

保環研だより



CONTENTS

2010年8月
No.134

エンテロウイルス71型による手足口病が流行しています…… 1～2
腸管出血性大腸菌に気をつけよう…… 2～3
窒素負荷の起源はどこから？
～窒素・酸素安定同位体比測定より～…… 4
空が「かすむ」ということ…… 5～6
ブルトニウム分析、始めました。…… 6～7
学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表…… 8

エンテロウイルス71型による手足口病が流行しています

手足口病はコクサッキーウイルスA16型やエンテロウイルス71型などのエンテロウイルスを病原体とする感染症で、日本では流行規模に違いはありますが、毎年、夏に主に幼児～学童の間で流行します。

主な症状は水疱（手、足、口腔内によく出現するため手足口病と呼ばれています）と発熱で、通常は数日間で自然治癒します。しかし、エンテロウイルス71型に感染した場合は重症化する傾向があり、髄膜炎や脳炎の合併に注意が必要です。

今年の発生状況

2月半ば頃から鹿児島、広島、山口、愛媛など西日本で流行が始まり、徐々に東に拡大しています。

図1は昨年の秋以降の島根県における手足口病の報告患者数です。例年より早い2010年第9週（2月下旬）から

患者数の増加が認められ、第24週（6月中旬）以降患者数が急激に増加しています。患者の増加は松江保健所管内、出雲保健所管内で顕著です。

原因ウイルスとして5月まではコクサッキーA5型とエンテロウイルス71型が検出されていましたが、6月にはエンテロウイルス71型のみが検出されるようになりました。島根県での過去10年間の手足口病からの検出状況をみると



図1 報告患者数の推移（島根県）

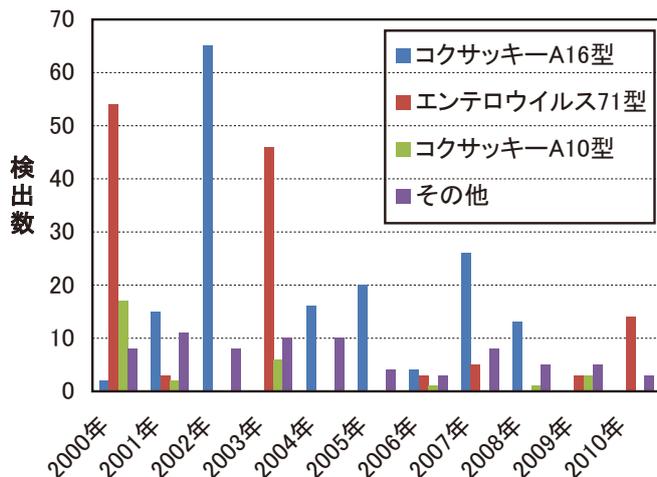


図2 手足口病からの検出ウイルス (島根県)

(図2)、エンテロウイルス71型によるものは2003年に大流行した後は小規模な流行しかなく、エンテロウイルス71型に対する抗体を持たない人が多数存在すると推察されることから、今後、学童を含めた流行の拡大が懸念されます。

東アジアの流行

国外の近年の流行状況を見ると、2008年に中国、モンゴル、シンガポール、マレーシア、台湾、ベトナム等の東アジア地域においてエンテロウイルス71型による手足口病の大規模な流行が発生し、中国本土では2008年の流行で489,073例の手足口病が報告され、重症例および死亡例がそれぞれ1,165例、126例報告されています (Beijing International Symposium on Hand Foot and Mouth Disease)。また、2009年、2010年にも中国 (香港を含む) では大きな流行が認められています。

予防法

エンテロウイルス71型に対するワクチン開発は各国で進められていますが、未だ成功していません。ウイルスは患者の唾液、鼻汁、便、水疱内容液などを介して感染しますし、症状が治まった患者からも2~4週間にわたり便の中にウイルスが排泄されます。エンテロウイルスのアルコール消毒に対する抵抗性はノロウイルスと同程度に高いため、感染拡大を防ぐには手洗い、患者の排泄物の適切な処理といった対策が大切です。

さらに、高熱が続き頭痛、嘔吐などの症状がみられる場合は髄膜炎や脳炎が疑われますので、早めの医療機関受診をお勧めします。

(ウイルスグループ 飯塚 節子)

腸管出血性大腸菌に気をつけよう

腸管出血性大腸菌感染症が急増しています。平成22年の全国の発生数は5月の中旬頃までは週10~30例前後でしたが、その後増え始め6月の中旬頃には週150例に達しようとしています。

島根県においても5月に2例、6月には5例の腸管出血性大腸菌O157感染症の発生があり、夏場の温度と湿度の高い時期には注意が必要です。

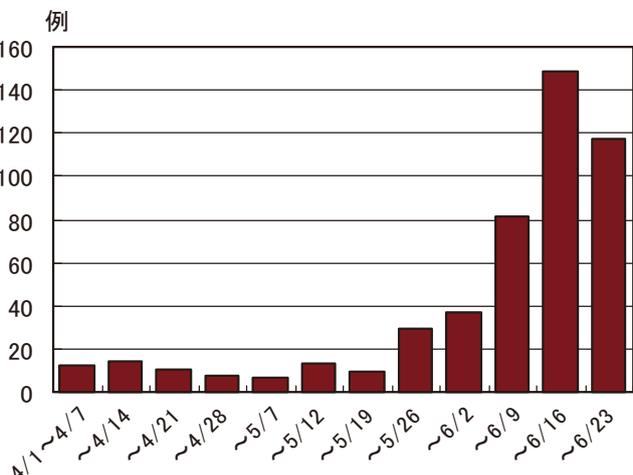


図1 平成22年度腸管出血性大腸菌感染症発生状況 (全国)

腸管出血性大腸菌とは

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腸管内で病原性を示すものがあり、これらを下痢原性大腸菌といいます。下痢原性大腸菌のうち大腸粘膜に接着し、ベロ毒素 (Verotoxin : VT)* を産生することにより出血性大腸炎やひどい場合には溶血性尿毒症症候群などを起こすものを腸管出血性大腸菌と呼びます。代表的な血清型はO157ですが、ほかにO26やO111などの血清型もあります。

牛が腸管内に保菌していることがあり、人は、家畜などの糞便に汚染された水や食品の摂食により感染します。平成21年には全国展開しているステーキチェーン店や焼肉チェーン店での広域集団発生事例があり、十分に加熱されていない食肉はリスクの高い食品といえます。

*ベロ毒素：培養細胞の一種であるベロ細胞に致死的に作用することからこの名前がつけられた。VT1、VT2の2種類ある。



図2. 腸管出血性大腸菌O157の電子顕微鏡写真 (当所撮影)
大きさ約1×数μmの桿菌で周囲に鞭毛がある。

遺伝子解析

腸管出血性大腸菌感染症などでは、離れた場所で発生し別々の事例だと思われていた複数の散発事例が、実は共通の食品が原因であったというような場合があり、各事例の関連性を調べるために遺伝子解析を行います。今年度島根県で発生した7例について関連性の有無をIS printing法という方法で解析したところ、家族内感染等を除けば互いに関連がないことがわかりました。

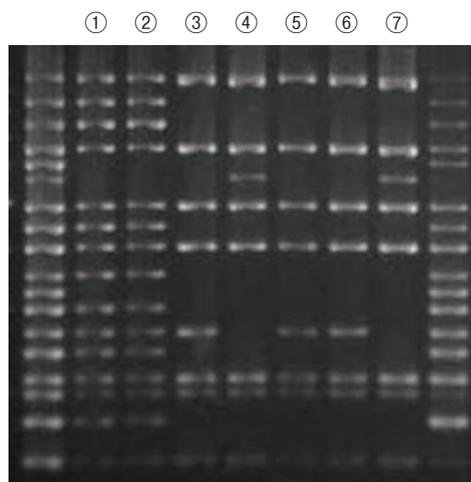


図3. IS printing法(1st set)の電気泳動像
バンドパターンが異なれば違う菌、同じであれば同一の菌である可能性があります。
レーン①と②、レーン③、⑤、⑥、レーン④と⑦はそれぞれ同一家族等の集団です。

予防

腸管出血性大腸菌に汚染された食品からの感染が多いことから、食品を十分に加熱したり、調理後の食品はなるべく早く食べ切る等の注意が大切です。特に幼児や高齢の方、抵抗力が弱い方は、重症事例の発生を防止するため、食肉は十分に加熱して食べましょう。

ヒトからヒトへの二次感染に対しては、糞口感染であることから、手洗いの徹底等により予防することが可能です。

(細菌グループ 黒崎 守人)

窒素負荷の起源はどこにある?~窒素・酸素安定同位体比測定より~

当研究所での過去からの調査により、斐伊川流域や降水中の全窒素（TN）濃度は増加していることが分かっています。特に冬季にTN濃度が高くなることから、大陸から移送された降下物が原因と考えていますが、実際にどの程度影響しているかは不明です。今回、河川や降水において主要な存在形態である硝酸イオン（NO₃⁻）の窒素安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N} : ^{15}\text{N} / ^{14}\text{N}$ ）と酸素安定同位体比（ $\delta^{18}\text{O} : ^{18}\text{O} / ^{16}\text{O}$ ）を測定し、その影響を調査したのでご紹介します。

安定同位体比とは？

同一元素で質量数の異なる原子を同位体と呼びますが、放射線を出す放射性同位体とそうではない安定同位体の2種類があります。このうち、安定同位体は自然界で常に一定の割合で存在しているように見えますが、もっと詳細に千分率（‰）まで調べると、同じ物質でもその起源により明確な違いがあることが確認されています。

安定同位体比は標準物質とのずれを示すもので、次の式より算出します。

$$\delta^m\text{X} = (\text{R}_{\text{sample}} / \text{R}_{\text{std}} - 1) \times 1000 [\text{‰}]$$

R_{sample}：試料中の^mX / ⁿX比

R_{std}：標準物質中の^mX / ⁿX比

^mX、ⁿX：元素Xの安定同位体（m > n）

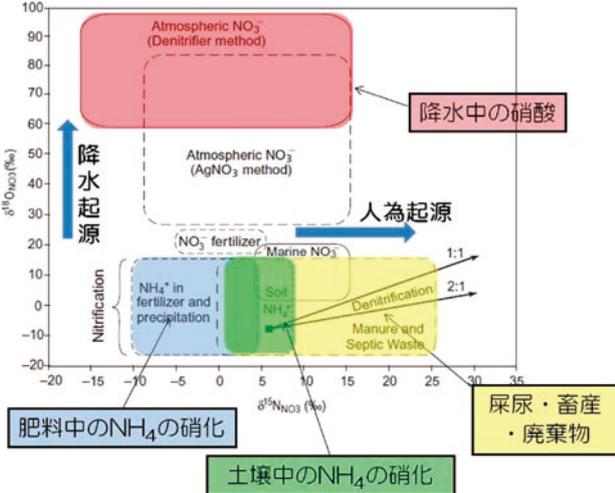


図1 NO₃⁻の代表的な δ¹⁵N-δ¹⁸O (Kendall 2007)

δ値がマイナスであれば軽い同位体が、プラスであれば重い同位体がより多く含まれることを表します。

この安定同位体比測定は様々な分野で行われており、鉱物や岩石などの起源解明や食品の産地判別などに利用されています。

一般に、NO₃⁻の δ¹⁵N-δ¹⁸Oは図1のような関係があり、δ¹⁵Nは人為起源であればより高い数値を、δ¹⁸Oは降水起源であればより高い数値をそれぞれ示します。

今回の調査から分かったこと

図2は斐伊川源流～下流の計10地点で採水した河川水と降水中の δ¹⁵N-δ¹⁸Oを夏季（6～8月）と冬季（12～3月）で比較した結果です。

斐伊川と降水のいずれも δ¹⁵Nは夏季に比べて冬季が平均的に高い値を示しており、冬季のNO₃⁻は人為起源の割合が高いことを意味します。また、斐伊川の夏季のNO₃⁻は肥料・土壌起源がほとんどですが、冬季は δ¹⁸Oが高いことから降水中のNO₃⁻の一部が土壌に吸収されずに斐伊川へ流れているものと考えられます。

今後、これらの結果をより詳細に解析を進めていく予定です。

（水環境グループ 宮廻 隆洋）

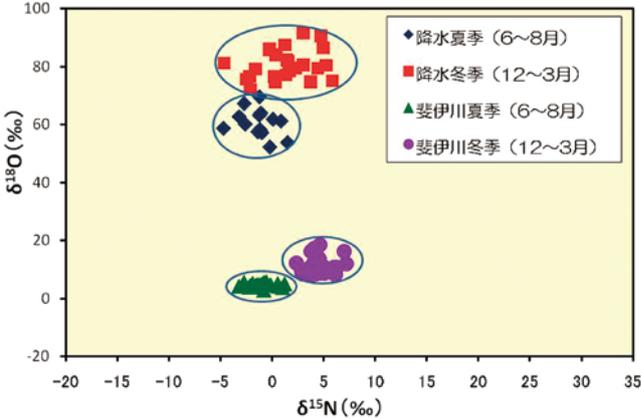


図2 斐伊川および降水中のNO₃⁻の δ¹⁵N-δ¹⁸O

空が「かすむ」ということ

何となく空がすっきりせず、遠くのものぼんやりとしか見えないと感じることはありませんか？この、空が「かすむ」という現象にはいろいろあります。霧・霏（もや）・霞（かすみ）・黄砂……。これらは、気象用語としては視程（してい：水平方向での見通せる距離）で区別されています。視程が1km未満では霧、1km以上10km未満はもやと呼ばれます。かすみは気象観測においては定義されていないので用いないそうです。かすみは霧と同じ現象ですが、文学的にはかすみは春に立つもの、霧は秋に立つものと使い分けられています。

また、視程のほかに、原因となる物質でも区別されています。霧は微小な浮遊水滴が原因ですが、もやは水滴や湿った吸湿性の粒子が原因物質にな

ります。もうひとつ、かすみ現象に「煙霧」があります。気象用語上の定義では、乾いた微粒子が原因となり視程が10km未満となっている現象です。湿度は75%未満とされています。

島根県では空がかすみ、視程が低下するという現象が近年頻繁にみられるようになっており、人為的な大気汚染によるものではないかと心配する人々も増えています。当研究所ではこうした現象の実態解明を目的として調査を行っています。図1はグローバルサンプラーという装置を用いて捕集した粒子状物質（今回は粒子の直径が10マイクロメートル以下のものを捕集、以下PM10と表します）の濃度の推移です。図1に示している日付のうちで松江地方気象台が煙霧現象を観測した日は

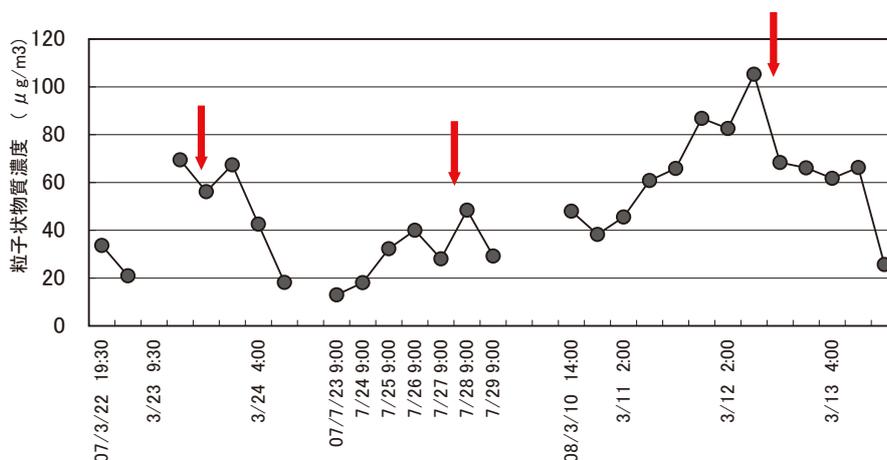


図1 グローバルサンプラー法による粒子状物質（PM10）濃度の推移
矢印は松江地方気象台が煙霧現象を観測した日

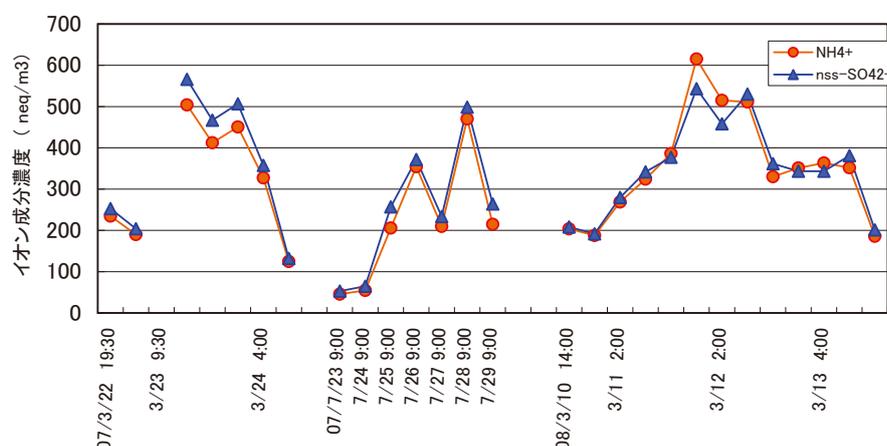


図2 グローバルサンプラー法によるイオン成分濃度の推移 (nss-SO₄²⁻、NH₄⁺)

2007年3月22日～23日、7月27日～28日および2008年3月12日～13日でしたが、その時に通常は1立方メートル当たり20マイクログラム程度であるPM10濃度が大きく上昇していました。また、その成分を測定したところ非海塩性硫酸イオン(nss-SO_4^{2-})とアンモニウムイオン(NH_4^+)の濃度がどちらもPM10の濃度と同じような変化を示

していることがわかりました(図2)。このことから、観察された煙霧現象を引き起こした粒子状物質には硫酸アンモニウムが多く含まれているのではないかと推測されます。

今後さらに、空が「かすむ」現象の原因究明に向けて調査を行っていきます。

(大気環境グループ 黒崎 理恵)

プルトニウム分析、始めました。

【登場人物】

まめな博士：保環研で日夜研究を続けている博士→<ま>

エコロン：神話の時代にエコ星雲からやってきた宇宙人→<エ>

※登場人物の詳細については、保環研ホームページをチェック！



まめな博士

エコロン

- <ま> エコロン！遂に保環研でプルトニウム分析が始まるぞ！
- <エ> やりましたね、博士！
ちなみに、“プルトニウム”ってなんですか？
どうして分析する必要があるんですか？
- <ま> うむ、良い質問だね。しかし、私に与えられた紙面は少ないので、その答えは保環研だより2009年5月号を見てほしい。保環研のホームページからも見られるよ。
- <エ> えー？(ぶつぶつ…)
ちなみに、これまでなかなか分析が始められなかったのは、とても難しい分析だからですか？
- <ま> いや、分析自体はそれほど難しいものではないんだ。簡単に説明すると、
- ①私たちの身の回りから採取してきた試料(水や土など)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、更にプルトニウムを精製する。
 - ③電着という操作で、ステンレス製の円

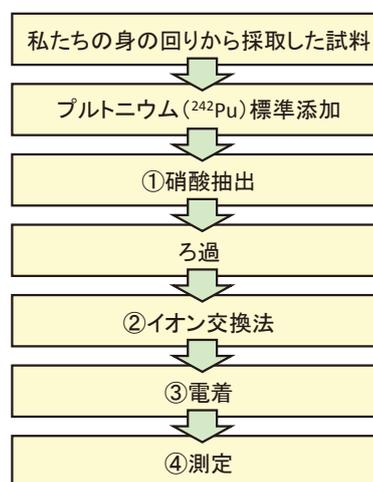


図1 プルトニウム分析工程(概略)

板にプルトニウムを張り付ける。
④専用の測定装置で測定する。
という工程で分析するんだ。(図1)
でも、プルトニウムを分析する上で最も重要なポイントは、分析を始める前の試料に対して、予めプルトニウムを加えて

おくことなんだ。

<工> プルトニウムを分析するのに、プルトニウムを加える？

博士、意味がわかりません。

<ま> プルトニウムには、重さの違いでいくつもの種類があるんだけど、自然界に存在するプルトニウムは、 ^{238}Pu 、 ^{239}Pu 、 ^{240}Pu 、 ^{241}Pu の4種類のものが広く分布している。

<工> ふむふむ。

<ま> だから、保環研でもこれらのプルトニウムをターゲットにするんだけど、さっき説明した①～④の分析を行うと、その分析工程の中で数%のプルトニウムが失われてしまうんだ。

このため、その分析工程から、何%のプルトニウムが失われたのかを正確に知る必要があるんだ。

この問題を解決するために、分析を始める前の試料に、“ ^{242}Pu ”という自然界にはほとんど存在しないプルトニウムを加えておく。

環境中にはほとんど存在しないけど、同じプルトニウムの仲間なので、その量は他のプルトニウムと同じ割合で変化するんだ。だから、最終的に ^{242}Pu が残っている量を調べることで、失われたプルトニウムの量がわかるんだ。

<工> それによって、元々の試料中に存在したプルトニウムの量がわかるんですね。

<ま> そうだよ。

ただし、 ^{242}Pu を実験で使うためには、国の厳しい審査に基づく使用許可が必要なんだ。

保環研では、これまで使用許可を持っていなかったんだけど、国の審査をクリアすることの出来るきちんとした設備を用意して、国から許可をもらったんだよ。(図2、3、4、5)

<工> なるほど。よくわかりました。

<ま> 保環研では、私たちの身の回りから採取した多くの試料を分析し、鳥根県内におけるプルトニウムレベルの把握に努めていくんだ。

(原子力環境センター 河原 央明)



図2 ドラフトチャンバー



図3 排ガス処理装置



図4 排水処理装置



図5 アルファ線核種分析装置

学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表 (平成22年4月～7月)

学会・研究会・研修会等の口頭発表

1) 平成22年4月5日～6日 第84回 日本感染症学会総会 (福井県)

- 岸 亮子：島根県の医療機関において分離された基質特異性拡張型 β -ラクタマーゼ産生大腸菌の遺伝子型別
- 福島 博：食中毒原因菌24標的遺伝子のMultiplex Real-time SYBR Green I PCRによる同時スクリーニング

2) 平成22年7月5日 第51回 島根県保健福祉環境研究発表会

(口頭発表順に掲載)

- 小室 俊子：これからの脳卒中発症予防の取り組みに向けて～平成19年脳卒中発症者状況調査結果から～
- 優秀課題に選出→第56回中国地区公衆衛生学会 (平成22年8月25日) にて誌上发表
- 神谷 宏：降水中の全窒素濃度と気象との関係
- 宮廻 隆洋：雨の中の硝酸の窒素・酸素安定同位体比の季節変化
- 神門 利之：宍道湖でのカビ臭産生生物の特定
- 優秀課題に選出→第56回中国地区公衆衛生学会 (平成22年8月25日) にて口頭発表
- 神谷 宏：モニタリングデータ及び流域からの負荷量を用いて計算された宍道湖・中海におけるリンの溶出速度
- 熱田 純子：島根県における食肉のカンピロバクターとサルモネラの汚染状況及びヒト由来株との関連性について

論文

- 1) Setsuko Iizuka, Tomoichiro Oka, Kenji Tabara, Tamaki Omura, Kazuhiko Katayama, Naokazu Takeda, and Mamoru Noda : Detection of Sapoviruses and Noroviruses in an Outbreak of Gastroenteritis Linked Genetically to Shellfish : Journal of Medical Virology,82:1247-1254 (2010)
- 2) 荒木卓久、森山剛、多田納力：環境省花粉観測システム情報に基づく中国・四国地方の花粉飛散状況の解析：全国環境研会誌, 35:25-32 (2010)
- 3) H Kamiya, H Ohshiro, Y Tabayashi, Y Kano, K Mishima, T Godo, M Yamamuro, O Mitamura, Y Ishitobi : Phosphorus release and sedimentation in three contiguous shallow brackish lakes, as estimated from changes in phosphorus stock and loading from catchment : Landscape and Ecological Engineering
- 4) Shigeyuki Wada, Misao Ikuta, Atsunori Tanaka : Development on Semiconductor Environmental Radiation Monitor (SERM) : 17th Pacific Basin Nuclear Conference Proceedings

■なお、これらの発表内容については発表者が直接お答えいたしますので、お気軽にお申し出ください。

編集発行：島根県保健環境科学研究所
発行日：平成22年8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/>

■島根県原子力環境センター

E-Mail genshiryoku@pref.shimane.lg.jp
TEL 0852-36-4300 FAX 0852-36-6683

