

未来社会創造事業 探索加速型  
「持続可能な社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究期間)

令和2年度 研究開発年次報告書
--------------------

令和2年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：萩原 伸也]

[理化学研究所 環境資源科学研究センター・チームリーダー]

[研究開発課題名：分子で実現する迅速育種技術]

実施期間：令和2年11月1日～令和3年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

### (1)「分子開発」グループ(理化学研究所)

- ① 研究開発代表者:萩原 伸也 (理化学研究所環境資源科学研究センター、チームリーダー)
- ② 研究項目
  - ・分子設計
  - ・有機合成
  - ・化合物スクリーニング

### (2)「花成」グループ(岡山大学)

- ① 主たる共同研究者:赤木 剛士 (岡山大学環境生命科学研究科、准教授)
- ② 研究項目
  - ・果樹・多年性作物における花成誘導実験

### (3)「生殖」グループ(東京大学)

- ③ 主たる共同研究者:藤井 壮太 (東京大学農学生命科学研究科、准教授)
- ④ 研究項目
  - ・自家不和合性評価系の構築
  - ・植物での化合物評価

### (4)「ゲノム編集」グループ(産業技術総合研究所)

- ① 主たる共同研究者:菅野 茂夫 (産業技術総合研究所、主任研究員)
- ② 研究項目
  - ・ゲノム編集効率評価系の構築
  - ・植物での化合物評価

## §2. 研究開発実施の概要

人類は、文明の誕生以来、数千年もの長い年月と膨大な手間をかけて現在の作物を育種してきた。この間に様々な技術的進歩がみられるものの、育種は未だ手間暇のかかる作業であり、近い将来予見される食糧問題を解決するには到底間に合わない。狙った形質をもつ植物を迅速かつ効率的に育種する新技術の確立は喫緊の課題である。

植物の新系統作成に時間がかかる主な要因は、**1) 世代時間、2) 交配の手間、3) 効率の悪さ**の3点である。植物を交配させるためには花を咲かせる必要がある。この花成にかかる時間が育種のボトルネックになっている。この期間を短縮できれば、基礎研究から新品種の創出まで、植物研究が一気に加速する。また、近年用いられている栽培作物の多くは、異なる系統を交配して得られる F1品種であり、その作出には雄しべを取り除く除雄操作が必要である。こ

の煩雑な操作を簡略化するために、自家不和合性や雄性不稔といった形質をもつ植物が用いられる。一方、遺伝的にこうした形質をもつ植物は、親系統の維持に必要な自家受粉がおきにくい。したがって、自家不和合性や不稔を一過的に制御する薬剤は、安定的に効率良く交配種を作出するための革新的技術となる。近年、変異導入や交配と選別の繰り返しを基本とするこれまでの育種を飛躍的に効率化する方法として、人工制限酵素を用いたゲノム編集が期待されている。しかし、植物特有の DNA 修復系が障害となり、実際的な応用には多大な労力がかかっている。DNA 修復経路を制御する技術は、ゲノム編集を取り入れた未来の育種法の確立に向けた足掛かりとなる。

これらの課題が解決されれば、植物科学が劇的に進展し、作物設計に必要な知見が蓄積するとともに、その迅速な育種応用が可能となる。本研究では、**1)～3)の課題それぞれを解決する分子を開発することで、迅速育種技術の確立を目指す**。本年度は、こうした分子の開発に向けた評価系の構築を行なった。