

同種の精子をいざなうホヤ卵の精子誘引物質

吉田 学 (臨海実験所 准教授)

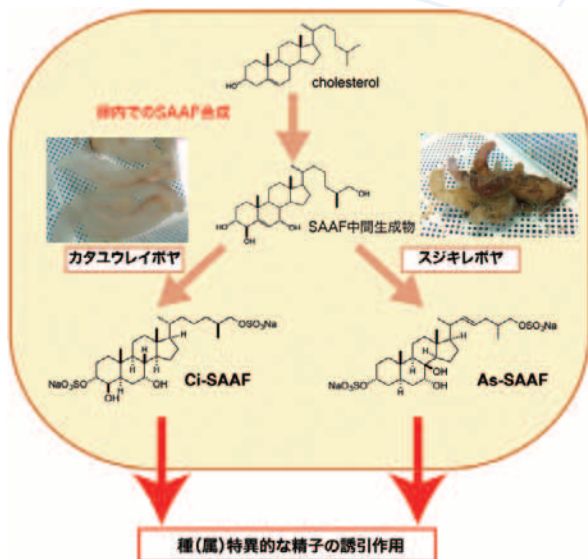
受精のさいに卵は同種の精子を誘引する物質を放出し、精子はその物質を手がかりに卵まで泳いでいく。この精子走化性には種を見分ける特異性が存在するが、その分子メカニズムは全く分かっていない。われわれは原始的な脊索動物であるホヤを用いて精子誘引物質の同定を行い、これまで同定していたカタユウレイボヤに加えて、このたびスジキレボヤの精子誘引物質の構造決定に成功した。この2種の精子誘引物質はきわめて類似した構造をもつステロイド誘導体であり、その違いは、水酸基の位置と1つの二重結合の有無であった。

受精のさいに見られる精子が卵へ誘引される現象(走化性)は、植物から動物まで広く存在し、とくにクラゲやホヤなど体外受精を行う海産無脊椎動物において顕著である。多くの動物でこの精子走化性には特異性があり、同じ種の精子と卵が出会う確率を上げる仕組みの1つであると考えられている。卵から放出される精子誘引物質はごく微量で、さらにこの物質はタンパク質の場合もあれば、低分子有機化合物のこともあり様々で、その同定はとても難しい。全動物種を見渡しても、これまで8種で同定されたに過ぎず、種間比較は困難であった。元々は共通なはずの精子走化性がどのようにしてそれぞれの種で特異性を獲得してきたのか、その分子メカニズムは全く不明であった。

これまでわれわれは、カタユウレイボヤ (*Ciona intestinalis*) 精子誘引物質の分子構造を決定し、新奇なステロイド誘導体 Ci-SAAF (図参照) であることを明らかにしている。ホヤでも精子走化性に属レベルでの特異性があることが報告されており、実際、Ci-SAAF は近縁のホヤ精子を誘引しない。そこで、この種特異性の分子メカニズムを解明するため、比較対象として *Ciona* 属に近縁なホヤの精子誘引物質の解明に取り組んできた。そして今回、われわれは *Ascidia* 属のスジキレボヤ (*Ascidia sydneiensis*) の卵から抽出したわずかな精製物をもとに、スジキレボヤ精子誘引物質 As-SAAF の分子構造を決定することに成功した。この2つのホヤの精子誘引物質はきわめて類似した構造をもつステロイド誘導体であり、分子量の差は二重結合の有無による2だけで、それ以外には水酸基が結合する炭素の位置が1カ所異なるだけであることがわかった。このようなわずかな分子の違いが種特異性につながっていることは大きな驚きである。ホヤではこのように少しずつ形が違うステロイド誘導体が種特異的な誘引物質として働いていると考えられる。

原始的な脊索動物であるホヤは、ステロイド代謝酵素はもっているが、同じ脊索動物門である脊椎動物とは異なり、性ステロイドホルモン受容体が存在しない。したがってホヤでは、独自のステロイド代謝経路が進化し、種特異的な精子誘引物質の合成につながっていると推測される。今後、受精の分子機構がどのように種分化してきたか、種特異的な分子機構とは何かを明らかにしたいと考えている。本研究は大阪大学大学院理学研究科化学専攻の村田道雄教授、松森信明准教授との共同研究であり、研究成果は N.Matsumori, *et al.*, *Organic Letters*, 15, 294-297 (2013) に掲載された。

(2013年1月15日プレスリリース)



ホヤは卵内でコレステロールより精子誘引物質 SAAF を生合成する。おそらく合成経路のわずかな違いで種特異的な精子誘引物質が作られるのだと思われる。