

畜産における抗生物質の応用

1. はじめに
2. 家畜・家禽における抗生物質の使用
3. 飼料添加物として用いられている抗生物質の種類とその特性
 - 1) ポリペプチド系抗生物質
 - 2) ポリエーテル系抗生物質
 - 3) 含リン多糖類系抗生物質
 - 4) アミノサイクリトール系抗生物質
 - 5) テトラサイクリン系抗生物質
 - 6) マクロライド系抗生物質
 - 7) その他
4. おわりに

米澤 昭一*

要 約

本稿は、食用を目的として生産されている動物のうち、主として家畜・家禽に対する抗生物質の使用実態からみて、その主体が、飼料添加による経口投与であることから、その使われている抗生物質を飼料添加物に限定した上で、各物質のもつ動物体内への吸収、分布、排泄および残留性の面から、各抗生物質の特性を論じたものである。

飼料添加物は、アレルギーを起さず、消化管から吸収されず、したがって食肉やミルク、卵などの畜産生産物に残留することはなく、またこれらの物質の使用によって、人や動物の治療の妨げとなる耐性菌の出現のないことが理想である。飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律（飼料安全法）によって設置された農業資料審議会が指定した19成分の抗生物質飼料添加物は、上記の条件をなるべく満たすような物質を選んではいらるが、それぞれの成分には、それぞれ異った吸収性、分布性、排泄性をもつものであるため、多少、消化管からの吸収の良い物質も含まれている。しかし、吸収された抗生物質が食肉やミルク、卵を通じて人の口に入ることは、わが国では、食品衛生法等の法律面からも厳しく禁じられているため、すべての抗生物質飼料添加物は産卵鶏の飼料には使用できない上、一定量添加することができるブロイラーの雛等の飼料にあっても、定められた期間、添加したのち、これを止めるに当たっては7日間、抗生物質を全く含まない無添加飼料を給与して、もし体内に抗生物質が残っていても、これを完全に排出させ得るのに十分な期間を設定し、その実施を義務づけているのである。

*東京都立大学都市研究センター非常勤研究員〔(社)日本動物薬事協会〕

1. はじめに

ここ数年における日本の畜産は、ひところより、やや伸び悩みの傾向にはあるが、引つづき旺盛な需要と経営の近代化に支えられて、着実な歩みをつづけている。

その代表的な豚およびブロイラーの飼育頭羽数をみると、昭和50年(2月1日)には、豚7,490,000頭、ブロイラー87,659,000羽であったものが、10年後の昭和60年(2月1日)には、豚10,718,000頭、ブロイラー15,215,000と、豚では1.4倍、ブロイラーでは1.7倍の増加を示している。

一方、これら家畜・家きんの集団飼育化にともなって、各種細菌感染症の予防、治療あるいは飼料成分の有効利用などの目的で用いられる薬剤の使用量は、年々増加の一途をたどっている。とくに著しい増加を示したのは、医学領域における化学療法剤として知名の抗生物質類および動物専用抗生物質などの抗生物質群である。

これら抗生物質製剤の大部分は、畜産分野で使われているが、その生産数量を純重量に換算した数字でみると、昭和50年度が413,979Kgであったのに対し、10年後の昭和60年度には1,175,994Kg(飼料安全法による抗生物質飼料添加物を含む)と約2.8倍に増加している。

このように家畜・家きん頭羽数の伸びを大きく上まわる抗生物質の使用は、1968年ジュネーブで開かれたFAO/WHO合同専門委員会の報告書において警告されているごとく、投与された抗生物質が屠殺時に家畜・家きんの体内にとどまったり、その他、ミルクや卵などの畜産生産物中に移行・残留したりする懸念を、一般消費者に抱かせる原因となっている。

なお、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、公衆衛生の向上及び増進に寄与することを目的としたわが国の食品衛生法においては、その第7条第一項及び第十条の規定に基づき、食品、添加物等の規則基準を定めているが、その中で「食品は、抗生物質を含有してはならない。」「食肉、食鳥卵及び魚介類は、抗生物質のほか、化学的合成品たる抗菌性物質を含有してはならない。」と規

定している。その他、乳及び乳製品の成分規格等に関する省令(乳等省令)においては、「乳等は、抗菌性物質(抗生物質及びその他の化学的合成品たる抗菌性物質に限る。)を含有してはならないとあり、また牛や山羊で「乳に影響ある薬剤を服用させ、又は注射した後、その薬剤が乳に残留している期間のもの」は、乳をさく取してはならない旨の記載がある。

一方、医薬品等に関する事項を規制し、医薬品等の品質、有効性及び安全性を確保することを目的とした薬事法においては、その第83条の2に、動物用医薬品の使用の規制に関する条項があり、さらにこの条項に基づく農林水産省令で、大部分の抗生物質製剤及び合成抗菌剤について、その使用することができる動物の種類と用法・用量並びに使用期間等の基準(使用基準)が規定されている。

このように食用動物に対する抗菌性物質の使用に関しては、わが国では法的な面から厳しく規制されている現状である。

2. 家畜・家禽における抗生物質の使用

ここでは、抗菌性物質のうち、合成抗菌剤については省略し、飼料に添加して用いる抗生物質について述べることにする。

「微生物から産生され、他の微生物の発育を阻止する物質」として抗生物質が化学療法上の有力な武器となったのは1940年代のことである。

当初に発見されたペニシリンにしても、人体における細菌性疾患の治療に際しては、魔法の弾丸とまでいわれた時代もあって、きわめて貴重な存在であり、その値段もかなり高価なものであった。したがって家畜に対して、これ程までに抗生物質が使われようとは、当時、誰も予想していなかったであろう。その後、醗酵、合成両面における製造技術の著しい進歩によって大量生産が可能となり、十分に供給されるようになった上、新しい抗生物質も次々に発見されて、必然的に供給過剰の状態となった。したがって薬価も下り、経済動物である家畜にも使用できるようになった。

家畜・家きんに対する抗生物質の投与方法には、人体における用法と著しく異ったものとして、飼料成分の有効な利用または特定の疾病予防の目的で、飼料に添加して継続経口投与する方法がある。前者の目的では、いわゆる飼料安全法により指定された19成分の抗生物質が飼料添加物として使用されており、後者の目的では、同様の用法で獣医師の指示書または処方箋によって用いられる動物用抗生物質飼料添加剤がある。これらを合計した純末換算量は、ここ数年、全動物用抗生物質純末

換算量（飼料添加物を含む）の80%を占めている。

ところで、化学療法や飼料成分の有効利用を目的として、家畜・家きんに投与された抗生物質は、種々の条件のもとに、吸収、分布、排泄の経過をたどって、その生体内から消失して行く。その投与から消失までの期間は、抗生物質投与後の家畜・家きん自体およびこれらが生産する畜産物を食用に供しようとする場合の重要な留意事項となっている。本稿では、飼料添加物として用いられている抗生物質（表1）に限定して述べてみたい。

表 1

飼料添加物名	対象飼料 単 位	鶏(プロイラーを除く)用	プロイラー用		うずら用	豚 用		牛 用		
		幼すう用・中すう用	前 期 用	後 期 用		は乳期用	子豚期用	は乳期用	幼令期用	肥育期用
亜鉛バシトラシン	万単位	16.8~168	16.8~168	16.8~168		42~168	16.8~168	42~420	16.8~168	
クロルテトラサイクリン	g単位	10~55	10~55			10~100		10~50	10~50	
エンラマイシン	"	1~10	1~10	1~10		2.5~20	2.5~20			
アルキルトリメチルアンモニウム カルシウムオキシテトラサイクリン	"	5~55	5~55			5~55		5~55	5~55	
オレアンドマイシン	"	1~5	1~5			0.8~40				
キタサマイシン	"	5.6~11.1	5.6~11.1			5.6~100				
サリノマイシンナトリウム	"	50	50	50						20
エンボン酸スピラマイシン	"	5~20	5~20			5~100		5~100		
チオベプチン	"	2~10	2~10	2~10		2~20	2~20			
デストマイシンA	"	5~10	5~10	5~10		5~10	5~10			
ハイグロマイシンB	万単位	660~1.320	660~1.320	660~1.320		660~1.320	660~1.320			
バージニアマイシン	g単位	2~5	2~5	2~5		10~20	10~20			
ピコザマイシン	"	5~20	5~20	5~20		5~20	5~20			
フラボフォスフォリポール	"	0.5~5	0.5~5	0.5~5		5~20	1~10			
モネシンナトリウム	"	80	80	80						30
ラサロシドナトリウム	"	75	75	75						
硫酸コリスチン	"	2~20	2~20	2~20		2~40	2~20	5~40		
アポバルシン	"	7.5~20	7.5~20	7.5~20	7.5~20					
リン酸タイロシン	"	4.4~22	4.4~20			22~88				

いずれも飼料1トンの添加量である。

(昭和62年5月31日現在)

3. 飼料添加物として用いられている抗生物質の種類とその薬理特性

1) ホリペプチド系抗生物質

本群に属する抗生物質は、すべて抗菌域が狭く、コリスチンを除けば、すべてグラム陽性菌域にのみ抗菌力を示す物質である。

(1) バシトラシン

飼料に添加して用いられるバシトラシンには、かつて亜鉛塩とマンガン塩があったが、現在では亜鉛塩のみが使われている。いずれも飼料中で安定な物質であり、経口投与後のこれらの物質の消化管からの吸収はきわめて悪い。例えば、亜鉛バシトラシンを飼料に添加して産卵鶏に与えた試験(表2)をみると、飼料1g中に亜鉛バシトラシン

※
表2 バシトラシンを飼料に添加した給与して産卵鶏の血中濃度
吉村ら(1978)

給与 日数	飼料 1 g 中に添加したバシトラシンの単位					
	20		500		1,000	
	平均	測定値巾	平均	測定値巾	平均	測定値巾
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0.007	0-0.033(1)	0.018	0-0.051(2)
3	0	0	0.007	0-0.036(1)	0.006	0-0.032(1)
4	0	0	0	0	0.019	0-0.051(2)
5	0	0	0.021	0-0.040(3)	0.008	0-0.039(1)
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0

注) ※亜鉛バシトラシン
血液材料は各群10羽中の5羽より採取
()は5羽中、バシトラシンを検出した鶏の羽数

を20 u の割で混ぜて7日間与えた鶏群では、血中から全くバシトラシンが証明されなかった。さらに500 u および1,000 u/g (飼料) という高濃度添加飼料を与えた鶏群でも、血液サンプルを採取した鶏のすべてから検出されなかった日もあり、

5羽中3羽から検出された日もあった。また、その検出された濃度も極めて低いものであった。

なお、これらの産卵鶏が産んだいずれの卵からもバシトラシンは検出されていない。

(2) コリスチン

表3 硫酸コリスチンの経口投与による豚体内分布

佐藤ら(1972)

投与量	mcg 力価/g or mg								対照	
	25mg 力価/kg 群				50mg 力価/kg 群					
時間	2	4	8	16	2	4	8	16		
性別	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂		
臓器	血清	1.0	-	-	-	8.3	-	-	-	
	肺	-	-	-	-	-	-	-	-	
	筋肉	-	-	-	-	-	-	-	-	
	心筋	-	-	-	-	痕跡	-	-	-	
	肝	痕跡	-	-	-	2.9	痕跡	-	-	
	胆汁	4.0	1.0	-	-	9.0	5.0	1.8	-	
	脾	-	-	-	-	-	-	-	-	
	膵	-	-	-	-	-	-	-	-	
	腎	痕跡	痕跡	-	-	3.3	痕跡	-	-	
	卵巣	-	-	-	-	-	-	-	-	
消化器官	胃	痕跡	-	-	-	痕跡	-	-	-	
	十二指腸	-	-	-	-	痕跡	-	-	-	
	空腸	-	-	-	-	-	-	-	-	
	盲腸	-	-	-	-	-	-	-	-	
	結腸	-	-	-	-	-	-	-	-	
	直腸	-	-	-	-	-	-	-	-	
内容物	胃	49	26.5	6.3	-	89	25	2.6	-	
	十二指腸	7.4	4.6	-	-	17.6	5.8	痕跡	-	
	空腸	4.1	2.4	1.2	-	7.4	4.2	2.1	-	
	盲腸	5.0	11.0	10.6	26.0	14.6	22.6	32	40	
	結腸	3.6	8.6	11.0	16.7	10.6	14.2	15.2	24	
	直腸	-	-	13.5	22.1	-	9.8	21.4	45	

表3は子豚に、その体重1kgあたり25および50mg力価の硫酸コリスチンを、強制1回経口投与した試験の成績である。この成績からみてもコリスチンが、あまり消化管から吸収されない物質であること、また若干吸収された場合も速やかに排泄される物質であることがわかる。

本群に属する物質には、上記2物質のほかに、バージニアマイシン、エンラマイシン、チオペプチンおよびアボパルシンがある。これらの物質を経口投与した場合、消化管からの吸収はほとんどないが、投与量が多いと多少は吸収されることがある。しかし、その体内への分布濃度は、きわめて低く、また残留性も低い。

2) ポリエーテル系抗生物質

本群に属する物質には、モネンシン、サリノマイシンおよびラサロシドがある。これらの物質は、動物用医薬品として使われた場合は、抗コクシジウム剤として使用される物質であるが、動物用抗生物質飼料添加剤として、獣医師の処方箋又は指示書を必要とする本群の物質はモネンシンと、サノマイシンの2つである。農業資材審議会の指定する抗生物質飼料添加物には、冒頭に述べた3つの抗生物質がすべて含まれている。

飼料添加物として用いる場合は、疾病に関する記載は一切、表示されないが、動物用医薬品の使用目的と同様に、鶏コクシジウムの感染を予防することによって鶏肉の生産性を高め、広義の意味での「飼料成分の有効な利用」に役立てられている。動物用医薬品として使われるにしても、飼料添加物として使われるにしても、その投与ルートはすべて経口のみ、用法は飼料添加のみである。この群の物質の消化管からの吸収は悪く、一般組織への分布はほとんどないが、わずかに脂肪に移行、分布する性質がある。しかし、その排泄は比較的速い。

なお、産卵鶏に投与した場合、これらの物質は卵白には移行しないが、わずかに卵黄に移行、残留する性質がある。

3) 含リン多糖類系抗生物質

この群に属する物質には、かつてはフラボフォスフォリボールの他に、マカルボマイシンやケベマイシンがあったが、現在ではフラボフォスフォリボールだけになってしまった。この製剤の投与ルートは経口のみ、用法は飼料添加のみである。

動物用医薬品には無く、飼料添加物専用である。その飼料添加の範囲は対象動物によって差異があり、鶏（ブロイラーを除く）用及びブロイラー用飼料では0.5～5ppm、豚（は乳期）用では5～20ppm、豚（子豚期）用では1～10ppmとなっている。この物質の消化管からの吸収はほとんどなく、また代謝産物も生成せず、消化管を素通りして排泄される。

4) アミノサイクリトール系（アミノグリコシド系）抗生物質

この群に属する物質の多くは、経口投与した場合、消化管からの吸収は悪く、食肉内残留の懸念が少ないため、かつては硫酸カナマイシンや硫酸フラジオマイシンなどの物質がかなり飼料添加物として使われたが、人体に使われる抗生物質は出来るだけ早くとり止め、他の動物専用物質に切り換えることを求めた国会決議にも応じる意味で、現在は、農業資材審議会によって指定から外されている。

しかし、もし、鶏や豚などの動物がこれらの抗生物質を必要とする疾病にかかった場合は、獣医師が動物用医薬品としてのこれら物質を使って治療に当たることはできる。なお、硫酸フラジオマイシンは産卵鶏に飼料添加で投与した場合、70ppmまで添加しても、その産出卵にフラジオマイシンは移行残留しない。

(1) デストマイシンA、ハイグロマイシンB

この両物質は、旋光性を異にする類似物質であるが、アミノサイクリトール系抗生物質の中では、とくに変わった生物作用を有する物質である。すなわち、その飼料添加による継続経口投与により、豚の回虫、鞭虫および鶏回虫などの駆除効果を示す。両物質とも、消化管からの吸収は悪く、通常用量での食肉内残留の懸念は少ない。

5) テトラサイクリン系抗生物質

この群の抗生物質は、グラム陽性、陰性両域の細菌をはじめ、広範囲の微生物に抗菌力を示す。

本群の物質は、経口投与により、よく体内に分布し(表4)、産卵鶏にあっては産出卵中にも移行残留する(表5)。体内からの排泄速度は中程度である。

(1) オキシテトラサイクリン

飼料添加物として用いられているオキシテトラサイクリンは、アルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリン(第4級アンモニウム塩)で、飼料添加専用の粗製原体であるが、生物作用は一般の治療用に使われているオキシテトラサイクリン(塩基又は塩酸塩)と変わらない。本成分は経口投与によってよく吸収され、脳を除き、体内に広く分布するほか、カルシウムと結合し易いため、歯や骨に沈着する性質がある。この現象は、特に発育の盛んな幼若動物において著しい。排泄は、肝および腎を通過して比較的緩やかに行なわれる。

(2) クロルテトラサイクリン

本成分の吸収、分布、排泄は、前記オキシテトラサイクリンと類似している。

6) マクロライド系抗生物質

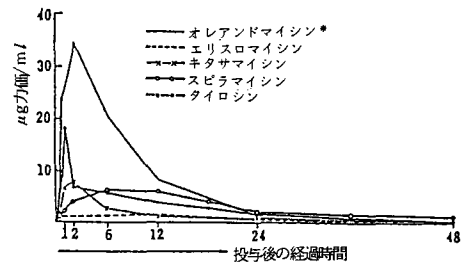
本群の物質の吸収、分布、排泄は、同じマクロライドでも物質によってかなりの差が見うけられる。化学療法上から見れば、吸収が早く、体内へ広く高濃度に分布し、長時間持続することは望ましいことであるが、このような物質を食用動物に応用した場合、食肉を食用に適する状態にまでもって行くためには、長い排泄期間を必要とすることになる。

本群の抗生物質は、一般に消化管からの吸収がよく、体内各臓器に広く行きわたるが、とくに呼吸器系器官に高濃度に、かつ長時間分布する傾向がある。また産卵鶏では、産出卵中にも移行し残留するものが多い(表6)。

(1) オレアンドマイシン

マクロライド群中、最も吸収、分布のよい物質

であるが、その持続性は、経口投与にあってはスピラマイシン程優れずタイロシンのみである(図1、表7)。



*: リン酸オレアンドマイシン、チオシアン酸
エリスロマイシン、酒石酸キタサマイシン、
アジピン酸スピラマイシン、酒石酸タイロ
シン
投与量: 各 300 mg 力価/kg (体重)

図1 マクロライド系抗生物質の経口投与による血中濃度の比較(鶏) 米沢ら(1970)

(2) キタサマイシン

本物質の経口投与後の体内分布は、マクロライド群中では低い方であるが、マクロライド系物質の特徴ともいえる呼吸器系器官への分布は良好である。また、体内からの排泄速度は早い物質である。

(3) スピラマイシン

動物に用いられているマクロライド系抗生物質の中で最も持続性のある物質である。経口投与により、良く吸収され、体内に広く分布する。特に呼吸器系器官への分布は良好で、長く分布濃度を維持する性質がある。云い方を変えれば、残留性の高い物質ということになる。

(4) タイロシン

この抗生物質は、マクロライド系物質の中では、人体用に使われていない唯一の動物専用物質であり、前記のキタサマイシンよりも良く体内に吸収され、分布する物質である。体内からの排泄速度は、マクロライド群中で中程度の物質である。

7) その他

その他の物質にピコザマイシンがある。この物質は、家畜・家禽の細菌性下痢症の治療薬として

表4 クロルテトラサイクリン*の長期継続投与による鶏体内分布

吉田ら(1971)

材料	週日	2 W	4 W	6 W	8 W	8 W 1 day	8 W 2 day	8 W 3 day	8 W 5 day	8 W 7 day
	μg力価/g (飼料)									
血液	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.06	0.04	0.03	0.03	0	0	0	0	0
	1000	0.15	0.05	0.06	0.07	0	0	0	0	0
胸筋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.10	0.04	0.06	0.05	0	0	0	0	0
	1000	0.28	0.08	0.08	0.10	0	0	0	0	0
脚筋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.10	0.04	0.05	0.04	0	0	0	0	0
	1000	0.16	0.07	0.09	0.09	0	0	0	0	0
心筋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.13	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0	0
	1000	0.30	0.05	0.10	0.10	0	0	0	0	0
筋胃筋肉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.08	0	0.05	0.05	0	0	0	0	0
	1000	0.15	0	0.10	0.07	0	0	0	0	0
肝	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.27	0.18	0.13	0.11	0	0	0	0	0
	1000	0.55	0.19	0.36	0.30	0.05	0.04	0	0	0
胆汁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	2.40	1.13	0.69	3.40	0.60	0.29	0.23	0.14	0
	500	16.25	8.06	12.78	16.96	1.07	1.10	0.90	0.49	0.50
	1000	29.57	10.06	21.68	29.96	2.60	1.40	0.99	0.93	0.91
腎	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0.15	0.17	0.13	0.17	0.12	0	0	0	0
	500	1.24	0.78	1.12	0.78	0.16	0.16	0.15	0.12	0.07
	1000	2.95	1.17	2.45	2.23	0.30	0.21	0.15	0.14	0.13
肺	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.13	0.06	0.07	0.08	0	0	0	0	0
	1000	1.25	0.10	0.17	0.13	0.12	0	0	0	0
脾	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.08	0.06	0.06	0.03	0	0	0	0	0
	1000	0.12	0.07	0.09	0.08	0	0	0	0	0
膝	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.07	0.05	0.05	0.04	0	0	0	0	0
	1000	0.12	0.06	0.08	0.08	0	0	0	0	0
精巢	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0.13	0	0.05	0.04	0	0	0	0	0
	1000	0.14	0	0.08	0.05	0	0	0	0	0
脳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1000	0.07	0	0	0	0	0	0	0	0
骨髄	0	—	—	0	0	0	0	0	0	0
	20	—	—	0	0	0	0	0	0	0
	500	—	—	0.85	0.20	0.04	0	0	0	0
	1000	—	—	1.90	0.32	0.42	0.16	0.14	0.12	0.06

* 塩酸クロルテトラサイクリン 定量単位：μg 力価/g, ml

—：測定せず 1～7 day：投薬中止後の日数

表5 クロルテトラサイクリン※継続投与時における産出卵への移行残留

		米沢ら(1971)																				
μg 力価/g (飼料)	鶏 No	1	2	3	4	5	6	7	~1	~2	~3	~4	~5	~6	~7	~8	~9	~10	~11	~12	~13	~14
0	1	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0
	2	-	0	-	-	0	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0
	3	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	4	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
	5	-	0	0	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0	0	-	0	0
	6	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	-	0	-	0	-	0	0	0	-	0	0
	7	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0	0	-	0	0
	8	-	0	-	0	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0	-	0	0
20	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-
	2	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
	3	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-
	4	-	0	0	-	0	-	0	0	-	0	0	-	0	-	0	0	0	0	-	0	0
	5	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	8	-	0	-	0	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
500	1	0	-	-	0.05	-	0.05	-	0	-	-	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
	2	0	0	0.12	0.07	0.06	0.08	0.13	-	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
	3	0	0	0.10	0.04	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0
	5	-	0	-	-	-	-	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
	6	0	0	0.07	-	0.03	0.06	-	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0
	7	-	0	-	-	0.08	0.07	0.09	-	0	-	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0
	8	0	0	-	0.13	0.14	0.07	0.13	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0
1000	1	-	0	-	0.05	0.06	0.06	0.11	-	0	0	-	-	0	0	0	-	0	0	0	0	-
	2	0	0	-	-	0.06	0.09	0.16	-	0.14	0.13	-	-	0	0	0	-	0	0	0	0	-
	3	0	-	0.11	0.10	0.08	0.05	0.17	-	0	0	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	4	-	-	0	0.04	0.05	0.08	0.18	-	0.17	0.13	-	0.04	-	0	0	0	-	-	-	0	0
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
	6	-	0	0.13	0.09	-	0.07	0.12	0.10	-	0.19	0.10	-	-	0	-	0	0	-	0	0	0
	7	0	0.06	0.10	0.40	-	0.04	0.09	0.13	0	0	-	-	0.05	-	0	0	0	-	0	0	0
	8	0	0	0.20	0.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) ※:塩酸クロルテトラサイクリン 定量数値:上段が卵白、下段が卵黄
 0:無または定量限界(0.03μg 力価/g)以下 基礎飼料中のCa 含量:2.7%
 -:休卵 ~:投薬中止後の日数

表6 抗生物質（マクロイド）の飲水投与における鶏卵および血清中の濃度

区	部位	投 与 期 間							投					
		1日	2	3	4	5	6	7	1日	2	3	4	5	6
OM	卵黄	0	0.25	2.49	4.80	5.69	7.93	11.45	10.50	10.67	7.83	7.50	5.49	4.12
	卵白	0	0.96	2.47	3.63	3.52	3.74	4.40	4.63	2.72	0.33	0.54	0.44	0.76
	血清	0	0.61	0.60	1.90	0.63	1.30	0.35	0.54	0.02	0.02	0	0	0
SP	卵黄	0	0	1.38	3.03	2.94	2.52	4.12	4.15	4.13	2.62	2.58	2.06	0.78
	卵白	0	0.39	1.49	2.56	1.81	1.57	2.15	2.67	2.24	1.05	1.01	1.06	0.63
	血清	0	0.41	0.82	0.98	0.74	1.04	0.94	1.14	0.42	0.35	0.04	0.13	0
EM	卵黄	0	0.02	0.31	0.82	1.20	0.21	1.28	1.48	1.55	1.23	1.19	0.99	0.41
	卵白	0	0.25	0.23	0.37	0.47	0.03	0.31	0.31	0.17	0.07	0.09	0.03	0
	血清	0	0.05	0.06	0.03	0.04	0.04	0.05	0.02	0	0	0	0	0
TS	卵黄	0	0	0.11	0.48	0.27	0.86	0.40	1.04	0.85	0.71	0.37	0.23	0
	卵白	0	0.26	0.35	0.10	0.62	0.02	0.59	0.72	0.05	0	0	0	0
	血清	0	0.11	0.03	0.09	0.04	0.09	0.08	0.05	0	0	0	0	0
KT	卵黄	0	0	0	0	0	0	0	0.22	0.13	0	0	0	0
	卵白	0	0	0.05	0.23	0.33	0.27	0.43	0.35	0.07	0	0	0	0
	血清	0	0.03	0.01	0	0.02	0	0.02	0	0	0	0	0	0
対照	卵黄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	卵白	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	血清	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

検出限界 OM……卵黄 0.75 $\mu\text{g/g}$ 卵白 0.40 $\mu\text{g/g}$ 血清 0.05 $\mu\text{g/ml}$

SP…… " 0.50 " " 0.40 " " 0.05 "

EM…… " 0.10 " " 0.05 " " 0.01 "

投与濃度 各区 500 μg 力価/ ml

略記号 OM……オレアンドマイシン, SP……スピラマイシン,

表7 マクロライド系物質の経口投与による血中濃度の比較（鶏）

米沢ら（1970）

Antibiotic	10分	30分	1時間	2時間	6時間	12時間	24時間	48時間	対照
EM	0.2*	0.6	0.7	0.8	0.9	1.5	0.3	0	0
OM	8.1	24.0	26.6	34.2	20.4	8.1	1.3	0	0
SP	0	0	2.1	3.9	6.3	5.9	1.9	1.1	0
KT	0	1.3	6.9	8.0	2.5	1.2	0.8	0	0
TS	—	9.0	17.9	6.6	5.9	3.8	1.5	0	0

注) * …… μg 力価/ ml

投与量 . 各 300 mg 力価/kg (体重)

EM……チオシアン酸エリスロマイシン

OM……リン酸オレアンドマイシン

SP……アジピン酸スピラマイシン

KT……酒石酸キタサマイシン

TS……酒石酸タイロシン

名倉(1978)

		与 中 止 後														
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
T S	卵黄	1.61	0.13	0.51	0.34	0.10	0.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	卵白	0.35	0	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	血清	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K T	卵黄	0.27	0.65	0.53	0.26	0.31	0.12	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
	卵白	0.42	0.64	0.47	0.23	0.40	0.28	0.35	0.30	0.16	0.23	0.20	0.09	0.14	0	0
	血清	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E M	卵黄	0.26	0.16	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	卵白	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	血清	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Control	卵黄	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	卵白	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	血清	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Control	卵黄	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	卵白	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	血清	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Control	卵黄	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	卵白	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	血清	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

T S……卵黄0.50 μg/g 卵白0.43 μg/g 血清0.06 μg/ml

K T…… " 0.75 " " 0.30 " " 0.06 "

-……実施せず

E M……エリスロマイシン, T S……タイロシン, K T……キタサマイシン

開発された動物専用のグラム陰性菌に効く抗生物質であるが、消化管からの吸収は悪く、5～20 ppmの飼料添加投与で、幼若動物に発育促進効果を示すため、飼料添加物として、農業資材審議会から指定された物質である。

4. おわりに

配合飼料や抗生物質飼料添加物などを一切使わず、自然に帰って昔ながらの畜産を行なうこと自体に反対するつもりは毛頭ない。私個人としてはそのような飼育形態を想像するだけでも心なごむものがある。なお、一部の人達の並々ならぬ努力によって、自然環境下の畜産が行われていると聞き、ほほえましくも又、心から敬意を表している。

しかし、もっと広く全国的或は地球的視野で畜産を眺めた場合、牧歌的な飼育形態だけでは、到底、急激に増えつつある世界の人口をまかなって行くのに十分な動物性蛋白質を供給することは不可能なことであろう。

一方、子豚や雛などの幼齢期の動物に対し、微量の抗生物質（ストレプトマイシンやストレプトスライシン）を飼料に添加して与えると発育促進効果のあることを発見したのはMOOREら(1946)であるが、その後、各種の抗生物質がこの用途に用いられてきている。ただ、その添加物質が人や動物の治療にも用いる抗生物質であるため、耐性菌の出現や畜産物中の残留が懸念されてきた。その論争は未だにつきないが、公衆衛生上から人の

健康に危惧を及ぼすことなく、地球的な視野から畜産物の生産性増加をはかろうとするためには、抗生物質をはじめとする微量物質の適正な使用がどうしても必要であろう。

(昭和62年5月31日投稿)

文 献 一 覧

食品衛生法：改正昭和47年6月30日法律第108号(1972)

食料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律：改正昭和50年7月24日法律第68号(1975)

薬事法：改正昭和54年10月1日法律第56号，

(1960)

動物用医薬品の使用の規制に関する省令〔昭和55年9月30日省令第42号〕：農林水産省令(1980)

動物用薬事関係法令集：(社)日本動物薬事協会(1984)

動物薬事：(社)日本動物薬事協会(1985年6月号～1986年5月号)

昭和60年家畜衛生統計：農林水産省畜産局，(1986)

動物医薬品検査所年報，No.23：農林水産省動物医薬品検査所(1986)

Key Words (キー・ワード)

Growth promotion (発育促進), **Antibiotics** (抗生物質), **Feed additives** (飼料添加剤), **Feed supplements** (飼料添加物), **Antimicrobial agents** (抗菌性物質), **Pharmaceutical affairs law** (薬事法), **Food hygiene law** (食品衛生法), **Chemotherapy** (化学療法), **Broiler** (ブロイラー),