

北海道向け栄養価が優れる寒地型イネ科牧草品種のご紹介

1. はじめに

輸入穀物や原油価格、肥料原料の高騰により酪農生産現場では経営が圧迫されており、良質な自給飼料を生産する重要性がますます高まっています。北海道では昨年のような干ばつや雑草の強害化などにより、自給飼料の生産性の低下が危惧されています。このような状況を打開するためにも、安定的で生産性が高い牧草の利用が必要となってきます。

「牧草と園芸第70巻第2号 (2022年) p15-19 北海道向け イネ科牧草の特性と混播によるリスク低減」において、混播による様々なリスク低減策をご紹介しました。本稿においては、多収で栄養価が優れる2品種について、今まで当社がご紹介してきた特性に加え、新しい試験結果も併せてご紹介します。

2. チモシー早生品種「マオイ」

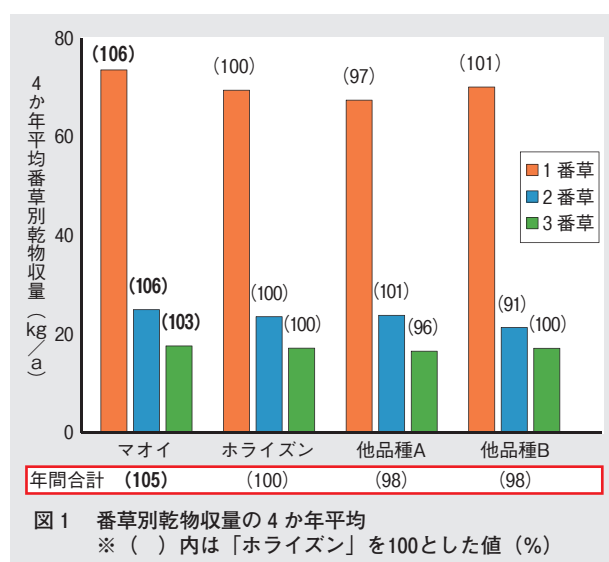
PVP 海外持出禁止 (農林水産大臣公示有)

(1) 総合力が優れる早生品種

2021年から発売された「マオイ」は、2014年に北海道優良品種に認定され、出穂始が「ホライズン」**PVP** 海外持出禁止 (農林水産大臣公示有)よりも1日遅い早生品種です。「ホライズン」と比較して各番草、年間合計ともに多収であり、冬枯れを引き起こす雪腐大粒菌核病への抵抗性が強く、マメ科牧草との混播適性に優れる特性を示します。この他、当社の試験では耐倒伏性が優れることや、既存品種より栄養価が高いこと、競合力が優れる特性が確認されています。これらの情報については「牧草と園芸第67巻第5号 (2019年) p14-17 寒地型牧草新品种のご紹介」、「牧草と園芸第69巻第2号 (2021年) p5-9 北海道向け 寒地型牧草新品种の特性紹介」に詳しく記載していますので、ご参照ください。

(2) 全番草で多収

図1は、2015～2016年に当社北海道研究農場（北



海道夕張郡長沼町)で行った収量調査と2018～2019年に当社別海試験圃場（北海道野付郡別海町）で行った収量調査の各番草の平均乾物収量を示しています。「マオイ」は既存3品種より全番草で多収であり、年間合計乾物収量は「ホライズン」対比で105%と多収でした。そのため、収量が多い「マオイ」を利用することで、自給飼料の生産性向上が期待できます。

(3) 栄養価とサイレージ発酵品質について

「マオイ」はこれまでの分析結果から、既存品種に比べて1番草の生草中のWSC（糖）含量が高く、ADF（酸性デタージェント繊維）やOCW（総繊維

表1 5か年平均の1番草生草飼料成分（乾物中%）

品種名	WSC	ADF	OCW	Ob
マオイ	15.6	36.7	63.8	54.0
ホライズン	14.0	37.9	65.9	54.9
他品種A	13.2	37.9	66.1	54.7
他品種B	13.6	38.8	66.7	56.2

(5か年平均：2014-2016年、2018-2019年)
(当社北海道研究農場)

表2 1 番草生草飼料成分分析の結果（乾物中%）

品種	CP	TDN	ADF	NDF	OCW	OCC	Ob	NFC	WSC
マオイ	7.7	58.2	37.7	64.5	65.5	26.3	52.8	20.6	15.5
ホライズン	7.4	57.6	38.7	66.1	67.3	24.8	54.8	19.4	14.6
他品種A	6.5	57.4	40.3	68.4	69.8	22.9	56.6	18.4	13.8

(2021年、当社北海道研究農場)

表3 1 番草サイレージの発酵品質

乳酸菌添加 ¹⁾	品種	Vスコア(点)	乳酸(%)	酪酸(%)	pH
あり	マオイ	94 a	1.20 ab	0.07 b	3.6 b
	ホライズン	95 a	1.46 a	0.07 b	3.6 ab
	他品種A	90 b	1.02 b	0.13 a	3.7 a
なし	マオイ	70 a	0.07 a	0.37 b	5.1 a
	ホライズン	60 b	0.08 a	0.47 b	5.0 b
	他品種A	57 b	0.05 b	0.62 a	4.8 c

1) *Lactobacillus paracasei* SBS0003株

※異なるアルファベットの品種間に有意差があることを示す (p<0.05)

(2021年、当社北海道研究農場)

維)、Ob（低消化繊維）が低い傾向をもつ品種であることが示されました（表1）。

「マオイ」を原料草としたサイレージの発酵品質の評価を行うため、2021年の1番草を用いて、パウチ法により乳酸菌を添加した条件と添加していない条件でサイレージ調製試験を行いました。表2はサイレージ原料草の生草飼料成分の分析結果です。

「マオイ」のWSC含量などの飼料成分は表1で示した過去の結果と同様の傾向を示していました。表3はサイレージ発酵品質の分析結果で、乳酸菌が無添加の条件では、サイレージ発酵品質の指標であるVスコアは「マオイ」が他2品種より統計的に有意に高く、酪酸含量は他品種Aより低くなりました。乳酸菌を添加した場合には無添加条件に比べて発酵品質が向上し、「マオイ」のVスコアは他品種Aよりも4ポイント高く、酪酸含量も少ない結果となりました。サイレージ中の乳酸菌は主に原料草中の糖を利用して乳酸発酵します。そのため、「マオイ」のようなWSC含量が高い牧草を利用することにより、サイレージ発酵品質の向上が期待できます。

（4）消化性が優れる

チモシーの消化性評価を当社で行い、「マオイ」が優れていることがわかりました。評価方法は、表2に示した2021年の1番草の生草について、当社北海道研究農場で飼養している牛（4産・1頭）を用いて第1胃内乾物消失率の調査を行い、化学分析に

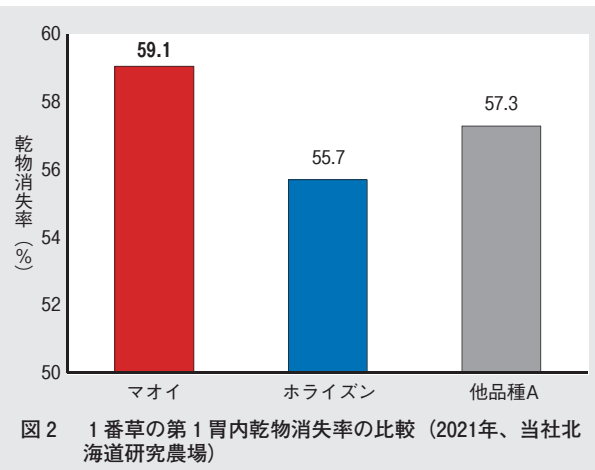


図2 1 番草の第1胃内乾物消失率の比較（2021年、当社北海道研究農場）

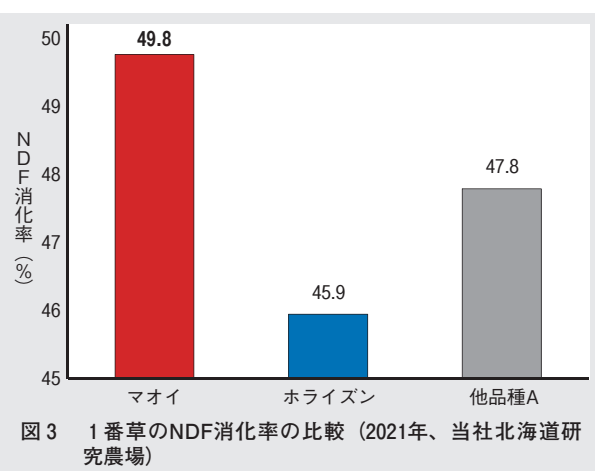


図3 1 番草のNDF消化率の比較（2021年、当社北海道研究農場）

よりNDF（中性デタージェント繊維）消化率を測定しました。第1胃内乾物消失率を調査した結果が図2です。「マオイ」の第1胃内乾物消失率は比較品種より高い傾向があり、他品種Aよりも1.8ポイント第1胃内乾物消失率が高い値を示していました。

また、「マオイ」のNDF含量は、「ホライズン」や他品種Aよりも低い傾向を示しました（表2）。さらに、「マオイ」が高いNDF消化率を示し、「マオイ」は牛にとって消化されやすいことが確認されました（図3）。NDF含量が低く、NDF消化率が高い特性は、採食量の増加が期待できます。

（5）初期生育が優れる

「マオイ」は発芽後の初期生育に優れています。写真1は「マオイ」と「ホライズン」の初期生育を比較した試験です。2017年9月14日に播種し、播種から29日目の各品種の初期生育を調査しました。「マオイ」の方が「ホライズン」より葉長が長く、



写真1 初期生育の比較 (2017年10月13日、当社北海道研究農場)



写真2 播種2年目の2番草刈取り直前の出穂状況 (2021年7月28日、当社北海道研究農場)

初期生育に優れていました。また、当社で行った定着時草勢（発芽後の草勢）の評価では、3か年平均（2014年、2017年、2020年）で「マオイ」の方が「ホライズン」より優れることが確認されています。初期生育が旺盛であれば、播種後の雑草との競合に有利に働くと考えられます。

（6）2番草の出穂茎数が多い

「マオイ」は2番草の出穂茎数が多くなるように改良された品種であり、再生力も向上しており、2番草の収量は「ホライズン」より多収です。写真2は、生産力検定試験の播種2年目の2番草収穫直前の状況です。出穂茎数は、「ホライズン」：103本/m²、他品種A：138本/m²、「マオイ」：213本/m²であり、「マオイ」は「ホライズン」よりも約2倍の出穂茎がありました。2番草の乾物収量については、「ホライズン」対比で、他品種A：93%、「マオイ」：106%となり、「マオイ」が多収でした。この特性はマメ科牧草や雑草との競合に有利に働き、チモシー主体草地の維持にもつながると考えられます。

3. オーチャードグラス中生品種「えさじまん」

PVP 海外持出禁止（農林水産大臣公示有）

（1）北海道農業研究センターとの共同育成品種

オーチャードグラス「えさじまん」は、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構（以降、農研機構と記載）北海道農業研究センターと当社との共同育成品種です。出穂始は6月2日（全道平均）で、早晚性は中生の晩です。収量性、越冬性、耐病性など基本的な自給飼料作物としての特性が優れ、加えてWSC含量が高く、サイレージ適性が優れる品種の開発を目的に育成されました。「えさじまん」はそれらの特性を持つことが認められ、2015年に北海道優良品種になりました。

（2）多収で、放牧適性、越冬性や耐病性が良好

①収量性

「えさじまん」は同一熟期の「他品種D」より各番草で多収です¹⁾。図4は、「他品種D」との乾物収量の比較を示したものです。「えさじまん」の年間合計乾物収量は「他品種D」より104%と多収でした。オーチャードグラスは各番草での収量の差が

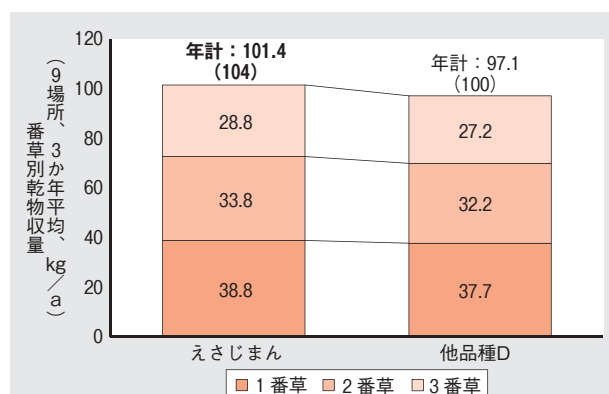


図4 番草別乾物収量 (北海道内9場所、3か年平均) (真田¹⁾より改変)

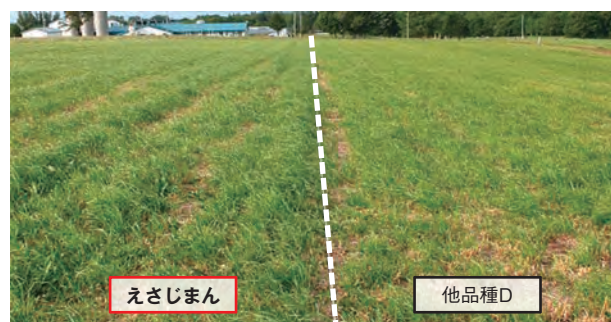


写真3 兼用草地1番草刈取り後の再生状況 (2014年6月27日、農研機構 北海道農業研究センター：札幌市)



写真4 早春の萌芽状況（2012年4月26日、当社北海道研究農場）

小さいため、「えさじまん」は「他品種D」より全番草で安定的に多収となります。

②放牧適性

「えさじまん」は放牧適性が優れており、採食量や放牧回数も多いことが実規模での試験において確認されています。「他品種D」草地と比較すると「えさじまん」の採食量は21%向上していました¹⁾。採草放牧兼用利用についても「他品種D」よりやや優れることが認められています¹⁾。写真3は、1番草刈取り後の再生状況であり、「えさじまん」の再生が良好なことがわかります。

③越冬性、耐病性

「えさじまん」は「他品種D」より越冬性がやや優れます¹⁾。写真4は早春の萌芽状況であり、「えさじまん」の葉の伸びが「他品種D」より良好でした。また、すじ葉枯病抵抗性についても優れており、「他品種D」よりも罹病程度が低いことが確認されています¹⁾。

（3）WSC含量と消化性について

良質なサイレージを調製するためには、水分含量も重要ですが、原料草のWSC含量が高いことも重要です。「えさじまん」は「他品種D」より、WSC含量が高い特徴があります¹⁾（表4）。サイレージ原料の糖分は、ブドウ糖を添加することでも増やすことができますがコストがかかります。（株）

	品種	1番草	2番草	3番草	平均
WSC含量 ⁽¹⁾	えさじまん	13.5	12.5	9.5	11.8
	他品種D	10.2	8.6	6.7	8.5
NDF含量 ⁽²⁾	えさじまん	63.2	59.4	63.8	62.1
	他品種D	66.0	61.8	66.0	64.6

(1) 4場所、3か年平均
(2) 農研機構 北海道農業研究センター、2か年平均

TACSしべちゃでの事例では、1番草の刈遅れ対策として乾物中の糖分を2%上げるためにブドウ糖を0.4%添加し、調製サイレージ100トンあたり6万円（ブドウ糖400kg）のコストがかかりました。「えさじまん」のWSC含量は「他品種D」より平均で3.3%高く¹⁾（表4）、サイレージ不良発酵などのリスクを低減することができます。また、「えさじまん」は「他品種D」よりNDF含量が低く¹⁾（表4）、NDF含量が低い原料草を使うことで消化性が向上することが期待できます。さらに、第1胃内乾物消失率（DM%）の調査では、「えさじまん」が「他品種D」より各番草で高く推移していました¹⁾。1番草出穂後の乾物消失率の低下程度は、「他品種D」より少なく、チモシー「ホライズン」と同程度の値を示していました¹⁾。

（4）産乳性について

①産乳性試験

「えさじまん」は「他品種D」と比較して産乳量の増加が確認されています。「えさじまん」と「他品種D」の実規模栽培を行い、調製した1番草サイレージを主体とするTMRを給与し、乾物摂取量や産乳量等を調査しました（表5）。調製したサイレージのVスコアは「えさじまん」区が5ポイント高く、発酵品質が高い結果となりました²⁾。牛に与えたTMRの乾物摂取量も「えさじまん」区の方が1kg/日/頭多く、「他品種D」より5%良好でした²⁾。また、乳成分を考慮して換算されたFCM乳量についても品種間差が確認され、「えさじまん」区の方が「他品種D」区より、1.4kg/日/頭多い産乳量を得られました²⁾。これは、「えさじまん」の消化性が優れること、サイレージの発酵品質が良好で乾物摂取量が多いことが要因と考えられます。

②経済試算

産乳性試験の結果を踏まえ、「えさじまん」を導入した際の経済効果を試算してみました（表6）。「えさじまん」と「他品種D」サイレージのFCM乳

	えさじまん	他品種D
Vスコア（点）	89（105）	84
乾物摂取量（kg/日）	23.0（105）	22.0
FCM乳量（kg/日） ⁽¹⁾	38.4（104）	37.0

(1) FCM乳量（4%脂肪補正乳量）= 0.4M + 15F（M：実乳量、F：乳脂肪量）
※（ ）内は「他品種D」を100とした値（%）

表6 産乳性評価試験からの「えさじまん」導入効果試算（2,3番草も1番草と同じ産乳効果とした場合）

項 目	えさじまん	他品種D	備 考
FCM乳量（kg/日/頭）	① 38.4	37.0	雪印種苗、2か年平均、1番草ロールベールサイレージ
FCM乳量差（kg/日/頭）	② 1.4		「えさじまん」①－「他品種D」①
乳代差（円/日）	③ 140		生乳代100円/kg（2021年プール乳価）×②
【A. 経産牛1頭、面積1aあたり】			
年間合計乾物収量（kg/a）	④ 101.4		系統適応性検定試験、8場所3か年平均
乾物給与量（kg/頭/日）	⑤ 7.2		北海道農業生産技術体系参照 ³⁾
給与日数（日/頭/a）	⑥ 14.1		④/⑤
乳代差（円/頭）	1,974		③×⑥
【B. モデル経営（OG面積5ha、経産牛80頭規模）の場合】			
年間合計乾物収量（kg）	⑦ 50,700		④×OG面積5ha
給与日数（日/80頭）	⑧ 88		⑦/⑤/80頭
乳代差（円/80頭）	985,600		③×⑧×80頭

量の差は1.4kg/日/頭であり、生乳代を100円/kgとすると、1日あたりの乳代差は140円になります。

「えさじまん」の年間乾物収量と牛1頭あたりの乾物給与量から給与日数を算出すると14.1日/頭/aとなり、1aあたり1,974円/頭の利益増加につながります。例えば、経産牛80頭、オーチャードグラス草地5haの牧場の場合、「他品種D」から「えさじまん」に切り替えると年間で985,600円の利益につながる計算となります。これは、産乳性試験の結果からの試算であり、気象条件、牧草や牛の状態によって産乳量は変化するため、利益の増減も変化します。今回は表6.Bのモデル経営において、「えさじまん」を導入することによる利益増加を試算しました。

4. おわりに

国際情勢の悪化による飼料用穀物や肥料、燃料の高騰が続く、酪農業界は大きな打撃を受けており、自給飼料の生産性や品質の向上が不可欠になってい

ます。多収で飼料成分が高い牧草は、生産性の向上、コスト削減に繋がります。今回ご紹介した「マオイ」と「えさじまん」は、自給飼料生産に貢献できる高い能力を有しています。良質で安定した自給飼料生産の一助となれば幸いです。

5. 参考文献

- 1) 眞田康治・田瀬和浩・田村健一・山田敏彦・高井智之・谷津英樹・横山寛・高山光男・佐藤駿介,「オーチャードグラス新品種「えさじまん」の育成とその特性」,第4号,農研機構研究報告;2020, P17-40
- 2) 農研機構,「糖含量が高くTDN収量の多いオーチャードグラス中生品種「えさじまん」」,https://www.naro.go.jp/project/results/4th_laboratory/harc/2020/20_020.html
- 3) 北海道農政部生産振興局技術普及課,「北海道農業生産技術体系」,第5版,札幌:北海道農政部生産振興局技術普及課;2019, P385