

メスとオスの起源を探る

～オス特異的遺伝子“*OTOKOGI*”の発見～



理学系研究科 生物科学専攻 准教授 野崎 久義



図1：プレオドリナの栄養群体

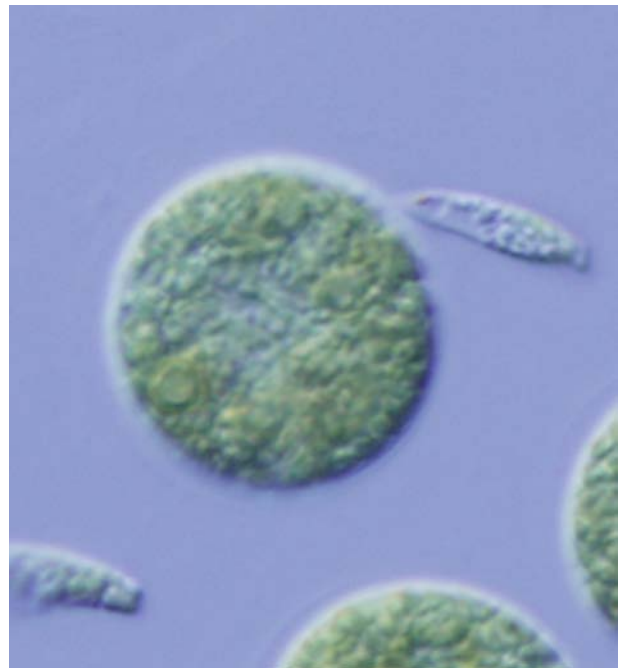


図2：プレオドリナのメスとオスの配偶子

「所詮この世は男と女」と言うことがあるが、聖書によるとイブはアダムのあばら骨から生まれたことになっている。生物学ではメスとオスの区別ができない同型配偶の性（同じような配偶子が合体する）からメス・オスへと進化すると古くから考えられていたが、これを遺伝子レベルで解明した研究はなかった。この問題を解き明かす可能性のある生物が“メスとオスの性をもつ群体性ボルボックス類（ボルボックス、プレオドリナ等の緑藻）”であった。近縁な単細胞性のクラミドモナスは同型配偶の生物で、マイナスの性（メス・オスが不明であるから便宜的にプラス・マイナスで異なる性を表す）が

性特異的 *MID* 遺伝子によって決定され、マイナスはプラスに対して優性で、プラスは *MID* 遺伝子の存在でマイナスに性が転換する。従って、クラミドモナスのプラス（*MID* を欠く）が性の原型であり、マイナスは *MID* 遺伝子によってプラス型から派生したものと考えられていた。しかし、長いあいだ継代培養している既存の材料では性発現能力が低下しているため、新たにプレオドリナの新種 *Pleodorina starrii* (図1,2) を神奈川県相模湖と津久井湖から採取した。この新規培養株は、メスとオスの性が遺伝的に決定されており、オス株だけで容易に精子を大量形成するので適切な材料であった。独

自に開発した *MID* 遺伝子の縮重プライマーを用いて、様々な条件検討の結果、精子形成を誘導したオス株から“*OTOKOGI*”を単離した。

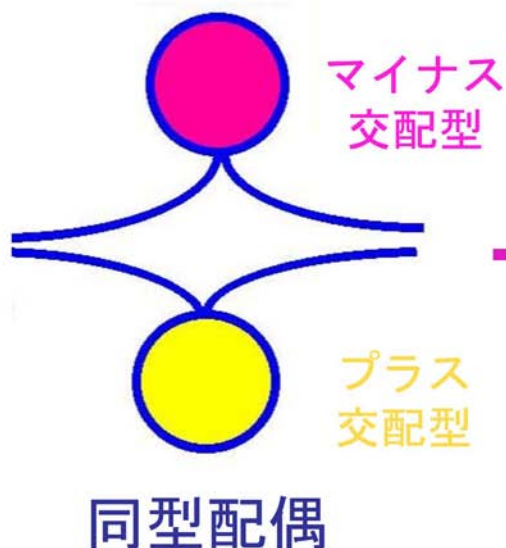
“*OTOKOGI*”はオスだけがもつ遺伝子であり、精子形成時に強く発現した。系統解析によると“*OTOKOGI*”はクラミドモナスの *MID* 遺伝子と共通の祖先をもち、*MID* 遺伝子をもつマイナスの性からオスが進化したと結論された。このことは、オスが性の派生型でありメスがプラスに相当する性の原型であること、聖書とは逆でイブからアダムが生まれたことになる（図3）。

“*OTOKOGI*”は性染色体領域の中にあると考えられ、この発見は群体性ボルボックス目を用いた性の進化生物学的研究のブレークスルーでもある。本遺伝子を目印にメスとオスの性染色

体領域が解読され、メスとオスの起源がより具体的に遺伝子レベルで解明されるであろう。

この研究は2006年12月19日号カレントバイオロジー誌（*Current Biology*）に掲載され（Nozaki, H., Mori, T., Misumi, O., Matsunaga, S. & Kuroiwa, T. “Males evolved from the dominant isogametic mating type”）、同号のハイライトとしても紹介された。論文の出版までたどり着いたのはひとえに立教大学と大阪大学の共同研究者の“^{おとこぎ}侠気”によるものと感謝している。なお、材料のプレオリナの新種は相模湖や津久井湖にて学部学生の実習の際に採集されたものである（Nozaki et al. 2006, *J. Phycol.* 42: 1072-1080）。

優性交配型・性決定遺伝子 *MID*



オス特異的遺伝子 “*OTOKOGI*” (*PlestMID*)

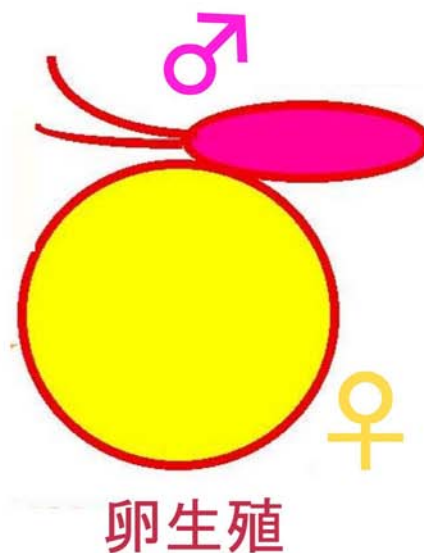


図3：本研究で明らかになったメスとオスへの配偶子の進化