



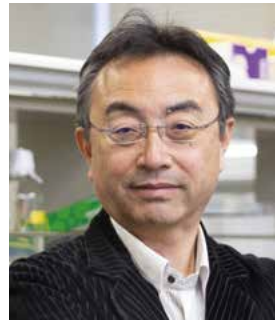
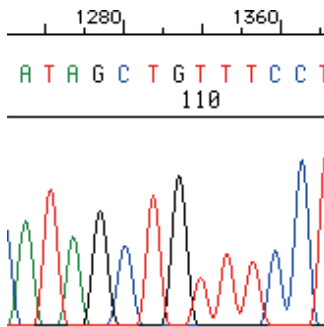
# JST MIRAI Program

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 本格研究  
雑種強勢の原理解明によるバイオマス技術革新



ソルガム新品種からバイオ製品をつくる  
ゲノム育種と発酵技術で低炭素社会実現へ



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



## CONTENTS

01  
未来社会創造事業とは

03  
プロジェクト概要

05  
研究開発成果の紹介

11  
今後の展望



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 未 | 来 | 社 | 会 |
| 創 | 造 | 事 | 業 |
| と | は |   |   |

未来社会創造事業では、社会・産業ニーズ(潜在的なニーズを含む)を踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲット(出口)を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標を設定し、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業等の有望な成果の活用を通じて、実用化が可能かどうか見極められる段階(概念実証/POC:Proof of Concept)を目指した研究開発を実施します。その研究開発において、斬新なアイデアの取り込み、事業化へのジャンプアップ等を柔軟かつ迅速に実施可能とするような研究開発運営を採用します。

本事業は異なる2つのアプローチ「探索加速型」と「大規模プロジェクト型」で構成されます。

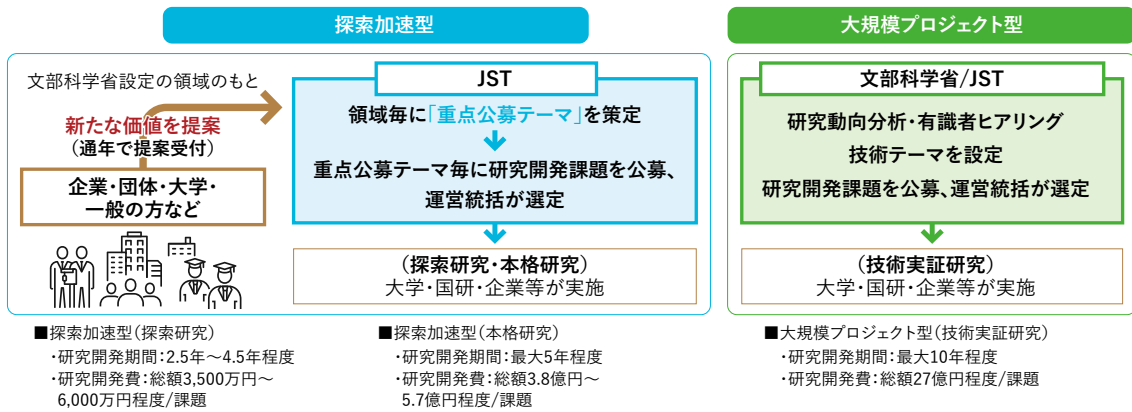
### 【探索加速型】

比較的少額の課題を多数採択(スモールスタート)する探索研究から、それらの課題を絞り込み、集中投資する本格研究へと段階的に研究開発を進めます。探索研究では、多くの斬新なアイデアを公募して取り入れ、本格研究に向けてアイデアの実現可能性を見極めるための研究開発を行います。探索研究から本格研究への移行時や、本格研究実施期間中において、ステージゲート評価を実施し研究開発課題を絞り込むことで、最適な研究開発課題を編成します。

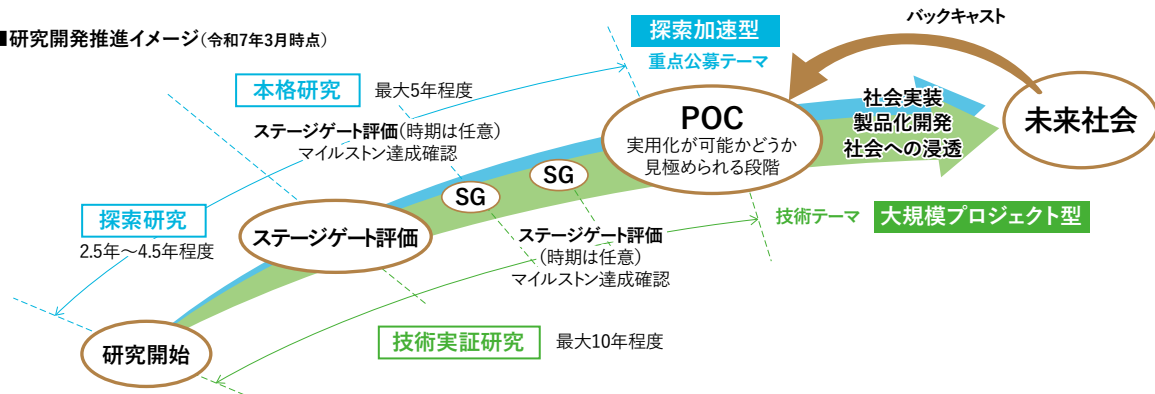
### 【大規模プロジェクト型】

科学技術イノベーションに関する情報を収集・分析し、現在の技術体系を変え、将来の基盤技術となるよう文部科学省が特定した「技術テーマ」に係る研究開発課題を公募し、集中的に投資します。

■事業概要図(令和7年3月時点)



■研究開発推進イメージ(令和7年3月時点)



「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域



「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域は、2050年の温室効果ガスの大幅削減に向け、エネルギーの安定的な確保とエネルギー利用の効率化(省エネルギー技術、再生可

能エネルギーの高効率化、水素や蓄エネルギー等によるエネルギー利用の安定化技術)などを対象とする領域とします。

重点公募テーマ

「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現



地球温暖化問題の原因である温室効果ガス、特に二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出を抑制する「低炭素社会」を構築することが世界的課題となっています。国際枠組で約束された努力目標の達成など、この課題の取り組みにおいては、全く新しい概念や科学に基づいた革新的な技術、すなわち「ゲームチェンジングテクノロジー」の創出が必要です。

ゲームチェンジングテクノロジーの創出に向けては、当該分野の研究者による先端的研究手法を融合・駆使・発展

させた挑戦的な提案に加え、異分野の研究者による全く新しい提案も重要です。これを促すべく、本領域では、専門家の意見を踏まえた「ボトルネック課題」(成果を社会実装する上での技術的ボトルネック)を提示します。本テーマを通じて、2050年に想定されるサービス需要を満足しつつCO<sub>2</sub>を抜本的に削減する「ゲームチェンジングテクノロジー」を創出し、社会実装につなげることで、低炭素社会の実現に貢献することを目指します。

# ソルガム新品種からバイオ製品をつくる ゲノム育種と発酵技術で低炭素社会実現へ

低炭素社会の実現に向け、バイオ燃料やバイオ製品の原料となるバイオマス資源として食料と競合しないイネ科作物ソルガムに着目し、ゲノム解析と遺伝学を駆使して「雑種強勢」の原理を解明した。世界で初めてゲノムデザインに基づく高バイオマス・高糖性ソルガムの新品種創出を実現する成果を挙げている。

創出された新品種は、そのバイオマスを活用した家畜飼料生産に加え、搾汁液(糖液)を原料とするバイオエタノール(BE)や持続可能な航空燃料(Sustainable Aviation Fuel: SAF)、さらには各種バイオ製品の製造への応用が期待されている。



## 佐塚 隆志 Takashi SAZUKA

### Profile

名古屋大学 生物機能開発利用研究センター 教授  
2017年より未来社会創造事業研究開発代表者



### 背景

植物は光合成という優れた機能を持ち、大気中のCO<sub>2</sub>を取り入れて効率よくバイオマスや糖へと変換する。こうした植物の能力を最大限に活用し、そのバイオマスや糖を資源として産業利用できれば、低炭素社会の実現に大きく貢献できると期待されている。その実現に向け、さまざまな研究開発が進めら

れているが、鍵となる技術の一つが、エネルギー作物として最適化された新品種の創出である。近年、DNAシーケンス技術の急速な進歩により、これまで経験や勘に依存する部分が大きかった育種は、ゲノム情報に基づいて論理的に設計する「ゲノムデザイン」の時代へと移行しつつある。

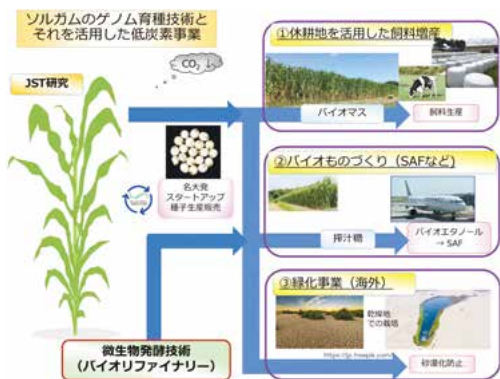


### 実現したい未来社会

本プロジェクトでは、アフリカ原産のイネ科作物「ソルガム」に着目し、そのゲノム情報と遺伝学を活用してエネルギー作物としての新品種を創出する。そして、それらが生み出すバイオマスや糖を原料として活用することで、低炭素社会における新たな産業の創出と循環型社会の実現を目指している。

ソルガムは、日本ではこれまで主に茎葉部分が家畜飼料として全国で栽培されてきた。一方、茎から搾汁して得られる液糖は、

サトウキビとは異なり現在は食用として市場に流通していない。そのため、液糖をバイオプラスチックやBEの原料として産業利用しても、食料との競合は生じない。また、茎葉部分は家畜飼料にとどまらず、バイオペレットやセルロースナノファイバーなどの原料としての利活用も期待される。さらに、ソルガムは耐乾性や再生力に優れていることから、荒廃農地を活用した栽培や乾燥地域の緑化にも貢献できる可能性がある。





## 研究概要

探索研究では、ソルガムの雑種強勢が5つの遺伝子で制御されていることを明らかにし、ゲノムデザインによる新たな品種創出の道筋を示した。

本格研究では、その原理を育種へ応用し、ソルガムの雑種第一代(F1)のバイオマスに匹敵しつつ、生産コストおよび時間をそれぞれ約3分の1以下に抑えられる純系の高バイオマス新品種や、高付加価値F1新品種をゲノムデザインにより創出。農業および産業の現場で評価を行った。さらに、ソルガムを原料とするバイオリファイナリーの発酵生産技術開発とし

て、ソルガム由来成分の分析と、発酵に用いる各種工業微生物(プラットフォーム微生物)への影響評価を体系化し、迅速な実用化判断を可能にする基盤を構築した。また、雑種強勢に重要な5遺伝子に加え、第6の遺伝子の同定にも成功。これらを基盤にさらなる新品種の育種と品種登録を進めるとともに、企業・自治体と連携し、社会実装を推進している。基礎研究から社会実装までを一気通貫で進める研究開発体制が構築されている。

## 研究開発体制



研究開発代表者  
名古屋大学  
佐塚 隆志

糖成分比規程遺伝子の解析  
新産業用品種の創出に向けた集積育種  
社会実装を想定した栽培試験

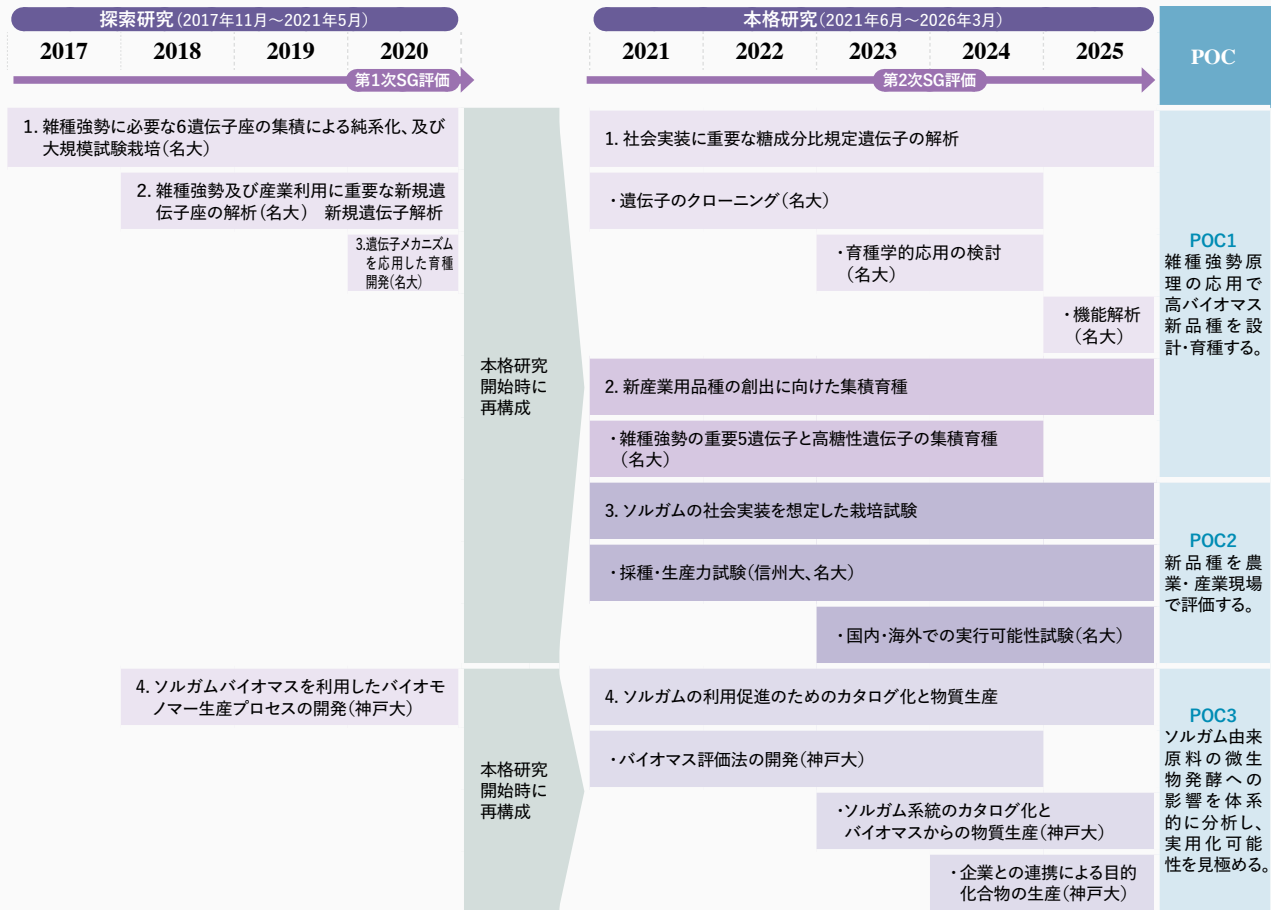
神戸大学  
川口 秀夫  
荻野 千秋

信州大学  
春日 重光

利用促進のためのカタログ化と物質生産

社会実装を想定した栽培試験

## 研究開発の流れとPOC



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 研 | 究 | Introduction<br>of research<br>and development<br>results |   |
| 開 | 発 | 成   | 果 |
| の | 紹 | 介   |   |



佐塚 隆志  
Takashi SAZUKA

名古屋大学  
生物機能開発利用研究センター  
教授

## 非食性のソルガムをバイオマス資源に

名古屋大学生物機能開発利用研究センターの佐塚隆志教授は、エネルギー作物として非可食性のイネ科作物ソルガムに着目し、遺伝子解析を通じてソルガムにおける「雑種強勢」の原理を解明した。さらに、ゲノム情報に基づく設計(ゲノムデザイン)によってソルガムの新品種創出を可能にし、高バイオマス・高糖性という両立が難しい形質を狙って組み合わせる育種へ道を開いた。佐塚教授は、本プロジェクトの研究開発代表者として、高バイオマス・高糖性ソルガムの新品種を創出するだけでなく、収穫したソルガムの搾汁糖液を原料に、BEやバイオ製品を生産するバイオリファインリーの実現に向けた研究も牽引している。

植物は光合成という優れた機能を持ち、大気中のCO<sub>2</sub>を取り入れて、糖やバイオマスへ効率よく変換する。こうした植物の能力を最大限に生かし、糖やバイオマスを資源として産業利用できれば、低炭素社会の実現に大きく貢献できると期待されている。前例として、2000年代頃からサトウキビやトウモロコシを原料とするBE生産がブラジルや米国などで盛んに行われてきた。しかし、これらは食料でもあるため、バイオ燃料・バイオ製品の原料として利用が拡大した結果、砂糖やトウモロコシの価格に影響が出たことが問題となった。つまり、社会実装を進めるうえでは、食料と競合しない非可食の未利用資源を原料にすることが肝要である。

糖を大量に生産できる作物は、日本でも世界でも限られており、テンサイ、サトウキビ、ソルガムの三つが代表例である。このうち、佐塚教授が注目したのがソルガムという作物だ。ソルガムはアフリカ原産のイネ科作物で、一般品種でも生育が早く、播種から約3か月で2~2.5mほどに達する。太平洋側の暖地では年2回の収穫が可能であり、乾燥にも強い。熱帯から温帯まで幅広い地域で栽培可能で、日本では主に家畜飼料用として、草丈2~2.5mほどのスーダン型品種を中心に、北海道を除く全国で栽培されてきた。

ここで重要なのは、栽培可能地域の広さである。サトウキビ栽培が南西諸島に限定され、テンサイ栽培が北海道に限定されるのに対し、ソルガムは本州・四国・九州で栽培できる。BEをはじめとする発酵生産では、原料をアルコール発酵施設まで運搬する必要があり、エネルギー収支の観点から輸送エネルギーを最小限に抑えることが重要となる。このため、原料生産と利用を地域内で完結させる地産地消型の生産体系が有利であり、本州・四国・九州で糖を原料にBE生産を行う場合、ソルガムが有力な選択肢となる。

ソルガムには、家畜飼料用のスーダン型(ススキのような草姿)、茎に糖液を蓄積するスイート型のほか、高バイオマス型などの品種群がある。このうち佐塚教授が注目したのは、スイート型と高バイオマス型である。スイート型は草丈2.5~3mで、サトウキビ同様に茎に糖液を蓄積する。ただし、搾汁液から得られる液糖(シロップ)は現在、需要がほとんどなく、農産物としての流通もない非可食の未利用資源である。一方で、バイオマス量がサトウキビほどではないため、糖収量が少ないことが課題だった。これに対し、高バイオマス型は草丈5mにもなりサトウキビ並みのバイオマスを誇るが、糖度が低いことが難点であった。

そこで佐塚教授が考えたのは、高バイオマス型とスイート型の利点を併せ持つ、すなわち高バイオマス性と高糖性を同時に実現する新品種の創出である。もしこれが可能になれば、サトウキビ並み、もしくはそれ以上の糖生産を温帯で実現できる可能性が開ける。

ゲノム科学・分子生物学を専門とする佐塚教授は、1993年に創設された「かずさDNA研究所」の研究者として、高速DNAシーケンサーを駆使し、有用生物のゲノム解読とそのポストゲノム研究に携わった。膨大なゲノム情報をどのように利用し、人間社会や地球環境に役立てるかを考えてきた経験が、後のソルガム研究にもつながった。その後2003年に名古屋大学に移籍し、イネ科作物の研究に取り組むことになった。当時は地球温暖化問題への関心が高まり、化石燃料に代わる植物由来の再生エネルギーとしてBE生産が盛んになりつつあった。しかし、サトウキビやトウモロコシを原料とすれば食料と競合する。そこで佐塚教授は、原料は食料生産と競合しない非可食の未利用資源から得たいと考え、ソルガムに着目した。あえて当時マイナー作物であったソルガムに軸足を移し、ゲノム情報を駆使することで、新しい研究分野の開拓を開始したのである。

ソルガムはゲノムデザインによる新しい育種にも適した作物である。ソルガムは染色体20本の2倍体であり、メンデル遺伝学が適用できる。一方、同じキビ亜科に属するサトウキビは高次倍数体で、染色体数が100~130本前後とされ、メンデル遺伝学の適用が難しい。染色体数が少ない2倍体のソルガムはゲノムサイズも比較的小さく、重複が少ないため、ゲノム情報を活用した設計型育種、すなわちバイオマスデザインに適したイネ科作物といえる。



高バイオマス型ソルガム(左)とスイート型ソルガム(右)

## 「雑種強勢」に関わる6つの遺伝子を同定

佐塚教授は、ソルガム育種の目標として「雑種強勢を活用した高バイオマス性」と「スイートソルガム由来の高糖性」を兼ね備えた新品種の創出を掲げた。雑種強勢とは、遺伝的に異なる系統同士を交配したとき、子(F1)が親よりも生育量や強健性などにおいて優れた性質を示す現象のことである。



短穂の花粉親(左)と種子親(右)の交配から生まれた雑種第一代(F1)品種の「天高」(中央)

従来は雑種強勢を利用したF1育種では、花粉親と種子親の組み合わせを多数つくり、何百、何千株ものF1種子を得たうえで、翌年に播種して育成し、収量性を検定するという手法が一般的だった。これは雄雌の組み合わせについて経験と勘に頼る部分が大きく、手間も時間もかかる。これに対し佐塚教授は、親のDNAを調べることで、交配前にF1のバイオマスを推定できる「DNAファーストの理論的草型デザイン」を確立することを目標とした。

研究対象として選んだのは、大型F1品種「天高」で使われていた組み合わせ、すなわちMS79を種子親、74LH3213を花粉親とした組み合わせである。両親は草丈約1.2mであるのに対し、F1は草丈4mを超える。典型的な雑種強勢といえるが、その遺伝学的メカニズムは長らく解明されていなかった。

そこで佐塚教授はこの組み合わせを遺伝学モデルに位置付け、F1後代のF2集団を作成し、草丈および開花期について量的遺伝子座(QTL)解析を行った。その結果、F1が長穂となるためには6つの遺伝子座が重要な役割を果たしていることが明らかになった。さらに、その6つの遺伝子座

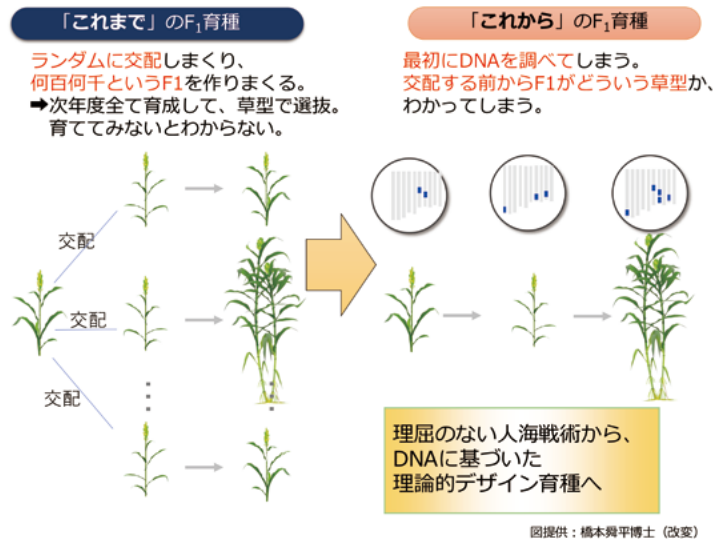
それぞれについて原因遺伝子も明らかにした。

この研究では、分離集団における1万株以上の個体を個別に識別・管理し、それぞれのゲノムDNAを採取・分析するという膨大な解析が必要だった。加えて、圃場での形質評価(稈長や開花期の測定)も欠かせない。圃場調査は降雨や猛暑など天候に左右されるため、学生、技術補佐員、研究者の連携によるチーム力が求められた。形質評価は、種播きから開花、評価日まで丹精込めて育成しなければならないうえ、結果は年に一度しか得られない。再現性を確かめるまでに計10年の年月を要したが、こうした粘り強い研究の結果、現在ではソルガム雑種強勢における6遺伝子モデルが提唱されている。

6遺伝子のうち3つは節間伸長に関わる遺伝子であり、残りの3つは節間数を増減させる到花日数に関わる遺伝子で

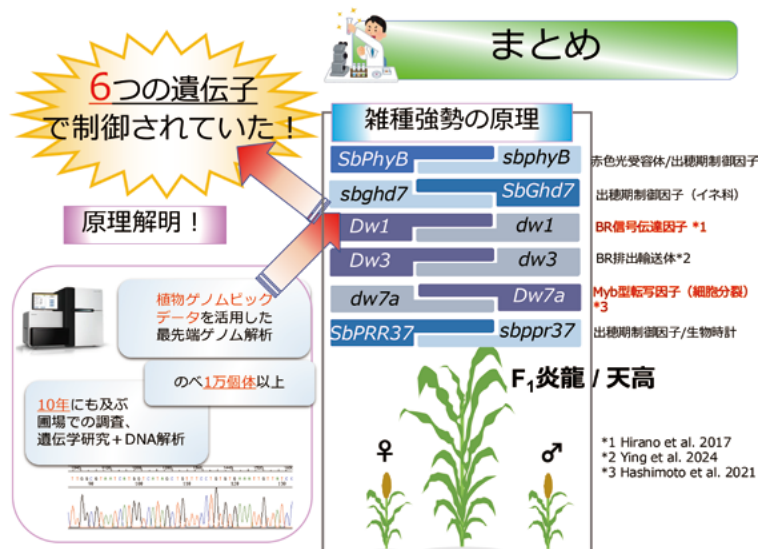
あることも明らかにした。F1の両親品種は子実型で、倒れにくく、栽培中の被害を低減して早期に種子を収穫できるような、短い節間かつ早生(節間数が少ない)に育種改良された系統である。これに対しF1品種は、バイオマス増大のため、節間を長くし、節間数を増大させる必要があった。つまり、親の劣性変異の表現型が現れないように6つの遺伝子座をヘテロ接合にすることで、優性の表現型が現れるようにゲノムセットが設計されていたことが明らかとなった。

こうした基礎研究と並行して、社会実装を模した大規模試験栽培により、高バイオマスソルガムの播種・栽培・収穫体系も確立した。また、共同研究者である神戸大学大学院工学研究科の荻野千秋教授の研究グループは、ソルガムを原料とする微生物発酵によるバイオモノマー生産の研究を進め、ソルガムバイオマス利用の有効性を示している。



図提供：橋本興平博士(改変)

ゲノム情報による育種プロセスと従来法の比較



「雑種強勢」は、6つの遺伝子で制御されていた

## 高バイオマス性と高糖性を併せもつ F1 新品種「炎龍」誕生

2021年、社会実装に重点を置いた本格研究が開始された。この研究では、佐塚教授を筆頭に神戸大学、信州大学がワンチームを組み、以下の3つのテーマに挑戦した。

- (1) 雑種強勢の原理を応用し、ソルガムの雑種第一代 (F1) に匹敵する純系の高バイオマス新品種や、高い付加価値を持つ F1 新品種を設計・育種する。
- (2) 農業や産業の現場で新品種の評価を得る。
- (3) 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において、ソルガム由来成分を分析し、発酵に用いる各種工業(プラットフォーム)微生物への影響を評価し、その結果をカタログ化して迅速な実用化の可能性を見極める。

(1) の新品種の育種開発では、雑種強勢の原理だけでなく、バイオリファイナリー実現にとって重要な搾汁液高糖性の遺伝子座の同定にも成功した。この糖遺伝子座と草丈・

到花日数に関わる6つの遺伝子座の集積育種を F1 の花粉親背景で進め、母本より糖度の高い新品種「74LH改0号」を育種創出した。そして、この新系統を F1 の種子親と交配させることで、バイオリファイナリーに最適な高バイオマス性と高糖性を併せ持つ新 F1 品種「炎龍」が誕生した。

これまでは F1 でしか実現できなかった高バイオマス性を、6 遺伝子を集積することで純系でも実現可能なことを実験的に示し、雑種強勢による F1 のバイオマスに匹敵する高バイオマス性・高糖性の純系品種「i6 炎龍」の創生にも成功した。F1 は三系法で維持されるため、3 つの系統を維持しながら交配する必要があるが、純系の「i6 炎龍」は 1 系統のみで維持されるため、生産コストと生産時間がそれぞれ 3 分の 1 以下となる。一方、草丈の高いソルガムならではの欠点である倒れやすさの観点から、やや短程ながら高バイオマスかつ高糖性を維持した耐倒伏性 F1 品種「dw3 炎龍」も育種創出した。

**「6 伝子モデルの応用」**  
高バイオマス高糖性を併せ持つ  
新 F1 品種を育種デザイン

元の♀親  
1 m

元の♂親  
74LH3213

元の♀親へ改良  
74LH改0号  
品種登録 (2023)

搾汁糖液が甘い  
スイートソルガム

高糖性

高バイオマス性

糖を制御する遺伝子座  
"qBRX-6" をイントロデュース

名大品種 F1  
「炎龍」

エネルギーは炭の如く  
バイオマスは糖の如し

4 m

名古屋大学品種「炎龍」

**優性アレル集積育種:**  
純系でもこのバイオマス  
が可能。(i6 炎龍\*)

**耐倒伏性育種:**  
dw3 を機能欠失ホモ型に  
した矮性育種!  
(dw3 炎龍\*)

AA BB CC DD EE FF

純系品種「i6 炎龍」(左)、  
耐倒伏性品種「dw3 炎龍」

Aa Bb Cc Dd  
ee Ff Gg

A: SbPhyB  
B: SbGhd7  
C: SbPRR37  
D: Dw1  
E: Dw3  
F: Dw7a  
G: qBRX-6  
H: qHEX<sup>Ita</sup>

## 各地で「炎龍」が栽培され始める

佐塚教授の研究グループは、植物ゲノムビッグデータに基づくソルガムのゲノムデザインについて世界に先駆けて成功した。この成果として育種創出された高バイオマス・高糖性の「炎龍」シリーズは、家畜飼料として亜熱帯～温帯地域で栽培面積が拡大傾向にある。家畜からの排泄物は堆肥化して畑に戻されるため、農畜連携による循環型社会の形成が期待されている。一方で、その搾汁液はサトウキビ並みの糖収量が見込まれるため、BEやバイオ製品の生産原料としても期待されている。

こうした農畜連携の実現には、農業現場における実証試験が欠かせない。自動車用ガソリンについて、経済産業省は2028年度からバイオを10%混合したガソリンの供給を始める方針で、その先行導入地域に沖縄県を指定した。沖縄県ではこれまでも佐塚教授のグループらによって炎龍の試験栽培が行われているが、今後は商用栽培が拡大する可能性がある。

一方、世界ではSAFの生産と利用も検討され始めている。日本でも経済産業省が2030年度から、国内空港の国際線航空機に給油する燃料の10%をSAFとする目標が立てられている。この場面でも、ソルガム搾汁液を原料としたBE生産に続き、そのBEからSAFを製造する可能性が検討さ

れている。こうした動きは国内でも具体化し始めており、成田国際空港株式会社(千葉県成田市)は佐塚教授らと連携し、実証実験を始めている。

その他、ソルガムによる家畜飼料生産やセルロースファイバーの利用を目的に、愛知県内でも豊田市農業委員会や地元企業などと協力して炎龍の栽培試験が開始されている。また、社会への炎龍種子の供給を安定化するため、名大発スタートアップも設立された。

さらに、3つ目の目標として掲げたソルガムを原料としたバイオリファイナリーの実現には、目的に応じた発酵生産技術の開発が要となる。ソルガムバイオマスや搾汁液からBEやバイオプラスチックなどを生産するプロセスでは、微生物発酵が大きな役割を果たす。幅広い用途実現に向け、神戸大学の研究グループが中心となってソルガムのバイオマス特性評価や、微生物を用いたエタノール発酵、乳酸菌発酵、タンパク質生産などへの影響評価をきめ細かく行い、各品種のゲノム情報、含有成分、発酵評価などの基礎データのカatalog化を進めている。こうしたカatalogデータを活用することで、さまざまな事業者がバイオリファイナリービジネスに参入することが期待される。

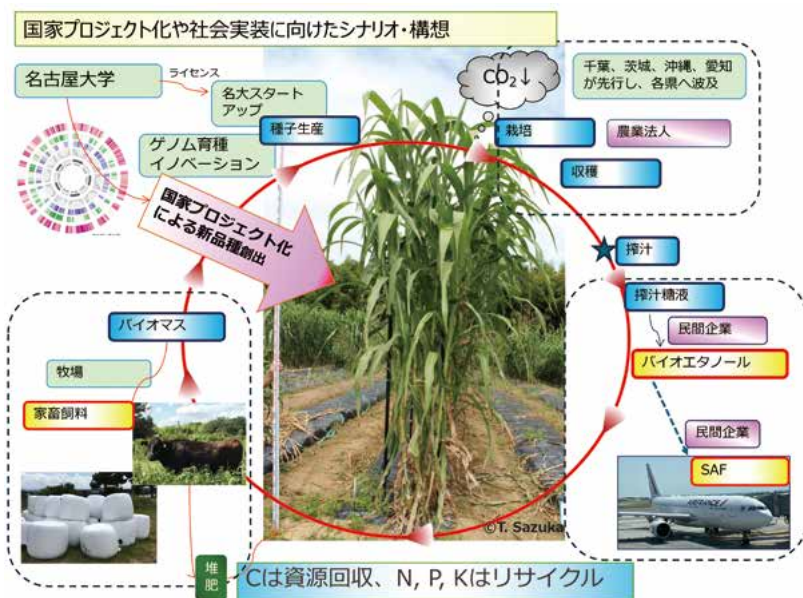


ソルガムの茎葉部分は家畜飼料用として利用されている

## ソルガムの包括的利用による低炭素社会



ソルガムのバイオリファイナリー利用



ソルガム新品種の社会実装に向けたシナリオ

### 主な論文

- Okada S, Hashimoto S, Kikuchi T, Araki-Nakamura S, Ohmae-Shinohara K, Kasuga S, Sazuka T (2025) Six-gene model underlying heterosis for culm length and flowering date in sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). *Sci Rep* 15, 39880. DOI: 10.1038/s41598-025-23675-8
- Hashimoto S, Wake T, Nakamura H, Minamiyama M, Araki-Nakamura S, Ohmae-Shinohara K, Koketsu E, Okamura S, Miura K, Kawaguchi H, Kasuga S, Sazuka T. (2021) The dominance model for heterosis explains culm length genetics in a hybrid sorghum variety. *Sci Rep*. 11: 4532. DOI: 10.1038/s41598-021-84020-3

### 主な品種登録

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> 出願番号: 第31771号<br>登録番号: 29902<br>植物種類: Sorghum Moench<br>登録品種名: 炎龍<br>出願日: 2017/2/1<br>登録日: 2023/9/25 | <input type="checkbox"/> 出願番号: 第37262号<br>出願品種名: dw3炎龍<br>出願日: 2024/1/30 | <input type="checkbox"/> 出願番号: 第37263号<br>出願品種名: i6炎龍<br>出願日: 2024/1/30 |
|---|--|---|

# 今 後 の 展 望

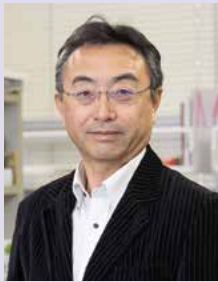
## 成果の展開および今後の展開

本プロジェクトは、ソルガムにおける雑種強勢の原理を解明し、その知見を基盤に新奇な高バイオマス品種を創出し、社会実装につなげることを目的に推進してきた。その成果は、基礎的な学術研究としての独創性と、実用化を見据えた開発研究としての完成度の双方において、高い評価を得ているといえるだろう。

具体的には、雑種強勢の分子基盤の解明に端を発し、高バイオマス性・高糖性を兼ね備えた新品種の育成、品種登録、さらには社会実装に至るまでを一貫して進めたことで、国際的な注目を集める学術的成果の創出につながった。さらに、海外展開への道筋を切り拓くなど、ソルガムを起点とした低炭素社会の実現に資する実証的な取り組みを力強く推進しており、その社会的意義は非常に大きい。本格研究は2026

年3月をもって一区切りを迎えたが、その成果はすでに次なるステージへと展開しつつある。

本プロジェクトから創出された高バイオマス性・高糖性を併せ持つ「炎龍」については、エタノールからジェット燃料を製造する技術の社会実装を見据え、搾汁糖液の濃縮という次なる技術課題に挑戦している。すでに、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の2025年度「先導研究プログラム／新技術先導研究プログラム／エネルギー・環境技術先導研究プログラム」に採択され、研究は継続・発展段階へ移行している。本プロジェクトで培われた知見と技術は、今後、再生可能エネルギー分野における実装と展開をさらに加速させることが期待される。



### 佐塚 研究開発代表者より

ゲノム科学がもたらす膨大な遺伝子情報を、どのように社会に役立てるかというのが私の出発点でした。名古屋大学でイネ科の研究を始めましたが、その中で「雑種強勢」に着目しモデル植物にソルガムを選んだことは幸運でした。作物としてはマイナーなソルガムですが、染色体数が少ない2倍体であることが大きなアドバンテージとなりました。

私たちが大きな成果をあげることができたのは、JSTの未来社会創造事業のもと長期にわたり研究をサポートいただいたおかげです。私たちが掲げた「低炭素社会実現につながる技術革新を起こす」といった明確な目標も研究のモチベーションを高める重要な要素でした。9年間に及ぶ研究期間において脱炭素化やバイオ資源に対する社会的関心が高まり、農業従事者の高齢化と休耕地の拡がりといった社会課題が深刻化するなど、私たちが貢献できるフィールドが広がっています。もちろん、私たちの研究成果がそのまま社会課題の解決につながるわけではありません。ソルガム新品種が貢献するには種子生産者、栽培農家、流通事業者、バイオ製品企業などを結ぶバリューチェーンの構築が不可欠です。そうしたバリューチェーンの構築に向け、関連する研究機関、企業、農業関係者などとの連携を強化して、さまざまな研究ニーズに応えていきたいと考えています。

佐塚プロジェクトの概要はこちら

<https://www.jst.go.jp/mirai/jp/program/lowcarbon/JPMJMI21E1.html>

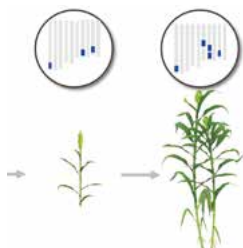


### 今後に期待すること



### 近藤 昭彦 運営統括より

本研究で確立された知見や技術について、他作物や多様な環境条件への適用可能性を検証することで、技術の汎用性や実用範囲がより明確になると考えます。今後は、ソルガム搾汁液と微生物を用いた物質生産系について、収率向上や搾汁糖液の濃縮を含む一層の高度化を進めることで、ソルガムバイオマスの有効活用がさらに拡大することを期待します。加えて、長期的な視点に立った経済性評価や、社会実装を見据えた普及戦略の具体化を進めることにより、研究成果が持続的に社会へ還元される基盤が整うものと思われます。これらの取り組みを着実に積み重ねることで、低炭素社会の実現に向けた実効性の高い成果が今後も継続的に創出されることを期待しています。



|                |                |
|----------------|----------------|
| <i>SbPhyB</i>  | <i>sbphyB</i>  |
| <i>sbghd7</i>  | <i>SbGhd7</i>  |
| <i>Dw1</i>     | <i>dw1</i>     |
| <i>Dw3</i>     | <i>dw3</i>     |
| <i>dw7a</i>    | <i>Dw7a</i>    |
| <i>SbPRR37</i> | <i>sbppr37</i> |

F<sub>1</sub>炎龍



©T. Sazuka



国立研究開発法人科学技術振興機構  
未来創造研究開発推進部

〒102-0076 東京都千代田区五番町7 K's 五番町

TEL : 03-6272-4004

E-mail : [kaikaku\\_mirai@jst.go.jp](mailto:kaikaku_mirai@jst.go.jp)

WEB <https://www.jst.go.jp/mirai/jp/>



X [https://x.com/JST\\_mirai](https://x.com/JST_mirai)



発行：令和8年3月