

原著論文

千葉県および茨城県におけるオギ自生株の探索と収集

藤森 雅博・秋山 征夫・久保田 明人

農研機構 東北農業研究センター 畜産飼料作研究領域

Exploration and Collection of *Miscanthus sacchariflorus* in Chiba and Ibaraki Prefecture

Masahiro FUJIMORI, Yukio AKIYAMA, Akito KUBOTA

Livestock and Forage Production Research Division, NARO Tohoku Agricultural Research Center, Shimo-kuriyagawa, Morioka, Iwate 020-0198, Japan.

Corresponding author : M. FUJIMORI (e-mail : masafuji@affrc.go.jp).

Summary

Exploration for collecting of genetic resources of *Miscanthus sacchariflorus* was conducted in Chiba and Ibaraki prefecture from November 17 th to 20 th, 2014. A total of 24 accessions were collected from riversides and roadsides.

KEY WORDS : *Miscanthus sacchariflorus*, Biomass, Sustainability, Chiba, Ibaraki

1. 目的

東北農業研究センターでは、寒冷地での利用に適したバイオマス植物の一つとしてジャイアントミスキャンサス (*Miscanthus. x giganteus* Greef & Deuter ex Hodkinson and Renvoize) の品種育成を行っている。ジャイアントミスキャンサスは、オギ (*M. sacchariflorus* (Maxim.) Hack, 四倍体) とススキ (*Miscanthus sinensis* Andersson, 二倍体) の雑種であり、ヨーロッパなどでバイオ燃料の原材料として注目されている (Lewandowski *et al.* 2000)。ジャイアントミスキャンサスは、生産性が高く、南ヨーロッパでは 30 t / ha / 年以上の高い乾物収量が得られることが知られている (Lewandowski *et al.* 2000)。また、晩秋に栄養分を地上部から地下部に転流させるため、栄養要求性が低く、少ない肥料での持続的な栽培ができるなどの特徴がある (山田 2009)。さらに、ジャイアントミスキャンサスは越冬後も倒伏せずに収穫でき、稈長も長いことから、東北地域の茅葺き業者や職人が、茅葺き材として有望視しており、茅葺き材生産のためにジャイアントミスキャンサスによる茅場の造成を行っている事例がある。

ジャイアントミスキャンサスは、三倍体でその不稔性により種子増殖ができないため、栄養系繁

殖による種苗増殖が行われている。現在ヨーロッパなどで利用されている品種は、日本から園芸用として海外に持ち出された遺伝子型である (Lewandowski *et al.* 2000)。この遺伝子型は高い生産力を示し、耐倒伏性が高いなど優れた特性を有するが、ヨーロッパでは1年目の越冬性がやや弱く、その改良が望まれている (Clifton-Brown and Lewandowski, 2000)。しかし、盛岡市所在の東北農業研究センターでは越冬性の問題は起こっていない。一方、単一の遺伝子型が広く普及した場合、遺伝的多様性が低いために病虫害の発生により大きな被害が発生することが知られている。東北農業研究センターの圃場においても昆虫の食害により、このジャイアントミスカンサスが倒伏しており、耐虫性品種の育成を含め遺伝的な多様性を確保することが必要である。

そこで、東北農業研究センターでは寒冷地での生産に適した新たな品種の育成を目指し、オギとススキの交配を行っている。ジャイアントミスカンサスの育成には、育種母材として寒冷地での環境適応性があり生産力の高いオギとススキを使うことが効率的であり、そのため、より広範な遺伝資源から育種母材を選定することが望ましい。今までに、眞田ら (2012, 2013, 2014) により北海道と東北地域、藤森ら (2013, 2014) により東北地域、山下ら (2010, 2011) により九州・近畿・中国・四国地域でオギの収集が行われている。本研究ではオギの遺伝資源の収集が行われていない関東地域の遺伝資源に注目し、千葉県と茨城県におけるオギの探索および収集を行った。

2. 材料と方法 (対象植物, 収集・調査方法)

収集対象のオギは、類似するススキとの判別に草型 (株立ち: ススキ, 地下茎: オギ) と種子の芒の有無 (芒有: ススキ, 芒無: オギ) などを指標に判定した。オギの生産性は稈長に關係すると考えられるため、稈長の長い群落を選択し、オギ地下茎を収集した。収集の際には写真撮影を行い、自生地の植生と土壤条件を記録すると共に稈長を測定し、現地での生産性の参考情報とした。

収集場所は、予め地図情報と Google earth の画像データからオギの群落が存在する可能性の高い河川敷を選定し、選定場所付近を中心に探索と収集を行った。また選定した地点間を車で移動する際も、道路沿いや河川敷にオギの群落がないか目視で探索しながら移動し、オギが確認できた場合は収集を行った。緯度経度は、デジタルカメラ (カシオ EX-H20G) の GPS (Global Positioning System) 機能を利用して記録した。

オギの探索と収集は、2014年11月17日に千葉県北西部の柏市から印西市周辺で、18日に千葉県南部の君津市からいすみ市周辺で、19日に千葉県と茨城県の霞ヶ浦周辺で、20日に茨城県のひたちなか市から北茨城市の海岸沿いの地点で、計4日間行った。収集植物は収集地点別に袋に入れて持ち帰り、ポットに移植して冬季は無加温ガラス室で灌水をして管理した。

3. 収集 (調査) 結果

1) 千葉県北西部地域 (柏市および印西市)

これらの地域では地点番号1~4の4サンプルを収集した (Table 1, Fig. 1, Photo 1)。市町村別では柏市で3サンプル、印西市で1サンプルであった。柏市では手賀沼周辺 (収集番号1~3) で、印西市では印旛沼周辺 (収集番号4) で収集を行った。これらの地域は内陸部であるが、池や沼があり、オギの自生株が存在していた。「千葉県の自然誌」(千葉県史料研究財団1996)によると、1000年ほど前は霞ヶ浦、北浦、手賀沼、印旛沼はかつて香取海と呼ばれる汽水による内海であり、流域から河川が運ぶ土砂等の堆積により、徐々に陸化したとのことである。これらの地域は広大な湿地であったために、オギが現在も自生していると考えられる。

2) 千葉県南部地域（君津市，富津市，鴨川市およびいすみ市近郊）

これらの地域では，地点番号5～12の8サンプルを収集した（Table 1, Fig. 1）. 君津市では3サンプル，富津市で1サンプル，鴨川市で2サンプル，いすみ市で1サンプルおよび長生郡で1サンプルであった．君津市では小糸川周辺で2サンプルの収集を行い（収集番号5, 6），君津市のもう一つの収集地点（収集番号7）は道路脇の標高28 mの地点で，今回の収集地点では最も標高が高かった（Photo 2）. 富津市では湊川周辺で収集を行った（収集番号8）. 鴨川市では加茂川周辺で2サンプルを収集した（収集番号9, 10）. 収集番号9の個体は，非常に多くの分枝が観察され（Photo 3），遺伝資源として興味深い形質を持つ個体であると考えられた．この分枝は，河川の増水による倒伏，および冠水により発生した可能性も考えられるので，試験圃場で分枝の有無を調査する予定である．いすみ市では夷隅川（収集番号11），長生郡では一宮川（収集番号12）で収集を行った．

3) 霞ヶ浦周辺地域（香取郡，香取市，稲敷市，稲敷，かすみがうら市および鹿嶋市）

これらの地域では地点番号13～20の8サンプルを収集した（Table 1, Fig. 1）. 香取郡と香取市が各2サンプル，稲敷市，稲敷郡，かすみがうら市および鹿嶋市で各1サンプルを収集した．収集地点13から16は，利根川の河川敷であり，収集地点17から19は霞ヶ浦湖岸，収集地点20は北浦湖岸であった．利根川河口近くの収集地点14（Photo 4），収集地点15（Photo 5）や霞ヶ浦の南東部（Photo 6）にはオギやヨシなどによる広大な高茎草原が広がっており，遺伝資源の収集に適すると考えられた．一方，霞ヶ浦沿岸付近は護岸工事のため，自生株が残っている場所は少なかった．

4) 茨城県海岸沿い地域（ひたちなか市，日立市および北茨城市）

これらの地域では地点番号21～24の4サンプルを収集した（Table 1, Fig. 1）. ひたちなか市（収集番号21）と日立市（収集番号22）では，各1サンプルを収集し，北茨城市（収集番号23, 24）では2サンプルを収集した．収集地点21は那珂川，収集地点22は久慈川，収集地点23は塩田川，および収集地点24は大北川のそれぞれの河川敷で収集を行った．

4. 考察

草本系のバイオマス植物として有望であるジャイアントミスカンサスを育成するために，九州沖縄農業研究センターと北海道農業研究センターおよび東北農業研究センターにおいて，交配母材となるオギの収集を網羅的に行っている．九州農業研究センターでは，2010年に九州地域（Yamashita *et al.* 2010），2011年に近畿・中国・四国地域（山下ら 2011）でオギの収集が行われた．

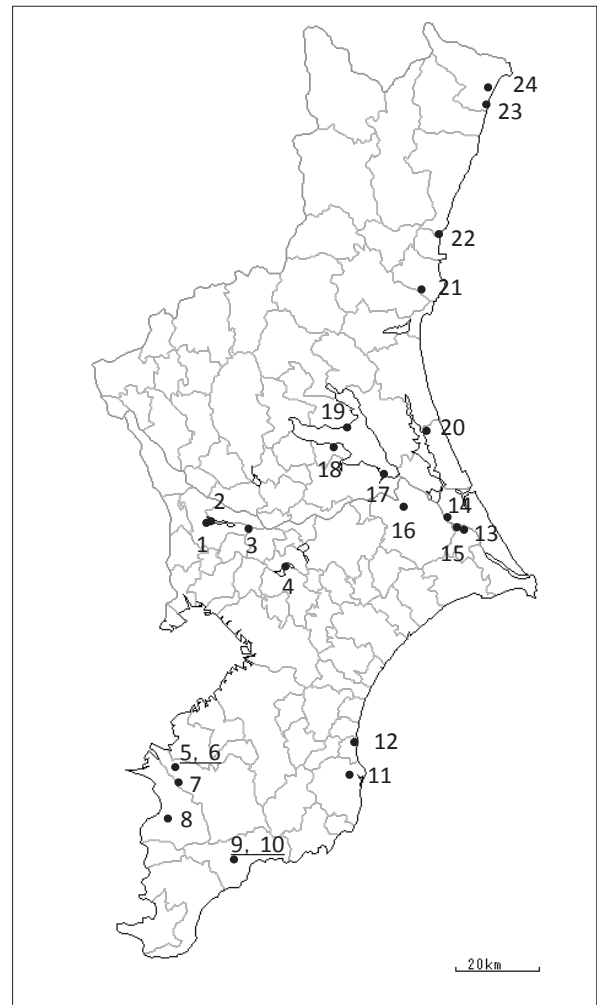


Fig.1. 千葉と茨城での収集地点

Collection sites of *Miscanthus sacchariflorus* in Chiba and Ibaraki prefecture

北海道農業研究センターでは、2012年は北海道（眞田ら 2012）、2013年は北海道と青森県東部地域（眞田ら 2013）、2014年は北海道東部と山形県（眞田ら 2014）での収集が行われた。東北農業研究センターでは、2013年に秋田県および青森県西部地域（藤森ら 2013）、2014年に岩手県（藤森ら 2014）での収集を行った。今回は、まだ収集を行っていない関東地域のうち千葉県と茨城県でオギの探索および収集を行った。

千葉県、茨城県での探索・収集では、河川敷にオギが自生している場合が多く、オギの収集は容易だった。千葉県北西部と霞ヶ浦周辺地域は、かつて低湿地であったことから河川敷や湖畔だけでなく道路脇にもオギが自生していた。特に利根川河川敷や霞ヶ浦の南東部にはオギ・ヨシなどの高茎草原が広がっており（Photos 4-6）、オギ遺伝資源収集の適地であった。「利根川河口堰定期報告書」（独立行政法人水資源機構 2012）によると、利根川のオギ群落の面積は平成7年度に751 haだったものが、平成13年度に403 ha、平成18年度に359 haと減少したが、平成23年には453 haに増加した。一方、ヨシ群落の面積は平成7年度に268 haだったものが、平成13年度に531 haと増加したが、平成18年度に522 ha、平成23年には448 haと減少している。植生の変化を見るとオギ群落がヨシ群落に変化したり、逆にヨシ群落がオギ群落に変化している場合があった。両植物種の合計面積は1019~881 haと大きな変化が無いことから両草種の優占度の変化が面積変化の大きな要因になっていることが示唆される。

霞ヶ浦と北浦については広大な高茎草原（Photo 6）が残っている場所もあったが、大部分はコンクリートの護岸のみでオギ等の植生が無い湖岸であった。「霞ヶ浦湖岸植生帯の緊急保全対策評価報告書」（国土交通省関東地方整備局 2014）によると、かつて湖岸はヨシ等の抽水植物等で構成される湖岸植生帯が広く分布していたが、昭和47年から平成9年までの25年間で抽水植物の植生面積は半減したため、平成13年度に西浦・北浦において、湖岸植生帯の保全・再生のための対策を開始したとのことである。

今回収集した植物で特徴的だったものとして、収集地点9の個体がある（Photo 3）。この個体は、節からたくさんの分枝が発生していた。ジャイアントミスカンサスは不稔のため栄養体で増殖する必要があり、このように分枝が容易に発生する個体を母材にすると、増殖の問題を解決する一つの方策になり得るかもしれない。ただし、今回の個体は河川敷に自生していたため、増水による淹水が原因で、分枝が誘発された可能性もあるので、今後圃場において特性の確認が必要である。

稈長の調査については、最も稈長が短かった個体は茨城県かすみがうら市（収集番号19）とひたちなか市（収集番号21）の2 mであった。最も稈長が長かった個体は、柏市（収集番号1）の3.6 mであった。稈長の長さは遺伝的な要因だけでなく、収集地点の土壌の栄養条件や気象条件が影響しているため、試験圃場での特性調査が必要である。過去の収集では、秋田県での収集では3.4 mが最長で（藤森ら 2013）、岩手県での収集では3.6 mであった（藤森ら 2014）。今後、試験圃場での特性調査を行い、生産力等に優れた個体は、育種母材として利用する予定である。

5. 謝辞

東北農業研究センターの吉澤信行氏には、4日間にわたる遺伝資源の収集に同行頂いた。加藤大輔氏と山岸さゆり氏には探索した植物の移植や管理などに協力を頂いた。紙面を借りて心より感謝の意を表します。

6. 引用文献

- 1) 千葉県史料研究財団編 (1996) 千葉県の自然誌 本編 1. 点訳サークル野菊の会
- 2) Clifton-Brown, J. C. and I. Lewandowski (2000). "Overwintering problems of newly established *Miscanthus* plantations can be overcome by identifying genotypes with improved rhizome cold tolerance." *New Phytologist* 148(2): 287-294.
- 3) 独立行政法人水資源機構 (2012) 利根川河口堰定期報告書. http://www.water.go.jp/kanto/tonekako/report/pdf/21teiki_hp.pdf
- 4) 藤森雅博・秋山征夫・久保田明人 (2013) 秋田県および青森県西部におけるススキ属植物自生株の探索と収集. 植探報 29 : 99-105.
- 5) 藤森雅博・秋山征夫・久保田明人 (2014) 岩手県におけるオギ自生株の探索と収集. 植探報 30 : 93-99.
- 6) 国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所 (2014) 霞ヶ浦湖岸植生帯の緊急保全対策評価報告書. http://www.ktr.mlit.go.jp/kasumi/kasumi_index029.html
- 7) Lewandowski I., J. C. Clifton-Brown, J. M. O.Scurlock, W. Huisman(2000). "Miscanthus: European experience with a novel energy crop." *Biomass & Bioenergy* 19(4): 209-227.
- 8) 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
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) 山田敏彦 (2009) エネルギー作物としてのススキ属植物への期待. *日草誌* 55(3):263-269.
- 12) Yamashita H, M. Gau, K. Eguchi and T. Takai (2010) Exploration and collection of *Miscanthus* species in Kumamoto Prefecture, Japan. 植探報 26:58-64.
- 13) 山下浩・我有満・上床修弘・高井智之 (2011) 近畿・中国・四国地域におけるススキ属自生株の探索と収集. 植探報 27:69-75

Table1. A list of *Miscanthus sacchariflorus* Bentham collected in Chiba and Ibaraki prefecture

千葉県と茨城県で収集したオギ一覧

収集番号	収集名	JP 番号	保存番号	収集日	収集地点	緯度	経度	自生していた場所	土壌	標高	稈長 (m)
1	COL/CHIBA/2014/TARC/1	251931	30061275	11/17/2014	千葉県柏市東柏	N35-51-1.84	E139-59-24.73	大津川付近	有機質土	4	3.6
2	COL/CHIBA/2014/TARC/2	251932	30061276	11/17/2014	千葉県柏市大井	N35-51-23.87	E140-0-7.35	大津川付近	レキ	3	2.7
3	COL/CHIBA/2014/TARC/3	251933	30061277	11/17/2014	千葉県柏市布瀬	N35-50-46.63	E140-6-0.34	手賀川河川敷	粘土	2	3.2
4	COL/CHIBA/2014/TARC/4	251934	30061278	11/17/2014	千葉県印西市師戸	N35-45-46.67	E140-11-56.59	印旛沼付近	砂	2	2.7
5	COL/CHIBA/2014/TARC/5	251935	30061279	11/18/2014	千葉県君津市貞元	N35-19-28.49	E139-54-17.37	小糸川河川敷	砂	6	2.6
6	COL/CHIBA/2014/TARC/6	251936	30061280	11/18/2014	千葉県君津市貞元	N35-19-19.42	E139-54-24.97	道路横	砂	11	2.4
7	COL/CHIBA/2014/TARC/7	251937	30061281	11/18/2014	千葉県君津市小山野	N35-17-27.51	E139-54-57.33	道路横	砂	28	2.4
8	COL/CHIBA/2014/TARC/8	251938	30061282	11/18/2014	千葉県富津市不入斗	N35-13-4.42	E139-53-24.83	湊川河川敷	砂	6	3.2
9	COL/CHIBA/2014/TARC/9	251939	30061283	11/18/2014	千葉県鴨川市坂東	N35-7-10.97	E140-3-49.72	加茂川河川敷	砂	15	3.0
10	COL/CHIBA/2014/TARC/10	251940	30061284	11/18/2014	千葉県鴨川市坂東	N35-7-5.22	E140-4-8.32	加茂川付近	有機質土	14	2.9
11	COL/CHIBA/2014/TARC/11	251941	30061285	11/18/2014	千葉県いすみ市岬町	N35-18-37.16	E140-22-5.20	夷隅川付近	粘土	5	3.4
12	COL/CHIBA/2014/TARC/12	251942	30061286	11/18/2014	千葉県長生郡一宮町	N35-22-46.86	E140-22-49.13	一宮川河川敷	砂	1	2.9
13	COL/CHIBA/2014/TARC/13	251943	30061287	11/18/2014	千葉県香取郡東庄町	N35-50-52.13	E140-39-46.90	黒部川河川敷	砂	1	2.8
14	COL/CHIBA/2014/TARC/14	251944	30061288	11/19/2014	千葉県香取市小見川	N35-51-57.34	E140-37-32.45	利根川河川敷	有機質土	2	3.5
15	COL/CHIBA/2014/TARC/15	251945	30061289	11/19/2014	千葉県香取郡東庄町	N35-51-3.37	E140-39-11.19	利根川河川敷	粘土	2	2.8
16	COL/CHIBA/2014/TARC/16	251946	30061290	11/19/2014	千葉県香取市佐原	N35-53-46.12	E140-30-30.43	利根川河川敷	粘土	0	2.6
17	COL/IBARAKI/2014/TARC/17	251947	30061291	11/19/2014	茨城県稲敷市浮島	N35-57-40.82	E140-27-30.47	霞ヶ浦湖畔	粘土	1	2.7
18	COL/IBARAKI/2014/TARC/18	251948	30061292	11/19/2014	茨城県稲敷郡美浦村	N36-1-35.48	E140-19-33.22	霞ヶ浦湖畔	粘土	1	2.4
19	COL/IBARAKI/2014/TARC/19	251949	30061293	11/19/2014	茨城県かすみがうら市坂	N36-3-43.06	E140-21-39.79	霞ヶ浦湖畔	粘土	1	2.0
20	COL/IBARAKI/2014/TARC/20	251950	30061294	11/19/2014	茨城県鹿嶋市武井	N36-3-4.00	E140-34-13.28	北浦湖畔	砂	1	2.2
21	COL/IBARAKI/2014/TARC/21	251951	30061295	11/20/2014	茨城県ひたちなか市三反田	N36-21-32.39	E140-33-20.80	那珂川河川敷	砂	0	2.0
22	COL/IBARAKI/2014/TARC/22	251952	30061296	11/20/2014	茨城県日立市留町	N36-29-0.49	E140-36-15.40	久慈川河川敷	砂	1	2.6
23	COL/IBARAKI/2014/TARC/23	251953	30061297	11/20/2014	茨城県北茨城市中郷町	N36-45-26.68	E140-43-32.89	塩田川河川敷	砂	0	3.0
24	COL/IBARAKI/2014/TARC/24	251954	30061298	11/20/2014	茨城県北茨城市磯原町	N36-47-15.99	E140-43-58.53	大北川河川敷	砂	1	3.0



Photo 1. 千葉県柏市の自生地（収集番号 1）
A habitat of *Miscanthus sacchariflorus* Benthamin
the region surrounding the Teganuma in Kashiwa
(Col. No.1).

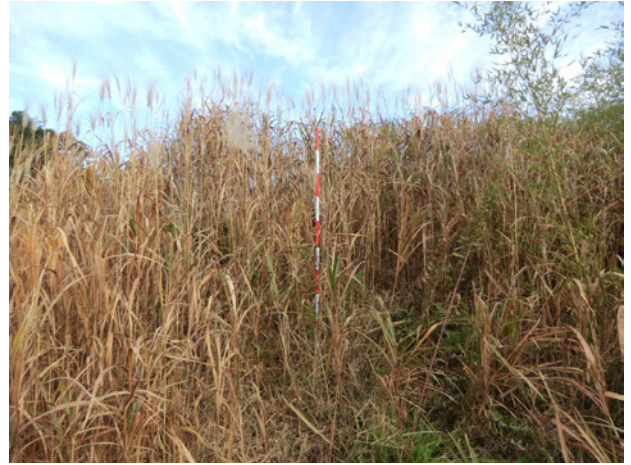


Photo 2. 千葉県君津市の自生地（収集番号 7）
A habitat of *Miscanthus sacchariflorus* Benthamin
the road side in Kimitsu (Col. No.7).



Photo 3. 千葉県鴨川市の自生地（収集番号 9）
A habitat of *Miscanthus sacchariflorus* Benthamin
the region surrounding the Kamogawa River in
Kamogawa (Col. No.9).



Photo 4. 千葉県香取市の自生地（収集番号 14）
A habitat of *Miscanthus sacchariflorus* Benthamin
the region surrounding the Tonegawa River in
Katori (Col. No.14).



Photo 5. 千葉県香取郡の自生地（収集番号 15）
A habitat of *Miscanthus sacchariflorus* Benthamin
the region surrounding the Tonegawa River in
Katori-gun (Col. No.15).



Photo 6. 茨城県稲敷市の自生地（収集番号 17）
A habitat of *Miscanthus sacchariflorus* Benthamin
the region surrounding the Kasumigaura in
Inashiki (Col. No.17).