

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：伊丹 健一郎]

[名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所・拠点長／大学院理学研究科・  
教授]

[研究開発課題名：分子ナノカーボン育種による必須脂肪酸増産]

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)「伊丹」グループ(国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学)

① 研究開発代表者:伊丹 健一郎 (名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所、拠点長/主任研究者; 理学研究科、教授)

② 研究項目

- ・ヒットナノカーボンの同定
- ・リードナノカーボン分子の創製
- ・ハイスループット評価系の確立

(2)「中村」グループ(国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学)

① 主たる共同研究者:中村 匡良 (名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所、特任講師)

② 研究項目

- ・ヒットナノカーボン分子を用いたモデル植物への遺伝子導入
- ・リードナノカーボン分子を用いたモデル植物でのゲノム編集
- ・リードナノカーボン分子のモデル植物における物質運搬能の検証

(3)「豊倉」グループ(グラントグリーン株式会社)

① 主たる共同研究者:豊倉 浩一 (グラントグリーン株式会社、マネージャー)

② 研究項目

- ・作物における分子ナノカーボン育種法の開発
- ・作物における標的候補遺伝子の探索

## §2. 研究開発実施の概要

特異な構造、電子特性を有し、生体直交性が高いカーボンナノチューブやグラフェンといったナノカーボンは、近年、生物分野への応用が急激に進んでいる。しかしながら、これまでに報告されたナノカーボンは、サイズや構造の精密制御が全く達成されていないのが現状である。一方、ゲノム編集技術は CRISPR が本年のノーベル医学生理学賞の受賞対象にもなったように、実用化の道をひた走る。しかし、ゲノム編集技術を用いた作物の育種実現には、遺伝子導入効率の低さ、種依存的な形質転換効率など、広範に使用される技術という意味では致命的な欠点を有する。

本研究では、このような化学、生物学それぞれの分野が抱えるナノカーボンを用いた育種技術(分子ナノカーボン育種)を、我々独自の研究技術(原子レベルで精密制御されたナノカーボンの合成、創薬手法、イメージングおよび農学)および分野を超えた融合力によって克服し、植物種・品種によらない**迅速で簡便な植物ゲノム編集技術を確立し、モデルケースとして収量を劇的に増**

加したエゴマ新品種を作出することをゴールと設定する。

2020年度は、本研究のゴールである実用性の高いリードナノカーボンの創製に向け、約100種類のナノカーボン分子からなるナノカーボンライブラリーを用いてスクリーニングを実施し、細胞膜透過性、植物外壁透過性に優れ遺伝子導入能を有するヒットナノカーボン分子を同定することに成功した。また本格研究を見据え、エゴマにおけるゲノム編集遺伝子の探索のため、ゲノムシーケンスおよびトランスクリプトーム解析を開始した。2021年度、植物外壁ハイスループットスクリーニング系の構築を完了し、植物外壁透過能、遺伝子導入能のより優れたナノカーボン分子を、また、エゴマのゲノム配列を構築し、同様の解析をすることで脱粒性関連因子を複数同定し、ゲノム編集に必要な遺伝子配列の取得を進める予定である。