イネ科ウロクロア属牧草で初のアジアモンスーン向け品種「イサーン」の育成と品種登録

「イサーン」は、乾物収量の平均値が 1 年当たり 18.8 t ha^{-1} と既存品種よりも約 12%多収であり、強い耐乾性や高い粗タンパク質含量などの優れた飼料特性を有するウロクロア属で初のアジアモンスーン向け品種であり、日本では 2021 年 8 月に、タイでは 2024 年 7 月に品種登録された。無性生殖による種子生産のため、種子から均一な草地造成が容易で、放牧利用に適し、タイの農家の経営安定化や畜産業発展に寄与する。日本でも地球温暖化の適応策として、南西諸島や九州から関東地方での利用が期待される。

キーワード：暖地型牧草、ウロクロア属、乾物収量、アポミクシス、放牧

背景・ねらい

ウロクロア属（旧称、ブラキアリア属）牧草は、世界の熱帯・亜熱帯で広く栽培されているイネ科の暖地型牧草で、ブラジルだけで 4 千万 ha 以上栽培され、高収量で強い耐乾性や放牧適性、高い粗タンパク質含量といった優れた飼料特性を有する。しかし、ウロクロア属は交配育種の歴史が浅いため、世界で登録されている品種は約 20 種しかなく、そのほとんどが南米およびオーストラリアで育成されたもので、アジアモンスーン地域向けに育成された品種はこれまでない。

また、アジアモンスーン地域では、牛肉や生乳の生産量の増加に伴い家畜頭数も増加しているが、多くの農家は栄養価の低い稲わら中心の飼料給餌体系を採用しており、栄養不足による家畜の生産性や繁殖率の低下が課題になっている。これらの問題を解決するため、アジアモンスーン地域の気候に適した高収量・高品質で低コスト栽培が可能な暖地型牧草品種を育種開発する。

成果の内容・特徴

1. 「イサーン」はウロクロア属の牧草として日本とタイで初となる品種である（図 1, 2）。育種の経緯と各組織の役割分担を図 3 に示す。
2. 「イサーン」は、乾物収量の平均値が 1 年当たり 18.8 t ha^{-1} と既存品種の平均値 16.8 t ha^{-1} よりも約 12%多収である（表 1）。
3. 「イサーン」の乾物率は、既存品種よりも約 2 ポイント低い（表 1）。
4. 「イサーン」は粗タンパク質含量に優れており、ナコンラチャシマ家畜栄養研究開発センターの 1 年目の 1 番草で 17.2%と既存品種「ケネディ」と比較して約 3%高い。TDN（可消化養分総量）含量*は、既存品種と同等である（表 1）。
5. アポミクシス**のため（表 1、注）、種子から均一性の高い草地造成が容易である。

*TDN：牧草に含まれるエネルギーを評価する指標。

**アポミクシス：受精を伴わない無性生殖による種子生産。種子から育つ植物体は種子親と遺伝的に同一のクローンになる。

成果の活用面・留意点

1. 「イサーン」は高収量・高品質、さらに管理が容易という特徴があり、アジアモンスーン地域の牧草のニーズに応えられる可能性が高いと考えられる。
2. 日本の南西諸島の無霜地帯では、「イサーン」を放牧あるいは採草用として多年利用することが可能となる。粗タンパク質含量に優れ、粗放的放牧利用に適していることから、価格が高騰している濃厚飼料の購入を減らし、農家の経営安定化につながることが期待される。
3. 近年の夏季の高温により寒地型牧草の夏枯れが問題となっており、地球温暖化の適応策として、南西諸島以外の地域でも暖地型牧草の利用拡大が求められている。「イサーン」は高温や乾燥に強く、種子で繁殖するため、九州から関東地方にかけて、牧草地における単年利用も期待される。
4. 乾物率が低いため、サイレージ***調製には水分含量を 60～70%程度に調整する予乾が必要となる。粗タンパク質含量の変動は大きいため、適切な刈り取り時期を選ぶ必要がある。

***サイレージ：牧草を密封し乳酸発酵させた飼料。

その他

予算区分：交付金プロ［C4 熱帯作物資源（第 5 期）、A4B NI 活用（第 4 期）、C1 インドシナ農山村（第 3 期）、ブラキアリア育種（第 2 期）］
研究実施期間：2006～2024 年度
研究担当者：下田勝久（国際農研、現農研機構）、安藤象太郎（国際農研）、蝦名真澄（農研機構）、幸喜香織（沖縄県）、明石良（宮崎大学）、末永一博（国際農研）、安藤貞（国際農研、現農研機構）、金森紀仁、松本成夫（国際農研）、Nakamanee, G.、Rimkeeree, K.、Srisomporn, W.、Patipan, C.、Mangpung, Y.（タイ畜産振興局）
発表論文等：
下田ら「イサーン」品種登録第 28580 号（2021 年 8 月 5 日）
Nakamanee et al.「Isan」Variety Registration No. 0924/2024 (2024/7/26 in Thailand)
蝦名ら (2021) *関東畜産学会報* 71: 2－10

図 1「イサーン」の草姿

図 2 ナコンラチャシマ家畜栄養研究開発センター（パクチョン）の系統適応性検定試験圃場。一番手前の矢印で示した区画が「イサーン」（2014 年 9 月撮影）

宮崎大学農学部が染色体倍加によって作成した有性生殖4倍体*ルジグラス中間母本**「宮沖国一号」を種子親として、国際熱帯農業研究センター（CIAT）から譲渡されたアポミクシスの交雑品種「ムラトー」を花粉親として、国際農研で交配（2008-2009年）

↓

農研機構畜産研究部門・那須塩原研究拠点において、得られた交配株の選抜とアポミクシスを判定（2010年）

↓

タイ農業協同組合省畜産振興局(DLD)ナコンラチャシマ家畜栄養研究開発センターで農業特性を評価（2011-2012年）。

↓

選抜された3系統の系統適応性検定試験***を、同センターを含むタイの5か所のDLD傘下の研究機関と沖縄県畜産研究センターで実施。乾季が厳しい地域で耐乾性を評価。品種特性評価試験****を同センターと沖縄県畜産研究センターの2か所で実施し、最終選抜（2013-2014年）

↓

国際農研が日本における品種登録申請（2017年3月）、日本における品種登録審査基準の策定（2020年3月）、日本における品種登録（2021年8月）

↓

タイにおける品種登録審査基準の策定（2020年）、DLDがタイにおける品種登録申請（2021年5月）、タイにおける品種登録（2024年7月）

図 3「イサーン」育種の経緯と各組織の役割分担

*4 倍体：体細胞の染色体数は、通常生殖細胞の染色体数の 2 倍であるが、体細胞の染色体数がさらに倍になったものを 4 倍体という。
**中間母本：有用な 1 以上の形質について優れた遺伝的特性を備え、その特性が持続するものであって、新品種育成のための母本として効率的に利用可能な系統。
***系統適応性試験：育成中の系統の中で有望な系統については、その優れた特性が発揮でき、普及に適した地域を明らかにするため、系統適応性検定試験とよばれる地域適応性の試験を行う。
****品種特性評価試験：品種登録に必要な特性を明らかにするための試験。

表 1「イサーン」と対照品種の主要特性

	イサーン	ケネディ	ムラトーII
乾物収量（t ha^{-1} 年$^{-1}$）			
1年目	22.7 a	20.7 b	19.6 b
2年目	14.8 a	13.3 b	13.6 ab
2年間の平均	18.8 a	17.0 b	16.6 b
乾物率（%）			
1年目	17.5 b	19.9 a	18.3 ab
2年目	20.4 b	22.1 ab	23.6 a
飼料成分（%）			
粗タンパク質	17.2 a	14.3 b	16.1 a
粗脂肪	2.5 a	2.0 a	2.3 a
灰分	14.3 a	13.8 ab	13.0 b
ADF*	34.3 a	31.0 a	32.3 a
NDF**	59.5 a	60.3 a	55.6 a
ADL***	3.3 a	2.9 b	3.2 a
TDN	61.3 a	61.9 a	61.9 a
単為生殖率（%）			
胚のう分析	86.4	0.0	90.3

下田未発表データを含め作成。

・ウロクロア属品種：新品種イサーン（アポミクシス 4 倍体交雑品種、*Urochloa* hybrid）、既存品種ケネディ（有性生殖 2 倍体品種、*Urochloa ruziziensis*）、既存品種ムラトーII（アポミクシス 4 倍体交雑品種、*Urochloa* hybrid）。
・乾物収量は 2013 年と 2014 年の調査結果。5 か所の系統適応性検定試験地：ナコンラチャシマ家畜栄養研究開発センター（パクチョン）、ペチャブリ、プレー、サケオ、サコンナコンの平均値。
・乾物率は、ナコンラチャシマ家畜栄養研究開発センターの系統適応性検定試験の結果。
・飼料成分は、ナコンラチャシマ家畜栄養研究開発センターの系統適応性検定試験の 1 年目の 1 番草の分析結果。
*ADF: 酸性デタージェント繊維（主成分はセルロースとリグニン）。
**NDF: 中性デタージェント繊維（飼料中の総繊維量。主成分はセルロース、ヘミセルロースとリグニン）。
***ADL: 酸性デタージェントリグニン（主成分はリグニン）。
・TDN（可消化養分総量）は、North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services, Feed and Forage Laboratory の推定式により算出。
・単為生殖（アポミクシス）率は、胚のうの顕微鏡観察により求めた。
・異なる文字間に 5%有意差あり。