

【研究開発部門 優秀賞】

日本全土に適した 飼料用水稲品種シリーズの開発

飼料用水稲品種の研究開発グループ
(代表：加藤 浩)

1. 飼料用水稲品種開発の背景と目的

日本の米の消費量は平成 19 年に僅かに上昇したのを除き一貫して減少を続けており、一人当たり年間約 61.4kg である。これは、40 年前の約半分で、一般食用米を生産する水田の作付面積は減少し、現在 100 万 ha 以上の生産調整水田が存在する。担い手不足も相まって耕作放棄水田も多い。一方、畜産業では家畜に与える飼料の多くを輸入に頼り、飼料自給率は 25% で、うち濃厚飼料では 11%、粗飼料自給率では 78% の自給率に留まっている。飼料となる牧草や飼料作物は本来畑作物であるものが多く、水分の多い湿田での栽培に適さないものが多い。飼料用水稲を水田で栽培すれば、耕作放棄水田を解消し、国内産の飼料生産を増大させることが可能である。このような背景から、飼料用水稲を高温多湿なわが国の気候に適した飼料作物と位置づけ、その育種、栽培、収穫・調製、給与に至るまでの技術開発とその普及活動が国策として進められている。加えて、近年の地球温暖化や穀物のバイオエタノール生産への利用による穀物の国際価格の高騰を受けて、わが国では、改めて食料自給率の向上が叫ばれ、飼料の国内生産を増加させる技術として水田での稲発酵粗飼料や飼料米の生産が注目を集めている。

米の生産調整を求められている稲作農家にとって、飼料用水稲は水田本来の機能を維持して栽培できる有力な作物として期待されるのに加えて、畜産農家にとって、優れた栄養価をもった稲発酵粗飼料や飼料米は家畜の嗜好性が高く、有効な自給飼料である。また、堆肥を水田へ還元することにより、稲作・畜産農家の双方に利益が期待できる。

しかし「コシヒカリ」に代表される国内の主食用水稲品種は、米飯の食味を重視して育成されており、TDN 収量や耐病性が劣り、飼料用水稲としては不十分である。イネを飼料として広く利用するには、優れた飼料適性や多収性、低コスト生産性を備えた飼料用水稲の専用品種の開発・利用が不可欠である。農研機構における飼料用水稲品種の研究開発グループは、多量の堆肥施用に耐える耐倒伏性や、低コスト栽培のための直播適性、農薬施

用を減らす病害抵抗性の改良を行いながら、農研機構畜産草地研究所などの畜産関係研究者の協力を受け、消化性に優れた高 TDN 収量（北海道～東北で 0.9～1.0 t/10a、関東～九州で 1.1 t/10a）を備えた飼料用水稲品種を開発した。

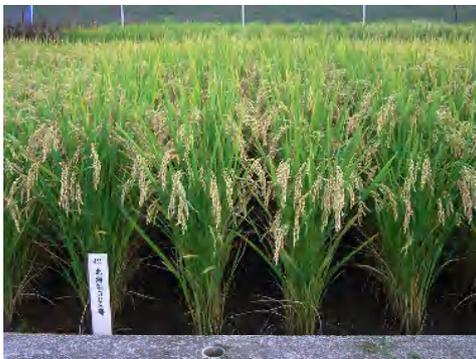
2. 日本全土に適した飼料用水稲品種の開発

夏に雨が多い共通性はあるものの東西・南北に長い日本は気候が多様であり、ごく少数の品種で国内全体の飼料用水稲の栽培を担うのは難しく、各地域に適した熟期や特性を有する品種シリーズを開発する必要がある。そのため、研究開発グループでは、寒地、寒冷地北部、寒冷地南部、温暖地東部、温暖地西部、そして暖地の 6 地域の品種育成チームを置き、各地域に適した飼料用品種の育成を実施した。その結果、平成 20 年までに北海道から九州まで、国内の稲作地域で利用できる飼料用水稲品種シリーズの開発に成功し、普及に移すことができた。

(1) 寒地、寒冷地向け飼料用水稲品種の開発

日本最大の稲作地帯である北海道と東北地方に適した飼料用水稲は、極早生から早生熟期で高度の耐冷性といもち病抵抗性を備えた品種が必要である。

北海道では酪農が盛んであり、北海道に適した飼料用水稲品種が強く要望されている。北海道向けに稲発酵粗飼料と飼料米の両方に利用できる極早生で耐冷性に優れた多収の「きたあおば（平成 20 年度）」を育成した。東北地方向けには、早生で中北部以南向きの「べこごのみ（平成 19 年度）」や中南部以南向きの「べこあおば（平成 17 年度）」、「夢あおば（平成 16 年度）」、「クサユタカ（平成 14 年度）」を育成した。これらの品種は、稲発酵粗飼料として TDN 収量に優れるのに加えて、玄米収量も優れ、飼料米としても期待されている。



TDN 収量も、玄米収量も高い「きたあおば」

寒地、寒冷地向け飼料用水稲品種の収量

品種名 (比較品種)	玄米収量 (t/10a)	風乾全重 (t/10a)	推定TDN 収量(t/10a)	推定TDN収 量比率(%)
きたあおば	0.83	1.72	0.89	122
(きらら397)	0.65	1.45	0.73	100
べこごのみ	0.69	1.55	0.73	106
(アキヒカリ)	0.65	1.49	0.69	100
夢あおば	0.72	1.73	0.93	105
(ふくひびき)	0.74	1.61	0.89	100
べこあおば	0.73	1.77	0.85	110
(ふくひびき)	0.69	1.54	0.77	100
クサユタカ	0.73	1.71	0.94	103
(オオチカラ)	0.70	1.70	0.91	100

(2) 温暖地向け飼料用水稲品種の開発

気候や畜産経営が多様な温暖地域では早生から中生熟期まで幅広い熟期で、高い収

量性と耐倒伏性を備えた飼料用品種が必要である。

稲発酵粗飼料と飼料米の兼用品種として、TDN 収量と玄米収量の両方が優れた「ホシアオバ (平成 13 年度)」、「クサホナミ (平成 13 年度)」、「クサノホシ (平成 13 年度)」を育成した。また、稲発酵粗飼料で問題とされる未消化粗の発生を解決するために、茎葉の割合が高く (玄米収量が低く全重収量が高い)、消化性に優れた稲発酵粗飼料用品種として「リーフスター (平成 17 年度)」、「たちすがた (平成 20 年度)」を育成した。また、飼料米の利用に重点を置いた玄米収量に優れた品種として「モミロマン (平成 20 年度)」を育成した。



左：長稈の「たちすがた」
右：主食用水稻「コシヒカリ」

温暖地向け飼料用水稲品種の収量

品種名 (比較品種)	玄米収量 (t/10a)	風乾全重 (t/10a)	推定TDN 収量(t/10a)	推定TDN収 量比率(%)
ホシアオバ	0.71	1.91	0.91	103
(クサホナミ)	0.61	1.86	0.88	100
たちすがた	0.60	2.19	1.20	118
(日本晴)	0.56	1.85	1.01	100
モミロマン	0.82	2.12	1.10	108
(日本晴)	0.60	1.87	1.02	100
クサホナミ	0.67	2.08	1.10	105
(はまさり)	0.46	1.90	1.05	100
クサノホシ	0.65	2.06	0.94	107
(クサホナミ)	0.61	1.86	0.88	100
リーフスター	0.42	2.14	1.17	111
(はまさり)	0.51	1.92	1.05	100

(3) 暖地向け飼料用水稲品種の開発

畜産が盛んで、現在、国内最大の稲発酵粗飼料用水稲の栽培面積を持つ九州地方向けには、晩生熟期で高い収量性に加えて、台風害に耐える高度の耐倒伏性を備えた品種が必要である。

地上部全重収量に優れた稲発酵粗飼料用品種として「ニシアオバ (平成 16 年度)」と「タチアオバ (平成 18 年度)」を育成した。特に、「タチアオバ」はアメリカ品種から優れた根張り性を導入し、高い草丈にもかかわらず優れた耐倒伏性を備えた稲発酵粗飼料用品種である。



左：根の太い「タチアオバ」
右：「ミナミヒカリ」



長稈で耐倒伏性の高い
「タチアオバ」

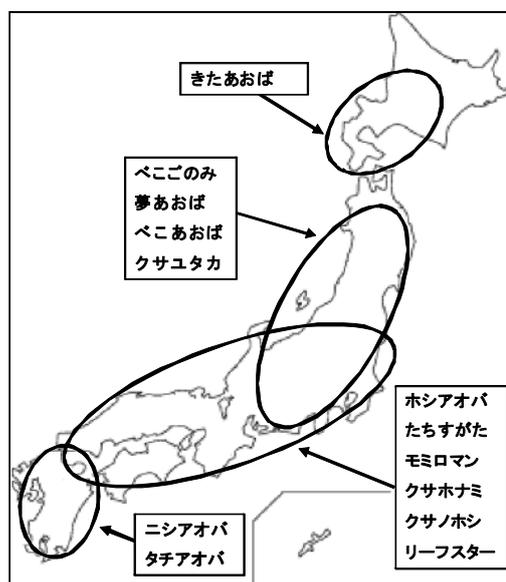
暖地向け飼料用水稲品種の収量

品種名 (比較品種)	籾収量 (t/10a)	玄米収量 (t/10a)	風乾全重 (t/10a)	推定TDN 収量(t/10a)	推定TDN収 量比率(%)
ニシアオバ	0.65	-	2.24	1.17	115
(ニシホマレ)	0.56	-	1.94	1.01	100
タチアオバ	-	0.66	2.41	1.19	127
(ミナミヒカリ)	-	0.56	1.95	0.93	100

3. 開発した飼料用水稲品種シリーズの利用・普及

今回開発した13品種からなる飼料用水稲品種シリーズにより、ほぼ全国の飼料生産を担うことが可能となった。これらの飼料用水稲品種は、主に日本草地畜産種子協会が種子の生産と販売を行っている。平成20年度栽培用の種子として、「べこごのみ」「べこあおば」「夢あおば」「ホシアオバ」「クサホナミ」「クサノホシ」「ニシアオバ」「リーフスター」「タチアオバ」の9品種の種子が約60t配布されている。同年には、稲発酵粗飼料が全国で9,000ha近く栽培され、その半分以上が当グループによって育成された飼料用水稲品種であると推定されている。収量の低い主食用水稲品種の飼料用としての利用は減る傾向にあり、飼料用水稲品種の利用は年々拡大している。これに加えて、平成21年度以降は、飼料米の生産・利用が急拡大することが予想され、今後、今回開発された飼料用水稲品種は各地域内での稲発酵粗飼料や飼料米の生産で基幹的な役割を果たすと期待される。

飼料用水稲品種の栽培適地



4. 海外への貢献および今後の展望

韓国（平成18年）、ベトナム（平成20年）で開催されたアジア太平洋州畜産学会では、日本人の研究者によって飼料用水稲のシンポジウムが行われた。経済発展の進む東・東南アジアは湿潤な気候であり、日本と同様に畜産物の消費が増え、米の消費が減っている。これらの国では、飼料用水稲に高い関心を示している。飼料用水稲については、日本は品種育成・栽培・収穫（機械開発を含む）・給与・販売に至るまでの一貫した技術をほぼ完成しており、その普及でも世界をリードしている。特に品種育成では、牛に給与した場合の全重のTDN収量が高い新しいタイプである茎葉多収型品種の育成にも成功している。

飼料用水稲の利用は、カロリーベースの食料自給率の向上に対する貢献は大きくはないが、その本来の目的である食料安全保障の向上に大きく貢献できる。国内で大きな需要がある飼料の生産を行いながら水田の機能を完全に保つことが可能で、国際食料価格が急騰した場合でも飼料生産から食用米への切り替えが容易である。

今回育成された飼料用水稲品種は外国品種の多収性と日本品種の安定性を組み合わせる育種戦略で進められ、収量性や耐病性について各地の飼料用水稲の生産に必要とされる特性を備えている。今般、北海道から九州までの広い稲作地域に適した多収で耐病虫性に優れ低コスト栽培が可能な飼料用水稲品種シリーズを育成したことは、水稻品種開発グループが社会的な要請に迅速に応えた結果であると考えている。今回の受賞を励みに、さらに要望をより高度に満たす品種開発を目指して努力していきたい。

5. 業績に関する資料等

1) マスコミ、一般雑誌に取り上げられた記事等

- ・NHKスペシャル「世界同時食糧危機」平成20年10月20日 その他.

2) 学会等に提出した論文

- ・坂井真他 (2003) New Rice Varieties for Whole Crop Silage Use in Jpn. Breed. Sci. 53. 271-275
- ・春原嘉弘他 (2003) 飼料用水稲新品種「クサノホシ」の育成. 近中四農研報告 2. 99-113.
- ・前田英郎他 (2003) 飼料用水稲新品種「ホシアオバ」の育成. 近中四農研報告 2. 83-98.
- ・坂井真他 (2003) 飼料用水稲新品種「クサホナミ」の育成. 作物研報 4. 1-15.
- ・上原泰樹他 (2003) 水稻新品種「クサユタカ」の育成. 中央農研報告 2. 83-105.
- ・三浦清之他 (2006) 水稻新品種「夢あおば」の育成. 中央農研報告 7. 1-23.
- ・中込弘二他 (2006) 直播栽培に適する稲発酵粗飼料専用品種「べこあおば」の育成 東北農業研究センター研究報告, 106. 1-14.
- ・田村克徳他 (2007) 飼料用水稲新品種「ニシアオバ」の育成. 九州沖縄農研報告 48. 31-48.
- ・中込弘二他 (2008) 東北地域向けの早生稲発酵粗飼料専用品種「べこごのみ」の育成. 東北農業研究 109. 1-13.
- ・坂井真他 (2008) “Tachiaoba”, high yielding rice variety for whole crop silage. Breed. Sci. 58. 83-88.
- ・加藤浩 (2008) Review: Development of rice varieties for whole crop silage (WCS) in Japan. JARQ. 42. 231-236.

3) 取得した品種登録等

- ・クサホナミ（作物研平成 13 年度育成、水稻農林 378 号）
- ・ホシアオバ（近中四農研平成 13 年度育成、水稻農林 379 号）
- ・クサノホシ（近中四農研平成 13 年度育成、水稻農林 380 号）
- ・クサユタカ（中央農研北陸センター平成 14 年度育成、水稻農林 383 号）
- ・夢あおば（中央農研北陸センター平成 16 年度育成、水稻農林 398 号）
- ・ニシアオバ（九沖農研平成 16 年度育成、水稻農林 399 号）
- ・べこあおば（東北農研平成 17 年度育成、水稻農林 408 号）
- ・リーフスター（作物研平成 17 年度育成、水稻農林 413 号）
- ・タチアオバ（九沖農研平成 18 年度育成、水稻農林 419 号）
- ・べこごのみ（東北農研平成 19 年度育成、水稻農林 425 号）
- ・きたあおば（北海道農研平成 20 年度育成、品種登録申請中）
- ・モミロマン（作物研平成 20 年度育成、品種登録申請中）
- ・たちすがた（作物研平成 20 年度育成、品種登録申請中）

4) 表彰された賞等

- ・平成 16 年度畜産大賞「稲発酵粗飼料の総合的生産・利用技術体系の開発」

6. 飼料用水稻品種の研究開発グループ担当者一覧

飼料用水稻品種の研究開発グループ 担当者一覧

総括代表者：加藤浩（作物研究所）

- 1) 寒地向け品種育成チーム（北海道農業研究センター）：清水博之、横上晴郁、黒木慎、松葉修一
- 2) 寒冷地北部向け品種育成チーム（東北農業研究センター）：山口誠之、梶亮太、中込弘二
- 3) 寒冷地南部向け品種育成チーム（中央農業総合研究センター）：三浦清之、笹原英樹、
後藤明俊、重宗明子
- 4) 温暖地東部向け品種育成チーム（作物研究所）：根本博、安東郁男、石井卓朗、太田久稔、
平林秀介、前田英郎、竹内善信
- 5) 温暖地西部向け品種育成チーム（近畿中国四国農業研究センター）：春原嘉弘、飯田修一、
出田収、松下景
- 6) 暖地向け品種育成チーム（九州沖縄農業研究センター）：坂井真、田村克徳、田村泰章、片岡知守