

# 日本における抗菌性飼料添加物の役割と課題

米持千里

社団法人 日本科学飼料協会 (〒 104-0033 東京都中央区新川 2-6-16)

## 1. はじめに

近年、飼料添加物として用いられる抗生物質や合成抗菌剤（抗菌性飼料添加物）について、ヒトの医療分野で用いられている抗菌剤に対する耐性菌の増加が関与しているのではないかといった懸念が世界的に論議されている。このことについて、その因果関係を科学的に実証した事例はほとんど報告されておらず、現在のところ仮説の域を出ていないものといえる。しかし、欧州連合（EU）では、科学的根拠がなくとも規制措置を執ることができるとする「予防の原則」により、成長促進目的に使用されている抗菌性飼料添加物の使用を2006年には全面的に禁止しようとする動きがある。わが国においても、2002年に出されたBSE問題調査検討委員会の報告〔1〕や、飼料問題懇談会における提案〔2〕を受けて、現

在、指定の見直しが進められている。一方、飼料への抗菌性飼料添加物の利用が開始されてほぼ半世紀となるが、抗菌性飼料添加物の使用が畜産物生産の効率化に大きく貢献したことは周知の事実であり、抗菌性飼料添加物の使用を一律に中止した場合の畜産業界への影響は計り知れないほど大きいものと思われる。そこで、本稿では、わが国における抗菌性飼料添加物の使用状況、畜産物生産への効果、使用を中止した場合の経済的リスクなどを中心に考察する。

## 2. わが国における抗菌性飼料添加物の使用状況

現在、わが国では表1に示すように29品目（抗菌性物質23品目、合成抗菌剤6品目）の抗菌性物質が飼料添加物として指定されている。「飼料の安全性の確保及び品質の改善における法律」〔3〕

表1 わが国で指定されている抗菌性飼料添加物

(抗生物質・23成分23品目)		
オキシテトラサイクリン	セデカマイシン	ピコザマイシン
クロルテトラサイクリン	センジュラマイシンナトリウム	フラボフォスポリポール
亜鉛バシトラシン	チオペプチン	ポリナクチン
アピラマイシン	デストマイシン A	モネンシンナトリウム
エフロトマイシン	ナラシン	ラサロシドナトリウム
エンラマイシン	ノシヘプタイド	硫酸コリスチン
クタサマイシン	バージニアマイシン	リン酸タイロシン
サリノマイシンナトリウム	ハイグロマイシン B	
-----		
(合成抗菌剤・7成分6品目)		
アンプロリウム・エトパベート	ハロフジノンポリスチレンスルホン酸カルシウム	
エトパベート	デコキネート	クエン酸モランテル
スルファキノキサリン	ナイカルバジン	

では、飼料添加物の用途として、1)「飼料の品質の低下の防止」、2)「飼料の栄養成分その他の有効成分の補給」、および3)「飼料が含有している栄養成分の有効な利用の促進」の3用途が定められており、抗菌性飼料添加物はいずれも3)の用途で、一般的にはすべて発育促進目的として指定されているが、この中には抗コクシジウム剤や抗内部寄生虫剤も含まれている。この点が、すべての抗菌性物質を動物用医薬品として一元的に取扱う米国のシステムや、発育促進目的の抗菌性物質とコクシジウム予防剤に分けて取扱っているEUのシステムと大きく異なっている。

わが国で、抗菌性物質が飼料添加物としての指定を受けるためには、安全性に関するデータ、効果に関するデータ、自然環境に及ぼすデータなど、膨大な資料が要求される〔4〕。当然のことながら、これらの資料には抗菌性スペクトル、多剤耐性、耐性獲得など、耐性菌発現に関するデータも含まれている。現在、わが国で使用されている各抗菌性飼料添加物は、いずれもこれらの資料について農業資材審議会の審査を受け、効果と安全性が科学的に確認されたうえで、農林水産大臣から飼料添加物としての指定を受けている。さらに、指定に際しては対象家畜、添加量、使用ステージなどの使用の基準が品目毎に定められ、これらの基準に基づいた適正な使用がなされるように、独立行政法人肥飼料検査所による指導・監視体制がとられている。

このような中で、近年、わが国における抗菌性飼料添加物の使用量は年々減少傾向をたどっている。一例として、肥飼料検査所が毎年公表している抗生物質飼料添加物の検定合格数量の推移を図1に示したが、1984年における検定合格数量は約400トン（力価）であったものの、スウェーデンが発育促進目的の抗生物質飼料添加物の使用を全面的に禁止する方針を打出した1986年以降、減少傾向に転じ、2002年の合格数量は160トン（力価）とピーク時の40%程度となっている〔5〕。同様に、合成抗菌剤飼料添加物についても2001年の使用量は約58トンであって、1992年における使用量（251トン）の25%程度まで減少している〔5〕。なお、この間、バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）問題に関連してアボバルシンおよびオリエンチシン（1997年）が飼料添加物としての指定を取り消されている。また、2001年には安全性の再評価によりオラキンドックスも指定を取り消されている。

### 3. 抗菌性飼料添加物使用による効果

抗菌性飼料添加物の作用機序は多様であるが、一般的には、小腸上部における細菌叢と宿主動物との間の栄養成分の取込み競合の軽減、小腸下部における細菌叢のVFA生成の促進、宿主の成長を阻害する腸内細菌増殖の抑制などによる発育促進や飼料要求率の改善効果を促すと考えられてい

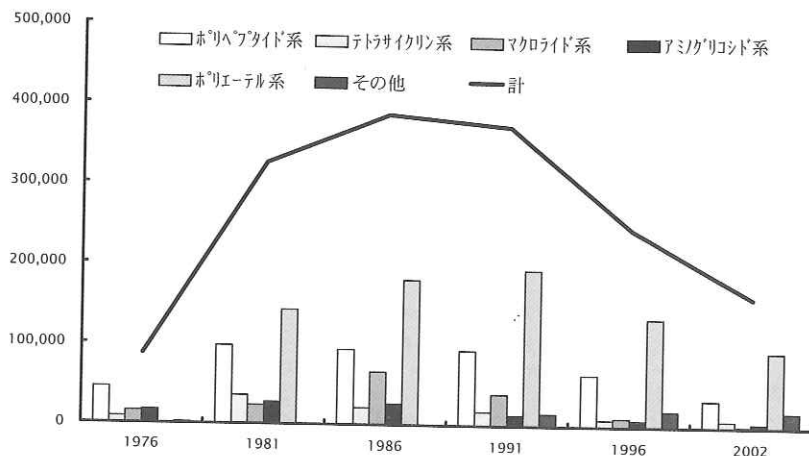


図1 抗生物質飼料添加物の検定合格数量の推移（力価 kg/年）



図2 抗菌性飼料添加物による増大量 (BWG) および飼料要求率 (FCR) の改善効果 (子豚)

る〔6〕。また、成長促進目的の抗菌性飼料添加物の使用を禁止したスウェーデンやデンマークの事例を見ると、さまざまな疾病の予防にも貢献している〔6〕。

著者らは、1977～2001年の約25年間に子豚およびブロイラーを用いた抗菌性飼料添加物の効果試験を数多く実施している。これらは、いずれも、農林水産省などからの委託事業の一環として行ったものであるが、それぞれの試験成績を各試験において設定した抗菌性飼料添加物無添加区の成績を100とした場合の指数に換算して図2および図3に示した。

これによると、子豚では計30回の試験の平均成績で、抗菌性飼料添加物の使用により発育が約15%促進され、ブロイラーにおいては計25回の平均成績で発育が約3%促進されている。

また、飼料要求率も子豚で約4%、ブロイラーでは約2%改善されており、飼料要求率の改善により、哺乳期子豚～子豚育成期において年間約12万トンもの配合飼料を節約することが出来るものと試算される。同様に、ブロイラーでは年間約7万トンの配合飼料の節約が出来ると試算され、飼料原料の大部分を海外からの輸入に頼っているわが国において、限られた飼料資源の有効利用に大きく貢献していることは明らかである。さらに、飼料要求率の改善、すなわち、増体量あたりの飼料摂取量の減少による糞尿排泄量の低減など、近年、わが国の畜産業界における大きな課題の一つとされている畜産環境の改善にも貢献している。



図3 抗菌性飼料添加物による増大量 (BWG) および飼料要求率 (FCR) の改善効果 (ブロイラー)

次に期待される効果として幼齢期の家畜における事故率の低下、育成率の向上があげられる。現在、わが国における養豚・養牛農家の多くでは、豚では生後3～4週間、牛では生後1週間以内で親から離し、代用乳や哺乳期用飼料を給与して飼育する方式が採られているが、この早期離乳技術は抗菌性飼料添加物の使用を前提として確立されたものであって、抗菌性飼料添加物は畜産物の効率的な生産や、安定生産に大きく貢献している。

#### 4. 抗菌性飼料添加物の使用を中止した場合の経済的リスク

畜産分野において、抗菌性飼料添加物の使用を中止した場合には、前述した効果とは逆の悪影響、すなわち、発育の遅延による飼育日数の延長、飼料要求率の低下による飼料消費量の増加と糞尿排泄量の増加、幼齢期の子豚や子牛を中心とした疾病の多発による育成率の低下が予想される。

筆者らは、コクシジウムや内部寄生虫対策として利用されている品目を除く抗菌性飼料添加物の使用を中止した場合の畜産物の生産コストへの影響について試算しているが〔6〕、表2に示すように、ブロイラーでは飼料要求率が2%低下することにより、出荷体重に到達するまでの間に消費される飼料が0.13kg増加する結果、飼料費が5.1円／羽増加する。また、ブロイラーの飼育現場で一般的に認められるクロストリジウム感染症、大腸菌症や呼吸器疾患の治療に要する動物用医薬品費

表2 抗菌性飼料添加物の使用を中止した場合の経済的リスク (ブロイラー)

要 因	コスト上昇
飼料費の増加 飼料要求率 (全期間, 2.25 → 2.30) 飼料摂取量 (全期間, 6.30 → 6.43 kg)	5.1 円/羽
動物用医薬品費 (クロストリジウム, 大腸菌症, 呼吸器疾患の治療)	15.0 円/羽
育成率低下 (5%) による生産費の増加	25.2 円/羽
計	45.3 円/羽 (25.9 円/正肉 kg)

表3 抗菌性飼料添加物の使用を中止した場合の経済的リスク (子豚)

要 因	コスト上昇
飼料費の増加 人工乳前期 (飼料要求率 10%低下, 飼料摂取量 7.6 → 8.4kg/頭)	483.6 円/頭
人工乳後期 (飼料要求率 6.5%低下, 飼料摂取量 38.2 → 40.8kg/頭)	
子豚育成期 (飼料要求率 4.3%低下, 飼料摂取量 108.0 → 112.8/頭)	
動物用医薬品費 (大腸菌症, 呼吸器疾患の治療)	1,000 円/頭
育成率低下 (10%) による生産費の増加	1,000 円/頭
計	2,483.6 円/頭 (33.2 円/枝肉 kg)

が 15.0 円/羽, 育成率が 5%程度低下することにより出荷コストが 25.2 円/羽増加するものと見込まれる。これらの結果, 1 羽あたりの生産コストは 45.3 円 (正肉 1kg あたり 25.9 円) 上昇する。2001 年における国内のブロイラー年間出荷羽数は 56,700 万羽 [7] であることから, ブロイラー産業全体では約 260 億円の損失が生ずることになる。

次に, 子豚に関する試算は表 3 に示したとおりであって, 飼料要求率の低下により離乳直後から体重 70kg までの哺乳期から子豚育成期における飼料摂取量が 8.2kg/頭増加することにより飼料費が 483.6 円/頭増加する。また, 動物用医薬品費および育成率が 10%低下することによる生産コストが, それぞれ 1,000 円/頭増加するものと見込まれる。その結果, 子豚 1 頭あたりの生産コストは 2,483.6 円 (枝肉 1kg あたり 33.2 円) 上昇することになり, 養豚産業全体 (年間出荷頭数 16,716 千頭) の損失は約 420 億円に上ると推定される。

なお, これらの試算は直接経費だけであって, 発育低下による飼育日数の延長などに伴って発生するコスト増は考慮していないことから, ブロイラーや豚において, 実際にはこの試算以上の損失が生ずるものと推察される。

さらに, これらの影響の他に考慮しなければならない問題として, 飼料摂取量の増加に伴って発生する糞尿排泄量の増加があげられる。2004 年 11 月からは「家畜排泄物の管理の適正化および利用の促進に関する法律」[8] が完全実施され, 畜産農家に対して, より厳しい糞尿排泄物の管理が求められることになり, 抗菌性飼料添加物の使用中止がもたらす糞尿排泄量の増加は, 畜産農家にとって大きな負担増を強いることとなるものと推察される。

## 5. 抗菌性飼料添加物に関する今後の展望

これまで述べてきたように, わが国では, 抗菌

性飼料添加物は諸外国に例を見ないほど厳しい規制の下で使用されており、これまで、畜産物の生産性向上や安定供給に大きく貢献してきたといえる。

また、現段階では、抗菌性飼料添加物の使用とヒトにおける耐性菌の発生との関連性については科学的に立証されておらず、ヒトにおける耐性菌発生の懸念だけでいたずらに使用を中止した場合には、わが国の畜産業界のみならず、畜産物の消費者に対しても大きな負担を強いることになる。さらに、わが国における2002年における食肉の自給率は61%であって〔9〕、国内で消費される食肉のほぼ1/3は海外からの輸入に頼っている現状にある。抗菌性飼料添加物に関する問題を国内問題として処理した場合には、海外において抗菌性飼料添加物を使用して生産された安価な畜産物が輸入されることになり、わが国の畜産業界への圧迫要因ともなる。

最後に、2003年6月27日に開催された農業資材審議会飼料分科会安全性部会において、抗菌性飼料添加物に起因する薬剤耐性菌が公衆衛生に及ぼす影響に関するリスク評価の基準案が検討され、今後、新たに発足した食品安全委員会に引継がれて評価基準が策定されたのちに、すべての抗菌性飼料添加物についての見直し作業が行われることとなった。今後は、これらの検討結果を踏まえ、消費者等の理解を十分に得た上で、より安全で効果的に抗菌性飼料添加物を利用してゆくことが重要であろう。

## 引用文献・参考資料

- 1) BSE問題調査検討委員会：平成14年4月2日BSE問題に関する調査検討委員会報告書（2002）
- 2) 飼料問題懇談会：今後の飼料政策の展開方向，平成14年7月19日飼料問題懇談会報告書（2002）
- 3) 農林水産省：飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律，昭和28年4月11日，法律第35号（1953）
- 4) 農林水産省：飼料添加物の評価基準の設定について，昭和52年4月5日，52畜A第1200号・52水漁第1111号，農林水産省畜産局長・水産庁長官通達（1977）
- 5) 日本科学飼料協会：家畜等への抗菌性飼料添加物使用が公衆衛生に及ぼす抗菌剤耐性リスクの評価法の検討，平成14年度抗菌性物質のリスク評価事業報告書（2003）
- 6) 日本科学飼料協会・飼料の品質改善対策委員会：抗菌性飼料添加物の有用性と安全性—ヨーロッパにおける抗菌性飼料添加物使用禁止の動きに関連して—（1999）
- 7) 農林水産省生産局畜産部飼料課：流通飼料便覧2002，農林統計協会（2003）
- 8) 農林水産省：家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律，平成11年7月28日，法律第112号（1999）
- 9) 農畜産振興事業団：畜産の情報—国内編2002年度—（2003）

## Roles and Issues on Antimicrobial Feed Additives in Japan

Chisato YONEMOCHI

*Japan Scientific Feed Association 6-16, Sinkawa 2, Chuo-ku, Tokyo, 104-0033, Japan*

Although there are limited reports scientifically on the relationship of cause and effect between antimicrobials use and resistant organisms, antimicrobial use has been decreasing in the world. In Japan, 23 antibiotics and 6 synthesized antimicrobials are legally permitted as feed additives. Practically the amount of antimicrobials decreased from the peak (400 ton/year) in 1986 to 160ton/year in 2002 and that of synthesized antibiologicial substances decreased from 251 ton/year in 1992 to 58 ton/year in 2001, respectively. The mechanism of antimicrobials is not completely clear, but their effects are quite significant. For example, by adding antimicrobials in feeds in 30 experimental trials for piglets, the average growth rate and feed conversion ratio (FCR) were improved by 15 and 4%. Also in 25 experimental trials for broilers, they were improved 3 and 4%, respectively. Approximate 12 thousand ton of feed for piglets and 7 thousand ton of feed for broilers are estimated to be spared annually by improving FCR. The amount of excreta are also reduced. If the use of antimicrobial feed additives would be banned, the marketing age of pigs and broilers would be longer, the amount of excreta would increase, and the rate of disease outbreak would increase. By these negative impacts, the economical loss would be calculated to 42 billions yen for pigs and 26 billions yen for broilers. From these calculations, it is expected that the use of antimicrobial feed additives should be scientifically used for the best advantage.

## 討 論 (座長：澤田拓士 日獣畜大, 佐藤静夫 全農家畜衛研)

## 追加発言 (手塚和義, 丸紅飼料)

現在、東北地方の某エサ工場で製造されているブロイラー用配合飼料の約8割には抗菌性飼料添加物が混合されていない。生産者が自ら望んで無添加飼料を選択しているのではなく、ブロイラー肉のバイヤーからの強い要望・指示に負けて無添加飼料を使用しているのが現実である。そこで、東北地方の某ブロイラー養鶏場で、抗菌性飼料添加物を使用しなかった場合の影響を調べた。試験区の4,400羽には初生時にCE製剤を投与し、前期および後期飼料とも抗菌性飼料添加物は無添加とした。対照区の8,400羽にはCE製剤を投与せず、前期および後期飼料にはポレエーテル系抗菌剤と第3欄抗菌剤を添加した。なお、仕上げ飼料は両区とも抗菌性飼料添加物無添加の同一のものをを用いた。鶏舎は両区ともオープン鶏舎であった。ワクチネーションはNB、IBDとNDを農場の常法どおり両区に同様にを行い、治療用の抗菌剤は使用しなかった。

試験区では2週齢までは問題なく経過した。15～35日齢でコクシジウム・オーチストが多量に排泄さ

れたが、死亡率は増加しなかった。下痢・軟便がみられ、糞は未消化の状態、色調は薄茶色となった。出荷時の成績をみると、出荷日齢は試験区が53日で対照区が52日、平均体重は試験区2.627kgで対照区2.890kgであり、生産指数であるPS(育成率×生体重/出荷日齢×飼料要求率)が試験区209.0で対照区246.7であった。この結果、生産コスト(ひな代、飼料代、薬品代)で生鳥1kg当り3.11円/kg試験区が劣り、生肉換算で試験区が10.39円/kg劣った。抗菌性飼料添加物を使用しないことによる、この差は生産者にとっては大きな負担である。

質問 (小野浩臣, 日獣大)

日本科学飼料協会として、抗菌性飼料添加物と耐性菌の問題について、独自あるいは委託研究などを考えているのか？

答 (米持千里)

研究の取組みを考えている。また、飼料・畜産業界としても安全性のアピールを工夫すべきではないかと思う。