

保環研だより

CONTENTS

2015年10月
No.149

マダニに注意	1~3
薬剤耐性菌の問題と対策	3~4
出水によって斐伊川から宍道湖へ流入する栄養塩量	4~5
平成26年度の微小粒子状物質(PM2.5)成分測定結果について	5~6
プルトニウム分析について	7
保環研だより(No.149)執筆者、タイトル	8
平成27年5月~9月までの研究業績(予定を含む)	8



マダニに注意

~野山や畑に出かけるときは長袖・長ズボンを~

秋は涼しくなり農作業や登山などで野山や畑に行く機会が多くなる時期です。野山や畑に行く際には蛇や蜂などに気をつける必要がありますが、マダニにも注意が必要です。

マダニに吸血されることで、発症する病気があり、治療が遅れ重症になると死にいたることがあります。マダニによる吸血予防方法やマダニが媒介する疾患について知っていただき、安全に野山や畑で農作業や登山等をしていただけたらと思います。

マダニには幼虫期、若虫期、成虫期の3つのステージがあり、動物を吸血することで成長していきます。

マダニの大きさは?

成虫期は3mm~5mmほどの大きさですが、幼虫期は1mmほどで、なんとか目視で確認できるほどの大きさです。

このため、服や肌に付着していてもわからないことがあります。

マダニについて知っていますか?

マダニってどんな生き物?

マダニはクモ綱に属すクモの仲間です。8本脚(幼虫期は6本脚)からなる節足動物です。家に潜むコナダニや、ヒトの体にいるヒョウダニなどと比べやや大きく、堅い殻を持っています。

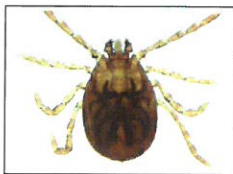


写真:フタトゲチマダニ 成虫期



当所撮影:フタトゲチマダニ
左から幼虫期、若虫期、吸血後の若虫期、成虫期、吸血後の成虫期
(原寸大)

なぜマダニは吸血するの？

マダニは卵からかえると幼虫期→若虫期→成虫期の順に成長し、成虫期の雌は産卵を行います。次のステージに成長するために動物の吸血を行います。また、産卵のためにも吸血が必要となり、一生で2回～3回の吸血をします。

マダニはどこにいるの？

マダニは野山や畑、公園などの草むらの葉の裏側や落ち葉の下などに潜んでいます。動物が来ると、その動物につかまり吸血を行います。吸血が終わると地面におちて、脱皮や産卵などをします。そしてまた、葉の裏側などで動物が来るのを待ちます。

なぜ、注意が必要なの？

マダニは日本紅斑熱や重症熱性血小板減少症候群(SFTS)などの疾患の原因となる病原体を保有していることがあります。病原体を持っているマダニに吸血されるとこれらの病原体がヒトの体内に侵入し、感染します。

マダニが媒介する疾患について

マダニが媒介する疾患は複数ありますが、全国で患者数が多く、鳥根県内でも患者発生報告のある疾患について概要を説明します。

日本紅斑熱

紅斑熱リケッチアという病原体が原因で発症する疾患です。症状は発熱、発疹、刺し口の3主徴とリンパ節腫脹、肝機能障害等です。潜伏期間は2日～8日です。治療方法としては発症後に早期のテトラサイクリン系抗菌薬の投与が有効です。

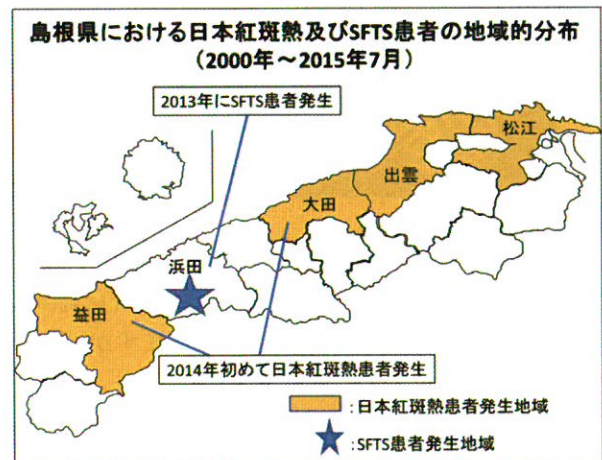
1999年から感染症法上の全数把握疾患になりましたが、鳥根県では2000年から毎年患者発生があります。4月から11月に患者発生報告があり、特に夏季から秋季に患者数が多い疾患です。

2014年以前は出雲地域の特に弥山山系を中心に患者発生がありました。2014年に益田地域及び大田地域で初めて患者発生報告がありました。これまで患者発生報告のなかった地域で発生しているのに注意が必要です。

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)

SFTSウイルスという病原体が原因で発症する疾患です。症状は発熱、消化器症状、血小板減少(10万/mm³未満)等です。潜伏期間は2日～14日です。治療方法は対症療法で、効果的な治療方法や薬はありません。

鳥根県では2013年に浜田地域で1件発生報告がありました。全国では感染症法上の全数把握疾患となった2013年から2015年8月時点で151名の患者が報告されています。年間を通して患者が発生していますが、特に夏季から秋季に多い傾向があります。



マダニに吸血されないために、 感染症にならないために

- 野山や畑などに出かける際は、長袖・長ズボンを着用しましょう。また、肌が露出する部分には防虫スプレーをしましょう。
- 野山や畑などでは地面に直接腰を下ろしたり、寝転んだりしないように気をつけましょう。
- 野山に行った後や作業後は体をたたいてマダニを払いましょう。背中など払いにくいところは、タオルを使用したり、同行者に払ってもらいましょう。
- 帰宅したらすぐに入浴し、マダニが吸血していないか確認しましょう。また、体をしっかり洗い、新しい服に着替えましょう。

もしマダニに吸血されていたら

- 自分でマダニを皮膚から取らず、医療機関に行って除去してもらいましょう。
- マダニに吸血されて数日後に急な発熱や発疹などの症状が出た場合は、医療機関を受診しマダニに吸血されていたことを告げましょう。

マダニに吸血されないようにして、楽しく野山で活動しましょう!!

(ウイルス科 藤澤 直輝)



薬剤耐性菌の問題と対策

近年、本来有効とされていた抗菌薬が効かなくなる細菌が増えてきています。このような菌を薬剤耐性菌(以下「耐性菌」と記載)といいます。

1. 多剤耐性菌

耐性菌の中でも、多くの種類の抗菌薬が効かなくなる細菌を多剤耐性菌といいます。

たとえある病原菌に、ある抗菌薬が効かなくなったとしても、別の種類の抗菌薬で治療することができませんが、多剤耐性菌では効果のある抗菌薬が限られます。

もし、多剤耐性菌が健康なヒトの体内に入っても、ほとんどの場合発症せず排出されると考えられます。しかし、免疫力の低下しているヒトに感染したり、健康なヒトでも病原性の強い多剤耐性菌に感染し発症すると、治療が難しくなり、回復せず命を落とすこともあります。

国内では、海外で医療を受けた患者がわが国の医療機関に入院した際、海外で流行している多剤耐性菌が検出された事例や、多剤耐性菌の院内感染で9人が死亡した疑いの事例もあります。

2. 世界的に問題に

薬剤耐性菌は国際的にも大きな問題となっています。2013年3月CDC(アメリカ疾病予防制御センター)が、最後の切り札的抗菌薬であるカルバペネムという薬剤に耐性の腸内細菌科細菌(CRE)の増加に対する警告を発しています。

WHO(世界保健機関)も2014年4月に初めて世界の耐性菌の状況をまとめた、「グローバルレポート(Antimicrobial Resistance Global Report on Surveillance)」を発表しました。これによると肺炎桿菌のカルバペネム耐性率が一部の地域で50%を超えるなど、ポスト抗菌薬時代(抗菌薬では治療ができなくなる時代)が21世紀の現実的な脅威となっています。

国際政治の場でも、薬剤耐性菌問題が頻繁に取り上げられています。2015年6月ドイツで開かれた先進7か国(G7)首脳会議での首脳宣言でも、耐性菌に関する行動計画の策定を各国に求めることが明記されています。

3. わが国の対策

- 現在感染症発生動向調査において7種類の薬剤耐性菌感染症について報告を求め、発生状況の把握に努めています。(表1)
 - 院内感染対策サーベイランス事業(JANIS)において、薬剤耐性菌の分離状況および薬剤耐性菌感染症の発生状況を調査し、院内感染対策に有用な情報の公開・還元等を行っています。
 - 専門家による議論を受け「薬剤耐性菌対策に関する提言」をまとめ、2015年4月行政機関、医療機関等へ周知されました。この中で、
 - ・担当医、感染症専門医、抗菌薬の適正使用について特別の研修を受けた他の医療従事者等が抗菌薬使用に当たって積極的に介入する。
 - ・国民が、薬剤耐性菌と抗菌薬の適正使用について、正しく理解するための情報提供を行う。
 - ・行政機関、医療機関等連携して感染拡大防止に取り組む。
- など、望ましい薬剤耐性菌対策について示しています。

※参考資料

「多剤耐性菌を正しく理解するためのQ&A」

一般社団法人 日本感染症学会

<http://www.kansensho.or.jp/mrsa/100913publicqa.html>

「薬剤耐性菌対策に関する提言」

(平成27年4月1日付け厚生労働省医政局地域医療計画課 事務連絡)

<http://www.tmsia.org/docs/pdf/270401yakuzai.pdf>

<http://www.tmsia.org/docs/pdf/270401yakuzaitaigenn.pdf>
(東京都院内感染対策ネットワーク構築支援事業ホームページ「資料コーナー」より)

4. 個人でできる対策

感染症を発症し抗菌薬を処方された際は、医師の指示通りに服用してください。

決して自己判断で抗菌薬の服用を中止しないでください。

余った抗菌薬を他の人に服用させないでください。

誤った抗菌薬の使用は、耐性菌のパワーアップにつながります。

また、東南アジアを始め、世界の一部の地域では、多剤耐性菌が多く分離されている国があります。そのような地域の病院で治療を受けると、感染のリスクが高まるので注意が必要です。

(細菌科 村上 佳子)

(表1)感染症発生動向調査において届出の対象となっている薬剤耐性菌感染症

5類全数報告
・薬剤耐性アシネトバクター (MDRA) (2014/9/19に定点把握疾患から全数把握疾患に変更) ・カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) (2014/9/19に追加) ・バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌 (VRSA) ・バンコマイシン耐性腸球菌 (VRE)
5類基幹定点報告
・ペニシリン耐性肺炎球菌 (PRSP) ・メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) ・薬剤耐性緑膿菌 (MDRP)

出水によって斐伊川から宍道湖へ流入する栄養塩量

はじめに

近年、短時間に局地的大雨、通称ゲリラ豪雨が頻発するようになり、河川の氾濫や土砂災害によって日本各地で人命も含めた大きな被害を出しています。雨量が多くなった原因は地球温暖化に伴って海水温が上昇し、蒸発する水蒸気量が多くなったためと考えられています。環境省によると、日降水量1mm以上の降水日数は減少傾向にある一方、日降水量が100mm以上の大雨の日数は増加傾向にあり、1976年から2012年まで

のアメダスの観測による1時間雨量50mm以上の短時間強雨の頻度は、10年あたり21.9回の割合で増加しています。

大きな出水は土壌の浸食などによって濁水となり、湖沼等の水質に大きな影響を及ぼします。我々はこのような出水がどのように宍道湖へ影響を与えているのかを明らかにするため、降水量と宍道湖へ流入する栄養塩(窒素及びリン)の負荷量の関係を明らかにすることを試みました。

方法:採水地点及び分析方法

宍道湖河口から約12km上流に位置する斐伊川の神立橋において、2010年7月1日から2011年6月30日まで1年間、毎日1回ずつ採水を行いました。

結果及び考察

降雨による斐伊川の流量の増加は29回観測され、それぞれについて気象庁のアメダス観測地点の大東、掛合及び横田の年間降水量の平均値と年間流量(国土交通省上島観測所)及び負荷量の関係について解析を行いました。

調査期間の降水量の総和は1893mmでした。1降水によって増加した流量と同じく1降水によって増加した全窒素(TN)及び全リン(TP)負荷量の関係とも良い正の相関関係($R^2 = 0.98, 0.91$)が見られました。

毎日の採水により得られたTN及びTPの測定値と日流量から計算した調査した一年間の総負荷量はTNが 1059×103 kg、TPが 91.6×103 kgでありましたが、降水によって流出したTN及びTPの負荷量の総和は 623×103 kg及び 73.1×103 kgでありました。総負荷に対する降水による負荷の割合はTNが59%、TPが80%と、TPの割合が非常に大きいものでした。この差は流量に対する濃度上昇の差が現れているためと考えられました。図1に1降水量とそのときの全負荷量に対する

比率の関係を示します。TN、TPとも二次式で近似できました($R^2 = 0.87, 0.91$)。この図から明らかのように、降水が200mmを下回ると全負荷量に対する割合も小さくなっています。調査期間中、1降水で200mmを超過したのは3回あり、大きい順に301.3、259.0、221.5mmでした。この3回の出水の合計の流量は全流量の34.8%でした。全負荷量に対する割合の合計はTNが40.7%、TPが62.2%を占めていました。TNとTPの割合の差はTNが流量依存性がほとんどないのに対してTPは流量依存性が大きいと考えられました。

出水時にはTPは懸濁態がほとんどですが、それらは湖に流入するとすぐに沈降するため、流入後は溶出に参与することとなります。特に宍道湖のような汽水湖では塩分成層の発達に伴って下層部が貧酸素化するため、夏季のリン酸の溶出に参与することとなり、流入負荷の増加は湖のTP濃度の上昇を引き起こします。近年、局地的大雨が200mmを超過する回数が増加することは十分考えられるため、1度の出水で湖に流入する栄養塩負荷が増加する可能性があります。また地球温暖化は海水面を上昇させることから、宍道湖へ流入する海水量も増加する可能性があります。その場合、成層の厚さや継続期間の増加による堆積物からの栄養塩溶出量の増大による湖水中の栄養塩濃度の上昇も懸念されます。

(環境科学部 神谷 宏)

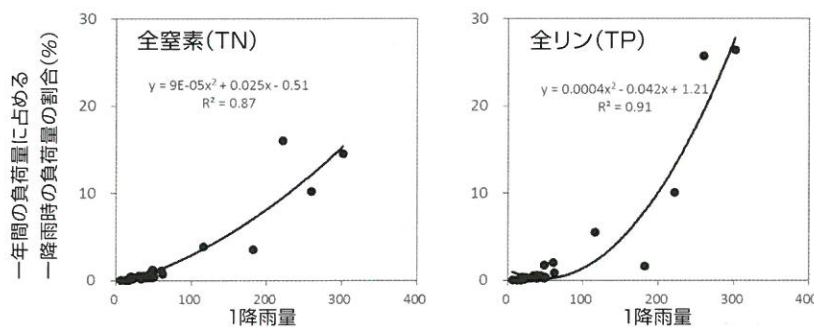


図1 1降水量とそのときの負荷量が全負荷量に占める割合

平成26年度の微小粒子状物質(PM2.5)成分測定結果について

はじめに

微小粒子状物質(PM2.5)とは大気中に浮遊する粒子状物質のうち粒径が $2.5 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m}$:1mの100万分の1の大きさ)以下の粒子であって、粒径(粒子の大きさ)によって定義されたものです。そのため、PM2.5は単一の物

質ではなく、硫酸塩、硝酸塩、有機物、金属類など様々な物質から構成されています。

平成25年度のPM2.5の環境基準達成率は、全国の一般環境大気測定局で16.1%、自動車排出ガス測定局で

13.3%、島根県の一般環境大気測定局で14.3%（島根県内の8測定局のうち1測定局のみ環境基準を達成）と低くなっています。PM2.5の環境基準達成率を向上させるためには、PM2.5の成分を測定し、構成する成分（原因物質）を詳しく知ることにより、PM2.5の発生メカニズムや発生源の寄与率（大気中のPM2.5全体量のうち、どの発生源からどれだけPM2.5が発生しているかの割合）を把握し、効果的な対策について検討、実施する必要があります。

島根県では大気汚染防止法第22条に基づき、平成25年の秋から季節ごとに浜田と隠岐の2か所でPM2.5の成分測定を実施しています。測定している成分は、イオン成分（ SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ ）、無機元素成分（Al、V、Mn、Fe、Zn、As、Pb等全23元素）、炭素成分（元素状炭素（EC）、有機炭素（OC））です。

今回は、平成26年度に実施したPM2.5の成分測定の結果を報告します。

【平成26年度の調査結果】

平成26年のPM2.5成分測定結果（地点及び季節別の平均値）を図1に示します。測定成分を合計した濃度は季節別では春季が最も高く、地点別では浜田が隠岐よりも高くなっていました。濃度が高い成分は硫酸イオン（ SO_4^{2-} ）や有機炭素（OC）、アンモニウムイオン（ NH_4^+ ）でした。次に各測定成分の調査結果、特徴を記します。

●イオン成分について

イオン成分の全測定成分（イオン、無機元素、炭素の合計）に占める割合（以下「割合」という。）は、春季の隠岐で75%と最も高く、秋季の浜田で54%と最も低く、季節別では春季及び冬季に高く、秋季に低くなっていました。中でもイオン成分に占める SO_4^{2-} と NH_4^+ の合計の割合は、浜田で91～94%、隠岐で87～91%と年間を通して高く

なっており、 SO_4^{2-} と NH_4^+ の相関は、両地点の全季節で高い相関（相関係数 $r>0.95$ 、危険率 $p<0.001$ ）を示していました。また、 SO_4^{2-} と NH_4^+ の当量濃度比（ $\text{SO}_4^{2-}/\text{NH}_4^+$ ）は、浜田で1.1～1.3、隠岐で1.3～1.6でした。

陽イオンに占めるカリウムイオン（ K^+ ）の割合は、秋季に最も高くなり、浜田で9.7%、隠岐で12.4%と他の季節と比べて約2倍高くなっています。また、隠岐においてはナトリウムイオン（ Na^+ ）濃度が浜田と比べて高く、冬季においては硝酸イオン（ NO_3^- ）濃度が夏季や秋季と比べて高くなっていました。

●炭素成分について

有機炭素（OC）は浜田が隠岐よりも濃度が高く、季節別では秋季に浜田で33%、隠岐で31%とそれぞれ割合が最も多くなっていました。陽イオンに占める割合が高かった秋季の K^+ とOCの相関を求めたところ、両地点で共に高い相関（相関係数 $r>0.70$ 、危険率 $p<0.005$ ）を示しました。また、元素状炭素（EC）は、浜田が隠岐よりも濃度と割合で共に高くなっていました。

●無機元素成分について

無機元素成分（全23元素の合計）の割合は、浜田で3～5%、隠岐で4～8%、また、Al、Ca、Fe（土壌の指標）やNa（海塩の指標）、K（バイオマス燃焼等の指標）が無機元素成分の中で占める割合が高くなっていました。

SO_4^{2-} の前駆体ガスである二酸化硫黄（ SO_2 ）は、石炭などの化石燃料の燃焼や火山活動などにより排出され、大気中で酸化されると硫酸になります。大気中で生成した硫酸は、大気中に存在するアンモニアガス（ NH_3 ）等と反応し硫酸アンモニウムのような硫酸塩（粒子）になります。上記の調査結果において SO_4^{2-} は濃度が高く NH_4^+ との相関が高かったことから、観測したPM2.5の成分には硫酸アンモニウムのような硫酸塩が多く含まれていたと思われる。

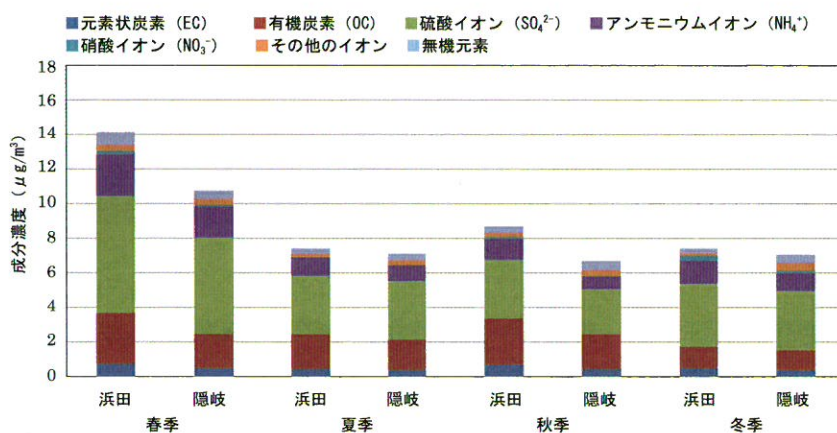


図1 平成26年度 PM2.5成分測定結果(各期間の平均値)

【最後に】

今後もPM2.5の成分測定を継続し、各測定地点における測定データの蓄積や平常時と高濃度時の成分濃度の特徴を整理し、島根県で観測されるPM2.5の生成過程や発生源等の解明に取り組んでいきます。

（大気環境科 船木 大輔）

プルトニウム分析について

プルトニウムとは

プルトニウムって何か知っていますか？プルトニウムとは周期表の94番目の元素で、元素記号ではPuと表記します。天然にもごく僅かに存在しますが、環境中に存在するプルトニウムのほとんどは過去に行われた大気圏内核実験からのフォールアウトや原子力施設の事故などに由来する人工元素です。

プルトニウムには10種類以上の同位体が存在し、主に ^{238}Pu 、 ^{239}Pu 、 ^{240}Pu 、 ^{241}Pu が環境中に広く分布していますが、 β 放射体である ^{241}Pu を除いて、すべて α 放射体です。原子力環境センターでは、 ^{238}Pu 、 ^{239}Pu 、 ^{240}Pu を分析対象として調査しています。

プルトニウム分析法

では実際にプルトニウムをどういった手順で分析しているのか、ここで簡単に説明したいと思います。プルトニウム分析は、以下のような手順で行います。

- ①環境中から採取した試料に硝酸を加えて煮沸し、プルトニウムを抽出する。
- ②陰イオン交換樹脂という特殊な樹脂を使って、プルトニウムを精製する。
- ③電着という操作によって、ステンレス製の円板の表面にプルトニウムを張り付ける。
- ④Si半導体検出器を使った α 線核種分析装置で、プルトニウムの量を測定する。

先に説明したように、原子力環境センターでは ^{238}Pu 、 ^{239}Pu 、 ^{240}Pu を①～④の手順で分析していますが、100%の量が測定できているわけではなく、必ず数%～数十%のプルトニウムが①～④の操作の過程で失われます。そのため、①～④の手順で何%のプルトニウムが失われたか知っておく必要があります。

そこで、 ^{242}Pu という環境中にはほぼ存在しないプルトニウムを①～④の操作前に加え、その ^{242}Pu がどの程度失われたかによって他のプルトニウムの損失量を知ることができます。それによって、元々試料中に含まれていたプルトニウムの量が分かるのです。

なぜプルトニウム分析をするのか

元々は、島根原子力発電所2号機で行われる予定だったプルサーマル計画を受けて、プルトニウム分析は始まりました。プルサーマル計画とは、通常使用されるウラン燃料の代わりに、使用済み燃料を再処理して取り出したプルトニウムをウランと混ぜて作ったMOX燃料を使用して発電する計画のことです。MOX燃料には、ウラン燃料より多くのプルトニウムが含まれているので、環境への影響がないか確認しておく必要があったのです。

まとめ

現在、福島第一原発事故の影響により、島根原発でプルサーマル計画が始まるかは不透明なままですが、いざプルサーマルが始まったときに、プルサーマルによる環境への影響の有無を知るためには、プルサーマル開始前のプルトニウム量を予め把握しておく必要があります。そのために、原子力環境センターでは、環境中の試料を採取し、プルトニウム分析を行っています。

(原子力環境センター 金山 隆)



保環研だより(No.149)執筆者、タイトル

- 1) ウイルス 藤澤 直輝 マダニに注意 ~野山や畑に出かけるときは長袖・長ズボンを~
- 2) 細菌 村上 佳子 薬剤耐性菌の問題と対策
- 3) 水 神谷 宏 出水によって斐伊川から宍道湖へ流入する栄養塩量
- 4) 大気 船木 大輔 平成26年度の微小粒子状物質(PM2.5)成分測定結果について
- 5) 原環センター 金山 隆 プルトニウム分析について

平成27年5月~9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7月30日 平成27年度 日本獣医師会 獣医学術年次大会
辰巳 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)について
- 2) 平成27年7月17日 第56回島根県保健福祉環境研究発表会
船木 大輔 島根県における微小粒子状物質(PM2.5)の成分分析結果について
- 3) 平成27年7月17日 第56回島根県保健福祉環境研究発表会
藤原 誠 島根県における微小粒子状物質(PM2.5)の大気環境濃度について
- 4) 平成27年8月27日 第61回中国地区公衆衛生学会研究発表会
船木 大輔 島根県における微小粒子状物質(PM2.5)の成分分析結果について
- 5) 平成27年9月15日~17日 第56回大気環境学会年会
船木 大輔 島根県におけるPM2.5高濃度事象の要因について
- 6) 平成27年9月15日~17日 第56回大気環境学会年会
藤原 誠 島根県における大気環境中のアルデヒド濃度
- 7) 平成27年7月3日 保健物理学会第48回研究発表会
生田 美抄夫 冬季雷雲による放射線バースト時の特徴

論文

- 1) 陸水学雑誌 Vol.76(2015)
佐藤 紗知子 宍道湖におけるアオコ発生の環境要因とその事前判別
- 2) 陸水学雑誌 Vol.75(2015)
神谷 宏 宍道湖における溶存有機炭素濃度と水温との関係
- 3) 日本細菌学雑誌 Vol.70(2015)No.2
川瀬 遵 地方衛生研究所における細菌学的検査・研究の最新情報

受賞

- 1) 平成27年7月30日 平成27年度 日本獣医師会 獣医学術年次大会 県知事賞
辰巳 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)について

編集発行：島根県保健環境科学研究所
発行日：平成27年9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/>

