

新動藥情報

○●2014年 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】

総説：駆虫剤耐性ダニとその制御：現況について	1
ブタ流行性下痢ウイルスの空気伝播の検証及び感染農場から長距離離れた場所で採取した空気サンプルからのウイルス RNA の検出	2
豚、牛、ブロイラー、レイヤーを感染源とする人サルモネラ症のリスク因子：症例対照研究と要因分析の組合せ分析	2
小規模ブロイラー放牧農場の処理環境におけるサルモネラとカンピロバクターの汚染とその濃度	3
コマーシャル鶏卵対廃棄種卵：サルモネラ属菌汚染	4
ブロイラーにおける <i>Campylobacter jejuni</i> の定着と伝播を低減する受身免疫	5
都会対田舎のカンピロバクター症：リスク因子評価と感染源究明に関する事例研究	6
ある食鳥処理場での屠体と鳥肉製品におけるカンピロバクター交差汚染の定量評価	7
日本でミツバチ幼虫から分離されたヨーロッパ腐蛆病菌 (<i>Melissococcus plutonius</i>) の多様性と、 <i>M. plutonius</i> 様株が人工培養後も維持する感染毒性について	8
タイにおける日本人居住者及び旅行者の狂犬病への暴露の潜在的リスク	9

【安全性・副作用】

ラットにおける腎芽腫の肺への転移	10
------------------	----

【分析・残留】

超高性能液体クロマトグラフ-タンデム型質量分析計による化粧品中のキノロン類の迅速分析	11
--	----

【環境影響】

水生生物へのリスク評価手法は不完全である：医薬品の薬理効果を検出する手法の必要性	12
中国最大の湖、鄱陽湖における淡水魚による有機塩素系農薬の生体蓄積及び組織分布	13

【その他】

植物が天然農薬を産生するメカニズム：植物は害虫が葉を齧る振動に反応して防御物質を産生する	14
ヒト炎症性疾患モデルマウスの有用性：疾患モデルマウスでの遺伝子発現応答はヒトの炎症性疾患をよく反映している	15
AAT(動物介在療法)による老人介護施設入所者の孤独の軽減	16

トピックス

食中毒同定のための公衆衛生部局によるソーシャルメディアの利用	17
BPA 不使用プラスチック容器も有害かもしれない	17
もうすぐ遺伝子編集フルーツができる？	18
希望ではなく具体的助けを売れ	18
持続可能な畜産とは	19
気候変動を防ぐためには食生活を変える必要がある	20
企業の利益より国民の健康が優先する：処方薬を違法に配送していた FedEx を起訴	21
科学報道における偽りのバランス	21
有毒植物に関する情報提供の重要性：インドで発生した牛のワラビ中毒	22
ルーピンによるアレルギーに注意	23
マイクロバイオーーム研究には適量の懐疑主義が必要	23
編集後記	25

題字：野田 篤（事業部長）

文献抄訳

感染症

総説：駆虫剤耐性ダニとその制御：現況について

Acaricide resistance in cattle ticks and approaches to its management: The state of play

R. Z. Abbas, et al.

Vet. Parasitol., **203**(1-2), 6-20 (2014)

熱帯・亜熱帯地域において、牛は牛ダニ (*Rhipicephalus microplus*、旧名 *Boophilus microplus*) に寄生されると、失血、ストレス、免疫力の低下などにより増体、牛乳生産量などが抑制される。また、牛ダニはバベシア、アナプラズマなどの病原体を媒介する。このため、牛ダニ寄生による生産者の経済損失は非常に大きい。生産現場における牛ダニの予防的コントロールには、コスト効率も良いダニ駆虫剤が用いられている。しかし、ダニ駆除剤の長期使用は、駆除剤耐性ダニの発生原因となる。駆虫剤耐性発現に関与する遺伝子を先天的に保有しているダニの集団が、母集団内に非常に低い水準ながら存在している。駆虫剤の長期使用で継続した選択圧にさらされると、このダニ集団は増大する。また駆除剤の使用方法（低用量での使用）、宿主での残留の長さ、宿主のダニに対する免疫も駆虫剤耐性ダニの選択に影響を与える。駆虫剤耐性ダニのコントロールとして、定期的なモニタリング、異なる作用機序の駆虫剤を交互に又はそれらの混合使用、抗ダニワクチン接種、免疫力を高めるための栄養管理、抗ダニ作用をもつ植物の使用、品質改良などによりダニに対し抵抗力が高い牛の飼育、牧草地や牛舎などの環境マネジメントなどが提案されている。また、これらのダニのコントロールを実践し、効果を最大限に適用するには、生産者への情報提供が必要である。

◎牛ダニの各薬剤への耐性機構、耐性ダニのコントロールなど詳細が記載された総説の概要を紹介した。興味がある読者はぜひ原論文を読んでいただきたい。今後、熱帯・亜熱帯地域の開発途上国の経済発展に伴い、畜産物に対する需要は増えると考えられる。畜産業における生産効率を求めらる中でダニのコントロールは主要な課題だろう。
(馬場 光太郎)

ブタ流行性下痢ウイルスの空気伝播の検証及び感染農場から長距離離れた場所で採取した空気サンプルからのウイルス RNA の検出

Evidence of infectivity of airborne porcine epidemic diarrhea virus and detection of airborne viral RNA at long distances from infected herds

C. Alonso, et al.

Vet. Res., **45**(1), 73 (2014)

ブタ流行性下痢ウイルス (PEDV) は、コロナウイルス科、コロナウイルス亜科、アルファコロナウイルス属の RNA ウィルスである。PEDV は、1978 年にブタ流行性下痢 (PED) の原因ウイルスと確認された。PED の主な臨床的症狀は、1 週齢までの子豚における水様性下痢で、発症率は極めて高く、50~100%が死亡する。PEDV の集団発生は、日本、中国、韓国、タイ及びヨーロッパの国等で報告されている。PED は感染豚糞便の経口摂取で伝播するが、2013 年 4 月に米国の東部中西部地域で PED が発生した後に急速に拡散したことから、農場間で空気伝播している可能性が考えられた。そこで、感染性を有する PEDV が大気中に存在するかどうか、実験感染事例及び野外事例で、検証試験を行った。

その結果、PED 実験感染動物舎内及び野外 PED 発生養豚場から最大 16 キロの範囲で採取した空気サンプルから、PEDV 遺伝子が検出された。また、PED 実験感染動物舎内で採取した空気サンプルを子豚に接種したところ PED を発症し、感染性ウイルス粒子が空気中に浮遊していることが確認できた。以上のことから、空気伝播が PEDV 感染ルートの一つである可能性が示唆された。

◎養豚場においては、種々のウイルスや細菌が空気伝播することから、農場の衛生管理に気をつける必要がある。また、リスク管理を担当する国或いは地方公共団体においても、空気伝播に対する対策を講じるとともに、感染症が発生した場合の迅速な対応が求められる。
(銘苅 愛)

豚、牛、ブロイラー、レイヤーを感染源とする人サルモネラ症のリスク因子：症例対照研究と要因分析の組合せ分析

Risk factors for human Salmonellosis originating from pigs, cattle, broiler chickens and egg laying hens: a combined case-control and source attribution analysis

L. Mughini-Gras, et al.

Plos One, **9**(2), e87933 (2014)

オランダではヒトのサルモネラ属菌による感染事例が毎年 3 万件以上報告されてい

る（人口約 1650 万人）。本研究では感染源と推定される 4 種類の食用動物(豚、牛、ブロイラー、レイヤー)が関係するヒトサルモネラ症事例を分析し、これらの食用動物が原因となっているヒトサルモネラ症のリスク因子を明らかにするために、感染源に関するデータと事例データを組み合わせて解析した。

その結果、ヒト事例の約 90%にレイヤーと豚とが関係し、レイヤーとブロイラーは子供、都会、春と夏におけるサルモネラのレゼルボアとして最も可能性が高く、豚と牛は成人、田舎、秋と冬におけるサルモネラのレゼルボアとして最も可能性が高いことが明らかになった。

リスク因子としては、生肉の調理後にまな板を消毒しないこと、加熱不十分な肉や鶏卵の喫食があげられる。また、豚や牛との直接的接触も関係している。プロトンポンプ阻害剤（胃粘膜細胞のプロトンポンプに作用し、胃酸の分泌を抑制する薬）の使用もリスク因子である。

数種の事例研究において、特異的血清型によって惹起される人サルモネラ症のリスク因子が調査される一方で、他の研究では異なった食品や動物レゼルボアに対して、人の感染予防に役立てるためにサルモネラの血清型別が用いられた。本研究はこれらの研究を一つの分析に組み込み、4 種類の想定上の食用動物レゼルボアが関与する人サルモネラ症へのリスク因子を明らかにした。

◎ 本分析法によってオランダにおけるサルモネラ食中毒のリスク因子がかなり分かり易くなった。オランダにおけるサルモネラ食中毒対策として非常に有望である。

(中村 政幸)

小規模ブロイラー放牧農場の処理環境におけるサルモネラとカンピロバクターの汚染とその濃度

Prevalence and concentration of Salmonella and Campylobacter in the processing environment of small-scale pastured broiler farms

L. M. Trimble, et al.

Poult. Sci., 92(11), 3060-3066 (2013)

米国では少数の生産者が年間平均 1,500 羽のブロイラーを、日替わりで新鮮な牧草を求めて移動する放牧で生産し、地方において成長している隙間産業となっている。消費者は改善された栄養への期待とブロイラー肉の風味、動物福祉に対するより高度な基準及び土壌の肥沃度改善、農場環境への憧れ、地域社会の連帯感に基づいたこの生産方式に魅力を感じている。しかし、糞尿処理排水を周囲の土壌に染みこませ、発生する残渣を収集しコンポストする工程が十分に実施されていない場合があるので、こ

のような小規模農場において、残渣を含む土壌とコンポスト化したと体におけるサルモネラとカンピロバクターの陽性率とその濃度を調べた。

4カ所の小規模ブロイラー農場の土壌42検体、コンポスト39検体、処理排水46検体が調査された。サルモネラの陽性率(土壌、コンポスト、処理排水のそれぞれで60%、64%、48%)とMPN3本法菌数による菌数には有意差はなかった。カンピロバクター陽性率は検体の種類(土壌、コンポスト、処理排水のそれぞれで64%、64%、46%)において有意差はなかったが、菌数(平均 \log_{10} cfu)では、土壌(3.08)とコンポスト(3.83)に較べて処理排水(2.19)において有意に低かった($P>0.05$)。

野外調査でコンポスト製造者の39%がコンポストの温度が目標ピークの140F以上になることをモニターしていないし、中小規模の農場のコンポストの温度と湿度はしばしば病原体の不活化に推奨されているより低く、結果として不十分なコンポスト化条件となり病原体が生き残っていた。

本調査は小規模家禽生産における残渣の廃棄に焦点を当て、これらの将来の改善に役立つデータを供給した。更なる調査が廃棄物処理に関連して小規模ブロイラー生産環境に対して必要である。

◎わが国において *Salmonella* Enteritidis の汚染は鶏卵に限定されているが、米国ではわが国と異なり牛挽肉や野菜新芽なども汚染され、食中毒の原因となっている。この原因にこのような飼育方法による牧草地の汚染が関係している可能性がある。土地が広い米国ならではあり得る話である。(中村 政幸)

コマーシャル鶏卵対廃棄種卵：サルモネラ属菌汚染

Commercially laid eggs vs. discarded hatching eggs: contamination by *Salmonella* spp.

L. B. M. Kottwitz, et al.

Braz J. Microbiol., 44(2), 367-370 (2013)

ブラジルにおいて *Salmonella* Enteritidis (SE) は人の食品由来感染としばしば関係している。1999-2008年におけるサルモネラ症事例の45.0%の原因が鶏卵を使用した食品であり、SEは患者(87.8%)と食品(80.6%)において優勢な病原菌である。ブラジルは世界第7位のコマーシャル鶏卵生産国である。本調査の目的はコマーシャル鶏卵と人の食用種卵のサルモネラ属菌汚染率を決定し、最も多い血清型やファージ型(PT)を同定し、分離株の薬剤耐性を調べることである。

コマーシャル採卵鶏農場由来4,000個の鶏卵は養鶏場内のマーケットから購入し、1,000個の廃棄種卵は正式ではない販売店から入手し、調査した。鶏卵と種卵は20個ずつをプールし1検体として検査した(総計250検体)。卵殻表面の検査のため、洗浄液

を培養し、洗浄後の鶏卵は無菌的に卵黄を分離して培養した。廃棄種卵プール 50 検体中 26 検体 (52.0%) からサルモネラ属菌が分離され、その内で優勢な血清型は SE (22 検体、84.6%) であり、優勢ファージタイプ (PT) は PT7 が 7 株(26.7%)、以下 PT1、PT9 の順であった。なお検体別では、SE は卵黄プール 3 検体(6%)、洗浄検体 23 検体(46%)から分離された。SE 以外では、*S. Heiderberg*、*S. Mbandaka*、*S. Anatum* が分離された。コマーシャル鶏卵からサルモネラ属菌は分離されなかった。薬剤耐性試験では、SE の 23.1%がナリジクス酸耐性であった。

サルモネラの伝播・拡散は適切な育成対策と殻付き卵の汚染防止で対応できる。本研究において調査されたコマーシャル採卵鶏由来卵がサルモネラフリーであったことは、重要であり、公衆衛生におけるリスクを代表している鶏卵に対しては、今後も注意する必要がある。調査された廃棄種卵の 52%からサルモネラが分離され、その中で SE が多く PT9 が同定されたことは、人が消費すれば廃棄種卵がサルモネラ属菌の重要な伝搬介在物になることを示唆している。

◎依然として世界的に SE の鶏卵汚染は報告されており、SE 食中毒も発生している。ブラジルにおいて種鶏の SE 汚染がかなり浸透しているのであろう。種卵のサルモネラ汚染が気になるところである。種卵が汚染されればコマーシャル鶏が汚染され、市販卵が汚染されるからである。 (中村 政幸)

ブロイラーにおける *Campylobacter jejuni* の定着と伝播を低減する受身免疫

Passive immunization to reduce *Campylobacter jejuni* colonization and transmission in broiler chickens

D. Hermans, et al.

Vet. Res., **45**, 27-38 (2014)

鶏における主要な Ig クラスである IgY が卵黄を介し雌鶏から鶏胚へ輸送され、孵化 2、3 週間まで *Campylobacter jejuni* (CJ) 定着に対するひなの防御においてカギとなる役割を果たしていると信じられている。2 週齢以降母鶏由来抗 CJ IgY の濃度は有意に低下し、このことはブロイラーの CJ 定着に対する感受性が増加することと一致する。本研究の第 1 の目的は高度免疫卵黄がブロイラーにおける盲腸内 CJ の定着を低減するが否か試験することであり、第 2 の目的は、鶏卵における CJ 特異的 IgY と反応する CJ 抗原を同定することである。

In vivo 試験 1 では 1 群には HBSS/アジュバント免疫鶏由来卵黄 5%含有飼料を給与し、2 群には CJ 全菌体/アジュバント免疫鶏由来卵黄 5%含有飼料を給与した。10 日齢時に両群のひなの中の 3 羽を seeder として CJ KC40 8×10^3 cfu を経口接種し、13 日齢時

にすべてのひなを殺処分し盲腸内容の生菌数を測定した。

Seeder では 2 群ひなは 1 群ひなに比べて 5 log cfu 以上の減少を示した(3.3±1.2 対 8.4±0.6 log cfu)。さらに、2 群非 seeder ひなへの伝播は完全に阻止された。1 群ひなは seeder と非 seeder では同程度の菌数を示した (8.4±0.6 対 7.3±1.1 log cfu)。

In vivo 試験 2 では CJ 外膜蛋白によって誘導された IgY の防御効果を調べた。3 回の試験で、それぞれ 5.6 (P=0.001)、2.9 (P=0.001)、4.5 (P<0.05) log cfu/g の減少であった。

精製した卵黄 IgY と反応した蛋白は鞭毛蛋白である：鞭毛フック蛋白 FlgE、主要フラジェリン FlaA 及び微弱なフラジェリン FlaB である。FlgE と FlaA は免疫原性を有することが知られており、CJ の十分な運動性に必要である。さらに FlaE は CJ における鞭毛統合と蛋白分泌を仲介し、一方、FlaA 変異株はひなにおける定着を減少させているかもしれない。

結論として、我々は初めて CJ で免疫した採卵鶏の IgY 豊富な卵黄をブロイラーに供与し、ホモ株で攻撃した盲腸内 CJ 生菌数と非接種接触鶏への伝播を劇的に減少させ、ブロイラー鶏群における CJ の定着を制御する受け身免疫に関して更なる研究の揺るぎない基礎を供給した。

◎鶏 CJ 感染に対して不活化ワクチンは効果があるとする報告とそうではないとする報告がある。更なる報告を見て判断したい。(中村 政幸)

都会対田舎のカンピロバクター症：リスク因子評価と感染源究明に関する事例研究

Campylobacteriosis in urban versus rural areas: A case-case study integrated with molecular typing to validate risk factors and to attribute source of infection

S. Levesque, et al.

Plos One, 8(12) e83731 (2013)

カンピロバクターは世界的に細菌性胃腸炎の主たる原因菌で、多くの臨床例では感染源が不明な散発事例となっている。カナダにおける 2005 年 7 月から 2007 年 12 月までの散発的国内発生事例について、都会対田舎におけるカンピロバクター性腸炎の case-case study 調査と東部ケベックにおける動物と環境からのカンピロバクターの分離を実施した。

分離株については確認のため Multi Locus Sequence Typing (MLST)を実施し、それぞれの人の感染源究明に供した。人のカンピロバクター症のリスク因子は都会に較べて田舎で 1.89 倍であった。Unconditional multivariate logistic regression analysis は田舎における人のカンピロバクターに関係した二つの独立したリスク因子を同定した。職業的な動物との接触(OR=10.6, 95%CI:1.2-91, P=0.032)と井戸から家庭への個人的な給水

OR=8.3, 95%CI :3.4-20.4, $P<0.0001$)であった。合計 851 株の *Campylobacter jejuni* (CJ) (人 178 株、鶏 257 株、牛 87 株、水 266 株、野鳥 63 株) が MLST を用いて型別された。人分離株における clonal complex (cc) CC-21、CC-45、CC-61 は田舎において高かった。MLST を用いた分析では、人由来 CJ の 64.5%は鶏由来で、次いで牛(25.8%)、水(7.4%)、野鳥(2.3%)由来であった。

結局、我々のモデルでは人カンピロバクター症の 65%が鶏を感染源とし、生活地域、性別、年齢とは無関係であった。都会と較べて田舎における増加は、特に 15-34 歳の人々において牛との接触に関係し、職業と私的井戸水の利用が有意に関係していた。牛との接触と飲水は人カンピロバクター症の季節性と関係しているようである。これらの結果は公衆衛生教育と主リスク因子を標的とした予防プログラムを推進ために利用されうる。

◎細菌性食中毒のリスク因子は、各国によって多少異なる。それぞれの国の食習慣や動物との接触程度、さらには国による規制などが異なるためである。本論はカナダでのカンピロバクターリスク因子について述べている。 (中村 政幸)

ある食鳥処理場での屠体と鳥肉製品におけるカンピロバクター交差汚染の定量評価

Quantitative estimation of *Campylobacter* cross-contamination in carcasses and chicken products at an abattoir

Y. Sasaki, et al.

Food Control, **43**, September 2014, 10-17

カンピロバクター陽性鶏群の直後に屠殺されたカンピロバクター陰性鶏群由来食肉のカンピロバクター汚染を調査した。一か所の食鳥処理場において、異なった日にちで10回、その日の最初の2群の盲腸内容物、屠体、鶏肉製品をサンプリングし、カンピロバクターの分離・同定、定量を行った。調査した20群の中の18群はカンピロバクター陽性であった。カンピロバクター陽性鶏群の直後にカンピロバクター陰性鶏群が屠殺されたのは10日ある屠殺日の内1日だけであった。このカンピロバクター陰性鶏群由来の屠体や鶏肉製品からカンピロバクターが検出され、これらの分離株の *flaA* 遺伝子型はカンピロバクター陽性鶏群の盲腸内容物、屠体、及び鶏肉製品のものとは全て一致した。このカンピロバクター陰性鶏群由来製品のカンピロバクター濃度は、屠体サンプルにおいては計数限界値 ($1.7 \log_{10} \text{CFU/屠体}$) に近いものであり、肝臓サンプルにおいては計数限界値 ($2.0 \log_{10} \text{CFU/g}$) を下回った。18群のカンピロバクター陽性鶏群由来の屠体と肝臓製品の平均カンピロバクター濃度はそれぞれ $3.8 \log_{10} \text{CFU/屠体}$ と $2.6 \log_{10} \text{CFU/g}$ であった。カンピロバクター陽性鶏群由来の鶏肉製品の91%

(246/270) はカンピロバクター陽性であった。一方、カンピロバクター陽性鶏群に先立って屠殺された陰性鶏群由来の鶏肉製品は陽性鶏群による交差汚染から免れていた。また、カンピロバクター陰性鶏群由来の屠体と鶏肉製品は直前に屠殺されたカンピロバクター陽性鶏群のカンピロバクターによる交差汚染が確認されたが、そのカンピロバクター汚染レベルはカンピロバクター陽性鶏群由来の屠体と鶏肉製品より低かった。ブロイラー群におけるカンピロバクターの汚染を減少させるには食鳥処理場でのカンピロバクターの汚染を避け、また、鶏肉製品におけるカンピロバクターの汚染を減少させるために食鳥処理場における適正衛生規範に加え、交差汚染を防ぐための対策を効果的な制御手段としてとらえるべきである。

◎ 食鳥処理施設においては、食鳥と体のカンピロバクター汚染状況を継続的に調査し、どの程度カンピロバクターを含む病原微生物が低減できたかを繰り返し検証することが重要である。
(山崎 裕子)

日本でミツバチ幼虫から分離されたヨーロッパ腐蛆病菌 (*Melissococcus plutonius*) の多様性と、*M. plutonius* 様株が人工培養後も維持する感染毒性について

Diversity of *Melissococcus plutonius* from honeybee larvae in Japan and experimental reproduction of European foulbrood with cultured atypical isolates

R. Arai, et al.

Pros one, 7(3), e33708 (2012)

[緒言]

ヨーロッパ腐蛆病 (EFB) はグラム陽性槍先状レンサ球菌 *Melissococcus plutonius* にミツバチ幼虫が感染しておこる病気である。EFB は養蜂が行われているほとんどの地域で発生しており、感染力が強く養蜂経営上重要な疾病である。*M. plutonius* に感染した幼虫は4~5日齢で死亡し、死体は溶けて液状化し、2次感染菌の働きにより腐敗臭や酸臭を放つようになる。EFBの最初の報告は1912年と歴史が古く、また経済的に重要な病気であるにも関わらず、強い感染毒力の原因やEFB発病機序はほとんど明らかになっていない。これは *M. plutonius* が人工培養により速やかに感染毒力を失ってしまうことが原因と考えられている。

M. plutonius は一属一種の菌であり、形態学、生理学、免疫学、遺伝学的解析から遺伝的に均一な集団 (クローン) であるという報告がある。しかしながら解析に使用された菌株が分離された地域はヨーロッパ、南北アメリカ、オーストラリアに限られており、アジアなど他地方についての研究はほとんど進んでいない。

日本において EFB は家畜伝染病予防法により家畜伝染病に指定されており、1980 年代から散発的に発生している。また日本では、EFB が疑われる幼虫から、形態的、遺伝学的（PCR 分析）には *M. plutonius* と判断されるものの *M. plutonius* に特徴的な培養条件を必要としない菌株が分離されている（*M. plutonius* 様株）。そこでこれまで日本で分離された 33 株が *M. plutonius*、*M. plutonius* 様のどちらに分類されるか解析するとともに、*M. plutonius* 様株が人工培養後も幼虫に対して病原性を保つかどうかを確認した。

[方法と結果]

日本で分離された 33 菌株について培養試験を行ったところ、*M. plutonius* 様菌株（19 株）は *M. plutonius* に特徴的な性質である培地への塩化カリウム添加を要求せず、嫌気的条件下でも生育し、異なる糖分解能を持つことが明らかになった。一方、分子遺伝学的解析から、この 2 系統の菌株が同一種であることを支持する結果を得た。さらにミツバチ幼虫に対する人工感染試験を実施したところ、典型的性質を持つ 3 菌株においては、幼虫体内で接種菌が増殖するものの死亡率は陰性対照群と同程度であるのに対し、*M. plutonius* 様 3 菌株では接種個体が 5 日齢までにすべて死亡した。

[考察とまとめ]

これまで遺伝的に均一なクローンであると考えられていた *M. plutonius* が、2 つの著しく異なる系統を含むことが明らかになった。また典型的性質を持つ系統が人工感染試験で感染毒力を示さなかったのに対し、日本で新たに分離された *M. plutonius* 様株は強い感染毒力を示した。これは EFB 病原性研究のブレイクスルーとなる可能性がある。

◎ ヨーロッパ腐蛆病 *Melissococcus plutonius* には性状が大きく異なる 2 つの系統があること、また日本で分離された *M. plutonius* 様株は、ミツバチ幼虫への人工感染で強い病原性を示すことを明らかにした、大変興味深い論文である。（中村 佳子）

タイにおける日本人居住者及び旅行者の狂犬病への暴露の潜在的リスク

Incidence of potential rabies exposure among Japanese expatriates and travelers in Thailand.

W. Kashino, et al.

J. Travel Med., 21(4), 240-247 (2014)

アジア各国で日本人の旅行者や居住者が増加しているにもかかわらず、狂犬病感染についての正確なリスクは知られていない。そこで、タイの日本人居住者及び旅行者を対象として、狂犬病予防の知識等とともに、狂犬病への潜在的暴露に関する事象の発生についてアンケート調査を実施した。

アンケートでは、日本人居住者及び旅行者に狂犬病のリスクに関する知識等に加え、動物に噛まれたり、舐められたり、ひっかかれたりするような、狂犬病への潜在的暴露

の経験について質問した。

日本人居住者（1,208人）及び旅行者（590人）のアンケートを分析したところ、潜在的暴露に関する事象の発生率が高いことが判明した。特に日本人旅行者は、タイへの外国人旅行者を対象とした以前の調査と比較すると、潜在的暴露に関する事象の発生率が最も高かった。日本人居住者で1カ月あたり、延べ人数で、動物に噛まれたのは1.7/1000人、舐められたのは6.9/1000人、ひっかかれたのは1.8/1000人であり、旅行者はさらに高く、1カ月あたりで動物に噛まれたのが43.1/1000人、舐められたのが136.1/1000人、ひっかかれたのが33.0/1000人であった。一般的に、旅行者は居住者と比較して正確な知識を持っておらず、暴露前接種を受けない傾向にある。さらに、咬傷を受けた居住者の55.0%及び旅行者の88.9%が適切な処置を試みなかったことが調査結果から判明した。

◎ 狂犬病非清浄国に限らず、清浄国と認識されている国でも狂犬病の発生が起こりうることから、狂犬病感染のリスクについて国内でも認知度を高める必要があると考えられる。
(小川 友香)

安全性・副作用

ラットにおける腎芽腫の肺への転移

Spontaneous nephroblastoma with lung metastasis in a rat

Y. Ito, et al.,

J. toxicol. Pathol., 27(1), 91-95 (2014)

10週齢のSD系雄ラットの腎臓と肺に認められた白色腫瘍の性状を、病理組織学的に解析した。HE染色、PAS染色、マッソン・トリクローム染色のほか、各種細胞カーカーに対する免疫染色として、腎芽腫関連タンパク質であるWT1 (Wilms tumor 1 protein)、間葉系細胞マーカーのvimentin染色、増殖細胞マーカーのPCNA (proliferating cell nuclear antigen)染色、平滑筋マーカーの α SMA (α -smooth muscle actin)、腎集合管マーカーのAQP2 (aquaporin 2)などを実施した。さらに肺ではtype II肺胞細胞及びクララ細胞のマーカーとして、TTF-1 (thyroid transcription factor-1)染色を実施した。

腎臓の腫瘍は皮質に限局し、Blastemal (芽体)、上皮系、間葉系の3種類の細胞成分が確認された。この3種の細胞ともWT1及びPCNA陽性で、芽体及び間葉系細胞でvimentin陽性であった。

肺の腫瘍は、実質との境界が明瞭で、腎臓の腫瘍同様に芽体様細胞成分が確認された。免疫染色においては、芽体はWT1及びPCNA陽性であり、腎臓の腫瘍とよく似た

染色性を示した。電子顕微鏡レベルでは、腎腫瘍の芽体で見られた管腔構造や肺腫瘍に見られた単層立方上皮に、密着結合(タイトジャンクション)、接着斑(デスモソーム)及び基底膜構造がみられた。

これらの所見から、原発は腎臓の腎芽腫で、肺の腫瘍は腎芽腫の転移と診断された。

◎ラットを用いた毒性試験において、肺の *hyperplasia* を疑わせる病変に遭遇した。腎芽腫の転移ではないことが明らかになったが、本論文は病変の解釈に役立った。また、ラット腎芽腫も一定頻度で発生するので、本論文の情報は有益である。(山口 真樹子)

分析・残留

超高性能液体クロマトグラフ-タンデム型質量分析計による化粧品中のキノロン類の迅速分析

Rapid determination of quinolones in cosmetic products by ultra high performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry

S.-Y. Liu, et al.

J. Sep. Sci., 37(9-10), 1134-1140 (2014)

本論文では、ESI トリプル四重極質量分析計付超高性能液体クロマトグラフ(UHPLC)を用いた多重反応モニタリング下における化粧品中の 13 種のキノロン類の同時定量法を開発した。

中国国内においても化粧品は生活に欠かせないものとなっているが、効能を得るためにキノロン類を不法に多用すると免疫システムを弱め、さらには感受性過敏をもたらすことがある。しかし、食物や水と違い化粧品は、油・脂肪・ワックス・界面活性剤・保湿剤・乳化剤・防腐剤・顔料・香料などを含む高い粘性を持つ異成分液体サンプルであり、キノロン類の分析方法が確立されていない。そこで筆者らは、化粧品からキノロン類をアセトニトリルで抽出後、ヘキサンで脱脂し、HLB カートリッジを使って精製する方法を開発した。本法による定量限界は 0.03~3.02 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、検出の精度(相対標準偏差)は 19.39%以下であり、キノロン類の検量線は直線的であった。

この方法により、化粧品サンプル中のキノロン類を測定したところ、実際にピペミド酸が検出された。

◎食品中のキノロン類の分析法は多数論文があるが、化粧品中の分析法は興味深いものであった。
(工藤 百合香)

環境影響

水生生物へのリスク評価手法は不完全である：医薬品の薬理効果を検出する手法の必要性

The conceptual imperfection of aquatic risk assessment test: highlighting the need for tests designed to detect therapeutic effects of pharmaceutical contaminants

Environ. Res. Lett., doi:10.1088/1748-9326/9/8/084003 (2014)

水質汚染のリスク評価には、OECD プロトコールのような標準的環境毒性試験法が用いられていますが、水系を汚染する医薬品の環境影響評価には適切な手法とはいえません。これらの試験法は、対照群の死亡率を基準に被験物質の有害作用を検出するものですが、医薬品の影響は必ずしも被験動物に有害な作用とは限らず、対照群より死亡率を下げる可能性もあります。

抗不安薬のベンゾジアゼピンは表面水を汚染する医薬品の一つです。ベンゾジアゼピンは GABA (γ アミノ酪酸) -A レセプター作動薬で、GABA-A レセプターを刺激することにより抗不安作用を示します。ベンゾジアゼピンの一種であるオキサゼパムは、ヨーロピアンパーチ (Eurasian perch、スズキの一種) の行動を活発かつ大胆にすることが知られていますが、これはオキサゼパムの毒性ではなく抗不安薬の薬効と考えられています。著者らは、2歳のヨーロピアンパーチ及び腹子をオキサゼパムに暴露すると、成体及びふ化した幼魚の行動が活発になるとともに、死亡率も低下することを見出しました。

現状のリスク評価手法は環境汚染物質の有害作用を検出するための試験法であり、試験動物の健康に寄与する効果は検出できません。一方、環境に排出される医薬品の感受性動物に対する有用効果が、生態系全体にとっても有用とは限りません。環境を汚染する医薬品の薬効によって、水系を汚染する物質の生態影響評価に系統的な誤差が生じる可能性に留意する必要があります。

◎ 自然状態とは異なり上位捕食者の存在しない状況下で、環境汚染物質による生態影響を見積もる生物試験法の限界については十分留意する必要があります。試験法の改良に期待したいところです。 (宮崎 茂)

中国最大の湖、鄱陽湖における淡水魚による有機塩素系農薬の生体蓄積及び組織分布
Bioaccumulation and tissue distribution of organochlorine pesticides (OCPs) in freshwater fishes: a case study performed in Poyang Lake, China's largest lake

Z. Zhao, et al.

Environ. Sci. Pollut. Res. Int., **21**(14), 8740-8749 (2014)

[目的]

重金属や残留性有機汚染物質のような有毒な化学物質は、水中の生態系に遍在しており、そのほとんどは生物濃縮されやすく、食物連鎖を介して人体に影響を与える恐れがある。

その一つである有機塩素系農薬（OCPs）も過去数十年に渡り生産され、使用されてきた。1970年代初期以降多くの国で使用の制限もしくは禁止されていたが、発展途上国では低コストで利便性が良いため、農業で使用されていた。その排水などから水中に流れ出た OCPs は長期間埋積され、脂溶性が高いために食物連鎖上位者に生物濃縮されることで蓄積され、ヒトへの暴露が発生することが懸念された。

本研究では、淡水魚で世界的に生産量の多いハクレン(白鯪)とコクレン(黒鯪)を鄱陽湖から採集し、OCPsの現在の汚染状況と組織特異的な蓄積を調査した。

[結果・考察]

分析を行った胆汁、うろこ、心臓、筋肉、えら、皮膚、膀胱、肝臓及び腎臓で OCPs が確認され、その内訳はアルドリン、クロルデン、ヘキサクロロシクロヘキサン等であった。

コクレンからは測定した 20 化合物の総量として 280.66~1006.58 ng/g の OCPs が検出され、胆汁で最高濃度、えらで最低濃度であった。OCPs は心臓、肝臓及び腎からも高濃度で検出され、その濃度は 801.56、570.62 及び 489.46 ng/g であった。

ハクレンは 67.28~930.01 ng/g の範囲で検出され、胆汁が最高濃度、膀胱が最低濃度であった。心臓及び肝臓が他の臓器・組織より高濃度に検出されたが、その濃度は 440.02 及び 318.86 ng/g であった。

ハクレン、コクレンともに同じ環境下に生息しているにも関わらず、コクレンの OCPs の濃度が高いという結果であった。これは採取した魚の年齢差によるところもあるが、安定同位体である ^{15}N がハクレンよりもコクレンで高く検出されたことから、異なる食性に起因している可能性が考えられた。

OCPs の組織分布では、肝臓、腎臓、心臓及び胆汁などから高濃度検出されたことから、食物を介した暴露が中心で、肝臓や胆汁分泌に関連する組織に分布することが明らかになった。OCPs の組織特異的な濃縮は、それぞれの組織での OCPs 代謝活性の違いによるものと考えられるが、今後も魚類における汚染物質の組織分布を理解するために大切であると考えられた。

得られた結果は、鄱陽湖周辺の OCPs の今後の生態リスク評価の基礎となり得るものであった。

◎ 難分解性の化学物質のヒトへの影響は長年問題視されているため、非常に興味深い内容であった。
(伴瀬 恭平)

その他

植物が天然農薬を産生するメカニズム：植物は害虫が葉を齧る振動に反応して防御物質を産生する

Plants respond to leaf vibrations caused by insect herbivore chewing

H. M. Appel, et al.

Oecologia, 175(4), 1257-1266 (2014)

動物だけではなく植物も、病原菌等のストレスに対応して各種の防御物質を産生します。植物病原菌の感染に反応して、ファイトアレキシンと総称される各種の抗菌性物質を産生します。また、害虫の食害にも反応して、各種の防御物質を作ります。Ames テストで有名な Ames 博士によると、ヒトが摂取する農薬のうちの 99.99% がこれらの天然農薬 (nature's pesticide) です (*Proc. Natl. Acad. Sci.*, 87:7777-7781 (1990))。ただ、植物がどのような刺激に反応してこれらの防御物質 (天然農薬) を産生するのか、そのメカニズムはよく解っていません。

Appel らは、シロイヌナズナはモンシロチョウの幼虫が葉を齧る振動に反応して、防御物質であるカラシ油配糖体やアントシアニンを産生することを明らかにしました。しかし、風による振動やヨコバイ (leafhopper) の交尾時の鳴き声による振動には反応しませんでした。ヨコバイの交尾時の鳴き声による振動の周波数は、モンシロチョウの幼虫が葉を齧るときの振動の周波数とほぼ同じであるにもかかわらず、防御物質の産生を誘導しませんでした。すなわち、植物は害虫の食害による振動にのみ効率よく反応して、天然農薬の産生を誘導することがわかりました。

◎ 「無農薬だから安全」という定型フレーズがよく使われます。一方、この論文のように植物は病原菌の感染や害虫の食害に反応していろいろな防御物質 (天然農薬) を作ります。正しく農薬を使って病害を防いだ植物には、「無農薬」で病害を受けた植物より少ない量の天然農薬と無視できる量の人工農薬しか残留していません。どちらがより安全だと思いますか。
(宮崎 茂)

ヒト炎症性疾患モデルマウスの有用性：疾患モデルマウスでの遺伝子発現応答はヒトの炎症性疾患をよく反映している

Genomic responses in mouse models greatly mimic human inflammatory diseases

Takao, K. et al.,

Proceedings of the National Academy of Science,

www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1401965111 (2014)

動物実験を削減することは大きな社会的要請ですが、ヒトの各種疾患の発症メカニズム解析や、有害化学物質の作用メカニズムの解析には、やはり動物を使った実験が欠かせません。

疾患モデル動物の妥当性について、スタンフォード大学をはじめとする研究グループから、昨年重要な論文が発表されました (Seok, J et al., *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 110(9): 3507-3512 (2013))。彼らは、ヒトの炎症性疾患時の遺伝子発現の変化と、マウスモデルでの遺伝子発現の変化との関係を解析し、両者にほとんど相関がみられないことから、マウスモデルはヒトの炎症性疾患をほとんど反映していないと結論づけたのです。この報告は、動物実験の妥当性という観点で、特に動物実験に反対する立場の人たちから大きく取り上げられました。

これに対して、大学共同利用機関法人自然科学研究機構の高雄と藤田保健衛生大学の宮川は、Seok らと全く同じ遺伝子発現データを再解析し、マウスモデルはヒトの炎症性疾患のモデルとなりうることを明らかにしました。Seok らは、ヒトの炎症性疾患で発現レベルに変化のあった遺伝子が、マウスモデルでどのように変化しているかという観点で解析し、両者の相関は低いと結論づけました。一方高雄らは、ヒトとマウスモデル両方で発現レベルに変化がみられた遺伝子について解析し、両者には高い相関があることを見出しました。Seok らは、ヒトとマウスで働きが異なる遺伝子も含めて解析したため、ヒトとマウスでの疾患に伴う遺伝子発現の変化の関連性を低く見積もってしまったようです。高雄らはこのほかにも 3 種の解析法を用いて、マウスモデルはヒトの炎症性疾患のモデルとなりうることを明らかにしました。

◎高雄らの報告は、動物モデルによるヒト疾患研究の妥当性を示すと同時に、DNA マイクロアレイデータの解析手法についても十分注意する必要があることを示しています。化学物質の毒性評価においては、動物実験は化学物質の作用機序の解明実験にとどめ、動物実験代替法の開発や、*in silico* による定量的構造活性相関解析を進めるべきという流れができています。いずれにしても、動物実験に実施に当たっては 3R に十分留意する必要があることはいまでもありません。 (宮崎 茂)

AAT(動物介在療法)による老人介護施設入所者の孤独の軽減

Animal assisted therapy and perception of loneliness in geriatric nursing home residents

Z. Vrbanac, et al.

Coll. Antropol., 37(3), 973-976 (2013)

AAT(動物介在療法)とは、人間の医療の現場で専門的な治療行為として行われる、動物を介在させた補助療法である。

この AAT によって、老人の孤独感にどのような変化があるか調査した。なお、孤独感を測る尺度としては「UCLA 孤独感尺度」を用いた。これは、自分と周囲の人との関係や感じ方などについて 20 の設問があり、どの程度当てはまるかで点数評価するもので、点数が大きいほど孤独を感じていると評価する方法である。

調査プログラム対象者は平均年齢 80 歳の老人介護施設入所者 21 名、介在動物は専門に訓練されたセラピー犬 4 頭とした。施設内で専門スタッフの指導のもとで、犬と触れ合ったり、話しかけたりするセッションを 1 回 90 分、週 3 回、6 カ月間実施した。

その結果、プログラム実行前後の数値を統計的に解析したところ、UCLA 孤独感尺度が優位に減少していた。また、犬と過ごした時間は総ての人が快適と感じ、気分が良くなった(96%)や、生活の質が改善した(76%)、犬に介護されたと感じた(90%)などの回答が得られた。

以上より、AAT により孤独の軽減が図れたと言える。

◎犬と過ごした時間の重要性を低いと感じた人が38%いるという項目は気になりますが、愛犬家として日々犬の癒し効果は実感しています。今後の高齢化社会においては AAT の需要が増すと思われるので、例えば捨て犬をセラピードッグとして育成するなど、動物愛護の意味でも行政レベルで考える時期にあると思われました。

(高橋 京子)

トピックス

食中毒同定のための公衆衛生部局によるソーシャルメディアの利用

Health Department Use of Social Media to Identify Foodborne Illness-Chicago, Illinois, 2013-2014

(Morbidity and Mortality Weekly Report. August 15, 2014/63(32);681-684)

毎年米国において推計で 5500 万人から 1 億 500 万人が食中毒に罹り胃腸炎を発症しており、この対応に毎年 20 億～40 億ドルが費やされている。食中毒を防除するために、地方公衆衛生部局は飲食店を査察し、追跡調査し食中毒への苦情に対応している。衛生部局の新しい取り組みは、食中毒調査を改善するために一般大衆の参入を容認したことである。たとえば、ニューヨーク州健康・精神衛生局は食中毒への苦情を調査するためにオンライン苦情ウェブサイトを探査してレストランに対する苦情をチェックしている。

2013 年 5 月 23 日にシカゴ公衆衛生局（Chicago Department of Public Health:CDPH）とパートナーになった市民は、食中毒の可能性のある病気に関するツイッターへの苦情を確認し対応することによってシカゴにおける食品の安全性を高めることを目的として、website (<https://www.foodbornechicago.org>) を立ち上げた。10 カ月でプロジェクトメンバーは 270 件のツイッターメッセージに対応し、FoodBorne Chicago 苦情処理部署へ通報した。食中毒の可能性が考えられる合計 193 件の苦情が FoodBorne Chicago を介して提出された。査察報告では 21 軒(15.8%)のレストランが査察に不合格、33 軒(24.8%)が重大或いは深刻な違反を指摘され条件付き合格となった。8 件のツイートと 19 件の FoodBorne Chicago への苦情に対して医院への通院が必要と記載した。

公衆衛生専門部局とソーシャルメディアを介した市民との協力は食中毒調査とその対応を改善できた可能性がある。CDPH は自由でオープンなソフトウェアを使った FoodBorne Chicago を広めるために活動している。 (中村 政幸)

BPA 不使用プラスチック容器も有害かもしれない

BPA-Free Plastic Containers May Be Just as Hazardous. Scientific American, Aug 11, (2014) (<http://www.scientificamerican.com/article/bpa-free-plastic-containers-may-be-just-as-hazardous/>)

工業上有用な化学物質による有害事象が報告されると、ただちに代替品を使用すべきという単純な議論がよく起こりますが、新しい代替物質については毒性情報が少なく、話は単純ではないということがよくあります。

BPA (ビスフェノール A) はポリカーボネートなどのプラスチックの材料として用いられる物質ですが、プラスチックから溶出した微量の BPA による健康影響が懸念されることから、アメリカのように BPA を含む乳児用プラスチックボトルの販売を禁止している国もあります。しかし、溶出が少ないとして BPA の代替として使用されている BPS (ビスフェノール S) が、調査したアメリカ人の 81% の尿から検出されているそうです。BPS は BPA と同じメカニズムで毒性を示すと考えられていますが、毒性情報は十分ではありません。代替物質の使用に当たっては、その毒性についても十分確認する必要があります。

(宮崎 茂)

もうすぐ遺伝子編集フルーツができる？

Coming soon: Genetically edited fruit? Eurekaalert, Aug. 13 (2014)

(http://www.eurekaalert.org/pub_releases/2014-08/cp-csg080614.php)

遺伝子編集 (ゲノム編集) は zinc finger nuclease などの人工酵素による遺伝子改変技術のことで、外来遺伝子の導入なしに高等生物の遺伝子を改変できることから、遺伝子組換えに代わる動植物の品種改良技術としても注目を浴びています。外来遺伝子を導入しないことから、遺伝子組換えより”natural”であるとして、GMO (遺伝子組換え生物) に対して否定的な EU などでも、GEO (遺伝子編集生物) は受け入れられやすいかもしれません。GEO 版のスーパーバナナ (ビタミン A を多く含むバナナ) や切断面が褐色にならないリンゴなどが八百屋さんの棚に並ぶ日もそう遠くないかもしれません。一方、遺伝子編集は現行の GMO 規制の対象とはならない (或いは境界線上にある) ことから、健康影響や生物多様性に関する評価態勢の速やかな確立が必要です。

(宮崎 茂)

希望ではなく具体的助けを売れ

Sell help not hope, Nature, June 16 (2014) (<http://www.nature.com/news/regulation-sell-help-not-hope-1.15409>)

再生医療は、臓器移植などの従来の治療法に代わる医療技術として注目されており、理化学研究所発生・再生科学総合研究センターらのグループが、世界で初めて人工多能性幹細胞 (iPS 細胞) から網膜の細胞を作り、移植手術を実施したことは記憶に新しい出来事です。しかし、画期的な技術であるゆえに、有効性や安全性についての十分な科学的根拠なしに実施されていることも多いようで、現状を危惧する記事が Nature に掲載されました。

医薬品が上市されるまでには、安全性と有効性に関する各種の試験をクリアしなければなりません。しかし、一部の人々は「選択の自由（医薬品を自由に選ぶ権利）」をキーワードにこの規制を緩めるよう要求しており、再生医療を規制に風穴をあける楔に利用しようとしています。ただ、ビジネスとしての成功と有効性との間には何ら関連がないことは、栄養補助食品（サプリメント）やホメオパシーが何十億ドルもの利益を上げていることから明らかです。規制を緩めることにより、有効性の確認されていない治療法で企業や医師は経済的利益を得ますが、患者にとっては、良くて研究材料の提供、悪くすれば何の利益もないということになってしまいます。アメリカやメキシコでは、「患者が資金を提供する臨床試験」を隠れ蓑に、末期患者に数万ドルものお金を払わせているクリニックがあるようです。患者たちはあくまで実験であると説明されているので、回復の望みが絶たれても頼れるものはありません。一方、企業は希望を売ることによって利益を得られるのです。

ちなみに、この記事の著者の一人は、理化学研究所発生・再生科学総合研究センター国際広報室長です。

◎日本では、薬事法が改正されて「均質でない再生医療等製品について、有効性が推定され、安全性が認められれば、特別に早期に、条件及び期限を付して製造販売承認を与えることを可能とする」とされました。再生医療が健全に発展し、真に患者の利益となるよう、支援と規制のバランスをとった施策が必要です。（宮崎 茂）

持続可能な畜産とは

持続可能性という観点から畜産業を考えるうえで、興味ある研究報告が3件ありました。

Havlikra ら（Climate change mitigation through livestock system transitions. Proceedings of the National Academy of Science, 111(10):3709-3714 (2014)）は、反芻家畜由来の温室効果ガス（GHG）が畜産業で排出される GHG の 80%を占めていることから、反芻家畜にターゲットを絞って、GHG の排出と食料供給の観点から解析を行いました。その結果、2030年までの人口増と、これによる反芻家畜の生産する肉及び乳の需要増加に対応するためには、土地利用型で生産性の低い放牧ではなく、土地を有効利用して穀物を給与する飼養形態の方が、GHG の排出を少なくできると結論しています。

Havlikra らの分析は、現在の食習慣を維持することを前提にしていますが、そもそも牛肉を食べ続けるべきかという点に踏み込んだ報告が2件ありました。Eshel ら（Land, irrigation water, greenhouse gas, and reactive nitrogen burdens of meat, eggs, and dairy production in the United States. Proceedings of the National Academy of Science,

www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1402183111 (2014)) は、アメリカにおける乳製品、牛肉、豚肉、鶏肉及び鶏卵のカロリーあたりのコスト（灌漑用水、GHG、窒素肥料使用量などの環境負荷を含めた）を計算しました。彼らの計算では、牛肉は鶏卵に対して 28 倍の土地、11 倍の灌漑用水が必要で、5 倍の GHG を排出し、6 倍の窒素肥料を必要とするそうです。豚肉や鶏肉、そして興味あることに乳製品のコストは鶏卵と大差ない（2 倍以内）そうです。また、West ら（Leverage points for improving global food security and the environment. *Science*, 345(6194): 325-328 (2014)) は、牛に給与する穀物とバイオ燃料用の穀物を削減してこれらをヒトが食べることで、また食品の廃棄を減らすことで、30 億人分の食料を確保できると報告しています。肉を食べるなどということではなく、牛肉を豚肉や鶏肉に置き換えるだけでも大きな効果があるとしています。

◎TTP を見据えた「攻めの農林水産業」政策では、和牛肉の輸出拡大も目玉になっています。食習慣や嗜好を無視した議論は無味乾燥といえますが、アメリカのフィードロットに比べてはるかに生産効率の低い霜降り牛肉の輸出拡大政策は、「持続可能性」という文脈ではどう語るべきなのでしょう。（宮崎 茂）

気候変動を防ぐためには食生活を変える必要がある

Changing global diets is vital to reducing climate change. *EurekaAlert*, Aug. 31 (2014)
(http://www.eurekaalert.org/pub_releases/2014-08/uoc-cgd082914.php#)

「持続可能な畜産とは」を書いた後に、*EurekaAlert* で *Nature Climate Change* 誌に発表された論文（Importance of food-demand management for climate mitigation. *Nature Climate Change* doi:10.1038/nclimate2353 (2014)) が紹介されました。

この論文では、今後の人口増加と肉食中心の西欧型食生活が進むと、農作物の多収化技術の進展や農耕地の拡大を進めても、2050 年には地球規模での食料不足が見込まれると予想しています。また、食糧増産のために森林を伐採して農耕地を増やすこと、多くの肥料を投入すること、そして家畜からのメタン排出が増加することにより、温室効果ガスの排出量も大幅に増加するそうです。このように、増加する食料需要に対して生産量の増加で対応することは、気候変動の大きな要因になると考えられます。特に、飼料から食肉を生産する効率はおよそ 3%と低いいため、肉食が増えれば増えるほど、食料全体の生産効率が低下します。著者らの解析では、食品ロスの削減と「バランスの取れた食生活」により、食糧需給のギャップを解消できるとしています。「バランスの取れた食生活」といっても決して肉を食べるなどということではな

く、生産効率の高い鶏肉は毎日食べてもよく、これに週2回の赤身肉と週5個の卵という食生活でも、気候変動低減に大きな効果があるそうです。

◎ やはり牛肉、特に霜降り肉は・・・・・・・・。それと食品ロスの削減は重要な課題です。

(宮崎 茂)

企業の利益より国民の健康が優先する：処方薬を違法に配送していた FedEx を起訴
Indictment of FedEx Corporation for Illegally Distributing Prescription Drugs.

(<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm405646.htm>)

日本では、薬事法及び薬剤師法の改正により、一般用医薬品のネット販売が可能になりましたが、これに関連してアメリカFDAのウェブサイトで以下のような情報提供がありました。

2014年7月、カリフォルニア州北部地区検察庁は、2社のオンライン薬局と共謀して禁止薬物や処方薬を配送したとして、FedExを起訴しました。インターネットで違法に注文された薬物の配送を防ぐため、FDAの法令順守担当官がアメリカ麻薬取締局（DEA）や連邦地方検察庁と協力して調査を行ってきた成果です。

違法なネット薬局は、宅配便による翌日配送を利用しており、今回の起訴は、企業の利益より国民の健康が優先すること、違法ネット薬局の荷物を扱えば配送業者も犯罪に加担することになること、の業界や国民へのメッセージです。（宮崎 茂）

科学報道における偽りのバランス

False balance in science reporting. Science Media Centre, New Zealand.

(<http://www.sciencemediacentre.co.nz/2014/07/21/false-balance-in-science-reporting-the-conversation/>)

対立する意見があるテーマをマスコミが扱う場合、公平な立場であることを示す手段としてよく用いられるのが「両論併記」です。しかし、「両論」ともに紹介する価値があるかどうか十分に吟味せず、安易に「併記」されることも多いのが実情です。これはどこの国でも同じ事情のようで、ニュージーランドのウェブサイトで表記のような記事が掲載されています。きっかけはBBCの気候変動に関する報道のようです。

バランスの取れた報道のためには、まず当該分野の「専門家」を正しく定義する

ことが重要です。「専門家」とは、その分野で実際に研究活動を行っていて、査読のある雑誌に論文を発表している科学者です。ジャーナリストは、「専門家」の意見を聞くことが重要です。「専門家」は専門分野には詳しいが視野が狭いという理由で、当該分野が専門ではない人の意見を聞くことは、偽りのバランスにつながる可能性があります。

また、議論のある問題については、両方の側にその根拠を説明する責任があります。批判する側に対しても、その根拠として査読を受けた論文があるかどうか尋ねるべきです。

それから、議論の本質から外れないということも重要です。たとえば、反ワクチンロビー団体は、ワクチンの健康管理への有効性ではなく、選択の自由について主張しています。トピックから外れることは、「専門家」の存在を否定することになります。
(宮崎 茂)

有毒植物に関する情報提供の重要性：インドで発生した牛のワラビ中毒

ProMED情報 (<http://promedmail.org/>)

Published Date: 2014-08-15 00:11:56

Subject: PRO/AH/EDR> Bracken fern poisoning - India: (HP) bovine

Archive Number: 20140815.2691467

有毒植物による家畜の中毒は世界各地で散発していますが、その原因の多くは、畜主をはじめとする畜産関係者の有毒植物に関する知識不足によるもの（有毒植物であることを知らなかった）で、中毒事故を予防するためには、有毒植物に関する情報提供が重要です。

最近、インドの中国国境に近いヒマラヤ山地の地域で、牛のワラビ中毒が発生したようです。血尿が顕著だということで、ワラビの長期摂取による膀胱腫瘍による症状と思われます。日本では、牛のワラビ中毒は畜産関係者にはよく知られていると思えますが、インドでは“mysterious disease”と報道されていて、牛のワラビ中毒は現地の畜産関係者には認知されていなかったようです。乾燥したワラビは畜舎の敷料としても使われていたようです。現地の行政当局は、ワラビが有毒植物であることを周知する活動を始めたとのことでした。

私たちの身の回りには、有毒植物が意外とたくさんあります。イギリスにはPoison garden（すべての庭園は毒草の庭園）というウェブサイトがあるくらいです。

(<http://www.thepoisoningarden.co.uk/>)

日本では、(独)農研機構・動物衛生研究所が、家畜に中毒を起こす可能性のある有毒植物に関する情報を提供しています。「写真で見る家畜の有毒植物と中毒」

(http://www.naro.affrc.go.jp/org/niah/disease_poisoning/plants/index.html)

◎ 当たり前のことですが、「天然物質だから安全、人工物質だから危険」ということではないということです。 (宮崎 茂)

ルーピンによるアレルギーに注意

FDA情報：Allergies to a Legume Called Lupin: What You Need to Know

<http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm409836.htm>

ルーピンはマメ科ルピナス属の英名で、その種子(豆)は飼料や食料として用いられています。また、多くの花色の園芸品種もあり、北海道では空き地に繁殖しているのがよくみられます。ルピナス属の植物は、全草、特に種子に有毒なアルカロイドを含んでいるため、飼料や食品として用いられるのは、アルカロイドの少ない甘味種です (http://www.naro.affrc.go.jp/org/niah/disease_poisoning/plants/lupinus.html)。

日本ではそれほど広まっていないようですが、欧米ではルピナスの種子が低グリセミック指数食品（ダイエット食）としてかなり消費されているようです。また、ルピナス種子はグルテンを含まないことから、小麦などに対するアレルギーの方々にも用いられています。しかし、ルピナス種子もアレルギーの原因となるので、FDAから注意喚起がありました。ピーナッツ等の豆アレルギーの人は、ルピナス種子にも反応するそうですので、注意する必要があります。

注) グリセミック指数：炭水化物を摂取した時の血糖値上昇の相対値

◎ 日本では、2013年に「食品表示法」が成立し、2014年7月には消費者庁から食品表示基準（案）が公表されています。アレルギーの表示については、より広範囲の原材料についてアレルギーを含む旨の表示が義務付けられていますが、さらに詳細な検討が必要かもしれません。 (宮崎 茂)

マイクロバイオーーム研究には適量の懐疑主義が必要

Microbiome science needs a healthy dose of scepticism

Nature, 20 August (2014), (<http://www.nature.com/news/microbiology-microbiome-science-needs-a-healthy-dose-of-scepticism-1.15730>)

マイクロバイオーームとはある場所に存在する微生物全体を指します。これまでの培養による菌の分離と同定という手法では微生物叢の把握は困難でしたが、次世代シ

ーケンサー等の技術の発達とこれを利用したメタゲノム解析により、比較的容易に行えるようになりました。たとえば、アメリカNIHのヒトマイクロバイームプロジェクト（2007年に開始され、現在2期目）は、健常人の微生物叢を明らかにするとともに、マイクロバイームと疾患との関連について、大きな成果をあげています。しかし、ニューヨークタイムズ紙の見出しで「私たちはバクテリアで出来ている（We are our bacteria）」と報道されているように、マイクロバイームと健康（疾患）との関連に関する過剰な期待が高まっています。しかし、ネット上で紹介されている便移植のようなリスクの高い手法は採るべきではありませんし、トンデモ研究によってマイクロバイーム研究の進展が妨げられてしまう危険もあります。これらを防ぐための5つのチェックポイントを、Natureがコメント欄で提示しています。

1. 実験が重要な差を検出できているかどうか。
2. 因果関係を証明できているか、それとも単なる相関関係にすぎないのか。
3. メカニズムが明らかになっているか。
4. 実験が現実をどの程度反映しているか。
5. 得られた結果にはほかの説明ができるのではないか。

◎この5つのチェックポイントは、何にでも当てはまりますね。

（宮崎 茂）

編集後記

新動薬情報 2014 年第 2 号をお届けします。

本号から、「旧」動薬情報で掲載しておりました「トピックス」を復活しました。原著論文の紹介だけではなく、コラム記事等の最新の話題も取り上げることにより、皆様に幅広い情報をお届けしていきたいと思えます。

ところで、本号のトピックスでは「持続可能な畜産」に関する情報を二つ取り上げました。ここでご紹介したように、気候変動を防ぐためには、畜産のあり方のみならず、食生活そのものを変えるべきだという考え方もあります。これで思い出したのが、マハトマ・ガンジーの「人は生きるために食べるのであって、味覚を楽しむために食べるのではない (You will eat not to satisfy your palate but your hunger.)」という言葉です。一方、「食文化」という言葉があるように、我々は「食」をいろいろな意味で楽しむことができました。和食やフランスの美食術はユネスコの無形文化遺産に登録されています。

命あるものを頂くという謙虚さが食「文化」の基本でしょう。ガンジーのような境地に至れない凡人としては、せめて食品ロス削減に努めるなど、多少なりとも持続可能な社会に貢献したいものです。

編集委員長 宮崎 茂

新動薬情報 2014 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、中村 政幸、山口 真樹子、薄井 典子、宮川 朋彦、
佐藤 彩乃、馬場 光太郎