

平成 22 年度 普及に移す農業技術（第 1 回）

[分類] 普及技術

[成果名] 高消化性スーダン型ソルガムはチモシー乾草の一部代替飼料として乳用牛に利用できる

[要約] 日乳量 35kg 程度の乳牛に高消化性スーダン型ソルガムサイレージを 1 日 10kg 給与することで、チモシー乾草 3 kg の代替が可能で、正常な牛体生理のもとで飼養管理が行える。

[担当] 畜産試験場酪農肉用牛部

[部会] 畜産部会

1 背景・ねらい

とうもろこしや大麦、粗飼料等の輸入飼料が高騰しており、自給飼料を最大限活用する飼養技術が望まれている。また、牧草タイプで高消化性遺伝子をもったソルガムが新たに育成され注目されている。そこで、高消化性スーダン型ソルガムサイレージの飼料特性を解明するとともに、日乳量 35kg 程度の泌乳牛における、高消化性スーダン型ソルガムサイレージを利用した分離給与メニューを開発する。

2 成果の内容・特徴

- (1) 日乳量 35kg 程度の泌乳牛へ高消化性スーダン型ソルガムサイレージを利用する飼養技術である。本技術における乳量別飼料給与量は表 1、給与飼料成分は表 2 を基本とする。

表 1 乳量別飼料給与量（原物 kg）（畜産試験場）

乳量(kg)	40	35	30	25	20
スーダン型SS*	10	10	10	10	10
チモシー乾草	3	3	3	3	4
とうもろこしS	12	12	12	10	10
配合飼料	12	12	10	8	6
ハイキューブ	2	2	2	2	2
ビートパルプ	3	2	2	2	2
大豆粕	0.5	0	0	0	0
第2リンカル	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ビタミン剤	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

*スーダン型SS：高消化性スーダン型ソルガムサイレージ

表 2 給与飼料成分値（乾物%）（畜産試験場）

乳量(kg)	40	35	30	25	20
乾物摂取量(kg)	24.8	23.5	21.7	19.3	18.5
NDF	38.5	38.8	40.4	42.1	45.6
NFC	37.8	37.7	36.6	35.4	32.9
粗蛋白質	14.7	14.3	13.8	13.3	12.4
粗脂肪	3.5	3.6	3.5	3.4	3.2
澱粉	22.7	23.8	22.5	20.7	18.1

- (2) 平均産次は 2 産で日乳量 35kg 程度の乳牛を用いて分離給与した成績である。
- (3) 高消化性スーダン型ソルガムサイレージは一番草で、8 月上旬に細断型ベラーで 1 日予乾後収穫・調製したものである。
- (4) 給与試験に用いた高消化性スーダン型ソルガムサイレージの乾物率は 30% で、乾物中の飼料成分は CP 8.4%、EE 2.0%、NDF 63.8%、NFC 18.6% である。また、pH 4.4、V-SCORE 90 程度である。また、乾物中の成分は CP 8.4%、EE 2.0%、NDF 63.8%、NFC 18.6% である。
- (5) 給与した配合飼料は、CP 18.0%、EE 2.5%、TDN 74.5% である。

3 利用上の留意点

- (1) 高消化性スーダン型ソルガムサイレージは、飼料成分分析を実施したうえで利用する。
- (2) 今回の試験結果から、高消化性スーダン型ソルガムサイレージの給与は10kgを上限とし、物理性等の問題から過剰な給与は避ける。
- (3) 発酵品質の悪い高消化性スーダン型ソルガムサイレージの給与は、採食量の低下が懸念されるので利用は避ける。
- (4) 高消化性スーダン型ソルガムサイレージの採食を安定させるためには、4週間程度の飼料馴致期間が必要である。

4 対象範囲

県下全域

5 具体的データ

(1) 高消化性スーダン型ソルガムサイレージの飼料成分

高消化性スーダン型ソルガムサイレージの飼料成分はチモシー乾草と同程度で、グリーンA(ノーマルタイプ)と比較するとNFCが5%程高くNDFは5%程低い傾向にある(表3)。

表3 高消化性スーダン型ソルガムサイレージと他の飼料成分値との比較(乾物%)
(平成19年、畜産試験場)

タイプ	飼料名	乾物	粗蛋白質	粗脂肪	NFC	NDF	粗灰分	Ca	Mg	K	P
高消化性	涼風	20.5	7.9	2.1	16.4	66.6	7.0	0.31	0.25	1.98	0.16
	BMRスイート	18.8	8.4	2.0	18.6	63.8	7.2	0.29	0.25	2.14	0.15
ノーマル	グリーンA	20.4	8.6	2.0	10.6	71.6	7.2	0.24	0.21	2.01	0.15
	スーダングラス	21.9	9.4	2.1	14.1	66.2	8.2	0.30	0.23	2.16	0.17
一般飼料	チモシー乾草	89.8	7.5	2.1	15.1	68.7	6.6	0.25	0.09	0.88	0.13
	トウモロコシS	27.2	8.5	3.3	32.7	48.9	6.6	0.28	0.16	1.97	0.27
	ルーサン乾草	88.0	18.5	1.9	25.3	44.1	10.1	1.25	0.30	2.08	0.23
	ソルガムS	23.0	7.8	3.5	27.0	56.1	5.7	0.62	0.28	1.34	0.33
	稲わら	87.8	5.4	2.1	12.1	63.1	17.4	0.30	0.10	1.95	0.13

(2) 高消化性スーダン型ソルガムサイレージの嗜好性

高消化性遺伝子を導入した新品種「涼風」と市販品種の「BMRスイート」、ノーマルタイプの「東山交30号」について、当场繋養のホルスタイン種雌牛(泌乳牛)5頭を用いて一対比較による嗜好性試験を3日間連続で実施し、5点法(-2点~+2点)で評点した。なお、供試飼料は一番草を2cmに切断し、75Lのポリ樽に調製したサイレージを用いた。

「涼風」の嗜好度は市販品種でbmrを持つ「BMRスイート」、ノーマルタイプの「東山交30号」よりも高く、採食割合も57.1%と良好である(表4)。

表4 一対比較による嗜好性試験成績(平成20年、畜産試験場)

タイプ	飼料名	嗜好度	採食割合
高消化性	涼風	1.05	57.1
高消化性	BMRスイート	-0.40	22.7
ノーマル	東山交30号	-0.65	20.2

* 嗜好性試験は簡易化した一対比較法による

* 嗜好度は評点(-2不良~+2良)、採食割合は%

(3) 高消化性ソルガムサイレージの消化性

供試材料：平成 20 年度に収穫調製し嗜好性試験に用いた飼料を、乾燥後 2 mm のふるいで粉碎し供試材料とした。

供試牛：ルーメンフィステルを装着した泌乳最盛期のホルスタイン種雌牛 2 頭を用いた。

試験方法：ナイロンバッグを用いた in situ 法による人工消化試験

供試材料約 5.0 g が入ったナイロンバッグをランドリーネットに入れ、フィステルから第一胃内に挿入し、0、3、6、9、12、24、48、72 時間第一胃内に浸漬し、飼料成分の乾物消失特性について検討した。

高消化性スーダン型ソルガムサイレージの第一胃内乾物消失パターンは、投入から 72 時間後まで緩やかに消失し、約 60% が消失する。また、ノーマルタイプに比べ乾物消失率は投入直後から高く、72 時間後で 10% 程高い傾向にあり、これは OCC、Oa などの消化性の高い成分が多かったことによると考えられる (図 1)。

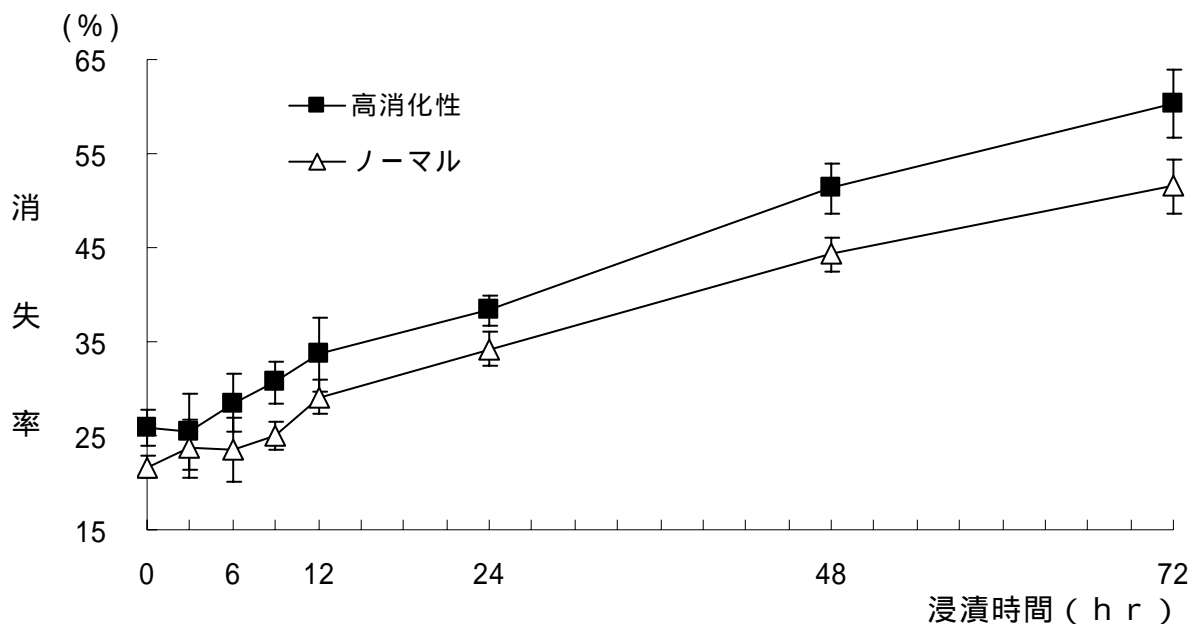


図 1 タイプ別風乾物消失率の推移 (平成 20 年、畜産試験場)

(4) 日乳量 35kg 程度の泌乳牛における高消化性スーダン型ソルガムサイレージの給与特性

ア 供試牛および試験区分

供試牛は当場で繋養されているホルスタイン種雌牛 10 頭で、試験区分は試験区と対照区の 2 区とし、産次、乳量、乳成分、分娩後日数等を考慮して試験区 5 頭、対照区 5 頭選定した (表 5)。

なお、本試験期間は平成 21 年 7 月 23 日からの 10 週 (70 日) とした。

表5 スーダン型ソルガムサイレージ給与試験の供試牛（試験開始時）（平成21年、畜産試験場）

試験区分	牛名号	産次	分娩年月日	分娩後日数	体重(kg)	乳量(kg)	乳脂肪率(%)	乳蛋白質率(%)	乳糖率(%)	体細胞(千/ml)	尿素窒素(mg/dl)
試験区	ジュピター	1	H21.02.23	150	618	31.7	3.79	2.87	4.54	42	10.9
	ワンポイント	2	H20.10.23	273	646	34.0	3.89	3.15	4.25	27	9.3
	シブキ	2	H21.01.02	202	638	35.0	4.00	3.04	4.35	27	9.1
	ラケット	2	H21.03.16	129	542	36.0	3.89	3.12	4.31	12	6.9
	クラリス	3	H21.01.01	203	654	34.1	3.69	3.24	4.63	37	11.2
	平均	2		191	620	34.2	3.85	3.08	4.41	29	9.5
対照区	オータム	1	H21.01.18	186	600	30.1	3.29	3.13	4.62	27	10.7
	キラリ	2	H21.01.22	182	522	31.8	3.49	2.86	4.32	15	9.4
	マリアン	2	H21.02.22	151	558	36.7	3.87	2.88	4.58	16	9.9
	クリスマス	2	H21.02.13	160	554	36.2	4.20	2.90	4.44	26	8.0
	ランフタゴ	3	H20.11.27	238	652	37.6	3.14	2.83	4.03	133	10.2
	平均	2		183	577	34.5	3.60	2.92	4.40	44	9.6

イ 供試飼料および給与方法

両区ともトウモロコシサイレージを基本飼料として給与し、試験区では高消化性スーダン型ソルガムサイレージをチモシー乾草半量の代替えとして給与した。なお、CPM-Dairy を用いて飼料給与設計した乳量別飼料給与量を表6に、1日の飼料給与タイムスケジュールを表7に示した。調査項目は乳量、乳成分、飼料摂取量、体重の推移、血液性状、疾病状況とした。

表6 供試牛の飼料給与量（原物 kg）（平成21年、畜産試験場）

	乳量(kg)	40	35	30	25	20
試験区	チモシー乾草	3	3	3	3	4
	スーダン型SS*	10	10	10	10	10
対照区	チモシー乾草	6	6	6	6	7
共通飼料	コーンS	12	12	12	10	10
	配合飼料	12	12	10	8	6
	ハイキューブ	2	2	2	2	2
	ビーパル	3	2	2	2	2
	大豆粕	0.5	0	0	0	0
	第2リンカル	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	ビタミン剤	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

* 試験で給与したスーダン型ソルガムサイレージの品種はBMRスイート

表7 飼料給与のタイムスケジュール（平成21年、畜産試験場）

給与時間	8:00	8:30	9:30	11:00	11:30	14:00	14:30	16:00	16:30	18:00	19:30
試験区	チモシー	1				1				1	
	スーダン型SS			5				5			
対照区	チモシー	1		1		1		1		2	
	コーンS		6							6	
	配合飼料			3		2		2		2	3
	ハイキューブ				1				1		
共通飼料		1				1				1	

* 1日の乳量が35kgの時の原物kg給与量、搾乳は8:30と18:00からの2回搾乳

ウ 乳量、乳成分の推移

乳量については日数の経過とともに減少したが、両区にほとんど差はなく、減少も5 kg程度と僅かだ(図2)。試験期間中の平均日乳量は試験区 32.0kg、対照区 31.4kg とほぼ同量であった。また、乳脂肪率、乳蛋白質率については、ともに乳量の減少に伴って上昇し(図3)、その他の成分についても両区にほとんど差はなかった。

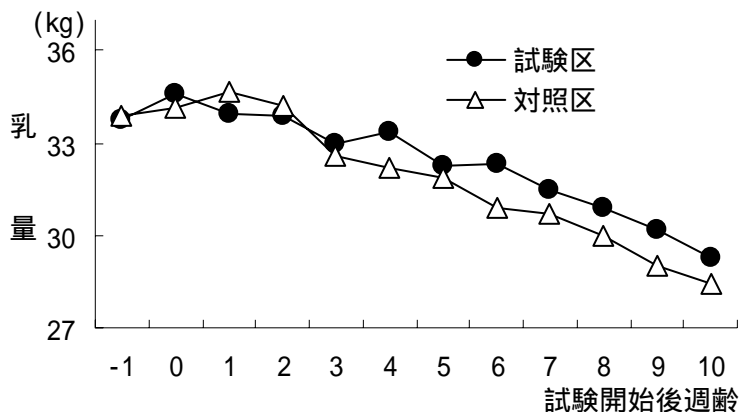


図2 日乳量の推移 (平成21年、畜産試験場)

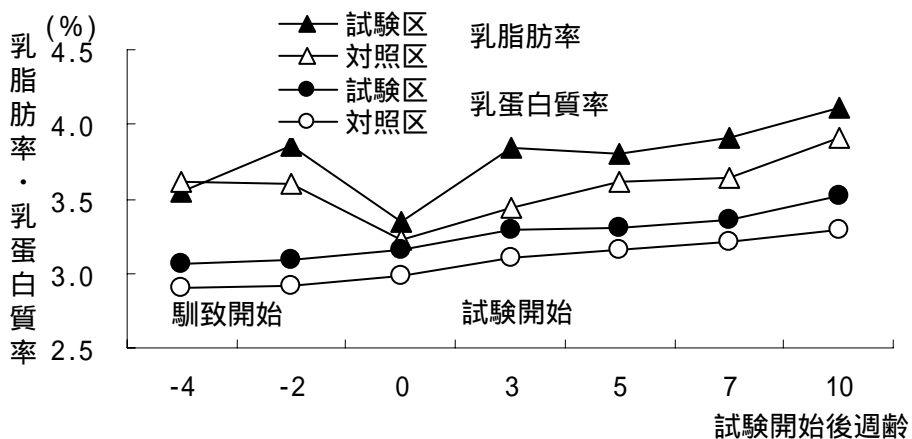


図3 乳脂肪率・乳蛋白質率の推移 (平成21年、畜産試験場)

エ 体重の推移

体重については日数の経過とともに両区とも20kg程度増加したが、増減幅は僅かで安定していた(図4)。

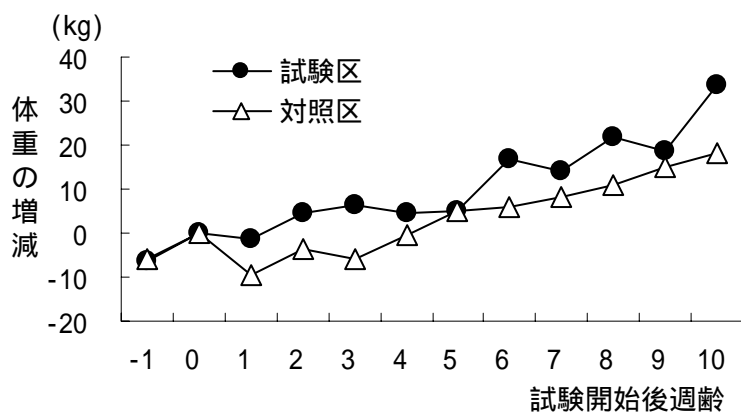


図4 体重の推移 (平成21年、畜産試験場)

オ 飼料の摂取状況

試験区において、試験開始後3週まで高消化性スーダン型ソルガムサイレージの残飼量が原物で平均2.5kg程度認められたが、以降は1.5kg以下で飼料摂取量は安定しており、馴致期間を4週間取ることにより採食性に問題が生じないものと考えられた(図5)。

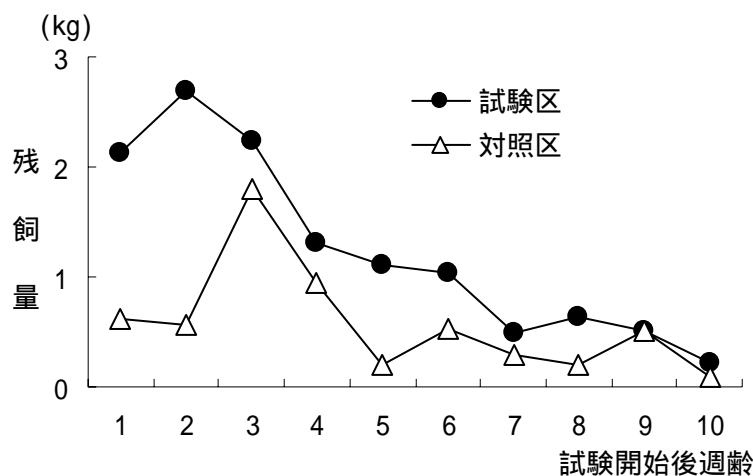


図5 原物残飼量の推移 (平成21年、畜産試験場)

カ 血液生化学成分および疾病状況

血液生化学成分については、高消化性スーダン型ソルガムサイレージを給与することによりカロテンと トコフェロールが高くなる傾向にあったが、その他の成分については両区にほとんど差はなかった(表8)。また、試験期間中の疾病については対照区で1頭が乳房炎になった以外、疾病の発生は認められなかった。

表8 血液生化学成分値の推移 (平成21年、畜産試験場)

試験区分	分析項目	レチノール	カロテン	トコフェロール	GOT	T-cho	NEFA	TP	iP	Ca	BUN	
		IU/dl	μg/dl	μg/dl	U/L	mg/dl	μEq/L	g/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	
試験区	開始前	平均	119.4	394.8	662.0	49.8	349.0	204.4	7.5	5.5	11.1	11.3
		sd	30.5	99.7	57.6	20.2	42.1	39.9	0.2	1.1	0.3	2.0
	3週後	平均	109.0	280.1	542.7	38.9	260.8	163.2	7.2	5.5	11.4	8.9
		sd	11.4	16.8	51.1	6.6	24.5	60.0	0.5	0.4	0.5	2.1
	10週後	平均	114.2	282.8	672.3	36.3	276.6	136.6	7.5	4.6	11.5	10.9
		sd	17.1	19.7	99.4	3.4	43.0	62.4	0.4	0.8	1.0	1.7
対照区	開始前	平均	127.0	305.6	556.2	36.1	306.6	185.4	7.4	6.2	11.0	11.5
		sd	24.7	85.4	119.1	2.3	41.6	35.7	0.3	1.3	0.4	1.5
	3週後	平均	110.8	223.8	407.5	32.6	207.2	172.8	7.3	5.9	10.7	9.1
		sd	12.1	51.0	129.8	3.8	23.4	128.5	0.3	1.4	0.5	1.9
	10週後	平均	113.3	184.9	426.7	33.2	202.2	137.8	7.4	6.2	10.7	10.4
		sd	13.4	44.5	109.7	4.0	27.2	44.6	0.4	1.4	0.3	1.2

6 特記事項

[公開]制限なし。

[課題名、研究期間、予算区分]

乳牛に関する素材開発研究、平成20~21年度(2008~2009年度)、県単素材開発