

しまね

保環研だより



CONTENTS

2015年1月
No.147

インフルエンザに気をつけましょう	1～2
島根県における酸性雨調査について	2～3
ウエルシュ菌食中毒について	4～5
青潮発生の機構を知るために	5～6
どっちが多い?	6～7
学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表	8

インフルエンザに気をつけましょう

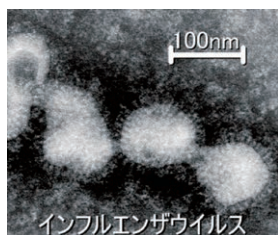
2014年の8月に出雲市でインフルエンザの小規模な流行が発生し、患者からインフルエンザA(H3N2)型が検出されました。昨年も益田市で9月に小規模な流行が発生しており鳥インフルエンザや新型インフルエンザと合わせて普段から警戒を怠らないことが重要です。島根県保健環境科学研究所では、国立感染症研究所や県薬事衛生課、各保健所、医療機関と連携して、検査体制の整備をしています。

インフルエンザとは？

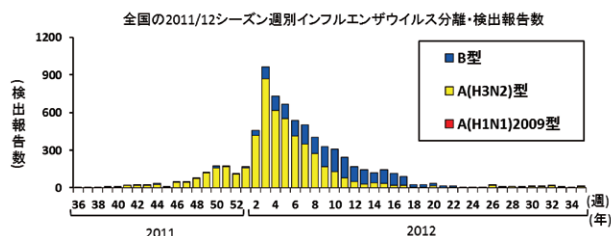
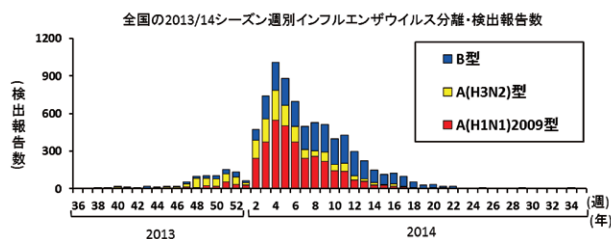
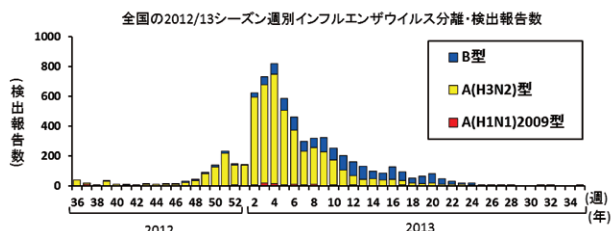
インフルエンザはインフルエンザウイルスに感染することで起こる病気で、発熱、頭痛、関節痛、筋肉痛といった症状が現れます。主に咳やくしゃみの際に口から発生される小さな水滴(飛沫)による飛沫感染で拡大し、日本では12月～3月に流行します。現在は2009年に世界的な大流行を引き起こしたA(H1N1)2009型、香港かぜとして知られているA(H3N2)型、およびB型が流行の原因となっています。

インフルエンザを予防するには？

- ・インフルエンザワクチンは、感染した場合の発症抑制、重症化の防止に有効です。インフルエンザは変化しやすいウイルスなので、毎年それに合わせたワクチンが製造されています。毎年流行が始まる前にワクチンを接種しましょう。
- ・インフルエンザウイルスは石鹼やアルコール消毒に弱いウイルスです。こまめな手洗いや手指のアルコール消毒をしましょう。
- ・インフルエンザの流行期には、人混みを避け、帰宅時には手洗いうがいをしましょう。
- ・くしゃみ等の飛沫感染にはマスクが有効です。外出時等には不織布製の使い捨てマスクを着用しましょう。マスクをしていない時に、咳やくしゃみが出そうな場合は手で口を覆う、他の人がいない方向を向くなど、咳エチケットを守りましょう。口を覆った手はすぐに石鹼で洗いましょう。



インフルエンザウイルス



(グラフは国立感染症研究所 感染症疫学センター 病原微生物検出情報より作成)

- ・ウイルスが舞い上がらないように、部屋の湿度を50～60%に保ち、ウイルスを外に追い出すために、こまめに換気をしましょう。
- ・十分な栄養と休養で、体の抵抗力が落ちないように注意しましょう。

インフルエンザに罹った場合は？

- ・抗インフルエンザ薬は、早期（発症後48時間以内）の服用が望ましく、罹ったかな？と思ったら直ちに医療機関を受診しましょう。
- ・安易に“普通のかぜ”と判断し、受診が遅れると、肺炎などの合併症を引き起こし、重症化しかえって長期化することがあります。

- ・他の人にうつさないように、不織布製の使い捨てマスクを着用しましょう。
- ・人混みを避け、学校や職場に出ることは控えましょう。
- ・小児、未成年者では、飛び降りる、急に走り出すなどの異常行動が現れる恐れがあるので、罹患した小児や未成年者が一人きりにならないよう注意しましょう。
- ・インフルエンザの治療薬には飲み薬、吸入薬、点滴があり、年齢や症状により医師が適切な処方判断をします。処方された場合は医師の指示に従いましょう。

(ウイルス科 滝元 大和)

島根県における酸性雨調査について

島根県は、酸性雨の実態を把握し、その酸性化機構を解明するという目的で、昭和59年度（1984年度）から酸性雨に関する実態調査を開始し、今年度で30年が経過しました。今回は、この間の島根県の酸性雨に関する主な調査結果について紹介いたします。

工場や自動車等から硫黄酸化物（SO_x）や窒素酸化物（NO_x）などの大気汚染物質が大気中に放出されると、大気中における反応により、硫酸や硝酸といった酸性物質に変わり、それらが雲や

雨に溶け込んで硫酸イオンや硝酸イオンとなり、雨や雪として地表に沈着します。酸性物質が溶け込んだ雨は、酸性の程度を示す指標のpH（pH 7未満を酸性、pH 7を中性、pH 7を超えるとアルカリ性、pHが低いほど酸性は強い）が4～5程度の酸性を示すことが多くあります。

島根県では、昭和59年7月から松江（保健環境科学研究所）、江津（江津市役所一般環境大気測定局）、益田（県益田合庁）で酸性雨の実態調査を開始しました。当初は、図1で示す酸性雨経過

式採取装置（以下Bulk式）を用いて調査を始め、平成9年度からは図2で示す降水時開放型捕集装置（以下Wet-only式）を導入して調査を行っています。図1の「Bulk式」は雨の採取部が常時開いているため、雨以外に大気中に浮遊し地面に降下する粒子状物質等も捕集しますが、図2の「Wet-only式」は雨の採取部が降水時に開くため雨のみ捕集します。

図3に当初から調査を継続している松江と江津における年度ごと（昭和60～平成25年度）の主な測定結果を示します。昭和60～平成9年度（以下前半）は「Bulk式」、平成9～25年度（以下後半）は「Wet-only式」で雨を捕集しているため、捕集方法ごとにデータを分けています（平成9年度は両捕集方法で並行測定実施）。

図3（A）は雨水のpHの経年変動を示しています。この間、雨水のpHは4.4～4.9程度を示しており、島根県では酸性の雨が降っています。経年的傾向としては、前半は横ばいで推移していますが、後半はやや低下傾向が見られます。

図3（B）は雨に含まれる非海塩性硫酸イオンの地表への沈着量（ nss-SO_4^{2-} 沈着量）の経年変動を示しています。この間、 nss-SO_4^{2-} 沈着量は年ごとの変動は大きいものの、経年的傾向としては、横ばいで推移しています。

また、図3（C）は雨に含まれる硝酸イオンの地表への沈着量（ NO_3^- 沈着量）の経年変動を示しています。この間、 NO_3^- 沈着量は前半は経年的に増加傾向を示し、また、後半も年ごとの変動はありますが増加傾向を示し、期間を通して経年的に増加しています。



図1
酸性雨ろ過式採取装置



図2
降水時開放型捕集装置

このように島根県では、pHが4.4～4.9程度の酸性雨が恒常的に降り、雨による NO_3^- 沈着量が経年的に増加傾向にあることが分かりました。 NO_3^- 沈着量の増加傾向は、硝酸イオン生成のもとになる NO_x の排出量増加が原因の一つと考えられ、島根県の西方にあり大気汚染物質の排出量の増大が懸念される中国からの影響も受けられていると考えられます。また、 NO_3^- 沈着量の増加が続くと今までの土壌や地表水の化学物質の組成が変化し、生態系へ悪影響を及ぼすおそれがあります。島根県の酸性雨には NO_3^- 沈着量増加など経年的な変化が続いていることから、今後も継続して変化を注視していく必要があります。（大気環境科 藤原 誠）

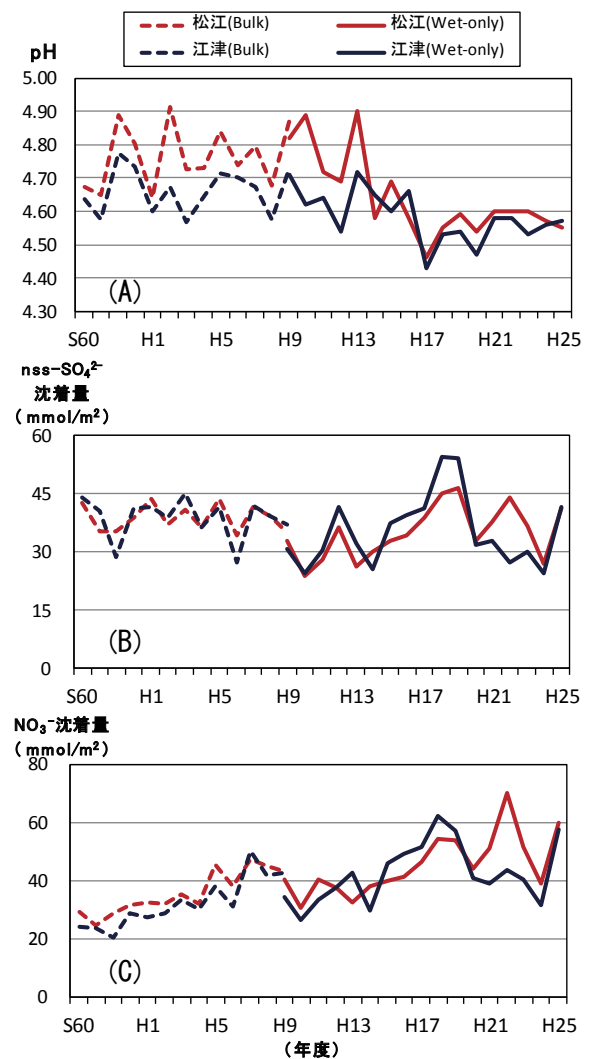


図3：松江及び江津における(A)pH、(B) nss-SO_4^{2-} 沈着量、(C) NO_3^- 沈着量の経年変動（昭和60～平成25年度）

ウエルシュ菌食中毒について

本格的な冬の到来を迎え、温かい食べ物が恋しくなる季節となりました。夏場と違い気温が低いことから、例えばカレーやシチュー等を大量に加熱調理後、常温で保存してしまうことはありませんか。こんな時危惧される食中毒の一つにウエルシュ菌（学名：*Clostridium perfringens*）による食中毒があります。平成26年度に島根県内で発生した細菌による食中毒はこれまでに3事例ですが、その内2事例はウエルシュ菌によるものでした（平成27年1月9日時点）。

ウエルシュ菌とは

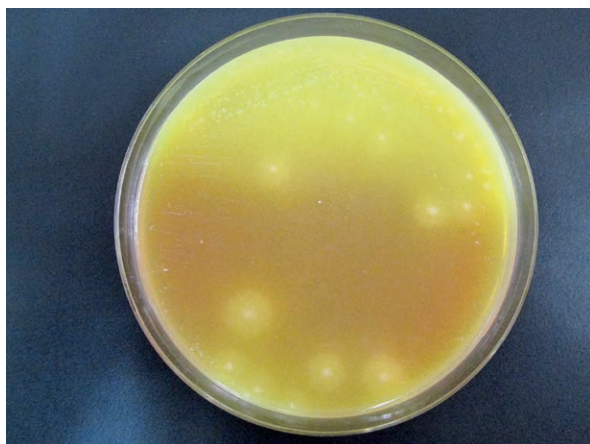
ウエルシュ菌は、*Clostridium*属に属する長さ3～9 μ m、幅0.9～1.3 μ m、酸素がない状態で生育する細菌です。ヒトや動物の腸管内、土壌、下水、食品など自然界に広く分布し、食肉をはじめ魚介類や野菜など多くの食品がウエルシュ菌に汚染されています。一部のウエルシュ菌は、耐熱性の芽胞と呼ばれる細胞を形成する際にエンテロトキシンという毒素を産生します。エンテロトキシンは比較的易熱性であり、60℃、10分間で破壊されますが、芽胞は100℃で1～6時間の加熱に耐える場合があります。

ウエルシュ菌食中毒は、食品中で大量に増殖し

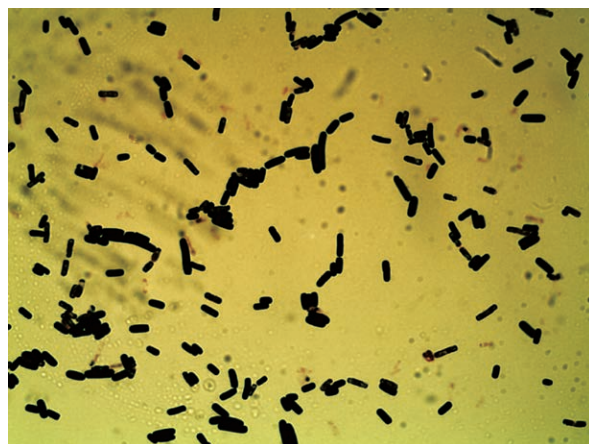
たエンテロトキシン産生性ウエルシュ菌を摂取することにより、腸管内でウエルシュ菌が芽胞を形成する際に産生・放出されたエンテロトキシンが腸管粘膜に作用して食中毒症状をおこします。ウエルシュ菌食中毒の主症状は下痢、腹痛であり、潜伏期間は通常食後6～18時間、平均10時間とされています。

カレーライスを原因としたウエルシュ菌の集団食中毒を紹介します（IASRより）

1998年12月6日に横浜市内の小学校の校庭で開催された地域のソフトボール大会に出場した小学生と付き添いの父母が下痢等の食中毒様症状を示しました。調査の結果、昼食にカレーライスを食べた359名のうち173名が当日夜から下痢、腹痛を主症状とする比較的軽い食中毒症状を呈していることが分かりました。ソフトボール大会前日5日14時～21時にかけて大会役員宅の庭で8名の父母が大釜2つを用いて800食分のカレーを調理し、それが当日6日まで室温放置され、11時頃から1時間ほど再加熱して提供されていました。そこでカレーライスを原因とする集団食中毒を疑い、原因物質の検索が行われました。残品のカレー・米飯、調理器具等のふきとり検体、患者および調理



CW寒天培地に生えたウエルシュ菌の白いコロニー



グラム染色後に青く染まったウエルシュ菌

従事者の検便について細菌学的検査が行われ、その結果、残品のカレー、患者（87/106名、82%）および調理従事者の検便（4/11名、36%）からウエルシュ菌（エンテロトキシン産生遺伝子保有株）が検出されました。

この事例では屋外で調理した際に何らかの形でカレーの中に菌が混入し、調理したカレーを一晩室温放置している間に菌が増殖し、摂食前の二次加熱が不十分だったことが原因であったと考えられます。



ウエルシュ菌食中毒の予防

ウエルシュ菌は耐熱性の芽胞を形成するため、加熱後もウエルシュ菌が残ってしまうことを念頭に置いた食中毒予防が必要です。ウエルシュ菌食中毒の発生要因として、加熱調理食品の長時間の常温放置、前日調理、不十分な再加熱などがあります。ウエルシュ菌芽胞は多くの食品、環境中に生残しているため、増殖させない温度管理が重要となります。食品を小分けにして冷蔵保存することがウエルシュ菌の発育防止に有効です。

（細菌科 川上 優太）

青潮発生の機構を知るために

1. 青潮とは

水域内での汚れは常に細菌による分解が行われています。しかし、大量の汚れ、いわゆる富栄養化した水域では、細菌の分解が過剰となり、分解の際に必要な酸素が不足してしまいます。水域の表層部では大気との接触などにより、比較的容易に水域内への酸素供給がおこなわれますが、底層部では酸素の供給がなかなかされません。このまま酸素不足の状態が続きますと嫌気性細菌という酸素が少なくても生息のできる細菌が優位となります。これらの細菌が生成する硫化物が大量に表層部へ湧昇すると、生物斃死などを起こす青潮になります。

2. 宍道湖での青潮

宍道湖では2012年9月に西岸にて青潮が発生しました。これについて、宍道湖の各地点で設置された観測計による水質データと底層での硫化水素の平面分布を調査した結果、宍道湖内の湖底堆積物中で生成された硫化物が高い割合で起因していることが判明しました。また、発生前後の気象条

件等を調査した結果、強い西風及び高潮による宍道湖底層への海水の浸入が底層部の湧昇を起こし、青潮を発生させたことが分かりました。今年度は、高塩分水塊が風によりどの程度沿岸部まで到達しているのかを明らかにすることを目的としました。図1に示す、青潮が発生した近辺である西岸の沿岸部2地点にて水深2mと3m地点に水温、塩分計及び溶存酸素計を設置して観測を行いました。

3. 調査により分かったこと

図2に今年度5月の沿岸から約500mの表層から1m下に設置した塩分、湖底から0.5m上に設置した溶存酸素計及び風速の1ヶ月間の時間変化を示します。高塩分水塊の湧昇が数回見られますが、同時に溶存酸素濃度の低下が見られます。この時、例外なく西風が吹いており、宍道湖内に発生した高塩分水塊が補償流となって風上の沿岸部表層まで湧昇していると考えられました。

今後も引き続き調査をおこない青潮発生の機構について解明して行きたいと思っております。

（水環境科 岸 真司）

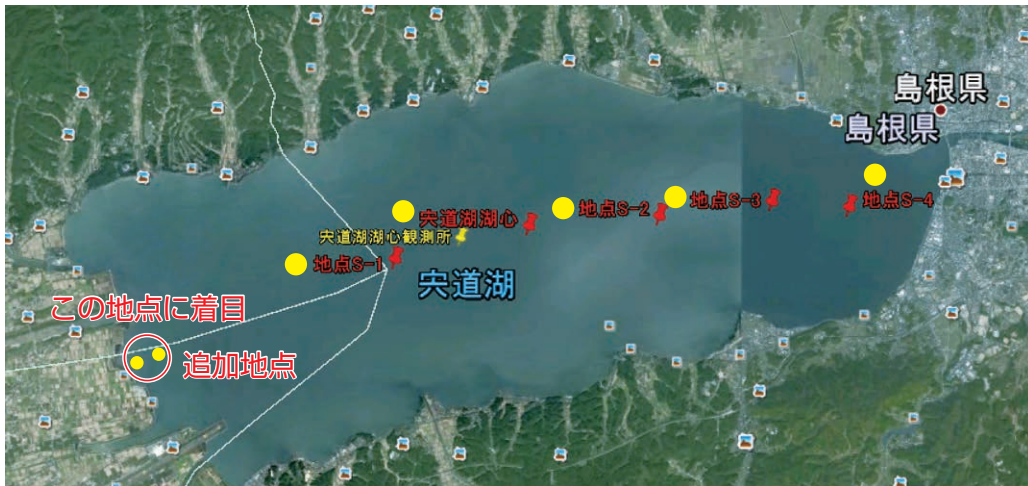


図1 計測器設置地点

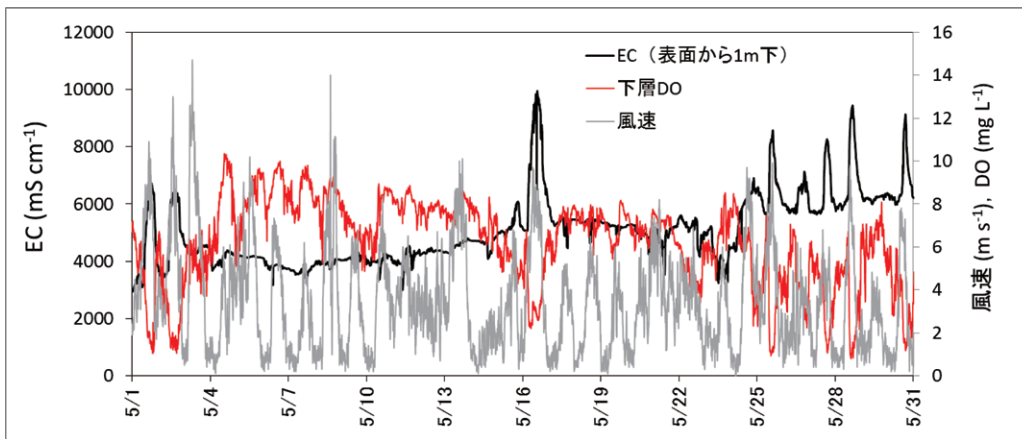


図2 宍道湖西岸水質データ (2014年5月)

どっちが多い？

〔(前略)、福島第一原発2号機の海側の護岸沿いにある観測用井戸で、13日に採取した地下水から1リットル当たり25万1000ベクレルの放射性セシウムが検出されました。内訳は、セシウム137が19万ベクレル、セシウム134が6万1000ベクレルで、(後略)〕(2014/10/14 NHK NEWSWEBから引用)

平成23年3月の福島第一原発事故以来、ニュースに取り上げられる機会の多い放射能や放射線ですが、その数量の表現には様々な単位や評価量が使われています。

先ほどのニュースの放射性物質の例について、いろいろな単位や評価量で比較してみましょう。

最初にニュースの例にあったベクレル (Bq) という単位ですが、これは放射線を出す側の量を表わします。具体的には、放射性物質が1秒間に壊変 (この時に放射線が放出されます) する回数で、1ベクレルは1秒間に1回壊変することを表しています。

ニュースの例を元に、水1リットル中に含まれるセシウム134 (^{134}Cs) とセシウム137 (^{137}Cs) について、重さ (質量)、1年後と事故直後 (3年

表1 放射能、質量

核種	現在の放射能 (Bq)	質量 (ng)	放射能 (Bq)	
			1年後	3年半前
¹³⁴ Cs	61,000	1.3	43,600	198,000
¹³⁷ Cs	190,000	59	185,700	206,000
¹³⁷ Cs/ ¹³⁴ Cs	3.1	45	4.3	1.04

表2 線量

核種	放射能 (Bq)	空気吸収線量率*1 (nGy/h)	(外部被ばく) 1 cm線量当量率*2 (nSv/h)	(内部被ばく) 実効線量*3 (μSv)
¹³⁴ Cs	61,000	12.7	15.2	116
¹³⁷ Cs	190,000	14.6	17.6	247
¹³⁷ Cs/ ¹³⁴ Cs	3.1	1.15	1.16	2.1

- * 1 (公財) 日本アイソトープ協会 アイソトープ手帳 11版の空気衝突カーマ率定数から計算
- * 2 (公財) 日本アイソトープ協会 アイソトープ手帳 11版の1 cm線量当量率定数から計算
- * 3 放射線を放出する同位元素の数量等を定める件 (H12科告第5号) 第19条の規定により計算

半前)の放射能を計算してみました。(表1)

ニュースの例では、放射能は¹³⁷Csが¹³⁴Csの3.1倍でしたが、1年後には¹³⁷Csの比率が高くなります。逆に、事故直後(3年半前)は1.04倍でほとんど同じだったことがわかります。これは、¹³⁴Csの半減期(約2年)が¹³⁷Csの半減期(約30年)に比べて短いことによります。

重さ(質量)は、¹³⁷Csが¹³⁴Csの45倍です。このことは、¹³⁴Csは¹³⁷Csと比べると非常に少ない量でも放射能が強いことを意味しています。

次は、放射性物質から放出された放射線の量(線量)について比較してみましょう。

線量は物理的な量と放射線防護のために換算された量があります。

物理量の線量として、吸収線量があります。これは放射線が物(物質)にあたった時に、その物質1 kgあたりに吸収されたエネルギー量で、グレイ(Gy)という単位で表します。

ここでは、計算を簡単にするために、水1リットル中に含まれる¹³⁴Cs、¹³⁷Csが、それぞれ空気中の1点に集中(点線源)していると仮定して、空気に対する1時間当たりの吸収線量(空気吸収線量率)を計算してみました。(表2)

放射能では3.1倍の差があったのが、吸収線量

では1.15倍まで縮まっています。

これは、¹³⁴Csの方が¹³⁷Csに比べて1ベクレル当り物質に与えるエネルギー量が多いためです。

吸収線量率は、測定器で直接計測することができます。

人の放射線防護のための線量として、外部被ばくと内部被ばくの実効線量を計算してみます。

放射線障害防止法では、外部被ばくの実効線量は1 cm線量当量で評価することとされていますので、¹³⁴Cs、¹³⁷Csについて吸収線量の場合と同じ仮定で計算してみます。

また、内部被ばくの実効線量は、先ほどの水0.1Lを飲み込んだとして、今後50年間の体の中での被ばく量を計算してみると、それぞれ表2のとおりとなります。

放射能では3.1倍の差があったのが、内部被ばく量では2.1倍となりました。

このように、何気なく見たり聞いている放射能や放射線の値でも、少し考えてみるといろいろなことがわかります。報道されている表面的な数値だけでは、分からないことがたくさんあります。

物事は、様々な面から眺めてみるのが大切ですね。(原子力環境センター 西 浩幸)

学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表（平成26年9月～12月）

学会・研究会・研修会等の口頭発表

- 1) 平成26年9月19日 第35回日本食品微生物学会（堺市）
川上 優太：サルモネラのウズラ卵殻内への侵入と消長
- 2) 平成26年10月19日 平成26年度獣医学術中国地区学会（松江市）
川瀬 遵：IS621 insertion sites を標的とした Multiplex PCR による EHEC O27 の分子型別
- 3) 平成26年11月8日 日本アデノウイルス研究会（東京）
辰己 智香：本邦で始めて分離されたヒトアデノウイルス 57 型（HA d V57）の一例
- 4) 平成26年11月10日～12日 第62回日本ウイルス学会学術集会（横浜市）
飯塚 節子：A 保育園での風疹アウトブレイク
- 5) 平成26年11月7日 全国大気汚染防止連絡協議会第60回全国大会（那覇市）
船木 大輔：島根県における高濃度 PM2.5 の発生要因について
- 6) 平成26年12月10日 第41回環境保全・公害防止研究発表会（神戸市）
高木 智史：島根県における PM2.5 高濃度エピソードの発生源推定
- 7) 平成26年9月10日～13日 日本陸水学会第79回大会（つくば市）
嵯峨 友樹：宍道湖における植物プランクトンの含有する色素と ω -3 不飽和脂肪酸について

論文

- 1) Japanese Journal of Infectious Diseases Vol. 67 (2014) No. 6 p. 441-446
Kawase J, Kurosaki M, Kawakami Y, Kashimoto T, Tsunomori Y, Sato K, et al
: Comparison of Two Methods of Bacterial DNA Extraction from Human Fecal Samples Contaminated with Clostridium perfringens, Staphylococcus aureus, Salmonella Typhimurium, and Campylobacter jejuni

その他

〈受賞〉

- 1) 平成26年7月31日 平成26年度島根県獣医学会（松江市）学会長賞
平成26年10月19日 平成26年度獣医学術中国地区学会（松江市）獣医学術中国地区学会長賞
川瀬 遵：IS621 insertion sites を標的とした Multiplex PCR による EHEC O27 の分子型別

〈記事の掲載〉

- 1) Medical Tribune Vol.47 No.18 2014年5月1日
川瀬 遵：食中毒原因菌の検出が迅速・効率的に

編集発行：島根県保健環境科学研究所
発行日：平成27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/>

