

第1回
千葉県富津市大塚山周辺人工地層環境修復科学技術審査会
(第2次) 議事

内閣府認証特定非営利活動法人
日本地質汚染審査機構

記

日時:9月28日(日)13:30-16:00

場所:菜の花プラザ3F 菜の花1番会議室(千葉都市モノレール県庁駅そば)

出席:審査委員 熊井審査会長、床次委員、澁谷委員

審査依頼者 森取締役(大平興産株)

NPO 楡井理事長・藤崎副理事長

他

議事:理事長あいさつ

澁谷審査委員委嘱

審査会長あいさつ

審査依頼者あいさつ

第2処分場のモニタリング結果と今後の方向性について

第1処分場の機構解明の経過及び今後の方向性について

その他

大塚山第一処分場・第二処分場の塩素イオン地下水漏洩機構解
明及び定期モニタリング結果
と今後の調査・対策・モニタリング実施計画

千葉県富津市大塚山周辺人工地層環境修復科学技術審査会
審査結果報告資料

大平興産株式会社

平成 20 年 9 月 2 8 日

1. 大塚山第1処分場の機構解明過程と第2処分場の対策・モニタリング実績

1-1 大塚山第1処分場の塩素イオン地下水漏洩機構解明過程とこれまでのモニタリング成果

1-1-1. 第1処分場の観測地点位置

漏洩機構解明・モニタリング構築の目的から観測地点を14箇所を設定し、各観測地点では各透水層單元ごとに観測井を設置することが、千葉県富津市大塚山周辺人工地層環境修復科学技術審査会（2007年8月5日インターネット配信）で審議され、公表されてきた（図-1）。それらの位置の概略も示されてきたが、その位置の詳細は漏洩機構解明過程に支配されるので、現時点では明確に位置を指定することはできない。

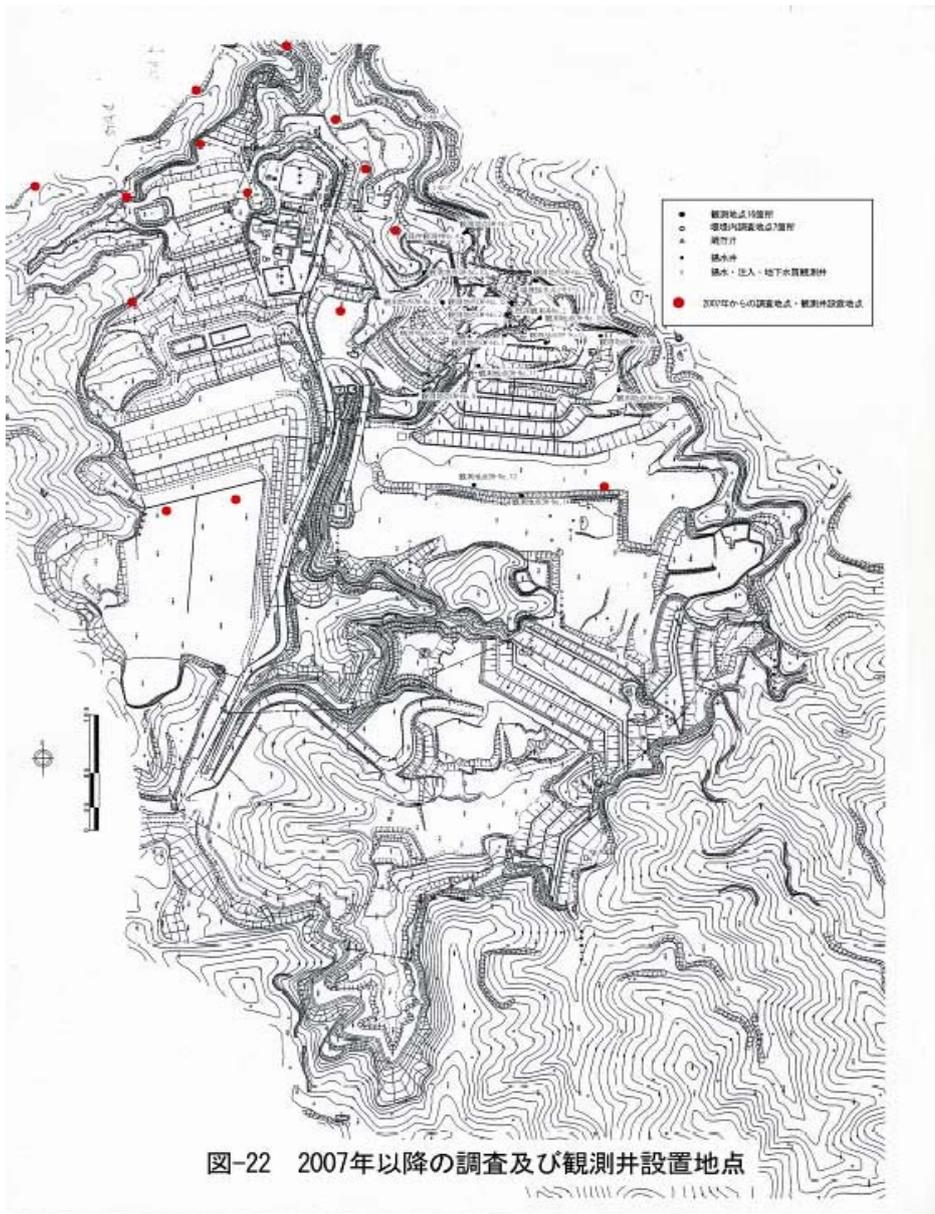


図-1 漏洩機構解明・モニタリングシステム用の観測地点（観測井群）

1-1-2. 2008年度の漏洩機構解明・観測地点の各観測井（モニタリングシステム用）

第1処分場土提の下流部が漏洩発生箇所のひとつになる可能性があるため、2008年度の調査

地点（観測井群設置地点）は、その下流域の7地点とした（図-2）。それらは、OW-No.17地点、OW-No.18地点、OW-No.19地点、OW-No.20地点、OW-No.21地点、OW-No.22地点、OW-No.23地点、である。それらでは、地層単元と透水層単元、および地層中イオン濃度を調べるために、オールコア・ボーリングを実施した。また、現在は各観測地点で、Kd38透水層にスクリーンを持つ観測井が設置されている。そして、OW-No.17地点、OW-No.18地点、では下部透水層・上部透水層などのKd38透水層より上位の透水層をも対象とした観測井を設置してきている。調査資料が一部調査地域に限定されているので、調査結果も大塚山第1処分場北部についてのみ述べる。

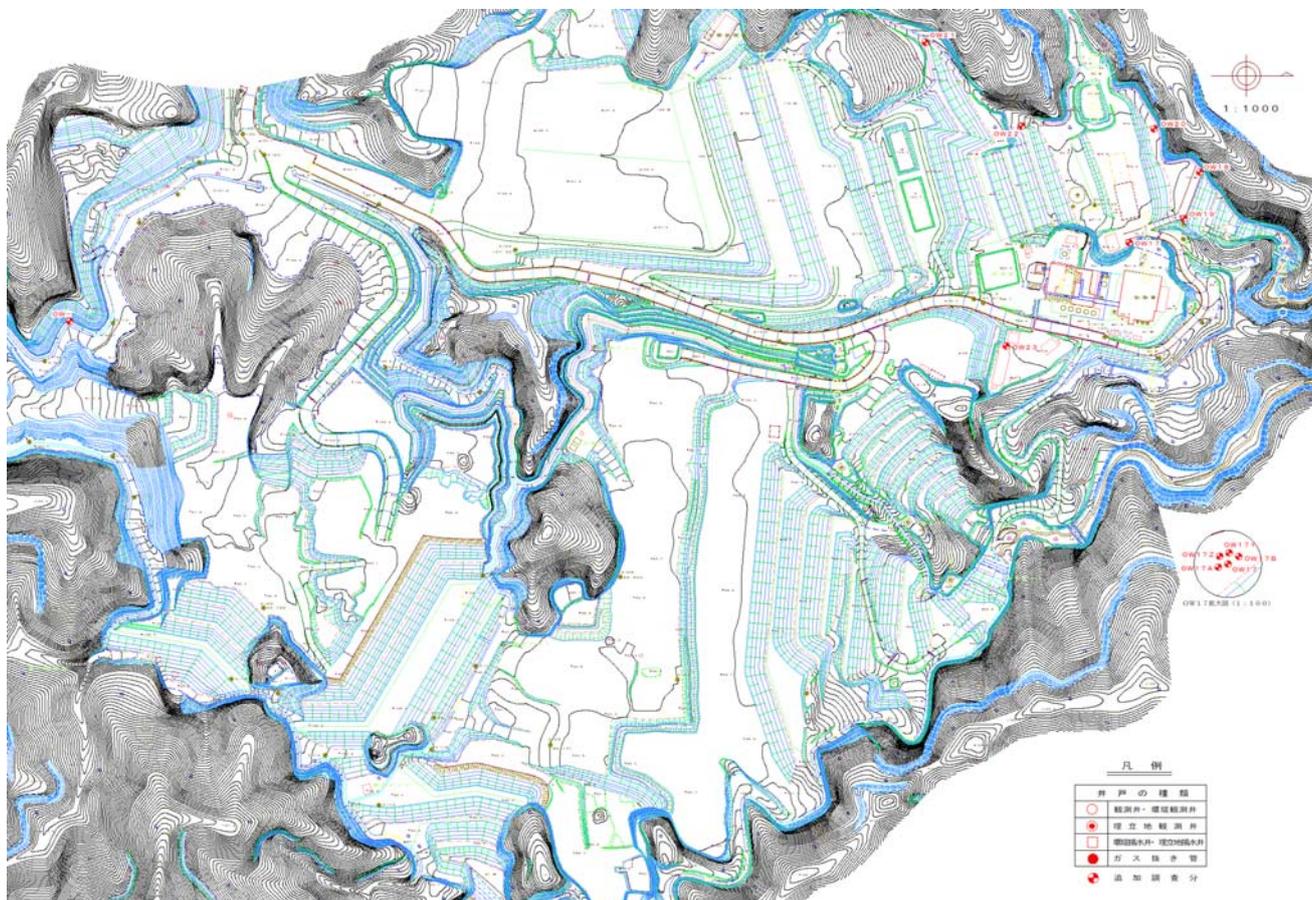


図-2 2008年度に調査が行われている7地点（OW-No.17地点、OW-No.18地点、OW-No.19地点、OW-No.20地点、OW-No.21地点、OW-No.22地点、OW-No.23地点、）

1-1-3 大塚山第1処分場北部における地質構造

大塚山第1処分場北部に分布する層序は、基本的に同じである。したがって、大塚山第1処分場北部の各地層は第2処分場の各地層に対比が可能である。したがって、下位より、第1大塚山泥層・Kd38火山灰層東泥互層・第2大塚山泥層・下部砂泥互層・第3大塚山泥層・上部砂泥互層・第4大塚山泥層・A砂泥互層・第5大塚山泥層・B砂泥互層・第6大塚山泥層・C砂泥互層・第7泥層・D砂泥互層が累重する（図-3の柱状図では、B砂泥互層～D砂泥互層までには区分されてない）。

また、大塚山第1処分場の北部に限定した地質構造（透水層の傾斜方向・透水層の遮断面（断層の分布））を把握するため、各ボーリングコア中に比較的良く連続する火山灰層の基底標高を用いてコンター図を作成した。対象とした火山灰層は下位からKd38火山灰層東泥互層の基底に位置する「Kd38藤色火山灰層」、下部砂泥互層の基底に位置する「ゴマ玉火山灰層（軽石層）」、上部砂泥互層の基底に位置する「ゴマ王火山灰層（軽石層）」、上部砂泥互層の上部に位置する「姫火山灰層（軽石層）」の4層である（図-3,4,5,6）。

調査件名	観測地点OW-No.17の地質CI濃度分布調査と観測井設置業務	施主	大平興産株式会社
ボーリング名称	OW-No.17	調査箇所	富津市高溝
掘削深度	GL-62.96 m	掘削方法	ロータリー式(泥水循環による掘削)
着工日	平成 年 月 日	完工日	平成 年 月 日
地盤標高	T.P. + m	管頭標高(NSN-No.15)	T.P. + m
施工	特定非営利活動法人 日本地質汚染審査機構		

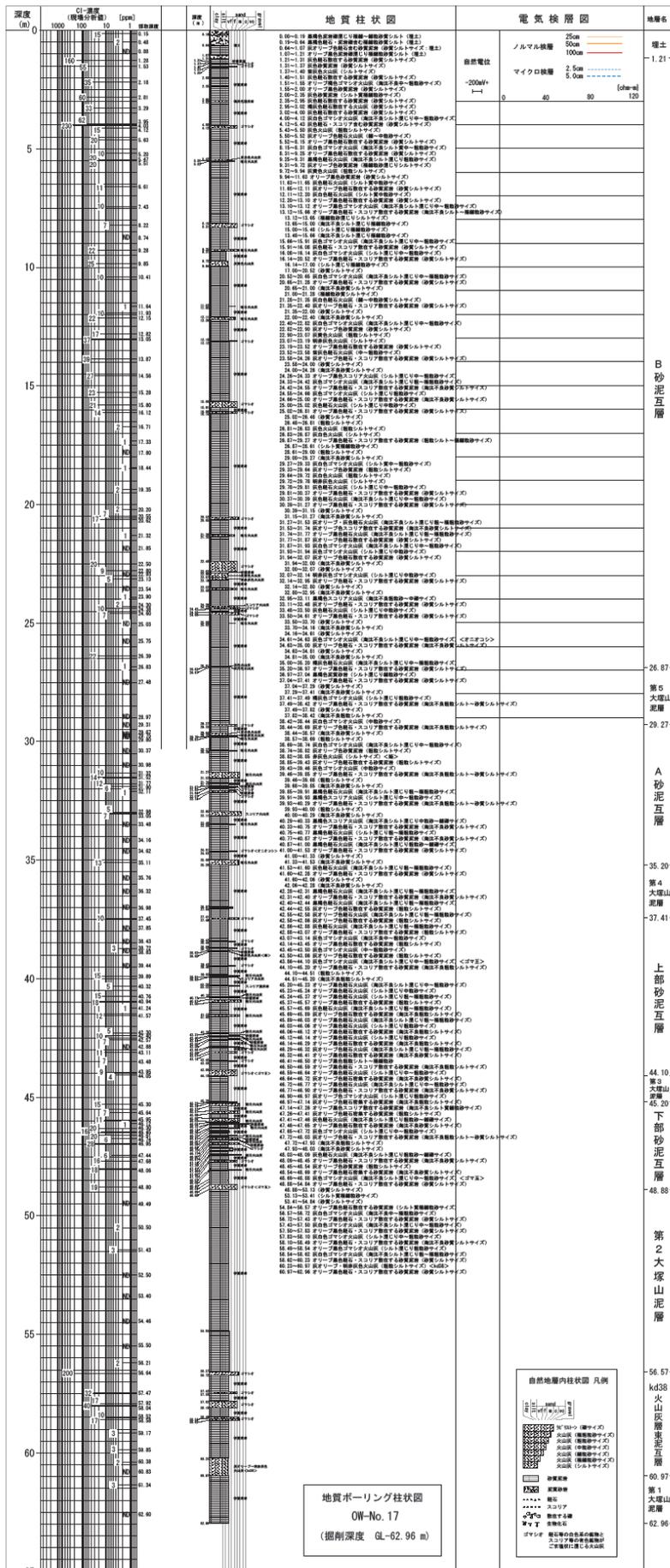


図-3 地層単元調査のオールコア・ボーリング柱状図(O W-No.17 観測地点)

調査件名	観測地点OW-No.20の地質C1濃度分布調査と観測井設置業務		
ボーリング名称	OW-No.20	調査箇所	高津市高溝
掘削深度	GL-65.00m	掘削方法	ロータリー式 泥水循環による掘削
着工日	平成	完工日	平成
		地盤構築	TP+73.938m
		管頭構築	TP+74.288m

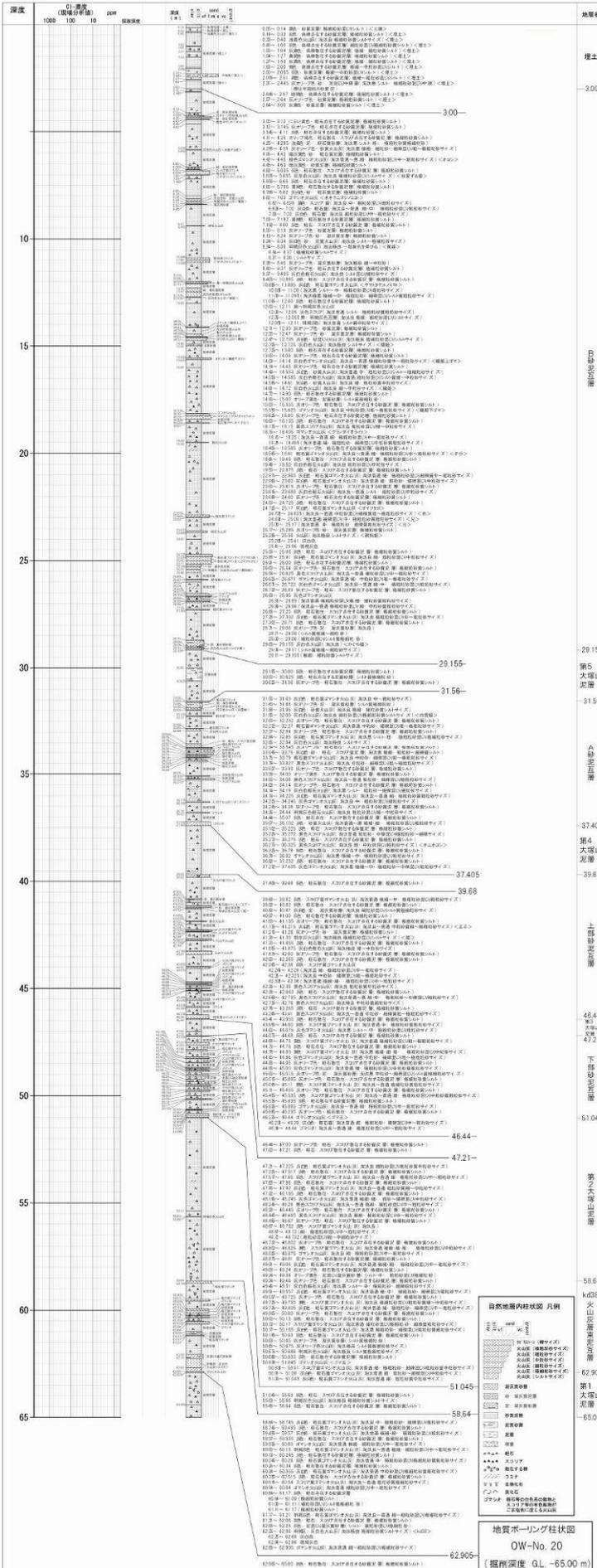


図-5 地層単元と地層中イオン濃度調査のオールコア・ボーリング柱状図 (OW-No.20 観測地点)

「Kd38 火山灰層東泥互層の基底標高コンター」

Kd38 火山灰層東泥互層は全てのボーリングコアで観察される。本層基底の藤色火山灰層は全体的に北西方向へ傾斜しており、最も標高が高い大塚山第2処分場南東部のボーリングコア (OW-No.14) で約 T.P.62m、最も標高が低い大塚山第1処分場北部のボーリングコア (OW-No.18) で約 T.P.10m と水平距離約 400m で 50m 以上の高低差がある。傾斜は大塚山第2処分場の南部でやや急であるが、全体的に等間隔で傾斜しているといえる。大塚山第1処分場西部ではやや向きを変えて北北西に傾斜している。



図-7 Kd38 火山灰層東泥互層の藤色火山灰層基底標高コンター

「ゴマ玉軽石層基底標高コンター」

ゴマ玉軽石層はほぼ全てのボーリングコアで観察されるが、OW-No.6,13,14 では廃棄物埋め立てによる掘削のため存在しない。本層は全体的に北西へ傾斜しており、大塚山第2処分場東部で少しくねりがみられるが、Kd38 火山灰層東泥互層とほぼ同様の傾向が認められる。最も標高が高い大塚山第2処分場南東部のボーリングコア (OW-No.3) で約 T.P.69m、最も標高が低い大塚山第1処分場北部のボーリングコア (OW-No.18) で約 T.P.21m と水平距離約 400m で 50m 近くの高低差がある。

一方、大塚山第1処分場西部では、OW-No.22~20 間は Kd38 と同様の傾向がみられるが、OW-No.21~22 間では一変してかなりの急傾斜となる。これは OW-No.21 の Kd38 火山灰層東泥互層と

下部砂泥互層の間の第2大塚山泥層が極めて厚く堆積していることに起因する。通常、第2大塚山泥層は OW-No.21 以外のボーリングコアでは厚さ 7~8m (OW-No.20 ではやや厚く 9.5m) であるが、OW-No.21 では厚さ 25m にもなる。そして、OW-No.21 では、第2大塚山泥層以外の堆積相とその層厚はその他の地点のボーリングコアとほぼ同じである。しかし、第2大塚山泥層の上位に堆積するゴマ玉軽石層は本泥層の厚さの分だけ標高が高くなるため、水平距離約 70m の OW-No.21~22 間で 21.5m 程度の急激な高低差ができています。逆に、Kd38 火山灰層東泥互層の藤色火山灰層基底の標高は、第2大塚山泥層の下位に堆積しているため、その標高コンターは周囲の標高と調和的な傾斜を示している。現在、この現象は OW-No.21 近辺のみなのか、OW-No.22 南方全域 (大塚山第1 処分場中南部) に共通したものなのか不明であり、その原因も明確でない。2009年度・2010年度の調査で解明されるであろう。



図-8 ゴマ玉火山灰層 (軽石層) 基底標高コンター

「ゴマ玉軽石層基底標高コンター」

ゴマ玉軽石層は OW-No.6,7,12,13,14,16 を除く各ボーリングコアで観察される。その理由は、廃棄物埋処分場の工事による掘削や、現在の河川による侵食のためである。本層は全体的に北西へ傾斜してい

る。そして、大塚山第2処分場東部で少しうねりがみられる。最も標高が高い大塚山第2処分場南東部のボーリングコア（OW-No.3）で約 T.P.74m、最も標高が低い大塚山第1処分場北部のボーリングコア（OW-No.18）で約 T.P.26m と水平距離約 400m で 50m 近くの高低差がある。また、大塚山第1処分場西部の OW-No.21~22 間では、水平距離約 70m で 22m 程度の高低差を示す急傾斜が存在するなど、ゴマ玉火山灰層（軽石層）とほぼ同じ傾向が認められる。急傾斜の成因もゴマ玉火山灰層（軽石層）とおなじであろう。



図-9 ゴマ王火山灰層（軽石層）基底標高コンター

「姫火山灰層基底コンター」

姫火山灰層は OW-No.6,7,12,13,14,15,16 を除くボーリングコアで観察される。その理由は、ゴマ玉軽石層の場合と同じである。また、本層も全体的に北西へ傾斜している。そして、大塚山第2処分場東部で少しうねりがみられる。最も標高の高い大塚山第2処分場南東部のボーリングコア（OW-No.3）で約 T.P.80m、最も標高が低い大塚山第1処分場北部のボーリングコア（OW-No.18）で約 T.P.31m である。したがって、水平距離約 400m で 50m 近くの高低差がある。また、大塚山第1処分場西部の OW-No.21~22 間では、水平距離約 70m で 23m 程度の高低差がある急傾斜が存在するなど、ゴマ玉（火山灰層）軽石層やゴマ王火山灰層（軽石層）とほぼ同じ傾向が認められる。急傾斜の成因も同様である。



図-10 姫火山灰層基底標高コンター

1-1-4. 第2処分場と第1処分場の両地域を含めた漏洩に関わる透水層単元（Kd38 透水層・下部透水層・上部透水層）の傾斜方向（第1処分場の北部のみに限定して述べる。）

各透水層の構造については、地質断面図が未完成であるので概略である。詳細は完成後に再度述べる。

「Kd38 透水層」

主な漏洩にかかわる透水層は泥層中に狭在する軽石層である。Kd38 透水層は、軽石層と泥層との互層であり、したがって、Kd38 透水層は透水層単元としては、階層が一つ上位の透水層の単元にあたる。また、Kd38 火山灰層束泥互層の基底と Kd38 透水層の基底とは、ほぼ同じである。したがって、漏水層となる Kd38 透水層の基底は、Kd38 火山灰層束泥互層の基底と同じ傾斜方向を示す。つまり、全体的に北西方向へ傾斜している。そして、大塚山第2処分場の南部でやや急であるが、全体的に同じ角度で傾斜しているといえる。また、大塚山第1処分場西部ではやや向きを変えて北北西に傾斜している。

「下部透水層」

下部透水層も、Kd38 透水層の場合と同じく、軽石層と泥層との互層からなる下部泥層である。したがって、Kd38 透水層と同じく透水層単元としては、階層が一つ上位の透水層の単元にあたる。また、下部透水層の基底にはゴマ玉火山灰層（軽石層）がある。したがって、漏水にかかわる透水層となる下

部透水層の基底は、ゴマ玉火山灰層（軽石層）の基底と同じ傾斜方向を示す。つまり、下部透水層は全体的に北西へ傾斜しており、大塚山第2処分場東部で少しくねりがみられるが、Kd38 透水層とほぼ同様の傾向が認められる。

一方、大塚山第1処分場西部では、OW-No.22~20 間は Kd38 透水層と同様の傾向がみられるが、OW-No.21~22 間では一変してかなりの急傾斜となる。前述もしたが、これは OW-No.21 の Kd38 火山灰層東泥互層と下部砂泥互層の間の第2大塚山泥層が極めて厚く堆積していることに起因する。

「上部透水層」

上部透水層も、Kd38K透水層や下部透水層の場合と同じく、軽石層と泥層との互層からなる上部泥層に対応する。また、上部泥層基底には、ゴマ王火山灰層（軽石層）が存在する。したがって、漏水にかかわる透水層单元となる上部透水層の傾斜は、ゴマ王火山灰層（軽石層）のそれと同じく、全体的に北西方向である。そして、大塚山第2処分場東部で少しくねりがみられる。最も標高が高い大塚山第2処分場南東部のボーリングコア（OW-No.3）で約 T.P.74m、最も標高が低い大塚山第1処分場北部のボーリングコア（OW-No.18）で約 T.P.26m と水平距離約 400m で 50m 近くの高差がある。また、大塚山第1処分場西部の OW-No.21~22 間では、水平距離約 70m で 22m 程度の高差がある急傾斜が存在するなど、ゴマ玉火山灰層（軽石層）とほぼ同じ傾向が認められる。急傾斜の成因もゴマ玉山灰層（軽石層）と同様であるが、2009 年度・2010 年度の調査で明らかになるであろう。

1-1-5 観測地点の観測井の設置（2008 年度実施計画）（調査過程での地質環境の変化によって観測井数は変化する。）

OWNo.17 NSW OW-No.17-B OW.No.17-A OW-No.17-Z OW-No.17-Y OW-No.17-X OW-No.17-W OW-No.17-V

（Kd38 透水層单元）

OW-No.17 地点	完成	完成	完成	完成	完成	未	未	未
OW-No.18 地点	完成	完成	完成	完成	完成	未	未	未
OW-No.19 地点	完成	未	未	未	未	未	未	未
OW-No.19 地点	完成	未	未	未	未	未	未	未
OW-No.20 地点	完成	未	未	未	未	未	未	未
OW-No.21 地点	完成	未	未	未	未	未	未	未
OW-No.22 地点	完成	未	未	未	未	未	未	未
OW-No.23 地点	完成	未	未	未	未	未	未	未

1-1-6 Kd38 透水層中の地下水流動系（第2処分場と第1処分場の両地域を含む）

地下水測定日：

流動系の解析に使用した地下水位測定データは、以下の測定日のものである。

第一処分場 2008年9月12日

第二処分場 2008年9月9日



図-12 大塚山処分場における Kd38 透水層の地下水流動系

地下水流動系

第2処分場については揚水対策（揚水井列・揚水井列－観測井列）を行っているため、OW-No.2-NSWの地下水位が最も低く、地下水位コンターは変形したトラフ（溝）の形態をなしている。そのため、第2処分場での地下水流向は、第2処分場本体と下流側とのそれぞれから、OW-No.2-NSWに向かう流動系となっている。この現象は、揚水対策井列の持続的遮水効果が高いことを示している（図-12）。

第一処分場については、観測井が少ないがOW-No.21-NSWからOW-No.18-NSWにかけての北方向への流動系の存在が認められる。しかし、観測井の増加にともなって変わる可能性もあるが、主たる流

向は北西方向から北東方向の範囲になると思われる。

また、透水層の傾斜と前述の地下水位から、次の地下水流動系も推定できる。

各地層の基底などのある各火山灰層・各軽石層の傾斜は各透水層の傾斜に対応しており、そのまま透水層構造に反映される。すなわち、Kd38 藤色火山灰層の傾斜は Kd38 透水層のそれに、ゴマ玉軽石層の傾斜は、下部透水層に、ゴマ玉軽石層の傾斜および姫火山灰層の傾斜は上部透水層のそれらに対応している。大塚山第2処分場では、Kd38 透水層および下部透水層の地下水流動系は、この地質構造に規制され、流動系の流向の範囲も北西または北方向でることが推定される。

しかし、地下水は水圧差で流動するので、あくまでも推定の域はでない。今後の調査を待つ必要がある。

1-1-7. 地層中の塩素イオン濃度垂直分布

現在までのところ、第1処分場で地層中の塩素イオン濃度の垂直分布が把握されているのは、OW-No.17 地点のみである。他の地点も現在調査中である。

OW-No.17 地点でも、第2処分場での塩素イオン濃度垂直分布傾向と同じく、各軽石層を挟在するそれぞれの層準付近で塩素イオン濃度が高い。

しかし、この OW-No.17 地点で見える限り第2処分場の垂直分布とは、傾向がことなる。つまり第2処分場では、下位層準の Kd38 透水層・下部透水層・上部透水層などで濃度が高かったが、第1処分場の OW-No.17 地点では下位よりも、むしろ 16m 以浅で濃度が高くなる。最高濃度は、極浅い深度 3.90m 付近で 230ppm を示す (図-3)。

さらなる調査をもとに結論づける必要はあるが、この現象は第1処分場でも漏洩現象があることを暗示している。

1-1-8 第2処分場と第1処分場の両地域を含めた Kd38 透水層の塩分濃度水平分布。

第2処分場では、揚水対策井列より上流に位置する OW-No.1-NSW と OW-No.6-NSW とで、それぞれ 2100ppm と 950ppm の値を示した。そして、揚水対策井列より下流にある OW-No.12-NSW、OW-No.16-NSW、No.7-NSW、No.8-NSW では、それぞれ 600ppm、480ppm、60ppm、30ppm である。また、塩素イオン濃度コンターは、揚水対策井列より上流側(処分場側)では蜜であるが、下流側で租になる。これらの事実は、揚水対策井列による持続的揚水対策の効果が高いことを示している (図-13)。

一方、第1処分場では、OW-No.20-NSW で 150ppm を示しているが、その他の観測井は 20~65ppm である。地下水流動系と照らし合わせると、OW-No.20-NSW の塩素イオン濃度が、上流側の OW-No.21-NSW や OW-No.22-NSW の値より高いことが認められる。この現象は、塩素イオン地下水の漏洩現象によるものであろうが、塩素イオン地下水塊の分布形態を明らかにする必要がある。これについては 2009年度・2010年度にかけて行われる第1処分場内に観測井を設置することにより解明できるであろう。また、第1処分場の東側についても観測井を設置することにより第2処分場とも関連させて地下水流動系の詳細が解明されると思われる。

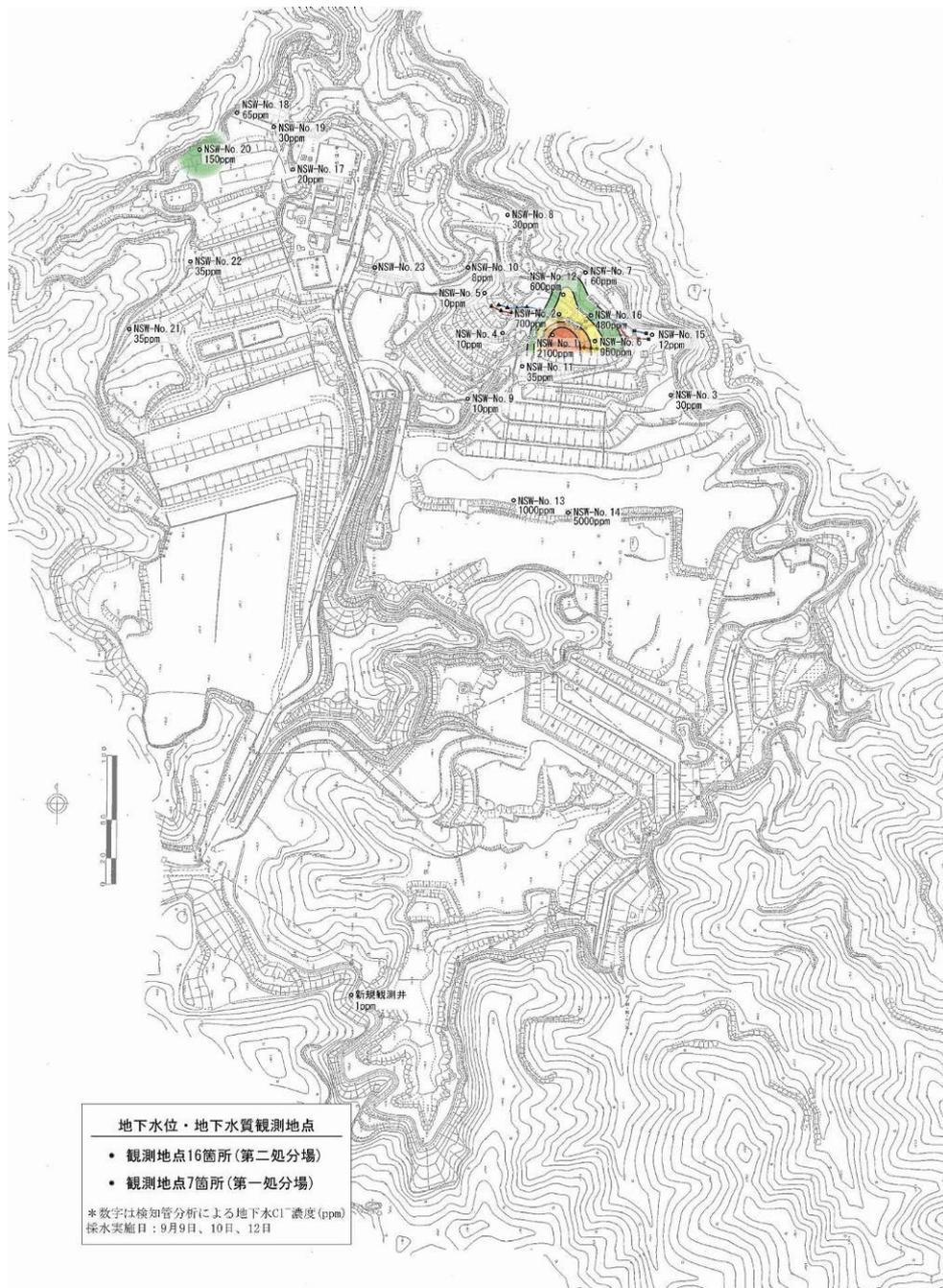


図-13 大塚山処分場における塩素イオン濃度水平分布

1-2 第2処分場にある各OW観測地点の各観測井地下水中の塩素イオン濃度・時系列変化(継続して公開)

1-2-1 塩素イオン濃度・電気伝導度・地下水位の定期観測結果(毎週)

2007年3月までの測定結果は、「廃棄物最終処分場の21世紀型環境管理の姿」に掲載されている。この測定資料と2008年8月までの1年間に蓄積した測定資料から、各OW観測地点のNSW観測井(Kd38透水層対象)の地下水塩素イオン濃度の時系列変化をしてみると、揚水対策井列(揚水井列・揚水井一観測井列)の上流側に位置するNSW-No.1観測井とNSW-No.6観測井は、揚水対策前と後で、地下水塩素イオン濃度に変化が認められない(図-14・図-15)。しかし、揚水井列・揚水井一観測井列の下流側に分布するOW--No.2-NSW、OW--NSW-No.7、OW-No.12-NSWなどの塩素イオン濃度は、低下傾向を維持している(図-16～図-18)。

また、2008年8月18日の測定結果によると、揚水対策井列より上流に位置するOW-No.1-NSWとOW-No.6-NSWとで、それぞれ2100ppmと950ppmの値を示し、揚水対策井列より下流にあるOW-No.12-NSW、OW-No.16-NSW、OW-No.7-NSW、OW-No.8-NSWでは、それぞれ600ppm、480ppm、60

ppm,30 ppm である。そして、塩素イオン濃度コンターでは、揚水対策井列より上流側では密であるが、下流側は粗である（図-20）。

これらの揚水対策井列の前後に位置する各観測井の地下水中の塩素イオン濃度平面分布と各観測井中の地下水塩素イオン濃度の時系列変化について、揚水対策前後について比較検討（図-19 と図-20 の比較）すると持続的揚水が遮水対策にとって大きな役割をはたしていることが明きになった。

1-2-2 2008年度の調査・実施内容（インターネット配信等を含めて公的説明の定期的実施）

塩素イオン濃度・地下水位・電気伝導度（毎週の測定値）をリアル・タイムでインターネット配信を行ってきている。

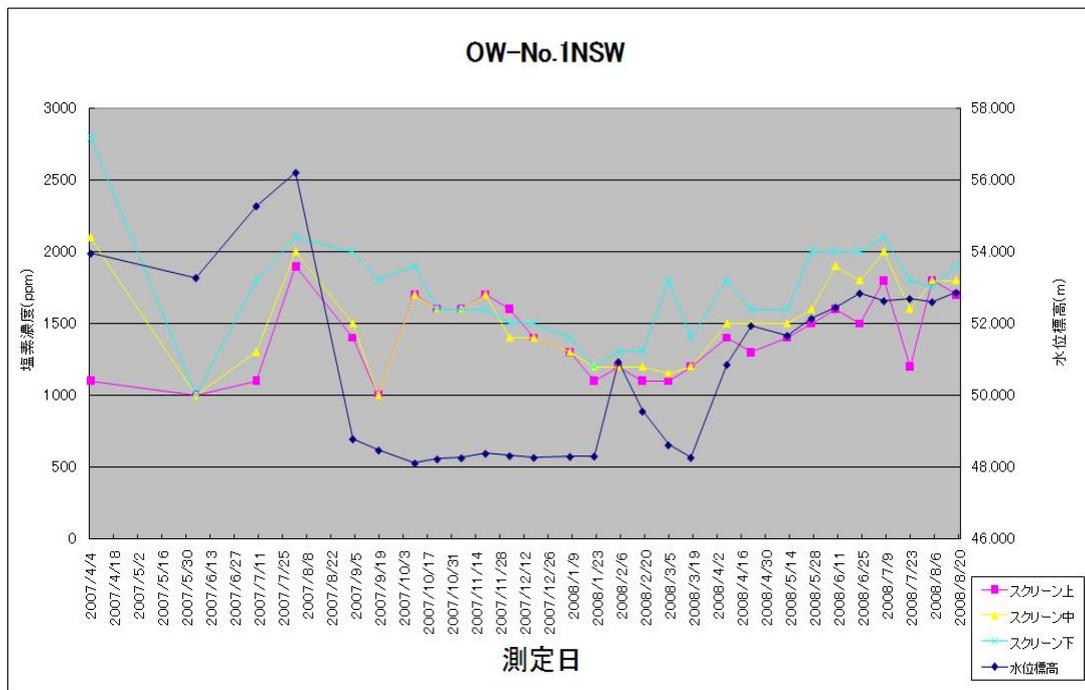


図-14 塩素イオン濃度・地下水位の定期観測結果（NSW- No.1）

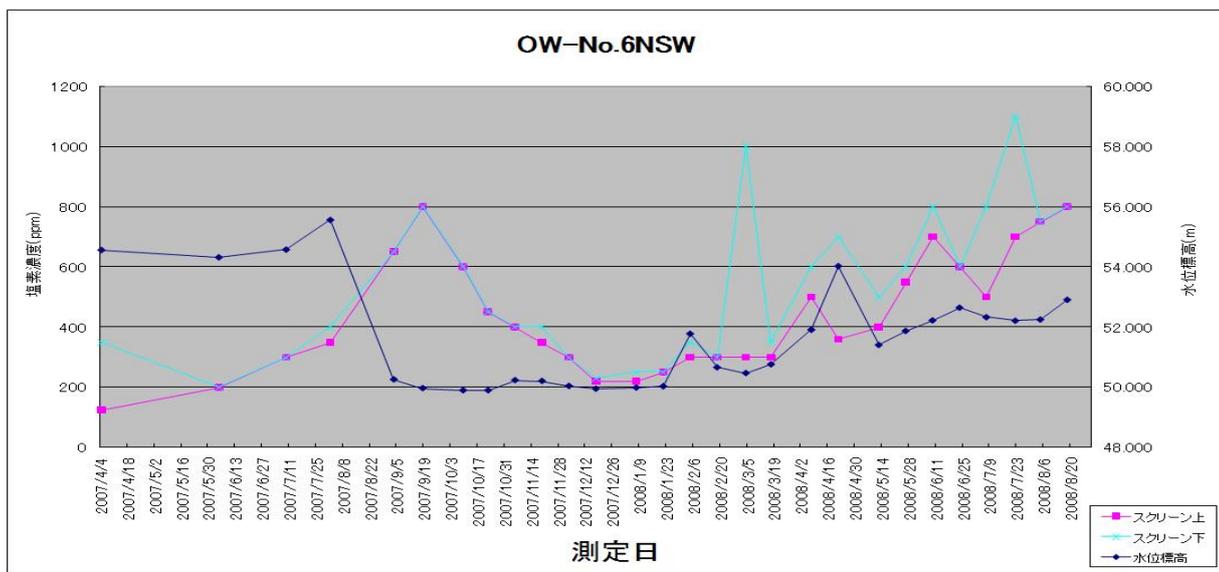


図-15 塩素イオン濃度・地下水位の定期観測結果（NSW- No.6）



図-16 塩素イオン濃度・地下水位の定期観測結果 (NSW- No.2)

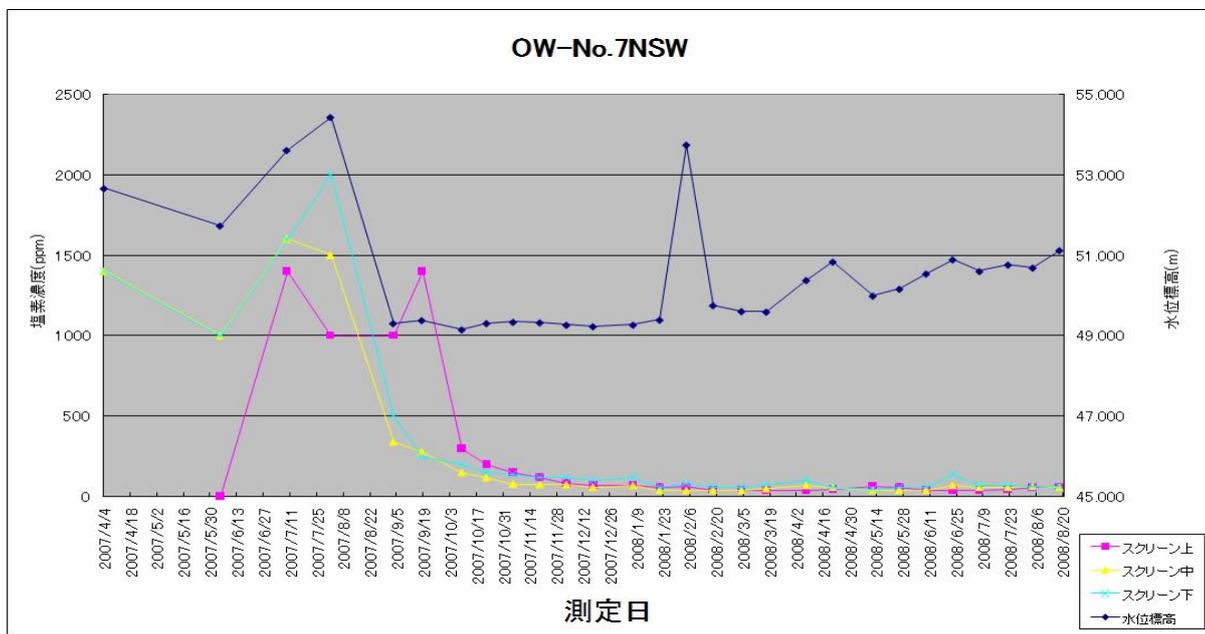


図-17 塩素イオン濃度・地下水位の定期観測結果 (NSW- No.7)

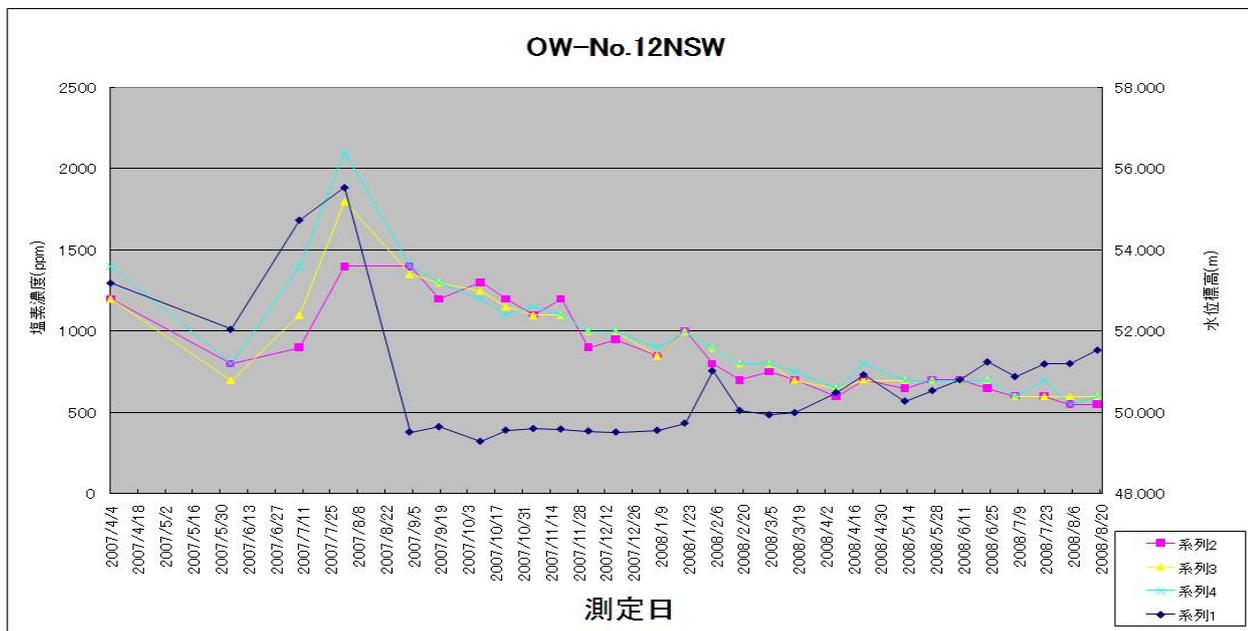


図-18 塩素イオン濃度・地下水位の定期観測結果 (NSW- No.12)

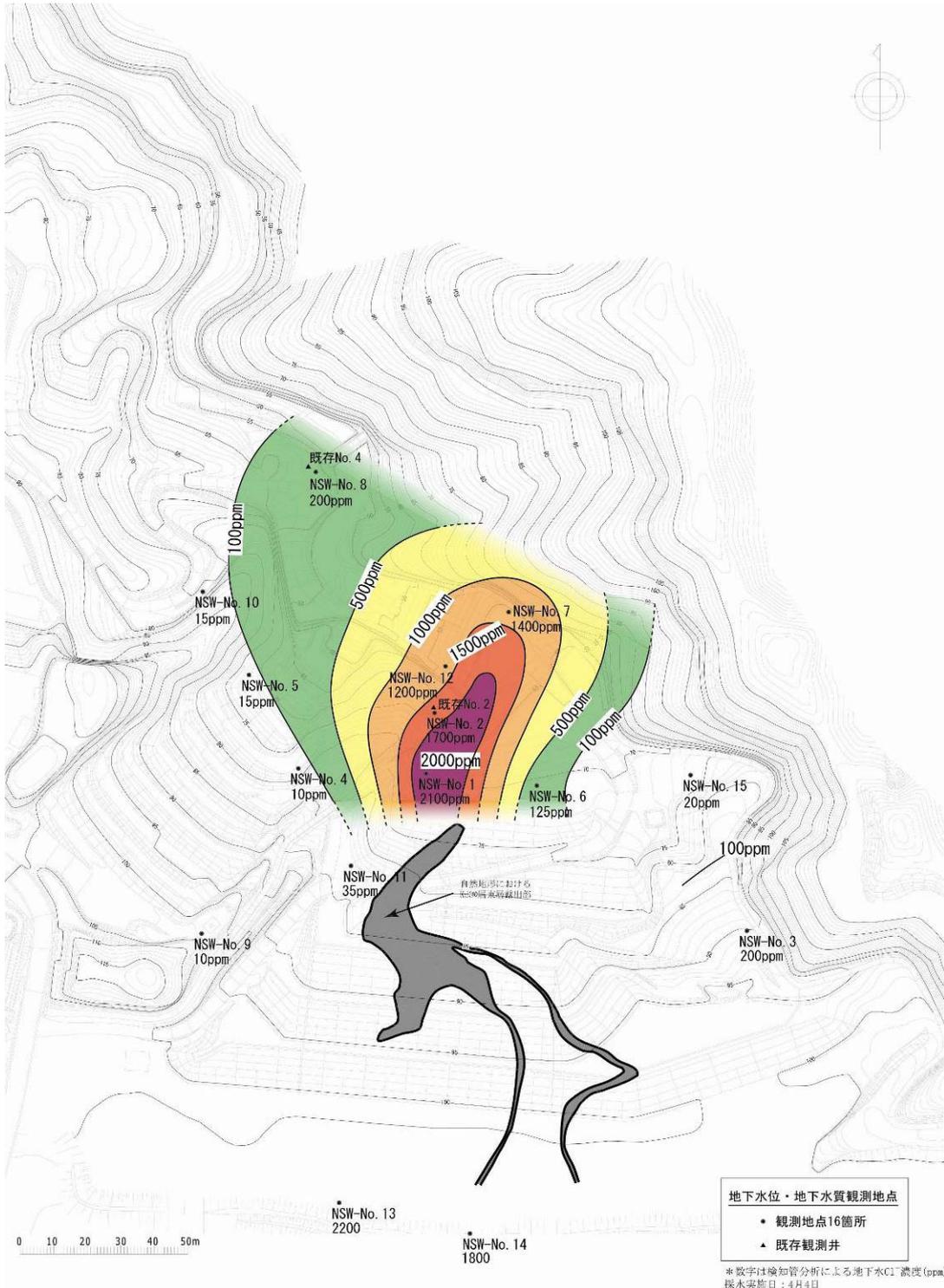


図-19 モニタリング・システム (OW観測井シリーズ) からの塩素イオン濃度分布図
(2007年4月4日)

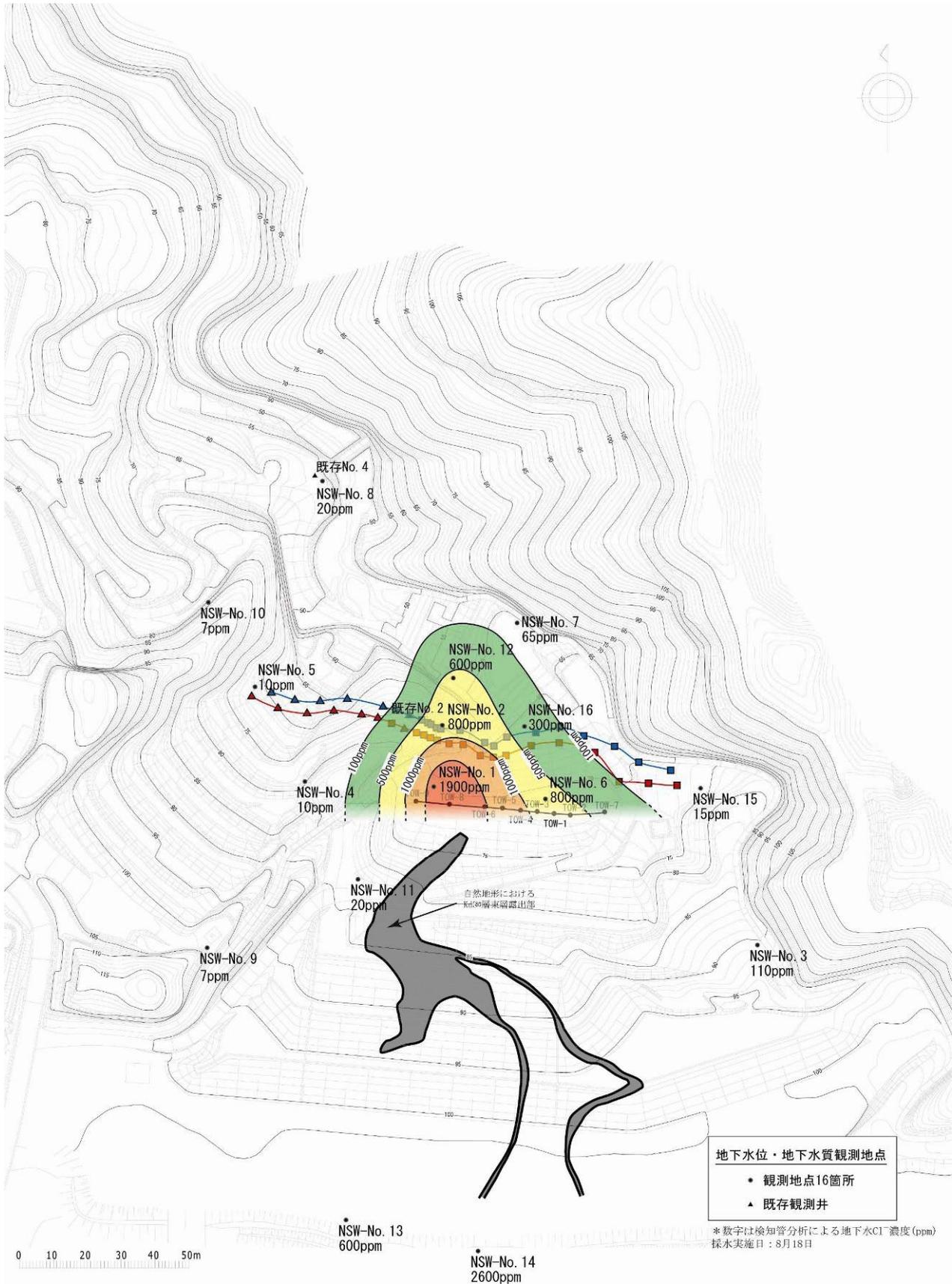


図-20 モニタリング・システム (〇W観測井シリーズ) からの塩素イオン濃度分布図(2008年8月18日)

1-2-3. 第2処分場における各OW観測地点の各観測井の地下水質(Cl⁻・Fe・Caに注目)

各観測井の地下水中の塩素イオン濃度・溶解性鉄濃度・Ca濃度について公定法分析を実施した。その結果について検討すると、前述の3化学種には、それぞれ正の相関が認められる(図-25, 26, 27)。また、各NSW観測井での3化学種の地下水塊の分布は、同じ形態を示す(図-21, 22, 23)。したがって、透水層単元はことなるが、塩素イオン濃度の高い地下水が湧出する下部透水層の露頭「赤壁」に、溶解性鉄が多く移流することは当然推定できる。この鉄が酸化鉄となり、赤壁を形成していると思われる。同時に、上部透水層の露頭には、石灰質のトラバーチン(石灰の壁：白壁)が形成されているが、この現象も廃棄物層からの地下水で移流してきたCaが、地表近くの露頭で酸素と結合し白壁、(石灰トラバーチン)を形成したものと思われる。この事実は、今後の遮水対策にとっても重要な科学的情報である。

つまり、廃棄物層からのFeやCaは、自己遮水能力を持つようである。しかし、還元環境下での地下水汚染現場の場合には、慎重な検討が必要である。いずれにせよ、このような処分場の人工地質学的内部環境と自然地質学的外部環境との連動した研究も粛々と進める必要がある。

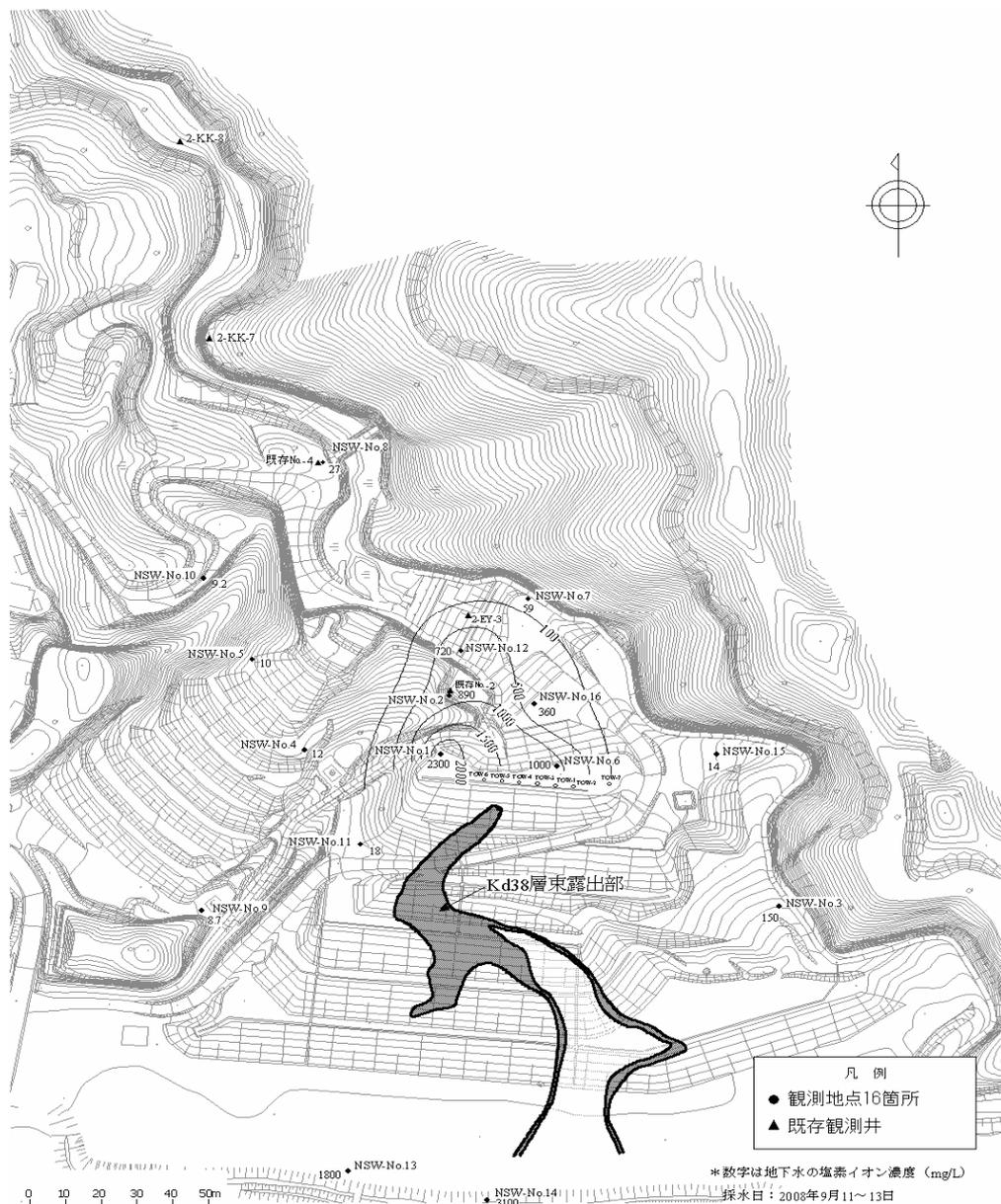


図-21 Kd38 透水層中の塩素イオン (Cl-) 濃度

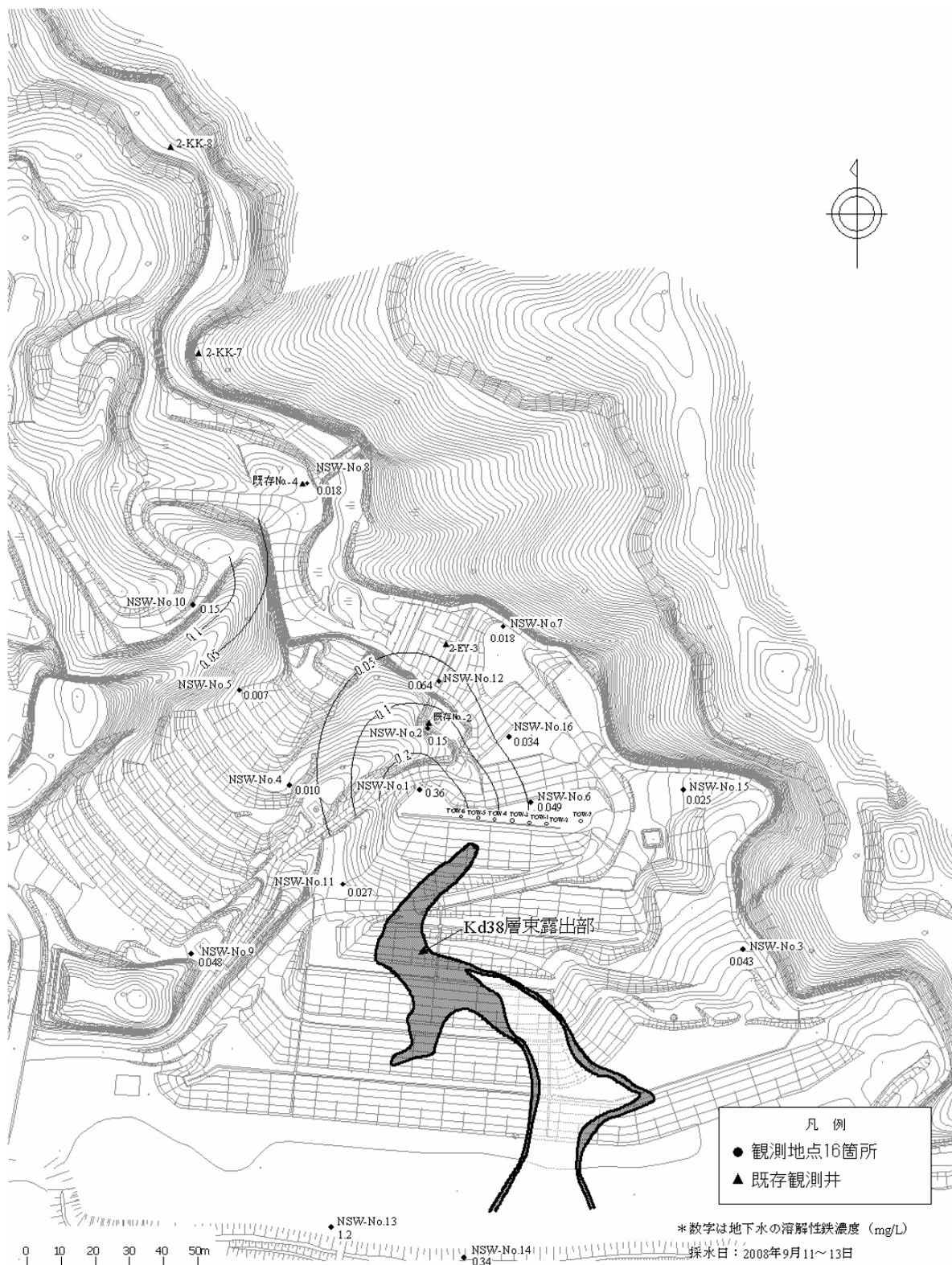


図-22 Kd38 透水層中の溶解性鉄濃度



図-23 Kd38 透水層中のカルシウム濃度

観測井水質 塩素イオン-溶解性鉄 相関図

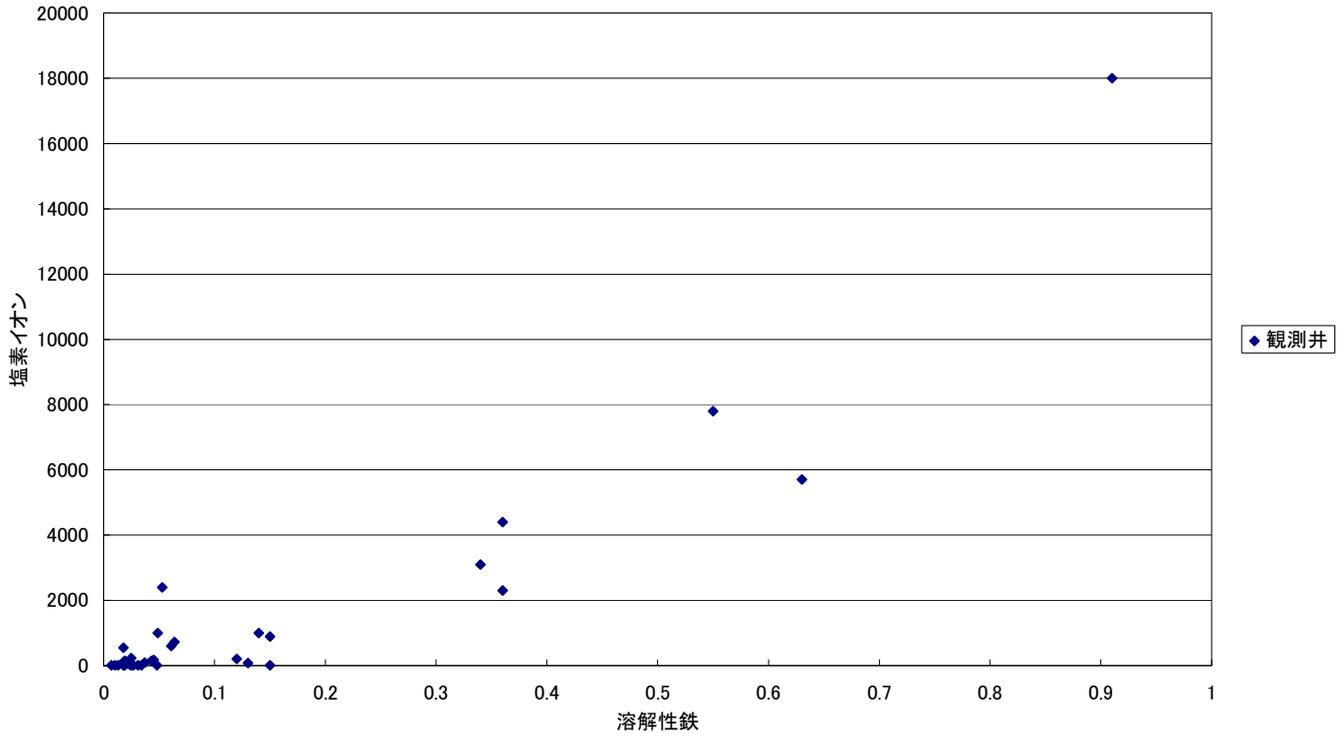


図-24 OW観測井の地下水中の塩素イオン濃度と溶解性鉄濃度との相関性

観測井水質 カルシウム-塩素イオン 相関図

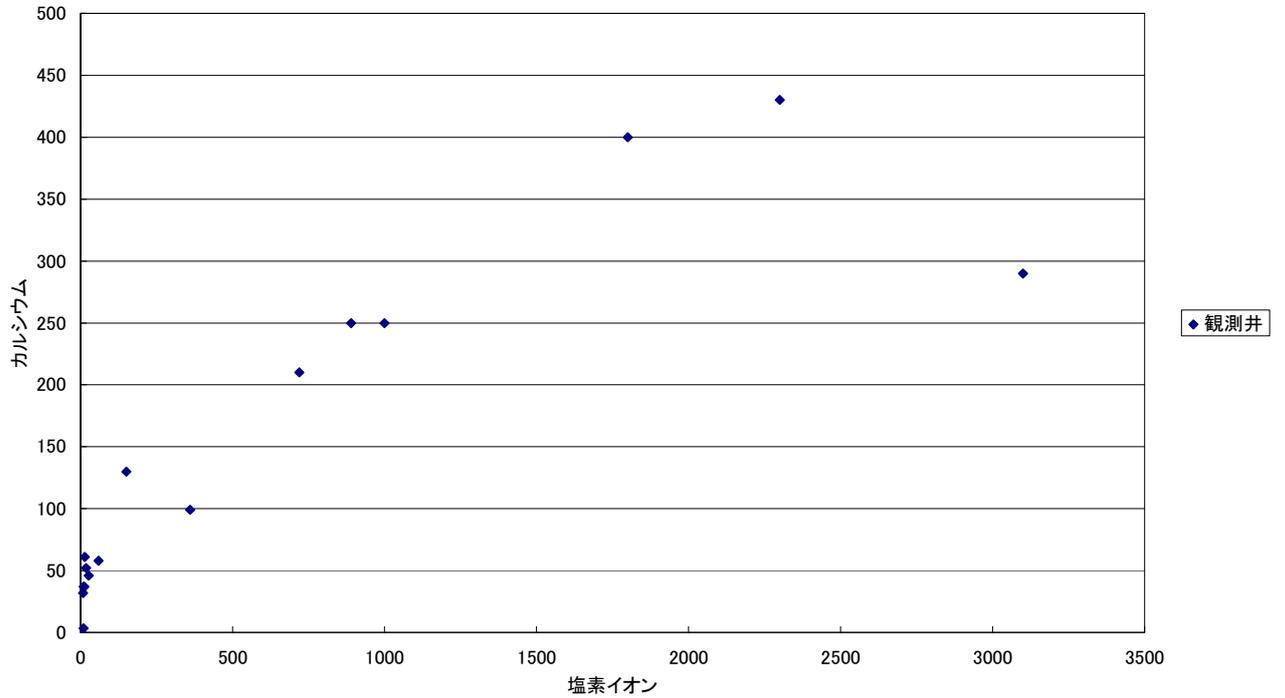


図-25 OW観測井の地下水中の塩素イオン濃度とカルシウム濃度との相関性

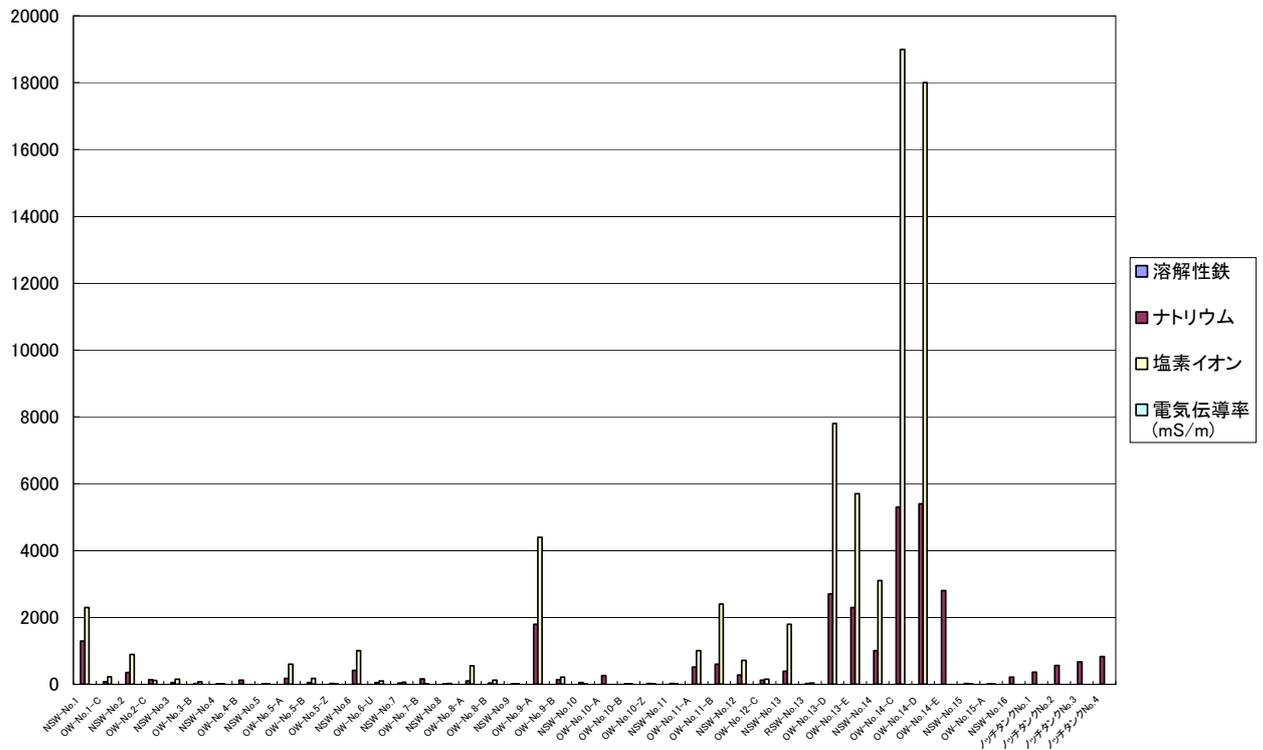


図-26 OW観測井の地下水中の溶解性鉄・塩素イオン濃度・ナトリウム・電気伝導度のそれぞれの関係を示す棒グラフ。

1-3 まとめ

第1処分場

- ① 観測地点 OW-No. 17、OW-No. 18、OW-No. 19、OW-No. 20、OW-No. 21、OW-No. 22、OW-No. 23 における各NSW観測井の地下水流動系や各地下水中の塩素イオン濃度分布を見る限り、第1処分場からの塩素イオンを含む地下水が漏洩していることは否定できない。
- ② また、地層中の塩素イオン濃度の垂直分布を見ると漏洩現象は浅層部から拡大している傾向にある。
- ③ 第2処分場と同じく、泥層中に挟在される軽石層が、塩素イオンを含む地下水の漏洩層となっている。
- ④ 第2処分場と第1処分場との漏洩現象は、両者とも独立した漏洩機構のようである。
- ⑤ なお、①～④までの結論は、2008年度と2009年度・2010年度の継続調査から明らかになる。

第2処分場

- ① 第2処分場から塩素イオンを含む地下水の漏洩機構を解明した（「廃棄物最終処分場の21世紀型環境管理の姿」およびNPO法人日本地質汚染審査機構ホーム・ページ「大塚山報告会」を参照）
- ② 漏洩阻止には、揚水井列・揚水井—観測井列による揚水完璧遮水壁の効果性を実証した（「廃棄物最終処分場の21世紀型環境管理の姿」およびNPO法人日本地質汚染審査機構ホーム・ページ「大塚山報告会」を参照）
- ③ 各観測井の公定法分析による地下水中の塩素イオン濃度・溶解性鉄濃度・Ca濃度には、正の相関がある。塩素イオン濃度・溶解性鉄濃度・Ca濃度の地下水塊の分布形態も類似し、「赤壁」「白壁」の成因も解明可能である。また、この現象は処分場からのFe濃度・Ca濃度には自己遮水能力のある側面も認められた。しかし、還元環境下での地下水汚染現場の場合には、慎重な検討が必要である。
- ④ 1点監視から透水層単元設置の立体的多点監視の重要性
第2処分場の既存観測井(No. 2, No. 4)のスクリーンは、漏洩実態を正確に把握できる透水層単元に

設置されてない。また、1点監視では、当然漏洩実態の把握は不可能である。透水層単元を重視した多点・多層の観測井配置が急務である。

既存観測井 No. 2 で検出できなかった監視項目化学物質でも、透水層単元設置の立体的多点監視では、その物質を検出する可能性もある。

つまり、大塚山第2処分場のモニタリング(観測井)・システム(配置)は、物質移動の総体を把握する多点・多層の観測手法である。基本的には、新しいOWシリーズの観測井配置の監視を重要視し、既存観測井(No. 2 (雨季には、観測井側壁から雨水が浸透する)・No. 4)を廃止し、その継続監視はOW-No. 2 地点の観測井群とOW-No. 8 地点の観測井群を模式監視点とし、他のOWシリーズを副監視点とするのが妥当であろう。

2. 今後3年間の調査・実施内容（インターネット配信等を含めて公開）

2-1 第1処分場における調査・対策・モニタリングの実施計画（年2回の住民報告会）

観測地点	2008年度		2009年度		2010年度	
	前期	後期	前期	後期	前期	後期
OW-17	5本 (完)	3本				
OW-18	1本 (完)	7本 (実施中)				
OW-19	1本 (完)		7本			
OW-20	1本 (完)	7本				
OW-21	1本 (完)	7本				
OW-22	1本 (完)	7本				
OW-23	1本 (完)	7本				
OW-24			8本			
OW-25			8本			
OW-26				8本		
OW-27				8本		
OW-28				8本		
OW-30					8本	
各週観測井観測(第2処分場と同じ)	○	○	○	○	○	○
適正モニタリング井選定(インターネット配信)				○	○	○
揚水対策井群の設置検討と対策実施				○	○	○
機構解明・対策・モニタリングの報告書作成(21世紀管理型・その2)						○
第1処分場の地下水シミュレーション					○	○

表 11-1 第1処分場における調査・対策・モニタリングの実施計画表

2-2 . モニタリング・システム各観測井の環境水質監視

- (1) 従来の各観測井の地下水位・塩素イオン濃度測定 of 継続と報告の充実(年2回の住民報告会)
- (2) 従来からの地下水流動・電気濃度等のインターネットによるデータ配信
- (3) 各観測井の水質分析項目と頻度

① 要旨

環境地質学的な観点からモニタリング井としての機能に希薄な既存観測井(2本: 既存No. 2 NO. 4)の廃止が基本的に望ましい。既存観測井のモニタリング機能問題は、今後 to 禍根を、残す。

また、現場見学会で環境団体は、その問題点を理解し、再指摘。その指摘は、科学的に妥当性があり、新規観測井16地点の50観測井(但し、OW. No, 6 U観測井は除く(人工地層))にすべきである。

大塚山処分場のモニタリング・システムは、物質移動の総体を把握する手法である。そして、物質移動は地下水流動が支配するので、総検体数は50でも、観測井の水位変化によって、その数はことなる。40以下の場合もある。また、毎回公定法による必要はない。安価で簡易な高感度分析手法の開発・導入を行う。

② 千葉県・富津市の両自治体提出用の環境項目および分析法

①公定法: 公定法分析(分析項目は、下記添付—1に示した)

②簡易分析: 重金属(蛍光X線分析)、VOCs (現場用ガスクロなど)、パックテスト等

③ 分析回数と分析手法

2008、09	2009、02	2009、05	2009、09	2009、11	2010、02	2010、05
公定法	公定法	公定法	簡易分析	公定法	簡易分析	以下同じ

2010、09	2011、02	2011、05	2011、09	2011、11	2012、02	
簡易分析	簡易分析	公定法	簡易分析	公定法	簡易分析	

第1処分場でもモニタリング・システムの各観測井が、構築され次第、同一様式で環境水質監視を行う。

添付-1 千葉県・富津市の両自治体提出用の環境項目および分析法

各観測井	カドミウム及びその化合物	初年度：4回／年
	シアン化合物	
	有機燐化合物	
	鉛及びその化合物	
	六価クロム化合物	
	砒素及びその化合物	
	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	
	アルキル水銀化合物	
	ポリ塩化ビフェニル	
	トリクロロエチレン	
	テトラクロロエチレン	
	ジクロロメタン	
	四塩化炭素	
	1,2-ジクロロエタン	
	1,1-ジクロロエチレン	
	シス-1,2-ジクロロエチレン	
	1,1,1-トリクロロエタン	
	1,1,2-トリクロロエタン	
	1,3-ジクロロプロペン	
	チウラム	
	シマジン	
	チオベンカルブ	
	ベンゼン	
	セレン及びその化合物	
	クロロホルム	
	ジブロモクロロエタン	
	ブロモジクロロメタン	
	ブロモホルム	
	総トリハロメタン	
	水素イオン濃度(pH)	
	生物化学的酸素要求量(BOD)	
	化学的酸素要求量(COD)	
	浮遊物質(SS)	
	n-ヘキサン抽出物質(鉱油)	
n-ヘキサン抽出物質(動植物油)		
フェノール類含有量		

	銅含有量	
	亜鉛含有量	
	溶解性鉄含有量	
	溶解性マンガン含有量	
	ナトリウム含有量	
	クロム含有量	
	ふっ素及びその化合物	
	ほう素及びその化合物	
	過マンガン酸カリウム消費量	
	色度	
	濁度	
	大腸菌群数	
	カルシウム、マグネシウム等（硬度）	
	アンモニア性窒素	
	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	
	電気伝導度	
	塩素イオン	
	窒素含有量	
	りん含有量	
	ダイオキシン類	

アルキル水銀は水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物が検出されたときに実施する