

離乳後子牛への配合飼料 またはコーンサイレージ給与における発育の比較

櫻井 達也, 花山 理紗, 山木 謙

1. 調査目的

かつて配合飼料は自給飼料を作るコストより安価であり、できる限り多く使う傾向にあった。しかし、ここ数年バイオエタノールによる穀物価格の高騰、原油価格高騰による輸送コストの上昇が続き、配合飼料価格の高騰が進んでいる^{2, 3)}。

図1は平成11年から平成20年までの配合飼料1t当たりの価格(「ホクレン配合飼料の価格改定について」より)の推移を示したものである。平成14年7月から平成18年3月までの資料がなかったため、その間の推移は点線で示した。

配合飼料価格は3ヵ月に1度改定される。配合飼料の価格は平成13年から緩やかに上昇していったが、平成18年の10-12月期を境に急激に高騰した。最も価格が低い平成12年10-12月期では、育成前期用配合飼料が34,200円、育成後期用配合飼料が36,900円、搾乳期用配合飼料が37,750円であったことに對し、1番高い値を示した平成20年10-12月期は育成前期用配合飼料62,050円、育成後期用配合飼料65,000円、搾乳期用配合飼料68,400円と約2倍に跳ね上がっていることがわかる。したがって、配合飼料を以前のように多給しては酪農経営にとって、かなりの負担を強いられることになる。

そこで私たちは自給飼料の利用を増やすことで、飼料

コスト削減につながらないかと考えた。畜産フィールド科学センターではすでに経産牛および、育成牛に対する取り組みがなされていたが、離乳後の子牛については行われていなかったため、従来の配合飼料の代替としてコーンサイレージを給与することはできないかと考えた。

これまでに出生後および育成期の子牛にコーンサイレージを給与した研究において、コーンサイレージ給与が発育不良を引き起こしたこと⁴⁻⁶⁾や、コーンサイレージ給与と他の飼料給与との間に成長^{7, 8)}や血液成分⁹⁾の差はみられず、問題ないことが示されている。

このようにコーンサイレージ給与が子牛の成長に及ぼす影響はまだ明らかではなく、本学畜産フィールド科学センターにおいても離乳後のホルスタイン種雌子牛にコーンサイレージを給与したという前例がないため、コーンサイレージを給与したところでしっかりと食べてくれるのか、ルーメンの発達が未熟な離乳直後の子牛がコーンサイレージを消化できるのか、下痢を引き起こさないか、配合飼料を給与した場合と比べて、著しい成長の妨げを引き起こさないか、という不明点があった。そこでこの不明点を本研究で明確にし、従来の配合飼料の代替飼料としてのコーンサイレージの評価を行うことを目的とした。

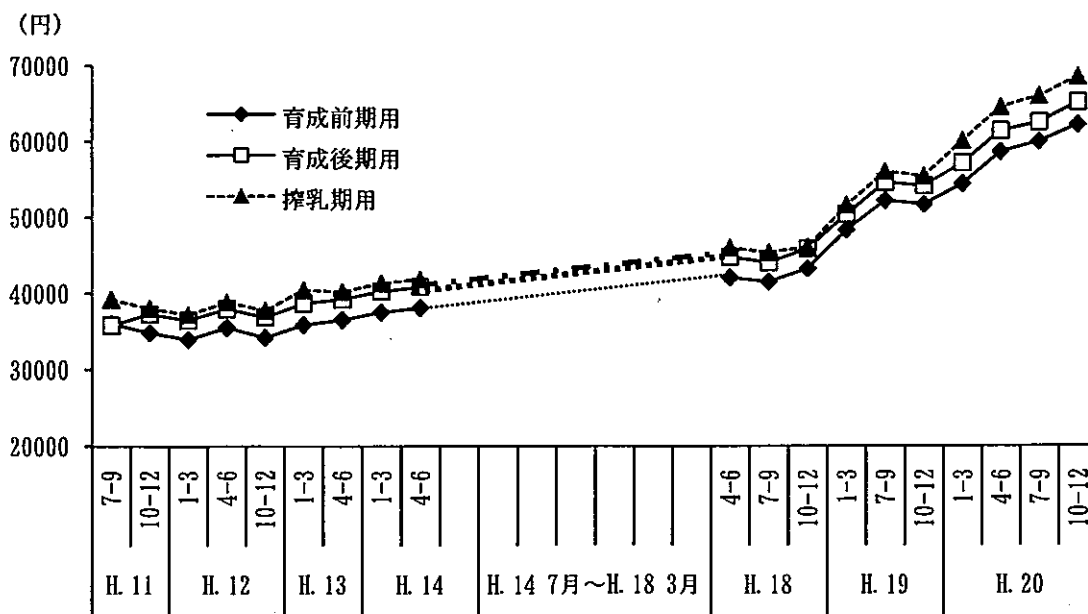


図1. 平成11-20年の配合飼料1トンあたりの価格の推移

II. 調査方法

1. 利用施設および期間

試験は2008年5月18日から11月30日まで、本学畜産フィールド科学センター育成ハウス舎で行なった。

2. 供試家畜

2008年5月18日から7月31日出生のホルスタイン種雌子牛6頭を用いた。

3. 試験処理

全ての子牛は生後2ヵ月齢で離乳させ、離乳時体重と季節による偏りがないう配合飼料給与群とコーンサイレージ給与群の2群に分けた。出生月日および試験開始時の体重を表1に示した。なお、これより配合飼料給与群を配合群、コーンサイレージ給与群をコーンサイレージ群と表記する。

表1. 各群における個別別出生月日
および試験開始時の体重

群	牛番号	出生月日	体重(kg)
配合群	480	5月18日	85.4
	484	6月27日	87.6
	486	7月31日	95.4
平均			89.5
CS群	482	6月15日	96.2
	483	6月21日	83.8
	485	6月27日	97.6
平均			92.5

4. 給与飼料

給与飼料はNRC飼養標準2001を用いて、体重150kg、増体1kg/日として設計し、各群のエサを表2に示した。配合群はホクレン飼料のビーフダッシュ前期モネンシン入りを1日2kg、朝夕の2回に分けて給与した。コーンサイレージ群はコーンサイレージ5kg、大豆粕400g、リン酸カルシウム20gを朝夕の2回に分けて給与した。コーンサイレージは前年度学内で収穫し、バンカーサイロおよびチューブバックサイロによって調製したものを使用し

表2. 各群における給与飼料

	配合群	コーンサイレージ群
給与飼料(原物重量)		
ビーフダッシュ前期モネンシン入り	2kg	-
コーンサイレージ	-	5kg
大豆粕	-	400g
リン酸カルシウム	-	20g
ビタミン	-	3g
推定乾物摂取量*1	4.21kg	4.22kg

NRC飼養標準2001により設計

乾草、鈹塩、水は両群自由採食

*1 体重150kg、日増体1kgでの推定値
(要求量は4.21kgDM)

た。また夕方のみビタミンを3g給与した。推定乾物摂取量は配合群4.21kg、コーンサイレージ群4.22kgでほぼ同様であり、どちらも要求量の4.21kgを満たすと考えられた。両群ともに乾草、鈹塩、水は自由採食とした。

5. 飼料コスト

給与飼料のコストについては、配合群はビーフダッシュ前期モネンシン入りを1日2kg給与で124.1円かかる(平成20年7-9月期配合飼料価格より)。コーンサイレージ群はコーンサイレージが5kgで31円(詳細は表3参照)、大豆粕が400gで31.6円、リン酸カルシウムが20gで5円、ビタミンが3gで1.23円かかり、1日の給与あたり合計68.83円となり、ビーフダッシュ給与に比べ約半分の価格で1日当たり55.27円安く抑えることができた。

表3. コーンサイレージ生産コスト (円/10a)

作物名	飼料用トウモロコシ
種子費	3,213
肥料費	5,849
薬剤費 *1	5,295
動力費 *2	952
諸材料費 *3	3,367
労働費 *4	17,204
合計	35,880

原物1kgあたり 6.2円 *5

乾物1kgあたり 23.9円 *6

- *1 薬剤費には除草剤、サイレージ調製時に加えた添加剤が含まれ、一般的な販売価格を基に計算した
- *2 動力費における免税軽油は平成19年4月から11月の平均価格77.8円/ℓで計算した
- *3 諸材料費にはバンカーサイロ、チューブバックサイロ調製時に必要となるピニールシート、ブルシートが含まれ、一般的な販売価格を基に計算した
- *4 労働費は、畜産フィールド科学センターにおける賃金を基に計算した
- *5 10aあたりの収穫量は平成19年度の畜産フィールド科学センターのデータより5.8tとした
 $35,880 \div 5,800 \text{kg} = 6.2 \text{円/kg原物}$
- *6 コーンサイレージの乾物率は25.9%として計算した(日本飼養標準1999年)
 $6.2 \div 0.259 = 23.9 \text{円/kg乾物}$

6. 測定項目

各個体、生後2、2.5、3、3.5、4、4.5、5、5.5、6ヵ月齢時に体重、体高、体長、胸囲、尻長、腰角幅をそれぞれ測定した。

糞の状況、採食状況については、毎回給餌の際に確認し記録用紙に記した。

コーンサイレージの成分測定については十勝農業協同組合連合会へ依頼し測定した。

Ⅲ. 結果および考察

1. コーンサイレーズの成分結果

配合飼料とコーンサイレーズの成分を表4に示した。配合飼料(ビーフダッシュ前期モネンシン入り)の成分表示にNDFがなかったため粗繊維で示した。配合飼料に比べ、コーンサイレーズの成分はCPが低かった。しかし、タンパク充足率100%を越えるように大豆粕を加え飼料設計したため、その結果、両群ともにエネルギーとタンパク充足率は100%以上になった。そのため、給与量を摂取していれば成長に問題ないと考えられる。さらに配合飼料に比べコーンサイレーズは繊維が豊富であり、コーンサイレーズ群の方が腹の張りが大きかったため、ルーメンの発達を促すのではないかと考えられる。

表4. 乾物中の給与飼料成分

	配合飼料	コーンサイレーズ
TDN	73.0%以上	70.6%
C P	14.0%以上	8.1%
NDF	-	43.7%
粗繊維*1	8.0%以下	-
粗脂肪	1.5%以上	3.1%

*1 ビーフダッシュ前期モネンシン入りの成分表示にNDFがないため粗繊維で示した

2. 採食状況および糞の状態

実験開始から1ヵ月間くらいは、コーンサイレーズに慣れるまで思うように摂取しなかった。しかし、残飼が多かった時でも決して採食性は悪くなく、コーンサイレーズを飼槽まで持っていき、喜んで近寄ってくるほどだった。残飼が多かった原因として、コーンサイレーズの切断が粗く、同じサイレーズを与えられていた搾乳牛にも残飼がみられたため、非常に質が悪いサイレーズだったことが考えられる。そのため3.5ヵ月齢くらいまでは、下痢の発症もみられた。下痢が確認された子牛には、子牛1頭当たり1回量として、電解質であるカーフライト1袋(48g)を約40℃のお湯で溶解し、朝夕の給餌時に与えた。また獣医散7.5g、炭(スーパーネッカリッチ)20gを水に溶かし、団子状にしたものも同時に経口投与した。これらの処置にかかる費用は、1回当たり約150円程度であり、コスト削減の目的と反する結果が生じた。しかし、その後サイロがかわり切断長の短い良質なサイレーズの給与が始まると、給与直後に食べきってしまい、下痢も起こさなくなったため、サイレーズ自体の質が摂取量に大きく影響を与えたと考えられる。

3. 体格測定結果

体格測定結果について図2に示した。

a) 体重

コーンサイレーズ群の試験開始時の平均体重は配合群よりも若干勝っていたが、両群ほぼ同じ程度だった(コーンサイレーズ群93kg、配合群89kg)。しかしコーン

サイレーズ群では、3.5ヵ月齢までの体重増加が低迷し、3.5ヵ月齢以降は配合群との間に差が生じた(3.5~6ヵ月齢の体重差の平均は15kg)。しかしコーンサイレーズ群の体重は日本ホルスタイン登録協会の標準発育値と同じくらいだった。

b) 体高

3.5ヵ月齢までは、両群間に差はみられなかったが、4ヵ月齢以降配合群に比べてコーンサイレーズ群は小さく推移した。最終的に、コーンサイレーズ群は配合群より劣る結果となった(6ヵ月齢の体高:コーンサイレーズ群106cm、配合群111cm)。

c) 体長

日本ホルスタイン登録協会のデータに体長平均データはなかった。4ヵ月齢まで両群間に差は現れなかった。4.5ヵ月齢以降に差が現れ、コーンサイレーズ群は配合群より劣る結果となった(6ヵ月齢の体長:コーンサイレーズ群108cm、配合群114cm)。

d) 胸囲

4.5ヵ月齢まで両群間に大きな差は現れず、標準発育値と同じように推移した。しかし4.5ヵ月齢以降、コーンサイレーズ群の伸びが落ち、差が開いた。最終的には、配合群は標準発育値より6cm上回ったが、コーンサイレーズ群は1cm下回った。

e) 腰角幅

配合群の4ヵ月齢の値とコーンサイレーズ群の5ヵ月齢の値が、前の値より下回っているが、1cmにも満たない差であり、誤差範囲と考えられた。配合群は発育が進むにつれてコーンサイレーズ群より大きくなり、常に標準発育値より上回る結果となった。一方、コーンサイレーズ群は標準発育値とほぼ同様な推移を示した。

f) 尻長

コーンサイレーズ群の4ヵ月齢の値が前より下回っているが、0.3cmの差であり、誤差範囲と考えられた。両群とも差はなく、標準発育値とほぼ変わらない結果となった。

以上より、体格測定の結果を考察すると、2~3.5ヵ月齢の間で配合群に比べコーンサイレーズ群の成長が劣っていたが、その後の成長をみると、配合群と変わらない増体率を示した(配合群:0.84kg/日、コーンサイレーズ群:0.80kg/日)。

前述したように、給与試験開始1ヵ月間のコーンサイレーズは調製時の細断が粗かったため、採食量が不十分で、要求量を十分に満たすことができなかったのではないかと考えられる。しかし、3.5ヵ月齢頃にコーンサイレーズのサイロがかわり、切断長も改善され、給与した

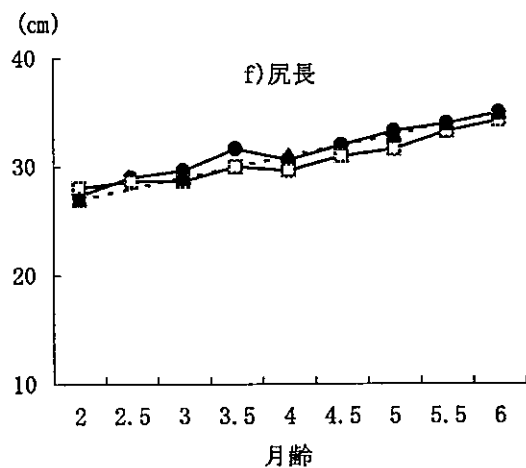
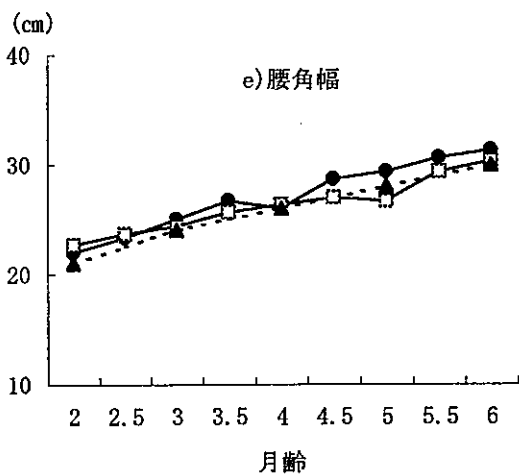
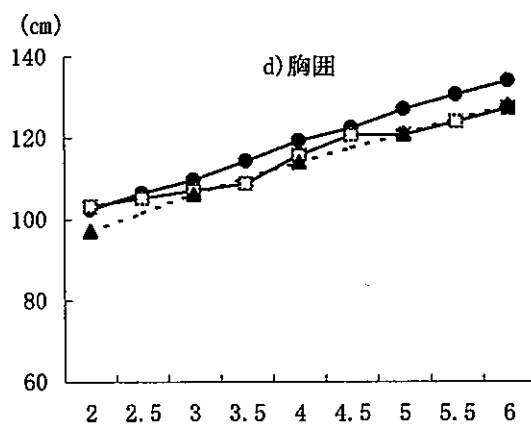
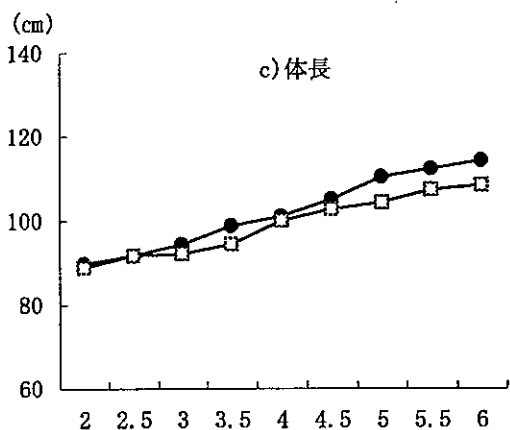
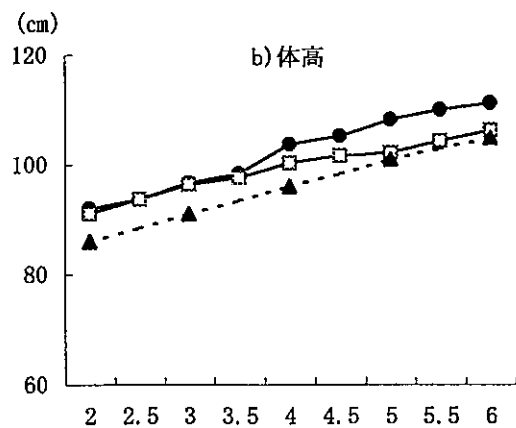
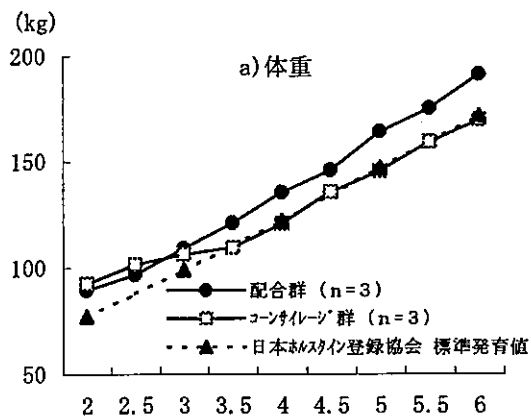


図3. 配合群およびコーンサイレーヅ群における体格測定結果

コーンサイレーヅを全て採食するようになってからは、両群間に成長率の差はみられなくなったため、本試験の両群間における成長の差は、コーンサイレーヅの切断長が大きかったことによる影響であり、コーンサイレーヅの栄養価や採食性に問題はなかったと考えられる。

V. まとめ

離乳後の子牛へのコーンサイレーヅ給与は離乳後直後の子牛でも採食性が良く、慣れてしまえば十分な採食量

も期待できると考えられる。本試験では配合群に比べコーンサイレーヅ群の成長が劣ったが、標準発育値を維持しており、3.5ヵ月齢以降の成長率に両群間でほぼ差がないことから、良質なサイレーヅ給与を行い、下痢を起こさなければ、配合群と変わらない成長を示すことが予想される。したがって、配合飼料の代替としてコーンサイレーヅを給与しても問題がないと考えられる。

また、コーンサイレーヅ群は肋腹の大きさがかなり目立ったため、今後の粗飼料の食い込みや利用性につな

ることも期待したい。

今後の課題として、本研究では機械の不具合によりコーンサイレージの細断が大きかったという物理的要因により下痢が発生し、成長の妨げになったと推測されるが、その原因の究明、さらにコーンサイレージの質や子牛への環境ストレスが大きい冬期、夏期におけるコーンサイレージの給与方法を検討することで、離乳直後の子牛におけるコーンサイレージ主体の飼養方法を確立できるだろう。

現在、畜産フィールド科学センターでは離乳後子牛へのコーンサイレージ給与が通常管理として行われるようになり、本研究の成果が現場で活かされている。

謝 辞

今回特別研究を行うにあたり、ご多忙中ご指導ご助言ご尽力いただきました帯広畜産大学畜産フィールド科学センターの川島千帆助教、同研究室の皆様、畜産フィールド科学センターの職員の皆様、報告書編集および発表でご指導いただいた別科専任の熊瀬登先生には心より深く感謝申し上げます。

参考資料

- 1) 農林水産省, 飼料をめぐる情勢, 10, 2005.11
- 2) 配合飼料1500円上げ, 日本農業新聞, 2008.6.21
- 3) 寺田展和, トウモロコシ高騰の連鎖, 日本農業新聞, 2008.9.24
- 4) Keener H.A. ら, Value of adding corn silage and limited quantities of hay to a grass silage, limited grain ration for dairy heifers, Journal of Dairy Science, 429-437, 1958
- 5) Thomas J.W. ら, Comparison of alfalfa hay and alfalfa silage alone and with supplements of grain, hay, or corn silage for growing dairy calves, Journal of Dairy Science, 651-657, 1959
- 6) 新得畜試, 乳用雄子牛の育成、肥育に関する試験, 1977, <http://agri.pref.hokkaido.jp/center/kenkyuseika/gaiyosho/s53gaiyo/1977183.htm>, 2008.8.3取得
- 7) Kesker E.M. ら, Corn silage verses mixed hay as roughage for Holstein calves, Journal of Dairy Science, 298, 1960
- 8) 奥島史朗ら, ホルスタイン種雄子牛の哺育におけるサイレージ給与の影響, 岡山大農学報, 25-30, 1980
- 9) 松本光人ら, サイレージ主体飼養ホルスタイン種育成雌牛における血漿成分の推移, 東北農業研究, 201-202, 1994