

北大生物の会・東京

第41回談話会のご案内

下記の日程で「北大生物の会・東京」談話会を開催致します。
会員の皆様、会員以外のご参加いただけます。
皆様お誘い合わせの上、是非ご参加ください。

本会は、北大で生物学系の分野を学んだ卒業生たち（主として農学部、理学部、水産学部・卒）が、広範囲な分野のテーマについて、互いに啓蒙しつつ交友を深めるために、同士を募り、1995年に発起されました。毎年春と秋に談話会を開催しています。

今回は片桐 康雄 先生をお招きしてお話を伺います。先生は北大・大学院において電気生理学の研究を始めており、「視覚生理学の研究史と無脊椎動物の視覚」というタイトルでお話を頂きます。視覚生理学の研究史は紀元前にまで遡り、幅広く生理学の進展について解説して頂きます。また、無脊椎動物の視覚についてのお話しも伺えるので、視覚がどのように進化してきたのかは興味深く、楽しみにしております。

日 時	2016年6月25日（土曜日）14時～18時
場 所	東京医科歯科大学・食堂棟1階レストラン「あるめいだ」 Tel: 03-3811-9607 *地図は2ページをご覧ください 〒113-8510 東京都文京区湯島 1-5-45 【アクセス】JR 御茶ノ水駅、東京メトロ丸ノ内線 御茶ノ水駅、 東京メトロ千代田線 新御茶ノ水駅
談話会講師	片桐 康雄 先生（弘前学院大学客員教授）
演題	「視覚生理学の研究史と無脊椎動物の視覚」 *講演要旨および演者略歴は3ページ以降をご覧ください
会費	無料
ご連絡先	庶務幹事：祖父尼俊雄（院理・修（動物）S38 修了） E-mail: toshi_sofu@jcn-knt.jp

*談話会講演の後に連絡・報告を兼ねた定期総会があり、16時30分より18時まで講師の先生と直接お話し出来る場として懇親会を行います（会費：5,000円、会場は同じ「あるめいだ」です）。懇親会への参加をご希望の方は、メールにて事前にご連絡くださいますようお願い致します。

ご不明な点がございましたらご連絡ください。皆様のご参加をお待ちしています。

<次ページにつづく>

これまで過去3年間（6回）の談話会では、下記のような内容で講演をいただけてきました。

- 第35回談話会 「携帯電話のマイクロ波は有害か無害か？」 講師：田中 良晴 氏（2013.6.16）
- 第36回談話会 「人・動物・自然（地球環境）を大切にするヒューマン・アニマル・ネイチャー・ボンドのサイエンス」 講師：加藤 元 氏（2013.10.13）
- 第37回談話会 「蓑亀の秘密」 講師：宮地 和幸 氏（2014.6.15）
- 第38回談話会 「動物園と野生生物の保全」 講師：田畑 直樹 氏（2014.11.1）
- 第39回談話会 「水族館の哺乳類」 講師：荒井 一利 氏（2015.6.20）
- 第40回談話会 「ペットの加齢と診断 ～動物病院における会計履歴から見えてくること～」
講師：田中 紀子 氏（2015.10.24）

次回以降の談話会につきましてもご案内させていただきます。



御茶ノ水橋を渡って外堀通りからの門を入ると、階段（スロープ）を上ったところに断面が楕円形の建物（食堂棟）があります（青の矢印）。その入口から地下に降りてください。

レストラン「あるめいだ」地図

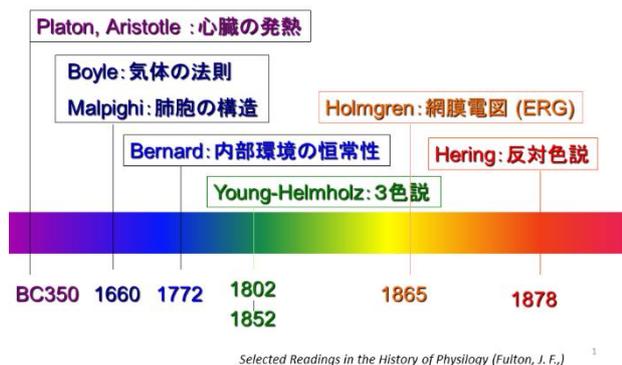
<講演要旨および演者略歴は3ページ以降をご覧ください>

視覚生理学の研究史と無脊椎動物の視覚

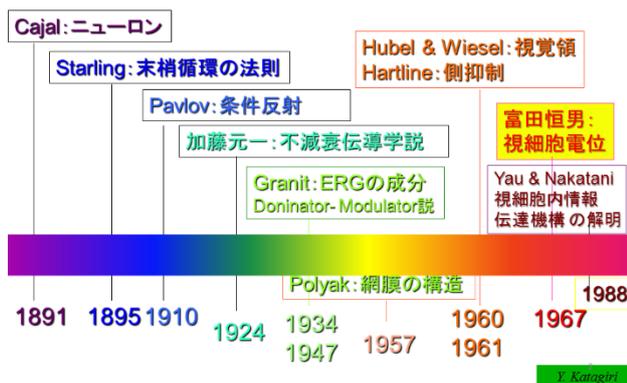
片桐 康雄 (弘前学院大学客員教授)

生理学の起源は哲学者の Aristotle (紀元前 384~322) にまで遡る。歴史を振り返ってみると, 1600 年代には循環系における体循環系・肺循環系の基本経路や静脈血の逆流を防ぐ静脈弁の存在を明らかにした Harvey の研究や気体の圧力と容積は反比例するという法則を発表した Boyle は空気が動物の生存や火の燃焼に必須であることを報告した。肺胞の構造を明らかにした Malpighi の研究もこの時代に行なわれた。1800 年代には内部環境の恒常性 (ホメオスタシス) についての Bernard の論文や Starling の末梢循環の法則が発表されている。1900 年代のはじめには Einthoven によって心電図が記録された。Golgi が鍍銀染色法を開発し, Cajal が膨大な各種神経細胞の構造を明らかにしニューロンという言葉を用いられた。

生理学史に残る研究

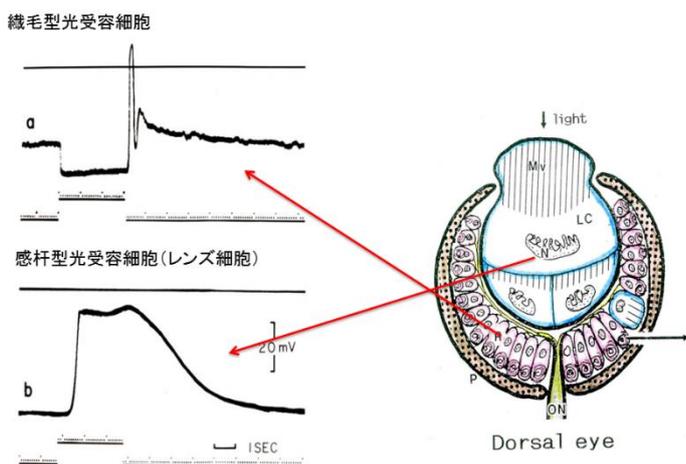


生理学史に残る研究—つづき



視覚生理学は 1800 年代に Young-Helmholz の 3 色説や 3 色説に対抗する Hering の

反対色説が発表されている。そして、今でも眼科の検査手法として用いられている網膜電図 (ERG) が Holmgren によって発表されている。1900 年代には Polyak が網膜の構造に関する膨大な研究を行い、1941 年に “The Retina” を出版した。Granit は ERG の成分分析や Dominator-Modulator 説という色覚に関する研究で 1967 年のノーベル賞を受賞した。この年の受賞者は 3 人の視覚生理学者で視物質ロドプシンの研究をした Wald およびカプトガニを用いて単一視神経繊維から活動電位を記録し、側抑制の概念を明らかにした Hartline も一緒だった。1967 年、慶應義塾大学の富田恒男は脊椎動物光受容細胞に微小電極を刺入して、脊椎動物光受容細胞光刺激に対して過分極する

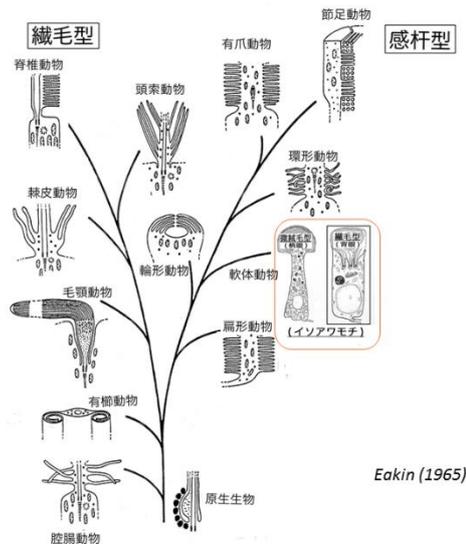


という当時の生理学の常識を覆す報告をして世界を驚かせた。私は幸運にもこのとき富田研究室に内地留学していた。また、富田は錐体細胞の単色光刺激に対する応答の違いから赤錐体、緑錐体、青錐体の 3 種類の錐体が存在することを明らかにして Young-Helmholz (1868) の 3 色説が正しかったことを実験的に証明した。後日、富田グループによって脊椎動物光受容細胞の光応答の発生機構を解明した論文が

発表され、富田はノーベル賞候補に 2 度推挙されたが受賞にはいたらなかった。

無脊椎動物の眼の進化については Darwin が「種の起源」(1859)の中で自然淘汰の例として取り上げて以来、多くの研究者により動物の系統発生的な分類学上の位置と光受容器の構造の関連についての研究が行われ、いくつかの有力な仮説が提唱されてきた。Eakin (1965) により光受容細胞の膜の構造に基づいて、脊椎動物に代表される繊毛型光受容細胞と節足動物や軟体動物に見られる感杆型光受容細胞に系統的に分化したという仮説を発表した。脊椎動物の繊毛型光受容細胞は光刺激により細胞内が負の電位になる過分極性応答を示し、感杆型光受容細胞は細胞内が正の電位になる脱分極性応答を示すという明瞭な違いがあった。しかし、内地留学中に与えられた富田先生から与えられた課題は「無脊椎動物の眼で過分極性光応答を探せ」というものだった。東京女子医科大学に就職し、研究室の仕事をする事になり、しばらくは無脊椎動物の眼から離れていたが、およそ 10 年後、軟体動物腹足類イソアワモチという動物に正規の柄眼の他に背眼と呼ばれる第 2 の眼が 30 個ほどあり、繊毛型光受容細胞を持っていることが報告された。早速、材料を採集して実験したところ過分極性光応答が記録された。さらに背眼には感杆型光受容細胞も存在し脱分極性応答を示すことが明らかになった。その後、ホタテガイの外套眼にも繊毛型細胞が存在していることが報告され、我々も研究材料とした。外套眼の遠位細胞は繊毛型で過分極性光応答を、近

位細胞は感杆型で脱分極性応答を示した。同じ繊毛型細胞でも脊椎動物光受容細胞は Na^+ などの陽イオンの透過性が光で減少するのに対して無脊椎動物では K^+ イオンの透過性が増大していることが判明した。



原索動物のホヤは幼生では 1 個の眼をもっているが、成体では運動性を失い、眼も退化する。しかし、放卵・放精は光刺激でトリガーされることが知られていた。我々はホヤの脳神経節が光を感じていること、および視物質のロドプシンが局在することを証明した。

動物の眼の系統的進化については Eakin の仮説が有力だったが、説明しきれない例外が多

かった。しかし、Gehring(1995)によって Pax-6 遺伝子が動物界に広く分布し、マウスの Pax-6 遺伝子をショウジョウバエに発現させると眼ができることを明らかにされた。また、ショウジョウバエで Pax-6 遺伝子を触覚や脚に発現させると、そこに眼ができることを報告した。動物の眼は Pax-6 という共通の遺伝子によって形成されることが示唆された。

 [講師略歴]

片桐 康雄 (かたぎり やすお)

- 昭和 3 8 年 弘前大学文理学部理学科卒業
- 昭和 4 0 年 北海道大学大学院理学研究科修士課程 (動物学専攻) 修了
- 昭和 4 2 年 慶應義塾大学医学部生理学教室に内地留学
- 昭和 4 3 年 北海道大学大学院理学研究科博士課程単位取得後退学
- 昭和 4 3 年 東京女子医科大学第一生理学教室に助手として入局
- 昭和 6 0 年 東京女子医大総合研究所共同利用実験室室長
- 平成 8 年 東京女子医科大学看護学部教授
- 平成 1 5 年 弘前学院大学看護学部教授
- 平成 2 6 年 弘前学院大学客員教授 (現在に至る)

医学博士 (東京女子医科大学)