

# 新動薬情報

○●2019年度 第2号●○



一般財団法人生物科学安全研究所

RESEARCH INSTITUTE FOR ANIMAL SCIENCE IN BIOCHEMISTRY & TOXICOLOGY

目	次
---	---

## 文献抄訳

## 【感染症】

- 日本で26年ぶりに分離された豚コレラウイルスによる豚への感染試験・・・・・・・・・・ 1
- 南アフリカの野生動物、家畜及びヒトの相互作用における人獣共通感染症としての結核  
のリスクファクター・・ 2

## 【残留性・分析法】

- 食用動物における動物用医薬品の代謝及び残留動態を評価するための試験：水産動物の  
休薬期間設定のための指標残留減衰試験・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

## 【環境影響】

- PFOSによる鶏株化細胞の免疫機能への影響はウイルス感染により緩和される・・・・・・・・ 5
- Acidimicrobium* 属菌 A6 株によるペルフルオロオクタン酸 (PFOA) 及びペルフルオロオ  
クタンスルホン酸 (PFOS) の脱フッ素・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

## 【その他】

- 食品安全のための消費者調査プロジェクト：鶏肉洗浄に関する実証研究の最終報告・・・ 7
- 英国でのコリンに関する潜在的な危機を見逃すことができるだろうか・・・・・・・・ 8

## トピックス

- 野生の親から生まれた実験用マウスはヒト医療に関する研究を改善できるか？・・・・・・・・ 9
- バナナにとって壊滅的な真菌がアメリカ大陸に侵入したと警告・・・・・・・・ 9
- トウアズキ、トウゴマとその仲間—海外旅行のお土産には有毒な種子が含まれている可  
能性がある・・ 10
- 最近の研究によれば過体重のデンマーク人は過体重の犬を飼っている可能性が高い・・・ 11

## 編集後記

題字：野田 篤（執行役員）

## 文献抄訳

## 感染症

## 日本で 26 年ぶりに分離された豚コレラウイルスによる豚への感染試験

Experimental infection of pigs with a classical swine fever virus isolated in Japan for the first time in 26 years.

K. Kameyama, et al.

J. Vet. Med. Sci., **81**(9) 1277–1284 (2019).

豚コレラ (CSF) はフラビウイルス科ペスチウイルス属の豚コレラウイルス (CSFV) によって引き起こされる伝染性の高いウイルス性疾患であり、アジア、欧州、中南米の各地域で発生が確認されている。CSFV は 3 つの遺伝子型 (1、2、3) といくつかのサブ遺伝子型 (1.1~1.4、2.1~2.3、3.1~3.4) に分類されており、東及び東南アジアでは、1.1、2.1~2.3 及び 3.4 が分離されている。病原性は、100%の死亡率を有する高病原性から非病原性まであり、遺伝子型と病原性の相関は明らかになっていないが、一般に、病原性の高い株は遺伝子型 1 型に属し、遺伝子型 2 型のほとんどの株は中程度の病原性である。日本における CSF は 1888 年に最初の発生が確認され、その後、100 年以上流行を繰り返していた。その後、米国で分離された高病原性の ALD 株を継代して弱毒化した GPE-株を用いた生ワクチンの使用により、CSF の発生は劇的に減少し、1992 年以降、CSF の野外発生は確認されていなかった。しかし、2018 年 9 月、岐阜県において 26 年ぶりに CSF が発生し、現時点においても発生が続いている。この論文では、26 年ぶりに発生した CSF の最初の分離株である CSFV JPN / 1/2018 株と高病原性の ALD 株を用いた豚への感染試験を行い、臨床症状、ウイルス排出、抗体反応等を比較した結果を報告している。

ペスチウイルスに対する抗体がないことが確認された 8 週齢の雑種豚 (LWD) 12 頭を 4 頭ずつ 3 群に分け、JPN / 1/2018 株の経口投与群 (グループ 1)、JPN / 1/2018 株の筋肉内投与群 (グループ 2) 及び、ALD 株の筋肉内投与群 (グループ 3) とした。各群の半数の 2 頭に  $10^{6.5}$  TCID<sub>50</sub>/mL の各ウイルス株を各投与経路により投与し、投与翌日、残りの 2 頭を同居させ、各群 4 頭で約 2 週間飼育した。実験期間中、毎日、臨床症状を観察し、全血、血清、唾液、鼻腔スワブ、糞便を採材し、ウイルス RNA 及び抗ウイルス抗体を検出した。また、試験終了時に剖検し、蛍光抗体法 (FA) でウイルス抗原の有無を確認した。

グループ 3 の投与豚は投与 5 日後に瀕死状態となったため安楽殺した。グループ 3 の同居豚も投与豚と同様の臨床症状を示したが、全試験期間中生存した。グループ 1 及び 2 の豚においては、食欲不振、皮膚の発赤及び結膜炎が観察されたが、症状は軽く、

全試験期間中生存した。ウイルス RNA は試験に用いたすべての豚の全血、血清、唾液、鼻腔スワブ及び糞便から検出され、投与豚で投与後 1～3 日、同居豚では同居後 4～7 日に最初のウイルス排出が確認された。一方、ELISA 試験による血中抗体は、投与後若しくは同居後 14～15 日の 4 頭のみから検出された。ウイルス抗原は扁桃陰窩上皮細胞の FA 試験によりすべての豚から検出された。剖検では、グループ 3 で脳のうっ血や髄膜の混濁、扁桃の多巣性壊死及び膿瘍等が観察された。一方、脾臓、リンパ節、腸及び皮膚ではグループ 1、2 及び 3 の肉眼所見に差は認められなかった。

結果をまとめると、26 年ぶりに発生した CSF の最初の分離株である CSFV JPN / 1/2018 株の病原性は高病原性の ALD 株より弱く、感染豚は試験期間中生存した。一方、感染力は同居豚のウイルス排出までの日数が ALD 株と同等であったことから、同等と考えられた。また、脾臓辺縁部の多発性梗塞は、一部の感染豚でのみ観察されることから、当該株の感染を正確に判定するには、扁桃陰窩上皮細胞の FA 試験、遺伝子検査及び血清学的検査を実施すべきと考えられた。

◎26 年ぶりに CSF 発生が確認されてから 1 年が経過したが、いまだに収束の目途はたっておらず、感染が拡がっている。日本が一丸となって終息に向け取り組む中で、当研究所においても可能な範囲で協力し、少しでも早く CSF が収束することを願う。

(中島 隆二)

### 南アフリカの野生動物、家畜及びヒトの相互作用における人獣共通感染症としての結核のリスクファクター

Risk Factors for Zoonotic Tuberculosis at the Wildlife-Livestock-Human Interface in South Africa.

P. R. Sichewo, et al.

Pathogens, DOI:10.3390/pathogens8030101, (2019)

結核は広く世界的に発生し、発生頻度の多い疾病である。アフリカではヒトの結核におけるウシ型結核菌 (*Mycobacterium bovis*) の影響は不明確である。本研究では、牛からヒトへのウシ型結核菌の伝播について潜在的リスクファクターを調査し、農業従事者の人獣共通感染症としての結核に関する知識を評価した。2017 年に南アフリカの 4 つの村で、牛を所有する 100 世帯(ウシ型結核菌に感染した牛を飼育する 50 世帯と、感染していない牛を飼育する 50 世帯)の家族 300 人を対象に調査を行った。1 世帯の 3 人から痰及び血清サンプルを採取するとともに、各世帯の 1 人に、人口統計学的特性(年齢、性別、教育レベル、家族の数等)、家畜管理状況(牧畜、搾乳、動物の検査等の活動中に人間と家畜が接触する頻度等)、食品の消費及び取り扱い習慣、結核の既往

歴、牛結核に関する知識等に関するアンケートを実施し、痰及び血清サンプルは遺伝子検査及び培養法でウシ型結核菌の分離・同定を実施した。また、所有する牛について、鼻腔スワブ及び乳サンプルを採取しウシ型結核菌の分離同定を行った。その結果、ウシ型結核菌が乳サンプルから 6.6%及び鼻汁サンプルから 9%分離され、未殺菌の牛乳の消費（特にサワーミルクの摂取）及び感染牛の所有がリスクファクターであることが判明した。牛を飼育する世帯から採材された痰のサンプルのうち 10 サンプルが遺伝子検査でウシ型結核菌陽性であり、1 サンプルからヒト型結核菌 (*Mycobacterium tuberculosis*) が検出されたが、ウシ型結核菌は検出されなかった。ウシ型結核菌はヒトへ伝染性が低く、感染後の発症のリスクが低いことから、ヒト型結核菌と比較してウシ型結核菌により抵抗性であると考えられている。エチオピアでヒトにおけるウシ型結核菌による高い有病率は、農業従事者が家畜と住居を共有しているためであると考えられていた。本研究の調査地域では、農業従事者は搾乳、放牧、動物の検査等の少なくとも 1 つの家畜飼育活動に従事しているが、動物と一緒に又はその近くで睡眠をとることはなく、家畜と生活空間を共有している農業従事者は認められなかった。そのため、感染した牛群に暴露する時間は短く、直接接触によりウシ型結核菌が伝播する可能性は低いことが分かった。また、牛乳と牛肉の消費は、結核の非常に重要なリスクファクターとして特定された。これらの地域の習慣であるサワーミルクの消費がウシ型結核菌感染の素因となっており、ウシ型結核菌は、生乳における初期細菌濃度、酸度及び保存温度に応じて、サワーミルク中で最大 14 日間生存することができ、使い残しのサワーミルク「ストック」に新しい牛乳を追加していく風習によりさらに菌数が増加していた。さらに、農業従事者はと畜時に獣医公衆衛生担当者による食肉検査をしておらず、結核に感染した動物の臓器に特徴的な結核病変に関する知識も乏しかった。自家飼育の牛肉の消費又は他の農業従事者から入手した牛肉の消費への対策が防御対策として示された。感染していない牛群を所有していた世帯は、ヒト結核の既往歴がないこと及びと畜した動物の臓器異常所見に関する知識を持っていることと関連しており、牛結核とその制御に関する知識を有することは人獣共通感染症である結核のリスク低下に関連していると思われる。

◎本文献から、アフリカにおいても人獣共通感染症である結核の発生に関連する重要なリスクファクターはウシ型結核菌陽性牛群の所有と飼育した牛から採取した牛乳の自家消費であると示唆された。農業従事者が消費する動物由来食品中に存在するウシ型結核菌を制御するため、牛乳の適切な殺菌等の衛生的な予防策を講じることでヒトの結核発生率を減らすことができると改めて示され、結核予防の参考になると考えられた。

(水谷 恵子)

## 残留性・分析法

### 食用動物における動物用医薬品の代謝及び残留動態を評価するための試験：水産動物の休薬期間設定のための指標残留減衰試験

Studies to Evaluate the Metabolism and Residue Kinetics of Veterinary Drugs in Food-Producing Species: Marker Residue Depletion Studies to Establish Product Withdrawal Periods in Aquatic Species.

Center for Veterinary Medicine, FDA.

Guidance Document, CVM GFI #257 (VICH GL57). (2019)

「動物用医薬品の承認審査資料の調和に関する国際協力（VICH）」は、日米欧三極の規制当局や企業の代表によって構成された組織で、安価かつ迅速に動物用医薬品を市場に供給するため、承認申請資料の共通利用による承認審査の迅速化を図るための活動をしています。具体的には、動物用医薬品の承認申請に必要な資料の作成や承認後の監視のための基準やガイドラインの作成を中心とした活動が進められています。

水産動物における休薬期間設定のための指標残留減衰試験法についてのガイドライン（VICH GL57）は、休薬期間確立のための指標残留減衰試験法（Studies to evaluate the metabolism and residue kinetics of veterinary drugs in food-producing animals: Marker-residue-depletion studies to establish product withdrawal periods, VICH GL48）を補足するためのガイドラインとして検討が進められていました。このガイドラインには、動物用医薬品を投与された水産動物のヒトへの安全性を評価するための試験の一つである、動物用医薬品が投与後に残留基準値まで減衰する動態を解析し、休薬期間を計算するための情報を収集するための試験を実施するため、試験動物の飼育法、投与経路、採材部位等について、水産動物に即した要件が記載されています。

VICH では、GL57 に対するパブリックコメントを収集し、寄せられたコメントに対応して、VICH 運営委員会でガイドラインの修正が行われ、2019年2月には、2020年2月に施行するための Step7 として採択されました。米国 FDA では、これを GFI #257 の最終版として今回公開しました。

◎ VICH の活動とこれに対応した構成国の対応の一例をご紹介します。（宮崎 茂）

**環境影響****PFOSによる鶏株化細胞の免疫機能への影響はウイルス感染により緩和される**

PFOS mediates immunomodulation in an avian cell line that can be mitigated via a virus infection.

J. M. Castaño-Ortiz, et al.

BMC Veterinary Research. 15(214) 2019

ペルフルオロアルキル及びポリフルオロアルキル化合物（PFAS）は、難分解性・生物蓄積性を有する化学物質で、哺乳類では PFAS 暴露による毒性影響の中で最も懸念されるものの 1 つが免疫機能の変化である。免疫機能の変化は、感染症に対する耐病性と抵抗性に影響を与える。しかし、PFAS が鳥類で免疫調節を引き起こすかについては詳細な研究はない。この論文の著者たちは、ニワトリ胚線維芽細胞（CEF）を用いた *in vitro* モデルにより、PFAS の中で一般的なペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）による免疫調節作用を調べた。さらに、免疫調節を受けた場合のウイルス感染による影響を調べるために、PFOS 暴露下でガリドヘルペスウイルス-2 (GaHV-2) を感染させ、その反応を調べた。CEF を 96 ウェルプレートに  $5.24 \times 10^4$  cells/mL の密度で撒き込み、48 時間、5%CO<sub>2</sub>、39°C で培養した。その後、以下の各処置群を設けた：(i) GaHV-2 感染群、(ii) PFOS (22 ppm) 曝露群、(iii) GaHV-2 感染+PFOS 曝露組み合わせ群及び (iv) 無処置対照群（培地のみ）。細胞播種後、PFOS 曝露は 48 時間後、GaHV-2 接種は 72 時間後にそれぞれ実施した。ウイルス液は 10 倍希釈し、80 µL/well で添加した。GaHV-2 接種後から 6、12、18 及び 24 時間ごとに細胞を回収し、免疫応答因子（転写因子：NF-κB、炎症誘発性サイトカイン：IL-8 及び TNF-α、抗炎症性サイトカイン：IL-4）の mRNA を定量して解析した。

その結果、無処置対照群と比較して PFOS 曝露群では TNF-α を除く NF-κB、IL-8、及び IL-4 の有意な発現抑制が見られ、曝露後 48 時間までに 1/3～1/5 に減少した。無処置対照群と比較して GaHV-2 感染群では有意な変化が見られなかった。組み合わせ群と PFOS 曝露群との比較では、組み合わせ群では PFOS 曝露群で見られた発現抑制が正常な発現レベルまで戻っていた。一方、組み合わせ群と GaHV-2 感染群との比較では、組み合わせ群の方が NF-κB の発現が有意に高かった。

本結果から、PFOS が鳥類に対して免疫調節能を有することが確認されたが、一方ウイルス感染がこの悪影響を軽減するという予期しない現象が観察された。ウイルス感染単独では、免疫関連因子に変化が見られなかったことから、本実験に用いたウイルスの力価が低かった可能性があり、測定時（6～24 時間）より遅くに変化が現れていたのかもしれない。また、ウイルス感染が PFOS による悪影響を軽減する機序として、PFOS は細胞膜の透過性を高める特性があり、細胞膜の変化によりウイルス感染細胞が

増加し、炎症関連遺伝子の発現が結果的に正常レベルまで戻った可能性が示唆された。

◎ 鳥類を用いた環境汚染物質による免疫調節とウイルス感染の影響について興味深い研究であった。  
(大原 匡史)

### ***Acidimicrobium* 属菌 A6 株によるペルフルオロオクタン酸 (PFOA) 及びペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) の脱フッ素**

Defluorination of perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonate (PFOS) by *Acidimicrobium* sp. strain A6.

S. Huang et.al.

Environ. Sci. Technol., DOI: 10.1021/acs.est.9b04047 (2019).

微生物や植物などを利用して汚染有害物質を分解処理することをバイオレメディエーション (bioremediation) と言い、最もよく知られているのは活性汚泥による下水処理です。そのほかにも、バイオレメディエーションの技術は多方面で活用され、また研究もされていますが、今回ご紹介するのは、撥水剤などに使用されている有機フッ素化合物 (PFAS、ペル及びポリフルオロアルキル化合物) からフッ素を切り離してくれる細菌が見つかったという話題です。

新動薬情報でも度々ご紹介しているように、撥水剤などに使われている PFAS は生物濃縮するため、生体への影響が懸念されています。しかし、PFAS の炭素とフッ素の共有結合は非常に強固で、微生物の働きを利用して切り離すことは困難とされていました。米国・プリンストン大学の研究者たちは、ニュージャージー州の湿地から *Acidimicrobium* 属の不思議な微生物 (A6 株) を分離していました。この菌は独立栄養で、水素を電子供与体として嫌氣的にアンモニアを酸化して亜硝酸を生成し、これとカップリングして 3 価の鉄を 2 価に還元することができます (Feammox、鉄還元アンモニア酸化反応)。彼らは、この Feammox 細菌を使って PFAS を分解できないかと考え、高濃度の鉄とアンモニアを加えた培地にペルフルオロオクタン酸 (PFOA) 及び PFOS を添加して A6 株を培養し、PFOA 及び PFOS の動態を解析しました。その結果、A6 株はアンモニアや水素から電子を PFAS に供与し、フッ素を切り離すことができることを見出しました。100 日間の培養で、PFOA の 60%、PFOS の 50% が分解されたそうです。研究者たちは、この菌が環境中で PFAS を分解してくれるのではないかと考えているそうです。

◎ 新動薬情報では環境を汚染する PFAS に関する話題を度々取り上げていますが、今回はバイオレメディエーションによる分解法を検討したという報告です。私たちの身の

回りには不思議な機能を持った微生物が生息しています。バイオレメディエーションの研究者たちは、湿地や火山など特殊な環境に生息する微生物を収集し、その機能を解析しています。 (宮崎 茂)

## その他

### 食品安全のための消費者調査プロジェクト：鶏肉洗浄に関する実証研究の最終報告

Food Safety Consumer Research Project: Meal Preparation Experiment Related to Poultry Washing. Final Report.

RTI Project Number 0215472. [https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/9bb3a252-e12e-40e5-b76b-cb46a2322c3f/FSCR\\_P\\_Year+2\\_Final\\_Aug2019.pdf?MOD=AJPERES](https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/9bb3a252-e12e-40e5-b76b-cb46a2322c3f/FSCR_P_Year+2_Final_Aug2019.pdf?MOD=AJPERES). (2019)

米国の多くの家庭では、鶏肉を調理する前に水洗いしているようです。しかし、鶏肉の表面は細菌に汚染しているため、シンクの中で鶏肉を水洗いすると台所を汚染し、食中毒の原因となる可能性があります。そこで、米国農務省食品安全検査局 (FSIS, Food Safety and Inspection Service) は、鶏肉表面の細菌が生で食べる他の食品や調理器具をどの程度汚染するか明らかにするための再現実験を行いました。実際の研究は、FSIS の委託を受けたノースカロライナ州のリサーチトライアングルにある RTI (Research Triangle International Institute) とノースカロライナ州立大学が実施しました。

研究グループは、被験者の行動を記録するためのカメラを設置した 8 つの実験用キッチンを用意し、およそ 300 人の被験者の協力を得て実験を行いました。被験者の半数を対照群とし、彼らには特段の指示をせずに日常と同じように鶏肉料理とグリーンサラダを作ってもらいました。一方、被験者の残りの半数は介入群として、鶏肉を調理前に水洗いしないこと、生肉を切るまな板と加熱せずに食べる食品を切るまな板を分けることなど、食品衛生に関する情報の動画を事前に視聴してもらうとともに、メールでの情報配信も行いました。そして、鶏肉を汚染する細菌がキッチンや他の食品をどの程度汚染するか解析するため、非病原性の大腸菌をスパイクした鶏肉を調理してもらいました。

食品安全に関する情報を事前に提供した介入群では、鶏肉を水洗いした人は 7% にとどまりましたが、対照群では 61% の人が水洗いしていました。まな板の使い分けについても、介入の効果が見られました。しかし、手や調理器具の洗浄については、介入の効果は見られなかったようです。また、シンク、香辛料容器、及び作ったサラダのレタス表面のサロゲート菌汚染の程度は、介入群で鶏肉の水洗いを行わなかった人の方が、対照群で水洗いしなかった人のレベルより有意に低く、介入の効果が見られました。

FSIS では、この研究の成果を踏まえて、消費者へのより効果的な情報提供法を検討

するそうです。

◎ 米国の消費者の多くが、鶏肉表面の血液やぬめりを取るために、調理前に水洗いしているようです。消費者に食肉は微生物汚染しているものだということが、またその汚染を拡げないために何が重要かを、理解してもらうことが重要でしょう。（宮崎 茂）

### 英国でのコリンに関する潜在的な危機を見逃すことができるだろうか

Could we be overlooking a potential choline crisis in the United Kingdom?

E. Derbyshire.

BMJ Nutrition, Prevention & Health, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjnph-2019-000037> (2019)

畜産物の生産（家畜の飼育）は環境へのインパクトが大きいとして、植物主体の食事を勧める動きが大きくなっていますが、植物だけの食事（ビーガン食）では、ヒトが必要な栄養素を十分摂取することができません。新動薬情報でも、ビーガン食ではビタミン B12 が欠乏になることをすでに紹介していますが、コリンも欠乏してしまいます。コリンは脳機能の維持に必須な栄養素で、特に胎児の発育にはきわめて重要です。また肝機能の維持など多くの生体機能の維持に関与しています。しかし、植物に含まれるコリンは極めてわずかであるため、植物食ではコリンが欠乏してしまいます。しかし、英国での食事助言や摂取栄養素のモニタリングではコリンの重要性が見逃されているようで、注意喚起の論文が発表されました。

米国・医学研究所では、1998年に1日に摂取すべきコリンの推奨量を発表しました。欧州でも欧州食品安全機関が2016年にほぼ同様の推奨摂取量を発表しました。しかし、北米、オーストラリア、欧州の調査では、コリン摂取量は不足しているそうです。コリンは牛肉、卵、乳製品などに多く含まれますが、ナッツ類、豆、ブロッコリーなどのアブラナ科植物にはごくわずかしか含まれていません。そのため、植物主体の食事では、コリン摂取量が不足してしまいます。上述のように、コリンは胎児の発育に極めて重要です。植物主体の食事が必要量のコリンを摂取できないのであれば、サプリメントで補給する必要があります。この論文の著者は、コリン摂取量を食品摂取量アンケートにより長期にわたって調査し、コリン摂取量を正確に把握するとともに、栄養士などのプロフェッショナルへの教育や消費者への情報提供を強化すべきだと主張しています。

◎ コリンは私たちに必須な栄養素で、本文に記載したように米国やEUでは推奨摂取量が定められていますが、私が調べたかぎり、日本では推奨摂取量は提案されていないようです。ビーガン食のように、栄養的に偏った食事をするときには注意が必要です。

（宮崎 茂）

**トピックス****野生の親から生まれた実験用マウスはヒト医療に関する研究を改善できるか？**

Could lab mice born to wild parents improve the search for human cure?

Science ニュース, 2019年8月1日情報

<https://www.sciencemag.org/news/2019/08/could-lab-mice-born-wild-parents-improve-search-human-cures>

実験用のマウスは様々な研究・試験分野で我々の役に立っていますが、実験動物での検討結果のヒトへの外挿には限界があります。例えば、実験用マウスは微生物学的に清浄で、ヒトが通常保持している細菌、ウイルスや病原体を持っていないため、ヒトの病原体感染や免疫研究のモデルにはならないという指摘があります。

この問題を解決するため、米国 NIH の免疫学者 Rosshart 博士は、近くの馬牧場で野生のネズミを捕まえています。しかし、彼が野生のネズミを捕獲するのは、野生のネズミをそのまま実験動物として使うためではありません。野生のネズミを代理母として、自然に近い微生物叢を持った実験用マウスを生産するためです。彼はこれまでに 200 匹あまりの野生ネズミを捕獲し、実験動物であるマウスの受精卵を移植して子マウスを生産しました。彼らは、この「野生化マウス」の微生物叢を解析し、皮膚、腸管、及び生殖器の微生物叢が野生ネズミとほぼ同じであることを見出し、Science 誌に論文発表しました。さらに、実験用マウスでは効果があるにも関わらず、ヒトへの臨床応用では効果がみられなかった抗体療法などのいくつかの治療法を「野生化マウス」に施したところ、ヒトと同様に効果が現れないことも明らかにしました。彼らは、この「野生化マウス」がヒトの免疫研究の有力なツールになると主張しています。

◎ヒトでは実施できない *in vivo* での検討については、その必要性を十分検討した上で動物実験が必要です。動物実験を行うにあたっては、どのようなモデル動物を選択するかも重要になります。私たちの免疫機能を解析するモデル動物としての「野生化マウス」作出は非常に興味ある取り組みです。 (宮崎 茂)

**バナナにとって壊滅的な真菌がアメリカ大陸に侵入したと警告**

Alarm as devastating banana fungus reaches the Americas.

Nature News, 2019年8月19日情報

<https://www.nature.com/articles/d41586-019-02489-5>

バナナパナマ病は、植物病原真菌（カビ）である *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (*Focu*) が引き起こすバナナの疾病です。この病害は 19 世紀後半から 20 世紀中盤に中央アメリカなどで猛威を振るいました。しかしその後、このカビに抵抗性のバナナ品種キャベンディッシュが普及し、この病害の発生も抑えられていました。しかし、キャベンディッシュに感染するレース（宿主品種に関する系統）TR4 のカビが現れ、バナナ産業が再び脅威にさらされています。TR4 によるキャベンディッシュの被害は 1960 年代に台湾で確認され、その後 1990 年代にかけ、東南アジアを中心にオーストラリアやアフリカにまで汚染範囲が拡大しました。このレースはまだアメリカ大陸には侵入していなかったのですが、2019 年 8 月に、コロンビア政府が TR4 の侵入が確認されたと発表しました。コロンビア農業研究所（Colombia Agricultural Institute）の調査で、コロンビアのバナナ農場 175 ヘクタールでの感染が確認されたそうです。TR4 はキャベンディッシュ以外の品種にも感染するため緊急の対応が必要ですが、有効な殺カビ剤がないため、汚染地域の封じ込めしか対策がないそうです。しかし、このカビは土壌中で 30 年くらい生存するそうで、車や人を介した TR4 の拡散が懸念されています。

◎バナナ生産者の大きな脅威である TR4 の拡散ですが、これに対するいろいろな取り組みの中で、ゲノム編集による TR4 耐性キャベンディッシュ種の作出の取り組みも行われているようで、9 月 24 日付の *Nature News* (<https://www.nature.com/articles/d41586-019-02770-7>) で紹介されています。（宮崎 茂）

### トウアズキ、トウゴマとその仲間—海外旅行のお土産には有毒な種子が含まれている可能性がある

Jequirity bean, castor oil plant & Co. – exotic souvenirs can contain poisonous plant seeds.

BfR Communication No. 024/2019 情報

<https://mobil.bfr.bund.de/cm/349/jequirity-bean-castor-oil-plant-%26-co-exotic-souvenirs-can-contain-poisonous-plant-seeds.pdf>

海外旅行先で珍しいものを見かけると、異国情緒あふれるお土産として購入しがちです。例えば、マメ科植物の種子（豆）の中には、きれいな色や模様のあるものが多く、アクセサリや楽器、玩具にも利用されています。しかし、マメ科植物の種子の中にはヒトに有毒な物質を含むものもあります。

ドイツでは、海外旅行のお土産として買った豆による中毒事故が散発しているようで、ドイツ連邦リスク評価研究所（BfR）が、注意喚起文書を公表しました。この文書では、最も危険な豆として東南アジア原産のトウアズキ（jequirity bean、*Abrus precatorius*）

をあげています。トウアズキは直径 5 mm ほどの鮮やかな赤色の豆ですが、白、褐色、オレンジなどのバラエティーもあり、アクセサリーやマラカスなどの楽器の装飾や玩具としても用いられていて、旅行者へのお土産として販売されている国もあります。しかし、トウアズキはアブリン (abrin) という猛毒を含んでいます。この文書でもう一つ例示しているのが、トウゴマ (caster oil plant、*Ricinus communis*) の種子です。英名のとおり、種子を絞ってひまし油を採取し、下剤や塗料などに用いられています。また、トウゴマの葉や実がきれいな赤色になることから、公園や庭園に植栽されることもあります。しかし、トウゴマの種子には猛毒のリシン (ricin) が含まれています。リシンの毒性は非常に強く、化学兵器やテロにも使われています。

これらの種子による中毒は、装飾や玩具として使われている種子を誤って摂取して発生するだけでなく、「香辛料」に混入した種子の摂取による事例もあるそうです。

◎ 私たちの身の回りには有毒な植物がたくさん存在していることは、新動薬情報でもたびたび取り上げていますが、今回は、豆や種子にも危険なものがあるという情報です。子供による誤食などには十分な注意が必要です。 (宮崎 茂)

### 最近の研究によれば過体重のデンマーク人は過体重の犬を飼っている可能性が高い

Overweight Danes are more likely to have overweight dogs according to new research.

EurekAlert!, 2019年9月19日情報

[https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2019-09/uoc-oda091919.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-09/uoc-oda091919.php)

ヒトだけではなくペットにおいても、過体重は健康にとって大きな問題です。ペットが過体重になってしまう要因の一つに飼い主の過体重があるという論文を、デンマーク・コペンハーゲン大学の研究者たちが発表しました。彼らは、ペットの犬が過体重になる要因について系統的に解析し、その結果の一つとして、飼い主の体重とそのペットである犬の体重とに相関関係があることを見出しました。痩せ或いは正常体重の飼い主が飼っている犬に対し、過体重或いは肥満の飼い主が飼っている犬が肥満である割合はおよそ 2 倍高かったそうです。飼い主の行動を観察すると、正常体重の飼い主は「おやつ」をトレーニングのご褒美として使う傾向があるのに対し、過体重の飼い主はただ犬を喜ばすために「おやつ」を食べさせているようです。たとえば、自分がソファでリラックスしながらクッキーやサンドイッチを食べているときに、犬にも一口与えるというような行動が多いようです。

この論文の著者たちは、雄犬の去勢と肥満との関連も取り上げています。雄犬を去勢すると食欲のコントロールができなくなり、また運動に対する欲求も減少することから、去勢した雄犬は肥満になる可能性が高いのです。

---

飼い主の多くは犬の過体重に関してあまり頓着しないようで、この論文の著者たちは、獣医師と飼い主とで犬の過体重に関する情報を共有すべきだと主張しています。

◎ 「この親にしてこの子あり (*Like father, like son*)」ということわざではないですが、犬の過体重に関しては、「この飼い主にしてこの犬あり (*like owner, like dog*)」と言えるようです。(宮崎 茂)

## 編集後記

今号では、野生のネズミに実験用マウスを胚移植して「野生型マウス」を作出するという研究を紹介しましたが、この例に限らず、ヒトも動物も自然界では多くの微生物と共存しています。これは動物に限ったことではなく、植物も多くの微生物と共生関係にあります。植物の生活環の一時期に宿主植物内で生息し、宿主にプラスの効果をもたらす微生物を内生菌（エンドファイト）と呼びます。イネ科植物には *Epichloë* 属のエンドファイトが感染していて、宿主植物の害虫を殺す物質を作るなどして宿主である植物の役に立っています。しかし、一部のエンドファイトが作る生理活性物質は哺乳動物に対しても有毒なため、このようなエンドファイトが感染しているイネ科牧草を草食動物が摂取すると、中毒を起こすことがあります。エンドファイトが感染したイネ科牧草による家畜の中毒は、米国やニュージーランドで報告されていましたが、最近欧州でも散発しているようで、ドイツでの状況を調査した論文が発表されました ([https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2019-07/uow-pgn\\_073119.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-07/uow-pgn_073119.php))。エンドファイトによる草食動物の中毒は、生態系における微生物と高等生物の複雑な関係を示す一例といえるでしょう。

編集委員長 宮崎 茂

新動薬情報 2019年 第2号

編集：新動薬情報編集委員会

編集委員 委員長 宮崎 茂

委 員 山本 譲、橋爪 昌美、丸山 賀子、小濱 純、永根 麻子、  
中村 佳子、布目 真梨、丹治 希望、伴瀬 恭平