への新しい応用
	浪川 幸彦	帰納射影概型の基礎理論とその応用
	小林 亮一	端的ケーラー計量への力学系的アプローチ
	納谷 信	単体複体から無限次元非正曲率空間への組合せ調和写像と離散群の剛性の研究
	宮川 鉄朗	非圧縮流体の挙動、特に渦の形状変化の研究
	林 孝宏	標準淡中双対性と可解格子模型
	土屋 昭博	共形場理論による量子的周期理論の展開
	長田 博文	ランダム行列に関連する無限次元確率力学系
	落合 啓之	非可換調和振動子と特殊関数
若手 B	坂内 健一	p-進混合層とp-進ポリログ
	系 健太郎	曲面上の射影構造とクライン群の変形空間の境界挙動
	梁 淞	大偏差原理に関連する精密評価
	中西 賢次	非線形波動方程式の対称性と解の大域構造
	小森 靖	長距離相互作用を持つ一次元量子多体系の代数的解析とその応用
	伊藤 由佳理	高次元標準特異点の代数的構造とその対称性

平成16年度

種目	代表者	研究課題名
基盤 A	小林 亮一	ネヴァンリンナ理論の離散化にむけて
	金銅 誠之	格子、保型形式とモジュリ空間の研究
	土屋 昭博	2次元場の量子論の表現論的研究
基盤 B	行者 明彦	概均質ベクトル空間と代数群の表現論の総合的研究
	藤原 一宏	志村多様体の数論的研究
	納谷 信	階数1の単純リー群の離散部分群の幾何学的手法による研究
	梅村 浩	非線型方程式の代数、幾何、解析
	落合 啓之	実簡約群の表現の幾何学的不変量と積分変換
	太田 啓史	フレア-コホモロジー、ミラー対称性予想と特異点の研究
	松本 耕二	保型L関数の解析的挙動の研究
基盤 B (1)	大沢 健夫	大域的複素解析---L正則関数を中心に
	浪川 幸彦	大学数学基礎教育を学習指導要領改訂に対応して改善するための総合的研究
基盤 C	谷川 好男	様々なゼータ関数の特殊値に関する研究
	菅野 浩明	特殊ホロノミ - 多様体の幾何学とゲージ理論/重力対応
	橋本 光靖	作用のある層の双対性
	中西 知樹	量子群の量子指標と可積分模型
	鈴木 紀明	放物型作用素に関する平均値の性質と可積分性の研究
	吉田 健一	正標数の特異点における重複度と密着閉包の研究
	内藤 久資	幾何学的変分問題に関連する非線形偏微分方程式
萌芽	浪川 幸彦	帰納射影型基礎理論とその応用
	小林 亮一	端的ケーラー計量への力学系のアプローチ
	納谷 信	単体複体から無限次元非正曲率空間への組合せ調和写像と離散群の剛性の研究
	林 孝宏	標準淡中双対性と可解格子模型
	土屋 昭博	共形場理論による量子的周期理論の展開
	落合 啓之	非可換調和振動子と特殊関数
	金井 雅彦	凸性による非線形性の克服
	木村 芳文	渦ソリトンによる流体輸送と3次元カティックドヘクソン
若手 B	坂内 健一	p-進混合層とp-進ポリログ
	中西 賢次	非線形波動方程式の対称性と解の大域構造
	小森 靖	長距離相互作用を持つ次元量子多体系の代数的解析とその応用
	伊藤 由佳理	高次元標準特異点の代数的構造とその対称性
	小林 真一	P進表現の岩澤理論
	糸 健太郎	多様体上の等角構造とクライン群の変形空間のトポロジー
	永尾 太郎	非理想ランダム行列と量子グラフのエネルギー準位総計
	楯 辰哉	楕円型作用素、並びに群作用に対する固有関数とその値分布の漸近挙動の研究
	ガリグジャック	関数型言語における多相型と部分型の関係および型推論の強化

(3) 委任経理金等の受入れ

年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
件数	5	3	6	6	8
総額(千円)	3,202	1,139	852	582	2,370

## II - E 施設設備

### (1) 基準面積及び現有面積

多元数理科学研究科の発足以前の理学部数学科時代は、教員定数約50名、学生定員は各学年次において学部生55名、大学院修士課程20名、博士課程10名の規模であった。平成7年4月の研究科発足時には、教員定員70名、学生定員は各学年次、学部生55名、大学院修士課程61名、博士課程35名となった。学部生・大学院生数では1.7倍、教員数では1.4倍の規模に増加した。

このような教員、学生定員の増加にもかかわらず、教員研究室などの総面積は変わらなかったが、平成9年5月に新館（理1号館4,230㎡）が完成した。この建物は専ら多元数理科学研究科が使用することになり、窮屈な状況の改善が図られた。しかし、それでもなお、教員研究室、講義室・セミナー室、院生研究室の不足の問題はまだ続いている。多元数理科学研究科の現有面積は8,533㎡であり、基準面積12,310㎡に対する充足率は69.3%にすぎない。

区 分	施 設	
個人研究室	23㎡ / 室	19室
	24㎡ / 室	14室
	26㎡ / 室	4室
	29㎡ / 室	1室
	30㎡ / 室	28室
	31㎡ / 室	3室
	34㎡ / 室	1室
	計71室	36㎡ / 室
講義室	51～100人	4室
	計 5室	101～150人
セミナー室	24㎡ / 室	1室
	30㎡ / 室	7室
	42㎡ / 室	1室
	47㎡ / 室	4室
	48㎡ / 室	1室
	60㎡ / 室	1室
	62㎡ / 室	1室
	計17室	72㎡ / 室
合計	93室	

## (2) 図書室

多元数理科学研究科の図書室の延床面積は、780㎡で、閲覧座席数72となっている。蔵書数については平成17年3月31日現在で、図書が92,939冊、学術雑誌が1,200種類となっている。

蔵書増に対応するため、平成12年度のA館改築工事に合わせて、一部屋(約30㎡)を密集書庫に改造した。なお、図書室については、 - Aも参照のこと。

区 分	施 設	設 備
図書室	延べ床面積 780㎡	蔵書数 92,939冊
	閲覧座席数 72	学術雑誌 1,200種 ヒルベルト文庫 11,661点

## (3) 情報処理実習施設

情報処理学習室は6室でコンピュータの台数は55台となっている。情報処理学習施設は情報化委員会が管理している。

区 分	施 設	設 備
情報処理実習施設	30㎡ / 室 2室	コンピュータ 29台
	42㎡ / 室 1室	コンピュータ 8台
計 6室	95㎡ / 室 3室	コンピュータ 37台
合計	6室	

## II - F 名古屋大学及び研究科の年間行事

### (1) 学部入学試験

大学入試センター試験	平成17年1月15, 16日
理学部第2次学力試験(前期日程)	平成17年2月25日

### (2) 大学院入学試験

前期課程(昼夜開講コースを含む)	平成16年7月31日
後期課程	平成17年2月18, 19日

### (3) 談話会

日程	氏名	所属	題名
7月21日	川中宣明	阪大・情報科学	『単純』ゲーム
2月9日	中西賢次	名大・多元数理	非線形シュレディンガー方程式の解の時間大域的挙動

### (4) 国際シンポジウム

第4回	名古屋大学	平成16年12月9日 ~ 11日	Complex Geometry and String Theory
-----	-------	---------------------	------------------------------------

### (5) 年間主要行事

#### 平成16年度主要行事

専攻会議 毎月第3水曜日  
研究科委員会 毎月第4水曜日

4月	2日	金	} 新入生・学部学生ガイダンス
	4日	日	
	5日	月	入学式
	6日	火	前期授業開始
7月	5日	月	} 大学院前期課程入学願書受付
	~		
	12日	月	
	21日	水	大談話会
	23日	金	前期授業終了
	26日	月	定期試験(7.26~8.6)
	31日	土	大学院前期課程入学試験

8月	8日	日	夏季休業開始
	9日	月	} 数学アゴラ (夏季集中コース)
	~		
	11日	水	} 大学説明会 (理系)
	12日	木	
	30日	月	
	~		} 聴講生・科目等履修生・研究生入学願書受付
9月	3日	金	
	19日	日	} 秋季学会
	~		
	22日	土	
	30日	木	夏季休業終了
10月	1日	金	後期授業開始
12月	9日	木	} 第4回多元数理国際シンポジウム
	~		
	11日	土	} 就職セミナー
	22日	水	
	28日	火	
	~		} 冬季休業
1月	7日	金	
	11日	火	授業再開
	15日	土	} 大学入試センター試験
	16日	日	
	18日	火	} 大学院後期課程入学願書受付
	~		
	24日	月	
	21日	金	修士論文締め切り
	28日	金	卒業研究報告締め切り
2月	3日	木	後期授業終了
	4日	金	定期試験 (2.4~2.18)
	4日	金	修士論文発表会
	9日	水	大談話会
	18日	金	三二同窓会
	18日	金	} 大学院後期課程入学試験
	19日	土	
	21日	月	} 聴講生・科目等履修生・研究生入学願書受付
	~		
	25日	金	} 卒業式
3月	25日	金	
	27日	日	
	~		} 春季学会
	30日	水	
	28日	月	} 大学院入学手続き・研究生等入学手続き
	29日	火	

( 6 ) 研究科編集による発行物

多元数理科学研究科 教育・研究活動関連発行物一覧(平成16年度)

Nagoya Mathematical Journal (Vol. 174-177)
多元数理科学研究科・数理学科パンフレット
理学部数理学科パンフレット
平成17年度博士課程(前期課程)募集要項
平成17年度博士課程(後期課程)募集要項
2004年度講義結果報告
平成15年度教育・研究活動年次報告書
2004年度前期コースデザイン
2004年度後期コースデザイン
2004年度卒業研究コースデザイン
2004年度少人数クラスコースデザイン
教育研究プロジェクト
第4回名古屋数学コンファレンスパンフレット
平成16年度名古屋大学数学アゴラ実施報告書

### III 教育活動

#### III - A 全学教育

##### (1) 研究科の担当科目の内訳及び担当コマ数

###### 理学部、工学部及び医学部の学生に対する講義

		講義名	講義内容
1年次	前期	微分積分学Ⅰ	一変数微積分
		線形代数学Ⅰ	行列と行列式
	後期	微分積分学Ⅱ	多変数微積分
		線形代数学Ⅱ	線形代数入門
2年次	前期	複素関数論	複素関数論

###### 医学部保健学科の学生に対する講義

		講義名	講義内容
1年次		数学通論Ⅰ	行列と一次方程式、1変数微積分
		数学通論Ⅱ	数学通論Ⅰに同じ

###### 研究科の担当コマ数

	学部名	担当コマ数	内訳
理系基礎科目	理学部	19	4コマ(微分積分学Ⅰ・Ⅱ、 線形代数学Ⅰ・Ⅱ) × 4クラス、 複素関数論 × 3クラス
	工・農・医	39	17 × 2 + 5
	医学部(保健)	4	
	計	62	
理系教養科目		3	

(2) 担当者及び担当コマ数

担当者	コマ数	理	工	農	医	科目名等
塩田 昌弘	2				2	数学通論 ・ (医学部・前後) [2]
佐藤 肇	4		2		2	微分積分学 ・ (工医学部・前後) [4]
三宅 正武	1		1			複素関数論 (工学部) [1]
小林 亮一	3	1			2	線形代数学 ・ (医学部・前後) [2] 複素関数論 (理学部) [1]
松本 耕二	3	2	1			微分積分学 (工学部) [1] (理学部・前後) [2]、複素関数論 (工学部) [2]
天沢 健夫	4		4			微分積分学 (工学部) [2] (工学部・前後) [2]、複素関数論 (工学部) [2]
粟田 英資	2	2				線形代数学 ・ (理学部・前後) [2]
岡田 聡一	2	2				線形代数学 ・ (理学部・前後) [2]
吉田 健一	2	2				線形代数学 ・ (理学部・前後) [2]
斎藤 博	4		2		2	線形代数学 ・ (工学部・前後) [2] 数学通論 ・ (医学部・前後) [2]
寺西 鎮男	4		4			線形代数学 ・ (工学部・前後) [4]
大和 一夫	4		4			微分積分学 ・ (工学部・前後) [2]、線形代数学 (工学部・前後) [2]
谷川 好男	3	1	2			微分積分学 (理学部) [1] (工学部・前後) [2]、複素関数論 (工学部) [2]
中西 知樹	2	2				微分積分学 ・ (理学部・前後) [2]
南 和彦	6		6			微分積分学 ・ (工学部・前後) [4]、線形代数学 (工学部・前後) [2]
納谷 信	2	2				微分積分学 ・ (理学部・前後) [2]
林 孝宏	4		2	2		微分積分学 ・ (工農学部・前後) [4]
鈴木 紀明	2	2				微分積分学 ・ (理学部・前後) [2]
伊藤 由佳理	2	2				線形代数学 ・ (理学部・前後) [2]
鈴木 浩志	6	1	5			線形代数学 ・ (工学部・前後) [4]、複素関数論 (理工学部) [2]
小計	62	19	33	2	8	
土屋 昭博	1					「現代数学への流れ」
三宅 正武	1					「現代数学への流れ」
松本 耕二	1					「現代数学への流れ」
小計	3					

(3) 理系教養科目

自然科学系分野の諸現象について、主題を設定し、それらの諸現象を学際的、総合的に分析、把握する能力をかん養するとともに、他の学問分野との関連性についても理解させる科目。平成16年度は本研究科の土屋、三宅及び松本が3クラス開講した。

### III - B 数理学科の教育

#### (1) 数理学科の概略

在学者数（平成17年4月1日現在）

学 年	2 年生	3 年生	4 年生	計
在籍者数	59	57	70	186

#### 数理学科への進学者数の推移

進学年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
進学者数	58	58	52	56	58

#### 卒業生数の推移

卒業年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
卒業生数	52	46	49	75	44

#### (2) 卒業要件

科目区分		必修	選択必修	選択	合計
全学教育科目	全学基礎科目			2	2
	基礎セミナー				
	言語文化	12			12
	健康・スポーツ科学	4			4
	文系基礎科目			6	6
	文系教養科目				
	理系基礎科目	10		4	14
	理系教養科目			4	4
全学教養科目					
合計		26		16	42
専門系科目	専門基礎科目	16			
	専門科目	20	12	48	96
	合計	36	12	48	96
卒業要件単位数		138単位			

(単位)

(注) 専門科目の選択必修 12 単位は卒業研究(科目名が「数学研究」というもの) 2 科目分である。

#### (3) 開講科目

数理学科進学以前(1年)

	科目名
1 年前期	数学展望 I (2)
	数学演習 I (2)
1 年後期	数学展望 II (2)
	数学演習 II (2)

( ) 内は単位数。以下同じ。

必修科目（2年）

	科目名	内 容
2年前期	現代数学基礎A (4)	集合と写像の基礎
	現代数学基礎B (4)	線型空間と線型写像の基礎
	現代数学基礎C (4)	1変数実数値関数の微分・積分
	数学演習 III (2)	数学の基礎事項を題材とする演習
	数学演習 IV (2)	同上
2年後期	現代数学基礎A (4)	位相空間の基礎
	現代数学基礎B (4)	行列の標準形の理論
	現代数学基礎C (4)	多変数実数値関数の微分・積分
	現代数学基礎C (4)	複素関数論の基礎（複素関数論の続き）
	数学演習 V (2)	数学の基礎の定着を目的とする演習
	数学演習 VI (2)	同上

選択科目（3年～4年）

	科目名	内 容
3年前期	代数学要論 (6)	群論の基礎
	幾何学要論 (6)	曲線・曲面論の基礎
	解析学要論 (6)	微分方程式入門
	解析学要論 (6)	ルベーグ積分等と測度論の基礎
	数学演習 VII (2)	数学の基礎の定着を目的とする演習
	数学演習 VIII (2)	数学の基礎の定着を目的とする演習
	数学演習 IX (2)	数学の問題解決の方法を学習
	数学演習 X (2)	数学の問題解決の方法を学習
3年後期	代数学要論 (6)	環論の基礎と多項式
	幾何学要論 (6)	微分型式とその積分
	解析学要論 (6)	関数解析入門
	現代数学研究 (6)	少人数グループ学習
	数理科学展望 (4)	数理科学の諸問題を解説
	数理科学展望 (4)	数理科学の諸問題を解説
4年前期	代数学続論 (4)	体とガロア理論
	幾何学続論 (4)	多様体論
	解析学続論 (4)	関数解析続論
	数理科学展望 (2)	数理科学の諸問題を解説
	数理科学展望 (2)	数理科学の諸問題を解説

4年次において、これ以外に次の科目が必要に応じて開講される。これらは、大学院との共通授業で、そのうちの幾つかは非常勤講師による集中講義で行われる。

代数学 I~IV (各 2)	代数学特別講義 I,II (各 1)
幾何学 I~IV (各 2)	幾何学特別講義 I,II (各 1)
解析学 I~IV (各 2)	解析学特別講義 I,II (各 1)
確率論 I~IV (各 2)	確率論特別講義 I,II (各 1)
数理物理学 I~IV (各 2)	数理物理学特別講義 I,II (各 1)
応用数理 I~IV (各 2)	応用数理特別講義 I,II (各 1)
統計・情報数理 I,II (各 2)	統計・情報数理特別講義 I,II (各 1)
数理解析・計算機数学 I~IV (各 3)	数理解析・計算機数学特別講義 I,II (各 1)

卒業研究 (必修科目)

4 年前期	卒業研究 A~R I	( 6 )
4 年後期	卒業研究 A~R II	( 6 )

( 4 ) 卒業研究

指導教員	テ - マ
金井 雅彦	力学系
木村 芳文	力学系入門
小林 亮一	楕円曲線の幾何学
土屋 昭博	楕円関数と楕円曲線
栗田 英資	解析力学
齊藤 博	代数幾何入門 — 曲線を主として —
寺西 鎮男	群の表現と Ramanujan graph
中西 知樹	リー代数と楕円関数
谷川 好男	2 次形式の数論
橋本 光靖	可換環論
鈴木 浩志	代数的整数論

( 5 ) 授業時間割

平成16年度前期時間割 ( 数理学科 )

		1 年生	2 年生	3 年生	4 年生
	1	数学展望I (落合)	現代数学基礎C (金井)		代数学 (藤原・Langer)
月	2	数学演習I			数理科学展望
	3	(糸・佐藤猛・浜中・坂内)		解析学要論 (鈴木紀)	(藤原・梅村・菅野)
	4				
	1			幾何学要論 (大和)	幾何学統論 (佐藤肇)
火	2				
	3		現代数学基礎B (木村)		
	4				
	1		現代数学基礎A (行者)	数学演習 (佐藤猛・宮地)	数理解析・計算機数学
水	2			数学演習 (佐藤猛・宮地)	(内藤・久保・坂内・笹原)
	3				
	4				
	1			代数学要論 (金銅)	解析学統論 (中西賢)
木	2				
	3			数学演習 (小林真・笹原)	数理物理学 (土屋)
	4			数学演習 (小林真・笹原)	
	1				代数学統論 (谷川)
金	2		(川平・小森・古庄・佐野)		
	3		数学演習	解析学要論 (太田)	
	4		数学演習		
	5		(川平・小森・古庄)		

平成16年度後期時間割（数理学科）

		1年生	2年生	3年生	4年生
	1			数理科学展望	
月	2			(土屋, 永尾, 楯)	代数学 (落合)
	3			幾何学要論 (太田)	数理物理学 (永尾)
	4				
	1			解析学要論 (三宅)	数理解析・計算機数学
火	2				(内藤・久保・ガリグ・笹原)
	3		現代数学基礎 C (楯)	現代数学研究(菅野・藤野)	
	4				
	1		現代数学基礎 A (納谷)		
水	2	数学演習 II			解析学 (梅村)
	3	(糸・川平・佐藤周・宮地)			
	4				
	1		数学演習・補講(南)	代数学要論 (吉田)	
木	2		数学演習・補講(南)		幾何学 (金井)
	3	数学展望 II (行者)	現代数学基礎 B (伊藤)		
	4				
	1		現代数学基礎 C (永尾)		応用数理 (木村)
金	2				確率論 (青本)
	3		数学演習V(佐藤周・佐野・浜中)	幾何学要論 (太田)	
	4		数学演習 (佐藤周・佐野・浜中)		
	5		教科教育法 数学		

( 6 ) 集中講義

	科目名 講師名	内 容 所 属
5月10日～14日	応用数理特別講義Ⅰ 塩田 憲司	コンピュータ応用製品から見たシステム開発の課題と展望について 日立ポスタルテクノロジー(株)
	応用数理特別講義Ⅰ 渡部 善平	退職金のリスクマネジメントと年金アクチュアリー の役割 マーサー・ヒューマン・リソースコンサルティング (株)
	応用数理特別講義Ⅰ 高田 恭介	日本銀行とわが国の金融政策について～現場から みた金融政策や日本銀行についての解説～ 日本銀行名古屋支店
	応用数理特別講義Ⅰ 井上 明也	情報通信サービスを取り巻く諸問題と新たなアプ ローチ～顧客行動分析法&シナリオシミュレーシ ョン～ NTTサービスインテグレーション基盤研究所
	応用数理特別講義Ⅰ 杉山 瑞穂	自動車の運動性能 トヨタ自動車(株)
	代数学特別講義Ⅱ 塩田 徹治	Mordell-Weil Lattices, old and new 立教大学
	5月17日～21日	統計・情報数理特別講義Ⅱ 坂本 嘉輝
6月8, 15, 22, 29日 7月6日	幾何学特別講義Ⅰ 井関 裕靖	単体複体のコホモロジーと群の作用 東北大学
6月14日～18日	確率論特別講義Ⅱ 楠岡 成雄	数理ファイナンス入門 東京大学
6月22日～25日	解析学特別講義Ⅰ 穴倉 光広	複素力学系のDouady-Hubbard理論とその応用 京都大学
6月28日～7月2日	解析学特別講義Ⅱ 新井 仁之	ウェーブレット入門 東京大学
10月25日～29日	数理物理学特別講義Ⅰ 村松 純	通信の数理 日本電信電話(株)
11月8日～12日	応用数理特別講義Ⅱ 松沼 正平	ケータイ業界の変遷 (株)テレコム・エクスプレス
	応用数理特別講義Ⅱ 安崎 靖臣	デリバティブ市場と金融工学 UFJ銀行
	応用数理特別講義Ⅱ 松崎 雅人	エネルギーと地球環境問題～都市ガスの果たす役割 ～ 東邦ガス(株)
	応用数理特別講義Ⅱ 岡田 正志	最新のIT事情～ソフト関連技術の動向、IT産業の 課題と展望～ NECソフト(株)
	応用数理特別講義Ⅱ 味藤 圭司	保険数理とアクチュアリー ニッセイ同和損害保険(株)
11月15日～19日		

### III-C 大学院の教育

#### (1) 大学院の概略

在学者数（平成17年4月1日現在）

学 年	前期1年生	前期2年生	後期1年生	後期2年生	後期3年生	合計
在籍者数	48	58(1)	7	6	8	127

( )内は昼夜開講で内数

多元数理科学研究科への入学者数の推移

年 度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
前期課程	34(5)	28(0)	40(0)	48(0)	48(0)
後期課程	4	2	6	6	7

( )内は昼夜開講で内数

(平成17年4月1日現在)

多元数理科学研究科修了・満了者数の推移

年 度		平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
前期課程	修了者数	22(2)	15(2)	34(3)	27(1)	32
後期課程	修了者数	0	2	1	0	0
	満了者数	12	8	4	0	0

( )内は昼夜開講で内数

#### (2) 前期課程の修了要件

A類から	12単位以上	(ただし、指導教員の指導により他の研究科の授業科目から4単位まで修得できる)
B類から	16単位以上	
C類から	2単位以上	

開講科目の分類

	A 類	B 類	C 類
内容	講義	講究 ( セミナー )	実習
単位数	2 又は (1)	8	1

( ) は集中講義

A 類の講義は次の 4 種類に分けられている。

	A 類 I	A 類 II	A 類 III	A 類 IV
内容	基礎科目	専門科目	集中講義	昼夜開講

( 3 ) 少人数クラス

指導教員	テ - マ
宇沢 達	表現論と幾何
梅村 浩	楽しく役に立つ代数幾何入門
岡田 聡一	対称関数とその広がり
落合 啓之	超幾何系 ( hypergeometric system )
菅野 浩明	数理解析の主題と手法 - 微分・積分の“力” -
金銅 誠之	「De Rham の定理、層とコホモロジー」と代数曲面
佐藤 肇	外微分形式の方法
塩田 昌弘	特異点理論入門
鈴木 紀明	Hardy 空間
土屋 昭博	一般線型群と対称群の表現論
中西 賢次	非線形 Schrodinger 方程式
林 孝宏	量子群とヤングバクスター方程式
藤原 一宏	保型形式の数論
松本 耕二	L関数の零点と平均値について

学生の到達目標に応じた、本や論文を読む力、考える力、議論する力を養うことを目的とした双方向的な講義として、平成 14 年度から博士前期課程の学生を対象として新たに導入された。

( 4 ) 授業時間割

平成16年度前期時間割 ( 大学院 )

		4年生と共通	大学院のみ
月	1	数論特論 ( 藤原・Langer )	
	2	自然数理特論 1	
	3	( 藤原・梅村・菅野 )	
	4		
火	1	幾何学概論 ( 佐藤肇 )	
	2		
	3		
	4		
水	1	数理解析・計算機数学概論	
	2	( 内藤・久保・坂内・笹原 )	
	3		
	4		
木	1	解析学概論 ( 中西賢 )	
	2		
	3	数理物理学概論 ( 土屋 )	
	4		
金	1	代数学概論 ( 谷川 )	
	2		大域解析学特論 ( 楯 )
	3		
	4		社会数理特論 2
	5		( 古結・岸本・中村 )

平成16年度後期時間割（大学院）

		4年生と共通	大学院のみ
月	1		
	2	代数学概論（落合）	
	3	数理物理学概論（永尾）	
	4		
火	1	数理解析・計算機数学概論	
	2	（内藤・久保・ガリグ・笹原）	
	3		数理解析・計算機数学特論（ガリグ）
	4		
水	1		認知構造数理学（長谷川）
	2	解析学概論（梅村）	
	3		
	4		
木	1		応用数理特論III（三井）
	2	幾何学概論（金井）	
	3		幾何学特論（小林）
	4		
金	1	応用数理概論（木村）	
	2	確率論概論（青本）	
	3		
	4		社会数理特論1
	5		（古結・岸本・中村）

## (5) 集中講義

	科目名 講師名	内 容 所 属
4月19日～23日	数論特別講義Ⅰ 古澤 昌秋	大阪市立大学
5月10日～14日	応用数理特別講義Ⅰ 塩田 憲司	コンピュータ応用製品から見たシステム開発の課題と展望について 日立ポスタルテクノロジー(株)
	応用数理特別講義Ⅰ 渡部 善平	退職金のリスクマネジメントと年金アクチュアリー の役割 マーサー・ヒューマン・リソースコンサルティング (株)
	応用数理特別講義Ⅰ 高田 恭介	日本銀行とわが国の金融政策について～現場からみ た金融政策や日本銀行についての解説～ 日本銀行名古屋支店
	応用数理特別講義Ⅰ 井上 明也	情報通信サービスを取り巻く諸問題と新たなアプ ローチ～顧客行動分析法&シナリオシミュレーショ ン～ NTTサービスインテグレーション基盤研究所
	応用数理特別講義Ⅰ 杉山 瑞穂	自動車の運動性能 トヨタ自動車(株)
5月17日～21日	代数学特別講義Ⅱ 塩田 徹治	Mordell-Weil Lattices, old and new 立教大学
5月24日～28日	数理解析・ 計算機数学特別講義Ⅱ 樺島 祥介	学習と情報の平均場理論 東京工業大学
6月7日～11日	表現論特別講義Ⅰ 中島 啓	インスタントの数え上げ 京都大学
6月8,15,22,29日 7月6日	統計・情報数理特別講義Ⅱ 坂本 嘉輝	アクチュアリーと生命保険・数理について アカラックス(株)
6月14日～18日	幾何学特別講義Ⅰ 井関 裕靖	単体複体のコホモロジーと群の作用 東北大学
6月22日～25日	確率論特別講義Ⅱ 楠岡 成雄	数理ファイナンス入門 東京大学
6月28日～7月2日	解析学特別講義Ⅰ 宍倉 光広	複素力学系のDouady-Hubbard理論とその応用 京都大学
7月12日～16日	表現論特別講義Ⅱ 齋藤 政彦	接続のモジュライ空間の幾何学とパンルヴェ型方程 式 神戸大学
10月4日～7日	数理物理学特別講義Ⅱ 江口 徹	超対称ゲージ理論入門 東京大学
10月12日～15日	大域解析特別講義Ⅰ 二木 昭人	ケーラー多様体の標準計量とGIT安定性 東京工業大学
10月18日～22日	偏微分方程式特別講義Ⅰ 岡本 久	京都大学
10月25日～29日	解析学特別講義Ⅱ 新井 仁之	ウェーブレット入門 東京大学
11月8日～12日	数理物理学特別講義Ⅰ 村松 純	通信の数理 日本電信電話(株)

	科目名 講師名	内 容 所 属
11月15日～19日	応用数理特別講義 II 松沼 正平	ケータイ業界の変遷 (株)テレコム・エクスプレス
	応用数理特別講義 II 安崎 靖臣	デリバティブ市場と金融工学 UFJ銀行
	応用数理特別講義 II 松崎 雅人	エネルギーと地球環境問題～都市ガスの果たす役割～ 東邦ガス(株)
	応用数理特別講義 II 岡田 正志	最新のIT事情～ソフト関連技術の動向、IT産業の課題と展望～ NECソフト(株)
	応用数理特別講義 II 味藤 圭司	保険数理とアクチュアリー ニッセイ同和損害保険(株)
11月22日～26日	数論特別講義II 齋藤 裕	L-packets of inner forms of $SL_n$ 京都大学
11月29日～ 12月3日	幾何学特別講義II 芥川 和雄	3次元多様体の山辺不変量と逆平均曲率流 東京理科大学

(6) 修士論文題目

青野 良一	曲線と曲面の微分幾何への特異点論の応用
倉田 健成	拡散過程の性質と数理ファイナンスへの応用
荒川 公則	Theorems of Ramsey theory
有馬 罌	Exterior Differential SystemにおけるCartan-Kahlerの定理とその応用
飯島 和人	Schur関数のplethysm
今田 光彦	クレーマー2次多項式とハリネズミ
大内 誠	楕円曲線について
大谷 重人	非線型Schrodinger方程式の散乱理論について
小倉 文	超幾何関数について
加瀬 雄大	Godbillon-Vey類と不連続不変量
木下 武彦	精度保証付き数値計算について
杉谷 耕多	対称関数とRSKアルゴリズム
鈴木 彰	Zeta Function and Prime Number Theorem
須永 馨方	超幾何関数の性質について
瀧 謙介	利得の分配方法について
大門 智博	一般線形群の表現論と対称関数
塚本 有希	On the corona theorem
都築 圭	対称関数とブラウアー代数の指標について
中村 隆	多重ゼータ関数とその周辺
林 豊	Hopf surfaces, exotic spheres and Brieskorn-Van de Ven manifolds
深津 裕嗣	Jump資産モデルにおけるオプションの価格付けについて

藤田 崇宏	「Neukirch-Uchidaの定理」および「K2のHilbert90の定理とMerkurjev-Suslinの定理」
藤村 亮	素数定理の一般化と保型形式のFourier係数について
正木 雄太	Hensel離散付値体に対するBloch-Kato予想および古典的Hodge理論
松下 真也	ジャンプ拡散過程の時間離散近似について
森川 修司	微分・差分Galois理論について
森下 大輔	Fermat予想について
森田 祥子	Bonnet surface の isothermic coordinate による特徴づけについて
山本 健一	戸田場の双線型形式における解の基本構造
吉沢 博己	Selberg's Class Computational Complexity
四柳 裕樹	端点定理について
和田 康督	複素力学系とコンピュータグラフィックス-Mandelbrot Set 誕生25周年-

(7) 博士論文題目

岡田 朋子 (課程)	Non-well-founded 集合論の特徴とNon-standard解析の応用
吉田 英司 (課程)	On the 3-class field towers of some biquadratic fields (ある4次体の3-類体塔について)
伊藤 健 (論文)	アフィン・リー代数の正ルート系上の凸順序の分類と量子展開代数の凸基底の構成及び普遍R行列の積公式
鈴木 正俊 (課程)	A relation between the zeros of an L-function belonging to the Selberg class and the zeros of an associated L-function twisted by a Dirichlet character —with further progress— (セルバーグクラスに属すL関数の零点とそれをディリクレ指標により捻ったL関数の零点の間に成り立つある関係、又その後の進展)

### III-D 卒業生等の進路

#### 数理学科卒業生

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
大学院	18	17	15	34	24
教員	7	8	6	19	9
公務員	3	1	1	2	1
民間企業	13	16	13	17	8
研究生	0	1	1	0	0
その他	11	3	13	3	2
合 計	52	46	49	75	44

#### 前期課程修了者の進路

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
後期課程進学	3	4(1)	10(2)	7	9
研究生	3	1	0	2(1)	1
民間企業	9	7	14(2)	13	4
教 員	1	1	2	3	0
公務員	0	0	1	0	12
その他	6(2)	2(1)	7	2	6
合 計	22(2)	15(2)	34(4)	27(1)	32

( )内は昼夜開講で内数

#### 後期課程修了者・退学者の進路

年 度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
アカデミックポスト	2	0	1	0	0
研究生	4	7	2	0	2
民間企業	3	1	2	0	0
教 員	0	0	0	0	0
公務員	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	1 <sup>他研究科へ</sup>

アカデミックポストは大学・短大・高専・統数研等を含む。

## (III-C 関連資料) 多元数理科学研究科授業科目

## 多元数理科学専攻(選択科目)

A 類 I (基礎科目)	単位
数理情報学	2
常微分方程式	2
自然数理特論 1	2
自然数理特論 2	2
社会数理特論 1	2
社会数理特論 2	2
高次位相特論 1	2
高次位相特論 2	2
代数多様体論	2
整数論	2
力学系	2
偏微分方程式論	2
確率論	2
確率過程論	2
代数学概論 I	2
代数学概論 II	2
代数学概論 III	2
代数学概論 IV	2
幾何学概論 I	2
幾何学概論 II	2
幾何学概論 III	2
幾何学概論 IV	2
解析学概論 I	2
解析学概論 II	2
解析学概論 III	2
解析学概論 IV	2
確率論概論 I	2
確率論概論 II	2
確率論概論 III	2
確率論概論 IV	2
数理物理学概論 I	2
数理物理学概論 II	2
数理物理学概論 III	2
数理物理学概論 IV	2
応用数理概論 I	2
応用数理概論 II	2
統計・情報数理概論 I	2
統計・情報数理概論 II	2

A 類 I (基礎科目)	単位
数理解析・計算機数学概論 I	2
数理解析・計算機数学概論 II	2
数理解析・計算機数学概論 III	2
数理解析・計算機数学概論 IV	2
A 類 II (専門科目)	単位
位相変分学	2
数理設計学	2
形態構造学	2
社会構造数学	2
認知構造数学	2
基礎論特論 I	2
基礎論特論 II	2
代数学特論 I	2
代数学特論 II	2
数論特論 I	2
数論特論 II	2
表現論特論 I	2
表現論特論 II	2
代数幾何学特論 I	2
代数幾何学特論 II	2
幾何学特論 I	2
幾何学特論 II	2
トポロジー特論 I	2
トポロジー特論 II	2
複素幾何学特論 I	2
複素幾何学特論 II	2
特殊関数論特論 I	2
特殊関数論特論 II	2
関数解析特論 I	2
関数解析特論 II	2
偏微分方程式特論 I	2
偏微分方程式特論 II	2
大域解析特論 I	2
大域解析特論 II	2
複素解析特論 I	2
複素解析特論 II	2
確率論特論 I	2
確率論特論 II	2

A 類 II (専門科目)	単位
数理物理学特論 I	2
数理物理学特論 II	2
数理物理学特論 III	2
数理物理学特論 IV	2
数理解析・計算機数学特論 I	2
数理解析・計算機数学特論 II	2
数理解析・計算機数学特論 III	2
数理解析・計算機数学特論 IV	2
統計・情報数理特論 I	2
統計・情報数理特論 II	2
応用数理特論 I	2
応用数理特論 II	2
応用数理特論 III	2
応用数理特論 IV	2
A 類 III (集中講義)	単位
構造変分学特別講義 I	1
構造変分学特別講義 II	1
形態構造学特別講義 I	1
形態構造学特別講義 II	1
社会構造数学特別講義 I	1
社会構造数学特別講義 II	1
認知構造数学特別講義 I	1
認知構造数学特別講義 II	1
基礎論特別講義 I	1
基礎論特別講義 II	1
代数学特別講義 I	1
代数学特別講義 II	1
数論特別講義 I	1
数論特別講義 II	1
表現論特別講義 I	1
表現論特別講義 II	1
代数幾何学特別講義 I	1
代数幾何学特別講義 II	1
幾何学特別講義 I	1
幾何学特別講義 II	1
トポロジー特別講義 I	1
トポロジー特別講義 II	1
複素幾何学特別講義 I	1
複素幾何学特別講義 II	1
解析学特別講義 I	1
解析学特別講義 II	1

A 類 III (集中講義)	単位
関数解析特別講義 I	1
関数解析特別講義 II	1
偏微分方程式特別講義 I	1
偏微分方程式特別講義 II	1
確率論特別講義 I	1
確率論特別講義 II	1
大域解析特別講義 I	1
大域解析特別講義 II	1
複素解析特別講義 I	1
複素解析特別講義 II	1
数理物理学特別講義 I	1
数理物理学特別講義 II	1
数理解析・計算機数学特別講義 I	1
数理解析・計算機数学特別講義 II	1
統計・情報数理特別講義 I	1
統計・情報数理特別講義 II	1
応用数理特別講義 I	1
応用数理特別講義 II	1
A 類 IV (昼夜開講)	単位
基礎数学 I	2
基礎数学 II	2
基礎数学 III	2
基礎数学 IV	2
基礎数学 V	2
基礎数学 VI	2
基礎数学特論 I	2
基礎数学特論 II	2
基礎数学特論 III	2
基礎数学特論 IV	2
科学と数理 I	2
科学と数理 II	2
科学と数理 III	2
科学と数理 IV	2
科学と数理特論 I	2
科学と数理特論 II	2
科学と数理特論 III	2
科学と数理特論 IV	2
B 類 (講究)	単位
構造変分学講究 I	8
構造変分学講究 II	8
形態構造学講究 I	8

B 類 ( 講究 )	単位
形態構造学講究 II	8
社会構造数理学講究 I	8
社会構造数理学講究 II	8
認知構造数理学講究 I	8
認知構造数理学講究 II	8
整数論講究 I	8
整数論講究 II	8
数理設計学講究 I	8
数理設計学講究 II	8
数理情報学講究 I	8
数理情報学講究 II	8
常微分方程式講究 I	8
常微分方程式講究 II	8
基礎論講究 I	8
基礎論講究 II	8
代数学講究 I	8
代数学講究 II	8
数論講究 I	8
数論講究 II	8
表現論講究 I	8
表現論講究 II	8
代数学幾何学講究 I	8
代数学幾何学講究 II	8
幾何学講究 I	8
幾何学講究 II	8
トポロジー講究 I	8
トポロジー講究 II	8
複素幾何学講究 I	8
複素幾何学講究 II	8
特殊関数論講究 I	8
特殊関数論講究 II	8
関数解析講究 I	8
関数解析講究 II	8
偏微分方程式講究 I	8
偏微分方程式講究 II	8
確率論講究 I	8
確率論講究 II	8
大域解析講究 I	8
大域解析講究 II	8
複素解析講究 I	8
複素解析講究 II	8

B 類 ( 講究 )	単位
数理物理学講究 I	8
数理物理学講究 II	8
数理解析・計算機数学講究 I	8
数理解析・計算機数学講究 II	8
統計・情報数理講究 I	8
統計・情報数理講究 II	8
応用数理講究 I	8
応用数理講究 II	8
C 類 ( 実習 )	単位
構造変分学実習 I	1
構造変分学実習 II	1
形態構造学実習 I	1
形態構造学実習 II	1
社会構造数理学実習 I	1
社会構造数理学実習 II	1
認知構造数理学実習 I	1
認知構造数理学実習 II	1
整数論実習 I	1
整数論実習 II	1
数理設計学実習 I	1
数理設計学実習 II	1
数理情報学実習 I	1
数理情報学実習 II	1
常微分方程式実習 I	1
常微分方程式実習 II	1
基礎論実習 I	1
基礎論実習 II	1
代数学実習 I	1
代数学実習 II	1
数論実習 I	1
数論実習 II	1
表現論実習 I	1
表現論実習 II	1
代数学幾何学実習 I	1
代数学幾何学実習 II	1
幾何学実習 I	1
幾何学実習 II	1
トポロジー実習 I	1
トポロジー実習 II	1
複素幾何学実習 I	1
複素幾何学実習 II	1

C 類 (実習)	単位
特殊関数論実習 I	1
特殊関数論実習 II	1
関数解析実習 I	1
関数解析実習 II	1
偏微分方程式実習 I	1
偏微分方程式実習 II	1
確率論実習 I	1
確率論実習 II	1
大域解析実習 I	1
大域解析実習 II	1
複素解析実習 I	1
複素解析実習 II	1
数理物理学実習 I	1
数理物理学実習 II	1
数理解析・計算機数学実習 I	1
数理解析・計算機数学実習 II	1
統計・情報数理実習 I	1
統計・情報数理実習 II	1
応用数理実習 I	1
応用数理実習 II	1

**【履修方法及び研究指導】**

(博士前期課程)

1. A 類の授業科目のうちから12単位以上を修得すること。  
ただし、指導教員の指導により他の研究科の授業科目から4単位まで修得できる。
2. B 類の授業科目のうちから16単位以上を修得すること。
3. C 類の授業科目のうちから2単位以上を修得すること。
4. 研究指導については、指導教員の指導を受けること。

(博士後期課程)

前期課程で履修した授業科目の理論を更に精深に、専門に応じ研究指導を受ける。

## IV 研究活動

### IV - A 研究科主催の行事

#### (1) 談話会

日程	氏名	所属	題名
7月21日	川中宣明	阪大・情報科学	『単純』ゲーム
2月9日	中西賢次	名大・多元数理	非線形シュレディンガー方程式の解の時間大域的挙動

#### (2) 国際シンポジウムの開催

平成13年度より、多元数理科学研究科の国際交流活動の一環として、名古屋国際数学コンファレンスを開催している。

年 度	テーマ	責任者
平成12年度	International Workshop on Physics and Combinatorics	A. キリロフ教授
平成13年度	第1回多元数理国際シンポジウム Automorphic Forms and p-Adic Groups	藤原 一宏 教授
平成14年度	第2回多元数理国際シンポジウム Discrete Groups and Moduli	金銅 誠之 教授
平成15年度	第3回名古屋国際数学コンファレンス Numbers, symmetry and the concept of space 数・対称性・空間 --COE opening conference--	藤原 一宏 教授 菅野 浩明 助教授 宇沢 達 教授 土屋 昭博 教授
平成16年度	第4回名古屋国際数学コンファレンス Complex Geometry and String Theory	小林 亮一 教授 菅野 浩明 教授

# PROGRAM

The 4th International Conference  
by Graduate School of Mathematics, Nagoya University

第4回 名古屋国際数学コンファレンス

## Complex Geometry and String Theory

date: December 9–11, 2004 (registration: 10:00–, 9th only)

place: Noyori Conference Hall, Nagoya University

### PROGRAM

Thursday, December 9, 2004

- 10:45–11:00      **Opening Address**
- 11:00–12:30      N. Nekrasov      (IHES)  
*Mathematical M-theory*
- 14:00–15:30      R. Goto      (Osaka)  
*Unobstructed deformations of topological calibrations*
- 16:00–17:30      J. Zhou      (Tsinghua)  
*Gromov-Witten invariants as equivariant indices*
- 18:30–              **Banquette, Marriot Associa Hotel**

Friday, December 10, 2004

- 9:00–10:30      Y. Sano      (TIT)  
*On an algorithm for finding balanced metrics*
- 11:00–12:30      A. Okounkov      (Princeton)  
*Quantum cohomology of the Hilbert scheme of points in the plane*
- 14:00–15:30      Y. Nohara      (Nagoya)  
*Lagrangian fibrations and theta functions*
- 16:00–17:30      A. Marshakov      (Lebedev/ITEP)  
*Geometry of complex curves in string theory*

Saturday, December 11, 2004

- 9:00–10:30      P. Vanhaecke      (Poitiers)  
*Detecting and proving algebraic integrability and applications*
- 11:00–12:30      T. Tate      (Nagoya)  
*Lattice path combinatorics and asymptotics of multiplicities of weights in tensor powers*
- 14:00–15:30      S. Zelditch      (Johns Hopkins )  
*Complex geometry and the vacua of string/M theory*

## IV - B 教員の研究活動及び研究集会の主催

### ( 1 ) 発表論文

年度別発表論文数

年 度	平成 1 2 年度	平成 1 3 年度	平成 1 4 年度	平成 1 5 年度	平成 1 6 年度	5 年間合計
教 授	30	15	16	16	34	111
助教授	40	19	19	23	39	140
助 手	10	6	6	2	8	32
合 計	80	40	41	41	81	283

( 助教授には講師も含む。以下同じ。 )

年度別平均発表論文数

年 度	平成 1 2 年度	平成 1 3 年度	平成 1 4 年度	平成 1 5 年度	平成 1 6 年度	5 年間平均
教 授	1.6	0.8	0.8	0.9	1.9	1.2
助教授	1.5	0.8	0.8	1.0	1.6	1.1
助 手	0.9	0.5	0.6	0.2	0.7	0.6
全 体	1.4	0.7	0.8	0.8	1.5	1.0

### ( 2 ) 口頭発表

口頭発表数 ( 平成 1 6 年度 )

		回数	1回	2回	3回	4回	5回以上
教授	国内	招待	5	3		3	2
		一般	3		1		
	国外	招待	2	4	2		
		一般		1			
助教授	国内	招待	2	2	2	1	2
		一般	4	3	3		
	国外	招待	5		1		1
		一般	1	1	1		
助手	国内	招待	2	1			
		一般	2	2	1	3	
	国外	招待				1	
		一般		1	1		1
全体	国内	招待	9	6	2	4	4
		一般	9	5	5	3	
	国外	招待	7	3	3	1	1
		一般	1	4	2		1

## (3) 他大学での集中講義

平成16年度	
人数	10
件数	20

## 個人別集中講義一覧

氏名	大学名	授業科目又は講義タイトル
金銅 誠之	東北大・理学	数学特別講義 F、代数幾何学特論、代数学特殊講義 B - 8
〃	北大・理学	特別講義
〃	京大・数理解析研究所	研究指導
橋本 光靖	岡山大・自然科学	代数・計算数理科学特別講義
〃	明治大・理工	数学特別講義 B
庄司 俊明	東京理科大・理工	代数学特論 II、代数学と計算機
〃	岡山大・自然科学	代数・計算数理科学特別講義
〃	東工大・理工学	幾何学特論第五
納谷 信	京大・理学	微分幾何学特別講義
〃	東工大・理工学	数学特別講義 E 第二
〃	東工大・理工学	数学特別講義 E 第二
中西 賢次	横浜市大	解析構造特論
J. Garrigue	京大・数理解析研究所	数理解析
太田 啓史	大阪大・理学	幾何学 10・幾何学特論 B
落合 啓之	熊本大・理学	相関数理科学特別講義 B
〃	北大・理学	特別講義 4
〃	神戸大	特別講義
鈴木 紀明	名工大	線形代数 ・ II
谷川 好男	名城大・理工学	応用数学 I・II、解析学 III・IV
〃	山口大・理学	数理科学特殊講義

## (4) 研究集会の主催

研究集会(平成16年度: 9件)

開催月	タイトル	氏名
7月	国際研究集会Korea-Japan Conference on Algebraic Geometry	金銅 誠之
8月	多変数函数論サマーセミナー	大沢 健夫
11月	多変数関数論の萌芽的研究(第3回)	大沢 健夫
11月	第26回可換環論シンポジウム	吉田 健一
12月	国際研究集会 Galois Theory, Painleve Equations and Algebraic Geometry	金銅 誠之
12月	Differential Geometry in Tokyo & Nagoya 2004	納谷 信
1月	藤井昭雄先生還暦記念整数論小研究集会	松本 耕二
2月	インスタントンの数理と物理	浜中 真志
2月	非可換精神としての数理物理	浜中 真志

## (5) 受賞

過去5年の受賞者

受賞年	賞名	受賞者名	受賞の研究課題名
2000年	日本数学会幾何学賞	大沢 健夫	「 $L^2$ -評価とその幾何学への応用」
2001年	日本数学会賞建部賢弘特別賞	伊藤由佳理	「Crepant resolutionとMcKay対応」
	日本数学会賞建部賢弘奨励賞	伊山 修	「整環の表現論」
	日本数学会賞建部賢弘奨励賞	佐藤 周友	「数体上の多様体のサイクル写像」
	日本数学会代数学賞	庄司 俊明	「有限シュヴァレイ群の表現論の研究」
2002年	日本数学会賞建部賢弘奨励賞	小林 真一	「超特異還元をもつ楕円曲線の岩沢理論」
	井上研究奨励賞	藤野 修	「対数的標準特異点の指数について」
2003年	日本数学会賞建部賢弘特別賞	藤野 修	「対数的アバンダンスとその応用」
	日本数学会賞建部賢弘奨励賞	坂内 健一	「 $p$ -進ポリログの研究」
2004年	日本数学会幾何学賞	納谷 信	「実および複素双曲空間の理想境界における不変計量の構成」
	日本数学会賞建部賢弘奨励賞	古庄 英和	「 $p$ 進多重ゼータ値の研究」
2005年	日本数学会代数学賞	松本 耕二	「ゼータ関数の解析的挙動の研究」

## IV - C 国際交流

### (1) 教員の海外渡航

#### 海外渡航件数

年 度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	合 計
科研費	26	32	33	91
日本学術振興会	3	3	0	6
文部科学省	1	1	1	3
委任経理金	2	0	0	2
研修	14	16	13	43
その他	0	0	2	2
合 計	46	52	49	147

(注) 1回の海外渡航で2カ国以上訪問する場合は、1件とした。

#### 海外渡航先の内訳

年 度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	合 計
アメリカ	13	5	15	33
ドイツ	11	5	7	23
韓国	3	1	6	10
イタリア	2	2	5	9
イギリス	1	4	5	10
フランス	11	6	10	27
中国		1	3	4
ポーランド		2	1	3
香港	1			1
ロシア		1	1	2
カナダ	1	3	5	9
インド	1			1
フィリピン	1			1
フィンランド		1		1
ブルガリア	1			1
スイス	2			2
オランダ		1	1	2
メキシコ		1	1	2
スペイン	1	1		2
ベトナム	1			1
オーストラリア	1			1
オーストリア			1	1
シンガポール		1	1	2
台湾		1		1
デンマーク			1	1
スウェーデン		1	1	2
ギリシャ	1			1
チュニジア			1	1
合 計	52	37	65	154

長期海外渡航（2ヶ月以上滞在）（平成16年度）

氏名	出張・研修期間	日数 (日間)	用務先 (国名)	用務地 (機関)
藤野 修	H15.9.1～16.8.31	366日	アメリカ	プリントン大学
佐藤 周友	H16.1.8～16.10.7	187日	イギリス	ノッテンガム大学
古庄英和	H16.9.6～17.8.16	344日	アメリカ	プリンストン高等研究所
小林真一	H16.10.2～18.10.1	730日	フランス	パリ第6大学

(2) 外国人研究者の招聘

招聘件数

招聘費用	平成14年度	平成15年度	平成16年度	合計
科研費	33	29	22	84
日本学術振興会	1	0	0	1
委任経理金	0	0	0	0
COE		0	8	8
他機関、その他			3	3
合計	34	29	33	96

招聘研究者の国別内訳

年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	合計
アメリカ	9	9	10	28
ドイツ	5	2		7
フランス	5	7	8	20
韓国	3	3		6
イギリス	1		1	2
ロシア	2	3	1	6
イタリア	2			2
スイス	1	2	2	5
チリ				0
オランダ	2	1		3
カナダ	1		2	3
ポーランド			2	2
ハンガリー	1			1
ニュージーランド	1			1
中国	1	1	3	5
シンガポール		1		1
スペイン			2	2
合計	34	29	31	94

## IV - D 談話会

### ( 1 ) 談話会

#### 談話会の開催 (平成 16 年度)

日程	氏名	所属	題名
7月21日	川中宣明	阪大・情報科学	『単純』ゲーム
2月9日	中西賢次	名大・多元数理	非線形シュレディンガー方程式の解の時間 大域的挙動

#### IV - E 著作・啓蒙活動

##### (1) 所属教員の執筆による教科書等

教科書(数学)(共著あり)

三宅正武(2件)	鈴木紀明(2件)
----------	----------

専門書

著者名	書名(出版社)
梅村 浩	楕円関数論(東大出版会)
大沢 健夫	多変数複素解析(岩波書店)
小林 亮一	1) リッチ平坦計量の幾何学と解析学(培風館) 2) Geometry and Analysis of Affine Algebraic Manifold with Zero Ricci Curvature (Vieweg Verlag)
佐藤 肇	1) 位相幾何,(岩波書店,1996年) 2) Algebraic Topology; An Intuitive Approach (Amer. Math. Soc.1999) 3) リー代数入門(裳華房,2000年) 4) 新版 幾何の魔術(日本評論社,2002年)(共著)
塩田 昌弘	1) Nash manifolds (Springer) 2) Geometry of subanalytic and semialgebraic sets (Birkhauser)
庄司 俊明	群論の進化,代数学百科 I,(朝倉書店,2004年,pp.185-326)(共著)
永尾 太郎	ランダム行列の基礎(東京大学出版会,2005年)
橋本 光靖	Auslander-Buchweitz Approximations of Equivalent Modules (London Math. Soc. Lect. Notes Ser. vol.282, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2000)
南 和彦	Coherent-Anomaly Method --- Mean Field, Fluctuations and Systematics (World Scientific 1995) (共著)

多元数理講義録

Vol. 1 1998年	伊藤 博	Dedekind 和に関連した話題 -L-関数の特殊値との関係を中心に-
Vol. 2 1999年	尾畑 伸明 アカルディ・ルイジ	代数的確率論入門 -独立性の諸概念-
Vol. 3 2001年	辻 元	Singular Hermitian Metrics and Algebraic Geometry (Appendix -大沢健夫)
Vol. 4 2002年	東川 和夫 大沢 健夫	多変数複素解析三講 (東川 和夫) 多重複素 Green 関数から導入される擬計量 (大沢 健夫) 多様体上の Levi 問題 -総説と最近の結果- (大沢 健夫) -Neumann 問題
Vol. 5 2002年	Armen G. Sergeev (notes taken by Yuuji Tanaka)	Vortices and Seiberg-Witten Equations (based on lectures at Nagoya University)

## IV - F COE プログラム

平成15年度研究拠点形成費補助金に採択される

拠点のプログラム名称：等式が生む数学の新概念

15年度事業推進担当者：

宇澤 達、金銅誠之、藤原一宏、梅村 浩、太田啓史、行者明彦、小林亮一、  
齋藤秀司、庄司俊明、土屋昭博、栗田英資、落合啓之、金井雅彦、菅野浩明、  
納谷 信 計15名

15年度補助金額： 40,000 千円

16年度事業推進担当者：

宇澤 達、金銅誠之、藤原一宏、梅村 浩、太田啓史、行者明彦、小林亮一、  
庄司俊明、土屋昭博、栗田英資、落合啓之、金井雅彦、菅野浩明、納谷 信  
計14名

16年度補助金額： 54,700 千円

### 《15年度概要》

研究課題に挙げた研究を開始するとともに、数論・表現論セミナー、幾何・数理物理学セミナーという二つの研究グループを形成し、諸体制の構築を行い、次年度以降の本格的な研究の展開に向けて準備した。

(活動内容)

<研究拠点体制>：

「数論・表現論セミナー」、「幾何・数理物理学セミナー」の開始  
高等研究院に流動教官に、本プロジェクトより2名(宇澤、藤原)

<人材確保>：

国際公募による、ポストドクトラルフェロー(PDF)を2名採用(山内、Vidal)  
客員助教授としてAndreas Langer(独・ビーレフェルト大学)を採用

<研究教育環境>：

研究教育支援室の立ち上げ(定員1名、COE事務・技術補佐員2名、パート職員1名)  
RAの採用(4名)

<人材育成>：

RA学生による研究の推進  
大学院・博士研究者クラスの若手の自発的研究制度の始動  
博士課程の交換留学生(Alban Moreau, 仏・パリ第7大学)の参加

<国際化などの改善・整備状況>：

国際研究集会「数、対称性・空間」を開催

## レクチャーシリーズの開催

9月 カリフォルニア大学教授村瀬元彦氏 行列モデルについての連続講義

11月 パリ第7大学教授のVigneras氏  $p$ -進群のモジュラー表現に対するラングラ  
ンズ予想の定式化について連続講義

名古屋数学雑誌の電子化の推進

韓国の高等科学研究院と交換協定を締結(16年2月)

## 《16年度概要》

研究課題に挙げた研究を開始するとともに、数論・表現論セミナー、幾何・数理物理学  
セミナーという二つの研究グループを形成し、諸体制の構築を行い、次年度以降の本格的  
な研究の展開に向けて準備した。

(活動内容)

<研究拠点体制> :

「数論・表現論セミナー」、「幾何・数理物理学セミナー」の開始  
高等研究院に流動教官に、本プロジェクトより2名(宇澤、藤原)

<人材確保> :

国際公募による、ポストドクトラルフェロー(PDF)を2名採用(Mukherjee、Hesselholt)  
COE特任講師としてIsabelle Vidalを継続採用

<研究教育環境> :

研究教育支援室の立ち上げ(定員1名、COE事務・技術補佐員2名、パート職員1名)  
RAの採用(11名)

<人材育成> :

RA学生による研究の推進  
大学院・博士研究者クラスの若手の自発的研究制度の始動  
博士課程の交換留学生(Alban Moreau, 仏・パリ第7大学)の参加

<国際化などの改善・整備状況> :

国際研究集会「Complex Geometry and String Theory」を開催(44ページ参照)  
レクチャーシリーズの開催

3月 IHES名誉所長のPierre Cartier氏 Cosmic Galois Groupに関する連続講義  
名古屋数学雑誌の電子化の推進(Project Euclidとの間で契約完了 2004年12月16日付)  
パリ第7大学学生交換協定を締結(16年7月)

## V 学術情報

### V - A 図書室

#### (1) 蔵書規模

図書室の蔵書数(平成17年3月31日現在)

	和書	洋書	計
単行本	10,720冊	82,219冊	92,939冊
雑誌	128種	1,072種	1,200種

図書・雑誌受入数(平成16年度)

	和書	洋書	計
単行本	319冊	1,468冊	1,787冊
雑誌	42種	474種	529種

図書室の図書以外の資料

マイクロフィルム	11,664 タイトル
マイクロフィッシュ	7 タイトル
カセットテープ	24 タイトル
ビデオテープ	252 タイトル
CD,LD	16 タイトル
CD-ROM	12 タイトル

#### (2) 開館時間

開館時間は、9時から17時までである。昼夜開講コースの学生をはじめ、教員、学生全体の便宜のために、週2日(水曜、金曜)は学生アルバイトを雇って夜間開館を17時から20時の間に行っている。夜間開館の利用者数は平均7～8人である。

#### (3) 情報検索

図書室には利用者用のコンピュータを4台設置し、オンラインシステムによる情報検索ができ、インターネットを介して様々な情報が入手できるようになっている。名古屋大学は文献検索に必要なデータベースが非常に充実しているので、数学系の研究に関するものを列記しておく。

#### (オンライン目録検索)

図書室のホームページ(<http://math.nagoya-u.ac.jp/library/lib-home.html>)にあるリンク集から検索する。

学内所蔵を調査するのは、名大OPACで検索する。

国内の図書や雑誌の所蔵調査は、NACSIS-Webcat（国内大学図書館等総合目録）を利用し検索する。

### （データベース文献検索）

MathSciNet（1940-）：

アメリカ数学会の Mathematical Review 誌と Current Mathematical Publication が収録する情報を最新の所まで検索出来る。数学分野において最も権威のある包括的なデータベース。

Zentralblatt Math（1868-）：

ドイツのシュプリンガー社が発行している Zentralblatt Math 誌のデータベースで、編集にはヨーロッパ数学会等が関与している。2003年秋からは数学文献データベースの先駆的存在であった Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik(JFM)も収録していて、古い文献やヨーロッパ、東欧圏の研究者の情報に強い。

Web of Knowledge (Web of Science/JCR、1945-)：

大学として購入しているデータベースであり、中央図書館ホームページ上から利用出来るようになっている。論文の引用関係や、雑誌の引用係数によるランキングも調査できる。

### （電子ジャーナル）

名古屋大学内で利用できる電子ジャーナルは約12000誌、その内の400誌ほどが数理学関係誌である。雑誌を購入する事で電子ジャーナルを見る事ができるのは2割にも満たないが、出版社の提供している電子ジャーナルパッケージを大学として購入し全学に提供していて、当研究科もその恩恵に浴している。

### （4）図書館退館管理システム

2002年度より貸出方法をコンピュータ化して、利用者の便宜を図ってきたが、2004年度末からはそれを一歩進めた、退館管理システム（ブックディテクションシステム）を導入した。

これにより、本の紛失を予防し、利用者のカバン、本等の持ち込みを可能とした。

( 5 ) 図書予算の推移等

図書費の推移

年 度	決算額	外国雑誌購入費	前年比：雑誌	種類数	購入図書（科研費を含む）
平成 1 1 年度	45,014,212	31,831,506	108%	206 誌	1,134 冊
平成 1 2 年度	43,673,600	28,124,939	88%	208 誌	1,190 冊
平成 1 3 年度	41,502,519	26,852,313	95%	193 誌	1,216 冊
平成 1 4 年度	48,961,913	27,578,235	102%	195 誌	1,742 冊
平成 1 5 年度	44,944,406	29,854,411	108%	208 誌	1,503 冊
平成 1 6 年度	48,158,389	33,384,420	111%	208 誌	1,787 冊

( 注 ) 外国雑誌の点数は、その年に購入で受入れた数。

平成 1 3 年度は外国雑誌 1 6 誌を購入中止し、1 誌を新規購入した。

図書費の内訳（平成 1 6 年度）

洋雑誌等経費	33,384,420
和雑誌	779,425
単行本（洋書）	2,387,704
寄贈（洋書：科研費）	8,188,748
単行本（和書）	600,470
寄贈（和書：科研費）	466,636
製本・修理	1,769,100
視聴覚資料	584,954
その他（複写等）	-3,068
計	48,158,389

## V - B Nagoya Mathematical Journal

( 1 ) 概要 (平成17年(2005年)4月1日現在)

創刊 昭和25年(1950年)6月  
既刊 177巻まで (年4巻発行)  
掲載論文総数 2,064編  
発行部数 980部  
名古屋大学分 740部  
紀伊国屋書店分 240部

### 寄贈・交換先

国外 54カ国450の大学、研究所、個人  
国内 123の大学、研究所、個人  
計573の大学、研究所、個人へ  
学内配布 74

### 編集者名

(2005年6月発行の178巻から)

Managing Editor:

行者明彦

Editors:

金井雅彦、齋藤秀司、藤原一宏、土屋昭博、  
宇沢達、梅村 浩、新井仁之、庄司俊明

Associate Editors:

J. Bona, E. Ghys, 小林昭七, J.-P. Labesse, G. Ponce, F.B. Weissler  
大沢健夫、向井茂、森重文、中西賢次、吉田敬之、M. Aschbacher

### 投稿論文数

#### 投稿論文数

年(暦年)	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
国外	92	103	90	97	108
国内	35	44	23	17	15
計	127	147	113	114	123

投稿論文の国別内訳（最近5年間で5編以上の投稿があった外国）

年（暦年）	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	計
中国	23	31	31	28	18	131
韓国	12	16	8	11	7	54
フランス	11	7	3	6	4	31
アメリカ	4	6	6	6	8	30
インド	3	8	4	4	10	29
エジプト	10	4	5	1	9	29
ドイツ	3	7	5	3	2	20
トルコ	2	1	4	4	4	15
イタリア	2	3	4	2	0	11
ベトナム	0	1	1	2	4	8
スペイン	3	0	2	0	3	8
イギリス	2	3	1	2	0	8
イラン	1	3	0	1	3	8
マレーシア	0	0	0	0	7	7
ルーマニア	1	2	1	2	1	7
ブラジル	1	2	2	0	2	7
ポーランド	2	0	1	1	2	6
カナダ	2	3	0	1	0	6
モロッコ	2	0	1	1	2	6
オマーン	0	2	0	4	0	6
台湾	0	1	3	1	1	6

論文掲載数

2000年	39 (vol.157-160)
2001年	40 (vol.161-164)
2002年	38 (vol.165-168)
2003年	32 (vol.169-172)
2004年	28 (vol.173-176)

採択率

2000年	31 %
2001年	27 %
2002年	34 %
2003年	28 %
2004年	23 %

SCIによるランキング

1999年	世界82位	国内4位
2000年	世界94位	国内2位
2001年	世界73位	国内1位
2002年	世界113位	国内5位
2003年	世界41位	国内1位

## V - C 計算機環境

本研究科では情報化委員会が中心になって、研究科のホームページの作成・管理や計算機・ネットワーク環境の整備、充実に当たっている。

また、本研究科では、UNIXワークステーションを中心とするネットワーク環境を利用して、教職員・大学院生が自由に利用することのできる計算機環境を実現している。これらの環境は、教育・研究上の利用に留まらず、電子メールによる事務連絡、WEBページなどによる広報活動等、広範囲に利用されている。

( 1 ) 研究科のウェブページ ( <http://www.math.nagoya-u.ac.jp/> )

カテゴリ	主な内容
WELCOME	TOPICS, サイトの利用方法等
行事予定	進学案内、教育情報、研究情報から、それぞれ入試、教務、研究スケジュールを抽出してまとめたページ。
交通案内	多元数理科学研究科・数理学科までの交通案内。飛行機、鉄道など利用する交通機関別に詳細な説明付き。
進学案内	多元数理科学研究科・数理学科の教育プログラムから、入試スケジュール、募集要項、過去の入試問題など進学に関わる情報を網羅。
教育情報	主に在學生をターゲットとして、教務関連・就職関係の資料を多数掲載。教育プログラムの詳細を知りたい進学予定の人にもお薦め。
研究情報	セミナー、談話会等の研究スケジュール、研究集会の案内、学术交流等を掲載。大学院生、研究者、また研究者を志す人向け。
採用情報	教員、職員など公募情報とCOE関連の公募情報へのリンク。
人々	教員、研究員、RA等の教育・研究プロフィール。
COEプログラム ( 休止 )	多元数理科学研究科のプロジェクトである「21世紀COEプログラム～等式が生む数学の新概念」のページ。COE研究員、RAなどの募集を含む。
社会連携	「数学アゴラ」や「スーパーサイエンスハイスクール」等、高等学校をはじめ、学外の方を対象として行なっている多元数理科学研究科主催のイベントについての情報を掲載。
ジャーナル	多元数理科学研究科が発行する数学専門誌「Nagoya Mathematical Journal」のページ。投稿規程、新刊案内などを掲載。
図書室	多元数理科学研究科・数理学科の図書室のページ。利用案内、新着図書の紹介などを掲載。
研究科内情報	研究科内のみで公開する情報
アーカイブ	進学、教務、就職、研究等のアーカイブ資料
リンク	学内関係部署へのリンク、数学系リンク、個人ページへのリンク

## ( 2 ) 計算機室の設備の状況

### 部屋

- 計算機室：3室（A館338号，1号館211号，1号館411号）
- システム管理室：2室（1号館311号，A館340号）

### ネットワーク設備（ハードウェア）

- ・ 理1号館内部及びA館数学関連部分：
  - 名古屋大学コンピュータネットワーク環境（NICE-3）を利用した100Mbpsネットワーク
  - AirMac BaseStationを用いたワイヤレスネットワーク
- ・ 理1号館311ネットワーク室で"NICE-3 建物間ネットワーク"に1Gbpsで接続
- ・ この接続点には、Layer-3スイッチによるfirewallを設置
  
- ・ 外部からのアクセス環境：
  - i) ISDN 4回線及び公衆回線1回線のdialup service
  - ii) VPN装置を利用した「ブロードバンド」からの接続環境

### 計算機環境

- ・ 主たるシステム：
  - Sun MicrosystemsのSolaris 8を利用
  - Solaris 8搭載ワークステーション10台により、各種ネットワークサービス及び計算機室のX端末へのサービスを実施
  
- ・ 補助システム1：
  - HP Linuxによる研究用高速計算環境（ワークステーション1台）
  
- ・ 補助システム2：
  - 教員研究室、計算機室、事務室などのMacOS XのためのApple XServeによるNFSサービス（XServe 4台）
  
- ・ 補助システム3：
  - PC Unixサーバによる各種サービス（FreeBSD 10台）

## VI 社会との連携

### VI - A 公開講座

#### (1) 数学公開講座(数学アゴラ・夏季集中コース)

#### 数学公開講座(数学アゴラ・夏季集中コース)の実施実績

年 度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
開催時期	8/9~8/12	8/7~8/9	8/8~8/10	8/5~8/7	8/4~8/6	8/9~8/11
開講日数	4日	3日	3日	3日	3日	3日
参加者数	85人	37人	83人	95人	78人	97人

#### 平成16年度数学アゴラ・夏季集中コース実施日程

日	区分	講師	テーマ
8月9日	開講式		
	講義	川平友規	漸化式から力学系へ(1)
	講義	吉田健一	可換代数とイデアル(1)
8月10日	講義	伊藤由佳理	幾何学と代数学の出会い(1)
	講義	川平友規	漸化式から力学系へ(2)
	講義	吉田健一	可換代数とイデアル(2)
	「名古屋大学の学生とのふれあいコーナー」		
8月11日	講義	伊藤由佳理	幾何学と代数学の出会い(2)
	講義	川平友規	漸化式から力学系へ(3)
	講義	鈴木紀明	ハウズドルフ次元について(複雑な図形の大きさを測る)
	閉講式		

(2) 数学継続公開講座(数学アゴラ・継続コース)

数学継続公開講座(数学アゴラ・継続コース)の実施実績

年 度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度
開講時期	11.7.24~12.25	12.9.23~12.23	13.8.11~14.3.9	14.11.2~15.2.15
開講日数	7日	6日	6日	8日
参加者数	23人	12人	21人	37人
	/		中学3年 1人	中学3年 1人
	高校1年 7人	高校1年 2人	高校1年 7人	高校1年 20人
	高校2年 15人	高校2年 8人	高校2年 11人	高校2年 16人
	高校3年 1人	高校3年 1人	高校3年 3人	高校3年 0人
修了者数	18人	10人	19人	11人

年 度	平成15年度	平成16年度
開講時期	開催せず	開催せず
開講日数	/	
参加者数	/	
修了者数	/	

(注) 平成14年度の参加者にはスーパーサイエンスハイスクール事業の一環として参加した岡崎高校の21人を含む。

## VI - B 学会・学術会議等での活動

### (1) 日本数学会

監事	浪川 幸彦
評議員（中部支部） *支部分科会連絡責任評議員	*岡田 聡一
代議員（中部支部）	鈴木 紀明
教育委員会専門委員	浪川 幸彦
科研費問題専門委員	浪川 幸彦
幾何学分科会幹事	小林 亮一
代数分科会運営委員	庄司 俊明

### (2) その他の学会

日本数学教育学会理事	浪川 幸彦
理数系学会教育問題連絡会世話人	浪川 幸彦
東海数学教育会大学委員	浪川 幸彦

### (3) 学術会議等

日本学術会議数学研究連絡委員会委員	浪川 幸彦
同 将来計画小委員会委員	浪川 幸彦
同 教育小委員会委員長	浪川 幸彦

### (4) 学術誌等の編集委員

日本数学会雑誌「数学」編集委員	金銅 誠之、太田 啓史
日本数学会メモリアル編集委員	宇沢 達、小林 亮一、 藤原 一宏
Beitrage zur Algebra und Geometrie 編集委員	庄司 俊明
Documenta Mathematica 編集委員	藤原 一宏
日本数学会 MSJ メモワール委員	藤原 一宏

### (5) その他の学術活動・社会連携

Mathematical Review 誌 Reviewer	三宅 正武、庄司 俊明
京都大学数理解析研究所専門委員	藤原 一宏
河合塾主催名大ナビゲーション講師	三宅 正武

名古屋大学大学院多元数理科学研究科  
平成16年度教育・研究活動年次報告書  
個人別業績編

平成17年11月

名古屋大学大学院多元数理科学研究科

## 個人別教育・研究活動報告編（教員）

本編は平成16年度における多元数理科学研究科の教員の教育・研究活動の実績報告をまとめたものです。

活動報告の記載項目は以下の通りです。なお、報告の無かった事項については掲載を省略しました。

### 平成16年度教育・研究活動年次報告（教員）

氏名

職

学位

所属学会

研究分野

#### I 平成16年度の教育・研究等の実績報告

##### (A) 研究活動に関する事項

- 1) 研究の概要
- 2) 公表論文
- 3) 口頭発表  
\*印は招待講演，無印は一般講演を示す。
  - a) 国内学会，研究集会，セミナー等
  - b) 国際学会，研究集会，コロキウム等
- 4) 国内及び国際共同研究
- 5) 外国人研究者の招聘
- 6) 学会，研究会等の主催・共同主催の状況

##### (B) 学内での教育活動に関する事項

- 1) 全学共通教育の講義
- 2) 学部，大学院の講義
- 3) 学部卒業研究
- 4) 大学院博士前期課程の指導
- 5) 大学院博士後期課程の指導

##### (C) 他大学での集中講義，談話会等

- 1) 集中講義
- 2) 談話会等

##### (D) 研究科・理学部内での各種委員及び活動

##### (E) 学内（研究科・理学部外）での各種委員及び活動

##### (F) 学外での社会的活動

##### (G) 学術賞の受賞

#### II 教育・研究活動等に対する自己評価

##### (A) 研究活動

##### (B) 教育活動

##### (C) その他の活動

## 個人別教育・研究活動報告編（教員）目次

宇沢 達 .....	1
梅村 浩 .....	3
大沢 健夫 .....	5
金井 雅彦 .....	8
菅野 浩明 .....	10
木村 芳文 .....	13
行者 明彦 .....	16
小林 亮一 .....	17
金銅 誠之 .....	22
佐藤 肇 .....	25
塩田 昌弘 .....	28
庄司 俊明 .....	30
土屋 昭博 .....	33
浪川 幸彦 .....	36
納谷 信 .....	38
藤原 一宏 .....	41
松本 耕二 .....	44
三宅 正武 .....	47
粟田 英資 .....	50
太田 啓史 .....	51
岡田 聡一 .....	54
落合 啓之 .....	57
ジャック ガリグ .....	61
齊藤 博 .....	63
鈴木 紀明 .....	66
楯 辰哉 .....	68
谷川 好男 .....	70
寺西 鎮男 .....	73
内藤 久資 .....	74
永尾 太郎 .....	77
中西 賢次 .....	80
中西 知樹 .....	83
橋本 光靖 .....	85
林 孝宏 .....	87

藤野 修 .....	89
南 和彦 .....	91
大和 一夫 .....	95
吉田 健一 .....	97
伊藤 由佳理 .....	99
久保 仁 .....	102
鈴木 浩志 .....	104
糸 健太郎 .....	106
川平 友規 .....	108
小林 真一 .....	111
小森 靖 .....	112
佐藤 周友 .....	114
佐野 武 .....	117
浜中 真志 .....	119
坂内 健一 .....	122
古庄 英和 .....	124
宮地 兵衛 .....	126

氏名 宇沢 達 (Tohru UZAWA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 表現論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

COE 拠点リーダーとして極めた多忙であったため、満足いくほど研究はできなかった。標数 2 の体上の対合の基礎理論、そして分類に関する論文に手をいれることができた。散在型の有限単純群の構成との関連についても (特に Janko の構成) GAP を用いてさまざまな実験をすることができた。また、関連する話題としては、留学生の Alban Moreau とのディスカッションを通して、例外型の H-空間の整数環  $Z$  上の構成に着手した。この問題は、散在型の有限単純群の構成を見直す過程で出てきた問題である。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 4) 大学院前期指導

少人数クラスを担当し、有限群の表現論に関する演習をおこなった。

#### 5) 大学院後期指導

大学院生の相羽君の実解析、特に rectifiability, uniform rectifiability に関連する問題の手助けをした。COE RA の年二回の面接を通して、さまざまな助言をおこなった。

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 学位委員
- 人事委員 (研究科)
- 理学部教育再検討委員
- COE 拠点リーダー
- NMJ 編集委員

### (E) 学内での委員および活動

アカデミックプランの具体化に関するワーキンググループ

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

COEのリーダーとして多忙であったので、研究活動に時間を割くことがあまりできなかったのは大きな反省点である。

### (B) 教育活動評価

博士後期課程の学生相羽君といろいろディスカッションをしながら、実解析の勉強をすることは大変楽しかった。

### (C) その他活動評価

COE拠点形成の一環として、「バーチャル数学研究所」(仮称)を立ち上げ、学内、そして学外(会社など)における数学の問題を掘り起こす活動を開始できた。

氏名 梅村 浩 (Hiroshi UMEMURA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 代数幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

微分ガロア理論のアイデアを最初に持ったのは S. Lie である。19 世紀のことである。この理論は本質的に無限次元であることを Lie は既に認識した。Lie 以降 E. Picard は今日 Picard-Vessiot 理論とよばれる常微分方程式の微分ガロア理論を造った。この理論はしかし有限次元の理論であった。20 世紀になると線型代数群に基づく微分ガロア理論である Picard-Vessiot 理論は一般の代数群の場合へと Weil の代数幾何学の言語を用いて自然に拡張された。これが Kolchin 理論である。Kolchin 理論は有限次元の理論であり、Lie が目指していたものが実現された訳ではない。

Lie の目標を実現する最初の試みは 19 世紀末に Drach によって行われた。しかし Drach の残した理論は現在も理解を完全に拒んでいる。

20 世紀の初頭 Vessiot は理解するのが不可能な Drach の仕事を厳密な基礎の上に明確に築こうとした。その試みはある程度は成功したとも言えるが、不十分である。Vessiot の試みを最後に無限次元微分ガロア理論の研究は放棄されてしまった。

1990 年ごろから私は、この忘れられていたが重要な無限次元微分ガロア理論に注目し、Vessiot の 20 世紀半ばの論文にある思想を出発点としてまったく新しい視点からの無限次元微分ガロア理論を提唱した。50 年以上放置されていた研究分野をよみがえらせたと言える。

私の仕事に刺激を受けて、B. Malgrange は近年彼の無限次元微分ガロア理論を提唱している。ガロア理論は様々な様相を持っており、我々の理論と Malgrange の理論はかなり異なる。我々の理論は体の微分拡大に無限次元代数群を対応させる理論であり、Malgrange の理論は葉層構造に Lie 擬群を対応させる理論である。

我々の理論と Malgrange 理論の関係は明らかになりつつあるが、そのためにはなすべきことが沢山ある。それはさておき、もっと重要な問題は、この二つのガロア理論は一体どの程度のものなのであろうかということ明らかにすることにある。

#### 2) 公表論文

- [1] Monodromy preserving deformation and differential Galois group I, *Analyse Complexe, systèmes dynamiques, sommabilité des séries et théories galoisiennes*, Astérisque No 296 (2004). 253-269.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] Invitation to Galois theory, Symposium on algebraic geometry, Decembre 2004, Nagoya.

##### (b) 国外

- \*[1] Differential Galois theory and Painlevé equations, *Théories asymptotiques et équations de Painlevé*, Angers France, June 2004.

\*[2] Sur l'irréductibilité des équations de Painlevé, Séminaire D. Bertrand, Paris 6, June 2004.

\*[3] Invitation to Galois theory, Colloque à la mémoire d'Andrei Bolibroukh, November, 2004, Strasbourg France.

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 数理科学展望 III/自然数理特論 1 (前期、4年/大学院)
- 解析学 II/解析学概論 II (後期、4年/大学院)

### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数：7名
- 微分 Galois 理論, Scheme 理論

### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数：2名
- ソリトン方程式と普遍グラスマン多様体, 戸田方程式論.

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 学位委員、人事委員 (研究科)
- 建築委員 (理学部)

## (E) 学内での委員および活動

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

Galois 理論から解析学の古典的な問題に取り組んで新しい視点を開きつつある。さらに Galois 理論の統一に前進したのは、それなりに評価できると思う。

### (B) 教育活動評価

学生の反応を見ながら、学生によく理解出来るように対応するのを基本とした。また優れた学生には特別に指導をし才能をのばすようにした。

氏名 大沢 健夫 (Takeo OHSAWA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 多変数関数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

多変数複素解析における  $L^2$  評価式の方法をより一般的な状況に適用して新しい結果を導くとともに、その延長上で Bergman 核やコホモロジー準同形に関する結果を深めた。

#### 2) 公表論文

- [1] Generalization of precise  $L^2$  vanishing theorem, complex analysis in several variables—Memorial conference of Kiyoshi Oka's centennial birthday, Adv.Stud. Pure math. 42 (4002),249-261
- [2] (joint with B.Y.Chen and J.Kamimoto), Behavior of the Bergman kernel at infinity, Math. Z. 248 (2004), 695-708.
- [3] On a curvature condition that implies a cohomology injectivity theorem of Kollar-Skoda type, Publ.RIMS,Kyoto Univ. 41 (2005), 565-577.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 2004 年度日本数学会年会 企画特別講演  $\bar{\partial}$  方程式を解こう (3月28日~3月31日)
- \*[2] 有限無限次元複素解析国際会議、 $L^2$  Oka-Cartan theory (七月)
- \*[3] 多変数関数論サマーセミナー、Levi 平坦面における最近の展開 (八月)
- [4] 日本数学会、2次元トーラス内の Levi 平坦面の分類、無限遠点における Bergmann 核の挙動、ある種の Levi 平坦面の剛性、(九月)
- \*[5] 複素幾何シンポジウム、On the extension of  $L^2$  holomorphic functions from singular varieties (十月)

##### (b) 国外

- \*[1] Oberwolfach にて、Recent applications of the twisted Nakano identity、5月
- \*[2] Sundsvall, Mid-Sweden 大学にて、Application of the  $L^2$  estimate to classification of Levi-flats, 6月
- \*[3] Trento, Levico Terme にて、Levi-flats and  $L^2$  estimates, 9月

#### 4) 共同研究

K.Diederich (Wuppertal 大学) ある種の Levi 平坦面の剛性について

## 5) 外国人研究者の招聘

- [1] B.-Y. Chen (同済大学、中国) [学振－ 2002/11/15 より 2004/11/14 まで]
- [2] D.Popovici(Warwick 大学、英国) [自費－ 2004/11/13 より 12/22 まで]
- [3] A.Shchuplev(Stockholm 大学、瑞典) [自費－ 2004/11/14 より 2005/1/06 まで]
- [4] Z.Blocki(Krakov 大学、波蘭土) [科研費－ 8月26日～9月2日]
- [5] S.Nivoche (Toulouse 大学、仏) [科研費－ 8月24日～9月3日]
- [6] J.Ortega-Cerda(Barcelona 大学、西牙) [科研費－ 8月23日～28日]

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 1) 全学共通教育の講義名

- 微分積分学 I (前期、1年、工 III 系)
- 複素関数論 (前期、2年、工 I 系)
- 複素関数論 (前期、2年、工 III 系)
- 微分積分学 II (後期、1年、工 III 系)

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

POSTECH (韓国) にて、Complex analysis and geometry on complex manifolds、3月

### 2) 談話会等

POSTECH にて、A survey on the  $L^2$  extension theorems、3月

## (E) 学内での委員および活動

- 自然災害対策専門委員会

## (F) 学外での社会的活動実績

日本数学コンクール問題作成委員、数理ウェブを担当

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

上記の Oberwolfach, Sundsvall, Trento における研究集会は有意義であった。とくに Trento では身に余る評価を頂き恐縮した。

(B) 教育活動評価

教科書に忠実にやりすぎた。

(C) その他活動評価

数学コンクールの活動はないはずの時間を使ってやっているにしてはよく続いている。

氏名 金井 雅彦 (Masahiko KANAI)  
職 教授  
学位 工学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 微分幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

前年度に引き続き，剛性問題，とくに群作用や葉層構造の剛性について以下のような研究を行った：

- 松元–三松の定理の一般化と，その剛性問題への応用
- Milnor–Wood 不等式の一般化の試み

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

2004 年 8 月 “Vanishing theorems in differential geometry and rigidity of dynamical systems”，“Symposium on Geometric Functional Analysis”(Kyoto Univ.).

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 現代数学基礎 CI (前期、2 年)
- 幾何学 II/幾何学概論 II (後期、4 年/大学院)

#### 3) 学部卒業研究

- 指導学生数：4 名

#### 4) 大学院前期指導

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 財務委員長、学位委員、教授選考委員、実験室運営委員、談話会委員、外部資金審査委員 (研究科)
- 入試問題委員、キャンパス情報ネットワーク運用委員 (理学部)

(E) 学内での委員および活動

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

部分的な成果はあがりつつあるものの、年度内に論文発表の形までに達することが出来なかった。平成17年度中には是非とも発表にこぎ着けたいと考える。

### (B) 教育活動評価

3つの担当科目いずれに対しても、ほぼ満足できる結果であったと自己評価する。しかし、そもそも教育は教員として学生、二者による営みである。これらの科目を履修した学生諸君の積極的な取り組みこそ高く評価されるべきであろう。

氏名 菅野 浩明 (Hiroaki KANNO)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会, 日本物理学会  
研究分野 数理物理学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

素粒子の統一理論として確立している標準模型の力学はゲージ場の量子論で数学的に記述されるが、ゲージ場の量子論と重力の古典論である一般相対性理論を融合しようとする試みとして超対称性と弦理論が精力的に研究されてきた。超対称性や弦理論の力学には、ミラー対称性をはじめとする各種の双対性が存在し、数学的に非常に興味深い研究対象となっている。近年、超弦理論では重力を記述する閉弦とゲージ理論を記述する開弦の対応関係に由来するゲージ理論/重力対応という見方が注目されている。位相的ゲージ理論と位相的弦理論を考えることにより、この対応を分配関数のレベルで等式としてかなり精密に示すことができる場合がある。その典型的な例は  $S^3$  上の Chern-Simons 不変量と Resolved Conifold  $\mathcal{O}(-1) \oplus \mathcal{O}(-1) \rightarrow \mathbf{P}^1$  上の Gromov-Witten 不変量の関係である。最近 4 次元位相的ゲージ理論のインスタントンの数え上げに関する分配関数が Nekrasov によって与えられたが、この分配関数がある種の local toric Calabi-Yau 多様体上の位相的弦理論の分配関数と一致することを示すことができた。これは位相的ゲージ理論と位相的弦理論の間に成り立つ分配関数の等式の新たな具体例となっている。

#### 2) 公表論文

- [1] Geometric transitions, Chern-Simons gauge theory and Veneziano type amplitudes, (with T. Eguchi) : hep-th/0312234, *Phys. Lett. B* **585** (2004) 163-172.
- [2] Whitham Prepotential and Superpotential, (with H. Itoyama) : hep-th/0312306, *Nucl. Phys. B* **686** (2004) 155-164.
- [3] Instanton counting, Macdonald function and the moduli space of  $D$ -branes, (with H. Awata) : hep-th/0502061.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] Instanton Counting and Symmetric Functions, Mathematical Aspects of String Theory, 平成 16 年 7 月 26 日 ~ 7 月 30 日, 京都大学
- \*[2] Plane Partition, Schur function and Topological String, 研究会「行列模型, vicious walk, 弦理論/ゲージ理論」, 平成 16 年 8 月 24 日 ~ 8 月 25 日, 中央大学
- \*[3] Nekrasov's partition function and the moduli space of  $D2$ -branes, 立教 SFR 研究会「弦理論と重力理論の数学的構造解明に関する学際的研究」, 平成 16 年 11 月 27 日, 立教大学
- \*[4] Nekrasov 予想に関わる数学・物理学の近年の発展, 研究会「インスタントンの数理と物理」, 平成 17 年 2 月 11 日 ~ 2 月 13 日, 名古屋大学

\*[5] Nekrasov の分配関数と D-ブレインモジュライ空間上の Lefschetz 作用, 第 13 回沼津研究会, 平成 17 年 3 月 9 日 ~ 3 月 11 日, 沼津高専

\*[6] Topological gauge theory and operator formalism of topological vertex, 日本数学会「無限可積分系」分科会特別講演, 平成 17 年 3 月 27 日 ~ 3 月 30 日, 日本大学

## (b) 国外

\*[1] Nekrasov's partition function and (generalized) Gopakumar-Vafa invariants, Korea-Japan Joint Workshop in Mathematics, Symplectic Geometry and Mathematical Physics, 平成 16 年 11 月 1 日 ~ 11 月 5 日, KIAS (Seoul, Korea)

## 6) 主催した学会

第 4 回名古屋国際数学コンファレンス Complex Geometry and String Theory

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 数理科学展望 III/自然数理特論 1 (前期、4 年/大学院)
- 現代数学研究 (後期、3 年)

### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数: 8 名
- 使用テキスト: 「ブラック・ショールズと確率微分方程式」小林道正著 (朝倉書店)

### 5) 大学院後期指導

教育研究プロジェクト「弦理論の幾何学とその拡がり」の活動を開始した。主な内容は COE レクチュアシリーズ「分配関数と双対性」としてのべ 7 回の講義, 学生のミニプロジェクトと連携したミラー対称性勉強会を隔週・通年で開催, 短期特別講義 (6 月・堀健太郎氏) である。

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

1. COE Pathways Lecture Series in Mathematics — Topological String and Gravity/Gauge theory correspondence, 慶應義塾大学, 平成 16 年 9 月 8 日 ~ 11 日

### 2) 談話会等

1. 東北大学素粒子論セミナー, 平成 16 年 5 月 28 日, Instanton Counting and Veneziano Type Amplitudes in Topological String

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務委員長（研究科）

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

昨年度から開始した東京大学の江口氏との共同研究で4次元ゲージ理論におけるインスタントンの数え上げに関する Nekrasov の分配関数とある種の局所カラビ・ヤウ多様体上の位相的弦理論の分配関数の一致を示すことができた。これは、最近の弦理論における中心的な研究課題の一つである「ゲージ理論・重力対応」に関する位相的弦理論の立場からの大きな成果である。この関係をより一般の場合に拡張することを目指して、栗田氏との共同研究を開始した。特に Nekrasov の分配関数を  $D$ -ブレインのモジュライ空間の視点からとらえ重要な対称関数のクラスである Macdonald 関数（の特殊化）を用いて表すことを試みた。しかし、まだいくつかの点で不満足な点が残っており、完全な解決には至っていない。なお、対称関数については庄司氏、岡田氏の教育研究プロジェクトへ参加することによって多くの知識を得ることができた。

### (B) 教育活動評価

4年・大学院を対象とする「数理科学展望 III・自然数理特論」では、平面分割の数え上げの母関数をボソン・フェルミオン対応を用いて統計モデルの分配関数として計算する方法を紹介した。これは Gromov-Witten 不変量に関する最先端の研究の一端とも関係するもので意欲的な試みであったと考えている。準備に時間を取られ、肝心の部分がやや駆け足になってしまったのが残念である（台風のため、1回講義を休講とせざるを得なかった。）この講義はオムニバス講義であり3人で担当したが、他の2人の講義内容との関連をある程度付けることができたと考えている。

3年生を対象とする「現代数学研究」は、学生の自主学習の支援が目標であった。グループ学習のテキストは学生が自主的に選んであるが、その興味が多様であることを改めて認識した。学期の終わりには、各グループとも工夫を凝らして満足すべきポスター発表を行った。

少人数クラスは M1 に対してはテキストの輪講を中心にした指導、M2 に対しては各自の修士論文のテーマにそった学習発表を中心に行った。M2 の学生の多くは M1 時に類似のテーマの少人数クラスを経験していたので、M1 の学生の発表の際には、適宜、コメントをするように促した。

教育・研究プロジェクトは今年度から活動を開始した。できるだけいろいろな取り組みを試みたが、試行錯誤の状態であった。研究の背景となっている基礎的事項や問題意識を、明解に提示することを目指すとともに学生に対し、できるだけ研究の現場を見せる努力を行った。

氏名 木村 芳文 (Yoshifumi KIMURA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本物理学会, 日本数学会, 日本流体力学会, 米国物理学会  
研究分野 流体力学, 数理物理学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

流体力学における多様な事象に対し, 数学的に切り込み, 解析学および幾何学の観点から新しい知見を得ることを研究の目的としている. 前年度に引き続き, 平成 16 年度は数回にわたって海外に滞在する機会を得, 米国立大気研究所の J. R. Herring 博士らと 3 次元および成層乱流の研究を重点的に行うことができた.

流体力学の特徴は流体方程式のもつ強い非線形性にあり, 乱流中に安定な密度成層が存在する場合には一様等方乱流の場合と比較し, 流れの中の渦と波の相互作用がよりいっそう重要な役割を果たすようになる. この成層乱流の特徴を十分に捉えるため大規模数値計算を実行中である. 大規模計算においては計算およびデータ保存の並列化が不可欠であり, 米国立大気研究所の計算部門のスタッフとの共同で, コードの並列化を行い計算を実行した.

波の効果により成層乱流は一様等方乱流に比べ 3 次元性が押さえられ 3 次元乱流と 2 次元乱流の中間の性質を示す. 最も特徴的なことは生成される渦構造が水平方向に広がったパンケーキ状をしていることでありこれは 3 次元の一様等方乱流中で特徴的な引き延ばされた一次元渦と対照的である. この渦構造生成のメカニズムをエネルギーや渦度カスケードの特徴から説明することに努めた.

また, 博士前期課程の学生であった小碓創司君との共著論文, Particle transport by a vortex soliton, を Journal of Fluid Mechanics 発表した. そこでは 3 次元渦糸周りの粒子がトーラス面上を運動することが観察された. 流体粒子の運動を記述する力学系は Biot-Savart 積分を含む 3 次元力学系であるが, 得られたトーラスの構造は非可積分なハミルトン系で特徴的な KAM トーラスのそれと大変類似していることが分かった.

さらに対象を 3 次元の楕円形の渦輪の場合に拡張し, その運動を局所誘導近似の下で考察し, その周りの粒子の運動を数値解析した. 得られた結果を 10 月に京都で開催された国際理論応用力学連合のシンポジウム「Elementary vortices and coherent structures: Significance in turbulence dynamics」で発表した.

#### 2) 公表論文

- [1] Particle transport by a vortex soliton (Y. Kimura & S. Koikari, Journal of Fluid Mech. **510** (2004) 201–218.)
- [2] Motion of three-dimensional vortex filament and particle transport (Y. Kimura, in Proceedings of IUTAM symposium on Elementary vortices and coherent structures: Significance in turbulence dynamics held in Kyoto (ed. S. Kida) to appear.)

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 国際理論応用力学連合シンポジウム, Elementary Vortices and Coherent Structures – Significance

in Turbulence Dynamics -, 10/26 28, 京都  
Motion of 3D Vortex Filament and Particle Transport

(b) 国外

- [1] 第21回国際理論応用力学連合総会 8/15 21 Warsaw (Poland)  
Particle transport by a vortex soliton (with S. Koikari)
- [2] 米国物理学会 / 流体力学分科会, 11/21 23 Seattle, Wash. (USA)  
Particle transport by a vortex filament

4) 共同研究

- 海外滞在研究、乱流の数値解析、  
6月10日～6月19日、8月6日～10月3日、12月25日～1月13日  
J.R. Herring 博士、米国立大気研究所

(B) 大学内での教育活動に関する事項

2) 学部・大学院講義名

- 現代数学基礎 BI (前期、2年)
- 応用数理 I / 応用数理概論 I (後期、4年/大学院)

3) 学部卒業研究

力学系の数値解析 (12名、内7名が博士前期課程に進学)

5) 大学院後期指導

- 客員学位審査員  
申請者: R. Godoy Diana  
論文: Dynamique des tourbillons pancake en milieu stratifié: diffusion et interaction ondes-tourbillons,  
Ecole Polytechnique (Paris) 3/19

(C) 他大学での集中講義・談話会

2) 談話会等

Seminaire Mecanique de fluide、Grenoble 大学環境地球物理および工学研究所 Grenoble (France) 9/23  
Particle transport by a vortex soliton

(D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 大学院入試副委員長、広報委員長、人事委員 (研究科)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

16年度はこの数年間で蓄積した結果を発表する機会に恵まれたと思う。特に3次元渦糸の運動に伴う粒子輸送の問題は孤立渦の3次元運動を研究するあらたな動機付けになったような気がする。単に数学的な解を構成するだけでなく、輸送という物理過程の考察を行うことは応用の観点から見ても重要な視点を与えるものと考ええる。

### (B) 教育活動評価

数理学科2年生の線形代数学を前期に担当し、数学的な思考過程を残しながらもなるべくリアリティーが感じられるように講義を進めた。幸い、多くの学生が出席してくれ、興味を継続させることに成功したように感じている。また、年間を通じて学部卒業研究の学生を12名指導し、全体を通して力学系の数値計算の基礎を習得してもらった。年度末には成果発表会を開催し、それぞれの研究をきちんとまとめて発表する訓練を行った。12名の内、7名は前期課程に進学したので、訓練の成果が修士論文に反映されることを願っている。

氏名 行者 明彦 (Akihiko GYOJA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 表現論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 現代数学基礎 AI (前期、2年)
- 数学展望 II (後期、1年)

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- ジャーナル編集委員長 (研究科)

### (E) 学内での委員および活動

### (F) 学外での社会的活動実績

### (G) 学術賞の受賞

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

私自身が取り組み続けている研究を 16 年度も継続した。研究は着実に進んでいると感じている。

### (B) 教育活動評価

私なりに真剣に取り組んでいて、学生の反応も良く、これで問題はないと思う。

### (C) その他活動評価

ジャーナル編集委員長 (研究科) としての活動については、多くの方々に支えられて、良い仕事ができていると思う。

氏名 小林亮一 (Ryoichi KOBAYASHI)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

A) ここでは極小曲面は 3 次元ユークリッド空間内の完備極小曲面をさすものとし、特にその全曲率が有限のものを代数的極小曲面とよぶ。極小曲面のガウス写像の像をテーマに、宮岡礼子氏（九大数理）と川上裕氏（多元数理後期課程 1 年）と共同研究を進めている。この問題に関しては、藤本による最良の結果「完備極小曲面のガウス写像の除外値数は高々 4 である」がある。一方、代数的な場合は、コンパクト化して代数曲線と考えると代数幾何を適用できるという利点があり、それを使って Osserman は除外値数  $\leq 3$  を示した。ガウス写像が 3 点を除外する代数的極小曲面の構成の困難さから、代数的極小曲面のガウス写像の除外値数は 2 であろうと予想されている。本研究は、ガロア群作用の Nevanlinna 理論的研究の立場から、極小曲面のガウス写像の除外値問題への統一のアプローチを試みるものである。極小曲面の普遍被覆面が円板  $D$  として、与えられた極小曲面を  $D$  上に展開してガロア群作用を考える。まず分かったことは、 $D$  上にリフトされたガウス写像が穴あきリーマン面の基本群（これをガロア群とよぶ）による対称性を持つための条件が、ガウス写像を単射化する領域への分割のパターンの位相的・解析的性質を使って特徴づけられることである。これによると極小曲面は次の 3 種類に大別できる：(i) (PITC): ガウス写像が穴あきリーマン面の対称性を持たない。(ii) (AFTC1): ガウス写像が穴あきリーマン面の対称性を持つが、どの許容 W-data も  $[P]$ （周期条件）を持たない。(iii) (AFTC2) ガウス写像が穴あきリーマン面の対称性を持ち、許容 W-data の中に  $[P]$  を満たすものが存在する。(AFTC2) は、代数的極小曲面とその随伴族である。この 3 種類のうち、予想に関係してくるのは (AFTC2) の場合であり、穴あきリーマン面のガロア群作用を Nevanlinna 理論を使って調べるのが、本研究で開発した新しい研究方向である。双曲的変換と放物的変換の力学系的な違いを Nevanlinna 理論で表現すると、(AFTC) のもと、解析的に同等なガロア群作用を持つ極小曲面の族に対して、極小曲面のガウス写像の次数によらない定数  $C$  が存在して、 $T_g(r) \leq \frac{1}{27C} \log \frac{1}{1-r}$  が成り立つことが分かった。下からの評価については、すべての性質 (AFTC) を持つ極小曲面に対して  $T_g(r) \geq \frac{1}{2.91} \log \frac{1}{1-r}$  が成り立つことが分かった。この結果を使って、極小曲面のガウス写像に対する対数微分の補題が定式化でき、ガウス写像に対する第 2 主要定理への基盤が整ったことになる。この時点で (AFTC) の場合の藤本の定理が再証明される。さらに、(AFTC2) の場合は、 $[P]$  を Nevanlinna 理論で表現したものは代数的極小曲面論のバランス公式の Nevanlinnam 理論版となる。これは、W-data に現れるすべての写像についての接近関数、個数関数、ポアンカレ計量の幾何に由来する量たちの間の相殺を意味する公式で、その Nevanlinna 理論に与える影響は非常に大きい。すなわち、これは、通常の Nevanlinna 理論では Gauss-Bonnet の公式を通して位相的に現れる ( $S^2$  のオイラー数を意味する) 2 が現れないことを意味する。こうして、Nevanlinna 理論的バランス公式は欠除指数を 2 下げる働きを持つことがわかり、代数的極小曲面のガウス写像の除外値数は高々  $4 - 2 = 2$  という予想が解決する。我々は予想の解決よりも、ガロア群作用の Nevanlinna 理論的研究という新しい研究方向の追求がより重要と考えて、研究を続行中である（論文 1,2,3,4）。

B)  $SU(2)$  のベルジェ計量の adapted complex geometry の研究を S.-J.Kan 氏と共同で進めている。ベルジェ計量を持つ  $SU(2)$  は Fubini-Study 計量を持つ  $P^2(C)$  の測地球面として実現される。その adapted complex structure は接束全体で定義され、標準球面の場合と同じである。本研究の課題はベルジェ計量と標準計量の違い（等長変換群の違い）を適合複素構造に反映させて 2 つの計量を区別する幾何学的対象を構成

することである．まず我々は同変的コンパクト化に違いが反映するはずであると考え， $P^2(C)$  内にベルジェ球面を実現しておき， $P^2(C)$  の adapted complex geometry に埋め込んでそこでコンパクト化を考えた．結果，ベルジェ球面の adapted complex geometry は旗多様体にコンパクト化されることが分かった．標準球面の場合は 2 次曲面だから，2 つの計量の差は同変コンパクト化に反映することが観察できた．コンパクト化に現れる無限遠因子は 2 つの  $P^1 \times P^1$  が対角線で正規交叉する因子である．そこに Eguchi-hanson 計量において Monge-Ampere 方程式の無限遠境界値問題を解くと，ベルジェ球面の adapted complex geometry は，中心のベルジェ計量と無限遠の Eguchi-Hanson 計量を補間するリッチ平坦ケーラー計量を許容することが分かる．標準球面の場合との違いを Ricci-flat Kaehler 計量の境界条件として理解しようというのが本研究でなされた proposal である．

C) 平行化可能コンパクト複素多様体の部分多様体について A. Huckleberry 氏と共同研究を進めている．問題はコンパクトリーマン面からの正則写像の像が極大トーラスに含まれることが言えるかどうかである．この問題に対して古典的ガウス写像をリフトして 1 次元高い 2 次曲面への写像を考えるというアイデアを提出した．このアイデアと複素トーラスや K3 曲面のモジュライ理論のアナロジーを結びつけることにより，上記問題の新展開が得られつつある．

1) Reiko Miyaoka, Ryoichi Kobayashi and Yu Kawakami, “Lemma on logarithmic derivative for the Gauss map of algebraic minimal surfaces”, Integrable Systems, in “Visualization and Geometry of Surfaces”, COE workshop, Kyushu University (2004) .

2) Reiko Miyaoka, Ryoichi Kobayashi and Yu Kawakami, “On the Gauss map of pseudo algebraic minimal surfaces”, preprint (2005) .

3) 小林亮一, “ $R^3$  内の完備極小曲面のガウス写像と Nevanlinna 理論”, 2005 年度幾何学シンポジウム予稿集に収録予定のプレプリント.

4) 小林亮一, “対数微分の補題から見た Nevanlinna 理論”, Suvays in Geometry, Special Edition に収録される論説, 12 月に出版予定 (培風館).

## 2) 公表論文

[1] (査読つき) 小林亮一, “対数微分の補題から見た Nevanlinna 理論”, Suvays in Geometry, Special Edition に収録される論説, 12 月に出版予定 (培風館).

## 3) 口頭発表

### (a) 国内

\*[1] “Lemma on logarithmic derivative for the Gauss map of algebraic minimal surfaces”, International Symposium “Visualization and Geometry of Surfaces”, COE workshop, Kyushu University (2004 年 11 月) .

\*[2] “A Diophantine analogue of the ramification counting function in Nevanlinna-Cartan theory”, 国際シンポジウム「代数的整数論とその周辺」, 数理研 (2004 年 11 月)

\*[3] “Perelman’s approach to the Ricci flow : conjugate heat equation and entropy formula”, 菅平複素幾何学国際シンポジウム (2004 年 10 月)

\*[4] “代数的極小曲面のガウス写像の値分布について”, 福岡大学微分幾何学セミナー (2005 年 2 月)

## 4) 共同研究

宮岡礼子氏, 川上裕氏, S.-J.Kan 氏と共同研究を行った .

## 5) 外国人研究者の招聘

1) A. Huckleberry, Bochum University. 2) S.-J. Kan, Academia Sinica (Taiwan). 3) A. Sergeev (Steklov Math. Inst.).

## 6) 主催した学会

菅平複素幾何学国際シンポジウム(満洲俊樹氏と共同)微分幾何国際研究集会「複素幾何における非線型問題」(二木昭人氏と共同)

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 1) 全学共通教育の講義名

- 線形代数学 I (前期、1年、医(医))
- 線形代数学 II (後期、1年、医(医))

### 2) 学部・大学院講義名

- 複素関数論 (前期、2年)
- 幾何学特論 II (後期、大学院)

### 3) 学部卒業研究

- 指導学生数 : 2名
- 小島定吉, “3次元の幾何学”, “トポロジー入門”

### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数 : 2名
- B. Chow, D. Knopf, “Ricci Flow”, 他の前, 後期院生の参加者と合わせて, 6名で輪講を進めている. 別動隊あり. 論文紹介もあり. (Vieweg)

### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数 : 4名
- 1) Donaldson-Thomas 理論における逆構成の解析的研究. 2) テータ基底による Abel 多様体の射影埋め込みとラグランジュファイブレーションの再構成. 3)  $R^3$  内の代数的極小曲面の全分岐値数 2.5 の例の構成とガウス写像の除外値数問題の研究. 4) 余等質数 1 の Einstein 計量の構成と Ricci flow (とくに  $S^4$  上で) の研究.

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

東北大学 COE 春の学校 (2005 年 3 月) Ricci flow - Hamilton, Perelman による Poincare 予想へのアプローチ

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務副委員長、大学院入試委員長、学位委員、公開講座運営委員 (研究科)
- 1 年生指導教官 (理学部)

## (E) 学内での委員および活動

- 大学院入学試験制度検討委員会
- 公開講座委員会
- 学生生活委員会
- 学生生活委員会 (就職問題検討小委員会)

## (F) 学外での社会的活動実績

日本数学会幾何学分会幹事 .

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

1) 自身および学生のプロジェクト活動からいくつかの新しい分野の問題への取り組みが始まった点良かった。そのうちのひとつが極小曲面のガウス写像の値分布への対数微分の補題からのアプローチであり、もうひとつは Perelman による Ricci flow への新アプローチの検討である。後者は余等質数 1 の Einstein 計量の構成問題や、チャウ安定性と Kähler 形式の空間上のある離散力学系の Ricci 曲率に関する拡散性の問題の発見の契機になった。

2) 射影代数多様体 (とくにアーベル多様体) への正則曲線の値分布論では新しい平均化の方法を導入した。この立場で分岐個数関数を見ると、従来のロンスキアンではなく、局所的な交点数を 1 で打ち切った個数関数が自然に現れることに気がついた。これは新しい研究方向の芽だと思う。

3) 極小曲面のガウス写像の研究を通じて、ガロア群作用の Nevanlinna 理論的研究の方向性が見えて来た。これは Nevanlinna 理論/Diophantus 近似の類性を統制する幾何学の構成に向けた新しい一歩になると思う。

### (B) 教育活動評価

大学院生との交流を契機に新しいテーマでの研究が始まった点は、教育と研究がうまくつながって良かったと思う。

### (C) その他活動評価

外国人研究者との交流が十分にできる学問上，財政上の両方の基盤が整い，共同研究が複数立ち上がった点がよかったと思う．

氏名 金銅 誠之 (Shigeyuki KONDO)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 代数幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

ここ数年、Del Pezzo 曲面のモジュライ空間を Complex ball の算術的部分群による商空間として記述する問題に取り組んできた。基本的アイデアは Del Pezzo 曲面に canonical に K 3 曲面を対応させ、K 3 曲面の周期理論を使う点である。一般に K 3 曲面の周期領域として IV 型有界対称領域が現れるが、Del Pezzo 曲面に対応した complex ball は IV 型領域の部分領域になっている。近年、Borchers 氏などによって得られた IV 型領域上の保型形式を Complex ball に制限することで Del Pezzo 曲面のモジュライ空間の研究を行う問題に取り組み始めた。今年度は特に種数 3 の超楕円曲線に対応した射影直線上の順序付きの 8 点のモジュライ空間の場合に、次の結果を得た。8 点のモジュライ空間上には Cross ratio による関数が構成でき、このモジュライ空間 (5 次元) を 1 3 次元の射影空間に埋め込むことができる。この Cross ratio を用いた埋め込が IV 型領域上の保型形式を使って構成できることを証明した。これは松本一寺由による Theta constants を用いた埋め込みにも一致している。

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

\*[1] 代数幾何学シンポジウム (城崎), 2004 年 10 月 25 日 - 29 日, 講演題目: The moduli space of 8 points on the projective line and automorphic forms on a symmetric domain of type IV

##### (b) 国外

\*[1] Korea-Japan Conference on Algebraic Geometry in honor of Professor Igor Dolgachev on his 60th birthday (KIAS, Seoul, Korea) 2004 年 7 月 5 日 - 7 月 9 日, 講演題目: The moduli space of 8 points on the projective line and automorphic forms on a symmetric domain of type IV

\*[2] Komplexe Analysis (Oberwolfach, Germany) 2004 年 8 月 23 日 - 8 月 27 日, 講演題目: A complex ball uniformization for the moduli space of del Pezzo surfaces via periods of K3 surfaces

#### 5) 外国人研究者の招聘

[1] Igor Dolgachev (Univ. of Michigan), 2004 年 6 月 3 日 - 6 月 11 日;

[2] P. Boalch (ENS), 2004 年 12 月 2 日 - 12 月 5 日;

[3] J. P. Ramis (Toulouse), 2004 年 12 月 2 日 - 12 月 5 日;

[4] L. Stolovitch (Toulouse), 2004 年 12 月 2 日 - 12 月 5 日;

[5] Viacheslav Nikulin (Liverpool), 2004 年、12 月 23 日 - 1 月 12 日;

## 6) 主催した学会

- [1] Korea-Japan Conference on Algebraic Geometry in honor of Professor Igor Dolgachev on his 60th birthday (KIAS, Soeul, Korea) 2004年7月5日－7月9日
- [2] Galois Theory, Painlevé Equations and Algebraic Geometry in honor of Professor Hiroshi Umemura on his 60th birthday (名古屋大学大学院多元数理科学研究科) 2004年12月3日－12月4日；

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 代数学要論 I (前期、3年)

### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数：8名
- 小平邦彦, 複素多様体と複素構造の変形 I (東大セミナーノート) を基本文献とし, 前半で層とコホモロジーを後半でその応用, 曲線や曲面の分類をテーマとした.

### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数：1名
- ルート系や鏡映群に興味を持っており, 納谷氏, 岡田氏と共に関連した文献などを紹介した. 鏡映群そのものの研究を行うことは難しいので, 他の分野との関連で進めるようにアドバイスした. Vinberg の Hyperbolic space の鏡映群などを学んでいたが, 現在は Mordell-Weil 格子の理論に取り組んでいる.

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

- [1] 北海道大学理学研究科, 2004年5月10日－5月14日；
- [2] 東北大学理学研究科, 2004年11月8日－11月12日；

### 2) 談話会等

- [1] 東北大学理学研究科, 2004年11月8日, 講演題目: A complex ball uniformization for the moduli space of del Pezzo surfaces via periods of K3 surfaces

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 評議員 (研究科)

## (E) 学内での委員および活動

- 組織・運営委員会 (評議会)

- 全学評価担当者会議

## (F) 学外での社会的活動実績

日本数学会雑誌「数学」編集委員  
京都大学客員教授

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

前々年度が教務委員長, 前年度が専攻主任, 今年度が評議員と運営面の仕事が続いたため, 満足行く研究が出来ていない。

### (B) 教育活動評価

学部3年の講義: この学年は2年次に Jordan 標準系の理論を学んでいない。この代数学の講義において群の作用, アーベル群の基本定理を取り扱い, その延長として Jordan 標準系の話を行うという、過渡的な講義内容となった。現在は新たなカリキュラムが導入されている。

少人数クラス: 修士1年4名, 2年4名の大きなクラスであった。層とコホモロジーの考え方とその応用をテーマにしたが、それぞれ学生の進度に応じて学んでもらい、それを発表してもらった形式をとった。修士2年の4名と1年の2名は進学希望であったので、各自積極的に学習を進めていた。

教育・研究プロジェクト: 合計10回程度講義を行った。テーマは K3 曲面の周期理論, 格子理論, K3 曲面の自己同型群とリーチ格子, Mathieu 群である。関連した講演を I. Dolgachev, V. Nikulin をお願いした。また併任の向井茂氏, 小木曾氏の集中講義への参加を呼び掛けた。この年度は初年度でもあり, いくつか問題も提出したが一方向的な形になってしまった。2年次以降, 参加している学生が各自のテーマをもって参加する方向へと移行すべきであろう。

### (C) その他活動評価

氏名 佐藤 肇 (Hajime SATO)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

鈴木浩志氏と共同で、シンプレティック構造を与えた有限体の上の 4 次元線形空間内のラグランジュアン部分平面と 1 次元部分直線のなすコンフィギュレーションのつくるレビグラフを研究し、それらがすべてハミルトングラフになることを証明した。この結果を雑誌に投稿したが、その概要は、Yokoi-Chowla 予想に関する名古屋国際会議のプロシーディングに発表した。

さらに、微分方程式の幾何学的研究を行った。E.Cartan の 5 変数に対応する偏微分方程式の論文は、非常に難解とされていて、その解読が待たれていたが、内容をほぼ完全に理解できたので、論文の新しい見地からの解説を UK-Japan Winter School で講演し、紀要に発表した。

また、鈴木浩志氏と共同で、基準となる偏微分方程式系の微分同相群または接触同相群の軌道を調べ、それらをすべて多変数の射影 Schwarz 微分、または新しく定義した接触 Schwarz 微分で書きあらわすことに成功した。これは、数年前に変数が 1 の場合に示したことの、多変数および、未知関数が複数の場合への総合的な一般化である。

#### 2) 公表論文

- [1] (with Hiroshi Suzuki), Symplectic analogue of Singer's theorem, Proceeding of the 2003 Nagoya conferebce "Yokoi-Chowla Conjecture and Related Problems", Saga Univ., Saga, (2004), 127-130.
- [2] Orbit decomposition of space of differential equations, UK-Japan Winter School 2004—Geometry and Analysis Towards Quantum Theory, Sem. Math. Sci., 30, Keio Univ., (2004), 78-88.
- [3] 微分方程式空間における連続群の軌道の決定, 21 世紀の数学 (幾何学の未踏峰), 日本評論社, (2004), 267-280.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 「海山微分トポロジー」研究集会,  
2004 年 8 月 24 日, 海山町長浜地区公民館,  
多変数のシュワルツ微分と微分方程式.
- \*[2] 「Symplectic 幾何とその周辺」研究集会,  
2004 年 11 月 18 日, 秋田大学,  
多次元接触シュワルツ微分と 3 階偏微分方程式系.
- \*[3] Geometry in Nara 国際研究集会 2004 年 12 月 13 日, 奈良女子大学,  
Contact Path Geometry

\*[4] シンポジウム「接触構造，特異点と関連分野」，  
2005年1月20日，岐阜県大垣市ソフトピアジャパン，

#### 6) 主催した学会

シンポジウム「接触構造，特異点と関連分野」，  
2005年1月19日-22日，岐阜県大垣市ソフトピアジャパン

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 微分積分学 I (前期、1年、医(医))
- 微分積分学 I (前期、1年、工 II 系)
- 微分積分学 II (後期、1年、医(医))
- 微分積分学 II (後期、1年、工 II 系)

#### 2) 学部・大学院講義名

- 幾何学続論/幾何学概論 I (前期、4年/大学院)

#### 3) 学部卒業研究

#### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数：7名
- Ivey and Landsberg, “Cartan for Beginners” の輪読を中心に，動標構の方法を主に研究した。

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 図書委員長 (研究科)

### (E) 学内での委員および活動

- 国際広報調査専門委員会
- 図書館商議員

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

射影空間に対応するレビグラフがハミルトングラフになることは，この分野の基本的な結果のひとつで，1938年に証明された．鈴木さんの結果は，このシンプレティック対応物であり，応用，発展が期待される．

E.Cartan の論文は、特性系と包含系の理論に基づいているが、それらが整備されたことにより、はじめて理解可能になったともいえるだろう。Cartan の非常に難解といわれる重要な論文をほぼ説明することができたと思う。

## (B) 教育活動評価

微分形式を中心とした多様体の授業を4年大学院の講義として行った。数学科の学生の基礎知識として、線形代数を実際に適用する能力、幾何学的感覚、といったものが大きく欠けているように感じた。多様体の授業では、そのような対象の把握といったことに重点を置いたが、説明、解説の方法に苦勞した。少しは学生の多様体を取り扱う基礎知識は高まったと思う。

少人数クラスの大学院の指導では、基礎学力が不足していたので、あまり多くは進まなかったが、対象物を実際に手で掴んで調べるといった感覚は、学生の身についたのではないかと思う。

## (C) その他活動評価

電子ジャーナルを中心とした書籍の購入のシステムの大学としての改善の取り組みに対応した。冊子体の書籍の冷遇に行き過ぎる傾向の議論が理系連絡会議であったので、それに反対する数学としての意見のまとめと発表に努力した。それにより、数学関連の書籍の保持、選択の独自性を確保できる方向になったと感じる。

氏名 塩田 昌弘 (Masahiro SHIOTA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 実代数幾何

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

2 年前から続いている次の 2 つの研究を行った。

1. モデル理論で 0-minimal という概念がよく考えられている。ユークリッド空間の中の集合の族とその集合間の写像の族である公理を満たしているものである。その公理の有限性が集合と写像の位相的又解析的な色々な性質を導きだす。0-minimal の関数環は多項式関数環と比べて複雑で、代数的に 0-minimal の構造を調べるのは困難であった。しかし位相的には代数的集合を考えるのと同じ結果が 0-minimal 構造でも得られると思われる。そこで幾何学的な意味の特異点の解消ができることを証明しようとしている。しかし、まだ完了していない。

2. M. Artin の定理に局所的なナッシュ関係式（代数的関係式）の解析的写像解はナッシュ写像解で近似できるというのがある。これを大域的な場合に拡張したい。すでに M. Cost と J. Ruiz とでコンパクトなナッシュ多様体上では証明した。そこでノンコンパクトの場合を考えた。まず代数的関係式の連続的写像解は準代数的写像解で近似できることを証明しようとしている。これは今年も完了できなかった。この問題は M. Cost との共同研究である。仕事を分担しているが、彼の分はもう終わっている。私の分がまだ終わらない。

また、今年度はポーランドのワルシャワ大学のモストウスキと研究と議論をおこない、コンパクト半代数的集合の Whitney 3 角分割が可能であることを証明した。コンパクト半代数的集合が 3 角分割が可能であること、それとは別に Whitney 分割が可能であることはよく知られている。この研究はそれらが同時にかうのであることを示すものである。

#### 3) 口頭発表

##### (b) 国外

\*[1] 2004 年 9 月 フランス、レンヌ大学

\*[2] 2005 年 3 月 イタリア、ピザ大学

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 数学通論 I (前期、1 年、医 (保))
- 数学通論 II (後期、1 年、医 (保))

#### 4) 大学院前期指導

修士 2 年次 少人数クラス

## (E) 学内での委員および活動

- 学生相談総合センター協議会
- 博物館運営委員会
- 理工科学総合研究センター運営協議会

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

今年も上記の前からの二つの研究は完了しなかった。この年度は直接共同研究者と会え、共同研究を進めたが、研究は終らなかった。

もう1つの方の研究は成功した。これは以前から私の著書の中で準備しておいた、基礎的な重要な半代数的集合の多くの定理の系で、証明は複雑ではなかった。しかし結果は重要で、またそのため私の著書も高く評価された。

### (B) 教育活動評価

数学通論を医学部保健学科の一年生の学生に講義をした。半年で微分積分、もう半年で線形代数を教える慌ただしい講義である。またこの学科の学生のレベルは幅があり、よくできる学生は他の理系学部の平均的な学生よりいいぐらいで、できない学生は高校で数学をほとんど勉強しなかった学生である。だから、たいへん戸惑った。はやく進むと学生は理解できない学生がいて、しかし丁寧に講義すると時間がなくなり退屈する学生がいた。それでもできるだけ多くの学生が納得するように講義をした。また学生が分かっているかどうか、また、なにを望んでいるのか分かるように努力した。たとえば講義が終わってから、学生をつかまえて、講義が理解できているかどうか、また他に何か意見がないか聞いた。よく話してくれる学生はいた。それですべての学生の意見がわかったとは言えないが、ある程度成果はあったと思う。

少人数クラスでは、既にドロップアウトしていた学生をなんとか学習させ、就職させ、卒業させた。そのためには忍耐と努力が必要だった。

### (C) その他活動評価

ほぼ定期的に委員会が開かれ、出席した。

氏名 庄司 俊明 (Toshiaki SHOJI)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 表現論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

有限簡約群  $G(\mathbb{F}_q)$ , すなわち簡約代数群  $G$  の  $\mathbb{F}_q$  有理点の集合からなる有限群, の表現論において最も基本的な問題は, その既約表現を分類し既約指標を書き上げることである.

Lusztig は 1980 年代に有限簡約群の既約表現の分類を完成させた後, 指標層の理論を構築した. 彼は指標層から得られるある種の類関数達が統一的に計算できることを示し, それが既約指標を計算するアルゴリズムを与えることを予想として定式化した. 簡約群  $G$  の中心が連結な場合, Lusztig の予想は筆者によって 1995 年に解決された. しかし, Lusztig 予想自体がいくつかの定数を含んでおり, 実際の指標表の完成には, これらの定数を決定することが必要である. しかし, それはまだ解決していない. Lusztig 予想に関する定数のうち, 一つは指標層の特性関数に関するものである. 指標層の特性関数の計算は, 一般 Green 関数の計算に帰着する. Lusztig のアルゴリズムの核心は, この一般 Green 関数計算のアルゴリズムにあるが, 実はそこに定数倍の不定性が生じる.

これに関して,  $G$  が  $SL_n$  の場合に一般 Green 関数の計算に生じる不定性を除去することができた.  $SL_n(\mathbb{F}_q)$  が split 型の場合は, 簡単であるが, non-split 型の場合は難しい. Lusztig によって構成されたある種の同変  $K$ -homology 群の上への degenerate affine Hecke algebra の表現を利用することにより, この場合を扱うことが可能になったのである. 次のステップは, 古典群の場合にこの定数を決定することである. この場合,  $G$  が Spin 群の場合が難しそうだが, 多分この場合は  $SL_n(\mathbb{F}_q)$  の non-split 型の場合と同様な方法が適用できると思われる.

#### 2) 公表論文

- [1] Green functions attached to limit symbols. Adv. Studies in Pure Math. , **40**, Representation theory of algebraic groups and quantum groups (2004), 443–467.
- [2] (with K. Sorlin) Subfield symmetric spaces for finite special linear groups. Representation Theory, an Electronic J. of AMS, **8**, (2004) 487–521.
- [3] 有木進氏の業績–Hecke 環と量子群の新しい結び付き–. 数学, **56** (2004), 194–199.
- [4] Lusztig’s conjecture for special linear groups. 数理解析研究所講究録「組合せ論的表現論の諸相」(2004), 80–89.
- [5] 代数学百科 I「群論の進化」第 3 章 ドリーニュ・ルスティック指標を訪ねて–有限シュバレー群の表現論, pp.185 - 326. 朝倉書店 (2004)
- [6] (with N. Sawada) Modified Ariki-Koike algebras and cyclotomic  $q$ -Schur algebras. Math. Z. **249**, (2005) 829–867.
- [7] On Green functions associated to complex reflection groups. To appear in Sugaku Expositions.
- [8] (with J. Hu) Schur-Weyl reciprocity between quantum groups and Hecke algebras of type  $G(p, p, n)$ . To appear in J. Algebra.
- [9] Lusztig’s conjecture for finite special linear groups. Preprint. math.RT/0502180

- [10] Generalized Green functions and unipotent classes for finite reductive groups, I. Preprint. math.RT/0507057
- [11] A variant of the induction theorem for Springer representations. Preprint. math.RT/0507558

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

- \*[1] Symmetric space over finite fields and Shintani descent 上智大学, 代数群と量子群の表現論セミナー, 2004年5月7日

### (C) 他大学での集中講義・談話会

#### 1) 集中講義

東京工業大学 (6/29 – 7/2), 岡山大学 (12/7 – 12/10)

#### 2) 談話会等

- 複素鏡映群に付随した Hecke 環に対する Schur-Weyl の相互律, 東京工業大学談話会, 2004年6月28日
- 有限体上の特殊線形群の既約指標について, 東京大学談話会, 2004年11月5日
- Ariki-Koike 代数の modular 表現論, 岡山大学談話会, 2004年12月8日

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 専攻主任、実験室運営委員、外部資金審査委員会 (奨学寄付金受入) (研究科)
- 有山委員会 (理学部)

### (F) 学外での社会的活動実績

- 日本数学会代数分科会運営委員
- Mathematical Review reviewer
- Beiträge zur Algebra und Geometrie 編集委員

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

研究の概要の所に書いたような成果を得た。有限 Chevalley 群の指標表を計算するためには、ここで扱われた定数を全て決める必要がある。その出発点となるのが、 $SL_n(\mathbb{F}_q)$  の場合である。ここが片付いたので、残りの場合も扱える目処が付いた。今後、古典群、例外群に対して、一般 Green 関数を具体的に計算していく予定である。

## (B) 教育活動評価

専攻主任のため、教育活動は行わなかった。

氏名 土屋 昭博 (Akihiro TSUCHIYA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 場の量子論、位相幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

この数年来大阪大学の永友清和氏と東京大学の松尾厚氏の協力を得て、頂点作用素代数に付随したリーマン面上の共形場理論の構成の研究を行ってきた。Virasoro 代数の極小表現、アファイン・リー代数の可積分表現に付随した共形場理論は、1990 年代後半に構成された。その基本的内容は、種数  $g$  の  $N$  点付き安定曲線の Moduli 空間上に共形ブロックと呼ばれる局所自明な coherent sheaf で Moduli 空間の境界に沿って確定特異点を持つ  $D_X$ -加群の構造を持つものが構成され、さらに共形ブロックの層は Moduli 空間の境界に沿って因子化と呼ばれているよい性質を持っていることが示される。共形場理論の特質はリーマン面上に定義された場の作用素の作用素展開と場の作用素と状態ベクトルとの field-state 対応にある。この概念は、頂点作用素代数として定式化されている。一般の頂点作用素代数に付随した共形場理論を構成しようとする場合、いくつかの問題点が表われる。その第一は、例の構成の困難さである。第二は、頂点作用素代数の表現論がまだよく展開されていないことである。上記の 2 つの例に対応する頂点作用素代数の表現のつくるアーベル圏は、Artin, Noether, semi-simple であり、双対表現を持っていた。これらの性質は共形ブロックの coherency 境界に沿っての因子化の証明に不可欠だった。まず手始めに頂点作用素代数の有限性について 1990 年代初めの Frenkel-Zhu による  $C_2$  条件を用いた頂点作用素代数の表現論の整備を行った。これは、論文 [N,T] の前半部分及び [M,N,T] に詳しく書いた。その主要結果は、 $C_2$  条件を持つ頂点作用素代数の展開環の構造を解析し、対応する Zhu 代数の展開環を使った表示を与えたことである。表現のつくるアーベル圏が Artin かつ Noether であり、双対対象を持つこと等を詳しく調べた。さらに、このアーベル圏が semi-simple であるための必要十分条件を与えた。[N,T] の後半部分では、種数 0 の  $N$  点付き安定曲線の Moduli 空間上に共益ブロックのつくる coherent sheaf で境界に沿って確定特異点型の  $D_X$  加群の構造を持つものを構成した。しかし、境界上を含めて共形ブロックの層が局所自明性を持つこと、および境界に沿っての因子化は、表現の圏が semi-simple である場合のみ証明した。論文は現在執筆中であるが、昨年来上記結果を種数  $g$  の  $N$  点付き安定曲線の Moduli 空間上への拡張に成功している。表現の category が semi-simple でない場合にも因子化を定式化し、証明するために、展開環の両側加群としての構造の解析を行い、[M,N,T] の中でその内容を書いた。

#### 2) 公表論文

[M,N,T] Title: Quasi-finite algebras graded by Hamiltonian and vertex operator algebras Authors: Atsushi Matsuo, Kiyokazu Nagatomo, Akihiro Tsuchiya math.QA/0505071

[N,T] Title: Conformal field theories associated to regular chiral vertex operator algebras I: theories over the projective line Authors: Kiyokazu Nagatomo, Akihiro Tsuchiya DUKE MATHEMATICAL JOURNAL, Vol. 128, No. 3, 2005, p393-471

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

- \*[1] 2004年6月15日  
静岡県教育研究所  
表現論シンポジウム  
頂点作用素代数とテンソル圏
- \*[2] 2004年11月10日  
千里ライフサイエンスセンター  
 $C_2$ 条件をみたす頂点作用素代数に付随したリーマン面上の共形場理論

#### (b) 国外

- \*[1] 2004年6月30日  
オーストリア(ウィーン) Erwin Schrödinger 国際数理科学研究科  
共形場理論とテンソル圏に関する国際研究集会  
 $C_2$ 条件をみたす頂点作用素代数に付随した共形場理論
- \*[2] 2005年3月4日  
アメリカ(ボストン) マサチューセッツ工科大学  
表現論セミナー  
 $C_2$ 条件をみたす頂点作用素代数に付随したリーマン面上の共形場理論

### 6) 主催した学会

- [1] 2004年11月8日-12日  
千里ライフサイエンスセンター  
Perspectives arising from vertex algebra theory

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 理系教養(前期、2年、Ⅰ)

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数理科学展望Ⅰ(後期、3年)
- 数理解物理学Ⅰ/数理解物理学概論Ⅰ(前期、4年/大学院)

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 学位委員、談話会委員(研究科)

(E) 学内での委員および活動

- 整備委員会環境専門委員会
- セクハラ防止対策3条 1-5
- 学術交流専門委員会

氏名 浪川 幸彦 (Yukihiko NAMIKAWA)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会、日本応用物理学会、日本数学教育学会、日本高等教育学会、American Mathematical Society, Mathematical Association of America, Deutsche Mathematiker Vereinigung  
研究分野 数学高等教育、代数幾何

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

今年度は、昨年度に引き続き、大学数学教育研究の一環として高校からの接続および専門教育への接続の問題について北海道大学の西森敏之氏と共同研究を行った。また学生の学力について横浜国立大学の根上生也氏と共同調査を開始した。これは今後数年間にわたる経年調査の初年度に当たる。

#### 2) 公表論文

- [1] Mathematics education for whom and why? The balance between mathematics education for all and for high level mathematics performance, to appear in Proc. ICME10
- [2] 名古屋大学の学部教育についての覚え書き、名古屋高等教育研究第 5 号、2005 年 3 月、5-19

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 日本数学教育学会論文発表会 「数学という学問から見た数学教育のあり方」 2004 年 11 月 21 日  
岡山大学

##### (b) 国外

- \*[1] International Congress on Mathematical Education 10 (ICME10) “Mathematical education for whom and why?” (plenary panel), 2004 年 7 月 5 日 デンマーク工科大学

### (C) 他大学での集中講義・談話会

#### 2) 談話会等

- 「数学学力の現状と諸相」 2005 年 3 月 8 日 神戸大学発達科学部

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 研究科長、教務副委員長、学位委員、外部資金審査委員、人事委員（研究科）

## (E) 学内での委員および活動

- 研究科長、研究科長として所属すべき学内諸委員会委員、全学教育委員会委員

## (F) 学外での社会的活動実績

### [ 講演活動 ]

- 鹿児島大学教育学部附属学校公開研究会 2004/05/28 「学びと遊び」, 鹿児島

### [ 委嘱委員 ]

- 日本学術会議数学研究連絡委員会委員
- 同委員会付置将来計画小委員会委員
- 同委員会付置教育小委員会委員長
- 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会算数・数学専門部会委員
- 東海数学教育会大学委員

### [ 学会活動 ]

- 日本数学会監事
- 日本数学会教育委員会専門委員
- 日本数学教育学会理事
- 理数系学会教育問題連絡会世話人

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

今年度も昨年に引き続き、研究科長としてほとんどまとまった時間が取れず、数学教育に関する活動は数研連数学教育小委員会、理数系学会教育問題連絡会、中教審専門部会などにおける組織的活動に止まった。

### (B) 教育活動評価

今年度は担当する講義がなく、教育活動は行わなかった。

### (C) その他活動評価

研究科長としては日常業務を遂行したのみであって、研究科としての重要課題に関しては見るべき進展をもたらすことができなかった。唯一パリ第7大学との全学交流協定の締結を行った。

氏名 納谷信 (Shin NAYATANI)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 微分幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

前年度に引き続き、組合せ調和写像の超剛性、固定点定理への応用の研究を行った。昨年度、ある仮定の下で、任意に与えられた同変写像が Jost-Mayer の勾配流にそって定値写像に収束することを証明したが、今年度はこの仮定が満たされない場合を考察した。定値写像に収束しない場合には、像空間である  $CAT(0)$  空間のスケール超極限として得られる  $CAT(0)$  空間への非定値な同変調和写像が存在することを証明した。また、一昨年度導入した  $CAT(0)$  空間の接錐の幾何学的不変量  $\delta$  が、 $CAT(0)$  空間の列の超極限に対して下半連続性をもつことを証明した。これにより、この不変量が上から押さえられている  $CAT(0)$  空間のクラスが超極限のもとで閉じていることを明らかにできた。一方、非正曲率をもつ完備単連結なヒルベルトリーマン多様体が測地的空間（したがって  $CAT(0)$  空間）であることを確認し、応用として、あるクラスの離散群から  $\text{Diff}^+(S^1)$ （円周の向きを保つ微分同相全体のなす群）への準同型の像が有限群になるという事実の別証明を与えた。

本研究は井関裕靖氏（東北大）との共同研究である。

#### 2) 公表論文

- [1] (井関裕靖氏と共著), Combinatorial harmonic maps and discrete-group actions on Hadamard spaces, *Geometriae Dedicata* 114 (2005), 147 – 188.
- [2] 調和写像と剛性, 微分幾何学の最先端—Surveys in Geometry, special edition (培風館) に掲載予定.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 日本数学会幾何学分会特別講演,  
2004年9月19日–22日, 北海道大学,  
組合せ調和写像と  $CAT(0)$  空間への離散群作用.
- [2] 京都大学数学教室談話会,  
2004年11月17日, 京都大学,  
Fixed point theorems for discrete groups.
- \*[3] 「リーマン面・不連続群論」研究集会,  
2004年12月9日–11日, 東京工業大学,  
離散群作用に対する固定点定理と普遍タイヒミュラー空間.
- [4] 東京工業大学数学教室談話会,  
2005年1月17日, 東京工業大学,  
離散群に対する固定点定理.
- [5] 福岡大微分幾何研究集会,

2005年2月14日－17日, 福岡大学セミナーハウス,  
On a certain geometric invariant of a CAT(0) space.

#### 5) 外国人研究者の招聘

- [1] Claude LeBrun, アメリカ  
招聘の目的: 研究集会での講演および研究討論のため  
経費の出所: 科研費
- [2] Sai-Kee Yeung, アメリカ  
招聘の目的: 研究集会での講演および研究討論のため  
経費の出所: 科研費
- [3] Tristan Riviere, スイス  
招聘の目的: 研究集会での講演および研究討論のため  
経費の出所: 科研費

#### 6) 主催した学会

微分幾何学研究集会、12月13日 - 16日 (東京工業大学)、18日 - 21日 (名古屋大学)

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 微分積分学 I (前期、1年)
- 微分積分学 II (後期、1年)

#### 2) 学部・大学院講義名

- 現代数学基礎 AII (後期、2年)

#### 3) 学部卒業研究

#### 5) 大学院後期指導

### (C) 他大学での集中講義・談話会

#### 1) 集中講義

京都大学、東京工業大学

#### 2) 談話会等

京都大学、東京工業大学

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 人事委員 (研究科)

- 1年生指導教官（理学部）

## (G) 学術賞の受賞

日本数学会幾何学賞

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

組合せ調和写像とその超剛性、固定点定理への応用の研究は、一定の成果をあげたものの、不変量  $\delta$  の計算・評価という重要な問題において実質的な進展をみていない状況である。この問題の進展、像空間がバナッハ空間である場合の取り扱い、およびランダム群への応用が当面の課題である。

### (B) 教育活動評価

15年度は、微分積分学 I, II（理学部1年対象）および現代数学基礎 AII（数理学科2年対象）を担当した。微分積分学の講義では、今回初めて教科書を指定し、ある程度これに沿って講義を進めることにした。とくに、節末の練習問題は、自宅学習の課題として積極的に利用した。

現代数学基礎 AII のテーマは位相空間論であった。論理的な記述の練習という側面を重視し、小テストを5回、中間試験を2回実施した。ただ、採点して返却するのが精一杯で、試験結果を十分フィードバックできたとはいえない。また、不可の学生を多く出してしまったことも残念である。

いずれの講義についても、できるだけ明解で丁寧な説明を心がけた。この点はある程度達成できたと思っている。

氏名 藤原 一宏 (Kazuhiro FUJIWARA)  
職 教授  
学位 博士 (数理学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 整数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

21世紀 COE プログラム「等式が生む数学の新概念」のテーマに関連した研究を中心に行った。プログラムの両輪である Langlands 予想, Mirror 対称性予想のうち前者について, 以前から数論的立場から研究を行ってきた。しかしながら, 数理論理学と関係が深い Mirror 対称性予想が私の, 特にリジッド幾何学における研究と関連が深いことが明らかになってきたため, この見通しの下で主としてリジッド幾何学を研究した。以下がその一部である。

1. Novikov 環を含むような非ネーター的形式スキームの一般論の構成 (ネーター的な場合は Grothendieck による EGA III の内容に相当)。

2. 形式スキームに双有理幾何学の手法を適用し, リジッド幾何学の基礎を構成。特に 平坦化定理, 固有射に対する有限性定理, 導来圏の比較定理を含む GAGA 型定理, 固有射の特徴付け, 代数空間に対する GAGA 関手の構成, 代数空間に対する永田型埋め込み定理を含む。

1, 2 は主として加藤文元氏 (京都大学) との共同研究によるものであるが, COE 活動の一環としての数論幾何学勉強会でも 2004 年 4 月から 7 月にかけてリジッド幾何学をテーマをとりあげ, discussion を行いながら基礎理論の構成を行っている。枠組みの提供, 基礎の建設を目指しているため, 新しい結果が多々含まれるものの, 論文形式ではなく著書 (Foundation of Rigid Geometry (仮題)) としての出版を目標としている。現在までの原稿に基づき, 内容の大枠については 2004 年度京都大学で行われた国際研究集会での講演を始めとして, 成果を公開しつつ本の完成にむけ準備中である。

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

\*[1] Rigid geometry and applications, Moduli spaces and Arithmetic geometry, The 13th MSJ International Research Institute, Kyoto University, 2004.9.8–15

\*[2] Rigid geometry and derived category equivalences, Arithmetic and Algebraic Geometry, University of Tokyo, 2004.12.17–22

##### (b) 国外

\*[1]  $R = T$  and the geometry of Shimura varieties,  $L$ -function and Galois representation, University of Durham, 2004.6.20–29

\*[2] Arithmetic geometrical method in harmonic analysis, International symposium on representation theory and harmonic analysis, Urumqi, China, 2004.8.2–8

#### 4) 共同研究

1) にあげた京都大学理学研究科の加藤文元氏との共同研究が進行中である。

#### 5) 外国人研究者の招聘

J. Tilouine (Paris Nord, 2004. 7.13-29)

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数理科学展望 III/自然数理特論 1 (前期、4年/大学院)

#### 4) 大学院前期指導

少人数クラス(通年)。「楕円曲線」を主テーマとした。

#### 5) 大学院後期指導

教育研究プロジェクト「数論における幾何学的方法」を通して活動。特に COE レクチャーシリーズ「代数多様体のコホモロジー理論」を月2回程度講義。

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務委員、人事委員(研究科)、Nagoya Math. Journal 編集委員

### (E) 学内での委員および活動

名古屋大学高等研究院研究員

### (F) 学外での社会的活動実績

京都大学数理解析研究所専門委員  
日本数学会 MSJ メモワール委員  
Documenta Mathematica 編集委員

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (B) 教育活動評価

オフィスアワーを Cafe David (当研究科独自の TA システム)で行い、学生や若手研究者との交流を心がけた。

### (C) その他活動評価

2004年度は名古屋大学高等研究院研究員を兼任し、21世紀COEプログラム「等式が生む数学の新概念」関連の仕事を中心に活動した。

氏名 松本 耕二 (Kohji MATSUMOTO)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 整数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

多変数の Witten 多重ゼータ関数を導入し, その解析接続を示し, 他の種々の多重ゼータ関数との間に成り立つ関数関係式を発見した。また池田リフトの像であるような Siegel モジュラー形式のスタンダード  $L$  関数の平均値の漸近的挙動が精密に求められることを証明した。

#### 2) 公表論文

- [1] Functional equations for double zeta-functions, Math. Proc. Cambridge Phil. Soc. **136** (2004), 1-7.
- [2] (with A. Laurinćikas) The joint universality of twisted automorphic  $L$ -functions, J. Math. Soc. Japan **56** (2004), 923-939.
- [3] On the mean square of the product of  $\zeta(s)$  and a Dirichlet polynomial, Comment. Math. Univ. St. Pauli **53** (2004), 1-21.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 第 12 回日本応用数学会「数論アルゴリズムとその応用」研究集会, 2004 年 7 月, キャンパスプラザ京都, 素数分布とゼータ関数
- \*[2] 研究集会: 解析的整数論とその周辺, 2004 年 10 月, 京大数理研, 保型  $L$  関数の離散普遍性
- \*[3] 短期共同研究: 多重ゼータ関数の研究, 2004 年 11 月, 京大数理研, Generalized multiple Dirichlet series and generalized multiple polylogarithms
- \*[4] 研究集会: 保型形式と保型  $L$  関数, 2005 年 1 月, 京大数理研, The mean square of standard  $L$ -functions attached to Ikeda lifts
- \*[5] Arithmetic Geometry and Number Theory, 2005 年 3 月, 国民宿舎虹の松原ホテル, On Witten multiple zeta-functions associated with  $sl(n)$
- \*[6] 日本数学会年会, 2005 年 3 月, 日本大学, 多重ゼータ関数の解析的理論とその応用

#### 5) 外国人研究者の招聘

Jianya Liu 氏, D. Goldfeld 氏

## 6) 主催した学会

藤井昭雄先生還暦記念整数論小研究集会, 2005 年 1 月, 立教大学

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 1) 全学共通教育の講義名

- 複素関数論 (前期、2 年、工 II 系)
- 理系教養 (後期、1 年、理系)

### 2) 学部・大学院講義名

- 微分積分学 I (前期、1 年)
- 微分積分学 II (後期、1 年)

### 4) 大学院前期指導

少人数クラス

### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数: 2 名

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

西早稲田数論セミナー, 2004 年 4 月, 早稲田大学, 多重ゼータ関数の解析的理論について

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 就職担当委員長、公開講座運営委員長、同窓会準備委員 (研究科)
- 就職担当教官、1 年生指導教官 (理学部)

## (E) 学内での委員および活動

- 教養教育院運営委員会
- エコトピア科学研究機構運営委員会
- 情報メディアセンター協議会運営委員会
- セクハラ調停委員

(F) 学外での社会的活動実績

(G) 学術賞の受賞

日本数学会賞代数学賞 2005 年 3 月

## II 教育・研究活動に対する自己評価

(A) 研究活動評価

多重ゼータ関数の研究は, Witten ゼータ関数を本格的に視野に入れることにより, 関数関係式の成り立つ仕組みの解明, またルート系につながる構造の発見などが期待できるようになってきた。今後より一層研究を進めたい。また保型  $L$  関数の平均値の研究も, リフティングの像になっている, という特殊な場合にはあるが, 従来的一般論を超えた精密な結果を得ることができた。これも今後につながる成果だと考えている。

(B) 教育活動評価

講義は大幅に講義内演習を取り入れ, 双方向型の授業になるように心掛けた。そのために量的には不満足な内容しか講義できなかったが, 講義した内容に関する学生の理解はそれなりに確実なものになったのではないかと考えている。

氏名 三宅 正武 (Masatake MIYAKE)  
職 教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 解析的微分方程式論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

解析的偏微分方程式について次のような研究を行った。

1) 非線形一階偏微分方程式に対して、特異点を一般に定義することにより、形式べき級数解の収束性などの特徴づけを、一般化ポアンカレ条件を定式化して与えた。特に、線形化方程式が巾零タイプの主要部を持つ場合に形式解のジュブレイ指数決定の仕組みを明らかにした。

2) 2次元定数係数擬斉次偏微分方程式の初期値問題の形式解の分解公式が微分作用素に付随する特性多項式の素因子分解から得られることを明らかにした。これを用いて、初期値問題の基本解の分解公式を求めることが可能になった。

#### 2) 公表論文

- [1] M. Miyake and A. Shirai, Structure of formal solutions of nonlinear first order singular partial differential equations in complex domain, Funkcialaj Ekvacioj, Vol.48(2005), 113-136.
- [2] M. Miyake and K. Ichinobe, Hierarchy of partial differential equations and fundamental solutions associated with k-summable formal solutions of a partial differential equation of non Kowalevski type, Series in Analysis Vol.2: Differential Equations and asymptotic theory in mathematical physics, p.330-p.342, edited by Chen Hua and Roderick Wong, World Scientific Publ. 2004.
- [3] M. Miyake and K. Ichinobe, A remark on k-summability of divergent solution of a non-Kowalevski type with Cauchy data of entire functions, 京都大学数理解析研究所講究録、Vol . 1367、(2004) , 59 - 72

#### 3) 口頭発表

##### (b) 国外

- \*[1] 11月18日 Paris 第6大学にて講演 (Seminaire Adjamagbo)  
講演タイトル: Structure of formal solutions of first order nonlinear partial differential equation in complex domain.

#### 4) 共同研究

下のような共同研究を行った:

- [1] 市延邦夫との共同研究: 定数定数擬斉次偏微分方程式の初期値問題の解の分解の構造の研究とその応用。

5) 外国人研究者の招聘

- 2月4日-7日 中国・武漢大学 Chen Hua 教授、科研費（浪川氏の科研費で）

(B) 大学内での教育活動に関する事項

1) 全学共通教育の講義名

- 複素関数論（前期、2年、工II系）
- 理系教養「現代数学への流れ」（前期、2年、文系）

2) 学部・大学院講義名

- 解析学要論 III（後期、3年）

5) 大学院後期指導

OD研究生 2名（市延邦夫、白井 朗）

(D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務委員、就職担当委員、同窓会準備委員長（研究科）
- 教育委員会（理学部）

(E) 学内での委員および活動

- 教養教育院総括部総括会議、数理科学小部会主査
- 入試改革WG委員
- 全学同窓会幹事、理学部同窓会常任評議員
- 数理ウェブの講師
- 長野高校名大見学会説明役

(F) 学外での社会的活動実績

- Mathematical Review 誌の Reviewer
- 河合塾主催名大ナビゲーション講師
- 匿名委員

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

この数年間は、雑務に追われて研究がおろそかになっていた。幾つかの研究課題を深めないまま放置しているものがあった。そのような中であって、研究生の市延邦夫君や白井朗君の協力のもと日の目を見たものがあったことは、うれしいことであった。

まだ、そのままにしている研究が幾つかあるので、まとまった時間が欲しいのが本音である。

### (B) 教育活動評価

- 全学教育で担当したのは、工学部向け「複素関数論」と文系学部向けの理系教養科目「現代数学への流れ」であった。

工学部向け「複素関数論」は、理系基礎科目として大切な科目であるので、計算技術の修得だけでなく、将来の発展の基礎となる原理的な考え方が理解できるように講義をしたつもりである。

「現代数学の流れ」は、理系教養科目として開講されるもので、理系基礎科目の微積分や線形代数とは趣旨が異なる。とくに、この授業は文系学部対象の授業であったので、受講者は数学の基礎知識を持っていないことを前提に講義した。そのために、数学における概念・考え方がどういうものを理解させようとして、まずは、無限のパラドックスから始めて、実数の連続性をどのように捕らえるかを説明した。受講生はそれなりの興味を持ってくれたようであるが、どうしてもテクニカルなことも必要となるので、そのあたりは難しいようであった。

- 後期は3年生対象の「解析学要論 III」を担当した。この講義は、フーリエ解析入門として、フーリエ級数とフーリエ積分の基礎を学ぶものであり、前期開講の「ルベグ積分」と併せて、解析学の基礎となるものである。

このことを意識して、単なる、関数のフーリエ級数展開やフーリエ変換の計算技術の修得のための授業ではなく、位相の概念も併せて理解出来るように配慮したつもりである。フーリエ変換も天下一に定義するのではなく、フーリエ級数展開の延長線上にある事が理解出来るように導入したりした。また、不連続関数のフーリエ級数展開に現れるギブス現象も説明した。

- 博士OD研究生を2名指導した。研究指導の内容は、論文添削、(英語)発表の仕方の指導が中心であった。2名とも、幾つもの大学、高等専門学校等の教員公募に応募しているが、採用にまでいたっていない。私に科学研究費が採択されていないこともあって、研究費の補助が出来ないことが辛い思いである。生活費のために、学習塾、私大の非常勤講師などにより、参加すると勉強になる研究集会にも部分的にしか参加出来ないのは気の毒に思う。

### (C) その他活動評価

特に印象が強かったことに焦点を絞ることにする。

- 昨年度の年報にも書いたことだが、教養教育院兼任教員として、数理科学小部会主査以外に教務委員、評価専門委員の仕事を行った。それぞれ月1回開催の教務委員会、統括会議に加え、評価専門委員会の委員としてアンケート報告書のための原稿作成、数学中間アンケート、FD研修のための資料作成、等々付随する仕事がかかりの量になる。実に疲れる。

- 数学同窓生名簿が発行できたことは嬉しい限りである。今度は同窓会設立を目指したい。ただ、この活動がボランティアのようにになっているのが現状なのは、残念である。

氏名 粟田 英資 (Hidetoshi AWATA)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 なし  
研究分野 素粒子理論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

重力を含む相互作用の統一理論として有力視されている超弦理論は現在の所、最も包括的な理論であり、その性質を理解する事は現代科学の最大の課題の一つである。超弦理論の更なる理解に欠かせない事は、その新しい幾何的構造及び代数的構造の把握であると言える。2004 年度は、この根本にある数理的基本構造を解析する事を目的として研究を行い、以下の様な成果を得た。

5次元超対称ヤンミルズ理論の分配関数に対する Nekrasov の公式が Macdonald 多項式を用いて表現できる事が分かった。又それに対応する位相的頂点作用素の構成をおこなった。

#### 2) 公表論文

[1] Hidetoshi Awata and Hiroaki Kanno, “Instanton counting, Macdonald function and the moduli space of D-branes,” Journal of High Energy Physics 0505 (2005) 039

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

\*[1] 「頂点作用素の物理」, サマースクール 数理物理 2004 頂点作用素代数とモンスター, 8月21日~24日

\*[2] 「W 代数の表現論入門」, 立教大学 SFR 研究集会, 9月15日

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 線形代数学 I (前期、1年)
- 線形代数学 II (後期、1年)

#### 3) 学部卒業研究

解析力学を題材に 8名の指導を行った。

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務委員 (研究科)

氏名 太田 啓史 (Hiroshi OHTA)  
職 助教授  
学位 博士 (数理科学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

1. 引き続き代数曲面の孤立特異点とシンプレクティックフィリングの研究を続けている。背景等詳しいことは昨年度までの年報に書いたので省略する。平成 16 年度に得た結果は、ある種の一般型特異点のクラスでそのリンクのシンプレクティックフィリングが可算無限個存在することを示したことである。これは前年度までの結果のフィリングの有限性と対比をなすシンプレクティック幾何の柔軟性の側面を示す結果と思える。小野薫氏 (北海道大) との共同研究である。

2. 引き続きラグランジアン部分多様体とフィルター付き  $A_\infty$  代数, Floer cohomology の研究を行い, 深谷賢治氏 (京都大), 小野薫氏 (北海道大) および Yong-Geun Oh 氏 (ウイス コンシン大) との共同研究である論文を加筆修正することに時間と労力を費やしている。詳しいことは昨年度までの報告を参照。

#### 2) 公表論文

- [1] (H. Ohta and K. Ono), Symplectic 4-manifolds containing singular rational curves with  $(2, 3)$ -cusp, Séminaires et Congrès **10** (2005), 233–241, Soc. Math. France
- [2] (H. Ohta and K. Ono), Simple singularities and symplectic fillings, J. Differential Geom. **69** 1–42. (2005). (正確にいうと 2004 年度内にはまだ出版されていなかったが, この原稿を書いている 2005 年度 9 月には出版されている.)

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 位相幾何セミナー,  
2004 年 7 月, 東工大,  
Infinitely many symplectic fillings of the links of certain surface singularities.
- \*[2] リーマン面に関する位相幾何学研究集会,  
2004 年 9 月, 東京大  
内積付き  $A_\infty$  代数とリーマン面.
- \*[3] 談話会、幾何セミナー,  
2004 年 12 月, 大阪大  
Symplectic fillings and surface singularities–rigidity and flexibility–.
- \*[4] Differential Geometry in Nagoya 2004,  
2004 年 12 月, 名古屋大  
Unobstructed conditions and Lagrangian intersection Floer cohomology.

##### (b) 国外

\*[1] Workshop on Symplectic Topology and Mathematical Physics,  
Nov. 2004. Korea Institute for Advanced Study, Seoul, Korea  
Rigidity and flexibility of symplectic fillings and normal surface singularities.

#### 4) 共同研究

- 国内共同研究：特異点と接触 / シンプレクティック幾何, 1997 年以降, 小野薫 (北海道大) .
- 国際共同研究：フレアーコホモロジーの障害および変形理論, 1997 年以降, Y-G Oh (ウイスコンシン大・米国)

#### 5) 外国人研究者の招聘

Peter Ozsvath (Columbia University),

#### 6) 主催した学会

2004.7.16-18. Floer theory and related topics II. 北海道大.

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 解析学要論 I (前期、3 年)
- 幾何学要論 II (後期、3 年)

### (C) 他大学での集中講義・談話会

#### 1) 集中講義

\*[1] 2004 年 12 月. 大阪大.  
Lagrangian intersection Floer theory.

#### 2) 談話会等

\*[1] 2004 年 12 月, 大阪大,  
Symplectic fillings and surface singularities–rigidity and flexibility–.

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 大学院入試委員
- 図書選定委員

### (E) 学内での委員および活動

- 学術振興基金委員会専門委員

## (F) 学外での社会的活動実績

- 日本数学会雑誌「数学」編集委員 (2004年6月まで)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

日常の忙しさを免罪符として研究をおろそかにしない。無駄をサボルことの重要性の再確認。

### (B) 教育活動評価

3年次の講義では少しずつ手取り足とりの姿勢から脱却しようとした。

### (C) その他活動評価

毎年年報の原稿を提出している。

氏名 岡田 聡一 (Soichi OKADA)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 組合せ論・表現論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

この数年，平面分割 (plane partition)，alternating sign matrix や関連したタイル張り，グラフのマッチングなどの数え上げ問題について研究を進めている．平成 16 年度は，特に alternating sign matrix の数え上げ問題の研究の過程で生み出された，Cauchy 型の行列式，Pfaffian を中心に研究を行った．

Cauchy の行列式  $\det(1/(1-x_i y_j))$  や Schur の Pfaffian  $\text{Pf}((x_j - x_i)/(x_j + x_i))$  やその拡張は，対称関数の理論を始めとしてさまざまな場面に現れる．例えば  $\det((b_j - a_i)/(y_j - x_i))$  のような行列式や Pfaffian を求めることは，古典群の表現論において長方形の Young 図形に対応する既約表現のテンソル積や部分群への制限の分解を具体的に決定する際のひとつの鍵であり，また，対称性をもつ alternating sign matrix の数え上げ問題に現れる square ice model の分配関数の計算においても本質的な役割を果たしている．このような研究の中から，一般化された Vandermonde 行列式を成分に含むような Cauchy の行列式，Schur の Pfaffian の一般化の分解公式を定式化したが，昨年度の段階では複雑で長い証明しか与えることができなかった．今年度は，石川 雅雄，田川 裕之，J. Zeng との共同研究によって，これらの 4 系列の分解公式の相互関係を明らかにするとともに，証明の大幅な簡易化に成功した．

また，Painlevé 方程式に付随した特殊多項式との関係から，Schur 関数の一般化として導入された普遍有理指標の変形や特殊化などの研究を始めた．そして，川中宣明による Cauchy の公式の  $q$  変形に対して，非常に簡潔な別証明を与えることができた．

#### 2) 公表論文

- [1] S. Okada, Enumeration of alternating sign matrices and characters of classical groups, to appear in J. Algebraic Combin., arXiv:math.CO/0408234.
- [2] M. Ishikawa, S. Okada and H. Kawamuko, A Pfaffian–Hafnian analogue of Borchardt’s identity, Electron. J. Combin. **12** (2005), N 9.
- [3] M. Ishikawa, S. Okada, H. Tagawa and J. Zeng, Generalizations of Cauchy’s determinant and Schur’s Pfaffian, to appear in Adv. Appl. Math., arXiv:math.CO/0411280.
- [4] S. Okada, An elliptic generalization of Schur’s Pfaffian identity, to appear in Adv. Math., arXiv:math.CA/0412038.
- [5] 岡田 聡一，古典群の表現論と組合せ論，培風館（近刊）．
- [6] 岡田 聡一，交代符号行列の数え上げと Cauchy 型行列式，Pfaffian，第 49 回代数学シンポジウム報告集，158 – 174.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [\*1] 交代符号行列の数え上げと Cauchy 型行列式, Pfaffian, 第 49 回代数学シンポジウム (2004 年 8 月 4 日, 仙台国際センター, 招待講演).
- [2] Generalizations of Cauchy's determinant identity and Schur's Pfaffian identity, Elliptic Integrable Systems (2004 年 11 月 10 日, 京都大学数理解析研究所).
- [\*3] Generalizations of Cauchy's determinant and Schur's Pfaffian, 組合せ論的可積分系 (2005 年 3 月 8 日, 大阪大学基礎工学研究科, 招待講演).

#### 4) 共同研究

Cauchy 型の行列式, Pfaffian について, 石川 雅雄 (鳥取大学), 田川 裕之 (和歌山大学), J. Zeng (Univ. Claude Bernard Lyon-I) と共同研究を行った.

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 線形代数学 I (前期, 1 年)
- 線形代数学 II (後期, 1 年)

#### 3) 学部卒業研究

#### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数: 5 名 (M1: 2 名, M2: 3 名)
- Schur 関数をメインテーマとして, 自著「古典群の表現論と組合せ論」, R. Stanley “Enumerative Combinatorics II”などをテキストとして, 小人数クラスを指導した. 特に, Schur 関数の組合せ論, 表現論的な側面を詳しく扱った.

#### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数: 1 名
- Coxeter 群上の Bruhat 順序の組合せ論的な記述や, 複素鏡映群上への Bruhat 順序の導入を中心とした学生自身の研究や学習の報告に対して, コメントを与えるなどして指導を行った.

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務委員 (研究科)
- 助教授・助手選考委員

### (F) 学外での社会的活動実績

- 16th International Conference on Formal Power Series and Algebraic Combinatorics プログラム委員.

- 日本数学会中部支部連絡責任評議員

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

Alternating sign matrix の数え上げと古典群の既約指標の関係に関する論文を完成させることができたが、対応する square ice model の分配関数が古典群の既約指標で表されることを証明しただけであり、全単射による証明を与えるなど表現論との本質的な関係を解明するにはいたっていない。また、alternating sign matrix の母関数の分解など、課題は多く残っている。

### (B) 教育活動評価

理学部 1 年生対象の線形代数学 I, II では、これまでと同様に、線型代数の基礎を身に付けることを目標に、題材を基本的で重要なものに限定した。一方で、数ベクトル空間に限定しないで、線型空間、線型写像について、微分方程式や漸化式などの例とともに解説した。試験結果から判断すると、具体的な計算については多くの学生が一定のレベルをクリアしていたが、理論的な部分については完全な証明を書くことのできる学生は多くなかった。このような理論的な側面では、講義・演習の方法に改善の余地があると思う。

小人数クラスでは、修士論文に向けての指導を始めるのが少し遅くなってしまったことが、反省点である。もう少し時間をかければさらにより修士論文になったのではないかと思われる学生もいた。

### (C) その他活動評価

氏名 落合 啓之 (Hiroyuki OCHIAI)  
職 助教授  
学位 博士 (数理科学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 代数解析学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

研究の対象は主に半単純リー群の無限次元表現 (ユニタリ表現がその典型的なもの) であり, 手法としては  $D$  加群を中心に代数解析的方法を用いている. この流れの中で数年をメドとした中期の計画の一つとして, 『表現論に現れる / 現れうる特殊関数とは何か』を問題意識として持ち研究している.

#### 2) 公表論文

- [1] H. Ochiai and M. Yoshida, Polynomials associated with the hypergeometric functions with finite monodromy groups, Intern. J. Math. **15** (2004) 629–649.
- [2] Nobushige Kurokawa and Hiroyuki Ochiai, Monoidal Absolute Derivations for non-commutative rings, Journal of the Ramanujan Mathematical Society, **19** no.4 (2004) 261–265.
- [3] H. Ochiai, Non-commutative harmonic oscillators and the connection problem for the Heun differential equation, Letters in Mathematical Physics, **70** (2004), 133–139.
- [4] H. Ochiai, A special value of the spectral zeta function of the non-commutative harmonic oscillators, The Ramanujan Journal, accepted.
- [5] H. Ochiai, Invariant distributions on a non-isotropic pseudo-Riemannian symmetric space of rank one, Indag. Math., accepted.
- [6] K. Nishiyama, H. Ochiai, C.B. Zhu, Theta lifting of Nilpotent orbits for symmetric pairs, Transaction of American Mathematical Society, accepted.

( [4],[5],[6] は掲載決定 )

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] Singular invariant eigendistributions associated to symmetric spaces, Conference on Nilpotent Orbits and Representation Theory 2004, (North 6). 富士桜荘, 山梨県南都留郡河口湖町, 2004.9.5–10.
- \*[2] A special value of the spectral zeta function of the non-commutative harmonic oscillators, 短期共同研究「 $Sp(2, R)$ - $SU(2, 2)$  III」2004.9.27–9.30. 京都大学数理解析研究所. 報告は数理解析研究所講究録 **1421**(2005) 38–43.

- \*[3] 「Holonomic D-modules」The 7-th Autumn workshop on Number Theory, “Differential operators on modular forms and application”, 2004.10.24–30. 報告集は Proceeding of the 7-th autumn workshop on number theory, (2005) 79–108.
- \*[4] A special value of the spectral zeta function of the non-commutative harmonic oscillators, Zetas and Limit Laws in Okinawa 2004, 沖縄コンベンションセンター, 2004.11.1–11.4.
- \*[5] 「超幾何っぽく見える/見えない微分方程式」北海道大学大学院理学研究科数学教室・特別講演, 2004.11.24.
- \*[6] 「3次対称行列空間上の可換微分作用素系」よこはまアーバンカレッジ(横浜市立大学)「2004年度表現論ワークショップ」2005.1.6–8.
- \*[7] 「対称性の拡張と次数付きリー環」研究会「概均質ベクトル空間の研究とその周辺」筑波大学 2005.3.2–3.5.
- [8] A special value of the spectral zeta function of the non-commutative harmonic oscillators, 日本数学会年会, 日大理工 2005.3.27–30.

## (b) 国外

- \*[1] Singular invariant distributions on a non-isotropic pseudo-Riemannian symmetric space of rank one, Workshop at the Lorentz Center “Harmonic Analysis and Homogeneous Spaces”, Leiden, Netherlands, August 23 – August 26, 2004.

## 5) 外国人研究者の招聘

- Tomasz Przebinda (University of Oklahoma) 2004.9.4–9.11.
- Donald R. King (Northeastern University) 2004.9.4–9.12.

講演ならびに研究打ち合わせを行った。旅費・滞在費とも科学研究費・基盤(B)(下記7))から。

## 6) 主催した学会

- [1] NORTH 6 (6-th Workshop on Nilpotent Orbits and Representation Theory), 2004.9.6–10. (協力者として.)
- [2] 『表現論シンポジウム 2004』プラザ淡路島, 兵庫県三原郡南淡町, 2004.11.16–11.19. (世話役として, 小林俊行, 田川裕之と共同.) 報告集「表現論シンポジウム講演集」ISBN 4990232801, 164 pages, 2004.11.

## 7) 科学研究費

本年度, 自分が代表者をつとめた科学研究費は以下の通り.

- 15340005 基盤研究(B)(2)「実簡約群の表現の幾何学的不変量と積分変換」
- 15654020 萌芽研究「非可換調和振動子と特殊関数」

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 数学展望 I (前期, 1年, 理学部全学科) 学科分属前の学生を対象とした数学の紹介講義.
- 代数学 II/代数学概論 II (後期, 4年/大学院) 表現論の標準的入門講義 (= 学科シラバスどおり).

### 4) 大学院前期指導

テキストは原岡喜重「超幾何関数」を用いた. 所属学生は 10 名 (M2 が 4 名, M1 が 6 名). 彼らの前年度の指導教員は M2(三宅 2, 中西敏 1, 中西知 1), M1(鈴木 3, 菅野 2, 名和 1) だった.

### 5) 大学院後期指導

教育研究プロジェクトに「超幾何系 — すうがくはたのしきかな —」を登録.

### 6) その他の講義

連続講義『リー環と微分方程式』2004. 4月~5月上旬に 5回.

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

- 神戸大学大学院自然科学研究科, 特別講義「表現論 B」2005.5.24-28.
- 熊本大学理学部「関連数理科学特別講義 B」2005.6.21-25.
- 北海道大学理学部「特別講義 4」2005.11.22-26.

### 2) 談話会等

- 「特殊な Heun の微分方程式の接続問題」熊本大学理学部, 2004.6.23.

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 人事委員 (研究科, 2003年4月~, 任期2年)

## (F) 学外での社会的活動実績

一般向けに書いた文章:

- エッセイ「55,000円と1万円」数理学科広報パンフレット 22-23pp(2000字), 2005.3 改訂版発行.

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

環境の変化(個人的な事情だが)に合わせてうまく研究・教育活動を続けるように工夫した。本年度は、特別な例を徹底的に調べる, という研究に重点をおいた。その長短両面を意識して, 今後もより一層の研鑽を積みたい。なお, 前年度の科学研究費・企画調査研究の成果を本年度の研究会開催に活かせた。

### (B) 教育活動評価

修士のゼミは多彩な背景を持つ 10 名の学生を指導した。就職希望, 進学希望, 教員志望, 予備試験不合格者など個別のニーズの違いに合わせた指導までは試行錯誤である。 (2005.9.4. 提出)

氏名 ガリグ・ジャック (Jacques GARRIGUE)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本ソフトウェア科学会  
研究分野 理論計算機科学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

現在研究している中心的なテーマは「関数型言語における多相型と部分型の関係および型推論の強化」である。

安全なプログラムを効率よく作成するために、厳格でありながら部品の再利用を許すような型システムが望ましい。厳格さがより多くのバグを静的に発見可能にし、実行時のエラーを防ぐ。再利用性は書くコードの量を減らすだけでなく、部品の利用場面が増えれ増えるほどその安全性に自信が持てるようになる。

再利用を可能にするためには、同じ関数 (またはメソッド) が複数の異なる型の値 (またはオブジェクト) に適用できなければならない。その性質を多相性と呼ぶ。多相性には、値の型に順序を付ける部分型と、型の中に穴を許す多相型 (または総称型) の二種類があり、どちらも重要とされている。しかし、ML のように型推論を行う言語では部分型が使いにくい。

多相性を持った厳格な型システムはどうしても型が複雑になり、全ての型を書くことが困難である。ML 系の言語では、型推論によって処理系が自分で必要な型情報を構築できるので、型を書く手間が省ける。多相型も推論できるので、再利用性にも優れている。しかし、部分型への対応は難しい。

これを解決するために、部分型と多相型の関係を調べ、より良い融合を目指す。特に、多相型のみで部分型の利点も享受できれば、型推論を行うプログラミング言語の表現力が高められ、厳格さと再利用性のより良いバランスが取れる。

#### 2) 公表論文

- [1] Jacques Garrigue: Relaxing the value restriction. In *Proceedings of the International Symposium on Functional and Logic Programming*, Nara, April 2004. Springer-Verlag LNCS 2998. (extended version: RIMS Preprint 1444)
- [2] Keiko Nakata, Akira Ito, and Jacques Garrigue: Recursive Object-Oriented Modules. In *12th International Workshop on Foundations of Object-Oriented Languages*, Long Beach, California, January 2005.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 「構造的多相性のための型推論」名古屋大学大学院 情報科学研究科 COE セミナー 2004 年 5 月

##### (b) 国外

- [1] Typing deep pattern-matching in presence of polymorphic variants. At INRIA, Rocquencourt, France, May 2004.

#### 4) 共同研究

研究活動の一環として、関数型言語 Objective Caml の理論的背景と開発に携わっている。この研究はフランスの INRIA 研究所の中の Cristal プロジェクトとの共同研究になっている。主な共同研究者は同研究所の Xavier Leroy と Didier Rémy である。

また、京都大学数理解析研究所の中田恵子さんと再帰的モジュールに関して研究指導を中心とする共同研究も行っている。

#### 6) 主催した学会

2004 年 4 月に奈良で開催されて FLOPS 2004 「関数型および論理型プログラミング国際シンポジウム」の Local Chair を務めた。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数理解析・計算機数学 II/数理解析・計算機数学概論 II (後期、4 年/大学院)
- 数理解析・計算機数学特論 I (後期、大学院)

### (C) 他大学での集中講義・談話会

#### 1) 集中講義

計算可能性入門 (6・7 月、多元数理科学研究科) (注: 当時はまだ京都大学数理解析研究所に所属していた)

#### 2) 談話会等

### (F) 学外での社会的活動実績

2004 年度 ACM ICPC 大学生プログラミングコンテスト日本地区大会 審判員を務めた。

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

研究の面で本年度は大きな成果はなかったが、中心テーマに関して新しい方向性がいくつか見えて来たので、今後その研究に集中したい。

### (B) 教育活動評価

教育経験はまだ少ないので、内容が充実しても、どれだけ伝わっているか不安がある。学生のレベルに合わせてたり、興味を引くために努力が欠かせない。

### (C) その他活動評価

本年度は学会などでの活動が多かったので、十分だったように思う。

氏名 齊藤 博 (Hiroshi SAITO)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 代数幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

代数多様体の位相的構造の研究は代数曲線 (Riemann 面) に対して, Riemann に始まり, Picard, Poincare により曲面の研究が開始され, Lefschetz により一般の代数多様体に対する研究が端緒をつけられた. 研究の歴史は, Riemann から数えれば, 150 年, Picard, Poincare から, 100 年前後, Lefschetz から数えても, 80 年を越えている. その過程で現れて来た概念を析出させたものが, ホモロジイーやコホモロジイーであり, 位相幾何の諸概念に結実して来たと言ってもよい. Picard 以降, 重要な役割を果たして来たのは, Lefschetz 束などの代数多様体の族に対する消失輪体の研究であった. それはその族の特異点に伴ってあらわれ, 一般ファイバーの (コ) ホモロジイー群の中に棲んでいる. 一方それとは一応独立に, しかし密接な関係を持って代数的輪体の交点数が射影幾何の伝統から現れて来て, 幾多の紆余変遷を経て, Fulton-MacPherson の (Chow) bivariant 交叉理論に結実した. 本研究は, 本来, 位相的对象であり, 代数的輪体では普通の意味では書き表せない消失輪体を適当な (Chow) bivariant の中に構成すること, そして, 消失輪体と代数的輪体の交点数を (代数的輪体などの) 代数幾何学的言葉で記述することを目的としている.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

\*[1] Vanishing cycles in the bivariant intersection theory (広島代数幾何学シンポジウム, 平成 16 年 11 月 15 日 (月) ~ 11 月 19 日 (金), 広島大学学士会館レセプションホール)

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 線形代数学 I (前期, 1 年, 工 II 系)
- 数学通論 I (前期, 1 年, 医 (保))
- 線形代数学 II (後期, 1 年, 工 II 系)
- 数学通論 II (後期, 1 年, 医 (保))

#### 3) 学部卒業研究

- 指導学生数: 1 名
- 代数幾何入門, 上野健爾著, 岩波書店

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 留学生交流委員会（理学部）

## (E) 学内での委員および活動

- 国際交流会館運営委員会、留学生専門委員会、学生生活委員会

# II 教育・研究活動に対する自己評価

## (A) 研究活動評価

代数多様体の族のファイバーに特異点があるとそれに対応して (コ) ホモロジー群の中に消失輪体が定まる。ホモロジー群の代わりに代数的輪体によって定まる Fulton-MacPherson の (Chow) bivariant 交叉理論の中に消失輪体を自然に構成することをここ数年目指して来たが、本年度は、局所モノドロミー群が非可換の場合など一般の場合にどう考えればよいかについて考察した。と言っても未だ一般論を実際に構築するような段階にはなく具体的な例について手探りで状況を観察する手順を思い付いたと言うことに留まっている。実際の例については、局所モノドロミー群と消失輪体についてあちらの計算ができるものはこちらが困難でと言うことで難渋している。

11月に行なわれた広島の研究集会で当初は "On the twisted cone classes" との題目で話す積りであったが、前日、不首尾が発見され、急遽、"Vanishing Cycles in the bivariant Intersection Theory" との題で、かつて鹿児島で話した A 型特異点についてのうち、そこではあまりしゃべることができなかった点を中心にしたものに変更した。

## (B) 教育活動評価

卒業研究ではごく普通の輪講スタイルで上野健爾, 代数幾何学入門, 岩波書店 の2章と3章の2節(a)までを読んだ。少なくとも3節まで(代数曲線の射影空間への埋め込みと楕円曲線)を終わらせたかったが時間がなかったので後で読んでおくと良いと勧めておいた。一般論の紹介ではなく具体的な対象を紹介し取り扱うことを中心とするものであり初めて代数幾何とはどんなものかを知るためには良かったと思う。学生は可換環の卒業研究にも顔を出すなど熱心であったが、1人だったので、学生もこちらもやりにくかった。

全学共通教育では、線形代数、数学通論を担当した。それぞれレポートによる演習をやり、試験も計算中心にしたためか、試験を受けた人の多くが合格した。ほとんどの人が一応の計算はできるようになったと思う。数学通論は、半年ずつで微積分と線形代数を終わらせるので、初めての経験でもあり、教科書も適当なものはほとんどなく、時間的にも窮屈で何を扱うべきかで迷った。線形代数では後期、正規直交化のところ、直交多項式による関数の近似の様子をコンピュータグラフィックで見せた所、大部分の学生は喜んで見ていたようであるが、後の試験ではそれによって理解が深まったとは見えずがっかりした。

## (C) その他活動評価

学生生活委員として、本年度の新たに、名大祭のときに巡回をし、騒音や駐車違反について見て回った。騒音ではほとんどのところで問題ないにしても、風向きや微妙な位置関係で堪え難い音になることもあり得るようで、そういう場所から数メートル移ったところではほとんど気にならないというか聞こえないこともあるようで難しい問題である。駐車違反についていえば、皆無ではなかったが、私の回った範囲内ではあまり問題になるようなものはなかった。

また、理学部、全学とも留学生関係の委員を担当した。理学部では、留学生交流委員であったが、奨学金関係で面接を行うなど実質的で、多元数理関係の学生はいなかったが、留学生にとって重要なものである。学内では、留学生専門委員になったが、理学部留学生交流員に対応するもので、奨学金などは、学部段階で順位づけられたものを決められた方式で調整するもので、これ自身は機械的であった。国際交流会館運営委員会では、研究者、留学生の宿泊施設（寮）の割当については委員会で委員がくじを引いて順位を決める。単純なことであるが、（大学のどこの）宿泊施設を利用出来るか、あるいは、金額的に高い一般の住居を借りることになるかが決まるので、結果は重大である。

氏名 鈴木紀明 (Noriaki SUZUKI)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 ポテンシャル論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

ここ数年は放物型作用素の解の性質をポテンシャル論的手法で解析することを課題としている。一つは、作用素  $\partial/\partial t + (-\Delta)^\alpha$  ( $0 < \alpha \leq 1$ ) の解の作る Bergman 空間の解析である。前年までに得た基礎事実を踏まえて、今年には、Bergman 射影の  $L^p$  有界性、Gleason 問題、正の Toeplitz 作用素と Carleson 測度の関係などについての研究を進め、一定の成果を得た。もう一つの課題である、熱方程式の平均値の性質に関する密度関数の存在については、非負の優解の可積分性との関係を模索した。

#### 2) 公表論文

- [1] (with M.Nishio and K. Shimomura),  $\alpha$ -parabolic Bergman spaces, Osaka J. Math, 42, No 1 (2005), 133-162.
- [2] (with M.Nishio and K.Shimomura),  $L^p$ -boundedness of Bergman projection for  $\alpha$ -parabolic operators, to appear in Proceedings of the International Workshop on Potential Theory (2004).

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] The 8th conference on real and complex analysis, 2004.12.13-15 (広島大学)  
Gleason problem for  $\alpha$ -parabolic Bergman spaces
- [2] Mini-Workshop on Riemann Surfaces and Related topics, 2005.3.23 (広島大学)  
Integrability of positive harmonic functions

##### (b) 国外

- \*[1] The 6th Pan-African Congress of Mathematics, 2004.9.1-6 (Tunis, Tunisia)  
Mean value property for temperatures

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 微分積分学 I (前期、1年)
- 解析学要論 II (前期、3年)
- 微分積分学 II (後期、1年)

#### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数：6名
- K. Hoffman, Banach spaces of analytic functions (Dover)

#### (E) 学内での委員および活動

- 数理科学小部会
- 社会連携窓口担当教官，コンソーシアム 21 専門委員会
- 数学アゴラ講演，ハウスドルフ次元について (複雑な図形の大きさをはかる)，8月11日

#### (F) 学外での社会的活動実績

- Math. Review 誌の reviewer

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

西尾 (大阪市大) と下村 (茨城大) との共同研究も一定の成果を得たが，最近は山田 (岐阜大) も参加して関数解析的側面からの研究が前進した．これらを含めて，近隣の研究者と金曜日の午後に行っているポテンシャル論セミナーが有機的に機能したことは喜ばしい．

### (B) 教育活動評価

共通教育の講義では具体的な問題の解法を通して抽象的な数学概念を理解するという方針で望んでいる．そして，なるべく広い数学に触れて知的刺激を与えることを目指した．この試みは一定の成果を得たように感じているが，講義が一方通行になり，学生からの発信を多少犠牲にしたかもしてない．講義内にうまく演習を配して，学生の能動的参加をうながすように工夫を重ねたい．

ルベグ積分の講義は初めてであり，毎回の準備には思っていた以上の時間がかかった．講義はジョルダン測度とリーマン積分の不完全さを指摘して，ルベグ測度とルベグ積分の意義を強調する方針で臨んだ．多くの学生は少なくとも標語的にはこの事実を知ったと思うが，具体的にイメージを持って理解できたかは心もとない．「講義を聞いているとわかったような気になるが，演習問題は解けない」という学生も少なからずいた．2コマ続きの講義で，後半は演習を行う予定でいたが，実際は  $2/3$  ほどが講義となり，ルベグの収束定理やフビニの定理などの重要事項を繰り返し演習で扱うことができなかったことは反省点である．

少人数クラスでは Hoffman のテキストを使って Hardy 空間について学んだ．3人の M2 生のうち，2名はこの本での学習を発展させて，端点定理およびコロナ問題について自主学習を行ったので，修士論文作成のときに相談にのった．11月以降は，3人の M1 生を中心にテキストを読み進めたが，非常に熱心で，3人とも後期課程への進学を目指すとのことであった．

氏名 楯 辰哉 (Tatsuya TATE)  
職 助教授  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 大域解析学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

前年度の S.Zelditch 氏との共同研究によって得られた結果の発表を数多く行った。(公表論文欄並びに国内外発表欄参照。) また、同様に 2003 年から続いている Zelditch 氏との別のプロジェクトである、コンパクト群の既約指標の特殊値の性質についての研究を行った。このプロジェクトについて述べる。得られた主な結果は 2003 年度にプレプリント

T.Tate and A.Zelditch, Counter-example to conjectured  $SU(N)$  character asymptotics, hep-th/0310149 にまとめた。しかし、目標達成には至っていない。つまり、2004 年度においては、このプレプリントをさらに定量的に改善しようと努力し、技術的には進歩があったものの、望んでいる結果を得るには至っていない。また、同時進行で、ボーズ粒子の状態数の漸近挙動に関する問題を考察するための、調査を行った。

さらに、固有関数の分布関数の漸近挙動についても研究した。この問題は球面調和関数に対してすら分かっていない問題である。球面調和関数については方針がたち、計算を実行したが、多少工夫を要する点(積分に現れる特異点を回避する方法など)が数点あることが判明した。しかし、方針自体は極自然なものであり、以前として適用可能であることが期待できる。

#### 2) 公表論文

- [1] B.Shiffman, T.Tate and S.Zelditch, Distribution laws for integrable eigenfunctions, Ann. Inst. Fourier, Grenoble 54, 5 (2004), 1497–1546.
- [2] T.Tate and S.Zelditch, Lattice path combinatorics and asymptotics of multiplicities of weights in tensor powers, J. Funct. Anal. 217 (2004) 402–447.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

\*[1] 第 51 回幾何学シンポジウム, 東京都立大学, 2004 年 8 月 7 日–10 日.

Title: “Lattice path combinatorics and asymptotics of multiplicities of weights in tensor powers”

\*[2] 研究会「Geometric Functional Analysis」京都大学, 2004 年 8 月 11 日–14 日

Title: “Lattice path combinatorics and asymptotics of multiplicities of weights in tensor powers”

\*[3] Conference on Complex geometry and string theory, 名古屋大学, 2004 年 12 月 9 日–11 日.

Title: “Lattice path combinatorics and asymptotics of multiplicities of weights in tensor powers”

## (b) 国外

- \*[1] Conference “Semi-classical theory of eigenfunctions and PDE’s”, CRM, Montreal, 2004 年 6 月 1-5 日. Title: “Lattice path combinatorics and asymptotics of multiplicities of weights in tensor powers”

## 4) 共同研究

- S.Zelditch 氏との「Lattice path combinatorics and asymptotics of multiplicities of weights in tensor powers」に関する研究

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 大域解析特論 I (前期, 大学院)
- 現代数学基礎 CIII (後期, 2 年)
- 数理科学展望 I (後期, 3 年)

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 2) 談話会等

- 筑波大学微分幾何学セミナー 2004 年 5 月 18 日
- 研究集会「指数定理とその可能性 II」2004 年 8 月 4 日 - 7 日

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 図書委員 (研究科)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

研究は順調に進んでおり, いくつかのプロジェクトを同時に進めているが, 目覚ましい結果は得られていないのが現状である. 今後の更なる努力が必要である. 国際会議, 研究会やセミナーなどで比較的多数講演した. この意味では活発に研究活動をしていると自己評価している.

### (B) 教育活動評価

数人の学生とは, おもに研究室において議論する事があるが, 学生との交流をもっと深めるべきであると, 反省している.

氏名 谷川 好男 (Yoshio TANIGAWA)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 整数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

本年度は科研費補助金の最終年度であり, まとめの意味も込めて, 様々なゼータ関数の特殊値について研究した. 論文 [1],[3] は結晶構造を格子とみなす立場から, 結晶のエネルギー状態を記述するモデルグ定数などをエプシュタインゼータ関数の特殊値と捕らえ, 様々な関係式を導いた. 論文 [4] ではディリクレ  $L$  関数の  $s = 1$  における値の  $\chi$  に関する 2 乗平均について, 詳しく調べた. 論文 [2] はサレム数のベキが一様分布からどの程度はなれているかを調べたもので, かなり以前から秋山氏と着手していたが, やっと上げることができたものである.

#### 2) 公表論文

- [1] (with S. Kanemitsu, H. Tsukada and M. Yoshimoto) On Bessel series expressions for some lattice sums II, J. Phys. A: Math. Gen. **37** (2004), 719–734.
- [2] (with S. Akiyama) Salem numbers and uniform distribution modulo 1, Publ. Math. Debrecen **64**, (2004), 329–341.
- [3] (with S. Kanemitsu and M. Yoshimoto) Determination of some lattice sum limits, J. Math. Anal. Appl. **294** (2004), 7–16.
- [4] (with S. Kanemitsu, M. Yoshimoto and W. Zhang) On the discrete mean square of Dirichlet  $L$ -functions at 1, Math. Z., **248** (2004), 21–44.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] Contributions to the theory of the Hurwitz zeta-function, (with S. Kanemitsu, H. Tsukada and M. Yoshimoto), 2004 年度秋季総合分科会.

##### (b) 国外

- \*[1] Prudnikov's method for the convolution of Riemann zeta-values, Weinan Normal College, August 24, 2004, P.R.China.
- \*[2] Order estimation of double zeta-function on a vertical line, Shangluo Normal College, August 25, 2004, P.R.China.
- [3] Order estimation of double zeta-function on a vertical line, Academia Sinica, August 30, 2004, Beijing, P. R. China.

- [4] Order estimation of double and triple zeta-function on a vertical line, Shandong University, August 31, 2004, Jinan, P. R. China.
- [5] Double and triple convolution of Riemann zeta-values, Shandong Normal University, September 2, 2004, Jinan, P. R. China.
- \*[6] Prudnikov's method for the convolution of the Riemann zeta values, The VI International conference, Algebra and Number Theory: Modern Problems and Applications, Saratov State University, September 13–17, 2004, Russia.

## 5) 外国人研究者の招聘

C. Jia

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 1) 全学共通教育の講義名

- 微分積分学 I (前期、1年、工 IV 系)
- 複素関数論 (前期、2年、理)
- 総合演習 (前期、2回)
- 微分積分学 II (後期、1年、工 IV 系)

### 2) 学部・大学院講義名

- 代数学続論/代数学概論 I (前期、4年/大学院)

### 3) 学部卒業研究

- 指導学生数: 4名
- フェルマーの系譜, 日本評論社

### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数: 1名

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

山口大学, 8月

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 大学院入試委員、図書委員 (研究科)

- 図書委員（理学部）

## (E) 学内での委員および活動

- 教職課程委員会

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

前年度からの続きで、様々なゼータ関数の特殊値について研究をおこなった。

マデルング定数の関係では、それらをエプシュタインゼータ関数の特殊値と見ることができるところからゼータ関数の問題として捉え、ゼータ関数の関数等式が意味するところや、チャウラ-セルバーグの関係式から色々なベッセル関数表示を導いた。

$L(1, \chi)$  の  $\chi$  に渡る和について、ディガンマ関数  $\psi(s) = \Gamma'(s)/\Gamma(s)$  の古典的な結果を用いることにより、非常に見通しの良い証明を与えた。さらに large sieve 型の総和も考え、漸近的な挙動を第5項まで導いた。これは望外によい結果であった。

またオイラー-ザギヤー型多重ゼータ関数では triple zeta についてそのオーダーなど新しい結果を得ることができた。この方面はこれからも調べていきたいと思っている。

### (B) 教育活動評価

全学教育：通年の微分積分と、半期の複素関数論を担当した。微分積分では、無用に理論に走ることなく、具体的な例を多く取り入れるよう心がけた。複素関数論では、理学部の講義であるということも考慮に入れ、証明をある程度きちんと行い、理論と計算のバランスが取れるように配慮した。これ以外に、5月に2回、総合演習を担当した。私は暗号理論を紹介したが、回数が少なかったこと、学生の所属がばらばらで予備知識をあまり仮定できなかつたことなどから少し不本意であった。

学部大学院講義名：前期代数学の4年/大学院共通授業であった。3次、4次の代数方程式の可解性、5次以上の場合の非可解性、作図問題などが最終目標であったが、しかし実質的な内容は体とガロア理論である。大学院生からは、証明もしっかりつけた内容を要求され、それなりにがっちりやった。そのため演習時間が少し足りなかつたかも知れない。最後には約5題の問題から各自調べてレポートする課題を出したが、それぞれによく本を読んで調べている様子が見て取れ、感心した。

4年卒業件数：4人の学生とともに、「フェルマーの系譜」をよんだ。この本は、フェルマー、オイラー、ガウスなど整数論の発展を歴史的に解説した本である。内容は実にしっかりと書かれており、読み応えがあった。大学院進学 of 学生と、教職についた学生がいたが、双方にとって面白い内容だったと思う。

氏名 寺西 鎮男 (Yasuo TERANISHI)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 組合せ論, 代数学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

グラフのスペクトルとグラフの構造についての研究を行ない以下のような成果をえた.

- 1, グラフのラプラス行列のスペクトルを用いたグラフの幾何学的不変量 (等周定数、平均距離等) の評価式.
- 2, グラフの Seidel switching による隣接行列の変化を与える公式を見出した.
- 3, 部分グラフの独立数についての上からの評価式をえた.

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 線形代数学 I (前期、1 年、工 II 系)
- 線形代数学 I (前期、1 年、工 III 系)
- 線形代数学 II (後期、1 年、工 II 系)
- 線形代数学 II (後期、1 年、工 III 系)

#### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数 : 3 名

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 財務委員 (研究科)
- 男女共同参画推進委員 (理学部)

### (E) 学内での委員および活動

- 学生生活委員会
- 学生生活委員会 (学園だより編集委員会)

氏名 内藤 久資 (Hisashi NAITO)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 幾何学, コンピュータネットワーク

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

##### A) 幾何学に関する研究

Yang-Mills 接続に関する heat flow の解の存在と正則性に関する研究を行った。特に、以下の問題に関する研究を行った。

- 1) 4 次元多様体上の Yang-Mills 汎関数の安定特異点の  $L^2$  近傍に初期値を持つ heat flow の大域解の存在について。
- 2) 5 次元以上の多様体上の Yang-Mills heat flow の弱解の存在と部分的正則性について。
- 3) 3 次元ユークリッド空間上の Yang-Mills-Higgs heat flow の時間無限大 - 空間無限遠での正則性について。

##### B) コンピュータネットワークに関する研究

ウェブアプリケーションに対する認証システムの研究開発を行なった。特に、以下の問題に関する研究を行った。

- 1) 大学ポータルシステムと連携したウェブアプリケーションに対する Single Sign On 環境の開発。
- 2) ウェブアプリケーションに対する権限管理手法の研究。

#### 2) 公表論文

- [1] Mac OS X - Mac OS X の進化論 -, 名古屋大学情報連携基盤センターニュース 3 (2004), 9-34.
- [2] Mac OS X - Mac OS X のネットワーク -, 名古屋大学情報連携基盤センターニュース, 3 (2004) 105-149.
- [3] Mac OS X - 先進的で直感的なオペレーティングシステム -, 九州大学情報基盤センター広報 (学内版), 4 (2004) 9-47.
- [4] Mac OS X - Mac OS X Server のススメ -, 名古屋大学情報連携基盤センターニュース, 3 (2004) 290-317.
- [5] Mac OS X - あなたの Mac は元気ですか? -, 九州大学情報基盤センター広報 (学内版), 4 (2004) 93-122.
- [6] Mac OS X - Mac OS X の進化論 -, 九州大学情報基盤センター広報 (学内版), 4 (2004) 155-176.

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

1. ネットワークのセキュリティとリテラシ. 2004/08/31, 名古屋大学理学部第19回技術研修会.
2. 新教務システムの概要について. 2004/12, 名古屋大学情報セキュリティ講習会.
3. Central Authentication System – Web Application のための新しい認証システムの試み –. 2005/03/10, 京都大学数理解析研究所, 「電子情報交換に関する最近の話題」.

#### 4) 共同研究

- 慶応義塾大学工学部前田吉昭氏との幾何学に関する共同研究.
- 名古屋大学情報連携基盤センター梶田将司氏とのコンピュータネットワークに関する共同研究.

#### 6) 主催した学会

「多様体上の微分方程式」(2004年12月・金沢大学)

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数理解析・計算機数学 I/数理解析・計算機数学概論 I (前期、4年/大学院)
- 数理解析・計算機数学 II/数理解析・計算機数学概論 II (後期、4年/大学院)

#### 5) 大学院後期指導

- 大学院後期課程学生1名の計算機科学に関する指導

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 情報化委員長 (研究科)
- キャンパス情報ネットワーク運用委員、ネットワーク室運営委員 (理学部)

### (E) 学内での委員および活動

- 情報小委員会
- 学務情報システム推進委員会
- 学務情報システム専門委員会
- 情報連携基盤センター・大学ポータル専門委員会
- 情報メディア教育センター・システム専門委員会

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

幾何学の研究に関しては、満足する結果を得ることが出来なかった。一方、コンピュータネットワークに関する研究では、Yale 大学が開発したウェブアプリケーションに対する認証システムである Central Authentication Service (CAS) を元に、ウェブアプリケーションに対する権限管理手法を研究し、その研究内容を実装する形で Central Authentication and Authorization Service を開発した。このシステムは名古屋大学ポータル及び名古屋大学における種々のウェブアプリケーションの認証及び権限管理システムとして採用され、2005年2月～3月に実施された新・教務システムにおける成績入力及び履修登録で利用され、大規模なウェブアプリケーションの認証及び権限管理システムとして十分に機能することを実証した。

### (B) 教育活動評価

前期の数理解析・計算機数学の講義及び実習では、前年度までの講義内容を見直し、学生の現状のレベルに合わせた講義及び実習を行った。特に、単にアルゴリズムとプログラミングの講義・実習を行うのではなく、学生の予備知識に応じて、現状で必要と思われるコンピュータ・リテラシについても十分な内容の講義を行なった。

後期の数理解析・計算機数学の講義及び実習では、計算機に利用される数学を紹介するという意味で、浮動小数点演算の基礎的な議論を行った後、常微分方程式の数値的な解法を解説した。また、3次元コンピュータグラフィックスのための基礎的な数学の内容を解説した。

現実には、前期は多くの学生がドロップアウトし、最終的にレポートを提出した学生はごくわずかの数にとどまった。学生数の推移や講義ごとのレポートの提出状況を見ると、4年生に関しては、教育実習期間と講義の主要な部分の日程が重なり、その時期に多くの学生がドロップアウトしていることがわかった。このような状況の改善のため、講義内容の順序に関する改善が必要であることがわかった。

後期は、数値計算の基礎である浮動小数点演算の基本事項について講義を行った。浮動小数点計算の基本例として、自然対数の底  $e$  や円周率  $\pi$  の計算とその問題点などを例に挙げ、学生にとって身近な対象を例示するように努めたが、学生の考え方の中では、数学と数値計算が遊離しているようで、数学がどのように計算機に利用されているかについての興味を持ってもらえなかった。

### (C) その他活動評価

- 研究科内のワークステーション及びネットワーク管理者として、いわゆる迷惑メールの対策やデータバックアップの方法の変更による確実なバックアップの作成、より強固なネットワークセキュリティ対策などを行った。また、継続的にシステムのメンテナンス及び、新規機器の導入を行った。
- 学務情報システム及びその専門委員会委員の立場として、また、ポータル専門委員会委員として学務情報システムの運用を行い、2005年2月～3月のシステム運用では事実上のシステム責任者を努めた。このシステムでは、ポータル専門委員会委員として開発した認証システムを運用するだけでなく、学務情報システムの実装・運用に関して、納入業者のエンジニアとの懇談により、より安定なシステムを構築することに成功した。
- 学内のネットワーク機器のデータベースの管理・運用を継続的に行っているが、このデータベースは長期に渡り、学内のネットワーク機器数の推移を得ることが可能なものであり、長期的視野に立った学内ネットワークの維持に必要な不可欠なものである。

氏名 永尾 太郎 (Taro NAGAO)  
職 助教授  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本物理学会  
研究分野 数理論理, 統計力学, 物性基礎論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

量子カオス系のエネルギー準位統計のゆらぎは, ランダム行列理論によって再現されると予想され, その証明が試みられてきているが, いまだに完全な解答は得られていない. しかし, 最近, Sieber と Richter によって半古典的ダイアグラム展開の方法が始められて以来, 大きな進展がみられるようになった. 我々は, 量子系の対称性の遷移を記述できるようにダイアグラム展開の方法を一般化し, 動的なランダム行列モデルの予言する結果が得られることを示した. これにより, ランダム行列理論とダイアグラム展開の方法が, 遷移領域でも有効であることが明らかになった.

一方, 離散化されたランダム行列の数理とその応用についても考え, 特に, 置換とそれに関連した非対称排他過程の研究を行った. 置換は, 離散化されたエルミートランダム行列に対応することが知られている. その中でも, 2 乗して恒等置換になるものは *involution* と呼ばれ, 離散化された実対称ランダム行列に対応する. ランダム行列理論の方法を適用することにより, *involution* の内部数列の相関関数の漸近形を評価した. さらに, 直線上を運動する多粒子系の非平衡統計物理学のモデルである非対称排他過程についても考察した. これまで, 特殊な初期条件に対する非対称排他過程の流量分布をランダム行列に結び付ける等式が知られていたが, これを一般の初期条件に拡張することにより, 変形されたランダム行列アンサンブルを導いた. さらに, その結果を使って, 流量分布の漸近形を評価した.

#### 2) 公表論文

- [1] T. Nagao and T. Sasamoto, Asymmetric Simple Exclusion Process and Modified Random Matrix Ensembles, Nucl. Phys. B699 (2004) 487.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 第 3 回仙台ワークショップ: 自由確率とランダム行列,  
2004 年 11 月 2 日, 東北大学青葉記念館 5F 会議室,  
"Matrix Brownian Motion and Quantum Graphs".
- \*[2] 研究集会「ランダム作用素のスペクトルとその周辺」,  
2004 年 11 月 24 日, 京都大学 人間・環境学研究科棟 2 2 6 セミナー室,  
"Asymmetric Exclusion Process and Random Matrices".
- \*[3] 唐津勉強会「ランダム行列と可積分系・特殊関数」,  
2005 年 3 月 7 日, 国民宿舎虹の松原ホテル (佐賀県唐津市),  
「ランダム行列と直交多項式」.

## (b) 国外

- [1] Perspectives in Random Matrix Theory,  
13 August 2004, Salon de Seminarios 1er piso,  
Centro Internacional de Ciencias A.C. (Cuernavaca, Mexico),  
”Asymmetric Exclusion Process and Random Matrices”.
- [2] Quantum Chaos in the 21st Century (Symposion in Honor of Thomas H. Seligman),  
16 August 2004, Auditorium, Centro de Ciencias Fisicas, UNAM (Cuernavaca, Mexico),  
”Parametric Level Statistics of Quantum Graphs”.

## 4) 共同研究

- 非平衡統計力学に関係したランダム行列アンサンブルについて笹本智弘氏（東工大）と、量子準位統計へのランダム行列理論の応用について齊藤圭司氏（東大）と共同研究を行った。

## 5) 外国人研究者の招聘

- Gregory Berkolaiko (Texas A&M University), 2004 年 12 月 14-16 日.

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 現代数学基礎 CII（後期、2年）
- 数理科学展望 I（後期、3年）
- 数理物理学 III/数理物理学概論 III（後期、4年/大学院）

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 図書委員（研究科）

## (E) 学内での委員および活動

- 医系・理系雑誌購入と電子ジャーナルシステムの維持に関するワーキンググループ委員

## (F) 学外での社会的活動実績

- スーパーサイエンスハイスクール講演「検索のはなし」,  
2004 年 12 月 8,9 日, 愛知県立一宮高等学校.

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

海外の研究集会（Cambridge, Cuernavaca）に参加したことが、研究活動の質を高める上で、とりわけ効果的であった。特に、半古典的ダイアグラム展開法の進展を目の当たりにし、帰国後、直ちに自らの研究に取り入れることができた。

### (B) 教育活動評価

着任後最初の講義担当であったので、数理学科の学生の現状を把握することに努めた。数学教育は変革期にあり、我々自身が教育を受けたときの手法は、現在では通用しないことを思い知らされた。

### (C) その他活動評価

医系・理系ワーキンググループ委員として、外国雑誌購入調整委員会の設立について、議論を行った。大学の部局間には、認識の隔たりがあり、利害対立もある。そのため、よくお互いの話を聞き、先入観にとらわれないことが重要であると感じた。

氏名 中西 賢次 (Kenji NAKANISHI)  
職 助教授  
学位 博士 (数理科学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 偏微分方程式

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

1. 方程式の対称性とパラメータ変化における解の挙動: 昨年度に引き続き、Klein-Gordon-Zakharov 方程式系に対する非線形 Schrödinger 方程式近似について解の収束を調べた。この方程式系は分散性の異なる 2 種の波動が相互作用している点が特徴で、プラズマ振動数とイオン音速に対応する両方の伝播速度が無窮大の特異極限として非線形 Schrödinger 方程式が得られるが、極限の非線形項は伝播速度の比率によって異なり、一般には弱い特異性を持つということを見出し、その方程式に対する解の存在と収束を示した。また、低エネルギー解に関する収束や、静電極限における解の収束についても調べた。

2. 非線形波動方程式の一般解の大域挙動: 昨年度に引き続き、非線形 Schrödinger 方程式の孤立波解近傍の解を時間大域的に解析した。第 1 に、線形ポテンシャルが基底状態の他に励起状態を持つ場合に、非線形基底状態の漸近安定性を低エネルギーにおいて示した。ここでは励起状態成分の緩やかな時間減衰を時空積分で評価するところが鍵となっている。第 2 に、主に 1 次元の冪非線形項の場合について、孤立波解における線形化作用素のスペクトルを具体的に調べ、固有値に関する変分法的表現、及び上下からの評価式を得た。特に、 $H^1$  および  $L^2$  臨界冪付近の漸近挙動を詳しく調べた。第 3 に、孤立波とは言えないが、空間一様な定常解近傍の解のエネルギー空間での挙動を調べ、高次元の場合に低エネルギー散乱を示した。ここでは定常解との空間遠方での相互作用から生じる特異性を、Strichartz 型時空評価と巧妙な変数変換で処理した。

#### 2) 公表論文

- [1] Nader Masmoudi and Kenji Nakanishi “From the Klein-Gordon-Zakharov system to the nonlinear Schrödinger equation”, to appear in J. Hyperbolic Differ. Equ.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 数理研短期共同研究「非線形波動及び分散型方程式に関する研究」  
2004 年 5 月 26 日-28 日, 京都大学数理解析研究所  
On the limit from Zakharov systems to nonlinear Schrödinger equations.
- \*[2] 非線形数理集中セミナー  
2004 年 6 月 11 日, 東京工業大学  
Zakharov 方程式の非線形 Schrödinger 極限について.
- \*[3] 研究会「数学解析のこれまでと今後の展望」  
2004 年 7 月 9 日-11 日, 湘南国際村センター  
Scattering around solitary waves for nonlinear Schrödinger equations.
- \*[4] 研究会「非線形分散方程式」

2004年9月23日-24日, 札幌コンベンションセンター

On the nonlinear Schrödinger limit of the Klein-Gordon-Zakharov system

\*[5] 第22回九州における偏微分方程式研究集会

2005年1月26日-28日, 九州大学数理学研究院

Scattering around non-zero constant for the Gross-Pitaevskii equation

\*[6] 第5回松山解析セミナー

2005年2月15日-16日, 愛媛大学理学部

Scattering around non-zero solutions for nonlinear Schrödinger equations

## (b) 国外

\*[1] The Fourth World Congress of Nonlinear Analysts

2004年6月30日-7月7日, Hyatt Grand Cypress Resort, Orland (アメリカ)

On the nonlinear Schrödinger limit of nonlinear Klein-Gordon systems.

\*[2] Nonlinear Waves and Dispersive Equations

2004年10月24日-10月30日, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (ドイツ)

On the limit from the Klein-Gordon-Zakharov system to the nonlinear Schrödinger equation.

\*[3] Séminaire d'Equations aux Dérivées Partielles

2004年11月2日, Université Paris-Sud (フランス)

Scattering in the energy space for nonlinear Schrödinger equations with small solitary waves.

\*[4] Analyse numérique - Equations aux dérivées partielles

2004年11月4日, Laboratoire Paul Painlevé (フランス)

Nonlinear Schrödinger limit of the Klein-Gordon-Zakharov system.

\*[5] Séminaire de Mathématiques Appliquées

2004年11月19日, Collège de France (フランス)

Endpoint Strichartz estimates and global solutions for nonlinear wave equations.

\*[6] Analysis Seminar

2005年3月17日, Courant Institute of Mathematical Sciences(アメリカ)

Scattering Around Non-Zero Constants for the Nonlinear Schrödinger Equation.

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 解析学続論/解析学概論 I (前期、4年/大学院)

### 4) 大学院前期指導

- 少人数クラス (M1 : 4人、M2 : 2人)

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 1) 集中講義

横浜市立大学、解析構造特論 I I、「非線形波動方程式の解の大域挙動」

(D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 大学院入試委員（研究科）

(F) 学外での社会的活動実績

Mathematical Reviews reviewer

## II 教育・研究活動に対する自己評価

(A) 研究活動評価

今年度は特に目覚しい成果は無いが、昨年度までの研究をさらに先へ順調に進めることができた。

(B) 教育活動評価

院生指導では、具体的な問題以外の対処において自分の知識と経験の無さを痛感した。講義では自分の熱意と学生とのギャップを縮めることができていない。

氏名 中西 知樹 (Tomoki NAKANISHI)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 量子群と可積分系

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

平成 16 年度は、大学院生の中井和香子氏との共同で、量子群に付随する Jacobi-Trudi 行列式のパスとタブローによる組合わせ的記述の研究を行った。この行列式は(多くの場合に)アフィン量子群の量子指標( $q$ -character)を与えるものと予想されるものである。手法として Gessel-Viennot のパスの手法を用いることにより A 型および B 型に関してすでに Frenkel-Reshetikhin および国場-太田-鈴木のタブロー表示をただちに導くことができる。一方、C 型および D 型については、パスの特性の違いによりその記述がもっと複雑になることを示すとともに、Young 図のいくつかの系列に関して具体的にタブロー表示を導出することができた。一般の場合については、引き続き研究中である。

#### 2) 公表論文

- [1] W. Nakai and T. Nakanishi, Paths, tableaux, and  $q$ -characters of quantum affine algebras: The  $C_n$  case. preprint math.QA/0502041

#### 3) 口頭発表

##### (b) 国外

- [1] 2005 年 2 月、University of California, Riverside、セミナー  
[2] 2005 年 2 月、University of California, Davis、セミナー  
[3] 2005 年 2 月、University of California, Berkeley、セミナー

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 微分積分学 I (前期、1 年)
- 微分積分学 II (後期、1 年)

#### 3) 学部卒業研究

リー代数と楕円関数をテーマに指導を行った。

#### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数：1名
- 共同研究の形で指導を行っている。

#### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務委員、広報委員、実験室運営委員、情報化委員（研究科）
- 広報委員（理学部）

#### (E) 学内での委員および活動

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

量子指標は量子群における主要テーマであるが、具体的な表示はほとんどわかっていなかった。これに対して Jacobi-Trudi 行列式に対するパスの方法が有効であることを提唱し、かつ  $C$  型に対する既約量子指標の表示の具体例を豊富に与えた点は、今後の量子指標や結晶基底の研究をに対して大きな意義があると考ええる。Jacobi-Trudi 行列式がなぜ量子指標を与えるかという問題について Hecke 代数とアフィン量子群の双対性の観点から理解することが今後の研究課題である。

### (B) 教育活動評価

教育については、マンネリに堕さず、常に教育目標に対してベストな方法を毎年更新するべく努力を行っている。

### (C) その他活動評価

運営に関する活動については、十分その役割を果たしていると考えている。

氏名 橋本 光靖 (Mitsuyasu HASHIMOTO)  
職 助教授  
学位 理学博士 (京都大学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 可換環論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

Dedekind 環  $R$  上のアフィン平坦群スキーム  $G$  が平坦  $R$  代数  $B$  に作用しており,  $R$  代数の射  $A \rightarrow B^G$  が与えられているとする。もし任意の  $R$  代数である代数的閉体  $K$  に対して自然な射  $K \otimes A \rightarrow (K \otimes B)^{K \otimes G}$  が同型ならば, 任意の  $R$  代数  $S$  に対して,  $S \otimes A \rightarrow (S \otimes B)^{S \otimes G}$  が同型であることを証明した。

#### 2) 公表論文

- [1] A pure subalgebra of a finitely generated algebra is finitely generated, *Proc. Amer. Math. Soc.* **133** (2005), 2233,–2235.
- [2] Another proof of global  $F$ -regularity of Schubert varieties, to appear in *Tôhoku Math. J.*
- [3] Another proof of theorems of De Concini and Procesi, to appear in *J. Math. Kyoto Univ.*

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 第 26 回可換環論シンポジウム  
2004 年 11 月 24 日 ~ 27 日, 岡山県倉敷市,  
Another proof of global  $F$ -regularity of Schubert varieties.
- [2] 第 17 回可換環論セミナー  
2005 年 1 月 26 日 ~ 29 日, 京都府京都市,  
A new proof of a theorem of De Concini and Procesi.

##### (b) 国外

- \*[1] School on Commutative Algebra and Interactions with Algebraic Geometry and Combinatorics,  
2004 年 5 月 24 日 ~ 6 月 11 日, ICTP, Trieste (イタリア),  
Finite generation of subalgebras of a finitely generated algebra

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 3) 学部卒業研究

- 指導学生数 : 2 名

- 使用テキスト：

- M. F. Atiyah and I. G. MacDonald, Introduction to Commutative Algebra, Addison Wesley (1969).
- 丸山正樹, グレブナー基底とその応用, 共立出版 (2002).

### (C) 他大学での集中講義・談話会

#### 1) 集中講義

明治大学理工学部 (2004 年 7 月 26 日 ~ 7 月 29 日)

岡山大学大学院自然科学研究科 (2004 年 9 月 14 日 ~ 9 月 15 日)

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 公開講座運営委員 (研究科)

### (F) 学外での社会的活動実績

数学辞典第 4 版校正委員

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

Schubert 多様体の大域的  $F$  正則性などに興味をもって取り組んだことは良かったと思う。今後も群の作用する可換環について学んで行きたい。

### (B) 教育活動評価

卒業研究では可換代数の標準的教科書を読んでもらったが、学生が大変まじめで熱心であったのに助けられた。2人の参加者2人ともが大学院多元数理に進学し、可換代数を続けて勉強している。

### (C) その他活動評価

数学辞典については可換代数関係の原稿全部に一通り目を通し、字句訂正などのお手伝いをしたが、校正委員としての正式の仕事はまだ回って来なかった。

氏名 林 孝宏 (Takahiro HAYASHI)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 量子群の表現論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

##### 1. 余準三角弱双代数についての研究。

ヤング・バクスター方程式の普遍解は、量子群の関数環上の 2 次形式として、一般に非退化ではない。が、WZW 模型から得られる量子有限群では、しばしば非退化性が成立しているらしいことに気づき、そのような量子群についての考察を進めた。

##### 2. 古典不変式論への標準ファイバー関手の応用。

古典不変式環の生成元や関係式などを具体的に記述する問題は 19 世紀以来の長い研究の歴史があるが、一般にはきわめて難しく、今日でも、簡単な場合にしか満足できる結果が得られていない。我々のアプローチは、標準ファイバー関手の像として現れるある非可換環に不変式環を埋め込んで考えるというもので、簡単な場合には、これまで見えていなかった構造が明らかに出来るものと期待している。今年度は、前年度に引き続き、数式処理ソフトによる実験を行うなどして、2 元形式で次数の低い場合に半不変式の空間などの具体的な基底を構成した。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 微分積分学 I (前期、1 年、工 IV 系)
- 微分積分学 I (前期、1 年、農(資))
- 微分積分学 II (後期、1 年、工 IV 系)
- 微分積分学 II (後期、1 年、農(資))

#### 4) 大学院前期指導

- 指導学生数：3 名
- 使用テキスト：神保道夫：量子群とヤン・バクスター方程式、シュプリンガー・フェアラク東京

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 同窓会準備委員 (研究科)
- 入学問題委員、交通対策委員 (理学部)

## (F) 学外での社会的活動実績

# II 教育・研究活動に対する自己評価

## (A) 研究活動評価

ここ10年ほどの私の主な研究テーマは、一言で言えば、「面代数とその応用」ということになる。面代数は双代数を一般化した概念であり、可解格子模型と共形場理論の類似性についての考察から生まれたものである。面代数は、それ自体は、単なる抽象概念に過ぎないので、作用素環論、低次元トポロジー、古典群の表現論等に関連させて様々な例を構成し、意味のある結果を出すことを目指してきた。幸いにして、ここ二、三年、Szlachanyi らによる弱ホップ代数の定式化を一つの契機として、面代数に関連する研究が多数現れるようになってきている。その中には上記の標準淡中双対性を主題的に取り扱った論文も複数含まれており、ようやく量子群論の一分野として認知されてきたといえる。私自身は、近年、主に表現論の古典的な側面に、面代数を用いて新しい視点を得ることを目指してきた。この方向では、上記のもの他、いくつかの結果が得られてはいるが、いまだ満足いくものではないというのが実情である。

## (B) 教育活動評価

### 微分積分学 I, 微分積分学 II

農学部を受け持つのは今回が初めてだったので、講義のレベルをどの程度にするかについては試行錯誤せざるを得なかった。極限に関する基礎的なことについては、深入りを避けるようにしたつもりであったが、学生に直接尋ねたところ、まだ難しすぎる部分があったようである。その他の部分に関しては、少しずつ手は加えたものの、理学部や工学部向けと本質的には変わらない講義をしたが、試験の結果を見る限りではそれなりに理解してもらえたのではないかと思う。

### 卒業研究

この卒業研究では、神保道夫の「量子群とヤン・バクスター方程式」を教材にして、量子群やその表現とヤン・バクスター方程式を学んだ。テキストは年末には終了したので、その後は各自が興味を持ったテーマについて勉強してもらった。今回は、学生の基礎学力等に大きなばらつきがあり、テキストの担当の割り当てなどで工夫したつもりであったが、満足のいかない部分もあり、少し残念であった。

氏名 藤野 修 (Osamu FUJINO)  
職 助教授  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 代数幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

平成 16 年度は 15 年度に続きトーリック多様体の森理論を研究した。クライマンの判定法が適用できない例、ネフ直線束が自明なものしか存在しない多様体の例を構成した。このような多様体に対しては森理論は全く無力である。標準因子が次元, もしくは次元  $+1$  で割れるトーリック多様体を分類した。ファノ多様体に対する小林落合型定理のトーリックバージョンである。これは服部, 榊田による理論に触発された結果である。また, 2002 年の冬にケンブリッジ大学のニュートン研究所で行ったセミナーの成果をまとめた。これは本の一部として出版予定である。トーリック多様体の理論以外にも研究したが, ここに書く程の結果は得られていない。今後の課題である。

#### 2) 公表論文

- [1] Osamu Fujino and Hiroshi Sato, Introduction to the toric Mori theory, Michigan Math. J. **52** (2004), no. 3, 649–665.
- [2] Osamu Fujino, Addendum to: “Termination of 4-fold canonical flips”, Publ. Res. Inst. Math. Sci. **41** (2005), no. 1, 251–257.
- [3] Osamu Fujino, Higher direct images of log canonical divisors, J. Differential Geom. **66** (2004), no. 3, 453–479.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 京都大学代数幾何セミナー, 2004 年 10 月 22 日,  
On termination of 4-fold semi-stable log flips
- [2] 名古屋大学代数幾何セミナー, 2004 年 11 月 1 日,  
On Whitney umbrella
- \*[3] 多変数関数論の萌芽的研究 (第三回), 京都大学数理解析研究所, 2004 年 11 月 17 日  
Recent developments in the log minimal model program

##### (b) 国外

- \*[1] Hodge theory and log geometry, JAMI Conference, Johns Hopkins University, 2005 年 3 月 19 日  
Higher direct images of log canonical divisors

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 複素幾何学特論 I (後期、大学院)
- 現代数学研究 (後期、3年)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

前期はアメリカのプリンストン高等研究所に滞在していた。帰国後は名古屋で通常通りの研究を行った。目に見える結果としてはトーリック多様体を使って幾つかの非自明な例を構成した程度である。

### (B) 教育活動評価

大学院向けの複素幾何の授業と3年生向けの現代数学研究を担当した。グループ学習なる授業は初めての経験であった。いわゆる「自主ゼミ」が講義として扱われているのは何となく不思議な感じがした。

氏名 南 和彦 (Kazuhiko MINAMI)  
職 助教授  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本物理学会  
研究分野 統計力学、物性基礎論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

6-vertex 模型は正方格子上の氷の模型として定式化された後、当初の予想を越えて他の問題との関連を示し興味深い。6-vertex 模型自体は 2 次元の古典模型であるが、1 次元の量子 XXZ 模型をその構造の中に含み、この XXZ 模型は 1 次元磁性体の典型的なモデルであるとともに、統計物理学における代表的な可解模型であり、数的には量子群に支配される重要な例である。またこの模型を伝送行列を通じて確率過程に対応させることができ、それによって可解な確率過程の系列が得られることになる。

この模型の状態空間に注目するとき、熱力学的極限でのフラクタル性を定式化することができ、その際のフラクタル次元は、高温極限でのエントロピーに対応することを示してある。格子模型におけるこういった構造が、確率過程においていかなる結論を与えるのかは興味のあるところである。

格子模型において通常は、境界条件は熱力学的極限で寄与しないが、6-vertex 模型を含むいくつかの例では、境界の影響が熱力学的極限をとっても残る。しかし境界条件の同値類 (n-equivalence) を定義して、同じ同値類に属する模型は同じ自由エネルギーを持ち、物理的に同じ性質を持つことを証明してある。この n-equivalence をよく調べると、伝送行列においては行列が既約であることに対応し、確率過程ではその過程の正則性に対応することに気付く。また同じ同値類に属する境界条件が同じ自由エネルギーを与えることは、確率過程においては非周期的で再帰的正状態を持つ過程の終状態の分類をまさに与えることがわかる。

1 次元ハイゼンベルグ模型の比熱と磁化率を数値的に計算したものとして Bonner-Fisher による結果がある。これはスピンの  $1/2$  の場合についてサイト数が 11 まで計算したもので、磁性体の相互作用定数を決定するために長く利用されて来た。同じ 1 次元ハイゼンベルグ模型について、スピンの  $1/2$  の場合はサイト数が 15 まで、スピンの 1 の場合でサイト数が 9 までの数値計算を実行しており、これらは数値データを含めて公開する予定である。

#### 2) 公表論文

- [1] Magnetic properties of a tetramer ferro-ferro-antiferro-antiferromagnetic Ising-Heisenberg bond alternating chain as a model system for  $\text{Cu}(3-\text{Clpy})_2(\text{N}_3)_2$ , (Jozef Strečka, Michal Jaščur, Masayuki Hagiwara, Kazuhiko Minami, Czech. J. Phys, 54 Suppl 4 (2004) 583-586) D583
- [2] An equivalence relation of boundary/initial conditions and the infinite limit properties, (Kazuhiko Minami, J. Phys. Soc. Jpn. 74 (2005) 1640-1641)
- [3] Thermodynamic properties of a tetramer Ising-Heisenberg bond alternating chain as a model system for  $\text{Cu}(3-\text{Clpy})_2(\text{N}_3)_2$ , (Jozef Strečka, Michal Jaščur, Masayuki Hagiwara, Kazuhiko Minami, Yasuo Narumi and Koich Kindo, Phys.Rev.B72 (2005) 024459 (1-11))
- [4] Free energies of six-vertex models and the n-equivalence relation, (Kazuhiko Minami, preprint)

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

- [1] 2004年9月、青森大学、日本物理学会 秋の分科会  
相空間のフラクタル的構造と自由エネルギー
- [2] 2005年3月、東京理科大学野田キャンパス、日本物理学会年会  
graph-directed IFS 型フラクタルと確率過程

### 4) 共同研究

- [1] 理化学研究所共同研究員、1次元磁性体の量子効果、平成16年度、萩原政幸、理化学研究所

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 1) 全学共通教育の講義名

- 微分積分学 I (前期、1年、工 II 系)
- 微分積分学 I (前期、1年、工 III 系)
- 線形代数学 I (前期、1年、工 IV 系)
- 微分積分学 II (後期、1年、工 II 系)
- 微分積分学 II (後期、1年、工 III 系)
- 線形代数学 II (後期、1年、工 IV 系)

### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 III・IV 再履修 (後期、2年)

### 4) 大学院前期指導

- 1名、大学院交換留学生 (ミュンヘン工科大学)

## (E) 学内での委員および活動

- 学生生活委員会、学生支援ワーキンググループ
- 総合保健体育科学センター運営委員会

## (F) 学外での社会的活動実績

- 日本物理学会領域 11 世話人
- 物性物理学ハンドブック、川端、鹿児島、北岡、上田編、朝倉書店  
「量子スピン系、実験」、勝又紘一氏との共著

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

n-equivalence は格子模型における境界条件の影響を分類するために導入したが、詳しく調べてみれば行列表示においては既約性に対応し、その行列を遷移行列と見た場合には確率過程の終状態の分類を与える以前から知られていた概念に対応する。これは極限の分類という意味で、当初の予想よりも基本的な概念であったようだ。平衡系の理論の中に非平衡のプロセスが見出されることは、統計力学の非平衡への拡張において大きな手掛かりをあたえるだろう。

磁性物質のエネルギースケールを確定するための理論公式の重要性を昨年度の年報でも強調して、実験家のためにハンドブックを作成することを目標にあげたが、朝倉書店で発行されるハンドブックの一部を担当することになり、これが図らずも一部実現する。ついでに、Bonner-Fisher 曲線の数値データを新しく載せておく予定である。この Bonner-Fisher 曲線は、相互作用を見積もる際に古くから使われて来た古典的な結果であるが、比熱や磁化率を曲線としては与えてあるものの数値データが公開されておらず、測定結果と対応させる際にはデータ抽出等の作業が必要であった。理化学研究所在籍中にシステムの大きさが 12 サイトまで計算しておいた結果を利用して、今回ハンドブックに載せるために 15 サイトまでのデータを出しておいた（元々の Bonner-Fisher の計算は、最大で 11 サイトである）。現在の名古屋大の大型計算機センターに導入されている vpp は、10 年前の理研の計算機よりも当然のことながら大幅に改良されていてこの計算が可能になった。何サイトまで計算出来るかはプログラミングの技術よりも計算機の性能に依存する、いわば他力本願の分野である。

例年と重複するが、以下はこのテーマについての全般的なコメントである。すなわち、物性物理における近年の進歩のうち特筆すべきもののひとつは、人工格子や磁性物質の人工的なデザインである。磁性物質は長いあいだ 3 次元または特殊な場合でも 2 次元の構造を持つものであり、1 次元の磁性体などは理論的なおもちゃにすぎないと思われてきたが、現在では非常にたくさんの 1 次元磁性体が合成されている。可解格子模型における様々な構造は、数理科学としての研究対象であったが、磁性体において実現され、いわばその数理的構造の現実への出力である物理量が、実際に観測される。この分野は長期的には工学的な応用も視野にはいってくるであろう。

### (B) 教育活動評価

微積分学 I と II は工学部 II 系と III 系、線形代数学 I と II は工学部 IV 系。

線形代数学について、前期は昨年度とほぼ同じ内容の講義をして、学生の反応もほぼ同じであった。前期のテーマは行列式と階数であって、学生にとっても明確である。後期の抽象ベクトル空間に関しては昨年度の状況を参考に、今回は内容を減らす事を恐れずに具体例を多く入れて、より多くの学生に納得してもらえようように講義を構成し直したが、飛躍的に改善したとは言い難い。この部分について今後改善の余地がある。

微積分学は、学生がはじめて経験する概念や論理の扱いに苦労する一方で、高校数学で扱った内容との重複も多い。今年度は特に前期について、昨年度の反省にたって調整し、その結果それほど無理のない時間配分で講義を進めることができた。また例年のことであるが、シラバスにはないが簡単な微分方程式について解説しておいた。

高等教育センターの教員 2 名が工学部 II 系の微積分学 II について、はじめの 5 回程聴講に来た。センターで発行している、講義の教授技法についてのハンドブック「成長するティップス先生」の改訂版作成の参考にするためだとのこと。

工学部の学生にとって、教養課程の数学は好むと好まざるとにかかわらず身につけなければならないものであり、また本格的な数学の講義としては場合によっては最後のものになる。数学は苦手だが将来必要なものとして勉強する学生が多い一方で、工学を志望しつつも数学的な素養と数学に対する強い興味をもつ

た学生も少なくない。最低限の内容は必ず理解できるように配慮するとともに、理論として飛躍や省略のない説明を心掛けるべきだと考えている。

氏名 大和 一夫 (Kazuo YAMATO)  
職 助教授  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 トポロジー

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

ヒルベルトの問題 16 の後半 (多項式ベクトル場に対してそのリミットサイクルの個数を数えること) はその研究に費やす時間と得られるであろう成果の重要性を考えたとき, その研究を中断してより基本的な貢献ができると思われる研究テーマ (脳の数学的モデル) に専念することにした。脳の数学的モデルの定式化のため, 哲学 (認識論), 生物学 (動物の脳神経系), 医学 (人間の脳神経系), 計算機 (アルゴリズムの種々の定式化), 数学基礎論 (記号論理学) を学習した。そして, その定式化を通して, 認識論の各学派を理解すること, 及び力学系としての人間の脳神経系の, アルゴリズム的でない振る舞いの存在を, 思考実験によって考察した。それによって新しい計算機的设计を模索した。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 微分積分学 I (前期、1 年、工 II 系)
- 線形代数学 I (前期、1 年、工 IV 系)
- 微分積分学 II (後期、1 年、工 II 系)
- 線形代数学 II (後期、1 年、工 IV 系)

#### 2) 学部・大学院講義名

- 幾何学要論 I (前期、3 年)

### (E) 学内での委員および活動

- セクハラ防止専門委員会、セクハラ対策専門委員会

### (F) 学外での社会的活動実績

数理ウェイヴにおいて, "3n + 1 問題" のタイトルで, この悪名高い未解決問題と計算機の関係について講演した。

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

脳の数学的モデル与えようとするとき、数学者は医学、生物学の研究者のような実験手段をもたない。彼らが見たようにしか我々は見ることしかできない。計算機の研究者には実用的であることという原則がある。我々には思考実験しかない（認識論の哲学者もそうかもしれないが記号論理学というような極度の抽象化は我々にしか出来ない）。いずれにしても、他分野の専門家、同じ研究テーマの人との議論、交流が必要である。その結果、文系、理系をこえた体系が得られるであろう。

氏名 吉田 健一 (Ken-ichi YOSHIDA)  
職 助教授  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 可換環論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

昨年度に引き続いて佐賀大学の寺井直樹氏と単体的複体に付随するスタンレー・リースナー環について研究を行なった。1 つはイニシャル次数が次元と同じであるような単体的複体はトップの単体的ホモロジーが変わらないようなコーエン・マコーレー複体に埋め込めることを示し、応用として 3 次元のブックスバウムスタンレー・リースナー環の  $h$  列の特徴付けを与えた。さらに、ファセットの数が多い (重複度が大きい) 単体的複体のコーエン・マコーレー性を証明した。これらの結果はグラフを 1 次元の単体的複体とみなして高次元化を考えると興味深いことを示唆している。その後、この観点からの研究を継続して行なっている。

#### 2) 公表論文

- [1] Minimal relative Hilbert-Kunz multiplicity  
(with Kei-ichi Watanabe)  
(Illinois J. Math., 48(1), 2004, 273–294)
- [2] Hilbert-Kunz multiplicity of three-dimensional local rings  
(with Kei-ichi Watanabe)  
(Nagoya Math. J., 177, 2005, 47–75)
- [3] Buchsbaum Stanley-Riesner rings with minimal multiplicity  
(with Naoki Terai)  
(Proc. AMS., to appear)
- [4] Stanley-Riesner rings with large multiplicities are Cohen-Macaulay  
(with Naoki Terai)  
(J. Alg., to appear)

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 第 16 回可換環論セミナー、立教大学、1 月、  
線型自由分解を持つ Buchsbaum Stanley-Reisner 環について
- [2] 日本数学会代数学分科会、筑波大学、3 月  
On Buchsbaum Stanley-Reisner rings having linear resolution with given parameters
- [3] 第 26 回可換環論シンポジウム、倉敷アイビースクエア、11 月、  
Buchsbaum Stanley-Reisner rings and multiplicities

## 6) 主催した学会

第 26 回可換環論シンポジウム, 倉敷アイビースクエア, プログラム発送係など

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 線形代数学 I (前期、1 年)
- 線形代数学 II (後期、1 年)
- 代数学要論 II (後期、3 年)

## (E) 学内での委員および活動

- 教務委員 (研究科)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

渡辺敬一氏や原伸生氏らとの正標数の可換代数的手法による特異点論についての研究はヒルベルト・クンツ重複度の研究が一段落し、今年は充電期間とした。

佐賀大学の寺井直樹氏とはじめたブックスバウムスタンレー・リースナー環の研究については昨年度は最少重複度を持つクラスを定義し、その特徴付けを得ることができた。今年は定義イデアルの極小生成系の次数が十分高いものに注目してその構造を詳しく調べた。このようなクラスは従来はそれほど注目されていなかったようであるが、グラフを 1 番低い次元の例として含むと考えれば案外興味深い対象である。このような視点からグラフ理論でよく知られた性質を高次元化して 2 つの成果を得た。

### (B) 教育活動評価

今年は初めての講義 (線形代数学、1 年生向け) を担当したため、準備不足や学生のレベルに戸惑い、疲れから前期と後期のはざまに体調をくずしてしまった。しかしながら、後期に入ってからようやくペースをつかむことができた。講義の時間配分、講義内演習の活用などの課題を多く残した。また、後期には 3 年生向けの代数学の講義を担当した。就職する学生向けに離散数学、アルゴリズムの重要性をやや強調した。代数 (特に環論) の基本的なことは教えることができたが、加群の理論にもう少し踏み込めば良かったと反省している。

氏名 伊藤由佳理 (Yukari ITO)  
職 講師  
学位 博士 (数理科学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 代数幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

これまでの研究は 3 次元代数多様体の分類論に現れる標準特異点の中でも商特異点になっているものがクレパントな特異点解消を持つか、またそのときの位相的不変量がどうなるかという問題、さらに群との対応として McKay 対応の構成であった。たまたま特異点解消については物理の超弦理論の結果にも似たような現象があり、そこで定義されている不変量が数学的にも意味を持つことがわかったが、より一般の標準特異点や高次元の商特異点に関しては、まだわからないことが多くあり、特異点解消についてもほとんどわかっていない。そこで商特異点の場合について、その群と特異点の関係を一般化して、特異点解消を標準的に構成したり、いままでわかっている McKay 対応で出てきた事実を、高次元に一般化することを目標に研究した。また、一方で 3 次元の McKay 対応に関連した物理の論文が近年多く出ており、ミラー対称性などの類似性、関連についても研究中である。

#### 2) 公表論文

- [1] Resolution of singularities and G-Hilbert schemes, Proceedings for workshop on Algebraic groups and quantum groups at Fuji (2004), 199-208.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 6 月, 特異点解消と G ヒルベルトスキーム, 第 7 回 代数群と量子群の表現論 研究集会 (富士教育研修所)

#### 5) 外国人研究者の招聘

- [1] Shabnam Kadir (Fields Institute, 研究員)  
[2] Anda Degeratu (Duke University, Assistant professor)

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 線形代数学 I (前期、1 年)
- 線形代数学 II (後期、1 年)
- 現代数学基礎 BII (後期、2 年)

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 広報委員（研究科）
- 女子大学院生支援（研究科）

## (E) 学内での委員および活動

アゴラ講師, 女子学生エンカレッジセミナー講師

## (F) 学外での社会的活動実績

Math. Review レビューアー.

# II 教育・研究活動に対する自己評価

## (A) 研究活動評価

前年度に引き続き、商特異点の解消についての研究を行った。特に6月には、「代数群と量子群の表現論」の研究集会で講演する機会を頂いたので、以前から疑問に思っていた「特殊な」既約表現の群の表現論的な意味づけについての問題提起をした。多くの聴衆が興味を持ってくださったが、まだ問題解決には至っていない。しかし、この研究集会に参加することにより、表現論の研究について触れる機会を得たことは研究上有意義であった。また7月にトロント大学の堀氏によるミラーシンメトリーの集中講義を本研究科で受講し、その後11月にカナダで堀氏らが主催したミラーシンメトリーと幾何学に関する研究集会に出席し、以前から興味を持っていた特異点解消に関係する局所的ミラーシンメトリーに関する知識を深めることができたので、今後この問題についても進展させたい。

## (B) 教育活動評価

平成16年度は、理学部の1年生の線型代数と数理学科2年の代数学が担当講義であった。

1年生の講義では、コアカリキュラムを中心に進めたが、数理学科以外の学生のため、コアカリキュラムにない計量空間などにも触れた。大学初学年であることを意識し、演習問題をこまめに出したり、ほぼ毎回小テストを行った。これは学生にも好評であった。特に後期は体育の後だったので、小テストは講義をスムーズに始めるのにも役立った。小テストは講義中にTAに採点してもらい講義終了後に返却し、TAの有効利用もできた。さらに講義直後に設けた教室でのオフィスアワーも好評だった。なお、後期は1年生の講義担当者連絡会議の責任者として数回会議を開き、講義進行やコアカリキュラムの内容について議論した。

2年生の講義内容は、線型代数の固有値やジョルダン標準形が目標であったが、コアカリキュラムで定められた内容があまり多くなかったため、演習の時間を多く設けて、できるだけ講義内容をその日のうちに理解できるように工夫したり、応用の話題もできるなど時間的余裕があった。演習の時間に学生が質問しやすかったようで、学生の理解度の確認もできてよかった。

また、いずれの講義に関しても、講義の進捗や内容についてウェブページで情報を公開した。

## (C) その他活動評価

正規の講義とは別に、女子大学院生によるセミナーを毎週開催した。これは少数のため研究科内で孤立しがちな女子学生どうしが交流し、情報交換できる場を提供するのも目的のひとつであった。平成15年度に

催した昼食会に出席していた学生たちからの要望でもあり、毎週1回3時間ほど数学のセミナーを始めた。みな専門が違うが、お互いに自分の学習内容を解説しあうことにより数学的な視野も広がり、他分野の人にもわかるように話すことで口頭発表の練習にもなった。特に3名いた修士2年の学生にとっては、(あまり少人数クラスでカバーできないような)自主学習の成果を発表したり、修士論文完成や発表にむけての準備も行うことができ、有意義だったようである。また、2月には1年間のまとめの発表会を合宿形式で行った。(女子学生セミナーの活動については <http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~y-ito/Wsemi> に報告がある。)

8月に数学アゴラの講師として、高校生・高校教員に「幾何学と代数学の出会い」と題して、群論に関連した幾何学の話題を講義した。幾何学と代数学の結びつきが高校生たちには新鮮だったようで、真剣に講義を受け、熱心に質問する高校生が多く、楽しかった。(講義内容に関しては、アゴラの報告書を参照)

12月には、名古屋大学男女共同参画室主催の「女子学生エンカレッジセミナー」にて講演をした。主として自分自身の大学時代から研究生活などについて話したが、理学部や工学部の女子大学院生が興味を持って聴いてくれたようである。(このセミナーの報告は <http://www.kyodo-sankaku.provost.nagoya-u.ac.jp/rep/encourage/index.html> にある。)

また一年を通して、研究科の広報委員として研究科のWEBページの編集に携わった。特に研究情報のページの充実のため、研究者情報の整理・セミナー情報の手続きの簡略化や一覧表の改訂・受賞などのニュース欄の作成などに関わった。

氏名 久保 仁 (Masashi KUBO)  
職 講師  
学位 博士 (学術)  
所属学会 電子情報通信学会・情報理論とその応用学会  
研究分野 確率論、情報理論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

情報理論のうち確率過程論を用いた情報源符号化についての研究を行っている。特に近年は有歪み固定長符号化問題における誤り確率の収束の速さの指数係数評価について調べている。この問題は 1974 年の K. Marton による定常無記憶情報源 (i.i.d. 確率過程) のケース以外に殆んど進展がなく今日に至っている。電機通信大学の韓太舜氏の提唱する一般情報源という概念の元では、2000 年の杵山氏 (当時名古屋大学大学院) による同種の結果がある。しかし通常の情報源とのギャップが激しく両者の間の関係は明らかではない。

現在はより一般の情報源において同様の結果が得られるものと考え、名古屋大学の井原氏との共同研究を進めている。この研究の最終的な目標としてはなるべく情報源を限定せずに誤り確率の収束の速さについての指数係数評価を与え、さらには一般情報源との関係を調べることにより数学的背景を明らかにすることにある。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数理解析・計算機数学 I/数理解析・計算機数学概論 I (前期、4 年/大学院)
- 数理解析・計算機数学 II/数理解析・計算機数学概論 II (後期、4 年/大学院)

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 情報化委員会 (研究科)
- WEB 編集局

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

平成 14 年度における情報理論の研究成果を論文として IEICE Transaction on Fundamentals に投稿し、accept された。論文の内容は、1959 年の C. E. Shannon レート歪み定理における誤り確率の収束の速さ等の評価について、1974 年の K. Marton の結果の拡張を試みたものである。具体的に述べると、Marton は有限アルファベット上の定常無記憶情報源について誤り確率の漸近挙動について指数係数を求めているが、名古屋大学の井原氏との共同研究により、若干の制約はあるもののより広いアルファベット空間の上で同等の結論を導くことに成功した。この研究は無限アルファベット上の符号化問題であり、コンピュータへの実装といった意味合いは薄いので、工学的価値というよりは有限アルファベットの場合も含めて数学的背景を明らかにしたという面では価値があると考えている。

上の論文を副論文として名古屋大学大学院人間情報学研究科において博士(学術)の学位を取得した。

## (B) 教育活動評価

数理解析・計算機数学Ⅰ(前期、4年/大学院)を内藤、坂内、笹原氏と共に、数理解析・計算機数学概論Ⅱ(後期、4年/大学院)を内藤、ガリグ、笹原氏と共に担当した。役割分担としては主に講義資料の作成とチェック、および授業後半に行なわれる実習のチームティーチング、レポートの採点である。なお実習は情報メディア教育センター理学部サテライトラボでの4年生を担当。実習時の質問等は相変わらず少なく、チームティーチングの利点が活かされたかどうかは疑問。課題の難易度、量など検討の余地がある。

## (C) その他活動評価

WEB編集局の活動として、多元数理科学研究科のオフィシャルウェブページの運営に参加し、主に日々の更新を受け持った。今年度の目標であったデータ入力の手配については一部(談話会、セミナー等の案内)を除いて到らなかった。

氏名 鈴木 浩志 (Hiroshi SUZUKI)  
職 講師  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 代数的整数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

位数  $q$  の有限体  $F_q$  上の 4 次元線形空間に非退化交代  $F_q$ -双線形形式をつけ、その全等方的平面と、直線のなす Levi graph が Hamilton である事を、佐藤 肇氏との共同研究で示し、雑誌に投稿したが、その概略を、Yokoi-Chowla 予想に関する名古屋国際会議のプロシーディングに発表した。

以前、尾台喜孝氏と共同で書いた、相対単数群の rank に関する論文が掲載された。その前の論文で、残った場合の rank が 0 であることを確かめたものである。

また、佐藤肇氏と共同で、微分同相を接触延長したものの、延長部の微分を 0 とする偏微分方程式系の軌道、および、接触同相をさらに接触延長したものの、延長部の微分を 0 とする偏微分方程式系の軌道を、それぞれ、多変数の射影 Schwarz 微分、新たに定義した接触 Schwarz 微分を用いて、書き表した。これは、佐藤、小沢共著論文の一般化になっている。投稿準備中である。

#### 2) 公表論文

- [1] Y. Odai and H. Suzuki, The rank of the group of relative units of a Galois extension II, Tohoku Math. J. , **56** (2004), 367–370.
- [2] H. Suzuki and H. Sato, Symplectic analogue of Singer’s theorem, Proceedings of the 2003 Nagoya Conference Yokoi-Chowla Conjecture and Related Problems, Saga Univ, Saga, (2004), 127-130.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義名

- 線形代数学 I (前期、1 年、工 II 系)
- 線形代数学 I (前期、1 年、工 III 系)
- 複素関数論 (前期、2 年、理)
- 複素関数論 (前期、2 年、工 III 系)
- 線形代数学 II (後期、1 年、工 II 系)
- 線形代数学 II (後期、1 年、工 III 系)

### 3) 学部卒業研究

- 指導学生数：5名
- 教科書は、藤崎源二郎著「代数的整数論入門(上)」岩波で、普通の輪読形式で行った。最終回は、卒業研究報告の発表をしてもらった。

### 5) 大学院後期指導

- 指導学生数：1名
- 2本目の参考論文が雑誌掲載されたので、学位論文を完成し、学位を申請、取得した。

### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 安全委員会、防火管理委員会（理学部）

### (E) 学内での委員および活動

- SCS 運営委員会
- 史資料室運営委員会

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

ハミルトン性に関するものは、巡回群による商グラフのサイクルを持ち上げるときの代表を調整して、作用する巡回群の生成元をつくる方法が面白いと思う。

相対単数群に関するものは、これで、代数体の Galois 拡大の相対単数群のランクが全て決定できた事になる。

偏微分方程式系の軌道に関するものは、構造上、2つの場合が、ほぼ並列に扱えるところが興味深い。

### (B) 教育活動評価

複素関数論の講義で、図解に、切り張り、輪ゴムを使った。  
指導していた院生の方が、学位を取得できて、喜ばしい。

氏名 糸 健太郎 (Kentaro ITO)  
職 助手  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 双曲幾何, 複素解析

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

曲面上の射影構造を通してクライン群の変形空間のトポロジーを調べる研究を続けている。一方で, 3次元球面  $S^3$  の等角写像全体の成す群  $Conf(S^3)$  の離散部分群の研究をした。特にクライン群 ( $Conf(S^2)$  の離散部分群) の  $Conf(S^3)$  の中での変形空間を考察することで,  $Conf(S^2)$  での変形空間に対して新しい知見を得ることを目指している。具体的には, 1点穴あきトーラス群の  $Conf(S^3)$  の中での変形空間のトポロジーや, 対応する群の極限集合の変形を調べ, それらの3次元的なコンピュータグラフィックスを描いた。グラフィックスに関する成果は <http://www.math.nagoya-u.ac.jp/itoken/3d-maskit.html> を見て頂きたい。

#### 2) 公表論文

- [1] Grafting and components of quasi-fuchsian projective structures, to appear in Spaces of Kleinian groups (Eds. Y. Minsky, M. Sakuma and C. Series), London Math. Soc. Lecture Note Series 329.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 日本数学会 2004 年度秋季総合分科会,  
2003 年 9 月, 北海道大学,  
On continuous extension of grafting maps.

- \*[2] 「リーマン面・不連続群論」研究集会,  
2003 年 12 月, 東京工業大学,  
3-dimensional analogue of Maskit slice for once-punctured torus.

#### 4) 共同研究

荒木義明氏 (東大) と小森洋平氏 (阪市大) と共同で Maskit slice の 3次元拡張に関する研究を行った。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 I (前期、1 年)
- 数学演習 II (後期、1 年)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

射影構造の研究においては論文 On continuous extensions of grafting maps, preprint と Grafting and components of quasi-fuchsian projective structures, expository article, to appear を書き上げることが出来たので充実していた。Puctured torus group の  $Conf(S^3)$  での変形に関する研究では、夏に 3 次元空間における極限集合を描く Java applet を作成したが、これが今後の研究の発展に大いに役立った。年度末には阪市大の小森さんにも研究に加わって頂き、 $(1, 1)$ -型と  $(0, 4)$ -型曲面の 3 次元クライン群が 4 次元クライン群の中でつながっていることを明らかになるなど、着実に進展があった。

### (B) 教育活動評価

通年で 1 年演習を担当したので、落ち着いていい演習が出来たと思う。後期は演習担当者間の連絡係として、1 年演習がスムーズに行われるように心がけた。

氏名 川平 友規 (Tomoki KAWAHIRA)  
職 助手  
学位 博士 (数理科学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 複素解析・正則力学系

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

主に正則写像の反復合成による力学系 (複素力学系) に関する研究を行った。

有理写像に付随する 3 次元双曲ラミネーションの研究 複素力学系と Klein 群論の類似を列挙する『Sullivan の辞書』に関連して、『Klein 群に付随する 3 次元双曲多様体』に対応する複素力学系の対応物は何か」という問題がある。90 年代半ば, Lyubich と Minsky はその候補として『複素力学系に付随する 3 次元双曲ラミネーション』の理論を展開し, 力学系の剛性に関する重要な結果を Klein 群論からのアナロジーにより導いた。

しかしラミネーションの構造は一般に非常に複雑で,  $f(z) = z^d$  のような簡単な場合を除き, その積層構造の詳細は知られていなかった。特に Klein 群のカスプに対応する有理写像の放物的周期点に関しては, 対応する 3 次元双曲ラミネーションの「カスプ部分」の位相的構造が全くわかっていない状態であった。

そこで 2002 年以来, 基本的ながら未知の部分の多い 2 次多項式について, 付随する 3 次元双曲ラミネーションの「カスプ部分」研究を集中して行ってきた。2004 年度はこれらの研究がある程度まとめ, 論文の執筆に多くの時間を費やした。

有理写像の放物的周期点の摂動に関する研究 複数個の周期点が退化した状態である放物的周期点は, 力学系の運動法則である正則写像の摂動 (一様収束位相に関して微小変化させること) により, 再び複数個の周期点に分岐する。これを放物的分岐とよぶ。放物的分岐がもたらす力学系の変化は極めて多様であり, 混沌と秩序の狭間に種々の興味深い現象を見出すことができる。

特に有理写像の場合, 「うまく摂動の方向を見つけ放物的分岐をコントロールすることで, 力学系のカオス部分・Julia 集合を位相的に (その上での力学系の作用も含めて) 保つことができるであろう」という Goldberg と Milnor による予想がある。この問題に対し, trans-qc map を用いたいくつかの新しいアプローチを試みた。

Riemann ゼータ関数の零点に関する考察 方程式の近似解を与える方法は数多く知られているが, 中でも Newton 法は単純明快にしてかつ高性能である。たとえば多項式の零点を求める場合, Newton 法は有理写像による複素力学系とみなすことができ, 零点は有理写像の吸引的固定点に対応することが知られている。すなわち, 零点は力学系的な対象に置き換わり, 複素力学系の諸定理が適用可能である。

ゼータ関数に Newton 法を適用した場合, 複素平面上的有理形関数による複素力学系とみなすことができ, 零点はやはり吸引的固定点という力学系的な対象に置き換わる。有理形関数による複素力学系は複雑で十分な一般論は構築されていないが, ゼータ関数のように非常によく調べられた関数であれば, 新しい複素力学系的な手法も開発しやすいであろう。

このような希望的観測のもと, ゼータ関数およびゼータ関数と非自明な零点を共有する整関数に Newton 法を適用し, Julia 集合を描く等の数値実験を行った。

## 2) 公表論文

- [1] Note on dynamically stable perturbations of parabolics. 数理解析研究所講究録に採録予定.
- [2] Tessellations and Lyubich-Minsky laminations associated with rabbits. プレプリント.

## 3) 口頭発表

### (a) 国内

- [1] “Topological structures of Lyubich-Minsky laminations associated with rabbits”. 日本数学会 秋季総合分科会, 北大, 2004年9月20日.
- [2] “Numerical experiments on zeros of Riemann Zeta function”. 京大函数論セミナー, 京都大学理学部数学教室, 2004年11月30日.
- [3] “Lyubich-Minsky laminations associated with rabbits”. 力学系研究集会, 日大軽井沢研修所, 2005年1月8日.
- [4] “滑らかな境界をもつ Siegel 円板”. ABC 勉強会, 名大多元数理科学研究科, 2005年3月8日-10日.

### (b) 国外

- [1] “3-Laminations of hyperbolic and parabolic quadratic polynomials”. *Workshop on holomorphic dynamics*, Warwick 大学 (イギリス), 2004年12月7日.

## 6) 主催した学会

ABC 勉強会: Siegel 円板の境界に関する Avila-Buff-Cheritat の最近の結果について. 名古屋大学, 2005年3月8日-10日.

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 III・IV (前期、2年)
- 数学演習 II (後期、1年)

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 平成16年6月23日: 多元数理科学研究科「裏」セミナーにて, “Julia et Fatou: Chaos and Cosmos” というタイトルで複素力学系理論を助手・院生むけに紹介.
- 平成16年8月9日-11日: 数学アゴラにて, “漸化式と力学系” というタイトルで数列の漸化式と力学系理論を高校生向けに紹介 (3コマ).
- 平成16年11月17日: 大阪フォーラム・産学連携交流会に展示する21世紀 COE プログラム関連のパネル作成に従事. フォーラムにも参加.
- オフィスアワー「Cafe David」のポスター作成を担当.

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

今年度は学位論文以来のラミネーション研究が成熟し、論文の執筆に多くの時間を費やした。対象が非常に複雑なため、効率的な表記や図示の方法を模索する日々であった。年度末、なんとか書き上げたが構成が気に入らず、さらに手を加え結局次年度になって投稿まで漕ぎつけた。

2004年後期が始まるころから、*Mathematica* を用いた Riemann ゼータ関数関連の数値実験をはじめた。以来、研究室の MacG5 はほとんど数値計算機になってしまった。数論的な関数から Julia 集合のような力学系的フラクタル図形が得られるのは面白い。松本耕二氏に教を乞いつつ、少しずつ解析的数論の勉強を始めた。

また糸健太郎氏と定期的に informal なセミナーをすることで、3次元双曲幾何学に関する知識が格段にあがったように思われる。

### (B) 教育活動評価

担当した講義については講義結果報告書を参照されたい。その他修士2年の学生2名が複素力学系をテーマとして修士論文を作成したので、Cafe David 等の時間を利用し指導を行った。そのうち1名は他大学の博士後期過程に進学し、複素力学系の研究を継続している。

氏名 小林 真一 (Shin-ichi KOBAYASHI)  
職 助手  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 整数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

坂内健一氏と共同で CM 楕円曲線の Hecke L-関数と Poincare bundle の関係について研究を行った。

#### 3) 口頭発表

(b) 国外 2

#### 4) 共同研究

1

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

JSPS の海外特別研究員としてパリで研究を行った。研究時間を豊富に取れたので将来につながるような基礎的な研究に力を入れた。こちらの研究者らの方からセミナー等で発表する機会を与えていただき、様々な交流ができた。しかし論文というかたちで自分の研究をもっと早めにまとめていけば、もっと密度の濃い交流ができたのではないかと思う。

### (B) 教育活動評価

海外出張中のため教育活動は行わなかった。

氏名 小森 靖 (Yasushi KOMORI)  
職 助手  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本物理学会, 日本数学会  
研究分野 無限可積分系

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

今年度は昨年度に引き続き野海氏との共同研究を行い, 主に楕円差分 Painlevé 方程式の解構造についての研究を行った. この方程式はこれまで研究を行っていた量子楕円型 Ruijsenaars 模型とよばれる物理模型と密接な関係があり, Painlevé 方程式におけるパラメータが特別な場合は具体的に楕円ガンマ関数や楕円超幾何積分などを用いて解が具体的に構成できることが明らかになっている. 今年度の研究で, 楕円超幾何積分は  $q$  超幾何や通常の超幾何にはない対称性をもっており, その構造を用いることでパラメータが有限条件を満たすときの級数表示を得た. また Ruijsenaars 氏と共同で Calogero-Sutherland 模型や Ruijsenaars 模型に関する survey を書き, その中で古典系の可積分性についての新たな結果を得た.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- \*[1] 可解格子模型の最近の進展, 2004 年 7 月 20 日 ~ 23 日, 京都大学, Elliptic Ruijsenaars operators and elliptic hypergeometric integrals
- [2] 日本数学会秋季総合分科会, 2004 年 9 月 19 日 ~ 22 日, 北海道大学, 多重楕円ガンマ関数のモジュラー変換性
- [3] 日本数学会秋季総合分科会, 2004 年 9 月 19 日 ~ 22 日, 北海道大学, 楕円型 Ruijsenaars 差分作用素と楕円超幾何積分
- [4] 楕円可積分系の研究, 2004 年 11 月 8 日 ~ 11 日, 京都大学, Elliptic Ruijsenaars operators and elliptic hypergeometric integrals

#### 4) 共同研究

昨年度に引き続き神戸大学の野海氏との共同研究を行った.

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 III・IV (前期、2 年)

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 広報委員（研究科）

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

今年度は、昨年度神戸大の野海氏との共同研究によって得られた Painlevé 方程式や量子楕円型 Ruijsenaars 模型の具体的な解となる楕円超幾何積分について、それを特徴付ける方程式を導出し、また特殊な場合について級数表示を得た。この結果によれば得られる級数はこれまで知られている有限楕円超幾何級数  ${}_{12}V_{11}$  であり、したがって楕円超幾何積分は有限楕円超幾何級数の真の拡張となっていることが分かった。今後この研究成果をもとに一般の固有関数の構成についての発展が期待される。

### (B) 教育活動評価

今年度も昨年度同様教育活動に多くの時間を割いた。演習問題作成の為にプログラムや問題の共通化に力を注いだ。

氏名 佐藤 周友 (Kanetomo SATO)  
職 助手  
学位 博士 (数理科学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 整数論, 数論的代数幾何学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

前年度に引き続きノッティンガム大学の Ivan Fesenko 教授の招待により 8 月まで同大学で研究に従事し、9 月に帰国した。また、前年度に引き続き、主に算術的スキーム上の「 $p$  進 Tate 捻り」というエタール層の複体の研究を行った。算術的スキームとは、分かり易く言えば「代数体の整数環または  $p$  進整数環上の代数多様体」である。より具体的には、本年度は

- (1) 算術的スキームの算術的ポアンカレ双対性
- (2)  $p$  進 Tate 捻りを係数とする数論的スキームのエタール超コホモロジー群とセルマー群との関係
- (3) 算術的スキーム上の代数的サイクルのサイクル写像の全単射性

に関する研究を行った。(1) は証明の細部の再点検を行った。(3) は東京大学大学院数理科学研究科の齋藤秀司氏との共同研究である。

ノッティンガム大学では、Ivan Fesenko 氏が主催する高次元数論セミナーに参加し、2 次元の局所類体論と不分岐類体論の入門者向けの概説を合計 3 回行った (この 3 回の口頭発表は平成 15 年度であったので以下では記載しない)。

#### 2) 公表論文

- [1] SATO, Kanetomo: *Non-divisible cycles on surfaces over local fields.*  
to appear in J. Number Theory
- [2] SATO, Kanetomo: *Higher-dimensional arithmetic using  $p$ -adic étale Tate twists.*  
to appear in Snaith Volume of Homology, Homotopy and Applications

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 数体上の多様体の数論とガロアコホモロジー.  
平成 16 年 11 月 5 日 (金) / 整数論セミナー / 大阪大学
- \*[2]  $p$  進 Tate twist と算術的スキームの数論.  
平成 16 年 11 月 16 日 (火) / 広島代数幾何学シンポジウム / 広島大学
- \*[3]  $p$  進 Tate twist と算術的スキームの数論.  
平成 16 年 12 月 8 日 (水) / 研究集会「代数的整数論とその周辺」 / 京大数理研

[4]  $p$  進 Tate twist と算術的対称性.

平成 16 年 12 月 13 日 (月)/ 代数幾何学セミナー/ 名古屋大学

## (b) 国外

\*[1]  $p$ -adic étale Tate twists and arithmetic duality.

平成 16 年 4 月 1 日 (木)/ 研究集会 “Applications of  $K$ -theory and Cohomology” / The University of Southampton (UK)

[2] Brauer-Manin pairings for varieties over  $p$ -adic fields.

平成 16 年 5 月 20 日 (木)/ Number Theory Seminar/ Oxford University (UK)

\*[3] Brauer-Manin pairings for varieties over  $p$ -adic fields.

平成 16 年 6 月 3 日 (木)/ 研究集会 “Galois Theory and Arithmetic” / Universität Bonn (Germany)

[4]  $p$ -adic étale Tate twists and arithmetic duality.

平成 16 年 6 月 9 日 (水)/ Arithmetic Geometry Seminar/ Universität Bielefeld (Germany)

\*[5] Arithmetic of varieties over  $p$ -adic fields.

平成 16 年 6 月 9 日 (水)/ Colloquium/ Universität Bielefeld (Germany)

[6] Arithmetic on arithmetic schemes and Galois cohomology.

平成 16 年 12 月 24 日 (金)/ Number Theory Seminar/ KIAS (Korea)

[7] Introduction to  $p$ -adic étale Tate twists.

平成 17 年 3 月 8 日 (火)/ JAMI Seminar/ Johns Hopkins University (USA)

\*[8]  $p$ -adic étale Tate twists and  $p$ -adic étale cohomology.

平成 17 年 3 月 14 日 (月)/ JAMI Conference “Hodge Theory and Log Geometry” / Johns Hopkins University (USA)

[9] Brauer-Manin pairings for varieties over  $p$ -adic fields.

平成 17 年 3 月 28 日 (月)/ Algebra Seminar/ University of Southern California (USA)

## 4) 共同研究

研究概要でも述べた通り、算術的スキーム上の代数的サイクルのサイクル写像の全単射性についての研究は東京大学大学院数理科学研究科の齋藤秀司氏との共同研究である。

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 II (後期、1 年)
- 数学演習 V・VI (後期、2 年)

#### 4) 大学院前期指導

大学院前期課程 2 年生 1 名の修士論文の指導をインフォーマルに行った。

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

研究概要で述べた各項目に関して肯定的な進歩が得られたのは非常に喜ばしいことである。(1) に関してはその一般化、(2)、(3) に関しては今後の発展も望めるので積極的に研究を続けたい。また、ノッティンガム大学の高次元数論セミナーを通して非専門家にも高次元類体論に興味を持ってもらうことができた。高次元類体論に限らず、初学者向けのセミナーは単に後進の育成ではなく、非専門家との交流・分野の活性化という点でも重要な活動要素であるかと思われる。

### (B) 教育活動評価

コア・カリキュラム導入後、初の後期演習担当であったため演習問題作成にはかなりの時間を費やした。数学演習 V・VI については他の担当者と協力して問題作成に取り組むなど、学生にとってより理解しやすい演習内容を提供できるよう工夫を心掛けた。また、同演習については期末試験(学年一斉)のデータを採取・整理し、学部教育に関するデータ管理に貢献した。

氏名 佐野 武 (Takeshi SANO)  
職 助手  
学位 理学修士  
所属学会 なし  
研究分野 解析的整数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

2003 年度に引き続き高さゼータ関数の性質についての研究をテーマにした。特に Manin 氏の Linear Growth 予想について考えた。今年度は 2 つのタイプの有理的な多様体について考えた。

(1) 例外的部分多様体が射影空間の超平面に含まれる場合について: この場合は広義の Hardy-Littlewood 多様体となることが分かり、弱い条件の下で解決することが出来た。今まで高さゼータ関数については玉川数を知ることや関数等式の成立を目指すため主にトーリックか等質的な多様体のものしか扱われて来なかったが、収束と極の指数だけなら保型関数を Nef-Big に置き換えても示せることが分かった。しかし、error term の収束を示すために現状では例外的部分多様体が超平面に含まれるという強い条件を付けなければいけなかった。

(2) Quadric pencil となる多様体について: この場合については有限被覆をとって考察し、Linear Growth 予想を解決し、また高さゼータ関数の有理解析接続を得た。この結果は有理点の分布が有理曲線がどのように入っているかという幾何学的な性質に大きく依っていることを示唆している。宮岡-森氏の結果より、複素数体上のファノ多様体は有理曲線の族により覆われていることが知られている。これを数体上で考察し、与えられたファノ多様体に対して算術的に都合の良い有限被覆列がとれるかという問題が重要になった。一方、中間次元サイクルの分布のデータは高さゼータ関数には、Hasse-Weil のゼータ関数のようには表れなかった。しかし、部分和をとるとある種の留数公式の成立を経て L-関数との関係があるものと思われる、興味深い。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 III (前期、2 年)
- 数学演習 V・VI (後期、2 年)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

Linear Growth 予想については既に研究者のグループが存在し、算術的に考察されている。私は射影幾何学の発展に寄与したいという動機をもって考察しており、動機および手法的に独立している。まだ問題の意義すら確定していない発展途上の問題だが、私としては進展が見込める分野だと思し、研究仲間がいればうれしい。その為に具体的な多様体を固定し、適当なところで区切って 2005 年度中に論文にして発表する予定である。

## (B) 教育活動評価

前期の演習は大学院予備テスト不合格者対象の演習だった。単位が出ない演習だったが、ほとんどの対象者が出席していた。また4年生の出席も多かった。初めての形態でテキストの作成に苦労したが、それを通じて得たものも多かった。例えば1、2年の数学をもう一度通して見直すことができ、それぞれの時期に何を身につけるべきか良く分かった。また学生の理解度を確認でき、何が理解の妨げになっているか考えることが出来た。多くの教員にとって良い経験となる演習だと思う。また個人的な質問や相談を多く受けた。院生にとっては大学院での学習の仕方が、4年生にとっては大学院入試について聞きたいことが多くある時期なのだと思う。

後期の演習は、私にとって演習コアカリキュラムに沿った初めての演習となった。同演習担当者の佐藤周友氏、浜中氏と理想的な演習のシステム作りを模索した。テキストの作成、小テスト、宿題の作成など、データベースに資料がないため大変な負担となることが分かったが、役割分担をして負担を軽くし質を上げるように工夫をした。また学生の現状が良く分かる期末テストを行うことが出来、よいデータがとれたと思う。協同作業は概して困難だが今回のようにうまくいった場合は演習の質が一人で行うより飛躍的に向上することが確認できた。また前期に行った大学院生との演習によるフィードバックが大きかったことを付け加えておく。

大学院生との交流については主にカフェダビッドにおいて行なった。裏セミナーが消滅したことは大変残念で、なんらかの形での復活を考えたい。

氏名 浜中 真志 (Masashi HAMANAKA)  
職 助手  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本物理学会, 日本数学会  
研究分野 素粒子論, 数理物理学

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

昨年度に引き続き, ソリトン理論・可積分系の非可換空間への拡張について, さまざまな角度から研究を推し進めた. まず, 非可換 Gelfand-Dicky 階層から得られる膨大な非可換 Lax 方程式が全て, 無限個の保存量を持つことを証明し, その具体的表式を与えた [1]. また, そのこと可積分系としての意義について, 研究会やセミナーでの討論により考察を深めた [2, 3, 4, 6, 12, 13, 15]. さらに, 2004 年 8 月のドイツ滞在期間中には, 上記の非可換 Lax 方程式が全て多重ソリトン解を持つことを明らかにした [5, 8, 16]. 2005 年 3 月のドイツ滞在期間中には, 2 年前に戸田晃一氏 (富山県立大) とともに提唱した非可換 Ward 予想に関しても多くの具体例を得た [8, 16].

#### 2) 公表論文

- [1] Masashi Hamanaka, “Commuting flows and conservation laws for noncommutative Lax hierarchies,” J. Math. Phys. **46** (2005) 052701

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 浜中 真志, “非可換ソリトンと無限個の保存量,” 京大基研研究会「場の量子論 2004」, 2004 年 7 月 13 日-7 月 16 日. (研究会報告: 素粒子論研究 110 巻 3 号 (2004) C40.)
- [2] 浜中 真志, “非可換ソリトン方程式の無限個の保存量,” 日本数学会 無限可積分系セッション, 北海道大学, 2004 年 9 月 19 日-9 月 22 日.
- [3] 浜中 真志, “非可換ソリトンと保存量,” 日本物理学会, 高知大学, 2004 年 9 月 27 日-9 月 30 日.
- [4] 浜中 真志, “ソリトン理論・可積分系の非可換空間への拡張,” 九大応用力学研研究会「非線形波動の物理と数理構造」, 2004 年 11 月 15 日-11 月 17 日. (研究会報告: 研究会ホームページにて公開されている.)

##### (b) 国外

- \*[1] Masashi Hamanaka, “Infinite conserved quantities for noncommutative soliton equations,” Workshop on Noncommutative Integrable Systems, Max Planck Institute for Flow Research, Göttingen, Germany, 18 August 2004.
- \*[2] Masashi Hamanaka, “Soliton Theories on Noncommutative Spaces,” Differential Geometry in Nagoya 2004, Noyori Conference Hall in Nagoya University, 18-21 December 2004.

- [3] Masashi Hamanaka “Noncommutative Solitons and Integrable Systems,” XVII Workshop on Beyond the Standard Model, Bad Honnef, Germany, 14-17 March 2005.

## 6) 主催した学会

[9] ミニワークショップ “Homological Geometry and Mirror Symmetry,” 国民宿舎 鷹巣荘, 福井, 2005 年 8 月 30 日-9 月 3 日.

[10] 研究集会 “インスタントンの数理と物理,” 名古屋大学 多元数理科学研究科 理 1 号館 309 号室, 2005 年 2 月 11 日-2 月 13 日.

[11] 研究集会 “非可換精神としての数理物理,” 名古屋大学 多元数理科学研究科 理 1 号館 552 号室, 2005 年 2 月 21 日- 2 月 23 日.

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 I (前期, 1 年)
- 数学演習 V・VI (後期, 2 年)

### 5) 大学院後期指導

立木寿人氏および藤井篤之氏の 2004 年度後期アドバイザーを担当した.

## (C) 他大学での集中講義・談話会

### 2) 談話会等

[12] 浜中 真志, “非可換ソリトンと可積分系,” 東京工業大学 幾何セミナー, 2004 年 6 月 8 日.

[13] 浜中 真志, “非可換ソリトンと可積分系,” 名古屋大学 理学部 素粒子論研 (E 研) セミナー, 2004 年 6 月 29 日.

[14] Masashi Hamanaka, “Noncommutative Solitons and Integrable Systems,” Special Seminar, Max Planck Institute for Flow Research, Göttingen, Germany, 23 August 2004.

[15] 浜中 真志, “ソリトン・インスタントンと非可換幾何学,” 北海道大学 幾何学コロキウム, 2004 年 11 月 17 日.

[16] Masashi Hamanaka, “Noncommutative Solitons and Integrable Systems,” KIAS Physics Seminars, Korea Institute for Advanced Study, Korea, 31 March 2005.

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- レクリエーション委員 (理学部)

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

2002年から行っている、可積分系・ソリトン理論の非可換化プログラムに対して、いくつかの重要な知見を得た。これは特に、2004年8月のドイツ滞在(ハノーバー大学, マックス・プランク研究所)と2005年3月のドイツ滞在(ハノーバー大学, マックス・プランク研究所)および韓国滞在(KIAS)によるところが大きい。また、昨年の素粒子論の中心テーマの一つであったツイスター弦理論についても、2005年1月のオックスフォード大学での国際会議“LMS Workshop on Twistor String Theory”への参加により多くの知識を吸収した。これは今後の研究方向に大きな影響を与えるものであった。さらに2005年2月に主催した研究集会「インスタントンの数理論と物理」は、予想をはるかに超えて100名規模となり非常に盛況であった。(経済援助をしてくださった方々にこの場をお借りしてお礼申し上げます。)

### (B) 教育活動評価

演習担当科目には、全力で取り組んだつもりである。しかし一年目ということもあり、反省すべき点も多くあった。(これについては講義結果報告に詳しくまとめた。)

野原雄一氏が代表を務める21世紀COEミニ・プロジェクト「弦理論の双対性からの数学の展開」にも構成メンバーとして参加し、セミナー、勉強会、福井での研究集会“Homological Geometry and Mirror Symmetry”において、大学院生と議論を交わした。縦のつながりを重んじ、大学院生と年配の教員を結ぶ橋渡しとなるべく、日々学生と気軽に接した。数学・物理学の議論だけでなく、研究者になるために必要なさまざまな情報提供にも力を入れた。

### (C) その他活動評価

2004年8月5日の裏セミナーで「アインシュタインの夢 — 相対論入門」と称して、物理学の面白さや理論物理学の目指しているものについて学生向けに簡単な紹介を行った。また、2004年11月17日の名古屋大学21世紀COEプログラム「関西フォーラム」でのパネル作成を一部担当した。理学部レクリエーション委員会では、予算削減の現状を考慮しつつ、おおむね例年通りの企画を行った。数学セミナー2004年10月号に短いエッセイを執筆した。

氏名 坂内健一 (Kenichi BANNAI)  
職 助手  
学位 博士 (数理科学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 整数論、数論幾何

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

整数論の問題に幾何学視点を持ち込みアプローチする「数論幾何」を研究している。特に、整数論に現れる  $L$ -関数、ポリログ関数やテータ関数など、様々な特殊関数の代数的意味を理解することに興味を持っている。今年度は主に、虚数乗法を持つ楕円曲線の 2 変数  $p$ -進関数の構成と、この関数と楕円ポリログの関係について調べた (前者は小林真一氏との共同研究)。

2 変数  $p$ -進  $L$ -関数の各変数の意味は、従来、楕円曲線のパラメーターとモジュライ方向のパラメーターの 2 変数であるという解釈が取られていたが、昨年度の終わりに、それとは異なる自然な新解釈を見出すことに成功した。すなわち、この  $p$ -進  $L$ -関数が補完する Eisenstein-Kronecker 値の母関数が、対応する楕円曲線のポアンカレ束に付随するテータ関数であることを証明した。今年度当初は、この解釈を用いて、虚数乗法を持つ楕円曲線が素数  $p$  で good ordinary reduction を持つ場合に、2 変数  $p$ -進  $L$ -関数を構成することに成功した。

その後、この結果を楕円曲線が  $p$  で good supersingular reduction を持つ場合に拡張することを試みた。しかしながら、母関数の対応する  $p$ -進冪級数を調べる仮定で、ordinary な場合と異なり、収束半径が 1 未満であることが分かり、good ordinary の場合とは本質的に異なることが起こっていることが確認された。

以上の結果と平行にして、モジュライ空間上の楕円ポリログを調べた。ポリログが Eisenstein-Kronecker 級数と密接な関係にあることから、楕円ポリログを研究する上で、Eisenstein-Kronecker 値の母関数である、上記テータ関数が大切な役割を果たすことが期待される。この考えに基づいて、楕円ポリログを研究し、どの様な形をしているか、ある程度の理解を得ることができた。

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- 坂内 健一, CM 楕円曲線に付随する  $L$ -関数値の 2 変数母関数とその代数的特徴づけ (小林真一氏との共同研究), 早稲田大学整数論セミナー (2004 年 7 月 16 日), 筑波大学整数論セミナー (2004 年 11 月 4 日)。

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 I (前期、1 年)
- 数理解析・計算機数学 I / 数理解析・計算機数学概論 I (前期、4 年/大学院)

## (D) 研究科・理学部内での委員および活動

- 教務委員（研究科）.
- （前期）1年生演習担当者連絡責任者.
- Cafe David 連絡係 .
- （小森靖氏とともに）演習問題プロジェクト運営係 .
- 大学院説明会、東京会場の手伝い .
- 名古屋大学・関西フォーラムのポスター作り、および会場での説明係 .

## (G) 学術賞の受賞

2003 年度、日本数学会、建部賢弘奨励賞

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

Eisenstein-Kronecker 級数を Theta 関数で捉える研究は、大分軌道に乗って来た。しかしながら、期待する supersingular な場合には、冪級数の収束半径が 1 未満になるなど、予想に反した現象に翻弄された。これらを幾何学的に捉え直すことができるかどうかで、以上の結果の今後の評価が別れると思う。

### (B) 教育活動評価

前期演習では、昨年の試みを発展させ、完全に「達成度重視」の成績評価で通すことを試みた。結果としては学生の学習意欲は非常に高くなり、家庭学習時間を以前よりかなり増やすことに成功した。学生自身もこの方法で力がついていると実感していることも、アンケート等などを通して感じた。

### (C) その他活動評価

- 演習問題プロジェクト：昨年に引き続き、小森靖氏とともに演習問題を共通に作成する「演習問題プロジェクト」の運営に関わった。基本的に運営は安定化しているため、新任教員への使い方説明が主な仕事であった。
- 共同フォフィスアワー Cafe David：引き続き Cafe David の連絡係を担当した。今年度は Cafe David が学内複数の広報誌で取り上げられたため、取材等にも協力した。

氏名 古庄 英和 (Hidekazu FURUSHO)  
職 助手  
学位 理学博士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 整数論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 1) 研究の概要

混合 Tate モチーフと基本群にまつわる様々な数論幾何について研究している。平成 16 年度前半は博士論文で私が考案した  $p$  進多重ゼータ値に関して引き続き研究を行い、その淡中圏論的な origin を明らかにした。そしてこれを用いて Deligne 流の  $p$  進多重ゼータ値との相互関係を明らかにした。9 月からはプリンストンの高等研究所に一年間滞在することになり同研究所において出会った A.Jafari 氏と共同研究を 2 つ行った。一つ目の共同研究とは Bloch-Kriz によって提唱された混合 Tate モチーフの圏内にはある種の条件のもとでは反復積分が定めるモチーフが存在することを示したことである。一方で Bloch-Kriz とは別に Deligne と Goncharov により混合 Tate モチーフの圏が提出されておりこちらの圏においては上記のことはいっている。我々の当初の目標はこの二圏の圏同値を示すことであった。今回の結果を足掛かりにしてこの目標に立ち向かっていきたいと考えている。二つ目の共同研究とは先の  $p$  進多重ゼータ値が generalized double shuffle relation と regularization relation を満たすことの証明である。 $p$  進多重ゼータ値が通常の double shuffle relation を満たすことは以前の Besser 氏との共同研究で得た結果であるがこれを一般化したのが上記の関係式である。多重ゼータ値の関係式はこの 2 関係式で尽くされるだろうと予想されており、 $p$  進多重ゼータ値に対してこの関係式が成り立つのかは非常に基本的な問題であった。今回の結果と先の私の研究結果を組み合わせることにより 2002 年 Arizona Winter School で Deligne 氏により提起された「Deligne 流の  $p$  進多重ゼータ値に対しても double shuffle relation が成り立つだろうか？」という問題が正しいということが帰結できた。

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 整数論サマースクール, 福山, 2004 年 8 月 23 日-27 日.
- [2] 第 49 回代数学シンポジウム, 仙台国際センター, 2004 年 8 月 2 日-5 日.
- [3] 代数学セミナー, 広島大学, 2004 年 5 月 31 日.
- [4] 裏セミナー, 名古屋大学多元数理, 2004 年 5 月 26 日.

##### (b) 国外

- [1] Member seminar, Simonyi Hall, IAS, Princeton, USA, 7th, March, 2005.
- [2] Algebra Seminar, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA, 14th, February, 2005.
- [3] Short Talks by Postdoctoral Members, Simonyi Hall, IAS, Princeton, USA, 23rd-29th, September, 2004.

#### 4) 共同研究

米国プリンストンの高等研究所滞在時に同研究所のメンバーであった A.Jafari 氏と共に motivic iterated integral と  $p$  進多重ゼータ値の generalized double shuffle relation に関する共同研究を行った。

#### (B) 大学内での教育活動に関する事項

##### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 III・IV (前期、2年)

#### (D) 研究科・理学部内での委員および活動

専攻会議の書記

#### (E) 学内での委員および活動

#### (G) 学術賞の受賞

2004 年度日本数学会建部賢弘奨励賞

## II 教育・研究活動に対する自己評価

#### (A) 研究活動評価

平成 16 年度の後期から米国のプリンストンの高等研究所に長期海外出張した。プリンストンを拠点にして全米各地に出向き研究・交流を行い非常に有意義な研究生生活を過ごせた。

#### (B) 教育活動評価

平成 16 年 2 月に名古屋大学多元数理科学研究科の助手に赴任した。前期は二年生向けに数学演習 III・IV を担当した。教壇に立つのははじめての経験であったが一生懸命頑張れたと思う。

#### (C) その他活動評価

赴任・海外生活と初めての経験が多くて戸惑ったりしたが研究面においては好調だったと思う。

氏名 宮地 兵衛 (Hyohe MIYACHI)  
職 助手  
学位 博士 (理学)  
所属学会 日本数学会  
研究分野 表現論

## I 平成 16 年度の教育・研究等の実績報告

### (A) 研究活動に関する事項

#### 2) 公表論文

- [1] (B. Leclerc, —), Constructible characters and canonical bases.  
J. Algebra, **277** (2004), 298–317.
- [2] (J. Chuang, —, K.M. Tan), A  $v$ -analogue of Peel’s theorem.  
J. Algebra, **280** (2004), 219–231.

#### 3) 口頭発表

##### (a) 国内

- [1] 第 49 回代数学シンポジウム, 2004 年 8 月, 仙台国際センター, 有限一般線型群の Rouquier のブロックと Fock 空間の柏原大域的基底,
- [2] 表現論における組合せ論的手法とその応用, 2004 年 10 月, 京都大学数理解析研究所, On  $v$ -analogues of Kleshchev’s branching coefficients and decomposition numbers

#### 6) 主催した学会

第 7 回 代数群と量子群の表現論 研究集会, 2004 年 6 月, 富士研修所

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 2) 学部・大学院講義名

- 数学演習 IX・X (前期、3 年)
- 数学演習 II (後期、1 年)

### (E) 学内での委員および活動

選挙管理委員会

## II 教育・研究活動に対する自己評価

### (A) 研究活動評価

#### 0.1 対称群, 有限一般線型群のモジュラー表現論における定理の Fock 空間理論への輸出

これまでの表題のテーマの研究において対称群や有限一般線型群のモジュラー表現論で知られている諸定理の Fock 空間版を構成することを行っている。輸出する前の定理は対称群や有限(無限)一般線型群の standard 加群にいくつ既約因子が入るかを記述した定数である分解定数に関する定理である。ここで輸出とは、有木の LLT 予想解決から思想的には対称群や有限(無限)一般線型群、それに付随した代数の表現の圏の Grothendieck 群を次数すべて走らせて直和した空間にアフィン量子群の加群構造 (Fock 加群) が標準的に入りかつこの Grothendieck 群全体において射影的加群や tilting 加群から作られる基底が柏原大域的結晶基底 (canonical base) となることが知られているため、対称群や有限(無限)一般線型群の表現論にあった定理のアフィン量子群の Fock 加群における解釈を与えることを言っている。(ここで”思想的には”と付け加えたのは、数学的には正しいことを言っていないためである。)

近年 Chuang, Tan 氏とともに, affine 量子群の Fock 空間上での作用を追跡することにより輸出前の定理の多項式版を得てきた。2004 年度に研究した主なことのひとつは, 対称群や正標数  $p$  の代数的閉体上の一般(もしくは特殊)線型群の標数  $p$  の体上での A. Kleshchev の分解定数と分岐係数に関する定理を Fock 空間へ輸出することを行った。(輸出できるかどうかは一般に定かではない。)

そこで使った事柄は

1. 行と列はずし定理の Fock 空間版といった前作の定理。
2. Fock 表現の林実現。
3.  $A$  型アフィン量子群に付随する generic Hall 代数の 2 つの canonical bases の積を canonical bases で展開したときの正值性。
4. O. Schiffmann による Varagnolo-Vasserot 予想の解決。
5. 柏原大域的基底の standard 基底で展開したときの係数 ( $v$ -分解定数) は、放物型の Kazhdan-Lusztig 多項式であること。

我々の定理は Kleshchev の定理の多項式版と見て取れる。ここで、多項式版とは我々の定理では  $v$  を不定元とする  $v$  の多項式で定理がかかれ、 $v = 1$  とすると輸出元と同じ形の定理が出てくるという  $v$ -類似版のことを意味している。また、我々の多項式の各次数や係数には表現論的意味や幾何学的意味を備えているのでその意味でも興味深い。

### (B) 教育活動評価

数学演習 IX・X (前期、3年), 数学演習 II (後期、1年) を担当した。

1. 前期数学演習 IX・X はセミナー形式になれることに主眼がおかれた。具体的にはクラスをいくつかの班に分け班ごとに各学生が他学生の前で自分達で調べたことを発表することや英語で数学の文章を読むことが行われた。初めはこちらが与えた課題にそって一律同じ題材を扱い、ある程度ヒントに沿って話が進むようなものを取り扱った。質問をすることや議論をすることを是とし、必要なら全学生の前で黒板に言いたいことを書かせた。また的を得た非自明な質問をする学生にはその箇所を調べてくるように指示し、次回以降に発表させてボーナス点を与えることとした。本演習で使う洋書を探すためと図書館の利用法のため多元数理図書館へ学生を連れていった。(谷川様に協力して頂いた。) 図書館で各班ごとに使いたい本等を持ってこさせて英文でありレベルがひどく離れていないものだった場

合に本演習での題材としての使用を許可した。以降は主に各班の選んだ本の初めのほうを題材として班ごとに聞き手が2年生までの知識を持つと仮定して分かりやすく説明すること/ 興味をわかせることを主眼として演習を行った。また、各班ごとに他班の発表の採点をさせ、それ全体を50満点とし、教員の持ち点を50点満点として合計により発表の採点を決めた。最終課題として各班で一つ勉強したことのとまとめを範囲を問わずポスターに書かせた。

大半の学生はかなり前向きであり熱心に勉強していた。また、この演習クラスの十名弱の学生は演習以外の名古屋大学の行事にも積極的に参加し、演習だけでなく多元数理科学研究科の雰囲気作りにも随分貢献していた。寝ずに頑張った等の声もいくつも聞こえて、いいものを作ろうや上手く発表しようという学生の積極性と自立性が良く見えて今回の演習形式は初めての試みにもかかわらずうまくいった方だと思う。

## 2. 後期数学演習 II

坂内氏の1年生の演習方針が面白いと思われたので取り入れることにした。端的には、毎回試験を行い試験の得点を純粋に割り算して評点をつける方針をとった。毎回30分の小試験を行い、その時間は受講者全員が真剣な面持ちで必死に考えさせることが出来た。また結果として自分でどこが理解できていないか発見させることも出来た。全体として線形代数と微分積分の自宅学習時間が増える傾向になった。自由に意見/主張をいえる雰囲気を作った。まず手を動かすような計算問題は、多くのひとができるようになった。

演習開始当初は、多数の学生からの反発と幾人かの他の教員からの変更に関する助言や批判ある最悪のスタートとなったわりには、後半心を開いて話してくれる学生がかなり目についた。雰囲気は、良かったと思う。

自主学习に最大の焦点を置いていた。(弊害ももちろんあると思うが) 結構大変な受験勉強をしてきたばかりの1年生ということもあり、机に向かう習慣を忘れないようにしたいと思っていた。ある程度問題に出くわしたときにどうすれば良いか自分で考える習慣がつけば、もっと多くのことが分かるようになることを願ったことだ。テスト/レポートをみる限り半分の学生は、こちらの期待する最低ラインは越える内容のある自主学习をしていると思う。

テストを何度も行って分かったことだが、私自身が学生の理解不足個所を分かっていることが分かった。これは、テスト後の解説や同じ問題をテストに引き継ぐ形でまだまだ不完全であるがこちらの経験不足を補っていった。

また学習する題材についてであるが限られた時間を完全に利用しきって学生に数学全般に興味を持たせることがうまく出来たとは、言いがたい。「よりいっそうの努力が望ましい」という評価が適当だと思う。

40名強の学生の試験を細かく毎週採点/問題プリント作成/小テスト作成/解説プリント作成するには、かなり時間が取られることが分かり、他にしたいことがあるときにはすこし負担に感じる時期があった。

## 個人別教育・研究活動報告編（学生）

本編は平成16年度における多元数理科学研究科の大学院博士後期課程の学生（研究生も含む）の教育・研究活動の実績報告をまとめたものです。

活動報告の記載項目は以下の通りです。なお、報告の無かった事項については掲載を省略しました。

### 平成16年度教育・研究活動年次報告（学生）

氏名

後期課程進学年

指導教員名

学位

所属学会

研究分野

#### (A) 平成16年までの研究活動に関する事項

- 1) 研究の概要
- 2) 公表論文
- 3) 口頭発表
  - a) 国内学会，研究集会，セミナー等
  - b) 国際学会，研究集会，コロキウム等
- 4) 国内及び国際共同研究

#### (B) 平成16年度の教育活動（TA等の実績）

- 1) 全学共通教育の講義
- 2) 学部教育の講義又はセミナー
- 3) 研究員・RA等

#### (C) 上記以外の研究科の事業・活動に関する補助的活動の実績

## 個人別教育・研究活動報告編（学生）目次

中村 隆	1
林 豊	2
森川 修司	3
森下 大輔	5
浅野 雅博	6
川上 裕	7
藤井 篤之	9
三鍋 聡司	12
野原 雄一	15
中井 和香子	17
田中 祐二	19
佐々木 徹	21

氏名 中村 隆 (Takashi NAKAMURA)  
後期課程進学年 平成 17 年  
指導教員名 松本耕二教授, 谷川好男助教授, 梅村浩教授  
学位 修士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 解析的整数論

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

私がこれまでに取り組んでいたテーマは, Euler-Zagier 型多重ゼータ関数, Hurwitz-Lerch ゼータ関数とその応用である. これらの関数の特殊値, 超越性などの数論的性質を明らかにすることにより, 数理論理学などへ応用することが研究目的である. 以下この 2 つの関数の研究の背景と自分の研究成果を中心に述べる.

Euler-Zagier 型多重ゼータ関数の発端は Euler による 1775 年の論文である. 20 世紀に入って級数自体への興味を動機とする散発的な研究がされた後, 1990 年代に入って, 量子群や結び目不変量, 数論幾何学など多方面との関連が注目されるようになった. Euler-Zagier 型ゼータ関数の研究は, 大野の関係式に代表されるような多重ゼータ関数の特殊値の関係式を与えることが問題の中心である. 私は特殊値そのものを計算し, Zagier 氏の Unpublished manuscript ではあったが, Euler-Zagier 型多重ゼータ関数の特殊値について新しい公式を与えた. それと同時にベルヌーイ数についても全く新しい表記を得た. これは H. W. Gould が 1979 年にベルヌーイ数は一重の和で書くことはできないと予想していたが, 新しい表記は一重の和で書いている点で, 興味深いものと思われる.

Hurwitz-Lerch ゼータ関数が導入されたのは比較的新しく, 1953 年に A. Erdélyi, W. Magnus, F. Oberhettinger らにより Higher transcendental functions Vol. 1 において定義された. これはゼータ関数の一般化であり, 数理論理学などに応用されている. その後, 金光滋氏, 桂田昌紀氏, 吉本昌己氏等により負の整数点での値などが研究され, 2001 年に H. M. Srivastava と Junesang Choi によってこれまでの結果が集積された. その本の第 6 章に掲載されている倍数公式と双対的な反転公式を導入するという方策により, ある種の無限級数の値の超越性などのよく知られた結果の拡張し, 証明を簡略化することができた. 反転公式は Lerch zeta 関数の同時普遍性にも応用され, 現在はその研究を継続中である.

### 2) 公表論文

- [1] Nakamura, Takashi(J-NAGO-GM)  
Bernoulli numbers and multiple zeta values. (English. English summary)  
Proc. Japan Acad. Ser. A Math. Sci. 81 (2005), no. 2, 21–22. 11B68 (11M41)

### 3) 口頭発表

- (a) 国内 第四回広島整数論集会 <http://www.mis.hiroshima-u.ac.jp/hiroki/hiroshima05.html>

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 3) 研究員・RA等の実績

COE RA

氏名	林 豊 (Yutaka, HAYASHI)
後期課程進学年	平成 17 年
指導教員名	金井雅彦教授
学位	修士
所属学会	なし
研究分野	微分トポロジー，複素代数幾何学

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

わたしは Brieskorn-van de Ven 多様体と呼ばれるコンパクト複素多様体に興味を持っている。これは、Milnor らによる特異点理論の結果を受けて、ある簡単な複素係数多項式によって定義されるアファイン超曲面の商空間として定義されるものであり、Hopf や小平邦彦らによって研究された古典的な Hopf 多様体の一般化になっている。実際、それらの下部微分構造を比べてみると、Hopf 多様体のそれは通常の Euclid 球面と円周の直積になっているのに対して、Brieskorn-van de Ven 多様体においては、代わりにエキゾチック球面（通常の球面と同相であるが微分構造が異なる多様体）が登場する。もちろん、Brieskorn-van de Ven 多様体と Hopf 多様体の位相構造はまったく同じであるが、下部微分構造の違いというデリケートな事情がこれらふたつの複素多様体のあいだにこういった違いを生み出すのだろうか。さしあたっては、Brieskorn-van de Ven 多様体の複素代数幾何学的な性質と、下部微分構造として現れるエキゾチック球面の微分トポロジ的な性質に関連がないだろうか、と考えている。

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 3) 研究員・RA等の実績

COE RA

氏名 森川修司 (Shuuji MORIKAWA)  
 後期課程進学年 平成 17 年  
 指導教員名 梅村 浩教授  
 学位 修士  
 所属学会 なし  
 研究分野 微分 Galois 理論

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

研究内容は、代数方程式の Galois 理論のアイデアを微分方程式、差分方程式に適用することである。このことをはじめに考えたのは Lie である。有限次元の場合は、19 世紀の終りに Picard, Vessiot, 20 世紀の半ばに Kolchin によって微分 Galois 理論が構築され、成功した。平成 16 年度までに Picard と Vessiot によって構成された Picard-Vessiot 理論を勉強した。(Marius van der Put Michael F.Singer “Galois Theory of Linear Differential Equations” Springer, 2003 Andy R.Magid “Lectures on Differential Galois Theory” American Mathematical Society, 1994) これは、微分体  $k$  上線型微分方程式の Galois 理論である。代数方程式の Galois 理論では

$$(*) \quad X^n + a_{n-1}X^{n-1} + \cdots + a_0 = 0 \quad (a_i \in k)$$

を考えたのに対し、ここでは

$$(**) \quad y^{(n)} + a_{n-1}y^{(n-1)} + \cdots + a_0y = 0 \quad (a_i \in k)$$

を考える。(実際には、より一般的な行列微分方程式を考える。) 代数方程式では、(\*) の解を  $y_1, \dots, y_n$  としたとき、Galois 拡大体は  $L := k(y_1, \dots, y_n)$  で与えられる。また Galois 群は  $\text{Gal}(L/k) := \text{Aut}(L/k)$  である。一方、線型微分方程式では、(\*\*) の定数体  $C$  上独立な解を  $y_1, \dots, y_n$  としたとき Picard-Vessiot 体を  $L := k(y_1, y_1^{(1)}, \dots, y_1^{(n-1)}, y_2, \dots, y_n^{(n-1)})$  で与える。ただし、定数の集合は不変となるようにする。 $L$  の微分と可換な  $k$ -自己同型写像全体を  $\text{Gal}_d(L/k)$  とする。この  $\text{Gal}_d(L/k)$  は、定数体  $C$  上の代数群になる。この操作によって得られる Picard-Vessiot 体  $L$  と群  $\text{Gal}_d(L/k)$  は代数方程式の構成法に類似している。そして代数方程式での Galois 理論の主定理である Galois 対応が、 $L$  と  $\text{Gal}_d(L/k)$  の間にもある。ただし、この対応は、すべての中間体や部分群に対応するのではなく、中間微分体と部分代数群の間に 1 対 1 対応があるのである。さらに、代数方程式の可解性と Galois 群の可解性の関係は、線型微分方程式に対しても同様である。これらの内容は、差分体  $k$  上の線型差分方程式にも拡張できる。ここで差分体とは、体  $k$  と自己同型写像  $\phi : k \rightarrow k$  の組  $(k, \phi)$  であり、 $k$  上差分方程式とは

$$\phi^n(y) + a_{n-1}\phi^{n-1}(y) + \cdots + a_1\phi(y) + a_0y = 0 \quad (a_i \in k)$$

である。線型微分方程式の場合と同様に考えることができるが、基礎体  $k$  に解を加えてできる拡大が、一般に体になるとは限らない。この理由は、定数の集合を不変に保つという制約を入れるためである。体であるということを除けば、Galois 対応などの線型微分方程式の内容と類似した多くの結果が得られる。これらの理論はすべて有限次元の内容である。

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 1) 全学共通教育の講義

微分・積分 1,2 (TA) 複素関数論 (TA)

2) 学部・大学院講義

集合と位相 (TA), 関数解析 (TA), 微分方程式 (TA), 数学演習 (TA)

3) 研究員・RA等の実績

COE-RA

氏名 森下大輔 (Daisuke MORISHITA)  
 後期課程進学年 平成 17 年  
 指導教員名 藤原一宏教授、金銅誠之教授  
 学位 修士  
 所属学会 なし  
 研究分野 整数論

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

研究テーマは, Galois 表現から Langlands 予想をより深く理解することであり, それによりその周辺の問題を解決することにある. Galois 表現に関する Langlands 予想とは, Galois 群の表現からくる Euler 積として,  $K$  を大域体としたとき

$$\rho : \text{Gal}(\overline{K}/K) \rightarrow \text{GL}_n(A) \quad (A \text{ は } \mathbb{C} \text{ または } \overline{\mathbb{Q}_\ell})$$

という  $n$  次元連続表現に対して,

$$L(s, \rho) = \prod_{\nu < \infty} \det(1 - \rho(\text{Frob}_\nu) N(\nu)^{-s})^{-1} \quad (\nu \text{ は素点})$$

として構成される  $n$  次の Euler 積である Artin 型の  $L$  関数に対し,  $L(s, \rho) = L(s, \pi)$  となる  $\text{GL}_n(\mathbb{A}_K)$  の保型表現  $\pi$  が存在する事である.

私は, Galois 表現に関する Langlands 予想に, 代数的アプローチと幾何的アプローチをしていく. 特に  $n = 2$  に対し具体的に解くことにより全体を把握し解決する方法を探る. また Langlands 予想は, 類体論の拡張したものであり非可換類体論とも言われ, 数論における重要な問題であり, その一部から Fermat 予想などいろいろな問題が解決している.

そこで, Serre 予想について研究をしている. Serre 予想とは,  $\ell$  を素数とし,  $\rho : \text{Gal}(\overline{\mathbb{Q}}/\mathbb{Q}) \rightarrow \text{GL}_2(\overline{\mathbb{F}_\ell})$  が odd な連続既約表現であるとき,  $\rho$  が保型的である. この予想は,  $\ell = 3, 5$  の時は解決されているので, 比較的小さな素数  $\ell$  に対して,  $\ell = 3, 5$  の問題に帰着出来ないかを考えてる. また, 具体的な例を構成できないかも考えている.

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 2) 学部・大学院講義

数学演習 I 演習の補助 (TA)  
 代数学要論 I レポートの採点および試験監督 (TA)

### 3) 研究員・RA等の実績

COE RA

氏名	浅野 雅博 (Masahiro ASANO)
後期課程進学年	平成 16 年
指導教員名	松本耕二教授、谷川好男助教授
学位	修士
所属学会	なし
研究分野	解析的数論

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

私は多重デデキント和とその応用について研究しています。デデキント和は数論において古典的かつ重要であることはよく知られています。次に多重デデキント和について述べると、それは前述のデデキント和にいくつかの変数 (関数) を付け加えたものとして定義されます。そして Zagier, Egami, Bayad 氏らは楕円関数を用いて、それぞれ多重デデキント和を構成し その相互法則を述べています。そこで、私は彼らの多重デデキント和についての関連性、一般化や他の分野への応用などについて研究しています。

氏名 川上 裕 (Yu KAWAKAMI)  
後期課程進学年 平成 16 年  
指導教員名 小林亮一教授, 納谷信助教授  
学位 修士 (数理学), 学士 (教育学)  
所属学会  
研究分野 幾何学

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

私が現在行っている研究は, 3次元ユークリッド空間  $R^3$  内の極小曲面のガウス写像の問題に複素解析で知られている値分布論を結びつけることにより, ガウス写像の性質によって得られる極小曲面の性質を統一的に説明できる理論を構築することである. この研究の具体的な内容について述べる.  $R^3$  内の極小曲面のガウス写像は定義域である 2次元可微分多様体に等温座標系を入れることで, リーマン面 (1次元複素多様体) からリーマン球面への写像とみなすことができ, さらに正則写像 (有理型関数) になることがわかる. 逆にガウス写像が正則写像である曲面は極小曲面になることから, 極小曲面のガウス写像の理論とリーマン球面への正則写像の議論 (値分布論) が結びつく. 例えば極小曲面論でよく知られている「ベルンシュタインの定理」(複素平面全体で定義されたグラフ型の極小曲面は平面のみである.) は, この結びつきからみれば, 単なるリュ・ビルの定理 (複素平面全体で定義された有界正則関数は定数関数である.) の帰結であることが分かる. この結びつきから生じた問題として, 「 $R^3$  内の極小曲面のガウス写像の除外値問題」が挙げられる. この問題は「ガウス写像の除外値集合の大きさがどのくらいの大きさで,  $R^3$  内の完備極小曲面が平面のみになるか」という問題で, 藤本坦孝先生によって最良の結果である「ガウス写像が球面の 5 点以上を除外値集合とするような  $R^3$  内の完備極小曲面は平面のみである。」が示された. しかし, これまでの結果では, 極小曲面のガウス写像の理論と値分布論との対応によっておこる現象 (例えば除外値数の上限が 4 であることなど) の理由を完全に説明できていない. そこで私は極小曲面のガウス写像の理論に値分布論の諸結果を統一的に解釈できる「ネバンリンナ理論」を本格的に導入する必要があると考えている. ネバンリンナ理論を極小曲面のガウス写像の理論に定式化することで, 値分布論の性質をもつ結果に統一的な解釈を得ることができ, かつ極小曲面のガウス写像の理論と値分布論との対応によっておこる現象の理由を幾何学的に解釈することができることが予想される. このことについて現在私は名古屋大学の小林亮一先生, 九州大学の宮岡礼子先生との共同研究を行っている.

#### 代数的極小曲面の完全分岐値数 2.5 の例の発見

代数的極小曲面 (有限全曲率完備極小曲面のこと) のガウス写像の除外値の最良の評価は未解決である. 実際, オッサーマン先生が代数的極小曲面のガウス写像の除外値数は高々 3 であることを示したが, 現在除外値数が 3 の代数的極小曲面は発見されていない. 除外値数が 2 の代数的極小曲面の例は数多く知られているので, 最良の除外値数は高々 2 であると予想されている. そこで, 私が研究をし始めるまでは代数的極小曲面のガウス写像にネバンリンナ理論を適用すると, このことから得られる欠如指数に関する評価は 2 以下となり, これが除外値数になると予想されていた. しかし, 私は欠如指数の総和を調べる方法として, 値分布論で知られている「完全分岐値数」なる概念を極小曲面のガウス写像に導入し, 宮岡礼子先生, 佐藤勝憲さんの論文に載せられている例を調べた結果, 評価が 2 で押さえることができない例があることを発見した. 現在この事実の解明とこの事実を踏まえたガウス写像の値分布の理論構築を研究している.

### 4) 共同研究

#### 極小曲面の Gauss 写像の除外値問題

極小曲面の Gauss 写像の除外値問題、2005.3 から、  
宮岡礼子（九州大学大学院数理学研究院）  
小林亮一（名古屋大学大学院多元数理科学研究科）

(C) 上記以外の研究科の事業・活動に関する補助的活動実績

2004.12.18 ~ 12.21 研究集会「Differential Geometry in Nagoya 2004」スタッフとして参加  
2005.3.22 ~ 3.25 東北大学主催「春の学校：ポアンカレ予想、幾何化予想へのアプローチ」ノートテイカーとして参加

氏名 藤井 篤之 (Shigeyuki FUJII)  
後期課程進学年 平成 16 年  
指導教員名 菅野浩明教授、土屋昭博教授、森山翔文助手  
学位 修士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 数理物理

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

私は主に、インスタントンモジュライ空間の構成法である ADHM 構成法から派生した叢多様体、表現論及び組み合わせ論、ひいては弦理論との関係を研究している。

この研究の動機としてあるのは、 Nekrasov の分配関数の理論である。Nekrasov の分配関数とは、インスタントンのモジュライ空間上のトラス同変積分のある母関数として求められるものであるが、そのある極限において 4 次元超対称ゲージ理論の有効作用を決定する Seiberg-Witten プレポテンシャルが現れる。

具体的に Nekrasov の分配関数は、 $\mathbb{C}^2$  Yang-Mills インスタントンのモジュライ空間に対し、トラス  $T^2 \times T^r$  (ここで  $r$  はベクトル束の階数) 同変積分のインスタントン数に関する母関数として定義される。さらにこの同変積分は局所化定理を用いることで、トラス作用の各離散固定点における、接空間のトラス加群の指標を足し上げることで求められることから、インスタントンの数え上げとも呼ばれる。これらの数え上げは、ヤング図形の組を用いた組み合わせ論的な議論を用いて計算できる。

このことから、Nekrasov の分配関数によって Seiberg-Witten プレポテンシャルが導かれる現象は、インスタントンのモジュライ空間と楕円曲線の周期の関係を導くものであり、これらが組み合わせ論的に求められることがインスタントンの数え上げの特色であるといえる。また、この分配関数自身についても数学的に深い内容を伴っていることが、様々な数学者及び物理学者によって指摘されている。例えば、対称関数である Macdonald 多項式との関係が栗田-菅野によって示されている他、

弦理論的な解釈が出来ることが江口-菅野によっても示され、戸田階層と呼ばれる可積分系理論との関係も見出されている。

そこで、同様の議論を他のトーリック多様体に対しても行い、その計算課程に現れる豊かな表現論及び組み合わせ論に注目し、幾何学と組み合わせ論、表現論及び弦理論との新たな関係の発見を目指すものである。

博士後期課程 1 年次において主に三鍋聡司氏 (名古屋大学多元数理科学研究科) との共同研究を通じて、 $A$  型のある叢多様体の様々な指標を組み合わせ論的に調べた。私の主な担当部分は様々な幾何学的指標を組み合わせ論計算に持ち込む部分であり、それらは上記にある  $\mathbb{C}^2$  の場合を制限したものになっている。この叢多様体のトラス作用の固定点は、 $l$  色に色付けされたヤング図形の組を考えることで分類される。これらの組み合わせ論的な条件は、Young 図形に対する *Quotient* 及び *Core* という考え方をを用いても言い換えることができる。そこで、この組み合わせ論の手法を用いて、この叢多様体の Poincaré 多項式、Euler 標数及びトラス同変積分の計算を行った。

### 2) 公表論文

- [1] Poincaré polynomial of  $G$ -Hilbert schemes via combinatorics, Shigeyuki Fujii and Satoshi Minabe, 投稿予定
- [2] A combinatorial study on quiver varieties, Shigeyuki Fujii and Satoshi Minabe, preprint, math.AG/0510455

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

- 研究集会「Symmetric Function and Related Topics」  
(日時: 2004年9月13日~15日 場所: 名古屋大学多元数理科学研究科)  
講演題名「ALE空間上のインスタントンの数え上げ」(口頭発表・査読無・招待講演)
- 研究集会「インスタントンの数理と物理」  
(日時: 2005年2月11日~13日 場所: 名古屋大学多元数理科学研究科)  
講演題名「ALE空間上のインスタントンの数え上げ」(口頭発表・査読無・招待講演)
- 研究集会「第10回代数学若手研究集会」  
(日時: 2005年3月18日~20日 場所: 信州大学理学部)  
講演題名「ALE空間上のインスタントンの数え上げ」(口頭発表・査読無)
- 日本数学会「2005年度年会」  
(日時: 2005年3月27日~30日 場所: 日本大学理工学部)  
講演題名「ALE空間上のインスタントンの数え上げ」(口頭発表・査読無)

### 4) 共同研究

国内共同研究, 研究課題「ALE空間上のインスタントンの数え上げ」

期間: 平成16年9月~平成17年10月

共同研究者: 三鍋聡司・名古屋大学多元数理科学研究科

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 1) 全学共通教育の講義

平成14年4月~平成14年9月

全学共通科目「数学基礎II(線形代数)」TA

テスト・レポートの採点及びテスト監督、個別相談

平成14年10月~平成15年3月

全学共通科目「数学基礎IV(線形代数)」TA

レポート・テストの採点

#### 3) 研究員・RA等の実績

平成16年4月 ~ 平成17年3月 COR研究アシスタント

平成17年4月 ~ 平成18年3月 COE研究アシスタント

### (C) 上記以外の研究科の事業・活動に関する補助的活動実績

- 平成15年度及び平成16年度において、学部生対象のセミナー企画「フレッシュマンセミナー」を主催。

- 平成16年度ミニプロジェクト「弦理論の双対性からの数学の展開」構成員.
- 平成16年8月30日~9月3日に福井市において開催した, ミニワークショップ  
「Homological geometry and Mirror symmetry」  
において世話人代表を務める.

氏名 三鍋 聡司 (Satoshi MINABE)  
後期課程進学年 平成 16 年  
指導教員名 菅野 浩明教授  
学位 修士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 幾何学, 数理物理学

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

モジュライ空間の幾何学、特にその数え上げ幾何学的な側面に興味を持って研究している。現在の数理物理学において重要な不変量は、モジュライ空間上の積分として定義されることが多い。例えば、多様体上の曲線の数え上げであるグロモフ・ウィッテン不変量はそのようにして定義される。モジュライ空間に自然な群作用が存在する状況では、積分はその作用に関する固定点における寄与の和として表される(局所化原理)。これを用いて様々な不変量を具体的に計算することができるが、固定点集合が具体的な記述を持つ場合には、ヤング図形等の組み合わせ論的な対象を用いて不変量の値を表すことができる。不変量の組み合わせ論的な記述を用いて、その性質を研究することが現在の主要な研究テーマである。これまでにを行った研究の具体的な内容は次の通りである。

#### 1. インスタントンの数え上げに関する組み合わせ論的な研究

$\mathbb{R}^4$  上の枠付きインスタントンのモジュライ空間への巡回群の作用を考える。その固定点集合は籐多様体と呼ばれる空間になる。籐多様体へのトーラス作用を用いれば、局所化原理によってポアンカレ多項式やオイラー数を求めることができる。さらに我々は、ヤング図形の組み合わせ論を用いて、ポアンカレ多項式やオイラー数の母関数をテータ関数やエータ関数を用いて表す明示的な公式を得た。本研究は藤井篤之氏(名大多元)との共同研究である。

#### 2. 位相的弦理論とゲージ理論との対応に関する研究

現在、複素 3 次元のトーリック・カラビ・ヤウ多様体上の位相的弦理論の振幅(グロモフ・ウィッテン不変量の母関数)を全ての種数に関して同時に与える方法が発見されている。位相的頂点の理論と呼ばれるその方法では、位相的弦理論の振幅は、歪シューア関数と呼ばれる対称関数を用いた組み合わせ論的な公式で与えられる。これを用いて、弦理論の低エネルギー極限として得られる  $\mathbb{R}^4$  上のゲージ理論の分配関数を与えるネクラソフの公式を再現することができる(string/gauge 対応)。この対応は、ゲージ群が  $SU(N)$  の場合には既に証明されている。これをゲージ群が  $SU(N)$  の直積で双基本表現の物質場が入った場合に拡張した(現在論文を準備中)。また、ゲージ群が  $SU(N)$  で対称テンソル表現の物質場が入った場合や、ゲージ群が  $SO(2N)$  の場合への拡張についても研究した。

### 2) 公表論文

- [1] A Combinatorial Study on Quiver Varieties, preprint, arXiv:math.AG/0510455 (with S. Fujii).
- [2] Poincaré Polynomials of  $G$ -Hilbert Schemes via Combinatorics, preprint, (with S. Fujii) [公表予定].

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

##### (1)[招待講演]

研究集会: 多変数関数論の萌芽的研究

講演題目: 同変マッカイ対応

場所: 京都大学

年月: 2003年11月19日

##### (2)[招待講演]

研究集会: Towards intersection and cohomological stability

講演題目: Hitchin-Kobayashi correspondence for vector bundles via Simpson's idea

場所: 国民宿舎虹の松原ホテル(佐賀県唐津市)

年月: 2004年6月4日

##### (3)[一般講演]

研究集会: 組み合わせ論ヤングサマーセミナー

講演題目: Macdonald 多項式への幾何学的アプローチ

場所: 東京大学検見川セミナーハウス(千葉県検見川市)

年月: 2004年8月13日

##### (4)[一般講演]

研究集会: Symmetric functions and related topics

講演題目: ALE 空間上のインスタントの数え上げ(その2)(藤井篤之氏との連続講演)

場所: 名古屋大学

年月: 2004年9月14日

##### (5)[招待講演]

研究集会: インスタントの数理と物理

講演題目: トーリック曲面上のインスタントの数え上げ

場所: 名古屋大学

年月: 2005年2月12日

##### (6)[一般講演]

学会名: 日本数学会 2005年度年会幾何学分科会

講演題目: ALE 空間上のインスタントの数え上げ

場所: 日本大学

年月: 2005年3月28日

##### (7)[一般講演]

学会名: 日本数学会 2005年度年会幾何学分科会

講演題目: トーリック曲面上の点のヒルベルト概型について

場所: 日本大学

年月: 2005年3月28日

(8)[招待講演]

研究集会: 幾何学シンポジウム

講演題目: On certain aspects of string/gauge theory correspondence

場所: 福岡大学

年月: 2005年8月23日

(9)[招待講演]

研究集会: 指数定理とその可能性 III

講演題目: String/gauge 理論対応の幾つかの側面

場所: 東京大学玉原国際セミナーハウス

年月: 2005年9月11日, 13日 (3回連続講演)

(b) 国外

(1)[一般講演]

国際会議: Summer school on Combinatorics in Groups and Algebras

講演題目: Enumerative geometry on Hilbert schemes

場所: CIRM, Luminy, France

年月: 2004年7月14日

(2)[一般講演]

セミナー: String theory seminar

講演題目: Instanton counting on ALE spaces

場所: Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Canada

年月: 2005年1月18日

4) 共同研究

種類: 国内共同研究, 研究科題名: ALE 空間上のインスタントンの数え上げ, 研究期間: 2004年9月から2005年9月, 相手側代表者・機関: 藤井篤之, 名古屋大学大学院多元数理科学研究科

(B) 大学内での教育活動に関する事項

1) 全学共通教育の講義

全学共通教育 TA (平成 14, 15 年度)

3) 研究員・RA等の実績

COE RA (2004年4月より)

氏名 野原 雄一 (Yuichi NOHARA)  
後期課程進学年 平成 12 年  
指導教員名 小林 亮一教授  
学位 修士  
所属学会  
研究分野 微分幾何

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

この研究の目的は, Kähler 多様体 (射影多様体) の Lagrangian fibration を調べることである. Lagrangian fibration は, 完全可積分系や幾何学的量子化, ミラー対称性など様々な場面に現れるシンプレクティック多様体上の構造である. しかし, 特異ファイバーの存在などにより, 今のところ一般的にはあまりよく分かっていないという状況である. Lagrangian fibration の理解, 特にその構成や特異ファイバーの分類は重要な問題である.

この研究では Lagrangian fibration を射影空間への埋め込みを通して調べる. モデルとするのはアーベル多様体の場合である. この場合, Lagrangian fibration はテータ関数の理論と関係があり, これは幾何学的量子化やミラー対称性などいくつかの言葉で説明される. ここでは Lagrangian fibration から定まるテータ関数を用いてアーベル多様体を射影空間に埋め込むことを考える. 埋め込む射影空間の次元 (即ち, テータ関数の住む直線束の次数) を上げていくと, モーメント写像の制限は, ある意味でもととのアーベル多様体の Lagrangian fibration をよく近似することが分かる. 実際, モーメント写像の制限は適当な意味でもととの Lagrangian fibration に収束することが示される.

埋め込みに用いたテータ関数は Bergman 核と呼ばれる積分核と Lagrangian fibration のデータから構成することができる. この構成は一般の場合にも適用できる. 平成 16 年度に行った研究は, 一般の場合に, 同じ方法で構成した直線束の切断の挙動を調べたことである. Bleher-Shiffman-Zelditch により示された Bergman 核の漸近挙動の結果を用いることにより, 切断の挙動を詳しく知ることができる. 特に各ファイバーが平坦な場合には, 得られた切断がテータ関数によく似た良い挙動を持つことが分かった.

### 2) 公表論文

[1] Projective embeddings and Lagrangian fibrations of Abelian varieties, to appear in Math. Ann.

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

- 第 4 回名古屋国際コンファレンス「Complex Geometry and String Theory」, 2004 年 12 月 9 日 ~ 11 日, 名古屋大学.
- 上智大学幾何セミナー, 2004 年 4 月 28 日.
- 勉強会「Towards I and C Stability for Manifolds」, 2004 年 6 月 1 ~ 3 日, 佐賀県唐津.
- 九州大学幾何セミナー, 2004 年 6 月 25 日.
- 大阪大学幾何セミナー, 2004 年 7 月 5 日.
- 多変数関数論サマーセミナー, 2004 年 8 月 1 日 ~ 3 日, 三重県湯の山.

- 幾何学シンポジウム, 2004年8月7日~10日, 東京都立大.
- 多変数関数論の萌芽的研究, 2004年11月1~3日, 京都大学数理解析研究所.
- 京都大学微分トポロジーセミナー, 11月30日,
- Work shop “Floer homology and related topics 3”, 2005年1月18日~20日, 京都大学理学部.
- 名工大ホモトピー論集会 05-3 3月19日~21日, 名古屋工業大学.
- シンポジウム「トポロジーとシンプレクティック幾何」, 2005年3月24日~26日, 東京大学大学院数理科学研究科.
- 日本数学会 2005年度年会, 日本大学, 3月, 2005年.

## (B) 大学内での教育活動に関する事項

### 3) 研究員・RA等の実績

COE RA

氏名 中井 和香子 (Wakako NAKAI)  
後期課程進学年 平成 13 年  
指導教員名 中西 知樹助教授  
学位 修士  
所属学会 日本数学会  
研究分野 量子群の表現論

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

リー代数  $\mathfrak{g}$  の量子化とも呼ぶ事のできる量子群  $U_q(\mathfrak{g})$  がある. 中西知樹先生との共同研究で, アフィンリー代数  $\hat{\mathfrak{g}}$  に対する量子群である量子アフィン代数  $U_q(\hat{\mathfrak{g}})$  の有限次元表現について調べてきた.

Frenkel と Reshetikhin によって導入された  $U_q(\hat{\mathfrak{g}})$  の  $q$ -指標  $\chi_q$  は, 通常の  $\mathfrak{g}$  の指標の表す情報よりも詳細なものである. 従って,  $q$ -指標の具体的な記述を与えることは, 表現論を考える上で重要であると言える.

$q$ -指標は,  $U_q(\hat{\mathfrak{g}})$  に関する格子模型の転送行列の族の「普遍化」と見なすと, 歪ヤング図  $\lambda/\mu$  と  $a \in \mathbb{C}$  でパラメライズされるある種の有限次元表現  $V(\lambda/\mu, a)$  に対する  $q$ -指標  $\chi_q(V(\lambda/\mu, a))$  は, Jacobi-Trudi の行列式  $\chi_{\lambda/\mu, a}$  という非常に良い形で与えられることが,  $\mathfrak{g}$  が  $A_n, B_n$  型のときに知られている. これを展開すると, Schur 多項式の類似のようなものが得られる. 例えば  $A_n$  型においては,  $\lambda/\mu$  を台とする semistandard tableau の和として表示することができるが, これらが  $V(\lambda/\mu, a)$  の固有値を表すのである.  $B_n$  型の場合も同様に,  $\chi_{\lambda/\mu, a}$  はある単純な規則を満たす tableau 全体の集合の和として与えられる. このようにして表現に対する tableau の集合を与えることは, 表現の  $q$ -指標の具体的な記述を与えるだけでなく, 量子群の表現の組合せ論, 結晶基底の問題などへの洞察を与えることにもなると考えられる.

そこで, 我々は  $C_n, D_n$  型の場合における tableau 表示を考えてきた. 実はこれらの場合でも, ある種の表現において  $q$ -指標が Jacobi-Trudi の行列式  $\chi_{\lambda/\mu, a}$  で与えられることが調べられる. これより,  $A_n, B_n$  型と同様にして  $C_n, D_n$  型においても  $\chi_{\lambda/\mu, a}$  の tableau 表示を考えることができるが, 残念ながら一般の  $\lambda/\mu$  に関しては複雑な記述になってしまう事がわかってきた. しかし, tableau の代わりに格子上のパスを用いることで, 良い記述を提示することができた.

### 2) 公表論文

- [1] W. Nakai, T. Nakanishi, *Paths, tableaux, and  $q$ -characters of quantum affine algebras: type  $C_n$* , preprint, math.QA/0502041.

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

- [1] “量子アフィン代数の  $q$ -指標とヤング盤”, 第 5 回 組合せ論ヤングサマーセミナー, 東京大学検見川セミナーハウス, 2004 年 8 月.
- [2] “*Paths, tableaux and  $q$ -characters of quantum affine algebras*”, 表現論セミナー, 名古屋大学, 2004 年 10 月.
- [3] “ヤング盤と量子アフィン代数の  $q$ -指標”, 表現論における組合せ論的手法とその応用, 京都大学数理解析研究所, 2004 年 10 月.
- [4] “ヤング盤と量子アフィン代数の  $q$ -指標”, 数学総合若手研究集会, 北海道大学, 2004 年 2 月.

[5] “*Paths, tableaux, and  $q$ -characters of quantum affine algebras*”, 組合せ論的可積分系, 大阪大学, 2005年3月.

[6] “ヤング盤と量子アフィン代数の  $q$ -指標”, 第10回代数学若手研究集会, 信州大学, 2005年3月.

#### 4) 共同研究

国内共同研究, 2001年~, 中西知樹・名古屋大学

### (B) 大学内での教育活動に関する事項

#### 3) 研究員・RA等の実績

COE リサーチアシスタント

氏名 田中祐二 (Yuuji TANAKA)  
 後期課程進学年 平成 15 年  
 指導教員名 小林亮一教授，納谷信助教授，太田啓史助教授  
 学位 修士  
 所属学会 日本数学会  
 研究分野 微分幾何学

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

3 次元 Calabi-Yau 多様体上のベクトル束の接続とバンドル値  $(0,3)$  形式に対する非線形偏微分方程式である Donaldson-Thomas 方程式の解の Taubes 型構成に関する研究を行った。

この研究の目的は，3 次元 Calabi-Yau 多様体上の安定層のモジュライから代数幾何学的手法で構成される正則 Casson 不変量の解析的定式化にある。

ここで，解析的定式化とは，偏微分方程式の解のモジュライ空間を用いてこの不変量を構成することを指す。その際，用いる方程式が Donaldson-Thomas 方程式である。

この研究では，モジュライ空間のコンパクト化および（もしできたあかつきには）コンパクト化されたモジュライ空間から仮想基本類を構成することが大きな問題となる。

コンパクト化に関しては，Tian の解析によりバブルが実 2 次元の部分集合上で起こることが明らかにされている。したがって，次の問題として，どのような実 2 次元部分多様体が実際にバブルという現象に現れうるかを調べる必要がある。これは，モジュライ空間の境界近傍の座標を構成することにも関係するため，次の問題である仮想基本類の構成に関わる重要なステップにもなる。

そこで，この年度では，第一段階の研究として冒頭に述べた研究を行った。具体的には，まず，特異集合の法線方向に実 4 次元の ASD 接続を並べたものから Donaldson-Thomas 方程式の近似解を構成した。そして，この近似解の空間上で断熱方程式を考えることにより，コホモロジーの双対成分が消えている 3 次元 Calabi-Yau 多様体と，法束が  $SU(2)$  構造を持つ複素一次元曲線に対して，極限における特異集合がその曲線となるような Donaldson-Thomas 方程式の解の近似列の構成を行った。

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内 研究集会

1. “ An adiabatic construction of  $-ASD$  connections on Calabi-Yau manifolds ”, 第 51 回幾何学シンポジウム，都立大学，東京，8 月，2004 年.
2. “ An adiabatic construction of Donaldson-Thomas instantons on Calabi-Yau 3-folds ”, 10th International Symposium on Complex Geometry, Sugadaira, Oct. 2004.
3. “ An adiabatic construction of Donaldson-Thomas instantons on Calabi-Yau 3-folds ”, 多変数関数論の萌芽的研究，京都大学数理解析研究所，京都，11 月，2004 年.
4. “ 高次元ゲージ理論と正則 Casson 不変量 ”, 名工大ホモトピー論集会，名古屋工業大学，名古屋，3 月，2005 年.
5. “ Donaldson-Thomas instantons on Calabi-Yau 3-folds ”, 部分多様体の幾何学的諸相，名城大学，名古屋，3 月，2005 年.

#### セミナー発表

1. “ Half-Scaled Monopole Equations in Six Dimensions ”, 幾何学セミナー, 上智大学, 4月, 2004年.
2. “ Half-Scaled Monopole Equations in Six Dimensions ”, 幾何学セミナー, 東北大学, 4月, 2004年.
3. “ An adiabatic construction of Donaldson-Thomas instantons on Calabi-Yau 3-folds ”, 微分トポロジーセミナー, 京都大学, 10月, 2004年.
4. “ An adiabatic construction of Donaldson-Thomas instantons on Calabi-Yau 3-folds ”, 微分幾何学セミナー, 筑波大学, 10月, 2004.
5. “ An adiabatic construction of Donaldson-Thomas instantons on Calabi-Yau 3-folds ”, トポロジーセミナー, 東京工業大学, 12月, 2004年.

**(b) 国外 研究集会**

1. “ Half-Scaled Monopole Equations in Six Dimensions and Codimension Two Rectifiable Current ”, Geometrical analysis and its application, Volgograd, Russia, May, 2004

**セミナー発表**

1. “ An adiabatic construction of Donaldson-Thomas instantons on Calabi-Yau 3-folds ”, seminar at Complex Analysis Department in Steklov Mathematical Institute, Moscow, Russia, May, 2004.
2. “ Half-Scaled Monopole Equations in Six Dimensions ”, seminar at Theoretical Physics Department in Steklov Mathematical Institute, Moscow, Russia, June, 2004.
3. “ Half-Scaled Monopole Equations in Six Dimensions ”, seminar at Mathematical Physics Department in Steklov Mathematical Institute, Moscow, Russia, June, 2004.

**(B) 大学内での教育活動に関する事項**

**3) 研究員・RA等の実績**

COE RA

氏名 佐々木 徹 (Tohru SASAKI)  
 後期課程進学年 平成 9 年  
 指導教員名 栗田 英資助教授  
 学位 博士 平成 13 年 3 月 取得済  
 所属学会 日本物理学会  
 研究分野 素粒子論

## (A) 平成 16 年までの研究活動に関する事項

### 1) 研究の概要

私は今までに調べられていなかったオービフォルド  $T^4/\mathbb{Z}_2$  上のツイストされた  $\mathcal{N} = 4$  超対称 Yang-Mills 理論の分配関数を求めた。このオービフォルド  $T^4/\mathbb{Z}_2$  は  $K3$  多様体の一種なので、分配関数も  $K3$  多様体上のものを再現すべきである。この予想をゲージ群が  $SU(2)$  の場合と  $SU(N)$  の場合で証明した。この証明で中心的な役割を果たしたのがアフィン・リー環の分母公式である。更にこの分母公式を  $D, E$  型に拡張することにより、 $K3$  多様体上の  $ADE$  ゲージ理論の分配関数を決定しようと試みた。ゲージ群が  $SU(N)$  以外で  $\mathcal{N} = 4$  の厳密な分配関数を決定しようという試みは  $K3$  多様体ですら今まで無かったものである。そしてこれが私の当面の目標である。最初のこの試みの結果出来上がった分配関数は Montonen-Olive の双対性を完全に満足している。一方、4次元のツイストされた  $\mathcal{N} = 4$  超対称 Yang-Mills 理論の分配関数は、ギャップ条件と呼ばれる接続の既約性からくる条件が課されている。私の求めた  $D, E$  ゲージ理論のこの分配関数はギャップ条件を満たしていない。最初のこの試みの一般化を行う中で、私は Montonen-Olive の双対性とヘッケ演算子の密接な関係を見つけた。そしてこのヘッケ演算子を用いることにより、ギャップ条件を満たしながら Montonen-Olive の双対性を持つ  $D, E$  ゲージ理論の分配関数を導出することに成功した。また、アフィン・リー環と分配関数との関係を調べるために、 $SU(N)$  の分配関数の構成要素である eta 関数をレベルが  $N$  の theta 関数を用いて表すことを行った。更に、ここで出て来た恒等式を  $D, E$  型に拡張することで Montonen-Olive の双対性とギャップ条件を同時に満足する  $D, E$  型の分配関数の決定を試みた。またオービフォルド  $T^4/\mathbb{Z}_2$  上のツイストされた  $\mathcal{N} = 4$  超対称 Yang-Mills 理論の分配関数をポアンカレ多項式に拡張することを試みている。そのためにまず  $O(-2)$  blow-up formula のポアンカレ多項式を吉岡氏の方法にしたがって導出した。

### 2) 公表論文

- (1) 著者：増田 貴宏<sup>a</sup>、佐々木 徹<sup>b</sup>、鈴木 久男<sup>c</sup>  
 題名：Seiberg-Witten Theory of rank two Gauge Groups and Hypergeometric Series  
 掲載誌名：International Journal of Modern Physics 誌 A vol.13,(1998)p3121  
<sup>a</sup> 北海道大学研究生、<sup>b</sup> 北海道大学大学院生、<sup>c</sup> 北海道大学助教授
- (2) 著者：佐古 彰文<sup>a</sup>、佐々木 徹<sup>b</sup>  
 題名：Euler number of Instanton Moduli space and Seiberg-Witten invariants  
 掲載誌名：J.Math.Phys. 42 (2001) p130  
<sup>a</sup> 広島大学学振研究員、<sup>b</sup> 北海道大学大学院生
- (3) 著者：秦泉寺 雅夫<sup>a</sup>、佐々木 徹<sup>b</sup>  
 題名：N=4 Supersymmetric Yang-Mills Theory on Orbifold- $T^4/\mathbb{Z}_2$   
 掲載誌名：Mod.Phys.Lett. A16 (2001) p411  
<sup>a</sup> 北海道大学講師、<sup>b</sup> 北海道大学大学院生

- (4) 著者：秦泉寺 雅夫<sup>a</sup>、佐々木 徹<sup>b</sup>  
 題名：N=4 Supersymmetric Yang-Mills Theory on Orbifold- $T^4/\mathbf{Z}_2$ : Higher Rank Case  
 掲載誌名：JHEP 0112 (2001) 002  
<sup>a</sup> 北海道大学講師、<sup>b</sup> 北海道大学研究生
- (5) 著者：秦泉寺 雅夫<sup>a</sup>、佐々木 徹<sup>b</sup>  
 題名：An Approach to  $\mathcal{N} = 4$  ADE Gauge Theory on  $K3$   
 掲載誌名：JHEP 0209 (2002) 002  
<sup>a</sup> 北海道大学講師、<sup>b</sup> 北海道大学研究生
- (6) 著者：佐々木 徹<sup>b</sup>  
 題名：Hecke Operator and  $S$ -Duality of  $\mathcal{N} = 4$  Super Yang-Mills for ADE Gauge Group on  $K3$   
 掲載誌名：JHEP 0307 (2003) 024
- (7) 著者：佐々木 徹<sup>b</sup>  
 題名：Gap Condition and Self-Dualized  $\mathcal{N} = 4$  Super Yang-Mills Theory for ADE Gauge Group on  $K3$   
 掲載誌名：Mod.Phys.Lett. A19,No.7(2004)p511  
<sup>b</sup> 北海道大学研究生

### 3) 口頭発表

#### (a) 国内

- (1) 増田 貴宏<sup>a</sup>、佐々木 徹<sup>b</sup>、鈴木 久雄<sup>c</sup>  
 題名：Seiberg-Witten Theory of rank two Gauge Groups and Hypergeometric Series  
 学会名：日本物理学会 1997 年秋の分科会素粒子論分科  
 場所：東京都立大  
 日時：1997 年 9 月<sup>a</sup> 北海道大学研究生,<sup>b</sup> 北海道大学大学院生,<sup>c</sup> 北海道大学助教授
- (2) 佐古 彰文<sup>d</sup>、佐々木 徹<sup>b</sup>  
 題名：モノポールモジュライ空間に拡張された Vafa-Witten 理論  
 学会名：日本物理学会 1999 年秋の分科会素粒子論分科  
 場所：島根大  
 日時：1999 年 9 月<sup>d</sup> 広島大学学振研究員,<sup>b</sup> 北海道大学大学院生
- (3) 秦泉寺 雅夫<sup>e</sup>、佐々木 徹<sup>f</sup>  
 題名：オービフォルド  $T^4/\mathbf{Z}_2$  上の N=4 超対称ヤン-ミルズ理論  
 学会名：日本物理学会 2001 年秋の分科会素粒子論分科  
 場所：沖縄国際大  
 日時：2001 年 9 月<sup>e</sup> 北海道大学講師,<sup>f</sup> 北海道大学研究生
- (4) 秦泉寺 雅夫<sup>e</sup>、佐々木 徹<sup>f</sup>  
 題名： $K3$  上の ADE 型 N=4 超対称 Yang-Mills 理論  
 学会名：日本物理学会 第 57 回年次大会  
 場所：立命館大  
 日時：2002 年 3 月<sup>e</sup> 北海道大学講師,<sup>f</sup> 北海道大学研究生

- (5) 秦泉寺 雅夫<sup>e</sup>, 佐々木 徹<sup>f</sup>  
題名：K3 上の D,E 型 N=4 超対称理論の分配関数  
学会名：日本物理学会 2002 年秋の分科会素粒子論分科  
場所：立教大  
日時：2002 年 9 月<sup>e</sup> 北海道大学講師,<sup>f</sup> 北海道大学研究生
- (6) 秦泉寺 雅夫<sup>e</sup>, 佐々木 徹<sup>f</sup>  
題名：ギャップ条件と K3 上の D,E 型 N=4 超対称理論  
学会名：日本物理学会 第 58 回年次大会  
場所：東北学院大  
日時：2003 年 3 月<sup>e</sup> 北海道大学講師,<sup>f</sup> 北海道大学研究生
- (7) 佐々木 徹<sup>g</sup>  
題名：K3 上の N=4ADE ゲージ理論の分配関数の再考  
学会名：日本物理学会 2003 年秋の分科会素粒子論分科  
場所：宮崎ワールドコンベンションセンターサミット  
日時：2003 年 9 月<sup>g</sup> 名古屋大学研究生
- (8) 佐々木 徹<sup>g</sup>  
題名：K3 上の N=4 超対称理論の分配関数とアフィンリー環  
学会名：日本物理学会 第 59 回年次大会  
場所：九州大学  
日時：2004 年 3 月<sup>g</sup> 名古屋大学研究生
- (9) 佐々木 徹<sup>g</sup>  
題名：O(-2)Blow-up Formula との N=4 超対称理論の分配関数  
学会名：日本物理学会 第 60 回年次大会  
場所：東京理科大学  
日時：2005 年 3 月<sup>g</sup> 名古屋大学研究生

---

**名古屋大学大学院多元数理科学研究科  
平成16年度教育・研究活動年次報告書**

平成17年11月

**名古屋大学大学院多元数理科学研究科**

464-8602 名古屋市千種区不老町

---