

保環研だより

CONTENTS

2016年1月
No.150

過去の狂犬病感染例から学ぶ狂犬病予防	1~3
ウズラの卵の取扱に注意しましょう	3~4
穴道湖の難分解性有機物について	5
近年の島根県における光化学オキシダントの状況について	6~7
電磁波のしくみと空間放射線	7
保環研だより(No.150)執筆者、タイトル	8
平成27年10月~12月までの研究業績(予定を含む)	8



過去の狂犬病感染例から学ぶ狂犬病予防

1. 近年の狂犬病発生状況

平成18年(2006)11月に海外で狂犬病に感染し、帰国後その感染が確認された症例が京都と横浜で続けて2例発生し、共に死亡しました。これは、昭和45年(1970)にネパールで犬にかまれた青年が帰国後に狂犬病を発症して死亡してから36年ぶりの症例でした。いずれの症例もフィリピン滞在中に狂犬病の飼い犬に咬まれたことが原因でした。このように、狂犬病は狂犬病ウイルスを保有している動物(主に犬)に咬まれることによりウイルスに感染し発症します。

現在のところ有効な治療法はなく、発症すると、ほぼ100%死に至る恐ろしい病気です。しかし、この症例において咬傷後に曝露後の予防接種が速やかに行われていたならば発症を予防できたものと考えられており、この感染例には狂犬病に感染しないために知っておくべき事が示されているのではないのでしょうか。

2. 日本を取り巻く国々の狂犬病の現状

世界では年間5万5千人以上が狂犬病で死亡しており、その約56%が日本を取り巻くアジアの国々であることをご存知でしょうか。日本では半世紀以上国内発生はありませんが、このことが不幸にも狂犬病に対する危機意識の低下につながっていると言えます。実際、毎年1,700万人以上が海外へ渡航しており、世界的に見ても狂犬病に感染したヒトが帰国後発症する可能性を今後も否定できないのではないのでしょうか。そのような事態にならないためにも、国外における発生状況や流行様式の実態を正しく把握して、正しい狂犬病の知識と予防法の普及・啓発の継続が行われなければなりません。



3. 狂犬病ウイルスを持つ動物

狂犬病ウイルスはその名前から犬だけが保有していると誤解されがちですが、世界各地では犬を含むいろいろな動物が狂犬病を媒介し、ウイルスを保有していることが確認されています(図1)。

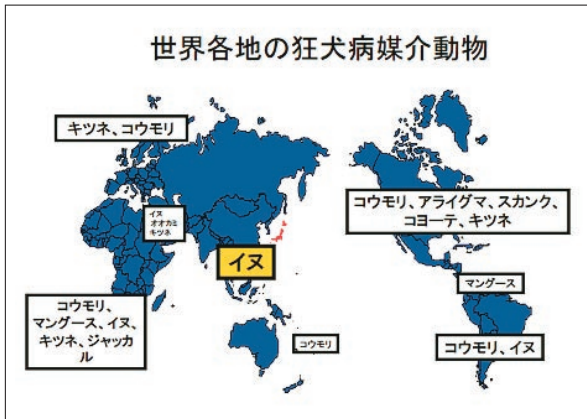


図1 狂犬病を媒介する動物(図は厚生労働省HPより抜粋)

地域ごとの特徴として、アジア、アフリカにおいて狂犬病の流行は犬によって維持され、人への感染を起こしています。

一方、北米やヨーロッパ等ではアライグマ、スカンク、キツネ、コウモリ等の野生動物の狂犬病が見られ、南米でもコウモリに狂犬病が認められ、これらの野生動物から人へ感染を起こしています。

よって狂犬病に感染するリスクは犬との接触だけに限られた事ではないことを知っておく必要があります。

4. ヒトにおける狂犬病予防のためのワクチン接種

(1) ヒトの狂犬病ワクチンの接種を受けたほうがいい場合とは？

狂犬病ワクチンの接種方法はあらかじめ狂犬病ウイルスに対する免疫を獲得しておく「曝露前接種」とウイルスに感染した可能性がある場合に発症予防のために行う「曝露後接種」があります。

●狂犬病発生国に渡航する場合(曝露前接種の必要性)

米国疾病対策センターでは曝露前接種の選択の指針として次の項目に当てはまる人としています。

・哺乳動物の研究・捕獲および動物と直接接

る機会が多くなる長期滞在(狂犬病発生国)予定の方

- ・都市部から遠く離れ、緊急対応ができない地方部に滞在(狂犬病発生国)する方
- ・狂犬病の流行する地域で1ヶ月以上滞在する方

●渡航先で狂犬病ウイルスに感染している疑いのある動物と接触があった場合(曝露後接種の必要性)

WHOでは狂犬病ウイルスに感染している疑いのある動物と接触があった場合の対処方法を以下の表にまとめています(表1)。

(表1) 狂犬病への感染が疑われる動物との接触およびその対処法

カテゴリ	狂犬病が疑われる動物との接触
I	触ったり、餌をあげたりした際に正常な皮膚の上をなめられた。
	曝露後
	不要
II	狂犬病が疑われる動物との接触
	わずかに皮膚をかじられた場合や、出血を伴わないひっかき傷や浅いすりむき傷、傷のある皮膚をなめられた場合。
	曝露後
	緊急ワクチン接種 傷の手当
III	狂犬病が疑われる動物との接触
	1カ所以上の皮膚を貫通した咬み傷やひっかき傷、損傷を受けた皮膚をなめられた。なめられたことにより唾液と粘膜(目や口など)が接触。コウモリと接触。
	曝露後
	緊急ワクチン接種 抗狂犬病ウイルス免疫グロブリン(RIG)の投与 傷の手当

(2) ヒトの狂犬病ワクチンの種類

世界には多くの種類のヒト用の狂犬病ワクチンが存在します(表2)。しかし、一部の限られた発展途上国では、現在でも感染動物脳由来ワクチンを使用している国があります。これらのワクチンは抗体価が低いため接種しても感染を阻止できない場合や重篤な副反応を引き起こす可能性があります。よって、海外でワクチン接種する場合にはワクチン名を確認し接種するようにしましょう。

(表2) ヒト用狂犬病ワクチンの種類

ワクチンの種類	ワクチン名	培養液	主な使用地域
感染動物脳組織由来ワクチン Nerve tissue vaccines ※WHOは使用を避けるように勧告	センプル型ワクチン	ヒツジ、ヤギ、ウサギ	アジア、アフリカ
	フェンザリダ型ワクチン	乳のみマウス	南米
トリ発育胚ワクチン	精製アヒル胎児ワクチン	アヒル胚	ヨーロッパ
組織培養ワクチン	ヒト2倍体細胞ワクチン	ヒト培養線維芽細胞	北米、ヨーロッパ
	精製ニワトリ胚細胞ワクチン	ニワトリ胚細胞	北米、ヨーロッパ、日本、世界各国
	精製ペロ細胞ワクチン	ペロ細胞	ヨーロッパ、世界各国
	吸着型ワクチン	胎児アカゲザル細胞	北米
	ハムスター腎細胞ワクチン	ハムスター腎細胞	中国、アジア

国内の狂犬病の予防接種可能な医療機関については検疫所のホームページ (<http://www.forth.go.jp>) で検索できます。

5. まとめ

国外へ渡航する際に、狂犬病感染予防や対処にヒトのワクチン接種の重要性を説明してきましたが、

狂犬病の国内侵入に対しても飼い犬へのワクチン接種がとても重要です。日本で半世紀以上狂犬病の国内発生がないのも、犬へのワクチン接種が徹底されているからと言っても過言ではありません。ですから、犬の飼い主の皆さんは年一回の飼い犬へのワクチン接種を必ず受けるようにしてください。

(ウイルス科 三田 哲朗)

ウズラの卵の取扱に注意しましょう

サルモネラ (図1) は鶏、豚、牛など動物の腸管や土壌、下水、河川、湖沼など自然界に広く分布する食中毒原因菌です。鶏肉や卵を汚染することが多く、それらの加工品が原因で食中毒となるケースが過去多数報告されています。

2010年に島根県内でサルモネラ食中毒が2事例発生し、いずれも生のウズラ卵を食べたことが原因と推定されました。これを受け当研究所では、県内流通するウズラ卵のサルモネラ汚染状況等について調査を行いました。平成24年5月から平成26年6月までウズラ卵10個入り1パックを1検体とし、合計237検体についてサルモネラの検査を実施しました。その結果、ウズラ卵のサルモネラによる汚染率は4.2% (10/237) でした。サルモネラは10~10,000個の摂取でも食中毒症状を発症させる場合があり、小児やご高齢の方では健常な成人の方に比べてはるかに少ない菌量で発症することがあります。特に

新生児や基礎疾患のあるご高齢の方では数個の菌でも十分な発症菌量となります。また、胃を切除した方および胃酸の欠乏している方も少ない菌量で感染し、重症となる例が多くあるので注意が必要です。

また、2010年に発生したサルモネラ食中毒2事例のうち1事例では、ウズラ卵を割卵する専用のハサミ (ウズラカッター：図2) が洗浄・消毒されず、使い回しされていました。ウズラカッターにサルモネラを付着させた状態で放置するとどうなるでしょうか。サルモネラ入りのウズラ卵液10 μ lをウズラカッターの刃の部分に付着させ、常温 (25 $^{\circ}$ C) の条件下で保管する実験を行いました。図3は縦軸を分離されたサルモネラの菌数の対数値、横軸をウズラカッターの保管した日数としたグラフです。その結果、9.4 \times 10¹~2.6 \times 10³個付着させたサルモネラが、1日後に約二百倍~二十万倍 (4.7 \times 10⁵~2.1 \times 10⁷個) ま

で増殖し、4週間後も $1.0 \times 10^4 \sim 2.9 \times 10^7$ 個分離されました。このことからウズラカッターにサルモネラが付着し、常温で放置した場合、1日でほぼ最大値まで増殖したサルモネラが、少なくとも4週間程度は生存することが判明しました。また、別の実験では、サルモネラに汚染されたウズラカッターを使用することにより、ウズラ卵液がサルモネラに汚染されることも判明しました。使用後のウズラカッターを洗浄・消毒せずに使いまわした場合、食中毒発生のリスクがさらに高まると思われます。

では、ウズラカッターに付着したサルモネラはどのように消毒したら良いでしょうか。サルモネラ入りのウズラ卵液を付着させたウズラカッターを用いて消毒方法を検討する実験を行いました。その結果、ウズラカッターを沸騰した熱湯に浸漬する方法ではサルモネラを容易に消毒できたのに対し、ウズラカッターに70%エタノールを噴霧するだけの方法では完全には消毒できませんでした。これはウズラ卵液のタンパク質がアルコールにより凝固し、その内部に存在するサルモネラに対し、殺菌力が低下したことが理由と考えられます。これらのことからウズラカッターに付着したサルモネラに対する消毒は、沸騰した熱湯に浸漬する方法が望ましいと考えられます。



図1 サルモネラの電子顕微鏡写真
(撮影：島根県保健環境科学研究所)



図2 ウズラカッター

おわりに

- ・抵抗力が弱い幼児やご高齢の方、胃を切除した方、胃酸欠乏などの基礎疾患のある方はウズラ卵を生で食べることは避けましょう。
- ・調理器具の洗浄消毒などの二次汚染防止対策を心がけましょう。耐熱性の容器・器具は使用后、よく洗い、沸騰した熱湯に浸漬すると安心です。
- ・ウズラ卵を料理に使う時は、使う分だけ直前に割り、すぐ調理をしましょう。ウズラ卵を割ったまま、放置しないようにしましょう。割置きのまま放置すると細菌が増え危険です。
- ・ウズラ卵を触ったら必ず手を洗いましょう。

(細菌科 川上 優太)

【参考】

中西寿男・丸山務監修(2009)
『食品由来感染症と食品微生物』中央法規154-175
編集代表 上田泰(1983)
『感染症学—基礎と臨床』メジカルビュー社442-452

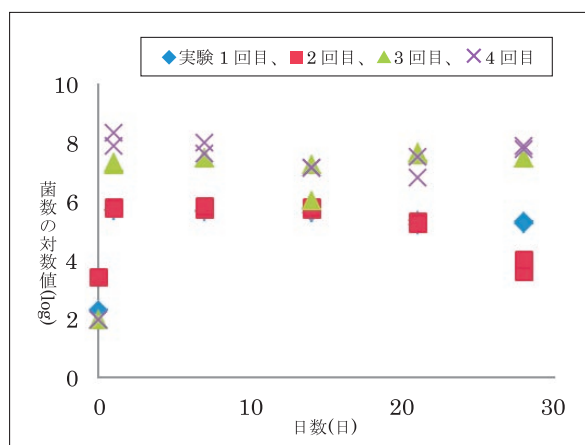


図3 サルモネラのウズラカッター上での増殖



宍道湖の難分解性有機物について

1. はじめに

宍道湖では、水質の指標となるCOD（化学的酸素要求量）が上昇傾向にあります。このCODには水中に漂っている微細な固形状のP-CODと、水に溶けているD-CODの2つに分けられ、宍道湖ではP-CODには上昇傾向がみられず、D-CODのみ上昇傾向がみられます（図1）。

このD-COD上昇の原因の一つとして考えられるのが難分解性有機物です。

2. 難分解性有機物とは？

難分解性有機物とは、水中の微生物などによって自然分解されにくい有機物の総称であり、様々な形（分子量が数百～数万以上）で存在しているとされています。また、難分解性有機物は、その特徴から大きく分けて5種類に分画することが出来ます（表1）。

難分解性有機物の発生源は様々であり、疎水性酸のフミン酸などは森林の腐植物が起源とされており、疎水性中性物質や親水性酸などは生活排水が起源とされています。そのため、湖沼を取り巻く環境によって難分解性有機物の発生源は大きく異なり難分解性有機物の濃度や発生源の研究は多くの湖沼で広く盛んに行われています。

琵琶湖の北湖では森林や合併浄化槽、霞ヶ浦では林溪流水、畑地浸透水や生活雑排水、下水処理水を主体とする難分解性有機物が存在すると推定されています。

しかし、難分解性有機物の発生源の特定は大変難しく、ほとんどの湖沼では難分解性有機物の濃度変化の報告がされているだけで、詳細な発生源の特定には至っていないのが現状です。

3. 宍道湖では？

これまで当所では宍道湖の難分解性有機物の存在量を調べるために、宍道湖水と斐伊川水、それぞれを用いて生分解性実験（暗所20℃で曝気、攪拌を行い、100日後の分解されない有機物量を測定）を行いました。その結果、宍道湖水ではD-CODのうち約70%、斐伊川水では約73%が難分解性有機物であることが分かりました（表2）。

また、斐伊川水の難分解性有機物濃度に比べて宍道湖水の難分解性有機物濃度が高いことから、宍道湖の難分解性有機物は宍道湖内部で生産されている可能性が高いことが示唆されました。

今後は、宍道湖における難分解性有機物の主要な発生源について研究を進めていきます。

（水環境科 嵯峨 友樹）

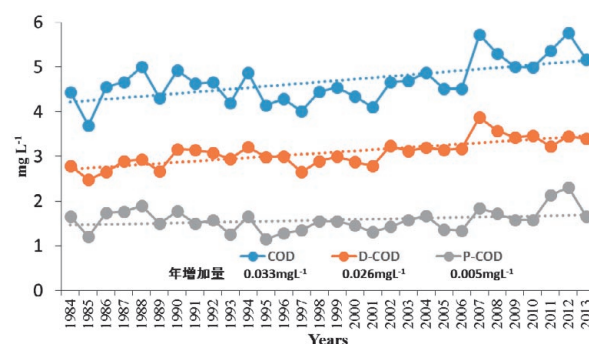


図1 CODとD-CODの経年変化

表1 難分解性有機物の分画

分画名	対応すると考えられる有機物
疎水性酸	フミン酸、フルボ酸など
疎水性中性物質	炭化水素、鎖状アルキルスルホン酸エステルなど
塩基性物質	タンパク質、アミノ酸、アミノ糖など
親水性酸	糖酸、脂肪酸、ヒドロキシ酸、アミノ酸など
親水性中性物質	オリゴ糖類、多糖類など

表2 生分解性実験結果

調査年度	宍道湖湖心水D-COD (mg L ⁻¹)			斐伊川水D-COD (mg L ⁻¹)		
	0日目	100日後 (難分解性有機物)	難分解性有機物の割合	0日目	100日後 (難分解性有機物)	難分解性有機物の割合
H23	3.9	2.8	72%	1.5	0.9	58%
H25-1	3.5	2.2	62%	1.5	1.2	76%
H25-2	3.6	2.8	76%	1.6	1.3	84%
平均	3.7	2.6	70%	1.5	1.1	73%

近年の島根県における光化学オキシダントの状況について

1. はじめに

光化学オキシダント（以下、Ox）とは、自動車の排気ガスや工場からの煙などに含まれる窒素酸化物や炭化水素などの大気汚染物質が、大気中で太陽光の紫外線を受けることで光化学反応を起こして生成する酸化性物質で、主体はオゾンです。高濃度状態が続くと目がチカチカしたり喉が痛くなることがあり、人体に悪影響を与える可能性のある大気汚染物質です。そのため、Oxには、人の健康の保護および生活環境の保全のうえで維持されることが望ましい基準として環境基準（1時間値が60ppb以下であること）が設定されています。また、島根県ではOxが高濃度となって120ppbを超え、その状態が継続すると認められる場合に、注意報を発令することになっています。

これまでのOx濃度の評価指標として、「環境基準の達成状況」、「Ox注意報等の発令状況」、「昼間の日最高1時間濃度の年平均値」などが用いられてきました。しかし、これらの指標は、気象要因による年変動が大きいと、長期的な環境改善効果を適切に示す指標になっていないという問題点がありました。そこで、Oxの環境改善効果を適切に示すための指標（以下、新指標）として、「日最高8時間平均値の年間99パーセンタイル値の3年平均値」が提案されました¹⁾。これは、Ox濃度の8時間移動平均値の日ごとの最高値のうち、特異的な高濃度を除くため、年間上位1%を除外した値（測定値が365個の場合、5番目に高い値）を年間代表値とし、さらに年変動を軽減し経年変化の把握を容易にするため、年間代表値を3年平均して算出した値です。

今回は、近年の島根県におけるOxの状況について、これまでの評価指標および新指標を用いて報告します。

2. 島根県における光化学オキシダントの状況について

島根県内では、Oxの測定は、昭和49年度から開始（国設松江）し、現在、10測定局（県設置7局、国設置3局）で実施しています。島根県では測定開始以来、環境基準を達成した測定局はなく、全国

の測定局においても、平成25年度で環境基準を達成した局は1182局中4局（0.3%）であり、非常に低い水準となっています²⁾。なお、島根県では環境基準は未達成ですが、Oxに関する注意報をこれまで発令したことはありません。

図1は、島根県におけるOxの昼間の日最高1時間濃度の年平均値（平成13年度以降の全ての年度で測定している安来、国設松江、出雲保健所、大田、江津市役所、浜田合庁、益田合庁の測定値から算出した県内平均値）の経年変化（平成13～26年度）を示したものです。この期間、増減しながら推移していますが、平成24年度からやや高めの値をとっています。また、図2は、新指標を活用した集計値である島根県におけるOxの日最高8時間平均値の年間99パーセンタイル値の3年平均値（上記7局の県内平均値）を示したものです。平成13～15年度は79.9ppbであったものが平成24～26年度は85.9ppbとなり、この期間、増加傾向を示しています。特異的な高濃度値を除外し、年変動を軽減した新指標では、経年的に増加傾向にあることが分かりました。

3. おわりに

近年の島根県におけるOxの状況は、環境基準については未達成が続き、経年的に上昇傾向を示しています。これは、島根県内におけるOxの発生のみが原因とは考えづらく、アジア大陸からの越境汚染の影響もあると考えています。今後もOx濃度の動向に注視し、各測定地点の観測データの精度向上に努め、島根県内のOx濃度変動の原因解明に取り組んでいきます。

※平成26年度の数値は速報値であり、今後変更される可能性があります。

（大気環境科 佐藤 嵩拓）

【参考文献】

- 1) 環境省：光化学オキシダントの環境改善効果を適切に示すための指標について（中間とりまとめ）（2014）。
- 2) 環境省：平成25年度大気汚染状況報告書（2015）。

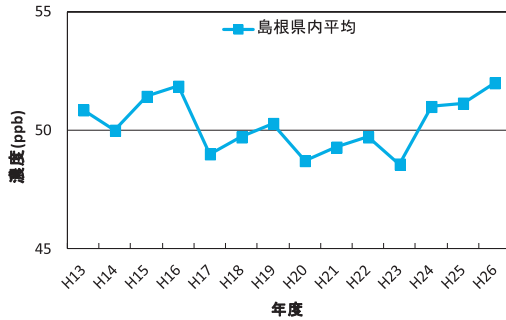


図1 光化学オキシダントの屋間の日最高1時間濃度の年平均値の経年変化 (平成13~26年度)

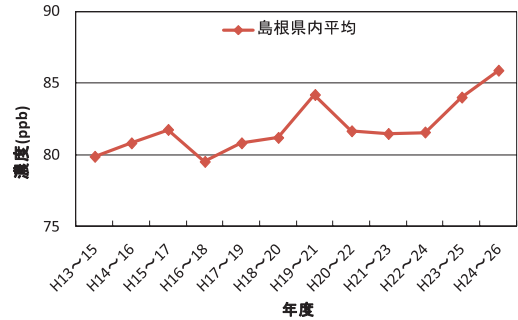
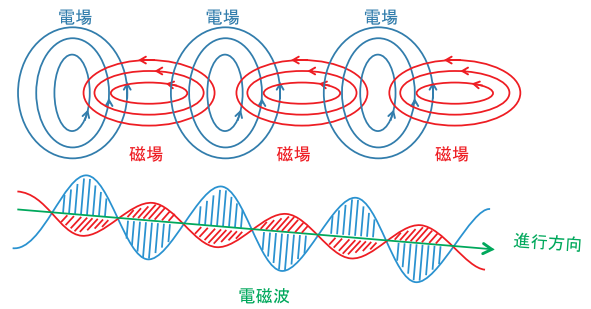


図2 光化学オキシダントの日最高8時間平均値の年間99パーセントイル値の3年平均値 (新指標)の経年変化 (平成13~26年度)

電磁波のしくみと空間放射線



鳥根県では、中国電力(株)鳥根原子力発電所周辺に設置した24か所の固定型モニタリングポスト(ステーション)や可搬型モニタリングポストを常設して、空間放射線を測定しています。この空間放射線は、発生の機構によって呼び名は異なり、原子核から放射されるとガンマ線、原子の軌道電子などから放射されるとエックス線と呼ばれます。しかしその正体は波長の短い(エネルギーの大きい)電磁波です。電磁波はその名の通り、電場と磁場から成り立っています。電場というと、下敷きをこすって生じる静電気によって、髪の毛などがひき寄せられたりするのを思い浮かべてください。これは、こすることによって下敷きが電荷をおびて、電荷はその周りに他の電荷を引き寄せる力を伝達する電場をまとうことから生じる現象です。電場は、その方向、力の大きさを線(電気力線)で表したりします。一方、磁場は磁石が鉄などを引き寄せる力を伝達するもので、その方向、大きさを磁力線で表したりします。磁場も生じ方こそ異なりますが、電荷(スピンや電流など電荷の運動)によって生じます。一見、別のもののように思えますが、両者ともに発生の源となるのは電荷であり、力を及ぼす相手も電荷であるという共通点があります。



電磁石や、コイルの中に永久磁石を入れると電流が流れる電磁誘導などで知られているように、電場が変化すると磁場が変化し、磁場が変化すると電場が変化します。つまり、電場が生じると磁場が生じ、磁場が生じると電場が生じるという、電場と磁場は切っても切れないひとつのもの、表裏一体の関係だったので。そして、電場と磁場が交互に連続的に生じて、空間を伝わっていくのが電磁波なのです。ガンマ線・エックス線も、紫外線・可視光線や赤外線、ラジオ電波も波長こそ異なりますが、電磁波であることには変わりありません。ただし、紫外線よりもっと波長の短い電磁波は、物質から電子をはぎ取る、つまり電離する能力があり、これが人体に悪影響を及ぼす可能性をもっています。放射性物質から放出される放射線はこの波長の短い電磁波なのです。

ちなみに、変化のしない静電場であったとしても、動きながらみると磁場の横顔が見えてき、同様に静磁場も、動きなら見てみると電場の横顔が見えてくるのが、マクスウェル方程式あるいは相対性理論のローレンツ変換によって説明されます。

(原子力環境センター 田中 孝典)

保環研だより (No.150) 執筆者、タイトル

- 1) ウイルス 三田 哲朗 過去の狂犬病感染例から学ぶ狂犬病予防
- 2) 細菌 川上 優太 ウズラの卵の取扱に注意しましょう
- 3) 水 嵯峨 友樹 宍道湖の難分解性有機物について
- 4) 大気 佐藤 嵩拓 近年の島根県における光化学オキシダントの状況について
- 5) 原環センター 田中 孝典 電磁波のしくみと空間放射線

平成27年10月～12月までの研究業績

学会・研究会
研修会等の
口頭発表

- 1) 平成27年10月22～23日 平成27年度全国食品衛生監視員研修会(東京都)
川上 優太 ウズラカッターに付着したサルモネラの増殖態度と消毒方法の検討
- 2) 平成27年10月10日 平成27年度日本獣医公衆衛生学会(中国地区)(岡山市)
辰己 智香 本邦で初めて分離されたヒトアデノウイルス57型(HAdV57)

学会・研究会
研修会等の
ポスター
発表

- 1) 平成27年11月12～13日 第36回日本食品微生物学会学術総会(川崎市)
川上 優太 ウズラカッターに付着したサルモネラの増殖態度と消毒方法の検討
- 2) 平成27年11月12～13日 第36回日本食品微生物学会学術総会(川崎市)
川瀬 遵 集団食中毒発生時における食中毒原因菌の
網羅的迅速検出法の利用と行政機関への情報提供
- 3) 平成27年11月5日 第47回日本公衆衛生学会(長崎市)
岩谷直子、大城等(発表は岩谷) 健診結果からみた糖尿病対策の成果と課題

受
賞

- 1) 平成27年10月22～23日 食品衛生監視員協議会 会長表彰
川上 優太 ウズラカッターに付着したサルモネラの増殖態度と消毒方法の検討

編集発行：島根県保健環境科学研究所
発行日：平成28年1月

松江市西浜佐陀町 582-1 (〒690-0122)

TEL 0852-36-8181 FAX 0852-36-8171

E-Mail hokanken@pref.shimane.lg.jp

Homepage <http://www.pref.shimane.lg.jp/hokanken/>

