

令和3年5月6日
(細胞科学研究部門)

福島県政記者クラブ御中

10億年の時を経て明らかになった受精必須因子

このたび、公立大学法人福島県立医科大学医学部附属生体情報伝達研究所細胞科学研究部門の井上直和准教授、和田郁夫 主任教授、国立研究開発法人産業技術総合研究所バイオメディカル研究部門の萩原義久 副研究部門長の研究が、「進化的に保存された分子 DCST1/2 は配偶子融合に必須である」として、英国科学誌 eLife (イーライフ) に掲載されましたのでお知らせ致します。また本研究は、世界的に重要な発見として同誌の Insights (掲載記事の約 15%のみが選ばれる) において紹介されました。

研究成果のポイント

- これまで見出されていなかった無脊椎動物と脊椎動物に共通に存在する受精必須因子 DCST1 と DCST2 を世界で初めて発見した。
- DCST1/2 は、SPACA6 という別の受精因子のタンパク質の安定性を制御していることが分かった。
- 今回の発見は、人間が如何にして有性生殖を確立したのかという疑問の解明に繋がる。

論文発表の概要

タイトル : Evolutionarily conserved sperm factors, DCST1 and DCST2, are required for gamete fusion (進化的に保存された分子 DCST1/2 は配偶子融合に必須である)

著者 : 井上 直和、萩原 義久、和田 郁夫

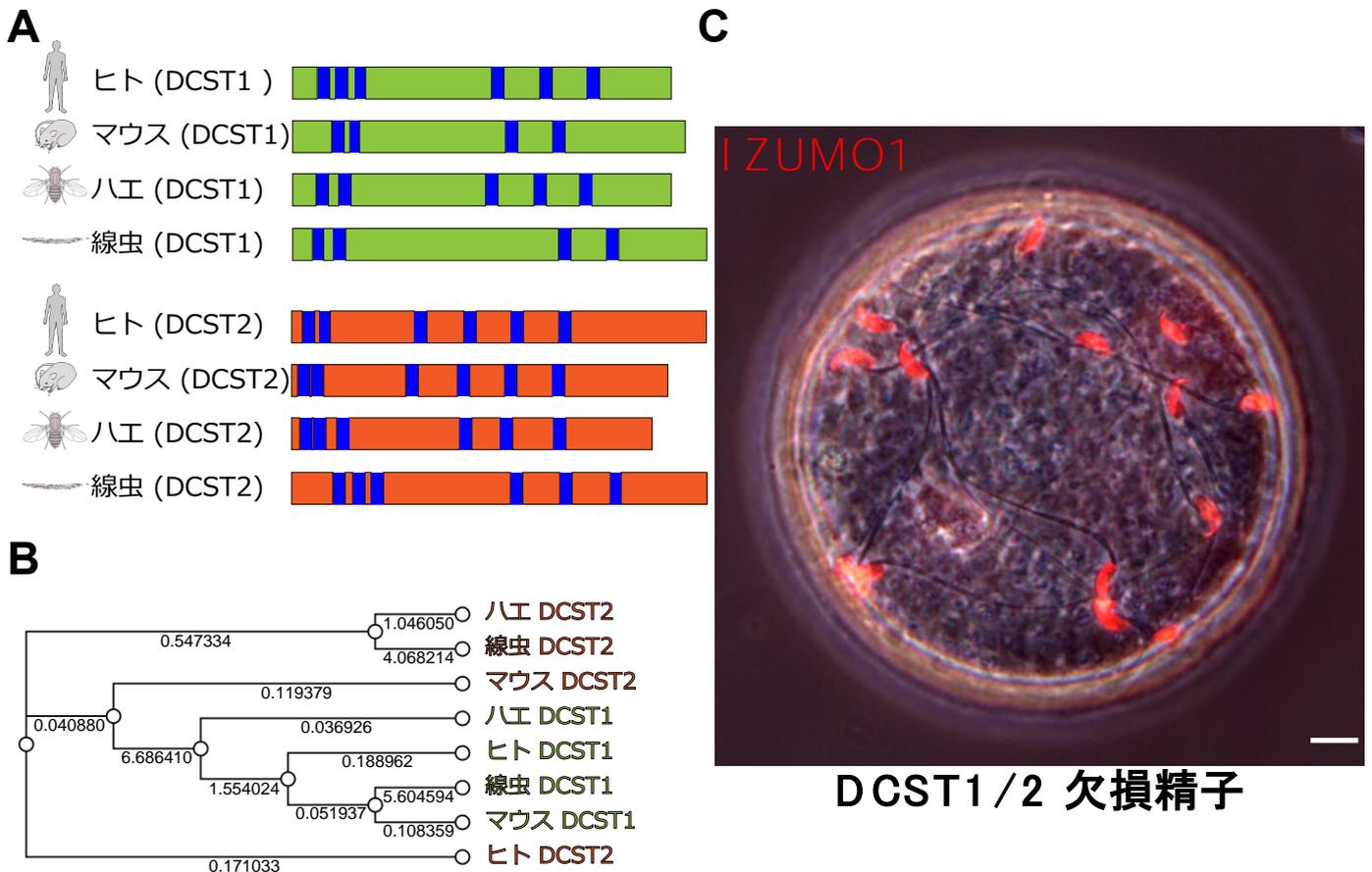
公表雑誌 : eLife

公表日 : 2021 年 4 月 1 9 日

研究成果の概要

哺乳類の受精は、精子側の IZUMO1^{※1}が、卵子側の IZUMO1 受容体 JUNO^{※2}を特異的に認識することで成立します。細胞周期やアポトーシス、オートファジーなどの生命活動の基礎的な代謝に機能する分子群の多くは、種を超えて共通に存在することが知られています。しかし、上記の IZUMO1-JUNO システムを含め、これまで受精において無脊椎動物と脊椎動物に共通する分子は明らかにされていませんでした。

今回の研究では、ハエや線虫にも受精必須因子として存在する DCST1/2 をマウスで同定することに成功しました (図 A, B)。つまり、DCST1/2 欠損マウスは、ハエや線虫と同様に配偶子融合不全が原因で完全な雄性不妊になります (図 C)。さらに今回の研究では、DCST1/2 や IZUMO1 が、SPACA6 と呼ばれる別の受精必須因子のタンパク質の安定性を制御することも分かりました。10 億年に渡って保存されてきた DCST1/2 分子が機能する詳細な分子メカニズムの解析を通して、今後の受精研究が大きく前進するものと考えられます。





図説明

ハエや線虫からヒトまで保存されている DCST1/2 の分子構造。青は細胞膜に貫通している部分を示している (A)。分子系統解析から、DCST1/2 の祖先タンパク質は DCST2 のアミノ酸配列に類似しており、その後、進化の過程で DCST1 が現れたと考えられる (B)。DCST1/2 欠損マウスは配偶子融合不全のため雄性不妊になる。写真では、DCST1/2 欠損マウス由来の精子が、精子の形態変化である先体反応を終えているが (赤)、受精できないため、多数、透明帯と卵子の間の囲卵腔に存在する (C)。

用語

※ 1 縁結びで有名な出雲大社に因んで命名された精子側の配偶子融合因子。2005 年、井上らによって発見された。

※ 2 ローマ神話において結婚と出産を司る女神に因んで命名された卵子側の配偶子融合因子

●お問い合わせ先

<研究に関すること>

公立大学法人福島県立医科大学 医学部附属生体情報伝達研究所 細胞科学研究部門 准教授 井上直和

電話 : 024-547-1665

E-mail : n-inoue@fmu.ac.jp

<広報に関すること>

公立大学法人福島県立医科大学 医療研究推進課 課長 中原智弘

電話 : 024-547-1794