

# OKAZAKI

文部科学省 岡崎国立共同研究機構

[特集]

## E地区 共通研究施設

7

2002/No.08

【研究最前線】

一人二役の光センサー、  
ミドリムシから発見

【研究室訪問】

脳機能発現のための偉大な脇役  
グリア細胞

研究  
探検

山手1・2号館ができる前



## 生命から生物へ

生命とは「生きているコト」である。生物は「生きているモノ」である。コトというのは現象やその総体を指す。近代科学は身の周りの対象、すなわち現象をモノのレベルに還元し、記号化し、数値化し、成功してきた。その最大の特長は強力な伝染力を持った「情報性」にあった。情報とは「コピーされる何か」である。すると情報に関しては生命系の方がはるかに先輩に見える。生命の本質は遺伝情報にある。遺伝とは子が親からコピーされることだから。

日常生活では複写機がコピーの代表例だ。誰でも経験することだが、複写を何度も繰り返すと画質が悪くなり、最後に読めなくなる。これは複写に際し少しずつエラーが蓄積するからだ。このエラーを乗り越え何万世代に渡って自分自身を正確に複写することを可能にした系、「自己コピー系」が生命である。コピーされるものが遺伝情報、コピーする機械(モノ)が生物である。これが物理・化学(物質世界)の法則を越えた、生命・生物系独自の「原理」である。

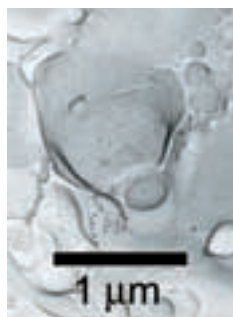
古典的生物学の中で遺伝的側面を扱うのが遺伝学、発生学、生物の物質的側面を扱うのが生理学、生化学、生物物理学などであった。ライフサイエンスもバイオサイエンスも2つの側面を有機的に結合して行うが、バイオサイエンスは後者の比重が大きい。さらにバイオサイエンスはモノのレベルの研究において「分子」という共通言語を獲得した。これが従来の古典的学問の境界を取り払う役目を担うことになった。分子のレベルでものを見

ることはさらに分子科学の最先端、ナノテクノロジーとも共通の言語でコミュニケーションできることを意味し、ここに岡崎の3研究所を背景とした統合バイオサイエンスが生まれた。

## 統合バイオサイエンスセンター

統合バイオサイエンスセンターは、時代の風を切る3研究所のさらに先陣を務めるプロジェクト志向の研究センターである。2000年4月に設立され、分子レベルから細胞、個体レベルまで統合的に捉える新しいバイオサイエンスを創成することを目的としている。ただし、組織規模は他の研究所に比べずっと小さく広い分野をカバーし得ない。具体的な研究として、発生、分化、再生等の時系列に沿った生命現象探究(時系列生命現象研究領域)、生体を取りまく環境要因(環境ホルモンなど)とその生体反応、適応の研究(生命環境研究領域)、生命現象を分子レベルでイメージング化し機能と構造の相関を定量的に解明する方法論開発(戦略的方法論領域)などが展開されている。それらの3研究領域はセンター内で連携をとるだけでなく3研究所の既存分野とも有機的につながっている。

また2000年度から始まった国家施策、ミレニアム・プロジェクトにおいて、本センターも重要な役割を担っている。既存の3研究所の関連部門と連携を図りつつ、岡崎独自の基礎的研究を発生・分化・再生研究分野やゲノム研究分野において展開していく予定である。



## 表紙の写真について

神経細胞はシナプスと呼ばれる接点を介して情報のやりとりを行っています。ここでは神経終末から放出された伝達物質を次の神経細胞が受容体を介して受け取るので、受容体がどの様に存在するかを見ることは脳の機能を知るために重要です。この写真はラットの小脳を電子顕微鏡で観察したものです。グルタミン酸受容体をあらわす黒い粒がシナプスに集まっています。

# 一人二役の光センサー、ミドリムシから発見

岡崎国立共同研究機構 基礎生物学研究所 渡辺正勝助教授らの最近の成果



図1A

図1:ミドリムシの顕微鏡写真。長さ1/20ミリメートル程の細胞1個で出来ていて、前端的鞭毛(べんもう)を動かして水中を泳ぎ、光に集まったり光から逃げたりする性質を示す。鞭毛の付け根近くには、オレンジ色の「眼点(図1A)」と、目立たないが、蛍光顕微鏡で見ると緑色に光る「副鞭毛体(図1B)」があり、後者が本当に光を感じている「目玉」。

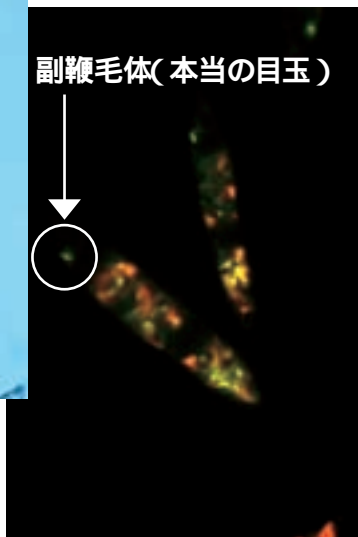
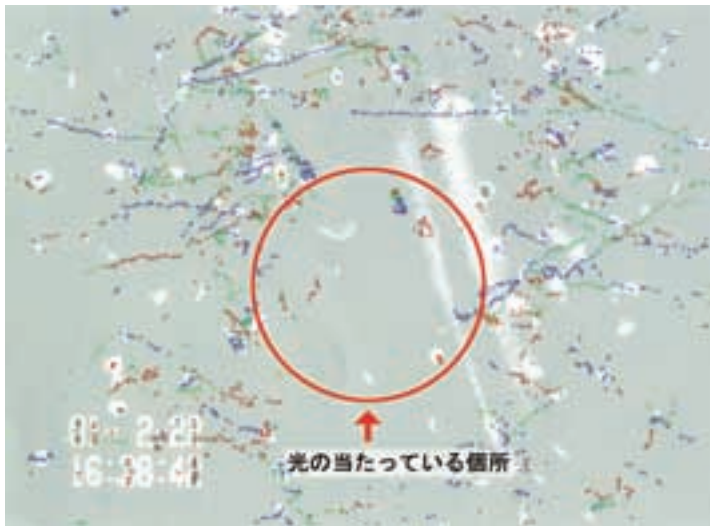


図1B

図2:ミドリムシが光を避けている反応。8秒間の1匹ずつの泳ぎの軌跡を時間順に青・緑・オレンジで示している。画面中央部の光の当たっている箇所を避けて入ってこない様子がはっきりとわかる。



**ミ**ドリムシ(図1A)は細胞一個でできていて顕微鏡でないと形が見えない微生物ですが、植物と同じように緑色で、光合成をして生きています。その一方で、鞭毛(べんもう)というスクリューを動かして水中を泳ぎ回る、動物のような面もあります。また、光に向かって集まる走光性を示すことが小・中学校の教科書にも紹介されている国民的美(?)生物です。緑色の細胞の前端近くに、美しいオレンジ色の小さな粒、眼点、を持っています。では、ミドリムシはこの眼点で光を感じているのでしょうか?このような細胞一個の中で起こっている光感覚と舵取りの仕組みは学問的に注目され長年研究されて来ましたが、よく分かっていませんでした。私たちは、この長年の謎に関して、決定的な答えを与える、注目すべき光センサーを発見しました。

**ま**ず、ミドリムシが光に集まったり光から逃げたりする反応を、基礎生物学研究所の大型スペクトログラフと

いろいろな色の光を出す装置で詳しく調べたところ、青い色の光と紫外線を感じていることが確認され、詳しいデータから、ビタミンB<sub>2</sub>の仲間のフラビンという黄色い色素を含有するタンパク質が光センサーを務めていると予想されました。ミドリムシの細胞を蛍光顕微鏡という装置で見ると(図1B)、フラビンを沢山含んでいることを示す緑色の粒(副鞭毛体)が一つの細胞の中に一個存在します。この粒は、最初に述べました眼点ではなく、そのすぐ隣で、鞭毛の付け根にあり、いかにも光を感じて舵取りをしているような位置にあることもあり、これが昔から本当の目玉ではなかろうかと考えられていました。

**そ**こで、いろいろな工夫と努力の末にこの副鞭毛体を純粹に集めることに成功し(図2)、その中味を分析したところ、見事に多量のフラビン含有タンパク質が存在していました。さらに調べを進めると、それは環状AMPという

重要な信号伝達物質を作る酵素であるアデニル酸シクラーゼの性質を持ち、しかもその性能が青い光を受けると百倍近く向上するという、驚くべき光活性化能力を持つことが分かり、光活性化アデニル酸シクラーゼと名付けました。これを失ったミドリムシを作ると、光から逃げる反応は失われましたが、光に集まる反応は正常でした。つまりこれは光から逃げる反応のみを司る光センサーだったわけです。

**今**後、光活性化や舵取りの詳しい仕組み、光に集まる反応の光センサーの正体等を解明したいものです。また、この一人二役の光センサーの遺伝子を脳や神経に入れて作らせ、記憶や神経網の形成等を光でコントロールする細胞機能光スイッチを実現しようという試みも米国の大学等から引き合いが来てスタートしています。なお、この成果は2002年2月28日発行の国際科学雑誌「Nature」に発表されました。

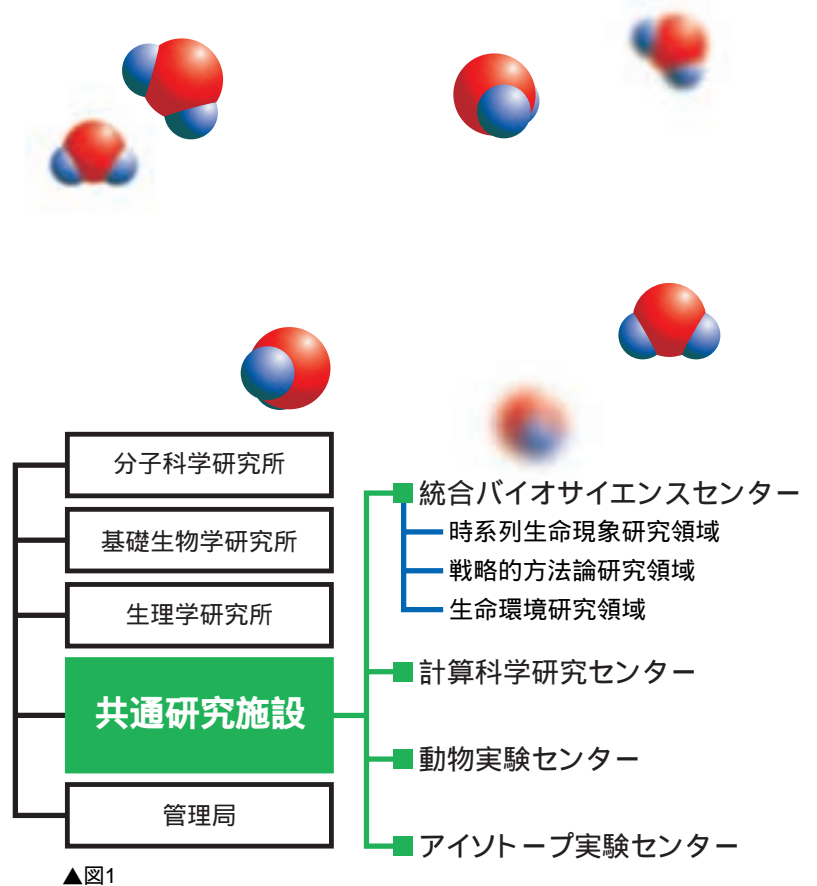
【特集】

# E地区・共通研究施設

平成14年3月岡崎国立共同研究機構・E地区に山手1号館及び2号館が竣工し、機構の共通研究施設を中心とした研究活動がスタートしました。本特集では、E地区・共通研究施設の活動について紹介します。

岡崎国立共同研究機構は分子科学研究所、基礎生物学研究所及び生理学研究所の3研究所で構成される大学共同利用機関であり、大学の研究者の共同研究の推進、大型装置の利用、研究会の援助等種々の活動を行っています。共通研究施設はその3研究所の共通の施設として、図1に示す4つのセンターを擁しています。バイオサイエンスの総合的研究推進という要請を受けて新設された統合バイオサイエンスセンター、そして既存のセンターから転換された計算科学研究センター、動物実験センター、アイソトープ実験センターの計4つのセンターで、現在この一部がE地区に展開しています。

共通研究施設全体の規模は各研究所の約1/4です（教授11名、助教授8名、助手8名の計27名（内2名客員）のスタッフ）。今後E地区には、統合バイオサイエンスセンターとともに3研究所の研究施設が展開していく予定です。このため、さらに建物の建築をすすめ、現在の3倍、約3万m<sup>2</sup>の建物群を建設する計画です（図2）。



▲図1

## 統合バイオサイエンスセンター

巻頭言にもありますように統合バイオサイエンスセンターでは3研究所の専門学術を横断して統合的にバイオサイエンスの研究を行います。3つの研究領域のもとに以下の研究が具体的に進行中です。

細胞・組織・器官の各レベルにおける発生・分化・再生過程の時系列的研究として、

- ）ショウジョウバエ生殖系の形成機構解析（発生遺伝研究室）
- ）形態形成過程における細胞間シグナルの解明（分子発生研究室）
- ）神経細胞の分化過程におけるチャネル機能の経時的発現（神経分化研究室）

新規方法論を用い、発生・分化等の生

命過程を構造－機能相関をベースに解析するものとして、

- ）電子顕微鏡によるナノスケールの構造機能解析（ナノ形態生理研究室）
- ）光学顕微鏡を用いた1分子生理学（分子生理研究室）
- ）蛍光顕微鏡を用いた1細胞生化学（ナノ形態生理研究室）
- ）物理化学および分子生物学的手法を用いた金属タンパク質の構造機能解析（生物無機研究室）

生体内の化学環境（環境ホルモン）、物理環境の変化を認識し、応答する生体適応メカニズムの解明として、

- ）ホルモン及びホルモン様物質の発

生・生殖への影響解明（生命環境研究室）

- ）葉の形態形成遺伝子群の解明と適応進化（植物発生研究室）
- ）Caチャンネルの機能解析による遺伝プログラムの解明（細胞生理研究室）
- ）バイオ分子センサーによる環境適応機構研究（細胞生理研究室）
- ）ラマン分光法を用いた蛋白質の動的構造解明（生体分子研究室）
- ）生物/環境相互作用の理論的解明を目指したデータベースの構築（生物情報研究室）



▲図2 E地区 山手1号館及び2号館（平成14年3月竣工）  
 左：山手1号館（総合バイオサイエンスセンター及び計算科学研究センター分室）  
 右：山手2号館（動物実験センター分室及びアイソトープ実験センター分室）

### 計算科学研究センター

私達生物も含めて自然界を構成するすべての物質は100種類あまりの原子やそれが集まってできる分子という最小単位から構成されています。分子の形や動きを決めているのは「電子」ですが、「計算科学研究センター」の中心的課題のひとつはスーパーコンピュータを使って分子の形やその変化（化学反応）を「電子」のふるまいから説明することにあります。

ところで、生物の細胞の中では「水」や「蛋白質」や「DNA」のような「分子」が生命活動を維持し、また、次世代に継承するための様々な役割を演じています。これらの分子は個々に存在する場合は単なる物質に過ぎないわけですが、それらが協力しあって働くときに「生命」現象が生まれます。「物質（分子）がどのようにして生命現象を発現するのか？」という疑問は自然科学に残された最大の問題のひとつであり、物質科学と生物科学の境界に位置する問題です。E地区に展開した計算科学研究センターでは、分子研、基生研、および生理研との協力のもとに、スーパーコンピュータを駆使して、この基本的な問題の解明を目指します。

### 動物実験センター

総合バイオサイエンスセンターでは、メダカやカエルなどの変温動物のほか、ラットや、マウスなどの実験動物が主として用いられる予定です。遺伝子の働きを調べたり、環境ホルモンのように極めて微量で影響のある物質の作用を調べるため、動物の飼育は外界からの影響を受けないよう厳重にコントロールできるようになっています。また、精度の高い実験を行うためには、動物が常に健康であることが大切です。そのため、E地区の動物実験センターでは、大部分の動物は外からの病原菌の侵入を防止するためバリアー施設の中で飼育されます。バリアー施設の中に持ち込まれる動物はすべて微生物学的検査を経てから導入することももちろん、餌や水、空気なども滅菌したりフィルターで濾過したものが与えられることになっています。次々に作り出されている遺伝子改変マウスやラットの系統を保存したり、いつでも他の機関へ分与できるように受精卵の凍結保存も行っています。

### アイソトープ実験センター

アイソトープ実験センターは放射性同位元素（ラジオアイソトープ）を取扱う施設です。A地区実験施設とE地区実験施設（平成14年7月開業予定）に各々1つの事業所があります。

放射性同位元素は放射線を放出して最終的には安定な元素になります。放射線は検出が容易なため、これらの施設では放射性同位元素を生物学や生理学で重要な遺伝子の分離やタンパク質の動態の研究に利用しています。

当センターは原子力施設ではありませんので核分裂や臨界といったことは、これらの施設内では起こりません。また放射線障害防止法によって定められた規則にしたがって管理運営されますので周辺環境に影響を与えることはありません。

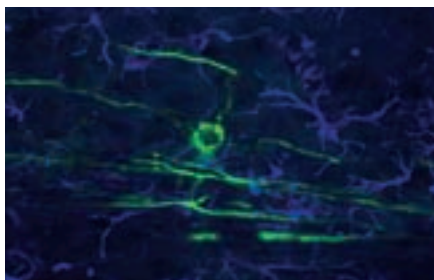


## 脳内で神経細胞より多いグリア細胞

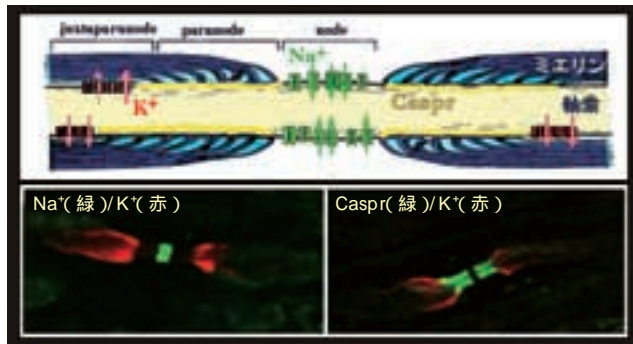
私たちの脳神経系が働くために最も重要な役割を果たしているのは神経細胞です。神経細胞は長い軸索を伸ばし、シナプスという構造を介して他の神経細胞と連絡しており、いわゆる神経回路網を形成しています。一つの神経細胞が興奮すると、この回路を利用して順次その興奮が次から次へと他の神経細胞に伝達されます。この現象が私たちの脳神経系の機能発現の根本です。しかし、脳細胞は神経細胞だけでできている訳ではありません。脳にはその他にグリア細胞と言われる一群の細胞があり、ヒトでは実に神経細胞の10倍以上も存在します。このグリア細胞は従来、神経細胞を脳内のある特定の場所につなぎ止めておく役割しかしていないと考えられてきましたが、最近の研究により非常に重要な働きをしていることが分かってきました。

## 脳機能を発揮するのに必要なグリア細胞

脳内のグリア細胞には大きく分けて、アストロサイト(日本語では星状膠細胞)、オリゴデンドロサイト(希突起膠細胞: 図1)、ミクログリア(小膠細胞)があります。アストロサイトは神経細胞にとって母親のような細胞で、脳血流から栄



▲図1: 生後9日目のマウス大脳皮質内にあるオリゴデンドロサイトを緑色で、アストロサイトを青色で染色した。オリゴデンドロサイトが神経軸索に沿ってミエリンを形成している様子が分かる。



▲図2: 軸索上のイオンチャネルのクラスターリング

[ 図上 ] ミエリンで覆われた軸索の模式図。軸索はミエリン膜で完全に覆われている訳ではなく、ところどころ周期的にミエリン膜で覆われていない場所( node )が存在する。その部位を中心にナトリウムチャネル( node )やカリウムチャネル( juxtaparanode )、また Caspr( paranode )と言った蛋白質が軸索上で特異的な分布を示すようになる。

[ 図左下 ] 実際の標本写真。緑がナトリウムチャネル、赤がカリウムチャネル。  
[ 図右下 ] 緑が Caspr、赤がカリウムチャネル。

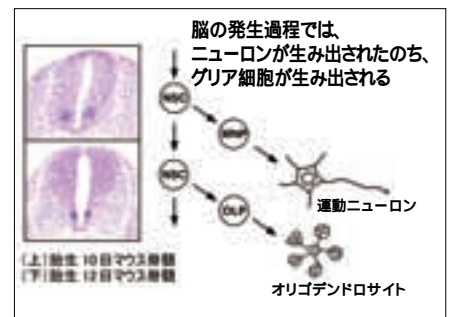
養分であるグルコースを吸収して、エネルギーに変換し易い乳酸に変えた後、神経細胞に与えます。神経細胞はこれでお陰で、直接血流と接しておらず、毒性のある物質が流れて来ても自分自身はその毒性にやられることはありません。まるで、母親が食べ物を一度咀嚼して、毒味した後、赤ちゃんに与えるようなものです。また、神経細胞はグルタミン酸などの化学物質をシナプスに放出してその興奮を次の神経細胞に伝達していますが、務めを果たしたグルタミン酸はアストロサイトがすばやく吸収してシナプスから除いています。このことにより、神経細胞は余分な興奮をしないで済む訳です。その他、アストロサイトは神経回路網を流れる情報の行き先や強さをも決定していることがわかってきており、神経回路網の番人であるとも言えます。

オリゴデンドロサイトは軸索上にミエリン( 髄鞘 )という構造を作る細胞です。ミエリンは脂質に富んだ膜構造であり神経軸索を絶縁すると言われてきました。しかし、最近の研究によりミエリンが軸索上に形成されると、軸索上にあつて神経興奮の伝達に関与しているイオンチャネルをある特定の場所に局在化させるといことが明らかとなりました( 図2 )。

このようにグリア細胞は神経細胞に働きかけているいと神経細胞の性質をも変えているということもわかりました。

## 神経細胞と同じ細胞から生まれるグリア細胞

このようにグリア細胞は神経細胞と全く異なった機能を有していますが、脳の発生過程を研究すると、神経細胞が生まれた後で現れてくることが知られていました。最近の研究により、神経細胞を産生した神経幹細胞が次にグリア細胞を産生することが確かなものとなりました。さらに、ある特定の神経細胞( 例えば運動神経細胞 )を生み出した細胞はある特定のグリア細胞( 運動神経細胞の場合はオリゴデンドロサイト )を生み出していることも明らかとなりました( 図3 )。神経細胞が生まれた後に、その細胞を支持して制御する細胞が生み出される訳であり、興味深いことです。



▲図3: [ 左図 ] マウス胎児の脊髄では、神経幹細胞は脳室帯( 中央の脳室に接した部分 )に存在する。発生の早い時期に、腹側の一部の領域( pMNDメインと呼ばれる )から、運動ニューロンが生み出される。発生が進み、運動ニューロンの産生が終了すると、同じ領域からオリゴデンドロサイトが産生される。青色はOlig2遺伝子が発現しているpMNDメインを染色したもの。  
[ 右図 ] 腹側のpMNDメインにある神経幹細胞( NSC )は、運動ニューロン前駆細胞( MNP )を生み出した後、オリゴデンドロサイト前駆細胞( OLP )を産生する。



脳細胞は神経細胞だけで出来ているわけではありません。  
グリア細胞と言われる細胞群も  
脳神経系の動きに極めて重要であることがわかってきました。

生理学研究所 教授 池田一裕 text / IKENAKA Kazuhiro

# 脳機能発現のための偉大な脇役 グリア細胞

## COE国際シンポジウム開催

2002年2月、3月開催

生理学研究所 2月26日～28日

生理学研究所は抑制性神経伝達物質GABAの神経系における役割を総括することを目的として、2002年2月、岡崎コンファレンスセンターで開催しました。米国から7名、ヨーロッパから7名、国内から13名の招聘演者による講演と応募された27題のポスター発表とが行われ、参加者は149名でした。海外からの参加者からもきわめて優れたシンポジウムであったとの評価を得、また国際シンポジウムの主旨である研究者交流が国内国外間だけでなく、米国・ヨーロッパ間でも予想外に活発に行われ、参加者間で多くの共同研究が開始されるきっかけとなりました。



基礎生物学研究所 3月13日～15日

基礎生物学研究所はCOE国際シンポジウム「細胞内シグナル伝達におけるプロテイン ホスファターゼ」を2002年3月に岡崎コンファレンスセンターで開催しました。国内外の一流の研究者が最新のデータを集約、発表して討論を行いました。この数年の間に、ホスファターゼの関わる多くの疾病が明らかになり、この具体的治療法の開発が視野に入ってきた現状が明らかとなりました。

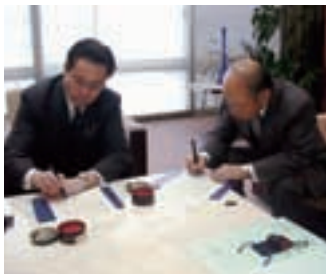


## 岡崎市との環境保全に関する覚書の締結

2002年4月9日

岡崎国立共同研究機構は、岡崎市との間で環境保全に関する覚書を締結することとなり、4月9日に岡崎市役所で柴田岡崎市長と毛利機構長による調印式が行われました(写真)。

覚書には、環境基本法などの関係法令の遵守 周辺地域の生活環境及び地球環境への配慮 事故の未然防止のための点検 事故発生時の応急措置と市への報告義務などが盛り込まれています。



## 岡崎レクチャー(アジア冬の学校)

2002年3月8日～11日開催

化学、物理、生物等広い分野のアジアの大学院生や若手研究者を対象に、著名な講演者に最先端の学問を講義して頂く事による教育的効果と、分野や国境を越えた人的交流を促進する事を目標としています。

韓国、台湾、タイ、インド等からの外国人20名を含む80名の参加者がありました。



## 国際植物脂質シンポジウム

2002年5月12日～17日開催

平成14年5月12日から17日までの6日間、岡崎コンファレンスセンターにおいて第15回国際植物脂質シンポジウムが開催されました。アジアで初めての本シンポジウムには、植物脂質の構造と分析、植物脂質の生合成、脂質と環境、脂質バイオテクノロジーなどのテーマについて発表・討論を行うため、国外から160名・国内から100名の参加がありました。



## 愛知教育大学附属岡崎中学校写生会

2002年4月26日開催

岡崎国立共同研究機構では、4月26日に隣接する愛知教育大学附属岡崎中学校の写生会場として分子科学研究所及び管理局区域を開放しました。

この写生会は、毎年恒例となっており、風薫る青空の下、1年生約160名が、新緑の樹木に映える分子科学研究所や管理局の建物などを熱心に描いていました。写生会の優秀作品は分子科学研究所発行の「分子研レポート」の表紙を飾っています。



## 研究所探検 ⑧

## 山手1・2号館ができる前

本号で特集のとおり、岡崎国立共同研究機構のE地区に統合バイオサイエンスセンターなどの施設が入居する山手1、2号館が完成し、最先端の研究が開始されることとなりました。この建物は、平成12年の末に着工し平成14年3月に完成しましたが、その以前にこの土地には何があったのでしょうか。この土地は、機構ができる前にあった愛知教育大学岡崎分校のグラウンドだったところです。聞くとところによると、日本陸連公認の400メートルの陸上トラックがある立派なグラウンドだったそうです。

昭和45年に愛知教育大学が愛知県刈谷市に移転した後、この土地は使われていませんでした。周囲が住宅地ですので、近所の方が運動や愛犬の散歩に寄られたり、近くの高校の生徒がクラブ活動のトレーニングに使っていたりして、憩いの場として親しまれていました。また、機構

職員は、職員ソフトボール大会などの場所としてこの土地を借りていました(写真)。

しかし、機構の学術研究活動が進展するにつれ、研究室が増加し、そこで研究する研究員や大学院学生などが増え、新しい学問分野へ研究を展開しようとしてもスペースが不足して、既存の建物では支障をきたすようになってきました。このため、機構では永年この土地に新しい建物を建設することを計画していましたが、国の予算としてようやく認められ、建物の建設が始まりました。



**山手1,2号館一般公開**

市民の方もどうぞ

山手1,2号館が竣工しましたので、次のとおり一般公開を行います。  
 日 時 2002年7月20日(土) 10:00~15:00  
 場 所 岡崎国立共同研究機構山手1号館及び2号館  
 E地区(旧愛知教育大学運動場跡地)  
 内 容 山手1号館(統合バイオサイエンスセンター、計算科学研究センター)及び山手2号館(動物実験センター、アイソトープ実験センター)の各センター・研究室のパネル展示及び施設見学

**山手1,2号館竣工披露式**

日 時 2002年7月16日(火) 15:00~  
 場 所 岡崎国立共同研究機構山手1号館及び2号館  
 E地区(旧愛知教育大学運動場跡地)

**分子科学フォーラム**

市民の方もどうぞ

日 時 2002年7月10日(水) 16:00~  
 会 場 岡崎コンファレンスセンター  
 テーマ 分子で磁石を作る  
 講 師 東京大学 名誉教授 木下 實

**分子科学研究所研究会**

開催日 2002年7月25日(木)~26日(金)  
 テーマ 光、電子および重粒子衝突ダイナミクスの現状と展望  
 代表者 東北大学多元物質科学研究所助教 高橋正彦

**分子研コロキウム**

開催日 2002年7月17日(水)  
 テーマ 脳における神経活動の同期現象の役割  
 講 師 京都大学大学院情報科学研究科講師 青柳富誌生

開催日 2002年7月24日(水)  
 テーマ 溶液中における溶質分子振動量子力学の  
 計算機シミュレーション  
 講 師 計算科学研究センター教授 岡崎 進

**基礎生物学研究所研究会**

開催日 2002年10月23日(水)~24日(木)  
 テーマ トキシコゲノミクス国際フォーラム2002  
 代表者 統合バイオサイエンスセンター教授 井口泰泉

**基生研セミナー**

開催日 2002年7月18日(木)  
 テーマ Wnt 伝達経路における -カテニンのシグナル制御  
 講 師 広島大学医学部教授 菊地 章

開催日 2002年9月19日(木)  
 テーマ 気孔の青色光による開口とシグナル伝達の分子機構  
 講 師 九州大学理学部生物学科教授 島崎研一郎

開催日 2002年10月22日(火)  
 テーマ 大脳基底核における報酬依存的な学習  
 講 師 京都府立医科大学医学部第二生理学教授 木村 實

**生理学研究所研究会**

開催日 2002年8月1日(木)~2日(金)  
 テーマ 興奮性組織のイオン調律性制御メカニズム  
 代表者 生理学研究所教授 井本敬二

開催日 2002年8月27日(火)~28日(水)  
 テーマ 消化管機能  
 代表者 静岡県立大学食品栄養科学部教授 鈴木裕一

開催日 2002年8月29日(木)~30日(金)  
 テーマ A T P 受容体の生理機能の解明  
 代表者 国立医薬品食品衛生研究所室長 井上和秀

開催日 2002年9月5日(木)~6日(金)  
 テーマ 痛みの基礎と臨床: その接点から新しい展望を探る  
 代表者 広島大学医学部教授 緒方宣邦

開催日 2002年9月6日(金)~7日(土)  
 テーマ グリア細胞と脳機能発見  
 代表者 北海道大学大学院医学研究科教授 井上芳郎

開催日 2002年9月10日(火)~11日(水)  
 テーマ 細胞死の誘導と制御: その分子機構と生理病理機能  
 代表者 京都大学大学院生命科学研究所教授 米原 伸

**生理学研究所  
第13回生理科学実験技術トレーニングコース**

開催日 2002年7月22日(月)~26日(金)  
 テーマ 生体機能の解明に向けて  
 - 分子・細胞レベルからシステムまで -



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。

〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38  
 岡崎国立共同研究機構総務部庶務課  
 TEL 0564-55-7113 FAX 0564-55-7119  
 E-mail m7113@orion.ac.jp URL <http://www.orion.ac.jp/>

**ホームページアドレス  
Home Page Address**

岡崎国立共同研究機構 <http://www.orion.ac.jp>  
 分子科学研究所 <http://www.ims.ac.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>