

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）

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]

[所属: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5年4月1日～令和6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)

① 主たる共同研究者:

荻野 千秋 (神戸大学大学院工学研究科、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

糖成分比規定遺伝子座については、MS79B×SIL-05(F<sub>2</sub>) の QTL 解析も行い、SIL-05 アレルにヘキソース比を上げる効果があることが明らかとなった。また、これまで同定した *qHEX-3a, b* とは異なる新規な糖成分比規定遺伝子座 *qHEX-7* を同定した。また、糖の総量を増加させる *qHEX-10* も同定した。さらに SIL-05×N2561 (HIF) 集団を作成し、より正確なマッピングを行える材料を作出した。ソルガムの社会実装を想定した栽培試験では、当該プロジェクトで明らかとなった雑種強勢 6 遺伝子モデルを応用し、新しく育種創出した 3 品種の純系、1 品種の F<sub>1</sub> について品種登録を進め、また、それらの品種の形質評価を行った。これらの品種の社会実装を目的としたフィジビリティスタディとして先行品を用いた試験栽培が複数の地域で進められた。

名古屋大学で育種・栽培されたソルガム 6 品種に関してそのバイオマス成分解析を行った。その結果、TX430 を除いた他の 5 品種ではバイオマス成分には大きな差異は認められなかった。また茎部からの搾汁液を供試した成分分析によって、糖成分が品種によって異なることが明らかとな

った。ソルガム搾汁液から、ポリマー原料、エタノール、タンパク質などを組み換え的に生産が可能である事も明らかとなり、安価なバイオプロセス確立が期待された。

【代表的な原著論文情報】

T. Elkasaby, D.D. Hanh, P. Kahar, H. Kawaguchi, T. Sazuka, A. Kondo, C. Ogino. Utilization of sweet sorghum juice as a carbon source for enhancement of itaconic acid production in engineered *Corynebacterium glutamicum*, *Enzyme and Microbial Technology*, **172**, 110345 (2024)

H. Kawaguchi, S. Masuo, K. Wakai, N. Takaya, T. Hasunuma, T. Kaneko, S. Okada, T. Sazuka, C. Ogino, A. Kondo. Metabolic engineering for 4-aminophenylalanine production from lignocellulosic biomass by recombinant *Escherichia coli*, *RSC Sustainability*, **1**, 1043-1504 (2023)

D.D. Hanh, T. Elkasaby, H. Kawaguchi, Y. Tsuge, C. Ogino, A. Kondo. Enhanced production of itaconic acid from enzymatic hydrolysate of lignocellulosic biomass by recombinant *Corynebacterium glutamicum*, *J. Biosci. Bioeng.* **136**, 7-12 (2023)