令和２年度　成績概要書

課題コード（研究区分）：　6101-624371　（公募型研究）

１．研究課題名と成果の要点

１）研究成果名：黒毛和種去勢牛の肥育におけるハイモイスチャーシェルドコーン給与法

（研究課題名：CCM 等自給濃厚飼料を活用した肉用牛の飼養技術の開発）

（農林水産省委託プロジェクト「栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発」）

２）キーワード：黒毛和種去勢肥育、ハイモイスチャーシェルドコーン、飼料自給率

３）成果の要約：濃厚飼料中 HMSC 乾物割合は肥育前期 20%、肥育中期 18%、肥育後期 10%で慣行肥育と同等の枝肉成績が得られ、飼料自給率は 15 ポイント向上する。とうもろこしサイレージを併給する場合、濃厚飼料中 HMSC を乾物で 20%とすることで 慣行肥育と同等の枝肉成績が得られ、飼料自給率が 40 ポイント向上する。

２．研究機関名

１）担当機関・部・グループ・担当者名：畜試・肉牛研究部・肉牛Ｇ・主査　糟谷広高

２）共同研究機関（協力機関）：（農研機構北海道農業研究センター）

３．研究期間：平成 27 年度～令和 1 年度　（2015～2019 年度）

４．研究概要

１）研究の背景

ハイモイスチャーシェルドコーン（HMSC）は、飼料用トウモロコシの子実のみを収穫調製した自給濃厚飼料であり、輸入トウモロコシとの代替により飼料自給率向上が期待されている。黒毛和種肥育では、給与飼料に占める濃厚飼料の割合が高く、給与期間も長期間となるため、デンプン含量の高い HMSC を用いる場合の給与法を確立する必要がある。

２）研究の目的

黒毛和種去勢牛肥育における飼料自給率向上のため HMSC を最大限活用し、慣行肥育と同等の枝肉成績が得られる給与方法を示す。

５．研究内容

１）慣行肥育体系における HMSC 給与方法（試験１）

・ねらい：乾草、麦稈および肥育用配合飼料給与の慣行肥育体系での肥育期別の HMSC 給与割合と濃厚飼料給与量を明らかにする。

・試験項目等：黒毛和種去勢牛　対照区　慣行肥育 6 頭、試験区　HMSC 給与 6 頭　肥育期間 10-28 ヵ月齢
対照区　乾草・麦稈飽食、配合飼料を慣行肥育の量で定量給与
試験区　乾草・麦稈飽食、濃厚飼料（構成：表１、成分：表 2）乾物量で対照区と同等量給与

２）とうもろこしサイレージ多給肥育体系における HMSC 給与方法（試験２）

・ねらい：とうもろこしサイレージ（CS）肥育体系での肥育期別 HMSC 割合と濃厚飼料給与量を明らかにする。

・試験項目等：黒毛和種去勢牛　対照区　慣行肥育 5 頭、CS 区　CS、HMSC 給与 5 頭　肥育期間 10-28 ヵ月齢
対照区　乾草飽食給与、配合飼料を慣行肥育の量で定量給与
試験区　CS 飽食給与、濃厚飼料（構成：表１、成分：表 2）を乾物量で対照区の 6 割給与

６．成果概要

1)-(1)試験区の乾物摂取量は肥育後期で 8.6kg/日と対照区の 9.5kg/日より低い傾向にあったが、日増体に有意な差は認められなかった（表 3）。28 ヵ月齢出荷時体重は試験区が 754kg、対照区が 750kg と有意な差は認められなかった（表 4）。第一胃内容液では、ｐＨは両区とも 6.0 以下とならずに推移し、酢酸/プロピオン酸比も 2.0 以下とはならずに推移した。第一胃内発酵については HMSC 由来デンプンの影響は認められなかった。

1)-(2)枝肉重量は対照区が 482kg、試験区が 483kg と両区に有意な差は認めらなかった（表 4）。胸最長筋面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さおよび BMS No.についても処理区間に有意な差は認められず、A4 以上の上物率は 100%となった。また、筋間脂肪および皮下脂肪の黄色みや脂肪酸組成についても有意な差が認められなかった。肥育期間中に HMSC は乾物で 657kg 給与可能であった。TDN 自給率は対照区の 11.0%に対して、試験区は 26.5%（乾草・麦稈由来 10.8%、HMSC 由来 15.7%）となり、15 ポイントの向上が期待できる。

2)-(1)CS 区の乾物摂取量は対照区の乾物摂取量と大きな差はなく、日増体にも有意な差は認められなかった（表 3）。出荷時体重は CS 区が 783kg、対照区が 770kg と有意な差は認められなかった。第一胃内容液では、ｐＨについては両区とも 6.0 を下回らず推移した。肥育中期・後期の CS 区の酢酸/プロピオン酸比は対照区より高く、CS 多給による効果が確認された。第一胃内発酵については HMSC 由来のデンプンによる影響は認められなかった。

2)-(2)枝肉重量は対照区が 505kg、CS 区が 515kg と両区に有意な差は認めらなかった（表 4）。胸最長筋面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さおよび BMS No.についても処理区間に有意な差は認められず、A4 以上の上物率は 100%となった。また、筋間脂肪および皮下脂肪の黄色みや脂肪酸組成についても有意な差が認められなかった。肥育期間中に HMSC は乾物で 605kg 給与可能であった。TDN 自給率は対照区の 11.2%に対して CS 区は 51.7%（CS 由来 36.8%、HMSC 由来 14.9%）となり、40 ポイント向上が期待できる。

＜具体的データ＞

表1　処理区の濃厚飼料構成

	試験1の試験区			試験2の CS 区		
肥育期*	前期	中期	後期	前期	中期	後期
濃厚飼料構成(%DM)						
配合飼料	76	67	80	75	73	73
HMSC[1)]	20	18	10	20	22	22
フスマ	－	13	9			
大豆粕	4	2	1	5	5	5

*肥育前期 10-14 ヵ月齢、中期 15-23 ヵ月齢、後期 24-28 ヵ月齢

表 2　処理区の濃厚飼料成分含量および栄養価

	試験1の試験区			試験2の CS 区		
肥育期	前期	中期	後期	前期	中期	後期
DM(%)	81.9	82.9	84.6	82.9	82.4	82.4
CP(%DM)	15.7	15.2	15.4	15.9	15.7	15.7
NDF(%DM)	21.4	22.8	25.8	20.6	20.3	20.3
デンプン(%DM)	45.2	43.2	41.9	45.1	45.7	45.7
TDN(%DM)	84.1	82.6	82.2	84.2	84.3	84.3

*HMSC の成分含量および栄養価
DM62.8%、CP8.2%、NDF8.6%、デンプン 73.0%、TDN90.7%
*対照区の濃厚飼料は各肥育期で配合飼料のみ
配合飼料の成分含量および栄養価
DM87.7%、CP15.6%、NDF24.3%、デンプン 40.9%、TDN82.0%

表4　乾物摂取量、TDN 自給率、枝肉成績

	試験1		試験2	
	対照	試験	対照	CS
乾物摂取量(kg)				
乾草	593	538	757	―
麦稈	326	314	―	―
CS[1)]	―	―	―	1,961
配合飼料	4,372	3,029	4,055	2,031
HMSC	―	657	―	605
フスマ	―	332	―	―
大豆粕	―	82	―	125
TDN 自給率(%)	11.0	26.5	11.1	51.7
出荷時体重(kg)	750	754	770	783
枝肉成績				
枝肉重量(kg)	482	483	505	515
胸最長筋面積(cm²)	68.2	63.7	69.1	64.9
バラの厚さ(cm)	7.53	7.52	8.45	8.33
皮下脂肪の厚さ(cm)	2.59	2.33	2.39	2.47
歩留基準	74.8	74.7	75.6	74.6
B.M.S. No.	9.8	8.7	8.0	9.0
オレイン酸含量(%)	49.3	49.0	51.3	51.8

[1)]CS:とうもろこしサイレージ

表3　肥育期の乾物摂取量、養分摂取量、日増体および第一胃内容液性状

試験	試験1						試験2					
肥育期*	肥育前期		肥育中期		肥育後期		肥育前期		肥育中期		肥育後期	
処理区	対照	試験	対照	試験	対照	試験	対照	CS	対照	CS	対照	CS
乾物摂取量(kg/日)												
乾草・麦稈	3.1	3.0	1.2	1.0	1.0	1.1	3.0		0.7		0.9	
CS[1)]								4.8		3.6		2.8
濃厚飼料	5.3	5.3	8.6	8.3	8.5	7.5	5.6	3.4	8.9	6.0	8.4	6.4
総摂取量	8.4	8.3	9.8	9.3	9.5	8.6	8.6	8.2	9.6	9.6	9.3	9.2
TDN 摂取量(kg/日)	6.2	6.2	7.9	7.5	7.7	6.8	5.9	5.8	7.6	7.4	7.4	7.4
CP 摂取量(kg/日)	1.0	1.0	1.4	1.3	1.4	1.2	1.0	0.8	1.4	1.0	1.4	1.0
デンプン摂取量(kg/日)	2.1	2.4	3.4	3.6	3.4	3.1	2.2	2.5	3.6	3.6	3.4	3.8
日増体(kg/日)	0.87	0.89	0.91	0.88	0.60	0.59	0.91	0.94	0.99	0.87	0.52	0.81
第一胃内容液												
pH	6.50	6.59	6.45	6.37	6.56	6.81	6.74	6.62	6.26	6.55	6.41	6.72
酢酸/プロピオン酸比[2)]	2.57	2.16	2.70	2.75	3.09	3.19	3.24	3.39	2.85	3.29	1.80[b]	2.80[a]

[1)]CS:とうもろこしサイレージ　*肥育前期 10-14 ヵ月齢、中期 15-23 ヵ月齢、後期 24-28 ヵ月齢　*a,b:異文字間に有意差あり(P<0.05)

７．成果の活用策

１）成果の活用面と留意点

・自給飼料を活用した牛肉生産を目指す経営で活用する。
・HMSC 給与時は、大豆粕等蛋白質源を加えて CP 含量を調節する。
・HMSC 給与時は、夏季の二次発酵や飼槽中の残飼の腐敗に注意する。

２）残された問題とその対応

８．研究成果の発表等

・糟谷広高ら（2019）日本畜産学会大会（第 125 回）講演要旨集 P138

用語説明

*[1]**HMSC（ハイモイスチャーシェルドコーン）**：完熟期のトウモロコシ子実を未乾燥で粉砕後、密封梱包し調製したもの。本試験では、安平町の農業法人で調製したサイレージを供試した。

*[2]**酢酸/プロピオン酸比**：第一胃内発酵パターンを示す指標、3 以上は酢酸優勢型発酵、2 以下はプロピオン酸優勢型発酵デンプン多給時にプロピオン酸優勢となりやすい。参照元：日本飼養標準肉用牛 2008、P93