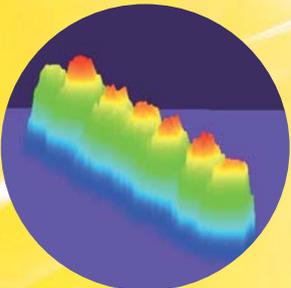


# OKAZAKI

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構  
基礎生物学研究所 生理学研究所 分子科学研究所

No. **24**  
2006.10



**【特集】**

**分子科学研究所一般公開**

# 分子の園へどうぞお越し下さい



自然科学研究機構 分子科学研究所  
所長 中村 宏樹

10月21日(土)の朝9時半から夕方5時まで、分子科学研究所の一般公開が行われます。市民の皆さんに研究所を公開し、研究所で行われている研究の分かりやすい紹介やデモンストレーション、教授や助教授による講演会、お子さん達が直接参加できる「おもしろ体験イベント」などの企画を沢山準備し、研究所活動への理解を深めて頂くのが目的です。

最近、理科離れが問題になっています。我々の分子科学研究所に加え、基礎生物学研究所と生理学研究所を熱心に誘致して下さった岡崎の皆さんには、そのようなことはないと思いますが、「理科離れ」は国にとっては放置できない深刻な問題です。「基礎科学」の振興は国の将来にとって極めて重要な施策です。基礎科学研究は知的財産を蓄え、新しい文化の礎を築き、国家の基礎体力を養うものです。また、将来の新しい技術開発の源泉となります。分子科学研究所は、岡崎市を初めとする地元の皆さま方、国、全国の分子科学研究者仲間等々の多くの方々のご支援のお陰で昨年、創立30周年を祝うことができました。21世紀における新しい科学の発展に貢献すべく、我々は更なる飛躍を目指して頑張っております。「分子」は眼に見えない「量子」であり、しかも日常の感覚と異なる「量子力学」に支配された世界ですので、どうも「分かりにくい」と言うのが実感のようですが、実はこの世の中のもののほとんどは分子でできているのです。皆さんの身体も実は分子でできており、その様々な働きは全て「分子の機能」の集積なのです。分子の機能をうまく開発し利用すれば、ナノの世界(10億分の1メートルの世界)で、実にエネルギー効率の良い様々な機械やエレクトロニクス部品を将来作ることができるようになるでしょう。自分で

故障を修復する「自己修復機械」ができるかも知れませんが、生命体を分子レベルで解明することによって、画期的な医療技術が開発されるようになるかも知れません。「新しい物質科学」と「新しい生命科学」の誕生を目指した地道な研究が行われています。

残念ながら「研究者の説明」は下手で分かりにくいのが通説ですが、一般公開では若い新進気鋭の研究者達がまじめに一生懸命説明してくれるはず。遠慮なく、説明者を困らせる位にどんどん質問をして理解を深めて頂ければ幸いです。分子科学の多様性と重要性を知って頂くべく、色々な企画が準備されております。会場は、本部があります明大寺地区と新しい山手地区の二ヶ所からなります。子供さんたちが参加できる「体験イベント」、研究活動を展示やデモンストレーションは両地区で行われます。スーパーコンピュータなどを用いたアニメなどは明大寺地区で、教授・助教授による講演会は山手地区で行う予定です。両会場の間にはシャトルバスを運行しますし、見学ルートのあるところには休憩場を設ける予定です。じっくりとお好みに応じて見学をしてください。研究者及び最先端科学との直接の触れ合いを楽しんで頂ければ幸いです。科学に直接関係のない質問でも大歓迎いたします。

当日が小春日和の良い日になることを願いつつ、多くの皆様のご来場を楽しみにお待ちしております。基礎科学への理解を深めて頂き、いささか傾きかけているこの国をしっかりと土台から支えることの重要性を感じ取って頂き、優秀な「将来の科学者」がこの地から輩出されるようになる一助になれば、これにまさる喜びはありません。

合掌

この世界のほとんど全ての「モノ」は、「ナノ」メートルサイズの分子でできています。  
「ナノ」とは10億分の1のこと。  
つまり、1ナノメートル(nm) =  $\frac{1}{1,000,000,000}$  メーター(m) !!  
ですから、分子が人間の大きさだとすると、人間が太陽のサイズになります。  
今、こんな「ナノ」の世界を見て、触って、創ることができるようになってきています。  
さあ、最先端のナノワールドを私たちと一緒に覗いてみませんか?

## ナノの世界へようこそ



DNA 幅 2nm	直径 1nm の サッカーボール	ナノサイズの 金の延べ棒	水分子 1個 1/10nm

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構  
**分子科学研究所**

2006.  
**10.21[土]** **入場無料**  
9:30~17:00 (入場 16:30 まで)  
<http://www.ims.ac.jp/koukai2006/>

**一般公開**

### 公開内容

- 研究紹介・パネル展示
  - 公開講演会
  - おもしろ体験イベント
- ※詳しくは次ページをご覧ください。

### 会場

**【明大寺地区】** 東岡崎駅南口(改札出て左側)より徒歩約7分。  
**【山手地区】** 東岡崎駅南口より名鉄バス[竜美丘循環]竜美北1丁目(所要5分)で下車、徒歩3分。または南口より徒歩で約20分。  
※明大寺~山手地区間は無料シャトルバスがあります。  
※公共交通機関をご利用ください。お車での来所はご遠慮ください。

### お問い合わせ先

自然科学研究機構 岡崎統合事務センター 総務部総務課企画評価係  
〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38番地 TEL:0564-55-7000

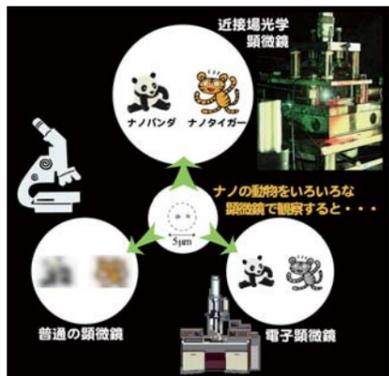


# 一般公開

# モノのはじまり

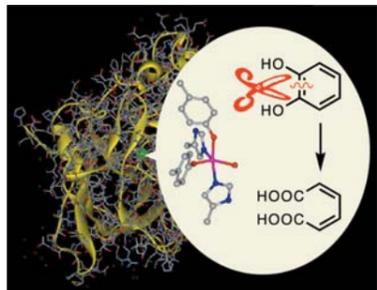
～ナノの世界へようこそ～

## ナノの世界のカラー撮影 ～光のしずくを使った新顕微鏡～



普通の光学顕微鏡では観察できないナノの世界を光でカラー撮影するには、「近接場光学顕微鏡」という新方式の装置が活躍します。この装置で撮影した、量子論が支配するナノの世界をお見せします。

## 酵素パワーの仕組み



洗剤などにも応用されている酵素は、もともと私たち生き物が生体内化学反応を行うためにつくっているものです。人工的にはできない反応もスイスイやってくれる優れモノの酵素、私たちはその秘密を探っています。

## 体の中で働く金属

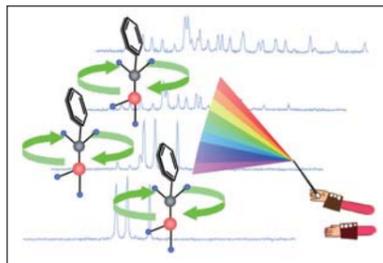


体重50kgの人に含まれる金属の量は？

- 鉄： 4.3 g
- 亜鉛： 1.5 g
- 銅： 55 mg
- マンガン： 70 mg
- ニッケル： 7 mg
- モリブデン： 7 mg
- クロム： 1.4 mg
- コバルト： 1 mg

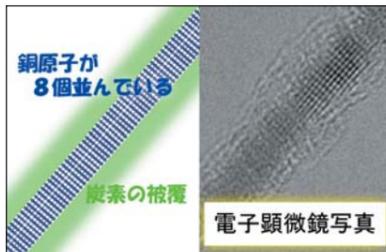
人間も含めて、生物の体のなかには鉄、銅、コバルト、マンガン、亜鉛などの金属イオンが含まれており、生きていく上で必要不可欠な役割を果たしています。今回の展示では、これらの中からいくつかの例を紹介します。

## 光のタクトで分子のダンス



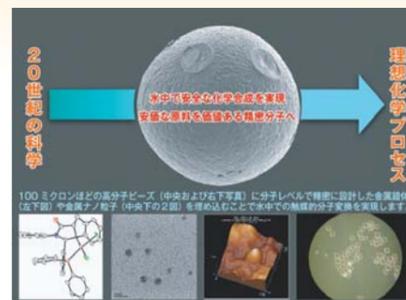
ナノの世界の住人である分子は、普通はじっとしているわけではなく各自がばらばらに動き回っています。そんな分子たちが、特別な光「レーザー」によって、そろって回転したり振動したりするようになる様子を紹介いたします。

## 分子を用いて液体や固体の中で機能性ナノ構造体を作り観測する



コンピュータは、内部の導線が細ければ細いほど効率が良くなります。究極に細い導線を作るため、我々は分子自身が持っている力を利用して、ナノの世界の合成・分析方法を見に来て下さい。

## ナノ触媒・錯体触媒の挑戦 ～理想の化学プロセスを目指して～



「環境にも人にも優しく、高い効率と選択性を持って、望みとする物質を簡単に、迅速に、自在に創り出す」ことこそ、21世紀の化学者に課せられた使命です。水中で触媒的に進行する化学反応の開発は、そんな理想的な化学プロセスへのアプローチです。

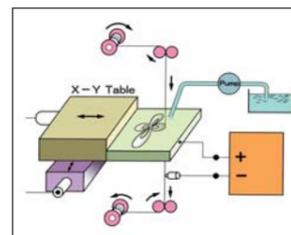
## 計算してみた光・物質・生命の世界



私たちは、計算機を使ってナノの世界を調べています。計算科学研究センターのスーパーコンピュータでは1秒間に8兆5千億回もの計算ができます。このスパコンを使ってどのような研究を行っているか、アニメーションを交えて紹介します。

## なるほどの扉

～実験装置づくりの入り口～



私たちの身のまわりにたくさん利用されているマイクロ加工技術は、分子科学の研究にも活かされています。今回はそのマイクロ加工で使われる技術の一部を紹介します。

## その他展示テーマ

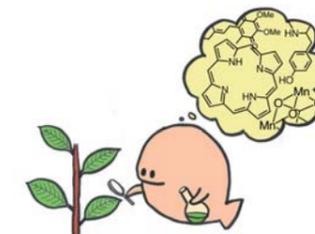
- 光電子顕微鏡って何？
- いかにして小分子を機能性ナノ材料に変身させるか？
- 化学エネルギーと電気エネルギーの相互変換金属錯体の化学
- お椀型分子をつくる
- 金属錯体の化学
- 極短パルス光による反応イメージングと制御
- 手のひらサイズ光センサーをめざして～マイクロ固体フォトリソ～ 他

## 地上で使う宇宙の光「シンクロtron光」



自然界では遠い宇宙の彼方にしか存在しない極端紫外線は、電子加速器を用いてシンクロtron光として作り出すことができます。その電子加速器や人工的に作られた光の使い方について、見学と説明を行います。

## 人工分子で光合成系を組み立てる

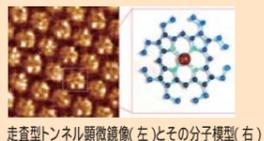


太陽の光を食物のエネルギーに変える光合成。そこでは、個性豊かな分子たちが働いています。光を受け取る分子、酸素を発生させる分子、栄養素を作る分子…。このシステムを人工分子で組み立てるのが私たちの夢です。

## おもしろ体験イベント

### 分子を創る、見る、触る

ナノサイズの実際の分子を見たり触ったりするのは難しいことです。そこで、1億倍程度に拡大した模型を作ってみましょう。さらに、実際の分子を観測できる装置(走査型トンネル顕微鏡)で見た様子と比べてみましょう。



山手地区

### 作ってみよう!光を虹に分ける道具

光は様々な色からできています。型紙を切り抜き、CDやDVDに貼り付けて、光を7色に分ける道具を作ってみましょう。



明大寺地区

### 電波のチカラ

ケータイや電子レンジのように電波を使った製品があふれており、現代の生活は電波の恩恵なくして成り立ちません。ここでは、携帯電話が発する電波を受信してランプを光らせ、電波の性質を体験してみましょう。



明大寺地区

### メタルクラフト

研究装置や実験装置の製作に用いられる工作機械で作った金属板を使って、折り曲げ細工でいろいろな形を作ってみましょう。

明大寺地区

## 公開講演会

会場：山手地区山手3号館2F 大会議室

### 「ナノの世界をスーパーコンピュータで探る」13:00～13:30

分子の間には、私たちの体を作っている細胞膜やタンパク質のように、水の中で集まって特定の形をしたナノの大きさの集まりを作るものがあります。これら分子の集まりのかたちや動きは、スーパーコンピュータを用いて、計算によって追跡できるようになってきました。ここではその方法について簡単に説明した後で、いくつかの計算例をご紹介します。



教授 岡崎 進

### 「光合成のひみつ・命を支える分子と光」14:10～14:40

地球上のすべての命は太陽によって生かされています。そこで重要な役割を果たすのが、太陽の光を食物のエネルギーに変える光合成です。光合成はどんな仕組みになっているのか、どんな分子が活躍しているのか、人工光合成はどこまで進んでいるのか...分子科学者の目から見た「光合成」をやさしく解説します。



助教授 永田 央

### 「光で探る生体分子のはたらき」15:20～15:50

地球上には、ホタルやクラゲなどの様々な光る生物(発光生物)がいます。発光生物は、求愛や威嚇など、相手への情報発信や交信のために光を利用しています。我々は、発光生物の光の源であるタンパク質を用いて、細胞中の分子と光を交信する方法を開発しました。ここでは、その最先端の研究結果を紹介します。



助教授 小澤 岳昌

# 自然科学研究機構(NINS)シンポジウム報告

岡崎統合バイオサイエンスセンター  
永山 國昭

## 立花さん応援に立つ

今年(2006年)3月21日東京のサンケイホールにて自然科学研究機構のシンポジウムが開かれました。経営協議会委員の一人である評論家の立花隆さんの企画によるもので、「機構は科学研究のレベルがすごいにもかかわらず、国内的にあまりにも知名度が低い」という立花さんの驚ききっかけだったと聞きます。短期間で分厚い企画ができたのは、ひとえに立花事務所と東大立花ゼミ「サイ」の学生たちの尽力のたまものでした。ちなみにこのシンポジウムの様子は「サイ」のホームページ(<http://matsuda.c.u-tokyo.ac.jp/sci/sympo/>)で追体験できます。



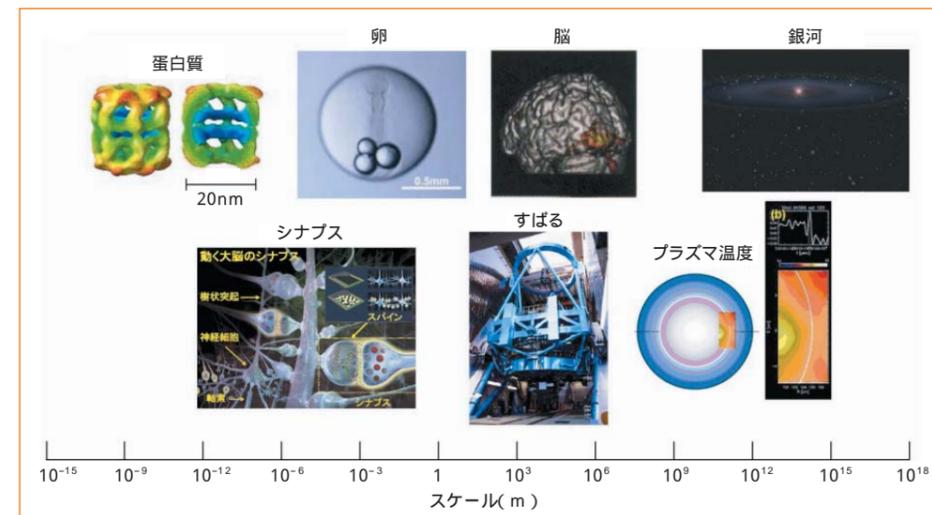
## “見る”ことへのこだわり

約550名が来場され、サンケイホールに立ち見まで出るほどの盛況でした。美しい図が盛りだくさんとはいえ、高度な内容のシンポジウムに、かくも多くの方が長時間付き合ってくれたことに感謝します。講師へのアンケート形式の質問も実に多彩で、関心の高さがひしひしと伝わってきました。



「見えないものが見えれば誰でも驚く」。今回の成功は端的にこの単純な道理の実例でしょう。“見る”ことへのこだわりを私たちは“イメージングサイエンス”という言葉に集約させました。その具体的例として海部教授は、他の恒星系の惑星について語り、その惑星にいるかもしれない生命の可能性について語りました。長谷部教授は進化の旅を細胞構造の変遷として語りました。柿木教授は、顔認知の脳内過程を脳波、脳磁図で見る話をしました。長山教授は、核融合の中のプラズマ温度をイメージで示しました。いずれも10年前には見えなかった世界です。

「21世紀はイメージングサイエンスの時代」というパズルディスカッションに参加した7人は、自分の研究を語る中で、それぞれが斬新な装置を用いた“見る”ことへのこだわりを語りました。見る対象自体は、銀河から電子までの30ケタに広がっています。参加者は、その30ケタに広がる世界を1日で一望したわけです。そのパノラマを各講演の代表的なイメージを用いて展開すれば、左図のようになりますでしょうか。



今回のシンポジウムでは、見えないものを見せることにより、自然科学研究機構の高度な研究レベルを示し聴衆を魅了しました。参加者からの強い要望により、今後もこの自然科学研究機構(NINS)シンポジウムを、定期的開催することになりました。

## 「シンポジウムのコンセプト」立花 隆



タイトルにはいずれも専門家でないとかわりそうにない、むずかしいことが書いてあります。しかし、実際に話を聞くと意外にわかりやすいはずですよ。

それも道理、いま科学の最先端では、「イメージング」(画像、映像)が最も重要な方法論に取り入れられていて、科学は目で見てわかる時代、目で見て研究する時代、目で見てわからせる時代になっているからです。

各分野の研究者が、仰天するほかにないような映像を次々に示してくれます。そんな映像がどうして取れたのだらうと、不思議さわまりない映像が出てきます。映像を取った研究者自身が、それが何だかはじめはわからなくて、これはいったい何なのだと頭を抱えて何ヶ月も研究したあげくにやっとわかったというような映像も出てきます。

生まれつき目が見えなかった人が、手術で突然目が開け、はじめてものが見えるようになったとき、しばらくは、自分が見ているものが何なのか分からないといひます。

それと同じようなことが、いま我々に起きているのです。我々はいま、21世紀以前の間人たちが全く見ることができなかったものを、先端技術の力によって、次々と見るできるようになっています。はじめは、自分たちが見ているものが何なのか、よくわかりません。しかし、何なのかよくわからないものを見つけ、それが何なのかを解明するたびに、我々は新しい自然の謎を発見しているのです。

こうして、新しい見る力を獲得するたびに、科学は新しい飛躍をとげていくのです。

20世紀後半から、21世紀はじめにかけて科学は驚くほどの勢いでスピードで進歩し、いま我々の前に新しい自然の顔を次々に示しつつあります。

## プログラム

午前の部

- 1.自然科学研究機構 志村令郎機構長 挨拶「自然科学研究機構とは何か」
- 2.プログラムコーディネーター 立花隆「シンポジウムのコンセプトと概略説明」
- 3.国立天文台 海部宣男天文台長「見えてきた!宇宙の謎、宇宙生命の謎」
- 4.基礎生物学研究所 長谷部光泰教授「見えてきた!生命の謎 生物はどこからきてどこに行くのか」

午後の部

- 5.生理学研究所 柿木隆介教授「脳は不思議がいっぱい」
- 6.生理学研究所・東京大学 河西春郎教授「フェムト秒レーザーがとらえる脳の秘密」
- 7.基礎生物学研究所 田中実助教授「蛍光ラベル法で見た生物の発生過程」
- 8.分子科学研究所 岡本裕巳教授「ナノの世界まで光で見えてしまう近接場光学」
- 9.生理学研究所 永山國昭教授「位相差電子顕微鏡で見えてきた生き物のナノ世界」
- 10.国立天文台 家正則教授「ボケもゆらぎもキャンセルしてしまう補償光学」
- 11.核融合科学研究所 長山好夫教授「イメージング計測が解明した核融合プラズマの謎」
- 12.パネルディスカッション「21世紀はイメージングサイエンスの時代」
- 田中 岡本 家 長山 柿木 河西 永山(司会)
- 13.立花隆 総括と予告

## 第12回おかざき寺子屋教室

2006年6月

自然科学研究機構の生理学研究所では、6月24日(土)に岡崎コンファレンスセンターにおいて「おかざき寺子屋教室」を開催しました。この教室は、岡崎青年会議所と岡崎3研究所との共催によるもので、自ら興味を持って勉強する楽しさを体験してもらうために、岡崎市内及び幸田町内在住の小学校5・6年生を対象として、毎年3研究所交替で開催されているものです。12回目を迎えた今年は「見ることの不思議を探るプロジェクト」をテーマとして、生理学研究所小松英彦教授による授業が行われました。参加した子ども達は、目と脳の働きについて、実験をしながら楽しく学ぶことができ、終了時には小松教授より特別研究員の認定書を手渡され、とても充実した時間を過ごすことができました。

また、この教室を通して研究者と直接ふれあうことができ、研究者及び研究所の存在についても身近に感じてもらうことができました。



## 基礎生物学研究所・分子細胞生物学研究部門 大隅良典教授が日本学士院賞受賞 2006年7月

大隅良典教授が「オートファジーの分子機構と生理機能の研究」で、日本学士院賞を受賞しました。

日本学士院賞は、明治43年に創設され、学術上特にすぐれた論文、著書その他の研究業績に対して与えられるものです。授賞式は天皇皇后両陛下の行幸啓を仰いで挙行され、平成18年度で第96回を迎えました。大隅教授は、本誌20号で紹介したようにオートファジーに関する研究で既に藤原賞を受賞しています。生物は、自分で作りあげたタンパク質を分解し、別のタンパク質に作り替えるリサイクルの仕組みをもっており、オートファジーとは「自分自身を食べる」という意味のことばで、この分解の過程を示します。大隅教授は18年前に酵母を使ってオートファジーの研究を始め、その仕組みを明らかにしました。オートファジーは、細胞が自分自身を大幅に作り替えるときや、細胞が飢餓に耐えるときにも必要な機構で、この仕組みがうまく働かないと様々な病気になることもわかっており、その重要性が国際的に注目されています。

授賞式は7月3日に日本学士院会館で行われました。



## INFORMATION

### 分子科学研究所一般公開の交通案内

#### 会場

##### 【明大寺地区】

東岡崎駅南口(改札出て左側)より徒歩約7分。

##### 【山手地区】

東岡崎駅南口より名鉄バス[竜美丘循環]竜美北1丁目(所要5分)で下車、徒歩3分。または南口より徒歩で約20分。

明大寺～山手地区間は無料シャトルバスがあります。

公共交通機関をご利用ください。お車での来所はご遠慮ください。

#### お問い合わせ先

自然科学研究機構岡崎総合事務センター 総務部総務課企画評価係  
TEL 0564-55-7000



広報誌「OKAZAKI」に対するご意見等は、  
手紙、ファクシミリ、電子メールでお寄せください。

T 444-8585 岡崎市明大寺町字西郷中38  
自然科学研究機構岡崎総合事務センター 総務部総務課企画評価係  
TEL 0564-55-7123・7125 FAX 0564-55-7119  
E-mail r7123@orion.ac.jp

本誌の一部または全部を無断で複写、複製、転載することは法律で定められた場合を除き、著作権の侵害となります。



#### OKAZAKI編集委員

基礎生物学研究所 児玉隆治(編集委員長)  
生理学研究所 柿木隆介  
分子科学研究所 大島康裕  
岡崎総合事務センター総務課 水野均・小林高士・古川ゆう子・柵木景子

印刷：株式会社コムラ

#### Homepage Address

自然科学研究機構 <http://www.nins.jp/>  
基礎生物学研究所 <http://www.nibb.ac.jp/>  
生理学研究所 <http://www.nips.ac.jp/>  
分子科学研究所 <http://www.ims.ac.jp/index.jhtml>