

(牛 飼料・飼養)

黒毛和種子牛の早期離乳、モネンシン添加哺育期飼料給与技術の検討

愛知県農業総合試験場 あおきなおと 青木直人 ほか

1 はじめに

和牛肥育農家は、健康で増体量が優れ、腹づくりのできた肥育素牛を求めており、和牛繁殖農家からは、このような市場性の高い子牛の生産技術が求められている。近年、哺乳期用飼料への添加が認められたモネンシンナトリウム（モネンシン）は、第1胃における飼料の発酵と栄養吸収を適正化し、増体重や飼料効率の改善効果を有するとされていることから、和牛繁殖農家への技術支援を目的にその効果を検証した。

(1) モネンシンについて

モネンシンは、アメリカで発見された抗生物質で抗コクシジウム効果とルーメン発酵調整機能が確認されており、諸外国では広く利用されている。(図1)

日本での認可状況は、図2のとおりで、鶏の飼料添加から始まり、牛用飼料では肥育用、幼齢期用に続き、2015年にほ乳期用が認可されたが、給与対象は3か月齢以下かつ離乳後となっている。

図1 モネンシンについて

- 一般名「モネンシンナトリウム」商品名「ルメンシン200」
※アメリカ・アリゾナ州フェニックスの砂漠で発見された *Streptomyces cinnamomensis* (放線菌) の発酵産物から生成したポリエーテル系抗生物質
✓1970年: 米国FDAによる鶏の抗コクシジウム効果承認
✓1974年: Brown & Raunによりルーメン発酵調整機能の発見
- 米国をはじめ諸外国の利用状況
- ・コクシジウム症の予防・治療
 - ・増体重や飼料効率を改善
 - ・鼓脹症や乳酸アシドーシスの予防
- 日本: 増体重や飼料効率を改善
- ・第1胃内の微生物叢を調整して短鎖脂肪酸産生を適正化
 - ・飼料が含有する栄養成分の有効利用を促進
- (日キイーライリー株式会社提供資料より抜粋)

図2 日本での認可状況

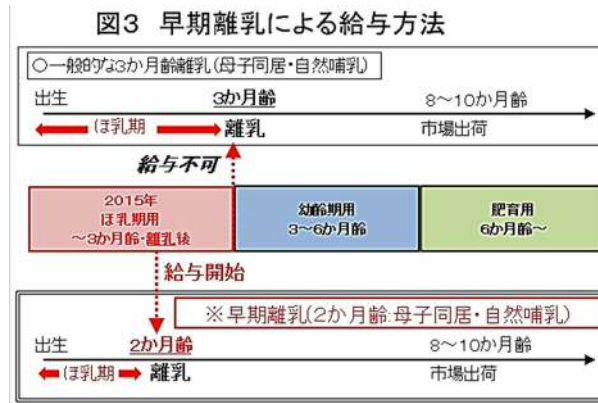
- 1978年: 鶏用飼料への使用開始
- 1985年: 牛肥育用(概ね6か月齢～)
- 1991年: 牛幼齢期用(概ね3～6か月齢)
- ◎2015年: 牛ほ乳期用飼料(3か月齢以下、人工乳)
※3か月齢以下かつ離乳後

2015年 ほ乳期用 ～3か月齢・離乳後	1991年 幼齢期用 3～6か月齢	1985年 肥育用 6か月齢～
----------------------------	-------------------------	-----------------------

(2) 試験設定等の検討

本県における和牛繁殖経営は、3か月齢まで母子同居自然哺乳する飼養管理が一般的であり、モネンシン添加ほ乳期用飼料は使用できないことから、2か月齢で早期離乳して従来の哺乳期である2か月齢からモネンシン添加ほ乳期用飼料を給与する技術を検討した。(図3)

モネンシン添加ほ乳期用飼料給与の効果は、第1胃内の微生物叢を調整して短鎖脂肪酸産生を適正化することから胃液中の短鎖脂肪酸構成比率はプロピオン酸の産生が増加し、それに伴い酢酸プロピオン酸比が低下すること、飼料が含有する栄養成分の有効利用を促進することから飼料効率が改善、さらにはコクシジウム症の予防・治療の効果から下痢、コクシジウムオーシストの減少等が期待された。



2 材料及び方法

供試牛は当場で生産された黒毛和種8頭を用い、人工乳のモネンシン添加の有無により試験区及び無添加区に雌雄各2頭を配した。試験期間は平成28年9月から平成30年6月で、出生した各子牛を2~6か月齢時まで順次調査した。

出生から2か月齢までは全頭モネンシン無添加人工乳を給与して母子同居自然ほ乳とし、離乳後に試験区はモネンシン添加人工乳を、無添加区はモネンシン無添加の人工乳を給与した。

調査内容は、飼料摂取量及び発育状況(体重、体高、腹胸比(腹囲/胸囲))、一般的な血液性状(総コレステロール、血糖、総蛋白、アルブミン)、胃液中pH及び短鎖脂肪酸構成比率、糞便性状及び糞中コクシジウムオーシスト数について調査した。

(図4)

図4 材料及び方法

- (1) 供試牛: 本場で生産された黒毛和種8頭
- (2) モネンシン添加区(試験区)、同無添加区: 各4頭(雌・雄各2頭)
- (2) 試験期間: 平成28年9月~平成30年6月: 各2~6か月齢まで
- (3) 試験区分

	人工乳種類	
	出生~2か月齢	2~6か月齢
試験区	モネンシン無添加人工乳	モネンシン添加人工乳
無添加区	モネンシン無添加人工乳	モネンシン無添加人工乳

ほ乳: 自然ほ乳(母子同居) 2か月齢離乳。人工乳: 5か月齢まで最大4kg朝夕給与
5か月齢より徐々に育成期配合飼料(モネンシン無添加)に切替
粗飼料: 細断したクレーングラス: 1週~6か月齢まで給与

(4) 調査内容

- ・飼料摂取量及び発育状況(体重、体高、腹胸比(腹囲/胸囲))
- ・血液性状(総コレステロール、血糖、総蛋白、アルブミン)
- ・胃液中pH及び短鎖脂肪酸構成比率
- ・糞便性状及び糞中コクシジウムオーシスト数

3 結果

(1) 飼料摂取量及び発育状況

雄及び雌ともに、試験区と無添加区の間に有意な差は認められなかった。雄はほぼ同レベルの日増体重であったが試験区の飼料摂取量が多く、雌は試験区で飼料摂取量が多いが日増体重が少なく、飼料効率の改善は認められなかった。

(表1、2)

表1 発育状況及び飼料摂取量 (雄)

区 分	試験区(n=2)	無添加区(n=2)
生 時 体 重 (kg)	35.0	35.5
3 か 月 齢 時 体 重 (kg)	113.5	109.0
6 か 月 齢 時 体 重 (kg)	211.0	205.5
日 増 体 量 (3~6月齢)(kg/日)	1.08	1.07
3 か 月 齢 時 体 高 (cm)	93.6	89.1
6 か 月 齢 時 体 高 (cm)	107.8	104.7
腹 胸 比 1.15 到 達 月 齢 (月)	3.0	3.5
配 合 飼 料 摂 取 量 (3~6か月齢)(kg)	292.6	266.9
乾 草 摂 取 量 (3~6か月齢)(kg)	102.7	96.8

表2 発育状況及び飼料摂取量 (雌)

区 分	試験区(n=2)	無添加区(n=2)
生 時 体 重 (kg)	32.5	31.5
3 か 月 齢 時 体 重 (kg)	100.0	100.0
6 か 月 齢 時 体 重 (kg)	197.0	223.0
日 増 体 量 (3~6月齢)(kg/日)	1.08	1.37
3 か 月 齢 時 体 高 (cm)	90.7	87.8
6 か 月 齢 時 体 高 (cm)	104.4	101.4
腹 胸 比 1.15 到 達 月 齢 (月)	3.0	4.0
配 合 飼 料 摂 取 量 (3~6か月齢)(kg)	246.4	224.4
乾 草 摂 取 量 (3~6か月齢)(kg)	101.7	96.9

(2) 血液性状

月齢毎の血液性状についても、特に有意な差は認められなかった。(表3)

表3 血液性状

区 分	試験区 (n=4)				無添加区 (n=4)			
	3	4	5	6	3	4	5	6
T P (g/dl)	6.5	6.5	6.3	6.7	6.2	6.4	6.6	6.6
Tcho (mg/dl)	76.5	91.8	110.5	144.3	77.0	87.8	105.0	119.8
GLU (mg/dl)	105.8	100.3	102.8	97.0	99.0	109.0	106.5	99.8
A L B (g/dl)	3.5	3.3	3.5	3.8	3.2	3.5	3.5	3.3
A/G比	1.26	1.10	1.26	1.30	1.09	1.29	1.17	1.05

(3) 胃液中 pH 及び短鎖脂肪酸構成比率

試験区と無添加区の間に有意な差は認められず、プロピオン酸産生の増加及び酢酸/プロピオン酸比低下等の第1胃における短鎖脂肪酸産生を適正化する効果は見られなかった。(表4)

表4 胃液中pH及び短鎖脂肪酸構成比率

区 分	試験区 (n=4)				無添加区 (n=4)			
月 齢	3	4	5	6	3	4	5	6
p H	7.2	7.2	6.3	7.2	7.0	6.9	6.7	7.2
総脂肪酸 (mmol/L)	48.3	43.2	60.4	44.5	53.2	79.4	55.6	27.6
酢酸 (mmol/L)	27.2	25.9	32.7	25.1	30.8	42.9	32.2	17.4
プロピオン酸 (mmol/L)	14.3	12.1	17.6	11.9	13.8	26.4	15.9	5.8
酢酸/プロピオン酸比	2.0	2.7	2.3	2.4	2.7	2.0	2.3	3.4

(4) 糞便性状及びコクシジウムオーシスト数

2か月齢から6か月齢の期間に毎日糞便性状を評価した。水様性下痢: 4、下痢: 3、軟便: 2、正常便: 1とした平均でも試験区と無添加区の間に有意な差は認められなかった。慣行区で下痢が長く続く個体があり、便スコアが高かった。

コクシジウムオーシストの検出数は、試験期間を通して一般の農場に比べて非常に低いレベルにあり、無添加区に較べて試験区が高く、抗コクシジウム効果は認められなかった。(表5)

表5 糞便性状及びコクシジウムオーシスト数

区 分	試験区(n=4)	無添加区(n=4)
便 ス コ ア ¹⁾	1.00	1.25
コクシジウム:OPG ²⁾	210	45

1) 2か月齢から6か月齢の期間:糞便性状を毎日評価
水様性下痢:4、下痢:3、軟便:2、正常便:1 とし平均

2) Oリング法、平均

(5) 結果のまとめ

本試験においては、増体重や飼料効率改善、ルーメン発酵調整機能及びコクシジウム症の予防・治療の各効果は確認されなかった。

4 考察

公表されている国による効果安全性確認試験は、各測定値が非公開で詳細は分からないことから、実際の農場現場での具体的な効果を知りたいとの農家の要望に対応するため、本試験では一般的な母子同居・自然哺乳の飼養状況での効果について検証した。(表6)

本試験と有意差が確認された国の試験設定の結果とを比較すると、国の5か所での試験は全て人工哺乳であり、斉一性の高い子牛を相当数供試して同時に試験しており、有意差のない試験も含めて集計されているのに対して、本試験においては確保出来た供試牛が少なく、自然ほ乳のために調査開始時点で個体の発育や健康状況等の誤差が大きかったことが主な原因と思われた。(表7)

また、一般的に生後5か月齢程度までは、第1胃内の微生物叢の発達が充分ではないこともモネンシンの効果が現れにくい要因と思われた。

コクシジウム症の予防・治療の効果は確認されなかったが、当場は一般的な農場と較べて汚染度が非常に低かったことで下痢の発症に至らなかったと推察された。

表6 効果安全性確認試験データ例(国)

60 表2 モネンシンの給与効果①

	ほ乳期		育成期		全期間(11週間)	
	対照群	試験群	対照群	試験群 mg/kgBW	対照群	試験群 mg/kgBW
試験動物数(頭)	13	13	13	13	13	13
1日増体量 (kg/日)				*		
1日飼料摂取量 (kg/日)						
飼料要求率				*		*

ほ乳期：代用乳(450g/日)＋人工乳給与・2～4週、育成期：人工乳＋乾草(離乳後)給与・7～9週

1日増体量及び1日飼料摂取量、飼料要求率の値は平均値、()は標準偏差

- 3 -

農林水産省HPより抜粋

表7 試験設定と結果の比較

	種類	頭数	ほ乳	有意差	便スコア 有意差	OPG 有意差
①	ホ種・雄	26	人工 哺乳	・離乳後DG増加 ・全期間の飼料要求率の低下	有	なし
②	ホ種・雌	44		・哺乳期の飼料要求率低下	有	NT
③	交雑種	29		なし	有	有
④	黒毛和種	24		・9～12週で飼料要求率低下	有	なし
⑤	ホ種・雄	24		なし	なし	なし
当場	黒毛和種	8	自然 ほ乳	なし	なし	なし

農林水産省HPより抜粋