

野生の中南米サルと水槽の魚の研究からヒト色覚多様性の新たな理解へ

東京大学提供
作成日 2016年2月26日
更新日



研究者氏名 かわむら しょうじ 河村 正二	所属機関 東京大学新領域創成科学研究科	関連キーワード(複数可) 色覚多様性、ヒト、新世界ザル、魚類、進化遺伝学、採食生態
主な研究テーマ ・ヒト色覚多様性の起源とその進化的成因の探究 ・新世界ザルをモデルとした霊長類3色型色覚の進化的意義の研究 ・魚類をモデルとした色覚進化の適応的柔軟性の検討 ・霊長類におけるケミカルセンスと視覚の共進化の検証		主な採択課題 ・基盤研究(A)平成22～25年度(配分総額:43,550千円) 課題名「霊長類の自然集団に注目した感覚関連遺伝子の多様性の探索と適応進化の検証」 ・基盤研究(A)平成19～21年度(配分総額:47,450千円) 課題名「野生新世界ザルをモデルとした霊長類色覚進化の適応的意義の検証」

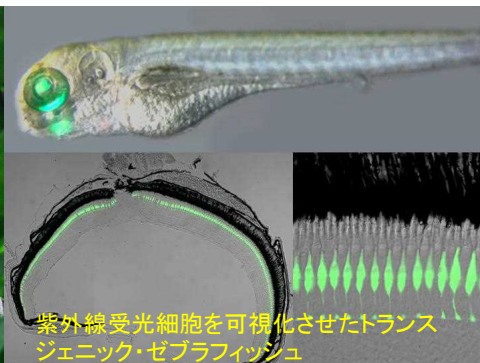
① 科研費による研究成果

すべての色を3つの原色(通常、赤、緑、青)の配合で表すことができる感覚を3色型色覚といいます。2色型色覚は黄と青の2原色の世界ととらえていいでしょう。ヒトには主に3色型と2色型からなる色覚の多様性があります。しかしアジアやアフリカの多くの霊長類は皆3色型で多様性がありません。一方、中南米のサル(新世界ザル)ではオスは2色型でメスは3色型か2色型、さらに2色型・3色型とも原色の種類にバリエーションがあるという極めて大きな多様性があります。霊長類以外の哺乳類は一般に2色型です。鳥類、爬虫類、魚類はというと、実に4色型という高度な色覚が見られます。これらの多様性がなぜどのように進化してきたのかを明らかにすることが研究目的です。私たちは野生の新世界ザルを対象とした色覚センサー(オプシン)の遺伝子解析と行動観察や、ゼブラフィッシュを対象としたオプシン遺伝子発現解析を通して、次の発見をしてきました。

- ・サル達は色だけでなく明度や匂いなど様々な情報を活用しており、2色型色覚は果実の採食効率において3色型色覚に劣っておらず、昆虫採食においてはむしろ勝っている。
- ・ゼブラフィッシュは8種類もの色覚オプシン遺伝子を網膜の領域で使い分けている。これにより上下で異なる水中の光環境に適応している。それらを使い分ける遺伝子発現メカニズムの一端も解明した。
<http://www.jinrui.ib.k.u-tokyo.ac.jp/kawamura-home.html>



緑の葉の背景の中で赤い果実を採食するクモザル



紫外線受光細胞を可視化させたトランスジェニック・ゼブラフィッシュ

② 当初予想していなかった意外な展開

- 霊長類の野生状態での採食において、劣っていると思われていた2色型色覚が3色型色覚と同等だったりむしろより優れていることを示したことや、魚類が上下の視角で色覚を変えていることなどの意外性が注目を浴び、次の取材を受けた。
- ・「NATIONAL GEOGRAPHIC日本版Webナショジオ: [「研究室」に行ってみた](#)」2016年2月1日～5日、8日
 - ・「図解生き物が見ている世界」、コクリコ田中直樹著、長沼毅 共著・監修、2015年8月11日(学研)
 - ・読売新聞2015年7月5日 教育欄:「人間は珍しい「3色型」」
 - ・BSフジ「ガリレオX」2013年8月25日放送「[擬態: なりすましの生存戦略](#)」
 - ・しんぶん赤旗2013(平成25)年5月13, 20日 科学欄:「ヒトの色見分ける能力: メガネザル祖先に起源」
 - ・The New York Times, 1 April 2013, Observatory: [For Early Primates, a Night Filled With Color](#)
 - ・テレビ朝日「シルシルミシル」2011年4月20日放送「動物の目線」
 - ・TBS「カラダのキモチ」2009年5月3日放送「百聞は一見にしかず 驚きだらけの眼の不思議!」
 - ・日本経済新聞2007年12月9日サイエンス欄:「色覚とコミュニケーション」

③ 今後期待される波及効果、社会への還元など

- ・野生霊長類で2色型の有利性を示したことは、ヒトになぜ色覚多様性があるのかの解明に繋げることができる。
- ・生物の環境変化への柔軟でしなやかな適応進化能力を「色覚」という切り口から示すことができる。
- ・色覚の進化には嗅覚や味覚など他の感覚も関わっているという気づきから、科学に根ざした感覚多様性への関心と理解を高めることができる。
- ・ヒトの多様性には長い進化の歴史に根ざした理由があり、常識の「優劣」や「正常・異常」が的外れな見方であるという視点を想起させることができる。