

宮崎県南部におけるサトウキビ野生種の探索と収集

服部 太一郎・境垣内 岳雄・久保 光正

九州沖縄農業研究センター

Exploration and Collection of Sugarcane Wild Species (*Saccharum spontaneum* L.) in Southern Regions of Miyazaki Prefecture

Taiichiro HATTORI, Takeo SAKAIGAICHI and Mitsumasa KUBO

National Agricultural Research Center for Kyushu Okinawa Region, 1742-1 Annou,
Nishinoomote, Kagoshima 891-3102, Japan.

Summary

Exploration for collecting sugarcane wild species, *Saccharum spontaneum* L., in southern regions of Miyazaki Prefecture, was carried out on 12-14 August in 2009. During this exploration, seven accessions were collected mainly from roadside bush and riverbank. There was a relatively wide range of variations in juice Brix among collected seven accessions, indicating they would be useful for future breeding materials.

1. 背景と目的

サトウキビ野生種 (*Saccharum spontaneum* L.) は、南～東南アジアを中心として、日本、中国から地中海沿岸やアフリカ大陸までにおよぶ広い分布域を有する^{1,2)}。野生種の生存環境は、サトウキビ経済品種では越冬が難しい高緯度の低温地域をはじめ、湿地や乾燥地、塩類集積土壌、強酸性土壌など多様である³⁾。そのため、野生種は各環境条件に適応するための生理生態的形質、すなわち耐冷性や耐湿性、耐乾性等を有する場合が多い。また、一般に、野生種は病害虫抵抗性や多けつ性、根系発達の点でも優れている³⁾。

野生種が有するこれらの有用形質を栽培品種の改良に役立てるために、国内外で多くの研究開発がなされてきた^{3,4)}。また、最近では、分子マーカー技術の発達に伴うサトウキビ育種の高効率化への期待、あるいはエネルギー生産や飼料化を含むサトウキビ多用途利用への要望などを背景として、野生種遺伝資源の活用に向けた研究開発が一層、活発化している^{5,6,7)}。

こうした近年の技術開発や社会状況の変遷を踏まえ、サトウキビ野生種遺伝資源の探索・活用促進は、さらに重要度を増している。国内のサトウキビ野生種の遺伝資源探索は、これまで南西諸島を中心として行われてきたが^{8,9)}、本州においても、茨城、埼玉、千葉や静岡の太平洋沿岸などで探索が実施され、野生種の自生が報告されてきた¹⁰⁾。しかし、松岡ら¹¹⁾が指摘したように、国内における未探索の「空白地帯」も未だ多く残されている。現在、この「空白地帯」を埋める

Table 1. Exploration schedule and collection sites.

探索・収集日程と収集地点

日付	旅程と探索地点
8月12日	鹿児島県西之表市→鹿児島市→宮崎市砂土原町 (A ¹⁾ , B, C) →宮崎市阿波岐原町 (D)
8月13日	宮崎市→清武町→日南市→串間市今町 (E) →串間市大字本庄 (F) →串間市大字崎田 (G) →宮崎市

1) 表中のアルファベット (A から G) は Fig.1 に示した各収集地点を示す。

探索活動が進んでおり、鹿児島湾内や愛知県渥美半島において野生種群落を確認されている¹²⁾。今回、我々はこの「空白地帯」を埋める活動の一環として、気候が温暖で野生種の生育に比較的適すると考えられる宮崎県南部を対象に探索を実施し、複数の野生種群落を発見・収集したので報告する。

2. 探索・収集方法

サトウキビ野生種の探索では、穂の形態の相違に注目して実施される場合が多いため、群落における出穂状況の確認しやすさが重要となる。今回、探索対象とした宮崎県南部では、南西諸島に比べて出穂時期が早いことが予想されたため¹³⁾、探索は8月中旬(2009年8月12～14日)に実施した。野生種は海岸線や河川流域、湿地帯等に自生する機会が多いことが報告されているため^{8,9)}、今回の探索でも沿岸部を中心に経路を設定し、比較的大きな河川を発見した場合には、やや内陸部の河川流域まで調査の対象とした (Fig.1, Table 1)。乗用車にて移動しながら車窓から見える範囲で探索を行い、必要に応じて徒歩での探索も実施した。野生種群落を発見した場合の調査には、国際遺伝資源委員会 (IBPGR: 現在は国際生物多様性センター, IPGRI) の資料に基づいて杉本が作成した調査票を用いた¹⁴⁾。収集は栄養体で行い、収集したサトウキビ野生種は九州沖縄農業研究センター種子島試験地の圃場で保存している。

3. 収集の結果

今回の探索では、Table 2 に示すように、宮崎市4地点および串間市3地点の合計7地点においてサトウキビ野生種群落を発見し、一部の個体を収集した。いずれの群落においても8月中旬の探索時点で出穂・開花は終了していた。これは、九州南部の野生種の出穂期は南西諸島に比較してかなり早く7～8月である、とした佐藤ら¹³⁾の指摘を裏付ける結果であった。収集時に調査した各野生種の特徴を Table 3 に、収集地点の周辺状況を Photo 1～7 に示した。なお、収集した野生種7点には、収集順に JW765 から JW771 までの系統番号を付与した。

4. 所感

今回の探索は3日間と短期であったが、これまでサトウキビ野生種が未確認であった宮崎県南部の宮崎市と串間市において群落を発見し、空白地帯の解消を進めるという当初目的を達成できた。日南市において野生種群落を発見できなかった理由としては、この地域の沿岸部には切り立った崖や水成岩が隆起してできた岩場が多く、サトウキビ野生種が定着しにくい環境であることが考えられた。

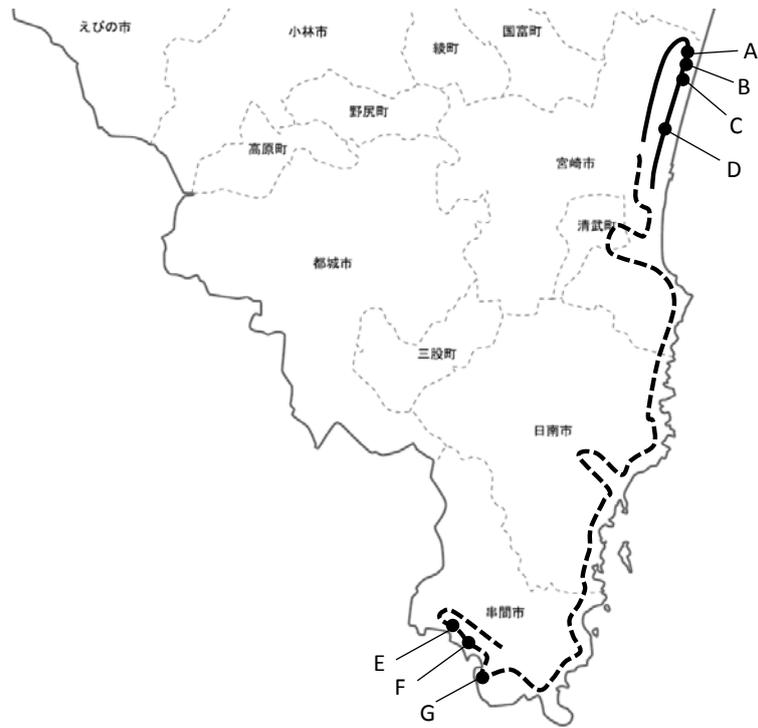


Fig. 1 Exploration route in Southern Miyazaki prefecture.

宮崎県南部におけるサトウキビ野生種探索・収集経路.

実線および破線で示した経路は、それぞれ探索 1 日目、2 日目の経路を示す.

図中のアルファベットは野生種群落の発見位置を示す.

Table 2. List of sugarcane wild species (*S. spontaneum* L.) collected in southern regions of Miyazaki Prefecture

宮崎県南部で収集したサトウキビ野生種 (*S. spontaneum* L.) のリスト

系統番号	JP 番号	収集位置		標高 (m)	収集 地点	地名	周辺状況	土壌
		北緯	東経					
JW 765	237636	32° 01'	131° 29'	9	A ¹⁾	宮崎市佐土原町下田島	県道 372 号線沿いの 茂み	壤土
JW 766	237637	32° 01'	131° 29'	9	B	宮崎市佐土原町下田島	県道 372 号線沿い 石崎川の土手	壤土
JW 767	237638	32° 00'	131° 29'	13	C	宮崎市佐土原町下那珂	県道 372 号線沿いの 茂み	壤土
JW 768	237639	31° 57'	131° 27'	6	D	宮崎市阿波岐原町猿野	県道 372 号線沿い 産母川の土手	壤土
JW 769	237640	31° 27'	131° 13'	2	E	串間市今町 大字西方	志布志湾東沿岸の 道路沿いの茂み	砂質土
JW 770	237641	31° 26'	131° 15'	6	F	串間市本城	道路沿いの茂み (近 隣に墓地あり)	砂質土
JW 771	237642	31° 25'	131° 14'	2	G	串間市崎田	志布志湾東沿岸 港 近くの小道沿いの 茂み	砂壤土

¹⁾ 表中のアルファベット (A から G) は Fig.1 に示した各収集地点を示す.

Table 3. Characteristics of sugarcane wild species (*S. spontaneum* L.) collected during exploration in Miyazaki prefecture

宮崎県南部で収集したサトウキビ野生種 (*S. spontaneum* L.) の特性

系統番号	群落の直径	Brix (%)	仮茎長 (m)	茎径 (mm)	分けつ数	茎内部	出穂状況 ¹⁾
JW 765	100m 程度	9.7	1.2	4	多	スポンジ	有 (100%)
JW 766	20m 程度	14.8	2.0	6	多	スポンジ	有 (100%)
JW 767	100m 程度	10.2	1.5	4	多	スポンジ	有 (100%)
JW 768	15m 程度	13.6	1.5	5	多	スポンジ	有 (100%)
JW 769	15m 程度	11.2	1.5	4	多	スポンジ	有 (100%)
JW 770	50m 程度	11.5	1.2	4	多	スポンジ	有 (100%)
JW 771	100m 程度	9.0	1.4	4	多	スポンジ	有 (100%)

¹⁾ 出穂は 2009 年 8 月 12 ~ 13 日の時点での状況。

収集した野生種の特性に着目すると、各群落とも細茎、多けつ性で茎内にはスポンジがみられるという一般的な野生種の特徴が認められた一方で、仮茎長やブリックスについては各群落間で変異が認められた。最近、境垣内ら¹⁵⁾は、日本で収集された野生種の蔗汁ブリックス評価を実施し、関東・東海地域で収集された野生種には、南西諸島地域の野生種よりもブリックスが高い系統が多いことを報告している。今回、宮崎県南部で収集した野生種では、収集時のブリックスが約 15%に達するものも認められたが、発見した 7 群落中 5 群落において、ブリックスは 11.5%以下であった (Table 3)。このことから、同地域における野生種のブリックスは、その分布の中心が、おおよそ 9.5 ~ 11.5%程度の水準にあると推察された。この値は、8 ~ 10%に分布の中心があると推定されている南西諸島の野生種より若干高く¹⁵⁾、14 ~ 16%に分布の中心があると推定されている関東・東海地方の野生種よりも低い値であり、野生種のブリックスと地理的分布との関係を考える上で興味深い。ただし、同地域内で収集された野生種間でもブリックスの変異は大きいという境垣内らの指摘の通り¹⁵⁾、今回の探索で収集した野生種間にも 9.0 ~ 14.8%と大きな変異が認められること (Table 3)、また、今回の探索・調査時期は夏季であり、境垣内らの研究¹⁵⁾とは調査時期が異なること等に注意すべきである。これに関しては、今後も残された空白地域、とくに、これまで探索が実施された地域とは異なる環境条件を有する地域での遺伝資源探索・収集を進めつつ、形態的特徴や生産力の高低などの特性も含めて総合的な検討を実施することが必要であろう。

野生種の諸形質と地理的分布との関係については、古くから形態的特徴や染色体数、ストレス耐性等に着目した検討がなされてきたが^{10), 16)}、最近では、インドの事例にみられるように、分子マーカーを用いた遺伝的変異の解析技術も適用可能な水準に達している¹⁷⁾。今後は、残された空白地帯における遺伝資源探索とともに、こうした最新技術も導入しながら、日本国内における遺伝資源の地域間変異あるいは共通点を明らかにし、サトウキビの多用途利用の促進や経済品種の改良などに役立てていくことが重要であると考えられる。

5. 引用文献

- 1) Panje, R. R. and C. N. Babu 1960. Studies in *Saccharum spontaneum*: Distribution and geographic association of chromosome numbers. *Cytologia* 25:152-172.
- 2) 宮里清松 1986 サトウキビとその栽培 日本分蜜糖工業会 pp.20-22.
- 3) 永富成紀 1989 サトウキビの起源と遺伝資源 農業技術 44 (9) : 21-24
- 4) Roach, B.T. 1978. Utilization of *Saccharum spontaneum* in sugarcane breeding. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol.* 16:43-58
- 5) Wang, L.P., P. A. Jackson, X. Lu, Y. H. Fan, J. W. Foreman, X. K. Chen, H. H. Deng, C. Fu, L. Ma and K. S. Aitken 2008. Evaluation of Sugarcane x *Saccharum spontaneum* progeny for biomass composition and yield components. *Crop Science* 48:951-961.
- 6) 小原聡, 福島康裕, 杉本明, 寺島義文, 石田哲也, 迫田章義 2009. 砂糖・エタノール複合生産プロセスにおけるサトウキビ品種改良と プロセス変更による温暖化ガス削減効果. 日本 LCA 学会誌 5 : 439-445.
- 7) 境垣内岳雄・寺島義文 2008. 資料用サトウキビ「KRFo93-1」の育成と普及に向けた研究展開. 農業技術 63: 24-29.
- 8) 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. 沖縄県農業試験場研究報告 9: 1-27.
- 9) 永富成紀, Soejoto Sastrowijono, Gorge T. Silverio, Ronquillo Pillado, 杉本明, 大城良計 1985 南西諸島におけるサトウキビ遺伝質の探索; 第 3 次調査. 沖縄県農業試験場研究報告 10: 1-24.
- 10) Moriya, A 1956 Contributions to the cytology of the genus *Saccharum* VI. Chromosome number of *Saccharum spontaneum* in Japan islands. *Cytologia* 21:188-191.
- 11) 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. 植物遺伝資源探索導入調査報告書 20: 39-43.
- 12) 境垣内岳雄, 福原誠司, 久保光正, 松岡誠, 伊禮信, 寺島義文 2007. 愛知県渥美半島および三重県伊勢志摩地域におけるサトウキビ野生種の探索・収集. 植物遺伝資源探索導入調査報告書 23: 37-43.
- 13) 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. 植物遺伝資源探索導入調査報告書 21:23-29.
- 14) 勝田義満, 中西建夫, 松岡誠, 杉浦誠, 氏原邦博, 前田秀樹, 杉本明 1996. 香川県, 徳島 県, 高知県におけるサトウキビ遺伝資源の収集. 植物遺伝資源探索導入調査報告書 12: 59-64.
- 15) 境垣内岳雄, 寺島義文, 寺内方克, 服部太一郎, 松岡誠, 杉本明 2009. 日本で収集されたサトウキビ野生種の蔗汁 Brix の評価. 日本作物学会紀事 78 (別 2) : 248-249.
- 16) 永富成紀 1988 サトウキビの国内産野生遺伝質の探索と育種利用, 農林水産研究ジャーナル 11 : 18-23
- 17) Mary, S., N.V.Nair, P.K. Chaturvedi and A. Selvi 2006. Analysis of genetic diversity among *Saccharum spontaneum* L. from four geographical regions of India, using molecular markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* 53:1221-1231.



Photo 1. Population found in a bush along prefectural road 372, Sadowara, Miyazaki, Miyazaki; JW765.
宮崎市佐土原町の県道 372 号線沿いの茂みで発見した群落 (JW765).



Photo 2. Population found on the bank of Ishizaki river, Sadowara, Miyazaki, Miyazaki; JW766.
宮崎市佐土原町の石崎川の土手で発見した群落 (JW766).



Photo 3. Population found in a bush along prefectural road 372, Sadowara, Miyazaki, Miyazaki; JW767.
宮崎市佐土原町の県道 372 号線沿いの茂みで発見した群落 (JW767).



Photo 4. Population found on the bank of Yabo river, Awakigahara, Miyazaki, Miyazaki; JW768.
宮崎市阿波岐原町の産母川の土手で発見した群落 (JW768).



Photo 5. Population found in a bush along a city road in eastern coastal area of Shibushi-Bay, Ima-machi, Kushima, Miyazaki; JW769.
志布志湾東沿岸 (串間市今町) の道路沿いの茂みで発見した群落 (JW769).



Photo 6. Population found in a bush along a narrow road in Honjo, Kushima, Miyazaki; JW770.
串間市本城の道路沿いの茂みで発見した群落 (JW770).



Photo 7. Population found in a bush along a narrow road in eastern coastal area of Shibushi-Bay, Sakida, Kushima, Miyazaki; JW771.
志布志湾東沿岸 (串間市崎田) の道路沿いの茂みで発見した群落 (JW771).