

しまね

保環研だより



CONTENTS

2014年5月
No.145

海外から国内に侵入した麻しんの流行と 今後の予防対策について	1～2
島根県での近年の腸管出血性大腸菌感染症の発生状況	3～5
PM2.5の成分分析が始まりました	5～6
アオコはどんなとき発生するのか	6～7
ストロンチウム90とは	7～8
学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表	8～9

海外から国内に侵入した 麻しんの流行と 今後の予防対策について

麻しんの流行

この冬から、全国的に海外から入ってきたと考えられる麻しんが流行しています。

国立感染症研究所によると2013年第48週～2014年第10週（2013年11月25日～2014年3月10日）に診断された麻しん（2014年3月13日集計）は183例であり、前年同時期の63例の2.9倍となりました。（図）

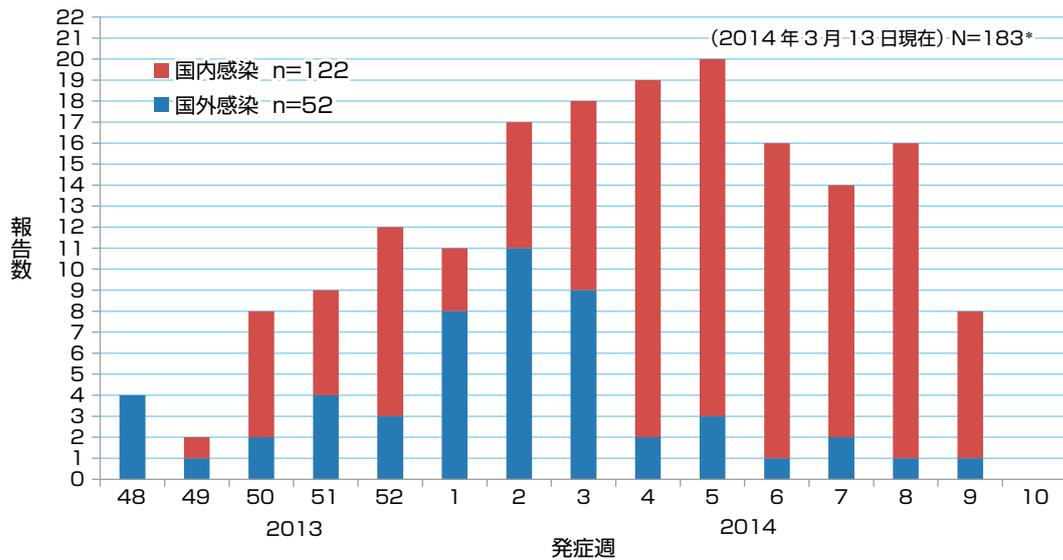
2014年第3週（1月下旬）までは海外での感染例が多く報告されていましたが、その後国内感染例のほうが多くなりました。一旦輸入例として入ってきた麻しんウイルスが、国内で流行

している地域もあると考えられます。

感染推定地域は国内が128例、国内か国外か推定できない症例が3例、国外が52例（フィリピン41例、インドネシア、スリランカ各2例、インド、オーストラリア、グアム、米国、ベトナム／マレーシア各1例、不明2例）と報告され、フィリピンが最多でした。

麻しんウイルスは23の遺伝子型に分かれており、国、地域によって異なった遺伝子型のウイルスが流行しています。日本では前回の流行（2007～2008年頃）まではD5型のウイルスが主流でしたが、それ以降海外に由来すると考えられる他の遺伝子型が増加しています。

図. 麻しんの感染地域別・発症週別報告数 2013年11月25日（第48週）～2014年3月10日（第10週）



*発症週及び国内・国外不明症例 9例を含む

（国立感染症研究所・厚生労働省健康局結核感染症課発行
「病原微生物検出情報 Vol.35, No.4, (No.410)2014年4月号」に掲載されたデータを基に作成）

今回の流行では、B3型が多数検出されている他、D8型、D9型、H1型が検出されています。B3型は2012年までは、国内ではほとんど検出されていない型であり、フィリピンへの渡航歴がある人だけでなく、海外渡航歴のない患者からも検出されており、国内流行の原因と考えられていると考えられます。

症 状

麻しんウイルスの感染経路は、空気感染、飛沫感染、接触感染です。感染力は非常に強く、麻しんの免疫がない集団に1人の発症者がいたとすると、12～14人の人が感染するといわれています（インフルエンザでは1～2人）。症状は、潜伏期10～12日のあと、発熱（38℃前後）が2～4日続き、咳、鼻水、結膜充血、コプリック斑（頬の内側にできる粟粒大の白色の斑点）がみられます。いったん体温は下降しますが、再び高熱（39.5℃以上）が3～4日続き、発しんが出現します。その後多くは合併症をおこさずに回復しますが、発病後2～3週になって肺炎（発症者の約15%）あるいは脳炎（発症者の約0.1%）を合併することがあり、死亡する場合があります。

予 防

麻しんの感染予防には、ワクチンが最も有効です。現在麻しんの予防接種については予防効果を確実にし、かつ、風しんの対策もあわせて強化するため、麻しん・風しん（MR）予防接種第1期（生後12か月～生後24か月未満）、第2期（小学校入学前の1年間の小児）の2回定期の予防接種が行われています。

国内感染例もなくなっていないので、麻しんの流行地域へ渡航予定の方はもちろん、その予定のない方も今一度、母子健康手帳などで、予防接種歴を確認してください。麻しんの予防接種を受けたことがない方や1回しか接種していない方、または予防接種を受けたかどうか分からない方は、早めに医師に相談し必要な接種を受けて下さい。（この場合、任意の予防接種となり自己負担で予防接種を受けることになります。）

まん延防止

わが国では2015年に麻しんを排除することを目標にしています。島根県においても、県、市町村、医療、教育等の関係機関が連携し、予防接種

の推進および麻しんの発生を確実に把握し、適切なまん延防止対策を図るため「麻しんのまん延予防対策の指針」を策定しています。これに従い、当所においても、麻しん疑いの患者が発生した場合、類似の症状の疾患と鑑別し正確な診断の助けとなるよう、麻しんウイルスの遺伝子検査を実施

しています。

麻しんの流行による社会的損失は大きいものです。これらのまん延防止対策が有効となるよう、予防接種によりひとりひとりが免疫力を確保して麻しんの排除につなげていきましょう。

(ウイルス科 村上 佳子)

島根県での近年の腸管出血性大腸菌感染症の発生状況

感染症予防法（感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律）では、腸管出血性大腸菌感染症は赤痢やコレラなどとともに3類感染症に指定され、診断した医師は直ちに最寄の保健所に届け出る義務がある感染症です。また、症状がなくてもこの菌が分離されれば無症状病原体保有者として届け出られます。病原体は腸管出血性大腸菌で、毎年全国で数千件の届出がある注意すべき感染症と言えます。

腸管出血性大腸菌と血清型

大腸菌は人や動物の腸管内に常在し、大部分のものは病原性はありませんが、水や食品を介して経口的に摂取され人に胃腸炎症状を起こすものがあり、これらは下痢原性大腸菌と呼ばれます。このうち出血性大腸炎や溶血性尿毒症症候群（HUS）の原因となるベロ毒素*（Verotoxin：VT）を産生するものを腸管出血性大腸菌と言います。大腸菌は菌体表面の構造（抗原性）から180あまりの血清型に分類され、腸管出血性大腸菌の代表的な血清型としてO157や、O26、O111などがあります。

近年の島根県での発生状況

過去5年間の腸管出血性大腸菌感染症の発生数

をまとめてみました（図1）。例年10件前後～20件程度の発生が見られます。血清型はO157によるものが最も多く、O26によるものがこれに続きます。平成25年は12事例の発生がありましたが、例年と同様に発生数はO157、O26、O111の順でした。O15によるものが1事例発生していますが、この血清型は珍しく、島根県で分離されたのは初めてで、平成25年には全国で島根県でのみ発生しています。

血清型による感染力と病原性の比較

過去5年間の1事例あたりの患者、感染者数を血清型別に調べてみました（図2）。O157では少

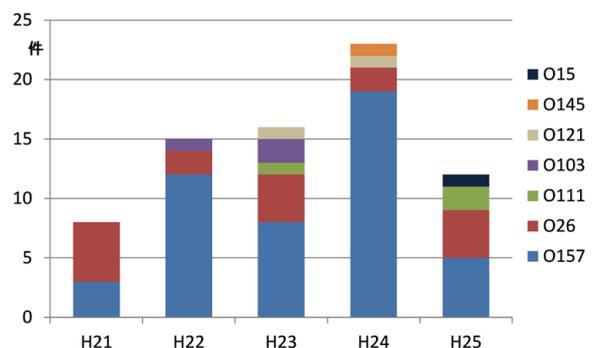


図1 年次別腸管出血性大腸菌感染症発生数（事例数）

*ベロ毒素：シガ毒素（Shiga toxin）とも呼ばれる。アミノ酸配列の違いからVT1とVT2に大別され、VT2の方が毒性が強いと考えられている。

なく（1.3人）、O26（5.6人）、O111（7人）では多いことがわかります。一方、1事例あたりの有症者率を血清型別に見てみると、O157ではやや高く（63.5%）、O26（51.0%）やO111（42.9%）ではやや低いことから、同じ腸管出血性大腸菌といっても血清型により感染力や病原性に差が見られ、O157は感染力はやや低い、病原性がやや

強く、O26は病原性はやや低い、感染力がやや強いことがうかがえます。

月別発生状況（図4）

例年5月ごろから発生が増え始め6～9月で最も多く、10月頃から減少し始めます。これからの気温が高くなっていく時期は要注意といえるでしょう。

平成25年の腸管出血性大腸菌感染症の発生状況

昨年の12事例の詳細を表にまとめました（表1）。昨年は例年よりやや遅く7月から発生が認められました。発生はほぼ島根県全域に及んでいますが、特に県東部に多かったようです。喫食等の状況を見てみると、O157では発症前に焼肉等を食べている例が多いことに気づきます。

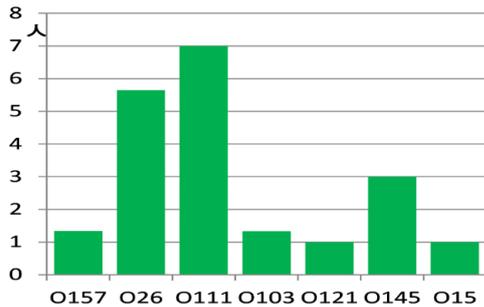


図2 血清型別1事例当たりの届出数（平成21年～25年）

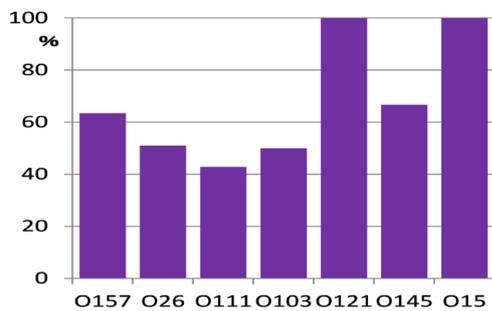


図3 1事例あたりの血清型別有症者率（平成21年～25年）

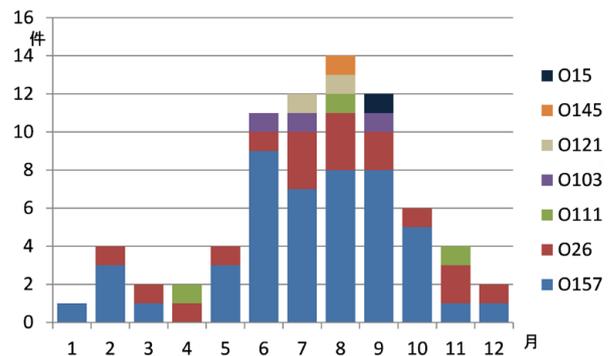


図4 血清型別、月別発生状況（平成21年～25年）

表1 平成25年腸管出血性大腸菌感染症発生状況（島根県）

事例	届出	初発	初発患者の年齢	患者数（保菌者）	住所	血清型	VT型	喫食等
1	7/24	7/16	55	4(1)	雲南市	O26:H11	VT1	最近外食、焼肉なし。
2	8/2	7/27	23	1	出雲市	O157:H7	VT2	7/26に焼肉店
3	8/3	7/18	7	7(4)	奥出雲町	O26:H11(UT)	VT1	最近外食、焼肉なし。
4	8/14	8/12	1	2	雲南市	O111:HUT	VT1	8/7に焼肉パーティー。犬、猫各1匹を飼育。
5	8/14	8/9	61	1	松江市	O157:H7	VT1 +VT2	8/4に焼肉定食。自家製野菜を使用。
6	8/27	8/22	1	3(1)	大田市	O26:H11	VT1	盆に外食、宮島。8/4に自宅で焼肉。
7	8/28	8/24	49	1	大田市	O157:H7	VT1 +VT2	8/17に焼肉店。8/18に寿司店。
8	9/26	9/20	66	1	浜田市	O157:H7	VT2	9/8焼肉。
9	9/26	9/13	1	1	松江市	O15:H2	VT1	特記事項なし
10	11/3	10/30	2	18(12)	大田市	O111:HUT	VT1	特記事項なし
11	11/22	-	25	1	隠岐の島町	O26:H11	VT1	特記事項なし
12	12/21	12/13	27	5(3)	美郷町	O157:H7	VT2	12/8動物展示施設で鶏や羊と接触。

予防のために

平成24年7月から牛肝臓の生食が規制され（厚生労働省告示第404号）、全国でも生食が原因と思われる事例は減少したところですが、焼肉等が感染源と推定される事例は減少していません。生の牛肉には腸管出血性大腸菌が付着しているものと思っ、焼肉やバーベキュー等をする際には、購入後の食肉の低温保管、調理時の十分な加熱、トングや箸の使い回しをしない等生肉から野菜等に汚染させないことなどに気を付けることが大切です。

（細菌科 黒崎 守人）



PM2.5の成分分析が始まりました

2013年1月に中国の大気汚染がメディアによって大きく取り上げられ、「PM2.5」という単語が広く知られるようになりましたが、そもそもPM2.5とはどのようなものなのでしょうか。

PM2.5は大気中に浮遊する粒子状物質のうち粒径が $2.5\mu\text{m}$ （ $1\mu\text{m}$ ：1mmの1000分の1の大きさ）以下の粒子のことを指します。PM2.5はとても小さな粒子のため吸い込むと肺の奥深くまで入り込みやすく、ぜんそくなどの呼吸器系の疾患や循環器系の疾患のリスクを上昇させることが懸念され、平成21年9月に環境基準が設定されました。このようにPM2.5は粒径（大きさ）によって定義されたもので、単一の物質で構成されるものではなく、炭素、金属類、硝酸塩、硫酸塩を主な成分とする様々な物質の混合物になります。

PM2.5の成分組成の違いは主に発生源の違いにより生じます。PM2.5の発生源は人の活動によって生じる人為起源のものと自然の活動によって生じる自然起源のものがあります。さらにPM2.5は発生源からの排出時に粒子状になっている1次生成粒子とガス状物質として排出されたものが大気中で化学反応により粒子になる2次生成粒子とに分けられます。人為起源の1次生成粒子には煙

突からのばいじんや自動車排ガスなどがあり、自然起源の1次生成粒子には黄砂や海塩などがあります。一方、2次生成粒子は大気中の二酸化硫黄（ SO_2 ）、窒素酸化物（ NO_x ）、アンモニア（ NH_3 ）、揮発性有機化合物（VOC）などのガス状物質が化学反応を起こすことによって生成します（図1）。

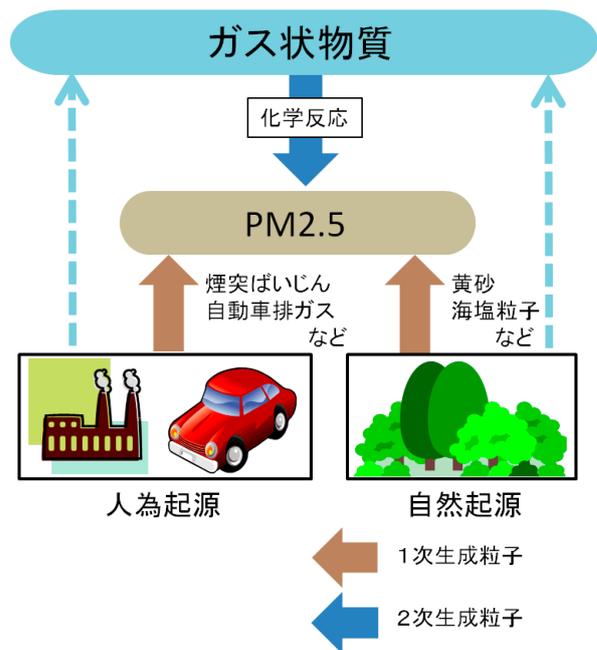


図1 PM2.5の発生源

上述のようにPM2.5は発生源が多岐にわたるため、効果的なPM2.5対策を行うためにはPM2.5の発生源の寄与率（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）を把握することが重要になってきます。これを明らかにするのに今回のタイトルになっているPM2.5の成分分析が役立ちます。

成分分析とはPM2.5の各成分濃度を明らかにする分析です。成分分析の結果から得られた観測データに数値シミュレーション手法を用いることで発生源寄与率の推定が可能になります。

島根県では「微小粒子状物質（PM2.5）成分測

定マニュアル」（平成24年4月19日 環境省）に基づき、平成25年度の秋から季節ごとに浜田と隠岐の2か所でPM2.5の試料捕集を行い、イオン成分、無機元素成分、炭素成分について調査を実施しています。PM2.5の試料捕集については全国の自治体で捕集期間を統一して実施する計画になっており、今後同一期間における全国のPM2.5の成分分析結果が報告されることとなります。

今後成分分析の測定結果については、速やかに公表できるように努めてまいります。

（大気環境科 高木 智史）

アオコはどんなとき発生するのか

はじめに

毎年夏になると、霞ヶ浦や琵琶湖など日本各地の池や湖沼でアオコが発生し、景観や水質上の問題となっています。宍道湖では、平成22年から24年にかけて*Microcystis*によるアオコが大量に発生しました。過去にも、1988、1998、2004年にアオコが大量に発生しましたが、3年連続して大発生したのは初めてです。

沖野（1984）によると、*Microcystis*によるアオコの発生要因として塩分、水温、日照、窒素・リンなどの栄養塩、降雨、風が挙げられています。また、過去にも日本各地の湖沼でアオコが発生するときの状況が報告されています。しかし、湖沼によってアオコが発生する状況は異なります。そこで、宍道湖においてどのような条件のときにアオコが発生するのかを解明する目的で過去の水質データを用いて解析しました。

方 法

過去の調査より、アオコが一部の地域ではなく広域に大量発生した月を「発生月」とし、この発生月及び発生前月に着目して整理しました。

栄養塩については、窒素の大部分を占める硝酸態窒素（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）、リンの大部分を占めるリン酸態リン（ $\text{PO}_4\text{-P}$ ）について解析しました。

塩化物イオン（Cl）、水温、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 及び $\text{PO}_4\text{-P}$ は1984年～2012年にかけて行った月1回の定期調査の7地点の表層の平均値を用いました。光は日照時間とし、気象庁のホームページの1日あたりの日照時間のデータを月ごとに合計しました。

結 果

Cl及び水温の変化は図1のとおりでした。Clはピンク線で濃度は左軸に、水温は青線で右軸に示しました。アオコ発生時は赤線で示しています。

この図からCl 508～2811mg/l、水温27～31℃のときアオコが発生しているようにみえます。

日照時間は107時間～287時間で、発生前月は74時間～280時間と幅があり、アオコの発生要件となっているかは明確にはわかりませんでした。

栄養塩については、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は0～243 $\mu\text{g/l}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は0～100 $\mu\text{g/l}$ で、かなりの幅が見られました。南條ら（1992, 1993）によると、*M.aeruginosa*は培養液中のリン酸態リンを溜め込み、0mgになっても増殖することから、発生前月の栄養塩に

についても解析しました。発生前月のNO₃-Nは0～160 μg/l、PO₄-Pは0～19 μg/lで、栄養塩の有無はアオコの発生にはあまり関与していないようです。

よって、「日照時間や栄養塩とアオコの大規模発生に関連はみられず、アオコが大規模に発生する月はCl<1800mg/Lかつ水温>28.5℃である」ことがわかりました。（水環境科 佐藤 紗知子）

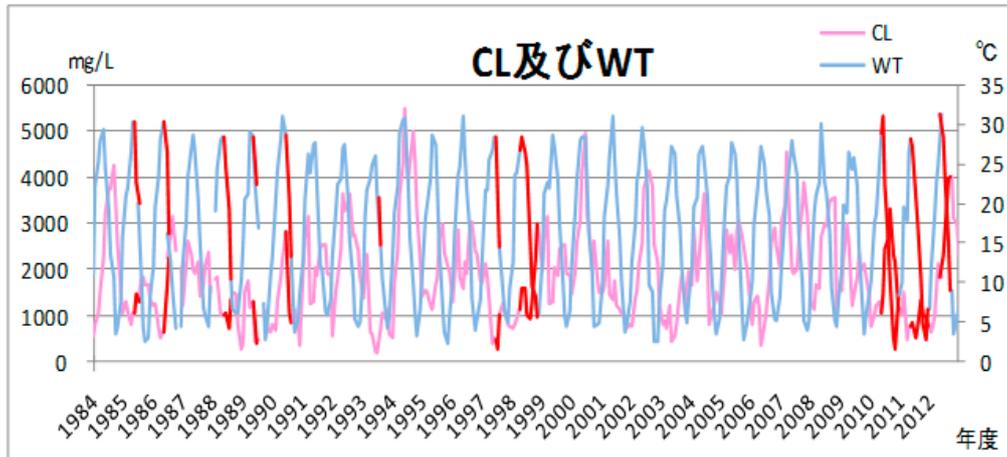


図 1

ストロンチウム90とは

「ストロンチウム」とは、原子番号38番、カルシウムなどと同じ第2族の元素です。このストロンチウムの放射性同位体の1つである「ストロンチウム90」は、半減期が約29年と比較的長く、核燃料が核分裂して出来る生成物のうち、主要な物の一つです。このことから、重要な環境放射線モニタリング対象核種の一つとなっていますが、通常は原子力発電所から放出されることはなく、現在検出されるストロンチウム90は、過去の大気圏内核実験等により大気中に放出され、地表や海洋に降下したものが、今なお検出されているのです。

ストロンチウム90分析の流れ

ストロンチウム90はγ線を出さずにβ線のみを放出します。β線のエネルギーは、核種ごとに決まっている最大エネルギー以下のあらゆる値を取り得るので、放射線のエネルギーから核種を識別することはできません。そのため、β線のみを放出する核種の放射能を測定するには、他のβ線放出核種から測定したい核種を分離する必要があります

ます。以下は、ストロンチウム90の分析において重要な点ですが、これらは同時に、苦勞する点でもあるのです。

1. 有機物を完全に分解し、ストロンチウム等の元素を十分に抽出
2. 他の種類の元素（鉄、マンガン等）からの分離
3. 化学的性質の似ているカルシウムなどからの分離
4. 色々な放射性ストロンチウムからストロンチウム90だけを分離測定するため、ストロンチウム90から生成したイットリウム90を取り出して、そのβ線を測定

～～分析苦勞話～～

「とにかく、時間が掛かる！」「固体試料の酸分解」、「沈殿・静置・分離を複数回行う」、「カルシウムとストロンチウムを分離後2週間放置」等、分析開始から結果が出るまで、1ヶ月程度は時間が掛かります。そうやって出した結果に問題があった場合、最初から再分析するというのは辛い

ものがあります。

「強酸・強アルカリの大量使用により…」

大量の塩酸・硝酸・アンモニア・水酸化ナトリウム等、強酸・強アルカリを使用するため、注意して分析しないと危険な場合があります。

「遅々として進まないイオン交換」

イオン交換樹脂カラムにおいては、カラム通過液の流速がマニュアルに規定されていますが、コックの開き具合による流速の調節は難しく、5ml/分という非常にゆっくりとした流速となっています。これは、約1秒で1滴流出する速さであり、うまく調節しても、しばらくすると流速が低下して止まってしまう場合もあります。

おわりに

このように、多くの時間と手間と試薬を使って分析するストロンチウム90ですが、苦労を経て測定結果が出たときの達成感はひとしおです。加えて、安定ストロンチウムの回収率が高かった場合

は、分析がうまくいったことを意味しており、うれしいものです。

大気圏内核実験等によるストロンチウム90も、年月の経過と共に減少しているため、分析試料も次第に低濃度のものや検出下限値未満のものが多くなっています。今後とも精度の高い分析結果を出していくためには、ストロンチウムの回収率を高めるなど、分析技術の向上に努めたいと考えています。（原子力環境センター 北脇 悠平）



有機物の分解中（茶色は有害な二酸化窒素）

学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表 (平成26年1月～4月)

学会・研究会・研修会等の口頭発表

1) 平成26年3月27日 第87回日本細菌学会総会（東京）

川 瀬 遵：食中毒原因菌24標的遺伝子の網羅的迅速検出法の評価

論 文

1) 陸水学会誌 Vol75, No.1, 2014

神 谷 宏：日本海側河川に対する中国大陸からの越境窒素汚染

編集発行：島根県保健環境科学研究所
発行日：平成26年5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/>

