



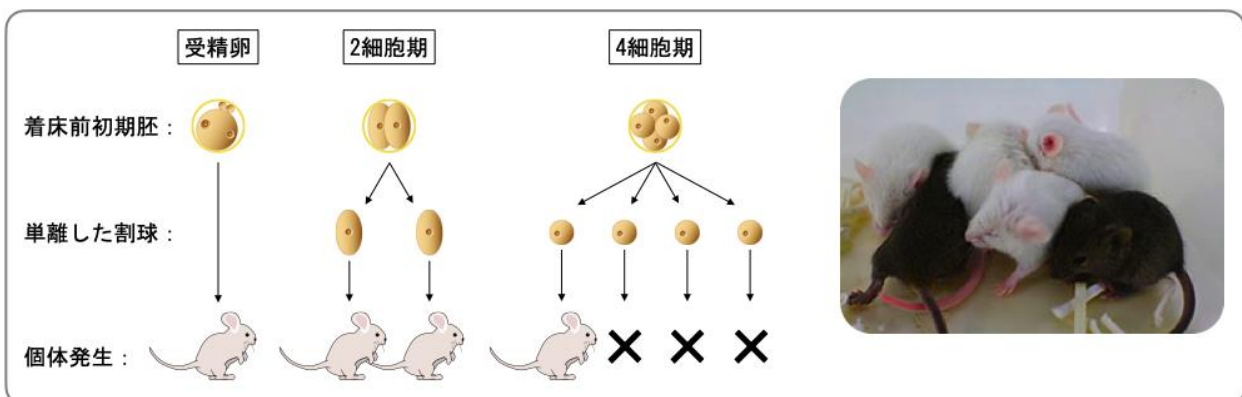
哺乳類全能性細胞の分布状態を明らかに ～多細胞生物個体の源となる細胞の理解に期待～

九州大学稲盛フロンティア研究センターの東田裕一教授、同大学生体防御医学研究所の大川恭行教授らの研究グループは、マウス受精卵がもつ全能性(totipotency)が4細胞期胚を構成する割球(※1)に継承されることを世界で初めて明らかにしました。

全能性とは、受精卵のもつ単独の細胞が適切な環境において(哺乳類の場合は子宮)自律的に個体発生を開始し、生殖可能な個体を形成する能力を指します。全能性とよく似た細胞の能力に、ES細胞(※2)やiPS細胞(※3)がもつ多能性(pluripotency)があります。どちらも個体を構成するあらゆる細胞を作り出すことが可能ですが、多能性は全能性と異なり、単独の細胞からは自律的に個体を形成することはできません。全能性をもつ細胞は全能性細胞と呼ばれ、マウスでは受精卵の他に2細胞期胚の割球(※4)のみであると約60年間考えられてきました。本研究では、マウス着床前初期胚(※5)を一つ一つの割球に分離し、単独の割球がもつ発生能を調べることで、マウスでは全能性細胞が4細胞期胚まで存在することを明らかにしました。

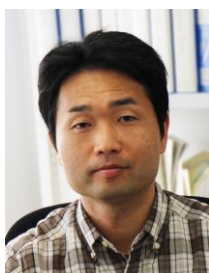
多細胞生物において、全能性細胞は全ての個体の源であり、単独の細胞でも個体と捉えることのできる極めて特殊な細胞です。全能性のしくみを明らかにすることは、個体発生のしくみだけでなく、命やヒトをより深く理解することに繋がります。

本研究成果は、2021年5月27日(木)午前10時(英国時間)に科学雑誌「Scientific Reports」で公開されました。



(参考図)

着床前初期胚を一つ一つの割球に分離し、単独の割球がもつ発生能を調べました(左)。受精卵から発生したマウス[毛色:白]と4細胞期胚の単独の割球から発生したマウス[毛色:黒](右)。



(写真)
東田裕一教授

研究者からひとこと:

我々ヒトを含めた多細胞生物において、全能性細胞は他の細胞と一線を画し、単独の細胞から個体を形成することのできる極めて特殊な細胞です。今回明らかにした受精卵以外の全能性細胞も対象とする研究により、その特殊性の原因である全能性のしくみの解明を目指します。

【お問い合わせ】九州大学稲盛フロンティア研究センター 教授 東田 裕一(つかだ ゆういち)

TEL:092-802-6960 FAX:092-802-6960

Mail:ytsukada@ifrc.kyushu-u.ac.jp

【用語解説】

(※1) 割球

受精卵の卵割 (※5) により生じる細胞。

(※2) ES 細胞

胚盤胞期胚の内部細胞塊から樹立される多能性幹細胞株

(※3) iPS 細胞

体細胞に特定因子を導入することで樹立される多能性幹細胞株。

(※4) 着床前初期胚

子宮に着床する前の胚で、マウスでは1 (受精卵)、2、4、8 細胞期、桑実胚期、胚盤胞期の発生ステージに分けることができる。

(※5) 卵割

受精卵で生じる、細胞の肥大を伴わず、細胞が次第に小さくなる特殊な細胞分裂。

【謝辞】

本研究は、文部科学省科学研究費 (25112008)、日本学術振興会科学研究費 (JP18H05527、JP19H05244、JP20H00456、JP20H04846)、科学技術振興機構 CREST (JPMJCR16G1)、日本医療研究開発機構 (JP20ek0109489h0001)、京セラ株式会社の支援を受けて実施したものです。

【論文情報】

タイトル: Totipotency of mouse zygotes extends to single blastomeres of embryos at the four-cell stage

著者名: Marino Maemura, Hiroaki Taketsuru, Yuki Nakajima, Ruiqi Shao, Ayaka Kakiyama, Jumpei Nogami, Yasuyuki Ohkawa, Yu-ichi Tsukada

掲載誌: Scientific Reports

DOI: 10.1038/s41598-021-90653-1