

哺乳子牛への硫酸コリスチン添加試験

斎藤秀^{*}・関口博^{*}・中野房次^{*}・遠畑亮^{*}

Effect of Adding Colistin - Sulfate to Nursing Carves on Growth and Health Condition

Shuichi SAITO, Hiroshi SEKIGUCHI, Fusaji NAKANO, Riyo TOHATA

(要 旨)

《乳用種去勢牛の肥育試験》の一環として生後15日令のホルスタイン種系の雄子牛20頭を用い飼料添加物としての硫酸コリスチンについて検討をおこなった。本薬剤は主としてグラム陰性菌に作用し、経口投与では吸収が悪く全身性の疾患には不向きであるが、消化器疾患には効果が期待された。

今回は硫酸コリスチンを低濃度で与えた場合の発育に及ぼす影響について観察した。試験は無添加区、10ppm区、20ppm区、40ppm区の4区に分け63日間の給与をおこなった。その結果、採食量、飼料要求率、体重、DG、疾病の発生状況等に統計的な有意差はなかった。しかし斃死牛の発生やまた、飼料要求率等の値から10ppm以下の区と20ppm以上の区との間に硫酸コリスチンの効果に差があるように見えたが、効果を明確にするには濃度を変えるなど更に例数を重ねる必要があるものと考察された。

また畜舎の繁養場所による差についても検討をおこなったがその結果は、呼吸器病の発生状況で、南東房が北西房に比べ5%水準の差で統計的に有意であったが他の項目については差がなかった。

ま え が き

遺伝的に発育能力・泌乳能力が優れている牛も育成期の飼養管理が不適当であると、その能力を十分に発揮することができない。また近年、牛の廃用年限が早くなりつつあり、農家で子牛を飼う割合が高くなり育成期における障害の予防対策を検討しなければならない。とりわけ子牛の哺乳期における肺炎・下痢に代表される疾病は、発育遅延、斃死を招き、肥育系牛生産農家では飼育期間が短いため経済的に多大な損失を与えている³⁾。

疾病防除は、まず初乳を与え病気に対し抵抗性を持たせることは言うまでもないが、病原菌との接触を避ける意味での母牛からの早期隔離、また病原菌が体内に侵入した場合でも影響が出ないように抗菌剤の投与等々が考えられる。

抗生物質の飼料添加は経済的な面、また畜産物流通の面から量が少ないことが望ましい。今回は、治療的でない生産の補助的な点から、規定の半分以下の量の硫酸コリスチンを飼料に添加し増体量、飼料要求率の効果を中心に調べ、またその間に与える飼料の栄養分と畜舎内の繁養場所による差などについて若干の検討を加え

た。

本試験は(社)日本科学飼料協会との共同試験とし、当場で実施している《乳用種去勢牛の肥育試験》の一環として行なった。

試験材料と方法

(1) 硫酸コリスチン

日本科学飼料協会から提供されたもので増量剤に脱脂米ヌカを用いて2%濃度とした。

(2) 給与飼料

代用乳、哺乳期用配合、ヘイキューブの3品種の飼料を用い、前2者に供試品を無添加、10ppm、20ppm、40ppm添加したものを使用した。給与飼料の配合割合の内訳は表1に示した。

(3) 供試牛

生後15日令(±2日)のホルスタイン種系の雄子牛を20頭用いた。これらは家畜商を通じて入手したものであるが、必ず初乳を飲ませることを条件に3ヶ月前から予約した。

(4) 試験区及び供試牛の割つけ

試験区は無添加区、10ppm区、20ppm区、40ppm

表1 代用乳、哺乳期用配合の混合割合

原 料	代 用 乳	哺 乳 期 用 配 合
脱 脂 粉 乳	65.0 %	- %
ゲ ル コ ー ス	7.6	-
イ エ ロ ー グ リ ー ス	8.0	-
小 麦 粉	14.0	-
魚 粉	5.0	5.0
黄 色 ト ウ モ ロ コ シ	-	34.7
マ イ ロ	-	15.0
大 豆 粕	-	18.0
ア マ ニ 粕	-	15.0
アルファルファミール	-	11.0
リン 酸 二 石 灰	-	0.5
食 塩	-	0.5
ビ タ ミ ン A D E 剤 ¹⁾	0.2	0.1
ビ タ ミ ン B 剤 ²⁾	0.1	0.1
微 量 無 機 物 ³⁾	0.1	0.1
合 計	100.0	100.0

- 1) 1g中ビタミンA 10,000IU, ビタミンD₃ 2,000IU, ビタミンE 10IU.
- 2) 1kg中硝酸チアミン1g, リボフラビン7g, 塩酸ピリドキシン0.5g, ニコチン酸アミド6g, D-パントテン酸Ca 10.9g, 塩化コリン 57.6g (ネオBフィードM)
- 3) マンガン5%, 鉄5%, 亜鉛6%, ヨウ素0.1% (ネオミネフィードM)

区の4区とし、それぞれ5頭づつ配置した。

供試牛の割付けは、体重の大きい順に4頭づつ5群に分け各群から1頭づつランダムに抽出して無添加区、10ppm区、20ppm区、40ppm区に割りつけ各区の総体重に差が出ないようにした。

(5) 供試牛の配置

迫込式牛房内に鉄柵を設置し約1.76m²の個別飼いか(哺育ペン)とし、試験区ごとの環境の影響をできるだけ少なくするように図1の通り配置した。

(6) 試験期間

昭和59年10月12日の12時から12月13日の12時までの9週間とし、1単位試験期間を1週間として以下の測定項目について調査した。

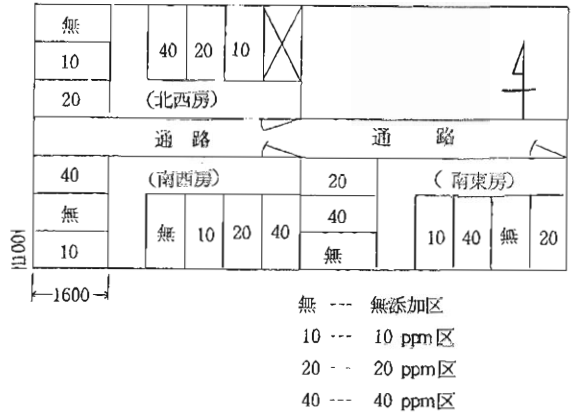


図1 牛舎内の各試験区別牛の配置

(7) 測定項目

調査測定した項目については表2に示した。得られたデータは一元配置の分散分析により統計的に処理した。

表2 試験期間中の測定項目

項 目	調 査 内 容
体 重	試験開始時と毎週1回
飼 料 給 与 量	飼料給与時
残 飼 料	毎週1回
健 康 調 査	毎日午前、畜舎の清掃時
体 高・胸 囲	試験開始時と終了時
血 清 蛋 白	試験開始時と終了時
初 乳 検 査	亜硫酸ナトリウム混濁法

(8) 飼料給与方法と一般管理

開始から第5週次目(35日)まで次のような給与を行なった。

- 代用乳……………表3
- 哺乳期用配合……………不断給餌
- ヘイキューブ……………不断給餌

第6週次目から終了までは配合飼料に粉砕ヘイキューブを15%混合攪拌し不断給餌とした。飲水については各ペンを直列につなぎ自由飲水とした。敷料にはオガクズを用い毎日清掃した。

表 3 代用乳給与量

給与期間	1 日 1 頭 当 り		給 与 回 数
	代用乳	温 湯	
開始～7 日	400 ^g	3.0 ^{kg}	2
8 ～10	500	3.4	2
11 ～33	600	4.0	2
34 ～35	300	2.0	1

表 4 集計に用いた牛の頭数

試 験 区			頭 数
無	添	加	4
1 0	ppm	区	4
2 0	ppm	区	5
4 0	ppm	区	5
計			1 8

結 果

1) 試験中に無添加区と10ppm区に各々1頭の事故牛が発生したため18頭の牛で集計し、群別の頭数を表4に示した。

2) 試験用飼料の分析値を表5に示した。粗蛋白質(以下C P), D C P, T D Nについては消化試験を行っていないので日本標準飼料成分表の消化率を用いて計算した。

表 5 試験用飼料分析値(原物中%)

飼 料	C P	粗脂肪	N F E	粗繊維	粗灰分	D M	D C P	T D N
無 添 加 区	26.2	2.7	47.1	5.0	6.7	87.8	19.8	66.1
哺乳期用 1 0 ppm 区	26.4	2.8	47.6	5.2	6.1	88.0	20.0	67.1
配 合 2 0 ppm 区	26.8	2.6	47.7	5.1	5.9	88.2	20.3	67.0
4 0 ppm 区	26.6	2.7	48.3	4.8	5.6	88.1	20.1	67.3
代 用 乳	34.1	6.9	45.4	0.0	6.5	92.2	24.4	75.7
ハイキューブ	19.4	1.9	43.7	25.8	8.7	89.6	14.9	61.9

3) 代用乳と哺乳期用配合のコリスチン濃度が設計通りとすると、各試験区別平均1日1頭当りコリスチン摂取量は、無添加区、10ppm区、20ppm区、40ppm区、それぞれ0、12.3、27.8、55.3mgであった。

体重の推移を表7に示した。開始時体重は試験設計通りほとんどバラツキのないような値になっていた。

表 7 体 重 の 推 移
(全期間1頭当り)

試 験 区	開始時 体 重	終了時 体 重	増体量	D G
無 添 加 区	47.8 kg	90.6 kg	42.9 kg	681 g
10 ppm 区	48.3	85.3	37.0	587
20 ppm 区	47.2	93.9	46.7	741
40 ppm 区	47.2	93.2	46.0	730
全 体	47.6	91.1	43.5	690

全飼料採食量及び全期間1頭当り平均の養分摂取量を表6に示した。全体に5%水準以下の統計的有意差はなかったが、平均値で見ると10ppmは他の3区に比べて飼料採食量が少なく、それに伴って各養分摂取量も低かった。

表 6 飼料採食量及び養分摂取量
(全期間1頭当り)

試 験 区	飼 料 採食量	D M 摂取量	C P 摂取量	T D N 摂取量
無 添 加 区	110.5 ^{kg}	98.4 ^{kg}	29.0 ^{kg}	74.3 ^{kg}
10 ppm 区	96.4	85.9	25.6	65.3
20 ppm 区	109.4	97.4	28.8	73.7
40 ppm 区	110.5	98.4	29.0	74.4
全 体	107.1	95.3	28.2	72.1

終了時体重では10ppm区で少ない傾向が見られ、それに伴って増体量、D Gも同様の傾向を示したが統計的有意差はなかった。

飼料及びC PとT D Nの養分要求率を表8に示した。平均値で見ると、20ppm区、40ppm区は他の2区に対して要求率は少なく、増体量に対する採食量はこれら両区が有利と見られたが、区内のバラツキが大きく統計的に有意ではなかった。

表8 飼料及び養分要求率
(全期間1頭当り)

試験区	飼料要求率	CP要求率	TDN要求率
無添加区	2.60 kg	0.68 kg	1.54 kg
10 ppm区	2.63	0.71	1.57
20 ppm区	2.36	0.62	1.40
40 ppm区	2.39	0.63	1.43
全体	2.48	0.65	1.47

衛生検査については症状の発生部位、程度、治療によりスコアを作り次のように定義した。

呼吸器病：咳、鼻汁を対象とし症状が発生したら各々1点とする。

消化器病：軟便は1点、下痢は2点とした。

治療：1回につき1点を加えた。

呼吸器疾病についてはスコアの値も低く平均値にほとんど差はなく、消化器の平均値では40ppm区で低く10ppm区で高くなっているが各区にバラツキが大きく統計的に有意ではなかった。

表9 衛生検査スコア
(全期間1頭当り)

試験区	呼吸器	消化器
無添加区	0.5	5.0
10 ppm区	1.8	8.0
20 ppm区	1.2	6.4
40 ppm区	0.6	3.8
全体	1.0	5.7

4) 次に試験週次ごとの主要調査項目の推移を図2～5に示した。

先ず採食量の推移を図2に示した。10ppm区では3週目で他の区に比べ少ない採食量を示し、その後は他の区と平行に上昇しているが、3週目の差が終了時まで影響を及ぼした。6週目の停滞は飼料の切り変えのために起きたと思われる。

同様に体重の推移を図3に示した。全体に週次を追って増加しているが、代用乳を用いていた第5週までと配合とヘイキューブのみを給与した第6週以降とは増加の程度が異なり、後者の方が急速な増体を示した。

図4は、DGの推移を示したが、飼料に慣れ採食量が増加するに従って上昇したが、第6週目の代用乳からの切り変え時期で下降が見られた。そして8から

9週目にも各区に発育の停滞がみられた。

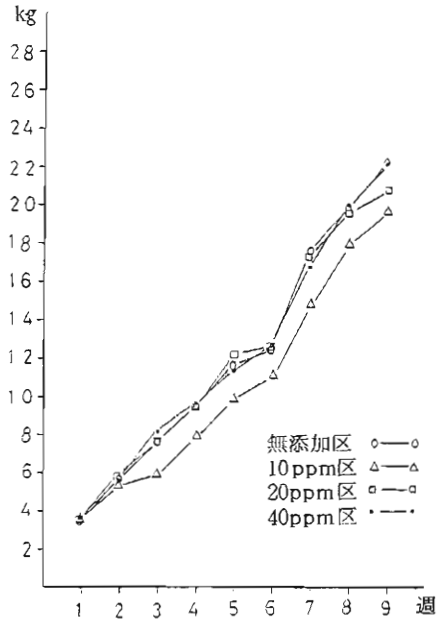


図2 試験区別採食量の推移

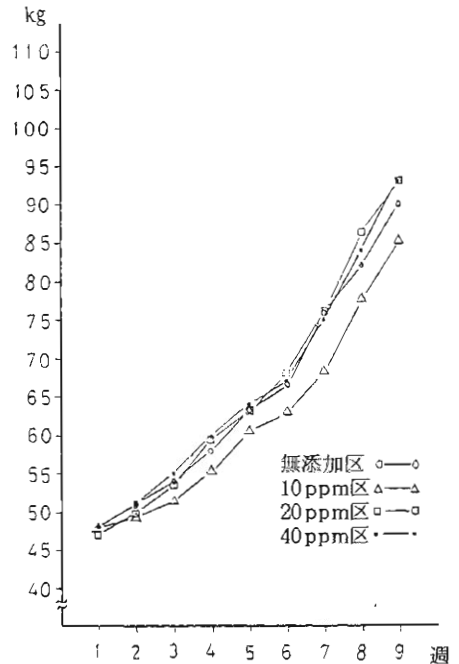


図3 試験区別体重の推移

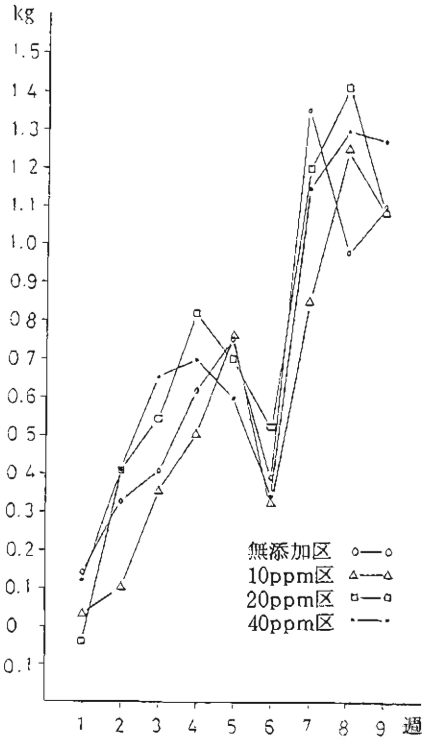


図4 試験区別DGの推移

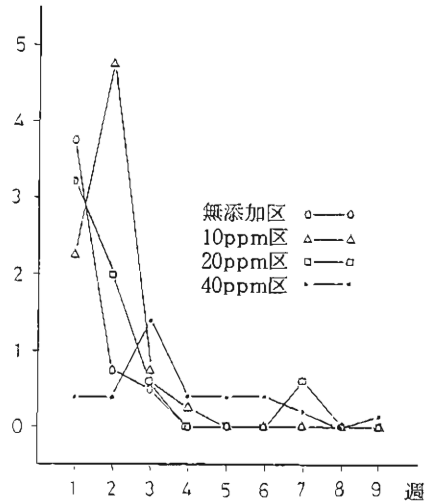


図5 試験区別消化器スコアの推移

また図5は、消化器の臨床症状と治療をスコアにしたものの推移を示した。全体に第3週目までのスコアの動きは激しいが40ppm区では比較的落ちついていた。

4週以降は、各区とも低い点数で推移し、10ppm区で第2週目に高くなっているが、1頭激しい下痢に見舞われたためその後は正常に回復した。40ppm区で第3週目、20ppm区で第7週目に上昇しているが、何れも軽度の下痢の発生であった。

5) 表10は、疾病発生の中から治療したもののみの状況をまとめたものである。無添加区と10ppm区で発生した斃死事故は試験開始から33日目と36日目(第5週と

第6週)に集中して起きた。これは長期にわたる下痢と肺炎の合併症で解剖の所見でも大きな肺炎の病巣を認めた。下痢については全頭第1週目よりの発生であった。40ppm区でも消化器の障害はあったが治療を要するような臨床症状は見せなかった。

6) 表11は畜舎内の繋養場所の比較をしたものである。飼料採食量、終了時体重においては南東の部屋が北西、南西の部屋の数より優れていたが統計的に有意ではなかった。増体量、DGについては南東、北西、南西の順で良かったが有意ではなかった。呼吸器病については南東の部屋が北西の部屋に比べ5%水準で有意に優れていた。

表10 試験区別疾病治療状況

試験区	牛No.	症状	発生時期	治療薬(法)	備考
無添加区	51	下痢・咳	1～5週	サルファ剤・下痢止・抗生物質 ・整腸剤・補液	死亡
	64	下痢	1週	下痢止・整腸剤	治癒
	66	下痢 右飛節化膿	1～2週	下痢止・整腸剤	治癒 終了時まで
			7～9週	切開・サルファ剤・抗生物質	
67	下痢	1週	下痢止・整腸剤	治癒	
10 ppm区	68	下痢・咳	1～6週	補液・抗生物質	死亡
	70	下痢・鼻汁	1～3週	サルファ剤 下痢止・整腸剤	治癒
20 ppm区	59	下痢	1～3週	下痢止・整腸剤	治癒
	63	下痢	1～2週	下痢止・整腸剤	治癒
	65	下痢	1週	下痢止・整腸剤	治癒
40 ppm区		なし			

表11 畜舎内の位置による比較

部屋	飼料採食量	終了時体重	増体量	D G	飼料要求率	呼吸器	消化器
北西	100.5 kg	87.5 kg	43.8 kg	695 g	2.34 kg	2.40 a	5.80
南西	103.3	87.0	42.5	675	2.43	1.00 ab	7.00
南東	115.0	97.1	44.1	701	2.62	0.00 b	4.57

※ a, b : 5%水準

異符号間に有意差あり

考 察

抗生物質の飼料添加について、畜産物生産の場に過度に医薬品が入り動物に対しての副作用や公衆衛生上抗生物質の残留、耐性菌の発生等各方面で大きな問題となってきた。昭和56年4月1日より「動物医薬品の使用の規制に関する省令」が施行され、使用規制、適正使用が具体化された。²⁾ その中で近年ペプチド系抗生物質の使

用が著しく増加してきた。これは本薬剤が消化管からの吸収が極めて少なく排泄も速く、従って生産物への残留が少ないというように飼料添加剤として有利な特性を持ち、また感受性菌が耐性を獲得しても一過性であるという報告もある。¹⁾

疾病の治療以外での抗生物質の飼料添加は経済的にも流通面からもより少ない方が望ましい。本試験も健康子牛へ硫酸コリスチンを与えた場合の発育効果を調査する

ため、薬剤の濃度は40ppmで標準使用量の約1/3程度の濃度にした。

今回の試験での調査項目では、各試験区間に統計上の有意差は出なかった。しかし平均値を見ると、20、40ppm区が各々の項目で良い数値が得られ、日常の観察でも20、40ppm区が良いような印象を受けた。また無添加区、10ppm区に各々1頭の斃死牛が発生したが、これらは長期にわたり下痢、発咳を認めたが試験の性質上抗生物質等の使用を極力避けたため症状が悪化し最悪の事態となってしまった。結果でも述べたように統計処理の時点ではこの2頭を除外したが、これらが終了時点まで生存した場合無添加区と10ppm区における成績は低下することが予想される。

呼吸器スコアについて差がなかったのは、この薬品の性質、効果から考え呼吸器疾患には直接には関係がないため当然のことと思われる。

次に経時的な変化については各項目とも第6週目での低下が見られたが、これは代用乳打切りによりヘイキューブ混合の配合飼料の単味になったため、それに慣れるまでの減少であると考えられる。10ppm区で他の区より低くなっているが原因は不明である。全体的に子牛の発育としては平均より下回るが、それほど劣るような結果ではなかった。

DGについて第8週目に無添加区で低い値になっているが、供試牛中の1頭が飛節に膿瘍が出来そのため低下したもので外傷的な要因である。他の3区で9週目にDGが低下したが原因は不明である。

消化器スコアの推移は10ppm区で第2週目で高くなったが、供試牛中の1頭が激しい下痢を起こしたため、この牛については下痢治療薬に加えサルファ剤も用いて治療をし治癒した。

疾病の治療状況は、無添加区、20ppm区、10ppm区

の順で多く、治療の対象は主に下痢であった。40ppm区にあっても下痢は発生したが症状が軽く治療を要するほどではなかったため放置して自然治癒に至った。

畜舎の位置における比較では呼吸器スコア以外全く有意差はなかった。呼吸器スコアについて北西に比べ南東の房が5%水準で有意に良かったのは、天候の良い日は南側の扉を開放にし換気を行なったためかとも考えられるが、南西と北西の房の間に差が出なかったことから一概にはいえない。消化器スコアについては南西房で少し高かった。全期間を通じ敷料の乾燥状態などは南側房の方が北側房に比べ環境は良かった。牛舎内の位置による違いは多少あったが、図1のように房内で硫酸コリスチンの濃度に差がないよう配置したので、薬品の効果の影響はない。

以上のようなことから各試験区間に統計上の有意差はなかったが、全期間を通じ斃死牛の発生、飼料要求率の平均値から20ppm以上の区と10ppm以下の区との間に硫酸コリスチンの効果に差があるように思えた。しかし本薬剤の効果を明確にするには濃度等を変え更に例数を要するであろう。

引用文献

- 1) 二宮幾代治編：家畜の抗生物質と化学療法、養賢堂 p.2~35, p.130~134
- 2) 小川信雄：畜産の研究, Vol.36, No.1, p.93~95 1982.
- 3) 桧垣繁光：畜産の研究, Vol.36, No.6, p.719~725 1982.
- 4) 農林水産省農林水産技術会議事務局編：日本標準飼料成分表(1980年版), 中央畜産会 東京
- 5) 吉田実：畜産を中心とする実験計画法, p.69~97 養賢堂 東京 1975.