

－ 処分場だより 第1号 : 処分場の環境対策 －

八丈島一般廃棄物管理型最終処分場も運用開始後1年半が経過しました。この間、埋め立てたごみ量は約900トンに達しました。そこで、今後、皆さんに処分場への理解を深めてもらうため、折に触れ、処分場の仕事や現状についてお知らせしていきたいと思います。

さて、八丈町では、年に約3千トンの燃やせるごみが家庭から出され、クリーンセンターで燃やされたあと管理型処分場で埋め立てられます。その灰（焼却灰）の量は約360トン。これほど大量の焼却灰を島内で安全に処理できる場所は新しくできた管理型最終処分場以外ほかにありません。

処分場の環境対策 ① 2重の遮水シート

このように大切な処分場ですが、皆さんが一番関心を持たれているのは環境対策だと思います。処分場では焼却灰の埋立地全体に2重の遮水シートを張り巡らして、焼却灰から浸み出した水がそのまま外に浸み出さないようにしたうえで、集めて微生物や活性炭の力を借りてきれいにして処分場の外に流すようにしています。これまで行った放流水の検査結果は、全て国の基準を満足しています。

処分場の環境対策 ② 周囲の環境への配慮

このように、管理型処分場は周囲の環境に影響を与えないような配慮がされていますが、焼却灰を埋めていく過程で、周囲の環境に影響を与えていないかどうかを確認することも大切なポイントになります。

管理型処分場では、処分場の上流と下流にそれぞれ観測用の井戸を設け、異常がないか定期的に水質検査をしています。また、処理した水についても日常的に水質検査をし、汚水を処理する施設が正常に機能しているのかもチェックしています。

また、シートの下に溜まる地下水を排出するための管を使って、万が一、シートが破損してもすみやかに検知できるように観測体制を整えています。現在、地下水を排出するための管には周囲から地下水が流れ込んでいないことやシートからの漏水もないことから、管からは結露水以外の水は出てきて

いませんが、結露水を含め、管から水が出た場合にはシートからの漏水かどうか検査をしています。

なお、昨年10月に処分場の運営協議会の場で、廃棄物に埋まっている場所のシートの破損箇所を電氣的に調べる調査方法（高密度電気探査法）につき、検証実験を行いました。この実験により、廃棄物を埋め立てた後からでも破損箇所が特定できること、また、現時点においてはシートに異常がないこと、を出席した協議会の委員全員の立会いのもとで確認することができました。



高密度電気探査法の検証実験の様子（2013年10月）

－ 処分場だより 第2号 : 運営協議会・社会科見学 －

運営協議会を開催しました。

八丈島処分場では、年に1回、処分場を管理する一部事務組合と町議会の代表、行政担当者及び住民代表の方に委員として参加していただき、運営協議会を開催し、処分場の管理状況の確認や意見交換の場としています。

今年度の運営協議会は、昨年12月3日（水曜日）に開催され、処分場に全15名のうち13名の委員に集まっていただき意見交換や埋立処分状況の確認をしていただきました。

当日は、会議室において、管理者から、搬入された焼却灰の受け入れ量や埋立の進捗状況、水質検査の結果などの報告が行われた後、処分場の地下水と水質検査について説明を行い、委員からは、水道水源への影響などについて質問や要望が出され、活発な意見交換が行われました。

さらに、意見交換の後は、委員一同で埋立処分地が一望できる場所へ移動し、遮水シートを保護しながら埋め立てている状況を確認していただきました。

当日の報告や意見交換の様子は、後日、一部事務組合のホームページに議事録を掲載しますので、そこで誰でも見ていただくことができます。



大賀郷小学校の子どもたちが社会科見学に訪れました。

昨年、10月7日（火曜日）午後、大賀郷小学校の4年生、20名が処分場に社会科見学で訪れました。

当日は、台風が近づいており、天気が心配されましたが、なんとか無事に見学を終了することができ、処分場が子供たちの賑やかな声に包まれました。

見学では、会議室で埋め立ての状況をビデオで見た後、埋立地を一望できる場所で埋め立て方法の説明を受け、最後に、浸出水処理施設で埋立地から出る汚水を綺麗にする仕組みを学びました。生物処理槽では、子供たちが、微生物が水を綺麗にする様子を水中カメラで見て、興味津々な様子でした。

最後の質問コーナーでは、処分場が一杯になった後を心配するような質問も出され、子供たちなりに島の将来や環境について考えていることを知ることができました。

この見学を通して、処分場の役割と分別収集によりごみを減らすことの大切さを学んでいただけたらと思います。



一 処分場だより 第3号 : 地下水の水質検査 一

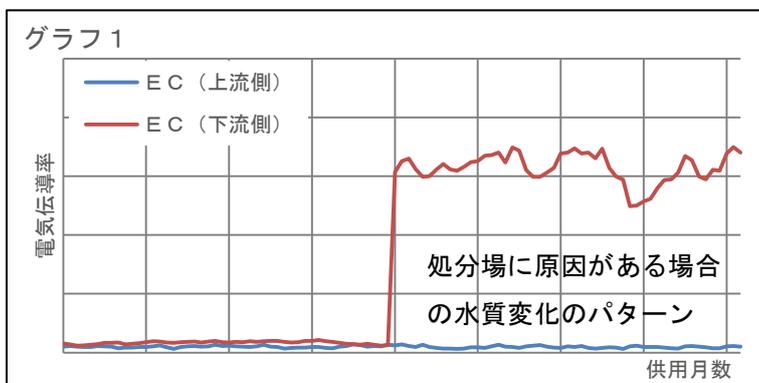
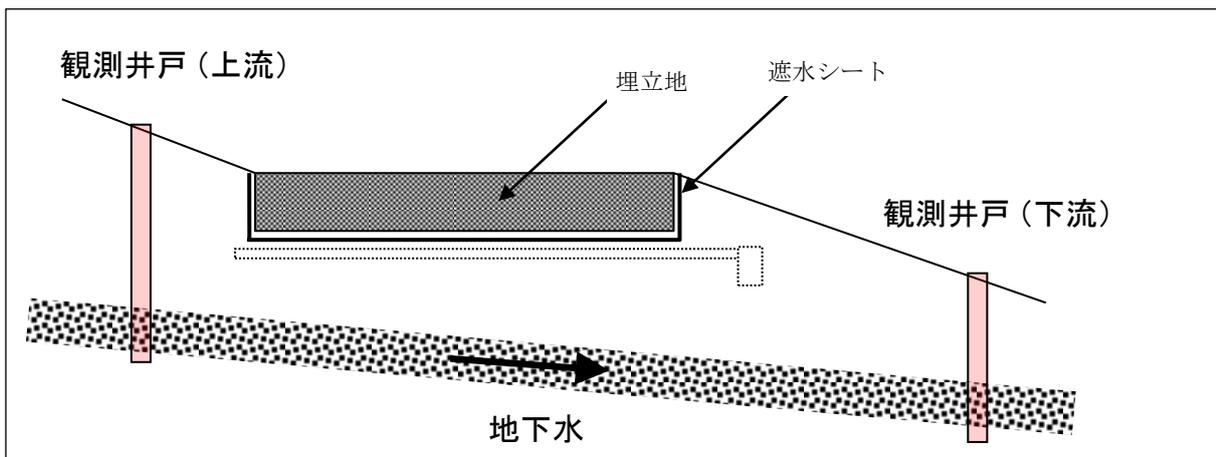
昨年の9月号の広報に掲載したニュースでは、処分場では、焼却灰から浸み出した水が外に漏れ出ないように2重の防水シート（遮水シート）を張り巡らしていること、焼却灰を埋めていく過程で、周辺の環境に影響を与えていないかどうかを水質検査などで確認していることをお話ししました。

今回は、周囲の環境への影響を確認する方法として、水質検査について、少し詳しくお話ししたいと思います。

観測井戸による地下水の水質検査

八丈島処分場では、処分場からの汚水などにより周辺環境が汚染されていないかどうかを、下の図のように埋立地の上下流側の2箇所に設けた観測井戸で地下水の水質検査を行うことで、監視しています。

水質検査は、毎月、各観測井戸から水を採取し、これを専門機関で検査することで行っています。



処分場が原因となる汚染は、下流側の観測井戸における地下水の水質異常として観測されます。

例えば、**グラフ1**にあるように下流側井戸でのみ電気伝導率（EC）や塩化物濃度の急激な増加が観測された場合には、**処分場からの汚水漏れが原因で水質の異常な変化が起きている**と考えられます。

一方、**グラフ2**にあるように上流側井戸でも同様の水質の変化が見られると、**処分場より上流に変化の原因がある**（すなわち、処分場が原因ではない。）と判断できます。

処分場が原因で環境汚染が認められた場合には、原因などの調査を行い、シートの補修や汚染の拡大防止などの対策を講じることとなります。

現在まで水質異常は観測されていませんが、個々の検査項目の観測結果について、次号以降で順次ご紹介していく予定です。

なお、毎月行っている水質検査の結果は、東京都島嶼町村一部事務組合のホームページにある「廃棄物対策課」のページで公開しており、いつでも最新の結果を確認することができます。

－ 処分場だより 第4号 : 電気伝導率の測定結果 －

前号で、八丈島処分場では、観測井戸で地下水の水質を検査し、処分場からの汚水などにより周囲の環境が汚染されていないかどうかを監視していることをお話ししました。

今回は、この観測結果の一部をご紹介しますと思います。

電気伝導率とは

八丈島処分場では、処分場の上流側と下流側にそれぞれ観測井戸を設け、ダイオキシン類を半年に1回、重金属や有機化合物などを3箇月に1回、水素イオン濃度や電気伝導率、塩化物イオン濃度は毎月測っています。今回は、そのうち電気伝導率の測定結果を紹介いたします。

まず、その前に電気伝導率とは何か、それで何がわかるのかを簡単に説明します。

電気伝導率とは、物質の電気の通し易さを表す指標です。水は溶け込んでいる物質（イオン）の量が多ければ多いほど電気が通りやすくなる性質があるので、電気伝導率を測ることにより、水中に溶けている物質の量の目安を得ることができます。

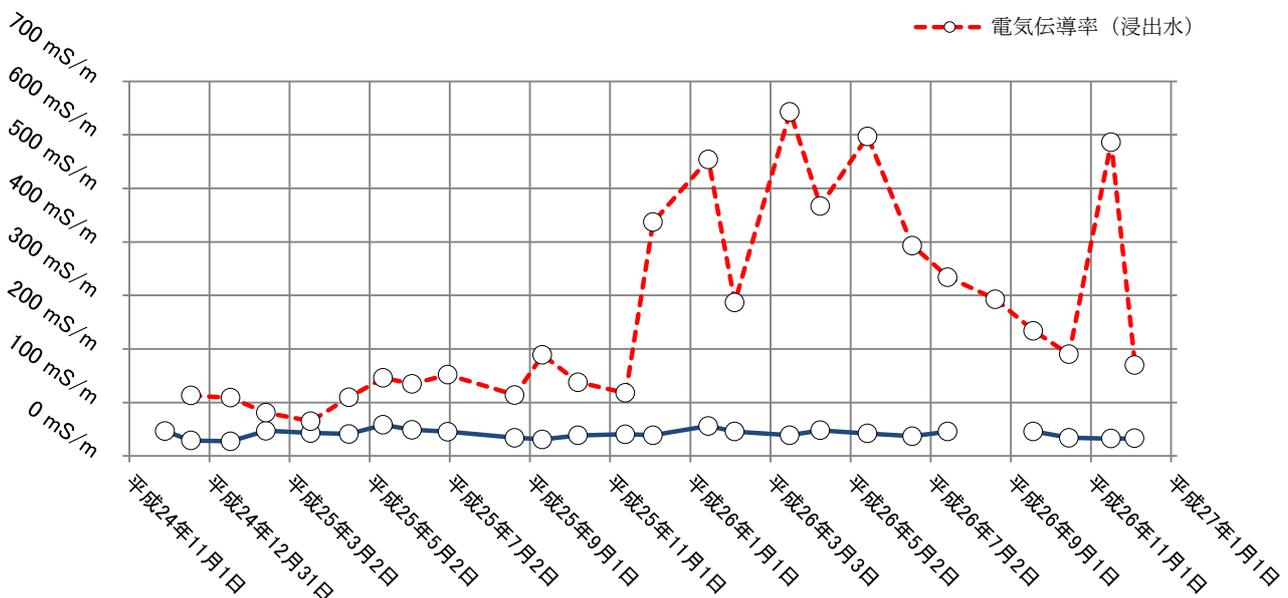
処分場で埋め立てている焼却灰には多くの塩分が含まれているので、埋立地のなかにある水（浸出水）の電気伝導率は、一般に周囲の地下水よりかなり高くなるという性質があります。また、電気伝導率は現場で簡単に測れ、すぐに結果を得ることができます。よって、電気伝導率は、処分場からの汚水漏れによる地下水への影響の有無を調べるための簡易的な指標としてよく使われています。

電気伝導率の測定結果

下のグラフは、八丈島処分場の埋め立て開始（平成24年11月）からの浸出水と処分場の下流側の地下水の電気伝導率の測定結果を表しています。

測定値の単位は、mS/m（ミリジーメンズ毎メートル）です。

—○— 電気伝導率（下流側地下水）
- -○- - 電気伝導率（浸出水）



* 下流側地下水の平成26年8月の観測値は水涸れにより欠測

グラフからわかるように、埋め立てが進んでいくに従って浸出水の電気伝導率の値（点線）は大きく変化していますが、下流側の観測井戸の地下水の水質（実線）は、ほとんど変化していないことが読み取れると思います。

焼却灰から浸み出す水の電気伝導度は数百ミリジーメンズにもなっています。もし、処分場からの汚水が地下水に流れこんでいれば、その影響が下流側の観測井戸で測定値の急激な上昇として現れるので、このグラフから、現時点では、処分場による環境汚染は生じていないと判断できます。

— 処分場だより 第5号 : 作業員の安全管理（酸素欠乏事故防止） —

前号では、処分場から汚水が漏れだし、地下水を汚染していないかどうか確認するため、汚染の有無を判断する簡易な指標のひとつとして電気伝導率を観測していることとお話ししました。

今回からは、ダイオキシン類についてお話ししていく予定でしたが、3月に乳頭温泉で硫化水素による中毒事故が発生したことから、今回は、処分場の安全管理のうち酸素欠乏事故の防止対策についてお話ししようと思います。

酸素欠乏症とは？

酸素濃度	主な症状
18%	安全範囲の下限值
16%~12%	頭痛 吐き気 集中力低下
14%~9%	判断力低下 記憶喪失 意識朦朧
10%~6%	行動の自由を失う 意識喪失 昏睡
6%	失神 呼吸停止 死亡

人は呼吸によって酸素を肺から体内に取り込み生命を維持しています。特に脳の活動には大量の酸素が消費され、脳に送られる酸素が不足すると、機能低下からはじまり、機能喪失、脳の細胞の破壊につながり、非常に危険な状態に至ります。

人によって多少個人差がありますが、一般に、肺の毛細血管中には約16%の濃度の酸素が含まれていることが分かっています。空気には約21%の酸素が含まれており、この濃度の差によって人は体内に酸素を取り込んでいます。これがもし16%以下の空気を吸ってしまうと、毛細血管中の酸素が逆に空気中に引っ張り出されてしまいます。さらに、血中酸素が不足すると、呼吸中枢が呼吸反応を起こして反射的に呼吸がおこり、さらに血中酸素が空気中に引っ張られるという悪循環が起こります。その結果、短時間に脳細胞が破壊され、死に至るか、あるいは脳に重篤な後遺症が残る事態に至ります。

井戸や地下室（水槽）など狭く密閉された場所で、雨水や処理水が滞留している場所では、水中の微生物の呼吸活動による酸素の消費や、水に含まれている物質の酸化作用などにより酸素が欠乏している可能性があり、法令により酸素欠乏危険場所として指定されています。

八丈島処分場での安全対策

八丈島処分場にも酸素欠乏危険場所があるので、安全対策を施しています。



八丈島処分場では、酸素欠乏危険場所には、それを示す看板を設置し、その場所での作業は基本的に行わないようにしています。

そのうえで、水槽の清掃のようにどうしても酸素欠乏危険場所に立ち入らなければならない場合には、事前に酸素濃度を測定し、危険な場合には作業を行わず、安全な場合でも、必ず資格を持った作業責任者の立会いのもとで、換気用の送風機で換気をしながら作業を行うようにしています。

処分場からのお願い

八丈島処分場では、いつでも自由に見学できるよう処分場を開放しています。しかし、処分場内には、酸素欠乏危険場所以外にも危険な箇所があり、また埋め立て作業中は運搬車両が通行し事故が起きる危険性もあるので、必ず事前に東京都島嶼町村一部事務組合（電話 03—3432—4961）に連絡していただき、現場管理者の立会いのうえ見学していただきますようお願いいたします。

－ 処分場だより 第6号 : ダイオキシン類の話 その1 －

前号では、処分場から汚水が漏れだし、地下水を汚染していないかどうか確認するため、汚染の有無を判断する簡易な指標のひとつとして電気伝導率を観測していることとお話ししました。

今回から3回に亘って、処分場から出る可能性のある汚染物質のうちでも、人の健康に最も悪影響を及ぼす物質のひとつであるダイオキシン類についてお話ししようと思います。

ダイオキシン類とは？

ダイオキシン類とは、炭素がリング状に結合した環（ベンゼン環）が二つくっ付いたものに塩素が結合した化合物の総称で、いくつかの種類があるのでダイオキシン「類」と呼ばれています。

ダイオキシン類には、発がんを促進する作用や甲状腺機能の低下といった毒性があることが分かっていますが、その程度は種類によって異なります。

ダイオキシン類はどうしてできるの？

ダイオキシン類は、意図的に作られることはなく、炭素や酸素、水素、塩素を含む物質が熱せられるときに副生成物として自然に発生するものです。例えば、たばこの煙や自動車の排出ガス、更には、自然界においても森林火災や火山活動などでも生成されますが、現在の主な発生源は、ごみの焼却によるものであることが分かっています。

排ガス規制やごみ焼却施設の改善などの対策が進められており、ダイオキシン類の発生量は年々減少してきています。

規制の仕組みはどうなっているの？

ダイオキシン類の有害性が認められて以来、国では特別な法律を作って、次のような仕組みでこれを規制しています。

まず、始めに、規制によって達成すべき目標値を設定します。これを**環境基準**といい、現に得られる限りの科学的知見を基礎に、学識経験者により検討され、国が設定します。

次に、環境基準が設定されると、これを達成するための**排水基準**が定められます。排水基準は、全国に設けられた観測点において環境基準が達成されるよう、汚水を排出する施設の種類毎に定められています。通常は、排出先の河川や地下水などにより、排出された汚水の濃度が希釈され薄まることを考慮し、排出されるとき濃度の基準値が定められます。

排出施設の管理者には、排水基準を遵守するよう求められるとともに、規制を担保する手段として、排水基準に適合しない排水を継続して排出するおそれがある場合には、都道府県知事が改善命令を出し、それに従わない場合には刑事罰が科されることになっています。

ダイオキシン類の排水基準はどうように決められているの？

最終処分場でも、放流水の排水基準が定められており、その値は、排水1リットル当たり10pg-TEQ（ピコグラム毒性等量）となっています。

この排水基準は、地下水の環境基準を基に定められています。地下水の環境基準は、科学的知見に基づき、体重50kgの人が1日2リットルずつ一生涯にわたり摂取したとしても健康に対する有害な影響が現れないと判断される濃度を動物実験によって求め、1リットル当たり1pg-TEQと定められています。よって、先に述べた排出後の河川や地下水による希釈効果を考慮し、この10倍の値が排水基準になっているわけです。

次号では、八丈島処分場の放流水のダイオキシン類濃度の検査結果について紹介します。

－ 処分場だより 第7号 : ダイオキシン類の話 その2 －

前号では、ダイオキシン類とは何か、どのように規制されているかをお話しました。

今回は、八丈島処分場の浸出水と放流水のダイオキシン類濃度の検査結果についてお話します。

ダイオキシン類濃度の検査結果

八丈島処分場では、ダイオキシン類の測定を年に2回実施しています。表は、埋め立て開始（平成24年11月）以降の浸出水と放流水のダイオキシン類濃度の検査結果です。

表中の値は、毒性等量換算した数値であり、単位は $\text{pg-TEQ}/\ell$ （ピコグラム毒性等量毎リットル）です。ダイオキシンにはいくつかの種類があり、それぞれ毒性が異なるため、最も毒性の強い種類のダイオキシンの濃度に換算した値を毒性等量換算値と言います。

八丈島処分場で埋め立てされた焼却灰に雨水が通過して浸み出した水（浸出水）は、排水基準を満たすように浸出水処理施設で浄化処理した後、外部に放流しています。

採取日	浸出水	放流水	排水基準
平成25年 1月17日	0.0680	0.0051	10
平成25年 7月 1日	0.0046	0.0033	
平成26年 1月15日	0.0053	0.0009	
平成26年 7月16日	0.0011	0.0004	

表：ダイオキシン類濃度の検査結果 [単位： $\text{pg-TEQ}/\ell$]

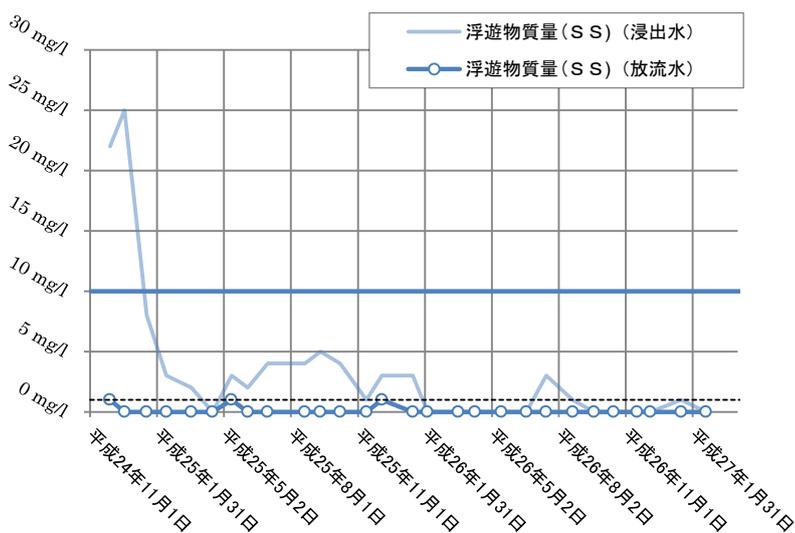
ダイオキシン類はほとんど水に溶けず、大部分が水中に浮遊している微小粒子に付着するため、浸出水処理施設内の砂ろ過設備や活性炭吸着設備を用いて、水中の浮遊物質を取り除くことで、ダイオキシン類が同時に除去されます。

表からは、そもそも埋立地内の浸出水に含まれているダイオキシン類はごく微量である

こと、また、浄化処理によりダイオキシン類が確実に除去されている様子が読み取れます。また、浸出水、放流水ともに排水基準を大幅に下回っています。

浮遊物質によるダイオキシン類の監視

一方、ダイオキシン類の測定は検査結果が得られるまでに数か月かかることから、簡便な監視方法として、ダイオキシン類の大部分が浮遊物質に付着するという性質を利用し、水中の浮遊物質量を毎月測ることによって、ダイオキシン類を間接的に監視しています。



図：浮遊物質量の測定結果

図は、埋め立て開始（平成24年11月）以降の浸出水と放流水の浮遊物質量の測定結果で、単位は mg/ℓ （ミリグラム毎リットル）です。太い横線は、放流水中の浮遊物質量の排水基準値を表し、放流水の排水基準です。

埋め立て開始直後に、工事に使用したセメントなどの影響のため、浸出水において浮遊物質量のピークが生じますが、その後減少し、現在は測定できる限界値（ $1 \text{ mg}/\ell$ ）未満のレベルに落ち着いています。

また、放流水はほぼすべて測定できる限界値を下回っています。

この結果は表と相関関係が認められ、浮遊物質量をダイオキシン類濃度の目安として利用できることが分かります。

－ 処分場だより 第8号 : ダイオキシン類の話 その3－

前号では、八丈島処分場の浸出水と放流水のダイオキシン類濃度の検査結果などについてお話ししました。今回は、八丈島処分場の周辺地下水におけるダイオキシン類濃度との関係などについてお話しします。

周辺地下水のダイオキシン類濃度

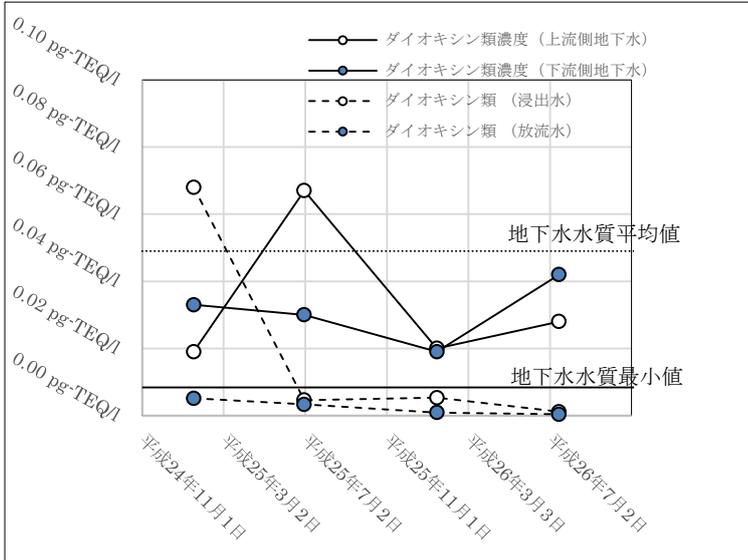


図1：周辺地下水のダイオキシン類濃度の推移

る一般的な地下水水質とほとんど変わりありません。

グラフの点線は、八丈処分場で埋め立てされた焼却灰に雨水が通過して浸み出した水（浸出水）と、それを浸出水処理施設で排水基準を満たすように浄化処理した後、外部に放流した水（放流水）のダイオキシン類濃度を示しています。これらを比較してみると、放流水の方が周辺の地下水よりもむしろダイオキシン類濃度が低い傾向にあることがお分かりいただけると思います。

放流水のダイオキシン濃度

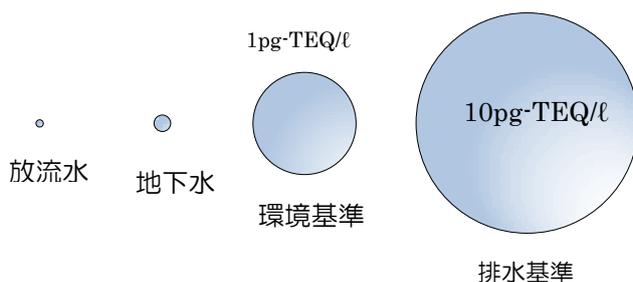


図2：放流水、地下水、環境基準、排水基準との濃度の比

図2は、放流水に含まれるダイオキシン類の量を、周辺地下水や環境基準、排水基準におけるダイオキシン類の量と視覚的に比較できるように、丸い球で表現したものです。

環境基準の濃度は、人が生涯、摂取し続けても健康に影響がない濃度として科学的に決められている濃度で、これを越えなければ健康に影響しないと考えられる量です。地下水について

は1リットル当たり1ピコグラム毒性等量（1 pg-TEQ/l）と定められており、環境を保全するための行政の目標になる基準です。また、排水基準はこの目標を達成するために工場などからの排水について定められた基準であり、排水が自然界の地下水によって薄められる効果を勘案し、排出口で測定した排水の濃度が環境基準の10倍を下回るようになるように定められています。

図から分かるように、放流水に含まれるダイオキシン類の量は、処分場の排水について定められた排水基準はもちろんのこと、環境基準におけるダイオキシン類の量と比較しても大きく下回っています。このことから、放流水は周辺環境を汚染しておらず、これによる人の健康や生活環境に与える影響はないと考えています。

三原山の水文環境

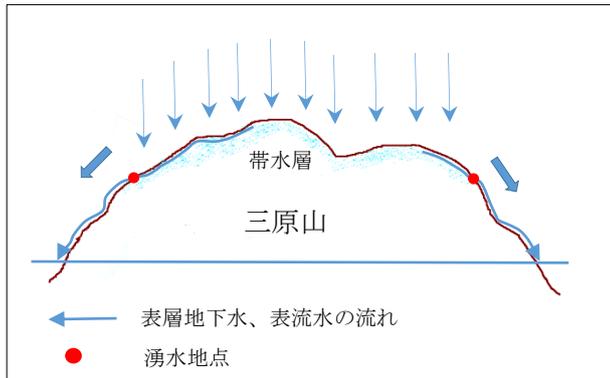


図1 三原山の水文モデル

八丈島は水の豊富な島として知られています。

一般に比較的新しい火山は水を通しやすく、八丈富士のように、山に降った雨は短時間で山体深くに浸みこんでしまい、湧水や河川が見られないものです。しかし、三原山は火山活動が休止してから長い期間を経ており、図1のように地表の比較的浅い部分に帯水層が形成されています。そのため、山に降った雨は、この帯水層の中を表層地下水となって流れ、山の中腹から湧水となって流れ出し、大川や芦川などの恒常河川を生み出していると考えられています。

谷筋での表層地下水の流れ

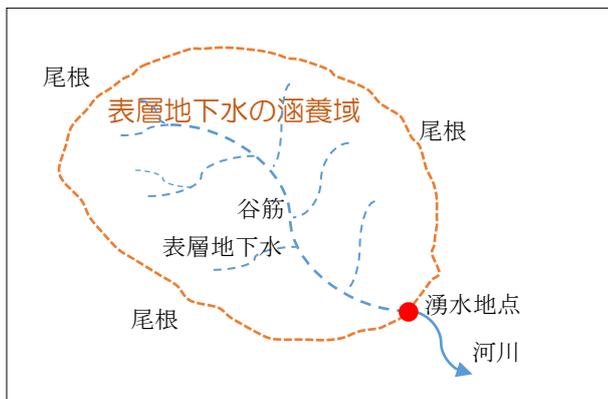


図2 地下水の涵養域と湧水

一般に、山間部の谷筋では、浅いところを流れる地下水は、地上を流れる表流水と同じように地形に沿って流れていると考えられます。

三原山では、普段水が流れていなくても雨が降ると川が現れる谷筋が多く見られます。このような谷筋では、水量が少ないときには地面の下に隠れている表層地下水が、雨で増水したときに地表面上に現れ、河川が生ずると考えられるので、表層地下水も地上を流れる河川と同じように地形に沿って流れていると考えられるのです。

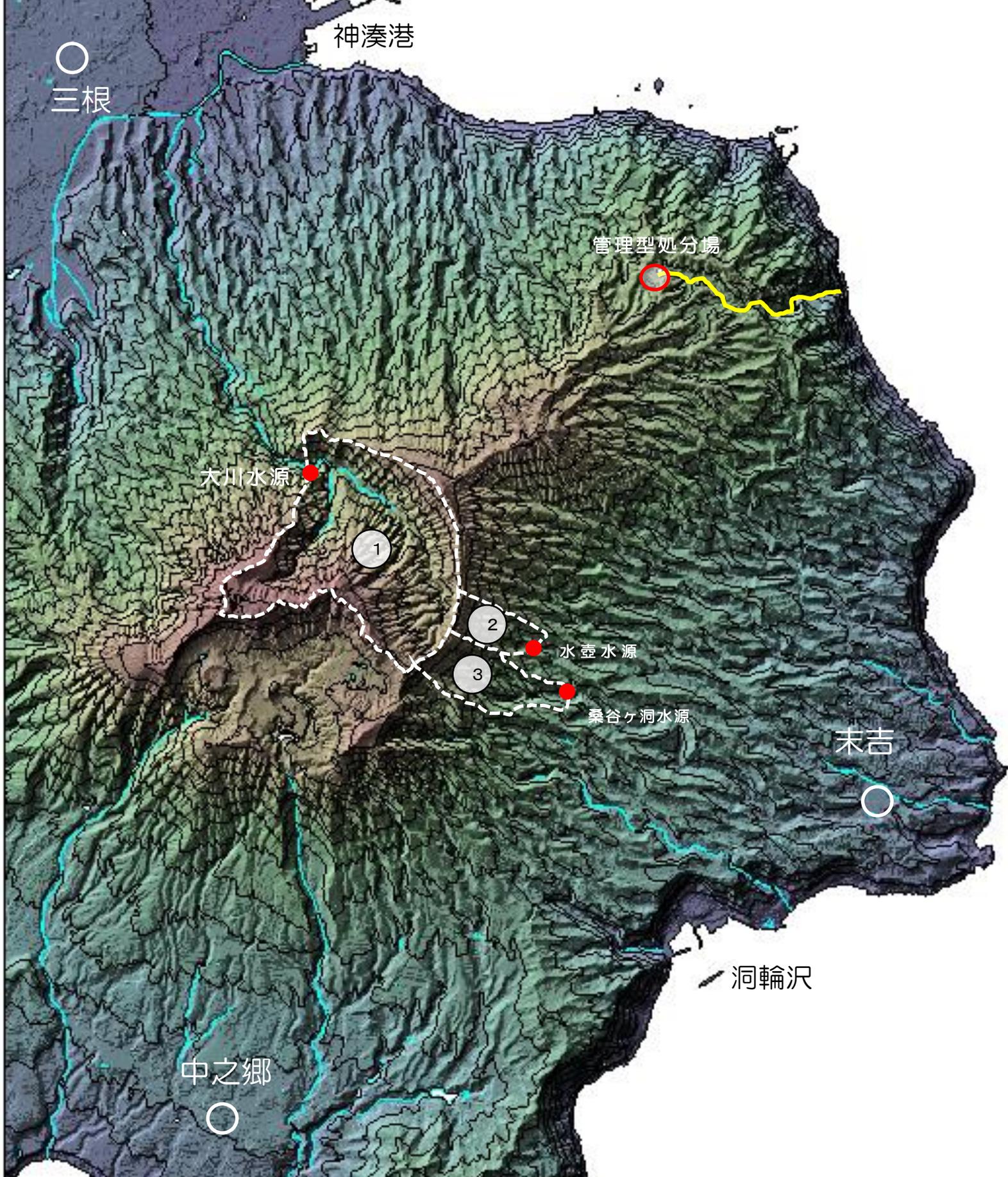
三原山の水道水源の涵養域

八丈町では、坂下地区についてはその3分の1近くを大川の表流水（河川）、また、坂上地区のうち末吉については、水壺および桑谷ヶ洞の湧水から取水し、それぞれ浄水場で浄水処理してから各家庭に配水しています。

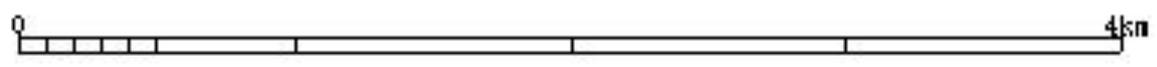
図2は、尾根に囲まれた谷筋に降った雨が表層地下水となり湧水地点に集まってくる様子を模式的に表したものです。湧水地点に集まる水は図の茶色の点線で表された尾根に囲まれた涵養（かんよう）域に降った雨水であり、末吉地区ではこのような水を水道水の水源として用いているのです。また、大川の表流水についても、図2の表層地下水を表流水（河川）、湧水地点を取水地点と置き換えて考えれば、涵養域に降った雨水を水源にしていることが理解できると思います。

処分場の放流水と水道水源

処分場の放流水と水道水源の関係を見てみると、処分場の放流水は、河川に流れ込んで、裏面の黄色の曲線で示したルートを通って海に流れ込んでいきます。一方、大川の表流水の涵養域は裏面の①の白い点線で囲まれた範囲、坂上地区のうち最も処分場に近い水源である水壺および桑谷ヶ洞の湧水でも、その涵養域は②および③の白い点線で囲まれた範囲なので、処分場の放流水がいずれかの水道水源に流れ込み、その水質に影響を与える可能性はまったくないことが見て取れると思います。



この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承諾を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 平 27 情使、第 810 号)



- ① 大川水源涵養域
- ② 水壺水源涵養域
- ③ 桑谷ヶ洞水源涵養域