

Reports and Communications of RCMS Activities
Reports and Communications of RCMS Activities
Reports and Communications of RCMS Activities
Reports and Communications of RCMS Activities
Reports and Communications of RCMS Activities

〒464-8602名古屋市千種区不老町
TEL & FAX: 052-789-5902

平成18年3月
第6巻 第1号



▲ 名古屋大学 野依記念物質科学研究館 完成記念シンポジウムにて

CONTENTS

野依記念物質科学研究館 完成記念式典開催	2
21 世紀 COE-RCMS 国際会議	4
RCMS ワークショップ	5
21 世紀 COE 物理化学若手研究会	6
21 世紀 COE 有機化学若手研究会	6
RCMS セミナー	7
第 1 回ミュンスター大学・名古屋大学共同セミナー	8
外国人客員教授紹介	9
化学測定機器室レポート	11
研究紹介	13
スタッフリスト	16

野依記念物質科学研究館 完成記念式典開催

平成16年3月に名古屋大学野依記念物質科学研究館が竣工いたしました。研究設備などの整備と研究室の移転を順次進め、物質科学研究館にて本格的な研究が開始されました。本館での研究体制の確立と、野依良治博士（前物質科学国際研究センター長、名古屋大学特任教授、理化学研究所理事長）のノーベル化学賞授賞を記念したノーベル賞展示室（ケミストリーギャラリー、野依記念講演室、ケミストリーラウンジ）の完成を記念して、平成16年8月9日（月）、野依記念物質科学研究館記念式典および記念シンポジウムが盛大に開催されました。

野依記念物質科学研究館の開所にあたり、同館2Fケミストリーギャラリー前にて、報道陣、招待客40名他参加のもと、関物質科学国際研究センター教授の開式の辞、清水文部科学省研究振興局長、野依特任教授、平野総長、山本理事、渡橋理事・事務局長、異物質科学国際研究センター長、6名によるテープカットが行われました。開所式の後、ノーベル賞メダルのレプリカや野依良治教授の足跡等展示されている同ギャラリーの見学が行われました。

続いて、豊田講堂に会場を移して記念式典が挙行政され、異物質科学国際研究センター長による開式の辞、平野総長による挨拶、清水文部科学省研究振興局長、長

倉日本学士院院長、向山（社）北里研究所・基礎研究所室長から祝辞をいただきました。その後、野依特任教授が、長年にわたる研究活動への支援に対して感謝を述べられるとともに、将来を担う若い世代や一般の方に、広く化学を啓発するために、ケミストリーギャラリーに飾るリトグラフ、Lichtenstein作「Peace Through ChemistryII」を寄贈されました。

引き続き、「科学その美しきもの」と題する記念シンポジウムが名古屋大学、中日新聞社共催のもと、一般市民、学内関係者等約800名の参加により開催されました。異物質科学国際研究センター長の開会の辞、神谷中日新聞社事業担当取締役の挨拶の後、野依良治教授が「化学は美しく、面白く、人類社会に貢献する」と題し、講演をされました。その中で野依特任教授は「今の日本では、言語力の衰退が深刻であり、これが文化の衰退にもなっている。日本の文化を大切にし、世界的に尊敬され感謝される国にしてほしい。」と若者に呼びかけました。この後、林中日新聞社文化部長の司会のもと、野依特任教授に、日本画家の平松多摩美術大教授、郷長浜バイオ大バイオサイエンス学部長を交えて、パネルディスカッションを行い、日本の文化の行く先を見据えた多様な意見を交わしました。



▲ 開所式のテープカット

シンポジウム終了後、講堂内会議室に会場を移し、パネリスト達と東海3県から応募のあった高校生40名との懇談会が、約1時間半にわたって和やかな雰囲気で行われました。パネリストからは「自らの感性に自信を持って国際舞台で競争に臨め」と熱いエールが送られるとともに、高校生からは野依特任教授の基調講演を受けて、化学

の面白さ、読書の大切さなどについて活発な質問が出されました。

注：平成16年10月26日から、野依教授の称号は名古屋大学特別教授となっています。

(巽 和行)



▲ 2階ケミストリーギャラリーの見学



▲ 高校生との懇談会

21 世紀 COE-RCMS 国際会議

「Metals in Biology」

平成 17 年 1 月 11 日-12 日の二日間にわたって、物質科学国際研究センターと名古屋大学 21 世紀 COE プログラム「物質科学の拠点形成：分子機能の解明と創造」の共催による COE-RCMS 国際会議「Metals in Biology」が、名古屋大学野依記念学術交流館で開催されました。この国際会議では、生命科学と物質科学の境界領域で展開されている最新の研究成果の中から、金属イオンが関与する領域に焦点を絞って議論がなされました。

初日はヘム酵素を中心に最初のセッションが始まりました。数多くの金属酵素の結晶構造を明らかにされているカルフォルニア大学アーバイン校の Tom Poulos 教授の講演で始まり、北川禎三教授（自然科学研究機構・統合バイオ）による O_2 や NO に対するセンサー蛋白質の機構解明、ヘムを化学修飾することでミオグロビンの酸素に対する活性を制御する研究を紹介された林高史助教授（九州大学・院工）の講演へと続きました。鈴木正樹教授（金沢大学・理）は、非ヘム酵素の活性中心のモデル錯体を用いた酸素分子の活性化機構の詳細な研究成果を発表されました。続いてテーマは還元酵素に移り、樋口芳樹教授（兵庫県立大学・生命理）によるヒドロゲナーゼの金属周辺構造についての講演、Tom R. Rauchfuss 教授（イリノイ大学）による同酵素のモデル研究についての成果発表があり、初日の講演を終えました。

同日の夜には、講演会場の一階で本センターと COE

メンバーの研究グループを中心に、学外からの 15 件を含めたポスター発表（61 件）がバンケットを兼ねた形で開催され、海外からの招待講演者をはじめ大学外からの参加者との活発な議論が夜遅くまで交わされました。

二日目は金属酵素の設計のセッションで始まり、スイスニューシャテル大学の Tom R. Ward 教授が、ピオチン-アピチンの両蛋白質間の特異的な相互作用を利用した Rh 錯体の蛋白内部への導入と、不斉還元反応の講演を行い、本学化学科の渡辺芳人教授は、ミオグロビンとフェリチンの蛋白骨格を利用した金属酵素の設計についての最新の成果発表を行いました。続いて、ニトロゲナーゼの活性中心のモデル錯体にテーマが移り、D. Coucouvanis 教授（ミシガン大学）は DFT 計算を中心に N_2 の還元機構を議論され、本センターの巽和行教授は、Fe/Mo コファクターの精密構造モデルの一連の合成研究を中心に講演しました。Steve Cramer 教授（カリフォルニア大学デビス校）は還元酵素の鉄-硫黄結合を中心に振動分光の立場から同酵素の構造に関する研究成果を発表しました。

昼食を挟んで、テーマは電子移動に移り、化学科の高木秀夫助教が $Cu(I)/Cu(II)$ の電子移動過程におけるゲイティング現象についての詳細な研究成果を発表し、福住俊一教授（大阪大学・院工）は、光合成系における電荷分離を取り上げ、天然よりはるかに超寿命の電荷分離系の構築に成功した系の報告を行いました。最後のセッ

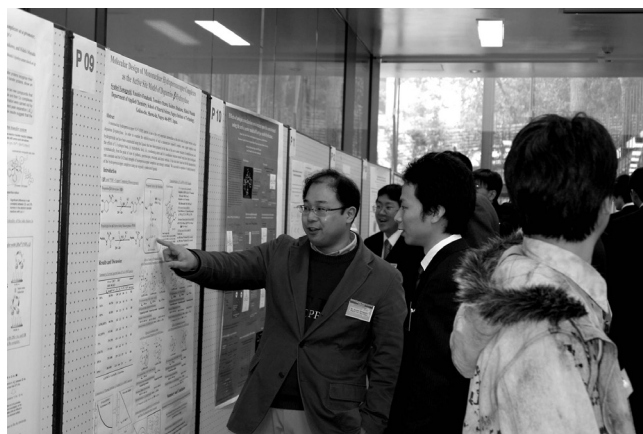


▲名古屋大学 21 世紀 COE-RCMS 国際会議「Metals in Biology」

ションはセンシングについての講演が行われ、オーストラリアのアデレード大学の Steve Lincoln 教授と菊地和也助教授（東京大学・院薬）が生体内における亜鉛イオンの検知について、それぞれ異なる手法での研究成果を講演しました。

分子科学研究所・名古屋工業大学・名古屋市立大学などからも大勢の研究者が参加し、二日間を通じて活発な議論が交わされました。特に、物質科学の研究が酵素を中心とする生命科学の分野に深く関わっている事を改めて実感する会議でありました。なお、本国際会議は、化学教室の無機化学・分析化学・生物無機化学の各研究室の学生諸君の多大な協力があったはじめて運営できたものであり、この場を借りて感謝の意を表します。

（渡辺芳人）



▲ポスターセッションにて

RCMS ワークショップ 「和周波混合分光」

RCMS ワークショップ「和周波混合分光」が平成 15 年 3 月 13 日（木）、14 日（金）の両日、名古屋大学ベンチャービジネスラボラトリーにて開催されました。赤外-可視和周波混合法（IV-SFG 法）を活用している日本人研究者が分野の垣根を越えて一同に集まり、夜の更けるのも忘れて白熱した議論を繰り広げました。非線形振動分光法としての赤外-可視和周波混合法（IV-SFG 法）が発表されてから 15 年近い年月が経過していますが、ここにきて研究者人口が急速に増えつつあります。40 名近い参加者の中には企業の研究者の方も数多く含まれており、本法に対する関心の高さを物語っていました。ご講演は日本における IV-SFG 研究の草分けの一人であられる廣瀬千秋先生（東工大名誉教授）を初めとして、以下の諸先生方に夫々の分野における IV-SFG 活用法の実際をご講演いただきました（大江昌人（ERATO 横山液晶微界面プロジェクト）、森田明弘（京大院理・化学専攻）、宮前孝行（産総研・ナノテク部門）、魚崎浩平（北大院理・化学専攻）、飯森俊文（名大・物質国際研）、石橋孝章（神奈川科学技術アカデミー）、伊藤紘一（早大理工・化学科）、叶 深（北大・触媒化学）、堂免一成（東工大・資源研）（敬称略））。普段の学会では聞く事の出来ない実験上のノウハウや装置の工夫、人には知られたく無い失敗談なども飛び出し、

ひと味違った密度の高い質疑応答が繰り広げられていました。懇親会を兼ねたポスターセッションにおいても 10 件の発表が行われ、和やかな雰囲気の中で IV-SFG 法について語り合い、学会の枠を越え、互いに親睦を深めることができました。

（大内幸雄）



▲講演会場にて

第1回 21世紀 COE 物理化学若手研究会

平成16年11月2日(火), 野依記念物質科学研究館の野依記念講演室並びにケミストリーラウンジにおいて名古屋大学21世紀COEプログラム「物質科学の拠点形成: 分子機能の解明と創造」第1回物理化学若手研究会「若手が見習うべき教育・研究者達」を物理化学系講座博士課程在学学生並びに若手助手が中心となって開催しました。1件の基調講演, 5件の招待講演の他, 16件のポスター発表が執り行われ, 学内外から106名におよぶ若手研究者が有意義な時間を共有することができました。

当研究会では21世紀COEプログラムのテーマである教育面に特徴を出すことを目的としました。基調講演を東大名譽教授, 長岡技科大名譽教授であられ, 学術雑誌 *Chemical Physics Letters* の編集者としても活躍されている朽津耕三先生にお願いし, 「大学院での研究と教育: 学ぶ者と学ばせる者」と題して, 博士の定義に始まり, 大学院生の励まし方など, 研究者・教育者として大切な事を時折ジョークを交えながらご享受頂きました。

招待講演者としては, 研究面で精力的に活躍されている5名の若手研究者を学外よりお招きし, 最先端の研究をご紹介頂くとともに, 教育者として日頃お考えになっていることや研究の道を選んだ理由などもお話しいたきま

した。講演タイトル並びに講演者名(敬称略)は以下の通りです。

人工光合成分子デバイス(京大院工)今堀博, Pt族金属ナノ粒子の水素吸蔵特性(九大院理)山内美穂, 有機・高分子ナノ結晶の作製とそれらの物性評価, 材料化(東北大多元物質研)笠井均, ロドプシンを究める(名工大院工)神取秀樹, 窒化ガリウム系化合物半導体と青色発光ダイオード(名工大極微デバイスセンター)石川博康, 分子レベルでみた固体表面における化学反応-境界領域の学問としての表面化学-(東大物性研)吉信淳

懇親会を兼ねたポスターセッションではポスター賞を導入し, ポスター発表者の意欲を高めると共に, すべての若手参加者に審査員を依頼して, 審査する側の立場を経験していただきました。ポスター賞には下記の2名が選出され, 閉会時に本センターの関教授より賞状と粗品が進呈されました(敬称略)。西原禎文(分子機能化学研究室PD)固体分子ローターとして機能する $[\text{Ph}(\text{NH}_3)]([\text{18}]\text{crown-6})[\text{Ni}(\text{dmit})_2]$ 塩の物性, 桑原彰太(物理化学研究室M1)2層カーボンナノチューブを用いた高分解能AFM探針の開発。

(藤田 渉)

第2回 21世紀 COE 有機化学若手研究会

平成16年11月26日(金), 27日(土), 野依記念物質科学研究館の野依記念講演室及びケミストリーラウンジにおいて, 第2回有機化学若手研究会が開催されました。学内の他研究科や近隣の他大学からも80名の参加があり, 全体として168名が集う大盛況となりました。第1回に引き続き, 若手研究者の育成という趣旨から, 会の企画及び運営は博士後期課程の学生が中心となって行いました。特に第2回の本研究会では, 「活発な質問を通して学生のアクティビティーを内外に示す」事を目標に掲げて, 学生が「質問してみたい先生」という観点から10名の依頼講演者を選定し, 各講演の座長も全て学生(1名はPD)が行うこととしました。その結果, すべての講演において, 参加学生から非常に多くの活発な質問が出され, 15分と長めにとった質問時間も超過することがあるなど, 大いに盛り上がりました。また, ポスターセッション(学内16件, 学外18件)では, 学生同士で熱く議論する光景が随所で見られ, 研究発表を通して, 他研究科や近隣の大学の若手研究者とも交流を深めることができました。会全体として, 十分に学生のアクティビティーを示すことができた研究会となりました。

依頼講演者は以下の通りです(講演順, 敬称略)。

石原一彰(名大), 中尾洋一(東大), 大嶋孝志(東大), 犀川陽子(慶応大), 野村琴広(奈良先端大), 阿部正明(北大), 田中健(東京農工大), 周東智(北大), 福島孝典(相田ナノ空間プロジェクト), 澤村正也(北大)

(若宮 淳志)



▲ ポスターセッションにて

RCMS セミナー

平成 16 年 2 月 18 日 Dr. Michael Cölle (University
Bayreuth, Germany)

The Electroluminescent Material Alq₃

平成 16 年 2 月 27 日 Prof. Richrd Göttlich (University
of Münster, Germany)

Stereoselective Synthesis of Heterocycles Iminosugars, New
Ligands and Molecular Switches

平成 16 年 3 月 2 日 Prof. Claude Friedli (Swiss Federal
Institute of Technology, Switzerland)

環境科学的解析への放射性同位体元素の利用

平成 16 年 3 月 2 日 Prof. Claude Friedli (Swiss Federal
Institute of Technology, Switzerland)

スイスにおける科学研究

平成 16 年 4 月 14 日 Prof. Maria del Carmen Blanco
Varela (University of Santiago de Compostela, Spain)

Electrochemical Techniques: a Powerful Tool for Nnomate-
rial's Synthesis

平成 16 年 4 月 16 日 Prof. Jean-Pierre Genet (Ecole
Nationale Supérieure de Chimie de Paris, France)

Asymmetric Catalysis and Synthetic Applications

平成 16 年 4 月 20 日 Mr. Jorg Meyer (Glass Contour)
Glass Contour's Ultimate Solvent System

平成 16 年 4 月 30 日 Prof. Biman Bagchi (Indian Institute
of Science, India)

Orientalional Relaxation in Liquid Crystals and Correlation
Between Dynamics and Activity of Small Proteins

平成 16 年 5 月 13 日 Dr. Liwei Chen (Columbia Univer-
sity, U.S.A.)

Atomic Force Microscopy: from Single Molecule Biophys-
ics to Organic Electronics

平成 16 年 5 月 14 日 Prof. Biman Bagchi (Indian Institute
of Science, India)

Relaxation in Glassy Liquids

平成 16 年 8 月 2 日 Prof. Xin-Tao Wu (Fujian Institute
of Research on the Structure of Matter, China)

Self-assembly in Inorganic Chemistry

平成 16 年 8 月 2 日 Prof. Guo-Xin Jin (Fudan Univer-
sity, China)

The Metal-Metal Bonding Formation via a 16-Electron ”
Pseudo-Aromatic” Complexes Cp’M[E₂C₂(B₁₀H₁₀)]

平成 16 年 8 月 3 日 Prof. Rong Cao (Fujian Institute of
Research on the Structure of Matter, China)

Syntheses and Structures of Coordination Polymers Con-
structed from Sulphonate Ligands

平成 16 年 8 月 3 日 Prof. Jian-Png Lang (Suzhou Univer-
sity, China)

Synthesis of Lanthanide/thiolate Compounds from Prefor-
med Lanthanide(III) Bis(trimethylsilyl)amide Chloride
Complexes

平成 16 年 9 月 8 日 Dr. Rainer Friedlein (Linköping Uni-
versity, Sweden)

Molecular and Solid-state Parameters Determining The
Carbon-based Electrode in Li-ion Batteries

平成 16 年 12 月 8 日 Dr. Santos F. Alvarado (IBM
Zürich Research Laboratory, Switzerland)

Spin Injection, Mnipulation, and Detection in Organic Semi-
conductors

平成 17 年 1 月 26 日 Dr. Véronique Michelet (Ecole Na-
tionale Supérieure de Chimie de Paris, France)

Transition Metal Catalyzed Reactions in Water

平成 17 年 2 月 17 日 Prof. Lechoslaw Lomozik (Adam
Mickiewicz University, Poland)

Metal Complexes of Polyamines and Interactions with
Nucleosides and Nucleotides

平成 17 年 4 月 20 日 Prof. Josef Takats (University of
Alberta, Canada)

Pyrazolylborate-Supported Lanthanide Complexes : You've
Come a Long Way, Baby!

平成 17 年 5 月 19 日 Prof. Josef Takats (University of
Alberta, Canada)

New Aspects of an Old Field

平成 17 年 5 月 19 日 Prof. Gerhard Erker (University of Münster, Germany)

Syntheses and Reactions of Bifunctional Metallocene Complexes

平成 17 年 6 月 9 日 Prof. Yuen-Ron Shen (University of California, U.S.A.)

Is There a Better Spectroscopic Probe for Molecular Chirality?

平成 17 年 8 月 23 日 Prof. Akhil R. Chakravarty (Indian Institute of Science, India)

1. Photo-Induced DNA Cleavage by Copper Complexes
2. High-Nuclearity Copper(II) Complexes

平成 17 年 10 月 27 日 Prof. Guy Bertrand (University of California, U.S.A.)

New Families of Stable Cyclic Carbenes for the Preparation of Highly Active Catalysts and Low Ligated Transition Metals

平成 17 年 11 月 14 日 Prof. Yu Wang (University of Taiwan, Taiwan)

Spin Transition and LIESST Phenomena of Fe(II) Complexes

平成 17 年 11 月 14 日 Dr. Jake Yeston (Science 誌科学編集者, U.S.A.)

Publishing in Science

平成 17 年 11 月 19 日 Prof. Ron Naaman (Weizmann Institute, Israel)

Surprising Electronic and Magnetic Properties of Organized Organic Films

平成 17 年 11 月 19 日 Prof. Eberhard Umbach (University of Würzburg, Germany)

SMART, an Aberration-Corrected Low-Voltage Electron Spectro-Microscope for Extended Surface Studies

第 1 回ミュンスター大学・名古屋大学共同セミナー

平成 17 年 11 月 11 日

Prof. Bernhard Wünsch (University of Münster, Germany)
Sigma Receptors as Targets for the Development of Novel Drugs

Prof. Ernst-Ulrich Würthwein (University of Münster, Germany) Unsaturated Hetero Chains:
Synthesis, Structures, Chemical Functions

Prof. Hellmut Eckert (University of Münster, Germany) Structural and Dynamic Aspects of Complex Functional Systems: Novel Opportunities for Exploration Offered by Solid State NMR Spectroscopy

Prof. Richard Göttlich (University of Münster, Germany) Nitrogen-containing Heterocycles: New Synthetic Methods and Applications

Prof. Thomas Hofmann (University of Münster, Germany) Molecular De-coding of Food Taste: Screening, Structure Determination, and Chirality of Key Taste Compounds

Prof. Bernhard Witulski (University of Münster, Germany) Novel Concepts for the Synthesis of Heterocycles by Transition Metal Catalyzed Reactions

Prof. Armido Studer (University of Münster, Germany) Nitroxides in Synthesis, Polymer Chemistry and in Surface Chemistry

Prof. Gerhard Erker (University of Münster, Germany) Some Recent Developments of New Building Blocks for Catalysis and Materials Chemistry

Prof. Kazuyuki Tatsumi (Nagoya University)
Inorganic Chemistry Group: Organometallic/Coordination/
Bioinorganic Chemistry of Transition Metal Chalcogenides

Prof. Kunio Awaga (Nagoya University)
Research on Molecular Spins: from Organic Radicals to
Nanomagnets

Prof. Daisuke Uemura (Nagoya University)
Super-carbon-chain Compounds from Marine Organisms

Prof. Yoshihito Watanabe (Nagoya University)
Molecular Design of Metalloenzymes

Prof. Shigehiro Yamaguchi (Nagoya University)
Boron as a Key Component for New Functional Organic
Materials

Prof. Masato Kitamura (Nagoya University)
Donor-Acceptor Bifunctional Catalyst: 1,4-Addition of Or-
ganozincs to Enones and Allyl Ether Cleavage

Prof. Kazuhiko Seki (Nagoya University)
Structure and Electronic Structure at the Surfaces and Inter-
faces of Organic Functional Materials: Organic Electronics
and Ionic Liquids

外国人客員教授紹介

Prof. Maria del Carmen Blanco Va- rela

マリア・デ・カルメン・ブランコバレラ教授



(サンチアゴ・デ・コンポステラ大学, スペイン)

期間 平成 16 年 4 月 1 日～平成 16 年 6 月 30 日

研究テーマ 「 dendrimer 保護 ナノ微粒子の創製と物性」

ブランコバレラ教授は 1950 年にスペインでお生まれになり、1983 年にサンチアゴ デ コンポステラ大学化学部で学位を取られました。1987-1988 年に Eastanglia Univer-

sity (U. K.) で博士研究員としてすごされました以外はサンチアゴ デ コンポステラ大学物理化学科で一貫して研究と教育に携わってこられました。(1) 金属複合体の安定性と電気輸送、(2) 薄膜、ナノワイヤー、ナノ粒子の電気化学的合成、(3) ミクロエマルジョンとゾル-ゲル法によるナノ粒子の合成、(4) モンテカルロシミュレーション など、研究分野は多岐にわたっておりますが、名古屋大学においては(2)の分野に関係してコバルトナノ微粒子を電気化学的手法により合成することを研究課題と致しました。この方法は受け入れ側としては初めての試みであるため、安定化材として用いる化合物は受け入れ側で合成しましたが、電気セルの組み立てと手法に関してブランコバレラ教授に指導いただきながら、博士課程の学生が実験を行いました。短期間の共同研究ではありましたが、方法論としての成果は得られました。ブランコバレラ教授には共同研究課題に関する学生への指導のみならず、3回の講義と1回のセミナー講演を行っていただきました。研究室セミナーにも積極的に参加され、日本語の発表にもかかわらず、多くの質問と有意義な示唆をいただきました。初めての来日でしたが、週末には積極的に日本の文化を鑑賞し楽しみました。

(今榮 東洋子)

外国人客員教授紹介

Prof. Biman Bagchi

バッチ教授
(インド科学院, インド)



期間：平成 16 年 4 月 26 日～平成 16 年 9 月 10 日
研究テーマ「蛋白質のまわりの水のダイナミクスに関する研究」

Bagchi 教授はテキサス大学、カリフォルニア工科大学、エコールノルマル高等大学などを始めとする世界の主要大学の客員教授を多く勤めておられます。もともと若くしてインド科学院フェローになり、現在インド学士院(科学)会

員であります。ご専門は、溶液系や生体高分子などの複雑化学系の反応、ダイナミクス、相転移などの理論的研究であり、新しいモードカップリング理論を用いた反応ダイナミクスの解析法の開発を初めとする多くの新しい理論的方法を開発し、現在の理論化学の世界の潮流をつくってこられた研究者です。今回名古屋においては、水の低温状態における、相転移、またガラス転移におけるダイナミクスナニクスの変化の様相について、理論のグループとともに研究を進めました。これはたんぱく質や複雑化学系の反応の機能発現を探る方法論の開発など、化学の新しい領域につながる研究であります。また大学院生にモード結合の理論についての講義を 6 回、さらに教授の最近の研究に関する講演を 4 回にわたって行っていただきました。教授は世界的な研究者、教育者であると同時に、非常に人懐こい、誰から愛される性質をお持ちで、廊下に行く多くの人と友達となり、また大学周りのレストランなどの多くの人たちと交流を持たれ、日本を発つときは、廊下を掃除してくれる「おばさん」からもお別れとして、あめ玉をもらわれました。Bagchi 教授が去った後、廊下が急に静かになり、あの明るい雰囲気が消えてしまったことを嘆く何人かの人と出会いました。研究と国際交流の両面で非常に大きな影響を残されました。

(大峯 巖)

Prof. Lechoslaw Lomozik

レコスラフ・ロモジク教授
(アダムミッキービッツ大学, ポーランド)



期間 平成 17 年 1 月 4 日～3 月 31 日
研究テーマ「リン酸含有生体金属錯体系における特異的相互作用」

ロモジク教授は 1942 年ポーランド国クロモリスにお生まれになり、ポーランド王国発祥の地ポツナニにあるアダムミッキービッツ大学にて Zielinski 教授のもとで 1972 年博士の学位を取得されました。その後、そのまま大学に残られ、1991 年に教授、現在は配位化学研究部門長、化学部教育部門無機化学系長、卒後教育長を兼ねておられます。ご研究は希土類の分析化学、アミノ酸金属錯体の溶液平衡から、近年は核酸ポリアミン複合体金属錯体の生物無機化学研究を展開され、この分野では世界のトップを走っておられます。核酸はリン酸アニオンですので、金属やポリアミンのようなカチオンと一体で初めて体を表すわけです。今回は 8 年に一度のサバティカル期間を利用して、生体機能調節に重要な役割を果たすリン酸含有生体物質とポリアミンとの相互作用の特異性に関する共同研究を遂行すべく、物質科学国際研究センター客員教授として来ていただきました。ポーランドでも大学改革を来年度から断行して、3 年制大学を設けて産業界に人材を送り込むとのことです。滞在後半から奥様も来日され、ご夫婦で日本の文化に触れることを楽しみにしておられます。

(小谷 明)

化学測定機器室の紹介

平成16年度より、世界最高水準の物質創造研究拠点に相応しい最新鋭測定機器環境の構築と測定機器の効率的な集中管理を目指し、旧化学測定機器センターが物質科学国際研究センターへ化学測定機器室として併合されました。化学測定機器室は、化学測定機器による分析とその利用に関する教育・研究を行うとともに、化学測定機器を利用して教育・研究を行う本学教員・学生及びその他これに準ずる者の共同利用に供することを目的としています。

[設置機器]

機器室には、核磁気共鳴装置 (ECA-800, A-600, ECP-500, INOVA-500, A-400, GSX-270), 固体核磁気共鳴装置 (CMX-300), 質量分析装置 (MALDI-TOF-MS:Voyager, ESI-Q-TOF-MS:QSTAR, 磁場型: JMS-700), 電子スピン共鳴装置 (JES-TE200), 円二色性分散計 (J-720WN), 赤外分光光度計 (PARAGON1000), 紫外可視分光光度計 (V-570), 旋光計 (P-1010-GT), 分光蛍光光度計 (FP-770), 偏光ゼーマン原子吸光光度計 (Z-5710), 元素分析装置 (MT-6, CHN-900), 化学反応情報検索ソフトウェア (ISIS) が設置されています。当機器室では、依頼測定をはじめ、測定利用者に対する講習、特殊測定の相談、測定機器の維持管理を通して、学内共同利用施設としてのサービスを提供しています。また、

物質理学専攻の協力を得て化学情報オンライン検索サービス (SciFinder) の利用を提供しています。

[利用方法]

化学測定機器室の利用希望者は、化学測定機器室利用申請書を提出し (化学測定機器室ページよりダウンロード可), 室長の許可を得て下さい。測定機器利用許可を得た後, 当機器室が行う利用者講習会を修了するか, 保守責任者による指導講習を受けてから測定機器が操作できます。

ホームページ (<http://www.cic.nagoya-u.ac.jp/>) から測定機器予約システムにリンクしていますので, 設置機器はすべて Web 上で測定予約していただけます。

[通常利用時間]

月-金 9:00 - 17:00

土・日・祝祭日は閉館

(通常利用時間外でも利用可能ですので, ホームページをご参照下さい。)

週末測定には制限時間を設けず, 様々な測定ができるように弾力的に運営しております。今後も, 学内利用者の要望に応えられるように努力していきます。

設置機器の紹介

核磁気共鳴装置 (日本電子 ECA-800)



核磁気共鳴装置 (NMR) は, 単離して精製された未知試料の分子構造の決定及び同定に用いられます。測定により得られたスペクトルの吸収位置, 強度, スピン結合によるピークの分裂などを解析する事により, 天然物より抽出した化学物質や化学合成した化合物の構造を明らかにすることができます。本装置は, 超伝導磁石による強力な磁場 (18.8 テスラ) を用いたフーリエ変換核磁気共鳴装置 (FT-NMR) であり, ^1H 共鳴周波数 800 MHz に達する最高クラスの感度及び分解能を有しています。さらに, 多核種測定, 各種 2 次元 NMR 測定, 微量試料測定機能などを有し, 生体関連物質や高分子材料など, より広範囲の物質に対して分子構造に関する詳細な情報を得ることができます。

固体核磁気共鳴装置 (Chemagnetics CMX-300)



固体核磁気共鳴装置は、通常の溶液 NMR では不可能であった、ゴムやプラスチック、繊維などの難溶性の高分子材料の物性を、固体のまま直接解析することにより、固体状態固有の分子間相互作用を調べることができます。触媒や、ファインセラミックスなどの無機材料の微細な構造を調べることで、新しい機能を持った物質を産み出すことに役立ちます。

本装置は CP/MAS, TOSS など、豊富なパルスシーケンスを有し、多様な目的の測定が可能となっています。

偏光ゼーマン原子吸光光度計 (日立 Z-5710)



原子吸光分析は、基底状態にある原子に適当な波長の光を通すと原子がその光を吸収して励起する現象を利用した分析法であり、元素の定性、定量分析を行うことができます。原子を基底状態から励起させる光の波長は、その原子に特有の波長であり、吸収される光の量は原子の数に対応します。本装置は、ppb レベルの少試料分析

を目的とし、フレームレスのグラファイト炉法の専用装置として用いています。ホロカソードランプは、Na, Mg, Al, K, Ca, Fe, Co, Ru, Rh, Pd の各種元素を取り揃え、オートサンプラーは、最大 60 検体まで測定することができます。装置の操作及びデータ処理は、コンピュータ上の入力操作だけで行うことが出来、最大 12 元素までのシーケンシャル測定が可能であり、各元素の条件は一括して入力することができます。

質量分析装置 (日本電子 JMS-700)



質量分析装置では、試料となる分子をイオン化させて生じる分子イオンやそのフラグメントイオンを解析することにより、分子の質量、分子の結合様式、分子を構成している原子の組成を解明することができます。超微量(数ナノグラム)の試料で測定できるため、微量の天然物、医薬物質、公害物質、合成品などの分析に不可欠な装置です。本装置は、電子イオン化法(EI)及び高速原子衝撃法(FAB)に対応した磁場型の質量分析装置で、イオン源などの各種パラメータが、オートチューニング機能により制御されたフルコンピューターコントロールを特徴とする高分解能質量分析計です。質量分析装置に触れたことのない初心者でも容易に操作することができ、精度の高い分析結果を与えるため学内の利用者に広く使われています。

[化学測定機器室へのアクセス]

化学測定機器室をご利用の際は、入館時にカードキーが必要になります。

カードキーは、野依記念物質科学研究館 1 階の広報・技術支援室でお借り下さい。

(久世 雅樹)

研究紹介

金属酵素活性中心の人工構築

自然界には活性中心に金属原子を持つ酵素がたくさんあり、生命活動を維持するために巧みな機能を発揮しています。最近、生命体の還元反応をつかさどる重要な金属酵素の構造が次々と明らかにされました。還元系金属酵素は空気中で不安定で取り扱いが困難なため、これまで研究が遅れていたのですが、その活性部位が硫黄を含む複雑で実に興味深い金属クラスターから構成されていることがわかりました。これまでの無機化学合成手法では到達できない特異な構造をしており、人工合成の標的化合物として世界的に注目を集めています。その代表例が窒素分子を温和な条件でアンモニアに還元するニトロゲナーゼや、水素分子を可逆的にプロトンへと変換するヒドロゲナーゼで、我々はこれらの還元系金属酵素のクラスター活性中心の合成に挑戦しています。ここでは、ニトロゲナーゼ活性中心について述べます。

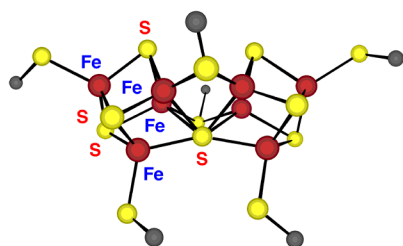
マメ科植物の根に共生する根粒バクテリア中に存在するニトロゲナーゼの MoFe タンパク質には P-クラスターおよび FeMo-co とよばれている活性部位があります。Fe タンパク質にある 4Fe4S クラスターから P-クラスター、そして FeMo-co へと電子が受け渡され、FeMo-co で窒素分子からアンモニアが作られると考えられています。この酵素反応では特に、P-クラスターと FeMo-co が重要であり、この 2 つの金属クラスターからなる活性部位を人工的につくることのできれば、窒素を固定するニトロゲナーゼの機能の本質に迫ることができるわけです。P-クラスターは鉄と硫黄のみからなる [8Fe7S] 骨格構造からなり、真ん中の硫黄が 6 つの鉄に囲まれていることが特徴です。FeMo-

co はモリブデンが 1 個と鉄が 7 個を含む [1Mo7Fe9S] 型クラスターで、真ん中には窒素または酸素と思われる軽い原子が一つ含まれています。

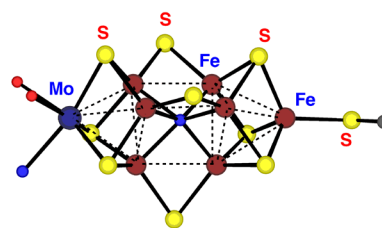
これまで、世界中の代表的な化学者が合成経路を考案して、これら P-クラスターと FeMo-co の人工構築をめざしましたが、誰も合成することができませんでした。我々は、鉄のアミド錯体と特殊なかさ高いチオラートを使い、非極性溶媒中でクラスター合成を行う方法を開拓し、鉄アミド錯体、特殊なチオラート、硫黄などの反応試剤の量を調整することによって、P-クラスター骨格が合成できることを偶然見つけました。その結果、P-クラスターの構造と電気的性質の相関や、磁気的な性質の解明、さらには生物がいかにして P-クラスターを構築しているかといった基礎研究の端緒が初めて開かれました。一方、FeMo-co のモリブデン部位には硫黄が 3 つ結合しており、我々はシクロペンタジエニルのモリブデン錯体に硫黄原子が 3 個結合した化合物をつくり、これに鉄と硫黄を組み上げていくことから、モリブデンが 1 つ、鉄が 5 つ、硫黄が 9 つ入ったクラスターをつくることに成功しました。現在のところ FeMo-co に一番近い化合物で、モリブデンが片方にしかない左右非対称のクラスターが、モリブデン、鉄、硫黄を混ぜることにより自動的に構築されるということは重要な発見です。この化合物に鉄があと 2 個入れば、FeMo-co 骨格になります。

自然（生き物）が造っている金属酵素を、われわれ化学者の手で合成することによって、自然の創造力に迫っていきたくて願っています。

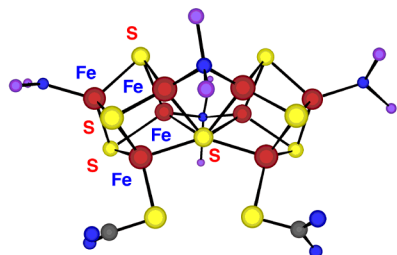
(巽 和行)



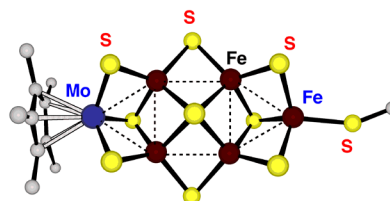
ニトロゲナーゼ中のP-クラスター



ニトロゲナーゼ中のFeMo-co-クラスター骨格



人工合成したP-クラスター骨格

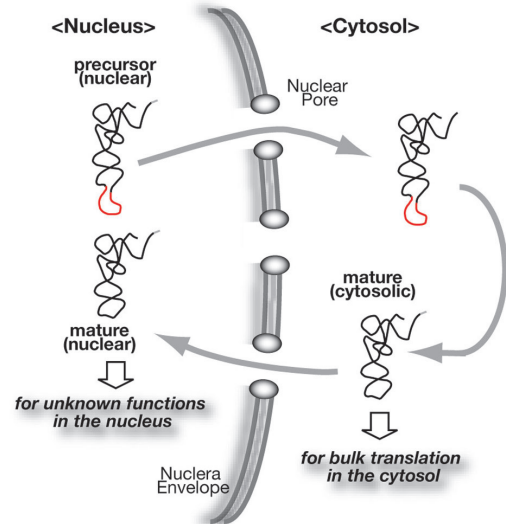


人工合成したFeMo-coモデルクラスター

研究紹介

tRNA の成熟化と細胞内動態

真核細胞と原核細胞の最大の違いは、前者がオルガネラと呼ばれる生体膜で囲まれた細胞内区画を持ち、細胞の行う様々な生体活動 = 化学反応を区画ごとに分担させて、効率・多様性を高めている点にある。その端的な例が、真核細胞では核膜によって、複製 (DNA 合成) と転写 (RNA 合成) を司る核質と、翻訳 (タンパク質合成) を分担する細胞質が空間的・機能的に仕切られていることである。これに従い、ゲノムの本体である DNA から RNA へ、RNA からタンパク質へという遺伝情報を担う物質の変換の一方方向性と、転写の起こる核から翻訳の起こる細胞質へという物質の移動の一方方向性がごく自然に受け入れられてきた。翻訳に必須である tRNA (転位 RNA; transfer RNA) は、100 ヌクレオチドに満たない小さな機能 RNA である。tRNA は翻訳の際、タンパク質の基本ユニットであるアミノ酸を合成の場であるリボソームに運ぶ。タンパク質の誕生に携わる tRNA 自身の一生は、どのようなものであろうか。tRNA は、前駆体として核で転写され、両末端のトリミング、イントロンの除去 (スプライシング)、塩基や糖の修飾など様々な過程を経て、成熟化する。前述の物質の移動の一方方向性から、tRNA は核での成熟化後に機能の場である細胞質に運ばれると考えられ、多くの研究者は、tRNA が成熟化に伴って核から細胞質へ向かって一度だけ核膜を通過するというモデルにあまり疑問を差し挟まなかった。

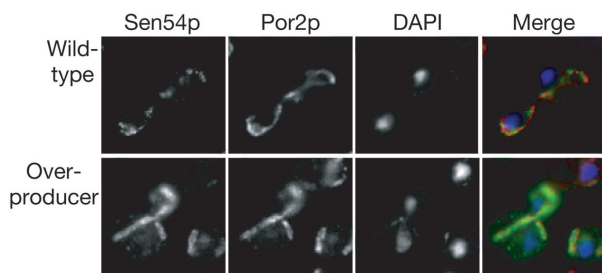


tRNA は核-細胞質間をダイナミックに移動する

連酵素も細胞質に存在し、機能することを明らかにしてきた。これは、tRNA の成熟化過程の一部が核膜の細胞質側で進行し、tRNA は成熟化に伴って核→細胞質へと一方的に動くのではなく、成熟化以前に細胞質へ運ばれた後、再び核内に戻る可能性を示唆している。最近我々は、細胞質の成熟体 tRNA が核内へ輸送されていることを直接示す結果を得た。近年 Oxford 大学の Cook らのグループによって動物細胞の核内で翻訳が起こっている証拠が提示されことは、核内の成熟体 tRNA がこの核内翻訳に関わる機能的プールである可能性を示唆しており、興味を持たれる。また、tRNA は mRNA などに比べ長寿命だが、生合成後、様々な形で損傷を受け得る。出芽酵母では、核内で tRNA の品質管理が行われていることが Marquette 大学の Anderson らにより明らかにされている。これらを考慮すると、核と細胞質の役割分担は今まで考えられてきたような厳密なものではなく、生物はこの二つの区画を柔軟に使うことによって、生命活動を維持しているという新たな細胞のイメージが浮かび上がってくる。

こうした大きな展開を見据えつつ、我々のこのグループでは、1) tRNA がその一生の間、どのように細胞内を旅するのか、また、それにはどのような因子がその移動に関わるのか、2) 核の中に存在する tRNA はどのような機能・生理的意義を持つのか、3) tRNA の修飾、特にスプライシングはどうして必要なのか、などについて出芽酵母を材料に研究を進めている。

(吉久 徹)



tRNA splicing endonuclease はミトコンドリアに局在する

しかし、我々の研究によって、tRNA の一生はそれほど単純なものではないことが明らかとなってきた。一部の tRNA 成熟過程にあるスプライシング反応は、エキソン-イントロン間を切断する tRNA splicing endonuclease、エキソン同士を結合する tRNA ligase、エキソン-エキソン結合部位の 2'-リン酸基を除去する 2'-phosphotransferase という三つの酵素を必要とする。我々は、出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae* において、この tRNA splicing endonuclease が、核ではなくミトコンドリアの表面に局在し、そこで機能することを明らかにした。さらに、これ以外のスプライシング関

研究紹介

「ネットワークを作る液体：水の「かたち」を見る」

水は私達の日常生活にもっとも関わりの深い液体で、生命に不可欠な物質です。一方で水の物理化学的な性質を調べ、他の液体と比べると、「普通の」液体とはいろんな点でちがう、むしろ特殊な液体といえます。例えば、水を冷やすと体積が収縮しますが、4°Cを境に、逆に膨張をはじめます。つまり、水を使った温度計を作ったとすれば、4°C以下は温度が下がるほど目盛り上がる、という現象が見られるはずで、温度を下げるほど膨張する性質は水に特有で、通常環境でそのようなふるまいをする物質は見付かっていません。ほかにも、凍ると体積が膨張する、結晶構造が10種類以上もあるといった点も、ほかの液体ではあまり見られない性質です。

水の中では、水分子は水素結合とよばれる弱い結合で互いにつながっています。氷の中ではこの結合はつながったままですが、液体の水になると1兆分の1秒程度の時間でひっきりなしに切れたりつながったりしています。個々の水分子は平均して水素結合4本で周囲の水分子と結合して、巨大なネットワーク構造を形成していますので、結合が一時的に1本や2本切れてもネットワークからはずれしてしまうことはありません。

水の特殊な性質はほかにも多数報告されていますが（注1）、これらをよく調べてみると、水分子同士が水素結合でネットワークを作る性質が、水の特殊な性質の多くに深く関わっていることがわかります。さらに詳しく調べると、水と同じようなネットワーク構造を持つ物質は、普遍的に水と同様の特殊な性質を持つことが明らかになってきました。つまり、水の性質だと思われていたものは、実はネットワークの持つ性質なのです。

私は、水の水素結合ネットワークの構造にどんな規則性があるか、ネットワークがどのように時々刻々形を変えていくか、それをどのような方法で調べればよいか、あるいは逆にネットワークの構造や運動が、水の性質にどのように反映されるかを、コンピューターを用いて研究しています。分子一つ一つの運動をリアルタイムでおいかけることは現在の実験技術では不可能ですが、コンピューター内で仮想的に分子の運動を再現することで、分子という目に見えない対象を目に見えるスケールに拡大し、時間尺度を自由にコントロールして、実験ではとらえられない極微の世界の現象を解明することができます。また、ネットワーク構造を解析する際には、インターネットのネットワーク構造の解析や指紋認証で用いられるのと同じ手法が使えま

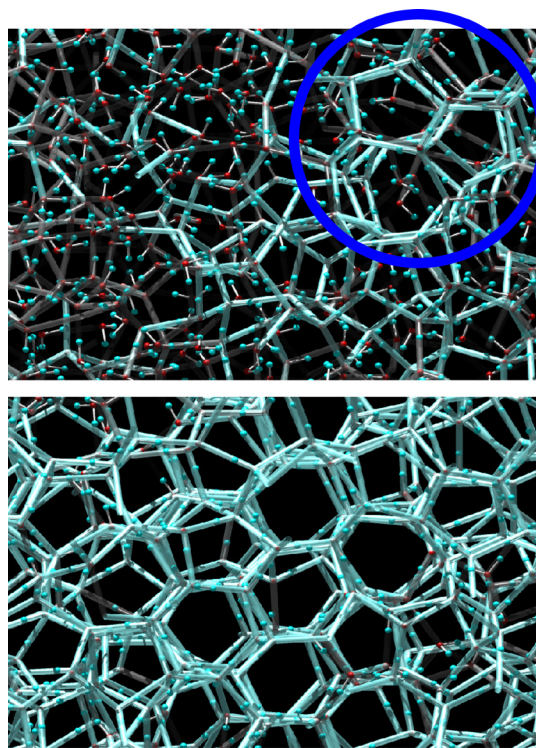


図 凍りはじめる瞬間、及び凍ったあとの、水素結合ネットワークの構造。小さい赤点は水分子の酸素原子を表す。氷の種（円内）は五角形の構造を含むのがわかる。

す。このように、情報科学との関わりが非常に深い研究分野でもあります。ここでは、例として、水が凍る過程をシミュレートした結果を図に示します。水の中に氷の「種」ができ、それが成長して結晶になる様子がわかります。この「種」の構造をよくみると、氷のような六角形ではなく、五角形や七角形がたくさん含まれています。この部分のネットワーク構造を詳細に解析すると、水分子が、結晶（氷）の構造ではなく、ガラス状の特別な安定構造をとっていることがわかります。このようなガラス状構造の水は、水の特殊な性質の謎を解く鍵になる可能性があり、この構造を軸として、水の様々な性質を統一的に説明するモデルを作りたいと考えています。

（注1）<http://www.lsbu.ac.uk/water/anmlies.html> には、水の特殊な性質が41種類も挙げられています！

（松本 正和）

スタッフリスト

センター長	教 授	巽 和行	(2474)	i45100a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp
特別顧問	特別教授	野依 良治	(2956)	noyori@chem3.chem.nagoya-u.ac.jp
センター長補佐	※ 教 授	関 一彦	(2494)	seki@mat.chem.nagoya-u.ac.jp
有機物質合成研究分野	教 授	北村 雅人	(2957)	kitamura@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
	非常勤研究員	チュウ, チャンフー	(2960)	chu@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
	※ 非常勤研究員	ファン, ホンギュン	(2960)	fang@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
	非常勤研究員	ホワン, ハンミン	(2960)	huang@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
無機物質合成研究分野	教 授	巽 和行	(2474)	i45100a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp
	教 授	阿波賀 邦夫	(2487)	awaga@mbx.chem.nagoya-u.ac.jp
	助 教 授	高木 秀夫	(5473)	htakagi@chem4.chem.nagoya-u.ac.jp
	助 手	藤田 渉	(4552)	fujita@mbx.chem.nagoya-u.ac.jp
	※ 非常勤研究員	伊藤 淳一	(5915)	jito@mbx.chem.nagoya-u.ac.jp
	物質機能研究分野	※ 教 授	関 一彦	(2494)
教 授		今栄 東洋子	(5911)	imae@nano.chem.nagoya-u.ac.jp
助 手		松本 正和	(3656)	matto@chem.nagoya-u.ac.jp
助 手		菅井 俊樹	(2477)	sugai@nano.chem.nagoya-u.ac.jp
※ 非常勤研究員		チャン, レイ	(5879)	zhang@mat.chem.nagoya-u.ac.jp
※ 非常勤研究員		オムブラカッシュ, イエムール	(5911)	
非常勤研究員		カナイヤン, ディナカラ	(5916)	
生命物質研究分野		助 教 授	吉久 徹	(2950)
	助 教 授	小谷 明	(2954)	b42170a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp
	助 手	上野 隆史	(2953)	taka@mbx.chem.nagoya-u.ac.jp
	助 手	北 将樹	(5869)	mkita@org.chem.nagoya-u.ac.jp
	※ 非常勤研究員	ファットマ・シャヒン	(5974)	psahin@org.chem.nagoya-u.ac.jp
	非常勤研究員	ホオン, チェンユアン	(2953)	cyhuang@mbx.chem.nagoya-u.ac.jp
	非常勤研究員	中戸川 万智子	(2489)	msakoh@biochem.chem.nagoya-u.ac.jp
分子触媒研究分野	特別教授	野依 良治	(2956)	noyori@chem3.chem.nagoya-u.ac.jp
	助 教 授	伊丹 健一郎	(6098)	itami@mbx.chem.nagoya-u.ac.jp
	助 手	吉村 正宏	(6106)	yoshimura@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
共同研究分野	客員教授	松本 和子 (早稲田大学理工学部教授)		
	※ 客員教授	ロモジク, レコスラフ (アダムミッキービッツ大学教授)		
	※ 客員教授	タカツ, ジョセフ (アルバータ大学教授)		
	※ 客員教授	バッチ, ビーマン (ジャダプール大学教授)		
	客員教授	チャクラパティー, アクヒル (インド科学研究所教授)		
	客員教授	バタチャルヤ, スパッシュ (ジャダプール大学教授)		
	客員教授	クレブス, バート (ミュンスター大学教授)		
化学測定機器室	室長, 教授	上村 大輔	(3654)	uemura@chem3.chem.nagoya-u.ac.jp
	助 手	久世 雅樹	(3072)	kuse@cic.nagoya-u.ac.jp
	技術職員	前田 裕	(3069)	maeda@cic.nagoya-u.ac.jp
	技術職員	尾山 公一	(3069)	oyama@cic.nagoya-u.ac.jp
	※ 研究支援推進員	小菅 園子	(5902)	kosuga@mbx.chem.nagoya-u.ac.jp
	研究支援推進員	永住 周	(3060)	nagazumi@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
国際アドバイザーボード	ベルティニ, イヴァノ (フィレンツェ大学教授)			
	グルンツェ, ミカエル (ハイデルベルク大学教授)			
	ホフマン, ロールド (コーネル大学教授, ノーベル化学賞受賞者)			
	カガン, アンリ, ポリ (パリ南大学教授)			
	シーゲル, ヘルムート (バーゼル大学教授)			
	辻 篤子 (朝日新聞社企画報道室次長)			
協力教員	教 授	篠原 久典	(2482) (理学研究科)	nori@nano.chem.nagoya-u.ac.jp
	教 授	遠藤 斗志也	(2490) (理学研究科)	endo@biochem.chem.nagoya-u.ac.jp
	教 授	近藤 忠雄	(4138) (生命農学研究科)	tkmail@cic.nagoya-u.ac.jp
	助 教 授	大内 幸雄	(2485) (理学研究科)	ohuchi@mat.chem.nagoya-u.ac.jp
センター事務	事務職員	藤井 美華	(5907)	fujii.mika@post.jimu.nagoya-u.ac.jp
	非常勤職員	平松 寛子	(5902)	hiramatsu@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
	研究支援推進員	丹菊 園恵	(5908)	tankiku@os.rcms.nagoya-u.ac.jp
研究支援組織	理学部・理学研究科技術部 理学部・理学研究科事務部			