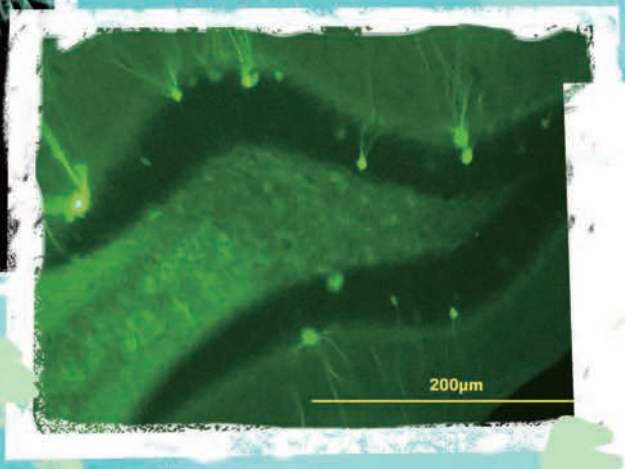
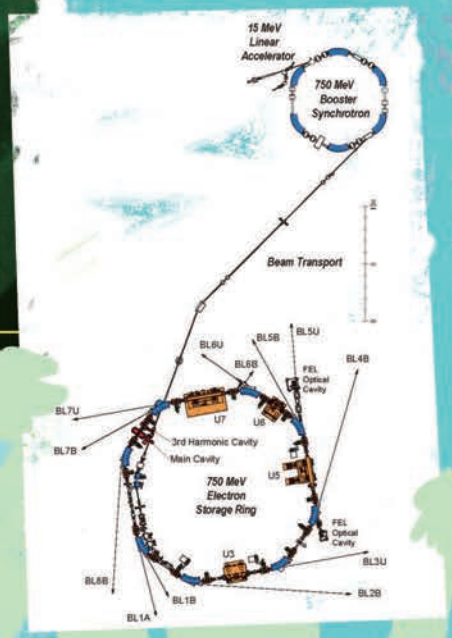
OKAZAKI

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. 37
2011.10





Basic Biology

Physiological Sciences

Molecular Science

特集

岡崎発 最先端研究紹介

電子の世界は人間の社会に似ている!

とても不思議なブラインドサイトのしくみ

環境が悪化すると、なぜオスが生まれるの?

電子の世界は人間の

木村 真一 准教授
Shin-ichi Kimura

外からは、何も動いていないように見える固体の中に、電子がいて、それぞれが個性を持ち、周囲から影響を受けながら社会を作っている…。木村真一准教授は、固体中の電子の振る舞いを研究しながら、いつもそう思うそうです。

物質の中では、プラスの電荷を持つ原子核の周囲をマイナスの電荷を持つ電子が動き回っていることは、すでに授業で習ったかも知れませんね。教科書では、電子の振る舞いは、わかりやすくするために単純化されていますが、実際の固体の中の電子は動く方向やスピードが環境によって変わり、複雑な動きをしています。電子は原子核の周りを惑星のようにきれいな周期で回るのではなく、雲のように広がっていて、その電子雲がとなりの電子雲とくっつくか離れるかによって電流が流れるかどうかが変わり、金属・半導体・絶縁体の性質が現れます【図1】。

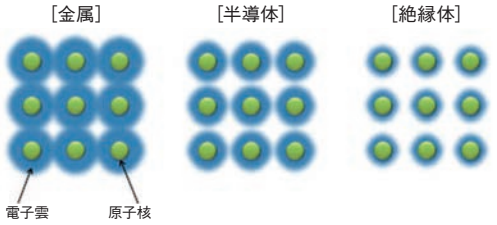
電子の個性や振る舞いから固体の性質を調べる

木村准教授によると、「ふつうの金属では、自由に動き回っている電子（自由電子）ばかりいるので、電気が通ります。これは人が少ないところで自由に野原を駆け回っている状態」とのこと。高校の物理で習う1s電子や2s電子はそんな性質を持っています。

そして、電子（＝人の数）が増えてくると、ぶつかりやすくなり、また個性もはっきりしてきます。動く速度やエネルギーが大きい電子（伝導電子）や、動きたくなくて、そこに留まる電子（局在電子）がいて、伝導電子は金属の自由電子よりは動きが悪くなり、一方で、局在電子は伝導電子に引っ張られて、動き出します。「大勢が集まってできた人混みでは、早足で歩きたい人（＝伝導電子）は速度が落ちますし、動きたくない人（＝局在電子）も動かざるを得ないときがよくありますよね。固体の中でこんな現象が起こると、伝導電子の体重が重くなったようにみえたり、電気を通す性質が弱まって半導体になったりします」と木村准教授。また、磁性を帯びた電子（3d電子や4f電子）も現れ、磁性体になることもあります。

物理学の世界では、「2つの物質の相互作用は明らかにできるが、3つ以上になると厳密な解はない」といわれています。人間関係でも3人目以上の人が絡んでくると話が複雑になる、というのは実感できます。友達と遊ぼうとしたら、別の友達が来て、遊び方が変わったり、出かけたくないのに誘われて出かけてしまったり、嫌いな人が来たから逃げたり。「電子が個性やそのときの状態に応じて動きを変えるのは、人間みたいですね」。

木村准教授は、電導性や磁性を手がかりに、主にユーロピウム、セリウム、イッテリビウムといった、強い磁石になりやすいレアアースを含んだ化合物に現れる奇妙な性質を、電子の振る舞い（電子構造）から調べています。



電子雲がとなりの電子雲と重なって、電子の通り道ができている。

電子雲の重なりが小さいため、電場や光で電子の流れを制御できる。

電子の重なりがないため、電流が流れない。

【図1】 金属・半導体・絶縁体の違い

電子構造を見ることで、これまでに知られていない固体の性質がわかれば、それを応用して、新しい材料を作ることにつながります。例えば、電流を流したり止めたりする半導体の研究が進んだ結果、コンピューターの性能が上がりました。それと同じように、新しい材料には、新たな製品やさらに進んだ製品を生み出す可能性があるのです。

人工の電磁波「シンクロトロン光」を固体試料に当てて測定

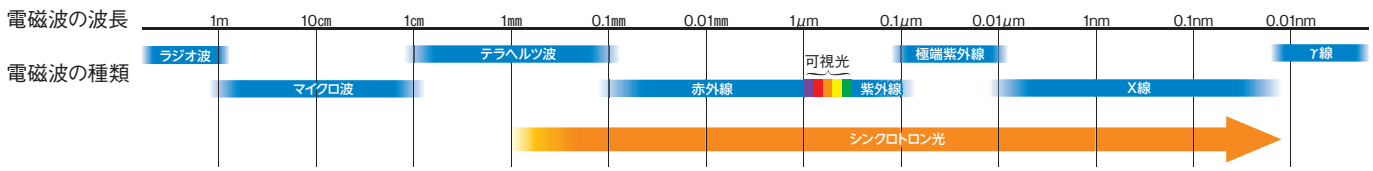
では、見えない電子の動き、固体の電導性や磁性をどうやって調べるのでしょうか。それには、分子科学研究所が世界に誇るシンクロトロン光施設UVSOR-Ⅱ（ユーブイソール　ツー：「UV」が「紫外線」をさすのはおなじみですね）が使われています。シンクロトロン光は、高速で動く電子に磁界をかけて発生させた人工の電磁波です【図2】。

木村准教授が使っているシンクロトロン光は、赤外線から極端紫外線のあたりの波長の電磁波で、原子の周りにいる電子の状態を見るのにすぐれています。つまり、調べたい固体試料の電子の振る舞いを見

中高生の君たちへのメッセージ

小学生のころから磁石などの実験が好きでした。今、小学生の自分の子どもがコイルに電流を流した電磁石で実験をしているのを見て、昔を思い出し、また今も同じような実験をしているんだなと感慨があります。

私たちの研究で、物理学の教科書に出ている「ハイゼンベルグ・モデル」という強磁性に関する法則が、電子構造の変化によってある一定の条件でのみ現れることがわかりました。教科書に書いてある物理の法則は「変わらない、決まったもの」ではなく、書き換えられる可能性があります。自分たちが調べたことが物理学の教科書に影響するというのは、研究者としてほんとうに楽しい、やりがいのあることです。

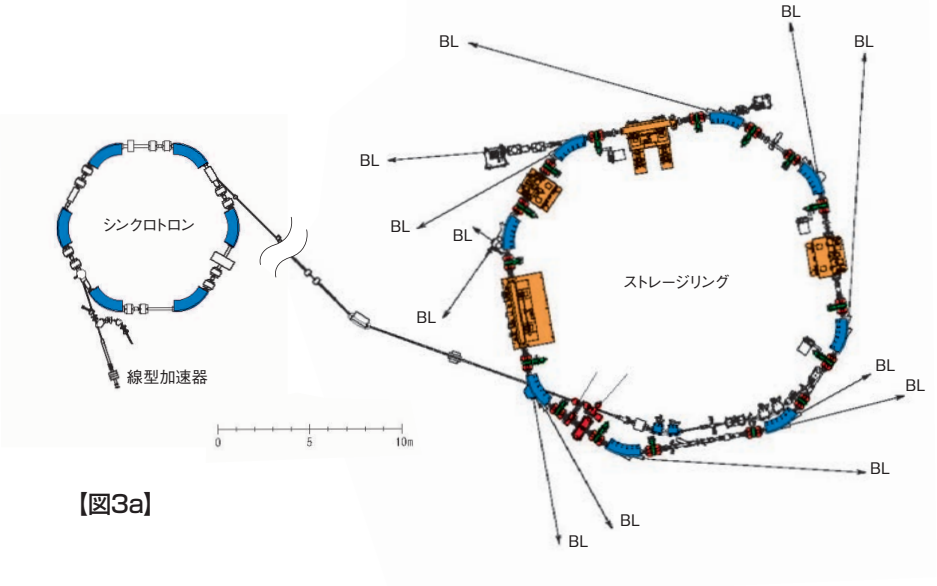


【図2】いろいろな電磁波の種類とシンクロトロン光

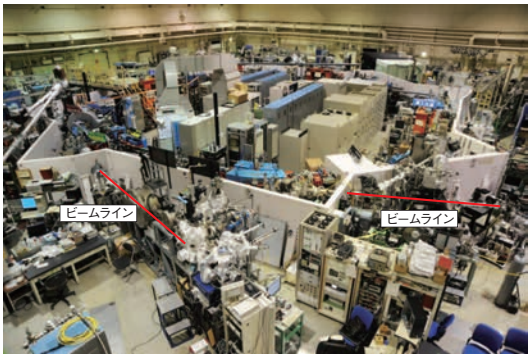
電磁波は波長の違いによって電波、テラヘルツ波、赤外線、可視光線、紫外線、X線などに分かれます。光は電磁波の一種です。

電子は直進する性質があり、磁石などで磁界をかけると、その方向を変えます。そのときに発生する電磁波は、赤外線からX線までと広範囲に及ぶ電磁波で、白く明るい光です。この人工的に作り出される光をシンクロトロン光と呼びます。

UVSOR-Ⅱでは、極端紫外線を主とした波長の短めの光を作り出し、固体の試料に当てて、その際に飛び出す電子の方向や速度を測定して、試料の性質を調べています。



【図3a】



【図3b】UVSOR-Ⅱのしくみ

UVSOR-Ⅱでは、電子銃から放たれた電子が線型加速器で加速され、さらにシンクロトロンと呼ばれる円形の加速器で加速された後、ストレージリング（写真）に蓄積されます。加速されつつ蓄積された電子から放出されたシンクロトロン光は、それぞれの固体試料を調べるのに必要な電磁波に調整された後、ビームライン（BL）を通して固体試料に当てられます。固体試料自体は、10兆分の1気圧という宇宙空間以上の高い真空内に置かれており、その中でシンクロトロン光を受けます。そして、固体試料から飛び出す電子の方向や運動量を測り、固体試料の電子構造を調べます。

られる、ちょうどよい波長を持っているのです。

「新しい現象を見るには、これまで使われる方法を工夫するか、全く新しい方法が必要です。UVSOR-Ⅱでは実験を行うとともに、電子が持つ別の情報を見るための、新しい実験手法の開発も行っています」【図3ab】。

これまでの木村准教授らの研究から、−200℃以下の極低温で強い磁性を持つ酸化ユーロピウムでは、原子核の近くにいる電子と外側にいる電子の速度が近づくと、電子の自転（＝スピン。スピンによって磁性が出る）に関する情報をやりとりし、自転軸をそろえることが明らかになりました。つまり、この仕組みによって酸化ユーロピウムの磁性が高くなるのです。これは酸化ユーロピウムが磁性を持つ仕組みがわかった、ということでもあります。

また、セリウム・オスミウム・アルミニウムの3元素からなる半導体で、磁性が現れる温度がこれまでの常識だった−270℃から−240℃になる現象を見出し、その理由を明らかにしました。「難しいことだけれど、磁性が現れる温度を室温まで上げることができれば、普通の環境で使うことが可能で、強い磁石の半導体という新しい物質として、とても小さくて電気のあまりいらないパソコンなどに使えるかもしれない」と木村准教授は話します。

「電子の動きや固体の性質には、まだわからない、見えない現象がたくさんあります。それを見ていきたい」と木村准教授。近々、光や電場、磁場や圧力など、外からの物理的な力を使って、地球上にはない環境を作り、その中で現れる固体の新しい状態の電子構造を調べることも計画しています。そこでは、電気抵抗がなく電流が流れる「超伝導」現象の仕組みも見えてくると期待されます。

（取材・構成　サイエンスライター　小島あゆみ）

社会に似ている！

固体中の電子の振る舞いを調べ、新しい現象や材料を創りだす

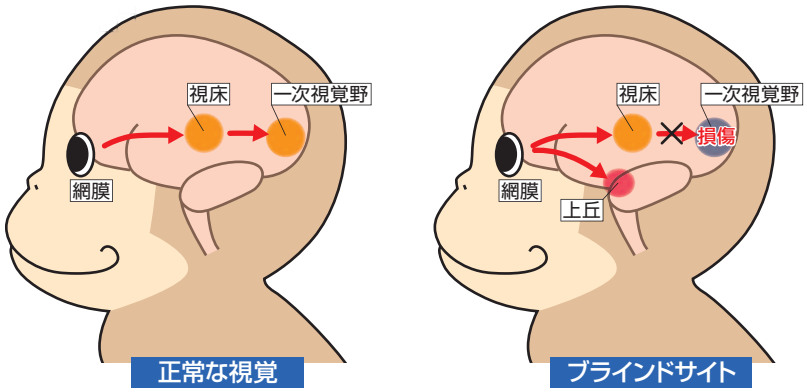
さらに詳しく知りたい方はコチラ　●http://www.ims.ac.jp/publications/professors/kimura/kimura.html　●http://www.uvsor.ims.ac.jp/staff/skimura/indexj.htm

生理学研究所　認知行動発達機構研究部門　伊佐 正 教授

とても不思議なブラインドサイトのしくみ

「見えている」と意識しないのに、実は見て、記憶してる！

「あなたは見えないはずなのに、たずねられると、位置を正しく指すことができますね」。ある日、オックスフォード大学のワイス・クランツ教授は、非常に興味深い症状を示す30代の患者さんに出会いました。手術によって「目で見たものを認識する脳の部位（一次視覚野）」を除去し、目が見えなくなっているはずでしたが、強い口調でたずねられると「ものの位置」を非常に正確に指差すことができたのです。これは1970年代の出来事ですが、今では、目（網膜）や目の神経（視神経）が正常で「脳の一次視覚野」が傷ついた場合に、本人には見えているという自覚がないのに実は見えている現象がおこりえるとわかり、「ブラインドサイト（盲視）」とよばれるようになっています。今回、伊佐　正教授は吉田正俊助教、大学院生の高浦加奈さん（現在は理化学研究所研究員）とともに、サルを使ってブラインドサイトがおきるしくみについて調べました。



【図1】 正常なサルの視覚（左）と、
一次視覚野の損傷後に訓練で得られたブラインドサイト（右）

サルを使った地道な実験

実験は、忍耐を必要とするものでした。まず、「脳の一次視覚野が傷ついたサル」の前で、明かりをともしました。サルの目は正常なので、光の情報は網膜から視神経を通って脳（視床）へは伝わりますが、その先の視覚野が壊れているので、光っていると認識できないはずです【図1】。しかし、その明かりの方に目を向けるように訓練したところ、2か月くらいで、ほぼ完璧に正しい方向に目を向けられるようになったのです。「ブラインドサイトがおきたからです」と伊佐教授。

さらに教授は、ブラインドサイトでも、光った位置を覚えることができるのか調べてみました。サルが視野の真ん中を見ているときに、その周辺に光を瞬間的に点灯してから消し、数秒間経ってから（このときは目を動かさないようにさせます）、光のあった方向に目を向けさせるように訓練してみました。「私は、意識していないものを記憶し、それに従って行動することは不可能だろうと考えていました。ところが予想に反し、サルは光のあった方向に目を向けることができるようになりました」。そう話す伊佐教授は、今度は、サルが光の方向を記憶していると思われる間に、脳の各部分の活動を調べてみました。「中脳の上丘の活動を調べてみたところ、記憶している数秒の間に、上丘が持続的に活動していました」。

伊佐教授は、今回の結果が次の２つのことを示していると考えています。ひとつは、「短期間の記憶を担う部位である上丘がブラインドサイトをおこしたこと」です。もうひとつは、「短期間の記憶と意識には強い関係があるとされていますが、必ずしもそうともいえないということ」です。

ふつうのヒトでもできるの？

ヒトで、どのような条件のときにブラインドサイトがおきるのかはよくわかっていません。「カエルやトカゲなどは、網膜から上丘に至る神経経路によってものを見ると考えられています。対するヒトは、進化の過程で新しくできた一次視覚野の経路を使っています。ところが今回の研究結果から、ヒトやサルも古い経路でものを見ることができるのかもしれないということがわかりました」と伊佐教授。

「とても不思議なブラインドサイトのしくみを明らかにするには、まだ多くの実験が必要です」と話す伊佐教授ですが、将来は、一次視覚野を損傷して視覚を失った患者さんに、ブラインドサイトの訓練を行えるようになるかもしれないと考えています。

（取材・構成　サイエンスライター　西村尚子）

中高生の君たちへのメッセージ

私の夢は、脳の進化の本当の意味を知ること。そこには、「なぜ私たちに意識があるか」という問題も含まれます。脳科学分野には、だれも明らかにしたことのない「未開の荒野」がとくに多く残されています。自分なりの問題を設定し、その解法を自分で考え出すのは大変ですが、その分やりがいも大きいですよ。

伊佐　正 教授
Tadashi Isa

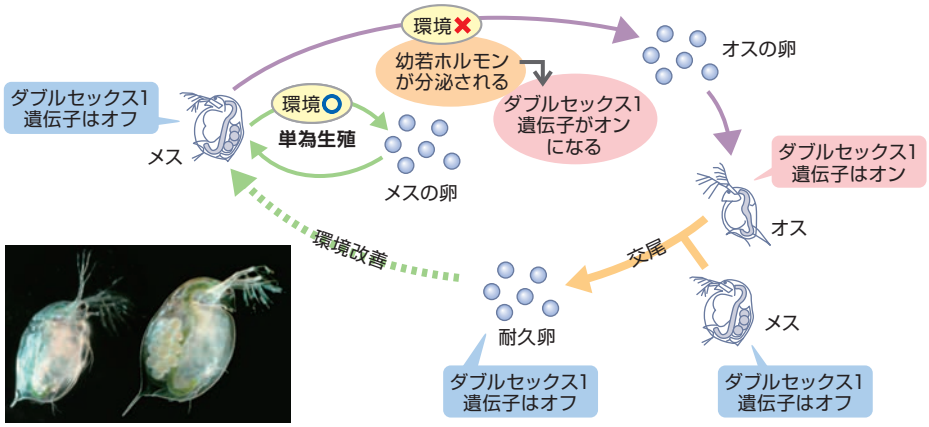
さらに詳しく知りたい方はコチラ　●http://www.nips.ac.jp/hbfp/

基礎生物学研究所　分子環境生物学研究部門
岡崎統合バイオサイエンスセンター　生命環境研究部門　井口泰泉 教授

環境が悪化すると、なぜオスが生まれるの？

メスだけでも子を作れるミジンコで、オスが生まれるしくみを解明

【図1】オオミジンコのオスとメス
オス（左）は触角が長く、精巣をもちます。メス（右）は触角が短く、卵巣をもちます



【図2】オオミジンコの生態と
ダブルセックス1遺伝子のはたらき方

2006年のクリスマス、イギリスの動物園で不思議なことが起きました。メスだけで飼われていたコモドオオトカゲが卵を産み、その卵がふ化して子どもが誕生したのです。「まるで、マリア様のよう」などと報道されましたが、実は、コモドオオトカゲの卵は、環境に応じて、精子と受精しなくても発生を始めることができるのです。このようにメスだけで子を作ることを「単為生殖」といい、フナ、アブラムシ、ミツバチなどでもみられます。ミジンコもまた、雌雄がありながら環境によって単為生殖する生物です。餌や日照などの環境条件がよい時にはメスが「メスの卵」だけを産む単為生殖を続け、環境が悪化すると「オスの卵」もできるようになり、産まれたオスとメスが交尾を始めます。交尾することで「耐久卵」という乾燥に強い卵を作り、子孫を残すためです。今回、井口泰泉教授は、体長が5ミリほどに成長する世界一大きなミジンコ（オオミジンコ）【図1】を使って、「オスを作るための鍵」となる遺伝子を突き止めることに成功しました。

きっかけは環境ホルモン研究

井口教授は、船がさびるのを防ぐ物質やプラスチック原料の一部などに、体内に取り込まれると性ホルモンとしてはたらいてしまう物質があることを突き止め、「環境ホルモン」と名付けました。そして、川の水などに環境ホルモンが多くあると、魚、鳥、は虫類などに作用して「メスのようなオス」を作り出してしまうことなどを明らかにしてきました。

「あるとき、ジュースの入っていたプラスチック容器で飼っていたミジンコが、突然卵を産まなくなって死んでしまいました。もしかしたら、ミジンコのような無脊椎動物にも環境ホルモンが影響するのかもしれないと思い、原因となる物質を探し始めました。それが、今回の研究の発端となりました」と井口教授。

調査の結果、「殺虫剤としても使われる物質（幼若ホルモン類似物質）」に、濃度が高くなると産卵数を減らし、ある濃度を超えると卵をすべてオスにしてしまう作用があることがわかりました。さらに井口教授は、この物質を与えることで、オオミジンコに「オスの卵」だけを産ませることにも成功しました。

オスを作る鍵となる遺伝子がわかった

そこで今度は、その物質を使って産ませた「オスになる卵」と、単為生殖による「メスになる卵」を使って、それぞれの遺伝子のはたらき方をくらべてみました。どちらか片方でのみはたらく遺伝子がみつかれば、それが性を決めるのに重要だとわかるからです。

「まず、オオミジンコの遺伝子に、ヒトなどでわかっている『性を決める遺伝子』と似たものがあるか探したところ、5種みつかりました。次に、それらの遺伝子のはたらき方を、オスになる卵とメスになる卵で比較しました。その結果、オスだけではたらいている遺伝子がありました」。井口教授はこの遺伝子を「ダブルセックス1遺伝子」と名付けて、さらに調べてみました。すると、「オスになる卵」でこの遺伝子のはたらきを抑えるとメスになり、「メスになる卵」にこの遺伝子を注入すると「オスに特徴的な触角」をもつミジンコになることがわかりました【図2】。

「たぶん、ミジンコは環境の悪化を感じると体内で幼若ホルモンを作り、それが卵に作用することでオスの卵だけを産むようになるのでしょう」。そう話す井口教授は、ミジンコの体内で幼若ホルモンがはたらくしくみの解明に向けて、さらに研究を続けています。

（取材・構成　サイエンスライター　西村尚子）

中高生の君たちへのメッセージ

この研究は、若い研究者が中心となって進めた成果です。一つ新しいことがわかると、さらに新たな疑問が湧いてきます。でも、新しいことは本や教科書には書いていません。誰も知らないことを明らかにした時の喜びは格別です。その喜びを君たちにも味わってもらいたいな。

井口 泰泉 教授
Taisen Iguchi

さらに詳しく知りたい方はコチラ　●http://www.nibb.ac.jp/bioenv1/index-j.html

佐藤機構長が、岡崎で最先端の「宇宙論」について講演しました

「宇宙はどのようにできたのか」「我々の宇宙は今後どうなるのか」という根源的な疑問に挑戦する学問が「宇宙論」です。この宇宙論の世界的なリーダーの一人である自然科学研究機構の佐藤勝彦機構長が、2011年6月10日に岡崎コンファレンスセンターにて『宇宙の創生とマルチバース』というタイトルで講演を行いました。この講演会は、分子科学研究所が豊田理化学研究所と共催で実施している「市民一般公開講座：分子科学フォーラム」の一環として行なわれたものです。佐藤先生は、一般向け解説書の執筆からマンガの監修まで、最新の宇宙論をわかりやすく説明する活動にも力を注がれており、テレビなどのメディアでもおなじみなことから、講演会には300名近い方々が来場されました。

講演は、世界各国の天地創造神話からスタートし、はるか昔から人々は「世界」の始まりについて深い興味を持ってきたことが紹介

されました。その上で一挙に現代科学の到達点であるアインシュタインの相対論に話は進み、宇宙方程式と呼ばれるたった1つの方程式によって宇宙のふるまいが表現されることが説明されました。さらに、物が何もない“無”の状態が「揺らぐ」ことによって超高熱の宇宙が生まれ、“インフレーション”と呼ばれる急激な膨張を経て現在の宇宙になったこと、“ビッグバン”と呼ばれるこの宇宙創成のプロセスによって宇宙は無限に生み出される可能性があること、このような多数の宇宙（1つの宇宙を意味する“ユニバース”に対して“マルチバース”と呼ばれる）では物理法則自体も様々に異なりうること、等々、驚くべき宇宙論の最先端が紹介されました。佐藤先生は、穏やかなゆったりとした口調で、身近なものを例とした比喩を自在に駆使されることによって、難解な内容を分かりやすいイメージとしてお話になり、会場を埋めた参加者の皆さんも「学問」の本来の楽しみを満喫されたことと思います。

（分子科学研究所　大島康裕）

バーベキューとホタル観賞で国際交流

今年も、毎年恒例の岡崎南ロータリークラブ主催のバーベキューパーティーが、岡崎市内の小久井農場で開かれました。岡崎の3研究所からは、外国人研究者を中心に150名ほどの参加があり、岡崎南ロータリークラブの会員の皆様とともに、バーベキューやカラオケを通じて交流を行いました。また、会の後半では、農場近隣の小川でホタルを鑑賞しました。「ホタルを初めてみた！」という外国人も多く、1つ・2つと光っては消えて飛んでいく夏の風情を楽しむことができました。今後さらに交流を深めていくためにも、来年からは外国人研究者による「お国自慢」のような出し物があってもいいね、という声も出ていました。岡崎の3研究所では国際共同研究なども盛んで、多くの外国人研究者が研究活動を行っています。今後も3研究所の外国人研究者の活躍にご期待いただければと思います。

（生理学研究所　小泉周）

第11回自然科学研究機構シンポジウム「宇宙と生命～宇宙に仲間はいるのかⅡ」

自然科学研究の最先端を紹介する自然科学研究機構シンポジウムが、平成23年6月12日（日）に名古屋・栄のナディアパークで開催されました。このシンポジウムは、これまで東京で10回開催され、第11回は3月に東京での開催が予定されていましたが、東日本大震災の影響で延期となり、このほど会場を名古屋に移して開催されたものです。最近、天文学の世界では太陽系外にも地球のような惑星がたくさんあるという観測結果が出され、地球外生命が存在する可能性についての論議が高まっています。今回のシンポジウムでは、天文学、生物学、化学などの立場からそのような可能性をめぐる話題が紹介されました。

初めての名古屋での開催で、しかも準備期間も短かったため、事前のお知らせが不十分ではありましたが、多くの方々のご協力のおかげで、360名近い皆さんにお集まりいただきました。しかもアンケート結果によるとその9割近くは、機構シンポジウムに今回初めてご参加いただいたとのことです。今後も東京に並んで名古屋での開催も検討されており、これを機会に中部地方の皆様にも自然科学研究機構の研究成果を広く発信していきたいと思います。

（基礎生物学研究所　児玉隆治）

東日本大震災の復興に向けて　～岡崎３研究所の取り組み～

この度の東日本大震災により、被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。震災で被害を受けた大学や研究所も多く、学術研究を続けることが困難になった研究者や大学院生が多数おられます。学術研究を続けることは、長期に渉る復興を支え、日本の活力を取り戻すためにも必要なことです。被災された研究者や大学院生の方々に一日も早く研究意欲を取り戻していただくことを願って、国内の多くの大学や研究所だけでなく外国からも様々な支援の申し出が数多く寄せられました。岡崎3研究所では、震災直後の3月17日に先陣を切って、被災された研究者に研究の場を提供するなどの支援を目的とした“共同利用研究特別プロジェクト”を開始しました。これまでに、基礎生物学研究所では研究者の受け入れ5件及び実験動物等の受け入れ1件、生理学研究所では研究者の受け入れ8件及び実験動物等の受け入れ等1件、分子科学研究所では研究者の受け入れ8件を行っています（6月30日現在）。今後も引き続き、学術研究の灯を守り育てて行きたいと思っています。

（基礎生物学研究所長　岡田清孝）

INFORMATION

NIPS NATIONAL INSTITUTE FOR PHYSIOLOGICAL SCIENCES

生理学研究所 一般公開 2011

見て聞いて感じてみよう！ 心と体の不思議

● 日時 ： 2011年11月5日㈯ 9：30～17：00（受付終了16：00）
● 場所 ： 岡崎コンファレンスセンター および 生理研 山手キャンパス

アンケートに回答していただいた方にプレゼント！
先着2,000名様
脳や体の中をのぞいてみよう！
生理研オリジナル 3D画像と3Dビューワー（タカラトミー）

岡崎コンファレンスセンター

日本生理学会シンポジウム「心と体の科学：見て聞いて感じてみよう心と体の不思議」

心と体の環境適応力 13:30～

「米国でドライブしながら思うこと」
講師：向井万起男慶応義塾大学准教授
パネリスト：香坂 玲名古屋市立大学准教授

向井万起男准教授

香坂 玲准教授

日本生理学会ならびに生理学研究所では、心＝脳科学、体＝生理学研究をすすめています。今回、こうした心と体の最先端研究を、医学生理学とは異なる視点で議論します。地球環境だけでなく宇宙環境や、日本・アメリカの文化の違い、さらに様々な環境の変化に応じた「心と体の適応力」の可能性について議論します。

子育て応援企画
赤ちゃんや幼児の“笑顔”と“遊び” 11:00～

講師：大橋道也氏（株式会社タカラトミー） 仲渡江美特任助教

最先端の技術の進歩で、赤ちゃんや幼児を対象とした脳研究が進んでいます。今回、タカラトミーで乳幼児玩具の研究と開発を行っている大橋道也氏を招き、生理研の脳科学者であり心理学者である仲渡江美特任助教とともに、講演会を行います。

マッスルセンサー工作体験教室
［2回開催］❶10:00～ ❷11:00～ 要申込

参加者募集中！ 詳細は下記ホームページをご覧ください。

未来の科学者賞表彰式
後援：岡崎市教育委員会 10:00～

山手キャンパス

脳内神経が活性化する様子を見てみよう 要申込 ［3回開催］❶10:30～ ❷13:00～ ❸15:00～

講師：重本隆一教授 深澤有吾名古屋大学准教授

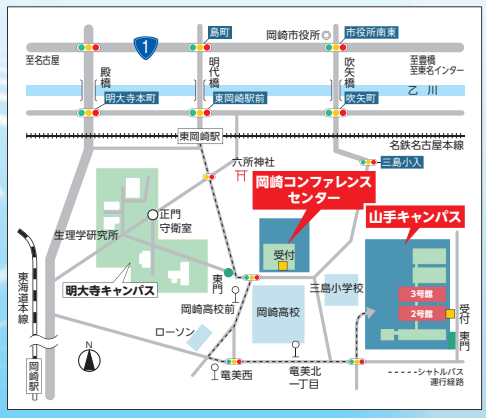
人の脳には1000億を超える神経細胞が存在しますが、その中の一部の神経細胞が特定の状況で活動して脳機能を発揮しています。そのため、どんな時にどの場所の神経細胞が活性化するかを知ることは、脳の働きを明らかにするために大事な情報です。そこで、実験用のマウスを色々な学習課題にかけその行動を観察したり、脳のどの場所の神経細胞が活動しているのかを色々な顕微鏡を使って調べます。

写真：緑色蛍光タンパク質で光るマウスの海馬

参加者募集中！ 詳細は下記ホームページをご覧ください。

これらの他にも20以上の研究を大公開します！ ＊詳細はホームページをご覧ください。

http://www.nips.ac.jp/open/ 生理学研究所 一般公開 検索



アクセス

《駐車場がありませんので公共交通機関をご利用ください。》会場最寄駅は、名鉄東岡崎駅です。

［名鉄東岡崎駅から］
●シャトルバス（無料）・・・ 南口 ロータリー東側より20分間隔で会場へ運行します
●名鉄バス（有料）・・・・・・ 南口 11番のりば「竜美丘循環」 岡崎高校前下車 徒歩1分（岡崎コンファレンスセンター）
竜美北1丁目下車 徒歩1分（山手キャンパス）

［JR岡崎駅から］
●東口 2番のりばより名鉄東岡崎駅へ名鉄バスで約10分 東岡崎駅からは、無料のシャトルバスか名鉄バスをご利用ください

問い合せ先 自然科学研究機構 岡崎統合事務センター総務課企画評価係
〒444-8585 岡崎市明大寺町字西郷中38番地 TEL.0564-55-7000

フェスタ 国立大学2011 JAPAN ※生理学研究所一般公開は、「国立大学フェスタ2011」の一環として行われます。

共催：一般社団法人日本生理学会、独立行政法人日本学術振興会 後援：岡崎市教育委員会 協力：（株）タカラトミー

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 岡崎市明大寺町字西郷中38
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
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。

古紙パルプ配合再生紙使用

OKAZAKI編集委員
基礎生物学研究所 児玉隆治
生理学研究所 小泉 周（編集委員長）
分子科学研究所 大島康裕

印刷 有限会社 イヅミ印刷所

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/indexj.html

発行／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）