

生物系

卵巣には精巣と似た構造がある
— 卵巣の生殖幹細胞の発見



基礎生物学研究所 生殖遺伝学研究室 准教授
田中 実

【研究の背景】

次世代を担う卵や精子はどのように作り出されるのか？

動物は種によって産み出す卵の数が異なります。マウスやヒトの排卵数は一生で数百個と言われます。胎児のときに卵の元となる細胞が卵巣に蓄えられ、成熟してからは、卵はその有限備蓄の中から供給されると教科書には記されてきました。その一方で、両生類や魚類は数千から数億個も排卵します。

果たして脊椎動物の卵巣は卵を無限に作り続けることができるのか、本当に成熟した卵巣では新たな卵を作ることができないのか？この大きな問題は、数十年にもわたって論争されてきました。

【研究の成果】

メダカは日本人にはなじみのある動物で、日本発のモデル脊椎動物としてその地位を世界的に確立しつつある動物です。私たちはメダカの卵巣に精巣と似た組織構造体が潜んでいることを発見しました（図1）。そして任意の遺伝子を温度変化で誘導できるメダカ系統を確立・利用し、その精巣と似た構造体の中の、私たちが「生殖細胞のゆりかご（Germinal Cradle）」と名付けた領域に、卵を作り出せる「幹細胞」が存在することを証明しました（図2，図3；中村らScience 2010）。このことは、卵を無限に作り続けることができる

卵巣が存在することを、世界ではじめて示すことになりました。

【今後の展望】

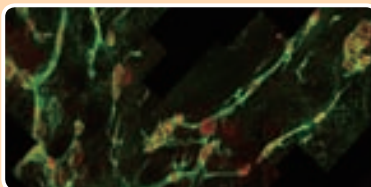
どのように「生殖細胞のゆりかご」の中で幹細胞が制御され、卵が作られていくのか、哺乳類も含めた他の脊椎動物ではどのようにしているのか、卵形成についての理解と解明、さらにその応用が進むと期待されます。一方で私たちは、卵や精子の元となる生殖細胞が生殖腺や身体全体の性分化に必須であることを示してきました（図4；森永らPNAS 2007，黒川らPNAS 2007）。卵巣にも精巣と似た構造があり、そこに精巣と同様な幹細胞がいるという結果は、性転換を考える上でもとても意味深いことで、性分化・性転換の仕組みの理解もいっそう深まるものと期待されます。

【関連する科研費】

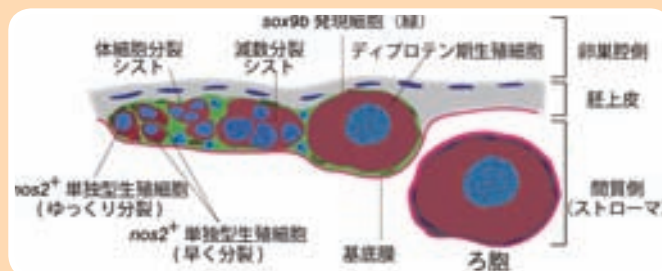
平成19-20年度 特定領域研究（公募研究）「突然変異体と三次元細胞系譜解析とを用いた性分化過程細胞相互作用解析」

平成21-23年度 基盤研究(B)「AMH系による性的可塑性の分子基盤解析」

平成21-22年度 新学術領域研究（公募研究）「生殖細胞数制御による生殖幹細胞／ニッチ性分化・確立機構の解明」研究代表者：中村修平（基礎生物学研究所）



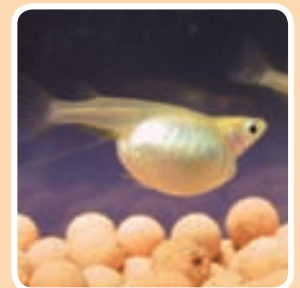
▲図1 卵巣表面に発見された精巣と似たチューブ様ネットワーク構造（緑）。卵になりかけの初期の細胞（赤）はすべてこの構造中に見いだされる。



▲図3 「生殖細胞のゆりかご（緑で囲まれた構造）」で卵がつけられる模式図。



◀図2 ネットワーク構造中にある「生殖細胞のゆりかご（緑で囲まれた構造）」ここに卵の幹細胞が存在する（赤）。白は細胞核。



▲図4 Y染色体を持ちながら雌へと性転換するメダカ突然変異体「ホテイ」。生殖細胞の異常増殖が性転換を引き起こす。