

《解説・情報・資料》

より安全な鶏肉・鶏卵を求めて

唐 澤 豊

信州大学農学部

キーワード: 安全, 鶏肉, 鶏卵

はじめに

鶏肉は国民の全肉消費量のおよそ36%を占め(1995年), 鶏卵は国民一人当たり年間約300個以上が消費されるなど, 良質のタンパク質を含む鶏肉・鶏卵は国民栄養に大きく貢献している。ヒトの命と健康を支えるためには, 栄養学的にも, 衛生的にも良質な安心できる鶏肉・鶏卵を消費者の手まで届けなければならない。これは, 鶏肉・鶏卵の生産, 流通, 加工およびこれらの研究に携わる者が, 絶えず念頭に入れておくべきことからである。よい食料・食品とは, 栄養価の問題以上に, 消費者にとって安全で安心して食べられることが欠くことのできない条件だからである。

1. 食の安全性を取り巻く最近の情勢と本シンポジウムの意義

2001年9月10日に千葉県で乳用牛に牛海綿状脳症(BSE)の感染が疑われ, 同月21日に同牛は最終的にBSEであることが確認された。以来同年11月に北海道, 同年12月に群馬県, 平成14年5月に北海道でBSEの発生が引き続き報告され, 日本人の食料, 食品の安全性に対する不信と関心は一気に高くなった。

また一方, 食肉の産地偽装に関連する一連の不祥事は, 食料・食品に対する信頼性ととともに, 食料・食品の生産, 製造に携わる個人や関連企業に対する信頼性をも失うこととなった。信頼性の回復は, 食料・食品生産に携わる生産者, 従業員, 会社, 消費者, 行政, さらに研究者をも含む国民的課題であるが, 動物性食料の中で大きなシェアを占める鶏肉・鶏卵の生産, 流通, 加工およびこれらに関する研究を目的とする本学会がこの点で果たす役割と責務はきわめて大きいといえよう。

国の対策として, 農林水産省は2002年4月11日に農林水産政策の抜本的な改革を進めるために, 消費者に軸足を移した「食」と「農」の再生プランを発表した。それによると, 食の安全と安心を確保する消費者第一の
2002年11月21日受付, 2002年12月9日受理

フードシステムを確立するために, ①食の安全と安心のための法整備と行政組織の構築, ②トレーサビリティシステムの構築, ③食の安全運動国民会議の発足, ④JAS法改正で食品表示の信頼回復, ⑤「ブランド日本」食品の提供, を掲げている。

本学会では, 鶏肉・鶏卵の安全の重要性を早くから認識し, 安全な鶏肉・鶏卵を生産するためのHACCP(危害分析重要管理点)*システムに関して1998年と1999年にシンポジウムと公開講演会を開催して, この方面の啓蒙と啓発に努めてきた。本シンポジウムは, その延長線上にあるもので, 鶏肉・鶏卵の生産段階と加工, 流通段階のうち今回は生産段階における危険性と安全性の確保に焦点をあてることにした。

2. 食料を介する健康被害の実態

有害, 有毒物質が飲食物とともに体内に摂取されて起こる健康被害は, 食中毒というくくりで行政的には捉えられ, 統計資料もまとめられている。行政的に言う食中毒は数人以上の集団で発生した急性の健康障害で, 一方, 一般的に食中毒は急性の腹痛, 下痢, 嘔吐などの胃腸炎と理解されている。したがって, この範疇に入らない食料・食品による健康被害は公式の統計では捉えきれないということになる。とは言うものの, 食料による健康被害の全体像を理解するうえで, 食中毒に関するデータの重要性はいささかも揺るぐものではない。

食中毒は原因別に次の表1のように分類することができる。細菌性食中毒を起こすものとしては, 感染型で腸管上皮細胞や組織内に侵入して食中毒を引き起こすサレモネラ菌, 感染型であって腸管内で増殖するときに産生される毒素によって食中毒を引き起こすタイプのカンピロバクターなど, 食品に付着してそこで増殖するときに

*HACCPは1960年代に米国で宇宙食の安全性を確保するために開発された食品の品質管理の手法で, 食品の製造工程全般を通じて危害の発生原因を分析し, 重要管理事項を定め, より一層の安全確保を図る科学的な管理方法である。

毒素を出すボツリヌス菌, さらに, 付着した細菌がアミノ酸を資化してヒスタミンなどのアレルギーを産生する場合がある。植物性や動物性の食品そのものにもともと毒素が含まれる場合(フグ毒など), さらに農薬や家畜飼養時に用いた化学物質の残留や, 有機水銀, ダイオキシンなどでの食品の汚染のような場合にも食中毒の可能性がある。

これらの細菌性食中毒の中で, 1988 年までは件数, 患者数ともに最も多いのが腸炎ビブリオ菌による食中毒で件数は全体の半数, 患者数では3分の1近くを占めていた。次いで黄色ぶどう球菌, サルモネラ菌, カンピロバクター, 病原大腸菌の順であったが, 1989 年以降, サルモネラによる食中毒は増加して2番目に多くなり, さらに1996 年には件数, 患者とも腸炎ビブリオ菌を追い越して1番多い食中毒になった。特に1996 年の患者数ではサルモネラ患者が全体の43%, 件数は36%にもなった。また, 病原性大腸菌の件数, 患者数の増加も近年顕著で, 1996 年には件数で18%, 患者数で32%となっている。カンピロバクター食中毒も年々増加する兆しを見せている。

3. 鶏肉・鶏卵の安全性に影響する要因

鶏肉・鶏卵を介する危害とそれらに影響する要因をまとめて整理すると図1のようになる。鶏肉・鶏卵の生産段階の危害としては, 給与する飼料に関わるものが多い。ここでは, 多くの要因のうち特に重要なものについて述べる。

1) 飼料原料自体に由来する要因

飼料原料自体のものとしては, BSE を起こすプリオン

タンパク質に汚染された牛肉骨粉の問題がある。2001 年9月の日本における初の乳用牛発症以来大変関心の高いところではあるが, 今のところ, このプリオンタンパク質をニワトリに与えても, 種の壁があるためニワトリでは発症しないと言われている。農林水産省の見解としては, 世界保健機構(WHO)の報告によると, BSE に感染した牛の脳材料を鶏に餌として与えても BSE の感染が認められなかったこと, 鶏において, プリオン病(BSEと同じ異常プリオンにより起こる疾病)が確認されたとの報告がないこと, 国際獣疫事務局(OIE)の規約に規定されている輸入禁止対象となる危険部位に, 豚や鶏の肉や臓器は全く含まれていないことから, 鶏に肉骨粉を飼料として利用することは問題ないとしている。しかし, 牛由来の肉骨粉については, 豚・鶏用飼料も含めて利用を禁止し, 出回らない仕組みとしているので, 牛由来の肉骨粉が家畜飼料に混入することはない。

また遺伝子組み替え穀物, 豆類などの鶏用飼料としての利用は, コストが安いことから飼料業者や養鶏業者には大変関心が高いが, 安全性についての慎重な検討が必要と考えられる。2001 年の農林水産省第2回農業資材審議会飼料分科会安全性部会において, 「組換え体飼料等の安全性審査の法的義務化について」の委員会報告が審議され, 了承された。その中で混入許容基準は, わが国で安全性未確認(ただし, OECD(経済協力開発機構)勧告に基づき安全性確認済み)の組換え飼料については, 「1%」と設定した。その理由は, 分析に用いる精度が定量PCR法(Polymerase Chain Reaction, 迅速で検出感度の高いことが期待できるDNA検査法)では, 混入率

表 1. 食中毒の原因物質の分類

| 分類 | 区分 | 原因物質 |
|------------|----------------------|---|
| 細菌性食中毒 | 感染型 感染侵入型 | サルモネラなど |
| | 生体内毒素型 | 腸炎ビブリオ, 病原性大腸菌, カンピロバクター, 毒素原性大腸菌, ウエルシュ菌, セレウス菌(下痢型)など |
| | 毒素型 | 黄色ブドウ球菌, ボツリヌス菌, セレウス菌(嘔吐型)など |
| | アレルギー様食中毒 | ヒスタミン, チラミンなど |
| 自然毒による食中毒 | 植物性自然毒 | 毒キノコ, ジャガイモの芽など |
| | 動物性自然毒 | フグ, 毒カマスなど |
| 化学物質による食中毒 | 化学物質の食品中への不正混入 | 添加物, 農薬, 重金属など |
| | 環境汚染物質が食品を汚染(広義の食中毒) | 有機水銀, PCB, カドミウム, 放射能など |

1%未満のものの検査結果については誤差が大きく信頼性に問題があるためである。

遺伝子組み替えの飼料用トウモロコシ（スターリンク）の安全性については、スターリンクトウモロコシを70%配合した飼料をブロイラーに7週齢（通常の出荷週齢）まで給与しても、ブロイラーの育成成績、健康状態に影響は認められず、鶏肉等への組換えDNA及びそれによって生じたたんぱく質の移行もない（農林水産省畜産部飼料課，2001）。また、採卵鶏に70%スターリンク配合飼料を給与した結果、産卵率、飼料摂取量、健康状

態に影響は無く、卵にCry9Cタンパク質*の存在も認められていない（農林水産省畜産部飼料課，2001）。

2) 飼料のカビ，化学物質汚染

飼料原料の収穫後の貯蔵管理が悪いため飼料原料にカビ（*Aspergillus flavus*）が発生しそのカビ毒アフラトキシンなどに汚染した飼料原料を使って調製した配合飼料の場合や、飼料原料は問題ないが配合した飼料の貯蔵状態が悪く貯蔵中にカビ毒に汚染される場合がある。その他 *A. ochraceus* や数種の *Penicillium* 属が産生するオクラトキシンはアヒルに強い毒性を示す。アフラトキシン

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 鶏肉・鶏卵自体によるもの <ol style="list-style-type: none"> 1) アレルギー・・・卵アレルギー 2) アンバランスな食事・・・生活習慣病（肥満，高血圧，動脈硬化など） 2. 鶏肉・鶏卵の生産段階の危害 <ol style="list-style-type: none"> 1) 経口因子 <ol style="list-style-type: none"> (1) 飼料原料自体 <ul style="list-style-type: none"> プリオンタンパク質（BSE），遺伝子組み替え（GMO） (2) 飼料原料（生産，製造，流通過程），飲水の汚染 <ol style="list-style-type: none"> ① 人畜共通感染症・・・サルモネラ菌，大腸菌 O157，鳥インフルエンザなど ② カビ毒・・・マイコトキシン（アフラトキシンなど） ③ 化学物質・・・カドミウム，残留農薬，DDT，BHC，PCB，ダイオキシン (3) 飼料添加物 <ol style="list-style-type: none"> ① 病気予防（抗生物質，合成抗菌剤） ② 成長促進，飼料の利用性向上（抗生物質，合成抗菌剤，ホルモン剤） ③ 鶏の健康保持・・・生菌剤，整腸剤 ④ 飼料の品質保持・・・エトキシキン， 2) 治療薬の投与・・・抗生物質，合成抗菌剤（注射，飲水投与） 3) 環境由来因子 <ul style="list-style-type: none"> 野鳥飛来，人往来などによる病気感染，放射能 3. 鶏肉・鶏卵の流通，加工段階における危害 <ol style="list-style-type: none"> 1) 有害物による汚染 <ul style="list-style-type: none"> 細菌，カビ毒，感染症，化学物質 2) 保存，取り扱い条件 <ul style="list-style-type: none"> 腐敗，油脂の変敗 |
|---|

図 1. 鶏肉・鶏卵の安全性に影響する要因

表 2. 遺伝子組み替え飼料の許容基準

| 遺伝子組み替え飼料 | 混入許容 | |
|------------------|----------------------------------|----------|
| 我が国において安全性確認済のもの | 許容基準値の設定なし | |
| 我が国において安全性未確認のもの | 外国において OECD 勧告に基づき安全性確認済のもの | 許容基準値 1% |
| | 外国において OECD 勧告に基づき安全性確認がされていないもの | 許容しない |

（農林水産省生産局畜産部飼料課，2001）

*スターリンクに用いられているのは，BT 菌（バチルス・チューリンゲンシス菌・土壌微生物の一種）の毒素産生遺伝子であるが，その遺伝子がつくりだす殺虫タンパク質を「Cry9C」という。これは他の殺虫性作物にはないタンパク質で，熱や酸，酵素に強く，消化器系で分解されにくく，アレルギーを引き起こす可能性が高いため，アメリカでも日本でもヒトの食品として承認されていない。

ンは家畜が摂取すると生体組織と結合して体内に残留し、これが食肉製品として人間に摂取される。このカビ毒は、一般的な調理時の加熱では除去、分解することができないうえ、身体に入ればかなりの高い頻度で肝臓ガンを引き起こすといわれる。

ポリ塩化ビフェニル (PCB) 中毒が 1968 年、九州地方を中心にヒトとニワトリにみられた。米ヌカ油の製造過程で脱臭工程中の熱媒体として用いた PCB が、小さな穴から漏れ米ヌカ油と脱脂米ヌカを汚染した結果であった。

1999 年ベルギー産鶏肉・鶏卵などの一部からダイオキシンが検出された。この汚染は牛肉、豚肉にまで広がり大きな問題になった。汚染源は、ベルギー国内の飼料向け油脂工場から出荷された油脂とされている。この油脂は、再生油とみられ、ベルギーおよびオランダから搬入されたと報じられている。

このように、飼料のカビ、化学物質汚染による中毒は、鶏肉・鶏卵の汚染となり、これを食べた人間の健康にきわめて深刻な影響を与えることになる。

3) 飼料添加物

家禽の病気の予防、成長促進、飼料利用性の向上、鶏の健康維持、飼料の防カビを目的として、抗生物質や化学物質が飼料に添加される。飼料の品質が低下するのを防止する為には、油脂の変質、変敗の防止剤として BHT (ジブチルヒドロキソトルエン)、エトキシキンなどの抗酸化剤 3 種、防カビ剤としてプロピオン酸、プロピオン酸カルシウムなど 4 種、アルギン酸ナトリウムなどの増粘剤 5 種の計 17 種が許可されている。飼料の栄養成分やその他の有効成分の補給の為には、アラニンなどのアミノ酸 9 種、アスコルビン酸などのビタミン剤 31 種、アスタキサンチン色素 1 種の計 75 種が、また、飼料が含有している栄養成分の有効な利用の促進の目的で、アンプロリウム、ナイカルバジンなどの合成抗菌剤 8 種、クロルテトラサイクリンなどの抗生物質 22 種、着色料 1 種、呈味料 1 種、およびアミラーゼなどの酵素剤 9 種が許可されている。それぞれの抗菌剤が、採卵鶏用、ブロイラー用としてそれぞれ指定された期間内に定められた量の範囲で使用することができる。

食品衛生法の食品の規格基準では、上述の目的で、あるいは病気治療の目的で使用される抗生物質や抗菌剤が、食物としての鶏肉・鶏卵に含有されてはならない、としている。これらの物質に対する耐性菌の発生や残留した抗生物質がヒトに与える悪影響から、最近はこの物質の使用が控えられる傾向があるが、代替法が無い場合には、それでもなお、管理された状況の中で 1 部の物質が使用されている。耐性菌の出現の問題もある

ので、抗生物質や抗菌剤の使用は、節度ある効果的な使用にとどめるべきである。

EU 委員会は最近、抗生物質の成長促進用飼料添加物としての使用禁止を提案した。また、飼料添加物の承認方法についても見直すこととし、新規承認の有効期限を 10 年間とすることを提案した。現在既に承認されている飼料添加物も今後 7 年以内に再審査・再承認を義務付け、安全な飼料添加物のみが流通・使用可能な体制を確立することとしている。この措置は、抗生物質に耐性を持つ微生物・寄生虫の増加対策の一環と位置付けられている。また、鶏病のコクシジウム病予防・治療薬として用いられている抗生物質の承認については、4 年以内に再評価するとともに、人・動物への危険性回避のための最大残留限量設定などの規制を強化する。

タイ農業協同組合省 (農協省) 畜産開発局は 2002 年 3 月 20 日、欧州向けに輸出されたタイ産鶏肉から、欧州での使用が禁止されている抗菌剤ニトロフランが検出され、EU 委員会がタイ産鶏肉・鶏肉調製品の輸入を禁止したとの発表を行った。ニトロフランは発ガンとの関係が疑われていることから、ほとんどの国が飼料への添加を禁止しており、タイでも飼料への添加は禁止されている。

世界的な潮流として、抗生物質や抗菌剤などの化学物質の使用はできるだけ抑制する方向が出ていることから、今後病気予防や成長促進のため、あるいは飼料原料の品質保持剤としての飼料添加物の利用を減らすための代替技術の開発が一層活発になるものと思われる。

4) 人畜共通感染症

食肉や食肉加工品による食中毒は、毎年発生しており、細菌性食中毒全体の 3~4% を占め、食肉の主な汚染菌はサルモネラとカンピロバクターである。食肉のサルモネラやカンピロバクターの汚染は、特に、牛肉や豚肉とくらべ鶏肉でもっとも高率である。汚染率は高いが、直接の事故が少ないのは、加熱調理してから食べる習慣のためである。わが国のカンピロバクター腸炎は鶏肉を原因食とする場合が多い点は、注目すべきである。

卵のサルモネラによる汚染は、卵殻に付着したサルモネラが殻の気孔または割れ目から内部に侵入するルートとサルモネラに感染している鶏の卵巣や輸卵管内のサルモネラが直接卵黄に移行するルートのいずれかで起こる。最近では後者の経路から汚染が起こる例が多くなっており、世界的に問題になっている。出荷する卵は、通常洗卵し消毒するため、卵殻表面にはサルモネラ菌がほとんど存在しない。そのため、口に入るまでの流過程で周りに菌をばら撒くようなことはないが、洗浄卵は水とともに菌が卵の中に侵入しやすく卵内の菌数が多く腐敗

が進みやすい。鶏卵のカンピロバクター汚染はほとんどない。この菌は乾燥に非常に弱いため死滅しやすいことや卵内に侵入しても卵白中のリゾチームで死滅するためと考えられる。

鶏肉・鶏卵のサルモネラ汚染は、家禽に与える動物性飼料原料（魚粉、廃鶏など）、あるいは配合飼料そのものがサルモネラに汚染して起こることが多い。もしこのようなことがあれば、飼料を介してサルモネラ菌を養鶏場にばら撒くことになる。この悪循環を絶つためにはサルモネラ清浄飼料が養鶏場に供給されなければならない。また、自然界では家禽や家畜のほかに、魚、両生類、爬虫類、河川がサルモネラで汚染していることから、養鶏場と外部との隔離をきちっとしないといけない。

アメリカでは腸管出血性大腸菌 O157, O157 以外の腸管出血性大腸菌、リステリア菌、サルモネラ菌およびカンピロバクター菌による食中毒の被害が大きい。サルモネラ菌に由来する食中毒患者は約 134 万人、うち入院患

者が約 1 万 6 千人、死者が 553 名、被害額が約 24 億ドルと推計されている。リステリア菌については、患者数自体はサルモネラ菌の 0.2% にならないが、死者が 499 名もあることから、被害額は約 23 億ドルにもなった。患者数が 196 万人と最も多かったカンピロバクター菌による食中毒の被害額が約 12 億ドルとリステリア菌に続き、以下 O157（約 7 億ドル）、腸管出血性大腸菌（約 3 億ドル）となっている。

1997 年の暮れ、香港では新型鳥インフルエンザ（H5N1）感染の可能性があるということで 150 万羽の鶏が大量処分された。香港各地で 18 人の感染者が出、うち 6 人が死亡した新型鳥インフルエンザ（H5N1）の患者は、処分を開始した 12 月 28 日以後一人も出ていない。

4. 信頼性を回復し安全性を確保するために

1) 食の安全性を管理するシステム

食の安全性を確保し管理するシステムとしては、以下のようなものがあり、先進諸外国の例を参考にさらに制

表 3. 市販食肉のサルモネラおよびカンピロバクター汚染の実態

| 検体 | サルモネラ | | | カンピロバクター | | |
|----|-------|------|------|----------|------|------|
| | 検体数 | 陽性率 | 報告年 | 検体数 | 陽性率 | 報告年 |
| 鶏肉 | 817 | 41.1 | 1979 | 72 | 44.4 | 1984 |
| | 200 | 17.5 | 1980 | 259 | 54.1 | 1985 |
| | 120 | 35.0 | 1984 | 39 | 43.6 | 1985 |
| | 20 | 15.0 | 1985 | 100 | 80.0 | 1985 |
| | 278 | 24.1 | 1988 | 25 | 68.0 | 1985 |
| 豚肉 | 210 | 12.3 | 1980 | 48 | 12.0 | 1982 |
| | 210 | 14.3 | 1980 | 52 | 15.4 | 1984 |
| | 200 | 10.0 | 1980 | 72 | 1.4 | 1986 |
| | 120 | 10.4 | 1984 | 240 | 3.7 | 1986 |
| | 20 | 0 | 1985 | 31 | 0 | 1986 |
| | 94 | 3.2 | 1988 | 120 | 2.5 | 1987 |
| 牛肉 | 1,377 | 17.6 | 1979 | 33 | 0 | 1980 |
| | 20 | 5.0 | 1985 | 48 | 4.2 | 1982 |
| | 46 | 0 | 1988 | 78 | 5.1 | 1987 |

(徳丸, 1991)

表 4. アメリカにおける被害 (2000 年 USDA)

| | 患者 | 死亡者 | 被害額 |
|----------|--------|-------|--------|
| カンピロバクター | 196 万人 | ? | 12 億ドル |
| サルモネラ | 134 | 553 人 | 24 |
| リステリア | 0.4 | 499 | 23 |
| O157 | | | 7 |
| 腸管出血性大腸菌 | | | 3 |

度の改善整備が図られつつある。

- (1) 食品衛生法 (1947 年制定) 食品の規格基準
 - ① 食品は抗生物質を含有しない。
 - ② 食肉, 食鳥・鶏卵及び魚介類は抗生物質などの抗菌性物質を含有してはならない。
- (2) 薬事法……動物医薬品の規定 (83 条の 2), 同使用規制 (農林水産省令第 3 条の 1), 使用対象動物の規定 (同省令第 2 条)
- (3) 飼料安全法 (1975 年制定)

「飼料の安全性確保及び品質の改善に関する法律」
- (4) 食鳥検査法 (1992 年制定)

「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律」

 - (1) 人畜共通感染症などに罹患した食鳥肉の排除
 - (2) 抗菌性物質などが残留している食鳥肉の排除
 - (3) 食中毒菌に汚染されている食鳥肉の排除
 - (4) 輸入食鳥肉の衛生確保
- (5) 家畜伝染病予防法
- (6) 残留基準……FAO (国連食料農業機関)/WHO が動物用医薬品食品中残留規格委員会で最高残留許容限界 (MRL) を設定する作業を進めている。EC では独自に MRL 設定準備中。
- (7) 組み換え体利用飼料の安全性評価指針 (1996)
- (8) 組み換え体利用飼料添加物の安全性評価指針 (1996)
- (9) HACCP (危害分析重要管理点)

(10) 生産履歴の確保 (トレーサビリティ)

2) 安全・安心な食生活の確保のために

安全・安心な食生活は、農場から食卓までに関わる生産者、加工業者、流通業者および消費者、すべてがそれぞれの立場で実態の正確な理解と把握、食についての科学的知識、その知識と倫理観にもとづいた行動で自己責任を果たす共同作業によって初めて達成されるものである。換言すると、国民すべてが消費者であることからこの課題は国民的課題であり、それに加えて生産者の立場があり、販売者の立場があり、制度管理の行政マン、品質管理の技術者としての立場あり等で、誰かがやってくれるものでも、誰かが与えてくれるものでもない。私たちが明確な目的を持ってそれぞれの立場で能動的に働きかけて勝ち得るものであると認識すべきである。それを適えるためには、次の 5 点が確保されなければならない。① 知: 実態の理解, 科学的知識, 科学的な知識に基づいた行動, ② 食倫理: 倫理観, ③ 技術: 新技術の開発, ④ 安全・危機管理システム: 法制度, 体制, 運営, 行政, ⑤ 情報の開示, 伝達: 官, 民, メディア

文 献

石田和夫・小栗重行・小塚 諭・坂部美雄・清水英世・深谷幸生, 2001, 食品衛生学, 東京教学社, 東京。
細貝祐太郎・松本昌雄, 2001, 食の安全性, 女子栄養大出版部, 東京。