

新動薬情報

○●2015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】**

流行前後の野生動物間における犬ジステンパーウイルス感染症	1
抗体応答を利用した動物用狂犬病不活化ワクチン力価試験法の承認と実際の使用	2
欧州における救助犬の国境輸送が狂犬病を伝播するかもしれない	3
ガボンの野生ニシローランドゴリラの糞から分離した多剤耐性腸内細菌	4

【残留性・分析法】

産卵鶏へ経口投与したドキシサイクリンの減衰と卵への残留	5
ミツバチ及びはちみつ中のネオニコチノイド系農薬及びその代謝物の分析方法	6
ガスクロマトグラフ・質量分析計（GC-MS）によるミツバチ、花粉及び蜜蝋中の残留農薬同時分析法の開発と比較	7

【薬剤耐性】

<i>Acinetobacter baumannii</i> の多剤耐性プラスミドは VI 型分泌装置の分子スイッチを保有している	9
---	---

【環境影響】

科学的知見はマイクロビーズ規制を支持する	10
----------------------	----

【その他】

乳量を落とすことなく搾乳牛の消化管由来メタンを持続的に減少させることができる阻害剤	11
腎疾患に罹患した犬における血清リポ蛋白質の変化	12
植物由来のマダニ忌避剤はミツバチに外部寄生するダニの TRPA1 を活性化する	13
CanineHD による犬全ゲノム領域におけるコピー数多型の検出	13
米を炊くときにお湯を循環させると無機ヒ素を低減できる	15

トピックス

抗生物質の使用が劇的に増えている	16
お香の煙の細胞毒性や遺伝毒性はタバコの煙より強い	16
Chapman 大学の調査で市販肉製品の誤表示が明らかになった	17
小売り段階での魚の保存：温度管理に対する EFSA（欧州食品安全機関）の助言	18
キャメロン首相は、減量を拒否する肥満の人は給付金がカットされると発表する予定	19
カナダ・アルバータ州における有毒藻類	19

文献抄訳

感染症

流行前後の野生動物間における犬ジステンパーウイルス感染症

Canine distemper virus infection among wildlife before and after the epidemic.

J. Suzuki, et al.

J. Vet. Med. Sci., 2015 Jun 13. [Epub ahead of print]

犬ジステンパーウイルス（CDV）はイヌ科、イタチ科及びアライグマ科の動物に致死の疾病を引き起こす。また、近年では、CDV は他の様々な哺乳類にも感染し、致死的な症状を引き起こし、問題となっている。

2007 年から 2008 年に、和歌山県田辺市及びその周辺の市に生息する野生動物において、CDV 感染症の大規模な流行がみられた。2007 年に中和試験で CDV 抗体保有率を調査したところ、健康なアライグマの半数が抗 CDV 抗体を保有することがわかった。しかし、溶血のために中和試験に適さないものがあつた。そこで本研究では、溶血検体でも実施可能な ELISA 法による抗 CDV 抗体検出法を確立するとともに、本 ELISA 法を用いて、流行期間中及びその前後の野生動物における CDV 抗体の保有率状況を解析した。

2006 年から 2012 年の間に和歌山県田辺市及びその周辺の市で捕獲された、10 種の野生動物の 1,686 サンプルの抗 CDV 抗体を検査した。その結果、アライグマの 10.3%、タヌキの 13.2%、イノシシの 18%、アナグマの 9%、1 頭のテン、1 頭のイタチと 2 頭のシカで抗 CDV 抗体が陽性であった。

さらに、各年度の抗 CDV 抗体の保有率状況及び年齢査定からのデータからアライグマの CDV の感染時期を検討した。その結果、田辺市のアライグマの抗 CDV 抗体保有率は、2007 年から 2008 年の大規模な流行期間中は高かったものの、その前後は低かった。つまり、田辺市のアライグマは、この流行により CDV に感染したものと推察された。一方で、田辺市のタヌキは、流行期間中に CDV の感染が原因で多数死亡した。また、2007 年から 2008 年の流行後に生き残ったタヌキの間で CDV が循環し、2012 年から 2013 年には、タヌキの間で CDV 感染の小規模の流行が発生していた。この時期にはアライグマでは小規模の流行はみられなかった。このことから、CDV に感受性の高いタヌキは野生動物への CDV 感染拡大に一定の役割を果たしているが、アライグマでの感染拡大も野生動物間での CDV 感染症流行に重要な役割を果たしていると考えられた。

アライグマは、北米から持ち込まれ、日本で急速に個体数が増加している。米国ではアライグマが CDV の自然宿主であると考えられており、日本でもアライグマが

CDV を他の動物に拡散させている可能性がある。本研究のアライグマの事例のように、外来種生態系への移入及び頭数の増加は、CDV を含めた伝染病の発生と拡散要因を変えて行くこととなる。

野生動物における CDV 感染症の流行は、他の野生動物だけでなく、ペットの犬や希少動物種に対しても深刻な問題となることが示唆された。

◎ 特定外来生物であるアライグマは、農作物の食害や建造物の破損で問題となっている。今後はアライグマを含めた野生動物由来の感染症の発生やまん延を防止するための全国的なサーベイランス網の構築が必要と思われる。 (小河 千文)

抗体応答を利用した動物用狂犬病不活化ワクチン力価試験法の承認と実際の使用

Regulatory acceptance and use of serology for inactivated veterinary rabies vaccines.

M. J. Schiffelers, et al.

ALTEX, 32(3), 211-221 (2015)

狂犬病ワクチンの力価試験法は、NIH 法と呼ばれるマウスを用いた攻撃試験がゴールドスタンダードである。この NIH 法は 50 年以上にわたって使用されているが、試験成績のばらつきが大きいだけでなく、供試動物にとって苦痛を伴う試験法であるため、動物福祉の面からも問題がある。また、試験系（腹腔内に免疫して脳内接種により攻撃する）は、狂犬病に対する実際の免疫及び感染ルートを再現したものではない。そこで、動物実験に関する 3R を踏まえた代替試験法として、マウス血清中和試験法（SNT）が Paul Ehrlich Institut において開発され、2013 年 4 月にヨーロッパ薬局方（Ph. Eur.）モノグラフ 0451 に正式に収載された。

試験法の開発は、関連研究機関による国際的なバリデーション試験の実施により、速やかに行われた。しかしながら、SNT の導入によっても NIH 法はそのまま残っており、ワクチンメーカーはいずれかの試験法を選択できるようになっている。一方、ワクチンメーカーは SNT による規格を設定するにあたり、従来之力価試験法と平行して検討を行うことになり、時間と費用の負担が増すことになってしまう。また、SNT ではノンレスポonder（不応答動物）の存在を懸念する声もある。このような状況から、SNT ではなく、*in vitro* での抗原定量法開発を目指す動きもある。

SNT の EU 外地域での導入については、国際的な規制当局間、製造業者間のコミュニケーションが必要となるが、最初のステップとして、拘束力は持たないものの OIE マニュアルへの収載がなされた。今後、NIH 法を廃止して SNT へと移行するには各関係者の継続的な取り組みが重要である。

◎ 訳者も NIH 法による狂犬病ワクチン力価試験の経験があるが、動物福祉だけではなく、実験作業者の安全という観点でも、狂犬病ウイルス攻撃を伴わない試験法が望ましいことは言うまでもない。現在、我が国では、動物用狂犬病ワクチンの力価試験法は ELISA による有効抗原定量法が採用されており、動物を用いない試験法が既に確立されている。本試験法が、海外で使用されているアジュバントを含むワクチンに対しても活用されれば、動物福祉に関する根本的な解決手段となると考える。

(西村 昌晃)

欧州における救助犬の国境輸送が狂犬病を伝播するかもしれない

Cross-border transport of rescue dogs may spread rabies in Europe.

S. Klevar, et al.

Vet. Rec., **176**(26), 672 (2015)

EU と欧州経済領域は犬、猫及びフェレットに対する狂犬病規制調和を実行したが、それは①マイクロチップかタトゥーでの個体識別を行う、②獣医師が発行するパスポートを所持する、③1 回目の狂犬病ワクチン接種から 21 日間待機する、というものである。このことにより、2012 年 1 月の時点で東ヨーロッパ諸国からノルウェーへ、特にルーマニアからの救助犬の輸入が増加している。2012 年 1 月まで狂犬病フリーであった英国、アイルランド、マルタ島、スウェーデン及びノルウェーについては、この政策からの適用除外が許可されていたが、今日、犬のノルウェー入国に係る条件は、狂犬病ワクチン接種及び多包条虫の駆除のみである。そこで、狂犬病ワクチン接種を行った救助犬の抗体レベルや、国際獣疫事務局 (OIE) が推奨する 0.5 IU/mL 以上の抗体反応が観察されるかどうかを調査する目的で、この研究を実施した。

本調査の結果、東ヨーロッパから輸入された救助犬のうち 0.5 IU/mL 以上の抗体価が認められたのは 47% で、53% は狂犬病ワクチン接種後の抗体価上昇が不十分であることが判明した。41% の犬の抗体価は 0.2 IU/mL と同等かそれ以下であり、そのうちの 19% は抗体価が 0.1 IU/mL 以下で、蛍光抗体ウイルス中和試験では陰性と考えられる。この研究結果は、狂犬病発生地域から狂犬病非発生地域への犬の移動に関する規制の緩和により、狂犬病非発生地域への狂犬病侵入リスクが増加している可能性があることを示している。

◎ 日本では救助犬も一般のペットも 0.5 IU/mL の抗体価がなければ入国できず、他国と比して水際対策を厳しく行っていると思われる。現状で狂犬病清浄国と分類されているとはいえ、同じ島国で動物検疫の条件が同様であった台湾の例を考えれば、狂犬病罹患動物の存在を完全に否定することはできない。それを前提とすれば、陸続きの

国々で狂犬病罹患動物が行き来することはそもそも容易なことであろう。

(小川 友香)

ガボンの野生ニシローランドゴリラの糞から分離した多剤耐性腸内細菌

Isolation of multiple drug-resistant enteric bacteria from feces of wild Western Lowland Gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) in Gabon.

P. P. Mbehang Nguema, et al.

J. Vet. Med. Sci., 77(5), 619-623 (2015)

中央アフリカに位置するガボン共和国の Moukalaba-Doudou 国立公園 (MDNP) の熱帯雨林において、2009 年から多岐にわたる専門調査が実施されている。ゴリラのような野生動物の観察を目的とした観光業がもたらす悪影響を減らすことは重要で、特に、人間から伝播される病原体を制御することは必要である。野生生物における薬剤耐性菌の分布に関する調査は、人間と野生動物との間の持続的な共存を通して、熱帯雨林の生物多様性を保護の観点から人類が負うべき責任を明らかにしてくれる。

MDNP の周辺では森林の伐採が進み、1989 年以降は村落も形成され、森林を囲むように農園が広がっている。しかし、これらの地域は全面的には観光地化はされていない。本研究は、この森に多くの観光客が訪れる前に農園開発によるゴリラへの人為的影響の程度を評価するため、MDNP に生息する野生ニシローランドゴリラの糞便から分離した腸内細菌について薬剤感受性試験を実施した。

2013 年及び 2014 年に、4 つの群れ及び 1 頭の単独行動をする雄の生息範囲から 27 サンプルの新鮮な糞便を採取して腸内細菌を分離し、アンピシリン (ABPC)、セファゾリン (CEZ)、セフォタキシム (CTX)、ストレプトマイシン (SM)、ゲンタマイシン (GM)、カナマイシン (KM)、テトラサイクリン (TC)、ナリジクス酸 (NA)、シプロフロキサシン (CPFX)、コリスチン (CL)、クロラムフェニコール (CP) 及びトリメトプリム (TMP) に対する最小発育阻止濃度を測定した。

その結果、*Achromobacter xylosoxidans* 及び *Providencia sp.* からそれぞれ 1 株ずつの多剤耐性菌が分離された。今回分離された多剤耐性 *Achromobacter xylosoxidans* は、検査したすべての抗菌剤に対して耐性を示し、CTX、SM、TC、NA 及び TMP に高度に耐性化していた。また、*Providencia sp.* は、ABPC、CEZ、TC、CL、CP と TMP に対して耐性を示していた。

MDNP には、多剤薬剤耐性腸内細菌を保有する野生ニシローランドゴリラが生息しており、これは農園開発のために国立公園周辺に立ち入った人間の影響である可能性が高いことが明らかになった。

◎本研究は、観光旅行による人類の影響を調査する目的で実施されたが、結果的には観光客より前に、国立公園周囲の村に在住する村民からの影響を受けている可能性があった。アフリカという広大な国立公園の希少なゴリラでさえ、近隣の人間からの影響を受けていた。野生動物が多く出没する日本ではどのような現状か、深い関心がある。
(小河 千文)

残留性・分析法

産卵鶏へ経口投与したドキシサイクリンの減衰と卵への残留

Doxycycline depletion and residues in eggs after oral administration to laying hens.

A. Gajda and A. Posyniak

Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo Risk Assess., **32**(7), 1116-1123 (2015)

[緒言]

ドキシサイクリン (DC) はテトラサイクリン系の抗生物質で、家畜・家きんの感染症治療に用いられており、家きんでは呼吸器系疾患、滑膜炎、家きんサルモネラ感染症の治療薬として用いられている。しかし DC は他のテトラサイクリン系薬剤より脂溶性が高く、治療後も体内に長く残留するので、産卵鶏に使用した場合、臓器組織や卵に残留してしまう。EU では他のテトラサイクリン系薬剤の卵の残留基準値 (MRL) は 200 µg/kg と設定されているが、DC は設定されておらず、産卵鶏への使用は禁止されている。

しかし 2010~2012 年にヨーロッパで行われた動物用医薬品残留のモニタリングでは、DC の違反事項が認められている。そこで筆者らは DC の高感度な分析法を開発し、これを用いて卵中の DC の動態を解析した。

[方法]

卵に DC が検出されないことを確認した 20 羽の健康な鶏を使用し、DC 塩酸塩を飲料水で希釈して、体重 1 kg あたり 10 mg を 5 日間連続して強制経口投与した。初回投与の 24 時間後から投与開始後 18 日まで毎朝卵を採取した。毎日 7 個以上を採取し、4 個は全卵として均一化して、3 個は卵白と卵黄を分離し、LC-MS/MS 法にて定量した。

[結果及び考察]

投与開始 2 日では、全卵中の DC 濃度は 355 ± 92 µg/kg であった。最高値は投与開始 6 日 (休薬 1 日) で示し、 $1,067 \pm 118$ µg/kg であった。休薬 2 日には 521 ± 81 µg/kg まで減衰し、12 日後には 8 ± 1.5 µg/kg になり、13 日後には本法における LOQ (5 µg/kg) を下回った。

卵白における投与開始2日のDCの濃度は 540 ± 84 $\mu\text{g}/\text{kg}$ で卵黄の 260 ± 76 $\mu\text{g}/\text{kg}$ に比較して高く、投与開始4日にその差はさらに大きくなり、卵白中 $1,111\pm 118$ $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、卵黄中 437 ± 62 $\mu\text{g}/\text{kg}$ であった。卵白のDC濃度は投与開始5日には減少に転じ、 950 ± 103 $\mu\text{g}/\text{kg}$ となった。この時点で卵黄ではさらにわずかに増加しているが、卵白中の 452 ± 51 $\mu\text{g}/\text{kg}$ よりかなり低い値であった。休薬3日に卵白中では 47 ± 16 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、卵黄中では 424 ± 38 $\mu\text{g}/\text{kg}$ となり、休薬6日後にはその差がさらに小さくなった。卵白より卵黄の方で残留が長く続き、休薬後14日後では卵黄に検出され(10 ± 2.6 $\mu\text{g}/\text{kg}$)、卵白ではLOQを下回った。休薬16日後には卵黄でも検出されなかった。

今回の研究でDCの高感度な分析法を開発し、その方法を用いて得た結果からDCは卵黄より卵白に早く移行するが、減衰は卵白の方が卵黄より早いということが明らかとなった。産卵鶏へのDCの不適切な使用が原因となり、卵を汚染する可能性があるため、DCの卵中濃度をモニタリングするための適切な分析法は消費者の健康を保証するための重要な手段である。

◎ 実験的に投与して得たデータと実際に家禽農家で使用される場合の残留濃度は決して同じではないが、新しく開発された分析法が薬剤の安全な使用につながることを強く望む。
(宇野 明子)

ミツバチ及びはちみつ中のネオニコチノイド系農薬及びその代謝物の分析方法

Determination of neonicotinoid insecticides and their metabolites in honey bee and honey by liquid chromatography tandem mass spectrometry.

M. G-Sikorska, et.al.

J. Chromatogr. B Analyt. Technol. Biomed. Life Sci., **990**(15), 132-40 (2015)

ミツバチは、植物における受粉媒介者としての役割だけではなく、はちみつ、蜜蝋、ローヤルゼリー、花粉、プロポリス等を生産する重要な昆虫である。ミツバチについておよそ十年前から北米などで蜂群崩壊症候群(CCD)が問題視されており、これは汚染物質、気候変動、寄生虫、病原体、植物保護製品、殺虫剤等の多くの複合的な要因によると考えられている。

本研究では、CCDの要因の一つと考えられているネオニコチノイド系殺虫剤に焦点を当て、ミツバチ(虫体)及びはちみつ中のネオニコチノイド系農薬(イミダクロプリド、クロチアニジン、アセタミプリド、チアメトキサム、チアクロプリド、ニテンピラム及びジノテフラン)とその代謝物(イミダクロプリドグアニジン、イミダクロプリドオレフィン、イムダクロプリドウレア、デスニトロイミダクロプリド塩酸塩、

チアクロプリドアミド及びアセタミプリド-N-デスメチル)の同時分析法を確立したので報告する。

試料に内部標準(4種)溶液を加えた後、アセトニトリル、酢酸エチル等により抽出し、虫体は Alumina N Plus、はちみつは Strara X-CW により固相抽出して液体クロマトグラフタンデム型質量分析計(LC-MS/MS)を用いて測定する方法を検討した。分析方法の妥当性は SANCO12571/2013 に従い、検量線の直線性、選択性、真度、精度、定量限界(LOQ)、マトリックスの影響、抽出液量、溶出液量、反応条件温度、フィルターサイズ等の頑健性を確認した。その結果、抽出液 8~10 mL、溶出液量 6 mL、濃縮温度 $45 \pm 5^\circ\text{C}$ 、フィルターサイズ $0.22 \mu\text{m}$ の条件で、直線性 $r^2 > 0.99$ 、真度 85.3~112%、日内精度 2.8~11.2%、日間精度 3.3~14.6%と、LOQ 0.1~0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ の範囲で良好な結果が得られた。

また、実験用に我々が調製した試料だけでなく、園芸養蜂研究所や国立動物研究所から入手した実試料についても本法を用いたところ、虫体からクロチアニジン、イミダクロプリドを、はちみつからはクロチアニジンを正確に定性及び定量することができた。

本分析方法は、虫体及びはちみつ中の 13 種類のネオニコチノイド系農薬成分を迅速かつ簡便に一斉分析することが可能であり、また、実試料を用いて有効性が確認された方法である。

◎次々と前処理が簡易な分析方法が開発されている。これは測定器の性能向上に寄るところが大きいのだが、本法は実試料を使って方法の確認がされており、近年多用されているネオニコチノイド系農薬をモニタリングするために有効な方法であると思われる。(坂本 倫子)

ガスクロマトグラフ・質量分析計(GC-MS)によるミツバチ、花粉及び蜜蝋中の残留農薬同時分析法の開発と比較

Development and comparison of two multi-residue methods for the analysis of select pesticides in honey bees, pollen, and wax by gas chromatography–quadrupole mass spectrometry.

Y. Li, et al.

Talanta, **140**, 81-87 (2015)

[目的]

ミツバチが原因不明で失踪する蜂群崩壊症候群(CCD)が北米などで問題になっている。その原因としてダニなど病原体やミツバチへの過剰負荷によるストレスなどが

考えられているが、ネオニコチノイド系農薬の関与を指摘する研究者もいる。その残留農薬を分析・測定する方法はいくつか開発されてきたが、複数ある蜂関連のマトリックス（蜂蜜、ミツバチ、花粉、蜜蝋、幼虫等）の中でも一つのマトリックスに対するものがほとんどである。本論文で著者らは複数のマトリックス（ミツバチ、花粉、蜜蝋）中の残留農薬（ピフェントリン、 λ -シハロトリン、ペルメトリン、シフルトリン、シペルメトリン、 τ -フルバリネート、クロルピリホス、クマホス、コラロックス、クロロタロニル、アトラジン）の同時分析法を2種類開発し、それぞれの比較を行った。

[分析方法]

GPC（ゲル浸透クロマトグラフィー）法：試料から溶媒抽出により農薬を抽出し、遠心分離して上清を採取した。これをフィルターで濾過し、GPCにより精製を行い、濃縮乾固後再溶解し、GC-MSで測定した。

Z-Sep法：試料から溶媒抽出により農薬を抽出し、遠心分離して上清を採取した。これにZ-Sep（新規脂質除去剤）を加え、振とう、遠心分離により精製し、得られた上清を濃縮乾固後再溶解し、GC-MSで測定した。

[結果及び考察]

上記2つの方法で添加回収試験を行い、定量下限、回収率、相対標準偏差（RSD）及びマトリックス効果（マトリックス由来の妨害成分が測定に与える影響）について比較した。

定量下限はGPC法で0.40~8.30 ng/g、Z-Sep法で0.33~5.37 ng/g、回収率及びRSDはGPC法で、64.4~149.5%及び1.5~25.3%、Z-Sep法で71.9~124.2%及び1.3~21.3%であった。マトリックス効果を低減させるためには、マトリックス中の脂質や蛋白質の除去が重要であるが、Z-Sep法の方がGPC法よりも妨害成分除去効果が大きく、より高度に精製できる方法であった。

2種類の分析法を開発及び比較した結果、Z-Sep法の方が定量下限、回収率、RSDs及びマトリックス効果について優れており、分析操作においても迅速で簡易であった。今後、ミツバチ関連試料における残留農薬の調査拡大に効果が期待できる方法である。

◎我々も残留農薬の検査・分析を行っており、その際はGPCによる精製を行っている。本論文では新規脂質除去剤であるZ-Sepを用いた方法で精製しており、弊所でも効果が期待できるのではないかと考える。また、本文中ではZ-Sep法を用いてアメリカ国内のフィールド分析を行っており、一部の農薬が蜜蝋中で高濃度に検出されていた。今後、世界中で調査が進めば蜂群崩壊症候群の原因究明に期待できるのではないかと考える。

（小林 久人）

薬剤耐性

Acinetobacter baumannii の多剤耐性プラスミドは VI 型分泌装置の分子スイッチを保有している

A multidrug resistance plasmid contains the molecular switch for type VI secretion in *Acinetobacter baumannii*.

B. S. Weber, et al.

Proc. Natl. Acad. Sci., **112**(30), 9442-9447 (2015)

医療現場では既存のほとんどの抗生物質に耐性を示すスーパー耐性菌（superbugs）の出現が大きな問題になっており、日和見感染症病原体である *Acinetobacter baumannii* の多剤耐性菌（multi-drug resistant *A. baumannii*, MDRAB）もその一つです。

最近、新しい抗生物質を開発することなく、スーパー耐性菌に打ち勝つことが可能になるかもしれない研究成果が発表されました。

細菌は、競合する他の細菌に打ち勝つための能力を備えており、グラム陰性菌の VI 型分泌装置（type VI secretion system, T6SS）もその一つです。グラム陰性菌は他の細菌を攻撃するエフェクターと呼ばれるたんぱく質を産生し、T6SS を介して競合する細菌に注入して殺します。T6SS を機能させるには多大のエネルギーを必要とするため、常に発現しているわけではありませんが、*A. baumannii* が T6SS の発現をどのようにコントロールしているかよくわかっていません。この論文の著者らは、MDRAB のいくつかの菌株では、多剤耐性に関与しているプラスミドが、T6SS の発現を抑制する調節因子を保有していることを見いだしました。彼らは、一人の患者さんから T6SS を発現している株と発現していない株の 2 種の *A. baumannii* を分離しましたが、T6SS を発現している株では多剤耐性に関与する遺伝子（プラスミド）が欠失していたのです。さらに、この多剤耐性プラスミドは T6SS を抑制する蛋白質の遺伝子も保有していることが分かりました。つまり、*A. baumannii* は抗生物質に対する耐性と、競合する細菌を殺す能力をトレードオフしていることが分かりました。この性質を有効利用すれば、新しい抗生物質を開発することなしに、MDRAB に対処することが可能になるかもしれません。

◎新動薬情報でも毎回薬剤耐性菌のことを取り上げていますが、耐性菌の増加は非常に深刻な問題です。細菌も生き残りをかけていろいろな手段をとっています。耐性菌問題に関する基礎的な研究においても、多面的な取り組みが必要でしょう。(宮崎 茂)

環境影響**科学的知見はマイクロビーズ規制を支持する**

Scientific Evidence Supports a Ban on Microbeads (non-peer reviewed scientific opinion).

C. M. Rochman, et al.

Environmental Science and Technology, **49**, 10759-10761 (2015)

マイクロビーズとは、大きさが 5 μm から 1 mm のプラスチックの小片或いはビーズで、おもに洗顔・身体用洗剤、歯磨き、化粧品などに洗浄剤として用いられています。排水に流れ込んだ使用後のマイクロビーズは、下水処理場からの排水或いは下水汚泥として環境中に排出されます。環境へ排出されたマイクロビーズはヒトを含めた多くの生物に摂取される可能性があり、小さい粒子であることから、特に水生の小動物では消化管の閉塞や、満腹感による本来必要な食物摂取の減少等の影響が懸念されていますが、環境や生態系への影響は明らかにはなっていません。しかし、このような懸念が指摘されたことから、欧米の主要化粧品メーカーなどは、ボディウォッシュや歯磨きへのマイクロビーズ使用を取りやめており、アメリカのいくつかの州では使用の規制を始めています。

著者らは、これまでの調査報告を解析し、アメリカの家庭から排出するマイクロビーズのうち 99% が下水処理場の汚泥として堆積し、1% が最終処理排水中に排出されると見積もりました。最終処理排水へはわずか 1% といっても、その数は 1 日あたり 8 兆個になり、平均直径を 100 μm とすると、これらを敷き詰めるとテニスコート 300 面の広さになる量です。下水汚泥の多くは肥料として土壤に散布されるので、下水汚泥に堆積する 1 日あたりおよそ 800 兆個のマイクロビーズのうちの一 lượng もやがて水圏に流入することになります。このようなマイクロビーズの動態から、環境中へのマイクロビーズの拡散を減少させるためには、排出されたマイクロビーズの処理よりも排出量の削減がより有効であることが確認できたと考察しています。

◎ 環境へ排出されるマイクロビーズの生態系への影響は明らかになっていません。マイクロビーズの水生動物への影響などについての研究を進めるとともに、使わなくてすむものは使わないという冷静な対応が必要でしょう。 (宮崎 茂)

その他**乳量を落とすことなく搾乳牛の消化管由来メタンを持続的に減少させることができる阻害剤**

An inhibitor persistently decreased enteric methane emission from dairy cows with no negative effect on milk production.

A. N. Hristov, et al.

Proc. Natl. Acad. Sci., **112**(34), 10663-10668 (2015)

気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）の最新レポートによれば、地球全体での人為的な温室効果ガス（greenhouse gas, GHG）排出の10～12%が農業由来だそうです。GHGのうちメタンは、二酸化炭素の25倍の地球温暖化係数を持つGHGで、アメリカでは人為的なメタン産生量の4分の1が畜産業（反すう家畜）由来です。このため、反すう家畜の消化管からのメタン発生を防ぐため多くの研究が行われています。反すう家畜消化管でのメタン産生を抑制する物質はこれまでも報告されていますが、これらの物質はルーメンでのセルロース分解を抑制するなど、牛の生産性も低下させてしまいます。

この論文の著者らは、ルーメン中の古細菌がメタンを産生する最後の段階を触媒するメチルコエンザイム M レダクターゼを阻害する物質である3-ニトロキシプロパノールをターゲットにして、搾乳牛でその効果を検討しました。その結果、40～80 mg/kg 飼料の3-ニトロキシプロパノールを飼料に混合して2週間給与すると、高泌乳牛からのメタン排出をおよそ30%抑制し、その効果は少なくとも12週間持続することを確認しました。一方、飼料摂取量、乳量、繊維の分解などには影響が見られませんでした。また、ルーメン発酵で発生した水素の古細菌によるメタンへの変換が減少するため、ルーメン発酵には有害な水素の蓄積が予想されましたが、水素のガスとしての排出量は予想のおよそ3%にとどまりました。その理由は明らかにできませんでしたが、ルーメンでの何らかの適応反応が起こっているものと考えられました。

◎反すう家畜はヒトが利用できないセルロースを利用して畜産物を生産してくれますが、牛肉生産における温室効果ガスの発生量は鶏肉の5倍という報告もあります(Proc. Natl. Acad. Sci., **111**(33), 11996-12001 (2014))。紹介した論文は乳牛を使った実験ですが、肉牛においても同様でしょう。今後の研究の発展に期待しましょう。（宮崎 茂）

腎疾患に罹患した犬における血清リポ蛋白質の変化

Serum Lipoprotein Changes in Dogs with Renal Disease.

E. Behling-Kelly

J. Vet. Intern. Med., 28(6), 1692-1698 (2014)

ヒトの場合、慢性腎疾患（CKD）の患者は、腎障害の進行とともに心血管疾患の発症リスクを高める高低比重リポ蛋白質（LDL）血症を主体とする脂質異常症を併発する。しかし、犬の臨床現場においては通常リポ蛋白質の分画は実施されておらず、犬の品種間における脂質代謝の相違やリポ蛋白質プロファイルのデータも不足しているため、総コレステロールとトリグリセリドの血清濃度を指標とした脂質異常症は、犬のCKDの診断基準となっていない。慢性腎疾患を持つ犬における脂質異常でのリポ蛋白質の動態は明らかでなく、CKDに合併した脂質異常症が現場で見過ごされている可能性がある。

本研究では、CKD犬におけるリポ蛋白質の動態を解析し、脂質異常の程度と腎疾患の重症度に相関があるかどうか検証した。

動物は、コーネル大学動物病院に通院するCKDの犬29頭、ネフローゼ症候群（NS）の犬5頭、対照として、学生が飼育している健康な犬12頭を用いた。CKDの重症度の分類は、International Renal Interest Society（IRIS）のガイドラインに従った。

調査の結果、CKDとNSの犬は脂質異常症を発症しており、高比重リポ蛋白質（HDL）の減少或いは低比重リポ蛋白質/超低比重リポ蛋白質（LDL/VLDL）の増加のいずれか又は両方を示した。多くの場合、血清総コレステロール濃度が基準範囲内であるにも関わらず、LDL/VLDLの増加が認められ、人のCDKと同様の脂質異常症が犬でも発症していることが確認された。したがって、総コレステロールとトリグリセリドの血清濃度を指標とした脂質異常症の診断ではCKDの脂質異常症を見過ごしている可能性がある。このリポ蛋白質プロファイルの変化には、CKDのIRISステージによる差は認められなかったことから、腎臓病の初期段階からリポ蛋白質代謝の変化が起こっていると考えられるが、腎障害の進行とともに脂質代謝異常が進行するかどうかについてはさらに研究する必要がある。また、犬のCDKに合併する心血管疾患の予防には、ヒトで同様の目的で使用されているスタチンの投与が有効ではないかと考えられる。

◎ 本研究で示されたように、ヒトで起こっていることが動物でも同様に起きていることが他にもあるのではないかと感じた。ヒトの疾患の治療が、動物にも応用できるようになるのか今後の発展に期待したい。
（反町 有里奈）

植物由来のマダニ忌避剤はミツバチに外部寄生するダニの TRPA1 を活性化する

Plant-Derived Tick Repellents Activate the Honey Bee Ectoparasitic Mite TRPA1.

G. Peng, et al.

Cell Rep., 12(2), 190-202 (2015)

ミツバチヘギイタダニ (*Varroa destructor*) はミツバチ (honey bee) の蜂児に寄生して体液を吸って発育障害 (日本では届出伝染病に指定されているバロア病) を起こす外部寄生虫です。トウヨウミツバチ (*Apis cerana*) は耐性を持っていますが、セイヨウミツバチ (*Apis mellifera*) には大きな被害を及ぼし、蜂群崩壊症候群 (CCD) の主要原因ではないかとも考えられています。バロア病の防除にはピレスロイド系殺虫剤や有機窒素系殺ダニ剤が用いられていますが、ミツバチヘギイタダニが薬剤耐性を獲得する懸念もあります。

Transient Receptor Potential (TRP) チャネルは、視覚、温度、嗅覚など様々な感覚器での刺激受容に重要な役割を持つ陽イオンチャネルです。このうち TRPA1 は、N 末端に 14~15 のアンキリン反復配列をもつ TRP で、節足動物の TRPA1 が様々な植物由来化学物質によって活性化することが知られています。

この論文の著者らは、多くの求電子性植物精油成分のうちカルバクロール (carvacrol) 及び α -テルピネオール (α -terpineol) がミツバチヘギイタダニの TRPA1 を特異的に活性化し、ミツバチやショウジョウバエの TRPA1 を活性化しないことを見いだしました。特に α -テルピネオールの作用は既に知られているチモール (thymol) より強く、ミツバチヘギイタダニの前肢味覚センサー細胞の膜表面に存在する TRPA1 を活性化し、ダニの繁殖の場であるミツバチの巣への侵入を抑制することが分かりました。

この発見は宿主と寄生体との相互関係を解明する手がかりとなるだけでなく、ミツバチヘギイタダニのより効果的な防除法開発にもつながるでしょう。

◎ 効率的な感染症対策のためには、敵 (病原体) の性質をよく理解することが重要です。
すね。 (宮崎 茂)

CanineHD による犬全ゲノム領域におけるコピー数多型の検出

Genome-wide copy number variant discovery in dogs using the CanineHD genotyping array.

A. M. Molin, et al.

BMC Genomics, doi: 10.1186/1471-2164-15-210 (2014)

コピー数多型とは染色体上の 1 kb 以上のゲノム DNA が通常 2 コピーのところ、1 コピー以下 (欠損)、或いは 3 コピー以上 (重複) の部分をいい、特定の遺伝子座を対

象とする定量 PCR 法や全ゲノムを対象とするアレイ法などを用いて検出されている。

約 10 年前にヒトにおけるコピー数多型領域 (CNVRs) のリストが発表され、その後の研究により、コピー数多型 (CNVs) が表現型の多様性、疾患感受性などの個人差に關与していることが分かってきている。ヒト以外でも、マウス、豚、牛、山羊、馬等、多くの動物種で全ゲノム領域にわたる CNVs のスクリーニングが行われている。犬においても全ゲノム領域における CNV のスクリーニングは行われているが、本研究では、最近開発された CanineHD genotyping array (Illumina 社製、平均 13kb 間隔で 174,943 の SNP を含むマイクロアレイ) を用い、犬における CNVRs 検出を試みた。

30 犬種の計 359 匹の犬で CNVs 検出を実施した。CNVs の犬種間差を検討するため、26 犬種においては 7 匹以上のサンプルを解析した。その結果、72 の CNVRs を検出でき、そのうち 29 はこれまで報告のない新規の CNV であった。本研究で検出できた最も小さい CNV は 38kb の欠損であり、以前の他の研究においてアレイ比較ゲノムハイブリダイゼーションにより検出された CNV と一致した。検出された 72 の CNVRs は 100kb 未満が 19%、100kb-1Mb が 64%、1Mb 以上が 17% であった。既知の CNVRs との一致率は変異頻度が 5% 以上の CNVRs においては 100%、変異頻度が 1% 以上の CNVRs は 73%、変異頻度が 1% 未満の CNVRs は 33% であった。検出した 9 つの CNVRs において定量 PCR の結果と比較した結果、CNVRs の一致率が 89%、遺伝子タイピングの一致率が 98% であった。このことから、CanineHD genotyping array を用いた方法は CNVs 検出能力が高いことが示唆された。

72 の CNVRs の大部分が 3 犬種以下に限定して存在し、26 の CNVRs は 1 犬種のみで検出された。このうちのいくつかは他の報告では複数の犬種から検出されており、これらを除くと 15 の CNVRs が 1 犬種のみが存在する CNV と考えられ、そのうちの 14 は今回新たに検出された CNVRs であった。

また、ヒトで dosage sensitive genes (量の変化 (dosage) に細胞が敏感に反応する遺伝子) と考えられている 2,312 遺伝子と犬で CNV が見られた 148 遺伝子の関連を解析したところ、23 遺伝子がヒトで dosage sensitive な遺伝子であると確認できた。このうち、シャー・ペイで確認できた SGPP2 はヒトでは乾癬患者で発現が亢進している遺伝子で、自己炎症性疾患を発症しやすいシャー・ペイでこの遺伝子の CNV が見られたことは興味深い。

◎ ヒトに関しては研究が進んでいるが、動物に関しては発見されていない CNVs も多く、発見されていても表現型の多様性、疾患感受性等との関連については未知の部分が多い。CNVs 研究が進み、疾患の予防や治療等に役立つ日がくることを期待する。

(中島 隆二)

米を炊くときにお湯を循環させると無機ヒ素を低減できる

Rethinking rice preparation for highly efficient removal of inorganic arsenic using percolating cooking water.

M. Carey, et al.

PLoS ONE, **10**(7), e0131608 (2015)

米は日本人にとって重要な食物ですが、水稻栽培のために湛水すると土壌中の無機ヒ素は亜ヒ酸に還元されて稲に吸収されやすくなってしまふことから、一方でヒトの主要なヒ素暴露源となっています。特に日本は火山灰土壌で土壌中の無機ヒ素が多いため、米のヒ素濃度が高い傾向があります。ヒ素は国際がん研究機関（IARC）でグループ 1（ヒトに発がん性がある）と分類されており、遺伝毒性発がん物質であることが疑われるため、閾値の設定はされておらず、可能な限り摂取量を減らすべきとされています。

このため、米へのヒ素の蓄積を減らす方法についても多くの研究が行われています。稲の品種改良はもちろん、湛水する代わりにスプリンクラー灌水することにより、米中のヒ素濃度を低減できるという報告もあります（*Environ. Sci. Technol.*, 46 (15), 8333-8340 (2012)）。

この論文の著者らは調理法の工夫でヒ素を低減できないか検討し、コーヒーパーコレーターで炊飯することにより米中のヒ素が半減することを見出しました。米中の無機ヒ素は水に容易に流出することを利用した炊事法です。コーヒーパーコレーターは沸騰したお湯の蒸気の圧力を利用し、コーヒー豆にお湯を循環させて抽出する器具です。コーヒー豆の代わりに米をセットし、お湯で無機ヒ素を抽出するというアイデアです。この方法で炊飯した米中のヒ素は半減しますが、カルシウムや銅などの濃度に変動はないそうです。

◎ 米の無機ヒ素を減らすための方策は稲の品種改良が中心でしょうが、栽培法や調理法の工夫も、ヒ素の摂取量を減らすためには有効でしょう。この論文のアイデアを家庭で実行するのは難しいし、「ご飯」としておいしいかどうか疑問です。かなり改良の余地はあると思いますが、製品化して売り出したらそこそこ売れるかもしれません。

（宮崎 茂）

トピックス

抗生物質の使用が劇的に増えている

Dramatic rise seen in antibiotic use.

2015.9.17 付け Nature News

(<http://www.nature.com/news/dramatic-rise-seen-in-antibiotic-use-1.18383>)

アメリカのワシントン DC に本部を置く非営利組織 ” The Center for Disease Dynamics, Economics and Policy (CDDEP) ” が、69 カ国における過去 10 年間の抗生物質使用状況を調査しました。

これによると、2000 年から 2010 年の間に抗生物質の使用量が 30% 増加し、この増加には、南アフリカやインドのように、抗生物質は入手可能だが衛生状態が悪い国々での使用量増加が大きく寄与しているそうです。また、畜産分野での抗生物質使用も世界的に増加しており、特に中国では 2010 年に 15,000 トンの抗生物質を畜産業で使用しており、2030 年には倍増する見込みだそうです。

一方、耐性菌の出現も増えており、インドでは *Klebsiella pneumoniae* 感染症のうちカルバペネム耐性菌によるものの割合が 2008 年の 29% から 2014 年には 57% と倍増しています。

カーディフ大学の微生物学者 Timothy Walsh は、薬剤耐性菌問題に対処するためには、耐性菌のモニタリングと抗生物質の使用制限についての国際協力が必要だと述べています。

◎ 前号の「トピックス」で WHO の耐性菌に関する取り組みについて取り上げましたが、「国際協調」や「国際協力」が掛け声倒れにならないよう期待しましょう。

(宮崎 茂)

お香の煙の細胞毒性や遺伝毒性はタバコの煙より強い

Higher cytotoxicity and genotoxicity of burning incense than cigarette.

2015.8.26 付け、イギリス保健省 NHS Choices 情報

(<http://www.nhs.uk/news/2015/08August/Pages/Is-incense-smoke-more-dangerous-than-tobacco-smoke.aspx>)

お香は宗教目的で使われるだけでなく、お香を焚くことにより心が穏やかになったり、リフレッシュできたりという効果があるかもしれませんが、その健康影響についても考える必要がありそうです。お香に限らず、煙には微細な粒子が含まれていて、

呼吸器系に入ると炎症反応を引き起こします。また、煙には多くの有害化学物質も含まれています。しかし、お香の煙による健康影響についてはほとんど検討されていませんでした。中国の研究者たちが、お香の煙とタバコの煙の影響を比較し、その結果を論文発表しました (Environmental Chemistry Letters. DOI 10.1007/s10311-015-0521-7 (2015))。

彼らは、代表的な香木である沈香及び白檀の煙を試料として、その細胞毒性や遺伝毒性について調べ、タバコの煙の毒性と比較しました。その結果、今回検討した試料では、お香の煙の方がタバコの煙より強い細胞毒性や遺伝毒性を示しました。また、お香の煙からは多くの多環芳香族炭化水素化合物が検出されました。ただし、限られたデータであることと、お香はタバコのように積極的に煙を吸い込むものではないことに留意する必要があります。

◎ 僧侶の方々や家庭でお香を頻繁に焚く方々は一定の注意が必要かもしれません。お香よりもっと重要な問題は、発展途上国の方々が炊事等で発生する煙に暴露されている状況です。およそ30億人の人々が、換気のない小屋やテントの中で木や石炭を燃やして調理をしていて、煙を吸うことに関連して毎年およそ400万人が死亡していると推定されています (2015.5.20 付け Nature News, <http://www.nature.com/news/sustainability-clean-cooking-empowers-women-1.17562>)。 (宮崎 茂)

Chapman 大学の調査で市販肉製品の誤表示が明らかになった

Chapman University research on meat species shows mislabeling in commercial products.

2015.8.20 付け、EurekAlert! 情報

(http://www.eurekalert.org/pub_releases/2015-08/cu-cur082015.php)

DNA バーコーディングは、生物の多様性管理のための迅速な種同定法として用いられていますが (http://www.jboli.org/wp/wp-content/uploads/2011/01/DNAbarcoding_JP.pdf)、アメリカ Chapman 大学の研究者はこの手法を市販肉製品の種同定に利用し、市販肉製品に多くの誤表示があることを2つの論文で発表しました。

DNA バーコーディングとは、種の違いを反映している特定の遺伝子領域を DNA バーコードとして用いて生物種の同定を行う技術で、動物の場合はミトコンドリア DNA のシトクロムオキシダーゼサブユニット I (COI) 遺伝子がバーコード領域として用いられています。

市販挽肉を対象とした調査では、48 サンプルのうち 10 サンプルで誤表示があり、原因としては肉挽き機の清掃失宜によるクロスコンタミネーションと安価な肉の故意使用があるだろうと考察しています。また、スーパーマーケットで売られていた商品

より、オンラインで販売されていた商品の誤表示率の方が高かったそうです。

一方、アメリカではおよそ 390 億ドルの市場規模がある狩猟肉製品の調査では、ラベルでは計 22 種の動物名が表示されていた 54 製品のうち 10 製品に明らかな誤表示があったそうです。

◎ 誤表示と偽表示の両方があるのですが、食肉の種表示については、食品偽装という問題だけではなく、宗教上の影響も大きいでしょう。比較的容易に実施できる DNA バーコーディングは肉製品の動物種スクリーニング法として有用でしょう。

(宮崎 茂)

小売り段階での魚の保存：温度管理に対する EFSA（欧州食品安全機関）の助言

Fish storage at retail: EFSA advises on temperature.

2015.7.1 付け、EFSA News 情報

(<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/150701>)

EU 圏内では、ヒスタミンが魚或いは魚製品による食中毒の主要な原因の一つになっています。ヒスタミンは、アレルギー反応や炎症に関与する生理活性アミンで、アミノ酸の一種であるヒスチジンからヒスチジン脱炭酸酵素によって生合成されます。食品の腐敗の過程でも、食品中の遊離のヒスチジンが細菌の産生するヒスチジン脱炭酸酵素によってヒスタミンに変化します。カツオ、マグロ、サバ、イワシ、カタクチイワシ等は筋肉中の遊離ヒスチジン含量が高いため、ヒスタミンによる食中毒を起こしやすい魚種です。

EFSA では、小売り段階における鮮魚の温度管理における科学的及び技術的助言を発表しました (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4162>)。EFSA の専門家は、「ヒスタミンは調理、冷凍、缶詰加工等では壊れないので、細菌の働きでヒスタミンが産生されないよう、コールドチェーン（低温流通体系）を維持して鮮魚を冷蔵し続けることが重要です」と助言しています。

◎ 日本でもヒスタミンによる食中毒が発生していますが、生魚による事例は少なく、焼き物や揚げ物などの加工製品による中毒が多いようです (https://www.fsc.go.jp/sonota/factsheets/140326_histamine.pdf)。お刺身用の魚の品質管理には神経質になっていても、加工用の魚の温度管理は不十分なのかもしれません。ヒスタミンは調理過程ではほとんど壊れないことに留意する必要があります。 (宮崎 茂)

キャメロン首相は、減量を拒否する肥満の人は給付金がカットされると発表する予定

Obese people who refuse to lose weight could see benefits cut, David Cameron to announce.

2015.7.29 付け、INDEPENDENT 誌ウェブ版情報

(<http://www.independent.co.uk/news/uk/politics/obese-people-who-refuse-to-lose-weight-could-see-benefits-cut-david-cameron-to-announce-10422995.html>)

イギリス保健省によれば、肥満対策に毎年 50 億ポンドの予算が使われているようですが、キャメロン首相は、肥満の人たちが減量を拒否するなら週 100 ポンドの傷病給付金を受け取れなくなると発表する予定だと記者に語りました。彼はさらに、肥満の人たちが減量への援助を拒否しながら納税者の給付金負担を期待しているのなら、我々が今後どうすべきか考え直さなければならない、とも語っています。Nuffield Trust の議長である Dame Carol Black 教授が福祉政策についてのレビューを実施し、首相に回答する予定だそうです。

イギリスでは、薬物やアルコール常習に起因する疾病にも給付金が支払われており、首相は明言していませんが、薬物やアルコール常習者に対しても同様の対応がとられるのではないかと関係者はみえています。

◎ 欧米人の肥満は日本人の肥満とはレベルが違うため、糖分のとり過ぎなどにも非常に神経質になっています。肥満の人たちが減量に前向きにならないのなら、肥満に起因する疾病についても自己責任でということでしょう。 (宮崎 茂)

カナダ・アルバータ州における有毒藻類

TOXIC ALGAE - CANADA (ALBERTA)

2015.8.28 付け、PubMed 情報

(<http://www.promedmail.org/direct.php?id=3608622>)

カナダのアルバータ州エドモントンで 9 月 5 日～6 日に開催予定だったトライアスロンの国際大会について、水泳会場予定の池で有害なシアノバクテリアが大量発生しているとの注意情報をアルバータ州の衛生当局が出しました。Microcystis 属等のシアノバクテリアは、強い肝臓毒性を持つ環状ペプチド構造の有毒物質ミクロシスチン (microcystin) を産生します。

幸い、大会関係者による藻類の除去などの努力で大会は実施されましたが、最近、海外では有毒藻類による事故等の報告が続いています。例えば、イギリスではラブラドルの子犬が水辺で遊んでいて有毒藻類が原因で死亡したり、(<http://www.promedmail.org/direct.php?id=3599933>)、アメリカのカンザス州でも 11 の

水域で有毒藻類の発生が確認されたりしており、保健当局はヒトやペットが水に入らないよう注意喚起しています (<http://www.promedmail.org/direct.php?id=3596160>)。

◎ 日本では有毒藻類によるヒトやペットの事故報告はないようですが、霞ヶ浦などではシアノバクテリアの大量発生（アオコ）が度々起こっています。アオコが発生すると、ミクロシステンによる動物の中毒だけではなく、溶存酸素の減少による魚類の死亡や、遮光による水生植物の死滅など、各種の影響が起こります。アオコの発生を防ぐには水系の富栄養化を防ぐための総合的な取り組みが必要です。 （宮崎 茂）

編集後記

新動薬情報、2015 年度の第 2 号をお届けします。

今号ではミツバチに関する記事が多くなりましたが、蜂群崩壊症候群（CCD）の原因に関する議論も含め、私たちのミツバチに関する知識のなさや誤解について、改めて認識する必要があるでしょう。玉川大学の中村純教授が「週刊農林」の 2212 号～2218 号まで 5 回にわたって執筆された「ネオニコチノイド規制はミツバチを救うか？」は大変参考になりますので、可能な方はご一読されることをお勧めします。

また、お香の煙に含まれる有毒物質に関する情報も取り上げましたが、燻製を作るための煙にも注意する必要があります。私は 30 年以上燻製作りを趣味にしていますが、塩分が高いだけでなく、煙由来の多環芳香族化合物も多く含まれているので (http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/pdf/chem_pahs.pdf) 決して健康的な食べ物とはいえませんね。

編集委員長 宮崎 茂

新動薬情報 2015 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、山口 真樹子、永田 尚子、薄井 典子、佐藤 彩乃、
馬場 光太郎