

お肉を食べて元気になろう

ヘルシーパートナー

More Healthy with Meat

34

安全対策の現状

ウイルスの感染やアレルギーに
どう対処するか



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3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



人に感染するリスクが最も高い コロナウイルスの終息は 簡単ではありません

COVID-19のように不顕性感染が多いと統御は難しい

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に社会がどう対応すべきかでは、感染症には違いがあると知ることがまず大事です。

A型：例えば、天然痘、エボラ出血熱、SARS（重症急性呼吸器症候群）や、鶏の高病原性鳥インフルエンザのように感染性が強く、病原性が非常に高いものは、実は統御が比較的容易です。こうした感染症では、発症が見事に出るので、感染者や濃厚接触者を追いやすのが特徴です。素人も警戒します。

B型：他方、2009年のパンデミックインフルエンザや季節性インフルエンザ、鶏の低病原性鳥インフルエンザのほうが、統御が難しい。不顕性感染が非常に多いので、濃厚接触者の追跡に限界があります。

今回のCOVID-19は**B型**に近い感染症ですが、新型コロナウイルスは、持続感染するウイルスではありません。その点では統御できない感染症ではありません。

フェーズ6というステージで、経済活動の維持と感染症の統御をどう両立させるか、各国とも非常に難しい課題です。初期に叩いて流行を阻止したのが台湾、ベトナム、ニュージーランドなど。1次流行を抑え込めたのが韓国、中国、日本、ドイツですが、気を緩めた途端に第2波に突入しています。対応が遅

すぎてうまく行かなかったのが米国、ブラジル、インド、ロシアなどで、何もせず集団免疫を待つというのがスウェーデンです。どれが正解だったのか、もう何年か経たないとわからないでしょう。また、ワクチンが間に合うかも大きな問題です。

第1波では首都圏の軽いロックダウンが有効でした

日本の対応ですが、第1波の時、2020年1月から5月の緊急事態宣言解除までの間、私なりに検証した結果、東京都が「感染爆発重大局面」としてオーバーシュートの危険性を指摘し、首都圏に軽いロックダウンをしたのが一番有効だったようです。

感染拡大期の前のところで何とかするのが最善の手で、早期に期間限定（2週間程度：ヒトからヒトへのウイルス伝播期間）のロックダウンで止める。そして再び感染拡大が起きたら早めに期間限定の再度のロックダウンというほうが、経済活動をガラガラ止めるより良い手段だと今回学びました。

さらに、第2波への欧米の対応を見ると、遅めのトップダウン方式の緊急事態宣言より、厳密な継続的ボトムアップの防御（3密回避、個人防御：マスク・手洗い・うがい、不要不急の外出自粛：うつらない・うつさない）を徹底したほうが、実効再生産数（R0）を下げるのに有効と思われてきました。また、COVID-19では、重症化率の低下がキーとなるでしょう。この検証も、ポストコロナ時には必要と思います。

（岡山理科大学獣医学部長・教授 / 東京大学名誉教授 吉川泰弘先生のお話より）

ワクチンは感染前に防御免疫を獲得することが目的。健康な人に接種するため安全性が最も重要です

病原体を排除する免疫系と病原体のさまざまな免疫逃避術

新型コロナウイルス感染症をはじめとする感染症は、ウイルスや細菌など病原体が体に入るとすぐに発症するものではありません。私たちの体の中には病原体を排除する免疫系が存在しており、そのバランスによって発症したりしなかったりしているのです。

体に病原体が入ってくると、最も原始的な免疫といわれる自然免疫系が活性化します。その後、その刺激が次の免疫システムである獲得免疫に伝わり、リンパ球を中心とした獲得免疫系が起動します。最終的には免疫が持つ非常に強力な武器、すなわち抗体がB細胞によって産生されることで病原体を排除します。このように、複数の免疫システムで病原体を防御するわけです。

一方の病原体は免疫の攻撃から生き残るために、さまざまな手法で免疫から逃避しています。自然免疫機能を抑制するような分子をつくったり、ヘルパーT細胞を殺したり、細胞障害性T細胞の機能を阻害したり、あるいは抗体を分解するような消化酵素をつくる病原体もあるなど、多様なメカニズムが存在しています。

病気を発症することなく感染症に対する免疫を獲得

感染症対策に資する免疫研究は、「予防」、「診断」、「治療」の3つの柱から構成されています(図)。それぞれに対して果たす免疫の役割も重大ですが、感染症の予防に用いる代表的な薬はワクチンです。

病原体からつくられた無毒化あるいは弱体化された抗原を投与することで、感染症に対する免疫を獲得します。病原体が体に感染した時に獲得できる免疫を、病気になることなく付与することが大きな目的です。新型コロナウイルスワクチンでもいわれていることですが、基本的に、健康な人や病気ではない人にワクチンを接種することから、安全性は非常に重要です。

新型コロナウイルスワクチンに関しては、いかに早く病原体抗原をつくるかということで、今まで実用化されていないRNAのような新しいモダリティ(創薬手法)のワクチンも採用され、実用化されました。現在、日本をはじめ世界中で接種が進められています。

感染症対策に資する免疫研究



(国立感染症研究所免疫部部长 高橋宜聖先生のお話より)

豚熱の感染防止は一にも二にも衛生対策。狩猟大国リトアニアの徹底した管理を見習うべきです

豚熱、アフリカ豚熱のリスク要因は野生イノシシ

豚の横綱級の感染症として、口蹄疫、豚熱、アフリカ豚熱の3つが知られています。豚熱ウイルスのゲノム(全遺伝情報)はRNA(リボ核酸)です。アフリカ豚熱ウイルスはサイズがもっと大きくて、ゲノムはDNA(デオキシリボ核酸)です。名前は似ていますが、全く別のウイルスです。感染した豚やイノシシにおける症状が似ているので、2つの病名やウイルス名は似ています。

豚と同様にイノシシへの感受性も高いので、イノシシの中に入り込むと、病気のコントロールは難しくなります。

イノシシ対策で重要なポイントは4つあります。①とにかく速やかな検査。現在、猟師が捕まえたすべてのイノシシを検査する体制が整っていません。②死亡して発見された陽性イノシシの処理の徹底。陽性のイノシシが山に1頭放置されると、このイノシシの体内に約1万頭のイノシシや豚を新たに感染させるだけのウイルス汚染源になってしまいます。③捕獲によってイノシシの個体数を減らし、生育密度を下げる。④野山で走り回っていても感染源にならないように、イノシシ用の餌ワクチンの散布を継続することが必要です。

2018年9月、日本では26年ぶりとなる豚熱が岐阜県で発生しました。野生イノシシ対策で封じ込めを図ってきましたが、感

染拡大が止まらず、政府は2019年10月から豚にワクチンを接種する方針に転換しました。現在、約88万頭のイノシシが日本に生息すると推定されており、豚熱ウイルスに感染したイノシシが見つかる地域が本州で拡大しています。

リトアニアの豚熱ウイルス徹底封じ込め作戦に学びたい

バルト3国の1つリトアニアは、過去に豚熱もアフリカ豚熱も経験しており、この国の対策が非常に参考になると思います。

イノシシを見つけたら、必ず大きなバットに入れて運び、血1滴でも野山に拡散させないようにします。この後解体する際にも土の中に大きなタンクを掘り、周囲にフェンスをして、周りの野生動物が入れない環境にします。ウイルスに汚染されている臓物はコンテナに閉じ込めてがっちり蓋をし、二重柵で野生動物が入れないようにします。

これがヨーロッパの一流の対策ですが、残念ながら日本はまだここまで実施する体制が整っていません。理想としては、リトアニアのように猟師が撃ったイノシシは、1頭1頭管理されて一時保管の冷蔵庫に預けられ、すべてPCR検査を行うことです。陽性ならそのイノシシは全廃棄、陰性なら猟師に返し、猟師は肉を食べることができる仕組みです。あるいは、ジビエとして市場に出回ると、「安全・安心・おいしい」というサイクルを回さなければなりません。しかし、全国同一レベルでそれを実施するまで成熟していないのが実情です。

(北海道大学大学院獣医学研究院 微生物学教室教授 迫田義博先生のお話より)

高圧による食品加工のメリットの1つは微生物制御による賞味期限の延伸です

日本で生まれ育った高圧加工技術の食品への応用

食品に高圧をかけて加工しようと言い出したのは、実は日本人です。1987年に提案され、さまざまな食品で研究開発が進められてきました。

食品は、多くの組成からできています。それに圧力をかけても全体的に大きな変化は起きませんが、立体構造や組織破壊、酵素活性などの変化が起き、それによって物性が変わり動植物の組織を軟化させ、たんぱく質を変性できます(物性変換技術)。酵素を上手に利用して反応を促進・抑制することで機能性成分が富化したり(機能性富化技術)、微生物を制御することも可能です(微生物制御技術)。

これらの3つの大きな柱が、食品の賞味期限(Shelf-life)を延ばすことにつながりますし、介護食を含めて、噛むことがなかなか難しいような食品でも、ある程度軟らかくすることができます(図)。

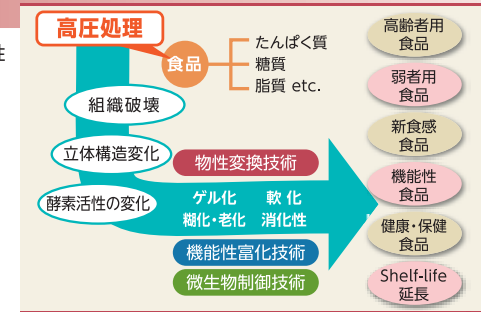
高圧加工食品は惣菜系、食肉加工品、それにジュースなどの飲料で主に使われています。例えば明治屋のいちごジャムは非加熱で色も香りも残っています。ほかにも日本ではパックご飯、ドレッシング、トビウオの白だしなどがあります。

海外では、高圧処理の技術は主に食肉加工に用いられていま

高圧食品加工技術の可能性

す。ハムやソーセージなど食肉製品を製造する際に真空パックして、パッケージごと高圧

をかけます。そうすることで殺菌され保存料を使用せずに済み、消費者の嗜好に応じて低塩でも長持ちさせることができます。



高圧処理で微生物の育成を抑制し不活性化させる

高圧処理は、食品加工で幅広く活用されていますが、微生物の育成の抑制や不活性化についても効果が認められています。高圧処理の技術は食中毒菌などの殺菌にも使われます。リステリア菌、大腸菌などは高圧をかけることで不活性化できます。

最近では損傷菌という考え方が提唱されていますが、損傷菌とは文字どおり、ケガをした菌のことです。損傷した菌は入院中のようなもので、いつかは復活します。しかし損傷菌であれば通常の殺菌処理よりマイルドな環境でも殺すことができます。

もう1つ、どんな環境下でも死なない植物の種のような芽胞菌を使った実験も注目されています。圧力で発芽誘導すると60℃程度で殺菌できることがわかりました。このように高圧処理に熱処理、非熱的処理を逐次組み合わせる、長時間圧力をかけ続けるなどすると、圧力だけでは得られなかった効果を発見できました。(新潟大学大学院自然科学研究科教授 西海理之先生のお話より)

食物アレルギーはさまざまな機序で起こりますが、これからは特に経皮膚感作への対応が重要です

生命の危機にかかわる食物アレルギーとアナフィラキシー

食物アレルギーは時に重篤な、極めて注意を要する症状を呈します。食物アレルギーが原因となるアナフィラキシーは、食物摂取後3分から30分以内という早い時間で発現し、その際には強い全身の症状が起こります。アナフィラキシーが起きたときは30分以内にアドレナリン(エピペン/図)を打たないと血圧が下がり、呼吸ができなくなって死に至ることがあります。

食物アレルギーの治療や予防に効果的な薬はまだありません。しかし日本では食物アレルギーを専門にしている医師が多く、「なるべく食べられるようになる」、すなわちアレルギー食物に体を慣らしていく「免疫療法(正式名称はアレルギー免疫療法)」が試みられています。

増えつつある経皮膚感作による食物アレルギー発症

アレルギーには、胎内感作、経母乳感作、経口感作、皮膚・気道感作などさまざまな感作経路があります。最近になって食物アレルギーが増えてきている理由として、食べ物が湿疹のある皮膚から入っているのではないかと(経皮膚感作)という説が有力です。治療法や予防法としては皮膚のバリアを強くして、食べ物が皮膚から入らないようにすることが大切です。例えば保

エピネフィリン自己注射薬(エピペン)

- ✓ 蜂アレルギー、食物アレルギーによるアナフィラキシーの補助治療薬
- ✓ 2009年 救急救命士の注射が認められた
- ✓ 救命の現場に居合わせた教職員が児童生徒に代わって注射しても、医師法違反にはならない



- 体重 15kg以上 エピペン 0.15mg
体重 30kg以上 エピペン 0.3mg
- 講習を受けて登録した医師のみが処方できる
- 血管を収縮させ、心臓の収縮力を増して血圧を上げる
- 気管支を拡張し、呼吸困難を改善させる
- 2分ほどで効き、10分ほどで切れる
- 使用が遅れると効きが悪い
- 副作用：頻脈、動悸、血圧上昇
- 小児では重篤な副作用の危険は極めて低い

湿薬やステロイド軟膏を使ったり、生物製剤(抗体医薬)を使って皮膚の炎症を改善したりすることが大きなポイントになります。

食物アレルギーの患者は、この先もどんどん増えていく可能性があります。花粉関連食物アレルギー症候群という現象があるからです。食物アレルギーが増加する背景には増え続ける花粉症があり、花粉と似た構造を持つ野菜や果物へのアレルギー反応が起こりやすいからです。

アレルギーを語る上で、皮膚は重要なファクターになっています。食べ物、石鹸、口紅などという身近なものの中のアレルゲンに感作されやすくなっている事実を知らないと、いつの日かアレルギーやアナフィラキシーショックに見舞われかねません。

(千葉大学予防医学センター特任教授 下条直樹先生のお話より)

経済形質に關与する遺伝子の位置がわかれば 効率的、正確に牛の改良ができます

黒毛和種の枝肉重量も脂肪交雑も格付けも順調に向上

ここ十年の間、黒毛和種の枝肉重量も脂肪交雑も格付けも文句のないほど順調に向上しています。これは、飼養技術の進歩であることはもちろんですが、遺伝的改良の成果であることは言うまでもありません。

黒毛和種の改良に携わる方々は、長年にわたって発育速度や脂肪交雑などの改良に努力してきました。しかし、改良を強力に進めることには弊害を生じやすい面もあります。

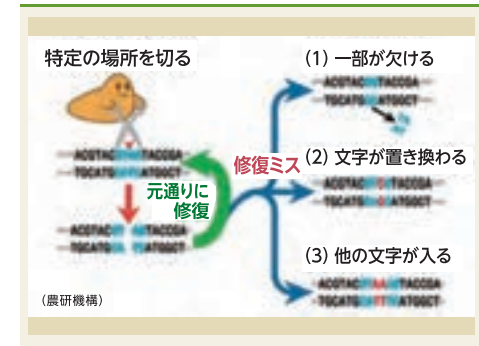
経済効率を追求するあまり、かなり限られた種雄牛の子牛がたくさん生産され、和牛集団の有効な大きさが小さくなって近交係数が上昇し、遺伝的な変異の幅が小さくなっています。

時代とともに進化を続ける遺伝子研究と改良の歴史

種畜の遺伝的能力を示す指標の1つに「育種価」があります。経済形質に關与している遺伝子座の染色体上の位置が把握できれば、その情報に基づいて効果的、正確に牛の改良ができるはずですが、しかし關係する遺伝子は無数にあり、しかも1つひとつの効果は小さいので、これらを1つの指標にまとめたものが育種価です。

雄牛をランダムに選んだ多数の雌に交配し、生まれた子牛の

ゲノム編集の基本



能力の平均を、その集団の平均能力と比べ優劣を見ます。優れていればその雄牛の育種価

はプラス、劣っていればマイナスになります。この数学的な計算理論は1970年代に確立していて、育種価の活用により、乳牛では平均乳量がアップしました。

2000年代に入りゲノム育種価という考え方が出てきました。染色体上に配置した多くのDNA標識に基づいて計算する方法で、生まれた時にDNA情報さえ取れば育種価を推定できるようになり、改良の速度は進んでいます。

ゲノム編集は、特定の部位のDNA配列を切断して、そこにある遺伝子の機能を働かなくしたり、そこへ新しい遺伝子を挿入したりする技術です。植物動物を問わず、簡単に遺伝子組み換えができます。ここがゲノム編集の怖いところです。その結果できた作物の取り扱い、安全性の審査など国によって対応が違ふようです。日本では、家畜についてのゲノム編集研究は行われていないと聞いています(図)。

(元農林水産省畜産試験場長 松川 正先生のお話より)

エピローグ ● Epilogue ●

新型コロナウイルスの世界的な感染拡大に歯止めがかかりません。どのように終息を迎えられるか、何びとも答えを持っていませんが、今号のウイルスの感染やアレルギーにどう対処するかというテーマは時宜にかなっていると、秘かに自負しています。

人獣共通感染症の泰斗・吉川泰弘先生は「社会がどう対応すべきかは、まず感染症の違いを知ることが大事です。今回の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は不顕性感染が多く、濃厚接触者の追跡に限界があります。ただ持続感染するウイルスではないので、統御できない感染症ではありませんが、容易に終息はしません」。

高橋宜聖先生もウイルス感染症がご専門で、私たちの体に備わっている免疫系と病原体とのせめぎ合いを解説いただきました。「免疫の役割も重大ですが、感染症予防にはワクチンです。健康な人や病気でない人に接種するので、何より安全性が求められます」。

2018年9月、終息したはずの豚熱（CSF）が26年ぶりに日本国内で確認されました。政府は翌年10月から豚へのワクチン接種に舵を切りましたが、危機感を抱く迫田義博先生は「感染防止は一にも二にも衛生対策。イノシシからのウイルス侵入対策を徹底しているリトアニアのような狩猟大国に学ぶべきです」。

食品を高圧で加工する日本の技術は世界トップクラス。メリットの1つが微生物制御で、「保存料を使わず、低温でも賞味期限を延伸できますし、肉を軟らかくしたり、アレルギーをある程度抑えるなど、可能性に満ちています」と西海理之先生。

「最近増えている食物アレルギーは、食べ物で湿疹のある皮膚から入っているから（経皮膚感作）という説が有力です」と下条直樹先生。また食物アレルギー増加の背景には増え続ける花粉症があり、「花粉と似た構造を持つ野菜や果物による花粉関連食物アレルギー症候群が広がるのではないかと警鐘を鳴らします」。

松川正先生には、牛の改良にゲノム技術を駆使する最近の傾向についてお話いただきました。「種畜の遺伝的能力を示す指標の1つに“育種価”があります。経済に直結する形質に関与している遺伝子座の染色体の位置が把握できれば、効率よく正確に牛の改良ができる時代です」。

毎年のインフルエンザはもちろん、新型コロナウイルス感染症、アレルギーと、私たちを取り巻く目に見えないものたち。徒手空拳で立ち向かうのではなく、何が正しいのか、安全・安心を担保する施策がとられているのか。情報収集能力が今こそ問われています。

公益財団法人日本食肉消費総合センターからのお知らせ

食肉の安全・安心に関する最新情報を提供

当財団は、食肉に関する知識不足と誤解によって食肉消費が阻害されることが懸念される中で、昭和57年3月18日に設立（平成25年4月1日より公益財団法人に移行）されました。

以後、食肉に関する知識・情報の提供、食肉消費の増進、食肉生産・流通および消費に関する調査研究を行ってまいりました。

平成30年9月に日本では26年ぶりに発生した豚熱とともに鳥インフルエンザも猛威を振るい、その殺処分報道なども加わって、消費者の方々には、食肉の安全・安心に高い関心を示されています。

当財団は、平成20年度から、「食肉学術フォーラム委員会」を開催し、国産食肉の安全・安心にかかわるテーマについて、医学、栄養学、獣医・畜産学などの分野の専門家による検討・協議を行ってまいりました。その検討・協議の成果を毎年、冊子、リーフレット作成など出版物に取りまとめ、関係機関、関係団体に配布して、活用いただいているところです。

今後とも当財団の設立の趣旨に即して、食肉業界の発展と国民食生活の向上、そして、食肉に対する不安感の払拭に貢献すべく、フォーラム委員会の活動の充実に努めてまいります。

〈本リーフレットは、令和2年9月3日および9月25日に開催された「食肉学術フォーラム委員会」の講演をもとに作成されました〉



食肉学術フォーラム委員会の模様