

# 高消化性、高栄養自給飼料を使用したTMR設計と給与試験結果

## 1. はじめに

新型コロナパンデミックが一旦の収束を迎え、2023年には新型コロナウイルス感染症が5類感染症に移行しました。それに伴って、来日する海外渡航者数も以前の水準に戻りつつあり、少しずつ日本にも活気が戻ってきているように感じます。

酪農業界においては、これまでの減産基調から2024年度は3年ぶりに増産基調になるなど明るい話題もありますが、依然として為替や物流費、肥料費、飼料費の高止まりなどの物価高が大きく影響し、酪農経営にとっては厳しい状況が続いています。

このような状況下で取り組める施策の一つに草地更新があります。草地更新は単位面積当たりにおける粗飼料生産量を増大させるだけでなく、得られた粗飼料の栄養価を向上させ、ひいては購入飼料費の節減も見込めるなど、外部情勢に左右されにくい足腰の強い酪農経営につながります。

本稿では、2024年度より販売開始したノースフェストに関わる給与試験結果を報告させていただき、ノースフェストが持つ可能性を報告します。改めて自給飼料生産型酪農について一考いただく機会になれば幸いです。

## 2. ノースフェスト (フェストロリウム) とは?

フェストロリウム (FL) はペレニアルライグラス (PR) などが属するLolium属 (ライグラス類) とメドウフェスク (MF) などが属するFestuca属 (フェスク類) の属間雑種のことを言います。ノースフェストは農業・食品産業技術総合研究機構北海道農業研究センターと北海道立総合研究機構酪農試験場、当社の3者で共同育成したフェストロリウムの新品種であり、PRの飼料品質とMFの越冬性や不良環境耐性を併せ持つことから、これまで冬枯れのリスクが高く、PRの定着が期待できない北海道の道東地域 (北海道東部) においても定着が期待できる品種で

す。詳細な品種特性は牧草と園芸 第72巻第2号 (2024年) p15~p19をご参照ください。

## 3. オーチャードグラス (OG) とノースフェストの3番草サイレージを用いた給与試験結果 (試験①)

当試験の対照区には当社北海道研究農場内圃場 (北海道夕張郡長沼町) で収穫調製したOG主体アルファルファ (AF)、シロクロバ (WC) 混播草地の3番草サイレージを用い、試験区には試験栽培にご協力いただいた北海道野付郡別海町の生産者の方により収穫されたOG主体FL、AF混播草地の3番草サイレージを使用しました (表1)。予乾程度や圃場管理方法、天候条件、刈り取り時期など、種々の条件が異なるため単純な比較はできませんが、試験区のサイレージは対照区と比較してTDN (可消化養分総量) が高く、繊維 (NDF、OCW、ADF、Ob) 含量が低く、特にOb含量 (難消化性繊維) の低いサイレージとなっていました (表2)。なお、両サイレージ共に発酵品質基準の一つであるVスコアが90点以上と非常に良好な飼料でした。

給与試験は2重反転法 (個体差や試験時期の差を消去して、飼料間の差を高い精度で検出する試験方法) で行い、調査項目は乳量、乳成分、採食量、血液成分としました。

表1 試験① 播種時の混播量

	草種	品種	播種量 (kg/ha)
対照区	オーチャードグラス	バッカス*	20
	アルファルファ	ケレス*	3
	シロクロバ	ルナメイ	2
試験区	オーチャードグラス	えさじまん*	16
	フェストロリウム	ノースフェスト*	4
	アルファルファ	ケレス*	3
	シロクロバ	ルナメイ	0.5

※ (PVP) 海外持出禁止 (農林水産大臣公示有)

表2 試験① OG+FL 3番草のサイレージ分析結果

分析項目	対照区	試験区
水分 (%)	19.43	61.92
粗蛋白質 (%DM)	14.45	15.79
TDN (%DM)	59.32	65.05
ADF:セルロース・リグニン (%DM)	37.28	35.00
NDF:繊維性炭水化物 (%DM)	62.40	56.34
OCW:細胞壁物質 (%DM)	65.97	57.26
OCC:細胞内容物 (%DM)	22.65	31.64
Oa:高消化性繊維 (%DM)	5.80	9.94
Ob:低消化性繊維 (%DM)	60.17	47.32
リグニン (%DM)	2.14	1.51

※当社分析グループによる分析値

表3 試験① TMR設計内容 (1日・1頭当たり)

飼料名	対照区	試験区
購入飼料 (kg)	16.3	10.8
粗飼料	コーンサイレージ (kg)	12.0
	グラスサイレージ (kg)	7.5
加水 (kg)	15.0	0.0
乾物給与量 (kg)	24.0	23.3
粗飼料比率 (%)	41.4	60.4
購入飼料コスト (円)	1,091	758

※購入飼料コストは2022年試験当時の価格にて算出

TMR設計は表3の通りであり、試験区は粗飼料比率を60%まで高め、配合飼料給与量をできる限り低減した設計としました。試験区のTMRの購入飼料費は対照区と比較して1頭1日当たり約330円の節減につながっています。

給与試験の結果、試験区は乾物採食量が低下する結果となりましたが、乳量は対照区と同等であり、飼料効率は有意に向上しました(表4)。体型の指標となるBCS(ボディコンディションスコア)は正常範囲内で推移する(痩せても太ってもいない状態)と共に栄養充足率の指標となる血糖値、遊離脂肪酸などの成分値も正常値(対照区と比較しても有意な変動が見られない)であったことなどを加味すると少ない採食量においても乳量や体型を維持するエネルギーが充足していたことが窺えます(表5)。試験区における採食量低下の要因は粗飼料比率が高いことによる、ルーメン内膨満度が上昇したことと推察しますが、粗飼料の消化性が高いため摂取した飼料を効率よくエネルギーに変換し、対照区と比較してもBCSに大きな変化を与えずに乳量を維

表4 試験① 給与試験結果

項目	対照区	試験区	有意差
乾物採食量 (kg)	24.3	22.0	**
乳量 (kg)	34.1	34.1	-
乳脂肪 (%)	4.45	4.64	-
乳蛋白質 (%)	3.67	3.64	-
乳糖 (%)	5.46	5.47	-
無脂固形 (%)	9.13	9.12	-
全固形 (%)	13.58	13.74	-
MUN (mg/dL)	10.03	10.87	*
BCS	3.11	2.95	-
飼料効率	1.45	1.51	**

※一元配置分散分析において、5%(\*)、1%(\*\*)有意差有

表5 試験① 血液成分値

項目	対照区	試験区	有意差
浸透圧 (mOsm/kg・H <sub>2</sub> O)	282	283	-
総蛋白 (g/dL)	7.2	7.2	-
総コレステロール (mg/dL)	245	277	-
尿素窒素 (mg/dL)	9.4	9.0	-
血糖 (U/L)	64.0	61.0	-
遊離脂肪酸 (mEq/L)	0.12	0.11	-

※一元配置分散分析において、5%(\*)、1%(\*\*)有意差有

持できたと考えています。

#### 4. チモシー(TY)単播草地とTYとノースフェスト混播草地の1番草サイレージの給与試験結果(試験②)

対照区にはTY単播、試験区にはTYとFL混播の1番草サイレージを用いて試験を行いました(表6)。牧草地は更新してから2年目(2020年に播種)ということもあり、いずれの草地も雑草割合が少なく、試験区に関してはTY主体を維持し、ノー

表6 試験② 播種時の混播量

	草種	品種	播種量 (kg/ha)
対照区	チモシー	マオイ*	20
試験区	チモシー	マオイ*	20
	フェストロリウム	ノースフェスト*	1

※PVP 海外持出禁止(農林水産大臣公示有)

表7 試験② TY+FL 1番草のサイレージ分析結果

分析項目	対照区	試験区
水分 (%)	53.35	62.01
粗蛋白質 (%DM)	8.07	8.10
TDN (%DM)	51.50	56.63
ADF:セルロース・リグニン (%DM)	41.36	42.74
NDF:繊維性炭水化物 (%DM)	68.51	67.41
OCW:細胞壁物質 (%DM)	69.51	67.40
OCC:細胞内容物 (%DM)	20.79	23.97
Oa:高消化性繊維 (%DM)	4.36	7.55
Ob:低消化性繊維 (%DM)	65.15	59.85
リグニン (%DM)	5.01	4.50

※当社分析グループによる分析値

表8 試験② TMR設計内容 (1日・1頭当たり)

飼料名	対照区	試験区	
購入飼料 (kg)	13.5	11.5	
粗飼料	コーンサイレージ (kg)	24.0	31.0
	グラスサイレージ (kg)	10.0	14.0
加水 (kg)	7.0	0.0	
乾物給与量 (kg)	24.2	25.0	
粗飼料比率 (%)	51.1	60.2	
購入飼料コスト (円)	1,246	790	

※購入飼料コストは2023年試験当時の価格にて算出

スフェスト被度は25%と概ね狙い通りとなっていました。試験方法は先に記載した試験①と同様です。

各サイレージの粗飼料分析結果は表7の通りであり、試験区は対照区と比較してTDNが高く、繊維(NDF、OCW)が低く、繊維の中でも特にOb含量が低い結果となりました。

TMR設計は表8の通りです。試験①同様に粗飼料比率を60%まで高め、配合飼料割合をできる限り低減したことから、購入飼料費は対照区と比較して牛1頭1日当たり約450円の節減につながっています。

試験結果は試験①と同様に、試験区では対照区と比較して採食量が低下しましたが、乳量が同等であったことから、飼料効率が低い結果となりました(表9)。また、栄養充足率の指標である血糖値や遊離脂肪酸量も正常値を示しており、BCSも対照区と有意差がなかったことから、粗飼料比率を高めた設計のTMRにおいても十分に飼養管理できることを確認しました(表10)。

表9 試験② 給与試験結果

項目	対照区	試験区	有意差
乾物採食量 (kg)	26.08	23.81	-
乳量 (kg)	40.18	39.72	-
乳脂肪 (%)	4.47	4.41	-
乳蛋白質 (%)	3.60	3.60	-
乳糖 (%)	5.66	5.55	-
無脂固形 (%)	9.14	9.12	-
全固形 (%)	13.56	13.49	-
MUN (mg/dL)	15.53	15.19	**
BCS	3.08	3.02	-
飼料効率	1.57	1.68	-

※一元配置分散分析において、5%(\*)、1%(\*\*)有意差有

表10 試験② 血液成分値

項目	対照区	試験区	有意差
浸透圧 (mOsm/kg・H <sub>2</sub> O)	283	283	-
総蛋白 (g/dL)	7.4	7.1	**
総コレステロール (mg/dL)	231	225	-
尿素窒素 (mg/dL)	12.2	12.4	-
血糖 (U/L)	62.3	64.0	-
遊離脂肪酸 (mEq/L)	0.11	0.11	-

※一元配置分散分析において、5%(\*)、1%(\*\*)有意差有

## 5. まとめ

ノースフェストを混播することにより、TDN等の栄養価が高く、繊維消化性の高いサイレージを調製することができます。また、ノースフェストを混播利用することで、給与飼料全体に占める粗飼料割合を高めることが可能となり、購入飼料費を節減しながら産乳性を維持することができると考えています。一方で、粗飼料の栄養価を向上させる方法はノースフェストを用いた追播や草地更新だけではなく、通常の草地更新や追播をすることによっても可能です。サイレージの栄養価を向上させたい、草地を改めて見直したいなど、草地更新に関心のある方はぜひ最寄りの営業所にお問い合わせいただけますと幸いです。