

黒毛和種肥育牛への飼料用米ソフトグレインサイレージの多給試験

千田惣浩・相馬祐介・渡邊 潤・高橋利清・酒出淳一・伊藤盛徳

要 約

黒毛和種肥育牛への飼料用米ソフトグレインサイレージ(SGS)の効率的利用、普及を目的に、その種類を籾米(以下、籾米SGS)と膨軟化処理籾米(以下、膨軟化SGS)の2種類、給与割合を濃厚飼料の原物代替率40%を目安とし、給与試験を実施した。

- 1) 膨軟化SGS給与牛は相対的に、飼料の利用性が高く、籾米SGS給与牛や無給与牛と比較し増体重が高い値を示した。
- 2) 28ヶ月齢を目途に屠畜解体した枝肉成績においては、個体差があるものの、膨軟化SGS給与牛で、枝肉重量、ロース芯、ばらの厚さが高い値を示し、歩留まり基準値では有意に無給与牛より高い値となった($P < 0.05$)。また、脂肪交雑(BMSNo.)、肉色、光沢と質、締まり・きめについては、区間に差は認められず、枝肉等級も同等であった。
- 3) 肉の口溶け等、特に風味や甘みに関与しているとされるオレイン酸を「食肉脂質測定装置」で測定したところ有意な差は認められないものの、飼料用米給与牛で、相対的に高い値を示した。
- 4) 血中ビタミン濃度の推移から、飼料用米給与の多給、濃厚飼料給与量の不足による弊害である、ビタミンA欠乏は認められなかった。

はじめに

本県では、飼料自給率の向上、水田の有効活用、さらには秋田産ブランド牛肉生産体系の確立のため、濃厚飼料の代替として飼料用米の肥育牛への給与が検討されている。前報告(千田ら, 2014)では黒毛和種肥育去勢牛と発育性が類似した、乳用交雑肥育雌牛への籾米SGSの給与試験を行い、原物代替率は40%程度が給与限界割合であることを報告した。

今回、黒毛和種肥育牛現場での飼料用米の活用指針とすべく、原物代替率40%に統一し、さらに飼料用米ソフトグレインサイレージ(SGS)の種類を籾米SGSと、籾米を加水・加圧処理してサイレージ化した膨軟化処理籾米区を設定し、比較検討した。

なお、本試験は農林水産省委託プロジェクト(国産飼料プロ)の3-2系、水田肉牛チームの共同試

験において、第2クール分として実施した。

材料および方法

1) 供試牛および試験区

試験牛の概要を表1に示した。全頭当场で生産された、“篤桜”号産子去勢牛を供試した。試験開始月齢は9.2~11.6ヶ月齢で、満28ヶ月齢を目途に肥育出荷した。

試験区は、前報告同様、完熟期籾米を未破碎のまま0.1%乳酸菌(畜草1号:雪印種苗)を添加、ダイレクト処理し、飼料米粉砕機(デリカ社製)で粉碎給与した籾米SGS区(以下、籾米S区)とプレスパンダーを用いて、加水/加圧でサイレージ化された膨軟化処理籾米SGS(以下、膨軟米S区)の給与区を設置した。給与量は2種類とも、前報告で乳用交雑種肥育雌牛の給与限界量と考えられた、原物代替率40%を目

途に肥育全期間給与した。なお、濃厚飼料のみを給与した籾米無給与(以下、無給与区)を対照とし、それぞれの区に供試牛をランダムに4頭配置した。

2) 給与飼料

飼料は朝夕2回、飽食給与とした。表2に給与飼料の成分値および購入単価を示した。SGSの分析値は、水分が籾米SGSで26.8%に対し膨軟米SGSが40.5%、可消化粗蛋白(DCP)と可消化養分総量は籾米SGSが3.0%、56.9%に対し、膨軟米SGSは2.6%、46.2%であった。

濃厚飼料は試験開始から概ね12ヶ月齢までを肥育前期飼料(CP:15.0%, TDN:68.0%)、その後、25~26ヶ月齢を肥育後期飼料A(CP:11.0%, TDN:71.0%)、その後屠畜出荷まで肥育後期飼料B(CP:12.0%, TDN:72.0%)を給与した。なお、蛋白不足解消のため、肥育前期(概ね14, 15ヶ月齢まで)に大豆粕を日量300g、ビタミンA含有飼料を仕上げ期(24, 25ヶ月齢~出荷)に肥育後期飼料Bに日量800g補助給与した。また、前期飼料から後期飼料への切

り替えは、馴致目的で2週間かけ、等量給与した。

粗飼料は、チモシー主体乾草を概ね13~15ヶ月齢まで給与し、全量稲ワラに切り替えた。稲ワラは青森産ロールであった。

3) その他飼養管理

供試牛は、籾米S区と無給与区は試験開始から肥育後期(概ね20~25ヶ月齢まで)まで月齢に応じ2頭飼育、その後出荷までの期間は単飼とした。膨軟米S区は18ヶ月齢まで2頭飼育、概ね18ヶ月齢から4頭の群飼育とした。また、自由飲水、セレン入り鉱塩の自由舐食、敷料は籾殻+おが屑とした。

4) 調査項目

(1) 体重の推移

1ヶ月に1回、体重、体高、胸囲、腹囲を測定した。体重の推移は、開始時、15, 20および25ヶ月齢到達体重の算出、出荷時の5ステージについて取りまとめた。

表1 試験牛の概要

試験区分	管理No.	生年月日	性別	血統			開始月齢	屠畜月齢	試験日数
				父	母の父	祖母の父			
籾米S区	白14	H23.2.1	去勢	篤桜	北国7の8	神高福	10.7	28.6	543
	白15	H23.2.4	去勢	篤桜	広景福	安福	10.6	28.5	543
	白21	H23.4.24	去勢	篤桜	安平照	平茂勝	10.0	28.8	571
	白22	H23.5.18	去勢	篤桜	義安福	安平	9.2	28.5	585
膨軟米S区	白17	H23.3.31	去勢	篤桜	安平	福桜	10.8	28.7	543
	白18	H23.4.11	去勢	篤桜	福金	北国7の8	10.5	28.8	557
	白19	H23.4.15	去勢	篤桜	茂重安福	平茂勝	10.3	28.2	543
	白20	H23.4.20	去勢	篤桜	義安福	糸勝	10.2	28.5	557
無給与区	白13	H23.1.4	去勢	篤桜	美津福	北国7の8	11.6	28.3	508
	白16	H23.2.26	去勢	篤桜	義安福	栃富士	10.8	28.7	543
	白23	H23.5.5	去勢	篤桜	義安福	宮菅	10.6	28.5	542
	白24	H23.6.8	去勢	篤桜	茂勝	高栄	9.7	27.9	552

表2 給与飼料の成分値(%)および単価(円)

種類	水分	成分(原物中)						可消化粗蛋白(DCP)	可消化養分総量(TDN)	単価*	摘要	
		粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	ADF	粗灰分					
SGS	粳米SGS	26.8	5.2	1.6	56.1	6.6	8.3	3.7	3.0	56.9	31.5	分析値
	膨軟米SGS	40.5	4.5	1.2	45.3	5.7	6.8	2.8	2.6	46.2	42.0	
濃厚飼料	肥育用前期	—	15.0	2.0	—	10.0	—	10.0	—	68.0	55.7	メーカー保証成分
	肥育用後期A	—	11.0	2.0	—	9.0	—	9.0	—	71.0	53.6	
	肥育用後期B	—	12.5	2.0	—	10.0	—	10.0	—	72.0	59.7	
補助飼料	大豆粕	11.8	45.0	1.9	29.5	5.3	8.5	6.4	41.4	76.8	75.0	日本標準飼料成分表
	後期(ビタミンA含有)	—	12.0	2.0	—	8.0	—	8.0	—	74.0	58.3	ビタミンA 5,000IU/kg

*消費税込

(2) 飼料摂取量

毎朝、給餌前に前日給与分の残飼料を測定した。なお、2週間に1回給与量の見直しを行った。

(3) 枝肉調査

個体毎に屠畜2日後、日本食肉格付協会の格付値から枝肉成績を取りまとめた。また、同日「食肉脂質測定装置」を用い、枝肉左半丸の第6、第7胸椎間横断面における筋間脂肪のオレイン酸推定値を測定した。なお、温度変化等を勘案し、同部位を3回測定し平均値を算出した。

(4) 血中ビタミン濃度と一般血液性状

血液サンプルは、頸静脈から採取し、血中ビタミン濃度は高速液体クロマトグラフ、一般血液性状は富士ドライケムにより測定した。血中ビタミン濃度はビタミンA、βカロテン、ビタミンEの3項目、一般血液性状は肝機能の指標としてGOT(グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ)とGGT(γ-グルタミルトランスぺプチダーゼ)を、栄養の指標としてBUN(尿素態窒素)、TCHO(総コレステロール)およびGLU(グルコース)を、無機質としてCa(カルシウム)、P(リン)およびMg(マグネシウム)を測定項目とした。

なお、測定値のとりまとめは、①開始時、②15ヶ月齢、③20ヶ月齢、④25ヶ月齢、⑤出荷時の5ステージの直近値とした。

(5) 胃液pHと尿pH

胃液は経口採取器、尿は自然排尿により、サンプル採取し、直ちにpHメータで測定した。採取時期は血液と同様、①開始時、②15ヶ月齢、③20ヶ月齢、④25ヶ月齢、⑤出荷時の5ステージの直近としたが、採取時間は、朝給餌から5時間後の午後1:00~2:00に統一した。

5) 統計処理

得られたデータは全項目、一元配置分散分析により差の検定を行い、区間の検定はTukeyの方法で統計処理した。

結 果

1) 体重の推移

概ね10ヶ月齢から試験を開始し、28ヶ月齢を目安に屠畜出荷した。表3に開始時、15ヶ月齢、20ヶ月齢、25ヶ月齢、終了(出荷)時の体重を示した。各ステージで有意な差は認められないものの、膨軟米S区で25ヶ月齢および終了(出荷)時の体重が大きい値を示し、全期間増体重は0.90

±0.09 kgと、粳米S区の0.82±0.07 kg、無給与区の0.82±0.16 kgに比べ1日当たり約80 g、発育が良い結果となった。

2) 飼料摂取状況

試験期間中の給与メニュー別摂取量を表4-1に、また1日1頭当りの摂取量を表4-2に示した。全期間の飼料摂取量は、粳米S区でSGSを1,805±177 kg、濃厚飼料を3,064±112 kgに対し、膨軟米S区はSGSを2,092±35 kg、濃厚飼料を3,013±62 kgであった。これを1日1頭当りに換算すると、濃厚飼料摂取は平均値で5.5 kgと同量であったが、SGS摂取量は、粳米が3.2±0.4 kgに対し、膨軟米処理粳米は3.8±0.1 kgと有意に多い値となった(P<0.05)。これは、25ヶ月齢以降の、粳米S区の4頭中2頭(白21、白

22)で、SGSの残飼が増え食い止まりがあり、採食量が減った結果であり、飼料設計で40%に設定した代替率は36%となった。一方、膨軟米S区は肥育後半の群飼の影響もあったが、粗飼料の摂取を含め、採食量が全試験期間を通して多く、代替率は41.2~42.3%であった。

3) 枝肉成績とオレイン酸推定値

概ね28ヶ月齢で屠畜・解体した枝肉成績とオレイン酸推定値を表5に示した。歩留形質のうち枝肉重量、ロース芯面積、ばらの厚さにおいて膨軟米S区が粳米S区および無給与区より高い傾向、また皮下脂肪の厚さで少ない傾向を示し、歩留まり基準値は74.0%と無給与区の72.5%より有意に高い値となった(P<0.05)。肉質形質のうち霜降りの度合いを示すBMS No.は、無給

表3 体重の推移

試験区分	開始時月齢 (ヶ月齢)	終了時月齢 (ヶ月齢)	開始時 (kg)	15ヶ月齢到達時 (kg)	20ヶ月齢到達時 (kg)	25ヶ月齢到達時 (kg)	終了時 (kg)	全期間増体重 (kg/日)
粳米S区	10.1 ± 0.7	28.6 ± 0.1	340.7 ± 37.0	481.8 ± 39.0	617.6 ± 45.9	748.4 ± 45.0	800.0 ± 63.2	0.82 ± 0.07
膨軟米S区	10.5 ± 0.3	28.6 ± 0.3	356.0 ± 22.7	481.6 ± 41.1	612.0 ± 53.5	766.8 ± 74.9	850.8 ± 65.4	0.90 ± 0.09
無給与区	10.7 ± 0.8	28.4 ± 0.3	361.6 ± 25.6	461.3 ± 23.4	604.7 ± 28.4	756.6 ± 66.0	804.0 ± 67.9	0.82 ± 0.16

平均値±標準偏差

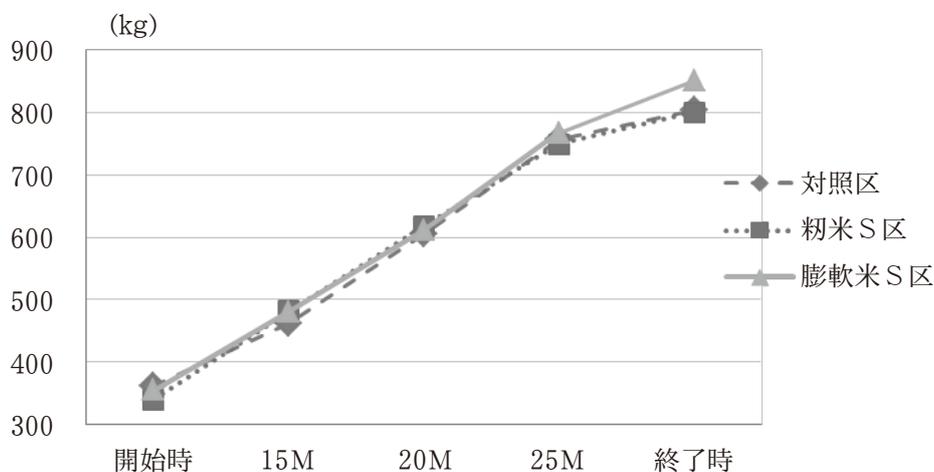


図1 体重の推移グラフ

表 4-1 飼料摂取状況 (全期間)

	SGS	濃厚飼料	稲ワラ	乾草
粳米S区	1,805 ± 177	3,064 ± 112	717 ± 64	297 ± 9
膨軟米S区	2,092 ± 35	3,013 ± 62	815 ± 7	262 ± 9
無給与区	—	4,377 ± 496	690 ± 110	230 ± 27
平均値±標準偏差		*開始時から稲ワラ給与、乾草は13ヶ月齢まで		

表 4-2 飼料摂取状況 (1日1頭当り)

区分	SGS	濃厚飼料	粗飼料
粳米S区	3.2 ± 0.4 ^a	5.5 ± 0.3 ^a	1.8 ± 0.1 ^a
膨軟米S区	3.8 ± 0.1 ^b	5.5 ± 0.04 ^a	2.0 ± 0.1 ^b
無給与区	—	8.2 ± 0.8 ^b	1.7 ± 0.1 ^a

縦列異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)

与区でNo. 5が3頭(白13, 白23, 白24), No. 4が1頭(白16)に対し, 粳米S区ではNo. 9が1頭(白15), No. 6が2頭(白21, 白22), No. 3が1頭(白14), 膨軟米S区ではNo. 6が1頭(白18), No. 5が2頭(白17, 白20), No. 4が1頭(白19)であり, SGSの影響は認められなかった. また肉色を示すBCS No.や肉の締まり/きめ, 肉の光沢・質を示すBFSNo.も同等であった. 総合的に枝肉の等級において, A-4等級以上の上物率は, 粳米S区で4頭中3頭(75%), 膨軟米S区および無給与区で4頭中1頭(25%)であった.

また, 枝肉の損徴とされる瑕疵が付記された. 粳米S区ではA-5等級の白15が“スネのズル(筋水腫)”と“ロースのアタリ(外傷)”, A-4等級の白22が“ロースのアタリ(外傷)”, B-2等級の白14が“ももとロースのズル(筋水腫)”と4頭中3頭と高割合で瑕疵があった. 肥育期間のビタミンAの制御等のストレスがあったものと考えられた. また, 膨軟米S区ではA-3等級の白17が“ばらのシコリ(筋炎)”, 無給与区ではA-3等級の白23が“すねのカツジョ”があった.

一方オレイン酸推定値は, 粳米S区が58.4±3.6%, 膨軟米S区が56.9±1.6%と有意な差は認められないものの, 無給与区の53.9±1.8%より高い傾向にあった.

4) 血中ビタミン濃度

脂溶性ビタミンである, ビタミンA, β カロチン, ビタミンEの推移を表6に示した. ビタミンAは開始時において, 膨軟米S区が157.4±21.3I U/dlと粳米S区の109.6±30.3 IU/dl, 無給与区の117.4±13.7 IU/dlに比べ有意に高値($P < 0.05$)を, また25ヶ月齢で膨軟米S区が66.4±9.9 IU/dlと粳米S区の49.1±8.4 IU/dlと有意に高値を示した($P < 0.05$). 開始時は乾草の摂取量の違い, また25ヶ月齢はビタミンA含有飼料を補助飼料として給与開始した時期であったことが影響したものと考えられたが, 全区とも月齢とともに漸減し, 正常範囲である33 IU/dl以上であった. 次に β カロチンは開始時にビタミンAと同様, 膨軟米S区で239.7±40.2と粳米S区および無給与区より高値を示したが, それ以降は飼料用米の給与の有無に係わ

らず全ステージとも正常範囲である20 μg/dlを下回るか検出限界以下の低値で推移し、粳米S区の20ヶ月齢では4頭とも検出限界以下を示した。ビタミンEは測定値に幅があるものの、開始時と20ヶ月齢で有意な差が認められたが(P<0.05)、正常範囲である70 μg/dlを上回った。

ったが、15ヶ月齢以降は正常に推移した。

また、GLUは出荷時において膨軟米S区が無給与区より有意に少ない値(P<0.05)となったが、正常下限値の45 mg/dlを上回った。なお、Ca、P、Mgのミネラルの測定値は全期間、正常であった。

5) 一般血液性状の推移

肝機能の指標となるGOTは全区とも正常範囲(40~100 U/L)、またGGTは15ヶ月齢と20ヶ月齢で区間に有意な差が認められたが(P<0.05)、正常範囲(40~100 U/L)であった。次に栄養の指標として測定した、BUNは開始時から15ヶ月齢まで全区とも低値に推移したが、20~25ヶ月齢には正常値を示し、T-CHOは開始時に正常下限値の100 mg/dlを下回る個体があ

6) 胃液pHおよび尿pH

胃液pHは膨軟米S区で開始時と15ヶ月齢で、粳米S区および無給与区より有意に高値であった(P<0.05)。一方、尿pHは無給与区において、開始時に膨軟米S区より高値、出荷時に粳米S区より低値で有意な差となった(P<0.05)。胃液pHは尿のpHより1~2程度低い値を示したが、全期間を通して一定の傾向は認められなかったものの、アシドーシスを起因とす

表5 枝肉成績とオレイン酸推定値

区分	歩留					肉質				等級	オレイン酸推定値* (%)
	枝肉重量(kg)	ロース芯(cm ²)	ばら厚(cm)	皮下脂肪(cm)	歩留基準値	BMS No.	BCS No.	締まり・きめ等級	BFS No.		
粳米S区	510.9 ±52.5	56.5 ±4.9	8.2 ±0.4	3.4 ±1.1	72.8 ±1.6	6.0 ±2.4	4.0 ±0.8	3.8 ±1.3	3.0 ±0.0	A-5 1頭 A-4 2頭 B-2 1頭 (瑕疵3頭)	58.4±3.6
膨軟米S区	538.6 ±39.4	61.8 ±4.6	8.6 ±0.5	2.8 ±0.3	74 ^a ±0.4	5.0 ±0.8	4.5 ±0.6	3.5 ±0.6	3.0 ±0.0	A-4 1頭 A-3 3頭 (瑕疵1頭)	56.9±1.6
無給与区	502.5 ±40.9	54.5 ±6.5	8.1 ±0.7	3.5 ±1.0	72.5 ^b ±0.4	4.8 ±0.5	4.0 ±0.0	3.3 ±0.5	3.0 ±0.0	A-4 1頭 A-3 3頭 (瑕疵1頭)	53.9±1.8

上段：平均値、下段：標準偏差
縦列異符号間に有意差あり(P<0.05)

* 「食肉脂質測定装置」による

表6 血中ビタミン濃度の推移

検査項目	単位	粳米S区					膨軟米S区					無給与区				
		開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時	開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時	開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時
ビタミンA	IU/dl	109.6 ^A	101.0	82.3	49.1 ^a	44.9	157.4 ^B	118.9	99.1	66.4 ^b	39.2	117.4 ^A	128.7	94.1	53.1	42.7
βカロテン	μg/dl	88.9 ^C	20.5	2.4	11.1	9.1	239.7 ^D	12.9	—	10.6	10.6	100.7 ^C	14.9	5.8	12.6	10.8
ビタミンE	μg/dl	105.7 ^E	265.3	361.7 ^e	364.4	308.0	183.7 ^F	131.4	189.0 ^f	305.5	298.9	147.5	210.5	269.2 ^e	331.5	295.3

* —は検出限界以下
横列、同測定ステージの異符号間に有意差あり(P<0.05)

表7 一般血液性状の推移

検査項目		粳米S区					膨軟米S区					無給与区				
		開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時	開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時	開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時
GOT	U/L	65.8	57.8	59.8	66.0	59.8	66.3	54.8	52.3	60.3	60.3	54.5	64.3	64.5	69.0	55.5
GGT		22.0	25.8 ^A	30.3 ^a	36.5	38.8	20.5	19.8 ^B	24.5 ^b	34.0	31.3	20.0	26.0 ^A	31.5	35.5	29.8
BUN	mg/dl	6.5	6.0	11.6	12.3	13.9 ^C	10.7	6.4	7.5 ^c	11.3	16.4 ^D	9.2	8.1	15.1 ^d	13.3	14.0 ^C
T-CHO		99.5	139.5	177.5	162.5	138.8	106.0	113.5	128.5	144.3	169 ^E	81.5	110.3	182.3	158.0	133.3 ^F
GLU		—	72.0	81.3	77.5	64.8	—	—	84.3	73.0	63.0 ^G	—	78.0	89.5	79.8	71.0 ^H

* —は検出限界以下

横列、同測定ステージの異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)

表8 胃液pHと尿pH値の推移

検査項目		粳米S区					膨軟米S区					無給与区				
		開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時	開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時	開始時	15ヶ月	20ヶ月	25ヶ月	出荷時
胃液pH		7.40 ^A	6.48 ^a	6.93	7.02	7.26	9.03 ^B	7.09 ^b	6.74	7.24	6.79	6.98 ^A	6.64 ^a	6.64	7.06	6.98
尿pH		8.18	7.44	8.39	7.58	7.89 ^C	7.10 ^c	7.80	8.32	7.51	7.59	8.65 ^d	7.72	7.89	6.70	7.34 ^D

横列、同測定ステージの異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)

るような極端な低値はなかった。

まとめと考察

前報(千田ら, 2014)で, 乳用交雑種雌牛へ粳米SGSを濃厚飼料の原物代替率40%と50%の2区を設定し比較検討したところ, 飼料摂取状況と発育性ならびに枝肉成績から40%区の成績が良好なこと, また枝肉販売価格から試験期間中の飼料費を差し引いて試算した収益性も高かったことを報告した。今回, 黒毛和種肥育去勢牛を供試し, 肥育期間中の飼料用米ソフトグレインサイレージの原物代替率40%に統一し, 粳米SGSに加え, 新たに膨軟米SGSの給与試験を実施し, それぞれの飼料特性をSGS無給与区と比較検討した。

1) 採食性と発育性からの飼料用米SGSの給与効果

秋田県で給与されているイネSGSの飼料成分ならびに第一胃内消失率を調査した報告(渡邊ら, 2013)では, 粳米SGSが緩やかな消化性に対し, 膨軟化SGSは速やかな消失が認められて

いる。今回の調査で, 試験牛の飼養形態に違いはあったものの, 膨軟米S区の採食性は優れており発育体重は粳米S区および無給与区に比較し, 約50 kg重く仕上がり, 試験期間の1日当たり増体重(DG)も, 約80 g良い結果となった。成分分析値で水分含量に大きな違いがあり, 高水分の膨軟米SGSは嗜好性が高く, 濃厚飼料と混和しやすく選び食いが無く飼料の特性に優れていることが示唆された。一方, 粳米SGSは給与時に粉碎機で粳穀と玄米部分が分離されることで, 栄養価が高まると考えられるが, 残餌は殆ど粳穀が多かった, 食い止まりは, 肥育中期～後期に, 無給与区を含め認められたが, 今回, 肥育後期飼料にビタミンA含有補助飼料を添加給与したことが血中ビタミンA濃度の測定値から効果があったものと推察された。また, 濃厚飼料に比べ粗蛋白質含量, 可消化養分総量が劣るため肥育前期の大豆粕の補助給与は必要と考えられた。粳米を原料とするSGS, 消化性

の高いデンプンを多く含む飼料用米の給与は第一胃の異常発酵による、ルーメンアシドーシスの発生が懸念されるが、本試験で測定した胃液pHからは目安とされる5以下の低値は認められなかったことから40%程度の飼料米SGSの代替は、臨床上、牛の健康を害さないことが明らかとなった。

2) 枝肉成績とオレイン酸推定値からの飼料用米SGSの給与効果

枝肉成績は枝肉等級において、上物率が粳米S区で4頭中3頭(75%)と、膨軟米S区および無給与区で4頭中1頭(25%)と比較し、頭数は少ないが優れた結果となった。また、膨軟米S区では、枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪等の枝肉形質で良好な値を示し、その結果、歩留まり基準値が無給与区より高い値となったことから、粳穀を含む粳米SGSの原物40%代替給与は、無給与と産肉性において遜色がないものと考えられた。しかし、血中ビタミン濃度中のβカロチンや一般血液性状に異常値があったこと、また、枝肉格付けにおいてビタミンA欠乏を起因とするズル(筋水腫)等の瑕疵が高割合で記録されたことは、無給与区を含め、飼料の変更等、何らかのストレスがあったことが示唆された。肥育中期のビタミンA制御は脂肪細胞の増殖と分化、さらには筋肉内脂肪の形成に重要であるが、ビタミンAの前駆物質であるβカロチンは飼料用米ではほとんど含有されない。本試験では無給与区を含め低値であったことは、この時期からビタミンA含有補助飼料の添加、もしくは注射や経口による強制投与の検討が必要と考えられた。

一方、牛肉脂肪の口溶けの良さに関連し、新たな肉質評価の指標とし、一価不飽和脂肪酸(MUFA)の中でオレイン酸が注目されている。飼料用米給与により、その割合が向上するという報告や県内の肥育現場でも「飼料用米を仕上

げ後期に給与することで脂肪の質が変わった」という生産者の声も聞かれている。また、昨今、近赤外線を利用した「食肉脂質測定装置」が開発され、県内では出品牛全頭を調査し、従来の脂肪交雑等の枝肉格付けのほかに、「甘み賞」として表彰対象に位置づけられた共励会も開催されている。本試験においても飼料用米SGSを給与した区が、有意な差はないものの無給与区よりも高い値を示している。鹿島(2014)は、十勝枝肉市場に出荷された、黒毛和種肥育牛15,388頭のオレイン酸を測定し、REML法による2形質アニマルモデルにより従来の枝肉形質のほかにオレイン酸推定値による育種価評価を行い、0.62の遺伝相関が得られたと報告している。今後、牛肉のおいしさが消費者、食肉卸売業者、さらには外食産業からも益々注目されることが予想され、育種改良への応用、飼料による付加価値の向上が求められるものと思われる。

3) 収益性からの飼料用米給与の経済性評価

枝肉販売価格から飼料費を差し引いた値を差益として算出し、表9に示した。本試験の収益は1頭当たり、粳米S区が516,767円、膨軟米S区512,645円と、無給与区の517,688円と同等となった。飼料費は粳米S区においてはフレコンバック等の資材費や稲刈りの人件費および減価償却費は含まず、圃場所有法人に支払った原材料単価31.5円/kgから算出した。一方、膨軟米S区は肉用牛飼養農家で組織する株式会社から製品として購入した単価42.0円/kgで算出しており、約10円の開きがあるが、膨軟米S区では発育性が良く、枝肉重量が担保できたことから、差益に違いはなかったものと考えられた。

秋田県では平成24年4月家畜市場が統合され、新規にオープンした「あきた総合家畜市場」の稼働、また、平成24年10月長崎県で開催された第10回全国和牛能力共進会において肉牛

の部、若雄後代検定牛群で準グランプリを獲得した県有種雄牛“義平福”号の人気も相まって子牛価格は平均で50万円超と高値取引されている。今回の試算は、子牛導入費や育成期の飼料費等を含んでないが、これを含むと差益が赤字になることから、さらに飼料自給率を高め、高品質牛肉を作出する方策が必要と考えられる。(社)日本食肉格付協会が実施する格付けには歩留・肉質等級のほかに、牛肉の損徴とされ

る瑕疵の評価がある。ズル(筋水腫)は肥育過程での過度のビタミンAの低減、アタリ(筋炎)は群飼育時の牛の競合による打撲が原因とされ、シコリ(筋炎)は発生原因が明確になってないが筋肉への物理的的刺激として注射・バイオプシーや馬栓棒の影響が指摘されている(撫, 2013)。

また、シコリの発生で枝肉単価が90~100円程度減額されているとの報告もある(岡本ら, 2005)。本試験の枝肉成績で、供試牛に瑕疵が高頻度で

枝肉写真



無給与区(白23号)

- 品 種：黒毛和種
- 血 統：篤桜×義安福×宮菅
- 性 別：去勢
- 出 荷 体 重：830kg
- 出 荷 月 齢：28.5ヶ月
- 枝 肉 重 量：518.5kg
- ロース芯面積：58cm²
- ばら厚さ：8.3cm
- 皮下脂肪厚：4.5cm
- B M S No.：5
- ◎枝肉格付け：A-3

瑕疵：すねのカツジョ



籾米S区(白15号)

- 品 種：黒毛和種
- 血 統：篤桜×広景福×安福(岐阜)
- 性 別：去勢
- 出 荷 体 重：777kg
- 出 荷 月 齢：28.5ヶ月
- 枝 肉 重 量：500.5kg
- ロース芯面積：62cm²
- ばら厚さ：8.3cm
- 皮下脂肪厚：2.5cm
- B M S No.：9
- ◎枝肉格付け：A-5

瑕疵：すねのズル、ロースのアタリ



膨軟米S区(白18号)

- 品 種：黒毛和種
- 血 統：篤桜×福金×北国7の8
- 性 別：去勢
- 出 荷 体 重：774kg
- 出 荷 月 齢：28.8ヶ月
- 枝 肉 重 量：496kg
- ロース芯面積：59cm²
- ばら厚さ：8.6cm
- 皮下脂肪厚：3.1cm
- B M S No.：6
- ◎枝肉格付け：A-4

瑕疵：すねのカツジョ

表9 収益計算

区分	販売価格		飼料費 b)			差益* (a-b)
	枝肉単価	枝肉精算額 a)	濃厚飼料代金	SGS代金	粗飼料費	
粳米S区	1,488	778,558	169,094	56,866	35,831	516,767
膨軟米S区	1,438	808,206	166,977	87,844	40,740	512,645
無給与区	1,513	792,857	240,674	—	34,495	517,688

*素牛導入費、育成期の飼料費、減価償却費はふくまず。
 ・SGS代金：粳米@31.5円、膨軟米@42.0円
 ・濃厚飼料費：前期飼料@55.7円、後期飼料A@53.6円・後期飼料B@59.7円
 ・補助飼料費：大豆粕@75.0円、ビタミンA含有後期飼料@58.3円
 ・粗飼料費：稲ワラ@50円、乾草(チモシー)@70円

認められたことは、少なからず本試験での枝肉販売価格に影響があったものと考えられる。

4) 秋田産ブランド牛肉の確立に向けて

県では秋田県産牛肉のブランド化のため、各地に存在する銘柄を統一する動向があり、その特徴付けとして飼料用米を給与する検討が進んでいる。また昨今、昭和45年から適用されてきた水田の減反政策が平成30年には完全廃止される政策が打ち出され、全国的に家畜用への飼料用米給与が進むことが予想される。飼料用米給与の実用化を思慮した場合、保管施設の問題、また乾燥コスト等の問題があり、サイレージ化することは必須条件と考えられる。この段階で粳米を粉砕するか否か、また粳殻を除去し白米を利用するか(膨潤米)今後の検討課題であるが、加工処理により飼料用米の消化性は著しく向上されるものと考えられる。飼料用米の給与が普及・定着している山形県では、ウルチ米およびモチ米の粉砕玄米で15%と20%の代替給与を行い、どちらもルーメン内容液や血液性状の推移は適正で発育も良く、枝肉格付け上位等級のA5、A4の割合が75%だったと報告している(三上ら、2012)。

耕種農家、肥育農家の連携、さらにはTMRセンターの設置を含め、現場に即した形態での飼

料用米のSGSの効率的利用と普及拡大、さらには圧片化等で完全配合飼料としての利用が期待される。

文 献

千田惣浩, 渡邊潤, 相馬祐介, 高橋利清, 西宮弘, 伊藤隆, 酒出淳一. 乳用交雑種肥育牛への飼料用米ソフトグレインサイレージの多給試験. 秋田畜試研報2014. 28, 13-17(掲載予定).
 渡邊潤, 佐藤寛子, 加藤真姫子, 酒出淳一. 秋田県で給与されているイネソフトグレインサイレージの飼料特性. 秋田畜試研報27, 1-7.
 鹿島聖志. 食肉脂質測定装置によるオレイン酸推定値を用いた黒毛和種の育種価評価. 肉牛ジャーナル2014. 1, 40-43.
 撫年浩執筆. シコリの発生実態と原因・対策. 最新農業技術畜産vol. 6, 農文協発行. 33-40.
 岡本圭介, 大澤剛史, 長谷川未央, 口田圭吾, 日高智, 加藤貴之. 2005. 牛枝肉の瑕疵が枝肉単価与える影響ならびにそれら形質に対する遺伝的影響の検討. 肉用牛研究会報. 78. 61-66.
 三上豊治, 野川真, 阿部巖, 庄司則章. 2012. 黒毛和種肥育牛への飼料用米給与が発育肉質に及ぼす影響. 山形県農業研報第4号. 49-56