

# OKAZAKI

研究所だより

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. 52

2016.12



## 出前授業

## ミクロの世界のふしぎ

■岡崎市立常磐中学校 2016年10月19日

■講師: 大野伸彦 特任准教授 (生理学研究所分子神経生理研究部門)

## 出前授業

# ミクロの世界のふしぎ

■ 岡崎市立常磐中学校

おおの のぶひこ

■ 講師:生理学研究所分子神経生理研究部門 大野 伸彦 特任准教授

2016年10月19日に、生理学研究所の大野伸彦特任准教授による出前授業が岡崎市立常磐中学校で行われました。

大野特任准教授は、「『かたち』から脳の病気の仕組みを理解する」をテーマに現在脳の病気に注目し研究を行っています。

特有の役割を果たす細胞の異常が人体にどのように影響をあたえているのか、最先端の顕微鏡を使いな



岡崎市立常磐中学校

がら研究をしています。

顕微鏡の説明では代表の生徒さんと拡大鏡を用いて千円札に隠された偽造防止文字を確認しました。

細胞の遺伝の説明では、核は父母両方から、ミトコンドリアは母からしか遺伝しない等の紹介をしました。

授業を受けた生徒の皆さんには、今まで知らなかつたミクロの世界の不思議に引きこまれ、大野特任准教授が打ち切るまで質問を行うなど、積極的に授業に参加していました。



### 大野先生の授業を受けて ～岡崎市立常磐中学校～

授業を受けてみて、研究所がどんなことをやっているのか知ることができました。特に印象に残ったことは学校の授業は教科書に書いてあることを勉強するが、研究者は誰も知らない、教科書にものついていないことを調べてることです。内容の方では僕たちの体のしくみについて、一部ですが人間のことを知れて良かったです。(3-A 太田隼輔)

私はミトコンドリアをしらなかったので、核以外に遺伝子をもつものがあるんだとびっくりしました。それもあんなに早く動くなんて！お母さんからしか遺伝しないとか、知らない事が多くあって、体をしらべるのも、楽しそうだと興味をもちました。すごく分かりやすく、勉強になりました。(3-A 鈴木朱夏)

大野先生など、科学のことを研究して発見することは本当に大変で努力が必要だと知ると同時にとてもすごいと思いました。ミトコンドリアと言う存在も初めて知ったしすごいスピードで動きまわり、たくさん枝分かれしていることも知り、おどろきました。科学はまだ分からないこともあるし、新たな発見があって奥が深く関心が高まりました。(3-B 堀川まつり)

日本の江戸時代には、顕微鏡ができていたのは、びっくりした。学校では見れないような原子レベルのものまで見れたのでよかったです。核は遺伝子の大切なものを持っていたけど、さらにくわしく知れたのでよかったです。今回の授業でさらに理科への興味が高くなりました。ありがとうございました。(3-B 石黒亜由夢)



## 大野伸彦特任准教授の研究内容

# 特殊な電子顕微鏡を使い、神経難病の原因を探る

### ◆神経の軸索を守るが壊れる脱髓疾患

神経細胞は「細胞体」、情報としての電気信号を受ける「樹状突起」、そしてその電気信号を次の細胞に伝える「軸索」から構成されています(図1)。多くの軸索は周囲を包む鞘(髓鞘)を持っています。この髓鞘は、電気信号が軸索を伝わる速度を高め、また軸索の生存にも大きな役割を果たしています。

大野特任准教授は医師であり、多発性硬化症などの脱髓疾患を研究しています。脱髓疾患では髓鞘が壊れて軸索がむき出しになります。これは電気コードのビニールが取れて、中の電線が露出しているような状態です。そして、軸索がダメージを受け、また視力の低下や手足のしびれなど、多様な神経症状が出ます。

軸索は効率よく電気信号を伝えるために、軸索内外の物質の出入りに多くのエネルギーを使っています。髓鞘が破壊されるとそのエネルギーが不足するため、軸索も壊れて、病気が進むという仮説がありました。そこで、大野特任准教授は軸索でエネルギーを產生しているミトコンドリアが病気に関係しているだろうと予想し、そのふるまいに注目しました。

### ◆脱髓疾患では軸索のミトコンドリアの形や動きが変化

ミトコンドリアの形の観察に使うのは、組織や細胞を立体的に観察するための特殊な電子顕微鏡です。樹脂に埋め込まれた組織や細胞から数百枚以上の画像を自動的に取得し、特別なソフトで3次元に構成し直します。(図2)

こうした技術やさまざまな方法を使って、脱髓を起こした患者さんや動物の脳組織を観察することで、大野特任准教授は脱髓に伴って、軸索のミトコンドリア

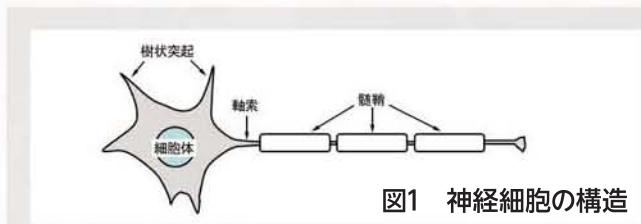


図1 神経細胞の構造

の分布や形、動き方が大きく変わること、そしてそうした変化の異常が軸索の破壊につながることを世界で初めて発見しました。

脱髓疾患では徐々に神経細胞や軸索が壊れます。その原因は不明です。大野特任准教授は「患者さんの細胞やモデル動物で細胞内のいろいろな構造を詳細に観察し、病気のメカニズムの解明に近づきたい」と話しています。



図2 細胞内でエネルギー产生を担うミトコンドリア  
(電子顕微鏡で撮影し、再構築したミトコンドリアの立体構造)

細胞体で作られるミトコンドリアは独自の遺伝子を持ち、エネルギーの产生や細胞の死を担っています。ミトコンドリアは軸索では必要な位置に移動・集積するので、例えば、手足の筋肉を動かす神経細胞が持つ1mほどの長さの軸索の中では、ミトコンドリアは細胞体と軸索の間で猛スピードで動いています。仮にミトコンドリアを身長2mの人間と仮定すると、1mの長さの軸索の末端まで動くことは、新幹線に乗って日本からヨーロッパまで走っていくことに相当します。

(取材・構成 サイエンスライター 小島あゆみ)

### 大野特任准教授のメッセージ

私は人体に興味があり、医学部に入りました。今は医師として、患者さんのためになる研究したいと思っています。疑問や不思議に思うことを自分で見つけて、それを解決するために調べたり、実験したりするのが好きな人は研究者に向いていると思います。実験はうまくいかないことも多いのですが、好きなことはまた挑戦する気持ちになりますし、そうやってうまくいったときの喜びは格別です。皆さんもぜひ、自分が熱中できるものを見つけ、見つけたら中途半端にせず、一生懸命やってみるといいと思います。



## NEWS

## 岡崎の小中学生に「未来の科学者賞」を授与

去る10月9日の岡崎市小中学校理科作品展開催日に『第8回 基生研・生理研・分子研 未来の科学者賞』の授与式が岡崎市中央総合公園武道館において実施されました。未来の科学者賞は、岡崎市教育委員会が主催する岡崎市小中学校理科作品展に出展された自由研究課題の中から、着眼点の面白さや独創性に優れた作品を、3研究所に所属する研究者の視点から選出しているものです。

今年の受賞者は小学生9名、中学生3名の計12名で、授与式では山本正幸基礎生物学研究所長から賞状とトロフィー、記念品が手渡されました。受賞した作品は、いずれも着眼点が面白く独創的な上、真摯に自分のテーマと向き合った意欲作で、まさしく「未来の科学者」の名に恥じることのない個々に将来性を感じる素晴らしい作品ばかりでした。

岡崎市を未来の科学の町に、という岡崎市教育委員会の思いを受け、未来の科学者の卵は順調に育っています。



氏名	学校名	学年	タイトル
安藤 巧真	六名小学校	3年	野さいの皮はすごいぞ!
森田 晴空	小豆坂小学校	3年	あかりにあつまる虫調べ
池田 健祐	竜美丘小学校	4年	メダカとたまご、ふしぎ発見!
勝野 亜美	竜美丘小学校	6年	負けるな!かたつむり(パート4)
鈴木 天音	愛宕小学校	5年	アサガオのこだわり
佐々木 洋弥	常磐小学校	6年	卵を割るな
盛 耕太郎	常磐南小学校	6年	ラーメンのめんはのびるのか
稻葉 丈琉	細川小学校	6年	身近な物で雑草をからそう
木里 礼愛依	形埜小学校	6年	味覚と視覚、嗅覚の関係
瀧澤 大那	南中学校	2年	ブーメラン大実験III
日置 勇斗	東海中学校	3年	色による時間感覚の違い
佐久間 香帆	新香山中学校	3年	すごいぞ菌の力 vol.3 汚水に栄養剤を入れると…?

# 大隅良典 基礎生物学研究所名誉教授が ノーベル生理学・医学賞受賞

大隅良典名誉教授は1996年から2009年までの13年間にわたって基礎生物学研究所の教授としてオートファジーの仕組みの解明に取り組みました。



バックナンバーはこちら ►►► <http://www.orion.ac.jp/pbl/okazaki/>

広報誌「OKAZAKI」に対する御意見等は、  
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。

## OKAZAKI編集委員

基礎生物学研究所 倉田 智子(編集委員長)  
生理学研究所 坂本貴和子  
分子科学研究所 正岡 重行

印刷 有限会社 イヅミ印刷所

## Homepage Address

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  
<http://www.nins.jp/>  
<http://www.nibb.ac.jp/>  
<http://www.nips.ac.jp/>  
<http://www.ims.ac.jp/>