

関西学院大学

2008

理工学部

サーキュラー



"Mastery for Service"

目 次

理工学部のさらなる発展をめざして	1
------------------	---

理工学部長 尾 崎 幸 洋

2007年度の理工学部及び産連研	2
------------------	---

退任教員紹介	13
--------	----

吉光 浩二／藪田 公三／山崎 洋

新任教員紹介	15
--------	----

河野 恭之／尾鼻 靖子

博士論文紹介	16
--------	----

修士論文紹介	22
--------	----

理工学部さらなる発展をめざして



理工学部長 尾崎 幸洋

理工学部は、物理学科（物理学専攻、数学専攻）、化学科、生命科学科、情報科学科の4学科を擁する本学唯一の理工系学部です。理工学部は、1961年に物理学科と化学科の2学科で創設された理学部を基礎にありますが、21世紀の大きな課題である情報科学と生命科学の分野の拡充をはかるため、2002年4月に情報科学科と生命科学科の2学科を増設し、理工学部として新たな出発をおこないました。それに先立ち、2001年夏に神戸三田キャンパスに最新の設備を持った新校舎を建設し、上ヶ原キャンパスから全面的に移転を行い、理工学部開設に備えました。一昨年3月には初めての理工学部生を社会に送り出しました。

理工学部の学科・専攻の入学定員は、物理学科物理学専攻75人、数学専攻35人、化学科75人、情報科学科125人、生命科学科50人で、学部全体の入学定員は360人です。理学部は、物理学科、化学科ともに入学定員50人（臨時的定員を含めて65人）という比較的小規模で、家族的な雰囲気を持った学部でした。理工学部は学生数の規模において大きくなりましたが、専任教員も38人から57人に増加し、その上に、ネイティブスピーカーによる英語教育の充実をはかるために7人の英語常勤講師が加わりました。このように、理学部が持っていた恵まれた教育と研究の環境は、理工学部になりましても引き継がれています。

本年3月までに、5,637人が理学部・理工学部を卒業し、理学研究科での修士学位取得者は1,193人、博士学位取得者は160人を数えています。これらの卒業生は産業界をはじめとして、教育機関、研究機関などで幅広く活躍し、社会で高い評価を得ています。

この理工学研究科を母体として、文部科学省私立大学学術研究高度化推進事業プロジェクトに「ナノ界面創生・評価サイクル研究センター」「近赤外環境モニタリングシステム研究センター」「光エネルギー変換研究センター」「有機ツール分子研究センター」「ナノバイオテクノロジー研究開発センター」「錯体分子素子研究センター」「ヒューマンメディア研究センター」「生体分子システムの物理科学研究センター」の8つが採択されています。これらの活動を通して、多くの博士研究員やリサーチ・アシスタントを国内、国外から多数採用し、若手研究者の育成に努めています。さらに同じ兵庫県内にある世界最大級の放射光施設

SPring-8や理化学研究所発生・再生科学総合研究センターとの連携を行い、活発な研究活動を行っております。また、企業との受託研究も活発で、大学からの発明申請を積極的に行う教員も増えており、知的財産の創出、さらには製品化に向けての企業との共同開発に取り組んでいます。

理工学部では、進歩の著しい自然科学の分野において、基礎的な知識と柔軟な思考力を身につけ、自分で未知の問題を見だし、自分で解決していく能力を持った創造性豊かな人材の育成を目指しています。それと同時に、本学の建学の精神であるキリスト教主義教育で培われた人間性と倫理観を基盤にして、人類の進歩に貢献していく人材が育っていくことを願っています。

最近では理工学部卒業生の半数以上が大学院に進学するようになっており、これからは、今まで以上に大学院の教育と研究の充実に力を入れていく必要があります。理学研究科は1965年4月に開設され、物理学専攻と化学専攻の2専攻で活動してきましたが、理工学部への改組にともない、2004年4月に新しく生命科学専攻を設置し、理工学研究科に名称を変更しました。生命科学専攻は、神戸市にある理化学研究所発生・再生科学総合研究センターと連携して大学院の教育と研究をおこなう新しい試みを取り入れています。また一昨年4月には情報科学専攻の設置と物理学専攻、化学専攻、生命科学専攻の拡充を行いました。更に昨年4月から、物理学専攻、化学専攻はSPring-8と連携し、6名の客員教員を迎えることになりました。

40数年前に理学部開設の中心的役割を果たされた仁田勇博士は、物理学と化学の間に壁を設けず、自然科学の基礎教育と基礎研究を大切にしながら、しかし応用面をも重視し、常に企業を始めとする社会との繋がりを視野に入れながら理学部創設を押し進められました。そしてその理念が、理学部発展の原動力になり、小規模な学部でありながら、成功を収めることができました。基礎研究と応用研究との境界が明確でなくなり、基礎と応用とを分けて考えることの意味合いが薄れつつある21世紀にあって、理工学部は、理学部がこれまでに成し遂げた実績と伝統を大切にしつつ、基礎と応用とが相互に繋がり、影響しあって発展していく学部でありたいと願っています。理工学部の活動に、ご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

2007年度の理工学部及び産連研

1. 理工学部

関西学院大学唯一の自然科学系学部である理工学部が、1960年の創立以来年々来教育・研究の成果を着実にあげ、各学会、産業界で高い評価を受けていることは喜ばしいことであります。

2004年4月には生命科学専攻を新設し、研究科の名称も理工学研究科に変更しました。そして、2006年4月に情報科学専攻の設置と物理学専攻、化学専攻、生命科学専攻の入学定員増をおこない、大学院を充実しました。ここに2007年度の理工学部の歩みをご報告いたします。

- 理工学部は、2009年4月より「数理科学科」と「人間システム工学科」を新設し、さらに「生命科学科」を拡充、「情報科学科」には2つのコースを設けて、6学科体制を目指していきます。また併せて理工学研究科に数理科学専攻を設置する予定です。
- 文部科学省の私立大学学術研究高度化推進事業（8件）による研究が、昨年度に引き続き行われました。これらの整備事業に伴い多数のPD、RAを採用し、各研究室において研究活動の活性化に重要な役割をはたし、目覚ましい活躍をしています。
- 金子忠昭教授に（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構より委託のあった「大面積SiC革新的基盤計画技術の研究開発」の受託研究が継続して進められています。
- 文部科学省から「平成17年度 特色ある大学教育支援プログラム」に採択された「理系のためにデザインした英語教育システム」が、引き続き行われ、TOEFL-ITPスコアの向上や学生の英語学習に関する意欲向上など、着実に成果を生みだしています。
- オープン・ラボを8月4日に開催し、約150名が参加しました。このプログラムは、高校生・受験生を中心に、中学・高校教員等、多くの人に「自然科学とのふれあい」の機会を提供し、好評を博しています。このうち、矢ヶ崎教授担当の実験「分子性酸化物って何だろう」は、日本学術振興会「平成19年度ひらめき☆ときめきサイエンス」に採択され、本学のプログラムが同会ホームページに掲載されました。
- 大学院生対象のオープンキャンパスを6月24日（土）に実施しました。講師は船田文明氏（元シャープ中央研究所 液晶先端技術開発センター代表取締役社長）、佐藤英俊氏（理化学研究所ユニットリーダー）。
- 本研究科はSPring-8（独立行政法人理化学研究所、日本原子力研究開発機構、高輝度光科学研究センター）との連携協定を実施しました。その協定における事業の一環として、2009年度より新規開発される「フロンティアソフトマター開発専用産学連合ビームライン計画」へ大学として参加します。

入学者

2007年度大学入学式は4月3日、大学院入学式は4月2日に行われました。

2007年4月の学部入学者は、403名（物理学科155名、

化学科72名、生命科学科49名、情報科学科127名）でした。

大学院の入学者は、博士課程前期課程102名（物理学専攻18名、化学専攻21名、生命科学専攻29名、情報科学専攻34名）、同後期課程へ11名（物理学専攻1名、化学専攻4名、生命科学専攻3名、情報科学専攻3名）でした。

卒業生

学部卒業生は、2008年3月卒業生295名（物理学科92名、化学科59名、生命科学科36名、情報科学科108名）。また、大学院博士課程前期課程修了者は、2008年3月修了者79名（物理学専攻33名、化学専攻28名、生命科学専攻16名、情報科学専攻2名）でした。これで理学部創立以来世に送り出した学士は5,637名、修士は1,193名になります。

在学生

2008年3月1日現在の在学生数は、学部生1,432名（物理：475名、化学：266名、生命：184名、情報：507名）、大学院生288名（前期課程 物理：52名、化学：54名、生命：44名、情報：108名、後期課程 物理：4名、化学：16名、生命：4名、情報：6名）です。

教員の動き

〈就任〉2007年度には、以下の先生をお迎えしました。

尾鼻 靖子教授〈語学〉 河野 恭之教授〈情報〉

〈昇任・任用〉2007年度の昇任・任用者は以下の通りです。

教授昇任 長田 典子助教授〈情報〉

後期課程指導教授任用 篠原 彌一 教授〈物理〉

高橋 功 教授〈物理〉 加藤 知 教授〈物理〉

前期課程指導教授任用 栗田 厚 教授〈物理〉

藤原 伸介教授〈生命〉 高橋 和子 教授〈情報〉

長田 典子教授〈情報〉 河野 恭之 教授〈情報〉

2. 産連研

2007年度理事会を6月2日に相談役・理事・監事12名のご出席のもとに開催いたしました。2007年度予算ならびに活動方針を審議し、ご承認いただきました。2008年3月現在、190名の個人会員から計740口、法人会員として6社から21口の会費をいただき、各種事業に支出しております。

次にその主な内容についてご報告いたします。

(1) 大学院生・卒研究生等の学会での研究発表時の旅費補助延142名

(2) 科学雑誌等の購読

雑誌：日経サイエンス、パリティ、現代化学、Newton、月刊アスキー、理系への数学

(3) 法人会員（企業名）

（株）島津製作所、広瀬化学薬品（株）、

（株）ペプチド研究所、（株）GOOD SKILL CLUB、

神戸天然物化学（株）、（株）メガネのフクダ

2007年度 理工学部業種別求人企業数

(2008. 3. 28 現在)

業 種	求人数	内 定 数								
		物理	学部 修士	化学	学部 修士	生命	学部 修士	情報	学部 修士	
企 業	電気・電子工業	63	16	6 10	4	2 2	0	0 0	25	4 21
	機械・精密工業	59	8	4 4	1	0 1	2	0 2	16	3 13
	化学・製薬・繊維工業	68	2	0 2	25	8 17	12	3 9	5	5 0
	金属・鉄鋼工業	13	0	0 0	3	2 1	0	0 0	0	0 0
	情報・通信産業	103	12	7 5	3	1 2	0	0 0	42	21 21
	商社等販売業	7	0	0 0	0	0 0	2	0 2	0	0 0
	金融・保険業	2	2	2 0	3	3 0	2	2 0	8	7 1
	その他の企業	83	14	9 5	6	4 2	3	2 1	22	10 12
	小 計	398	54		45		21		118	
教 員 等	教 員	11	14	9 5	0	0 0	1	0 1	2	1 1
	公 務 員	7	1	1 0	2	2 0	0	0 0	1	0 1
	小 計	18	15		2		1		3	
	合 計	416	69		47		22		121	

学部卒業生の進路状況

(2008. 3. 28 現在)

進 路	2007年度							2004-2006年度						
	物理	化学	生命	情報	計	%	物理	化学	生命	情報	計	%		
企 業	電気・電子工業	6	2	0	4	12	4.1	8	2	1	2	13	1.7	
	機械・精密工業	4	0	0	3	7	2.4	8	3	0	9	20	2.6	
	化学・製薬・繊維工業	0	8	3	5	16	5.4	2	24	8	1	35	4.6	
	金属・製鉄工業	0	2	0	0	2	0.7	0	2	0	0	2	0.3	
	情報・通信産業	7	1	0	21	29	9.8	25	9	1	57	92	12.1	
	商社等販売業	0	0	0	0	0	0.0	1	2	0	5	8	1.0	
	金融・保険業	2	3	2	7	14	4.7	5	14	2	5	26	3.4	
	その他の企業	9	4	2	10	25	8.5	15	29	3	17	64	8.4	
小 計	28	20	7	50	105	35.6	64	85	15	96	260	34.1		
大 学 院 ・ 教 員 等	関西学院大学	26	28	20	48	122	41.4	84	96	45	101	326	42.8	
	他 大 学	21	7	8	3	39	13.2	54	23	16	13	106	13.9	
	進 学 希 望	0	2	0	1	3	1.0	2	2	1	1	6	0.8	
	小 計	47	37	28	52	164	55.6	140	121	62	115	438	57.5	
	教 員	9	0	0	1	10	3.4	6	2	0	1	9	1.2	
	公 務 員	1	2	0	0	3	1.0	4	0	0	0	4	0.5	
小 計	10	2	0	1	13	4.4	10	2	0	1	13	1.7		
その他の進路*	7	0	1	5	13	4.4	20	23	4	4	51	6.7		
合 計	92	59	36	108	295	100	234	231	81	216	762	100		

*卒業時進路未定者を含む。

大学院修了者の進路状況

(2008. 3. 28 現在)

進 路	2007年度							2004-2006年度						
	物理	化学	生命	情報	計	%	物理	化学	生命	計	%			
企 業	電気・電子工業	10	2	0	21	33	21.9	26	5	0	31	18.9		
	機械・精密工業	4	1	2	13	20	13.2	6	4	2	12	7.3		
	化学・製薬・繊維工業	2	17	9	0	28	18.5	6	36	8	50	30.5		
	金属・製鉄工業	0	1	0	0	1	0.7	0	0	0	0	0.0		
	情報・通信産業	5	2	0	21	28	18.5	12	0	0	12	7.3		
	商社等販売業	0	0	2	0	2	1.3	0	0	0	0	0.0		
	金融・保険業	0	0	0	1	1	0.7	1	1	0	2	1.2		
	その他の企業	5	2	1	12	20	13.2	5	7	4	16	9.8		
小 計	26	25	14	68	133	88.1	56	53	14	123	75.0			
大 学 院 ・ 教 員 等	関西学院大学	1	2	0	0	3	2.0	6	9	3	18	11.0		
	他 大 学	0	2	0	1	3	2.0	0	1	1	2	1.2		
	進 学 希 望	0	1	0	0	1	0.7	0	1	1	2	1.2		
	小 計	1	5	0	1	7	4.6	6	11	5	22	13.4		
	教 員	5	0	1	1	7	4.6	4	1	0	5	3.0		
	公 務 員	0	0	0	1	1	0.7	0	0	0	0	0.0		
小 計	5	0	1	2	8	5.3	4	1	0	5	3.0			
その他の進路*	1	0	2	0	3	2.0	9	4	1	14	8.5			
合 計	33	30	17	71	151	100	75	69	20	164	100			

*卒業時進路未定者を含む。

受託研究員・博士研究員・専門技術員・リサーチアシスタント・大学院研究員・客員教員・理工学部研究員
 :(氏名、国籍、滞在期間、所属研究室、所属機関、研究テーマ)

研究員種別	氏名	国籍	期間	所属研究室	所属	研究課題
博士研究員	藤原 明広	日本	2007.4.1~2008.3.31	巳波研	横浜市立大学国際総合科学科 大月研究室 共同研究員	複雑ネットワークの研究
	藤澤 隆史	日本	2007.4.1~2008.3.31	ヒューマン (長田研)	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	音楽情報処理、感性情報処理
	橋田 光代	日本	2007.4.1~2008.3.31	ヒューマン (片寄研)	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	音楽情報処理、音楽理論、音楽認知心理学
	小林 一樹	日本	2007.4.1~2008.3.31	ヒューマン (北村研)	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	ヒューマンエージェントインタラクションにおけるマニュアルフリー技術の開発
	千葉 英史	日本	2007.4.1~2008.3.31	ヒューマン (茨木研)	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	液晶製造に関連した最適化問題としての定式化と効率的な解決法の提案
	藤原 洋志	日本	2007.4.1~2008.3.31	ヒューマン (茨木研)	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	効用関数を導入したオンライン最適化問題に関する研究
	大森 紀人	日本	2007.4.1~2008.3.31	岡田研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	生理活性郡に対する化学構造モチーフ知識ベースの作成
	北原 鉄朗	日本	2007.4.1~2008.3.31	片寄研	京都大学大学院情報科学研究科後期課程	音楽デザイン抽出のためのマルチレイヤー音楽音響信号処理
	北濱 康孝	日本	2007.4.1~2008.3.31	尾崎研	産業技術総合研究所 計測フロンティア部門 特別研究員	SERS (表面増強ラマン散乱) の基礎又は応用研究
	吉岡 大輔	日本	2007.4.1~2008.3.31	御厨研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	ランタン型二核金属ユニット集積型金属錯体の合成と磁気特性
	Zhicheng Zhu (朱 志成)	中国	2007.4.1~2008.1.31	御厨研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	新規アミノキシルラジカルを基づいた金属錯体の磁気的挙動に関する研究
	佐藤 春実	日本	2007.4.1~2008.3.31	尾崎研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	遠紫外分光法の基礎とポリマーへの応用
	福田 青郎	日本	2007.4.1~2008.3.31	藤原研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	特殊環境微生物の環境適応戦略
	平野 義明	日本	2007.4.1~2008.3.31	尾崎研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	表面プラズモン近赤外分光のための超薄膜に関する研究
	Chunyong Li (李 春勇)	中国	2007.4.1~2007.11.30	小山研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	Up-Conversion Spectroscopy of Carotenoids: Excited-State Energies and Dynamics
	池羽田 晶文	日本	2007.4.1~2008.3.31	尾崎研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	減衰全反射遠紫外分光法の開発と溶液化学への応用
	Chao Yan (晏 超)	中国	2007.4.1~2008.3.31	尾崎研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	X-ray reflectivity study on the glass transition of poly (methyl methacrylate) thin film
	葛西 祐介	日本	2007.4.1~2008.3.31	山田研	大阪大学大学院理学研究科 特任研究員	エラジタンニンの全合成研究
	Xiao-Feng Wang (王 曉峰)	中国	2007.4.1~2008.3.31	小山研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	色素増感太陽電池
	広本 武史	日本	2007.4.1~2007.8.31	山口研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	メタヒドロキソ安息香酸代謝関連タンパク質の構造学的研究
	鵜沢 報仁	日本	2007.4.1~2008.3.31	岡村研	京都大学基礎物理学研究所 博士研究員	Supergravity and Cosmology (Cosmological Landscape Problem)
	岡田 祥子	日本	2007.4.1~2008.3.31	田中研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	植物における S UM O 翻訳後修飾機構の解明
	土川 博史	日本	2007.4.1~2008.3.31	勝村研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	生理活性天然物の合成とその方法論の開発および生体内酵素作用機構の解明を指向した機能性分子の合成
	岡田 和嗣	日本	2007.4.1~2008.3.31	今岡研	大阪市立大学大学院医学研究科 助手 関西学院大学理工学研究科 理工学部研究員	ビスフェノール A 及びその他の環境化学物質による低酸素応答への作用機序の解明に関する研究
	朝倉 典昭	日本	2007.4.1~2008.3.31	勝村研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	新しい機能を有する有機ツール分子の創製を目指した研究
	Li Wang (王 莉)	中国	2007.4.1~2008.3.31	玉井研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	Time-resolved spectroscopic study on solar energy conversion with TiO2 nanotubes
	柿谷 吉則	日本	2007.4.1~2008.3.31	小山研	関西学院大学理工学研究科 博士課程後期課程	紅色光合成細菌コア複合体におけるエネルギー伝達・電子伝達反応のフィードバックの制御の解明

研究員種別	氏名	国籍	期間	所属研究室	所属	研究課題
	Ram Shanker Singh	インド	2007.4.1～2007.5.31	勝村研	関西学院大学理工学研究科 博士研究員	Synthetic Study on Biologically Active Products Concerning Nature
	Mohammad Kamal Hossain	バングラデシュ	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	筑波大学	プラズモン共鳴近赤外分光法の基礎と応用
	Jiun-Ying Huang (黄 俊羸)	台湾	2007.9.1～2008.3.31	尾崎研	National Chung Hsing University 博士研究員	Surface plasmon resonance spectroscopy
客員教員	西脇 清二	日本	2007.4.1～2008.3.31	生命科学	理化学研究所 神戸研究所 チームリーダー	器官形成学特論
	若山 照彦	日本	2007.4.1～2008.3.31	生命科学	理化学研究所 神戸研究所 チームリーダー	ゲノムプログラミング特論
	中村 輝	日本	2007.4.1～2008.3.31	生命科学	理化学研究所 神戸研究所 チームリーダー	生殖細胞形成・分化論
	中山 潤一	日本	2007.4.1～2008.3.31	生命科学	理化学研究所 神戸研究所 チームリーダー	染色体動態論
	中戸 義禮	日本	2007.4.1～2008.3.31	化学	大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻 教授	酸化チタンナノ構造体のキャリアダイナミクスと太陽電池への応用に関する研究
	増原 宏	日本	2007.4.1～2008.3.31	化学	大阪大学大学院工学研究科教授	ナノマニピュレーションと極微分光に関する研究
	北橋 忠宏	日本	2007.4.1～2008.3.31	情報科学	関西学院大学理工学部 教授	
	熊坂 崇	日本	2007.4.1～2008.3.31	化学	東京工業大学 大学院生命理工学研究科 分子生命科学専攻 講師	放射光構造生物学
	佐々木 園	日本	2007.4.1～2008.3.31	化学	高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 構造物性Iグループ 副主幹研究員	放射光高分子構造科学
	水木 純一郎	日本	2007.4.1～2008.3.31	物理	日本原子力研究開発機構 関西研究所放射光科学研究センター 主任研究員	放射光X線を利用した反応・機能ダイナミクスの研究
	西畑 保雄	日本	2007.4.1～2008.3.31	物理	日本原子力研究開発機構 関西研究所放射光科学研究センター 主任研究員	物質の構造と機能
	田中 義人	日本	2007.4.1～2008.3.31	物理	理化学研究所 播磨研究所 ピンポイント構造計測グループ 計測技術開発チーム 主幹研究員	放射光X線光学
	大隅 寛幸	日本	2007.4.1～2008.3.31	物理	高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 構造物性Iグループ 副主幹研究員	放射光X線磁気回折
	Marek Wojcik	ポーランド	2007.8.31～2007.10.31	化学	ポーランド ヤゲローニア ン大学化学科 教授	赤外ラマン分光法及び量子化学計算法による水素結合系におけるプロトントンネリングの研究
	Heiko Lokstein	ドイツ	2008.1.9～2008.3.9	化学	ポツダム大学生命・生化学 研究所専任講師	Laser spectroscopic investigations with native and antenna complexes with altered carotenoid contents to elucidate the role of carotenoids in excitation energy transfer
	Grazyna Bialek-Bylka	ポーランド	2007.4.1～2008.1.31	化学	ポーランド ポツナン工科大学 准教授	カロテノイドのイオン性溶媒中による分極効果の研究
客員研究員	黄 春飛 (Huang Chunfei)	中国	2007.4.1～2008.1.31	岡田研	吉林大学 助教授	
受託研究員	阿波 君枝	日本	2007.4.1～2007.7.31	尾崎研	大日本住友製薬株式会社 技術研究センター分析研究部	医薬品へのイメージング技術適用研究
	Fei Lu (芦 菲)	中国	2007.5.1～2007.11.30	尾崎研	中国科学院 長春応用化学 研究所	ラングミュアプロジェクト膜の構造と機能
	宮前 裕太	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	ポラ化成工業株式会社 事業企画部 事業戦略室	近赤外分光法を用いた皮膚や毛髪 の非侵襲新規評価法開発
	川畑 真理絵	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	ポラ化成工業株式会社 肌分析・品質研究部 品質 分析室	近赤外分光法を用いた皮膚や毛髪 の非侵襲新規評価法開発
	山川 弓香	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	ポラ化成工業株式会社 肌分析・品質研究部 品質 分析室	近赤外分光法を用いた皮膚や毛髪 の非侵襲新規評価法開発
	吉崎 司	日本	2007.6.1～2008.1.25	木下研	中国電力株式会社 エネルギー 総合研究所 環境技術担当	海洋生物からの新規蛍光物質の単 離と同定

研究員種別	氏名	国籍	期間	所属研究室	所属	研究課題
	山下 桂司	日本	2007.5.28～2008.1.25	木下研	株式会社セシルリサーチ 取締役社長	海洋生物からの新規蛍光物質の単離と同定
	神谷 享子	日本	2007.5.28～2008.1.25	木下研	株式会社セシルリサーチ 研究開発部門	海洋生物からの新規蛍光物質の単離と同定
	熊谷 直幸	日本	2007.5.28～2008.1.25	木下研	株式会社セシルリサーチ 研究開発部門	海洋生物からの新規蛍光物質の単離と同定
	山崎 高明	日本	2007.5.28～2008.1.25	木下研	株式会社セシルリサーチ 研究開発部門	海洋生物からの新規蛍光物質の単離と同定
	Xiaoxia Han (韓 曉霞)	中国	2007.9.1～2008.8.31	尾崎研	吉林大学 理論化学研究所 博士課程1年	表面増強ラマン散乱による生体物質の構造研究
	Ferdy S. Rondonuwu	インドネシア	2007.8.1～2007.10.31	尾崎研	サティア・ワチャナ・キリスト教大学	近赤外分光法・遠紫外分光法による北摂地域の湧水の非破壊迅速分析
	中川 泰治	日本	2007.8.1～2007.12.31 2008.2.1～2008.3.31	加藤研	クラシエホームプロダクツ株式会社 ビューティケア研究所・研究員	リン脂質と高級アルコールの相互作用に関する研究
	鈴木 達也	日本	2007.9.1～2008.3.31	金子研	三井造船株式会社 機械・システム事業本部 事業開発部	エネルギー使用合理化技術戦略的開発 エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発 大面積 SiC 革新的基盤技術の研究開発
	阿部 純久	日本	2007.9.1～2008.3.31	金子研	東洋炭素株式会社 生産本部 新規用途開発部 機能材料開発グループ	エネルギー使用合理化技術戦略的開発 エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発 大面積 SiC 革新的基盤技術の研究開発
	渡辺 将成	日本	2007.9.1～2008.3.31	金子研	東洋炭素株式会社 生産本部 新規用途開発部 機能材料開発グループ	エネルギー使用合理化技術戦略的開発 エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発 大面積 SiC 革新的基盤技術の研究開発
	Edyta Podstawka	ポーランド	2007.11.30～2009.11.29	尾崎研	ヤゲロニアン大学 准教授	表面増強ラマン散乱法による神経ペプチドと金、銀表面との相互作用の研究
	竹川 佳成	日本	2007.11.1～2008.3.31	片寄研	神戸大学 自然科学系先端先端融合研究環重点研究部 助教	時系列メディアのデザイン転写技術の開発
リサーチ・アシスタント	篠崎 邦耶	日本	2007.4.1～2008.3.31	中津研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程2年	ロボットによる人間の身体動作表現法の研究
	和間 健典	日本	2007.4.1～2008.3.31	中津研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程2年	昔話のストーリーの構造解析とストーリー生成法の研究
	石田 英晃	日本	2007.4.1～2008.3.31	御厨研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程2年	液晶性によるランタン型二核の構造制御と物性探索
	渡邊 真太	日本	2007.4.1～2008.3.31	小笠原研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程2年	非経験的相対論配置間相互作用計算による光学材料設計及びその実験的評価
	Yun Hu (胡 芸)	中国	2007.4.1～2007.9.30	尾崎研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	Phase transition behavior of biodegradable polyhydroxyalkanoates and their blends with poly(L-lactic acid) investigated by vibrational spectroscopy
	楊 春明	中国	2007.4.1～2008.3.31	高橋(功)研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程1年	X線反射率法を用いたポリスチレン薄膜のガラス転移の研究
	中島 健介	日本	2007.6.1～2008.3.31	松田研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程2年	海洋性珪藻におけるアデニル酸シクラーゼの特性と局在
	木下 祥尚	日本	2007.4.1～2008.3.31	加藤研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	脂質膜の構造/物性研究手法の開発
	吉田 健一	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程1年	単一分子表面増強ラマン散乱の凝集体依存症の観点の研究
	菊谷 早絵	日本	2007.6.1～2008.3.31	松田研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程1年	海洋性珪藻の被殻形式機構
	山本 哲也	日本	2007.4.1～2008.3.31	勝村研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	多様なスフィンゴ脂質の効率的合成法の開発
	三上 由帆	日本	2007.4.1～2007.9.30	尾崎研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	振動分光法による水-イオン間相互作用の研究
	細川 豊治	日本	2007.4.1～2008.3.31	片寄研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程1年	fNIRS を利用した虚偽検出
	岡田 康則	日本	2007.4.1～2008.3.31	山田(英)研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	糖の環立体配座制御による立体選択的グリコシル化反応の開発とその応用
	伊藤 廉	日本	2007.4.1～2008.3.31	山口研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	ペプチドホルモン前駆体タンパク質のX線結晶構造解析
	永瀬 良平	日本	2007.4.1～2008.3.31	田辺研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	TiCl ₄ -アミン反応剤を用いる有用有機反応の開発

研究員種別	氏名	国籍	期間	所属研究室	所属	研究課題
	仲辻 秀文	日本	2007.4.1～2008.3.31	田辺研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程1年	N-メチルイミダゾールを用いる高選択的アシル化
	尾崎 千紗	日本	2007.4.1～2008.3.31	鈴木研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程1年	E-カドヘソン接着機構モデルの検討
	松田 一宏	日本	2007.4.1～2008.3.31	金子研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程2年	ナノバイオテクノロジー：生体機能を用いた半導体微細構造制御
	井内 勝哉	日本	2007.4.1～2008.3.31	矢倉研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	ヘテロ環有機ビスマス化合物のヒトガン細胞に対する作用に対する作用機序解析とその応用
専門技術員	風井 浩志	日本	2007.4.1～2008.3.31	ヒューマン(片寄研)	関西学院大学理工学研究科専門技術員	心理計測・脳機能計測
	Zsolt Lepp	ハンガリー	2007.4.1～2008.3.31	岡田研	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 研究員	生理活性群と化学構造の相関に関する研究
	山口 雅裕	日本	2007.5.1～2008.3.31	木下研	理化学研究所 独立主幹プログラム 研究員	転写制御因子の分子間相互作用の研究
	田中 祐二	日本	2007.4.1～2008.3.31	松田研	関西学院大学理工学研究科博士研究員	海洋性ケイ藻 <i>Phaeodactylum tricoratum</i> の塩応答機構の解明
	井伊 美紀	日本	2007.6.1～2007.7.31	田中研	Rutgers University, Research Associate	染色体の安定保持機構の解明
	土肥 敦之	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	東北大学大学院理学研究科化学専攻 博士研究員	近赤外分光機器の管理と保守
	宮崎 光二	日本	2007.5.1～2008.3.31	中津研	株式会社ニルバーナテクノロジー	3DCG オーサリングシステムの研究・開発
大学院研究員	畑 重成	日本	2007.4.1～2008.3.31	澤田研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程3年	液体ガリウムのサイズにおける接触角の違いについての理論的考察
	大又 巧也	日本	2007.4.1～2008.3.31	吉光研	関西学院大学 大学院研究員	固体水素 H ₂ における相転移
理工学部研究員	渡辺 慎	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	プロクターアンドギャンプルジャパン株式会社 R&D, 分析 シニアサイエンティスト	赤外分光法による高分子化合物の熱的挙動の解析
	伊藤 民武	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	産業技術総合研究所健康工学センター 研究員	表面増強ラマン散乱発現メカニズムの研究
	渡部 昭彦	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	ヤスマ(株)基礎研究室	1. 振動分光法によるセルロース水素結合の構造研究 2. 近赤外分光法による香辛料品質評価
	宇田 明史	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	三菱化学 技術・生産センター プロジェクターリーダー	摂動を与えた機器分析スペクトルによる分子間相互作用の構造解析
	二見 能資	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	関西学院大学理工学研究科元博士研究員	近赤外ラズモン分光法と量子化学計算による分子間相互作用に関する研究
	横田 和幸	日本	2007.4.1～2008.3.31	御厨研		フリーラジカルを持つカルボン酸による銅(II)錯体の合成
	杉本 司	日本	2007.4.1～2008.3.31	御厨研	兵庫県立三田西陵高校 臨時実習助手 (4月より神戸甲北高校)	NNS 型三座チオール配位子を用いた新規錯体の合成
	森田 成昭	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	名古屋大学 エコトピア科学研究科 助教	生体的合性高分子の分光学的研究
	橋本 千尋	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	新居浜高等専門学校 助教	ポリ N-イソプロピルアクリルアミド水溶液およびそのモノマーユニットモデル化合物水溶液の相転移現象における添加塩効果
	貝原 規彰	日本	2007.4.1～2008.3.31	御厨研	関西学院大学理工学部研究員	酢酸モリブデンおよび安息香酸モリブデンの鎖状錯体の合成
	東 昇	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	倉敷紡績(株)技術研究所 研究員	150nm～250nm の遠赤外線領域で水溶液の吸収スペクトルの測定を可能とする ATR 遠赤外分光装置を開発し、半導体洗浄水などの高感度成分分析装置として実用化する
	Pan Lingyun (潘 凌云)	中国	2007.4.1～2008.3.31	玉井研	関西学院大学大学院理工学研究科後期課程	Nonlinear Optical Properties and Exciton Dynamics of Semiconductor Nanomaterials
	島田 尚朗	日本	2007.4.1～2008.3.31	矢倉研	関西学院大学理工学部卒業見込み	stromule の継続 ビスマスについて
	西山 京佑	日本	2007.4.1～2008.3.31	矢倉研	関西学院大学理工学部卒業見込み	アフリカツメガエル成体及び幼生筋肉組織におけるユビキチン結合酵素 (E2) の発現及び機能解析

研究員種別	氏名	国籍	期間	所属研究室	所属	研究課題
	中村 清史	日本	2007.4.1～2008.3.31	小笠原研	関西学院大学理工学部卒業 見込み	結晶中希土類イオンにおける第一原理計算
	加藤 知弘	日本	2007.4.1～2008.3.31	楠瀬研	関西学院大学理工学研究科 研究員	レーザーからの放射と赤外線背景放射
	岡橋 奈美	日本	2007.4.1～2008.3.31	田中研	関西学院大学理工学部研究員	植物の SUMO 遺伝子の解析
	下山 昌彦	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	兵庫県警察本部科学捜査研究所 主任研究員	ラマン分光法、近赤外分光法及びケモメトリックスを用いた高分子類の非破壊分析に関する研究
	河原崎 兼介	日本	2007.4.1～2008.3.31	高橋(和)研	株式会社 フェューチュレック システムエンジニア	モバイルエージェントの振る舞いに関する研究
	藤川 和浩	日本	2007.4.1～2008.3.31	小笠原研	株式会社 石井表記	TI +型センターの第一原理計算による解析
	渡 正博	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	横河電機(株) IA マーケティングセンター 業種 MA 開拓室 マネージャー	プロセス分析化学のための近赤外分光法基礎研究
	山口 雅裕	日本	2007.4.1～2007.4.30	木下研	理化学研究所 独立主幹プログラム 研究員	転写制御因子の分子間相互作用の研究
	中川 典子	日本	2007.4.1～2008.3.31	木下研	関西学院大学理工学部研究員	海洋生物からの新規蛍光物質の単離と同定の研究
	浦本 里美	日本	2007.4.1～2008.3.31	山口研	関西学院大学理工学部研究員	タンパク質の構造科学的研究
	原田 裕也	日本	2007.4.1～2008.3.31	北原研	関西学院大学理工学部物理 学科卒業	多項式補間とスプライン補間
	Ben Salem	イギリス	2007.4.1～2008.3.31	中津研	関西学院大学理工学部専門 技術員	日常生活をケアするロボットの研究
	眞野 光徳	日本	2007.4.1～2008.3.31	小笠原研	会社員	第一原理計算による蛍光体の光学スペクトルの解析
	松井 淑恵	日本	2007.4.1～2008.3.31	片寄研	京都市立芸術大学大学院音楽 研究科 博士(後期)課程 在籍	演奏表情データベース作成
	吉田 昭廣	日本	2007.4.1～2008.3.31	木下研	(株)生命誌研究館 主任研究員	チョウのハネにおける細胞配列パターンの形成機構
	東内 修子	日本	2007.4.6～2008.3.31	松田研	松田研究室 実験補佐	珪藻及びクロレラの培養維持
	Zhiqiang NIU (牛 志強)	中国	2007.7.1～2007.9.30	尾崎研	首都師範大学物理系大学院 修士課程学生	表面増強ラマン散乱のメカニズムに関する研究
	Fuwei PI (皮 付偉)	中国	2007.7.1～2007.9.30	尾崎研	中国農業大学食品科学・栄養 学部修士課程学生	近赤外分光法による生体物質の非破壊分析に関する研究
	古川 剛志	日本	2007.4.1～2008.3.31	尾崎研	SRI 研究開発株式会社 材料プロセス研究部	生分解性ポリマーブレンドの構造解析、赤外・ラマンなどの分光法やWAXD,DSCなどを用いて総合的な評価を行う。また、温度変化測定により熱的挙動も明らかにしていく。
	佐藤 格	日本	2007.9.1～2008.3.31	尾崎研	東北大学大学院理学研究科 准教授	新規有機ビスマス/アルキル亜鉛混合試薬のC=Xへの不斉付加反応および長鎖末端の不斉補助基による長距離不斉制御
	木宮 隆	日本	2007.10.1～2008.3.31	尾崎研	独立行政法人 水産総合研究 センター 中央水産研究所 利用加工部 品質管理 研究室研究員	近赤外分光分析による魚介類の品質評価
	安藤 尚子	日本	2007.9.25～2008.3.31	矢倉研	関西学院大学理工学部 卒業	アフリカツメガエル腎臓におけるユビキチン結合酵素 (E2) の発現量と分布
	野田 耕	日本	2007.9.25～2008.3.31	田中研	関西学院大学理工学部 卒業	シロイヌナズナにおける多様なSUMOの機能分担の解明
	堀川 裕志	日本	2007.10.1～2008.3.31	岡田研	田辺三菱製薬(株)人事部	分子生命情報学についての研究
	山川 眞透	日本	2007.10.1～2008.3.31	岡田研	名古屋大学 理学博士	分子生命情報学についての研究
	森 幸雄	日本	2007.10.1～2008.3.31	岡田研	塩野義製薬(株)医薬情報部	分子生命情報学についての研究
	Zhen Zhou	中国	2008.2.10～2008.3.31	尾崎研	吉林大学分子酵素学研究所 研究員	表面増強ラマン散乱によるヘムタンパク質の構造と機能に関する研究
	Nattaporn Suttiwijitpukdee	タイ	2008.2.10～2008.3.31	尾崎研	カゼサート大学農産物改良 研究所 研究員	近赤外分光法のタンパク質二次構造解析への応用

理工学部講演会

国内外の研究者との交流は極めて活発で、国際学会や共同研究等で日本あるいは近隣府県に来られた方を積極的に招き、下記のとおり頻繁に実施しました。

日付	講師	所属	演題	備考
2007年4月21日	小谷 眞一	大阪大学大学院理学研究科 教授	一般 Fourier 空間について	
2007年4月27日	泉 美知	カリフォルニア大学サンタバーバラ校 研究員	バイオフォトンクス：リン酸化による構造色の制御	
2007年5月9日	乾 隆	大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 准教授	生体内輸送タンパク質を用いた新規ドラッグデリバリーシステム (DDS) の開発	
2007年5月15日	David Batchelder	イギリスリーズ大学 教授	Raman Microscopy from Far to Near Field ラマン顕微鏡—ファーフールドからニアフィールドまで	
2007年6月29日	川越 靖	(独) 農業生物資源研究所植物科学研究領域	米のタンパク質顆粒とアミロプラストの発達を制御するオルガネラ工学	
2007年7月4日	水谷 正子	サントリー-佛先端コア研究所 主任研究員	バイオで咲く夢の花—青いバラ、カーネーションを中心に—	
2007年7月26日	C. A. Reed	University of California, Riverside 校 教授	The Magnetochemical Series (磁気化学系列)	
2007年8月1日	南 茂夫	大阪大学 名誉教授	“ここまでできたエンジニアリングスペクトロスコピー” —機器研究者の視点から分光機器発展の軌跡を辿る—	
2007年9月4日	西脇 清二	理化学研究所細胞移動研究チーム チームリーダー	線虫 C.elegans の器官形成における基底膜プロテアーゼ MIG-17 の役割	
2007年9月6日	林 茂生	理化学研究所 (神戸) グループディレクター	アクチン骨格とカスパーゼの制御因子 IKK epsilon による細胞形態の quality control	
2007年9月10日	Marek J Wojcik	理工学部客員教授 (ポーランドヤゲロニアン大学教授)	Dynamics of Protons in Hydrogen Bonds Studied by Theoretical Methods and Vibrational Spectroscopy (理論的方法及び振動分光学による水素結合中のプロトンのダイナミクス)	
2007年10月6日	榎並 正樹	名古屋大学大学院環境学研究科 教授	鉱物の化学組成と色の変化	
2007年10月15日	Ruggero Montesano, MD, PhD	International Agency for Research on Cancer, Lyon, France (former Unit Chief)	Molecular epidemiology of human liver cancer: insights into etiology, pathogenesis and prevention.	
2007年10月29日	羽村 季之	東京工業大学大学院理工学研究科 助教	シクロブテンを中心とする歪み化合物の合成・反応・構造	
2007年11月1日	谷口 亨	米国 ロックフェラー大学 Research Associate	ブラウン運動から現代統計力学へ	
2007年11月6日	Amos B. Smith III	米国 ペンシルバニア大学 教授	アニオン・リレー化学を用いる複雑な有機分子の合成における最近の進歩	
2007年11月7日	竹村 茂一	大阪市立大学大学院医学研究科外科学 講師	No および活性酸素ラジカルと肝臓病態	
2007年12月6日	岩橋 禎夫	北里大学理学部化学科 教授	脂質の液体構造と動的物性の関係	
2007年12月14日	齋藤 結花	大阪大学大学院工学研究科 特任講師	Tip-enhanced Raman Spectroscopy の基礎と応用	
2007年12月17日	野口 英史	Drexel University of College of Medicine, Assistant Professor	Checking on replication forks: Toward the maintenance of genomic integrity	
2007年12月17日	Alfred Holzwarth	Max Planck Institute, Muelheim Professor	“The role of electronic coherence in the excited state dynamics of carotenoids. A new general model for long carotenoids.” “Elucidating the high-light adaptation and non-photochemical quenching (NPQ) mechanisms in the photosystems of higher plants”	
2008年1月12日	西関 隆夫	東北大学大学院情報科学研究科 教授・副研究科長	アルゴリズム、応用グラフ理論およびグラフ描画	
2008年1月23日	細見 彰	筑波大学 名誉教授	有機合成反応の創出。考え方とコツ	
2008年1月29日	Nina Berova	コロンビア大学化学科 教授	“Electronic Circular Dichroism and Optical Rotation in Natural Product Research”	

研究助成関係

科学研究費補助金内定状況

文部科学省科学研究費の理工学部申請分では、39 件 (総額 94,320 万円) が内定しました。

詳細は下記のとおりです。

【教員分】

研究代表者			研究種目		研究課題	備考
所属	職	氏名		審査区分		
理工学部	教授	勝村 成雄	特定領域研究		アザ電子環状反応を基盤とする実践的アルカロイド構築法の開発	
理工学部	教授	栗田 厚	特定領域研究		高次構造による電子状態と波面の制御を利用した高機能希土類発光体の開発	
理工学部	教授	茨木 俊秀	特定領域研究		情報基盤アルゴリズムとしてのメタヒューリスティクスの研究	

研究代表者			研究種目		研究課題	備考
所属	職	氏名		審査区分		
理工学部	教授	西谷 滋人	特定領域研究		金属ガラスにおける核生成自由エネルギー	
理工学部	教授	山田 英俊	特定領域研究		反転糖を含んだエラジタンニンの全合成研究	
理工学部	准教授	田中 克典	特定領域研究		複製チェックポイントによる複製フォーク安定化維持機構の解明	
理工学部	教授	田辺 陽	特定領域研究		革新的ルイス酸-アミン反応剤を用いるプロセス化学的炭素-炭素結合形成反応の開発	
理工学部	教授	岡田 孝	基盤研究A	一般	生理活性群に対する化学構造モチーフ知識ベースの作成	
理工学部	教授	北村 泰彦	基盤研究B	一般	三次元仮想空間上でのWeb情報統合に関する研究	
理工学部	准教授	松田 祐介	基盤研究B	一般	海洋性珪藻の二酸化炭素応答分子モデルを用いた海洋一次生産変動予測に関する基礎研究	
理工学部	教授	田辺 陽	基盤研究B	一般	ルイス酸-アミン反応剤を用いる革新的有機反応の開発と有用化合物合成への応用	
理工学部	教授	今岡 進	基盤研究B	一般	ビスフェノールなど内分泌かく乱化学物質の神経発生過程におけるターゲット因子の同定	
理工学部	准教授	山根 英司	基盤研究C	一般	実解析的・複素解析的関数と非線型偏微分方程式論	
理工学部	教授	勝村 成雄	基盤研究C	一般	スフィンゴリン脂質の挙動解明に向けた効果的なツール分子の開発とその利用	
理工学部	教授	宮西 正宜	基盤研究C	一般	ユニポテント次元と代数多様体の構造	
理工学部	教授	藪田 公三	基盤研究C	一般	多重線形特異積分とリトルウッド・ペーリー作用素の研究	
理工学部	教授	玉井 尚登	基盤研究C	一般	半導体量子ドットの逆オージェ効果に関する研究	
理工学部	教授	高橋 和子	基盤研究C	一般	定性推論の枠組みによる時空間データの表現および推論に関する研究	
理工学部	教授	長田 典子	基盤研究C	一般	共感覚のメカニズム解明とメディアコンテンツ制作への応用	
理工学部	教育技術主事	野田 康夫	基盤研究C	一般	NMR分光法を用いてランダムコイル状態のタンパク質を残基レベルの分解能での解析	
理工学部	専任講師	壺井 基裕	基盤研究C	一般	同位体と岩石熱力学を融合した花崗岩の成因解析	
理工学部	教授	御厨 正博	基盤研究C	一般	スピン軌道結合系の磁気特性に着目した新規金属錯体の合成研究	
理工学部	准教授	山口 宏	基盤研究C	一般	前駆体タンパク質の構造生物学的研究を基礎とした生理活性ペプチド成熟機構の解明	
理工学部	教授	田辺 陽	萌芽研究		テトラヘドラル異性からアトロブ異性への不斉変換と軸性不斉化合物合成への応用	
理工学部	教授	今岡 進	萌芽研究		有機溶媒耐性及び高温耐性シクロロム P450 の精製と医薬品合成及び異物代謝への応用	
理工学部	准教授	井坂 元彦	若手研究B		磁気記録の高密度化に向けた高性能誤り訂正符号の構成と評価	

【研究員・学生分】

研究代表者			研究種目		研究課題	備考
所属	職	氏名		審査区分		
理工学部	契約助手	関口 良行	若手研究B		変分解析による逆関数定理の展開と最適化問題への応用	
理工学部	実験助手	中沢 寛光	若手研究B		溶液環境制御セルを用いた皮膚角層細胞間脂質の構造解析	
理工学研究科	博士研究員	佐藤 春美	若手研究B		放射光を利用した時間分解小角X線散乱による生分解性高分子のラメラ構造形成と熱挙動	
理工学研究科	博士研究員	葛西 祐介	若手研究B		生体膜脂質が構成する脂質ラフトの構造解析と分子間相互作用の解明	
理工学研究科	博士研究員	岡田 和嗣	若手研究B		水酸化ポリ塩化ビフェニルのプロテインジスルフィドイソメラーゼへの作用解析	
理工学研究科	博士研究員	藤原 洋志	若手研究B		効用関数を導入したオンライン最適化問題に関する研究	
理工学研究科	博士研究員	橋田 光代	若手研究B		演奏デザイン支援を目的としたインタラクティブ表情付けシステムの構築	
理工学研究科	博士研究員	風井 浩志	若手研究B		眼球運動前後における視覚情報獲得の精神生理学的研究	
理工学研究科	博士研究員	岡田 祥子	若手研究B		シロイヌナズナにおける多様なSUMOの機能分担の解明	
理工学研究科	博士研究員	小林 一樹	若手研究 スタートアップ		マニュアルフリーマシンを実現する基盤技術に関する研究	
理工学研究科	博士研究員	藤澤 隆史	若手研究 スタートアップ		和音性の定量化と認知メカニズムの解明	
理工学研究科	博士研究員	柿谷 吉則	特別研究促進費 (基盤C相当)		緑色光合成細菌のアンテナ複合体クロロゾームの構造最適化	

寄付金受け入れ状況

寄付金の受け入れ状況は、下記のとおりでした。

職	氏名	寄付者	寄付目的
教授	今岡 進	A社	理工学部今岡研究室における「生体の環境応答機構解明研究」発展のため
教授	尾崎 幸洋	B社	理工学部尾崎研究室に対する学術研究奨励のため
教授	金田 悠紀夫	C社	理工学部金田教授研究室に対する研究助成
教授	河野 恭之	D社	理工学部河野恭之研究室に対する研究助成
教授	多賀 登喜雄	E社	理工学部多賀研究室に対する研究助成
教授	田辺 陽	F社	理工学部田辺研究室に対する研究助成
		G社	田辺教授研究室の研究助成の為
		H社	田辺教授研究室の研究助成の為
教授	長田 典子	I社	理工学部長田典子研究室に対する研究助成
		J社	理工学部長田典子研究室に対する研究助成
教授	西谷 滋人	K協会	理工学部西谷研究室に対する研究助成
教授	藤原 伸介	L協会	酵素を利用したテルペン類合成に関する基礎研究
准教授	田中 克典	(財)加藤記念バイオサイエンス研究振興財団	理工学部生命科学科田中克典先生に対する研究助成
		(財)ノバルティス科学振興財団	田中克典助教授の研究助成
准教授	松田 祐介	(財)ソルト・サイエンス研究財団	海洋性珪藻 <i>Phaeodactylum tricornutum</i> の好塩性機構の解明

受託研究等受け入れ状況

受託研究・共同研究の受け入れ状況は、下記のとおりでした。

【受託研究】

職	氏名	委託者	研究課題
教授	岡田 孝	(独)製品評価技術基盤機構	構造活性相関手法による有害性評価手法開発／毒性・代謝知識情報の収集と体系化
教授	尾崎 幸洋	(独)科学技術振興機構	生分解性プラスチックの加工性向上を目指した結晶性・熱安定性に関する研究
		(独)科学技術振興機構	Si 極微領域の応力・欠陥解析のためのチップ増強ラマン散乱(TERS)の高感度化
		(独)科学技術振興機構	実験動物用のオプティカルバイオプシーシステムの開発
		A社	PHBHのキャラクタリゼーション研究
		B社	近赤外分光分析の検量線作成方法に関する研究
教授	片寄 晴弘	(独)科学技術振興機構	認知的音楽理論に基づくデザイン転写と全体総括
教授	勝村 成雄	C社	リゾホスホリパーゼD活性測定に有効な基質アナログの開発
教授	加藤 知	D社	電子線回折による角層細胞間脂質構造解析における新規計測パラメータの確立
教授	金子 忠昭	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	大面積SiC革新的基盤技術の研究開発
教授	木下 勉	(独)科学技術振興機構	ゲノム初期化因子の簡易スクリーニング法の開発研究
教授	小山 泰	(独)科学技術振興機構	X線回折法による紅色細菌およびヘリオバクテリアのコア複合体の構造決定とフェムト秒レーザー分光によるエネルギー伝達・電子伝達反応間のフィードバック制御の解明
教授	高橋 和子	E社	船用組み込みシステムのモデル検証研究
教授	多賀登喜雄	F社	屋内での高速無線伝送やデジタル放送受信に用いる機器の設計・評価に必要な電波伝搬モデリング技術についての研究
教授	田辺 陽	G社	「化合物、それらの中間体および周辺化合物の実用的合成法を指向した研究」への助言、指導
		H社	「化合物、それらの中間体および周辺化合物の実用的合成法を指向した研究」への助言、指導
教授	玉井 尚登	(独)科学技術振興機構	界面ナノ制御による高効率な太陽光水分解システムの創製
		I社	酸化チタンを用いた光触媒反応のフェムト秒分光分析
教授	長田 典子	J社	交通における緊急走行支援装置(散光式警光灯)の性能向上:発光パターンの視認性評価
教授	西谷 滋人	K社	hcp金属の変形に関する計算機シミュレーション

【共同研究】

職	氏名	共同研究機関	研究課題
教授	石浦菜岐佐	A社	アセンブラコード最適化ツールの研究

職	氏名	共同研究機関	研究課題
教授	今岡 進	B 社	血管培養・試験装置の開発
教授	尾崎 幸洋	C 社	FUV-ATR を応用した水の遠紫外分光分析による微量成分濃度測定技術の開発
		(独) 産業技術総合研究所	金及び銀を用いたナノ粒子の SEM・TEM 解析
		D 社	「真空仕様近接場 RAMAN」の研究開発
		E 社	医薬品へのイメージング技術適用研究
		F 社	近赤外分光法 (NIR) を用いた皮膚、毛髪などの新規非侵襲評価法の開発研究
		G 社	SERS 基板の設計に係る予備的検討
		H 社	SERS 基板の設計に係る予備的検討
		(独) 理化学研究所	実験動物用のオプティカルバイオブシーシステムの高度化
教授	片寄 晴弘	I 社	和太鼓の音・振動特性を考慮した健康増進電子楽器開発に向けての予備実験
		J 研究所	近赤外分光法 (NIRS) と自律系生理指標の同時計測による虚偽検出
教授	勝村 成雄	K 社	スフィンゴリン脂質およびその類縁体の合成研究
教授	加藤 知	L 社	リン脂質と高級アルコールの相互作用に関する研究
教授	北村 泰彦	茨城大学工学部	近赤外分光法を用いたインタフェース設計に関する研究
教授	木下 勉	M 社	海洋生物からの新規蛍光物質の単離と同定
		N 社	
教授	多賀 登喜雄	O 社	ユビキタス環境におけるアンテナの性能評価法に関する研究
		P 社	人体遮蔽を含めたミリ波伝搬モデルに関する研究
		Q 社	車車間通信における周辺車両の遮蔽を考慮した交差点伝搬モデルの研究開発
教授	高橋 和子	(独) 産業技術総合研究所	空間表現の意味論に関する研究
教授	玉井 尚登	(独) 産業技術総合研究所	半導体ナノ物質の構造と光学特性に関する研究
教授	長田 典子	(財) 先端医療振興財団	和音聴取時における脳活動の検討
准教授	井坂 元彦	R 社	無線伝送方式における符号化技術を用いた信頼性向上に関する研究
		S 社	4G (IMT-Advanced) に向けた誤り訂正符号化技術に関する研究
准教授	小笠原 一禎	T 社	第一原理電子状態計算による既存蛍光体の解析および新規蛍光体の開発
准教授	松田 祐介	U 社	様々なシリカ原材料によるシラフィン反応生成物の特徴づけ
准教授	巳波 弘佳	V 社	通信ネットワーク設計・制御・性能評価基盤技術のための離散最適化理論に関する共同研究

退任教員紹介 (2008年3月退任)

関学理(工)学部の今・昔

吉 光 浩 二

私が関学に来たのは1971年の春、関学の大学紛争が奇跡的に終結した年であった。紛争のため2人の先生が理学部を去られ、空きポストが出来たためと聞いている。校門の前の桜並木や、時計台のある中央芝生の風景は、地上の楽園を思わせるほど美しかった。京都に居ながら、阪神間に遊びに行く事もほとんどなく、関学についても山下という女性のスケーターがいるとか、甲南は硬式テニスが強いとか、噂でしか知らなかった。就職が決まっても、関学の所在地を知らず、本屋の赤本で調べたのを覚えている。理学部には、仁田先生がおられることは伝え聞いていたが、京都から見て高槻あたりに大学があるのかな、と言った程度の距離感しかなかった。仁田研究室では光学異性体の高分子を合成すると、なぜか右または左に片寄ったものしか出来ないという話も聞いていた。

理学部の第一印象は、大変アカデミックな雰囲気にあることであった。教員はあまり年令に関係なく一人一人が独立に研究出来、教育についても各人に任されている観があった。私が育った環境(教員人事などにも院生が加わるような雰囲気)に似ていて、大変過ごし易い思いをした。理学部は出来て10年目で、設立当初の理念が感じられ、

先生方の教育に対する熱気(講義が始まる前から教室の入り口に立ち、ベルとともに教室に入るなどの神話)が感じられた。学生の方にも、前の講義の黒板をきれいにしているなど、私には初めての経験であった。こう言う事が起こるのは理学部の規模が小さかったからであろうか。なかなか清々しい光景である。

一方では、紛争の後遺症も見られた。助手問題というのが燻っていて、結果として一つの教授室が占拠された(416号室、今村先生の部屋)。その後この問題は裁判になった。また、この事で学生が教授会に乱入したことがあった。この様な事は煩わしい事であったが、あまり気にならなかった。今思うと、やはり一つの変化の時代であったのだろう。最初に理学部を構成された先生方の努力が実りつつあった時代だったと思う。私はやって来てその自由さを(それを生み出す努力は知らないで)享受させてもらったように感じる。まだまだ粗衣粗食、荒縄を腰にしていた時代であったと思う。

われわれの上の世代が始めた事と思うが、当時の物理学会は軍事関連のひとは発表は出来なかった。奨学金や研究資金、若手の夏の学校への寄付金などは、軍事に関連した所からは貰わない風潮があった。産学協同もあまり歓迎されなかった。今とはほぼ反対の方向に(どちらが良いとかではなく)あった。この変化の根底には、科学に大きなお金がかかる事がある。今はさらに少子化が加わり、先行する事実に対応するので精一杯のようだ。行き着く所はわからないが、物理の世界は小説の世界と似ているときがある。

退職に当たって思うこと

藪 田 公 三

公募に応募して、採用していただいて以来、在職9年になります。その間、理学部から理工学部が変わってしまいました。応募したときの抱負についての欄に、数学の研究と共に学生時代に卒業研究で勉強した地震の研究もしたいと書いたのですが、結局出来ずじまいになりました。その点、心残りです。大学ではアカデミックな雰囲気はどんどん無くなって行っていると感じていますが、自分の研究だけは思い通りにさせてもらったと感謝しています。

大学における研究・教育の 表裏一体性とは何か？

山 崎 洋

2000年に理学部に赴任して短い間でしたが、色々と思い出深い8年間になりました。周囲の仲間からは赴任前に「もう第一線での研究はできないでしょうね」と言われましたが、私自身は「研究活動を縮小しての絞ればまだやっていけるかも知れない」と考えていました。しかし、赴任後は自分自身の研究室だけではなく生命科学科の立ち上げ時期でもありました。生命科学科は良い人材を得ることができて、多くの受験生の中から高いレベルの学生を獲得し、順調に発展してまいりましたが、自分自身の研究を満足できるレベルで維持できなくなり、退職を決意しました。

私は大学においては研究・教育は表裏一体の関係にあるべきだと信じておりましたし、そのこと自体は多くの大学教育者が賛同していることだと思います。しかし、私はその表裏一体性が何を意味しているのか、関学に赴任するまであまり深く考えずに、「第一線で研究している限り生き残った教育ができる」くらいに考えていました。その見方は「研究をしながら自分自身へ継続的に新しい知識のインプットをしないと学生へのアウトプット（教育）内容が古くなっていく」からだという正論だと思いますし、関学理工学部でも実践されています。一方、「教育を維持するための研究」という理由を優先すると、学生には結果が必要なために先に見えるプロジェクトを優先し、科学の根幹に関わる第一線の研究に取り組む機会が減ってきます。これでは教育は出来ても教員は研究者としての進歩がなくなりますので、第一線の研究が出来る体制が必要だと思います。関学にもそのような研究を支援するための研究推進機構が出来まし

たが、最初は私が驚き嘆かざるを得ないくらいの「研究管理」機構でした。この機構は関学の理工学部の将来を左右するといっても過言ではない大切なところだと思いますので、第一線での研究経験の深い（あるいはそれを理解できる）トップのリーダーシップのもと「研究支援」をしていただきたいと思います。大学では「教育」の重要性が叫ばれて「研究」の大切さが薄れていくような風潮もありますが、大学では「研究」ができないから「教育」に力を入れるということはあってはならないことだと思います。やはり、理工学部では「立派な研究ができなければ生きて教育はできない」という原点の考えで進んでもらいたいと思います。

私は研究と教育の根幹にある大切な共通項に「自由」があると思っています。私自身は関学を卒業して現在まで研究者として活動してきましたが、振り返ってみますと「自由」を満喫できたと思っています。その「自由」には「自己管理」という厳しい裏付けが必要ですが、このことは幸運にも関学在学中に教わりました。私の海外生活中に日本では「偏差値」という概念が進み、大学をランク付けして受験生をランク付けすることが関学にも定着していたことに驚きましたが、日本全体の流れとして受け入れざるを得なかったのだと思います。この偏差値至上主義になった日本に帰国して感じたのは、関学にもその影響から自分で「自由」に考えるよりも「指示待ち」の方が comfortable（責任がないからか？）であると感じる学生が増えたような気がしました。理工学部でこのような学生が増えるのは好ましいことではないと思いますし、将来の有益な研究者を育成することは出来ないと思います。私は、理工学部の発展、新しい理系の学部の設置がこれからの関学の発展を左右すると思います。その元になる現理工学部での自由な発想のもとでの研究・教育の発展を願っております。

新任教員紹介 (2007年4月着任)

情報科学科 教授 河野 恭之

2007年4月に奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科から本学理工学部情報科学科に着任しました。博士課程修了後に東芝関西研究所に6年、国立の大学院大学に7年勤務した後に本学にお世話になることになりました。生まれも育ちも阪神間で現在も上ヶ原には(一応)徒歩圏に居住しており、中等部・高等部のライバル?中高一貫校に通学していた身としては、印象深いものがあります。また、これまでの職場が関西の人にはなじみがそれほど深くなかったのに対し、知名度が高いことを日々実感しています。

自分の研究を一言で述べると「インタラクション」というキーワードに結びつきます。人と人とのインタラクションを支援すると共に、実世界における人と機械とのインタラクションを実現する枠組やアプリケーションの提案・試作からそれを実現するメディア処理や記号処理とその統合といった要素技術まで取り組んでいます。特に最近力を入れているのが、人の日常生活を記録しておき、蓄積されたメディアデータをあとから検索・利用して人の能力の増強を図る「体験メディア」です。ユビキタス社会の到来が叫ばれている昨今、ライフログという同義語も徐々に一般化してきましたが、ライフログ/体験メディアの研究コミュ

ニティの黎明期からこのテーマに注力し様々な利用方法と要素技術を開発してきましたが、今後も積極的に実世界情報の抽出・利用技術の開発・提案を行う所存です。

ほとんどが修士修了者で占められる電機メーカーの研究所、大学卒業者が入学してくる大学院大学、そして平成生まれが入学してきた本学とインタラクションの相手が移籍の度に若くなっています。この一年、戸惑いながらも若さと渡り合い、無事に一期生を送り出すことができました。今後も学生諸君の若さとエネルギーを生かした教育・研究活動を行いたいと考えています。また、企業出身者として、企業の人たちが新卒者に何を期待しどこを見ているのかを伝えたいと考えております。どうぞよろしく申し上げます。

教授 尾鼻 靖子

日本の大学を卒業してから22年間イギリスとオーストラリアで学問、仕事をしてきました。専門は言語学で、イギリスの修士、博士では統語論が中心でしたが、その後オーストラリアで日本語を教えるようになってから語用論、社会言語学、日本語教育における文法の分析、誤用の分析など語学教育に密接な関係のある分野へと興味の対象が移りました。現在はテキストにおける照応関係に興味があります。特に日本語の人称詞は社会言語学的な制約の多い扱いを受けます。それが文脈の中でどのようなパターンを取りながら表れるのかというのは、心理言語学や語用論の立場から非常に興味深い分野であります。執筆中の著書は日本語教育の立場から見た日本語のポライトネスについて。ポライトネスはどの文化にも存在し、「人間社会におけるコミュニケーションの潤滑油」というのは普遍的な定義ですが、具体的なポライトネスの例は文化によってかなり異なります。日英の比較をしながら、それぞれの言語におけるポライトネスの根本の違いに注目します。

オーストラリア時代は日本語教育に携わっていましたが、現在英語教育に従事しています。教える言語は異なるとはいえ語学教育の原理というのはどの言語にも共通の点があります。学習者が語学を習得していく過程、母語が

どのように影響するのか、学習者の目的によって教える内容、教授法、学習量、そしてテストの作成の仕方など、日本語教育で得た外国語習得の原理が今英語教育で役立つことに喜びを感じています。オーストラリアの学生が日本語を苦勞して学ぶのも日本の学生が試行錯誤を繰り返して英語を学ぶのも同じような過程を踏むようです。私自身英語を苦勞して習得してきたので、それを学生になんとかしてより効果的で楽しく学んでほしいと日々工夫をしています。一方、語学教育とはいえ、やはり基本は人間教育だと思っています。語学をとおして教える意味の究極は、学生に将来も自分で考えて、工夫し、人生を乗り切る、しかも人としてまっとうな道を堂々と歩める大人になってほしいという願いであります。その場限りのテストや単位のためではなく、今言葉を越えて伝えたいことはそのような人間教育であります。そのために私自身も切磋琢磨して向上していきたいと常に思っております。

Nonlinear Optical Properties and Exciton Dynamics of Water-soluble CdTe Nanomaterials

玉井研究室 Lingyun Pan(潘 凌云)

半導体量子ドットは、有機色素に比べて優れた分光学的特性を持っており、生物系の蛍光ラベルだけでなく、表示素子、量子ドットレーザーなどの幅広い応用が考えられている。本論文では、低温・水溶媒中で CdTe 量子ドットを合成し、その励起子ダイナミクスと非線形光学特性を種々のレーザー分光法で解析すると共にそのサイズ依存性を明らかにした。さらに、量子ドットからナノワイヤーを合成する方法を見だし、その特性を走査プローブ顕微鏡、高分解能 TEM により解析した。また、nm サイズの量子ドットを近赤外パルスレーザーで捕捉する方法を理論的・実験的に示し、量子ドットをガラス基板に固定化する事にも成功している。

第一章では CdTe 量子ドットの水溶媒を用いる低温合成法と高分解能 TEM、XRD 測定、量子ドットの基本的光物性に関する解析を行った。量子ドットのサイズは、還流時間の制御により行なっており、還流による結晶性の向上と表面欠陥の修復が寿命や量子収率の増加に寄与していると考えた。XRD 解析から、合成した CdTe 量子ドットは一般的に観測される Zinc-Blende 構造ではなく、Wurtzite 構造であることが明らかになった。

第二章では、Z-スキャン法を用いて CdTe 量子ドットの 3 次の非線形性である非線形吸収係数、非線形屈折率、2 光子吸収断面積、および性能指数のサイズ依存性を解明した。その結果、CdTe の 2 光子吸収断面積はサイズと共に小さくなるが、直径 4.9nm のものでも 2×10^4 GM という非常に大きな値を持っている事、性能指数は小さな量子ドットほど大きくなり 2.8nm の量子ドットでバルクの 40 倍以上の値を持つ事をはじめ明らかにした。四光波混合により非線形応答時間はフェムト秒レーザーのパルス幅と同程度の極めて早い応答である事が明らかになった。

第三章は、直径数 nm の量子ドットをレーザー捕捉する手法を理論と実験の両面から記述している。光ピンセットとして知られているレーザー捕捉法は μm ～サブ波長サイズの物質をレーザー光で捕まえて操作する方法であるが、これまで近赤外 cw レーザーを用いて nm サイズの量子ドットを捕捉する事は出来なかった。高い繰り返し周波数を持つ近赤外パルスレーザーを用いると、過渡的に大きな捕捉力が作用し、数十 mW の強度で nm サイズの CdTe 量子ドットをレーザー捕捉することができ、ガラス基板にも固定化できることをはじめ示した。レーザー捕捉の検出には、近赤外パルスレーザーによって誘起された CdTe の 2 光子発光が用いられた。

第四章では、CdTe 量子ドットの発光偏光異方性を、1 光子および 2 光子励起を用いて発光強度の角度依存性およびピコ秒時間分解発光分光法により解析し、偏光解消の緩和時間から求めた量子ドットのサイズが、バンドギャップから見積もったサイズとほぼ一致する事を明らかにした。CdTe 量子ドットの発光偏光異方性はこれまで殆ど報告されていないが、この偏光特性は、合成した量子ドットの Wurtzite 構造に由来している事を解明した。

第五章は、CdTe 量子ドットからナノワイヤーを作製する方法について記述すると共に、各々の物質の Auger 効果の比較と局所領域のダイナミクスを高分解能 TEM や極微分光法で解析した。量子ドットの保護剤を部分的に除去し双極子相互作用によって生成したナノワイヤーは、結晶面の融合には至っておらず個々の集合体から成り立っている事、ナノワイヤーの形状は用いる量子ドットのサイズに依存する事を明らかにした。励起子間相互作用による Auger 効果では、励起子拡散が期待されるナノワイヤーの方が量子ドットに比べて大きな Auger 再結合定数を持っている事、および 2 励起子間の相互作用において時間依存の速度定数を用いる必要がある事を明らかにした。

以上のように本論文は、CdTe ナノ物質の基本的光プロセスとして重要な非線形光学特性や励起子ダイナミクスを解明しただけでなく、量子ドットのレーザー捕捉などにも成功しており、量子ドットを用いた応用研究の基盤技術としても重要な意義がある。

シクラム環にシッフ塩基及びトシル基を修飾した大環状配位子の新規金属錯体の合成と性質

御厨研究室 和田 秀作

大環状配位子の金属錯体は、天然に存在するポルフィリンや染料として役立つフクロシアニン等の環状骨格分子のモデルとして数十年に渡って多くの研究者を惹き付けて来た化合物である。代表的な飽和系環状ポリアミンであるシクラム (cyclam, 1,4,8,11-テトラアザシクロテトラデカン) は、14 員環の大きさが第一遷移金属イオンと適合していることから多くの金属錯体が報告され、最近では環の周辺に様々な官能基をペンダント基として導入することによってイオン認識等の機能性を持たせた金属錯体も開発されている。大環状配位子のほとんどは環の中央に金属イオンが捉えられた単核金属錯体であるが、例外的に N,N',N'',N''' -テトラキス(2-アミノエチル)シクラム及び N,N',N'',N''' -テトラキス(2-ピリジルメチル)シクラムの場合には、シクラム環の窒素原子とペンダント基の配位原子により金属イオンがキレート配位された二核金属錯体が形成されることが報告されている。これらのペンダント

型大環状配位子に着目し、シクラム環にシッフ塩基及びトシル基を修飾した大環状配位子の金属錯体の合成開発を目指した。そして修飾大環状配位子金属錯体の合成法を確立し、金属錯体や結晶として得られた配位子の結晶構造をX線結晶構造解析により決定し、錯体の磁氣的、分光学的性質について調べ、これらの新規金属錯体を持つ特性を明らかにした。初めに嵩高い置換基であるトシル基をもつ誘導体 *N,N',N'',N'''*-テトラキス(2-トシルアミノエチル)シクラムについて配位子の単結晶化に成功し、結晶構造を明らかにした。さらにパラジウム錯体の合成法を見出し、これも単結晶化を行い、結晶構造を決定した。その結果、この配位子では、金属イオンは環の中には入らず、環窒素原子とトシルアミノ窒素原子とのキレートで二核金属錯体が生成することを明らかになった。さらにこの配位子とパラジウム錯体について DFT (密度汎関数法) 計算を行い、この配位子が金属イオンを取り込みにくい理由について検討を行い、また TDDFT (時間依存密度汎関数法) 計算を適用し、パラジウム錯体の電子スペクトルの帰属も行った。

次に一連のシッフ塩基をペンダント基として持つシクラム誘導体、*N,N',N'',N'''*-テトラキス(サリチリデンアミノエチル)シクラム及びその置換誘導体の金属錯体として、銅(II)、マンガン(III)、亜鉛(II)錯体を単離し、これらの錯体の大部分について単結晶作成を行い、X線結晶構造を決定した。ひとつを除くといずれも環の外で2個の金属イオンが捉えられた二核金属錯体である。これらの錯体では環窒素は配位に与らず、ペンダント基のシッフ塩基部分のみで金属イオンを捉えている。このため金属イオン間の距離は~1 nm 近くの長い距離を持った二核金属錯体となっている。これらの錯体の磁化率の温度依存性を調べた所、2個の金属イオン間に働く磁氣的相互作用はほとんど無視できることを確認できた。さらに置換基の効果を利用して、六核銅(II)錯体の単離にも成功し、構造を明らかにした。この錯体は、異なった配位様式を持つアセタト配位子3種類を同一分子を持つ希有な例である。

Crystallization and Melting Behavior of Biodegradable Polyhydroxyalkanoates Studied by Vibrational Spectroscopy and Chemometrics

尾崎研究室 胡 芸

Among the family of environmentally friendly biodegradable polymers, polyhydroxyalkanoates (PHAs) have been attracting considerable attention over the recent decades in both academic and industrial fields because of their many advantages in their intrinsic properties. PHAs can be biologically synthesized from renewable resources, and completely biodegraded under aerobic and anaerobic conditions. Moreover, they possess thermoplasticity and mechanical properties similar to those

of synthetic polymers. It is well known that the crystal structure and morphology are responsible for material applications of polymers and their further chemical or mechanical processing, thus, the knowledge of the relevant crystallization mechanism is crucial to designing materials with the required properties. Therefore, a fundamental understanding of the crystallization and melting behavior of PHAs is essential to improve their physical and mechanical properties to widen their potential applications. In this thesis, both infrared (IR) and near-infrared (NIR) spectroscopy techniques have been used to investigate the crystallization and melting behavior of PHAs at the molecular level. Furthermore, chemometric methods and two-dimensional (2D) correlation spectroscopy have been utilized to analyze and visualize the spectroscopic data measured during the crystallization and melting process of PHAs.

There mainly consist of three sections of this thesis. Section 1 describes the structural evolution and crystallization kinetics of poly(3-hydroxyvalerate) (PHV) during isothermal melt-crystallization process studied by IR spectroscopy and 2D correlation analysis. Time-induced spectral variations within the different wavenumber regions of PHV were ascribed to the amorphous and crystalline bands. Based on the 2D correlation analysis results, the intensity change rates of C-O-C, C-C and C=O groups were revealed different. A comparison of the spectra of PHV, poly(3-hydroxybutyrate) (PHB) and poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) (P(HB-co-HV)) showed that the spectral features of P(HB-co-HV) were strongly dependent on the HV content, which demonstrated the phenomenon of isodimorphism in P(HB-co-HV) copolymer. In the amorphous and crystalline states of PHB, the NIR bands of interest were assigned and C-H...O=C hydrogen bonding was explored by both IR and NIR spectroscopy. Moreover, the crystallization kinetics parameters of PHB were discussed by principle component analysis and Avrami equation based upon the characteristics in various spectral regions. Finally, the multiple melting behavior of PHB and its copolymer poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyhexanoate) (P(HB-co-HHx)) with various HHx contents (HHx = 2.5, 6.0, 12.0 mol%) isothermally crystallized from the melt state was studied by differential scanning calorimetry (DSC) and IR spectroscopy. The results showed that the multiple melting behavior of P(HB-co-HHx) was dependent not only on the crystallization temperatures but also on the fractions of HHx contents. The multiple melting temperature phenomenon was also possibly explained via monitoring intensity changes of the characteristic bands in the temperature-induced IR spectra.

Section 2 reports the studies as to the miscibility,

crystallization and subsequent melting behaviors in binary biodegradable polymer blends of poly(L-lactic acid) (PLLA) with PHB. DSC results indicated that the blends of PLLA showed some limited miscibility with low molecular weight PHB ($M_w = 5,000 \text{ g mol}^{-1}$) when the PHB content is below 25%. The thermal behavior of each component in the blends was further investigated by IR spectroscopy and wide-angle X-ray diffraction (WAXD). It was revealed that the addition of a small amount PHB up to 30% made the cold crystallization of PLLA to occur in the lower temperature, and for PLLA components crystallization, the disorder (α') phase of PLLA was produced.

Section 3 describes the applications of chemometric methods combined with 2D correlation spectroscopy to cope with some problems encountered in the vibrational spectral analysis of polymers. Noise perturbation in functional principal component analysis (NPFPCA) method was introduced to overcome the noise interference problem in 2D correlation spectroscopy. The usefulness of this method was demonstrated with a theoretical framework and applications to the 2D correlation analyses of both simulated data and temperature-dependent reflection-absorption infrared (RAIR) spectra of a PHB thin film. As well, Sample-sample 2D correlation spectroscopy was applied to determine glass transition temperatures of poly(ethylene terephthalate) (PET) thin films. It was demonstrated that two sequential data pretreatments of the first derivative of a series of spectral absorbance traces versus temperature and the mean normalization over the wavenumbers and the standard deviation of the covariance matrices benefited such a determination of glass transition temperatures of PET thin films with different thickness.

Development of new far-ultraviolet absorption spectrometers and their applications for highly sensitive analyses of aqueous solutions

尾崎研究室 東 昇

遠紫外領域（本研究では 280nm 以下の波長領域を遠紫外領域と呼ぶ）の分光法は、電子エネルギー準位間の遷移に相当する分光法として紫外可視分光とともに古くから利用されてきた。しかし実用的な応用という観点では、遠紫外分光は他の分光法に比べて利用が限られていた。その理由の一つは、200 nm 以下のスペクトルを測定する場合、空気中の酸素による吸収が強いため分光装置内部を真空にする必要があり、他の分光法に比べて測定が容易でないところがある。もう一つの大きな要因は、スペクトルの吸収が非常に強いためフルスケールのスペクトルが得られるのは気相の物質に限られてしまい、液体や固体の

電子遷移スペクトルはたいいていその吸収ピークの裾部分しか観測できなかったということである。筆者は水溶液等の凝集系の物質の遠紫外スペクトルを独自に開発した装置によって測定し、その分光スペクトル測定の分析応用価値を明らかにした。

本論文の第 1 章は水の遠紫外スペクトル分析が水溶液中の微量成分の測定に適用可能であることを市販の紫外可視分光装置を用いた実験結果から議論した。190nm ~ 280nm の遠紫外吸収スペクトルを測定することで、各種ミネラルウォーターの識別や、純水中の塩酸やアンモニア、過酸化水素などの溶解成分濃度を 0.2ppm の測定精度で定量できることが確認された。また、190nm 以上の波長領域に観測される水の $n \rightarrow \sigma^*$ 遷移バンドの裾部分の測定から、水のバンドの吸収スペクトルが水溶液中の水和物の濃度に依存して変化している可能性が高いことを示唆した。水の $n \rightarrow \sigma^*$ 遷移バンドが水分子同士の水素結合状態の変化に伴って、固体から液体、気体に変化する過程や水温の上昇に連れて長波長シフトすることはよく知られていたが、溶質の水和によってどのように変化するかという議論はこれまでほとんどなされていなかった。筆者はこの実験の結果をより詳細に議論すべく、溶液の水の $n \rightarrow \sigma^*$ 遷移バンド全域をピークが飽和することなく測定できる ATR 遠紫外分光装置を開発し、第 2 章にこの装置開発のポイントとなる ATR プリズムの構造や装置構成を詳細に記述した。また、水の遠紫外領域における屈折率の異常分散の影響で ATR スペクトルが透過測定によって得られるスペクトルと比較して波長依存性を伴った歪を有することを考察し、本装置によって観測されたスペクトルの妥当性を評価した。また、水や水溶液の ATR 遠紫外吸収スペクトルの測定から、水の $n \rightarrow \sigma^*$ 遷移バンドが水和物との相互作用によっても変化していることを確認し、その変化を用いて水和物の濃度が定量できることを示した。

本論文の第 3 章はプロセス分析用の簡便小型な遠紫外分光装置の開発に関する。180nm ~ 280nm の遠紫外領域には水の $n \rightarrow \sigma^*$ 遷移バンドの急峻な立ち上がり部分と、溶質由来の吸収スペクトルが重なり合って観測されるため、そのスペクトル測定は水溶液中の微量成分の定量分析に利用できる。しかしこれまでこの波長領域を簡便に測定できる分光装置は市販されていなかった。筆者は測定の波長分解能を 5nm に限定することで、窒素置換型の小型で安価なプロセス分析用遠紫外分光装置を実現し、その装置が飲料ボトルの殺菌洗浄剤の成分濃度測定に利用可能であることを確認した。続いて第 4 章では ATR 遠紫外分光法が半導体洗浄薬液として用いられるアンモニアと過酸化水素の混合水溶液や塩酸と過酸化水素の混合水溶液の各成分濃度の測定に利用可能であること、第 5 章では遠紫外分光法が水や非水溶媒の測定の他にポリマーフィルムなどの遠紫外領域に顕著な吸収を示す物質の分光分析に有効に利用できることを確認した。以上、本研究の成果をまとめると、

- 液体や固体など凝集系の物質の電子遷移スペクトルの吸収ピークを含めて測定できる ATR 遠紫外分光装置

の開発に成功した。

- 遠紫外分光測定をプロセス分析に適用できる小型で簡便な分光装置の開発に成功し、その有効性を確認した。
- 遠紫外分光法の分析応用価値を具体的な様々な測定事例を示して明らかにした。

である。

Studies of the effect of small additives on protein crystallization and its mechanism

山口研究室 伊藤 廉

「タンパク 3000」プロジェクトが平成 14 年度からの 5 年計画で行われたように、生命現象の解明や創薬などを目的として、タンパク質の立体構造を解き明かす研究が盛んに行われている。タンパク質の立体構造を知るための手段として、X 線結晶構造解析法と核磁気共鳴 (NMR) 法とが代表的なものである。以前は、この X 線結晶構造解析は非常に時間と労力が必要であるとされてきたが、近年、組み換えタンパク質の利用、精製法の進歩、放射光の利用、計算機・解析ソフトの進展により、飛躍的に簡便にかつ早く行う事が可能になってきた。このため、タンパク質の X 線結晶構造解析は、専門家だけでなく一般のタンパク質研究者にも広く普及しはじめている。そのような中、未だにボトルネックとなっているのが、タンパク質の結晶化である。この結晶化に関して、スクリーニングキットや自動化装置などが開発されてきたが、画期的な技術革新がなされてこなかったと言っても過言ではない。それは、結晶化が難しい問題であるためと、結晶作製が最終的な目標でないことによりその問題に取り組む研究者が少なかったためと思われる。結晶化が困難な理由のひとつに、結晶化溶液中ではタンパク質の沈殿が生じやすいことがあげられる。タンパク質を結晶化させる溶液には高濃度の沈殿剤が含まれているため、非特異的な凝集体を形成して沈殿しやすい。そこで、タンパク質工学の分野で頻繁に使われつつあるタンパク質凝集抑制剤を加えることで、結晶になるための特異的な相互作用を妨げずに、非特異的な凝集体の形成を抑制できるという仮説を立て研究を行った。

25 mg/ml のリゾチームを pH4.5 で 50 種類のスパースマトリックス溶液を沈殿剤として結晶化を試みた。添加剤を加えない通常の結晶化の場合、平均で 6 種類の沈殿剤溶液から結晶が得られたのに対し、そこに添加剤として 100 mM のアミノ酸を加えると結晶を得る確率が 2 倍から 3 倍に増加した。リゾチームの場合、特にリジンやオルニチンを添加した場合の効果が顕著で、約 3 倍の結晶化の成功率を示した。リゾチームの凝集抑制にはアミン化合物が有効なので、これらが過飽和状態での凝集を抑制して結晶化したのかもしれない。しかしリフォールディングに効果のあるアルギニンは結晶化には影響を与えず、逆にタンパ

ク質の凝集抑制やリフォールディングに効果のないアラニンやグルタミン酸は結晶化に好ましい影響を与えた。どのような添加剤が結晶化に効果があるのか、今後、系統的に調べていく必要がある。また、アミノ酸を添加するだけで結晶を得る条件が増えたことは、通常では結晶が得られない条件でも結晶化することを意味する。これまで、硫酸アンモニウムを沈殿剤としてリゾチームを結晶化させるのは極めて困難だといわれてきたが、今回の実験ではアミノ酸を添加するだけで結晶が析出した。アミノ酸の添加によって、リゾチームの過飽和状態での非特異的な凝集が抑制されて、自由エネルギーの低い結晶へと導かれたと考えられるが、詳細な機構はまだわかっていない。第 4 成分を利用する結晶化法は、リゾチームの結晶を得る可能性を増加させたが、今後、結晶核の形成や結晶成長など、その作用機序を明らかにする事を通して、多くの蛋白質に適用可能であると考えている。

糖供与体の環立体配座制御に基づく、立体選択的 O-グルコシル化反応の開発

山田研究室 岡田 康 則

糖鎖は、DNA、タンパクと共に、生命現象に深く関わる第三の鎖である。その糖鎖の化学合成に用いられる O-グリコシル化反応は 1901 年に初めて報告され、今なお多くの研究者により開発が続けられている。しかし、どのような糖受容体とでも高収率、かつ完全な立体選択性で進行し、容易に行える反応の開発は未だ達成されていない。著者は、この「グリコシル化反応 100 年の夢」と言うべき課題に対し、糖供与体の環立体配座を設計するという、従来とは全く異なる戦略を持って取り組んだ。

まず、高高いシリル保護基の導入により、糖供与体の立体配座をねじれ舟型に制御すると、高 β 選択的に O-グルコシル化反応が行えることを明らかとした。検討の結果、最適な糖供与体は ethyl 6-O-pivaloyl-2,3,4-tris-O-TIPS-1-thio- β -D-glucopyranoside であり、これをジクロロメタン中、MeOTf で活性化させることで、効率良く β -O-グルコシドが得られることを明らかとした。この糖供与体は高高いトリイソプロピルシリル基の立体反発によって「ねじれ舟型」の立体配座で存在しており、この立体配座が立体選択性を発現させる主な要因である。反応の適用範囲は第 1 級から第 3 級アルコールを糖受容体とした場合に及び、その立体選択性は $\alpha/\beta = 2/98$ に達した。

この方法は、2 位配糖型二糖体を用いた β 選択的グリコシル化反応に応用できた。すなわち、グルコースの 2 位水酸基に第二の糖としてキシロース、グルコース、ラムノースをそれぞれ有する二糖に対して、高高いシリル保護基を導入してグルコース部分をねじれ舟型に束縛し、その二糖体を用いて高 β 選択的グリコシル化反応を実現した。この合成法で得られる 2 位配糖型 β -O-グルコシド構造は、天

然物として数多く知られており、興味深い生物活性を有するものが多い。それらの合成に従来の合成法を用いた場合は、長い反応行程が必要である。今回開発した合成方法は、長い反応行程が必要である。今回開発した合成方法は、配糖体合成を効率化し、化学合成によって配糖体の化学的多様性を大きく拡大できることを示しており、新たな有用物質の発見につながることを期待される。

一方、ここまで述べてきたシリル基で立体配座を束縛した糖を用いる本反応は、糖鎖合成には利用できないという限界も明らかになった。そこで、糖の離れた位置の水酸基を架橋するという、シリル基を用いない立体配座の束縛手法を採用し、より複雑な化合物の合成にも適用可能な新反応の開発を検討した。その結果、3,6-*O*-(*o*-キシリレン)架橋により立体配座を束縛したフッ化糖を SnCl₂-AgB(C₆F₅)₄ 反応剤で活性化することにより、*crude* の状態で α 体が観測されないほど、極めて高い β 選択性で *O*-グルコシル化反応が進行することを見いだした。本合成法は収率も良く、また、糖鎖合成にも充分適用できることを明らかにした。この方法は隣接基関与を用いない β -*O*-グルコシル構築法のうち、最も高い立体選択性を示す反応の一つである。また、*o*-キシリレン基は、ベンジル基と共に加水素分解で除去でき、合成上の利便性が高い。さらに、*o*-キシリレン架橋を有するフッ化糖は、化学構造に注目すると修飾できる部分が多く、さらに用途を拡大できる可能性を秘めている。今後この方法は、グルコシル化反応の新しい指針となり得ると考えている。

New Analytical Approaches for Spectroscopic Signals by Chemometrics

尾崎研究室 新澤英之

この研究の目的は物質の分子構造固有の情報を与える振動分光スペクトルを数学・統計的手法を用いて解析する新たなケモメトリックス手法を開発し、これらの手法を用いて様々な実験系においてスペクトルに潜在する分子レベルでの応答を明らかにすることである。

第一章においては Two-way Moving Principal Component Analysis (TMWPCA) と呼ばれるアルゴリズムが新たに提案し、乳牛の乳房より測定した近赤外スペクトルから乳房炎感染乳房の検出を試みた。

TMWPCA はスペクトル分類のための最も有効なスペクトル領域、即ち試料間の分子構造上の違いを特定できるという特徴を持ち、このために高い識別率を得られるという特徴を持つ。TMWPCA による乳房炎識別の結果 94-95% 程度の正答率で乳房炎の検出が可能であることが示された。

ケモメトリックスにおいて最もよく用いられる手法の一つに Partial Least Squares (PLS) 回帰分析がある。第二章では PLS の回帰精度を向上させる理論的改良が提案された。

まず、データセット中に含まれるエラーサンプル（アウトライヤー）を除去するために、多目的遺伝的アルゴリズムが導入された。遺伝的アルゴリズムにより、アウトライヤーに組み合わせを最適化することで PLS の回帰精度を向上させる手法が提案された。

次に、線形 PLS アルゴリズムを非線形 PLS へと拡張する方法として、bagging, boosting といた組み合わせ学習法と kernel 変換を組み合わせたアルゴリズムが提案された。

これらの手法を生体試料の近赤外スペクトルに適用し、従来よりも優れた精度が得られることを示した。

第三章では、ロバスト統計量という観念がスペクトル解析に導入された。従来の Least Square 推定量に代わりよりエラーにロバストな Least Median Square 推定量を用いたカーブフィットが考案され、Least Median Square 推定量を効果的に算出する計算スキームが示された。提案手法を用いたオレイン酸の温度依存近赤外スペクトルのカーブフィットの結果からは、液晶構造を形成するオレイン酸ダイマーが摂氏 30 度付近で、ダイマー間のパッキングが緩和し、配公性が崩れることが観察された。

第 4 章では、波形分離の一手法である Self-Modeling Curve Resolution (SMCR) の改良法および、それを用いたスペクトル解析例が示された。SMCR の問題点である初期値依存性やオーバーフィットを回避するために、Particle Swarm Optimization (PSO) と呼ばれる手法と、二次元位相角の概念が導入された。これによりオレイン酸-エタノール混合溶液から、会合体に由来するバンドを効果的に検出可能なが示された。さらに SMCR kernel と呼ばれる SMCR の定量化指標を用いることで、カルボン酸ダイマーを形成する水素結合の結合度合いはカルボン酸側鎖長、もしくは分子量の増化に伴い、より強固なものになることが明らかになった。

相対論第一原理計算を活用した希土類付蛍光体の真空紫外光領域における光学特性と電子状態に関する研究

小笠原研究室 吉田尚史

蛍光体は、蛍光灯やブラウン管テレビなどの照明や電子ディスプレイに用いられ、その基本性能を支えるキーマテリアルである。近年では、液晶パネルのバックライトの光源として使われている冷陰極蛍光ランプやプラズマディスプレイパネルなどの平面薄型テレビの発光デバイスにも用いられており、その発光強度、効率、寿命の改善を目的とした新規蛍光体の開発、研究が活発に行われている。また、環境問題に対する高い関心から、各電機メーカーは水銀レスなランプやディスプレイの開発およびそれに適した蛍光体の開発に積極的である。例として、キセノン希ガス放電(放電波長 146nm もしくは 173nm) を励起源として用いた光源の開発や白色発光ダイオードが注目されている。

新しい蛍光体開発はそのほとんどが実験主体であり、種々の物質を実際に合成し、それらの光学スペクトルを測定する方法が一般的である。しかしながら、この方法だけでは膨大なコストと時間、労力そして経験を必要とする。一方で、蛍光体の理論的な物理、光物性については、これまでに見つかった実用的な蛍光体の母体結晶構造に複雑なものが多いため、その詳細については不明な点が多く、特に電子状態に関する研究は少ない。

本研究では、このような背景のもとで、第一原理相対論 DV-X α 法および相対論 DVME 法による電子状態計算プログラムを用いた解析により、蛍光体の実験励起スペクトルで観測される構造の起源の解明とその発光特性の向上を図ることを目的とした。また、その目的を達成するために相対論 DVME 法の計算精度向上につながる種々の改良を行った。特に、真空紫外励起下で高い発光効率を示す YAl₃(BO₃)₄ 蛍光体、蛍光ランプやプラズマディスプレイ用青色蛍光体として知られる BaMgAl₁₀O₁₇:Eu²⁺ について考察した。

本研究により、放射光などを用いた真空紫外励起スペクトル測定による蛍光体の光吸収特性と電子状態計算との比較により、母体格子の光吸収および希土類発光中心に起因する光吸収の両方の起源を明らかにした。これより、蛍光体の特性向上に関する直接的な指針が得られることを確認し、本手法が新たな蛍光体開発に有益な手段であることが示された。さらに、蛍光体解析に用いた場合の相対論 DVME 法の問題点を抽出し、新たな計算プログラムを開発することで計算精度の改善を行った。また、相対論 DVME 法を用いた磁気双極子遷移の振動子強度計算プログラムを新規に開発した。これにより、希土類 4fⁿ 配置間内発光の理論スペクトルを第一原理で簡便に計算することが可能となり、経験パラメータを用いることなく発光特性の解析が行える可能性を指摘した。

修士論文紹介

準安定溶媒エピタキシャル法を用いた 4H-SiC単結晶薄膜の成長研究

金子研究室 有本志峰

SiC単結晶は、従来のSi半導体に代わる、次世代パワーデバイス半導体として期待されている。高品位結晶の作製には液相成長が望まれるが、SiC単結晶には融液と固体の化学量論比の一致した成長は原理的に適用できなかった。本研究では、準安定溶媒エピタキシャル(MSE)法と呼ぶ、薄いSi溶液を介して対峙させた材料間の化学ポテンシャル差のみを成長駆動力とする新しいSiC液相成長に注目した。そして結晶欠陥低減に向けた4H-SiC薄膜成長における成長機構について議論し、MSE成長制御因子に関する知見を得た。

Fe(001)/Cr(001)超格子の作製と評価

阪上研究室 有本知弘

Fe/Cr超格子はGMR効果を示すが、MR効果とFe-Cr界面構造との関係は明らかでない。そこで、MR効果と界面ラフネスとの関係を調べた。MBE法により、MgO(001)基板にFeを緩衝層として成長させ、それを下地にFe/Cr超格子を作製した。成長温度、Fe緩衝層の

表面ラフネスを変化させることでFe-Cr界面ラフネスを変え、RHEED、X線回折法により界面ラフネスを決定した。室温でのMR測定の結果、相互拡散、ラフネスが大きい試料において、より高いMR比を示し、外部磁場1Tで最高5.5%を得た。

低温Ga融液環境を用いたSi半導体表面 反応性制御及び形状制御展開

金子研究室 板倉充季

液体金属であるGa融液がもつ低温領域での活性な反応性をSi結晶表面に適用することにより、その溶解・再成長過程を通したSi秩序形状の高速形成を目的とした。そして、①Ga融液/Si基板間での反応機構解明(形状制御)、②Ga融液に対する耐反応性マスク・反応促進サイトの獲得(配列制御)を行った。①では形状変化の温度依存性を明らかにし、新たな反応機構モデルを提案した。②では、耐反応性マスクとして機能するSi酸化膜の最適な酸化条件を得て、レーザー描画を用いた反応促進サイトが局所改質可能であることを見出した。

DPPC膜への不飽和リン脂質添加による サブゲル相形成速度の増加

加藤研究室 伊東佳祐

代表的リン脂質DPPCの二分子膜で現れるサブゲル相は、二次元的に結晶化した相で、長時間低温に放置すると形成する。本研究では、このサブゲル相形成に対して膜の弾性的性質が及ぼす影響について実験を行った。材料として、膜の弾性率が大きいゲル相と小さい流動相に側方相分離するDPPC/不飽和リン脂質二成分系を用いた。その結果、不飽和リン脂質の添加によってサブゲル相形成速度が増加することを見出した。これらの結果から、ベシクル構造を保ちながら平坦なサブゲル相がゲル相から形成する際、流動的な領域が弾性的な緩衝材として働くというモデルを提案した。

ピロリドンカルボキシルペプチダーゼの立 体構造の揺らぎからみたドメイン構造

瀬川研究室 梅嵩太郎

超好熱菌由来のタンパク質であるピロリドンカルボキシルペプチダーゼの立体構造の揺らぎとアンフォールディング過程との関連について、NMR分光法を用いて残基特異的に研究した。その結果、アンフォールディングが75残基にわたって完全に単一の過程で起きる事を示した。一方、重水素交換NMR法によって立体構造の揺らぎを観測したところ、揺らぎの頻度が極端に低く、それがアンフォールディングの協同性が非常に高いことの原因になっていることを明らかにした。また、揺らぎの小さい安定なドメイン構造に関する知見を得ることに成功した。

「複素解析学における幾何学的方法」

山根研究室 岡田良太

シュワルツの補題は円板上の幾何学的な量、すなわち曲率に関する不等式として定式化できる。このことを手始めに、本論文では、複素解析学における多くの事実をリーマン幾何学(双曲幾何学)によって解釈する。ポアンカレ計量に代表されるいくつかの計量とその曲率を導入し、値分布論における主要結果であるピカールの大定理を示す。

固体中の希土類イオンPr³⁺、Eu³⁺のスペクトルホールバーニング

栗田研究室 梶田 大士

ホールバーニングとは、試料に強いレーザー光を照射することで試料の吸収スペクトルを変化させ、レーザー光の波長の位置に凹み（ホール）を残す現象である。本研究では、ガラス中のEuイオンや、無機結晶中のPrイオンなど、固体中の希土類イオンでホールバーニング実験を行った。レーザー光照射によって、その波長での試料の光吸収を減少させ、スペクトルに形成したホールを解析することからホールバーニング材料の物性を調べた。そして、別の波長のレーザーを同時に照射したときにさらにホールが深くなる、光ゲート効果も確認した。

格子不整合系ヘテロエピタキシャル 選択成長における表面原子拡散制御 ～ GaAsテンプレート基板上的InAs三次元構造制御～

金子研究室 黍原 佳名子

半導体量子デバイスにおいて、光・電子の制御を行うにはヘテロ構造が欠かせない。本研究ではGaAs(001)基板上に格子定数の異なるInAs(格子不整7.2%)を対象に、自然酸化膜からの改質領域をテンプレートに用いてMBE選択成長を施し、二次元ではなく三次元構造へ展開することにより、界面での歪みに律則されない安定構造の作製を目的に研究を行った。その結果、格子不整合系での選択成長では、早い段階から安定な低指数面を形成することで、格子整合系での三次元構造よりアスペクト比の高い構造制御の可能性を見出した。

化合物半導体GaAs酸化膜表面における silaffinタンパク質吸着制御 — bio-silica形成環境制御 —

金子研究室 近藤 宙太

SiO₂からなる珪藻殻の形状制御因子タンパク質silaffinが持つ自己組織化機能を半導体微細加工技術に応用することを目的としている。そのためには、半導体基板表面の任意の反応場にsilaffinを選択的に吸着させる技術が重要である。Si基板と比較してイオン性に富むGaAs基板を用い、silaffinが持つ電気的性質とGaAs表面極性に着目した酸化膜を介しての化学的な吸着能を検証した。その結果、silaffinとAs₂O₃間の化学的な選択的吸着を実現し、silaffinの高次構造に依存した自己組織化機能の一端を見出した。

ガンマ線源における非熱的電子-陽電子対の時間発展

楠瀬研究室 後藤 利貴

電子と陽電子の対は、高いエネルギーを持った光子が衝突したときによく生成される。この研究では、磁化された系において連続的に生成される高エネルギー放射(ガンマ線)がX線(soft photon)と衝突することにより電子-陽電子対を生成し、その電子-陽電子対がシンクロトロン放射によりsoft photonを生成するとしてその時間発展を計算した。増光の大きさや継続時間は、系の大きさや磁場などのパラメーターに依存するが、各パラメーターの変化に対してどのように影響するのかを調べた。

ウェーブレット解析

藪田研究室 阪上 広太郎

ウェーブレットの理論は、単純な発想に基づきながら純粋数学、工学(信号解析)の両面において有力な方法として、近年注目されている新しい理論である。この論文では、猪狩慢氏の「実解析入門」の第9章を基に、ウェーブレット変換の基本的な性質と、多重解像度解析を利用した、単振動に対応する正規直交ウェーブレット系の構成について考察する。また本の中の不適切な箇所を修復し、端的に述べられている箇所については詳細な説明を加えた。数値を代入する具体的箇所については更なる具体例を追求した。

「自己相似Fragmentation連鎖の極限定理 について」

千代延研究室 外村 真也

平均1の指数時間にしたがって、[0, 1]区間上一様に降ってくる雨によって区間は次々に断片化(Fragmentation)されてゆく。時刻tにおける断片をその長さを大きい順にならべてできるX(t)は連続時間分枝マルコフ連鎖を成す。すなわち最初サイズ1の粒子が平均1の指数時間にしたがって死ぬと同時にいくつかの子どもの粒子を生む事をくりかえすモデルと同一視される。子どもの生まれかたが粒子のサイズによらない時自己相似な連鎖という。粒子の長時間挙動について大数の法則、中心極限定理ならびに大偏差原理が成立することを示し、そのレート関数を具体的に決定した。

Rings with locally nilpotent derivations

宮西研究室 高田直人

局所冪零導分 (locally nilpotent derivation) は加法群の作用を環論的に記述することができる。標数 0 の体 k 上に定義された代数 R 上で局所冪零導分のもつ様々な性質を考察した。 R の導分で不変な部分環 R_0 について、どのような条件下で R のイデアルが R_0 のイデアルから持ち上がるかなどを考察した。

金属Cr薄膜のエピタキシャル成長とTi系人工格子への適用

阪上研究室 田中憲喜

人工格子とは、異なる種類の元素を MBE 法等の真空蒸着技術を用いて原子スケールで交互に成長させてできたものである。それにより、今までにない新しい原子配列構造の物質ができ、新しい機能や物理的現象をもつ可能性がある。そこで今回、水素吸蔵合金として知られている Ti-Cr 系合金を、より吸蔵量の多い bcc 型として作製可能か基板 MgO (001) 上に人工格子として作製し、評価した。また、Ti と Cr のそれぞれの単層膜を作製することにより、各層の結晶学的構造やラフネス等を評価し、人工格子作製とその評価にいかした。

X線回折法によるナノサイズGa液滴の観察

高橋功研究室 田中才工

本研究では Ga に対して不活性なダイヤモンド (001) 基板上に形成したナノサイズ Ga 液滴の平均接触角を、表面敏感な X 線回折手法 (XR&GISAXS) を用いる事により評価した。Ga 表面の酸化を避けるため、SPring-8 の BL13XU にて高分解能多軸回折系を搭載した超高真空チャンバー内部で行った。測定は 1.67×10^{-5} Pa 以上の真空度に保ち、500°C までの各温度で昇温過程にて行われた。結果、ナノサイズ Ga 液滴の温度依存性の挙動と、その接触角がマクロな液滴よりも小さいことを観察することに成功した。

Locally nilpotent derivations on modules

宮西研究室 田中幹也

標数 0 の体 k 上に定義されたアフィン環 R に局所冪零導分が作用している場合、 R 加群 M にまでその導分の作用が延長される場合に、 M のもつ様々な性質を研究した。例えば R が単項イデアル整域ならば、 M は導分で不変な元の集合 M_0 から生成される自由加群になる。本論文では R が単項イデアル整域上の 1 変数多項式環の場合を考察した。

分子線エピタキシャル成長法を用いたGaAs選択成長機構の解明

— 成長前テンプレートとファセット面形成過程 —

金子研究室 天白正子

化合物半導体 GaAs 表面上での吸着原子の拡散機構は、結晶成長を制御する上で欠かせない知見であるが、異なる複数の結晶面間での拡散が律する三次元微細構造への発展過程は明らかでない。本研究では MBE 法を用いて、厚さ数 nm 程度の酸化膜テンプレート上で選択成長を行い、核形成からファセット面形成までの過程と、安定ファセット面形成後の発展過程の解明を目的に詳細な実験を行った。その結果、Ga 拡散長を変化させることにより、核形成サイトの制御が可能であること、また安定ファセット間に存在する拡散異方性を見出した。

無秩序鎖リゾチームと基質複合体のNMRによる構造解析—リゾチーム2SS変異体の部分秩序構造はA,B,Cヘリックスとβターンから成る疎水性核である

瀬川研究室 徳永直紀

タンパク質の折りたたみ反応は、ポリペプチド鎖に誘導された弱い部分秩序構造が、鎖上の特定の領域で主鎖の自由度を凍結していく過程である。2本の S-S 結合を残したリゾチーム 2SS (1+3) 変異体は、ほとんど無秩序鎖の状態にあるが、N-アセチルグルコサミン 3 量体を加えると、それを識別・結合して立体構造を回復する。重水素交換 NMR 法を用いて残基特異的にその構造を解明したところ、主鎖の自由度が凍結されていく領域は α と β ドメインの連結部に対応し、立体構造の「かなめ」に当たる部分で折りたたみ反応が開始されることを明らかにした。

Theory of rings with finite group actions

宮西研究室 鳥井 学

複素数体上の n 変数多項式環 R 上への有限群 G の線形作用を考察した。 R の G -不変式のなす部分環 R_0 について、その生成元の極小系を G が巡回群の場合に求めた。また、 R のイデアルと R_0 のイデアルの間に成立する環論的性質についても調べた。

Si気相環境を用いたSiC単結晶表面の不安定性制御及び結晶多形制御展開

金子研究室 鳥見 聡

新たな SiC 単結晶表面の改質法として、超平坦化並びに 4H 多形制御を可能にする気相プロセス法の確立を目的とした。用いた環境は Si 蒸気圧のみから構成される高温真空の閉鎖空間で、 β -SiC 表面からの Si 脱離による表面炭化機能と、Si 支援による表面エッチング機能を発現させ、表面形状の不安定性と表面多形変化の検証を行った。その結果、{0001} 面が他の指数面に対して熱力学的に安定となり、マクロ領域で原子レベルの平坦化に成功した。さらに 4H 表面多形が、基板多形に依存せず 1800°C で形成されることを見出した。

Spine – Layerモデルによる 1ES 1101–232のfitting評価

楠瀬研究室 土井 雄介

活動銀河核の一種であるブレーザーは、電波域からガンマ線域までの幅広い放射スペクトルを持っている。

ブレーザーは、中心天体から放射されている相対論的ジェットを、進行方向の正面から見ていると考えられており、放射スペクトルはジェット内部の物理過程が担っていると考えられている。

本研究では、筒状 2 層構造のジェットを考え、シンクロトロン放射と逆コンプトン散乱による放射スペクトルシミュレーションと、ブレーザー 1ES 1101-232 の観測データのフィッティングを行い、ブレーザーの構造の推測を行った。

X線回折を用いたカカオバター表面における新しい多形現象の研究

寺内研究室 林 裕介

本研究ではチョコレートの主成分である Cocoa butter を超薄膜化し昇温実験を行ない、次のことを明らかにした。(1) 膜厚の不連続な変化。(室温 \rightarrow 31°Cまでは $\sim 140 \text{ \AA}$ で一定だが 31°C \rightarrow 32°Cで $\sim 140 \text{ \AA}$ \rightarrow $\sim 60 \text{ \AA}$ 、さらに 32°C \rightarrow 41°Cまで $\sim 60 \text{ \AA}$ で一定だが 41°C \rightarrow 42°Cで $\sim 60 \text{ \AA}$ \rightarrow $\sim 90 \text{ \AA}$) (2) 温度の上昇に伴う電子密度の増大 (0.04electrons/ \AA^3 \rightarrow 0.16electrons/ \AA^3) 上記の実験と Bulk の昇温実験の結果から、これらの転移現象を説明するモデルを考案した。このような Cocoa butter 表面の現象を解明することで、チョコレートの工業的な発展が期待される。

ブレーンワールドシナリオにおける一様非等方宇宙

岡村研究室 広富 健

超弦理論の最近の研究により、『我々の 4 次元時空は、より高次元の時空に埋め込まれた超平面 (ブレーン) である。』というブレーンワールドシナリオが登場した。

本研究では、初期宇宙の進化に重要な空間の非等方性の振る舞いを、ブレーンワールドシナリオにおいて、非摂動的に考察した。

その結果、まず、静的な高次元時空では非等方宇宙を実現できないことを明らかにした。

次に、ブレーンからの距離の展開という新たな近似法を用い、動的な高次元時空で非等方ブレーン解を求め、その非等方性の振る舞いを非摂動的に考察した。

Modules with finite group action

宮西研究室 福田 晋

標数 0 の体上に定義されたアフィン環 R への有限群 G の作用を、 R 加群 M に延長して考察した。 M の G -不変元の集合 M_0 は R の G -不変部分環 R_0 上の加群になる。どのような条件があれば M は M_0 で R 加群として生成されるかを考察した。有限群として対称群や二面体群を考え、その具体的な線形表現に対象として上記の考察を行った。

The Signature of the Symmetric Union and the Skew-symmetric Union of Links

篠原研究室 古田 雄一

3次元ユークリッド空間内の絡み目の符号数は、二次形式から導出される絡み目の不変量として代表的な不変量です。この修士論文では、特に、絡み目の symmetric union と skew-symmetric union に焦点を絞り、Goeritz 行列を用いてその符号数を研究しました。まず、一般的に、絡み目の Goeritz 行列の階数に、ある補正項を加えた量が偶数であるか奇数であるかが、向きづけられた絡み目の不変量であることを発見し、この事実を証明しました。次に、この結果を用いて、symmetric union と skew-symmetric union の符号数の計算を行いました。基になっている絡み目の行列式の値が 0 でない場合には、既に証明されていますが、この論文ではさらに一般化し、任意の向きづけられた絡み目に対して符号数を完全に決定しました。

折れたたみ反応初期過程における再生S-S結合周辺の構造安定性—4種のリゾチーム1SS変異体の研究

瀬川研究室 松尾 和宏

タンパク質の S-S 結合の再生あるいは還元開裂反応を利用して、折りたたみ反応初期に形成される弱い部分構造を解析した。グリセロール添加によって、リゾチーム 2SS (1+3) 変異体に誘導される立体構造が天然類似であることを実証するために、非天然型の S-S 結合異性体が徐々に天然型に転換されて、最終的に天然型 2SS 体に収束していくことを証明した。また、1本の S-S 結合だけを残した4種の 1SS 変異体を用いて、その再生速度と還元開裂反応の速度を独立に測定し、SS1 結合に比べ SS3 結合が非常に安定であることを解明した。

特異積分

—フーリエ変換評価を使って—

藪田研究室 南 博子

特異積分については、A. P. Calderon と A. Zygmund による大きな仕事が有名である。しかし、1986年 Duoandekoetxea と Rubio de Francia は Calderon-Zygmund の理論に収まらず、かつ現在まで強い影響を与え続けている論文を発表した。そのことに鑑み、本論では彼らの論文の丁寧な解説と補足をを行うことを目的とした。1節では、特異積分を解析する為の道具となるフーリエ変換評価を用いた一般的な定理を、 \mathbb{R}^n 上の場合と直積型の $\mathbb{R}^m \times \mathbb{R}^n$ 上の場合に分けて述べた。2節では、1節の定理を利用して特異積分作用素を解析した。3節では、2節で論じた特異積分作用素に関して Muckenhoupt の重みについても重み付き L^p 評価が出来る事を論じた。

X線回折法を用いた生分解性高分子Poly(hydroxybutyrate)の様々な環境下における構造と表面モフォロジーの研究

高橋功研究室 向山 将太

微生物によって分解される生分解性高分子 Poly(hydroxybutyrate) : PHB の研究が盛んに行われている。今後、様々な形状に加工された PHB が消費され生分解されるだろう。結晶性高分子である PHB の物性はその結晶状態に依存するため、様々な環境下における結晶状態の基礎的な知見が必要とされている。また、生分解が表面から起こることから、表面モフォロジーも物性に関わる要因となる。そこで、X線散乱法を用いて薄膜や界面など様々な環境下における結晶状態や、薄膜の表面モフォロジーについて研究を行った。

リゾチーム1SS変異体のCDスペクトルから見た部分秩序構造とH-D交換反応速度の測定

瀬川研究室 村上周作

リゾチーム 1SS 変異体はタンパク質の折りたたみ反応のごく初期に現れる部分構造を研究するのに適した試料である。1SS-3 と 1SS-4 変異体は水溶液中で典型的なランダム構造をとっているが、グリセロールを添加していくとヘリックス含量が明瞭に 35% 程度まで増大する。重水素交換 NMR 法を用いて残基特異的に研究した結果、70% グリセロールという極端な条件においても、1SS 体では主鎖全体にわたって弱い 2 次構造が浮動しているだけで、 α - β ドメインの連結部で安定性が強く凍結されていく 2SS (1+3) 変異体とは顕著に異なることを示した。

GaAs自然酸化膜に対する電子線照射効果—酸化膜改質機構の解明及び選択成長用マスク機能の検証—

金子研究室 森行良直

半導体微細加工において Top-Down と Bottom-Up を組み合わせた手法が注目され、金子研究室では Top-Down である電子線直接描画 (マスクは GaAs 自然酸化膜) と Bottom-Up である MBE 成長を組み合わせた MBE-LITHO 法を用いて結晶成長機構を研究してきた。中でも GaAs 自然酸化膜のマスク機能は選択成長に大きく影響する。そこで本報告では GaAs 自然酸化膜が電子線と反応してマスク機能を発現するまでの反応素過程を解明し、さらに MBE-GaAs 選択成長時のマスク上での拡散原子に対する寿命を定量的に評価した。

電子線回折を用いたヒト皮膚角層の 非侵襲構造解析

—細胞間脂質構造の部位差及び経皮水分蒸散量との相関—

加藤研究室 山岸 亮

角層のもつバリア機能は細胞間脂質の構造と密接に関係していると言われている。本研究はヒト皮膚角層細胞間脂質構造の部位（腕、頬、額）差を電子線回折法を用いて非侵襲的に解析したものである。同時に各部位における経皮水分蒸散量（TEWL）との関係についても調べた。その結果、腕と頬に対して額では細胞間脂質の充填構造の分布が異なっていることが判明した。また、TEWLと細胞間脂質の特定の充填構造との強い相関は見られず、水分蒸散量は単純な構造パラメータではないことが示唆された。

形状記憶合金Au_{50.5}Cd_{49.5}の 時間的・空間的ゆらぎの研究

高橋研究室 吉川 通典

X線回折法を用いて、形状記憶合金 Au_{50.5}Cd_{49.5} がマルテンサイト変態に伴い Bulk[(112)_{cubic}Bragg 反射]及び表面[X線反射率法(XR)]の双方で異なるバリエーションを形成することが分かった。そして変態直後から3000秒程度でのX線反射強度の観察では、表面において自己組織化臨界現象で特徴付けられるゆらぎの存在が確認できた。さらに結晶作製から53000時間という超長時間に渡って、ゴム状弾性やleaning processと同起源の二次構造の緩慢な変化がBulkにおいて確認できた。

固体ランダム媒質中のレーザー色素の 増幅作用とメモリー効果

栗田研究室 渡辺 希望

PMMA中にレーザー色素とTiO₂を分散させたランダム媒質内で起こる現象について調べた。強いパルスレーザー照射で、発光スペクトルの特定の位置に変化が現れ、その変化が穴のような形をしていたため「ホール」と呼んだ。一度閾値以上の励起光照射でホールを出現させた後、光を照射しない限り閾値以下の励起光照射でも観測でき、ホールの状態を残すことやその観測時、励起光強度に対してホールの変化が非線形であることからレーザー色素の増幅作用がホールの生成に関係することなどを見出した。またホールの原因の一つが黒化したTiO₂であり、光機能物質の組み合わせがこの現象を起こした。

Excited-state Dynamics of Photosynthetic Carotenoids: Symmetry and Mixing of the 1B_u⁺ and 1B_u⁻ Vibronic States

小山研究室 Sutresno Adita

The roles of higher vibrational levels in the optically allowed 1B_u⁺ and 1B_u⁻ states of Cars with $n = 9-13$ have been examined by the use of subpicosecond time resolved-emission and transient-absorption spectroscopy. Neurosporene ($n = 9$) 1B_u⁺(1) + 1B_u⁻(2) mixed stimulated emission → 1B_u⁺(0) + 1B_u⁻(1) mixed stimulated emission → 1B_u⁻(0) transient absorption. Spheroidene ($n = 10$) 1B_u⁺(1) + 1B_u⁻(3) mixed stimulated emission → 1B_u⁺(0) + 1B_u⁻(2) mixed stimulated emission → 1B_u⁻(0) transient absorption. Lycopene ($n = 11$), anhydrorhodovibrin ($n = 12$) and spirilloxanthin ($n = 13$) pure 1B_u⁺(1) stimulated emission (no mixing with 3A_g⁻) → 1B_u⁻(0) transient absorption.

Hydration Structure and Sorption of Biocompatible Polymers Investigated by Attenuated Total Reflection Infrared (ATR-IR) Spectroscopy

尾崎研究室 田邊 亜希子

これまでの研究から、高分子内に存在する3種類の水和構造が、材料の生体適合性について重要な役割を果たしていることが報告されている。本研究では、独自に開発した溶液セルと *in situ* ATR-IR法を用い、低分子が高分子フィルム内へ吸着していく様子や、分子量の異なる結晶性高分子が水和によって非晶状態に変化する様子、含水している高分子が塩添加によって脱水和していく様子などを時間分解で観察した。また、添加する塩の濃度を変化させ、高分子の水和の程度を調節し、3種類の水和構造を分離した。さらに、時間分解の高分子含水データに多変量解析法を適用し、各成分の赤外スペクトルからそれぞれの吸着挙動を導き出した。

振動分光法とX線回折法を用いたポリ乳酸クレイナノ コンポジットの構造とナノフィラーの構造に関する研究

尾崎研究室 安藤 洋平

ポリマーナノコンポジットとはナノサイズのフィラーがポリマー中に分散した系と定義される。C-O-C伸縮振動領域の赤外スペクトルをホモポリマーとナノコンポジットポリマーで比較すると1212 cm⁻¹のバンドと1182 cm⁻¹のバンドの違いが観測された。これはαヘリックス構造が基板に対して配向しているかどうかの違いに由来し、ナノコンポジットポリマーでは結晶化温度が低くてもナノフィラーの影響によりヘリックスが配向する事が明らかになった。TEM像の結果もこれを支持する。また、結晶化にかかる時間を比較したところ、レジームII以降の温度でナノコンポジットポリマーの結晶化時間が急激に速くなることが分かった。これはナノフィラーの増核効果によるものだと考えられる。

光学活性1,4-ジオキサソ-2,5-ジオンのテンプレート効果を利用する不斉チタン反応の開発

田辺研究室 飯田 悠希

(1) 不斉交差型 Ti-Claisen 縮合の応用展開として、求電子剤にオルトエステルを用いる高収率・高立体選択的不斉 Ti-Claisen 型縮合を見出した。得られたアセタール体を開環、光学活性 α -ヒドロキシ- β -ジメトキシエステルに誘導し、種々のアリルシランを作用させる不斉アリル化反応へ展開した。

(2) 求電子剤にオキシムエーテルを用いる不斉 Ti-Mannich 型付加反応を見出した。光学活性不斉補助剤を使い分けて、芳香族、脂肪族オキシムエーテルいずれも高収率・高立体選択的に目的物メトキシアミノ付加体を得た。

カロテノイドによる光保護作用の共役鎖長依存性と酸化還元電位を制御した光反応中心における電子伝達の追跡

小山研究室 石井 秀和

紅色光合成細菌の光反応中心 (RC) に結合したカロテノイド (Car) の三重項励起状態について、共役二重結合数 $n = 9, 10, 13$ の 15-*cis* Car を結合した RC の三重項状態のサブマイクロ秒時間分解分光を行い、その寿命を 6.3, 4.7, 2.3 μs と決定した。また、Car 欠損株由来の RC の酸化還元電位を電気化学的に制御しつつフェムト秒時間分解分光を行い、300 fs で起こるスペシャルペア (P) \rightarrow バクテリオフェオフィチン (H) の電子伝達、P の酸化に伴うバクテリオフェオフィチンアニオン (H⁻) の生成、5 ps で起こる H の更なる還元 H \rightarrow H⁻ を見出した。

ポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)水溶液及びその低分子モデル水溶液の転移温度への塩添加効果の研究

尾崎研究室 入佐 勇摩

代表的な温度応答性高分子である、ポリ(N-イソプロピルアクリルアミド) (PNiPA) の水溶液は、温度変化に鋭敏に反応して可逆的な相転移を起こす。この PNiPA 水溶液の転移温度は水溶液中に塩を添加することにより、塩の種類および濃度に依存して上昇・下降することが知られているが、その原因は未だ明らかでない。本研究では、高分子 PNiPA と低分子モデル NiPPA について、PNiPA/水/塩及び NiPPA/水/塩の3成分系の相図をそれぞれ作成することで、塩添加の効果を体系的に解明することを試みた。

イミドの還元反応における自己誘起型不斉非対称化反応及びアルケニルホスフィンオキシドの不斉ヘテロ官能基化

山田研究室 上田 克明

著者は、縮環イミドの不斉還元反応において生成物と同一の構造を有する光学活性なヒドロキシラクタムを不斉配位子とし、自己誘起型不斉非対称化反応の検討を行った。反応条件の精査により用いた不斉配位子と同一の構造かつ同一の絶対配置を有する光学活性なヒドロキシラクタムが生成物として得られることを明らかにした。

また、キラルなアミノアルコールを不斉配位子とした種々のアルケニルホスフィンオキシドの β -不斉アミノ化の検討を行い、対応する β -アミノホスフィンオキシドを最高 40% の鏡像体過剰率で合成することができた。

プロウログアニリンのプロ領域の分子内シャペロン機能の解明と応用

山口研究室 奥村 正樹

近年、ウログアニリンの前駆体蛋白質に存在するプロ領域がウログアニリンの構造を制御する分子内シャペロン機能を持つことが明らかにされた。そこで、ウログアニリンのプロ領域を新規薬剤開発に有効利用することを目的として、プロ領域によるウログアニリンの立体構造形成機構の解析に着手した。本研究によって、プロ領域の機能部位残基の特定とプロ領域を利用した人工蛋白質の創製に成功した。これらの結果より、蛋白質の立体構造構築原理の解明や蛋白質製剤など機能性蛋白質を容易に設計するための汎用性の高い技術展開が期待できる。

高交差選択的 Zr-Claisen 縮合の開発および植物毒性天然物、光学活性 Alternaric acid の不斉全合成

田辺研究室 小國 祐美子

(1) 異なる2つのエステル間での高収率で高交差選択的 Zr-Claisen 縮合を開発した。収率と選択性がリンクする点が最大の特徴である。得られた β -ケトエステルを用いる不斉還元・アルキル化を利用すれば、多種多様なキラルシントンの合成への展開が期待できる。

(2) 不斉交差型 Ti-Claisen 縮合の応用展開として、続くジアステレオ選択的アリル化を利用して、植物毒性天然物、光学活性 Alternaric acid の不斉全合成を9段階、通算 16% の収率で達成した。世界で3例目に当たるが、既存法と比較し、行程数および通算収率ともに優れており効率的である。

有機酸触媒を用いるシリルエノラートの効率的、触媒的 C-C 結合形成反応の開発

田辺研究室 長田 惇

(1) プロセス化学において環境調和型で cost-effective な有機触媒が注目されている。当研究室で開発したエステル化触媒 PFPAT (東京化成で市販) を用い、ケテンシリルアセタール (KSA) やエノールシリルエーテルとカルボニル化合物間の α -位置選択的 C-アシル化反応を開発した。

(2) 新規有機酸触媒 PFPAT-TF 触媒を用いる KSA とオキシムエーテル間の触媒的 Mannich 型付加反応と Aldol 付加反応を開発した。温和な条件下、短時間、高収率・高選択的に進行し、有機合成上有用な C-C 結合形成反応法として期待できる。

第一原理計算によるリン酸塩中 Mn^{2+} の $d-d$ 遷移スペクトル解析

小笠原研究室 甲斐秀成

$YPO_4:Zr^{4+}, Mn^{2+}$ 、及び $ScPO_4:Zr^{4+}, Mn^{2+}$ 中の Mn^{2+} イオン (d^5 電子系、スピン禁制遷移) の実験励起スペクトル解析を第一原理計算から行った。相対論 DVME 法から、実験励起スペクトルの全体的なスペクトル構造、多重項エネルギー準位などを再現する結果が得られた。また、非相対論 DVME 法から、実験励起スペクトルのピークに対応する遷移の帰属が明らかとなった。このことから、相対論 DVME 法と非相対論 DVME 法をそれぞれ相補的に用いることで、スピン禁制遷移の解析が可能であることが示された。

スフィンゴミエリン物性評価およびグリセロリン脂質代謝酵素の定量に有効な類縁体の開発

勝村研究室 加治哲史

細胞膜情報伝達部であるラフトドメインは、スフィンゴミエリン (SM) を主成分とするが、その詳細は解明されていない。著者は、ラフトにおける SM の物性解明を意図し、SM のホスホコリン部酸素原子を NH に置換した類縁体をデザインし、その合成を効率的な独自の方法により達成した。

一方、リゾホスホリパーゼ D (lysoPLD) は癌細胞の浸潤促進に関与することが知られており、簡便な活性測定法の開発が望まれている。著者は、リゾホスファチジルコリン S 置換体を合成し、これを用いた lysoPLD 活性の簡便かつ経時的な測定法の開発に成功した。

銅・トパキノ含有アミン酸化酵素反応中間体の X 線結晶構造解析へ向けた試み

山口研究室 片岡 未 有

銅含有アミン酸化酵素は、種々の生理活性アミン類を対応するアルデヒドへ変換する酸化的脱アミノ反応を触媒する酵素である。本酵素群は様々な生物種に広く存在し、活性中心にはピルトイン型補酵素であるチロシン残基由来のトパキノンを有する。本研究では、その中でもグラム陽性土壌細菌由来の酵素を用い、触媒反応機構における反応中間体の立体構造を構造学的に明らかにすることを目的に X 線結晶構造解析を行った。この結果、生成物シッフ塩基を形成するまでの触媒反応初期過程における立体構造を決定することができた。また、これは既に報告されている反応機構に新たな知見を与えるものであった。

長鎖末端に不斉補助基を有するアルデヒドの不斉エチル化反応及び反応機構の解明

田辺研究室 神吉利彦

著者は長距離立体制御反応の開発を目的として、長鎖リンカーの先に不斉補助基を有するアルデヒドの高ジアステレオ選択的エチル化反応について検討した。

設計した不斉補助基をメタ位もしくはパラ位に取り付けたアルデヒドに対するジエチル亜鉛の不斉付加反応は高ジアステレオ選択的に進行した。逆の絶対配置を誘起する不斉配位子を系中に加えて競争反応を行ったところ、メタ位とパラ位では反応機構が大きく異なり、メタ位に不斉補助基を持つ場合には分子内で不斉が誘導され、パラ位に不斉補助基を有する場合には分子間で不斉が誘導されることが明らかになった。

新規トリアリールビスマス/ジメチル亜鉛混合試薬を用いる高エナンチオ選択的なイミン類の不斉アリール化反応

山田研究室 菊園 康史

私は、新規のアリール化試薬であるトリアリールビスマス/ジメチル亜鉛混合試薬を用いるイミン類の不斉アリール化反応の検討を行い、高エナンチオ選択的なアリール化反応の開発に成功した。*N*-ジフェニルホスフィニルイミンを基質として用いた場合、最高で 99% ee の鏡像体過剰率でアリール付加体が得られた。また、不斉配位子として用いるアミノアルコールが、触媒量でも反応が進行することを明らかにした。さらに、 α -アルジミノエステルを基質として用いた場合、イミノ基選択的かつ、エナンチオ選択的 (88% ee) にアリール付加体を得ることに成功した。

第一原理計算によるNi合金磁気モーメントの減少機構の解析

小笠原研究室 久保 亮

Ni合金はYBCO線材の基板として用いられているが、Niは強磁性あり飽和磁化が0.6 μBであるため、超伝導線材にかけられる磁場がNiの磁性の分だけ小さくなってしまふ。そのためNi合金の磁気モーメントの低減が望まれている。そこで、本研究では不規則系の計算に威力を発揮することが報告されている、KKR-CPA-LDA法を用いて、系統的にNi合金の磁気モーメントを計算した。そして、これらの結果よりNi合金の磁気モーメントが減少する機構を解析し、磁気モーメントが消失する不純物濃度と電子構造の相関を明らかにした。

四面体構造のテルル酸及びバナドテルル酸の合成

矢ヶ崎研究室 胡中彩貴

無機化学の教科書に四面体構造のテルル酸は存在しないと記されているが、本当にそうなのか。テルル酸の化学を振り返ってみると、そこには未だ多くの空白が残されているようである。本研究では、これまで存在しないとされてきたディスクリートな四面体構造のテルル酸アニオンをテトラエチルアンモニウム (TEA) 塩として単離し、構造学的にキャラクタライズすることに成功した。また、 TeO_4^{2-} アニオンを $\text{V}_4\text{O}_{12}^{4-}$ アニオン及び塩酸と反応させて $\text{HTeV}_9\text{O}_{28}^{4-}$ アニオンを合成し、その構造を明らかにすることもできた。

シリルアレーンの分子内フリーデルクラフツ反応

山田研究室 小西弘晃

著者はシリルアレーンのフリーデルクラフツ反応における強いイプソ配向性を利用し、求電子剤となるアセタールとシリルアレーンをC-シリル結合で連結した基質の分子内フリーデルクラフツ反応を検討した。その結果、アセタールとシリルアレーンを連結する炭素鎖の炭素数が2もしくは3の場合に反応は進行し、フリーデルクラフツ成績体が単一の位置異性体として得られることを明らかにした。また、生成物のケイ素-炭素結合を酸化的に開裂して1,3-ジオール又は1,4-ジオールに導くことができた。更に、(-)-β-ピネンをシリル基上に組み込んだキラルなシリルアレーンの分子内不斉フリーデルクラフツ反応により単一の生成物を得た。

タンパク質の結晶化における小分子添加剤の効果の検討とその応用

山口研究室 小林豊明

タンパク質の構造解析にX線結晶構造解析があるが、その必須工程であるタンパク質の結晶化がボトルネックとなっている。本研究は、結晶化成功率と結晶の質を向上させる新規結晶化剤を開発し、それを用いた効率的な結晶化条件検索手法の開発を目的としている。現在、①タンパク質の結晶化成功率が向上する②結晶析出における沈殿剤の濃度範囲を拡張するなど、アミノ酸、アミノ酸誘導体などの小分子添加剤にタンパク質の結晶化促進効果があるということを見出した。また、これら小分子添加剤の新規タンパク質の結晶構造解析への応用にも成功しており、汎用性が期待できる。

gem-ジハロシクロプロパンの立体選択的アシル化およびエステル-ラクトン間の交差型Ti-Claisen縮合の開発

田辺研究室 後藤英樹

(1) ラクトンの高い求電子性を利用するラクトン-エステル間の交差選択的Ti-Claisen縮合を開発した。実施例が多く一般性が高い。この反応を利用してマクロラクトン天然香料シクロペンタデカノリドの合成に成功した。

(2) gem-ジハロシクロプロパンのアニオンの骨格変換アプローチとして立体選択的ホルミル化・カルボキシル化、ラジカル的アプローチとして立体選択的アシル化を開発した。さらに、カチオンのアプローチとして立体選択的1,3-ジエンの合成とチオフェンのヘテロベンズアヌレーション反応も見出した。

不斉Ti-クライゼン縮合を利用する血管新生阻害活性天然物：(-)-Azaspireneの不斉全合成

田辺研究室 杉美貴子

当研究室で開発中の従来塩基法とは異なる各種Ti, Zr-Claisen縮合の一環として、最近、不斉交差型Ti-Claisen縮合を開発した。これを鍵段階として、菌類の一種Neosartorya sp. から最近単離された血管新生阻害活性を有する天然物：(-)-Azaspireneの不斉全合成を計画した。その結果、24段階、通算収率2.5%で達成した。世界で3例目に当たる。なお、この合成法は類型天然物である(-)-Pseurotin Aや(+)-Synerazolの不斉全合成への展開が期待される。

One-Pot不斉アザ電子環状反応を用いた 2,4,5-置換ピペリジンの 高立体選択的合成とその展開

勝村研究室 竹内 謙 一

著者は、所属研究室で開発された one-pot 不斉アザ電子環状反応をさらに発展させ、様々なアルカロイドの核構造と位置づけられる 2,4,5- および 2,4,5,6- 置換キラルピペリジンの一般的合成法を確立した。すなわち、三置換共役アルデヒドで行われていた one-pot 反応を四置換共役アルデヒドへと展開し、3ヶ所での立体化学を制御しながら 4ヶ所での結合形成を一挙に達成した。また、そのために必要となる不斉窒素供給源新規合成法の確立も実現した。これらの成果を用い、ストリキニーネ合成へ向けた基礎的研究を行っている。

各種の効率的 Ti-Claisen 縮合および Mannich 付加反応の開発

田辺研究室 中澤 省 吾

(1) α -プロモメチルエステルと酸クロリド間の還元的交差型 Ti-Claisen 縮合を開発した。高 *syn* 選択的に α -モノアルキル- および熱力学的に不利で得がたい α,α -ジアルキル- β -ケトエステルを合成できる。また、オキシムエーテルとの直接 Mannich 型付加反応を見出した。

(2) ケテンシリルアセタールと酸クロリド間での Ti-Claisen 縮合、それに引き続きアルデヒドと反応する Claisen-Aldol Tandem 反応を見出した。光学活性 α -ベンジルオキシアルデヒドを用いる 3連続不斉中心を有す δ,ϵ -ジヒドロキシ- β -ケトエステルを高収率・高立体選択的に与えた。有用鎖状キラルシントン合成の新法である。

金ナノ粒子の可視-近赤外時間分解レーザー分光

玉井研究室 平田 繁 夫

ナノサイズの金は、形や大きさに依存した特徴的なプラズモン吸収バンドが可視から近赤外領域に現れる。本研究では、金ナノ微粒子のプラズモンバンドを光励起し、時間分解単一微粒子分光および過渡吸収分光法により緩和ダイナミクスの形やサイズ依存性を解析した。その結果、金ナノ微粒子の発光寿命は形やサイズに依存せず電子-格子緩和時間に対応する寿命を持つこと、金ナノロッドはアスペクト比に応じて時間的に伸縮運動をし、過渡吸収に振動現象が観測されることを明らかにした。またロッドのヤング率が、ロッドの幅に依存してバルクより小さな値になる事を見いだした。

gem-ジブロモシクロプロパンの高立体選択的ラジカル付加反応を用いる(-)-Sirenin の不斉全合成およびアシロインのカチオンの Favorskii 型 1,3-脱離反応

田辺研究室 細見 幸 平

(1) *gem*-アルキルブロモシクロプロパンを用いる高立体選択的分子間ラジカル付加反応を開発した。シクロプロパン環上の四級炭素を高立体選択的に構築できる。これを鍵段階として用い、植物性ホルモンである (-)-Sirenin の不斉全合成を通算 15 段階、収率 9.5 % で達成した。光学活性体の合成として 3 例目に当たる。

(2) アシロインに固体酸触媒 Si-Al HA™ を作用させると異常脱水が進行し、 α,β -不飽和ケトンを与えた。2種類の非対称アシロイン異性体を用いる詳細なクロスオーバー実験で、シクロプロピルカチオン中間体を經由する初めてのカチオンの Favorskii 型 転位反応であることが分かった。

ラングミュア-プロジェクト法を用いたメロシ アニン色素会合体の構造と会合状態制御 に関する研究

尾崎研究室 麻殖生 有

メロシアニン色素 (MS) をアラキシン酸 (C₂₀)、n-オクタデカン (AL₁₈) と共に混合 LB 膜化すると、AL₁₈ の混合比に応じて様々な会合体を形成することが知られている。筆者は、MS 含有 LB 膜を湯に直接浸漬するという二次処理を試み、J 会合体、H 会合体やオリゴマー、微小会合体を含有した LB 膜の会合状態を、極めて配列の規則性が良い J 会合体へと再会合させることに成功した。これに伴う構造変化を偏光可視吸収分光法と偏光赤外吸収分光法によって詳細に調べた。

光合成系カロテノイドの フェムト秒時間分解吸収分光 ～透熱的な光学禁制準位の生成と緩和～

小山研究室 三木 健 嗣

共役二重結合数 $n = 9 - 13$ をもつカロテノイド (Car) の THF 溶液のフェムト秒時間分解蛍光・吸収分光により、(i) 光学許容準位 $1B_u^+(0)$ を励起することにより、Car ($n = 9, 10$) からは光学禁制準位 $1B_u^-(0)$ に由来する、一方 Car ($n = 11 - 13$) からは $3A_g^-(0)$ に由来する誘導発光を観測し、それらをそれぞれ $1B_u^+(0)$ と $1B_u^-(1, 2)$ および $3A_g^-(1, 2, 3)$ 振電状態との重なりによる「透熱的励起」に由来することを明らかにした。(iii) 透熱的励起がコヒーレントに起こることにより quantum beat が生成すること、(ii) $3A_g^-$ のポテンシャルの基底 $1A_g^-$ のポテンシャルに対するシフトが無視できる程小さいことも明らかにした。

半導体CdSeナノ結晶の 分光学的特性に関する研究

玉井研究室 三好裕也

半導体ナノ結晶は、量子閉じ込め効果によりバルクとは異なった分光学的特性を示す。本研究では、CdSe 量子ドットおよび量子ロッドの低温合成を行なうと共に、単一粒子分光や種々の時間分解レーザー分光を用いて CdSe ナノ結晶の分光学的特性のサイズ・形状依存性について解析した。オージェ効果の解析では、量子ドットの方が量子ロッドよりも大きなオージェ再結合定数を持つことがグローバル解析から明らかになった。また単一微粒子分光では、発光明減現象が媒質の誘電率の影響を殆ど受けず、低温合成した量子ドットが従来とは異なった発光明減メカニズムを持つことを明らかにした。

酢酸ロジウム(II)、安息香酸ロジウム(II)およびピバル酸ロジウム(II)を用いた鎖状錯体の合成と結晶構造

御厨研究室 山本淳也

ロジウム二核錯体は吸着特性を持つ可能性があり注目されている。本研究では酢酸ロジウム(II)、安息香酸ロジウム(II)、ピバル酸ロジウム(II)について架橋配位子(ピラジン、ピリミジン,4,4'-ビピリジン,1,4-ジアザビシクロ[2.2.2]オクタン,4,4'-ジピリジルジスルフィド,1,2-ビス(4-ピリジル)エタン、*trans*-1,2-ビス(4-ピリジル)エチレン)を用いて新規鎖状錯体を合成した。これらの錯体について、赤外吸収スペクトル、拡散反射スペクトル、元素分析、熱重量分析を行い、さらに単結晶 X線構造解析を行い、目的とする一次元鎖状錯体が形成されていることを確認した。またピリミジン架橋配位子の場合ユニークなジグザグ構造をとることを明らかにした。

超好熱始原菌 *Thermococcus kodakaraensis* 由来シャペロニンの発現誘導機構

藤原研究室 安藝良平

T. kodakaraensis は至適生育温度が 85°C であり、それより低温で発現する *cpkA* と高温で発現する *cpkB* の 2 種のシャペロニン遺伝子を持つ。生育温度域が高い近縁種である *Pyrococcus* 属には *cpkA* タイプのシャペロニン遺伝子が無い。そのため、*cpkA* はより低い温度での生育を可能にする因子であると考えられているが詳細は明らかになっていない。本研究は *cpkA*、*cpkB* の役割や誘導機構に焦点を当てた。結果、*cpkA* は低温、*cpkB* は高温での生育に重要であり、発現制御機構が異なることがわかった。

Xenopus laevis 精巣高発現ユビキチン 結合酵素 UbcX16 の機能解析

矢倉研究室 浅野義宏

本研究ではユビキチン化酵素である E2 に注目し、アフリカツメガエルのヒト E2 ホモログ 17 種類のうち精巣で高発現した E2、特に UbcX16 について着目し実験を行った。成体各器官において UbcX16 は特に精巣で高発現しており、また精子成熟過程においては分裂が盛んに行われる精母細胞の核で高発現を示した。さらに精子細胞以降に消失している可能性が示唆された。さらに細胞周期において G2 期及び M 期で増加し、核の形成への関与を示唆した。これらの結果から、G1 期への進行に関与する可能性が示唆された。

神経誘導における *Xenopus laevis* Mastermind1 の役割に関する研究

木下研究室 石上裕子

Xenopus Mastermind ホモログ XMam1 は、Notch シグナル非依存的に神経幹細胞マーカーである *nrp-1* の転写を誘導することが報告されている。本研究では、神経誘導過程における XMam1 の役割を明らかにするために、神経誘導に関わる BMP シグナル、FGF シグナル及び転写因子 Xoct25 との関係性を調べた。その結果、XMam1 は BMP シグナルを阻害することなく神経を誘導し、この過程には FGF シグナルが必要であることがわかった。XMam1 と相互作用する因子を検討した結果、XMam1 は Xoct25 の発現を高く維持することにより神経誘導に寄与することが示唆された。

低酸素応答における HIF-1 α 相互作用因子 MafG の機能解析

今岡研究室 上田耕次

心筋梗塞などでは血管が詰まることにより周囲の細胞は低酸素状態に陥る。しかし、治療によって血流が急に回復すると、周囲の細胞が通常酸素濃度を酸化ストレスと認識してしまう。この現象は低酸素応答と酸化ストレス応答が密接に関与していることが予想されるが、その詳細なメカニズムはまだ解明されていない。そこで、それぞれの応答に深く関わる HIF-1 α と MafG の相互作用を解析することで低酸素応答と酸化ストレス応答のクロストークを明らかにすることを目的とし本研究を行った。

内分泌かく乱化学物質「Bisphenol A」の 脳神経系へ及ぼす影響の解析

今岡研究室 幸田 秀紀

Bisphenol A (BPA) は内分泌かく乱化学物質の一つであり、近年、中枢神経系に何らかの影響を及ぼす可能性が示唆された。本研究の先行研究ではラット脳シナプトソーム分画から BPA 結合タンパク質として protein disulfide isomerase (PDI) を精製・同定された。本研究では PDI 相互作用因子として、神経細胞分化誘導に関与する calreticulin (CRT) を同定し、BPA は PDI-CRT 相互作用を阻害することが示唆された。また、BPA により影響を受ける因子の網羅的解析を試みた。

中胚葉形成におけるNotchシグナルの 役割に関する研究

木下研究室 坂本 千春

胚葉形成が行われる原腸胚期の Notch シグナルの役割について研究した。Notch シグナルの阻害下で引き起こされる原腸形成異常は Notch シグナルを活性化することでレスキューされたことから、胚葉形成に Notch シグナルが必要不可欠であることが明らかになった。原腸胚期における Notch シグナルの標的遺伝子を検討した結果、Notch シグナルは既知標的遺伝子の XESR-1 ではなく、Xoct25 の転写を介して *Xbrachyury* の発現誘導に寄与することが示唆された。

「SUMO活性化酵素E1のヘテロダイマー形成の解析及び*in vivo*における酵母FACT複合体サブユニットSpt16のSUMO化の解析」

田中研究室 菅原 正晃

SUMO は、真核生物間で進化上高度に保存されたユビキチン様タンパク質であり、ユビキチン (Ub) に類似した点が多く見られるが、Ub の E1 はモノマー (Uba1) で機能するのに対し、SUMO の E1 はダイマー (Rad31/Fub2) を形成している。本研究は、大腸菌及び分裂酵母を用いて SUMO E1 がヘテロダイマーを形成する意義の解明を目的とし、各 E1 サブユニットにも機能的な役割があり、機能の多様性を生むためにダイマー構造を形成している可能性が示唆された。また、本研究とは別に先行研究で SUMO 化部位が予測されている ATP 非依存的にヌクレオソーム構造変換を行う転写伸長因子として働く酵母 FACT 複合体サブユニット Spt16 の SUMO 化を *in vivo* において解析し、予測部位が SUMO 化部位であることが示唆された。

アラキドン酸エポキシド (EET) の低酸素応答における役割とそのメカニズムの解析

今岡研究室 鈴木 佐知子

エポキシエイコサトリエン酸 (EET) はアラキドン酸がチトクローム P450 によってエポキシ化されてできる生理活性物質で、近年血管新生に関わることが注目されている。また EET は加水分解されジヒドロキシエイコサトリエン酸 (DHET) に変換される。血管新生には低酸素応答因子である血管内皮成長因子 (VEGF) が重要な役割を担っているが、EET と DHET が低酸素応答で重要な転写調節因子 HIF-1 α の発現を制御することで、VEGF 発現量を調節し血管新生に関わることが示唆された。また、EET と DHET による HIF-1 α 発現量は cAMP を介した経路と未知の経路が関わっている可能性が示唆された。

「ニワトリ網膜における プロトカドヘリン-19の機能解析」

鈴木研究室 田井 清登

網膜は神経細胞が秩序だった層構造を形成しており、その形成には細胞間接着タンパク質の関与が注目されている。カドヘリンスーパーファミリーは多種類のカルシウム依存性細胞間接着タンパク質群から成り、多細胞体の構築に不可欠な分子である。中でもプロトカドヘリンは多種類存在し、主に神経系において発現している。しかし、網膜における個々の機能は十分解明されていない。本研究では、初期胚網膜に発現しているが機能が未知なプロトカドヘリン-19 の機能を解析し、視神経の束状化または網膜-視蓋投射に関与する可能性を示した。

*Xdelta1*の時期空間的発現制御機構の解析

木下研究室 高倉 耕太

Notch シグナル伝達系は細胞の発生運命の決定や組織、器官の形成に関わっており、Delta は Notch 受容体分子に対するリガンド分子である。Notch シグナルは Delta の発現により制御されているため、本研究では Delta の時期空間的発現制御の機構をツメガエル胚を用いて解析した。その結果、*Xdelta1* の中枢神経系における発現制御は *Xash3b* が *Xdelta1* プロモーター上にある保存性の高い結合サイトを介して行われることが明らかになった。類似の機構はマウスにおいても報告されていることから Delta の制御機構は広く保存されていることが示唆される。

コネキシン細胞質内ループ部位特異的な結合タンパク質の同定と機能解析

山崎研究室 谷 真梨子

ギャップ結合タンパクであるコネキシン (Cx) は、細胞間同士のコミュニケーションを介して組織のホメオスタシスの維持や細胞増殖の制御に関与していることが知られているが、その Cx と特異的に相互作用する裏打ちタンパクの存在は解明されていない。先行研究において同定された候補タンパク質 Semaphorin3F と Cx43 の結合確認をするためにこれらのタンパク質が結合する部位の特定を試みた。その結果、Cx43 の 101-102 番目が膜移行に必須なアミノ酸配列であり、さらにこの部位で Sema3F と結合している可能性が示されたことから、Cx43 の特異的パートナーが Semaphorin3F であることが強く示唆された。

アフリカツメガエルの原腸胚期における Xoct25 の転写制御機構の解析

山下研究室 西谷 枝里子

脊椎動物の中胚葉は脊索や心臓を作る重要な細胞である。中胚葉形成に働くシグナル伝達系である Nodal シグナルは、下流遺伝子である *Xbrachyury* の制御を行うことで中胚葉形成に寄与する。本研究によりアフリカツメガエル原腸胚期に Nodal シグナルが、*Xoct25* という POU ファミリー転写因子の誘導に関わることを見出した。また *Xbrachyury* の制御に *Xoct25* が必要であるという先行研究の結果を考え併せ、Nodal シグナルが *Xoct25* の誘導を介して *Xbrachyury* の制御に関与するという新しい経路を提唱した。

超好熱始原菌 *Thermococcus kodakaraensis* の膜脂質の特性

藤原研究室 松野 靖彦

アーケアの膜脂質はグリセロールと炭化水素鎖がエーテル結合など特徴的であり、ジエーテル型脂質とジエーテル型が向かい合って結合したテトラエーテル型脂質から構成されている。本研究では 90°C 以上でも生育可能な超好熱性アーケア *Thermococcus kodakaraensis* における生育温度、生育段階 (対数増殖期、定常期)、増殖速度の変化による膜脂質の変動について検討した。生育温度の上昇、定常期、増殖速度を上げたときに膜脂質に占めるテトラエーテル型脂質の割合が増加することが明らかになった。

N-cadherinによるConnexinの局在と機能の制御

山崎研究室 物部 智志

Connexin (Cx: ギャップ結合構成タンパク質) の細胞内局在と機能が E-cadherin によって制御されたという報告がある。我々は、同様に N-cadherin によっても制御されているのではないかと考え実験を行った。Cx を強制発現させたヒト子宮頸部癌細胞 (HeLa 細胞) において、低 Ca^{2+} 条件での培養及び、N-cadherin の機能阻害実験を行なった結果、N-cadherin 及び Cx の局在が細胞膜から細胞質へと移行し、ギャップ結合細胞間コミュニケーションも消失した。更に Cx26 による HeLa 細胞での造腫瘍性の抑制についても検証を行なった結果、N-cadherin の機能阻害によって Cx26 の造腫瘍性の抑制効果が失われた。これらの結果から、Cx は、E-cadherin だけではなく N-cadherin によっても機能が制御されることが分かり、それは Cx の局在の制御によるものであると示唆された。

海洋性珪藻における CO₂ 応答機構 —*ptca1* プロモーターシスエレメントの詳細解析—

松田研究室 山 敷 亮 介

海洋性珪藻類は、CO₂ に応答した転写調節機構の詳細については解明されていない。本研究では、海洋性珪藻の CO₂ 応答性遺伝子 *ptca1* のプロモーターにおいて、リンカーシキャン解析及び 1 塩基置換による詳細解析を行うことで、2 つの CO₂ 応答性領域のシスエレメント配列を決定した。さらに上流配列にもその配列が存在し、CO₂ 応答性に関与していることを示した。同定された 3 つのシスエレメントの内少なくとも 2 つが適切な位置に存在することで *ptca1* プロモーターにおける CO₂ 応答性を発揮することが示唆された。

耐熱性酵素を利用したイソプレノイド合成に関する基礎研究

藤原研究室 山田 洋 輔

イソプレノイドは生体内においてプレニル二リン酸合成酵素によって合成され、産物の立体配置の違いで *trans* 型と *cis* 型のものに分類される。本研究では触媒メカニズムの不明な *cis* 型の酵素について特性解析を行い、また耐熱酵素の特性を活かした効率的なイソプレノイド合成についても研究を進めた。結果、本酵素は他のホモログと比べ高い触媒活性を有しており、109 番目のリジン残基が鎖長制御に関与していることが明らかになった。また、有機溶媒を用いた二相系反応場の利用によって活性の上昇や選択的な産物の回収も可能であることを明らかにした。

海洋性珪藻におけるCO₂応答性遺伝子の半網羅的探索

松田研究所 吉田 聖士

海洋性藻類のCO₂に対する応答の詳細は、明らかになっていない。そこで本研究では、海洋性珪藻のCO₂応答機構の体系的な理解を目的として、海洋性珪藻 *Phaeodactylum tricornutum* におけるCO₂応答性遺伝子の半網羅的解析を行なった。その結果52のCO₂応答性遺伝子の単離に成功した。その中にはこの生物が、他の藻類や高等植物とは異なる応答機構を有することを示すものも含まれた。さらにこれらの遺伝子の詳細な発現解析を行った結果、これらの多くは概日周期によって制御されていることが示唆された。

多様な時間割作成問題に対する汎用的アプローチ

茨木研究室 熱田 光紀

時間割作成問題とは、与えられた制約条件を満たすようにすべての授業を各時間帯・教室に割当てる問題である。本研究では、現実に存在する多様な時間割作成問題を制約充足問題(CSP)に定式化し、CSPを解く汎用ソルバーを適用して時間割を作成するというアプローチをとる。このアプローチの有効性を検証するため、様々なタイプの時間割作成ベンチマーク問題を解き、時間割専用のアルゴリズムとの性能比較を行った。その結果、定式化に工夫を加えることによって、専用アルゴリズムを用いた場合と遜色のない結果を得ることができた。

大規模高速ネットワークにおける信頼性と効率性を考慮したパス制御法

巳波研究室 天野 了輔

大容量バックボーンネットワークにおいては、収容ユーザ数が膨大であり、故障時の影響が大きいと、高い信頼性が必要である。また、パス需要の頻繁な変化や、増設・故障によるトポロジ変化に対応する必要がある。本研究では、パス需要やネットワークが時間的に変化する状況において、現用パスに加え、故障時に切り替える予備パスも考慮したパス制御法(現用・予備パスの経路・容量決定アルゴリズム)を扱った。そこで、様々なパス制御法について体系的に性能評価し、提案パス制御法が高い信頼性と効率性を達成することを示した。

災害時における流言伝達推定法 —三重県を事例として—

巳波研究室 荒木 麻季子

流言とは、災害時のような極度の情報不足状態で自然発生し伝播する誤った情報のことである。しかし、効果的な方法はいまだ発見されていない。そこで本研究では、三重県の避難場所や人口密度のデータを用いて災害時の流言に特化した数理モデルを提案し、このモデルを搭載した流言伝播シミュレータを開発する。さらに、三重県を事例とした流言被害想定を実施し、各地域の流言伝播に関する特性を検証する。本研究で得られた結果やシミュレータは、災害発生後の効果的な流言対策や防災啓蒙活動に貢献できると考えられる。

A first-principles study of electronic structures of silicon with a p-type trimer codopant

早藤研究室 伊 藝 和 志

Abinitio calculations of the atomic and electronic structures of silicon lattices with ptype trimer codopants have been performed to investigate electronic structure and find a ptype trimer codopant having low activation energy. The results show a relation between activation energy and proportion of the highest p orbital of the donor atom and Si 3d orbital. The results also show a relation between increasing acceptersilicon distance and decreasing activation energy. As a result, the trimer codopants including the elements P and Bi are found unsuitable for ptype dopants, and In₂N and In₂As trimer codopants are among the most promising candidates for the formation of a highperformance, extremely shallow junction in future ULSIs.

視線に表出される擬人化エージェントとの距離感に関する研究

北村研究室 石津 拓

人間同士の対人距離と同様に、人と擬人化エージェントとの仮想空間内でのインタラクションにおいて距離感は重要である。本研究ではまず、エージェントへの認知距離が背景に依存すること、エージェントの印象とユーザの快適さにおいて適切な距離が存在することを示した。次に、視線追跡装置によって得られたユーザの視線の動きと距離評価を基に多項ロジスティック回帰分析を行い、背景に依存せず、エージェントがユーザとの適切な位置関係を求めることが可能な判断モデルを作成し、その有効性を確かめた。

Itopul:複数の生成プロセスを制御する演奏の表情付けシステム

片寄研究室 伊藤 洋介

事例参照型表情付けシステムは1) データスパースネス問題、2) 生成結果に対する直接的な修正が不可の以上2点の問題があった。本論文では、上記問題を解決するためのインタフェースについて述べ、そのインタフェースを実装したシステム Itopul について述べる。Itopul の特徴は、1) フレージングモデルとパルスモデルの併用、2) 階層的な音楽構造を採用、3) ユーザによる音楽構造の修正、の以上3つである。本研究で実施した実験において、Itopul で生成された演奏は、類似事例の演奏の特徴を転写することが証明された。

ITS車車間通信における伝搬損失モデルに関する研究

多賀研究室 伊藤 義信

本論文では、車車間通信における伝搬損失特性のモデル化を目的として、交差点を有する見通し内 (LOS) 及び見通し外 (NLOS) 道路上での低アンテナ高伝搬損失推定式を回帰分析により導出している。幾何光学理論に基づく計算機シミュレーションにより生成したデータに対して、伝搬損失を目的変数、伝搬距離、周波数、送受信点位置、道路幅、アンテナ高を説明変数として回帰式を求めている。また、市街地にて伝搬実験を行い、実測値と本推定値の比較により推定誤差を定量評価し、その有効性を確認している。

ゲーム場面の構成要素と心的状態の関連性 —プロ野球における球場観戦とテレビ観戦の比較—

長田研究室 上田 哲司

プロ野球において、球場観戦とTV観戦では異なる心的状態を招くものと推測される。球場独特の場の効果や、ゲーム場面が心的状態に及ぼす影響を明らかにするため、試合観戦時の心拍の計測を行った。

各被験者の平均心拍数について、分散分析を行った結果、どちらの攻撃であるかに関わらず、TV観戦より球場観戦の方が心拍数に有意な上昇がみられた。

また、球場観戦時にのみ、応援チーム攻撃時の方が相手チーム攻撃時よりも有意に心拍数が上昇することがわかった。

これより、心拍数に対して、球場特有の「場」の効果が生じることが示唆された。

Cコンパイラ用テストスイート生成のための テストテンプレート記述

石浦研究室 内山 裕貴

コンパイラ用テストスイートの保守性の向上を目的としてテンプレートからテストスイートを生成する testgen というシステムがあるが、構文の機能不足により重複した記述を減らすことが難しいテストプログラムが存在する。本研究では testgen の持つ問題の分析を行い、引数付きマクロによる構文を用いたテストテンプレートからテストスイートを生成するシステムの提案を行った。これによりテストテンプレートの記述量は testgen テンプレートの約70%にすることができた。

異方性透過散乱特性の計測と織布の質感表現 —カーテンのアニメーションカタログ制作—

長田研究室 鵜野 仁史

本研究では、布素材に固有の光沢や質感を忠実に再現する技術の1つとして、織布の異方性透過散乱特性に着目し、異方性透過散乱分布関数 (BTDF) の計測手法及び、分布関数に基づいたレンダリング手法を提案した。また、計測結果に基づいた BTDF の近似モデルを提案し、計測結果からモデルのパラメータの自動推定を行った。これら2つの提案手法によるレンダリングを行い、有効な織布の質感表現を獲得した。最終的には本技術をカーテンのアニメーションカタログ制作に応用する予定である。

コミュニケーションを促進する テーブルトップ・コンテンツの制作

片寄研究室 小岩 亮太

本研究では、多人数が一緒になって楽しめることで、参加者間のコミュニケーションを促進するコンテンツ制作を目的としている。そこで本研究では、“Crossing Colorful Communication”と“Cycling Colorful Composer”の2つを制作した。これらは、参加者同士が向かい合いながら、協調して楽しめる機会を提供する。どちらも、NHK：デジタル・スタジアムにとりあげられ、“Cycling Colorful Composer”に関しては、ベストセレクションに選出された。

並列処理環境における動画像処理の 高速化に関する研究

金田研究室 岡 一 一

高精度なオプティカルフローは、膨大な計算量となってしまうため処理時間も膨大となってしまう。本研究では並列計算機を用いて対象画像の分割を行なうことで処理時間を削減することを目的として研究を進めた。画像分割を行なうまでに領域特定を行うことで効率的な並列化を可能にした。この効率的な並列化により、32台のノードを用いた場合で最大約18倍の高速化を実現した。さらに、画像分割による並列化を行なったことで統合結果の精度が低下してしまうという問題点においても対処を行い逐次処理と同等の精度を得ることができた。

伸縮制御が可能な脚による4足ロボット での不整地歩行の検討

中津研究室 織田 洋 輔

4足ロボットが、我々の生活に密着した領域でペットロボットや生活支援ロボットとして活躍するためには、高い運動性能や高い安定性を持つ必要がある。本論文では、そのような性能を発揮するためのロボットの構成を検討する。特に、サーボモータ・円形ギア・弓形ギアを組み合わせた関節部を有する方式に基づく脚部によって動作に柔軟性をもたせ、足自体の長さをサーボモータで調節することで、不整地での安定歩行を実現することをめざす。

より高い転移温度を持つ岩塩型低温 超伝導物質の探索方法の研究

早藤研究室 落合 博 昭

超伝導物質を多くの応用に活かすために、高い超伝導転移温度を持つ超伝導物質が求められているが、現在までに発見されている超伝導物質の転移温度は最高でも160K程度である。

我々はより高い転移温度を持つ超伝導物質を探索するために、第一原理計算であるDV-X α 分子軌道法を用いて、超伝導物質の探索方法の研究を行った。

本研究では高温超伝導物質探索の第一段階として、岩塩型低温超伝導物質を対象とし、その電子状態を計算した。今回の結果からDV-X α 法では有効電荷を用いることが有効な手段だということが分かった。

屋内無線環境における人体による 時変パス遮蔽モデルに関する研究

多賀研究室 柏木 一 平

本研究は、屋内無線通信環境において静止状態で使用される端末周辺を人体が移動するときの時変パス遮蔽モデルを提案する。計算機シミュレーションにより、移動人体による伝搬パス遮蔽を時系列データ化し、2状態マルコフモデルによりモデル化すると共に、2種類の実測結果との比較により、提案モデルの妥当性を実験的に確認する。提案モデルを用いた狭帯域レベル変動の推定ならびに5GHz帯での測定を行い、モデルの有用性を検証している。さらに、MIMOチャネル伝送における人体遮蔽効果を提案モデルにより推定・評価している。

一般化安定結婚問題に基づく 研究室配属問題の数理的考察

茨木研究室 片岡 達

本研究では、大学などで学生をどの研究室に配属させるかを決定する研究室配属問題について考える。学生や研究室にはそれぞれ配属関係を構築したい相手がいるが、様々な理由により研究室の配属人数は限られるため、全員の第一希望が実現するとは限らない。そこで、できる限り両者が満足できるような合理的な配属の実現を目指す。具体的には、安定結婚問題の概念を一般化させ、本問題に適した配属の安定性を定義し、明示された半順序と暗黙の全順序という2つの概念を導入した上で、合理的配属を得る手法の提案と、その計算量の解析を行う。

ベイジアンネットワークを用いた コード・ヴォイシング推定システム

長田研究室 勝占 真規子

コード・ヴォイシングは音楽の同時性(響き)や音楽的連続性(流れ)を考慮しながらテンションや転回形を決定する必要があり、自動的に決定するのは容易ではない。本研究では、メロディやヴォイシング進行を考慮した事例学習型のコード・ヴォイシングモデルを構築する。メロディ音に占有度を定義することで音の衝突や不協和を避け、またヴォイシングをbottom, middle, topの3要素に分けることで前後の進行を考慮する。実際にモデルを組み込んだ本システムを用いて、妥当なテンションや進行のある結果が出力されることを示した。

インタラクティブ昔話システムのための 基本アニメーションの検討

中津研究室 加藤 高明

本研究は、3DCG コンテンツに必要なキャラクタのモーション数はどれぐらいかということをも明確化するために行った。昔話の動詞を抽出し、モーション作成に必要な動詞を分析することによって明らかにし、その分析に基づいてモーションを作成、実装し、モーション数を変化させた3種類の動画を基に評価実験を行うという過程を経て、約20程度のモーション数があればある程度の評価は得られるという結果となった。また、キャラ特有の動作、演出、効果などもうまく入れることで動作の評価が上がることもわかった。

マルチエージェント説得における社会的均衡関係の影響に関する研究

北村研究室 門脇 克典

Web上のeショッピングサイトをより魅力的で説得的にする手段として、擬人化エージェントが期待されている。複数のエージェントを用いる場合、エージェント数に応じた説得効果やチームとしての振る舞いについては十分に解明されていない。本研究では、ユーザを含めた社会的均衡関係の観点からマルチエージェントの説得効果を評価し、不均衡関係より均衡関係のほうが高くなることを明らかにした。また、一体から三体のエージェントを比較したところ、説得効果はむしろ少数のほうが高いという傾向がみられた。

「話速可変チャットエージェントにおける 引き込み現象と印象形成に関する研究」

北村研究室 金城 郁子

エージェントとのコミュニケーションにおいて、文字対話は標準的な手段であるが、発話速度や交替潜時といったノンバーバル情報に関しては十分な研究が行われてこなかった。本研究では、話速可変チャットエージェントにおいて、対話の円滑さの指標とされる引き込み現象について被験者実験を行い、以下の結果が得られた。エージェントの発話速度とユーザの交替潜時の間に引き込みが生じた。発話速度を徐々に早く、あるいは、相手に合わせる場合に引き込みが生じ、徐々に早くする場合には「誠実」な印象を与えることが分かった。

割当問題を対象としたマルチエージェント の好みに基づく連鎖的交渉法

高橋和子研究室 兼丸 陽司

マルチエージェント環境で、できるだけ少ない情報でエージェントの好みにあった最良のスケジュールを作成する手法を提案し、その評価実験を行う。この手法は、現在の評価値が低いエージェントが他者へ時間枠の交換を目的とした交渉をもちかける二者間交渉が基本だが、多者間で交渉を行い、時間枠を1つずつ交換する場合、最良解へ到達できることを特徴とする。評価実験では二者間交渉に対する優位性を示し、再スケジュールリング問題への適用を行う。そして、複数の時間枠を取得する場合の問題を議論し、提案手法を改良する手法を述べる。

Wizard of Oz 法に基づく説得エージェント 構築手法に関する研究

北村研究室 河添 麻衣子

説得エージェントはWeb上での説得手段として期待されている。本研究では、Wizardと呼ばれる人間がシステムのふりをしてユーザと対話するWizard of Oz法を用いて、説得エージェントのための対話モデルを構築した。対話モデルには説得の成功/失敗を反映でき、エージェントは成功確率を考慮した発話を行える。評価実験の結果、48%のWizard入力を削減でき、70対話中2対話においてWizard入力なしに説得することができた。また、対話モデルにWizardの説得戦略を反映させることができた。

人間とエージェントが協調する Semantic Wikiに関する研究

北村研究室 河本 健作

Semantic Webを共通の情報表現言語として、エージェントとユーザが協調して編集活動に参加するKawaWikiは、コンテンツの更新、情報の統合、整合性維持といった、従来のWikiでは不可能であった機能を提供する。その実現のために、ユーザがSemantic Web情報を生成するKawaWikiテンプレート、エージェントがWiki情報を検索するKawaWikiクエリ、エージェントの振る舞いを記述するエージェント記述言語を開発した。研究室スケジュール管理Wikiを開発し、その有効性を示した。

協調型機械翻訳システムのためのガイド 入力インタフェースに関する研究

北村研究室 岸田 章

既存の機械翻訳システムにおける翻訳の質は入力文に大きく依存する。協調型機械翻訳システムでは折り返し翻訳結果を提供することで、翻訳言語を理解できないユーザでも翻訳結果の質を確認し、入力文の修正を可能にした。しかし、初心者ユーザが入力文を適切に修正することは容易ではない。そこで、過去に正しく翻訳できた入力文の単語、品詞の並びを元に、機械翻訳しやすい入力をガイドするインタフェースシステムを開発した。評価の結果、ガイド入力を利用することによって正しい翻訳文を得るために必要な翻訳試行回数が減少した。

オントロジーを用いた英日料理レシピ 変換システムに関する研究

北村研究室 木村 美香子

英語で書かれた料理レシピを用いて調理を行う際、汎用翻訳ツールでは料理の専門用語が適切に翻訳されない、海外独特の食材が日本で手に入らない、という問題点がある。本研究では、単に英語レシピを翻訳するのではなく、英日の料理オントロジーを用いて調理可能な日本語レシピに変換する手法を開発した。オントロジーを用いて、専門用語は類似語に、海外独自の食材は日本で入手可能なものに変換し、翻訳を行った。システムは、料理レシピをおおむね正しく翻訳できたが、多義語の処理に関しては課題が残った。

車載用音声対話インタフェースにおける 対話戦略の評価

川端研究室 清信 将範

車載情報機器の操作性は走行の安全性に直結するため、そのインタフェースの良否を適切に評価することが重要である。本研究では、車載用音声対話インタフェースの安全性を評価する手法として、ドライビングシミュレータの走行精度に基づく負荷測定法を提案した。更に提案手法を用いて、いくつかの異なる対話戦略が被験者にどのような認知的負荷を与えるかを検討した。対話戦略を要素分解して検討した結果、危険な組み合わせの対話戦略を見つけることができた。また提案手法を用いることで、被験者の個人特性を詳細に観察することができた。

非割込み型優先待ち行列網制御方法に関する研究 ～テーマパークにおけるファストパスの及ぼす影響～

巳波研究室 九田 敬史

本研究では、大規模テーマパークにおいて一般的に導入されているファストパスを用いた待ち行列の制御を、非割込み型優先待ち行列ネットワークによってモデル化し、ファストパス発券戦略と客のアトラクション利用順序決定戦略が様々な評価尺度に与える影響をシミュレーションによって調べた。その結果、客の待ち時間を削減し、利用アトラクション数を増加させ、発券戦略からファストパスを利用できない客の待ち時間も著しく延びないようにするためには、適正なファストパスの発行数が存在することが分かった。

重量付モジュール詰込み最適化問題に 関する研究

巳波研究室 暮部 裕介

本研究では、重さを持った矩形モジュールを矩形領域内に互いに重なることなく配置する、2次元矩形詰込み問題を扱った。特に、車・航空機・船舶などにおける部品配置設計への適用を意識して、重心と領域中心を一致させ、かつ慣性モーメントを最小化することを目的としている。この問題に対して、良質な初期解生成法、高速化のための目的関数近似値計算法、さらに本問題に特化した近傍に基づく局所探索アルゴリズムを設計した。様々なベンチマーク問題に対して提案アルゴリズムを適用して性能を評価し、良好な結果が得られることを示した。

任意光源色下のIBRを用いたVR空間に おけるオブジェクトの色変換

長田研究室 阪上 高師

VR空間にてオブジェクトの色に光源色を反映させるには、オブジェクトの分光反射率が既知でなければならない。しかしVR空間の物体に分光反射率を与えるのは現実的ではない。

本研究では反射率が未知の物体に対し、光源色変化を反映させる手法として、任意光源色下のIBR(illumination color free IBR)手法を提案する。本手法はデジタルカメラの感度特性と任意時刻の太陽光源情報を用い、VR空間のオブジェクトのテクスチャの色変換を行う。これによりVR空間の景観画像の現実感を高めることができた。

SiC単結晶成長の原子レベルシミュレーション

西谷研究室 坂本 憲

本研究ではMSEの素過程から溶媒中の炭素濃度プロファイル、成長速度を求めMSEの律速過程は溶媒中の「拡散」であるという知見を得た。しかし実験では結晶表面構造は拡散律速を示すキンク構造ではなく、スパイラル成長時の表面構造であるステップ構造が観測されている。この検証として結晶表面における原子位置の第一原理計算を行った。その結果、C原子の付着はSi面が安定であり、Si修飾したC面における表面拡散が異常に速いという結果を得た。これより表面拡散が異常に速いため拡散律速時の成長速度を示すという仮説を得た。

Studies on Control Methods of a P2P Network with Small Degree and Diameter

巳波研究室 佐々木 裕介

本研究では、P2P(Peer-to-Peer)におけるネットワーク制御法と、P2Pネットワーク上でのブロードキャスト制御法について検討した。前者については、de Bruijn グラフを用いることで、ルーティングに必要な次数を最悪4に抑え、直径を最悪 $\log n$ (n は全ノード数)に抑えることができる制御法を提案した。後者については、各ノードからの配信ノード数を制約したブロードキャスト制御法を提案した。いずれについても、負荷分散などの観点から理論的・実験的に性能を評価し、提案制御法の有効性を示した。

三次元仮想空間上へのWeb情報統合のためのシナリオ記述言語に関する研究

北村研究室 柴田 八穂

三次元仮想空間の利点は、コンピューター上で仮想体験ができることにある。そこにWeb情報を連動させればそのリアリティはさらに増す。本研究では、Web情報と仮想空間内のオブジェクトとの関連付けやエージェントの行動を記述するシナリオ記述言語AVSMLを開発し、実装した。システムは複数のWebサイトに分散しているAVSML記述を統合し、その内容に応じて、三次元仮想空間の状態を変化させることができる。AVSMLにより、仮想神戸三田キャンパスVKSCガイドシステムを構築し、その有効性を示した。

仮想空間におけるヒューマンモーションの特徴強調と合成

長田研究室 澁田 義明

CGキャラクタを動作させるためにモーションキャプチャが利用されているが、データの編集や再利用が望まれている。

本研究では主成分分析により動作特徴を抽出し、任意に強調するシステムを構築した。大学生・高齢者・幼児の男女計30の歩行データを分析し、特徴係数を変化させることで動作特徴を強調したモーションを生成することができた。

また、モーションの編集を支援するエディタを開発した。モーションを編集する際の補間手法を、その適応度に応じて選択する指標を導入することで、より自然なモーションに編集することを可能にした。

話者の心的状態に基づく動的音声対話制御

川端研究室 渋谷 貴紀

人間と音声対話エージェントが円滑に会話を行なうためには相互関係の理解が重要な要素である。本研究では、継時的観点を導入し、人間同士の会話音声に含まれる韻律情報から基本周波数の分布に基づく親近感特徴量を提案する。また、被験者による常用基本周波数の違いに対応するために、話者適応を行なった結果、約88%の親近感判定精度を得た。さらに、話者の感じている親近感に基づき対話行動を動的に変えるエージェントを構築し、主観評価実験によって有効性を検討した。雑談を許容する会話において、特にその有効性が顕著であった。

ガウス性通信路に基づく紛失通信に関する研究

井坂研究室 清水 勇樹

ネットワーク上で安全な電子投票などを実施するためには、複数の参加者間で互いの情報を秘密にしたまま、所望の関数を正しく計算することが求められる。このような機能を実現する上で、紛失通信と呼ばれる2者間での暗号プリミティブが有用となる。情報理論的に安全な紛失通信は雑音のある通信路の利用により実現できることが知られているが、従来の成果は離散通信路の存在を仮定したものに限られている。そこで、本研究ではガウス性通信路という連続通信路の存在を仮定した実現法を提案し、その安全性および効率について議論する。

身体動作を利用した共創インタラクティブコンテンツの制作

片寄研究室 白井 克明

本研究では、ジェスチャ認識に基づくインタラクティブマルチメディアコンテンツの開発を課題とした。具体的には、インタラクティブによって生み出される共創をメインコンセプトとしてかかげ、自身の影との共創をテーマとする「景封歩影」、2名の参加者による共創の創出をテーマとする「GiFlow」の2作品を制作した。「景封歩影」の鑑賞者は、自身の身体動作によって変容する影（=自己）との対話、「GiFlow」の鑑賞者は、シンプルな動作の真似や対照がコミュニケーションの原点に存在していることを体験する。

3次元コンピューター・グラフィックスに関する両眼視差立体画像の研究

早藤研究室 芹井 祐文

3次元コンピューター・グラフィックス（3DCG）は技術の向上に伴いリアリティの追求が行われるようになってきた。これまで新しい物理現象や生理現象の発見、および新しい機器の発明に合わせて、新しい立体視によるリアリティの追求がなされてきた。

本研究ではこれまでの立体視の研究を基に3DCGに関する両眼視差立体画像においてリアリティの向上のために立体感を向上させる新たな手法を考案し評価実験を行った。その結果、この新たに考案した手法は静止画の利点を失する事なく、動画の要素を加えることで立体感へ好影響を与える事ができた。

テレビコマーシャルにおける映像表現と音楽表現の関係

長田研究室 高島 杏菜

映像と音楽を用いた作品制作において、映像に合う音楽を付加したり、逆に音楽に合う映像を付加することで互いの印象が強調されることがある。映像と音楽がどのようなパラメータで結びついているか解明できれば、マルチメディア作品の創作支援システム等に应用展開できる。本研究では多重コレスポンス分析を用い、TVCMにおける映像と音楽の関係について解析を行った。その結果、特に色調と調性に関して、bの調には鮮やかな色、#の調にはモノトーン色が組み合わせられていることが明らかになり、共感覚の色聴現象との関係が示唆された。

SiCの有限温度における相安定性の第一原理計算

西谷研究室 竹田 諒平

本研究では実験では不明な点である3C,4H,6H-SiCの有限温度の自由エネルギーを第一原理計算で求めた。振動自由エネルギーは擬調和振動子近似であるphonon-DOS法を用いた。結果は、第一原理計算ソフトVASPで求めた基底状態の安定性は3C<4H<6Hとなった。振動効果を考慮した場合、低温では4Hが最安定であるという新たな知見を得た。高温では6Hが最安定であり、中間温度域では3C<4H<6Hとなった。これは、温度に対する結晶多形の発生確率の結果と結晶成長させるときの実験結果と一致している。

ベイジアンネットワークによるプロ野球競技データの1球予測

岡田研究室 田嶋 亮

プロ野球競技データから次の配球予測を行うことを目的として、ベイジアンネットワークを用いて配球予測モデルを構築する。また、次の配球の決定には投手の心理要因が関係していると考え、その要因を推定するためにEMアルゴリズムを用いる。まず、プロ野球情報からデータウェアハウスの作成を行った。そのデータから全投手を対象とした配球予測モデルを作る。さらに、投手毎に分割したモデルを構築し予測を行った。一部の各投手の心理状態の特徴を見出す。配球予測のモデルが有用であることを示すとともに心理要因の有用性も示す。

偏波間相関を考慮した空間ダイバーシティ相関特性に関する研究

多賀研究室 谷 慶一

本研究では、移動体通信の多重波伝搬環境において、これまで無相関と考えられてきた垂直偏波と水平偏波間の相関があるものと考え、偏波間相関がパスの到来方向に対して空間的分布を持つと仮定し、アンテナダイバーシティ受信におけるブランチ間相関係数の理論式を導出している。また、5GHz帯高分解能チャンネルサウンダを用いて偏波間相関の空間的分布を実験的に調べ、平均0.84~0.88の1様分布となることを明らかにしている。さらに偏波間相関が偏波及び空間ダイバーシティの相関関係に及ぼす効果を理論的に明らかにしている。

人間・動物複合型ロボットの検討 Concept and Architecture of a Centaur Robot

中津研究室 津田 慧

人間型・動物型の2つのタイプのロボットの概念を合併することにより、人間型ロボットの上半身と動物型ロボットの四脚の下半身によって構成される形状の「ケンタウロスロボット」を提案する。ケンタウロスロボットに関する基本概念・設計思想を述べるとともに、ハードウェア・ソフトウェアのアーキテクチャと特長について説明する。また、ケンタウロスロボットによる運搬動作に着目した歩行制御・歩容の検討を行い、運搬作業に適した歩行動作・回転動作を決定した。この結果、ケンタウロスロボットを用いた運搬動作を実現した。

音響信号を対象としたベースラインからの 音楽ジャンル解析

片寄研究室 土橋 佑亮

音響信号を対象とした音楽情報検索の研究では、個々の楽器パートからの特徴量はほとんど用いられてこなかった。本稿では楽器編成の中で重要な役割を果たし、かつ複音からの分離が容易なベースパートに注目した音楽情報検索を扱う。ハラノビス距離を用いた6ジャンルでの識別実験において、ベースラインの特徴量を取り入れることで全ジャンル総合の認識率が54.3%から62.7%に向上した。また Music Island を利用して注目する特徴量に応じての楽曲の鳥を作成し、ユーザーの嗜好に対しての柔軟な楽曲分類を実現した。

画像エッジ部でのオプティカルフロー抽出 による三次元形状推定に関する研究

金田研究室 内藤 崇行

従来研究ではオプティカルフローを用いてワールド座標系における三次元情報を推定するためには消失点の位置情報が不可欠であった。しかし車載カメラが曲進運動をする場合はオプティカルフローが大きく横に揺さぶられるため、消失点の推定は困難であると考えられる。そこで画像情報より予め車両、道路、背景領域に分類した画像に対してオプティカルフローを抽出し、その大きさの値を奥行き距離情報として投影計算を行うことで消失点の位置情報を用いることができない車の曲進運動時にも三次元情報の推定を可能にできる手法を提案した。

カスケードモデルの拡張とルール群の視覚化

岡田研究室 中野 優

本研究室では IF-THEN 形式のルールを導出するカスケードモデルを提案している。これは計算量が膨大であり、単一の主条件と目的変数しか扱えないという課題が残る。そこで本研究では、カスケードモデルの主条件アイテムと目的変数の複数化、およびシステムの高速度を試みる。また多くのルールを出力するため、得られた多くのルール間の関係やその全体像を把握することが難しい。そこで、ルール解析の補助としてルール群の視覚化に関する研究も併せて行った。以上を実装したシステムを解析専門家に使用していただき、非常に高い評価をいただいた。

インタラクティブ昔話システムにおける ストーリー遷移法の検討

中津研究室 長井 祐梨花

日本昔話のアニメーションを鑑賞したり、キャラクターや背景を変えたり、新たなストーリーを創作する事が出来る等の機能を備え、子供の情操教育等への応用が可能な「インタラクティブ昔話システム」を構築した。本システムは子供等のユーザーが新しいストーリーを体験したり比較的容易に新しいストーリーを作成できる事をめざしている。本研究ではこのような機能を実現するための基本的なサポート機能として、昔話間で自動的にストーリーが遷移する機能を用意する事とし、本機能を実現するためのオーサリングシステムの機能について述べる。

蓄積情報と取得画像の比較による 走行環境理解のための一手法

金田研究室 永田 礁

画像を用いた障害物検出に関する先行研究は多く見られるが、環境に関する事前情報を利用できればより簡易的に検出が可能となると考えられる。しかし、データベースとして画像を保管することは情報量が膨大となり現実的ではない。そこで本研究では情報量が少ない環境のワイヤフレームモデルに着目し、その保持を前提とした手法を用いて校内で実験を行った。ワイヤフレーム保持部分が対象画像中でエッジとして出やすい特徴を用いて、エッジ画像とワイヤフレーム画像の比較により障害物の検出を行う手法を提案し、有効性を確認した。

時系列画像を用いた車両前方における 横断歩行者の検出に関する研究

金田研究室 永田 遼

本研究では、車載カメラによって得た動画画像から時系列断面画像を生成し、その画像から歩行者を検出することを目的とする。カメラは進行方向を向いているため、車両が直線運動していると仮定すると背景は時系列断面画像の中心から放射線状に広がるが、歩行者の脚部は背景とは逆の動きとして現れた。この差異を利用して歩行者の候補領域を検出した。時系列断面画像では、歩行者と背景の境界が明瞭に現れるため、エッジを用いて歩行者領域を特定した。

Fe及びTiの希薄固溶体の第一原理計算

西谷研究室 西川 篤史

金属結晶には格子欠陥が含まれており、その中の点欠陥は物質の硬さに関与することが知られている。その影響を第一原理計算から求める。第一原理計算プログラムにはVASPを用いた。Feを母相とする希薄固溶体について、有効原子半径、硬度、希薄固溶エンタルピーを計算すると、希薄固溶エンタルピーの傾向が有効原子半径及び硬度と相関があるということが分かった。また、Tiを母相とする希薄固溶体で希薄固溶エンタルピーの傾向を求め、力学物性を予測した。

KL展開と視点変換を利用した道路標示の 認識に関する研究

金田研究室 西田 靖

運転者への情報提供として各種道路標識の認識や信号の認識に関する研究が行われているが、道路標示認識に関する研究は少ない。道路標示を抽出するための特徴は色々と考えられるが、有効な特徴を的確に選ぶことは困難である。そこで本研究では視点変換によって真上からの視点の画像を生成し、複数の特徴に対してKL展開で得られる新しい特徴ベクトルの構成成分から有効な特徴を選択し、文字を抽出する手法を提案した。また道路標示を構成する文字数とテンプレートマッチングによって認識する手法を提案し、その有効性を示した。

ハードウェアの高位合成におけるソフトウェア関数の 呼び出し及び非同期関数呼び出しの実現

石浦研究室 西村 啓成

近年大規模化が進むLSIの設計効率を向上させるため、C言語等で書かれた動作記述からハードウェア記述を生成する高位合成が注目されている。本研究では、これまで着手されてこなかったハードウェア関数からのソフトウェア関数の呼び出し、及び非同期関数呼び出しに基づくハードウェア関数の並列実行の手法を提案する。本手法により、動的メモリ割り当て等を含む広範な動作記述を扱えるようになり、また並列処理を行う高性能なシステムを設計可能となったことで、高位合成の適用機会を広げることができた。

雑音通信路に基づくコミットメントに関する 研究

井坂研究室 西村 昌謙

多人数で安全に計算を行う上では、コミットメントと呼ばれる二者間での暗号プロトコルが有用である。無限の計算能力を有するプレーヤに対しても安全なコミットメントは、雑音のある通信路によりもたらされるランダム性を利用することで、構成できることが知られている。本研究では連続的通信路において実現性の高いコミットメントを提案し、その安全性および効率に関して議論を行う。また、悪意のあるプレーヤがパラメータを操作可能であるような離散的通信路でのプロトコルの安全性について評価を行う。

ネットワーク型バーチャルマリオネット劇場 の検討

中津研究室 二宮 大介

ユーザの手形状情報をカメラによって動画画像認識し、それをインタフェースとすることで、仮想空間上のキャラクターを操作するCGマリオネット制御システムの開発を行った。いわば、バーチャルなマリオネット操作システムといえる。本研究では、システムの動画画像認識精度及び、操作性の自由度を向上させると共に、ネットワーク化による多人数参加型へ拡張した「ネットワーク型バーチャルマリオネット劇場システム」の開発を目標とした。本論文ではシステム構成、プログラム処理の詳細、ネットワークシステムへの拡張等について述べる。

VLIW型プロセッサ用リターゲッタブル・ リニアアセンブラとその設計

石浦研究室 野垣内 聡

本研究では、ハードウェアの詳細を意識せずにコーディング可能な高レベルアセンブリとプロセッサアーキテクチャの記述を入力とし、そのプロセッサ用のアセンブリを出力するツールであるリターゲッタブル・リニアアセンブラの提案、設計を行う。対象とする VLIW 型プロセッサアーキテクチャのモデル化、最適化のためのスケジューリング問題の定式化を行い、プロトタイプの実装を行った。いくつかの VLIW 型プロセッサについて、アーキテクチャ記述とリニアアセンブリを入力とし、それぞれのプロセッサ用のコードを得ることができた。

サンプリングに基づくフローサイズ 分布推定に関する研究

巳波研究室 橋本 英 憲

インターネットにおける通信トラフィックのフローサイズ分布はべき乗則に従うことが以前から知られていたが、本稿では、新たに明らかになった特性 (i) サンプリングされたパケットのフローサイズ分布もべき乗則に従う、(ii) サンプリングされたパケットのフローサイズ分布のべき指数は、サンプリングの確率に依らず元のべき指数に一致する、ということを実データと理論的証明を用いて示す。さらに、これらの特性に基づき、サンプリングされた一部のパケット情報から元のフローサイズ分布を推定する方法を提案する。

複雑ネットワークにおける影響最大化問題 に関する研究

巳波研究室 藤井 佳 一

近年、現実世界のネットワークにおけるウィルスや噂の情報伝播過程の研究が注目されている。これまでの研究は、主にウィルスの拡散を抑制することを目的としている。一方、バズマーケティングとして知られる口コミによる広告宣伝方法は、ネットビジネスの進展とともに積極的に活用されつつあるが、これは情報の拡散を促進することが目的である。本研究では、情報を拡散させるために効果的な情報発信源の決定問題（影響最大化問題）に対して、グラフの構造に基づいたアルゴリズムを提案し、良好な性能が得られることを示した。

ロボットと人間の日常的コミュニケーション を支援する要素技術の研究

川端研究室 藤原 真 志

ロボットにマイクを設置（遠隔マイク）し、話者方向を同定する場合、動作中のロボットでは、ロボット自身が発するモーター音等の機械雑音が直接マイクへ集音されるため、話者方向を同定することは困難になる。そこで本研究では、新たに発話者の手元にマイク（近接マイク）を用いし、近接 - 遠隔マイクコンビネーションを用いることで、精度良く同定する手法を提案する。また、ロボットに対して複数回の呼びかけがあった場合には、逐次的に話者方向を同定することにより、連続した 10 単語の発話の場合、約 98% の方向同定率が得られた。

クラスタ型 VLIW DSP のコード最適化の ためのサイクル分割スケジューリング

石浦研究室 益井 勇 気

本研究ではクラスタ型 VLIW DSP のコードスケジューリングを高速に行う一手法としてサイクル分割スケジューリングを提案する。厳密解法ではコードが大規模になると現実時間で解を得ることができないことが報告されている。そこで本手法ではコード全体を一度にスケジューリングするのではなくコードを先頭から一定サイクル数づつスケジューリングする各回のスケジューリング処理の計算時間を抑制できるためより規模の大きいコードに対しても現実時間で解を求めることが可能になる。

音楽音響信号からの演奏表情抽出のため のユーザインターフェースの設計

片寄研究室 酒造 祐 介

本研究は音楽音響信号から演奏表情データベースの作成プロセスを効率化させる支援インタフェースの構築を目的とする。演奏表情とは、テンポや音長など量子化された楽譜情報に対する演奏のゆらぎである。楽譜情報を事前知識とし、Specmurt による基本周波数強調表示、タッピングによるビートアライメント、手作業での修正機能、XML 形式に基づく表情データ出力機能を有する統合的な演奏表情データベース制作環境を構築した。主に名演奏が収録された CD のピアノ演奏を対象とした評価実験によりインタフェースの有効性を確認した。

顔画像を用いた自己の主観年齢の推定

長田研究室 宮本直幸

本研究では、評定者ごとの主観年齢を算出するために、得られたデータに対して非線形回帰分析を適用し、各刺激表情に対する主観年齢の推定を行った。算出した主観年齢シフト値を、刺激表情、評定者の性別および年齢層を独立変数として三要因分散分析を行った。その結果、男性は女性よりも、真顔刺激において若年層は壮年層および中年層よりもそれぞれ自己若年視する傾向が明らかとなった。本研究の結果、自己と他者の顔情報における非対称性の要因と、地位や自信などの社会心理的な要因の2つの要因であることが明らかとなった。

ITS車車間通信における車両のパス遮蔽特性に関する研究

多賀研究室 村島伸吾

車車間通信用伝搬モデルの開発においては伝搬パスを遮る車両の影響を考慮する必要があり、車両による遮蔽損失を効率よく計算推定する手法が求められる。そのためには遮蔽車両を経て伝搬する主要なパスを計算できればよい。本研究では高分解能チャンネルサウングによる測定・分析を行って遮蔽時の伝搬メカニズムを明らかにすると共に、主たる伝搬パスをレイトレーシング計算するプログラムを作成している。更に、車両によるパス遮蔽特性の計算値と屋外グラウンドにおいて実測した遮蔽特性とを比較し、計算手法の妥当性を評価・確認している。

Minimal Music聴取時における脳活動計測

片寄研究室 森悠太

本研究は、Minimal Music（以下、MM）聴取による心身への影響を検証した。MMの特徴として聴取者は「浮遊感を感じる」という独特の経験を報告している。実験に参加した被験者の約3分の1において、MM聴取時には「フワッとする・漠然とした心地よさを感じる」などの独特の内省報告が得られた。この独特な報告をした被験者群は、その他の被験者と比べ、前頭葉で脳活動が減少することが観察された。この結果は、MM聴取時の独特な心理状態は前頭葉の活動低下と関連性があることを示唆する。

ソフトウェア開発環境自動構築ツール ArchCのVLIW拡張

石浦研究室 森本剛徳

ArchCはソフトウェア開発環境自動構築ツールであり、簡単な記述から開発環境を自動構築できるが、現在、固定長命令のRISCにしか対応していない。本研究では、ArchCをVLIWに適用するための拡張法を提案する。VLIWの仕様を記述できるようArchC記述を拡張し、その記述からVLIW用の開発環境が自動生成できるようArchCを拡張した。4並列化したVLIWに対し、そのArchC記述からアセンブラ、シミュレータを自動構築し、プロセッサのアセンブリコードを正しくアセンブル、実行できることを確認した。

再スケジューリングのための局所探索アルゴリズム

茨木研究室 森本琢也

生産現場ではスケジュールを作成し、作業を行っていくが、当初のスケジュールを変更する必要が生じてくる。その際に元々あった作業に、新規作業を加え、スケジューリングし直すことを再スケジューリングという。再スケジューリングを行う際に重要になることは、スケジュールの性能が大幅に悪化しない、変更の少ないスケジュールを作成する、計算時間が実用上負担にならない、などが挙げられる。これらの観点から既存の資源制約スケジューリング問題に変更を加えた局所探索アルゴリズムを提案し、計算実験によってその実用性を確認した。

モデルチェッカを使った船舶用システムのモデル化と検証

高橋和子研究室 八尾俊佑

本研究では、数理的技法の1つであるモデル検査を用い、組み込みシステムを検証できる枠組みをモデルチェッカSPIN上に構築し、実際に使用されている船舶用システムの2つのモジュールを実装し検証を行った。その結果、一方のモジュールに関しては検証をしたい論理式に対して反例が出力され、他方のモジュールでは特定の形のデッドロックが生じないことを証明することができた。また、時間概念のモデル化に関しては問題が残ったもののモデルチェッカSPINを用いて実際の組み込みシステムを検証することができた。

定理証明器による電子現金 プロトコルのモデル化と検証

高橋和子研究室 安田 武史

本研究では、定理証明器 Isabelle/HOL を用いて、電子現金プロトコルのビットコミットメントと Binary Tree Approach を帰納的にモデル化し、その安全性と分割利用可能性を検証した。安全性は、ビットコミットメントを新たな機能を加えた Paulson アプローチに従いモデル化し検証した。分割利用可能性は、Binary Tree Approach を独自に定義した帰納関数を用いてモデル化し検証した。この結果、定理証明手法の電子現金プロトコルの検証への応用の可能性を示すことができた。

前後 2 台のカメラを用いた車両後方環境 の認識に関する研究

金田研究室 山下 和義

ASV 関連研究として、前後 2 台のカメラを用いた後方車両検出を目的とし、提案手法と実験によってその有効性の検証結果について述べた。前後のカメラからの画像を射影変換によって真上から見た画像に正規化し、比較することで片方の画像にしか存在しない物体を検出する。本手法は後方車両検出に前方の画像を用いることで後方の画像は 1 枚のみで検出可能であり、自車両と対象車両の移動量に依存しないという特徴を持つ。

コンフィギュラブルプロセッサの命令セット 拡張に対応したコンパイラの自動生成

石浦研究室 吉田 昌平

本論文では、コンフィギュラブルプロセッサの命令セット拡張に対応する GCC を自動生成する手法を提案する。本手法に基づく C コンパイラジェネレータは、既に GCC が移植されているプロセッサのマシン記述と、追加する命令とレジスタクラスの仕様記述を入力し、命令セット拡張に対応した GCC のマシン記述を自動生成する。これにより、コンフィギュラブルプロセッサ用コンパイラの短期間での開発が可能となる。また本ツールは、追加命令の効率的な評価を可能にすることにより、アーキテクチャ探索ツールとしても利用できる。

質問応答 Web サイトからの関連語 ネットワークの自動抽出に関する研究

北村研究室 吉田 知訓

Web 上の口コミ情報分析は人々の関心を知る手段として有用であり、マーケティングなどへの応用が期待されている。本研究では、口コミ情報サイトのひとつである質問応答 Web サイトから得られる質問文と回答文の対から関連語ネットワークを構築し、共起頻度、Jaccard 係数、Simpson 係数に基づく視覚化を行った。Simpson 係数に基づく視覚化は、地名と料理名の領域において、重要語を中心とした関連語ネットワークを表示することができ、その有効性を示すことができた。



発行人：関西学院大学工学部長
関西学院大学工学部産学連絡研究会代表 尾崎 幸洋

編集：関西学院大学工学部広報委員会

URL：<http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/>