



国産食肉の安全・安心 2019

食肉生産の最前線

食の安全・安心は
こうして確保されています



食肉学術情報収集会議

座長

上野川 修一 東京大学名誉教授

委員

板倉弘重 茨城キリスト教大学名誉教授

喜田 宏 北海道大学 人獣共通感染症リサーチセンター特別招聘教授 統括

柴田 博 桜美林大学名誉教授

清水 誠 東京農業大学客員教授／東京大学名誉教授

西村敏英 女子栄養大学教授／広島大学名誉教授

松川 正 元農林水産省畜産試験場長

宮崎 昭 京都大学名誉教授

吉川泰弘 岡山理科大学獣医学部長・教授／東京大学名誉教授

(五十音順／敬称略)

INTRODUCTION

はじめに

公益財団法人日本食肉消費総合センターは、食肉に関する総合的な情報センターとして、消費者の皆様にご「食肉の安全性に関する情報」を提供してまいりました。

CSF（豚コレラ）や鳥インフルエンザなどの家畜感染症に関する報道、食品添加物や加工食品の摂取に不安を抱かせる週刊誌記事の掲載、一年を通じて発生する食中毒事故などにより、消費者の方々の食の安全・安心への関心は、高まってきています。

当センターの主催する「食肉学術フォーラム」において、医学、獣医・畜産学、食品科学・栄養学などの専門家の方々に食の安全・安心に関するテーマについて検討・協議いただき、その結果を要約したのが本誌です。

今年度は、昨年9月に岐阜県で26年ぶりに国内発生したCSFや毎年、渡り鳥によって侵入する恐れのある鳥インフルエンザをテーマに取り上げました。

また、多くの人々が漠然とした不安を抱いている食品添加物をはじめとした食品のリスクをテーマに検討・協議を行いました。

一般的に食品のリスクは、ゼロではないことを再確認しつつ、食品添加物や農薬について、使用基準値を守っていれば、リスクはほぼゼロに等しいことが報告され、教育者や研究者は、食のリスクに関して正しい情報をわかりやすく、繰り返し伝えていくことの重要性が指摘されました。

CSFもASF（アフリカ豚コレラ）も感染する動物は、豚とイノシシであり、感染豚を人が食しても問題はないとの報告があり、そして、CSF対策の基本は、農場での衛生対策の徹底であるが、CSFウイルスの自然宿主であるイノシシ対策を講じないと問題は終息しないとの見解が示されました。また、鳥インフルエンザについては、その対策の要は、感染家禽の摘発・淘汰であることが強調されました。

最後になりましたが、「食肉学術フォーラム」にご参画いただいた諸先生方、ご指導・ご後援いただいた農林水産省生産局および独立行政法人農畜産業振興機構の関係各位に厚く御礼申し上げます。

2020年3月

公益財団法人 日本食肉消費総合センター

理事長 **田家邦明**

国産食肉の安全・安心 2019

食肉生産の最前線

はじめに	公益財団法人 日本食肉消費総合センター理事長 田家邦明	1
PROLOGUE	プロローグ	4



Section 1 感染症への対応

1・豚コレラ、アフリカ豚コレラへの対応

養豚場を農場バイオセキュリティで
守ることこそが対策の要です

北海道大学大学院獣医学研究院微生物学教室教授 迫田 義博 6

2・鳥インフルエンザとパンデミックインフルエンザ —予防・治療戦略の要点—

「全日本インフルエンザワクチン研究会」を産・学・官連携で立ち上げ
世界基準のインフルエンザワクチンの開発・実用化に取り組んでいます

北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター特別招聘教授・統括 喜田 宏 16



Section 2 家畜・食肉生産工程の安全基準

1・農場 HACCP、JGAP、グローバルGAPの考え方と現場の対応

持続可能な畜産を目指す畜産品質保証システムですが
日本での普及の遅れにはさまざまな問題点があります

東京大学大学院農学生命科学研究科 農学国際専攻長・教授 杉浦 勝明 26



食の安全・安心はこうして確保されています

2・安全な食肉生産のためのと畜場におけるHACCP

食肉輸出を促進するためには相手国の安全基準に対応できる HACCP システムの普及が重要です

岩手大学名誉教授 品川 邦汎

36



Section 3 食の安全と情報の読み方

1・食品の安全性について考える

正しい情報をわかりやすい言葉で
繰り返し伝える地道な努力しかありません

元相模女子大学教授 三輪 操

44

2・食に関するリスク情報のとらえ方

多様な食品でバランスのとれた食生活を!
それこそがリスク分散のベストな方法です

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部部長 畝山 智香子

55

PROLOGUE

プロローグ

災難は忘れた頃にやって来るのです。終息したはずのCSF（豚コレラ）が26年ぶりに日本国内で確認されました。本誌は、この問題を含め、ますます求められる食の安全・安心を守る方策を探りました。

迫田義博先生は「“平和ボケ”が事を大きくしている」と見て、「今、養鶏農家は衛生意識が非常に高いです。養豚農家も負けじと、適切な洗浄と消毒など基本的な衛生管理を徹底することが、防止対策の要ですね」とシンプルで明解です。

冬のやっかいもの、インフルエンザ。人獣共通感染症の権威である喜田宏先生は、メディアの間違った報道に喝を入れつつ、「日本の産・学・官連携で立ち上げた機関で、世界基準の季節性インフルエンザワクチンの開発に取り組んでいます。実用化も近く、日本が一步リードするのは時間の問題です」。

世界の潮流になっている持続可能な畜産のために生まれた家畜・畜産物対象の品質保証システム。杉浦勝明先生は「日本では審査のコスト高や流通面のメリットが少ないなどで普及が遅れています。ただ加工・流通段階でHACCPは導入されているので、今後生産段階での導入・普及に期待できそうです」。

食肉の輸出促進が閣議決定され、と畜場の安全と衛生管理を徹底するためHACCPが制度化されます。「輸出相手国の安全基準に対応できるHACCPシステムを普及することが何より重要です」と品川邦汎先生は力説されます。

消費者の食の不安を煽る週刊誌の記事が目につく昨今。“食の安全と情報の読み方”という難しいテーマに2人の先生が解説くださいました。

三輪操先生は「食品添加物というと、消費者が動揺してしまうのは、発がん性があるのではないかという誤解や思い込みからでしょう。使用が許可されている添加物は、安全性試験を経て、ヒトが毎日、一生涯にわたって摂取しても健康に影響のないADI（1日摂取許容量）を超えないように使用基準が決められています」。

畝山智香子先生も「食品とは“未知の化学物質のかたまり”で、リスクはゼロではないと知ってほしい」。「食品の危険性を知って、それをどのぐらい食べているかという暴露量を減らせば、リスクは下がるのです」。「要は多様な食品でバランスのよい食生活をするに尽きます」とも。

情報を鵜呑みにせず、自分の目と耳と舌と感覚を信じること。食の多様性こそが、安全・安心につながるのではないのでしょうか。



Section

1

感染症への対応

養豚場を農場バイオセキュリティで守ることこそが対策の要です

北海道大学大学院獣医学研究院微生物学教室教授 迫田 義博



2018年9月、日本では26年ぶりとなる豚コレラが岐阜県で発生しました。急増した海外からの観光客が、違法に持ち込む汚染豚肉から「清浄国」日本にウイルスが侵入し、イノシシを介して拡散したことが原因ですが、このようなケースは、これまでも世界各国で発生しています。日本上陸が秒読み段階といわれるアフリカ豚コレラも併せて、いかに対応すべきか、迫田義博先生にお話をうかがいました。

豚コレラ、アフリカ豚コレラのウイルスの特徴とその違い

動物の感染症で横綱級とはどのようなものでしょう。牛だと口蹄疫、馬では伝染性貧血やアフリカ馬疫、ニワトリだと鳥インフルエンザやニューカッスル病などがあります。さらに、豚では口蹄疫や本日のテーマである豚コレラ(CSF: Classical Swine Fever)、アフリカ豚コレラ(ASF: African Swine Fever)が挙げられます。これらの横綱級感染症は、すべてウイルス感染症です。細菌感染症の場合は抗生物質があるので治療ができますし、横への伝播力も弱いのですが、口蹄疫や豚コレラなどはいまだ抗ウイルス薬がないので、発生した場合にはいわゆる殺処分で封じ込めるしかありません。

豚コレラウイルスは遺伝子がRNA(リボ核酸)のウイルスで、アフリカ豚コレラウイルスは遺伝子がDNA(デオキシリボ核酸)のウイルスで

す。豚に感染した時の症状がほぼ一緒なので同様に扱われますが、アフリカ豚コレラウイルスのほうが4倍から5倍くらい大きく、ウイルスとしては全く違うものです(図表1)。

OIE(国際獣疫事務局)から「清浄国」と認められた日本にウイルスが入り込む最大の要因は、汚染した豚肉が海外から違法に持ち込まれることです。観光客がスーツケースに入れて持ち込んだ豚肉やらソーセージやらにウイルスが付着していることがありますが、彼らがもし、日本に持ち込んだウイルス付着食品を食べずに残飯として捨てたらどうなるでしょう。それをイノシシが食べて野生動物の間で感染が広がれば、やがてその感染は養鶏場や養豚場にも広がります。これは日本だけの問題ではありません。過去にはヨーロッパでも、アフリカからこうした

図表1 豚コレラとアフリカ豚コレラの比較

	豚コレラ	アフリカ豚コレラ
国内に入るルート	汚染豚肉の違法持ち込み	
ブタへの病原性	通常高い、マイルドなウイルスも野外に存在	
消毒薬	良く効く	
血清型	単一	
遺伝子型	1~3型	1から22型(中国は2型)
イノシシへの感受性	高病原性	高病原性(イボイノシシでは低病原性)
節足動物の関与	なし	ヒメダニ属の軟ダニ
病原巢(レゼルボア)	家畜(ブタ)	野生動物(イボイノシシ)
ワクチン	あり	なし(中和抗体誘導出来ない)

かたちでウイルスが持ち込まれるケースが頻発しました。これらのウイルスの豚に対する病原性は強力で、通常、豚コレラウイルスもアフリカ豚コレラウイルスも豚を100%殺してしまいます。とはいえ、実際の野外には50%、30%の殺傷能力しか持たない非常にマイルドなウイルスも存在しています。

豚コレラウイルスとアフリカ豚コレラウイルスの種類は全く違いますが、両者とも表面の外

どこを探してもワクチンがありません。

イノシシへの感受性は、豚コレラウイルスもアフリカ豚コレラウイルスも同じです。ただしアフリカ豚コレラウイルスは、ダニが吸血することで感染が成立することや、アフリカに住んでいるイボイノシシに対しては病気をほとんど示さないということがわかっています。こうした点が、豚コレラウイルスとアフリカ豚コレラウイルスの大きな違いです。

豚コレラ対策は国家レベルで養豚農家の衛生管理を徹底する

豚コレラウイルスの自然宿主は豚です。従って豚でコントロールし、豚から病気をなくせば自然界から豚コレラウイルスは完全に駆逐できます。しかしアフリカ豚コレラウイルスの自然宿主はアフリカにいる野生のイボイノシシです。アフリカ大陸にいるイボイノシシを全部殺滅するのはどう考えても困難なので、アフリカ豚コレラウイルスを世界から駆逐することはできません。ウイルスが常在しているのに病気を示さないイボイノシシからアフリカの養豚場に感染が広がり、その豚が飛行機や船でヨーロッパや中国に渡るのをいかに阻止するかがアフリカ豚

コレラウイルスを防ぐポイントになります。

2つの豚コレラのリスク要因はイノシシです。日本のイノシシの北限は東北で、東北以南はどこにでもイノシシがいます。2018年から19年にかけて起きている豚コレラの問題も、なかなか収束しないのは養豚農家が悪いわけではありません。先ほどお話ししたとおり、イノシシの体内でウイルスが増え、そのイノシシが走り回って農家の方々を苦しめているというのが現状なのです。

そうした状況下で、私たちは一体何をしなければならぬのでしょうか。私はよく、獣医学

部の衛生学の授業で黒板に「牛<豚<鶏」と書き、右に行けば行くほど農家の衛生意識が高いことを伝えています。実際、鶏農家にお邪魔して鶏舎に入る時は、着替えどころかパンツ1枚まで脱がされてシャワーを浴びてから中に入るよう言われるのが普通です。逆に、牛舎は外から履いてきた靴でも簡単に入れます。その中間が養豚農家ですが、私たちからすると「これではまずい」と感じる事が多々あります。

つまり養豚農家も鶏農家くらい衛生の意識を持ってもらわないと、豚コレラ問題や目の前に迫っているアフリカ豚コレラ問題に立ち向かえないからです。そうなったら豚肉の供給がたちまち不安定になり、食べられなくなるという大問題が生じてしまいます。

実際、2018年9月に岐阜県や愛知県で豚コレラが発生した時、農水省が1軒1軒の農家を見て回った際には残念な事例がいくつもありました。例えば感染して具合が悪そうな豚を出荷してしまったり、消毒を全く行っていなかったり、あれだけイノシシの被害を伝えてきたのに養豚場を守る柵をしていなかったり、衣服や長靴の着替えをおろそかにしていたり、養豚場で

使われる器具の衛生対策を怠っていたり、いまだに井戸水や沢の水を塩素も入れずに農場で使っていたり——、しかしこれが現実なのです。そういう農家の周辺をイノシシが走り回り、沢の水を水場にしていたら、ウイルスは簡単に入ってきてしまいます。

むろん対策をとるには時間も手間暇も、そしてお金もかかります。豚コレラや口蹄疫のような横綱級の感染症は、本来なら国家レベルで考え対応を講じなければなりません。今回のように対応が長引いている最大の要因は、国の判断の遅れであることは間違いありません。

問題は養豚農家を監督する農水省とイノシシ対策をする環境省の縦割り行政です。今回の場合もイノシシが何頭死のうが環境省としては直接関係ないためか、問題解決にかなり及び腰でした。しかし豚コレラの発生が拡大した今、イノシシ対策をしないとこの問題は収束しないことが省内にも浸透し、現在では環境省の中に豚コレラ対策チームができる段取りになっています。それとは別に、各都道府県でも検査ができるような体制をしっかりとつくっていかねばなりません。

26年間の「平和ボケ」で初動対策に混乱と遅れ

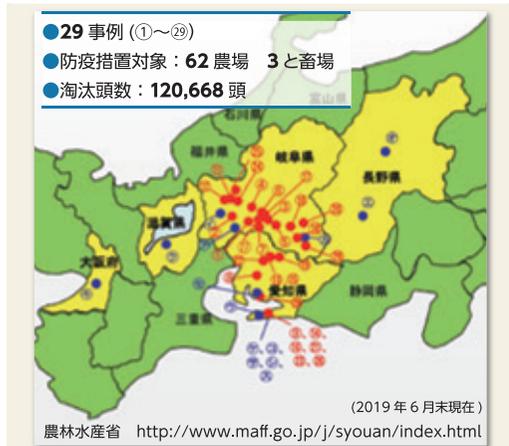
2007年、日本は完全に豚コレラ清浄国になったのですが、そのカギとなったのは清水悠紀臣教授らが今から50年以上前の1969年に開発した豚コレラのワクチンで、これにより国内から豚コレラを撲滅することができました。図表2が当時のバイヤル（瓶）

図表2 豚コレラ撲滅のカギとなった、優秀な国産生ワクチン

強毒 ALD 株
 ↓
 ブタ腎臓細胞で142代継代
 ↓
 ウシ精巣細胞で36代継代
 ↓
 クローニング
 ↓
 モルモット腎臓細胞で継代
 ↓
 クローニング
 ↓
 弱毒生ワクチン GPE-株

*動物衛生研究所 津田先生らのスライドより転載

図表3 養豚場における豚コレラの発生



です。

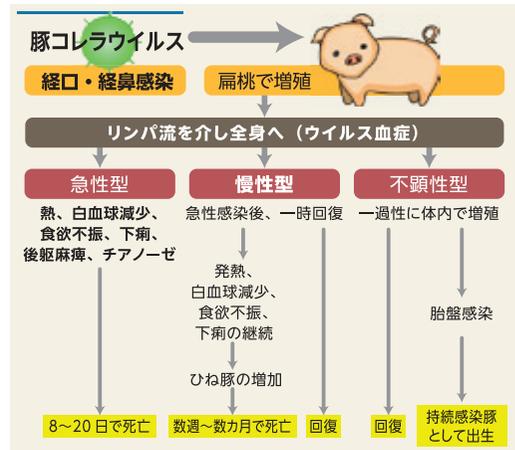
このワクチンが使われた後は、発生が1974年と1980年に限定しており、ほかに小さな発生はありましたが、1992年の発生が最後となりました。ですから、2018年の発生は実に26年ぶりということになり、「平和ボケ」のツケを今になって払うことになったわけです。

図表3は、2019年6月末現在のデータですが、残念なことにその後も発生数は増えて今は31事例になり、淘汰した頭数は12万頭を軽く超えています。発生の中心は岐阜県と愛知県で、感染豚が出荷された長野県や大阪府でも発生が確認されました。

豚コレラウイルスが豚に感染すると、最初に豚の扁桃でウイルスが増えます。扁桃はリンパ組織なのでウイルスが全身に拡散し増加します。このような病原性の高いウイルスは急性型の症状をとり、豚は1週間から3週間以内に全頭が全滅します。教科書に書かれている、昔ながらの豚コレラウイルスはこのタイプです。

その実、1970年代の日本では慢性型の豚コレラや不顕性の豚コレラも発生したことがあります。慢性型は感染した豚の約半数が治り、残りの半数は感染後数週間から数カ月たって死ぬ

図表4 豚コレラウイルス



という、経過が非常に長期にわたるタイプの豚コレラです (図表4)。

今回の岐阜のウイルスは、経過としては8～20日で死亡するタイプと、数週間～数カ月で死亡するタイプの間に位置するタイプです。現場が26年間も「平和ボケ」していたせいで、一番混乱したのは獣医師です。獣医師はみな、豚コレラは感染したら3週間以内に全滅すると教わってきたからです。

今でも高病原性鳥インフルエンザウイルスに感染したニワトリは100%全滅するので、鶏農家の方は死んだら直ちに関係機関に報告しなければなりません。

しかし現在の豚コレラウイルスは急性のタイプではなく、急性型と慢性型のちょうど中間なので、かなりジワッと増えて、すぐに死ぬ豚もいれば死ぬまで時間のかかる豚もいる。ですから農家では発見が遅れます。最初に発生した農家の例も、初めは豚が単に具合の悪そうな状況だったので、日射病ではないかと疑った。豚コレラとはそもそもそういう症状なので、当然豚コレラを疑わなければいけなかったのですが、そこが26年間の「平和ボケ」で初動が遅れる要因となってしまいました。

中国発世界行きのウイルスが日本では岐阜県に出現

豚が口を開けた上顎のところでハートの形をしているのが扁桃です。扁桃でウイルスが増えると赤く腫れ、細菌の2次感染が起きて扁桃が化膿します。

腎臓には点状の出血が出て、普通は小さくて肌色をしている腸管の腸間膜リンパも出血して赤くなります。出血が起きる理由は豚コレラウイルスの感染によって白血球と血小板が根こそぎなくなり、血が止まらなくなったために末梢で出血病変が出るからで、エボラも豚コレラも出血病変が出るのは血小板減少症が非常に著しくなるからです。

現在、国内で流行しているウイルスにはどういった特徴があるかを東京都小平市にある動物衛生研究所のグループがドイツのOIEのリファレンスラボと共同で研究し、結果を発表しています。そこで岐阜県で分離されたウイルスの遺伝子を調べ、近いウイルスは何か確かめたところ、

非常に明白なのが中国発の豚コレラウイルスでした。中国発世界行きのウイルスが北はモンゴル、南はベトナムへと広がり、東に広がったウイルスを日本ももらってしまったという経緯です。もちろん誰がどうやって伝えたかを確認する術は既にもありませんが、起きてしまったことをレトロスペクティブ（振り返り）に解析する限り、分離されたウイルスのオリジンは中国で、そこで流通していたウイルスとウリ二つでした。

中国のウイルスはなかなか手に入りませんが、モンゴルは日本と友好国なので、モンゴルでの豚コレラの発生に私も何回か立ち会っています。豚コレラが発生した農場にモンゴルの獣医師と一緒に入り農家の方々に聞くと「子豚しか死なない」と言います。岐阜県でも同様に、親豚も感染しますが症状が出るのはやはり子豚が中心です。免疫が弱く体力もないので、子豚が先に症状を出すわけです。

何かおかしいことがあったら安楽死させ病理解剖して調べる

岐阜株と非常に似ているモンゴル株の感染実験を北海道大学で3、4年前に終え、論文をパブリッシュしました。

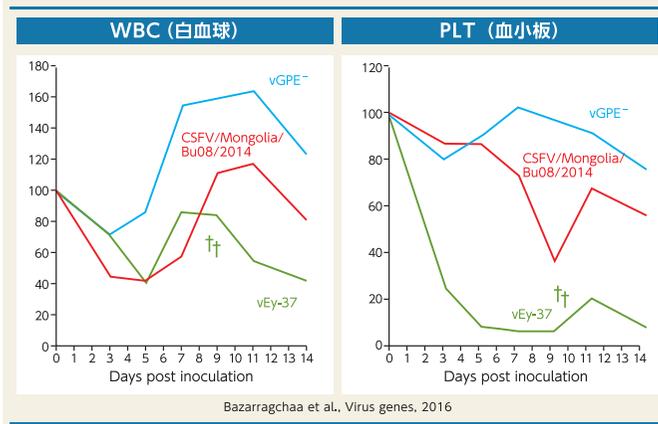
白血球と血小板はウイルスの感染によってどう変化するのでしょうか。昔ながらの強毒株とワクチン株を比べてみたところ、強毒株は白血球数がぐっと減り、一部上がるものもあるものの基本的にはどんどん下がり、豚はどんどん死んでいきます。血小板も強毒株はぐっと下がりほとんどの豚は死んでしまいます。ワクチン株は

白血球数も血小板も少し下がるもののほとんど差はなく、上がってまた戻ります。

モンゴルのウイルスは強毒株とワクチン株と動態はその中間くらいで、白血球や血小板の減り方も中程度です（図表5）。

また、豚に接種して2日に1回採血し、血液中のウイルスの量を調べてみると、ワクチン株はずっと体の中にウイルスがいるわけではないので、少しだけ増えたとしても体からほとんど検出されません。一方、強毒株は1ml当たり10

図表5 White blood cells and platelet in pigs inoculated with CSFVs



の7乗くらいのウイルスが血液中から検出されます。今回の岐阜株と遺伝的に似ているモンゴル株は、豚に対する病原性も中程度の病原性を示したわけです。

それらの豚の臨床症状を獣医師の目で見ると、5頭のうち2頭は症状を出し、3頭は症状がほとんど出ません。ですから1頭か2頭だけ見ていると豚コレラかどうか見逃します。しかし感染症ですから、ジワッとマイルドな病状しか出さないことや、群単位で昨日よりも今日、今日よ

りも明日悪くなっているという現象や、感染が広がっていることを見逃さないようにしなければなりません。

何かおかしいことがあったら安楽死させ、病理解剖をして調べていただきたいのです。実際、臨床症状を示さなかった豚も、臓器を調べると豚コレラの典型的な病変が出ています。

というわけで、診断ができない

わけではなく、見つけにくい。なぜかという、まず豚が死なないからです。ただ、21世紀型の豚コレラウイルスだけが見つけにくいわけではなく、1974年に発生した神奈川株というウイルスはこれよりもっと見つけにくいウイルスでした。しかし、日本でしっかりコントロールできていたのです。現在ではPCR(ポリメラーゼ連鎖反応)法などの最新技術もあるので、そういう機器を駆使してコントロールしていかなければならず、それが喫緊の課題でしょう。

ワクチンを使ってイノシシから豚コレラを駆逐する

日本で再度豚コレラを撲滅するための対策の基本は、農場での衛生対策の徹底です。農場バイオセキュリティをしっかり実施して養豚農家を守るのですが、これは容易です。当初はうまく伝わらないこともありましたが、最近では速やかに改善されています。

問題はやはりイノシシで、そこがネックになっています。イノシシでの発生も農場での発生も、とにかく豚コレラの発生を迅速に発見する

ことが基本です。そして万が一発生があった場合、獣医師はもちろんのこと、時には自衛隊の方々にもお願いして封じ込めの対策をとる必要があります。

日本のような家畜衛生先進国では、恒常的なワクチン接種はしないことになっています。ワクチンを打っていると、ワクチンを打ったことによって見えなくなってしまう感染があるからです。見えない感染があると世界は豚コレラ清

浄国として認めてはくれず、豚肉を輸出することができません。従ってワクチンを打つことに関しては、かなり慎重に行わなければならないのです。

イノシシが死んでいたり、くくり罠にひっかかっていたりしたら、猟師や獣医のいる場所に運べるなら運びます。運べない場合は、2次感染防止のために穴を掘って埋めます。イノシシが感染元なので、それをどうやって防ぐか。まずは柵によって彼らの移動を封じ込め、あとは個体数そのものを減らす必要があります。そしてイノシシのワクチンによって生物科学的な封じ込めをします。死亡個体を適切に処理することが重要ですが、相手が野生動物なのでかなり難しいというのが現状です。

イノシシが生息している山中に入りワクチンを撒きます。空からドローンで撒けばいいのではないかとおっしゃる方もいますが、ドローンで撒くとタヌキやイタチや鳥が食べてしまいます。イノシシは穴を掘って掘ったところの餌を

食べる習性があるので、イノシシに上手に食べさせるために、穴を掘って埋めて土をかぶせるという作業をしています。イノシシの習性を生かし、ゼリーの中に生ワクチンを封じ込め一口サイズにして、外側をトウモロコシの粉で固めてお団子状のものにして埋めておくと、イノシシが掘ってその餌を食べワクチンが接種されるという仕組みになっています。

非常に気長な話ですが、まずは数千カ所に人力で穴を掘り、数日したら掘り返してイノシシが何個食べたか数えます。しかし100個埋めて70個食べたから接種率7割とはいきません。赤外線動物が通ったときだけカメラが作動する装置を仕掛けて後で見たら、ボスだけが70個全部食べていたということもあるし、20頭くらいしか食べていないということもあります。

ただ、実際にはこの方法を使ってドイツで10年かけて豚コレラをイノシシから駆逐したという実績があります。しかし、日本はまだ1年目です。

間近に迫っているアフリカ豚コレラの日本への到来

豚コレラの現状は以上のとおりですが、日本にはこの先に、さらに厄介なアフリカ豚コレラの問題が迫っています。アフリカ豚コレラについてはイノシシに向けたワクチン開発も含め、スイスのサンチェス・ビスケーノ博士のチームが有益な研究をされています。先日、北大に先生をお招きし、いろいろ勉強させていただきました。

アフリカ豚コレラは、豚コレラとウイルスは異なりますが、症状はよく似ています。大きな

違いは、通常の感染は豚一豚感染ではなくイノシシとダニ間の感染だということです。アフリカのサバンナで、感染したウイルスを持ったダニが豚を噛み、やがて豚一豚感染に至ります。豚一豚感染した豚肉が国際線の飛行機や船に乗ってヨーロッパに持ち込まれ、感染が広がるわけですが、そういう問題をヨーロッパ諸国は何回も経験しています。日本が今回初めて経験し恐れていることを、彼らは何度も味わっており、その経験則の中で何が危ないのかを熟知してい

るのです。

中国に入ったアフリカ豚コレラウイルスは、もともとは2007年にサブサハラ地域から東ヨーロッパに入り、ロシアを通過して中国に到達したウイルスです。その後ウイルスは中国からモンゴルに渡り、南はベトナムに渡り、あっという間にその南端まで届いてしまいました。その後カンボジアに渡り、北朝鮮に到達。今や韓国は到達3秒前、台湾は5秒前、そして日本は10秒前です。

中国は「対策をしている」と盛んに言っていますが、実際は惨憺たる状況です。アフリカ豚コレラの症状は、脾臓の出血性梗塞や腎臓の点

状出血、そして高い致死率です。

豚コレラとの最大の違いは、アフリカ豚コレラは1960年代にスペインでワクチンを打ったことにより、キャリア動物の症状をさらに悪化させてしまったことです。完全に根絶するには、むしろワクチンを使わないほうが良かったのです。

ヨーロッパではそういう経験があるので、現在は使えるワクチンはないということになっています。最近、新しいワクチンを開発中だという論文がやっと出たばかりなので、日本の差し迫った状況の中で、このワクチンを使うというシナリオは考えられません。

養豚場の衛生意識を養鶏場のレベルに引き上げることが重要

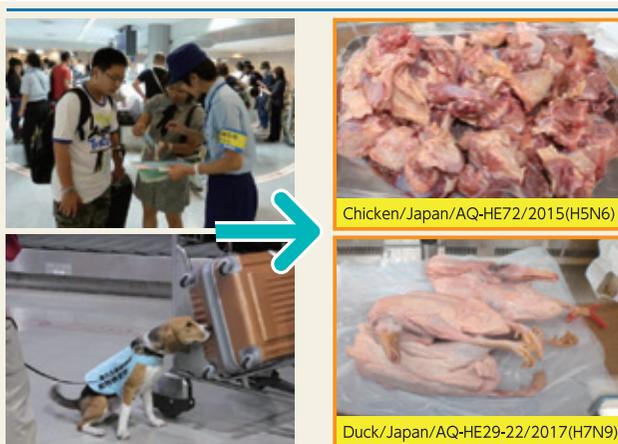
国内の侵入の備えとして何をしなければならぬか悩ましいところですが、アフリカ豚コレラウイルスは、実はもう日本国内の領土に上陸しています。生きたウイルスが、既に愛知県の中部国際空港セントレアで、一般の旅行者が持

ち込んだ肉の中から見つかったのです。

このような状況は、鳥インフルエンザでは珍しくも驚くべき話でもありません。空港の検疫で働いているビーグル犬はとても賢く、肉を持っている旅行者にはワンと吠えたりせず、スー

ツケースの横にスッと座ります。すると動物検疫所の係官がスッと座られた旅行者を奥の事務所に連れて行きスーツケースを開けさせます。開けると鶏やアヒルの生肉が入っているというわけです。図表6のようにアヒルの形そのままをスーツケースの中に入れて持ち込む一般の旅行者もいます。しかし、鳥インフルエンザでもH5N6などは鳥のウイルスの中ではとんでもなく恐ろしく、ヒトにも感染するウイルスです。

図表6 旅行者がウイルスを次々と持ち込む



Shibata, Sakoda et al., Transbound Emerg Dis, 2018, Virology, 2018

現在、日本は2020年の東京オリンピックに向けて海外の人にどんどん来てくださいとPRしている状況です。しかし一方では検疫でのチェックが間に合っていないのが現状で、上記のように見つけられるのは氷山の一角です。実際には、感染性のウイルスがこうして頻繁に持ち込まれているのです。そういう状況でどこを守るかといったら、鳥の場合は養鶏場、アフリカ豚コレラや豚コレラの場合は養豚場です。その周辺も含め、衛生対策をどう徹底するかが重要です。

結論からいえば、養豚場の衛生意識が養鶏場

並みにならないと、豚コレラやアフリカ豚コレラに立ち向かうことはできません。食中毒、ウイルス感染、細菌感染には閾値があり、その閾値以下であれば感染は起きません。

豚コレラの場合はウイルスの数を100個未満にする。ウイルスを例えば10個程度持ち込まれたとしても、消毒などの基本的なことが徹底されていれば、農家では何も起こりません。農家を農場バイオセキュリティで守る対策こそが、豚コレラ問題やこの先やって来るアフリカ豚コレラ問題の要となることは言うまでもありません。

討議の抜粋

(敬称略)

清水 日本で最後に発生した1992年以前の豚コレラと、今回の豚コレラではウイルスが違うのですか。

迫田 豚コレラウイルスは1型、2型、3型の3タイプがあり、20世紀の発生は1型と2型によるものでした。今回岐阜県で分離されたウイルスを動物衛生研究所で検査した結果、これまでのものとは別種の、明らかに21世紀に中国で流行しているウイルスと同じ2型でした。ですから、今回初めて外から持ち込まれたということになります。ただし、現在備蓄されている国産生ワクチンは、2型にも有効であることが確認されています。

清水 通常食べることはないと思いますが、豚コレラにかかった豚の肉を人が食べても害はありませんか。

迫田 豚コレラもアフリカ豚コレラも人獣共通感染症ではなく、感染する動物は豚とイノシシだけです。豚コレラに感染した豚はやせ細って食べる気はしないですが、万が一食べても問題はありません。そもそも豚にはほかの病気もあり、豚肉は基本的に加熱して食べるのでウイルスも変性しますし、もともと感染する病原体ではないです。

松川 豚コレラウイルスの病原性は、豚とイノシシで同じなのでしょう。また、イノシシに

ワクチン入りの餌を食べさせた場合、効果はどのくらいの期間持続するのでしょうか。

迫田 ヨーロッパのグループが、ヨーロッパイノシシで既に感染実験を行っていて、同じウイルスを豚とイノシシに接種すると症状はほとんど一緒でした。今、動物衛生研究所では、岐阜県で採取したウイルスをイノシシに接種する試験を行っていますが、野生ですのになかなか大変なようです。イノシシでも、生ワクチンを食べるとほぼ終生免疫です。食べてさえくれればシメシメなのですが、同時にうり坊（子どものイノシシ）がネズミ算式に生まれてくるので、免疫率を上げたと思ったらまた下がってしまうわけです。

品川 今日の豚コレラ対策は、野生のイノシシ対策でもあると思われますが……。

迫田 豚コレラウイルスのイノシシ感染は、実は日本で2回目です。1回目は、1982年に茨城県のつくばでイノシシから豚コレラウイルスが見つっていますが、当時は百発百中、豚を殺すような豚コレラウイルスだったので、イノシシも死んで終了しています。ところが、今回のウイルスは中くらいの病原性で、治ってずっとウイルスを持ち続ける個体が多く、長くかかる可能性があります。ドイツでは10年かかっています。霞が関は1980年の記憶もあり、イノシシを殺して終わるだろうというので、実は今回のイノシシ対策への取り組みはかなり遅かったです。

品川 今日、農水省ではジビエの喫食を推進していますが、イノシシの感染拡大でこの動きにブレーキがかかるのではと懸念されますが……。

迫田 現在備蓄されているワクチンは、今から50年も昔に開発されたものです。ヨーロッパでは既に、感染とワクチンによる抗体を正確に識別できる最新のマーカーワクチンを開発しています。一見健康そうに見えてウイルス感染しているイノシシを食するのは不適切ですが、ワクチンによって抗体が上がっただけのイノシシは食に回せるのです。このような最新鋭のワクチンを投入することで解決できるでしょう。

.....

●**さこだ・よしひろ** 平成6年、北海道大学獣医学部を卒業。同年農林水産省家畜衛生試験場に奉職。その後、英国動物衛生研究所バーライトラボラトリー特別研究員を経て、平成13年、北海道大学大学院獣医学研究所助手。平成17年、准教授。平成26年4月に教授に就任。現在、微生物学教室に所属。日本獣医学会賞などを受賞。

「全日本インフルエンザワクチン研究会」を産・学・官連携で立ち上げ世界基準のインフルエンザワクチンの開発・実用化に取り組んでいます

北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター特別招聘教授・統括 **喜田 宏**



NHKをはじめ、メディアはいまだに「新型インフルエンザは鳥インフルエンザが変異を起こして出現する」、「高病原性鳥インフルエンザウイルスは人に対しても病原性が高く、これが変異を起こして人に感染、伝播し、新型インフルエンザの世界流行が起こるのは秒読み段階である」や「この抗ウイルス薬はウイルスに変異を起こすから危険だ」などと、間違った報道をしています。メディアが専門家と認めた人々の発言が元となっています。無責任な専門家は、「間違えました、ごめんなさい」と言いません。このような誤解が共通認識として定着し、行政や国民の日常生活に影響と損害を及ぼしている事実には強い危機感を覚えます。これらの間違いを正し、誤解を解いた上で、鳥インフルエンザとパンデミックインフルエンザの予防・治療戦略の要点についてお話をいたします。

これまでのパンデミックウイルスは、人の季節性インフルエンザウイルスと鴨由来の鳥インフルエンザウイルスが豚に同時感染して生じた遺伝子分節再集合ウイルス

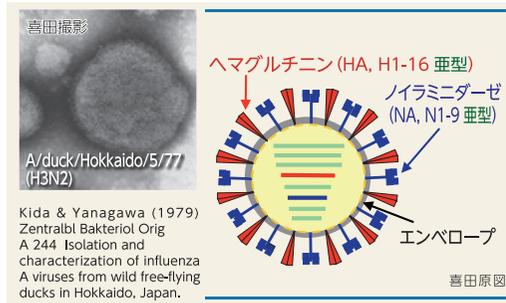
まず、パンデミックインフルエンザウイルスの出現機序について、お話しします。インフルエンザウイルスの遺伝子は、8分節に分かれています。ウイルスが細胞に吸着して侵入すると、各遺伝子分節は複製します。その複製開始に必要なポリメラーゼ複合体(PB1、PB2とPA)およびNPとM1たんぱく質が、各遺伝子分節に1セット以上備わっていますので、感染細胞内で、遺伝子分節各々が勝手に増えるのです。

図表1の電子顕微鏡写真は、1977年10月1日、北海道石狩川流域の妹背牛町にシベリアから飛んできた尾長鴨から分離されたウイルス、A/duck/Hokkaido/5/77 (H3N2) 株のネガ

ティブ染色像です。このウイルスのヘマグルチニン(HA)は、1968年にパンデミックウイルスとして出現したA/Hong Kong/68 (H3N2)のそれとそっくりで、ノイラミニダーゼ(NA)は1957年に出現したアジアパンデミックウイルスA/Singapore/57(H2N2)のそれと区別できないことがわかりました。

私は、「A/Hong Kong/68パンデミックウイルスは、そのHAとNA遺伝子がそれぞれ鴨のウイルス(H3Nx)と人のアジアインフルエンザウイルス(H3N2)に由来する遺伝子分節再集合ウイルスではないか」と考えました。その後、これが事実であることを証明し、パンデミ

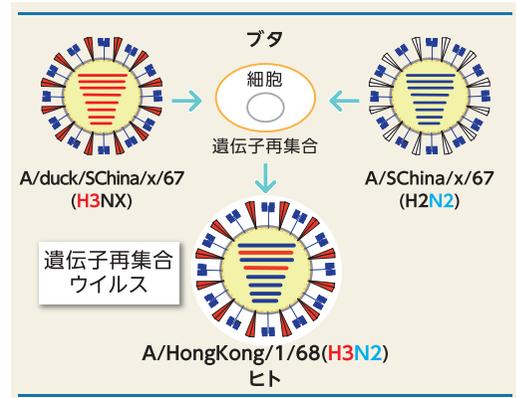
図表1 A型インフルエンザウイルス粒子



ックインフルエンザウイルスの出現機構として提示することができました。私の仕事に貴重な示唆を提供してくれた鴨に感謝しています。

鳥のウイルスと人のウイルスが豚の呼吸器上皮細胞に同時感染すると、これらの遺伝子分節がそれぞれ勝手に複製して、両ウイルス由来の遺伝子分節の組み合わせが異なる遺伝子分節セットのウイルスが生まれます（図表2）。インフルエンザAウイルスの遺伝子分節は8本ですから、2つの異なるウイルスが細胞に同時感染した場合には理論的に256通りの遺伝子再集合ウイルスが生まれます。そのうちで人に広がったのがパ

図表2 遺伝子再集合ウイルス



ンデミックインフルエンザウイルスです。

私たちは、A/Hong Kong/68 (H3N2) ウイルスは、HAとPB1遺伝子が鴨のウイルスに由来し、あと6つの遺伝子分節は、当時人に季節性インフルエンザを起こしていたアジアウイルス (H2N2) に由来することを証明しました。遺伝子再集合は、遺伝子分節そのままが交換されますので、遺伝子変異（遺伝子を構成する塩基配列が、塩基の挿入、欠失または置換によって変化すること）とは全く違うものです。

鶏から鶏に感染を繰り返す過程で高病原性鳥インフルエンザウイルスが優勢に

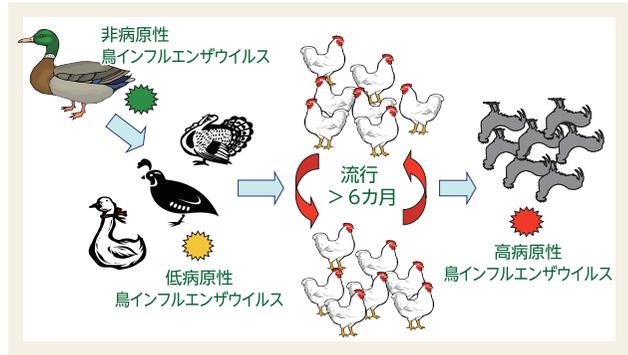
インフルエンザAウイルスは多種の鳥と哺乳動物に感染します。秋にシベリアから北海道に飛んでくる鴨からは、既知のA型インフルエンザウイルスのすべての亜型のウイルスが分離されています。鴨や家鴨の体のどこでウイルスが増えるかを感染実験で調べると、呼吸器ではなく、結腸の上皮細胞が増えて、糞便と一緒に排泄されることがわかりました。

私たちはこれまでに、インフルエンザウイルスの自然宿主は鴨で、人や動物のすべてのインフルエンザAウイルスの遺伝子の起源は鴨のウイルスにあることを明らかにしました。自然界では、イ

ンフルエンザウイルスは、鴨との間で共生関係が確立しており、選択圧がないので安定で、遺伝子変異や抗原変異ウイルスは検出されません。

鴨から分離したウイルスは、鶏に感染しません。生鳥市場など、陸鳥と水鳥と一緒に飼われている場所で、鶏と同じキジ科の鶉などを通して鶏に感染します。そのウイルスは鶏に対して病原性を示しません（低病原性鳥インフルエンザウイルス）が、鶏から鶏に感染を繰り返し、鶏の体で増えやすいウイルスの子孫が選ばれる過程で、鶏の全身で増え、鶏を斃すウイルスが優勢になります。それが高病原性鳥インフルエンザ

図表3 鳥インフルエンザウイルスの鶏に対する病原性獲得



ウイルスです（図表3）。

高病原性鳥インフルエンザウイルスに感染した鶏は、炎症性サイトカイン血症と血管障害を起こします。血管内血液が凝固、出血、鬱血、血管壁の透過性亢進、水腫が起こって、鶏は多臓器不全で死亡します。これはウイルス

の感染・増殖に対する生体の過剰な自然免疫応答の結果です。人の重症のインフルエンザ、小児の

インフルエンザ脳症もエボラ出血熱も同様の病理発生過程をたどります。

高病原性鳥インフルエンザウイルスが渡り鳥に逆感染

今、私たちが心配し、国際的にも問題になっているのは、高病原性鳥インフルエンザウイルスが鶏の中で終息せずに、鴨をはじめとする野生の水鳥に逆伝播してしまったことです。2005年から、水鳥が北方圏の営巣湖沼に向けて渡る5月に、中国やモンゴル、ロシア、ヨーロッパなどの湖沼で、インド雁や大白鳥が大量死しました。斃死鳥からは、中国南部で家禽に

被害をもたらしているH5N1高病原性鳥インフルエンザウイルスが分離されました。

一方、高病原性鳥インフルエンザウイルスに感染しても、病気にならない鴨などが、北の営巣湖沼に高病原性鳥インフルエンザウイルスを持ち込み、水系でそれに感染した水鳥が秋に越冬地に渡り、高病原性鳥インフルエンザウイルスを配達することが起こってしまいました。

鶏に鳥インフルエンザワクチンを濫用すると見えない流行が広がる

高病原性鳥インフルエンザウイルスが鳥から人に直接感染することはめったにありません。それでも、2004年からこれまでにH5N1高病原性鳥インフルエンザが流行した62カ国の中、13カ国で人への感染が偶発的に起こっています。これまでに861名が感染し、内、455名が死亡しています。ここで注目すべきことは、中国、ベトナム、インドネシア、エジプト4カ国でこのウイルスに感染した人の報告例が全体の85%を占めていたことです。

OIE（国際獣疫事務局）の専門家として世界の国々にアンケート調査を行ったところ、これら4カ国のみが、鶏にワクチンを接種していることがわかりました。タイでも25名の人が感染しましたが、タクシン元首相が私の薦めを受け入れて2006年にそれまで水面下で鶏に接種されていたワクチンを全面禁止にして、鳥インフルエンザ対策を摘発・淘汰に切り替えました。その結果、家禽と人からH5N1高病原性鳥インフルエンザウイルスは消えました。以来、現在

(2019年)まで、タイは鳥インフルエンザ清浄国として認定されています。

鳥インフルエンザのワクチンは、重症化あるいは発症を抑制する免疫を誘導しますが、感染を完全に防ぐ免疫は誘導しません。従って、鳥インフルエンザワクチンを濫用すると、見えない流行が広がります。ワクチンは、病気を予防するためのもので、感染を完全に防ぐものではないということを認識する必要があります。

家禽に対するワクチンの誤用が、高病原性鳥インフルエンザウイルスの常在化と、抗原性が異なる、いわゆる抗原変異ウイルス出現の原因です。人工産物である高病原性鳥インフルエンザウイルスは、早期の摘発・淘汰策によって直ちに根絶しなければなりません。

日本には、2004年からこれまでに計10回のH5およびH7高または低病原性鳥インフルエンザウイルスの侵入と伝播がありました。その多くの例で、まず野生の水鳥がウイルスを持ち込み、それから家禽に伝播被害があったことがわかっています。これらの鳥インフルエンザはことごとく、農林水産省と家畜保健衛生所の緊密な連携協力のもと、発生農場の鶏を早期にすべて淘汰し、衛生対策を強化することによって、

近隣農場にウイルスが拡散することを予防できませんでした。15年間にわたり、このように完璧な鳥インフルエンザ対策を実施できたのは日本だけです。

2013年には、中国で人のH7N9ウイルス感染・斃死被害がありました。その原因ウイルスは、調査の結果、生鳥市場に由来することがわかり、淘汰策によって清浄化したと中国政府は発表しましたが、翌年には倍以上の被害があって、それがずっと続いています。2018年からその後の報告はありません。

鶏にワクチンを接種することによる成果と中国当局は主張していますが、詳細は不明のままです。今やH7N9高病原性鳥インフルエンザウイルスは中国全土の家禽に広がっており、日本にも旅行者によってウイルスに感染した感染家鴨生肉が違法に持ち込まれ、国際空港で頻繁に摘発されています。

最近問題となっている、豚コレラやアフリカ豚コレラウイルス感染肉や加工製品の違法持ち込みも後を絶たないことから、検疫による水際作戦には限界があることは明白です。感染症対策の国家戦略ならびに世界各国の政策の確立に向けた国際連携協力の推進が必須です。

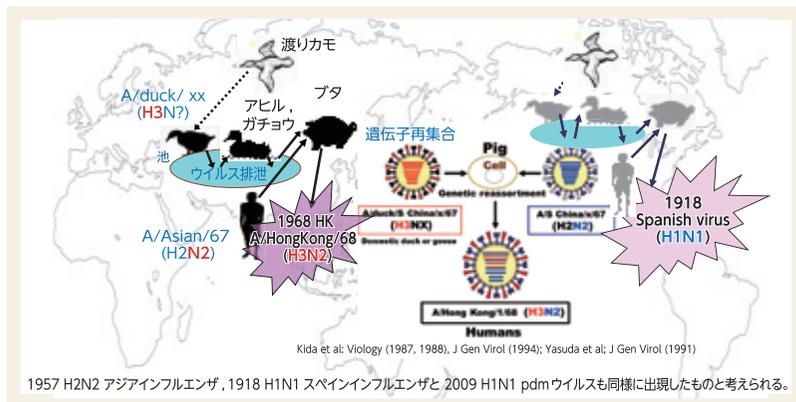
季節性インフルエンザ対策がパンデミック対策の基盤

パンデミックインフルエンザは、過去100年の間に4回出現しています。鳥インフルエンザウイルスが変異を起こして人に入ってきたのではありません。A/Hong Kong/68 (H3N2) の例で見るとおり、鴨のウイルスが糞便を介して水系で家鴨や鷺鳥に伝播して、豚に人の間で流行っ

ていたアジアウイルス(H2N2)と同時感染して、遺伝子再集合ウイルスであるA/Hong Kong/68が出現したことをお話ししました(図表4)。

1957年のH2N2アジアインフルエンザウイルス、1918年のH1N1スペインインフルエンザウイルス、ならびに2009年のH1N1パンデ

図表4 パンデミックインフルエンザウイルスの出現機序



ミックウイルスも、すべて豚由来と考えていいと思います(図表5)。

パンデミックウイルスが出現すると、人々にはこれに対する免疫がないので、

瞬間に世界に感染が広がります。伝播性(感染の広がりやすさ)は高いのです。ただし、個々の感染者に対する病原性とは分けて考えなければいけません。パンデミックウイルスは、翌年からは季節性インフルエンザを起こすのです。

季節性インフルエンザウイルスは、人から人に受け継がれる間に増えやすいウイルスが選ばれていきます。インフルエンザ(病気)は、感染したウイルスの増殖に対する生体の自然免疫

応答です。例えば、2009年に出現したH1N1パンデミックウイルスは、人々にそのウイルスに対する免疫がないので、3カ月で全世界に広がりました。パンデミックウイルスは、その伝播性が非常に高いのです。

一方、このウイルスが登場してから15カ月後までの死亡例は、2万人以下でした。パンデミックの第2波、3波は、実は翌年からの季節性インフルエンザです。2009パンデミック

ウイルスが起こす現在の季節性インフルエンザにおける死者数は、パンデミックと騒がれた時の数十倍です。すなわち、季節性インフルエンザウイルスのほうがパンデミックウイルスよりも人に対する病原性が高いのです。季節性インフルエンザ対策の改善と強化こそがパンデミックインフルエンザ対策なのです。

図表5 パンデミックウイルスの出現に果たす豚の役割

- 猪は何れのHA 亜型の鳥インフルエンザウイルスにも呼吸器感染する。
Kidaetal(1994)JGenVirol
- 猪の呼吸器上皮細胞に鳥のウイルスと哺乳動物のウイルスが同時感染すると、**遺伝子分節再集合ウイルス**が生ずる。
Kidaetal(1994)JGenVirol
- 鳥のウイルスが猪に感染を繰り返すと**ヒト型レセプター**との**結合特異性**を獲得。
Shichinoheetal(2013)Virology
- 新亜型ウイルスとして出現する可能性があるインフルエンザ A ウイルスの候補として、H1-H16HAとN1-N9NA ウイルスのいずれも除けない。
- パンデミックウイルスの出現予測に**プタインフルエンザ**の疫学調査が重要。

いずれの亜型のインフルエンザ A ウイルスがパンデミックを起こしても、ワクチン株はインフルエンザウイルスライブラリーにある

私たちは、パンデミックインフルエンザワクチンの製造用候補ウイルス株のライブラリーを

つくりました。すべてのHAとNA亜型の組み合わせ144通りのウイルス4000株以上が揃っ

ています。ライブラリーからH1N1, H5N1, H6N2, H7N7, H7N9 およびH9N2 ウイルスを用いて調製した不活化ウイルス全粒子ワクチンは、マウス、鶏と猿に攻撃ウイルスに対する十分な感染防御免疫を誘導しました。どんな亜型のウイルスがパンデミックウイルスとして出現してもワクチン株は用意されているということです。

H5N1、H5N8、H5N6、H7N9鳥インフルエンザウイルスが次のパンデミックを起こすと、喧伝されていますが、まず起こさないと考えます。過去4回のパンデミックウイルスはすべて豚から来ています。パンデミックウイルスのHA遺伝子は鴨のウイルスに由来します。鳥インフルエンザウイルスが変異を起こしてパンデミックを起こすわけではありません。

パンデミック対策の要は、季節性インフルエンザ対策の改善と強化です。世界基準の季節性インフルエンザワクチンと効果的な治療薬の開発と実用化することです。

遺伝子の変異と選択について説明しておきます。変異ウイルスは、選択圧下で優勢になるだけで、ウイルスが自らの意志で変異しているわけではありません。鶏の間で感染伝播する間に人に感染するウイルスに変異することはありません。ウイルスに薬が働きかけて、そのウイルスが変異するわけではありません。

普通は野生ウイルスが優勢で変異ウイルスは検出されませんが、抗ウイルス薬存在下では、抗ウイルス薬存在下で増殖できるウイルスばかりになります。これが薬剤耐性ウイルスです。しかし、抗ウイルス薬を与えていない人に感染したら、またもとのウイルス集団に戻る、野生ウイルス株が優勢になります。抗ウイルス薬耐性ウイルスは抗ウイルス薬がある時にのみ優勢になれるウイルスですから、抗ウイルス薬がないと耐性変異ウイルスは検出できなくなります。

新しく認可されたゾフルーザは耐性ウイルスが出るから危険だと問題視されています。耐性ウイルスは、もともとウイルス集団の中に含まれていて、薬が効けば効くほど耐性ウイルスが見えてくる。だからそれは効き目がいい証拠なのです。

細菌、HIVとかヘルペスウイルスのように、細胞の中で持続感染するウイルスは別にして、インフルエンザウイルスのRNAポリメラーゼはDNAポリメラーゼとは異なり、遺伝子の読み間違いを修復する機能がないので、ウイルス株でもクローンでもそれを構成するウイルス集団にはアミノ酸配列が異なる変異ウイルスが混在しています。抗ウイルス薬存在下では、その薬剤が結合できない変異ウイルスのみが増殖します。ウイルスに薬剤が結合して、ウイルス個体の変異を起こすわけではありません。

不活化ウイルス全粒子ワクチンのほうがスプリットワクチン（日本ではHAワクチンと呼称）よりはるかに免疫誘導能が高い

今、世界で使われているインフルエンザワクチンには、ウイルス全粒子ワクチン、エーテル

や界面活性剤でウイルスを分解したスプリットワクチン、HAやNAだけを精製したサブユニ

図表6 インフルエンザワクチン

Whole virus Split virus
世界で主流

Subunit
(surface antigen)

Live attenuated

- 1 不活化ウイルス全粒子ワクチン
- 2 スプリットワクチン：精製ウイルスをエーテルまたは界面活性剤で分解
- 3 サブユニットまたは表面抗原ワクチン：HAとNA
- 4 弱毒生ウイルスワクチン：低温馴化ウイルスにHAとNAを遺伝子再集合によって供与
- 5 多くは発育卵で培養、近年には、細胞で培養も

*スプリットワクチンの免疫力を向上させるための工夫：
高齢者に3-6倍の高ドース皮内接種（マイクロニードル）アジュバント
*ペプチドワクチン、ユニバーサルワクチン開発中。期待？

精製ウイルスバッチから調製して提供いただいた不活化ウイルス全粒子ワクチンとスプリットワクチンの免疫原性と安全性を比較した結果、全粒子ワクチンのほうがスプリットワクチンよりも免疫誘導能がはるかに高いことがわかりました。今は厚生労働省とAMED（国立研究開発法人日本医療研究開

発機構）の支援のもと、臨床試験の第IとII相の段階にあります。これがうまくいくと、アメリカ合衆国もオーストラリアもフランスも後に続くでしょう（図表7）。
ットワクチン、それと生きたウイルスを弱毒化した生ウイルスワクチンの4種あります。主流となっているのはスプリットワクチンです（図表6）。ビル・ゲイツ財団が出資し、アメリカ合衆国が総力を挙げて開発を進めている、すべての垂型のウイルスに効くユニバーサルワクチンも、新聞をにぎわせていますが、無理だと思

います。

免疫変性が高く、安全なワクチンの開発と実用化を図るために、全インフルエンザワクチンメーカーの参加を得て「全日本インフルエンザワクチン研究会」をつくりました。1年に2回ずつ会合を持ち、5年経って第10回を数えました。各メーカーに同一の

図表7 世界基準のインフルエンザワクチンの開発と実用化を目指して

産・学・官連携による世界基準の
季節性インフルエンザワクチンの開発と実用化プロジェクト

産・学・官の参画機関

全日本インフルエンザワクチン研究会

基礎研究：プロトタイプワクチンの試製、有効性の評価。
マウスとサル非臨床試験：安全性と有効性の評価。
臨床研究：1と2相臨床試験。

品川 パンデミックウイルスは非常に伝播力が強いけれども、病原性はそんなに高くないということですが、パンデミックインフルエンザに感染した場合には、病原性は普通の季節性インフルエンザとほとんど同じであると考えればいいですか。

喜田 パンデミックウイルスは1年きりなのです。なぜパンデミックを起こすかという、人々に免疫がないからです。広がりやすさはものすごい。すなわち伝播性は高い。季節性インフルエンザの場合は、ウイルスに対する免疫を持つ人が多くなりますので、その免疫圧下で選択された抗原変異ウイルスが優勢になるということです。人から人に受け継がれて、人の体で増えるウイルスが選ばれるので、人における増殖力は季節性インフルエンザウイルスのほうが高い。すなわち季節性インフルエンザウイルスのほうが、パンデミックウイルスより病原性が高いということです。

品川 最初に発生した時はパンデミックであるけれども、次からは季節性インフルエンザと同じになってくると。

喜田 いつまでもパンデミックではないのです。

松川 最初のほうのお話で、もともと鴨では病原性がなかったウイルスが、鶏に感染することによってどんどん病原性を獲得していきと。

喜田 鶏に対する病原性です。

松川 それはどういう仕掛けなのでしょう。

喜田 ウイルスが増殖することに対する生体の自然免疫応答が病気です。ウイルスが急激に全身で増えたら、それに対する過剰な自然免疫応答の結果として重症になるわけです。

吉川 今の理論でいうと、北方の鴨で流行っている時には、鴨に対してより増殖性の高い病原性の高い組み合わせが選ばれることはありますか。

喜田 ありません。

吉川 それは増殖部位が違うからですか。

喜田 それも関係があるかもしれませんが、それよりも、ポイントは、どれだけ長い歴史があったかわかりませんが、鴨とインフルエンザウイルスは共生関係にあるわけです。従って、選択圧がないので変異ウイルスが優勢になることはありません。遺伝子も抗原性も変わらず安定に受け継がれています。

大槇 タミフルを使い始めたがために、逆に季節性インフルエンザが毎年流行するきつ

かけになったのではないかとこの疑念があります。自然感染して獲得した全粒子ウイルスワクチンのようなものが体にできるほうがむしろ免疫が強くしっかりつくのではないのでしょうか。

喜田 それは予防投与に使用したいという医師に対して私が申し上げていることです。症状が出てしまっている時にはウイルスが既に増殖していますので、十分な免疫刺激となって、それに対する応答としての免疫が成立します。従って、治療に抗ウイルス薬を使うことに問題はありません。

大槇 私以上の歳の方は、多分昔インフルエンザにかかっている、免疫をある程度維持しているからあまり発症せず、若い人が発症すると理解していますが、それでいいですか。

喜田 いいと思います。ですから、薬による対抗手段と免疫による対抗手段はちょっと戦場が違うと思いますが、どちらもウイルスの増殖を抑制する圧力にはなります。

大槇 わずか1日ほど発熱が早く収まる程度ならば、むしろタミフルなどを使わずに自然免疫を獲得したほうが、将来的にはいいのではないかとこの意見もありますが……。

喜田 ええ。それは否定できませんが、薬を使ったほうが早く治り、早く熱が下がります。そのほうがいいのではないかと思います。加えて、抗ウイルス薬の投与が、重症化と入院の予防になることは明らかです。

.....

●**きだ・ひろし** 昭和43年3月、北海道大学獣医学研究科修士課程を修了。武田薬品工業(株)で技術研究職としてワクチン開発に従事した後、昭和51年3月、北海道大学獣医学部講師、53年4月、同助教授、平成6年6月、北海道大学獣医学部教授。平成13年5月、北海道大学大学院獣医学研究科長、獣医学部長等を歴任し、現在は北海道大学名誉教授・ユニバーシティプロフェッサー、北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター特別招聘教授・統括。WHO 指定人獣共通感染症対策研究協力センター長、長崎大学感染症共同研究拠点長などの要職を務める。平成19年、日本学士院会員、平成29年、文化功労者。

Section

2

家畜・食肉生産工程の 安全基準

農場HACCP、JGAP、グローバルGAPの
考え方と現場の対応持続可能な畜産を目指す畜産品質保証
システムですが 日本での普及の遅れには
さまざまな問題点があります東京大学大学院農学生命科学研究科 農学国際専攻長・教授 **杉浦 勝明**

収益を優先させる現代の畜産への反省から生まれた畜産品質保証システムは、持続可能な畜産を確保するためのものです。ところが日本では、審査のコストが高い、認証を取得しても流通面などでのメリットが少ないといった、解決すべき課題も多く、普及が遅れています。日本の代表的畜産品質保証システムである農場HACCP、JGAP、グローバルGAPの考え方と現場の対応について、杉浦勝明先生にお話をうかがいました。

現代畜産の反省から生まれた畜産の品質保証システム

初めに、畜産GAP開発の契機となった現代畜産の特徴と課題についてお話しいたします。世界にはさまざまな畜産GAPがありますが、私は、これらの品質保証システムは現代の集約的畜産への反動から発達したと考えております。現代の畜産、特に企業の畜産では、最小のコストで最大限の収益を上げることを追求しています。

収益性を上げるために、家畜の遺伝的改良によって個体の産肉能力、産卵能力、泌乳能力、繁殖能力を高め、配合飼料を使って家畜の発育ステージごとに必要十分な栄養素を補給し、土地や時間を有効利用できる飼養技術や泌乳技術、搾乳技術を用いて家畜個体の生物的能力を最大限に発揮させるようにしています。

さらに、アメリカなどでは泌乳量を増やすた

めに成長ホルモンを注射したり、全世界的には成長促進のために抗生物質を使ったり、産肉性を高めるためにラクトパミンという化学物質を使うなど、薬剤に依存しているのも現代畜産の特徴ではないかと思えます。

しかしこのように収益性を追求したことにより、さまざまな問題が発生しているのも確かです。例えば家畜の遺伝的な改良の過程で、生物的多様性が失われました。また、現在の畜産では土地資源を有効に活用するために、狭いところでたくさんの家畜を飼っています。このためにアニマルウェルフェアが犠牲になっています。アニマルウェルフェアとは家畜がいかに快適な環境下で育てられているか、家畜本来の行動がとれるような状態で飼われているかどうかなど

図表1 世界各地の各種GAP



を求めたもので、OIE（国際獣疫事務局）による国際基準が作成されつつある状況にあります。

アニマルウェルフェアが犠牲になると家畜にストレスがかかり、感染症に対する抵抗力が低下します。その上、狭いところに多数の家畜が飼養されていることから感染症が一旦侵入すると広がりやすく、被害も大きくなりやすいというのが現代畜産の特徴ではないかと思えます。

このような現代畜産への反省から生まれたのが、畜産の品質保証システムです。イギリスのスーパーなどに行くと、そこで売られている豚肉には ASSURED FOOD STANDARDS のロゴが入った Red Tractor のラベルがついています。フランスでは Label Rouge のロゴが入ったラベルをつけた鶏肉を見かけることがあります。オランダに行くと、最近では必ずしもラベルはついていないものの、IKB（食品安全・品質認証システム）の認証を受けることが一般的になり、それに基づいて畜産物は流通しています。図表1は農水省や日本GAP協会がよく使う地図で、世界各地の主要なGAP(Good Agricultural Practiceの略、農林水産省の呼称は「農業生産工程管理」)を示しています(図表1)。

しかしよく調べてみると、この地図に載っているGAPには家畜や畜産物を対象としていないものも含まれています。例えば CANADA GAP は青果物しか対象にしておらず、家畜を対象にした品質保証システムは別にあります。Mexico GAP と Chile GAP も青果物や穀物しか対象にしていません。ニュージーランド GAP

も青果物が対象で、ケニア GAP も畜産物は対象にしていません。一方、JGAP は2017年から家畜、畜産物を始めました。中国 GAP やタイ GAP は畜産物も対象にしています。

家畜や畜産物を対象としている品質保証システムのうち代表的な畜産のGAPを挙げると、イギリスの Red Tractor、フランスの Label Rouge、オランダの IKB、デンマークの GRMS、ドイツの QS、カナダの Canadian Beef や PigSAFE、PigCARE、米国の Beef Quality Assurance や Pork Quality Assurance などがあり、これらの畜産GAPは果物や野菜を対象とするGAPとは別の枠組みの中で発達してきたという経緯があります。

畜産の品質保証システム、すなわち畜産GAPでは、食品安全、家畜衛生、アニマルウェルフェア、労働安全、人権保証、環境保全、生物多様性、抗菌剤の慎重使用、トレーサビリティといった項目のそれぞれについて管理基準を定め、保証対象としています。これらの項目のうち、食品安全と家畜衛生は最終製品に反映される品質ですが、その他の項目は最終製品を見ただけではわかりません。生産過程で一定の管理基準の順守を要求するもので、それによって結果的に持続可能な畜産を確保することに繋がる基準ではないかと思えます(図表2)。

畜産物対象品質保証システムの保証内容と認証方法

品質保証システムの対象品目とは何でしょう。JGAPやグローバルGAPは畜産物も対象にしていますが、畜産物が対象になっていないものもあります。畜産が対象となっている場合には、どのような項目が保証内容になっているのでしょうか。食品安全、家畜衛生、アニマルウェルフェアなどはシステムの対象になっていますが、そのほかはどうでしょう。

また、認証方法についてもさまざまです。大体的場合は第三者認証がとられています。二重認証がとられているものもあります。チェーンアプローチといって、川下のと畜場などを評価するシステムがとられているかどうか注目すべきポイントです。

さらに、単なる管理基準だけでなく、HACCP(Hazard Analysis Critical Control Pointの略、危害分析重要管理点)システムが含

まれているかどうかポイントです。グローバルGAP や GFSI(Global Food safety Initiative) などの同等性や、承認をとっているかどうかということも、品質保証システムを見る時の注目ポイントになるでしょう。

図表3はJGAP 畜産物の管理基準です。最近まで、JGAPは青果物、穀物、

図表2 保証対象

食品安全	家畜衛生	アニマルウェルフェア
労働安全	人権保障	環境保全
生物多様性	抗菌剤の慎重使用	トレーサビリティ

お茶が対象品目でしたが、2017年から畜産物も管理基準をつかって認証対象になりました。

具体的にはどのような項目が保証対象となっているかを見ましょう。Aの経営の基本には、飼養衛生に関する管理、放牧の管理、生産工程におけるリスク管理、商品管理、動物用医薬品等の管理、施設の管理などがあります。Cの生産資材等の管理には、精液・受精卵・素畜の管理、飼料の管理、敷料の管理などの基準があります。これらは食品安全や家畜衛生に関する管理基準です。

そのほか、アニマルウェルフェアに関する管理基準も設定されています。また、Bの経営資源の管理には作業者および入場者の衛生管理や労働安全管理および事故発生時の対応といった、

図表3 JGAP 畜産物の管理基準

<ol style="list-style-type: none"> はじめに 本書の利用方法 JGAP 審査・認証の流れ 認証までの手順概要 著作権 免責事項 用語の定義と説明 	<p>【管理点と適合基準】</p> <p>A. 経営の基本</p> <ol style="list-style-type: none"> 農場管理の見える化 経営者の責任 計画および実績評価 飼育衛生に関する管理 ← 放牧の管理 ← 生産工程におけるリスク管理 ← アニマルウェルフェア 食品防衛 供給者の管理 商品管理 ← 苦情・異常・ルール違反への対応 識別とトレーサビリティ 	<p>B. 経営資源の管理</p> <ol style="list-style-type: none"> 責任者および教育訓練 人権・福祉と労務管理 作業者および入場者の衛生管理 労働安全管理および事故発生時の対応 動物用医薬品などの管理 ← 施設の管理 機械・設備、運搬車両、掃除道具などの管理 エネルギーなどの管理、地球温暖化防止 廃棄物の管理および資源の有効利用 周辺環境への配慮および地域社会との共生 生物多様性への配慮 	<p>C. 生産資材などの管理</p> <ol style="list-style-type: none"> 精液・受精卵・素畜の管理 ← 飼料の管理 ← 敷料の管理 	<p>D. 自給飼料生産工程の専用項目</p> <ol style="list-style-type: none"> 草地などの立地に関する管理 種子の管理 農薬・肥料などの管理 環境保全を主とする取組 飼料生産工程の情報管理
<p>附属書I: 飼育衛生管理基準 附属書II: 家畜伝染病予防法第13条の2第1項に規定する症状(農林水産大臣が家畜の種類ごとに指定する症状) 附属書III: 「アニマルウェルフェアの考え方に対応した飼養管理指針」に基づくチェックリスト 関連法令および参考文献一覧</p>				

労働安全と人権保障なども基準として定められています。さらに、エネルギー等の管理や地球温暖化の防止、廃棄物の管理および資源の有効利用、周辺環境への配慮および地域社会との共生、生物多様性への配慮といった環境保全、抗

菌剤も含めた動物用医薬品等の管理も基準として含まれています。

個体識別（トレーサビリティ）も対象となっており、具体的な管理基準の内容は別にして、一応すべての項目が保証対象になっています。

グローバルGAPと世界各国の品質保証システムの特徴

グローバルGAPは、1997年にEU加盟国の小売業者団体が、安全な農産物を生産するための管理基準を作成したのが始まりです。当初はヨーロッパの小売業者の頭文字をとってEUREP GAPと呼ばれていました。

グローバルGAPの対象品目には大きく分けて農作物、畜産、水産養殖の3つの基準があり、それらは全部で16種の品目に分けられ適用されています。そのうち畜産に関しては、牛、羊、豚、酪農、子牛、家きん、七面鳥の7品目が対象です。

グローバルGAPの豚の管理基準を見ると、全農場基本モジュール、畜産基本モジュール、豚モジュールの3つに分けられており、それぞれに食品安全や家畜衛生に関する基準があります。アニマルウェルフェアに関する基準として、豚の取り扱いや野外飼育の豚に関する基準もあります。また、作業者の健康・安全および厚生といった労働安全に関する基準や、環境保全に関する基準もあります。抗菌剤の慎重使用に関する基準やトレーサビリティに関する基準もあり、ざっと見た限りは生物多様性を除き、ほとんどの項目を保証対象として管理基準がつくられていることがわかります。

では、世界各国の品質保証システムはそれぞ

れどのように発展してきたのでしょうか。イギリスのRed Tractorは2000年の設立です。当時はBSEが問題になっていたことから、消費者の不安を解消するために設立されました。正式名称はAssured Food StandardsなのですがRed Tractorという愛称で呼ばれており、畜産物だけでなく青果物や穀物も対象になっています。

その後2012年のロンドンオリンピック開催に向け持続可能な畜産を目指して拡充され、当時はオリンピックに供給する食品にはすべてRed Tractorのマークをつけることが要求されました。Red Tractorの豚の管理基準には家畜衛生、アニマルウェルフェア、抗菌剤の慎重使用、トレーサビリティなどが対象になっており、イギリスの農家の7万8000戸が参加しています。畜産関係では養豚農家が最も多く参加しており、90%がRed Tractorに参加し認証を受けています。

フランスのLabel Rougeは1960年に設立されました。戦後の世界では畜産の集約化が急速に進みましたが、フランスでは伝統的な畜産が維持されてきたという経緯があります。フランスにはずっと以前から、ワインなどを対象にした原産地呼称統制（AOC: Appellation d'Origine Contrôlée）制度があり、フランスの品質保証制度の発展の基礎になっています。

Label Rougeの特徴は伝統的な生産方法を用いることが大前提になっていることです。生産条件は生産者の組合と公的専門機関が作成し、国が政令として定めます。そして、国と公的専門機関が生産と流通において指導と監視を行います。国の関与が強くなされているというのが大きな特徴でしょう。

Label Rouge 鶏の技術説明書を見ると、Label Rougeの鶏を飼育している農家は、最低限守るべき生産上の条件が要求されています。飼育方法として、例えばひなは6週間以内に系統を確認し、認証機関が発行する脚環を付けます。21週齢以降は採光、給餌計画を生産基準で定めます。また、「農場産 (fermier)」(=伝統的な放牧方法で育てたもの) と表示する鶏については、21週齢以降は11時から日没までは放し飼いの場所を設ける、放し飼いの草地は1羽当たり2.5㎡確保しなければならない、鶏舎内は1㎡当たり10羽以下となるようにしなければならないといった、主にアニマルウェルフェアに関する基準が定められています。

飼料についても細かい基準が定められています。衛生管理は、県獣医局の同意を得て衛生計画を定める、衛生計画は認定機関が指名する獣医師の責任で定める、採卵鶏を治療した場合には県獣医局に報告しなければならないといった、公的機関の関与がかなり求められています。加えて、と畜週齢および賞味期限に関する基準も設けられています。

このように、Label Rougeでは衛生計画への当局の関与と、生産方法について技術説明書で義務付けることによって、結果的に食品安全、家畜衛生、アニマルウェルフェアなどの基準を

確保しています。ちなみに、Label Rougeの対象品目のうち畜産物が最も売り上げが多いですが、フランスのすべての畜産農家がLabel Rougeに参加しているわけではありません。

ドイツでは、2001年にBSE危機を契機に品質保証システムQSが設立されました。牛肉、豚肉、家きん肉だけでなく、果物や野菜も対象になっています。具体的な保証対象は、食品安全、家畜衛生、アニマルウェルフェア、抗菌剤の慎重使用などで、ほかのシステムと同じように年に1回査察を受け、認証を受けたり更新したりするようになっています。しかしその査察以外にも、抗菌剤の使用量、サルモネラ感染、農薬などの残留、飼料のモニタリングを受けることが義務付けられています。

ドイツでは2019年4月現在6万2856戸の畜産農家や業者がQSに加盟し、認証を受けています。これは生産段階だけでなく、飼料生産、家畜の輸送、と畜場、加工・小売りの基準もあり、飼料は3379の業者、輸送が1516、と畜が306、加工が395、小売業者は2万4584が認証を受けています。ドイツは家畜や畜産物の輸入国でもあり輸出国でもあるということで、ドイツに輸出するほかのEU加盟国でもかなりの農家や業者がQS認証を受けているのが現状です。

カナダではCANADA GAPがありますが、これは畜産物を対象にしたものではありません。豚肉を対象にしたものには、PigSAFE、PigCARE、PigTRACEがあります。Canadian Pork Councilという機関がこの基準をつくっており、食品安全、家畜衛生、アニマルウェルフェア、抗菌剤の使用、トレーサビリティといったものを対象に品質保証を行っています。

認証の種類と認証にかかわる組織の構成

認証には生産者が自ら管理基準を満たしているかを確認する第一者認証、取引業者などの利害関係がある人が確認する第二者認証、生産者や取引業者などの利害関係がない第三者の確認による第三者認証があります。今までお話しした品質保証システムのほとんどは、第三者認証を行っています。

第三者認証を前提とした場合、認証を行う仕組みとして以下のような組織が必要になります。まず、管理基準をつくる機関（スキームオーナー）、農家の査察をして実際に認証を行う認証機関、認証機関が正しく適切に認証を行っているかどうかを調べて認定を行う認定機関、農家数が多くなるとデータベースに蓄積して管理する必要があるため、データベース管理運営機関の4つの機関です。

図表4は日本の農場HACCP認証に関する組織です。農場HACCP認証協議会という機関が、認証機関である中央畜産会とエス・エム・シー株式会社を認定しています。通常、認定機関は独立した機関が行いますが、日本の農場HACCPでは中央畜産会、エス・エム・シー株

図表4 農場HACCP認証に関する組織



図表5 JGAP 畜産の認証に関する組織



式会社、学識経験者が認証協議会を構成し、事務局は中央畜産会の中にあります。この2つの認証機関は審査委員を畜産農家に派遣して査察を行い、基準を満たしていれば認証を行います。2019年8月8日現在、249の畜産農家が農場HACCPの認証を受けています。スキームオーナーは、認証基準を定めている農林水産省ということになります（図表4）。

一方のJGAPでは日本GAP協会がスキームオーナーであり、認証機関を認定する機関にもなっています。認証機関は農場HACCPと同様、中央畜産会とエス・エム・シー株式会社です。2019年7月10日現在、100戸の畜産農家がJGAPの認証を受けています（図表5）。

グローバルGAPでは、グローバルGAPの本部がスキームオーナーになっています。世界に41の認定機関があり、本部との間で覚書を結んでいます。これらの認定機関が世界各地の145の認証機関を認定しています。これらの認証機関が、2017年には世界中の18万の農家の認証をしています。認証生産者の大部分はEU加盟国の生産者ですが、最近ではアジアや東ヨーロッパ、特にウクライナ、ベラルーシで認証を受ける生産者が増えています。

とはいうものの、認証生産者に占める畜産農家の割合は非常に少なく、18万農家のうちの約5000戸にすぎません。また、この5000戸の

うち直接グローバルGAPの認証を受けている農家は約1000戸にとどまっており、主にスペインの養豚農家とブラジルの家きん農家が直接認証を受けており、残りの4000戸はオランダの養豚農家です。オランダのIKBがグローバル

GAPと同等性ベンチマーキングを受けており、そのためIKBの認証を受けると自動的にグローバルGAPの認証もとれるという仕組みがあることから、オランダの養豚農家が多い結果になっています。

HACCPとGAPの関係とHACCP適用のためのガイドライン

次に、HACCPとGAPの関係についてお話ししたいと思います。GAPとは、安全で品質の良い農産物や畜産物を生産するための生産段階での品質保証システムで、既に述べたとおり、保証対象は食品安全、家畜衛生だけでなく、アニマルウェルフェア、環境保全、人権保障などさまざまです。

一方のHACCPは、食品安全の確保を目的として食品製造における食材の入荷から出荷までのすべての工程で事前に危害要因を分析し、それを防止する上で重要な工程を重要管理点(CCP)として特定し、それを監視することによって危害の発生を未然に防止することを意図したシステムです。

HACCP適用のためのガイドラインには、7つの原則と12の手順があります。手順1から手順5が準備段階で、対象品目を明確化したり、生産工程を図にしたフローダイアグラムを作成したりという作業が相当します。

手順6から手順12がHACCPの原則1から原則7に相当します。原則1と2で危害要因の分析とCCPの設定をして、原則3から7でHACCP計画をつくります。CCPについてはHACCP計画で対応するというのがHACCPということになります。

もともと、HACCPは食品の加工・製造段階で危害を防止し、食品安全を確保するために開発されたもので、基本はGMP (Good Manufacturing Practice) と GHP (Good Hygienic Practice) でした。しかしこれらの方法で対応できない管理点についてはHACCPにより対応するという方法が開発され、食品加工・製造段階では普及してきたわけです。日本の農場HACCPも、基本としては一般衛生管理プログラムがあり、その上にHACCPがあるわけです。

日本の農場HACCPは、生産段階での食品安全と家畜衛生の確保を目的としていますが、その前提となる一般衛生管理プログラムも食品安全や家畜衛生の管理基準からなるわけです。一般衛生管理プログラムについては、衛生管理規範を参考にして各農家が作成するという規定になっています。衛生管理規範には生産環境の衛生管理など詳細な衛生管理規範が定められており、それ以外にも家畜伝染病予防法など、その他の法令に適合しているかを確認し、不十分であれば補完するという決まりになっています。実際には、各農家は準備段階でフローダイアグラムを作成し、各作業工程の衛生管理方法として衛生管理規範を参考にし、自ら一般衛生管

図表6 生産段階でのHACCP

理プログラムを定めておくことになっております。一般衛生管理プログラムでは対応できない重要管理点については、HACCPで対応することになります(図表6)。

家畜衛生と食品安全までは農場HACCPですが、JGAPには図表7のように、

アニマルウェルフェア、労働安全、人権保障、環境保全、生物多様性、抗菌剤の慎重使用、トレーサビリティといった項目を確保するための管理基準も含まれています。

先ほどのHACCPの手順に戻ると、HACCPでは手順6と7で危害分析をしてCCPを決定しますが、実際にどのような作業工程がCCPとしてHACCP計画で対応されているのを見ると、酪農では酸・アルカリ洗剤のバルク乳への混入、肉用牛では抗菌剤の残留や注射針の残留、豚ではサルモネラ感染豚の出荷、抗菌剤の残留や注射針の残留、ブロイラーでは抗菌剤の残留、採卵鶏ではサルモネラの残存などが、作業工程

衛生管理規範	生産環境の衛生管理	1. 施設の設計および設備の要件 1) 施設の立地および装置の設置 2) 施設内部のデザイン、配置および構造 3) 家畜・畜産物に接する装置デザイン、配置、構造 4) 給餌、給水・排水とその装置 5) 温度管理、空調および換気 6) 証明 7) 貯蔵設備 8) ヒトの便所などの衛生設備
	家畜・畜産物の衛生管理	3. 原材料(素畜、飼料、使用水など) 1) 供給側の生産環境とそこにおける取り扱いの証明 2) 素畜、飼料などの受け入れ要件と管理 3) 薬剤、ワクチンなどの受け入れ要件と管理 4) 供給側の保管および輸送の要件と管理 5) 使用水の受け入れ要件と管理 4. 家畜・畜産物の取り扱い 1) 危害の管理(素畜・畜産物の衛生管理と家畜の健康管理) 2) 生産時の保守管理(飼料、水、温度、時間など) 3) 文書化および記録 4) 回収・処置手順
	従事者の衛生管理	7. 従事者の衛生 1) 健康状態 2) 人の清潔 3) 人の品行(行動規範・基準) 4) 外来者の衛生 8. 従業者の教育・訓練 1) 衛生意識および責任感 2) 教育・訓練プログラム 3) 研修および管理(教育効果の確認) 4) 祭教育・訓練

図表7 生産段階でのHACCP



HACCPやGAPはなぜ日本で普及しないのか

最後に、HACCPやGAPはなぜ日本で普及しないのかについて、私個人の意見を述べたいと思います。

の例としてCCPに指定されています。そして、最後の手順12で文書化・記録方法を定めたHACCP計画を作成し、この計画に基づいてCCPの監視を行っています。

CCPの決定の仕方は、日本の農場HACCPでは農家ごとに危害分析してCCPを決定しています。一方、諸外国では農家ごとに危害分析せず、全国の畜産農家の衛生水準が同一だという前提の下、典型的な農家を対象に危害分析を行い、全国同一のCCPを定めるという方法をとっている国が多く見られます。この方法のほうが個々の農家で危害分析するという手間が省けるだけでなく、結果的に一定水準の品質保証にもつながるといことです。例えば、カナダ政府では飼料に添加する抗菌剤の残留、飲用水に添加する抗菌剤の残留、注射針の残留の3つをCCPにして、全国の参加養豚農家に適用しています。

日本において、今年(2019年)3月27日現在、266の農家が農場HACCPの認証を受けています。そのうち養豚農家が最も多く、123です。

一方、GAPの認証を受けている畜産農家数は、JGAPの認証を受けている畜産農家が100戸、グローバルGAPに至ってはわずか3戸で、そのうち乳用牛が2戸、乳用牛・肉用牛が1戸です。

これを多いと見るか少ないと見るかですが、欧米の品質管理システムや品質保証システムでは何千戸、何万戸という農家が参加しているということを考えると、圧倒的に少ないといえるのではないかと思います。

その理由の1つは、フードチェーンアプローチがとられていないことです。農場HACCPやJGAPの認証を受けた農家が、下流の流通業者などから評価を受ける仕組みがないのです。

オランダのIKBやドイツのQSは、認証をとっていないと国内流通用のと畜場への出荷が認められないというルールになっています。その結果、これらの国では品質保証を要求していないポーランドや東欧諸国に輸出している一部の農家を除き、すべての農家が認証を受けています。

カナダのような輸出国では、pigSAFEの認証を受けていないと連邦政府のと畜場に出荷することはもちろん、最終的な輸出が認められないという仕組みになっています。認証を受けていない農家は州政府のと畜場にしか出荷ができないので、国内流通しかできません。その結果、出荷する時に買い叩かれてしまうので、みんなが認証を受けざるを得ないわけです。

もう1つの大きな原因は、グローバルGAPの審査機関が日本にないことだと思います。審査を受けようとしても審査機関が国内にないこと

から、どうしても審査コストがかかってしまいます。審査委員が海外から来る場合の旅費や滞在費を含めると数十万円はかかるし、しかもそれを毎年払い続けないといけないということで非常にコストがかかります。認証を受けている農家が日本でわずか3軒にとどまっているのは、当然のことかもしれません。ちなみに、オランダのIKBの養豚農家のほとんどはグローバルGAPの認証を受けていますが、年間わずか3万~5万円程度で受けられるそうです。

オーナーシップの問題も無視できません。欧米では管理基準を作成する際、畜産農家も含め、業界主導で作成が行われています。そのために管理基準に対する農家によるオーナーシップ(愛着)が醸成されています。また、欧米の品質保証システムでは、農家はどのようなことをしなければならないということが管理基準で具体的、明確に定められています。一方、日本の農場HACCPは、CCPを設定するにも各農場が自ら危害分析をしてCCPを決定しなければならず、さらに、一般衛生管理プログラムについても衛生管理規範を参考に農家が自ら作成しなければなりません。JGAPにおいても食品安全と家畜衛生については農家が自分で危害分析をして対応することが求められています。このように、日本の農場HACCP、JGAPは欧米の品質保証システムのようにレディメイドでなく、自分で基準をカスタマイズしてつくるという準備作業があることが導入のハードルを高くしているのではないかと、私は個人的には考えています。

討議の抜粋

(敬称略)

吉川 米国由来のHACCPは、食中毒の防止を含めて安全管理というか食の安全というテーマを基本としていますが、GAPを含めたヨーロッパの畜産品質保証システムは、むしろ現代的な集約畜産に対するアンチテーゼとして、アニマルウェルフェアを含め伝統的畜産への回帰にキーを置いたような格好の哲学ですね。

杉浦 ヨーロッパとアメリカでは、かなり温度差があります。ヨーロッパでは最低限食品安全、家畜衛生、アニマルウェルフェア。北米では食品安全、家畜衛生が中心で、アニマルウェルフェアが求められるようになってきたのは最近です。ヨーロッパの考え方は、家畜衛生と食品安全だけへの対応では、今の畜産は持続可能ではないという懸念を消費者が強く持っていることを反映して、アニマルウェルフェア、環境保全や抗菌剤の慎重使用という基準が強く求められてきているのではないかと思います。

西村 Label Rougeのシステムは、日本の地鶏のルールと同じだと思います。要するに、これは品質の評価であって、GAPはそれも含んでいます。HACCPは食中毒防止など、安全性の担保に必要なものです。一方、GAPは、安全性の担保に加えて、品質も保証しなければならないので、どちらを目指すか、きちんと区別して進めないと混乱してしまうのではないのでしょうか。

杉浦 そのとおりです。

西村 HACCPは大事だと思いますが、認証を取得していなくても出荷に困らないというのであれば、導入を先送りし、日本の食肉生産の安全性が向上しないのではと心配しています。

杉浦 少なくとも下流の加工・流通段階でHACCPは導入されているわけですから、それに対応して今後、生産段階でのHACCPも要求され、普及していくことが期待できるのではないかと思います。

.....

● **すぎうら・かつあき** 1978年東京大学農学部畜産獣医学科を卒業後、農林水産省に入省。農林水産本省、家畜改良センター、国連食糧農業機関(FAO)、在ニュージーランド日本大使館、国際獣疫事務所(OIE)、内閣府食品安全委員会事務局勤務を経て、農林水産省消費・安全局畜水産安全管理課長、独立行政法人農林水産消費安全技術センター理事を歴任。2012年4月から東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻国際動物資源科学研究室教授。獣医学博士。

食肉輸出を促進するためには相手国の安全基準に対応できるHACCPシステムの普及が重要です

岩手大学名誉教授 **品川 邦汎**



政府は「日本再興戦略」を閣議決定し、食肉の輸出促進を図っています。厚生労働省は、と畜場の安全・衛生管理としてHACCPの制度化を決定し、2020年度から施行することにしています。大規模事業者や事業者団体では比較的容易に対応することができますが、事業者団体のない業種、また小規模な事業者やと畜場では、いかにHACCPを普及させるか、その課題と方策について品川邦汎先生にお話をうかがいました。

すべての事業者がHACCPを行うことができるよう制度化を図る

比較的大規模な事業者に対しては、HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points / 危害分析重要管理点) 方式による安全・衛生管理の導入はしやすいですが、中小の事業者や零細企業、個人事業者では独自にHACCPの手引書などを作成することは容易ではありません。事業者団体がなく、処理頭数が少なく従業員が少ないと畜場においても同様です。厚生労働省はHACCPの制度化に向けて検討委員会を設け、各食品事業団体によって作成されたHACCP手引書について認定を行い、認められたものについては厚労省のホームページに公表しています。

食品（食肉）の安全性にかかわる危

害要因（物質）としては、大きく分けて生物学的、化学的および物理的の3つが挙げられます（図表1）。HACCPを導入することにより、これらの危害をいかにコントロールするかが重要です。今回、食肉（特に牛肉）生産の第一ステ

図表1 食肉の危害要因

食肉およびその食肉の危害要因（物質）－ HACCPでコントロール－	
生物学的危害物質：細菌、ウイルス、寄生虫など	
(例)	病原性大腸菌：腸管出血性大腸菌、サルモネラ、カンピロバクター、ノロウイルス、E型肝炎ウイルス、住肉包虫（サルコシステイス）、トキソプラズマ など
化学的有害物質：残留抗生・抗菌物質、残留農薬など	
(例)	治療用の抗生・抗菌物質、疾病予防のための抗生物質、飼料中の農薬、殺虫剤 など
物理的有害物質：食肉中の異物（金属片など）	
(例)	注射針折れ、牧柵の針金、食肉処理時の刃の破片 など

ップである、と畜場のHACCP制度化について紹介します。

食肉の生物学的危害要因としては、食中毒・感染症を起こす細菌、ウイルスおよび寄生虫などがあり、特に食中毒事件の多い腸管出血性大腸菌(STEC)、カンピロバクターが重要です。また化学的有害物質としては、動物治療や疾病予防として飼料に添加されている抗生・抗菌物質や、牧草などからの農薬などの残留、このほか物理的有害物質としては、食肉中の注射針や牧柵の針金などの混入、さらに放射性物質の残留も問題となっています。

これらの危害要因の中では、生物学的危害(微生物および寄生虫)によるものが、圧倒的に

多く見られます。平成11年以降の食中毒発生統計によると、発生件数は毎年1000~1500件で、患者数は1万5000~2万人であり、STECによる死亡事例も報告されています。これらの中で事件・患者数の最も多いものは、ノロウイルスとカンピロバクター食中毒です。

食肉の中では、牛肉によるSTECが最も重要であり、発生件数は毎年十数件~20件で、患者数は200~500人と見られています。このほか一人感染および原因食品不明の患者が1人の散発事例が多い(毎年患者数2000~2500人)ことも特徴です。また、STECの保菌動物としても牛が最も多く、このほかジビエとして喫食されている鹿も保菌しています。

食肉の食中毒で多いのはカンピロバクターと腸管出血性大腸菌(STEC)

食肉およびその加工品による食中毒事件では、牛肉や加工品(ハンバーグ、ローストビーフや焼肉など)によるSTEC食中毒が重要ですが、事件として圧倒的に多いのは食鳥肉(鳥刺し、焼鳥など)によるカンピロバクター食中毒です。なおSTEC食中毒は、漬物などの野菜や果物でも多く発生しており、これらの原因としては、畑などの農場に使用されている牛堆肥中のSTEC汚染によるものと考えられています(図表2)。

このほか、食肉調理品によるサルモネラ、ウエルシュ菌食中毒も多く、特にウエルシュ菌食中毒は、一事件当たりの患者数が多く、給食施設(学校給食・弁当製造など)での発生も多く、給食病とも呼ばれています。

食品中の菌をいくら摂取した場合、発症するかという発症最少菌量は、STEC・O-157では、食品100g中の数十個の菌を摂取すると下痢腹痛などを発症します。またカンピロバクターについては人体投与実験が行われており、数百~数千個で発症するといわれています。

図表2 腸管出血性大腸菌とカンピロバクターの原因食品別事件数と患者数

原因食品	腸管出血性大腸菌		カンピロバクター	
	事件数	患者数(死者)	事件数	患者数
食肉 & 加工品	43	577 (6)	433	3,396
野菜 & 加工品	7	791 (18)	—	—
複合調理食品	4	18	36	328
その他				
食品特定	7	110	20	932
食事特定	78	891 (1)	1,208	9,625
その他の食品	2	317 (1)	3	42
不明	13	207	773	3,025
合計	154	2,911 (26)	2,473	1,7348

(平成22年~29年)

牛のSTEC保有部位は腸管ですが、口腔内にも存在しており唾液からも検出され、観光牧場やふれあい牧場で牛に接し唾液からの感染もあり、手洗いなどの注意喚起が行われています。また、牛が保有しているO-157やO-26は、年間を通して同じ割合で保有されておらず、夏季の6月から9月に保有率は上昇し20~30%が陽性で、この時期にSTECの感染リスクも高くなっています。その要因として、気温の上昇により菌も増殖しやすく、牛舎内また放牧中の牧草や土壌からの感染も高くなると考えられています。

一般に市販されている食肉は、と畜場法で

と畜場でと畜・解体されたものと定められており、その対象動物は家畜(牛、豚、馬、綿羊、ヤギの5種類)と規定されています。さらにと畜処理では、と畜検査員の専門の獣医師が1頭ずつ検査をし、疾病排除、抗生物質・農薬などの残留物質、および病原微生物の感染防止などの衛生管理を行っています。しかし今日、多く喫食されている野生鳥獣肉(ジビエのシカ、イノシシなど)については、と畜場法の規定外であり、獣医師による検査も十分行われておらず、今後安全性の確保については重要な課題です。

食肉の輸出は相手国が認定したと畜場からのみ可能

日本国政府は、食品・農畜産物の輸出促進のための「日本再興戦略」として、農林水産物・食品の輸出額を2020年には1兆円に、2030年には5兆円にする目標を閣議決定しています。食肉の輸出についても推進しており、と畜場の食肉処理において、海外で実施されているHACCPシステムの導入が必要といわれています。厚生労働省はHACCPの制度化に伴い、と畜場は「HACCPに基づく衛生管理」を行うことを決定しています。

食肉の輸出入については、当事国の2国間交渉によって行われていますが、輸出においては相手国の求める衛生要件に適合しなければならず、またと畜場(と畜処理)についても査察が行われています。

米国などに食肉を輸出する場合、わが国ではと畜場の認定が行われており、食肉も指定された牛肉と定められ、これらは「対米認定と畜場」

でと畜処理されたものと規定されています。このほかカナダや香港への輸出についても、高い衛生基準が設けられています。現在、「対米認定と畜場」は全国に9カ所が認められており、特に九州地方には多く、鹿児島県には3カ所もあります。このほか食肉の輸出に関する二国間協議では、牛肉、豚肉、食鳥肉が多く国々に輸出されており、衛生管理が十分に行われていない国でも、購買国の立場から厳しい要求をすることもあります。

今日、多くの国々がHACCP導入を行っていますが、アメリカ、EU、カナダ、ニュージーランドのAランク国では、国外向けに導入を要求するとともに自国内でも制度を設けています。日本はこれまではBランクに位置付けられていましたが、HACCPの制度化によりAランクと認められることとなります(図表3)。

わが国のと畜場でのHACCP導入の進捗状況

は、2018年4月現在で「導入済み」、あるいは「導入着手済み」の施設が77.7%であり、小規模の施設を除いてほとんどが導入体制にあります。と畜場のHACCPによる衛生管理は、一般的衛生管理とHACCPの7原則、12手順に基づいて行われますが、これらをすべて十分に行うことが必要です。不備な点があっても年々改善し、向上させていくことが重要です。

図表3 各国の食肉処理場のHACCP導入状況

	HACCP 導入状況		要求状況	
	国外向け	国内向け	要綱・要領	ランクわけ
アメリカ	○	○	○	A
EU	○	○	○	
カナダ	○	○	○	
ニュージーランド	○	○	○	
オーストラリア	○	△(州による)	△(要求見込み)	B
アルゼンチン	○	×	—	
メキシコ	○	△(SSOPのみ)	○	
ブラジル	○	×	—	
日本	□(一部の国)	□(SSOPのみ)		C
インドネシア		×	×	
ベトナム	×	×	×	
マレーシア	×	×	○(要求見込み)	

と畜場のHACCP導入を困難にしているマンパワー

安全で衛生的な食肉を生産するには、食品衛生法およびと畜場法を遵守し、一般的衛生管理（PRP）や衛生的標準作業手順書（SSOP）を作成して行うことが基本となります。

多数の家畜を処理している大規模と畜場では食肉生産量も多く、消費者に安全で衛生的なものを提供するためには、HACCPに基づく衛生管理は必須です。一方、小規模と畜場でHACCP導入を困難にしている要因としては、マンパワー不足で作業従事者が少なく、複数の工程を1人が担当しなければならず、基本的事項についても十分に行うことができないことです。

HACCP導入には施設や構造のハード面より、作業者が行う衛生管理のソフト面が重要であり、手洗いや消毒、使用する機器、器具の衛生的取り扱いなどが大切です。と畜場には食肉衛生検査員の専門獣医師が常駐し、衛生管理についての指導や教育を行っていますが、マンパワー不足の施設ではこれらの指導を十分に受けることができず、HACCP導入を困難にしています。

今回、国の定めるHACCPの制度化については、①HACCPに基づく衛生管理（仮称基準A）

と、②HACCPの考え方に基づく衛生管理（仮称基準B）の2つが設けられており、基準Bについては衛生管理の基本となる一般的衛生管理プログラムなどを作成する必要があります。と畜場では基準Aが義務付けられていますが、その前提となる一般的衛生管理として、施設管理としてのネズミ対策、および場内のカビやサビの発生防止、また衛生管理として作業従事員の健康管理、特にノロウイルス感染防止などが重要です。

一方、と畜処理についてはと畜場への搬入（受け入れ）時の家畜の健康管理と体表の糞便などの汚染防止が大切です。これらの管理について、獣医師による生体検査としての疾病排除、およびHACCPに基づく衛生的と畜処理の指導が行われています。また搬入家畜の抗生物質、農薬などの残留物質検査も抜き打ちに行われています。

一般的衛生管理を実施するための基本としては、5S（整理、整頓、清掃、清潔、習慣）を十分に行うことです。またHACCPを進めるための基本のSSOPや手順書などについては、PDCA

サイクル (Plan : 計画、Do : 実行、Check : 確認・評価、Act : 改善) を繰り返し、改善をしていくことも大切です。

と畜場における HACCP による衛生管理

と畜場における解体処理のフローチャートを図表4に示します。家畜搬入時の生体検査、次いで処理工程における摘出した内臓および頭部の疾病検査、最終工程での枝肉検査については、獣医師が1頭ずつ検査を行っています。

また衛生的な処理を行うために、胃内容物および腸内容物の汚染防止として食道および肛門結紮、さらに内臓摘出時に腸管破損による内容物汚染防止も重要です。このほか乳牛のと畜処理において、乳房炎(乳腺炎)に罹患した牛ではブドウ球菌や大腸菌などの細菌感染をしており、乳房除去時の乳汁の汚染、剥皮時の体表(体毛など)からの汚染などの防止も大切です。

処理工程における重要管理点 (CCP = Critical Control Points) としては、家畜搬入時の疾病排除と糞便などの汚染除去、処理工程での腸内容物汚染のトリミング、さらに枝肉洗浄水の次

亜塩酸ナトリウムの殺菌の濃度 (50~200ppm) 管理、解体後の枝肉の冷却、冷蔵の温度管

理も重要管理ポイントです。

と畜場における食肉の安全確保のための3つの柱があります (図表5)。それらは、①疾病や異常肉の排除、②微生物汚染防止、および③抗生物質、農薬などの残留物質の排除であり、と畜検査員および作業従事者が協同して取り組んでいます。特に、②微生物管理や③抗生物質、農薬の残留問題は、HACCPによる衛生管理として対応する必要があります。

食肉の安全性確保の基本は農場からと畜場→

加工処理場→流通→販売 (店頭) →消費者まで、一貫して行う必要があります。しかし、農場での家畜生産は農水省、それ以降のと畜処理から販売までの衛生については厚労省とそれぞれ管轄が分かれています。今後、安全で衛生的な食肉を消費者に提供するためには、両省が連携・協力して行うことが必要であると思われます。

図表4 牛と畜処理フロー



図表5 食肉の安全確保対策の「3本柱」

I 疾病・異常肉の排除
と畜場法、食鳥検査法に基づき疾病 (人畜共通感染症、家畜伝染病等) に罹患した家畜や異常肉が食用に供されないように排除する。



II 微生物制御
と畜場法、食鳥検査法に基づき、処理業者は、獣畜・家禽の処理工程で食肉の微生物汚染を防止するために衛生措置を講じなければならない。(HACCP の概念による処理等)



III 残留有害物質排除
食品衛生法に基づき規格基準に違反する食肉が、食用に供されないように排除する。
(抗生・抗菌物質、農薬等)



図表6 GFSIの取組

国際的流通におけるGFSI承認の食品安全管理規格

食品(食肉)などを国際的に流通させるためには、GFSI (Global Food Safety Initiatives : 世界食品安全イニシアティブ)から承認された国際食品安全管理規格に基づ

いて行うことが必要です。GFSIは、食品製造・小売り・流通・行政機関の協同によって設立された組織で、「世界は1つ、食品安全も1つ」をキャッチフレーズに、農場から食卓までの各段階において食品安全に取り組んでおり、食品安全規格は科学的根拠に基づいて設定され、世界共通であるべきであると提言しています。

GFSIの重要な役割は、各国の食品事業者が作成、申請した食品安全規格について、世界の食品安全規格を参考にして作成した「GFSIベンチマーク要求文書」との整合性を審査し、国際食品安全管理規格として承認(現在まで11種類と技術的同等の1種)することです(図表6)。さらにGFSIのミッションとしては、世界中の消費者に安全な食品を届ける上で、確かな信頼を築くために継続的な改善を推進することです。

わが国では2016年農林水産省の支援により、大手食品事業者によって日本食品安全マネジメント(Japan Food Safety Management)協会を設立し、国際的に対応できる食品安全規格を作成し、2018年12月GFSIから承認(国際食品安全管理規格:JFS-C)されました。さらにGFSIが提唱しているグローバルマーケットプログラム



への対応として、中・小事業者に対して食品安全管理レベルを段階的に向上させるために、GMPとHACCPを基本とするJFS-B規格を、またGMPを中心とするJFS-A規格も作成しています。JFS食品安全管理規格C、BおよびAは、GFSIベンチマーク要求文書の要求項目を参考に、以下の3つの項目に基づいて作成されています。

1) 適正製造規範(GMP) : 食品安全のために守らなければならない基本的な衛生管理(ヒト、モノ、施設の管理)に関する項目。

2) ハザード管理のためのHACCP : 重要な危害要因を工程管理において、悪影響のないレベルに低減/除去する手法で、HACCPの7原則、12手順に関する項目。

3) 食品安全マネジメントシステム(FSM) : GMPとHACCPを適切かつ有効に実施するための食品安全管理や仕組み、および安全方針に関する項目。

今回、日本発の世界食品安全管理規格がGFSIから承認され、今後わが国の食品事業者や農産物事業者にとっては、これらの規格の認証を取得し、積極的に国際的な流通を行うことが期待されています。

討議の抜粋

(敬称略)

大櫛 と畜検査対象動物に鳥が入っていませんが……。

品川 と畜場法で規定されている家畜とは別に、食鳥は食鳥検査法によって管理されており、法律ではブロイラー、七面鳥およびアヒルと規定されています。

喜田 ジビエは食肉検査のみとのことですが、と畜場に持ち込むことはできないのですか。

品川 と畜場で処理できるのは家畜と法律で定めており、野生動物の処理は行うことができません。ジビエ需要が増えてくれば、と畜場と同等の施設をつくって獣医師による検査も必要となってきますが、現状ではジビエの衛生管理は各自自治体に任されている部分が多く、今後ジビエの安全性の問題については検討していかなければならないと思われます。

吉川 コーデックス (CODEX = 食品規格、または食品規格計画の実施機関の食品規格委員会) は国連食糧農業機関 (FAO) と世界保健機関 (WHO) が合同委員として参画していますから、それなりに正当性と権威があるとわかりますが、GFSI (世界食品安全イニシアティブ) は民間の責任団体として、政府機関や国際機関とは全く独立したところで、国際基準になっているわけですか。

品川 日本食品安全マネジメント協会によって作成された JFS 食品安全規格は、コーデックスの要件をすべて含んでおり、国際的組織である GFSI によって承認されています。各国の食品の衛生管理については、それぞれの国の法律に基づいて行われており、日本では食品衛生法に準じなければなりません。GFSI は各国の食品事業者が作成し申請された食品安全規格を審査し、国際食品安全規格として承認しています。食品の国際的流通においては、この GFSI の承認規格を取得しておく必要があります。

西村 と畜場への HACCP の導入が推進され、近々義務化されると思います。HACCP には基準 A と基準 B がありますが、事業者の規模に応じて本来なら HACCP 基準 A を導入したいけれども基準 B にした場合、基準 B でも特に海外輸出に問題はないのですか。

品川 現在、厚生労働省はすべてのと畜場に基準 A (HACCP に基づく衛生管理を行う) を定めています。食肉の輸出については、たとえ基準 A であっても、輸出相手国の審査基準に適合しなければ輸出はできません。

.....

● **しながわ・くにひろ** 昭和42年大阪府立大学農学部獣医学科卒業。大阪府立公衆衛生研究所研究員、岩手大学農学部教授、盛岡大学客員教授などを歴任。日本食品衛生学会会長、日本獣医公衆衛生学会会長、内閣府食品安全委員会専門委員などを歴任。現在、厚生労働省科学研究評価委員会委員、全国食品衛生検査所協議会顧問。

Section

3

食の安全と情報の読み方

正しい情報をわかりやすい言葉で 繰り返し伝える地道な努力しかありません

元相模女子大学教授 三輪 操



週刊誌などで消費者の食の不安を煽る記事が目につきます。中でも食品添加物としてハム、ソーセージなどに使用される亜硝酸塩、リン酸塩が必ず槍玉に挙げられます。厳格な安全性試験を経て使用が許可されているにもかかわらず、なぜなのか。長らく食品添加物の研究に携わってきた三輪操先生に、その背景、どう不安を払拭するか、お話をうかがいました。

消費者と食品安全の専門家の認識には大きなズレがあります

このところ、週刊誌などで食品添加物についていろいろ騒がれていますが、なぜそうしたことが起こるのかについてお話ししたいと思います。まず、食品添加物について、一般の人たちはどういう認識を持っているのでしょうか。これに関してはたくさんのアンケ

ート調査がありますが、その中の1つ、2015年（平成27年）に食品安全委員会が公表した「食品に係るリスク認識アンケート調査」をご紹介します。

一般消費者3600人と食品安全の専門家161人に対して、健康への影響に気をつけるべきと考える項目と、がんの原因となると考える項目を挙げてもら

ったものです。その結果ですが、図表1の「健康への影響に気をつけるべきと考える項目」の上半分が一般消費者の回答、下半分が専門家の回答です。

一見してわかると思いますが、一般消費者と

図表1 健康への影響に気をつけるべきと考える項目



専門家では答えが全く違います。食品添加物については、一般消費者は3番目に挙げていますが、専門家は挙げていなくて、一般消費者が全く挙げていないタバコ、偏食や過食、アレルギー、飲酒などに気をつけるべきとなっています。

もう1つの設問、「がんの原因になると考える項目」についても、一般消費者は食品添加物

というと発がん性があるのではないかと考えていますが、専門家はほとんどそう思っていないことが明らかになっています。このように、一般消費者と専門家とでは食品添加物に対する認識が大きく違ってきます。これは一般消費者に添加物に対する誤解や思い込みがあるのではないかと考えられます。

食品の製造・加工・保存の目的で使用するのが食品添加物

「食品添加物」とは何かを簡単におさらいしておきます。食品衛生法の第4条2項に食品添加物の定義が書かれています。「添加物とは、食品の製造の過程において又は食品の加工若しくは保存の目的で食品に添加、混和、浸潤、その他の方法によって使用するものをいう」とされています。

簡単にいうと、「食品の製造・加工・保存の過程で食品に加えられるものは、天然物でも化学的合成品でも、最終的に食品に存在しなくてもすべて添加物」です。以前は天然物、化学的

合成品と分けていましたが、どちらでも、最終的に食品に存在しなくても、これはすべて食品添加物ということになりました。

では、現在、食品添加物は何種類くらいあると思いますか。図表2にあるように、まず、「指定添加物」といって、安全性と有用性を厚生労働大臣が確認して、使ってよろしいとなったものが、463品目あります。

「既存添加物」というのは、それまで天然添加物に対して特に規制がなかったのですが、化学的合成品と同等に考えるということで法律が改正になりました。その際、すでに使用されてい

て、長い食経験があるものについては、例外的に使用・販売が認められました。それが「既存添加物」です。安全性に問題があるもの、あるいは今はもう使っていないものはどんどんなくしていく方向にあり、現在365品目です。ですから、指定添加物と合わせて828品目あります。

指定添加物と既存添加物

図表2 食品添加物の分類と品目数

	定義	例	品目数*	備考
指定添加物	食品衛生法第10条に基づき、厚生労働大臣が定めたもの	ソルビン酸 キシリトール	463 +	
既存添加物	平成7年の法改正の際に、わが国ですでに使用され、長い食経験があるもので、 例外的に使用・販売が認められたもの 既存添加物名簿に記載	クチナシ色素 柿タンニン	365 828	安全性に問題があるもの、使用実態のないものは消除
天然香料	動植物から得られる天然の物質で食品に香りを付ける目的で使用されるもの	バニラ香料 カニ香料	約 600	指定制度の対象外
一般飲食物添加物	一般に飲食に供されているもので添加物として使用されているもの	イチゴジュース 寒天	約 100	

リストに載っているものだけが使える

令和元年6月6日現在

はリストがあって、そのリストに載っているも

のだけが使えることになっています。

食品添加物として指定する条件の1つは消費者にとっての「有効性」

ある物質を食品添加物として指定する時の条件ですが、「食品添加物は、人の健康を損なうおそれがなく、かつその使用が消費者に何らかの利点を与えるものでなければならない」とされています。つまり、「安全性」と「有効性」が確認されることが必要ですが、この「有効性」というのは、あくまで消費者に対する利点です。こここのところを消費者の方は間違えていて、企業にとっての利益ではないかという方がいますが、「食品の本質を変化させて、消費者を欺瞞する恐れがある場合」や、「劣悪な原料の使用を隠蔽するなどの目的で使用した場合」には指定されることはありません。

ここでいう「食品添加物の有効性」ですが、いくつか例を挙げておきます。食品というのは、加工したり、貯蔵、調理する間に栄養成分が壊れてしまったり、流出してしまうことがあるので、そうしたものを補うためのものがまずあります。

また、特定の食事を必要とする消費者のために使われるものもあります。高齢になって、飲み込む力が弱まると、誤嚥性肺炎を起こしやすくなります。それを防ぐために、介護食用のトロミ剤という食品添加物を使ってスルツとうまく飲み込めるようにするという使い方もあります。エネルギーのとり過ぎや運動不足などで肥満に悩む方にとっては、カロリー量が少なく甘さを楽しめる人工甘味料は強力な味方になっています。

さらに、食品の品質保持や安定性の向上を目的として、保存料、防かび剤、酸化防止剤などが使われていますし、日本では、食を目で見て楽しむ文化がありますが、その実現のための着色料もあります。お正月に使われる紅白のかまぼこもそうです。

食品添加物は、食品の製造、加工、調理、貯蔵過程などで、補助的なさまざまな役割を果たしているといえます。

「安全性」確保のため1日摂取許容量 (ADI) を決めています

「安全性」についても、図表3にあるようにさまざまな食品添加物の安全性試験が行われています。

安全性試験をクリアしたものについては、実際にどのくらいの量を使っていけるかという使用基準を決めます。その決め方ですが、実験動物を使って、さまざまな量を餌に添加していくと、

どこかの時点で健康被害が起きます。その時の量を無毒性量といいます。さらに量を増やすと、どこかで死亡する、その時の量を最小致死量といいます。

この動物実験の結果から、ヒトでの使用基準を決めるわけですが、動物とヒトでは感受性が違い、どちらの感受性が高いかは、ものによ

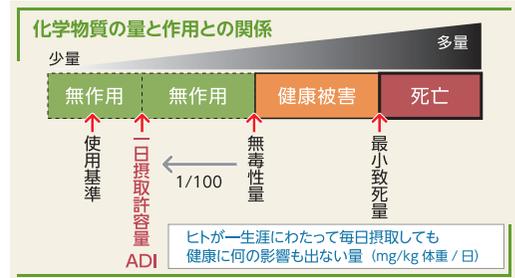
図表3 食品添加物の安全性試験

●一般毒性試験	急性毒性試験 (28日、90日) 慢性毒性試験 (1年間)												
●特殊毒性試験	<table border="0"> <tr> <td>繁殖試験</td> <td>生殖機能、新生児の発育</td> </tr> <tr> <td>催奇形性試験</td> <td>胎児の発育</td> </tr> <tr> <td>発がん性試験</td> <td></td> </tr> <tr> <td>抗原性試験</td> <td>アレルギーの有無</td> </tr> <tr> <td>変異原性試験</td> <td>細胞の遺伝子、染色体</td> </tr> <tr> <td>一般薬理試験</td> <td></td> </tr> </table>	繁殖試験	生殖機能、新生児の発育	催奇形性試験	胎児の発育	発がん性試験		抗原性試験	アレルギーの有無	変異原性試験	細胞の遺伝子、染色体	一般薬理試験	
繁殖試験	生殖機能、新生児の発育												
催奇形性試験	胎児の発育												
発がん性試験													
抗原性試験	アレルギーの有無												
変異原性試験	細胞の遺伝子、染色体												
一般薬理試験													

て違うのですが、ヒトのほうが感受性が高いとして、安全性を考えて量を10分の1にします。

また、ヒトでも年齢、男女差、健康状態などによって感受性が違うため、無毒性量に種の違いの10分の1、これにヒトでのいろいろな条件の違いで10分の1、つまり100分の1を掛けた量を1日摂取許容量 (ADI) と決めます。このADIは、ヒトが一生にわたって毎日摂取して

図表4 使用基準の決め方



も健康に何の影響も出ない量ということ (図表4)。

このADIをもとに実際の使用基準を決めるのですが、食品添加物の場合には、どういう食品に使いたいのか、その食品を私たちはどのくらい摂取しているのかを考えて、いろいろな食品から摂取しても、このADIを超えないように使用基準が決められています。

食品添加物はパッケージに必ず表示する義務があります

使われた食品添加物は必ず表示する必要があります。パッケージに原則、物質名で表示することになっています。これは国によって違います。日本は物質名ですが、そうでない国もあります。表示の順番も決められており、まず原材料を重量順に、そのあとに添加物を重量順に記載します。ただ、ズラズラッとたくさん書かれていると、どこからが食品添加物かわからないという消費者の要望もあり、2015年 (平成27年) に食品表示法を制定した際、区別できるようにと、例えばまず原材料を書き、「/」の後に食品添加物を書くことが義務づけられました。5年が期限なので、そろそろこの表記に統一されるのではないかと思います。

具体的には、図表5で説明すると、こんにゃくは「原材料名：こんにゃくいも / 水酸化カルシウム」となっています。

コーラのうち赤いのは普通のコーラで、「原材料名：糖類 (果糖ぶどう糖液糖、砂糖) / 炭酸、

図表5 絹豆腐・こんにゃく・コーラ

	<p>絹豆腐</p> <p>原材料名：丸大豆 / 凝固剤 (塩化マグネシウム<にがり>)</p>	<p>こんにゃく</p> <p>原材料名：こんにゃくいも / 水酸化カルシウム</p>
	<p>ZERO コーラ</p> <p>原材料名：炭酸、カラメル色素、酸味料、甘味料 (スクラロース、アセスルファム K)、香料、カフェイン</p>	
	<p>普通のコーラ</p> <p>原材料名：糖類 (果糖ぶどう糖液糖、砂糖) / 炭酸、カラメル色素、酸味料、香料、カフェイン</p>	

カラメル色素」以下、添加物が書いてあります。

黒いのはZEROコーラで、表示をよく見ると、水以外はすべて添加物です。水は特に原材料として書きません。

甘味料とありますが、原則、物質名で書くのですが、カタカナのものは名前が長くて、何のために使われているのかわからないということで、消費者の関心が高い8種類の用途については、用途名と物質名を両方書くというルールになっています。食肉加工製品であれば、発色剤(亜硝酸Na)という書き方になります(図表6)。

では、私たちは食品添加物をどのくらい知っているのでしょうか。国や地方自治体による食品添加物の摂取量調査が毎年行われており、その結果はそれぞれのホームページに記載されています。厚生労働省は2000年(平成12年)に大々的な調査を行い、その後、毎年のように取り上げる対象

図表6 用途名併記による表示

8種類の用途	
用途名	表示例
甘味料	甘味料(アセスルファムK)
着色料	着色料(赤色2号)または赤色2号
保存料	保存料(安息香酸Na)
増粘剤	増粘剤(キサンタン)
酸化防止剤	酸化防止剤(エルソルビン酸Na)
発色剤	発色剤(亜硝酸Na)
漂白剤	漂白剤(亜硫酸Na)
防かび剤	防かび剤(OPP)

を変えて継続して調査を行っています。

2016年(平成28年)、2017年(同29年)に調査した最近のものを見ると、一生涯毎日食べても健康に影響を及ぼしませんというADIの量に比べて摂取量は、例えば保存料(ソルビン酸)は0.3%、着色料は0-0.1%などと、非常に少ないことがわかります。

国際機関で「亜硝酸塩と発がんリスクとの関連はない」とされました

ここまでの説明で、食品添加物は特に心配しなくてもいいと思っていただけたと思うのですが、では、なぜマスコミなどで繰り返し、繰り返し、食品添加物は危険だとされてしまうのか。消費者もそう信じている人が多いのかについて、お話ししていきます。

書店に行くと、食品添加物で食べていいもの、食べてはいけないものを○×で示したり、これは危険だという本がたくさん売られています。その中で必ず出てくるのが亜硝酸塩です。ウインナーソーセージを例として挙げると、発色剤

(亜硝酸Na)、昨年(2018年)あたり騒がれたリン酸塩(Na)、場合によっては保存料などがターゲットにされています。

まず亜硝酸塩ですが、これは、発色剤と名付けたのが誤解を招く1つの要因ではないかという気がします。使用目的はボツリヌス菌などの食中毒菌の生育を抑制し、加熱しても褐色にならずに好ましい赤色を保ち、食肉製品に独特の風味とテクスチャーを与えるというものです。

亜硝酸塩がなぜ危険だといわれるのかですが、亜硝酸塩とアミン類*1がpH3.2くらいの酸性条

*1 アミン類 アンモニアの水素原子を炭化水素基または芳香族原子団で置換した化合物の総称。

*2 ニトロソアミン アミンの誘導体のうち、アミン窒素上の水素がニトロソ基に置き換わった構造を持つ化合物群のこと。

件下で反応して、ニトロソアミン*2ができるということは、かなり古くから知られていました。ニトロソアミンは、1970年代に多くの動物に発がん性があるということがわかって、食品や食肉関連で大騒ぎになったわけです。

そこで、それぞれの食品中のニトロソアミン含有量を調べる、仮に含まれているとしたら何か減らす方法はないか、ヒトにがんを起こすのに必要な量はどのくらいかなど大がかりな調査を行い、国際会議も頻繁に開かれました。その

結果、発色剤としての使用は問題ないという結論に至っています。

1995年と2002年には、国際機関である食品添加物専門家会議（JECFA）で、「ヒトの亜硝酸塩摂取と発がんリスクとの間に関連があるという証拠はない」と評価されました。亜硝酸塩に関わっている研究者としては、ここで一件落着と胸をなで下ろしたのですが、一般消費者の方とお話すると、全く伝わっていないもどかしさを感じています。

食肉製品に由来する亜硝酸塩はほんの数%。あとは唾液由来です

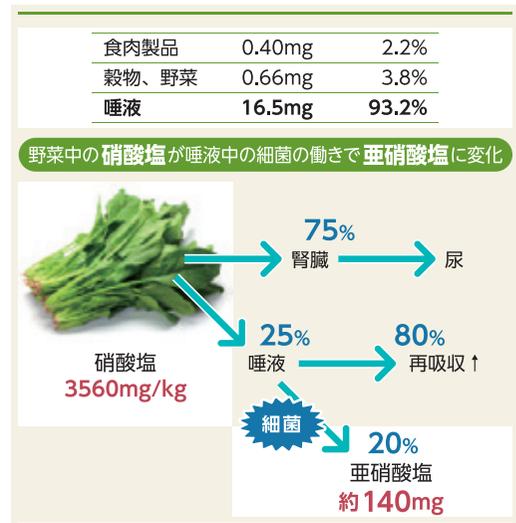
亜硝酸塩について考える時に、もう1つ知っておいてほしいことがあります。私たちが1日に摂取する亜硝酸塩は普通の食品にも入っています。食肉製品だけが槍玉に上がりますが、実は食肉製品に由来するものは約2%で、ほとんどが唾液由来という報告があります。

唾液由来というのは、野菜中の硝酸塩が唾液中の細菌の働きで亜硝酸塩に変化することなのです。ホウレン草や小松菜など葉物野菜には硝酸塩がたくさん含まれています。例えばホウレン草を食べると、75%は腎臓へ行き、尿として排泄されます。25%が唾液に分泌されて、そのうちの20%が口の中にある細菌の働きで亜硝酸塩に還元します。つまり1kgのホウレン草を食べると亜硝酸塩が140mgできるという計算になります（図表7）。

食肉だけを見るのではなく、もっと全体を見ないと判断を間違えるということです。こういう話をすると、今度は、ホウレン草には硝酸塩がたくさん含まれているから、野菜を食べない

ほうがいいのではないかと声が上がります。これについても食品添加物専門家会議で検討されていて、硝酸塩の摂取は主に野菜からですが、野菜を摂取することによって食物繊維をとる、ビタミンをとる、カリウムをとるという利点があり、野菜の摂取を控えることは適切ではないという判断がなされています。

図表7 私たちが1日に摂取している亜硝酸塩の由来



リンの摂取量は過不足がなく、とり過ぎの懸念は全くありません

もう一つ、ターゲットにされるリン酸塩ですが、リン酸塩は食品添加物として広く使用されていて、体の中ではリンとして行動します。リンは生体にとって必須のミネラルで、体内ではホルモンなどの働きで、不要なリンを尿中に排泄することにより、一定に保たれています。ところが、過剰に摂取すると血中のカルシウム濃度とのバランスが崩れ、骨からカルシウムが放出されます。

子どものころ、コーラを飲むと歯が溶けると言われた方も多いのではないのでしょうか。そうした小さい時の刷り込みがまだ残っているというのもあるかもしれません。

図表8は日本人のリンの1日摂取量ですが、青で示した食品からの摂取量に、赤で示した添加物からの摂取量を上乗せすると、男性でおよそ1200mgちょっと、女性でも同じく1200mgくらいになっています。赤い点線で示したのが、これだけとってれば栄養不足になりませんという目安量で、それは十分に満たしています。

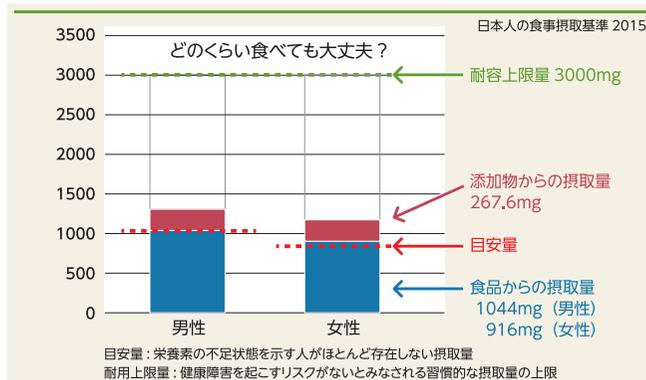
過剰ではないかという声に対しては、健康障害を起こすリスクがないとみなされる習慣的な摂取量である耐容上限量は3000mgなので、そ

こにはまだまだ到達していません。

リン酸塩を悪くいう人は、加工食品をたくさん食べ、リン酸塩をたくさんとると、カルシウムが溶け出すという言い方をしますが、実際に添加物からの摂取量は全体の摂取量の20%程度と思われます。では、添加物からの摂取量が近年増えているのかを調べてみると、2004年（平成16年）から2017年（平成29年）の添加物からのリン摂取量の推移を見ると、ほとんど変化していません。

それなのに、リン酸塩が危ないと騒がれると、リン酸塩を使っていないことを売りにしよう

図表8 リンの1日摂取量



う動きが出てきて、ハムのメーカーなどは、リン酸塩を使わない製品をつくれという流通からの圧力がかかり、苦勞しているということです。

家庭科教科書のミスリードも誤解を払拭できない原因の1つ

では、食品添加物がなぜこのように誤解されるのでしょうか。東京農業大学で教えていた時、

まだ食品や食品衛生について何も学んでいない1年生に、食品添加物を不安に感じる理由を挙

げてもらいました。

「何となく」から、「読んだ本に体に害を与えると書いてあった」、「中学の家庭科で体によくないと先生が言っていた」、「無添加をうたう食品が増えてきた」、「無添加と書いてあるということは、無添加のほうがいい、添加物はよくないのではないか」など、いろいろな理由が挙げられました。

その中から中学校の家庭科教育と無添加の話をしたと思います。現在、中学校では家庭科は「技術・家庭」という中の家庭分野で教わっています。これは男女共修です。

2015年（平成27年）発行の東京書籍の家庭科教科書では、食品添加物の項に「目的や安全性が確かめられたうえで使用できます」と書いてありますが、この後に、「長期間とり続けたり、数種類のを一度にとったりした場合の体内での作用は、完全に明らかになっているわけではありません。できるだけ食品添加物の少ないものを選ぶようにしましょう」という表現になっています。

これだけ読むと、やはり使わないほうがいいのかという印象になると思います。

教科書には図が載っていて、天然添加物を含む食品の表示例としてキャンディが挙げられ、原材料の砂糖、水あめ、はちみつなどのほか、着色料（赤キャベツ、クチナシ、パプリカ色素）、

キンカンエキスと書かれています。

教科書に沿って教えるための教師用指導書がありますが、そこには資料の使い方が書いてあって、この図については「天然添加物と化学合成品があり、どちらがどのような目的で使われているか考えさせる」とあります。これ自体非常に難しいと思うのですが、現在は、天然添加物と化学合成品という分け方はしていません。天然からとろうが化学的に合成しようが、例えばビタミンCはビタミンCであって違わないという考え方になっていますが、このような表現になっています。

また、「食品添加物の用途別分類と物質名の例」として発色剤が挙がっています。使用目的には、“色を鮮やかにする”と書いてありますが、先ほども説明したように、発色剤の主な理由はボツリヌス中毒の防止というか、食中毒菌の生育を抑制することで、色を鮮やかにするというのとはちょっと違います。

色を鮮やかにすると書いて、一方で天然添加物の色、着色料という話をしているのですから、それなら添加物はいらないのではないかと思う人がいてもおかしくはない。逆に、発色剤は食中毒を防止するためと書かれていれば、あったほうが良いと思うでしょう。このように、添加物が悪いという方向にリードしているように思えてなりません。

家庭科教師用の指導書でも食品添加物の安全性を疑問視

教師用の指導書は、一般的には教科書と同じくらいの厚さのものですが、中には厚さ5cmくらいの非常に内容が細かいものもあり、これも

調べてみました。東京書籍の同じ家庭科教科書用のもので、「食品添加物のリスク（危険性）」の項です。

「着色料や甘味料、着香料などは食品本来の風味を変えてしまったり、粗悪食品をよく見せかけたりする場合があります」となっています。これを読んで、戦後の混乱期ではあるまいしと、私は最初に思ったのですが、食品添加物は消費者の利益になるものでなければ認められないものであるのに、このように記述されています。

また、食品添加物については、安全性試験がきちとなされているにもかかわらず、「安全性について疑問を持たれるものもある」となっ

ていて、「生産者は食品添加物の使用を最小限にとどめるように配慮すべきであり」、「消費者も必要以上に見かけのよさや便利さを求めることは避けるべきである」と言い切っています。

これらが平成27年に発行された教師用指導書に書かれているので、こういう教育をされると、生徒は添加物って何か危ないのではないかと感じてしまうでしょう。中学校の家庭科の先生は、衣食住すべてを教えます。食品について特に詳しいわけでもないのに、指導書の影響は非常に大きいと思います。

大学の食品学教科書も亜硝酸塩に関する記述は一部曖昧

この教科書で学んだ中学生たちは、いま大学生くらいになっているはずです。そこで、いくつかの大学の教科書の亜硝酸塩に関する記述例をチェックしました。

例えば教科書A（『食品学総論』化学同人、2016）では、発がん性物質であるニトロソアミンについて、「最近、明らかになる」とあります。50年前にわかっていることがこのように書かれているのです。また、「ニトロソアミンは変異原性を示す」となっていますが、これは変異原性ではなく発がん性を示すと書かなければいけないと思われます。

教科書B（『食品学』建帛社、2016）では、「発色補助などのために亜硝酸塩がよく添加される」とありますが、「補助」ではなく「発色」ですし、ここでもやはり“変異原性物質を生成する”と書いてあります。ただし、この記述では「野菜類に多く含まれる硝酸塩が微生物の作用を受けることによっても生成する」とありま

す。ここまではいいのですが、“そのため注意が必要である”となっています。

教科書C（『食品学』羊土社、2017）の亜硝酸塩の記述例では、「野菜、飲料水などに含まれる硝酸塩は口腔内の微生物により還元されて亜硝酸になる」と、正しく書かれています。また、「これらの食品をヒトが日常的に摂取することで発がん率が上昇するという確証は得られていない」と、これも正しく書かれています。

教科書D（『食品の安全性と衛生』樹村房、2016）でも、「亜硝酸塩はニトロソアミンを生成することから、かつて使用の是非が問題となったが、その後の研究で安全性に問題はないとされている」となっていて、正しい記述でした。

このように、いろいろな教科書があります。ですから、その教科書を使う時に気をつけなければいけない、確認が必要ではないかと思っています。

「無添加」「不使用」の表示が消費者の購買行動に大きく影響

もう1つが、食品添加物の「無添加・不使用」表示による優良誤認の問題です。大手のコンビニでは、2002年ころから段階的に「食品添加物総量の削減」が行われています。2005年から合成着色料、保存料、甘味料の使用を中止したところもあります。

スーパーマーケットに行くと「無添加」という言葉が目につくようになりました。紙パックの野菜ジュースには、小さく「無添加野菜」と書いてあります。無添加野菜というのは一体何だろうと思いますが、無添加と書けば何でも良いという感じもします。

牛丼のアピールも、「身体が喜ぶ自然味を」として、「化学調味料、人工甘味料、合成着色料、合成保存料を使用しておりません」と書いてあります。

こうした無添加の表示が消費者の購買行動にどんな影響を及ぼすかという平成29年度の消費者庁による調査があります。『「無添加」とい

う表示を購入時の商品選択の際に参考にしていますか」という質問に対して、「常に『無添加』表示がある食品を購入」と、「同じ類の食品であれば、『無添加』表示がある食品を購入」の2つを合わせると50%です。

この50%の人たちに、なぜ「無添加」等の表示のある食品を購入するかを聞くと、「安全で健康に良さそう」と答えた人が73%にのびりました。

このように「無添加」や「不使用」という表示が消費者の購買行動にかなり大きな影響を及ぼしていることがわかっています。

今年に入って、業界団体が「〇〇不使用」の強調表示を自粛するという報道がされました。また、消費者庁の「食品添加物表示制度に関する検討会」（これまでに3回開催）においても、「無添加」や「不使用」の表示は消費者の誤認を招くので規制が必要、という意見が出ており、見直しの対象とされると思われます。



では、具体的に私たちはどうしたらいいのか、何ができるのかです。教育者や研究者は、正しい情報を、一般消費者の立場に立って、わかりやすい言葉で、それも繰り返し伝えていくことが大事です。食品学を学ぶ学生には科学的に考える力をつける教育をしてほしいですし、学生に大きな影響を与える教科書の記述が正しいか、見直す作業も必要です。

事業者には、自社の製品に自信をもって、規制の穴を探すという方向ではなく、添加物の有用

性と安全性をアピールできるようにしてほしい。

また消費者には、テレビや雑誌などの“〇〇は危険”といった情報に対して、何か変だな、これは違うといった疑いの目を養ってほしいと思います。

わからなければ、厚生労働省や食品安全委員会、農林水産省など信頼できるホームページで確認することをお勧めします。まだまだ道は長いですが、私自身も地道に活動していきたいと思っています。

討議の抜粋

(敬称略)

大榎 海外の医学分野では、食品と疾病の関係を調べるコホート調査が活発に行われ、その研究結果が多数報告されています。例えば、トランス脂肪酸については、自然界の反芻動物由来のものにリスクはないが、合成されたものはある疾病のリスクになるというデータも非常にたくさん出ています。食品添加物については、合成品か自然由来かは関係ないということですが、どうしてでしょうか。

三輪 食品添加物の場合には食品添加物公定書があり、どういう物質がどのくらいの純度で入っているとはいけないと、厳しい規定があります。今の天然物と化学合成品のお話ですが、そういう中で私は同じと考えています。添加物は、むしろ天然から抽出した場合に不純物が混ざっていてアレルギーを起こすなど、問題が発生したという例は聞いたことがあります。

大榎 香料については香料としか書いていませんが、物質名の記載義務はないのですか。

三輪 食品添加物の中で香料についての考え方は、実際に使われる量がものすごく微量ということで、そこが基本的な考え方なのですが、香料は、香料という記載になっています。このように、物質名を表示する代わりに用途ごとにまとめて一括名表示をするこういう例外は、イーストフードなどほかにもあります。

板倉 現在、いろいろな食品が海外から輸入されていますが、輸入食品についても添加物は規制されているのでしょうか。

三輪 海外から輸入されている食品に含まれる添加物は、抜き取り調査などで定期的にチェックしてまして、日本の法律に適応しなければ差し戻し、販売できません。

上野川 最初のお話で、「健康への影響に気をつけるべきと考える項目」についての、一般消費者と専門家の食い違いは非常に興味深いですが、専門家というのはどういう人たちですか。

三輪 食品安全委員会の委員の方です。

上野川 一般消費者というのは。

三輪 一般消費者は、年齢や地域、性別などが全部同じになるように公平に選んだ方です。

.....

● **みわ・みさお** 1972年東京大学農学部農芸化学科卒業。1977年 同大学大学院博士課程修了。農学博士。1978年農林省食品総合研究所入所。食品添加物研究室研究員。1984年～1986年米国MIT留学。1989年農林水産省畜産試験場加工部有害物質残留研究室長。1997年 独立行政法人食品総合研究所上席研究官。2004年東京農業大学教授。2014年相模女子大学教授。現在、人間総合科学大学、日本薬科大学非常勤講師。食品学、食品化学などを通じて、栄養士、管理栄養士の育成に力を入れている。著書に『食品添加物ほんとうの話』（あさ出版、2015）。

3-2 食に関するリスク情報のとらえ方

多様な食品でバランスのとれた食生活を！ それこそがリスク分散のベストな方法です

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部部長 畝山 智香子



私たちは今まで食べてきたものだからその食品は安全だと思って食べていますが、そもそも、それが間違いで、「食品のリスクはゼロではない」と畝山智香子先生はおっしゃいます。食品の「ハザード(危険性)」を知り、それをどのくらい食べているかという「暴露量」を減らせば、「リスク」は下げられるそうです。いたずらに煽る報道に対して、リスク情報をどう正しく受けとめればいいのか、お話をうかがいました。

食品とは“未知の化学物質のかたまり”です

メディアなどで食品のリスクがしばしば報道されますし、食肉業界はさまざまな攻撃にさらされています。そうした場合のリスクコミュニケーションに関して、私の専門である食品中の化学物質の安全性をどうとらえるのか、専門家ではなく一般の方たちにわかりやすく伝えるにはどうしたらいいのかを、いつも念頭に置いています。

食品安全にとって最も大事なのは食中毒予防、つまり基本的衛生管理で、手を洗いましょう、特に肉に関しては、最近、生肉を食べる人が非常に増えていて、加熱して食べるものは必ず加熱して食べましょうと常に言っておりますが、なかなか浸透しません。

まず、食品とは何かという基本的なことからお話しします。食品というのは、私たちが食べ

ているもののことをいうのですが、何を食品とするかは特に決まっているわけではなく、今まで食べてきて、とりあえず食べてすぐに食中毒でお腹を壊したり死んだりすることがないことだけがわかっている、未知の化学物質のかたまりが食品です。

食品の中にはもちろん構造や機能がわかっている成分もありますが、そうしたものはごく一部であって、食品そのものは安全性を確認してから食べているわけではないという、そこがポイントです。

でも、私たちはその食品を今まで食べてきたから安全だと思って食べているわけです。それは「食経験が安全性を担保する」という言い方をします。

けれども、昔から食べてきたとはいえ、今の

時代、昔の条件が必ずしも同じではないのです。例えば昔の人の平均寿命は40歳代、50歳代でしたが、今の日本では80歳を超えています。ということは、生まれた時からずっと食べ続けて、70歳、80歳を過ぎてようやく有害影響が出るようなものが食品中に入っていたとしたら、それは食経験からはわからないわけです。残念ながら発がん物質というのはほとんどそういうものなのです。

食経験というのは、一部では役に立つけれども、そうではない部分もあります。今の時代、重い病気を抱えて長生きしている方が多くいます。昔はあまりなかったことです。

15~16年前、スギヒラタケというキノコを食べて脳症で亡くなる方が多数出ましたが、そ

のほとんどの方が透析患者さんでした。重い病気を抱えて長生きしている人にとって、今流通している食品が安全かどうかは経験がないので、人類は壮大な人体実験をしているという状況です。

スギヒラタケは有害影響が出たことがわかってはじめて、実は食品ではなかった、毒キノコだった、食用ではないキノコとされました。

このように、食品にはわからないことがたくさんあります。でも、わかっていることもたくさんあるわけですから、わかっていることを根拠にしてわからないことにも対処していこうというのが、今の食品安全の考え方で、リスクアナリシス（リスク分析）というツールで安全性を確保しています。

化学物質は暴露量を減らせばリスクが下がります

これは言葉の定義ですが、リスクとハザードを区別しましょうと強調したいと思います。「リスク」とは、あることやもので私たちが危害を受ける可能性、確率のことをいいます。「ハザード」は、あるものの有害性、危険性そのもののことです。農薬成分をネズミに食べさせたらネズミが病気になったという情報はハザード情報です。

それがどれくらい私たちにとって健康危害の可能性があるのか。そのリスクを知るためには、それを私たちがどのくらい食べているか、「暴露量」というのが問題になります。

ハザードと暴露量があつてはじめてリスクがわかります。でも、残念ながら世の中に流通している情報のほとんどがハザード情報だけです。

リスクを知ろうとすれば、必ず暴露量が出てくるので、リスクの話をする時には、あるかないかという〇×式の話ではなくて、何と比べて何が大きいのか、どのくらいの大きさなのかという定量と比較が出てきます（図表1）。

定量と比較ということは、つまり数字が出てくるということです。数字が出てくると嫌だと思ってしまうかもしれませんが、これは絶対に

図表1 リスクとハザードを区別する

リスク = ハザード × 暴露量
● リスクは「ある」か「ない」かではなく、「どのくらいの大きさか」「どちらが大きいか」で考える必要がある
● 定量と比較が大切
● リスク管理：リスクを一定のレベル以下に維持すること
● 主に暴露量を減らすこと

覚えてほしいのです。リスクの時には必ず数字が出てくるので、その数字の大きさ、あるいは定量の仕方に慣れていただきたいと思います。慣れると、お金の計算などと同じように、大きい、小さいが判断できるようになります。

私たちはあらゆるリスクがある中で、リスクを一定のレベル以下に維持して生活しています。

国、時代によって変わる「リスクが、許容できる程度」

では、食品が安全であるとはどういうことかですが、コーデックス（食品の国際規格）は「意図された用途で、つくったり、食べたりした場合に、その食品が消費者に害を与えないという保証」と定義しています。そして、それはつまり「リスクが、許容できる程度に低い状態」だということです。これをすぐに理解できる人はいないと思いますが、ポイントがいくつかあります。

まず、大事なのが「意図された用途」です。食品というのは口から食べるものです。食べ方が決まっています。化粧品に使うとか、注射に使うというのは食品としての使い方ではありません。それから、食べる時に加熱して食べてくださいとか、加工食品だったらこのようにして食べてくださいという用途があります。アレルギーの人なら、アレルギーとなるものは食べないという用途を守った上で、その食品由来のリスクが、許容できる程度に低い状態であることを「安全」とするというわけです。

「リスクがゼロという意味ではない」ともいっています。これはわかりやすいです。リスクがゼロなのを安全だといっているわけではない。

これがリスク管理ですが、化学物質のリスクの場合には、主に暴露量を下げればリスクが下がります。

ハザードは物質に固有のものなので、人間の力で変えられるものではありません。変えられるのは暴露量なので、リスクを下げたい時は、普通は暴露量を下げる対策がとられます。

問題は「許容できる程度」とは一体どのくらいなのかということです。

教科書的には、許容できる程度というのは、“みんなで話し合っただけ”ということになるのですが、現実問題として、許容できる程度はこのくらいという具体的な数字で確認できている国や時代はありません。

専門家の間では、このくらいのリスクなら許容できるだろうというコンセンサスはあるのですが、それが消費者あるいは生産者、すべての人に一貫して合意されているかというと、そこができていないと思われれます。

許容できる程度というのは、その地域や国、時代によってもどんどん変わってくるものです。貧しい国と豊かな国とでは、食品由来のリスクとして許容できるレベルに違いがあるのはわかりやすいと思いますが、同じ日本であっても時代とともに変わってきています。

例えば、昭和の中ころ、日本では食中毒による死亡者数は、厚生労働省への届け出だけで年間数100人が当たり前でした。それがニュースになることもありませんでした。

しかし、平成の終わりごろには、年間の食中

毒による死亡者の届け出数はゼロまたは一桁未満が当たり前になってきています。この間に、私たち日本人の食品由来のリスクとして許容できるレベルが多分変わっているのです。客観的な食品の安全性が、時代とともに高くなっていくにもかかわらず、食品に対して“安全性が上がって安心です”とならないのは、要求水準も上がってきているからでしょう。

何らかの食品安全の対策をとる場合に、最初に“どのレベルの安全性を目指してその対策をとろうとしているのか”という合意ができていないと、そもそも何の話をしているのかがわからなくなってしまいます。食品安全をめぐるいろいろな話し合いで紛糾するのは大体そこです。そこをきちんと伝える努力が一番大事になるのだらうと思います。

食品の安全を守るのに最も大事なのがリスクコミュニケーション

食品の安全を守る仕組みがリスクアナリシスです。リスクアナリシスには「リスク評価」、「リスク管理」、「リスクコミュニケーション」の3要素があり、それぞれ機能的に分担しています(図表2)。

日本では、リスク評価は食品安全委員会が行う科学的評価です。リスク管理は、その評価結果をもとに農薬の基準を決めたり、きちんと守っているかどうかを調

べることでありますが、どちらも食品安全を守る仕組みとしては比較的わかりやすいと思います。

大事なのはリスクコミュニケーションです。すべての関係者が食品のリスクに関する情報をきちんと持ち寄って意見交換し、どうしたらいいかを話し合う——世界中の食品安全機関が一番苦労しているところです。一方的に要求を突きつけたり、ただ説明を聞くだけではコミュニケーションが成立しないわけです。これをきち

んとできるのが理想なのですが、常に苦勞しているという状況です。

リスク評価の手順は、科学的には4ステップからなるといわれています。「ハザードを同定

し、「ハザードの性質を決定」し、「暴露評価」を行った上で、「リスクキャラクターゼーション(リスクがわかる)」という仕組みになっています。

日本では、このハザードにはこうした

害があるというハザードの性質決定についての研究が多く、注目されやすいのですが、リスク評価にとって大事なのは暴露評価です。

何らかの有害物質があったとして、暴露しているのはどういう集団なのか、どういうものを食べると増えるのかなど、世界の食品安全の流れでも、重要だと考えるようになっていますが、実はここが一番不足しているという現状があります。

図表2 食品の安全を守る仕組み



食品には意図して使われたり、意図しなくても含まれるものがあります

食品にはいろいろなものが含まれますが、大きく2つに分けられます(図表3)。

1つは、意図的に使われるものです。代表的なものが食品添加物や残留農薬、動物用医薬品などですが、これらは許認可制で、国が安全性を確認した場合のみ使うことができます。メディアなどで叩かれることが多いものですが、安全性は高いといえます。

管理目標としても、ADI(許容1日摂取量=Acceptable Daily Intake)を設定して管理していますが、意図的に食品に使われるものによって、消費者の健康被害が起きてはならないという考え方が背景にあります。実質的にはゼロリスクで管理されているので、リスクとしてはかなり小さくなっています。

もう1つは、食品には、意図的にではなく、仕方なく入ってしまっているものがあります。専門用語ではcontaminant(コンタミネント)、

図表3 食品に含まれるいろいろなもの

● 意図的に使われるもの

食品添加物や残留農薬・動物用医薬品

→ 意図的に使われるものなのでコントロールされている
ADI=NOAEL/SF(100) **実質的ゼロリスク**で管理されている

● 非意図的に含まれてしまうもの

食品成分(アルカロイドや各種生理活性物質)、病原性微生物、汚染物質(重金属や環境中汚染物質、カビ毒、製造副生成物、容器等からの移行など)

→ **現実的な管理目標**を設定して管理している
評価や管理が難しいのは非意図的成分

汚染物質といいますが、食品にもともと入っている有害物質、あるいは病原性微生物、環境にもともと含まれているもの、それから、料理の時に自分たちでつくってしまうものなど、あらゆるものが汚染物質になります。わざと入れているわけではないのでデータがなく、誰の責任ともいえないので、研究も進んでいません。

これらは実際にそれを避けようと思ってもゼロにすることができない、少なくすることが非常に難しいということで、現実的な管理目標を設定して管理している場合がほとんどです。ですから評価も管理も難しく、リスクも比較的高いのが、この非意図的に含まれてしまうもののグループになります。これがなかなか伝わらないところでもあります。

リスクが高いことを消費者が認識していないのが健康食品

少し特殊なグループに健康食品があります。普通の食品を、例えばトマトは健康にいいので食べましょうという場合は特に問題はないのですが、濃縮や抽出したものとか、普通でない量がカプセルに入っていたりします。

“これ1粒に〇〇成分が何100粒分入っています”というものは、摂取量が非常に大きくなります。1粒でたくさん入っているし、1回食べて、次の日は食べないというのではなく、1

カ月分とか3カ月分で販売されているので続けて食べる場合が多いので、1回の量が多い上に期間が長い。ここで暴露量が非常に大きくなります。

従ってリスクも非常に高いのですが、リスクが高いことを消費者が全く認識していません。消費者が認識するリスクと、実際のリスクのギャップが大きいという意味で、非常に問題が多いといえます。

健康食品の中で絶対に覚えておいてほしいのは、アマメシバ粉末による閉塞性細気管支炎という事例です。アマメシバは野菜で、普通に料理の具として食べる場合には特に問題はないのですが、どういうわけか健康にいいという宣伝がされて、粉末を毎日スプーン1杯という形で売

られて、そのとおりにした人が死亡を含む健康被害を被っています。普通の食品として食べてきたものであっても、その食べ方が普通でなくなれば、食経験とは別物です。普通でない食べ方をすると、死ぬことすらある。食品というのとはもともとそういうものであるという事例です。

リスクの優先順位をはかる「ものさし」が暴露マージン (MOE)

いろいろな食品の中で、リスクをどのように比較するかですが、食品分野では、リスクを定量比較する「ものさし」として、MOE (Margin of Exposure = 暴露マージン) とDALY (61ページ参照) が主に使われます。

もともと食品には膨大なリスクがありますが、すべてのリスクに対応するのは無理です。小さいリスクも大きいリスクもあるので、まず全体のリスクを小さくするためには、大きなリスクから順番に管理していきましょうと、リスク管理の優先順位付けをするために、このものさしを使うのです。

暴露マージンは、化学物質の毒性評価に使う毒性の指標となる量と暴露量の比、つまり安全係数に相当するものです。遺伝毒性発がん物質のリスク管理の優先順位付けでよく使われますが、それ以外でも使います (図表4)。

普通の食品では、動物実験からのNOAEL (無影響量) に対する安全係数100がデフォルト (基準値) として使えるので、暴露マージン100は必ずあります。遺伝毒性発がん物質に関しては100だと少し心配なので、100の100倍である10000を目安にして、10000より小さいものからリスク管理していこうというのがコンセン

サスになっています。

残留農薬の基準値違反という2007年の横浜市の事例をご紹介します。学校給食に使う予定だった乾燥キクラゲから0.02ppmのフェンプロパトリンという殺虫剤成分が検出されました。キクラゲにはフェンプロパトリンの基準値は設定されていなかったため、一律基準の0.01ppmより高いということで処分されました。

この事例をリスクの大きさで考えると、そもそもフェンプロパトリンに関してはADIが0.03mg/kgという値で設定されていました。給食の焼きそばの具として使う予定だったキクラゲですので、体重20kgの子供が食べる量を10gで計算します。10gは乾燥キクラゲの量としては多過ぎますが、計算が面倒なので10に

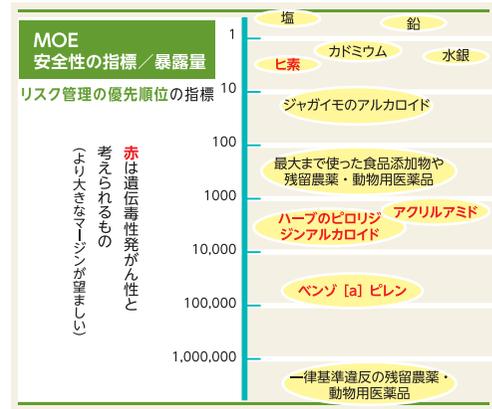
図表4 MOE (Margin of Exposure : 暴露マージン)

- MOE=NOAEL や BMDL などの毒性の指標となる量 / 暴露量
- 遺伝毒性発がん物質のリスク管理の優先順位付けのためによく使われる

英国毒性に関する科学委員会 (COT) の案では、遺伝毒性発がん物質については

MOE の値	言葉で言うと
<10,000	懸念がある可能性がある
10,000-1,000,000	懸念はありそうにない
>1,000,000	懸念は全くありそうにない

図表5 リスクランキング



なっているというだけです。

フェンプロパトリンの摂取量は0.0002mgで、体重当たりになると0.00001mg/kgなので、このADIに比べると0.03%にしかならず、ADI自体が、毎日、一生涯食べ続けても健康に悪影響がないと考えられる量なので、これで病気になるとはほぼ考えられません。

しかし、安全性に問題はないものの、基準値違反は事実なので、廃棄されました。違反だから廃棄されたというニュースが、安全性には問題がないという部分を除いて報道されてしまうので、農薬は恐ろしいものということになってしまいます。しかもこれは中国産でしたので、中国産の野菜を給食に使うなんてとんでもないという話になってしまふ。農薬や添加物ではよくあることです。

暴露マージンのリスクランキングが図表5です。目盛は対数目盛です。数値が小さいものほ

どリスク管理の優先順位が高くなります。赤で書いたのは遺伝毒性発がん物質なので、本当は黒で書いたものより余裕が大きいほうがいいと思われます。

日本人にとって一番リスクが高そうなのが塩です。塩は汚染物質というより単なる栄養成分ですが、実際に健康被害が出ているであろうものです。あとは、鉛、カドミウムなど環境中の重金属などが問題です。残留農薬や添加物は非常に少ない、無視してもいい程度のもので、多いという印象です。

日本人にとって肉のリスクは優先順位が低い

もう1つの「ものさし」がDALY (Disability-Adjusted Life Years = 障害調整余命年数) です。これは、疾病や障害によってその国や地域の人たちがどのくらいの時間を損失しているかを指標として表したものです。例えば、平均寿命が80歳の国で75歳で死亡した場合には5 DALYの損失。病気で4年不自由な生活をして75歳で死亡した場合には、 $5 + 4 \times 0.5 = 7$ DALYと計算します。

このDALYという指標を使うと、先ほどの暴露マージンと違って、発がん性物質に関しては損失があまり大きくなりません。というのは、

食品由来の発がん物質によるがんは、高齢にならないと発現しない傾向にあるので、失われる年数という指標を使うとあまり大きな値にはならないのです。

逆に、小さな子どもが学校給食でアナフィラキシーショックを起こして亡くなってしまうということがあると、一気に膨大な損失になります。

このように、「ものさし」によって特徴があります。農薬や食品添加物はそもそも健康被害を出したことがないので、DALYのリスクランキングには出てきません。

食事が原因と考えられる人口10万人当たり

図表6 Supplemental Figure 6. Ranking of dietary risk

の死亡とDALYの因果関係を調べた『ランセット』の2019年のデータでは、日本人の食事由来の死因に関しては、比較的 low に評価されています。日本人の食生活は欧米とはかなり違って、日本人にとって一番リスクが高いのはナトリウムです。次は全粒穀物不足、果物や野菜不足というところがきて、肉に関しては加工肉過剰、赤肉過剰は半分より下なので、リスク管理の優先順位としては低いということになります（図表6）。

そもそも肉が健康に悪いというデータはほとんど欧米のデータで、欧米人の摂取量は日本と全く違うので、日本人の摂取量から計算すると、この辺はむしろ気にしなくていいレベルになっているということです。対策をするなら、圧倒的にナトリウムです。

世界的にいえることですが、食の安全に関して、消費者の認識は科学的事実とは一致しません。

上手な食べ方が食品の安全性を高めることにつながります

まとめになりますが、「一般的食品のリスクはゼロではない」ことを再確認したいと思います。でも、私たちは食べないと生きていけないので、リスクの大きさについては、普通の食品は普通だと思うしかないわけです。

それに比べると、添加物や農薬は、基準値を守っていればリスクはほぼないに等しい、無視してもいいということです。時々添加物や農薬の基準値違反が問題にはなりますが、それでも普通の食品よりリスクは小さい場合がほとんど

です。例えば2017年のオランダの報告書には、天然物のほうが合成化学物質より安全だとみなして、微生物より化学物質が危険だと

思っていると記載されています。ヨーロッパは大体どこも同じです。では、具体的に何が一番怖いと思っているかというと、国によって違います。添加物であったり、農薬であったり、ホルモンであったりと、その辺は単にその国のメディアが一番熱心に報道するものが怖いと思われるだけだと思っています。

です。

リスクの大きさを並べてみました（図表7）。いわゆる健康食品は、健康被害が出る可能性が極めて高いといえます。そもそも薬機法*を守る気のない会社売っているの、特にリスクは高いです。インターネットの個人輸入などで買える精力増強とか、痩せるとか、筋肉を増強するといったものは、違法薬物が入っている可能性が高く、桁違いにリスクが大きいと思われます。



* 薬機法 正式名称は「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」。薬事法に代わり、2014年に施行された。「医薬品医療機器等法」ともいう。

図表7 リスクの大きさを並べてみると？

リスクの大きさ (健康被害が出る可能性)	食品関連物質
極めて大きい	いわゆる健康食品 (効果をうたったもの)
大きい	いわゆる健康食品 (普通の食品からは取れない量を含むもの)
普通	一般的食品
小さい	食品添加物や残留農薬の基準値超過
極めて小さい	基準以内の食品添加物や残留農薬

- MOE でも DALY でも、他のどのような手法を用いても残留農薬や食品添加物より一般的食品のほうがはるかにリスクが大きい。
- 一般的食品のリスクはゼロではない。
- 安全性マージンの値が10程度の一般的食品に、安全性マージンの値が数千や数万の残留農薬や食品添加物のリスクが加わったとしても、全体のリスクの大きさには全く影響がない。

安全をはかる「ものさし」はいろいろあり、それぞれ異なる値が出ますが、どんな方法を使ってもこの順番自体は変わりません。大きい、小さいとありますが、この差は10倍とか100倍という日常的に感知できる差ではなく、想像もつかない大きな桁の違いがあると知っていただきたいと思います。

どの食品が安全か、どの食品を食べてはいけないかと質問する人がいます。週刊誌のタイトルもそうですが、そういうことを聞いてくること、そういう書き方をすること自体が食の安全について理解していないということです。

ある食品を安全にするか、安全でないものにするかは、私たちがそれをどう食べるかによるのであり、ハザードが比較的大きいものでも、上手な食べ方がありますし、ハザードが低くても、変な食べ方をすればリスクとしては大きくなる場合があります。ですから、食品の安全にとってリスクコミュニケーションが非常に大事で、どういう食べ方をすれば安全なのかを消費者がきちんと知った上で、実行できるようにすべきです。

食品そのもののリスクは決して低くはないと

いうと、食品が怖くなってしまったという人がいますが、そういうことを言いたいわけではありません。食品のリスクは決して低くはないし、その食品に含まれるリスクを100%知ることは、多分、永遠にできないので、「多様な食品からなる、バランスのとれた食生活をしましょう」というのが、世界中の食品安全機関が勧めている

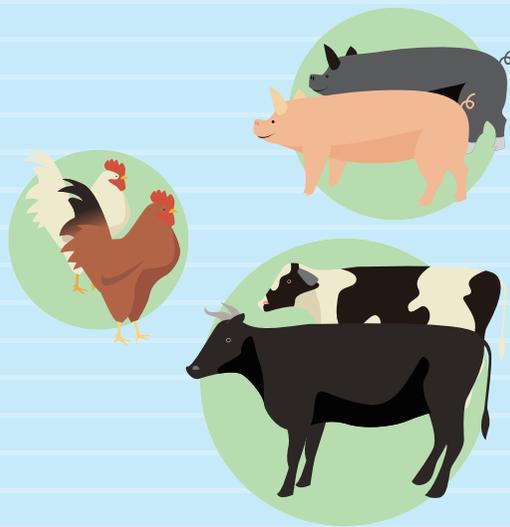
ことです。

これ自体は、「栄養バランスをとりましょう」と同じですが、背景にある考え方が違います。私たちは食品のリスクを知ることができません。わからないものをどうやって管理するかというと、「リスク分散」という考え方が必要です。特定の食品だけを食べるこだわりの食生活は、結果的にリスクが高くなる可能性があります。

日本で普通の食生活をしていると、結構いろいろなものを食べることができます。お店で売っているその時の一番お買い得な商品を買って、旅先ではその土地のものを買うということをやっていると、普通にいろいろなものを食べることはできるはずで

す。私たち消費者のお金や時間は限りある貴重な資源です。今のようになんか食品が供給され、いろいろなものを食べることはできる、そのような社会を維持することが、結局は一番費用対効果の高いリスク管理方法になるのだと思います。

ネットや書店、テレビなどに溢れている食品の情報があまりにもひどいので、ぜひ公的機関の情報を探してください。



公益財団法人 日本食肉消費総合センター

〒107-0052 東京都港区赤坂 6-13-16 アジミックビル 5F
ホームページ <http://www.jmi.or.jp>

ご相談・お問い合わせ

e-mail consumer@jmi.or.jp

FAX 03-3584-6865

資料請求 info@jmi.or.jp



畜産情報ネットワーク <http://www.lin.gr.jp>

令和元年度 国産畜産物安心確保等支援事業

後援／**alic** 独立行政法人 農畜産業振興機構

制作／株式会社 エディターハウス