

サイレージ多給による乳用種去勢肥育に 対するサリノマイシンの添加効果

* * * * *
鈴木波太夫・山田陽稔、脇田正彰、小林泰男、星野貞夫

Effect of Salinomycin on Feed Efficiency and VFA Production of
Parsy Steers Fed Grass Silage

Hatao SUZUKI, Harutoshi YAMADA, Masaaki WAKITA, KIT
Yasuo KOBAYASHI and Sadao HOSHINO

ポリエーテル系抗生物質であるモネンシンの濃厚飼料多給の肥育牛への効果については、国内でも多くの報告¹⁾²⁾³⁾⁴⁾がなされており、増体の低下を招くことなく、濃厚飼料摂取量の減少による飼料効率の改善がなされること、第1胃内のVFA産生は、酢酸型発酵からプロピオン酸型発酵へ移行し、酢酸・プロピオン酸比の低下によるエネルギー効率の改善が指摘されている。

サリノマイシン(以下SLと言う)もStreptomyces albusの培養により生産されるポリエーテル系抗生物質であるが、肥育牛特に粗飼料多給時の肥育牛に対してどのような効果がみられるかについては報告がみられない。そこで、本試験では乳用種去勢牛を用い、グラスサイレージの多給時においてサリノマイシンの添加効果について検討した。

試験方法

試験期間は昭和57年8月24日から12月13日までの16週間とし、供試牛は生後350日齢、体重410kgの乳用種去勢牛(ホルスタイン種)8頭を用いた。これを2群にわけ、表1に示すように割付けを行った。

表1 試験区分

項目 区分	飼料給与割合(%)		サリノマイシン 添加量	供試牛
	濃厚飼料	サイレージ		
SL無添加区	40	60	0	3.4.5.8
SL添加区	40	60	100mg/日	1.2.6.7

給与飼料、濃厚飼料については、市販配合飼料(DCP 10%、TDN 72%)をSL無添加区の3,5号牛にSL添加区の2,6号牛に給与し、他の牛には市販配合飼料と圧ペントウモロコシを配合(DCP 8.7%、TDN 75.1%)した飼料を乾物要求量の40%量を給与した。

粗飼料は当部生産の表2に示すイタリアンライグラスの水分50~60%のサイレージを乾物要求量の60%量を給与し、その栄養価は公定法により一般分析し、日本標準飼料成分表(1980年版)の消化率を用いて推定した。サイレージの水分は毎日サンプリングして2~3日間の混合サンプルをトルオール法で測定した。

サリノマイシン給与は、15時の濃厚飼料給与時に1頭毎に濃厚飼料を1~2kgに10%サリノマイシンプレ

表2 給与イタリアンサイレージの栄養価

給与期間	原価 水分	Mo	CP	EE	NFE	CF	Ash	養分	
								DCP	TDN
8.24~9.24	52.5	13.04	11.13	3.25	35.50	28.53	8.56	7.90	56.51
9.25~11.7	52.3	8.67	5.99	2.25	41.80	33.99	7.31	4.25	59.14
11.8~12.3	58.0	12.24	7.29	3.09	40.00	30.37	7.01	5.18	57.69

表3 増体成績

(kg)

項目 TDN 区分 水準	開始時体重	終了時体重	増体量	D	G
S L無添加区	408.5±4.6	511.3±9.4	102.8±6.0	0.92±0.05	
S L添加区	412.5±7.8	518.0±10.5	105.5±3.7	0.94±0.03	

Mean±S.E

ミックス1gを混合して全量を採食させた。

なお、濃厚飼料のTDN水準を2水準としたが、TDN水準によるデータに有意の差が認められなかったためまとめた数値で報告する。

調査項目は、体重は4週毎に午後1時に測定した。飼料摂取量は毎日の給与量と残飼料の差で求めた。第1胃汁の採取は試験開始前2週目と開始後2.4.8.12.16週目に行い、VFA濃度、PH、プロトゾア数について調査した。なお、第1胃汁の調査については三重大学農学部が担当し分析を行った。

試験結果

1. 増体

増体成績は表3に示すように、S L無添加区の増体量は102.8 kg、DG0.92 kgであったが、S L添加区は増体量105.5 kg、DG0.94 kgと両区に有意の差は認められなかった。

次にサリノマイシンの添加量が投薬期間中、毎日100 mg/頭と一定給与していることからその影響が経時的にみられるかどうかをしらべた。増体の推移は、図1に示すとおりである。各期の増体には統計的には有意の差がみられなかったが、0~12週の間はS L添加区がよく、最後の4週間はS L無添加区の方がよい成績であった。

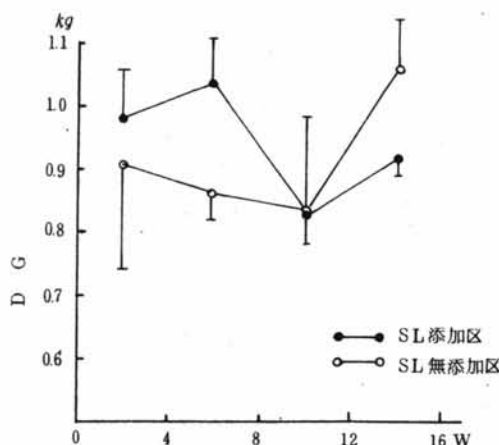


図1 DGの推移

2. 飼料の利用性

飼料の摂取量を表4に示した。試験期間中の濃厚飼料は体重比でおおむね1.15%程度に制限していることから両区に開きはみられず、S L無添加区が596.1 kg (1日当り5.28 kg)、S L添加区607.5 kg (1日当り5.42 kg)であった。

サイレージの摂取量は、S L無添加区が1075.8 kg (ADM553.6 kg、1日当り4.94 kg)、S L添加区では849.7 kg (ADM438.3 kg、1日当り3.91 kg)と有意 (P<0.05) に摂取量が減少し、約20%の節約となった。又、濃厚飼料を含めた総DM摂取量、TDN摂取量ともにS L添加区が少ない摂取量であったが (P<0.01)、DCP摂取量には差は認められなかった。

表4 飼料摂取量

(1 kg・1頭)

飼料	区分	S L無添加区		S L添加区		F
		期間計	1日当り	期間計	1日当り	
濃厚飼料	摂取量	591.6±10.5	5.28	607.5±10.7	5.42	NS
	DM	517.6±9.6	4.62	531.5±9.4	4.75	NS
	DCP	55.9±2.5	0.49	57.4±2.4	0.51	NS
	TDN	433.9±7.5	3.87	445.6±8.0	3.97	NS
サイレージ	摂取量	1075.8±27.9	9.61	849.7±51.5	7.59	**
	DM	481.6±12.5	4.30	381.3±24.7	3.40	*
	DCP	30.0±0.6	0.27	23.6±1.6	0.21	*
	TDM	313.5±8.2	2.80	248.2±16.1	2.22	**
総計	DM	999.2±13.0	8.92	912.8±16.3	8.15	**
	DCP	85.9±2.9	0.77	81.0±1.7	0.72	NS
	TDM	747.4±6.3	6.67	693.8±12.4	6.19	**

Mean±S.E *P<0.05 **P<0.01

なお、総DM摂取量およびサイレージDM摂取量の4週間毎の推移は図2に示すようにいずれの時期においてもS L添加区の摂取量が下回っていた。

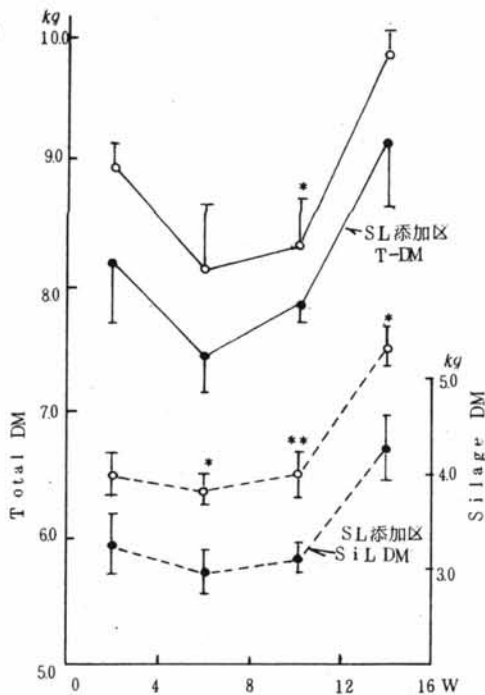


図2 DM摂取量の推移
P<0.05 P<0.01

次に飼料要求率について表5に示した。増体に対するサリノマイシン添加の効果は認められず、一方で飼料摂取量の内、サイレージの摂取量が減少したため、サイレージの要求率は有意(P<0.01)に改善されたものの、養分要求率は改善される傾向がみられるものの有意なものではなかった。

項目	区分	SL無添加区	SL添加区	F
濃厚飼料		5.81±0.28	5.77±0.17	NS
サイレージ(ADM)		5.43±0.27	4.07±0.47	*
D	M	9.81±0.45	8.70±0.47	NS
D	C	0.84±0.04	0.77±0.03	NS
T	D	7.34±0.36	6.61±0.35	NS

* P<0.05

3. 第一胃液の性状

第一胃における総VFA濃度(T-VFA)の経時的な推移について図3に示すように、SL添加区とSL無添加区ではT-VFAの濃度は、投薬開始前および開始後2週間目では有意の差は認められなかったが、それ以後では、SL添加区が無添加区に比べ有意に低く推移した。その濃度は、SL添加区でおおむね12mM/dlで推移したのに対し、無添加区では15mM/dlであった。

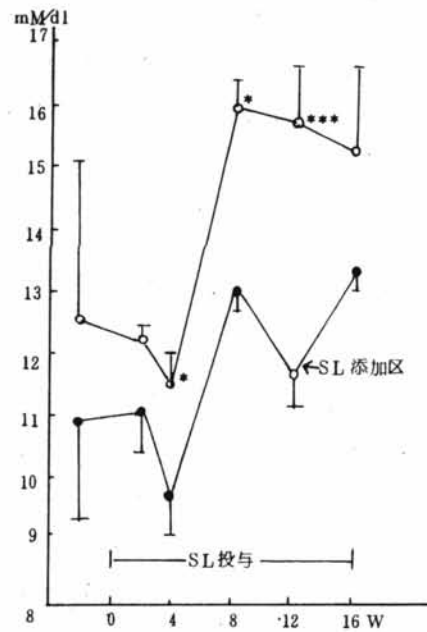


図3 T-VFAの生成量の推移

又、各時期におけるT-VFA濃度の牛ごとのバラッキは投薬期間中は、投薬前に比べ、両区ともに少ない傾向がみられた。

T-VFA濃度はサリノマイシン投与によって減少がみられたが、これを各酸についてどのような変化がみられるかについて図4に示した。

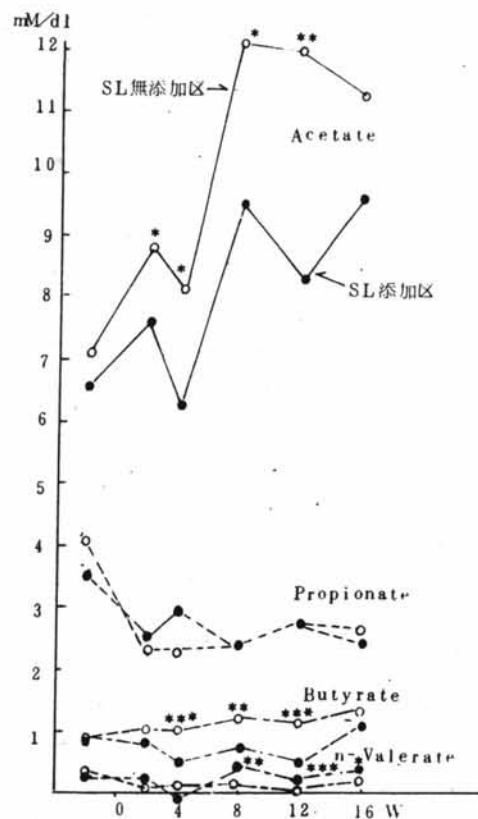


図4 各酸濃度の推移

* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

表6 各酸割合

(%)

週 酸	投与開始前2		2		4		8		12		16	
	無添加	添加	無添加	添加	無添加	添加	無添加	添加	無添加	添加	無添加	添加
酢酸	57.3	60.4	72.7	69.4*	70.2	63.3***	76.4	73.0**	75.5	70.7**	73.6**	71.3*
プロピオン酸	33.3	30.2	18.6	22.3*	20.1	31.0**	15.4	18.1*	17.0	22.9**	17.2	18.4
酪酸	7.7	8.4	8.4	6.9	9.0	5.5**	7.6	5.7**	6.9	4.7**	8.3	8.0
吉草酸	1.8	1.0	0.3	1.4	0.7	0.2	0.9	3.2**	0.7	1.8***	1.0	2.3*

*, **, *** P<0.05, 0.01, 0.0001

すなわち、減少の最も大きな要因は酢酸が減少したことで、各期2~4 mM/dlの減少を示した。次いで酪酸も絶対量としてはわずかであるが、0.2~0.5 mM/dl少なくなった。プロピオン酸については、両区に差は認められなかったが、投薬期間中の濃度は、この期間サイレージを多給していたため、投薬前に比べ酢酸が両区とも増加しているのに反して、やゝ低い水準で推移した。吉草酸についてはSL添加区が無添加区よりも他の酸とは異なり有意に高い濃度であった。

次に各酸の濃度割合についてみると表6に示すように酢酸の割合はSL添加区が約2~3%常に低くなっており、プロピオン酸では逆に2~10%高い割合となった。

又、酪酸は酢酸と同様SL添加区が2~3%常に低く吉草酸は1%程度添加区が高くなった。第16週目では

それ以前と比べ酢酸、プロピオン酸、酪酸の組成割合はSL添加区と無添加区で差が少なくなった。

又、酢酸とプロピオン酸の割合(A/P比)の推移について図5に示した。これによるとサリノマイシン投与以前と投与期間中とは、両区共通してみられることは投与以前では濃厚飼料が飽食であったことからA/P比は低く、それ以後サイレージ多給によりA/P比が上昇していることである。しかし、投与期ではSL添加区のA/Pは無添加区より常に低く推移し、サリノマイシンの効果が認められた。

次に、NH₃-N濃度は両区に差は認められないが経時的にみるとサイレージ多給の後半に濃度が高く、15~25 mg/dlとなった。PHも両区に差が認められず、6.7~7.3の正常の範囲で推移した。(図6)

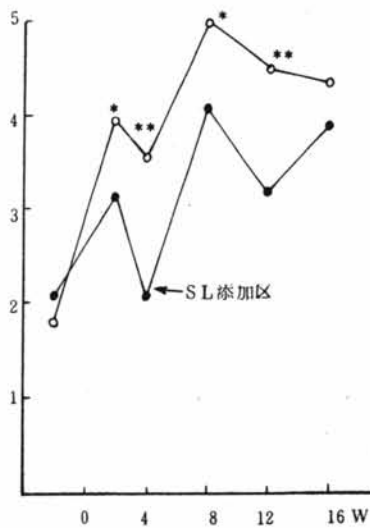


図5 A/P比の推移

*, ** P<0.05, 0.01

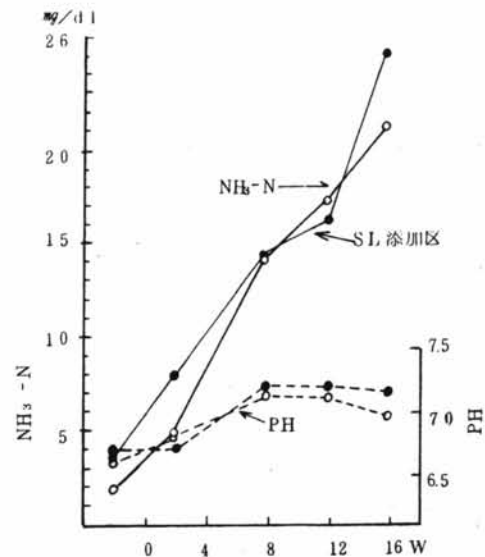


図6 NH₃-N PHの推移

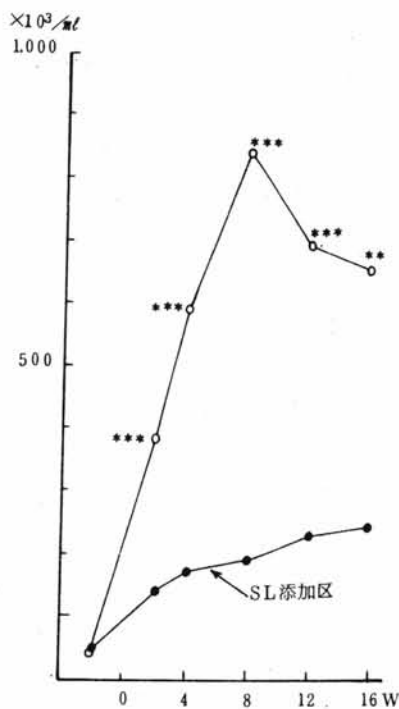


図7 Protozoa数の推移

*、**、*** P<0.05、0.01、0.001

プロトゾア数については、濃厚飼料多給時ではかなり少なかったが、サイレージ多給期で大幅に増加した。SL添加区のプロトゾア数が140~240千個/mlに対し、無添加区では380~840千個/mlと明らかにSL添加区が低い水準で推移した。

考 察

サリノマイシンを濃厚飼料多給下の肥育牛に投与した場合、モネンシンと同様に増体効果は認められないが、飼料摂取量が減少することにより飼料効果が改善されることが報告⁵⁾されている。本試験では粗飼料とくにサイレージ多給下の肥育牛に対するサリノマイシンの効果を検討したところ、濃厚飼料多給時と同様に増体効果は特に認められなかったが、サイレージの摂取量が減少し、サイレージの要求率が改善され、有意ではなかったものの濃厚飼料を含めたDM、DCP、TDNの要求率が改善される傾向が認められた。

粗飼料中心の飼養条件での牛あるいはめん羊にモネンシンを給与した時、第一胃汁のT-VFA濃度が低下することが報告^{6,7)}されているが、サリノマイシンにおいてもT-VFA濃度は低下する。その低下は酢酸の減少によるもので、プロピオン酸は同水準で増減はみられなかった。しかしサリノマイシンは濃厚飼料多給時においてはT-VFA濃度の低下がみられずプロピオン酸濃度の増

加がみられることから⁵⁾、牛田ら⁶⁾がモネンシンについて指摘したように、サリノマイシンも粗飼料多給時に給与した場合、セルロース分解菌群の抑制により、T-VFA産生が抑制されたものと推察される。又、本試験では平均摂取総DM中のサリノマイシンの濃度が約12ppm(0.2mg/体重1kg)となっており、この程度であれば増体に差がみられなかったことから、T-VFA濃度の抑制によってカロリーの利用性に問題はないようである。

サリノマイシンの経時的な効果については、投与開始後4.8.12週目では酢酸、プロピオン酸、酪酸の組成割合に明らかな影響が認められたが、16週目では組成割合にSL無添加区との差が少なく、サリノマイシンの添加効果が明瞭でない。このような事は濃厚飼料多給の場合にも指摘されてお¹⁾⁵⁾り、今後時期別の添加量について検討する必要がある。

一方、プロトゾア数に対するサリノマイシンの影響はモネンシンと同様に大幅な減少がみられ、その数は $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ ⁸⁾となった。李ら⁸⁾はモネンシンとサリノマイシンの30ppm添加で同時に比較し、プロトゾア数の減少程度は約 $\frac{1}{2}$ で両者に差がないことを認めており、モネンシンについては、小林ら⁷⁾の結果とよく一致していた。本試験の減少程度はこれらの成績よりも大きく、給与飼料の内容などが関与しているものと考えられる。

要 約

生後350日齢、体重410kgの乳用種去勢牛8頭を用い、イタリアンライグラスサイレージを多給する条件下(濃厚飼料とサイレージの比はおおむね40:60)でポリエーテル系抗生物質であるサリノマイシンを1日1頭当たり100mg濃厚飼料に混合給与し、増体、飼料摂取量、飼料効率、第一胃内容物について調査した。

その結果、サリノマイシンは、増体に対する効果は認められなかったが、サイレージの摂取量はサリノマイシン添加により約20%減少し、飼料要求率も改善の傾向がみられた。第一胃における総VFA濃度は有意に低くなったが、これは酢酸の減少によるものであった。A/P比は無添加に比べ常に低く推移し、その効果が認められた。

又、プロトゾア数についても、サリノマイシン添加により明らかに減少した。しかし、PH、NH₃-Nについては明らかな差は認められなかった。

引用文献

- 1) 川島良治ら(1979): 和牛去勢牛の若齢肥育に関する

- る研究、モネンシンの投与が肥育成績ならびに枝肉に及ぼす影響 京大農学部家畜栄養学研究室業績 第54号 1~14
- 2) 板倉福多郎ら(1980)：去勢和牛の若齢肥育におけるモネンシン投与の影響 愛知総農試研究報告 №12 251~257
- 3) 藤田浩ら(1980)：和牛去勢肥育におけるモネンシン添加の効果 広島畜試研究報告 №2 29~34
- 4) 川口政司ら(1980)：乳用種去勢牛肥育におけるモネンシン添加の効果 香川県畜試研究報告 №18 19~30
- 5) 中嶋隆文ら(1982)：肥育牛の飼料効率、第一胃液および血液性状におよぼすサリノマイシンの影響 日畜学会報 Vol153 №8 541~546
- 6) 牛田一成ら(1982)：モネンシンの添加が粗飼料多給めん羊の第一胃内におけるガスおよびVFA産生像に及ぼす影響 日畜学会報 Vol153 №6 412~416
- 7) 小林剛ら(1982)：サイレージと濃厚飼料を給与した牛のルーメン発酵の経時的変化に及ぼすモネンシン添加の影響 日畜学会報 Vol153 №8 528~523
- 8) 李学喆ら(1983)：モネンシン、サリノマイシンおよびタローエステル添加が第一胃内微生物相ならびにその活性に及ぼす影響 第21回肉用牛研究会発表要旨