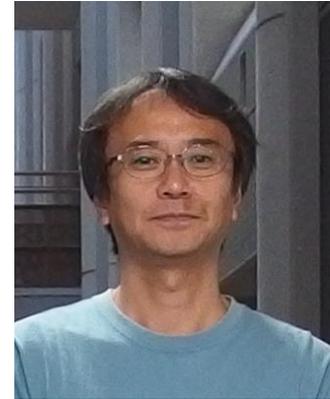


社会の持続的発展を実現する新品種導出技術の確立

三大穀物間Cybrid植物を核とする異種ゲノム育種

研究開発代表者： 岡本 龍史 東京都立大学・理学研究科 教授

共同研究機関： 鳥取大学、明治大学、高崎健康福祉大学



目的：

コムギ、イネ、トウモロコシなどの間の交雑不全を顕微授精技術により克服し、これまでに不可能であった3大穀物がもつ有用遺伝資源を相互利用することで、新たな作物を創生する。

研究概要：

三大穀物であるイネ、コムギ、トウモロコシは世界の穀物生産の約9割を占めているが、これはこれら作物の農業上の遺伝的特性が他の作物（植物）に比べて特に秀でているからである。一方で、これら3種の作物は異なる亜科に属していることから交配による交雑ができず、それらの優れた遺伝資源の相互利用は不可能であった。

本研究では、異種の配偶子を自在に融合可能なin vitro受精系を用いて三大穀物間の交雑不全を克服し、多様な細胞質雑種植物（Cybrid植物）を作出する（図1）。そして、それらCybrid植物の獲得する様々な新奇形質に寄与する最適な異種ゲノムDNAを導出するとともに、その導出技術と異種ゲノム脱落・安定化制御技術およびオルガネラ改変技術を組み合わせることで、異種ゲノム育種技術を確立する。

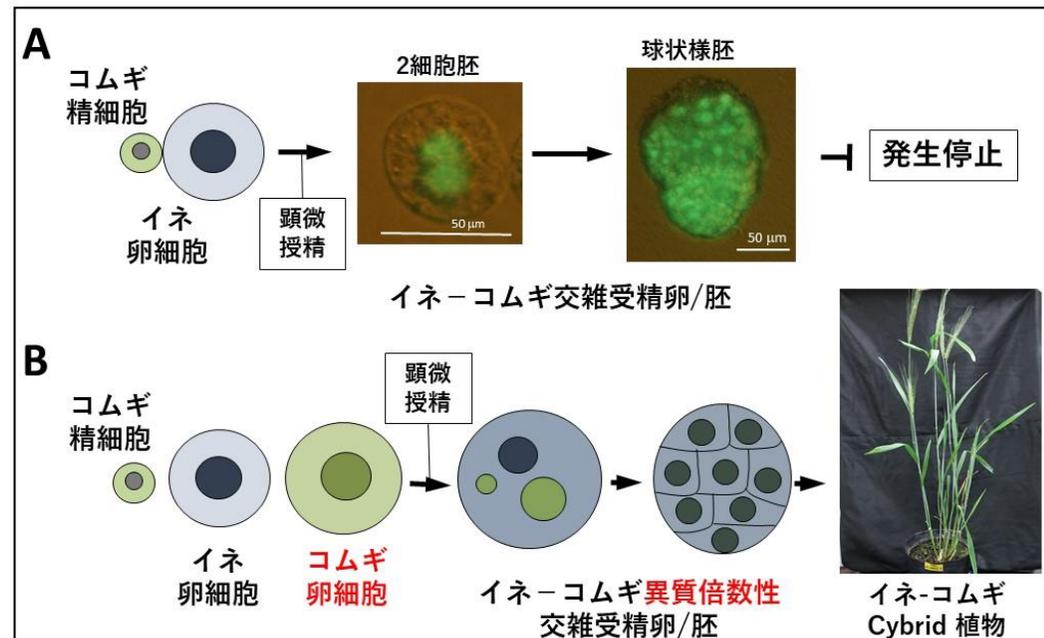


図1. 顕微授精法によるイネ-コムギ細胞質雑種 (Cybrid) 植物の作出

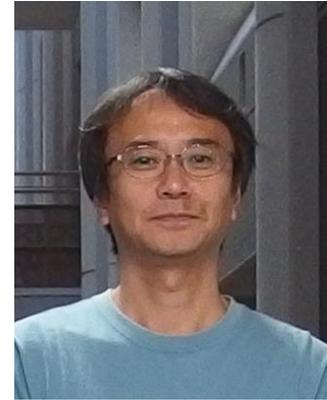
コムギ精細胞とイネ卵細胞を融合させて作出した受精卵(A)は球状様胚にまで発生するが、交雑不全が生じるためそれ以降は発生できない。一方、コムギ精細胞、イネ卵細胞、コムギ卵細胞の組み合わせで作出した受精卵(異質倍数性)(B)は交雑不全を示すことなく植物体にまで発生し、両方の形質を持たせることができる。

Breakthrough technologies to accelerate breeding and strain improvement in biological production for a sustainable society

New genomic breeding using cybrid plants between the three most important crops

Project Leader : Takashi Okamoto
Professor, Department of Biological Sciences, Tokyo Metropolitan University

R&D Team : Tottori University, Meiji University, Takasaki University of Health and Welfare



Summary :

The three major cereal crops, rice, wheat, and maize, account for about 90% of the world's cereal production, because the agricultural genetic characteristics of these crops are superior to those of other crops (plants). However, these three crops belong to different subfamilies, and mutual utilization of their superior genetic resources through cross-breeding has been impossible. This project aims to overcome the difficulties in hybridization among the three major cereals by producing various cytoplasmic hybrid plants (cybrid plants) using an in vitro fertilization system that can freely fuse gametes of different species (Fig. 1). In addition, the optimal heterologous genomic DNA that contributes to the various novel traits acquired in the cybrid plants will be identified to establish heterologous genome breeding technology.

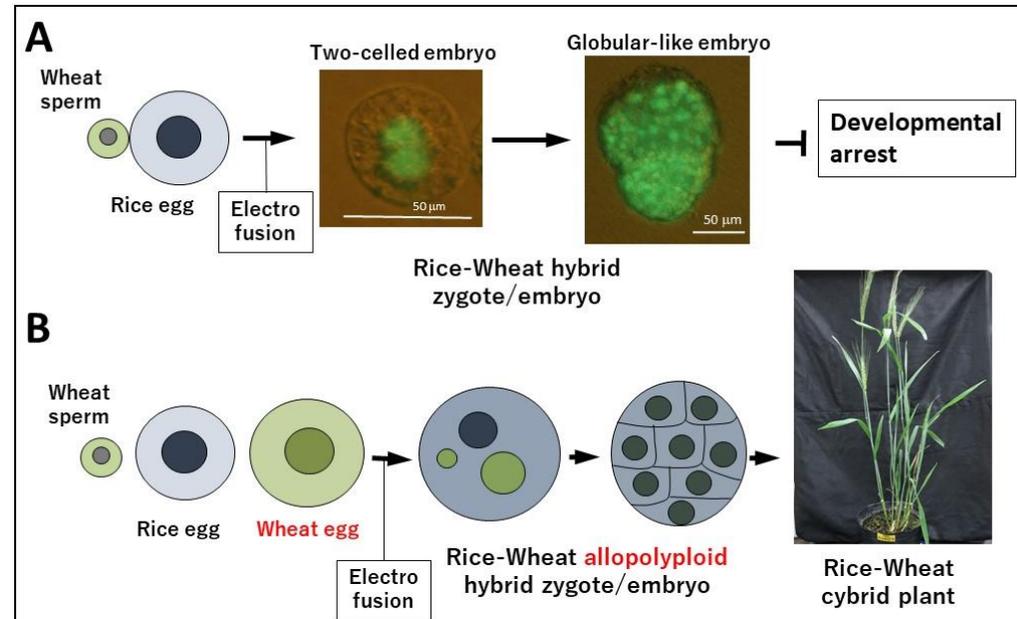


Fig. 1. Production of rice-wheat cybrid plants by in vitro fertilization system
Although hybrid zygote between wheat sperm cell and rice egg cell shows developmental arrest at the globular-like embryo stage (A), rice-wheat allopolyploid hybrid zygote (B) bypasses the developmental arrest and develops into mature plant, which possesses both characteristics.