



Y 染色体がなくても大丈夫！？

トゲネズミを用いた Y 染色体消失過程の解明に成功

研究成果のポイント

- ・ Y 染色体をもたないトゲネズミにおいて、Y 染色体がどのように消失したのかを解明
- ・ トゲネズミにはオスを決める性決定遺伝子だけでなく、精子をつくるための遺伝子もなくなっていることが判明
- ・ 本研究の成果は、将来 Y 染色体が退化して男性がいなくなるという説に異論を唱えるものであり、Y 染色体の進化研究に大きく貢献

研究成果の概要

哺乳類は細胞中に Y 染色体をもっていないとオスにはなれません。しかし、アマミトゲネズミという動物は Y 染色体がなくてもオスがうまれてきます。この研究では、Y 染色体がどのようにしてなくなったのか、また、もともと Y 染色体上にあった遺伝子はどうなったのかを調べました。

その結果、トゲネズミでは Y 染色体がなくなるまでに 3 つのステップがあったこと、また、オスを決める性決定遺伝子だけでなく、精子を作るための遺伝子もなくなっていることがわかりました。

この成果から、Y 染色体がなくなってもオスが維持される新しい進化メカニズムが予想されました。

論文発表の概要

研究論文名 : The process of a Y-loss event in an X0/X0 mammal, the Ryukyu spiny rat.

(X0 型トゲネズミにおける Y 染色体消失過程の解明)

著者 : 黒岩麻里, 石口泰子 (北海道大学大学院理学研究院), 山田文雄 (森林総合研究所), 阿部慎太郎 (環境省), 松田洋一 (名古屋大学大学院生命農学研究科)

公表雑誌 : Chromosoma オンライン先行出版

<http://www.springerlink.com/content/7441r3r04q7p4051/fulltext.html>

公表日 : 米国東部時間 2010 年 5 月 5 日

研究成果の概要

(背景)

ヒトを含め、哺乳類はY染色体をもつと男性（オス）になります。Y染色体は哺乳類の進化とともにどんどん短くなって、Y染色体上の遺伝子も減ってきています。このまま退化が進めば、1,400万年後にはY染色体がなくなり、男性がいなくなって人類は絶滅するという説もあります。

ところが、南西諸島に生息するアマミトゲネズミ (*Tokudaia osimensis*) は、すでにY染色体をなくしていますが、きちんとオスがうまれます。この研究ではトゲネズミでどのようにY染色体がなくなったのか、もともとY染色体にあったオスに大事な遺伝子はどうなったのかを調べました。

(研究手法)

哺乳類のY染色体に存在する3つの遺伝子について、トゲネズミのゲノム中に生き残っているのか、もし生き残っているとしたらどの染色体上に移動しているのかを、遺伝子クローニング、遺伝子マッピング技術を使って調べました。

(研究成果)

3つの遺伝子のうち、精子を作るために大事だといわれている遺伝子が、トゲネズミではなくなっていました。他の2つの遺伝子は、X染色体に移動することで生き残っていることがわかりました。

ところが、この遺伝子は本来哺乳類ではオスしかもっていないのですが、トゲネズミではメスももっていて、遺伝子発現をしていることがわかりました。また、Y染色体は少なくとも3つのステップをふんで消失したことがわかりました。

(今後への期待)

Y染色体がなくなり、さらにオスに重要な遺伝子がなくなっても、トゲネズミではオスがうまれ精子が作られます。このことから、Y染色体がなくなっても新たなオスのための遺伝子が獲得され、オスが維持されることがわかります。つまり、Y染色体消失は男性消失には直接的につながらないことが考えられます。本研究から得られた成果は、Y染色体の進化について新しい知見を与えるものです。今後は、新しく獲得された遺伝子を発見、解析することが大きな課題となります。

お問い合わせ先

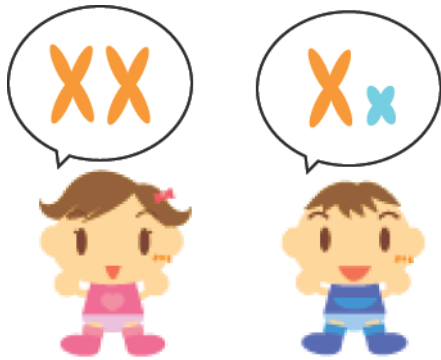
北海道大学大学院理学研究院・准教授 黒岩 麻里 (くろいわ あさと)

TEL: 011-706-2752 FAX :011-736-6304 E-mail: asatok@cris.hokudai.ac.jp

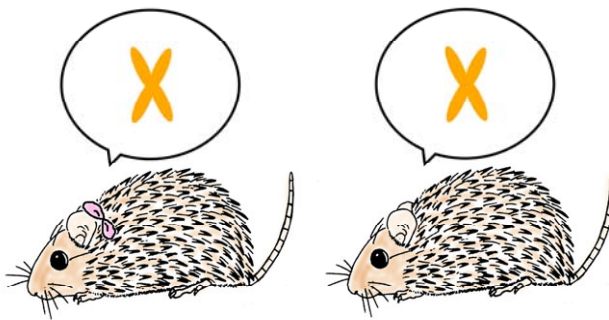
ホームページ : http://noah.ees.hokudai.ac.jp/~CRU/Kuroiwa_hp.html

(参考)

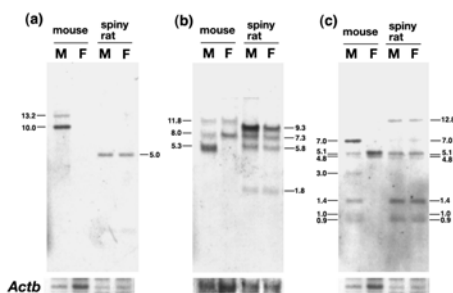
この研究はNHKスペシャル シリーズ「女と男」, 第3回 男が消える? 人類も消える? (2009年1月18日放送) でも紹介されています。



私たちヒトは染色体の組み合わせで性が決まります。細胞の中にX染色体が2本あると女性に, X染色体とY染色体が1本ずつあると男性になります。哺乳類はみんな同じ仕組みで性が決まります。



ところが, 日本の奄美大島に生息するアマミトゲネズミ (*Tokudaia osimensis*) は, 不思議な性決定をします。Y染色体がなく, オスもメスもX染色体を1本ずつしかもちません。アマミトゲネズミは国の天然記念物に指定されています。



この研究では, 分子生物学的手法や, 細胞遺伝学的手法を用いて, もともとY染色体に存在していた遺伝子について調べました。

上: サザンブロット解析の結果

アマミトゲネズミのゲノム中に, 遺伝子が残っているかを確認したもの。

下: FISH マッピングの結果

もともとY染色体上にあった遺伝子が, どの染色体上に移動しているかを確認したもの。

