

未来社会創造事業 探索加速型
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域
年次報告書(本格研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書

令和3年度採択研究開発代表者

研究開発代表者名：佐塚 隆志

東海国立大学機構 名古屋大学 生物機能開発利用研究センター・教授

研究開発課題名：雑種強勢の原理解明によるバイオマス技術革新

実施期間：令和3年6月1日～令和4年3月31日

§ 1. 研究開発実施体制

(1)「名古屋大」グループ(東海国立大学機構名古屋大学)

① 研究開発代表者:

佐塚 隆志 (名古屋大学生物機能開発利用研究センター、教授)

② 研究項目

1. 社会実装に重要な糖成分比規定遺伝子の解析
 - ・糖成分比規定遺伝子のクローニング
2. 新産業用品種の創出に向けた集積育種
 - ・雑種強勢の重要 5 遺伝子と高糖性遺伝子の集積育種

(2)「神戸大」グループ(神戸大学、特命准教授)

① 主たる共同研究者:

川口 秀夫 (神戸大学大学院科学技術イノベーション研究科、特命准教授)

② 研究項目

- ソルガムの利用促進のためのカタログ化と物質生産
- ・バイオマス評価法の開発

(3)「信州大」グループ(信州大学)

① 主たる共同研究者:

春日 重光 (信州大学学術研究院(農学系)、教授)

② 研究項目

- ソルガムの社会実装を想定した栽培試験
- ・採種・生産力試験

§ 2. 研究開発成果の概要

本研究開発の目的は、少ない資源投入量でも生育旺盛でロバストな植物の画期的な植物育種法の開発であり、(a)探索研究で明らかにした雑種強勢原理を応用し、ソルガムの雑種第一代(F_1)のバイオマスに匹敵する純系や、高い付加価値を持つ F_1 新品種を育種創出すること、(b)農業や産業の現場で新品種の評価を得ること、(c)ソルガムを原料としたバイオリファイナリーにおける発酵生産技術の開発である。本年度はこれらに向けた具体的な成果として、まず、(1)ソルガム搾汁液の糖成分規定遺伝子座の候補を明らかにした。この遺伝子座はバイオリファイナリーやその他ソルガム搾汁液の利用において、スクロース利用やヘキソース利用に特化した品種育成が可能となる重要遺伝子座であり、高い付加価値を持つソルガム品種の開発において重要である。また、(2)雑種強勢原理を応用し、重要 5 遺伝子を純系に集積する育種を進め、中間母本系統群を確立し

た。これらは F₁ のバイオマスに匹敵する一方で、種子生産においてコスト、時間、エフォートが大幅に低減し、エネルギー作物栽培のイノベーションを起こす可能性がある。一方、この系統群は極晩生かつ長大型系統であるため、採種方法が確立されていなかった。そこでこの採種方法について、栽培地、栽培時期の検討を進め、社会実装に十分な子実多収量が得られる栽培条件を確立した。さらに、(3) ソルガムの利用促進のためのカタログ化と物質生産では、栽培したソルガム 2 品種の搾汁液に含まれる栄養成分(糖類、アミノ酸、ビタミン、ミネラル)の含量を測定し、この搾汁液を炭素源とする有用化合物 3,4-AHBA の発酵生産の条件最適化とその分子メカニズムを明らかにした。これらの成果を踏まえ、(4) 農業や産業の現場において、ソルガムを活用した農業の評価を得るため、脱炭素社会構築における新規産業創出を目指す民間企業との共同研究も開始した。

【代表的な原著論文情報】

1. Hideo Kawaguchi, Tomohisa Hasunuma, Yasuo Ohnishi, Takashi Sazuka, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino (2021) Enhanced production of γ -amino acid 3-amino-4-hydroxybenzoic acid by recombinant *Corynebacterium glutamicum* under oxygen limitation, *Microbial Cell Factories*, **20**: 228. (Impact factor: 5.588)
DOI: 10.1186/s12934-021-01714-z
2. Hideo Kawaguchi, Kenji Takada, Taghreed Elkasaby, Radityo Pangestu, Masakazu Toyoshima, Prihardi Kahar, Chiaki Ogino, Tatsuo Kaneko, Akihiko Kondo (2022) Recent advances in lignocellulosic biomass white biotechnology for bioplastics, *Bioresource Technology*, **344** (Part B): 126165. (Impact factor: 9.642)
DOI: 10.1016/j.biortech.2021.126165
[国際共著論文]