

原著論文

## 鹿児島県始良地域におけるサトウキビ野生種 (ワセオバナ) の探索および収集

境垣内 岳雄<sup>1)</sup>・竹牟禮 穰<sup>2)</sup>・追立 祐治<sup>1)</sup>・早野 美智子<sup>1)</sup>・  
岡田 吉弘<sup>3)</sup>・谷口 綾麻<sup>4)</sup>

- 1) 農研機構 九州沖縄農業研究センター 種子島研究拠点
- 2) 鹿児島県農業開発総合センター 大隅支場
- 3) 農研機構 九州沖縄農業研究センター 糸満駐在
- 4) 鹿児島大学農学部

## Exploration and Collection of Sugarcane Wild Species (*Saccharum spontaneum* L.) in the Aira Area of Kagoshima Prefecture

Takeo SAKAIGAICHI<sup>1)</sup>, Minoru TAKEMURE<sup>2)</sup>, Yuji OITATE<sup>1)</sup>,  
Michiko HAYANO<sup>1)</sup>, Yoshihiro OKADA<sup>3)</sup>, Ryoma TANIGUCHI<sup>4)</sup>

- 1) *Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, NARO, Tanegashima Breeding Site, Anno 1742-1, Nishinoomote, Kagoshima 891-3102, Japan*
- 2) *Kagoshima Prefectural Agricultural Research Center, Hosoyamada 4938, Kanoya, Kagoshima 893-1601, Japan*
- 3) *Kyushu Okinawa Agricultural Research Center, NARO, Itoman Resident Office, Makabe 820, Itoman, Okinawa 901-0336, Japan*
- 4) *Kagoshima University, Faculty of Agriculture, Korimoto 1-21-24, Kagoshima, 890-0065, Japan*

Communicated by K. EBANA (Genetic Resources Center, NARO)

Received Feb 9, 2018, Accepted Feb 15, 2018

Corresponding author: T. SAKAIGAICHI (e-mail: gaichi@affrc.go.jp)

### Summary

The exploration for collecting sugarcane wild species, *Saccharum spontaneum* L., in the Aira area of Kagoshima Prefecture was carried out in order to expand genetic resources of mainland Kyushu on

5<sup>th</sup> October in 2016. In this exploration, seven accessions were collected from roadside, riverside, and reclaimed land.

KEY WORDS: Aira area, Kagoshima Prefecture, sugarcane, wild species, *Saccharum spontaneum*

## 摘要

2016年10月5日に九州本土におけるサトウキビ遺伝資源の拡充を目的として、鹿児島県始良地域においてサトウキビ野生種 (*Saccharum spontaneum* L.) の探索および収集を行った。この探索において、道路沿いの空き地、川沿いの土手および干拓地から7点のサトウキビ野生種を収集した。

キーワード：始良地域，鹿児島県，サトウキビ，野生種，*Saccharum spontaneum*

## 1. 目的

現在の製糖用サトウキビ (*Saccharum* spp. hybrid) は、栽培起源種である高貴種 (*Saccharum officinarum*) と近縁種属植物の交雑により成立している (Daniels and Roach 1987)。近縁種属植物のうち、特に、サトウキビ野生種 (*Saccharum spontaneum*, 和名：ワセオバナ, 以下、野生種) は耐病性や不良環境耐性を付与するための重要な育種素材として広く利用されてきた。一方で、Rao *et al.* (1973) で示されるように、野生種は一般的に高貴種と比較して糖度が低いため、野生種との種間雑種系統は“高貴化”と呼ばれる、糖度の高い品種・系統との交雑を繰り返して、製糖利用に十分な糖度まで高めるプロセスが必要となる (Bremer 1961)。

高貴化のプロセスを短くするための一つのアイデアとして、糖度の高い野生種を見出し、育種素材として利用することが挙げられる。野生種はインド北部が起源とされており、南アジア、東南アジアを中心に熱帯・亜熱帯地域から温帯まで広く分布している (Panje and Babu 1960)。我が国でも永富ら (1984) をはじめとする野生種の探索・収集が行われ、現在では南西諸島を中心に九州から本州の太平洋沿岸に自生する野生種が遺伝資源として保存されている。また、境垣内ら (2015) では SSR マーカーによる国内野生種の解析の結果、南西諸島の野生種群ならびに九州本土・本州の野生種群に分類できることを示している。

糖度の高い国内野生種に関する先行研究として、Nagatomi and Degi (2007) は関東の野生種は自生地での Brix が高いこと、また、Sakaigaichi *et al.* (2016) は、同一圃場において南西諸島の野生種群と関東・東海の野生種群を比較して、関東・東海の野生種群は Brix の中央値が有意に高いことを明らかにした。このことから、九州・四国・本州の野生種には Brix が高いものが多く、これらの利用促進を図ることが、高貴化のプロセスが短い種間交雑育種の構築のための一つの展開方向と考えられる。

しかしながら、南西諸島の野生種と比較して九州・四国・本州の野生種は保存点数が少なく、特に、収集点数が少ない九州・四国では新たな遺伝資源の探索・収集が必要である。このうち鹿児島本土では、松岡ら (2004) をはじめとして、佐藤ら (2005)、服部ら (2012) が野生種を探索・収集しているが、九州沖縄農業研究センター種子島研究拠点での保存は JW781 (鹿児島県枕崎市収集) のわずか1点である。著者の竹牟禮の事前探索に加えて、鹿児島県農業開発総合センターの佐藤光徳氏から、既知の収集地以外にも鹿児島県始良地域には複数の野生種自生地が存在するとの情報を受けたため、野生種の探索・収集を行った。以下、この結果を報告する。

## 2. 探索・収集の方法

探索は2016年10月5日に鹿児島県始良地域で実施した。移動は乗用車でいき、乗用車が進入できない地点では徒歩により探索した。経路は著者らが事前に確認している地点を通るように設定した。通常、探索では出穂茎を目印とするが、鹿児島本土の野生種の出穂は7～8月とされるため（佐藤ら2005）、花が散った後の穂軸ならびに茎に着生する芽子に着目して探索を行った。なお、同一栄養体の収集を避けるため半径500m以内にある野生種は収集しなかった。野生種の収集は栄養体の茎で行い、九州沖縄農業研究センター種子島研究拠点で保存している。

## 3. 探索・収集結果

今回の探索では8カ所で野生種を発見し、このうち7点を収集した。収集地点をFig. 1とTable 1、また、自生地の状況をPhoto1から8に示す。収集した野生種7点はJW 788からJW794の名称ならびにJP番号を付した。なお、すべての地点ともに収集以前に草刈りが行われており、本来の野生種の茎の長さや茎の搾汁液のBrixが把握できなかったため、通常実施する特性調査は行



Fig. 1. The collection sites in Aira area.

A to G indicate collection sites of JW 788 to JW 794, respectively.

図1. 始良地域における収集地点。

AからGはそれぞれ、JW 788からJW 794の収集地点を示す。

Table 1. List of sugarcane wild species collected in the Aira area of Kagoshima Prefecture

表1. 鹿児島県始良地域で収集したサトウキビ野生種のリスト

Site	Accession	JP No.	Species	Location	Latitude/ Longitude	Condition
A	JW 788	258254	<i>S. spontaneum</i>	Higashimochida, Aira City	N31-43-07/E130-38-15	Road side
B	JW 789	258255	<i>S. spontaneum</i>	Sanjittu-chou, Aira City	N31-44-34/E130-36-46	River side
C	JW 790	258256	<i>S. spontaneum</i>	Kamou, Aira City	N31-46-23/E130-33-08	River side
D	JW 791	258257	<i>S. spontaneum</i>	Ikeshima, Aira City	N31-43-12/E130-36-48	River side
E	JW 792	258258	<i>S. spontaneum</i>	Kajiki, Aira City	N31-43-28/E130-38-49	River side
F	JW 793	258259	<i>S. spontaneum</i>	Kajiki, Aira City	N31-44-31/E130-39-30	Road side
G	JW 794	258260	<i>S. spontaneum</i>	Hayato, Kirishima City	N31-43-07/E130-43-24	Reclaimed land

なっていない。

収集地 A の始良市東餅田松原は鹿児島県総合運転免許試験場の敷地外の道路沿いで、長さは 50m 以上にわたる大きな群落であった (Photo 1, JW 788)。収集地 B は始良市三拾町の別府川の土手であり、200m 以上にわたる非常に大きな群落であった (Photo 2, JW 789)。収集地 C は始良市蒲生町白男の前之郷川沿いの土手であり、長さ 5m 程度の小さな群落であった (Photo 3, JW 790)。この収集地 C は鹿児島湾を 5km 以上遡った山間地であり、一般的に野生種が発見される河口付近といった地理的条件とは大きく異なっていた。収集地 D は始良市池島町の思川沿いの土手であり、長さ 5m 程度の小さな群落であった (Photo 4, JW 791)。収集地 E は始良市加治木町須崎の道路沿いの空き地であり、長さ 20m 程度の群落であった (Photo 5, JW 792)。収集地 F は始良市加治木町反土の網掛川沿いの土手であり、長さ 10m 程度の群落であった (Photo 6, JW 793)。収集地 G は霧島市隼人町真孝の海沿いの干拓地であり、長さ 100m 以上の大きな群落であった (Photo 7, JW 794)。また、立ち入りができず収集を行わなかったが、始良市の JR 帖佐駅のホームにも野生種が自生しており、通常、収集で目印とする出穂茎も確認した (Photo 8)。

#### 4. 所感

鹿児島県始良地域の探索において、8カ所で野生種の自生を確認し、このうち7点の野生種を収集した。始良地域の南北5km、東西10kmという狭い範囲での収集であったため、境垣内ら(2015)と同様の方法で、持ち帰った野生種の葉身からDNAを抽出して、SSRマーカーによる多型解析を実施した。この結果、いずれも異なるバンドパターンが認められており(データ略)、7点の野生種はいずれも同一栄養体ではないと判断している。

探索した8カ所の野生種自生地はいずれも、収集以前に草刈が行われていた。このため、当初、目的としていた始良地域の野生種のBrixが高いか否かについて、収集時点では明らかにできなかった。この点については、今後、保存している九州沖縄農業研究センター種子島研究拠点での調査を通して解明する。一方で、自生地付近の草刈りが行われていない場所では、ススキなどの別の植物が優占種となっており、野生種は確認できなかった。草刈りという人間の関与があることにより、始良地域で野生種の自生が維持されている可能性が示唆された。

収集で印象的であったのは収集地CのJW 790の自生地である。我が国では河口付近に野生種が自生している場合が多く、通常は河口付近を中心に探索を実施する。一方で、この収集地は河口から5km以上も遡った山間部であり、事前の情報がなければ探索の経路に設定しない場所である。このような場所に野生種が自生していたことは著者にとって大きな驚きであった。さらに、地点Cは山間部にあり冬には高い頻度で降霜害を受ける。これは沿岸にあり降霜が少ないと考えられる収集地GのJW 794の自生地と比較して、越冬環境は厳しい。今回は糖度が高い野生種を収集することを目的としたが、JW 790は優れた越冬性を有している可能性がある。Hale *et al.* (2014)はアメリカにおけるエネルギー用サトウキビ品種の育種素材として野生種に着目し、越冬性を想定した低温耐性のスクリーニングを実施している。JW 790など収集した野生種について、糖度のみならず、低温耐性を強化する育種素材としての活用も期待される。

#### 5. 謝辞

野生種の探索・収集は、革新的技術開発・緊急展開事業(うち先導プロジェクト)「南西諸島のサトウキビ生産安定化に貢献する育種素材の開発」の一部として行った。また、鹿児島県農業開発総合センター徳之島支場の佐藤光徳室長ならびに鹿児島大学農学部熱帯作物学研究室の坂上潤一教授から、野生種の自生状況や収集方法についてご助言を頂いた。野生種のDNA解析では

九州沖縄農業研究センター種子島研究拠点の竹井夏絵氏のご協力をいただいた。ここに記して謝意を表す。

## 6. 引用文献

- Bremer G (1961). Problems in breeding and cytology of sugar cane. *Euphytica* 10: 59–78.
- Daniels J, Roach BT (1987). Taxonomy and evolution. *In: Sugarcane improvement through breeding.* Heinz DJ (ed). Elsevier, Amsterdam, pp. 7-84.
- Hale A, Viator R, Veremis J (2014). Identification of freeze tolerant *Saccharum spontaneum* accessions through a pot-based study for use in sugarcane germplasm enhancement for adaptation to temperate climates. *Biomass Bioenergy* 61: 53–57.
- 服部太一郎・境垣内岳雄・松崎直哉・山下浩 (2012). 宮崎県北東部，大分県東部および鹿児島県薩摩半島南部の沿岸地域におけるサトウキビ野生種の探索と収集. *植探報* 28: 71-79.
- 松岡誠・佐藤光徳・小笠原篤 (2004). 南九州におけるサトウキビ野生種の探索収集. *植探報* 20: 39-43.
- 永富成紀・大城良計・仲宗根盛徳 (1984). 南西諸島におけるサトウキビ遺伝質の探索；第1・2次調査. *沖縄農試研報* 9: 1-27.
- Nagatomi S, Degi K (2007). Collection and description of wild sugarcane species indigenous to Japan. *In: Proceedings International Society of Sugar Cane Technologists* 26: 745–749.
- Panje RR, Babu CN (1960). Studies in *Saccharum spontaneum* distribution and geographical association of chromosome numbers. *Cytologia* 25: 152–172.
- Rao KC, Lalitha E, Natarajan BV (1973). Juice quality and fiber in certain clones of *Saccharum* species and hybrid canes. *Indian Sugar* 22: 925–931.
- 境垣内岳雄・岡田吉弘・田中穰・樽本祐助・服部太一郎・早野美智子 (2015). SSR マーカーによる国内サトウキビ野生種の分類. *日作記* 84 (別1) : 234.
- Sakaigaichi T, Terajima Y, Matsuoka M, Terauchi T, Hattori T, Ishikawa S (2016). Evaluation of the juice brix of wild sugarcane (*Saccharum spontaneum*) indigenous to Japan. *Plant Prod Sci* 19: 323-329.
- 佐藤光徳・野島秀伸・高木洋子 (2005). 鹿児島県大隅半島東岸，宮崎県南部におけるサトウキビ野生種の探索収集. *植探報* 21: 23-29.





Photo 1. A habitat of *S. spontaneum* at Higashimochida, Aira city (JW 788)  
写真 1. 始良市東餅田におけるサトウキビ野生種の自生状況 (JW 788)



Photo 2. A habitat of *S. spontaneum* at Sanjittu-cho, Aira city (JW 789)  
写真 2. 始良市三拾町におけるサトウキビ野生種の自生状況 (JW 789)



Photo 3. A habitat of *S. spontaneum* at Kamou, Aira city (JW 790)  
写真3. 始良市蒲生におけるサトウキビ野生種の自生状況 (JW 790)



Photo 4. A habitat of *S. spontaneum* at Ikeshima, Aira city (JW 791)  
写真4. 始良市池島におけるサトウキビ野生種の自生状況 (JW 791)



Photo 5. A habitat of *S. spontaneum* at Kajiki, Aira city (JW 792)  
写真 5. 始良市加治木におけるサトウキビ野生種の自生状況 (JW 792)



Photo 6. A habitat of *S. spontaneum* at Kajiki, Aira city (JW 793)  
写真 6. 始良市加治木におけるサトウキビ野生種の自生状況 (JW 793)



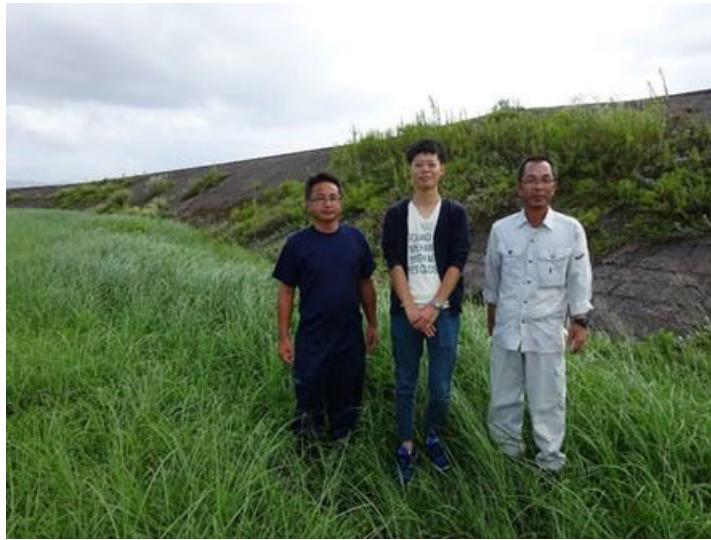


Photo 7. A habitat of *S. spontaneum* at Hayato, Kirishima city (JW 794)  
写真7. 霧島市隼人におけるサトウキビ野生種の自生状況 (JW 794)



Photo 8. A habitat of *S. spontaneum* at Chousa station, Aira city  
写真8. 始良市帖佐駅におけるサトウキビ野生種の自生状況