

**TFMSAを用いた様々な植物に対する雄性不稔導入技術の開発と
ハイブリッド育種への応用**

**TFMSA induces male sterility in a variety of plant species,
paving the way for a novel approach to plant breeding**

鳥取大学・乾燥地研究センター 植物細胞遺伝学分野

石井孝佳（准教授）

**Assoc. Prof. Dr. Takayoshi Ishii, Plant cytogenetics
Arid Land Research Center, Tottori University**

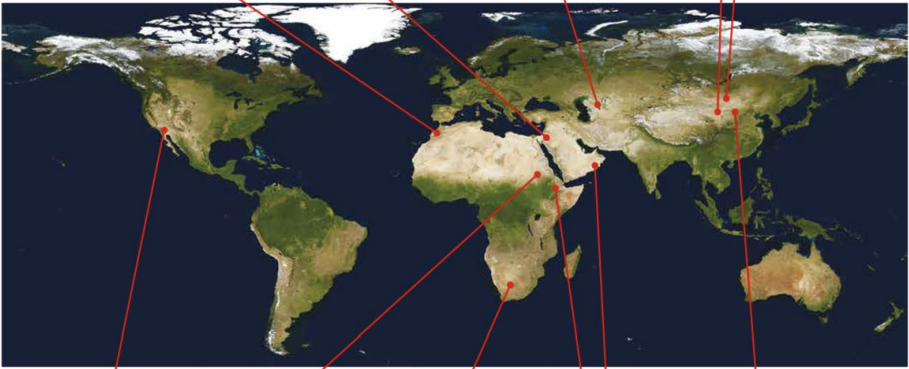
鳥取大学 乾燥地研究センター
文部科学省 共同利用・共同研究拠点
「乾燥地科学拠点」

Arid Land Research Center, Tottori university
MEXT Join usage/research center in Arid Science

- 乾燥地が抱える課題（砂漠化、食糧、黄砂）解決に向けて先端研究成果を乾燥地に結びつける日本のハブ
- Hub for connects cutting-edge research findings in Japan for arid regions to address the challenges they face (desertification, food security, and yellow dust)



モロッコ Morocco コムギ育種 Wheat Breeding
ヨルダン Jordan 生態系修復 Ecosystem Restoration
ウズベキスタン Uzbekistan 塩生植物利用 Use of Halophytes
中国・蘭州 Lanzhou, China 砂漠化対策 Combating Desertification
モンゴル Mongolia 黄砂・草原生態系の修復 Grassland Restoration



アメリカ U.S.A 菌根菌研究 Mycorrhiza Study
スーダン Sudan コムギ育種 Wheat Breeding
南アフリカ South Africa 気候変動対応型農業 Climate Smart Agriculture
エチオピア Ethiopia 砂漠化対策 Combating Land Degradation
オマーン Oman 乳香生産 Production of Frankincense
中国・黄土高原 Loess plateau, China 水食対策 Water Erosion Control



花粉を不活化する意義

Why do we need to deactivate pollen?

植物の生殖様式

Plant reproduction

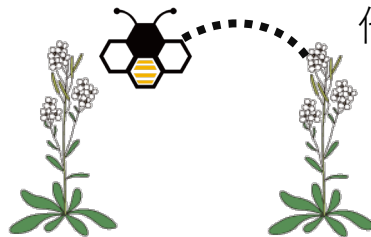
自殖性, Self



自殖種子
seeds



他殖性, Outcrossing



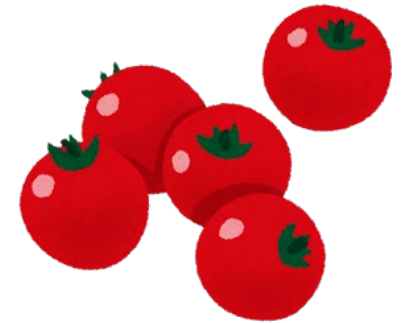
他殖種子
seeds



植物の生産性を向上
する場合

Improve plants

種子生産 (Seed production)
品種改良 (Breeding)



品種開発、種子生産の為に
花粉を何らかの方法で不活化
する必要がある。
(Need deactivate pollen at
seed production or
breeding)

自殖性 (Self)
(イネ, コムギ, ササゲ, トマト) (Rice,
Wheat, Cowpea, Tomato etc.)

他殖性 (Outcrossing)
(トウモロコシ, 大根, 甜菜) (Maize,
Radish, Beet etc.)

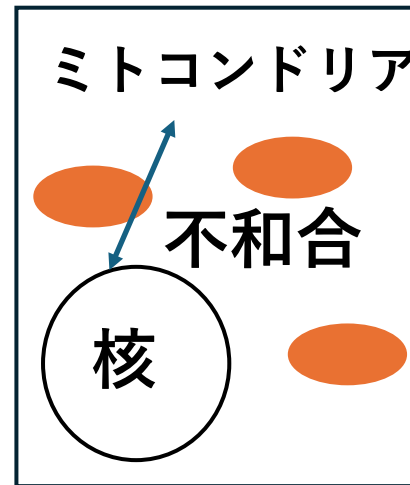
花粉を不活化する方法 Method for deactivate pollen

方法 Method

1. 手作業 Manual



2. 細胞質雄性不稔 CMS



3. 温湯除雄法 Hot water



http://www4.hbc.jp/agri_report/mView.php?number=23715&page=6

4. 薬剤 Chemical



<https://togotv.dbcls.jp/pics.html>



問題点 Problem

時間がかかる
方法を学習する必要

Time consuming, education need

限定的な組み合わせ
Few combination

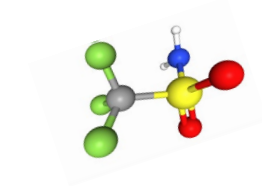
イネ科
Grass species

毒性あり,特許
Poison and patent

本技術は簡便に様々な植物の花粉を不活化する

Our method can easily deactivate pollen of many plant species

TFMSA



水
Water



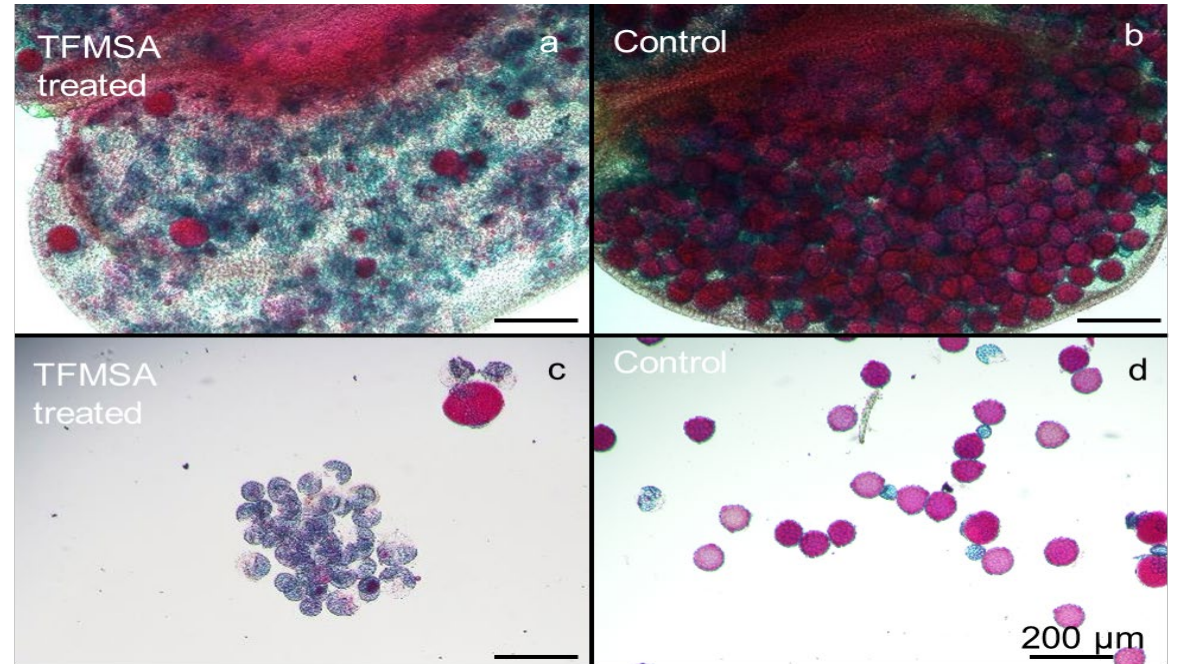
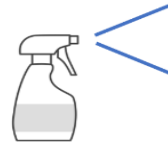
TFMSA



水
Water



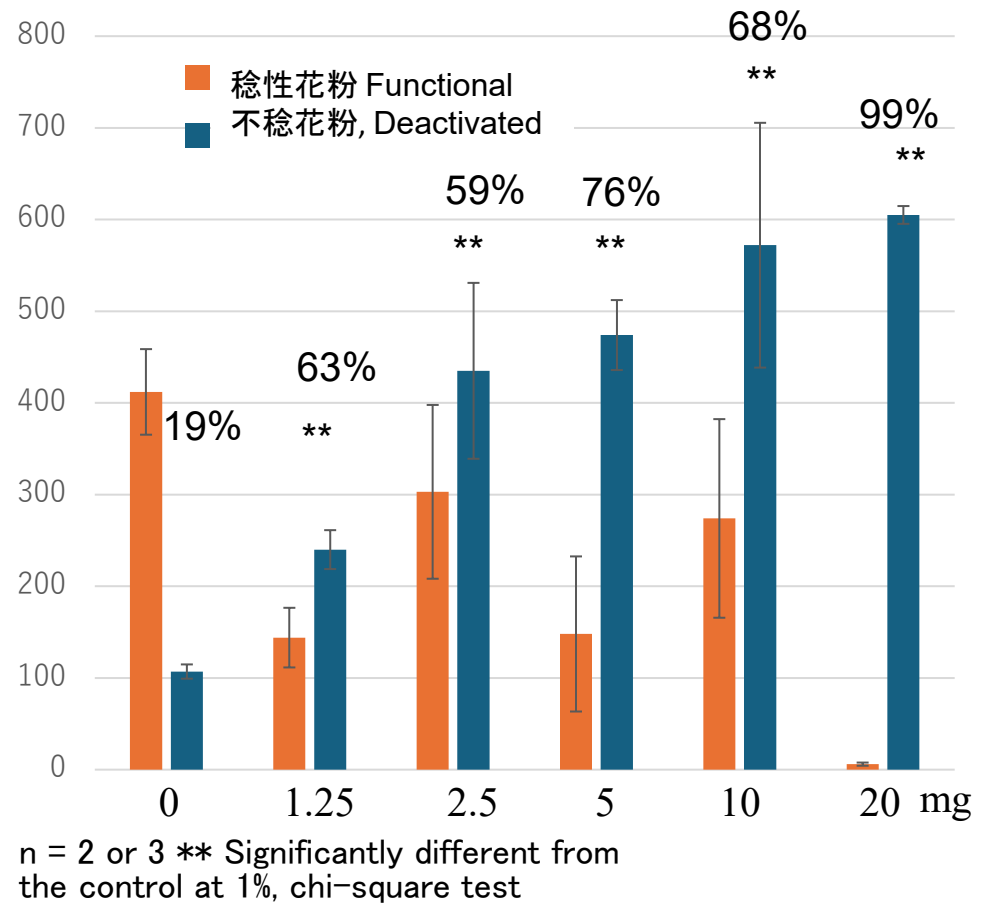
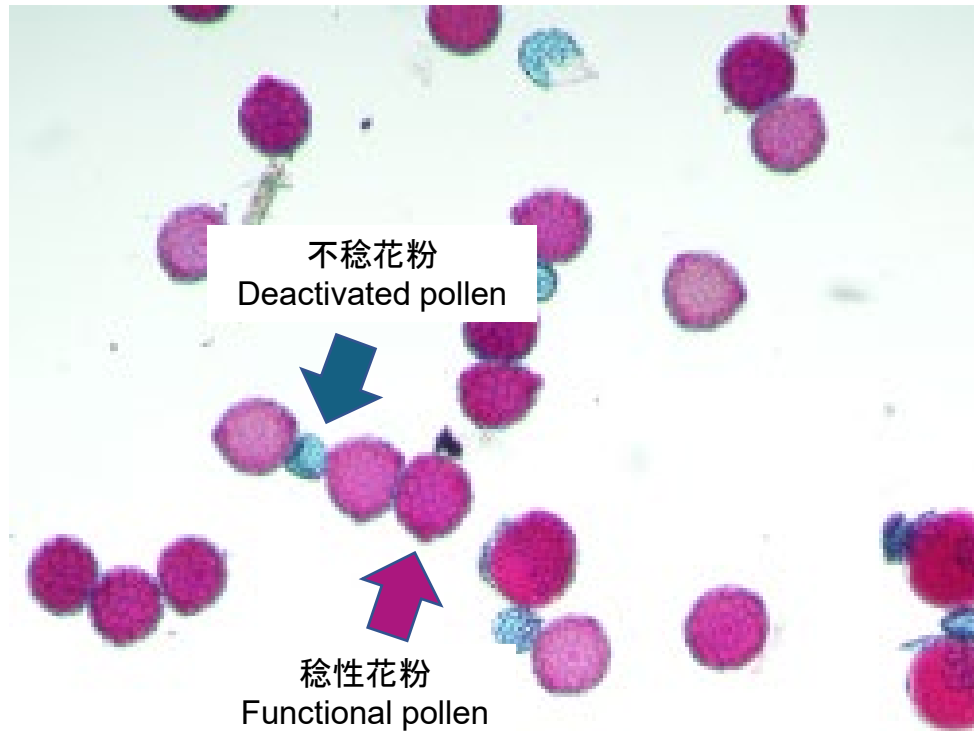
植物体に
スプレー
もしくは
根から吸収
Leaf surface
application
or
Soil application



不稔化
No pollen

稔性有
Pollen

ササゲで99%の花粉を不活化する Deactivate 99% of cowpea pollen



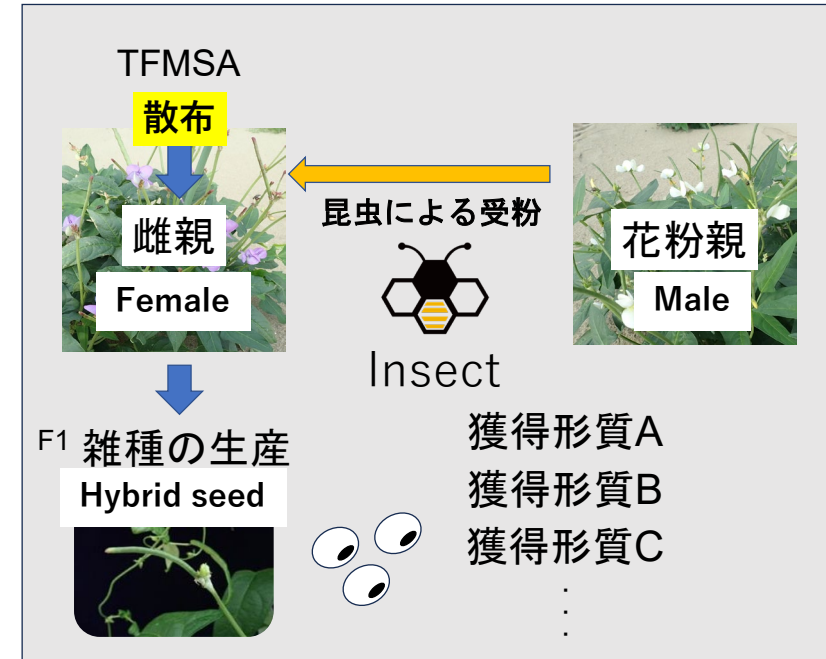
新たな研究・農業領域への展開

New idea based on TFMSA technology

新たな種子生産方法の確立
New seed production method



昆虫交配と組み合わせ
交雑の自動化
Hybrid breeding automation



これまで適用できなかった育種手法の導入が全ての種で行える可能性
New idea for plant breeding for all species.

加速する気候変動、人口増加への対応
Solution to food security in the face of climate change and an increasing population.

まとめ

Summary

- ・ TFMSAを処理した植物の花粉は不活化する

TFMSA induce pollen deactivation for plant.

- ・ TFMSAアブラナ科、マメ科、イネ科、ナス科など様々な種で効果を実証済み

TFMSA induce pollen deactivation in Brassicaceae, Fabaceae, Poaceae, Solanaceae

- ・ TFMSAを用いれば、交配で最も時間と労力を要する除雄（花粉は不活化）作業を簡便にできる

TFMSA is simplifying the process of deactivating pollen in plant production improvement.

- ・ 環境および人体への影響がない（残留リスクが低い、特別な防護設備を必要としない、一般試薬として購入可能）

No adverse effects on the environment or human health (low risk of residues, no special protective equipment required, available for purchase as a standard reagent)