

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(探索研究期間)

令和2年度 研究開発年次報告書
--------------------

平成30年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：藤原 徹]

[国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科・教授]

[研究開発課題名：ゲノム・転写・翻訳統合ネットワーク解析を通じたバイオ  
コール生産のための草本作物の木質化技術開発]

実施期間：令和2年4月1日～令和3年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

(1)「東京大学グループ」(東京大学)

①研究開発代表者:藤原徹(東京大学大学院農学生命科学研究科、教授)

②研究項目

- ・ソルガム遺伝資源の栽培・茎葉部のリグニン分布調査方法の検討
- ・木質ペレットの燃料特性の評価方法についての検討
- ・リグニンデータに基づいた GWAS による主導遺伝子候補の探索
- ・交配親系統の選定と交配による優良系統確立の準備

(2)「北海道大学グループ」(北海道大学)

①主たる共同研究者:内藤哲(北海道大学大学院農学研究院)

②研究項目

- ・ソルガムの低栄養栽培と RNA サンプル収集
- ・RNA-seq・Ribo-seq の予備的な実施と転写・翻訳データの解析

(3)「岡山大学グループ」(岡山大学)

①主たる共同研究者:坂元亘(岡山大学植物資源科学研究所)

②研究項目

- ・有望系統を用いたケニア貧栄養地・半乾燥地での栽培試験の準備のための現地訪問とケニア側研究者との打ち合わせと協定締結

(4)「京都大学グループ」(京都大学)

①主たる共同研究者:梅澤 俊明(京都大学生存圏研究所)

②研究項目

- ・ソルガムのリグニン含量の測定

(5)「信州大学グループ」(信州大学)

①主たる共同研究者:高橋 伸英(信州大学繊維学部)

②研究項目

- ・ソルガムの熱量の測定

## §2. 研究開発実施の概要

本研究はバイオマス生産に優れたソルガムの燃料としての価値をたかめるためにリグニン含量の増加や栽培特性の改善を進めることを目的としており、東京大学、北海道大学、岡山大学から成る研究グループで平成 30 年度にスタートし、2019 年度からは京都大学、さらに同年度末から信州大学が参画し、それぞれの持つ資源や技術を駆使して目標達成を目指している。2020 年度の成果を各グループ毎に述べる。東京大学グループでは、多くのソルガム系統の栽培を行い、茎葉部のリグニン蓄積細胞の染色による検出とリグニン含量を推定した。またソルガム RILs のリグニン含量推定値も後述の京都大学の協力により取得した。これらの推定値をもとに、リグニン蓄積に重要なソルガムのゲノム領域を GWAS 或いは QTL 解析により推定した。原因遺伝子を探索し、候補となる遺伝子の機能解析をそのオーソログ遺伝子のイネ破壊株を用いて行ったところ、2 つ以上の遺伝子について、リグニン含量に影響があることを示唆する結果を得た。ゲノミック予測については、公共の RNA-Seq データを用いてリグニン生合成遺伝子に関する共発現ネットワークを作成し、リグニン合成に関わる遺伝子群を網羅的に検出した。これらの遺伝子の多型情報を重視させるゲノミック予測モデルを構築した。岡山大学では東大グループと共同でソルガム RILs を試験栽培した。

信州大学グループによって、昨年度ケニアで栽培・収穫したソルガムの熱量測定を行い 18 MJ/kg DW 以上という高熱量を示す結果を得た。北海道大学のグループでは、ソルガム 4 系統における硫黄欠乏条件での転写翻訳の網羅的な解析を進めた。先行して解析した BTx623 の転写翻訳データから、S の吸収・転流・同化に関わる遺伝子については mRNA レベルでの制御が主に働いている一方で、リグニン合成に関わる遺伝子には翻訳レベルでの制御が主要であるものが多く見られた。京都大学のグループでは引き続き多くのサンプルについて近赤外光吸収スペクトルを取得し、遺伝解析のための形質データを取得した。

#### 発表論文

Naoyuki Sotta, Yukako Chiba, Kyoko Miwa, Seidai Takamatsu, Mayuki Tanaka, Yui Yamashita, Satoshi Naito, Toru Fujiwara (2020) Global analysis of boron-induced ribosome stalling reveals its effects on translation termination and unique regulation by AUG-stops in Arabidopsis shoots. *Plant J.* in press: 10.1111/tpj.15248