

原著論文

愛知県，岐阜県，長野県，山梨県および滋賀県における オギ遺伝資源の探索・収集

眞田 康治¹⁾・柳谷 修自^{2)*}・坂 貴祝²⁾・秋山 征夫¹⁾

1) 農研機構 北海道農業研究センター 作物開発研究領域（現：寒地酪農研究領域）

2) 技術支援センター 北海道第2業務科

* 現所属：北海道第3業務科

Survey and Collection of *Miscanthus sacchariflorus* in Aichi, Gifu, Nagano, Yamanashi and Shiga Prefectures

Yasuharu SANADA¹⁾, Shuji YANAGIYA^{2)*}, Takanori SAKA²⁾, Yukio AKIYAMA¹⁾

1) Division of Crop Breeding Research, Hokkaido Agricultural Research Center, NARO, (currently: Division of Dairy Production Research), 1 Hitsujigaoka, Toyohira, Sapporo, 062-8555 Japan.

2) Technical Support Center of Hokkaido Region, Hokkaido Operation Unit 2, NARO

* Present affiliation: Technical Support Center of Hokkaido Region, Hokkaido Operation Unit 3, NARO

Communicated by S. YAMAMOTO (Research Center of Genetic Resources, NARO)

Received Aug. 31, 2021, Accepted Oct. 14, 2021

Corresponding author: Y. SANADA (e-mail: ysanada@affrc.go.jp)

Summary

To obtain breeding materials for crop production, genetic resources of *Miscanthus sacchariflorus* were collected along the main rivers around the Tokai, Kinki, and Koshin regions in November 2020. A total of 19 clones were collected from the Aichi, Gifu, Nagano, Yamanashi, and Shiga prefectures, where naturally occurring *M. sacchariflorus* populations were found on riversides and riverbeds.

KEY WORDS: biomass, *Miscanthus sacchariflorus*, Tokai, Kinki, Koshin

摘要

2020 年 11 月に東海，近畿，甲信地方の主要河川において，バイオマス利用を目的とする植物の育種素材としてオギ（*Miscanthus sacchariflorus*）遺伝資源の探索収集を行った．愛知，岐阜，長野，山梨，滋賀の各県において，合計 19 点を収集し，いずれも河川敷や川沿いにおいて自生集団が認められた．

キーワード：オギ，バイオマス，東海，近畿，甲信

目的

2020 年 10 月 26 日，菅義偉総理大臣は臨時国会の所信表明演説において，我が国は 2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする，すなわち 2050 年カーボンニュートラル，脱炭素社会の実現を目指すことを宣言した．アメリカは，政権交代に伴いパリ協定に復帰し，2021 年 4 月 22 日に気候サミットを主催して，2030 年までに二酸化炭素（CO₂）排出量を 2005 年比で 50 ～ 52 %削減すると宣言した．このように脱炭素化は世界的な流れとなり，産業活動において脱炭素は不可欠になるとともに，脱炭素に関する技術開発競争が激化している．再生可能エネルギーの一つであるバイオマスは，実質的に二酸化炭素を排出しない「カーボンニュートラル」の素材として，脱炭素社会の実現のために今後利用が増加すると見込まれる．北海道においては，出力 50MW を上回る大規模なバイオマス発電所が紋別市や室蘭市で稼働し，石狩市や苫小牧市などでも大規模なバイオマス発電所の建設が計画されている．また，二酸化炭素排出の元凶とされる石炭火力発電所を改修し，バイオマス発電所に切り替える動きもある．バイオマス発電の原料は，現在は PKS（パームヤシの実の殻）やパーム油，木材チップなど輸入原料が主体となっており，東南アジアで生産されたソルガムを原料とすることも計画されている．このように，国内において現時点で利用されているバイオマスは，海外で生産されたものが多いことから，輸送コストの大きさが課題となっている．

農林水産省は，2021 年 5 月 12 日に「みどりの食料戦略システム」を決定し，その中で資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進として，バイオマス発電等による地産地消エネルギーマネジメントシステムの構築を提

唱している（農林水産省 2021）．この中では木質系バイオマスの利用を中心としたシステムが想定されているが，原料を幅広く確保するため木質系バイオマスに加えてに毎年収穫が可能な草本系バイオマスも同時に利用する必要がある．バイオマス利用が先行しているイギリスでは，2019 年の統計によるとバイオマス作物の作付面積が約 96,000 ha あり，そのうち草本系バイオマス「*Miscanthus*」は約 8,200 ha と推計されており，発電所や熱電併給システム，ボイラー燃料などに利用されている（Department for Environment Food and Rural Affairs 2020）．

このように，イギリスを含めたヨーロッパでは草本系バイオマスの利用が普及しており，そのほとんどは「*Miscanthus*」のジャイアントミスカンサス（*Miscanthus x giganteus*）が現在各地で利用されている．ジャイアントミスカンサスは，オギ（*M. sacchariflorus* (Maxim.) Franch., 四倍体）とススキ（*M. sinensis* Andersson, 二倍体）との種間雑種（三倍体）で，ヨーロッパやアメリカの各地で栽培試験が行われ，バイオマス生産性が高いことが報告されており（Lewandowski et al. 2000），わが国では九州以北に適している（山田 2013）．ジャイアントミスカンサスなどススキ属三倍体雑種（以下，三倍体雑種）は，花粉稔性が低く種子を形成しないことから，種子の飛散による雑草化の可能性が低い上に，各地に自生する在来ススキ属集団との交雑の恐れがなく生態系への影響が少ないという利点がある．増殖は株分けによる栄養繁殖になることから，増殖率が低く苗の増殖にコストがかかるという欠点があるが，ススキ属の原産地であるわが国の生態系への影響を考慮すると，三倍体雑種を利用することが当面は望ましいと考えられる．

現在世界各地で利用されているジャイアントミ

スカンサス系統の通称「Illinois」は、1935年にわが国から持ち出され英国キュー植物園で保存されている登録番号「1993 - 1780」を株分けして増殖したものとされている。「Illinois」は、北欧（Clifton-Brown and Lewandowski 2000）やカナダ（Peixoto et al. 2015）において、耐寒性がススキやオギより劣ることが報告されており、農研機構北海道農業研究センター（以下、北農研）における試験でも北海道原産のオギおよびススキより耐凍性が劣った（眞田ら 2017a）。「Illinois」は、夏季の温度条件が良好な道央から道南および十勝地域では栽培可能であるが、夏季が冷涼な道東や道北では生育が不十分で越冬性が劣ることが明らかになっている（奥村ら 2016, 眞田ら 未発表）。したがって、道北や道東でも栽培可能な低温伸長性と越冬性に優れる新規三倍体雑種系統を育成する必要するためには、寒地に適応した北海道原産のオギおよびススキを育種素材として活用することが有効である。しかし、北海道のススキ属は本州以南のススキに比べてバイオマス生産性が低いことが知られており（Anzoua et al. 2015）、生産性の高い三倍体雑種を育成するためには、越冬性に優れる北海道原産のオギまたはススキと生産性の高い本州以南のススキ属との交雑が有効と考えられる。北農研では、グリーンバンク事業により北海道と本州日本海側および近畿、中国、四国地方においてオギ遺伝資源の探索収集を実施し（眞田ら 2012, 2013, 2014, 2015, 2016a, 2017b, 2018, 2019, 2020）、栄養体として保存するとともに、ススキ属三倍体雑種育成の育種素材として活用を進めている。バイオマス向けとして有望な三倍体雑種系統を作出し（眞田ら 2016b）、2018年から2020年にかけて道東において現地試験を実施した。

アメリカでは、三倍体雑種品種「Nagara」（USPTO Plant Patent 22033P2）が品種登録されている。「Nagara」は、ドイツにおいて岐阜県長良川原産のオギを種子親および来歴不明のススキ 15 系統を花粉親として育成され、冬季の最低気温が -25.3℃であったアメリカ・イリノイ州 Urbana において、既存のジャイアントミスカンサス（「Illinois」に相当）より優れた越冬性と収量性を示した（Dong et al. 2019a）。このことから、東海地方には収量性に優

れる有望なオギ遺伝資源が存在する可能性があるため、本研究では岐阜県美濃地方とその周辺地域においてバイオマス向けの育種素材としてオギ遺伝資源の探索収集を実施した。

調査方法

2011年から2019年にかけて、九州と関東地方を除く全国各地でオギ遺伝資源の探索収集を実施した。これらの探索収集で未調査であった滋賀県、愛知県、岐阜県美濃地方、長野県伊那地方および山梨県において、オギ遺伝資源の探索収集を2020年11月9～13日に実施した。滋賀県から探索を開始し、各県の主要な河川において探索収集した。環境省植生図（環境省 2021）によりオギの自生地を確認するとともに、Google Map のストリートビュー機能によって各地の河川の植生を把握し、オギが自生するとみられる地点を特定してから探索を行った。事前の調査において、山間地にはオギの生育に適した湿潤な河川敷が少ないことから、平野部を中心に探索した。収集予定地周辺では、主に穂と草型を目安に目視により探索した。*Miscanthus* 属植物の自生集団を発見した際には、地下茎と腋芽を有し、穂に芒が無いことにより、オギであることを確認した。収集地点では、緯度・経度および標高、草丈など形態的特性、群落の面積、植生など周辺の生育環境などを記録した。緯度・経度および標高は、GPS 受信機（Garmin 社 GPSMAP62SJ）により計測した。標高は、国土地理院地図（<http://maps.gsi.go.jp>）により探索終了後に補正した。収集は、各自生地において数本の地下茎を含む栄養体を掘り上げるにより行った。出穂していたものについては、一地点当たり3本以上の穂を採取した。遺伝資源の系統名は、収集地点の河川名を付した。

調査結果

滋賀県、愛知県、岐阜県美濃地方、長野県伊那地方および山梨県において収集したオギ遺伝資源の調査結果を表に示し、それらの収集地点を図1に示した。

1日目（2020年11月9日）は、中部空港に到着後に滋賀県に移動し、東部を中心に探索を実施し

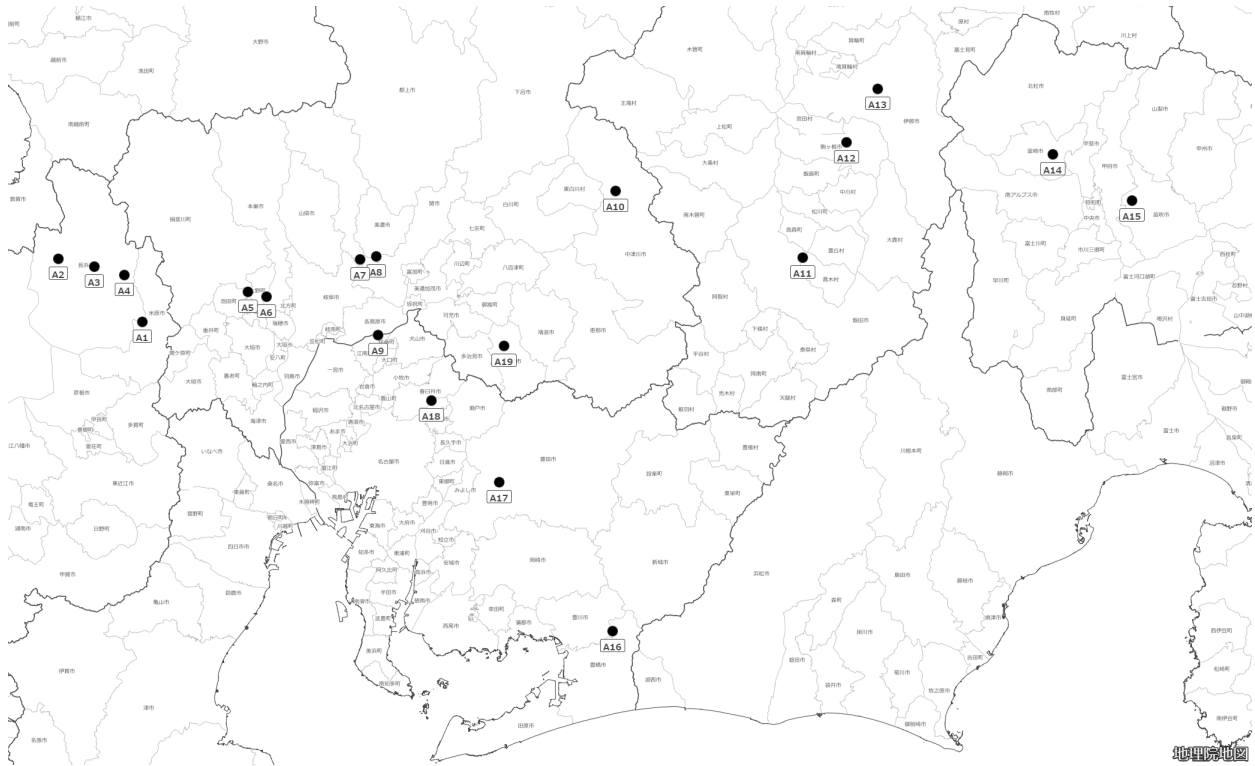


Fig. 1. Collection sites and collection number of *Miscanthus sacchariflorus* in Aichi, Gifu, Nagano, Yamanashi and Shiga prefectures (●).

図 1. 愛知県、岐阜県、長野県、山梨県および滋賀県におけるオギの収集地点と収集番号 (●)。

た。長浜市付近の姉川では、環境省植生図により事前にオギの自生地を確認することができたことから、その付近を中心に探索した。米原市の姉川河畔においてオギを 1 点収集した（収集番号 A1, 写真 1）。この群落は小規模であったが、ここから下流域において大規模なオギの群落が見られた。琵琶湖の北部へ移動し、水田地帯の長浜市西浅井町の大川の河道内で収集した（収集番号 A2, 写真 2）。この地点は河道内であったことから、湿潤であった。東へ 10 km 移動し、長浜市木ノ本町の高時川河畔で収集した（収集番号 A3, 写真 3）。周辺は水田で、河畔には耕作地があり、オギの一部が刈払われていた。南東へ移動し、長浜市山間地（標高 234 m）の草野川の河道内で収集した（収集番号 A4, 写真 4）。この地点は、クズ (*Pueraria montana* var. *lobata*) やヨシ (*Phragmites australis*), つる性植物が密生した中にオギが混生し、地下茎の掘り取りに時間を要した。

2 日目（2020 年 11 月 10 日）は、岐阜県美濃地方を探索した。揖斐川の河川敷では、各地で大規

模なオギの群落が見られた。大野町の河川敷において、草丈約 180 cm のオギを収集した（収集番号 A5, 写真 5）。この付近は、河川敷内に小規模な耕作地が点在し、オギは河畔林に隣接した場所にクズと混生していた。さらに、本巣市の揖斐川支流根尾川の河川敷において大規模なオギ群落を見出し、草丈約 300 cm の大型のオギを収集した（収集番号 A6, 写真 6）。岐阜市北部へ移動し、関市の長良川支流武儀川河川敷において、オギが優占する大規模な群落を見出し、収集した（収集番号 A7, 写真 7）。美濃市の長良川の広大な河川敷では、河畔林が各所で見られ、その周辺に小規模なオギ群落が見られていた（収集番号 A8, 写真 8）。この地点は、セイタカアワダチソウ (*Solidago canadensis* var. *scabra* L.) とクズが優占し、オギの草丈は 200 cm 程度で低かった。南へ移動し、木曽川左岸の幅 1 km 近い大規模な河川敷において、草丈約 400 cm の大型のオギを収集した（収集番号 A9, 写真 9）。この地点は、耕作地や公園、河畔林が点在し、その周辺にオギがクズなどと混生していた。次に、

山間地を探索するために美濃地方東部へ移動し、中津川市市街地付近の中津川を探索したが、ススキが多くオギは見出せなかった。中津川市付知町の付知川河川敷において、ススキと混生するオギを見出し収集した（収集番号 A10, 写真 10）。この付近は、道の駅や広場などの施設があることから刈払い管理がされており、刈残された部分から収集した。この地点は、標高 423 m の山間地で、市街地付近のみが平地であり、周辺は川幅の狭い溪流であった。

3 日目（2020 年 11 月 11 日）は、長野県飯田市から探索を開始した。長野県得天竜川上流部においては、植生図でオギが記録されていることから、その周辺を探索した。飯田市の天竜川河川敷は、河畔林が発達しており、その周囲や内部にオギが点在していた（収集番号 A11, 写真 11）。ここから約 30 km 上流の駒ヶ根市の天竜川河川敷では、オギが優占する大規模な群落が各所で見られたが、草丈は 180 cm 程度で低かった（収集番号 A12, 写真 12）。さらに約 20 km 上流の伊那市高遠町の三峰川河畔において、テトラポットの間に生育するオギを収集した（収集番号 A13, 写真 13）。テトラポットに囲まれた上にクズが優占していたことから、収集に時間を要した。この地点の標高は、今回の探索収集において最も高い 711 m であった。続いて山梨県へ移動し、韮崎市の釜無川河川敷においてオギとヨシが混生する大規模な群落を見出し収集した（収集番号 A14, 写真 14）。山梨県内の河川では、植生図に各地でオギ群落が記録されており、釜無川においてもオギ群落が記録されている。笛吹市の笛吹川河川敷においても、オギが優占する大規模な群落を見出し収集した（収集番号 A15, 写真 15）。

4 日目（2020 年 11 月 12 日）は、愛知県東部から探索を開始した。豊川市の豊川河川敷の大規模なオギ群落において収集した（収集番号 A16, 写真 16）。この群落は、河畔林に隣接しオギが優占していた。豊田市の矢作川中流において、河畔に自生するオギを見出し収集した（収集番号 A17, 写真 17）。この地点は、グラウンドに隣接していることから、刈払いにより管理されており、さらに洪水の影響で倒伏がみられた。西部へ移動し、春日井

市の内津川河畔で護岸内に生育するオギを収集した（収集番号 A18, 写真 18）。名古屋市周辺の河川は、河川整備が進み護岸が施されているが、一部ではオギの自生がみられた。次に岐阜県に移動し土岐市市街地の土岐川河川敷において、草丈約 200 cm の小型のオギを収集した（収集番号 A19, 写真 19）。この付近には、小規模なオギの群落が点在していた。

今回の探索では、愛知県で 4 点、岐阜県で 6 点、滋賀県で 4 点、長野県で 3 点、山梨県で 2 点の計 16 点のオギ遺伝資源を収集した。各県の平野部において、主要河川の河川敷に、草丈 3 m を超える程度の大型のオギが自生していた。また、岐阜県中津川市や滋賀県長浜市では、山間地でもオギの自生がみられた。収集した遺伝資源は、北農研において栄養体として保存する。

考察

岐阜県美濃地方から愛知県北西部にかけて広がる濃尾平野では、木曽川、長良川および揖斐川の木曽三川とその支流の河川敷において、各地でオギの自生がみられた。これらの河川では、オギの生育に適した肥沃な沖積土が分布し、木曽川では草丈 4 m 程度の大型のオギがみられた。木曽川支流では、高山市久々野町の飛騨川（標高 735 m, 眞田ら 2016a）と中津川市付知町の付知川（標高 432 m, 収集番号 A10）など山間地においてもオギの自生がみられた。これらの地点は、山間地ではあるがいずれも盆地状の地形で、河川沿いにオギの生育に適した平坦な場所があった。下流から山間地の上流部までオギの自生が確認された河川は、石狩川や天塩川（北海道, 眞田ら 2012）、神通川（富山県および岐阜県, 眞田ら 2016a）、江の川（島根県および広島県, 眞田ら 2018）など各地にみられた。オギの生育適地は、河川下流の平野部とされているが、山間地においても平坦な地形があれば自生する可能性があることが、これまでの探索結果から明らかとなった。下流に分布するオギが上流に生育域を広げた可能性があるが、オギは栄養繁殖と種子繁殖が可能であり、これらの生存戦略については研究が進んでいないことから、今後は遺伝学的な調査によりその解明が期待される。

北農研札幌研究拠点において、これまでに収集したオギ遺伝資源 234 点について出穂始日を調査したところ、出穂始日は収集地点の緯度との相関がみられ、北海道など北で収集した系統の出穂が早く、南の系統ほど出穂が遅いことが明らかとなった（眞田ら 投稿中）。各地で利用されているジャイアントミスカンサス系統「Illinois」は、原産地が明らかになっていないが、札幌での出穂始日は 9 月 20 日頃で、岐阜県や長野県など本州中部の系統の出穂始日と近かった。ジャイアントミスカンサス「Illinois」の原産地は、出穂始日からみると中部地方付近と推察される。岐阜県長良川原産のオギから育成された「Nagara」は、アメリカで優れたバイオマス生産性を示しており（Dong *et al.* 2019b）、「Illinois」の原産地が中部地方と仮定すると、この地域にはバイオマス作物の育種素材として有望な系統が存在することが推察され、今回の収集系統にも草丈が高く、茎も太いバイオマス生産性の高いものが含まれている。また、岐阜県木曽川では、オギとススキ混生地で採取したススキの実生から三倍体雑種が見出されている（平吉ら 1957）。中部地方では、オギとススキの出穂が同調し自然雑種が起こる可能性があり、「Illinois」のような自然雑種が存在する可能性があることから、オギとススキの混生地での種子の収集や三倍体の探索も検討する必要がある。

北海道の越年生および多年生作物の栽培においては、越冬性が安定生産のために重要な形質であり、バイオマス作物も同様に優れた越冬性が求められる。ジャイアントミスカンサス「Illinois」は、道央や道北、道南など多雪地帯においては越冬性に問題がないことが確認されているが、道東の土壤凍結地帯では越冬できずに枯死する場合がある（奥村ら 2016, 眞田ら 未発表）。「Illinois」における越冬後生存率は、イギリス（日最低気温の極値：-4.3 °C, 試験期間中）とドイツ（同：-12.1 °C）では 100 % であったのに対して、スウェーデン（同：-14.6 °C）とデンマーク（同：-9.8 °C）では 0 % であったことが報告されている（Clifton-Brown and Lewandowski 2000）。カナダにおいては、トロント近郊の Elora（1 月の日最低気温の平均：-15.3 °C, 平年値）では「Illinois」と「Nagara」ともに越冬

後生存率は 99 % 以上であったが、オタワ近郊の Kemptville（同：-18.1 °C）では「Illinois」は 2.8 %, 「Nagara」は 40 % であった（Peixoto *et al.* 2015）。以上のように、「Illinois」は冬季の気象条件の厳しい地域での越冬性は不十分であり、「Nagara」は北海道での調査が行われていないため越冬性は不明であるが、土壤凍結地帯での越冬性は不十分な可能性がある。「Nagara」は、海外における試験結果から土壤凍結が発生しない道央や道南での越冬性は問題がないと推察されることから、今回中部地方で収集した遺伝資源は道央向けの育種素材としての活用が見込めるが、道東向けの系統開発においては交配組合せを工夫する必要がある。ヨーロッパにおける試験では、スウェーデンとデンマークにおける越冬後生存率は北海道原産のススキが 95-99 % であったが、岐阜県長良川原産のオギは 33-50 % であった（Clifton-Brown *et al.* 2001）。札幌では、本州や四国で収集したオギ遺伝資源はすべて越冬可能であったが、冬季の気象条件の厳しい道東では越冬性が劣る可能性があるため、越冬性の優れる遺伝資源を道東向け系統の交配親として選択する必要がある。北農研において北海道原産のオギを母材として育成した三倍体雑種系統と「Illinois」を道東の根室市納沙布付近（2 月の日最低気温の平均：-7.1 °C および日最低気温の極値：-15.4 °C, 2019 年, 気象庁アメダスデータ）で試作したところ、育成系統は 100 % 越冬したのに対して、「Illinois」の越冬後生存率は 12 % であった（眞田ら 未発表）。このように、北海道原産のオギを交配親として利用することにより、道東でも生存可能な三倍体雑種が作出できることが明らかとなっている。一方、温暖地原産で生産性に優れるオギの交配親として利用する場合は、越冬性に優れるススキを交配親として選定する必要がある。ススキでは、日本、韓国および中国の集団を用いたゲノム解析により、越冬性に関する QTL（量的形質遺伝子座）が特定されており（Dong *et al.* 2019a）、越冬性に優れるススキを交配材料として DNA マーカーを利用した越冬性選抜も今後可能となってくる。以上のように、道東向けの三倍体雑種系統の開発のためには、各遺伝資源の越冬関連形質を評価し、越冬性およびバイオマス生産性に優れるオギまたはススキを交

配組合せとして利用することが重要である。

ジャイアントミスカンサス等ススキ属の利点としては、バイオマス作物としての低投入で持続的な利用が可能であることに加えて、土壌への炭素貯留効果が大いことが挙げられる。「2050 年脱炭素社会」を実現するためには、再生可能エネルギーの利用による CO₂ 排出削減とともに、炭素貯留による CO₂ 削減効果を高める必要がある。日本の農地の炭素貯留量は 0.7 ~ 1.7 t/ha/ 年とされているが（農林水産省 2012）、ジャイアントミスカンサス「Illinois」とススキの炭素貯留量は、札幌における 6 年間の栽培試験においてそれぞれ 1.96 ± 0.82 と 0.99 ± 0.21 t/ha/ 年であることが報告されている（Nakajima *et al.* 2018）。ジャイアントミスカンサスおよび新規三倍体雑種を北海道内の荒廃農地等で栽培することにより、カーボンニュートラルへの貢献が見込めることから、今後はこれまでに開発した系統の普及と利用への取り組みを進める必要がある。農研機構は、北農研、東北農業研究センターおよび九州沖縄農業研究センターを合わせて、北海道から九州まで各地域のオギ遺伝資源を今回の探索収集を含めて 354 点収集した。そのため、オギ遺伝資源の探索収集は今回をもって終了し、今後は収集した遺伝資源のバイオマス特性を解明し、新たな育種素材の開発を進める方針である。

引用文献

- Anzoua KG, Suzuki K, Fujita S, Toma Y and Yamada T (2015). Evaluation of morphological traits, winter survival and biomass potential in wild Japanese *Miscanthus sinensis* Anderss. populations in northern Japan. *Grassl Sci* 61: 83-91.
[CrossRef]
- Clifton-Brown JC and Lewandowski I (2000). Overwintering problems of newly established *Miscanthus* plantations can be overcome by identifying genotypes with improved rhizome cold tolerance. *New Phytol* 148: 287-294.
[CrossRef]
- Clifton-Brown, JC, Lewandowski I, Andersson B, Basch G, Christian DG, Bonderup-Kjeldsen J, Jørgensen U, Mortensen J, Riche AB, Schwarz KU, Tayebi K and Teixeira F (2001). Performance of 15 *Miscanthus* genotypes at five sites in Europe. *Agron J* 93: 1013-1019.
[CrossRef]
- Department for Environment, Food and Rural Affairs (2020). Crops Grown For Bioenergy in the UK: 2019. Department for Environment, Food and Rural Affairs, York, UK.
[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/943264/nonfood-statsnotice2019-10dec20v3.pdf], [2021 年 7 月 12 日参照].
- Dong H, Clark LV, Lipka AE, Brummer JE, Głowacka K, Hall MC, Heo K, Jin X, Peng J, Yamada T, Ghimere BK, Yoo JH, Yu CY, Zhao H, Long SP and Sacks EJ (2019a). Winter hardiness of *Miscanthus* (III): Genome-wide association and genomic prediction for overwintering ability in *Miscanthus sinensis*. *Glob Change Biol Bioenergy* 11: 930-955.
[CrossRef]
- Dong H, Green SV, Nishiwaki A, Yamada T, Stewart JR, Deuter M and Sacks EJ (2019b). Winter hardiness of *Miscanthus* (I): Overwintering ability and yield of new *Miscanthus* × *giganteus* genotypes in Illinois and Arkansas. *Glob Change Biol Bioenergy* 11: 691-705.
[CrossRef]
- 平吉功・西川浩三・窪野磨気雄・村瀬忠義 (1957). 飼料植物の細胞遺伝学的研究（VI）オギの染色体数について。岐阜大学農学部研究報告 8: 8-13.
- 環境省 (2021). 自然環境保全基礎調査。植生調査。環境省自然環境局生物多様性センター，山梨。
[<http://gis.biodic.go.jp/webgis/index.html>], [2021 年 7 月 12 日参照].
- Lewandowski I, Clifton-Brown JC, Scurlock JMO and Huisman W (2000). *Miscanthus*: European experience with a novel energy crop. *Biomass Bioenergy* 19: 209-227.
[CrossRef]
- Nakajima T, Yamada T, Anzoua KG, Kokubo R and Noborio K (2018). Carbon sequestration and yield performances of *Miscanthus* × *giganteus* and *Miscanthus sinensis*. *Carbon Manag* 9: 415-423.
[CrossRef]

- 農林水産省 (2012). 農地による炭素貯留について. 農林水産省, 東京.
[https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/kikaku/goudou/13/pdf/data3_3.pdf], [2021 年 7 月 12 日参照].
- 農林水産省 (2021). みどりの食料戦略システム. 農林水産省, 東京.
[<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-7.pdf>], [2021 年 7 月 12 日参照].
- 奥村健治・眞田康治・小路敦・田村健一・吉澤晃・佐藤公一・牧野司・松本武彦 (2016). 北海道におけるジャイアントミスカンサスの地域適応性. 日草誌 62 (別): 19.
- Peixoto MM, Friesen PC and Sage RF (2015). Winter cold-tolerance thresholds in field-grown *Miscanthus* hybrid rhizomes. J Exp Bot 66: 4415-4425.
[CrossRef]
- 眞田康治・小路敦・田村健一・奥村健治 (2012). 北海道におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 28: 113-123.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・小路敦・田村健一・奥村健治 (2013). 北海道と青森におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 29: 83-97.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・小路敦・田村健一・奥村健治 (2014). 北海道東部と山形県におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 30: 81-91.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・小路敦・田村健一・奥村健治 (2015). 新潟県と長野県におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 31: 61-71.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・小路敦・田村健一・奥村健治 (2016a). 北陸地方におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 32: 67-77.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・小路敦・田村健一・奥村健治 (2016b). 人為交配により作出したオギとススキとの種間雑種の特性. 日草誌 62 (別): 129.
- 眞田康治・小路敦・田村健一・奥村健治 (2017a). 寒地向け雑種系統の育成に向けたススキ属の耐凍性評価. 日草誌 63 (別): 147.
- 眞田康治・田村健一・秋山征夫 (2017b). 近畿地方におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 33: 61-73.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・武市利幸・秋山征夫 (2018). 中国地方におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 34: 34-45.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・柳谷修自・澤田 将・秋山征夫 (2019). 四国地方におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 35: 33-47.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 眞田康治・柳谷修自・澤田 将・秋山征夫 (2020). 紀伊半島におけるオギ遺伝資源の探索・収集. 植探報 36: 22-31.
[Genebank, NARO], [JaLC]
- 山田敏彦 (2013). わが国におけるバイオマス資源作物の開発の現状と今後の展望. 育種学研究 15: 57-62.
[JaLC]

Table 1. List of *Miscanthus sacchariflorus* collected in Aichi, Gifu, Nagano, Yamanashi and Shiga prefectures

表 1. 愛知県, 岐阜県, 長野県, 山梨県および滋賀県におけるオギの収集リスト

JP 番号	収集 番号	系統名	収集日	採取組織	県名	収集地点	緯度 (北緯)	経度 (東経)	標高 (m)	収集地帯 の地形	収集地点 の地形	生育 環境	植生	土壌の 状況	草丈 (cm)	生育 ステージ	群落の 大きさ (m ²)	特徴 ¹⁾	備考
273584	NARCH- OGI-A1	姉川	2020/ 11/9	栄養体 および穂	滋賀県	米原市井ノ口	35.4001	136.3555	151	平坦地	平坦地	姉川 河畔	クズ, アワダチソウ, オギ	湿潤	180	出穂	5	太茎	クズが繁茂している
273585	NARCH- OGI-A2	大川	2020/ 11/9	栄養体 および穂	滋賀県	長浜市西浅井町 塩津浜	35.5182	136.1630	87	平坦地	平坦地	大川 河畔	クズ, つる性植物	湿潤	160	出穂	50	やや 太茎	河道内にあり, 付近に点在
273586	NARCH- OGI-A3	高時川	2020/ 11/9	栄養体 および穂	滋賀県	長浜市木之本町 古橋	35.5037	136.2458	127	平坦地	平坦地	高時川 河畔	ヨシ, アワダチソウ	湿潤	200	出穂	20	太茎	河道沿いにあり, ヨシと混生
273587	NARCH- OGI-A4	草野川	2020/ 11/9	栄養体 および穂	滋賀県	長浜市高山町	35.4876	136.3141	234	山間地	平坦地	草野川 河畔	ヨシ, つる性植物	湿潤	250	出穂	10	太茎	河道沿いに点在, 倒伏している, 砂
273588	NARCH- OGI-A5	揖斐川	2020/ 11/10	栄養体 および穂	岐阜県	揖斐郡大野町 公郷	35.4559	136.5976	25	平坦地	平坦地	揖斐川 河川敷	クズ, オギ	湿潤	180	出穂	100	やや 太茎	クズと混生, 河畔林にあり, 耕作地周辺
273589	NARCH- OGI-A6	根尾川	2020/ 11/10	栄養体 および穂	岐阜県	本巣市海老	35.4475	136.6400	20	平坦地	平坦地	根尾川 河川敷	オギ, アワダチソウ, つる性植物	湿潤	300	出穂	1000	太茎	大規模な群落, 大型
273590	NARCH- OGI-A7	武儀川	2020/ 11/10	栄養体 および穂	岐阜県	関市武芸川町 跡部	35.5169	136.8544	48	平坦地	平坦地	武儀川 河川敷	オギ, ヨシ	湿潤	320	出穂	500	太茎	大規模な群落, 大型, 砂
273591	NARCH- OGI-A8	長良川	2020/ 11/10	栄養体 および穂	岐阜県	美濃市生櫛	35.5224	136.8911	52	平坦地	平坦地	長良川 河川敷	アワダチソウ, クズ, オギ	湿潤	200	出穂	20	やや 太茎	河畔林周辺に点在
273592	NARCH- OGI-A9	木曾川	2020/ 11/10	栄養体 および穂	愛知県	丹羽郡扶桑町 小淵西島	35.3755	136.8946	33	平坦地	平坦地	木曾川 河川敷	オギ, アワダチソウ, クズ, オギ	湿潤	400	出穂少	200	太茎	河畔林周辺に点在, 大型
273593	NARCH- OGI-A10	付知川	2020/ 11/10	栄養体 および穂	岐阜県	中津川市付知町 安楽満	35.6439	137.4386	423	山間地	平坦地	付知川 河川敷	ススキ, ヨシ, オギ	湿潤	350	出穂	30	太茎	ススキ群落に混生, 刈払いあり
273594	NARCH- OGI-A11	天竜川 (飯田)	2020/ 11/11	栄養体 および穂	長野県	飯田市座光寺	35.5203	137.8673	402	平坦地	平坦地	天竜川 河川敷	雑木, ヨシ, オギ	湿潤	350	出穂少	10	太茎	河畔林中に点在, 粘土
273595	NARCH- OGI-A12	天竜川 (駒ヶ根)	2020/ 11/11	栄養体 および穂	長野県	駒ヶ根市下平	35.7344	137.9681	566	平坦地	平坦地	天竜川 河川敷	オギ	湿潤	180	出穂	1000	細茎	オギが優占する大規模な群落
273596	NARCH- OGI-A13	三峰川	2020/ 11/11	栄養体お よび穂	長野県	伊那市高遠町 下山田	35.8339	138.0387	711	丘陵地	平坦地	三峰川 河畔	クズ, オギ	湿潤	300	出穂	30	太茎	テトラポットの間に生育, 登 熟している
273597	NARCH- OGI-A14	釜無川	2020/ 11/11	栄養体 および穂	山梨県	韮崎市水神	35.7118	138.4404	362	平坦地	平坦地	釜無川 河川敷	オギ, アワダチソウ	湿潤	300	出穂	1000	太茎	大規模な群落, 大型
273598	NARCH- OGI-A15	笛吹川	2020/ 11/11	栄養体 および穂	山梨県	笛吹市石和町 小石和	35.6256	138.6211	259	平坦地	平坦地	笛吹川 河川敷	オギ, アワダチソウ, 灌木	湿潤	300	出穂	1000	太茎	オギ優占の大規模な群落
273599	NARCH- OGI-A16	豊川	2020/ 11/12	栄養体 および穂	愛知県	豊川市三上町 坂下	34.8213	137.4318	8	平坦地	平坦地	豊川河 川敷	オギ, アワダチソウ, 灌木	湿潤	300	出穂	1000	太茎	オギ優占の群落
273600	NARCH- OGI-A17	矢作川	2020/ 11/12	栄養体 および穂	愛知県	豊田市落合町	35.1010	137.1720	34	平坦地	平坦地	矢作川 河畔	オギ, ヨシ	湿潤	250	出穂	100	太茎	倒伏, 刈払いあり
273601	NARCH- OGI-A18	内津川	2020/ 11/12	栄養体 および穂	愛知県	春日井市大留町	35.2539	137.0168	28	平坦地	平坦地	内津川 河畔	ヨシ, オギ	湿潤	250	出穂	10	太茎	倒伏
273602	NARCH- OGI-A19	土岐川	2020/ 11/12	栄養体 および穂	岐阜県	土岐市土岐津町 土岐口	35.3553	137.1841	128	平坦地	平坦地	土岐川 河川敷	ヨシ, オギ	湿潤	200	出穂	10	太茎	草丈低い, 付近に点在

¹⁾ 自生地での観察において, 茎の直径が 1 cm 前後を太茎, 5mm 前後を細茎とした。



Photo 1. *M. sacchariflorus* collected from Maibara City, Shiga (Col. No. A1, Anegawa, altitude 151 m).

写真 1. 滋賀県米原市で収集したオギ(収集番号 A1, 姉川, 標高 151 m).



Photo 4. *M. sacchariflorus* collected from Nagahama City, Shiga (Col. No. A4, Kusanogawa, altitude 234 m).

写真 4. 滋賀県長浜市で収集したオギ(収集番号 A4, 草野川, 標高 234 m).



Photo 2. *M. sacchariflorus* collected from Nagahama City, Shiga (Col. No. A2, Okawa, altitude 87 m).

写真 2. 滋賀県長浜市で収集したオギ(収集番号 A2, 大川, 標高 87 m).



Photo 5. *M. sacchariflorus* collected from Ono Town, Gifu (Col. No. A5, Ibigawa, altitude 25 m).

写真 5. 岐阜県大野町で収集したオギ(収集番号 A5, 揖斐川, 標高 25 m).



Photo 3. *M. sacchariflorus* collected from Nagahama City, Shiga (Col. No. A3, Takatokigawa, altitude 127 m).

写真 3. 滋賀県長浜市で収集したオギ(収集番号 A3, 高時川, 標高 127 m).



Photo 6. *M. sacchariflorus* collected from Motosu City, Gifu (Col. No. A6, Neogawa, altitude 20 m).

写真 6. 岐阜県本巣市で収集したオギ(収集番号 A6, 根尾川, 標高 20 m).



Photo 7. *M. sacchariflorus* collected from Seki City, Gifu (Col. No. A7, Mugigawa, altitude 48 m).
写真 7. 岐阜県関市で収集したオギ(収集番号 A7, 武儀川, 高 48 m).



Photo 10. *M. sacchariflorus* collected from Nakatsugawa City, Gifu (Col. No. A10, Tsukechigawa, altitude 423 m).
写真 10. 岐阜県中津川市で収集したオギ(収集番号 A10, 付知川, 標高 423 m).



Photo 8. *M. sacchariflorus* collected from Mino City, Gifu (Col. No. A8, Nagaragawa, altitude 52 m).
写真 8. 岐阜県美濃市で収集したオギ(収集番号 A8, 長良川, 標高 52 m).



Photo 11. *M. sacchariflorus* collected from Iida City, Nagano (Col. No. A11, Tenryugawa (Iida), altitude 402 m).
写真 11. 長野県飯田市で収集したオギ(収集番号 A11, 天竜川(飯田), 標高 402 m).



Photo 9. *M. sacchariflorus* collected from Fuso Town, Aichi (Col. No. A9, Kisogawa, altitude 33 m).
写真 9. 愛知県扶桑町で収集したオギ(収集番号 A9, 木曾川, 標高 33 m).



Photo 12. *M. sacchariflorus* collected from Komagane City, Nagano (Col. No. A12, Tenryugawa (Komagane), altitude 566 m).
写真 12. 長野県駒ヶ根市で収集したオギ(収集番号 A12, 天竜川(駒ヶ根), 標高 566 m).



Photo 13. *M. sacchariflorus* collected from Ina City, Nagano (Col. No. A13, Sanbugawa, altitude 711 m).

写真 13. 長野県伊那市で収集したオギ（収集番号 A13, 三峰川, 標高 711m）.



Photo 16. *M. sacchariflorus* collected from Toyokawa City, Aichi (Col. No. A16, Toyogawa, altitude 8 m).

写真 16. 愛知県豊川市で収集したオギ（収集番号 A16, 豊川, 標高 8 m）.



Photo 14. *M. sacchariflorus* collected from Nirasaki City, Yamanashi (Col. No. A14, Kamanashigawa, altitude 362 m).

写真 14. 山梨県韮崎市で収集したオギ（収集番号 A14, 釜無川, 標高 362 m）.



Photo 17. *M. sacchariflorus* collected from Toyota City, Aichi (Col. No. A17, Yahagigawa, altitude 34 m).

写真 17. 愛知県豊田市で収集したオギ（収集番号 A17, 矢作川, 標高 34 m）.



Photo 15. *M. sacchariflorus* collected from Fuefuki City, Yamanashi (Col. No. A15, Fuefukigawa, altitude 259 m).

写真 15. 山梨県笛吹市で収集したオギ（収集番号 A15, 笛吹川, 標高 259 m）.



Photo 18. *M. sacchariflorus* collected from Kasugai City, Aichi (Col. No. A18, Uchitsugawa, altitude 28 m).

写真 18. 愛知県春日井市で収集したオギ（収集番号 A18, 内津川, 標高 28 m）.



Photo 19. *M. sacchariflorus* collected from Toki City, Gifu (Col. No. A19, Tokigawa, altitude 128 m).

写真 19. 岐阜県土岐市で収集したオギ（収集番号 A19, 土岐川, 標高 128 m）。