



CONTENTS

2014年9月
No.146

狂犬病の国内侵入を防ぐために	1～2
結核の集団感染	3
島根県の大気汚染常時監視体制について	4～5
アオコ調査、はじめました。	6～7
黄砂能	7～8
学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表	8

狂犬病の国内侵入を防ぐために

1. 狂犬病とは？

みなさんは、狂犬病と聞いてどんな病気かご存知でしょうか。狂犬病は狂犬病を発症した動物（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。

2. 日本国内および国外における狂犬病の発生状況

1950年に狂犬病予防法が施行され、国内における犬の登録、飼い犬に対する狂犬病の予防接種、野犬の抑留が徹底された結果、海外で感染し帰国後発症した例を除くと1957年以降国内で

狂犬病は発生していません（表1）。そのため、狂犬病は過去の病気として忘れられようとしています。しかし、日本を取り巻くアジアの国々を含む世界のほとんどの地域で、狂犬病が発生し（図1）、年間約3万人から5.5万人の命が失われている現状を考えると、日本にいつ入ってきてもおかしくない状況です。また、これまで日本と同様に50年以上狂犬病が発生していなかった台湾の野生動物（イタチアナグマ）から2013年7月に狂犬病ウイルスが検出されました。台湾は日本と同じく周りが海で囲まれており、狂犬病に対して、同様の対策が取られてきた事を考えると、日本の野生動物での狂犬病の発生が心配されます。将来にわたって、狂犬病の国内発生・蔓延を防ぎ、安全を確保するためには、狂犬病

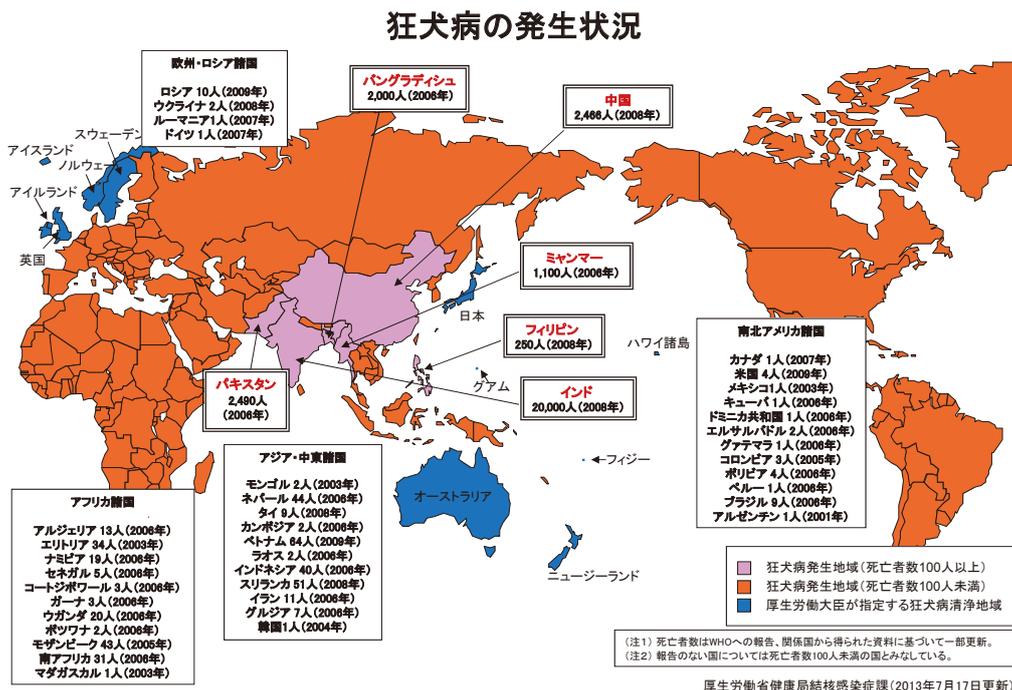
	1953年	1954年	1955年	1956年	1970年	2006年
死亡者数	3人	1人	発生なし	1人	1人（※1）	2人（※2）
犬の発生数	176頭	96頭	23頭	6頭	発生なし	発生なし

※1：ネパールを旅行中、犬に咬まれ帰国後発病、死亡した輸入例。

※2：フィリピンを旅行中、犬に咬まれ帰国後発病、死亡した輸入例。

表1 日本における狂犬病発生状況（出典：厚生労働省ホームページ）

図1 世界の狂犬病の発生状況 (出典：厚生労働省ホームページ)



を過去の病気とせず、一人一人が「身近な危機」と感じて、引き続き予防に努める必要があります。

3. 狂犬病予防の基本はワクチン接種

(1) 狂犬病予防について考える

狂犬病予防法の施行からわずか7年で狂犬病の発生を無くした日本の発生状況の推移（表1）から、本病の予防に犬のワクチン接種が極めて効果的であることは明らかです。この狂犬病ワクチンを開発したパスツールの命日が9月28日であることから、毎年9月28日は「世界狂犬病予防デー」として狂犬病予防の様々な啓発が各地で行われています。これを機会に、狂犬病が日本に侵入した場合に備えて、あるいは狂犬病から身を守るためにどのようなことが必要か考えてみましょう。

(2) 飼い犬における狂犬病のワクチン接種の重要性

まず狂犬病が国内に入ってきた時、犬の間で感染を食い止める必要があります。犬の飼い主の皆さんは飼い犬に対して登録および年1回の狂犬病予防注射を行っているでしょうか。犬の登録および年1回の狂犬病予防注射は法律で義務づけられています。飼い犬に狂犬病の予防接種を行うことは、狂犬病が日本に入ってきた時に愛犬の命を守るだけでなく、私たち自身を守ることもつながります。一般的に犬の間の狂犬病ワクチンの接種率が70%以上なら犬の間の感染を食い止めることができると考えられていることから、犬の飼い主の皆さんに犬の登録および年1回の狂犬病予防注

射を忘れずに受けてもらうことが狂犬病予防対策の第一歩と言えます。

(3) 国外で狂犬病ウイルスに感染しないために

次に狂犬病から身を守ることにに関して、海外（特にアジア）を訪れる際には、狂犬病のワクチン接種をお勧めします。通常、狂犬病に対する免疫を得るためには数回のワクチン接種が必要なため、早めに接種することが望ましいのですが、急遽出国しなければならない場合1回目のワクチン接種を行っているだけでも危険度を下げることができます。そして、大事なことは訪れた先で犬などの動物に不用意に近づかないことです。2006年にフィリピンを訪れた日本人が犬に咬まれ帰国後、発症し死亡しました。この例においても犬にかまれた後、適切に処置していれば救命できたと言われています。狂犬病はウイルス感染してから発症するまでの時間が2週間から1ヶ月程度（咬まれた場所にもよる）あり、ウイルスに感染してもすぐにワクチン接種することで発症を防げます。万一、訪れた先で狂犬病のおそれのある動物に咬まれた場合、水や石けんで傷口を洗い速やかに現地の医療機関を受診し、狂犬病ワクチン接種を受けてください。十分な医療を受けられない場合はできるだけ早く帰国し、日本国内でワクチン接種を受けた方がよいでしょう。また、現地の医療の有無にかかわらず、帰国時には検疫所 (<http://www.forth.go.jp/link/#link01>) の健康相談室にご相談ください。（ウイルス科 三田 哲朗）

結核の集団感染

結核は昔、日本で^{ろうがい}労咳という名で恐れられ、昭和15～25年では脳血管疾患や悪性新生物より死亡率が高く、死因1位でした。戦後、結核予防法（昭和26年成立）に基づいた対策が成果をあげ、結核の罹患率や死亡率は激減しましたが、近年はその減少が鈍化してきました。また、治療の難しい多剤耐性結核菌の問題や高齢者施設などの集団感染など新たな課題もあります。結核は過去の病気ではないのです。

結核患者はどれくらい届出がありますか？

全国の平成24年新規登録患者は21,283人、全年齢では男性が女性の1.6倍、70歳以上の割合は55.6%、死亡数は2,110人でした。

また、島根県の平成24年新規登録患者は128人、死亡数は10人でした。

結核の検査

結核については主に次のような検査があります。

- ① 喀痰、気管支洗浄液、胃液などを染色したり（塗抹）、培養して結核菌を検出します。あるいは核酸増幅法検査（PCR法等）によって結核の遺伝子を検出します。
- ② 胸部X線検査やCT検査等の画像診断
- ③ ツベルクリン反応やIGRA（血液検査、QFT検査やT-SPOT検査）で結核感染の有無を調べます。主に患者の接触者健診の時実施します。

島根県における集団感染

全国の過去10年間の集団感染事例数で見ると、平成23年が最も多く64事例の報告がありました。

島根県でも平成23年に老人福祉施設入所者・職員等の集団感染、医療機関の入院患者等による集団感染の2事例、そして今年6月に1事例ありました。

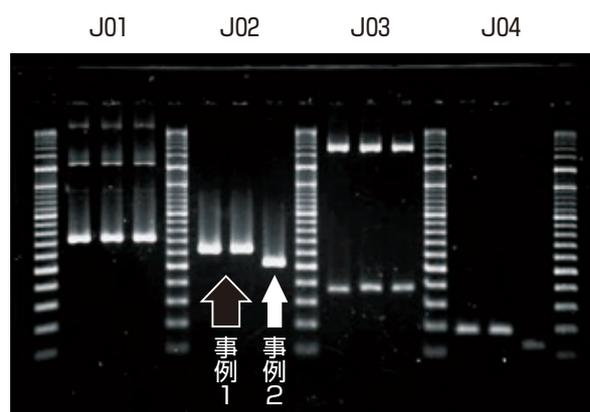
発生年月日 (初発患者の診断月)	発病、感染者数 (実人数)
平成10年4月	28人
平成20年5月	15人
平成20年11月	16人
平成22年11月	20人
平成22年11月	12人
平成23年10月	13人
平成23年11月	69人
平成26年6月	16人（7月14日現在）

遺伝子解析

当研究所では平成24年度から保健所の依頼によりVNTR法という方法で遺伝子解析をしています。

VNTR法は親子鑑定や個人特定のDNA鑑定に利用されている方法です。結核菌のゲノム上に一定のDNA単位がならぶローカス（遺伝子座）があります。菌株によってその繰り返しの回数が変わるので、そのくり返しの回数を数値化します。

JATA(12)-VNTR法は日本国内での結核菌を分子疫学的に解析するために効率よく型別する12カ所のローカスを選んだ方法です。これによると集団感染が遺伝子レベルで同一の結核菌による感染であることがわかります。下図は12カ所のローカス（J01～J12）の一部（J01～J04）の画像です。



JATA(12)-VNTR J01～04 事例1,2

3検体のうち左から2検体は同じ集団感染事例1、左から3番目の検体は集団感染事例2の検体です。

J02とJ04の領域では事例1と事例2はバンド（線）の位置が違うのがわかると思います。このバンドの位置の違いにより反復数を数値化します。

事例1：433333742484

事例2：413274745775

これで、事例1の2株は同一感染源、事例2の1株は違う感染源ということが推定されます。

結核を発症すると重症になることもありますし、亡くなる方もおられます。身近な人にも感染させるかもしれません。

結核は、はじめは風邪の症状と似ています。咳や痰が長引く場合は結核も疑って受診しましょう。

(細菌科 角森)

島根県の大気汚染常時監視体制について

【常時監視の目的と体制】

日本では、昭和30～40年代の高度成長期に、産業の大規模化、高度化に伴い、硫黄酸化物やばいじん、窒素酸化物による大気汚染が深刻な問題となりました。このような問題に対処するため、公害対策基本法や大気汚染防止法などが制定され、大気汚染防止のための対策が強化されました。その中で、大気汚染の常時監視（以下「常時監視」という。）は、大気汚染防止法第22条に基づき、都道府県知事が各都道府県における大気汚染の状況を的確に把握できる地点において、その状況を継続的に測定することにより行われてきました。常時監視の目的は、都道府県等において継続的に大気汚染に係る測定を実施することにより、地域における大気環境や発生源の状況及び高濃度地域の把握、汚染防止対策の効果の把握、大気汚染に係る緊急時の迅速な注意喚起情報の発信を行うとともに、全国的な汚染動向、汚染に係る経年変化等を把握し、大気汚染防止対策の基礎資料とすることです。また、常時監視によって得られた結果は、緊急時対策や環境基準の適否判断の資料とすることに加え、環境影響評価、広域的汚染のメカニズム解明、環境基本計画の策定等のためにも活用されています。

島根県では現在、県設置の一般環境大気測定局7局（安来、雲南、出雲、大田、江津、浜田、益田）、自動車排出ガス測定局1局（西津田（松江））に加え、国設置の一般環境大気測定局1局（松江）、酸性雨測定局2局（隠岐、蟠竜湖（益

田）の合計11の測定局（図1）で、大気汚染に係る環境基準が設定されている二酸化硫黄、二酸化窒素（窒素酸化物）、光化学オキシダント、微小粒子状物質（PM2.5）等の測定を行っています（表1）。島根県では、島根県大気環境監視システムにより、各測定局で測定したデータを中央監視局（保健環境科学研究所）に収集し、汚染状況の的確な把握や光化学オキシダントの緊急時対応、PM2.5濃度上昇による注意喚起の実施等のために監視・解析を行っています。中央監視局に収集した測定データは、県民への情報提供のため、速報値としてインターネットホームページ（<http://www.eco-shimane.jp/>）において公開しています。

また、常時監視には質の高い測定値の確保とともに連続性のあることが必要となるため、島根県では自動測定機の適切な維持管理や、測定データの確定作業等を行っています。

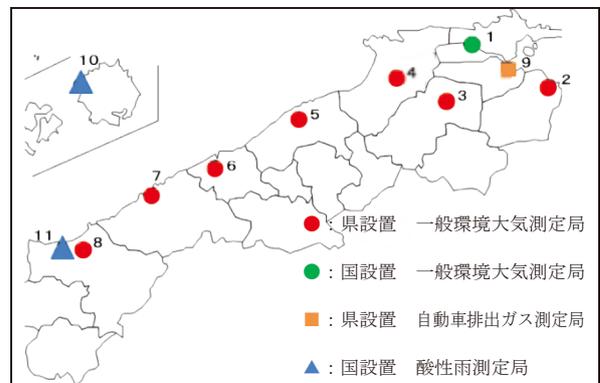


図1 大気汚染常時監視測定局位置図

表1 各大気環境測定局の測定項目

測定局		測定項目							
		二酸化硫黄	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	窒素酸化物	一酸化炭素	微小粒子状物質	非メタン炭化水素	気象
一般環境大気測定局	1 国設松江	○	○	○	○	○	○	○	○
	2 安来		○	○			○		○
	3 雲南合庁			○			○		○
	4 出雲保健所		○	○	○		○		○
	5 大田		○	○			○		○
	6 江津市役所	○	○	○	○		○		○
	7 浜田合庁	○	○	○	○		○		○
	8 益田合庁	○	○	○	○		○		○
自動車排出ガス測定局	9 西津田自排		○		○	○			
酸性雨測定局	10 国設隠岐	○	○(PM10)	○	○		○		○
	11 国設蟠竜湖	○	○(PM10)	○	○				○

【微小粒子状物質 (PM2.5) の常時監視状況】

平成25年1月に中国においてPM2.5等による深刻な大気汚染が発生し、日本への越境汚染の懸念から、PM2.5への関心が高まりました。島根県では測定機を新たに平成25年3月及び4月に5か所（安来、出雲、大田、江津、益田）、平成25年7月に1か所（雲南）設置し、平成25年2月までに国が設置していた3か所（松江、浜田、隠岐）と合わせ、9か所で監視・解析を行っています。また、平成25年の秋からはPM2.5の質量濃度測定に加え、季節ごとに浜田と隠岐の2か所でPM2.5の成分ごと（イオン成分、無機元素成分、炭素成分）の分析を開始しました。平成25年度秋季と冬季の調査結果は、図2のとおり、これらの期間のPM2.5の主な成分は硫酸イオン、アンモニウムイオン、有機炭素（OC）であることが分かりました。今後もPM2.5の質量濃度測定及び成分分析を継続し、島根県内で観測される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。

【注意喚起情報の発信】

島根県では光化学オキシダント（Ox）や微小粒子状物質（PM2.5）等の各大気汚染物質について注意報等の発令基準を定めており、大気汚染物質の濃度が高くなった場合に、県民の健康被害を未然に防ぐために、注意報や警報の発令及び注意喚起の実施の情報発信を行っています。注意喚起等の情報発信は、市町村及び県関係機関への情報提供、「しまね防災メール」登録者への配信、県ホームページへの掲載、報道機関への情報提供により行っています。ではどのような場合に注意喚起等を実施するのか、今回はPM2.5とOxの場合を以下に記載します。

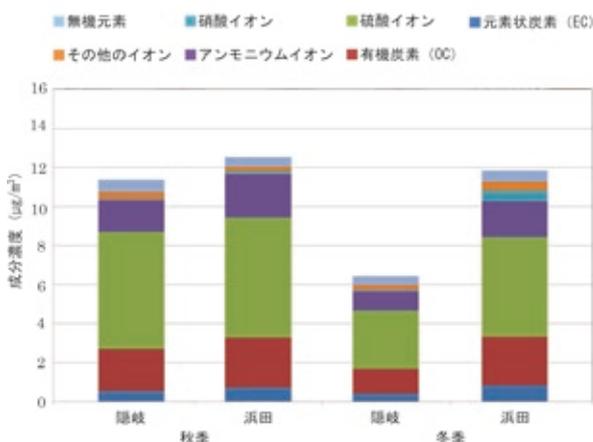


図2 平成25年度 PM2.5成分分析結果

○PM2.5濃度上昇による注意喚起実施

次に掲げる場合に、PM2.5濃度の日平均値が70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える可能性が高いと判断し、当該測定局がある地域（表2）を対象に注意喚起を実施します。

- ア. 午前5、6、7時の1時間値の平均値が85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となった場合
- イ. 午前5時～12時までの1時間値の平均値が80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となった場合
- ウ. 上記の他、急激な濃度上昇があり、気象状況等から判断して日平均値が70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えると予想される場合

○Ox濃度上昇による注意報、警報の発令

Ox濃度が次に掲げる項目にそれぞれ該当し、かつ、気象条件から見てその状態が継続すると認められるときに、当該測定局がある地域（表2）を対象に注意報や警報を発令します。

- 注意報発令…1時間値が0.12ppm以上である状態になった場合
- 警報発令…1時間値が0.4ppm以上である状態になった場合

表2 注意喚起情報発令地域区分

地域区分	市 町 村
松江地域	松江市、安来市
雲南地域	雲南市、奥出雲町、飯南町
出雲地域	出雲市
県央地域	大田市、川本町、美郷町、邑南町
浜田地域	浜田市、江津市
益田地域	益田市、津和野町、吉賀町
隠岐地域	海士町、西ノ島町、知夫村、隠岐の島町

なお、島根県内ではPM2.5については、平成25年3月19日に1度注意喚起を実施しています。また、Oxについては、今まで注意報及び警報は発令されていませんが、春季を中心に注意報発令基準の0.12ppmに近い値を観測することがあります。

島根県では今後も大気汚染物質の常時監視により、大気汚染状況の把握や緊急時の迅速な情報発信等を行い、県民の健康の保護及び生活環境の保全に努めてまいります。

（大気環境科 船木 大輔）

アオコ調査、はじめました。

そろそろ

梅雨が明けて暑くなってくると、毎朝、一畑電車の車窓から眺める宍道湖の色合いが気になります。アオコが発生すると、湖面がややくすんだ緑色から、抹茶ミルクのような明るい黄緑色になってくるからです。

宍道湖では平成22年から24年にかけて3年連続でアオコが大発生しました。3年連続のアオコ大発生は今まで見られなかった現象です。

そこで、アオコ発生要因を探るべく、平成25年度から夏場のこの時期、湖内の水質を詳しく調査しています。

昨年はアオコの大発生はみられず、大発生時の水質変化をとらえることはできませんでしたが、いくつかの知見が得られました。この原稿を書いている8月初めには全くアオコは発生していませんが、大発生に備え(?)今年も6月中旬から調査を開始しているところです。

どんな調査かというところ

水深が浅い岸寄りを狙った東西南北の沿岸部各4地点と湖心の計17地点で毎週採水を行い、水

温、塩分、栄養塩類、植物プランクトン種などを分析します。

アオコ発生前から調査を行い、アオコが湖内のどこから発生するのか、大量発生の引き金になる水質変化の兆候がないか、などを探ります。なお、沿岸部での詳細な調査は過去ほとんど例がありません。

昨年の調査では

SS(浮遊物質)を除く懸濁態のCOD(化学的酸素要求量)や窒素、リンなどは沖のほうが、また溶存態のものは岸のほうが高くなる傾向にありました。今までほとんど調査されていなかった沿岸部のデータが得られたことで、アオコ発生時の面的な状況解明につながるのではないかと期待し

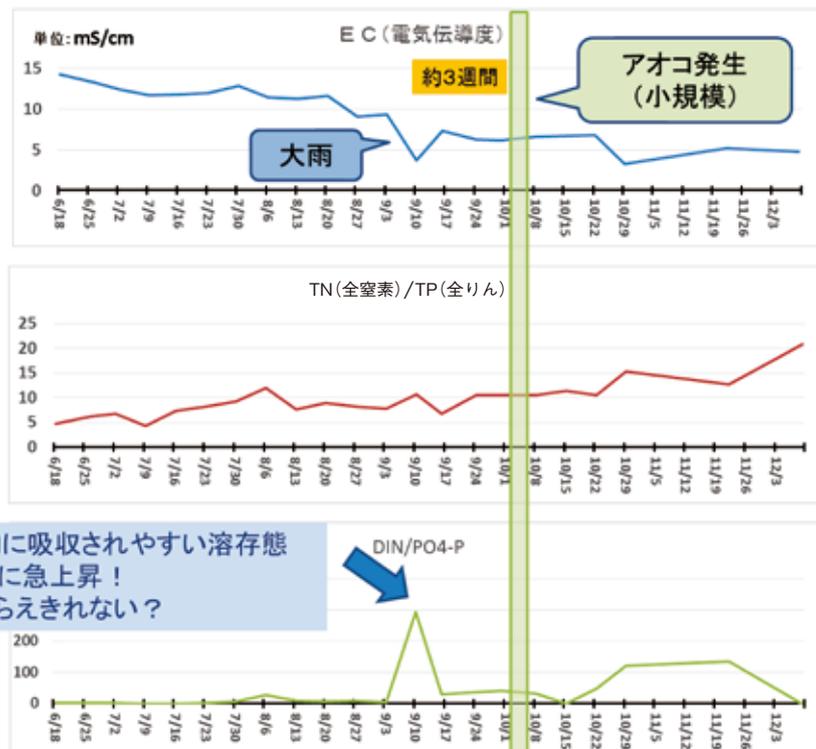


H25調査結果 (湖心)

時系列に着目

トリガーとなる条件があるか?

大雨の後、植物に吸収されやすい溶存態NP比が一時的に急上昇!
月1調査ではとらえきれない?



ています。

経時的な変化をみると、9月の降雨のあと、湖内のEC（電気伝導度：塩分濃度に比例）が低下しています。その後約3週間ほどの間に植物プランクトン優占種が入れ替わり、それまでほとんど見られなかった藍藻（アオコ原因種）が増加して、小規模なアオコにつながっています。既に室内実験でも確認していますが、低塩分の条件下でアオコが増殖しやすいことと一致しています。その他、塩分濃度の低下と同時期に、降水による無機態窒素供給が原因と考えられる溶存性の無機態窒素とリン酸態リンの比（DIN/PO₄-P）の一時的な急上昇が見られるなど、栄養塩類にも特徴的な変化を示すものがありました。これらの中からアオコ発生のきっかけとなるものがないか、解析

を進めたいと考えています。

また、平成22年に当所が行った湖心高頻度調査で、プランクトンの優占種が最短1～2週間で入れ替わることが観測されていますが、昨年のアオコも3週間程度で一気に増殖したと考えられます。このアオコ調査によって、月1回の通常調査ではアオコ発生の兆候をとらえきれない可能性があることがわかりました。

今年は

アオコが大発生すれば有益なデータが得られますが、発生しないに越したことはありません。しまねっこと一緒に車窓から眺める宍道湖に気をもむ日々がしばらく続きそうです。

（水環境科 藤原 敦夫）

黄砂能

アジアン・ダスト

「アジアン・ダスト」(Asian dust) とは黄砂の英語表記で、中国の歴史書にも記述があるなど、有史以前より絶えず大陸から日本列島に降ってくる砂塵で、近年増加傾向にある東アジアにおける自然現象です。

私たちにとっては、視程が減少し、車が汚れることのほか呼吸器系の疾患との関連も指摘されており、やっかいな存在となっています。

放射能とともに

図1を見てください。これは松江市における月毎のCs-137降下量（Bq/m³）を示したものです。2011年4月、5月は桁違いの量になっていますが、これは3.11福島第一原子力発電所事故で炉内にあったCs-137が飛来してきたためです。

でも、事故以前もCs-137は毎年検出されていますし、よく見ると冬季～春季にCs-137の降下を確認できます。

一般的には、この時期飛来する黄砂中に中国による大気圏内核実験由来のCs-137が含まれているためとされていますが、何か条件があるのでしょうか？

待ち伏せ

そこで、2007年4月から2010年11月まで日本への黄砂飛来時に大容量を吸引できるエアースンプ



写真 2007年5月26日の黄砂時と28日通過後の様子（保健環境科学研究所屋上より朝日山方向）

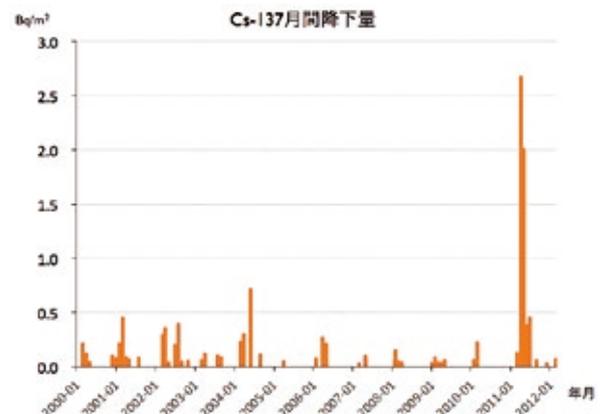


図1 Cs-137の月毎の降下量（Bq/m³）

ラーを稼働、黄砂毎の放射能濃度 (Bq/kg) を求めました。58回の採取中、Cs-137を検出したのは3回のみで、19~49Bq/kgと島根原子力発電所周辺の表層土壌のおよそ10倍でしたが、被曝線量としては問題にはならない量^{*}でした。

蒙古襲来

次に、このCs-137を検出した黄砂がどこからやって来たのかを解析したところ (後方流跡線解析)、すべての検出例でモンゴルのゴビ砂漠から中国東北部を通過してきた気塊でした。(図2)

Cs-137 (Csの化学性) は反応性にとみ、草地や土壌にも吸着しやすく、地表面付近で保持され、なかなか地中へ移行していきません。

ですから、草原の状態であれば飛散することなく、乾燥化により表土が飛散する場合に検出される核種といえます。

よって、黄砂中のCs-137検出回数の増加は、モンゴルの砂漠化 (ゴビ砂漠拡大) を表していると思われます。

原発監視で砂漠化を知る

今後、モンゴル周辺の乾燥化がさらに進めば、島根県内で放射能を含んだ黄砂の降下量が増加しCs-137、Sr-90、Puなどのバックグラウンドが上昇することも想定され、大陸の砂漠化は島根原子力発電所周辺のモニタリングに影響を及ぼす可能性があります。

見方を変えれば砂漠化モニタリングとも言えるのかも知れません。

※2007年4月1日黄砂時のCs-137空気中濃度は0.02 mBq/m³で同じ濃度が365日続き、呼吸により全て肺に到達したとしても実効線量は6×10⁻⁶mSv/年。

(原子力環境センター 生田 美抄夫)

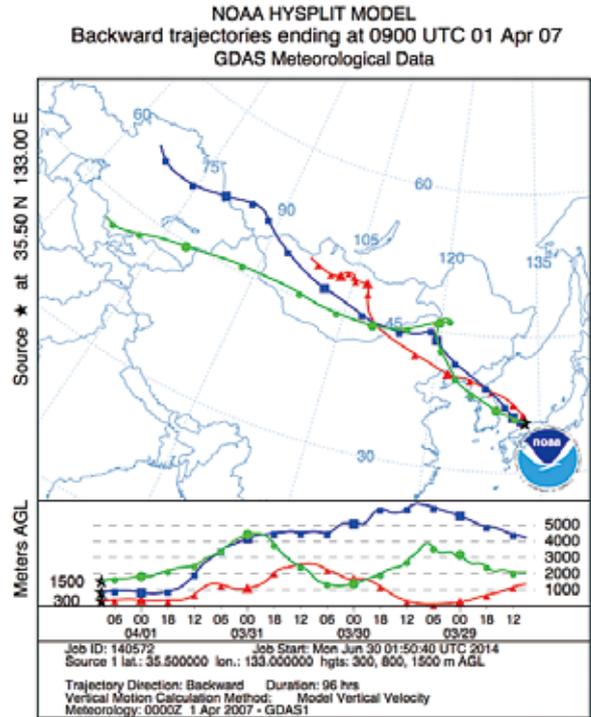


図2 2007年4月1日の黄砂気塊の後方流跡線解析

学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表 (平成26年5月~8月)

学会・研究会・研修会等の口頭発表

- 1) 平成26年5月26日 島根県保健福祉環境研究発表会 (松江)
和田 美江子：島根県のヒトメタニューモウイルスの検出状況について
- 1) 平成26年7月31日 平成26年度島根県獣医学会 (松江)
川瀬 遵：IS621 insertion sites を標的とした Multiplex PCR による EHEC O26 の分子型別

編集発行：島根県保健環境科学研究所
発行日：平成26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/>