

CONTENTS

2019年1月
No.159

エコーウイルス18型の流行	1～2
セレウス菌食中毒	3～4
宍道湖で発生した冬のアオコ	4～6
空中浮上Ge測定	6～7
保環研だより（1月号）執筆者、タイトル	8
平成30年9月～12月までの研究業績（予定を含む）	8



エコーウイルス18型の流行

エコーウイルス18型とは

エコーウイルスは、ピコルナウイルス科エンテロウイルス属に属し、小児の感染症として夏季に流行する手足口病やヘルパンギーナ（いわゆる「夏かぜ」）の原因となるウイルスです。28種類の型が知られており、流行する型および流行規模は年ごとに変化します。主な症状としては発熱、発疹、上気道炎および胃腸炎などで、一般的に軽症ですが、まれに無菌性髄膜炎や脳炎など重篤な症例も報告されています。

過去5年間における島根県内のエコーウイルス18型の検出は、2015年の24例を除いて数例に過ぎず、大きな流行は報告されていませんでした。しかし、平成30年の4月から9月にかけて、感染症発生動向調査（県内定点医療機関で採取）で検査された検体からエコーウイルス18型が121例検出され、大きな流行が起こっていることが確認されました。

そこで今回、エコーウイルス18型の流行状況の概要を報告します。

島根県におけるエコーウイルス18型の検出状況

図は、2014年から2018年に島根県で検出されたエコーウイルス18型の報告数を月別にまとめたものです。2017年以前は2015年を除いて、年間に数例しか検出されていませんでしたが、2018年は明らかに検出件数が増加しました。4月に最初に検出され、6月にピークを迎え、9月にはほとんど検出されなくなり、通年より早い流行が見られました。発疹を伴う手足口病からの検出が最も多く、発疹症からの検出例を合わせると、全体の約5割を占めていました(表)。他に呼吸器疾患、胃腸炎、熱性疾患および無菌性髄膜炎の検体からも複数検出されており、エコーウイルス18型はさまざまな症状を引き起こすことが分かりました。また特に

注目すべきことは、麻しんや風しん疑いの検体からも複数検出されていることです。エコーウイルス18型の症状は発疹、発熱など麻しんや風しんと

似ている部分があるため、発疹、発熱を伴うウイルスの流行状況を踏まえた診断が必要です。

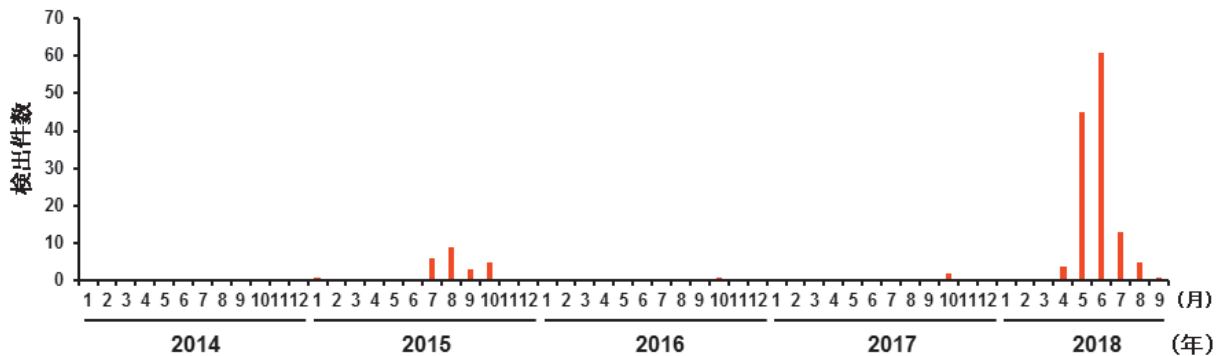


図. 過去5年間に於けるエコーウイルス18型の検出件数

表. エコーウイルス18型の検出状況

診断名	検出数
手足口病	37
発疹症	26
熱性疾患	20
感染性胃腸炎	12
呼吸器疾患	10
無菌性髄膜炎	6
麻しん風しん疑い	4
その他	6
合計	121

治療

エコーウイルス18型をはじめ、エンテロウイルスに対する治療薬やワクチンは現在のところありません。また抗生物質は、ウイルスであるため、効果がありません。従って、エコーウイルス18型に感染した際は、安静にし、十分な水分と栄養補

給を行って下さい。飲食ができない状態が続く時や、嘔吐を繰り返したり、ぐったりしているなど普段と様子が違う場合は早めに医療機関を受診しましょう。

予防

エンテロウイルスは、感染した人の気道分泌物（唾液や痰など）や便の中に存在するので、分泌物や便に触れた手でウイルスを口に運ぶことによって感染します。予防するにはよく手を洗うことが重要です。

☆予防のポイント

- ・こまめな手洗いを習慣づける。特にトイレの後やオムツ交換後の手洗いを徹底する。
- ・集団生活ではタオルの共有を避ける。
- ・咳やくしゃみをする時はティッシュなどで口や鼻を押さえる。

(ウイルス科 山田 直子)



セレウス菌食中毒

県内で、平成30年6月にチャーハンが原因食品として推定されるセレウス菌による食中毒が発生しました。今回は、セレウス菌の食中毒についてお話しします。

セレウス菌の概要

本菌は土壌及び河川などの自然環境、そして農産物、水産物及び畜産物などの食料、飼料等に広く分布します。

発育が難しい環境（高温、乾燥、薬剤等）に置かれると、「芽胞」と呼ばれる特殊な構造物を作ります。「芽胞」は増殖しない「休眠状態」ですが、100℃で30分の加熱でも死滅しませんし、乾燥条件でも長期間にわたり生存可能です。

発育条件が整ってくると、芽胞が発芽して、増殖ができる「栄養型」に変化します。「栄養型」は「芽胞」の時とは異なり、75℃の加熱で死滅します。（図1）

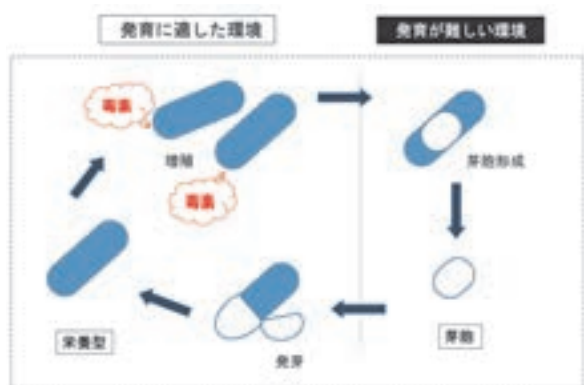


図1 芽胞形成菌の生活環

セレウス菌食中毒の症状

セレウス菌の食中毒は嘔吐型と下痢型があります。嘔吐型は食品内で本菌が増殖するときに産生された毒素（嘔吐毒：セレウリド）を摂取することによって発症する食中毒です。潜伏時間は30分～5時間で嘔吐が主な症状です。

一方、下痢型は原因食品内で増えた菌が喫食され、腸管内で産生された毒素（下痢毒：エンテロ

トキシン）によって起こる食中毒です。潜伏時間は6～16時間と長く、下痢が主な症状です。

わが国におけるセレウス菌食中毒は嘔吐型がほとんどです。発生数や患者数はそれ程多くありません。（図2）

一般的に経過が良好であり、ほとんど一兩日中に回復します。ただし、まれに急性肝不全などで死亡する事例もあります。

セレウス菌食中毒の原因食品

我が国では原因食品はチャーハン、弁当類などが大半を占めています。欧米、その他の国では、米飯の調理・加工食品だけでなく、野菜サラダ、肉料理、魚料理、土鍋料理など様々な食品が原因となっています。

セレウス菌食中毒の予防方法

一般食品で通常見られる程度の菌数（10～1,000個/g程度）では発症しませんが、セレウス菌は耐熱性の芽胞を形成するため、加熱調理された食品でも室温で放置すれば、芽胞が栄養型に変化してセレウス菌が増殖します。

増殖するときに産生された毒素（嘔吐毒：セレウリド）もこの食品中に蓄積されます。

一度セレウス菌が増殖した食品を再度100℃で30分加熱しても、菌は芽胞となって生き残り、嘔吐毒も126℃で90分の加熱処理でも失活しません。

したがって、本菌食中毒の予防には、

- ①大量調理せずに必要最小量の食品を調理し、調理後はすぐに食べる
 - ②調理後に食品を保存する場合は、粗熱を取り、速やかに冷蔵庫に保存すること
- などが大切です。

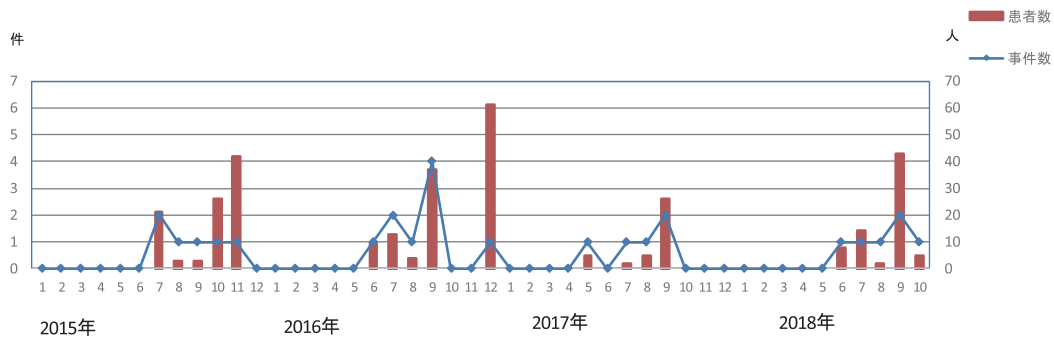


図2 セレウス菌食中毒の全国の発生状況
(厚生労働省ホームページ：「食中毒統計資料」に掲載されたデータを基に作成)

(細菌科 村上 佳子)

宍道湖で発生した冬のアオコ

みなさんは、「アオコ」を知っていますか。池や湖の水面が青緑色のじゅうたんに覆われたように見える現象のことです。これが青緑色の粉をまいたように見えることから、「青粉（あおこ）」と呼ばれるようになったとされています。またアオコは「水の華（water-bloom）」とも呼ばれており、水面が色づいた様子を花が咲いて色づいた状態と比喻して名前が付けました。今回は、平成29年の晩秋から冬の寒い時期に宍道湖で発生したアオコについて紹介します。



写真1 平成23年夏に宍道湖で発生したアオコ（ミクロキスティス）

はじめに

湖などでアオコが発生するのは、水中で「藍藻（らんそう）」あるいは「シアノバクテリア」と呼ばれている種類の植物プランクトンの仲間が大量増殖することが原因です。藍藻類は1つ1つが目に見えないくらいとても小さく、顕微鏡などを使わないと見ることはできませんが、大量発生して水面に浮かび集まることで「藍藻の群衆」として肉眼でみえるようになります。この藍藻の群衆が風の穏やかな日に風や波によって岸に打ち寄せられて濃くなり、湖面が青緑色の粉のじゅうたんに覆われたようになることがあります。アオコは日本全国の栄養（窒素やリンなど）が豊富な湖やダムで見ることができます。宍道湖でも過去にアオコが発生しています。最近では、平成22年から24年に3年連続で大発生しました（写真1）。

宍道湖のアオコ

宍道湖では、これまで数年に一度程度の頻度でアオコが発生してきたことから、当所では長年にわたり宍道湖のアオコについて調査・研究を行ってきました。その結果、宍道湖では夏場の水温が高く、塩分濃度が低い時にアオコは発生しやすい傾向があることがわかりました。

このアオコをつくる代表種の一つは「ミクロキスティス」で、粒状の細胞がたくさん集まっているのが特徴です（写真2）。一般的にミクロキスティスは水温が高い時に大発生すると言われています。また、ミクロキスティスも植物プランクトンの一種なので、光合成を行い増殖します。したがって、夏の気温が高く十分に日光が当たるときにアオコをつくります。また、ミクロキスティスが増えるには水温や日射量、水中の栄養の他に塩分濃度が関係していることがわ

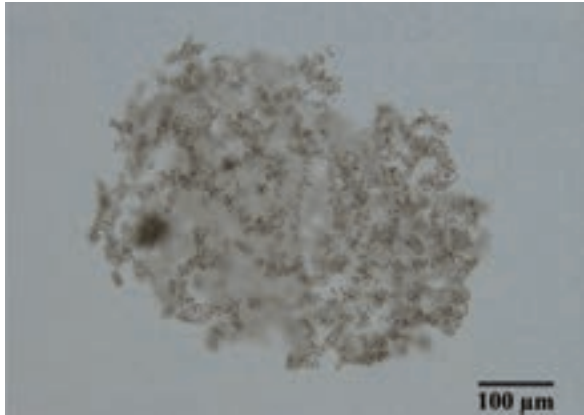


写真2 顕微鏡で見たミクロシスティス

かりました。ミクロシスティスは淡水の池や湖でよく見られます。汽水湖である宍道湖は、淡水湖よりも塩分濃度が高い（2～8psu程度）のですが、特に梅雨や大雨により夏に塩分濃度が低下すると、ミクロシスティスの増殖が起きることがあります。

平成29年に発生したアオコ

平成29年は今までのアオコとは異なり、晩秋から冬の寒い時期に宍道湖で小規模なアオコが確認されました（写真3）。このアオコを作っている



写真3 平成29年冬に宍道湖で発生したアオコ（アファニゾメノン）

種はこれまで見られたミクロシスティスではなく「アファニゾメノン」でした（写真4）。アファニゾメノンは、円柱形（丸い筒のような形）の細胞で、細長い群体をつくっています。肉眼でアオコを見ても、ミクロシスティスとほとんど違いがなく、顕微鏡で確認しないと区別できません。このアファニゾメノンによるアオコはこれまでの宍道湖の調査では確認されたことがなく、今回初めて確認されました。アファニゾメノンによるアオコは、10月には見られませんでしたでしたが、11月初旬に

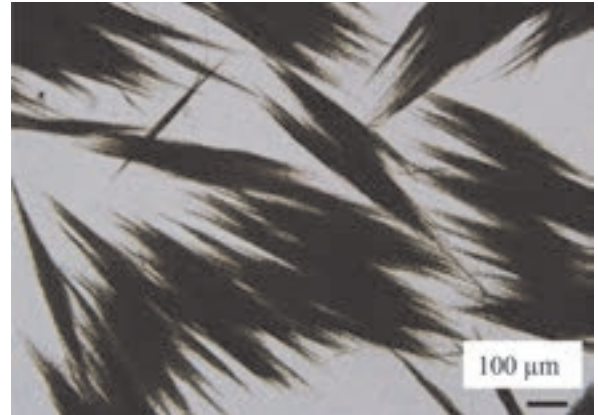


写真4 顕微鏡で見たアファニゾメノン

肉眼では観察できない程度で出現し、11月下旬から12月にかけては湖面にはっきりと確認できるようになりました。1月以降は、アオコはほとんど確認できなくなり、2月以降には消失しました。

なぜ、冬にアオコが発生したの？

アファニゾメノンはミクロシスティスよりも低温を好むと言われています。アファニゾメノンによるアオコは日本では、昔から北海道や東北の淡水湖で夏によく発生していました。しかし、最近になって近畿地方などで冬にアファニゾメノンによるアオコが発生しています。そして今回、宍道湖でも近畿地方の湖と同様に冬にアオコが発生しました。

当所では、宍道湖で発生したアファニゾメノンのアオコについて、宍道湖の水質から解析を行いました。図1に一昨年10月から昨年1月までの宍道湖の水温と塩分濃度の推移を示します。アオコが発生する前の10月は台風等により降水量が多く、その影響で宍道湖の塩分濃度が低下しました。アオコが確認された11月以降も塩分濃度の上昇はごくわずかで、低いままで推移しました。そこで、宍道湖で発生したアファニゾメノンを海水を希釈した培地で培養試験を

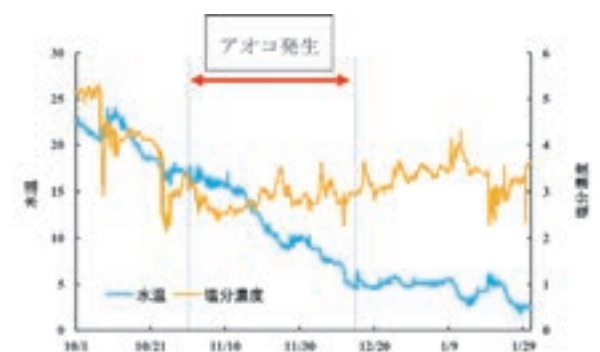


図1 アオコ発生時の水質変化

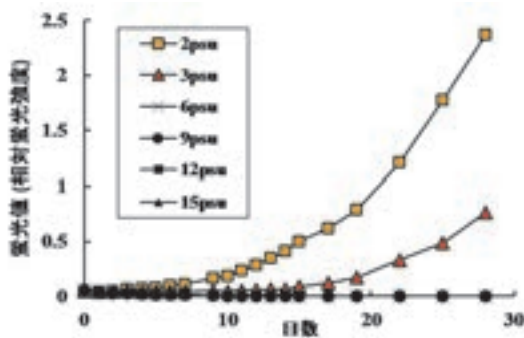


図2 アファニゾメノンの培養結果

行ったところ、アファニゾメノンもマイクロキスティスと同様に低い塩分濃度を好むということが分かりました(図2)。したがって、今回、11月にアオコが発生した要因の一つは塩分の低下であると考えられます。

なぜ、最近になってアファニゾメノンによるアオコが日本各地で発生しているのか、どうやって湖に移動してきたのか、わからないことがまだまだ多いことから、今後の調査・研究により解明していきたいと考えています。

(水環境科 加藤 季晋)

空中浮上Ge測定

in-situ Ge測定

Ge半導体検出器、聞いたことがありますか？ 土壌、野菜、魚、米、牛乳、海水などのなかに存在するCo-60、Cs-137などの放射性核種（放射性元素）の量を測定することのできる検出器です。福島第一原子力発電所の事故後、マスコミに何度もでてきましたので記憶にあるかもしれません。

この検出器を用いるとグロス（総量）の線量率ではなく、それぞれの放射性核種毎の線量率を把握することが可能となります。通常は測定したい試料を容器に入れ、遮蔽体の中でGe検出器の上において測定し、放射性核種濃度を計算します。一方、このGe検出器を屋外に持ち出し、大地と大気を試料とし測定する方法（in-situ Ge測定）があります。（写真）

この方法により、原爆実験や原子炉事故の影響調査時に土壌サンプリングよりも容易に広範囲の



写真 平成30年11月7日 in-situ Ge 測定の様子 出雲市役所

平均的な沈着状況を把握することができます。広範囲とはいっても、一回の測定で半径10mの調査しかできず、移動、設置、測定の時間を考えると1日で20地点程度が限界でした。しかし、緊急時は一刻も早く広範囲な線量率および放射性核種別線量率分布を把握することが必要です。

空飛ぶGeと福島原発事故

そこで、鳥根県は移動しながらin-situ Ge測定をすれば良いと考え、車両に測定システムを載せ、走行しながらin-situ Ge測定が可能なシステムを平成21年に作り上げました。これはGe半導体検出器、MCA（マルチチャンネルアナライザー）、解析PC、バッテリー、GPSをカートに組み上げ一体とするもので、そのまま車両に搭載することとしました。当然車両の遮蔽影響や現実の測定高と理想高さ（1m）の差がありますので、ガンマ線のエネルギー毎の補正係数により理想のin-situ Ge測定に近づけました。いわば地上1mを浮かんだ状態で空中移動するGe半導体検出器です。

その後、平成22年12月まで、システム検証と環境放射線調査を兼ねて中国地方5県でGe走行サーベイを行いU系列、Th系列、K-40、Cs-137の線量率分布を測定し、中国地方の放射性核種濃度の分布の特徴を把握できました。直後の平成23年3月11日に福島第一原子力発電所事故が発生しましたので、福島県にこのシステムを持ち込み、放

出されたCs-134、Cs-137などの線量率分布を調査することができ、実際に役立つことが証明されました。(図-1：1分メッシュ(縦1,850m、横1,470m))



図-1 平成23年11月 福島第一原子力発電所事故後のGe走行サーベイ 福島県内 Cs-134濃度(緯度経度 1分メッシュ)

UPZと実測定モニタリング

しかし、このシステムが完璧かという問題点がありました。このシステムではスペクトル解析が必要なため、スペクトル収集の時間が必要となり中国地方では5分間、事故後の福島県では1分間の測定時間が必要でした。時速50kmで走行すれば1分間で830m、5分間で4.2km移動します。結果としてはその間の平均値としてしか出力されません。人の被曝に関わるような数メートルから十数メートルの桁違いのホットスポット沈着があっても平均化されるので発見が困難となります。

また、国は福島第一原子力発電所事故の影響などを考慮し、IAEAの原子力防災の考え方を踏まえ原子力災害対策指針に原子力災害対策重点区域を定めました。この中のUPZ (Urgent Protective action planning Zone) という区域は原子力発電所から半径5~30kmの範囲です。この区域ではSPEEDIのような拡散シミュレーションではなく、実際のモニタリング結果により、防護対策が決定されることになっており、実モニタリングの重要性はより高まっています。このUPZのバックグラウンド把握のための調査も行いましたが、せいぜい図-2のように30秒メッシュ(縦930m、横760m)の地図を作成できるまででした。



図-2 平成26年9月 UPZ内でのGe走行サーベイ Total線量率(緯度経度 30秒メッシュ)

島根県民のためもっと詳細に計りたい

そこで、より詳細な放射性核種の沈着状況を把握するため、このGe走行サーベイシステムの改良を行いました。MSS及びLIST機能を有し短時間スペクトル収集可能なMCAを1台追加し、1秒毎のスペクトル収集を可能としました。1秒測定ですので解析可能なスペクトルとはなりません、あらかじめ狙った放射性核種のピーク位置はわかっているので、そこでのカウントを測定し直接線量率へ変換する機能をもたせ、マッピングも1秒対応可能としました。

このシステムではあらかじめ狙った位置のカウントで結果を出すため、ピーク位置が変動すると測定できません。この対策としては1秒測定中にバックグラウンドで数分間の計測をし、そのピーク位置を補正することで対応しています。実際に、このシステムで島根県庁周辺の測定を行ったのが図-3です。0.2秒



図-3 平成29年8月 県庁周辺での1秒Ge走行サーベイ K-40線量率(緯度経度 0.2秒メッシュ)

メッシュ(縦6.2m、横5.1m)内に複数測定値がある場合はその平均値で表示していますが、線量率及び測定位置精度も満足できるレベルとなっていました。

このシステムの完成より、島根原子力発電所事故等の緊急時に詳細な放射性核種の沈着状況把握によって、島根県の皆さんへのより有効な避難等の防護対策や除染方法検討が図られると思っています。

(原子力環境センター 生田 美抄夫)

保環研だより(1月号)執筆者、タイトル

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) ウイルス科 | 山田 直子：エコーウイルス18型の流行 |
| 2) 細菌科 | 村上 佳子：セレウス菌食中毒 |
| 3) 水環境科 | 加藤 季晋：宍道湖で発生した冬のアオコ |
| 4) 原子力環境センター | 生田美抄夫：空中浮上Ge測定 |

平成30年9月～12月までの研究業績(予定を含む)

学会・研究会・研修会等の口頭発表

- | | |
|---------------------|---|
| 1) 平成30年9月4日～5日 | 第21回日本水環境学会シンポジウム (松江市) |
| 特別講演 | |
| 湖沼環境スタッフ | 神谷 宏：宍道湖・中海の水質の推移と水質に影響を与える因子の解明 |
| 一般講演 | |
| 環境科学部 | 神門 利之：宍道湖で生息範囲を拡大している水草等の調査及び対策について |
| 湖沼環境スタッフ | 神谷 宏：森山堤防一部開削が中海本庄水域の水質・生物に与えた影響 |
| 水環境科 | 加藤 季晋：汽水湖中海でのアナモックス反応による窒素浄化に関する研究 |
| 2) 平成30年9月7日 | 獣医公衆衛生研究発表会 (東京都港区) |
| ウイルス科 | 三田 哲朗：島根県における日本紅斑熱の発生状況 |
| 3) 平成30年9月8日 | 第1回SFTS研究会・学術集会 (東京都新宿区) |
| ウイルス科 | 藤澤 直輝：島根県における重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) の疫学および遺伝子型の特徴 |
| 4) 平成30年9月12日～14日 | 第29回廃棄物資源循環学会 研究発表会 (愛知県名古屋市) |
| 湖沼環境スタッフ | 松尾 豊：廃棄物最終処分場の安定化に関する調査研究 (第1報) |
| 湖沼環境スタッフ | 神谷 宏：宍道湖で生息範囲を拡大させている水草等の処理問題 |
| 5) 平成30年9月12日～14日 | 第59回大気環境学会年会 (福岡県春日市) |
| 大気環境科 | 藤原 誠：国設大気環境測定所における光化学オキシダント濃度8時間値の日最高値の年間99パーセントタイル値の経年変動 |
| 大気環境科 | 佐藤 嵩拓：PMF法によって推定した島根県におけるPM _{2.5} 発生源因子の季節変動 |
| 大気環境科 | 金津 雅紀：通年観測データを用いた島根県におけるPM _{2.5} 経年変動の考察 |
| 6) 平成30年9月20日～23日 | 応用生態工学会 第22回全国大会 (東京都目黒区) |
| 湖沼環境スタッフ | 神谷 宏：リン酸-酸素同位体分析に使用するオルトリン酸の濃縮分離方法の改良) |
| 7) 平成30年9月27日～28日 | 第39回日本食品微生物学会学術総会 (大阪市) |
| 細菌科 | 川瀬 遵：Real-time PCRのCycle threshold値に基づく結果判定と培養成績との相関 |
| 8) 平成30年9月30日 | 平成30年度獣医学術中国地区学会 (鳥取県米子市) |
| 細菌科 | 酒井 智健：島根県で初めて確認されたCorynebacterium ulcerans感染症の発生事例 |
| 9) 平成30年10月5日～8日 | 日本陸水学会 第83回岡山大会 (岡山県岡山市) |
| 水環境科 | 加藤 季晋：宍道湖で発生したAphanizomenon sp.によるアオコに関する研究 |
| 10) 平成30年10月6日 | 第71回日本細菌学会中国・四国支部総会 (愛媛県松山市) |
| 細菌科 | 川瀬 遵：Real-time PCRによる糞便検体からの食中毒菌の検出と培養成績との相関 |
| 11) 平成30年10月15日～19日 | 第17回世界湖沼会議 (いばらき霞ヶ浦2018) (茨城県つくば市) |
| 水環境科 | 加藤 季晋：汽水湖中海の底層における無機態窒素の挙動に関する研究 |
| 12) 平成30年10月24日～26日 | 第77回日本公衆衛生学会 (福島県郡山市) |
| 健康福祉情報課 | 坂 秀子：地域の食習慣等を把握する手法の検討「国民健康・栄養調査とBDHQ調査の比較」 |
| 13) 平成30年11月15日～16日 | 第45回環境保全・公害防止研究発表会 (松江市) |
| 大気環境科 | 金津 雅紀：島根県におけるPM _{2.5} の季節的汚染特性の経年変動について |
| 14) 平成30年11月16日～18日 | 第88回日本感染症学会西日本地方会学術集会 (鹿児島県鹿児島市) |
| 細菌科 | 福岡 藍子：島根県内で流行する特有のESBL産生大腸菌の解析 |

編集発行：島根県保健環境科学研究所
発行日：平成31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 <https://www.pref.shimane.lg.jp/admin/pref/chosa/hokanken/>

