

保環研だより



CONTENTS

2011年5月
No.136

結核の現状と感染予防	1～2
宍道湖のリン収支	2～3
麻しん(はしか)排除に向けて	3～4
雨の中身をのぞいてみる	4～5
平成22年度島根県原子力防災訓練を実施しました	6～7
第25回島根県保健環境科学研究所研究発表会を開催しました	7
学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表	8
定期人事異動(平成23年4月)	8

結核の現状と感染予防

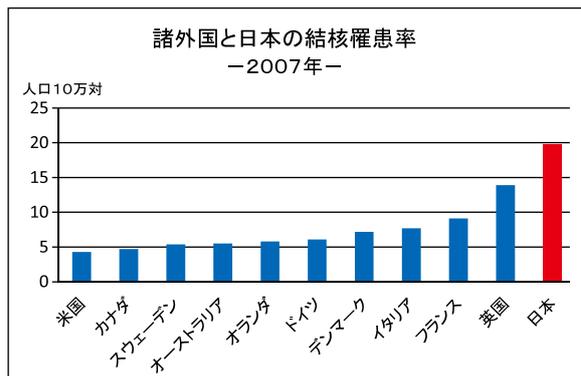
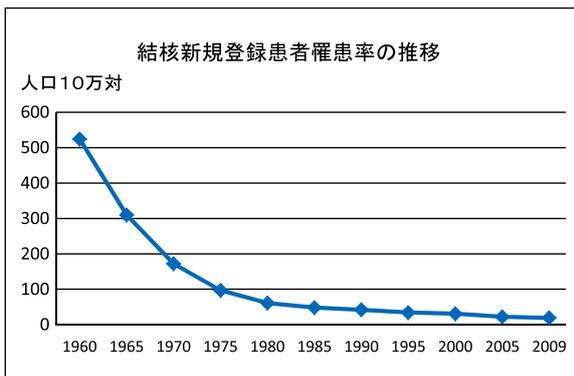
はじめに

結核罹患率(人口10万人あたりの新登録結核患者数)は戦後から昭和50年代にかけて急速に減少してきましたが、近年は、その減少率も鈍化しています。現在でも全国で年間2万5千人近くの人が新たに結核と診断され、平成21年の結核罹患率は、全国では19.0であり、島根県では18.4という状況です。世界的に見ても日本は結核の「中まん延国」とされており、欧米先進諸国と比較しても罹患率は2～5倍高い傾向にあります。

結核について

結核は、結核菌によって主に肺に炎症を起す病気です。排菌している患者の咳やくしゃみ等のしぶきとともに結核菌が空中に飛び散り、周りの人がこれを吸い込むことで感染します。

結核菌に感染した人すべてが必ず発症するわけではなく、約9割の人は免疫により体内で結核菌が増殖するのを抑さえ込み発症しません。ただし、加齢や病気等によりからだの免疫力が低下すると、結核菌が再び活動を始め結核を発症することもあります。



結核菌に感染したか否かを調べる検査について

結核菌感染の有無を調べる際には、従来から「ツベルクリン反応検査」が行われてきました。ツベルクリン反応検査は、精製ツベルクリンを皮内注射して、48時間後に皮フ反応（発赤の長径）を計測することにより感染の有無を調べる方法です。しかし、ツベルクリン反応検査は、結核の予防のためにBCG接種を受けている場合、陽性となることが多く、感染していなくても感染有りと判断する傾向がありました。

そこで、BCG接種の影響を受けずより正確な検査方法として、近年、細胞性免疫応答測定法「QFT」（クオンティフェロン®TBゴールド）と言う新しい診断技術が開発されました。人が結核菌に感染すると、体内のTリンパ球がその情報を記憶して再び結核菌あるいは結核菌と同様な抗原が体内に侵入した時に、インターフェロン- γ （IFN- γ ）という物質を産生します。QFT検査は、このIFN- γ を測定し感染の有無を検査する方法です。ただし、検査結果については、

被検者の感染リスクの度合い（被検者の感染源との接触の濃密さ、接触期間及び感染源の排菌状況など）、年齢、病歴、現在の臨床所見及び他の検査結果と併せて判断する必要があります。

結核の早期発見・感染防止について

島根県においても、この1月に結核集団発生の報道がありました。

結核は、「過去の病気」ではありません。年に一回は、健康診断を受け早期発見に努めましょう。また、結核にかかりそのままにしておくと、自分自身の症状が進行し重症化するだけでなく、周りの多くの人へ感染を起こす事もあり、生活をする上で大きな影響が生じます。結核は、風邪の症状によく似ています。「長引く咳は赤信号」と言うように、2週間以上の咳等が続くようであれば早めに医療機関を受診し、早期発見・早期治療及び感染防止に努めましょう。

（細菌グループ 高橋 起 男）

雨の中身をのぞいてみる

「島根県は雨が多い。」なんとなくそんなイメージを持っている人も多いのではないのでしょうか。雨なんて鬱陶しいだけだと感じている人もいるでしょう。今回、雨にもっと興味を持ってもらうために、隠岐酸性雨測定所において2003年から2008年の間に日単位で捕集された741試料の降水

中の成分データから、少し化学的に雨について考えてみようと思います。

まずは比較的皆さんに馴染みのあるpH（酸性の強さ）について見てみましょう。pHは値が小さくなるほど酸性の程度が強いことを示しています。

図1に隠岐の通年および季節ごとの雨水のpH

についての箱ひげ図を示します。箱ひげ図とはデータ分布の広さ（ばらつき）や偏りを分かりやすく表現するためのグラフです。季節を図1に示すような3ヶ月ごとに区切ってみました。通年の90パーセンタイル値※1.50パーセンタイル値（中央値）、10パーセンタイル値はそれぞれpH5.28、pH4.63、pH4.13

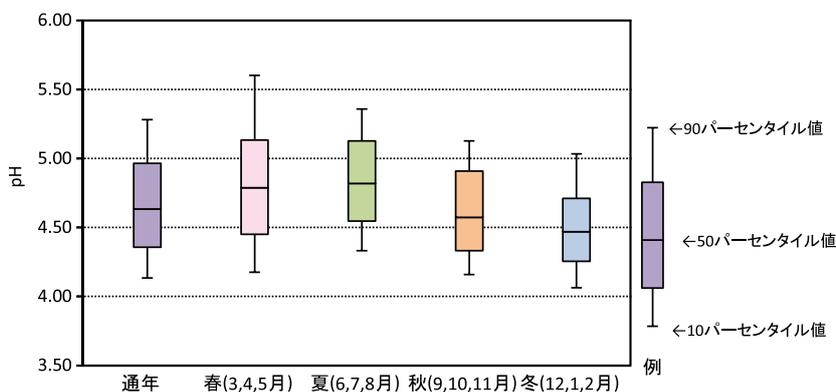


図1 隠岐の通年および季節ごとのpHの箱ひげ図

です。日本ではpH5.6以下の雨を酸性雨と呼んでいるため、隠岐ではほぼ年中酸性雨が降っていると言えるでしょう。各季節について比較してみると、春の雨のpHは他の季節に比べて広い分布となるようです。また夏から冬になるに従ってpHが徐々に下がっていく傾向があります。この図から、pHの分布は季節によって変動するということが分かりました。

次にpHの高低に関わる成分に注目してみます。雨には様々な成分が含まれていますが、pHを下げる（酸性化をもたらす）酸成分として硫酸イオン（ nss-SO_4^{2-} ）^{*2}と硝酸イオン（ NO_3^- ）、酸性化を中和する塩基成分としてアンモニウムイオン（ NH_4^+ ）とカルシウムイオン（ nss-Ca^{2+} ）^{*3}があり、雨水の解析により酸性雨について議論する場合、基本的にこれらの成分をターゲットにします。

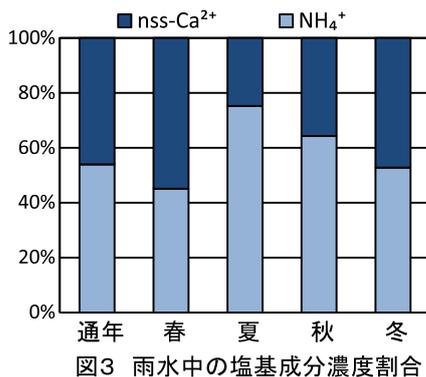
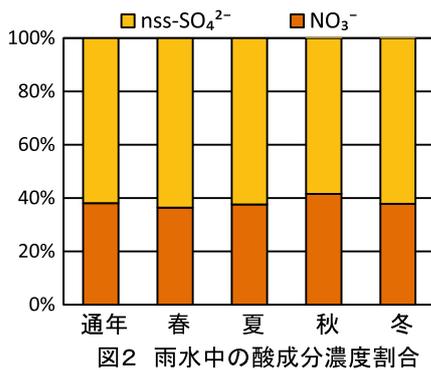


図2、図3はそれぞれ雨水中に含まれる酸成分、塩基成分の濃度割合を示したものです。酸成分は年間を通してその割合がほぼ変わらないのに対し、塩基成分では夏から秋、冬、そして春になるにつれてカルシウムイオンの割合が大きくなっています。

図4は酸成分と塩基成分の濃度を比較したも

のです。pHは酸と塩基の濃度差によって決まるのですが、この濃度差が図中の緑色の部分の長さにあたります。緑色の部分が長いほど塩基に対して酸の濃度が高く、pHが低くなることを表わしています。図4からは、春と夏のように同程度のpHであっても季節によって濃度に大きな違いがあるということが分かります。また冬から春になると酸成分濃度が減少し塩基成分濃度が増加しているため、緑色の部分は短くなり、春は冬よりもpHが高くなります。

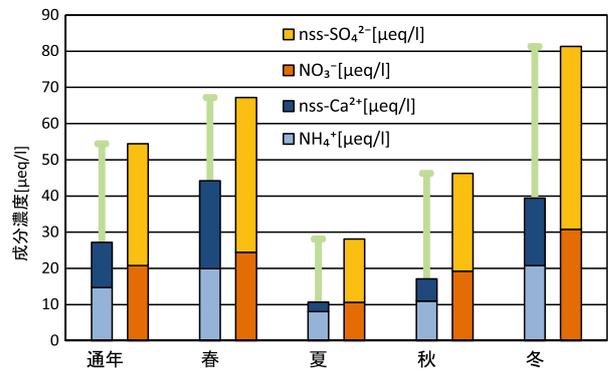


図4 酸・塩基成分濃度の比較

このように一口に雨といってもその中身は季節や場所などによって様々に異なり、見方によって色々な発見や疑問を見つけることができます。今回はそのほんの一部をご紹介します。降水量、pH、雨の中に含まれる成分の由来はなにか。気が滅入る雨の日も、そんなことを考えれば楽しくなるかもしれません。

(大気環境グループ 田部 貴大)

※1…90パーセンタイル値：値を大きさ順に並べたとき、全体を100%とするとちょうど下から90%目にあたる所にくる値。50.10パーセンタイル値も同様。データの中に極端に大きい値あるいは小さい値があってもその影響を受けない。

※2… nss-SO_4^{2-} ：非海塩性硫酸イオン。全硫酸イオンの値から海塩起源のものを差し引いた値。

※3… nss-Ca^{2+} ：非海塩性カルシウムイオン。全カルシウムイオンの値から海塩起源のものを差し引いた値。

宍道湖のリン収支

1. はじめに

湖沼の汚濁を解明する上でまず必要なことはその湖沼にどのぐらいの栄養塩類が流入しているのかを把握することが重要となります。話は簡単なのですが、実際はこの流入する栄養塩類を正確に把握することはかなり困難なことであります。さいわい宍道湖は淡水流入量の75%を占める斐伊川があり、国土交通省が流量を観測しています。よって、この川の水質を測定することによっておおまかに宍道湖へ流入する負荷量がわかります。宍道湖の水はその水質を保ちながら大橋川から流出しますので、斐伊川から流入する負荷量と大橋川から流出する負荷量を比較することで宍道湖における栄養塩の流入、流出及び沈降水量が把握できます。しかし、ご存じのように大橋川は感潮河川で、宍道湖への逆流があり、この量が無視できません。なおかつ例えばリンの場合、湖底からの貧酸素化に伴う溶出があり、この量も相当なものとなります。ですから宍道湖のリン収支を考える場合は大橋川の逆流量と宍道湖堆積物からのリンの溶出量を把握する必要があります。

そこで当研究所では宍道湖のリン収支を計算するために、

- ①斐伊川の詳細な負荷量
- ②安定な物質である塩化物イオンを用いた大橋川からの逆流量
- ③毎月行っている宍道湖の水質データを求め、宍道湖におけるリン収支（流入量、流出量、溶出量及び沈降水量）を計算しました。

2. 方法

斐伊川からの負荷量の把握のために2001年9月から2002年8月まで、神立橋において日曜日を除く毎日採水・分析を行いました。その結果を用いて流量と負荷量の関係式（これをL-Q式と呼んでいます）を作成しました。宍道湖へ流入する負荷量の残り25%はこの式を用いて面積で案分

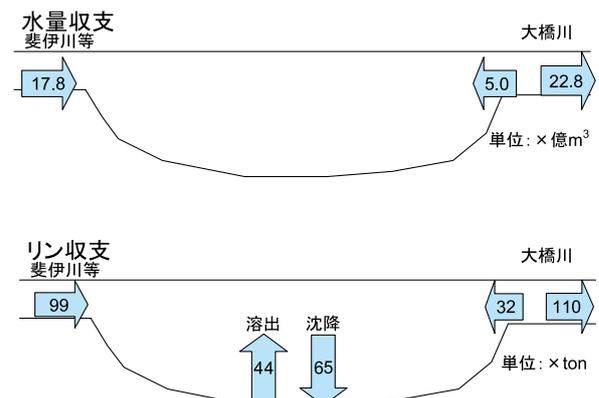
して計算しました。大橋川からの逆流量は宍道湖へ流入する淡水量、宍道湖の塩素イオン濃度の変化及び中海上層の塩素イオン濃度を用いて、宍道湖における塩素イオン濃度の保存式を作り計算を行いました。これらの結果と宍道湖における毎月行っている定期調査のリン濃度を計算式に入れることによってリン収支を計算しました。

3. 結果

計算は1993年1月から2002年12月までの10年間行いました。大橋川から宍道湖へ逆流する水量は10年平均で宍道湖へ流入する淡水量の約28%と結構な量がありました。得られた水量とリンの収支を下図に示します。リンの溶出が44ton、沈降が65tonと、21tonが宍道湖にたまっている計算となりましたが、この計算ではヤマトシジミ等、漁獲による系外への持ち出しは沈降量の中に入っているため、実際に宍道湖へたまるリンの量原稿は10ton程度低いものと考えられます。

この計算は、神谷 宏「宍道湖におけるリンの収支に関する研究」滋賀県立大学博士論文及び Kamiya et al. (2010) Phosphorus Release and Sedimentation in Three Contiguous Shallow Brackish Lakes, as Estimated from Changes in Phosphorus Stock and Loading from Catchment. Landscape Ecol Eng 7:53-64 DOI 10.1007/s11355-010-0110-7を参考にしています。

(水環境グループ 神谷 宏)



麻しん(はしが)排除に向けて

麻しんは、ワクチンが開発され 1978年に定期予防接種が開始されるまでは、多くの乳幼児がかかり、死亡率が高い感染症として知られていました。今でも麻しんは、乳幼児にとって決して軽い病気ではありません。肺炎、脳炎を起こし、稀に急性脳炎などの合併症を併発し、死に至ること(致死率 0.1～0.2%)もあります。

また、麻しんは極めて感染力が強く、保育所、幼稚園又は学校など集団生活の場で、流行しやすい感染症です。一方で、ワクチンで予防可能な感染症でもあり、集団のワクチン接種率が 95%以上あれば流行が阻止できるといわれています。

近年、ワクチンによる予防対策が進められ、患者数は減少していましたが、2007年に、10代後半から 20代の患者報告が相次ぎ大きな話題となりました。この時の流行の要因として、予防接種していない、あるいは、接種しても免疫が獲得できなかったため(接種者の約 5%存在するといわれています)免疫を保有しない人や、1回の予防接種で獲得した免疫が年数を経て弱くなり感染を防ぐことが出来なくなった人がいたためと考えられました。このことは、麻しんは小児だけの感染症ではなく、免疫が無かったり弱ければ大人でも発症する感染症であることを如実に表しています。大人が発症すれば症状が軽いということもありません。

全国の麻しんの発生届出数は、2008年に 11,015件、2009年 741件、2010年 428件と大きく減少しており、島根県でも、2008年 4件、2009年 1件、2010年 0件となっています。患者は、感受性者の間での散発的な発生や地域的な集団発生事例ですが、近年、海外で感染した帰国者及びその帰国者を発端とした集団発生の報告が目立つようになってきています。

免疫が十分にあれば、麻しんが流行している国や地域に出かけても感染し発症することはありませんし、麻しん患者に接しても予防することができます。さらに、多くの人がワクチン接種を受けて免疫を十分に持っていれば、人にしか感染しない麻しんは、感染が拡がらず、やがて麻しんそのものを排除することができます。

2007年の流行を受けて、2008年度から、従来の生後 12ヶ月から 24ヶ月までの第 1期、就学前 1年

間の第 2期に加え、中学 1年生(第 3期)と高校 3年生(第 4期)の定期予防接種が 5年間に限り実施されています。しかしながら、予防接種率をみると、第 3期、第 4期の予防接種率は、目標の 95%に達していないことがわかります。(表 1)

	平成 20 年度	平成 21 年度
1 期	89.6	95.2
2 期	93.9	95.3
3 期	91.7	93.0
4 期	88.8	89.7

表 1 島根県の麻しん含有ワクチン接種率 (%)

当研究所が、県民の抗体保有状況を調査し、全国の結果と比較したところ 20歳以上の島根県民は、全般的に感受性者が多いことがわかりました。特に、就学前に 1回は予防接種を受ける機会のあった 20歳代は、5人に 1人が感受性者です。また、40歳代 50歳代は、乳幼児期には定期予防接種制度がなく当時は麻しんも大流行しており、一度は感染し十分な免疫を持っていると思われていましたが、6人に 1人が感受性者という驚くべき結果でした。(図 1)

感受性者：麻しんの免疫を持っていない、あるいは十分な免疫がないため、麻しんの病原体である麻しんウイルスに晒されると感染し発病する可能性のある者

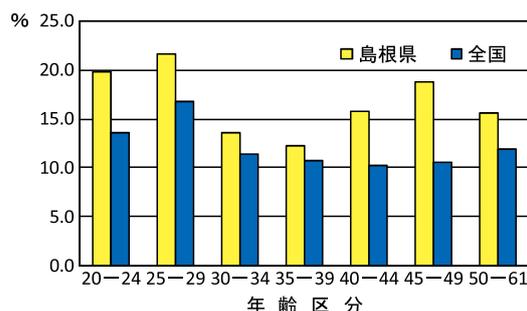


図 1 年齢区分別の感受性者率の全国との比較

日本では、“2012年までに麻しんを排除”を目指しています。定期予防接種の対象者は、積極的に予防接種を受けましょう。また、定期予防接種の対象以外の方でも、任意で予防接種を受けることができます。20歳代や 40歳代の方、特に、麻しんの好発年齢の 1歳から 4歳の幼児に接する機会の多い方は、予防接種を受けられるよう強くお勧めします。

(ウイルスグループ 和田 美江子)

平成22年度島根県原子力防災訓練を実施しました

1. はじめに

平成23年1月19日、島根県では“平成22年度原子力防災訓練”を実施しました。この訓練の目的は、原子力緊急時における防災業務関係者の対応力の



の向上と関係機関相互の協力体制の強化を図ること、そして地元住民のみならず学校などに

参加していただき、原子力災害発生時の避難対応力の向上と原子力防災に対する理解を深めていただくことです。今回の訓練では、起因事象を“外部電源喪失”とし、それに伴って発生が想定される様々な事象に対して関係機関が相互に連携を取りながら、迅速かつ的確な緊急時対応を実施しました。

2. 原子力緊急時における保環研の役割

保環研では、日々の業務の中で空間放射線と環境試料中の放射能の監視（モニタリング）を行っていますが、緊急時には現行のモニタリング体制を強化した“緊急時モニタリング”を実施します。このため、保環研で実施する原子力防災訓練を『緊急時モニタリング訓練』と呼びます。具体的には、原子力緊急事態発生を受け、緊急時モニタリングセンター（以下、EMC）を立ち上げ、緊急時モニタリング活動を展開します。EMCの活動は、6つの機能班の緊密な連携によって成り立っています。なお、それぞれの機能班については以下のとおりです。

- ①企画・評価班
- ②情報管理班
- ③テレメータ監視班
- ④試料計測班
- ⑤機動モニタリング班
- ⑥総務班

緊急時モニタリング訓練では、初動対応から緊急事態解除までの一連の流れ



の中で、EMC 要員の実務全般の習熟度の向上を図るとともに、活動項目別の目的、手順、連携方法についての検証を行いました。なお、検証の対象とした活動項目としては以下のとおりです。

- ・モニタリング（機器操作、試料採取）
- ・運営会議の開催
- ・モニタリング計画策定業務
- ・受付業務
（要員参集時、モニタリング出動、帰還時）
- ・EMC 内における情報の伝達・共有化業務
- ・被爆防護管理業務



3. 緊急時モニタリング訓練

当日、8時30分にトラブル通報を受電後、即座に空間放射線量率の監視を強化しました。

県対策会議の下、EMCの設置指示があった後、活動に必要な要員を召集し、速やかにEMCを立ち上げ、以下のような段階別モニタリングを展開しました。

- ・初動モニタリングⅠ及びⅡ
空間放射線量率の測定体制を拡充するため、予め定めた候補地点から気象予測に基づいて速やかに地点選定を行い、可搬型モニタリングポスト及び積算線量計を設置するとともに、モニタリングカーによる空間放射線量率の測定を実施します。
- ・第1段階モニタリング
事象の推移に伴い、原災法第15条相当の事象が生じ、原子力緊急事態宣言が発出されたことを受けて、速やかに開始します。なお、このモニタリングによる測定結果は防護対策に関する判断の基礎として用いられます。
- ・第2段階モニタリング
更なる事象の推移に伴い、事故拡大防止の成功等により、事故状態の予測が確実になり、放射性物質の放出が減少すると、第2段階モニタリングを実施します。この段階では第1段階よりも正確な測定が必要であり、放射性物質や放射線の周辺環境に対する全般的影響

を評価し、確認するために実施します。なお、このモニタリングによる測定結果は、防護対策解除に用いられます。

4. ま と め

島根県では原子力防災訓練を通じ、原子力災害が発生した際には、防災業務に従事する関係機関の職員一人ひとりが迅速かつ的確な緊急時対応を行えるように、対策を講じています。



第25回島根県保健環境科学研究所研究発表会を開催しました

平成23年1月28日（金）に島根県民会館において研究発表会を開催しました。当日はたくさんの関係者をはじめ、マスコミ各局の方々にもご参加いただき、活発な意見交換ができました。ありがとうございました。いただいたご意見を今後の研究に反映させていきたいと思っております。

発 表 演 題

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| ◆宍道湖で発生したアオコによる臭気原因物質の特定 | 水環境グループ 神 門 利 之 |
| ◆近年の島根県における高濃度オキシダント事象の特徴について | 大気環境グループ 佐 川 竜 也 |
| ◆2事例のサルモネラ食中毒事件から | 細菌グループ 黒 崎 守 人 |
| ◆抗体価分析からみた今後の麻しん予防対策について | ウイルスグループ 和 田 美 江 子 |
| ◆島根県におけるプルトニウム分析技術の確立について | 原子力環境センター 河 原 央 明 |
| ◆障害に強く稼働率の高い環境放射線情報システムの開発 | |

～仮想化技術とイーサネット環境を利用した統合環境型テレメータシステムについて～

原子力環境センター 田 中 孝 典



学会・研究会・研修会等の発表、論文・報告書発表 (平成23年1月～3月)

学会・研究会・研修会等の口頭発表

- 平成23年1月22日 大気環境学会中国四国支部公開講演会(広島県)
佐川 竜也: 近年の島根県における光化学オキシダントの状況について
- 平成23年2月18日 平成22年度 島根県食品衛生監視員研究発表会
川瀬 遵: 食中毒患者及び鶏肉からCampylobacter coliが分離された事例
→平成23年度中国地区食品衛生監視員研究発表会(鳥取市)、
平成23年度島根県獣医学会(松江市)へ選出
- 平成23年2月18日 平成22年度 島根県食品衛生監視員研究発表会
寺本 彩香: 中国渡航集団の下痢症患者からの腸管凝集付着性大腸菌(EAggEC)の分離
→平成23年度島根県獣医学会(松江市)へ選出



**HOKANKEN
ホットコーナー**

特許取得! ~水質測定装置~

平成23年2月10日、石飛 裕 前調整監(平成21年退職)と水環境グループの神谷 宏 科長が発明された水質測定装置が特許を取得いたしました。



定期人事異動 (平成23年4月)

転 出 者		転 入 者	
森脇 真直	総務企画情報グループ課長(退職)	伊藤 健	調整監(企画調整・GLP)(薬事衛生課から)
保科 直健	ウイルスグループ科長(退職)	森脇 寿治	総務企画情報グループ課長 (消防防災課から)
宮崎 直子	主 幹(退職)	岩谷 直子	企 画 員(雲南保健所から)
桐原 祥修	調整監(企画調整・GLP)(薬事衛生課へ)	糸川 浩司	専門研究員(薬事衛生課から)
来間 律夫	主 幹(隠岐教育事務所へ)	角 森 ヨシエ	専門研究員(松江保健所から)
渡部 孝二	主 任(益田翔陽高校へ)	木内 郁代	研 究 員(松江保健所から)
熱田 純子	専門研究員(松江保健所へ)	野尻 由香里	研 究 員(県央保健所から)
高橋 起男	専門研究員(薬事衛生課へ)	北脇 悠平	研 究 員(企業局西部事務所から)
神門 利之	専門研究員(松江保健所へ)	檜 本 孝史	研 究 員(新規採用)
藤原 誠	主任研究員(廃棄物対策課へ)	小山 維尊	研 究 員(新規採用)
小村 珠喜	研 究 員(出雲保健所へ)	松島 純也	研 究 員(新規採用)
熱田 貴史	研 究 員(企業局東部事務所へ)		
野尻 裕樹	研 究 員(松江保健所へ)		

編集発行: 島根県保健環境科学研究所
発行日: 平成23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/>

■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

