

第5章 総合解析

総合解析では、第3章 表層（境界面）ガス等調査結果や第4章 廃棄物性状等調査結果、先行して実施した埋立廃棄物量等調査結果を踏まえて、以下に廃棄物の性状やその中に含まれる有害物質の有無ならびにその分布状況などについて検討した。

5-1 表層（境界面）ガス濃度等分布とボーリング調査地点の選定

5-1-1 表層（境界面）ガス濃度等分布について

廃棄物層中には様々な微生物が存在し、微生物活性が高くなると微生物による有機物の分解が促進され、それに伴い酸素の消費が進行する。廃棄物層中の酸素が消費され低酸素の状態に移行すると、嫌気性細菌の活動が活発となり（有機物の分解サイクルも発酵型と呼ばれるサイクルに変わり）、メタンや硫化水素が発生する。当該地も同様の状態でメタンや悪臭の原因のひとつである硫化水素が発生しているものと考えられる。

微生物の活性が高くなると、その活動において熱が発生し、その結果、地温が上昇する。また、有機物の分解過程において、一酸化炭素や二酸化炭素が発生する。したがって、地温、一酸化炭素、二酸化炭素の温度・濃度分布は、微生物活性の度合いを間接的に示しているものと考えられる。

表層（境界面）ガス等調査の結果（図3-2-1～図3-2-9参照）新工区において、地温（図5-1-1）、一酸化炭素、二酸化炭素濃度が高く、酸素濃度（図5-1-2）も低い分布を示すことから、新工区は、全体的に嫌気的狀態であり、微生物の活性も高い地域であることが推定された。このような状況を反映して、硫化水素（図5-1-3）、メタンも高濃度に検出された地点が、平成11年から平成13年まで埋め立てが行われた新工区に多く分布していた。しかし、平成2年から平成10年まで埋め立てが行われた旧工区においても、硫化水素やメタンの高濃度地点が点在しており、微生物の活動が継続していると考えられる地点の存在が確認された。

ベンゼンおよびシス-1,2-ジクロロエチレンは、微生物により有機物等から新たに生成されるものではなく、溶媒や鉱物油中に存在、もしくはその分解生成物であると考えられる。シス-1,2-ジクロロエチレンは、シス-1,2-ジクロロエチレンそのものが溶媒として使用される場合もあるため単体として投棄されたもの、あるいはコアガス調査の結果においてテトラクロロエチレンが検出している地点もあることから、テトラクロロエチレン、もしくはトリクロロエチレン等の分解生成物であると考えられる。

ベンゼンは、主に新工区において広く分布しており（図5-1-4）特に新工区北東側で高い濃度の分布域が確認されている。これは廃棄物が不均一に埋め立てられたために、このような濃度分布のばらつきが生じているものと考えられる。

一方、シス-1,2-ジクロロエチレンは、既往表層ガス等調査時の1地点のみ確認されていることから、局所的に存在しているものと考えられる。

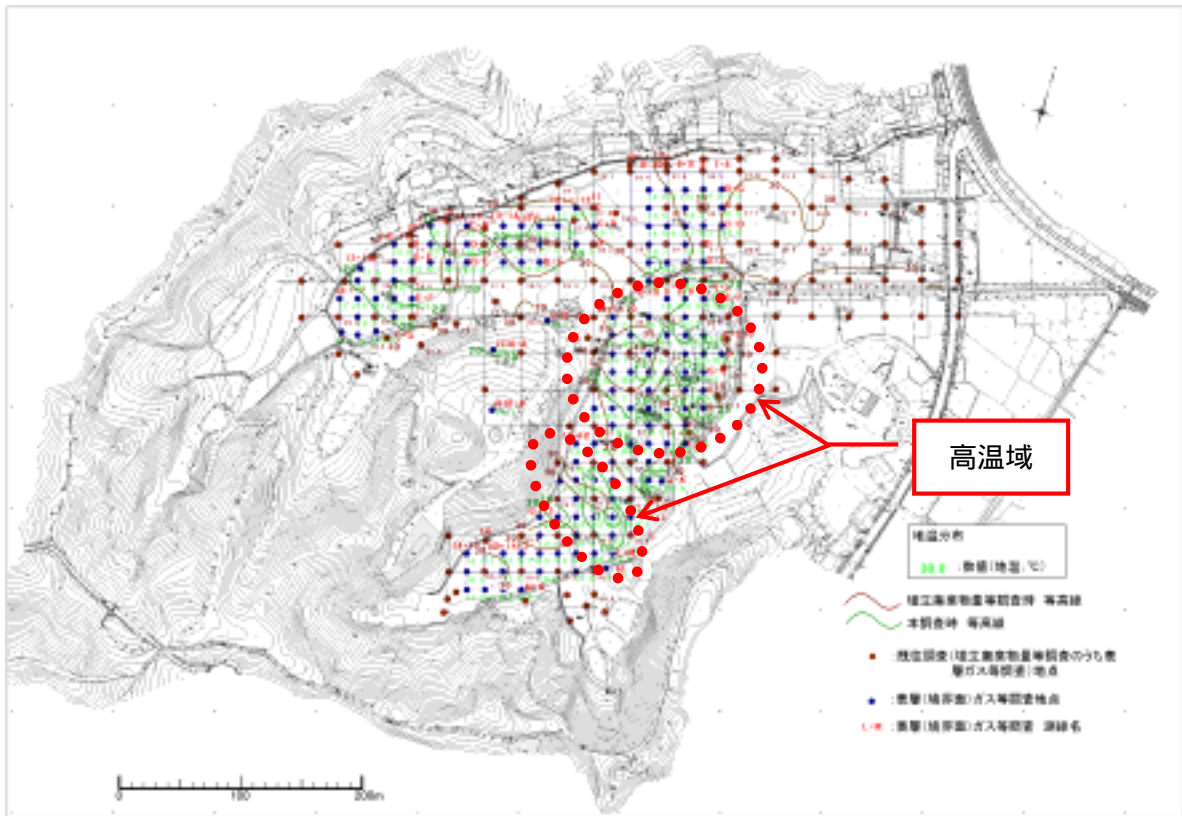


図 5-1-1 廃棄物層上面における地温分布図

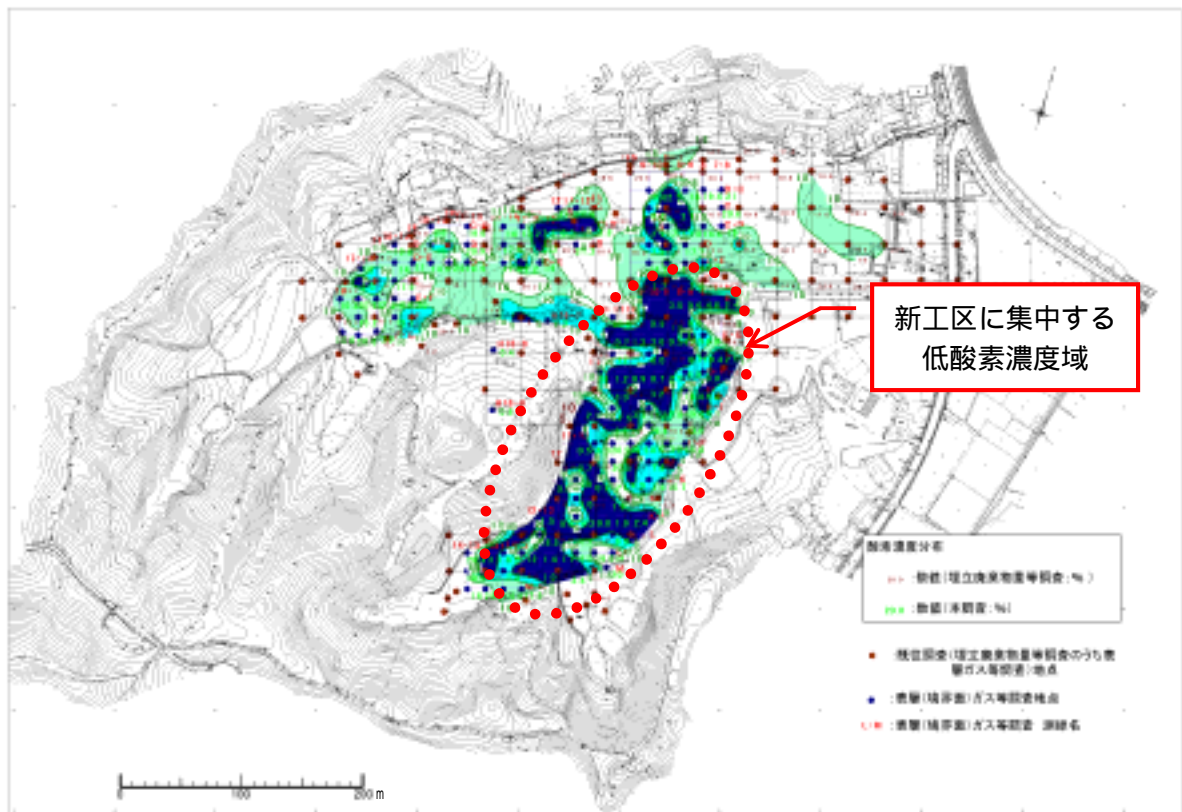


図 5-1-2 廃棄物層上面における酸素濃度分布図

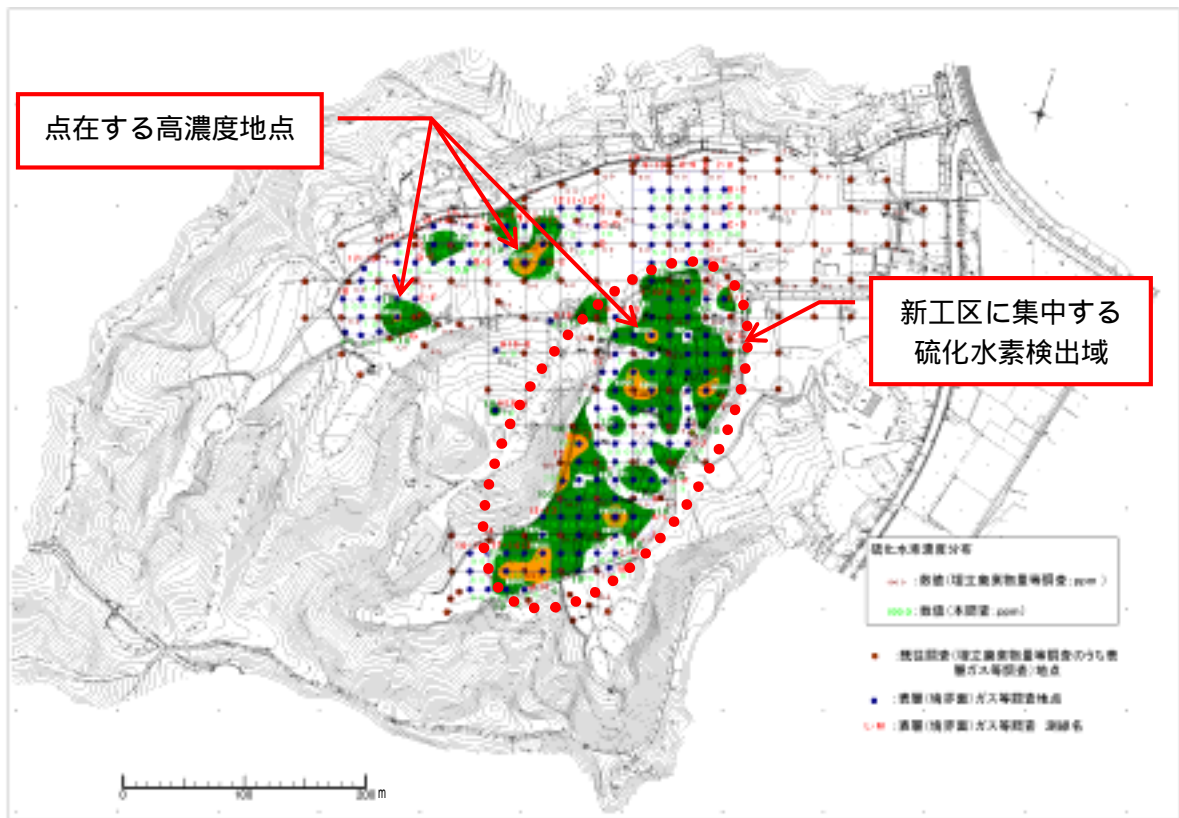


図 5-1-3 廃棄物層上面における硫化水素濃度分布図

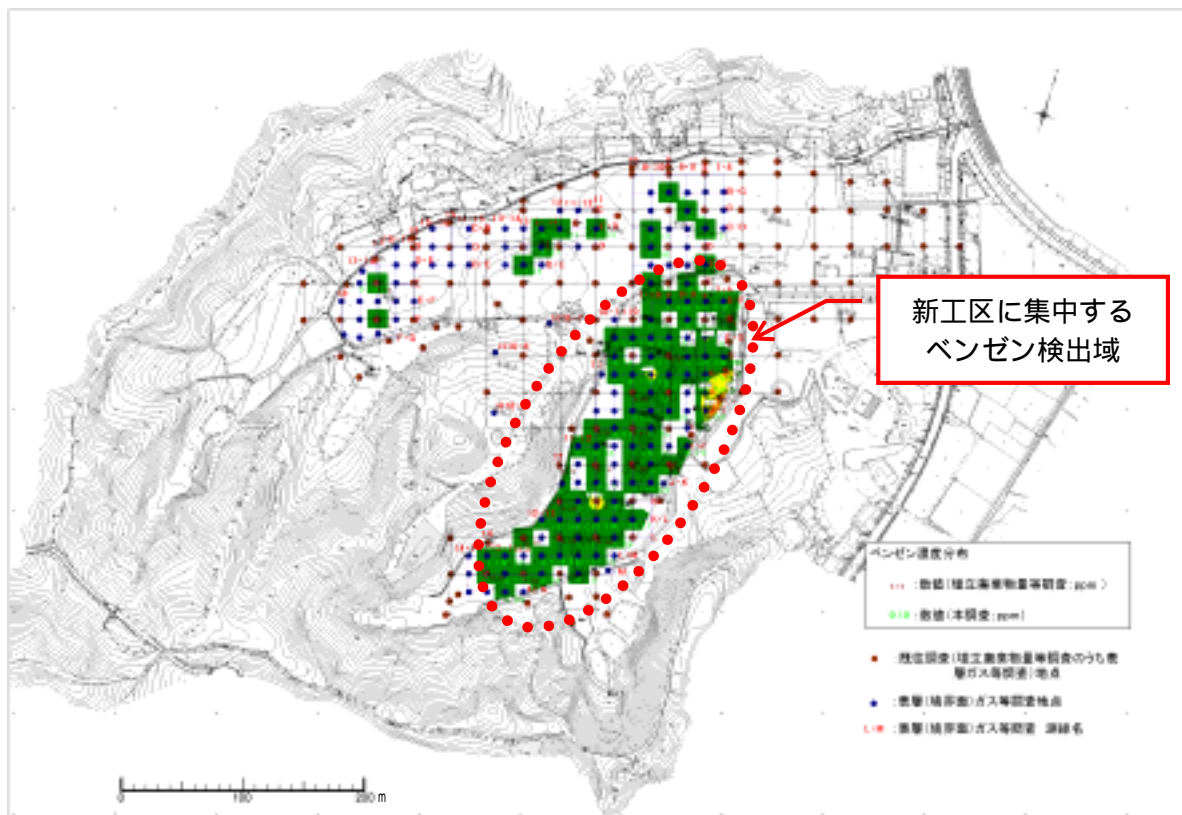


図 5-1-4 廃棄物層上面におけるベンゼン濃度分布図

5-1-2 ボーリング地点の選定

表層（境界面）ガス濃度等分布の結果から、処分場内の微生物活性など反応状況等を調べるためのボーリング調査地点の選定を行った。

以下に、ボーリング調査地点を選定した理由を示す。

1) 硫化水素濃度からの選定

表層（境界面）ガス等調査において、硫化水素濃度 1000ppm を超えた地点が 2 地点（D・E-13 および K・L-10・11）確認された。また、両地点の地温は、周辺地点と比べると、高い値を示しており、微生物等の活性の高い地点のうちの一つであると考えられた。

そのため、硫化水素発生要因や同地点の廃棄物の種類等を調べることが重要であると考えられた。

2) 可燃性ガス濃度からの選定

表層（境界面）ガス等調査において、可燃性ガス濃度 96% と最も高い濃度を示した地点（C・D-12）が確認された。90% を超えた地点は本地点以外になく、そのため、同地点の廃棄物の種類等を調べることが重要と考えられた。

3) 揮発性有機化合物からの選定

ベンゼン、 α -1,2-ジクロロエチレンが既往調査および表層（境界面）ガス等調査で確認されている。特に、ベンゼンは新工区に広く分布していた。ベンゼン濃度分布では、H・I-8 でベンゼンが最も高い値を示した。また、本地点の地温も、本調査においては比較的温の高い地点である。加えて、同地点周辺は、嗅覚測定による「におい環境調査」においても、有機系臭気が強く感じられた地点であり、地盤中のベンゼン濃度や廃棄物の種類等の状況を調べる必要があると考えられた。

α -1,2-ジクロロエチレンが検出された M-13 については、検出された濃度が低く、また、検出された地点が本地点のみであったことから、今回の調査地点から除外した。

以上より、表 5-1-1 に示すように、ガス成分が高濃度で検出され微生物活性の高いと思われる 3 地点、およびベンゼンの最高濃度地点 1 地点を選定し、当該表層（境界面）ガス調査地点を処分場内の反応状況等を調べるためのボーリング調査地点として選定した。調査位置は図 5-1-1 に示すとおりである。

表 5-1-1 表層(境界面)ガス等調査結果から選定したボーリング調査地点一覧

孔 番	表層(境界面)ガス等調査			
	検出物質	地点名	測定濃度	備 考
H16-10	硫化水素	D・E-13	1,120ppm	1,000ppm を超える高濃度地点 旧工区の最高濃度地点
H16-11	硫化水素	K・L-10・11	1,400ppm	1,000ppm を超える高濃度地点 新工区の最高濃度地点
H16-12	可燃性ガス	C・D-12	96%	最高濃度地点
H16-13	ベンゼン	H・I-8	2.50ppm	最高濃度地点

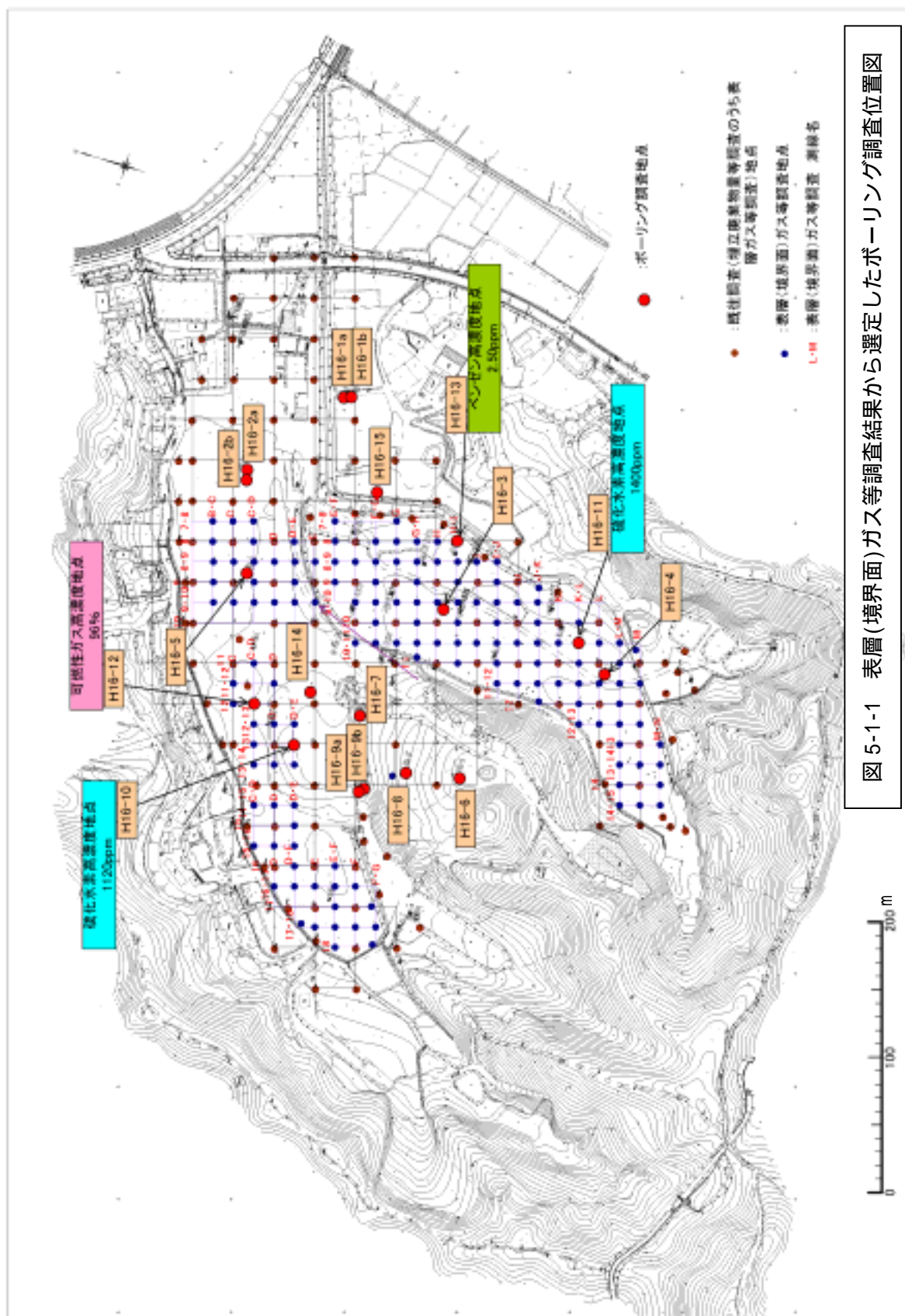


図 5-1-1 表層(境界面)ガス等調査結果から選定したボーリング調査位置図

5-2 廃棄物の種類・性状および分布状況

5-2-1 埋立廃棄物の種類

ボーリング調査の結果から、H16-1a, H16-1b および H16-15 以外の地点で廃棄物層が確認されている。当該地に埋め立てられた廃棄物は、土砂の部分を除くと、プラスチック類およびビニール類が主な廃棄物であることを確認した。

各ボーリング地点の廃棄物層は、土砂、特に粘土が多く混じっており、土質的な区分では、廃棄物層は「粘土混じり廃棄物」となる区間が多い。

目視による判定を試みた結果、ボーリングコアに見られる廃棄物の種類は、下記のような順序で多く含まれているものと考えられた。

土砂 > プラスチック類などの難燃性可燃物 > 金属類などの不燃物類 >> 紙類など易燃性可燃物

ボーリングコア試料の中で、土砂を除く廃棄物について分類を試みた結果、廃棄物層の内容物の種類分類とその割合について、図 5-2-1～5-2-13 に示した。これらをまとめると、表 5-2-1 により、その概要は下記のとおりである。これらの図に示す各廃棄物の割合は、ボーリングコアで確認される各深度のゴミ質について、その確認される区間の層厚を計測し、廃棄物層の層厚に占める各廃棄物の層厚の割合として示したものである。各層の廃棄物の分類は当該区間で主体をなす廃棄物の種類を示しており、細粒で判定が困難な廃棄物や土砂は判定外となっている。

これらの試みの結果、当該地に埋め立てられた土砂などを除く廃棄物は、難燃性可燃物が多く、特にプラスチック類およびビニール類を主体とした廃棄物で構成されていることが確認され、これらのうち、内容物の種類により下記のように大きく分類された。

プラスチック類の割合が高い（75%程度以上）

・・・・・・ H16-7, H16-10, H16-11, 16-12, H16-13, H16-14

ビニール類が多く混入している(50%程度)

・・・・・・ H16-4、他の地点では 10 数%程度

金属類が比較的多く混入している（15%～20%程度）

・・・・・・ H16-6, H16-8、他の地点では 0%～12%程度

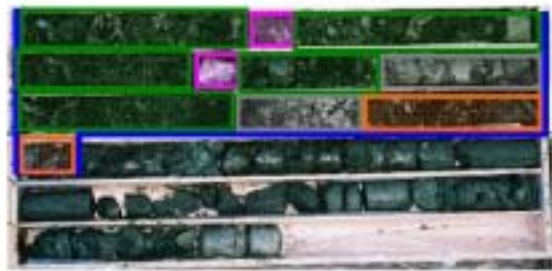
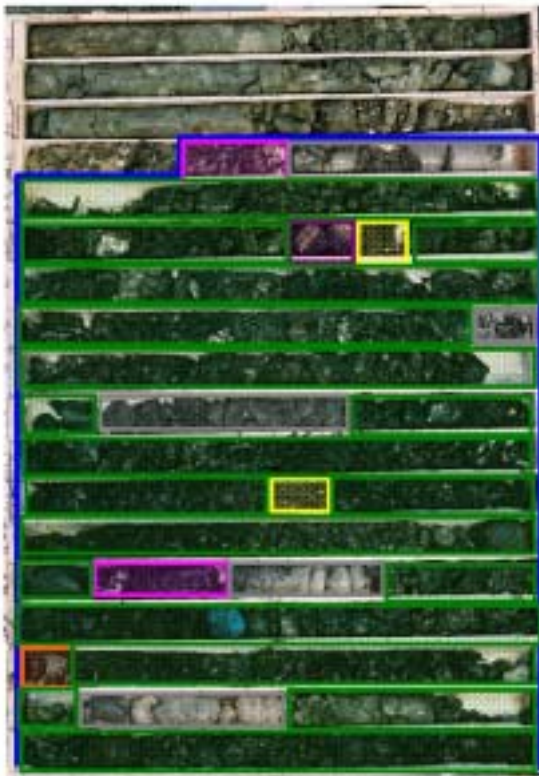
易燃性可燃物が確認されている（0%～6%程度）

・・・・・・ H16-2a、H16-3、H16-4, H16-5, H16-6, H16-7

5-2-2 廃棄物の分布状況

埋め立てられている廃棄物は、プラスチック類およびビニール類を主体とする廃棄物層が処分場内および許可範囲外（主にピートストックエリア付近）にも分布していた。また、上述したとおり、旧工区（H16-2a, H16-5, H16-7）、新工区（H16-3、H16-4）および許可範囲外（H16-6）で、木くず類等の易燃性可燃物が混入していることが確認された。

表層（境界面）ガス等調査結果から有害性が高い可能性が推定された H16-10, H16-11, H16-12 および H16-13 での廃棄物層中の内容物は、他の地点と同様の種類の廃棄物であり、廃棄物の種類からは、特にその差異は認められなかった。



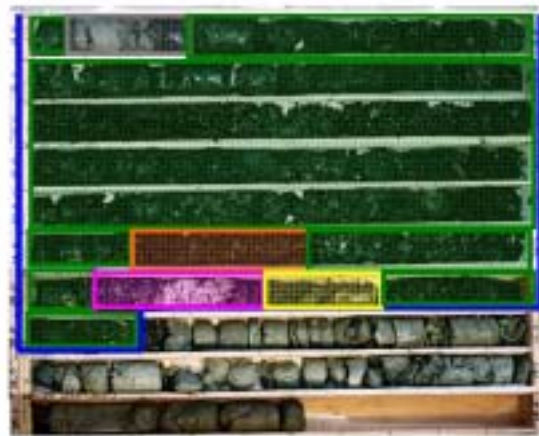
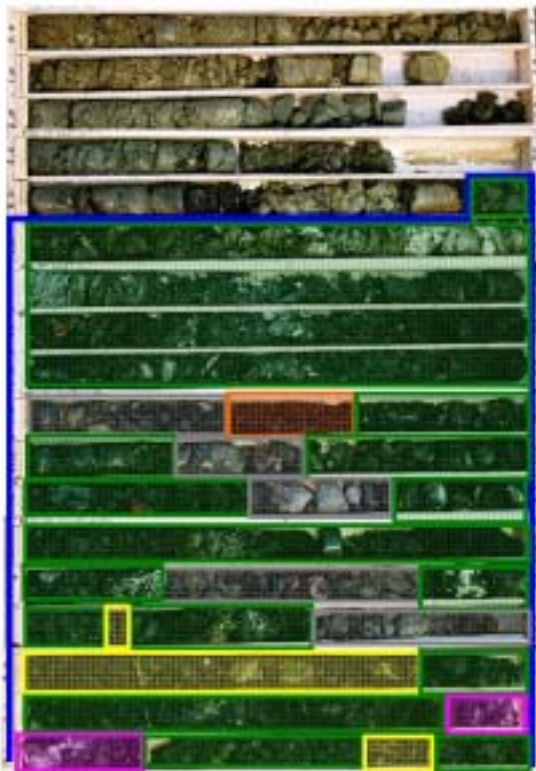
廃棄物層

深度(m)	層厚(m)	内容物
3.30 ~ 3.50	0.20	プラスチック
3.50 ~ 4.00	0.50	岩塊
4.00 ~ 5.60	1.60	プラスチック
5.60 ~ 5.70	0.10	木の破片
5.70 ~ 5.80	0.10	アルミの破片
5.80 ~ 7.90	2.10	プラスチック
7.90 ~ 8.00	0.10	コンクリート
8.00 ~ 9.15	1.15	プラスチック
9.15 ~ 9.70	0.55	コンクリート
9.70 ~ 11.50	1.80	プラスチック
11.50 ~ 11.60	0.10	鉄板
11.60 ~ 13.15	1.55	プラスチック
13.15 ~ 13.40	0.25	ビニール
13.40 ~ 13.70	0.30	コンクリート
13.70 ~ 15.00	1.30	プラスチック
15.00 ~ 15.10	0.10	ゴム
15.10 ~ 16.10	1.00	プラスチック
16.10 ~ 16.50	0.40	コンクリート
16.50 ~ 18.40	1.90	プラスチック
18.40 ~ 18.50	0.10	ビニール
18.50 ~ 19.30	0.80	プラスチック
19.30 ~ 19.40	0.10	ビニール
19.40 ~ 19.70	0.30	プラスチック
19.70 ~ 20.00	0.30	凝灰質砂岩岩塊
20.00 ~ 20.40	0.40	プラスチック
20.40 ~ 20.60	0.20	コンクリート
20.60 ~ 21.10	0.50	ゴム
~		
~		
~		
~		
層厚合計	17.80	

埋設物種類	%
石・コンクリート片類	13
陶磁器・ガラス類	0
金属類	1
土砂類	-
プラスチック類	79
ビニール類	3
合成樹脂・合成繊維類	3
紙くず類	0
段ボール類	0
木くず類	1
その他(ビート片)	0

: 廃棄物層

図 5-2-6 埋立廃棄物の内容物の種類と割合 (H16-7 孔)



廃棄物層

深度(m)	層厚(m)	内容物
4.85 ~ 9.00	4.15	プラスチック
9.00 ~ 9.40	0.40	岩塊、コンクリート
9.40 ~ 9.60	0.20	ゴム
9.60 ~ 10.25	0.65	プラスチック
10.25 ~ 10.50	0.25	岩塊、コンクリート
10.50 ~ 11.45	0.95	プラスチック
11.45 ~ 11.70	0.25	コンクリート
11.70 ~ 13.25	1.55	プラスチック
13.25 ~ 13.80	0.55	岩塊
13.80 ~ 14.15	0.35	プラスチック
14.15 ~ 14.20	0.05	鉄板
14.25 ~ 14.55	0.30	プラスチック
14.55 ~ 15.00	0.45	岩塊
15.00 ~ 15.70	0.70	アルミ、鉄管
15.70 ~ 16.85	1.15	プラスチック
16.85 ~ 17.15	0.30	ビニール
17.15 ~ 17.70	0.55	プラスチック
17.70 ~ 17.80	0.10	鉄板
17.80 ~ 18.05	0.25	プラスチック
18.05 ~ 18.25	0.20	岩塊
18.25 ~ 23.20	4.95	プラスチック
23.20 ~ 23.50	0.30	ゴム
23.50 ~ 24.10	0.60	プラスチック
24.10 ~ 24.40	0.30	ビニール
24.40 ~ 24.70	0.30	鉄管、鉄板
24.70 ~ 25.25	0.55	プラスチック
~		
~		
~		
~		
~		
層厚合計	20.35	

埋設物種類	%
石・コンクリート片類	10
陶磁器・ガラス類	0
金属類	6
土砂類	-
プラスチック類	79
ビニール類	3
合成樹脂・合成繊維類	2
紙くず類	0
段ボール類	0
木くず類	0
その他(ビート片)	0

: 廃棄物層

図 5-2-13 埋立廃棄物の内容物の種類と割合 (H16-14 孔)

表 5-2-1 各ボーリング調査地点の廃棄物層内の内容物割合一覧表

(%)

孔番	不燃物類				難燃性可燃物			易燃性可燃物			その他(ピート片)
	石・コンクリート片類	陶磁器・ガラス類	金属類	土砂類*	プラスチック類	ビニール類	ゴム類・合成樹脂・合成繊維類	紙くず類	段ボール類	木くず類	
H16-2a	15	4	7	-	52	12	4	0	0	6	0
	26				68			6			0
H16-3	8	0	12	-	48	29	2	0	1	0	0
	20				79			1			0
H16-4	9	0	12	-	16	53	4	6	0	0	0
	21				73			6			0
H16-5	8	0	1	-	68	15	8	0	0	0	0
	9				91			0			0
H16-6	16	0	15	-	36	11	15	0	0	7	0
	31				62			7			0
H16-7	13	0	1	-	79	3	3	0	0	1	0
	14				85			1			0
H16-8	8	1	19	-	53	16	3	0	0	0	0
	28				72			0			0
H16-9	13	0	3	-	68	11	5	0	0	0	0
	16				84			0			0
H16-10	12	0	1	-	83	4	0	0	0	0	0
	13				87			0			0
H16-11	3	1	0	-	89	4	3	0	0	0	0
	4				96			0			0
H16-12	4	1	0	-	88	5	2	0	0	0	0
	5				95			0			0
H16-13	4	0	0	-	84	12	0	0	0	0	0
	4				96			0			0
H16-14	10	0	6	-	79	3	2	0	0	0	0
	16				84			0			0

* 廃棄物層には、細粒分が多く廃棄物(廃プラなど)の間隙にも入り込んでいるものも含めて相当量の土砂が含まれていると推定される。本調査内においては土砂の含有割合を特定することは困難なため、ここでは土砂を除いた廃棄物のみを対象としてコア試料から目視で分類を行った。

5-3 廃棄物・土壌における有害物質の存在及び分布状況

廃棄物・土壌における有害物質の判定については、第 4-1-2 項においても記載しているが、下記のとおりとした。

【廃棄物中に含まれる有害物質の判定】

「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令（昭和 48 年 2 月 17 日総理府令第 5 号）」、「廃棄物焼却炉に係るばいじん等に含まれるダイオキシン類の量の基準及び測定の方法に関する省令（平成 12 年 1 月 14 日号外厚生省令第 1 号）」で示される判定基準項目のうち、判定基準値を当該項目が超過した場合、当該項目を有害物質とする。

【土壌中に含まれる有害物質の判定】

「土壌汚染対策法施行規則（平成 14 年 12 月 26 日環境省令第 29 号）」に示されている土壌溶出量基準項目、又は土壌含有量基準項目のうち、土壌溶出量基準値、又は土壌含有量基準値を当該項目が超過した場合、当該項目を有害物質とする。

5-3-1 廃棄物における有害物質の分布状況

廃棄物のボーリングコア試料について溶出量試験と含有量試験を行った。溶出量試験により検出され判定基準値を超過した有害物質の分布を図 5-3-1 に示す。また、参考として、土壌環境基準値を超過した物質の分布を図 5-3-2 に、含有量試験により検出され、土壌含有量基準値を超過した物質の分布を図 5-3-3 に示し、以下に有害物質の存在および分布状況について検討した。

1) 揮発性有機化合物

(1) 表層ガス等調査による評価

表層ガス調査においてベンゼンが検出され、ベンゼンが廃棄物に混入していることが懸念された。ボーリングコアの廃棄物分布区間において、約 1 m 間隔で行ったコアガス調査の結果においてもベンゼンが検出された。

また、 シス-1,2-ジクロロエチレン も検出されており、 シス-1,2-ジクロロエチレン による汚染も懸念されるが、非常に局所的に存在すること、コアガス調査の結果からトリクロロエチレンが検出していることなどから、 シス-1,2-ジクロロエチレン はトリクロロエチレンの分解生成物であると考えられた。また、濃度が低いこと、ほとんどの地点で検出されていないことから、処分場内での移動は少なく、処分場内の広範囲に及ぶ汚染はないと考えられた。

(2) 判定基準による廃棄物層の汚染状況の評価

揮発性有機化合物の溶出量試験の結果、ベンゼンが H16-2 孔と H16-4 孔の浅い位置に、それぞれ 0.01mg/L、0.08mg/L の濃度で検出されたのみで判定基準値（0.1mg/L）以下であ

った。したがって、特別管理の必要な有害物質は認められなかった。

揮発性有機化合物については表層ガス調査等でベンゼンがごく低濃度で含まれていることが示唆されたものの、溶出量試験ではごく限られた地点でしか検出されなかった。しかも判定基準値以下であったことから、処分場内の広範囲に及ぶ揮発性有機化合物による汚染の可能性は低いと考えられた。

(3) 環境基準による廃棄物層の汚染状況の評価

廃棄物を対象とした溶出量試験結果では、環境基準を適用させた場合、ベンゼンが H16-2 孔 GL.-4.4m および H16-4 孔 GL-7.1m において、環境基準値を超過していた。

2) 重金属類

(1) 判定基準による廃棄物層の汚染状況の評価

重金属類の溶出量調査の結果、分析した全ての項目が判定基準値以下であった。したがって、特別管理が必要となる有害物質は認められなかった。そのため、重金属類による汚染の可能性は低いものと考えられた。

(2) 環境基準による廃棄物層の汚染状況の評価

廃棄物を対象とした溶出量試験結果では、一部の廃棄物試料において、鉛、総水銀、砒素、ほう素、ふっ素が環境基準値を超過していた。含有量試験の結果、検出濃度はそれほど高くはないものの、カドミウム、鉛、砒素、ふっ素が検出され、その中で鉛は土壌含有量基準値（150mg/kg）を超過する廃棄物試料が多く、H16-8 孔では 1,000mg/kg も含有している地点が確認された。

鉛は、後述する土壌の含有量（<10～17mg/kg）の 20 倍～100 倍程度が廃棄物中に含有していたことから、土砂由来ではなく廃棄物由来と考えられた。加えて鉛は、ほぼ全試料の廃棄物に含有していたことから、現況の推定埋立範囲の廃棄物層全体に含有しているものと考えられた。

3) 農薬類

農薬類の溶出量試験の結果、試験を行った全ての農薬類が不検出であったことから、農薬類による汚染はないものと考えられた。

4) ダイオキシン類

ダイオキシン類の含有量試験の結果、全ての試料の廃棄物にはダイオキシン類が 0.0016～0.58ng-TEQ/g 程度含有していたが、いずれの試料も判定基準値（3ng-TEQ/g）および環境基準値（1ng-TEQ/g）以下であった。このため、ダイオキシン類による汚染の可能性は低いと考えられた。

表 5-3-1 に、ダイオキシン類の組成パターン分析を示した。本表に示したパターンは代表的な汚染源を示したものである。ダイオキシン類の性状には様々あり、ダイオキシン類の生成過程や材料等により組成パターンは異なるため、本パターン分析のように生成源（汚染源）

の推定が可能になる。本パターン分析により推定される廃棄物層で確認されたダイオキシン類の供給源としては、表 5-3-1 に挙げた原因のうち、CNP (クロルニトロフェン) や PCP (ペンタクロロフェノール) の農薬由来、焼却灰由来および PCB 汚染由来が考えられた。しかし、PCB は溶出試験からも検出されなかったことから、PCB 由来とは考え難い。ポーリングコアにわずかではあるが、木片の燃え殻などが含まれていたことなどを勘案すると、当該処分場の廃棄物層中には、焼却灰が含まれている可能性は否定できないものと考えられた。また、当該処分場には、農地であったことから、農薬由来の可能性も考えられた。

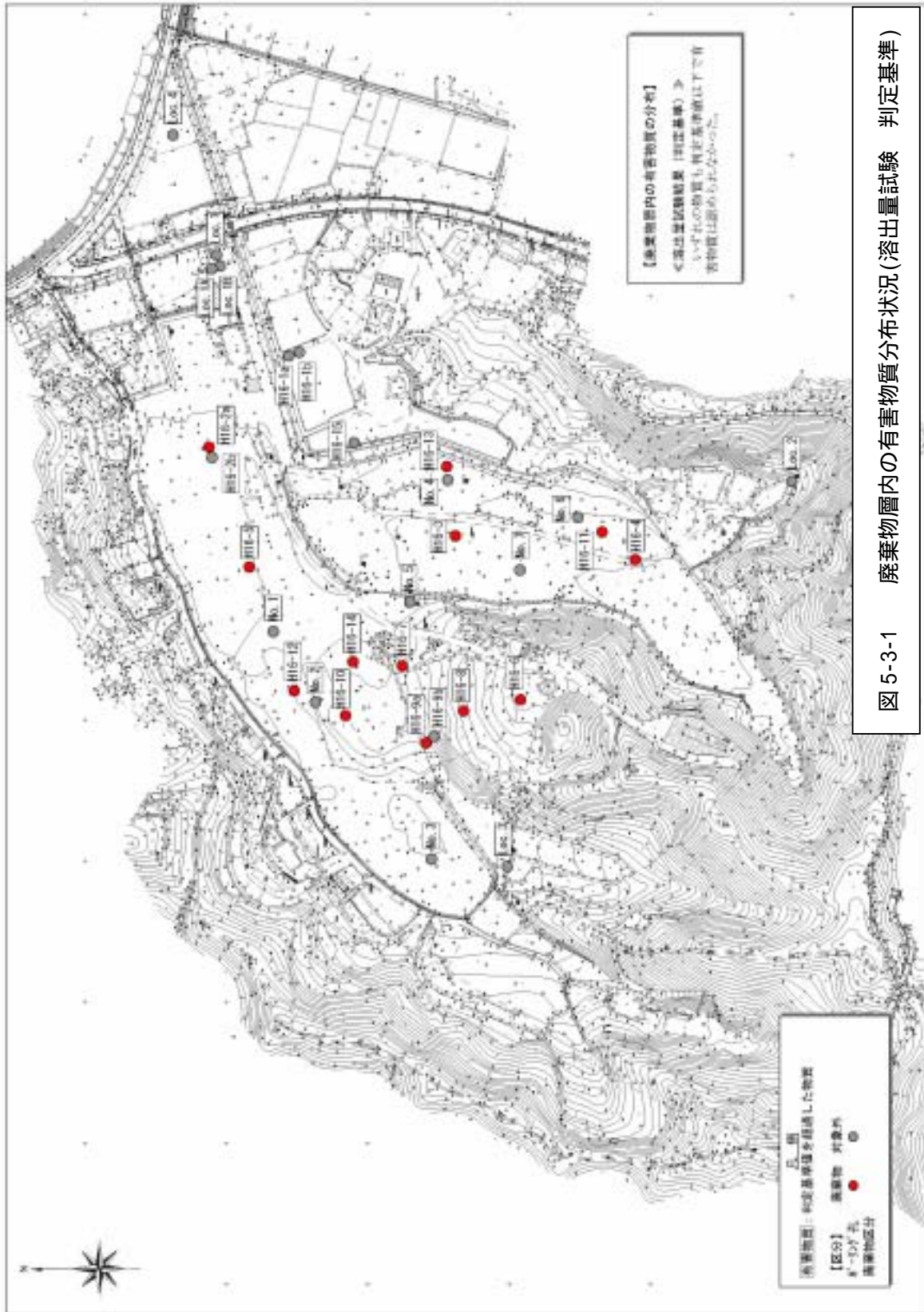


図 5-3-1 廃棄物層内の有害物質分布状況(溶出量試験 判定基準)

表 5-3-1(1) ダイオキシン類組成パターン分析 (廃棄物層)

測定される汚染源	HIF-2		HIF-3				HIF-4				HIF-5			
	1.00~5.40	5.40~14.40	14.40~4.50	4.50~11.50	11.50~15.50	15.50~25.50	3.50~7.10	7.10~12.00	12.00~18.00	18.00~25.00	25.00~51.00	51.00~18.00	18.00~15.00	15.00~15.00
ダイオキシン類の種類パターン	0.19	0.027	0.0016	0.040	0.052	0.101	0.023	0.016	0.027	0.58	0.044	0.012	0.0048	
1,3,6,8+1,3,7,9-TeOD PCDDs実測値	>4%	>9%	>5%	>4%	>5%	>2%	1~2%	30%前後	>3%	>10%	>10%	>10%	>10%	
1,3,6,8+1,3,7,9-TeOD TeODs実測値	10.5	19.5	55.0	26.8	24.7	34.1	32.9	20.5	1.4	13.0	31.2	7.9	18.4	
CMP	81.0	89.6	100.0	93.1	92.5	95.1	96.2	92.9	93.2	93.5	99.4	70.0	89.2	
1,3,6,8+1,3,7,9-TeOD PCDDs (OCDを除く) 実測値	18.9	43.0	79.1	51.5	48.3	45.3	54.3	39.4	20.5	43.0	58.9	10.4	41.4	
PCDDs実測値	44.6	54.5	30.5	48.0	48.9	46.9	39.5	47.9	93.3	69.7	47.1	24.2	55.6	
PCDDs (TeODsを除く) 実測値	51.2	69.8	67.0	67.4	66.7	62.8	60.0	61.5	94.7	81.0	68.6	27.2	72.4	
1,2,3,4,6,7,8-HxCDD ダイオキシン類毒性当量	3.3	3.6	25.0	3.8	4.8	6.3	5.8	6.5	16.1	9.4	7.8	5.3	6.9	
PCDDsおよびTeODs毒性当量	1.3	0.6	0.04	0.5	0.6	0.6	0.4	0.5	0.1	0.3	0.3	1.6	0.4	
PCDDsおよびTeODs実測値	30.1	40.4	0.0	37.2	30.3	34.3	33.3	37.0	22.2	32.3	35.2	20.6	40.6	
1,2,3,4,7,8-PeCDF 毒性当量	11.7	33.1	41.4	64.1	17.8	21.8	37.0	31.3	26.2	40.8	32.6	3.6	29.8	
コプラナー-PeCDF毒性当量	3.9	4.1	0.0	4.3	3.3	3.2	2.6	3.3	3.5	5.4	4.8	3.5	4.9	
ダイオキシン類毒性当量	4.3	4.2	0.0	4.4	4.2	4.5	3.5	4.7	3.9	5.4	4.8	4.3	5.5	
1,2,7,8-TeCDF TeCDFs実測値														
1,2,7,8-TeCDF TeCDFs実測値														

測定される汚染源	HIF-6		HIF-7				HIF-8				HIF-9			
	5.40~8.00	10.00~14.00	14.00~18.00	18.00~24.00	24.00~30.00	30.00~45.00	4.30~8.50	8.50~13.00	13.00~18.00	18.00~24.00	24.00~30.00	30.00~45.00	45.00~60.00	60.00~75.00
ダイオキシン類の種類パターン	0.017	0.033	0.075	0.053	0.055	0.047	0.019	0.043	0.015	0.25	0.054	0.031	0.057	0.025
1,3,6,8+1,3,7,9-TeOD PCDDs実測値	>4%	>9%	>5%	>4%	>5%	>2%	1~2%	30%前後	>3%	>10%	>10%	>10%	>10%	>10%
1,3,6,8+1,3,7,9-TeOD TeODs実測値	16.0	14.9	26.1	9.9	15.8	20.9	13.1	14.8	24.2	13.3	17.7	17.4	16.6	13.2
CMP	91.4	96.1	96.1	90.6	91.1	96.1	93.2	92.5	91.7	96.3	88.6	94.7	94.0	91.7
1,3,6,8+1,3,7,9-TeOD PCDDs (OCDを除く) 実測値	40.6	47.3	56.2	30.8	31.5	52.1	32.6	33.6	49.3	52.0	28.9	45.0	36.6	36.7
PCDDs実測値	60.6	68.6	53.6	67.7	50.0	60.0	60.0	56.0	50.9	74.4	38.6	61.3	54.7	64.0
PCDDs (TeODsを除く) 実測値	73.5	80.8	73.5	76.1	60.5	76.6	69.8	66.7	69.1	86.3	48.3	75.1	66.4	74.8
1,2,3,4,6,7,8-HxCDD ダイオキシン類毒性当量	5.0	4.8	1.5	4.2	3.5	2.8	7.9	4.2	4.0	0.4	3.1	3.9	1.9	6.0
PCDDsおよびTeODs毒性当量	0.5	0.1	0.3	0.4	0.7	0.3	0.4	0.6	0.6	0.3	1.0	0.4	0.6	0.5
PCDDsおよびTeODs実測値	42.0	0.0	28.2	30.2	36.6	34.0	31.9	35.6	39.3	36.3	40.5	43.5	31.6	37.1
1,2,3,4,7,8-PeCDF 毒性当量	29.0	90.2	85.6	71.0	46.1	68.6	46.8	49.8	37.1	96.2	38.2	47.5	71.1	36.7
コプラナー-PeCDF毒性当量	3.2	0.0	2.9	3.5	4.4	3.3	3.0	3.6	3.4	0.0	3.1	2.5	5.0	3.1
ダイオキシン類毒性当量	4.2	0.0	7.1	5.5	6.2	4.4	4.5	4.1	4.5	4.3	3.8	4.2	4.2	4.4
1,2,7,8-TeCDF TeCDFs実測値														
1,2,7,8-TeCDF TeCDFs実測値														

(つづく)

表 5-3-1(2) ダイオキシン類組成パターン分析 (廃棄物層)

ダイオキシン類の種類/パターン	H16-9			H16-10			H16-11			H16-12		
	3.9-1.2	1.3-1.1	1.3-1.2	3.9-1.2	1.3-1.1	1.3-1.2	3.9-1.2	1.3-1.1	1.3-1.2	3.9-1.2	1.3-1.1	1.3-1.2
ダイオキシン類の種類/パターン	予測される汚染源											
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5実測値 ×100	0.020	0.022	0.009	0.042	0.019	0.031	0.018	0.030	0.003	0.009	0.023	0.021
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5実測値 ×100	9.3	2.8	19.7	18.6	20.9	22.9	21.0	13.8	6.7	4.0	14.7	18.2
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5実測値 ×100	90.5	93.1	94.4	94.5	93.9	94.1	91.3	95.2	89.5	93.0	96.2	93.7
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5 (0.020除く) 実測値 ×100	25.8	29.8	41.4	37.1	46.0	46.7	40.7	40.0	17.1	11.6	34.9	42.5
0.5/10 POD5実測値 ×100	63.9	90.7	52.5	50.0	54.5	52.4	55.0	65.5	60.7	65.2	57.9	52.2
0.5/10 POD5 (1e20除く) 実測値 ×100	71.2	93.5	66.3	62.2	70.2	69.2	71.4	76.6	65.6	68.2	66.3	64.8
1.2.3.4.6.7.8-HqDIO毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 ×100	8.0	4.5	7.0	5.0	5.3	3.9	4.7	6.0	8.2	8.7	18.8	4.2
POD5およびDF3毒性当量 POD5およびDF3実測値 ×100	0.4	0.2	0.5	0.6	0.5	0.6	0.4	0.4	0.6	0.4	0.1	0.5
2.3.4.7.8-PdDF 毒性当量 POD5およびDF3実測値 ×100	29.0	35.6	41.6	36.6	38.6	34.0	37.1	32.5	31.7	27.0	0.0	37.3
コプラナーIN6毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 ×100	11.4	46.8	18.3	45.4	25.3	52.0	42.4	57.9	41.8	62.8	67.9	47.4
2.3.7.8-1e20 1e20DF3実測値 ×100	2.3	0.0	0.0	2.9	3.8	3.8	3.6	3.3	4.4	0.0	0.0	4.1
1.2.7.8-1e20F 1e20DF3実測値 ×100	3.6	4.5	0.0	3.8	3.8	3.8	5.5	4.2	5.6	0.0	0.0	4.1

ダイオキシン類の種類/パターン	H16-13			H16-14		
	2.0-4.0	1.0-13.0	5.0-8.0	18.0-18.0	15.0-18.0	15.0-18.0
ダイオキシン類の種類/パターン	予測される汚染源					
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5実測値 ×100	0.0064	0.024	0.041	0.031	0.054	0.031
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5実測値 ×100	22.1	16.1	2.5	0.2	0.6	2.4
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5実測値 ×100	96.9	91.6	93.1	92.9	91.1	94.6
1.3.6.8+1.3.7.9-1e20 POD5 (0.020除く) 実測値 ×100	56.4	33.9	11.9	6.5	5.1	13.9
0.5/10 POD5実測値 ×100	60.7	52.4	79.2	90.2	88.9	82.7
0.5/10 POD5 (1e20除く) 実測値 ×100	78.7	63.6	81.3	96.5	89.4	84.9
1.2.3.4.6.7.8-HqDIO毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 ×100	9.6	5.0	14.4	9.7	8.5	4.2
POD5およびDF3毒性当量 POD5およびDF3実測値 ×100	0.2	0.6	0.2	0.0	0.1	0.1
2.3.4.7.8-PdDF 毒性当量 POD5およびDF3実測値 ×100	34.7	40.6	30.1	15.1	18.1	30.3
コプラナーIN6毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 ×100	22.9	29.6	30.1	25.0	23.9	57.9
2.3.7.8-1e20 1e20DF3実測値 ×100	0.0	3.2	3.2	4.5	3.2	3.8
1.2.7.8-1e20F 1e20DF3実測値 ×100	0.0	4.2	3.7	0.0	4.3	5.4

引用文献：ダイオキシン 問題解決への展望 工業技術会

益永茂樹, 産業化学会誌, vol.11No.3pp173-181, 2000

抽出液:ng-TEQ/g¹

5-3-2 土壌における有害物質の分布状況

土壌のボーリングコア試料について溶出量試験と含有量試験を行った。溶出量試験により検出され、土壌溶出量基準値を超過した有害物質の分布を図 5-3-4 に示した。また、含有量試験により土壌含有量基準値を超過した有害物質の分布を図 5-3-5 に示したが、土壌含有量基準以下であった。

分析の結果から、処分場外の土壌中に含まれる物質は土壌溶出量基準値以下、又は土壌含有量基準値以下であった。項目毎に有害物質の存在および分布状況について検討した。

ここで、「土壌」とは、ボーリングコアのうち、廃棄物層と覆土層以外の部分である基盤岩（砂岩など）、沖積層（砂質土や粘性土など）および盛土層（礫混じり粘性土など）を指している。

1) 揮発性有機化合物

ボーリングコアの土壌分布区間において、約 1 m 間隔で行ったコアガス調査の結果、揮発性有機化合物は不検出であり、溶出量試験の結果においても不検出だった。このことから処分場内外の土壌において、廃棄物由来の揮発性有機化合物による汚染はないものと考えられた。

2) 重金属類

(1) 土壌溶出量基準による土壌の汚染状況の評価

重金属類の溶出量試験の結果、セレン、砒素、ふっ素およびほう素が検出された。この中で、H16-7 孔および H16-8 孔の土壌試料で砒素がそれぞれ 0.021mg/L、0.025mg/L、H16-11 孔の土壌試料でほう素が 1.3mg/L 検出され、いずれも土壌溶出量基準値を超過していた。

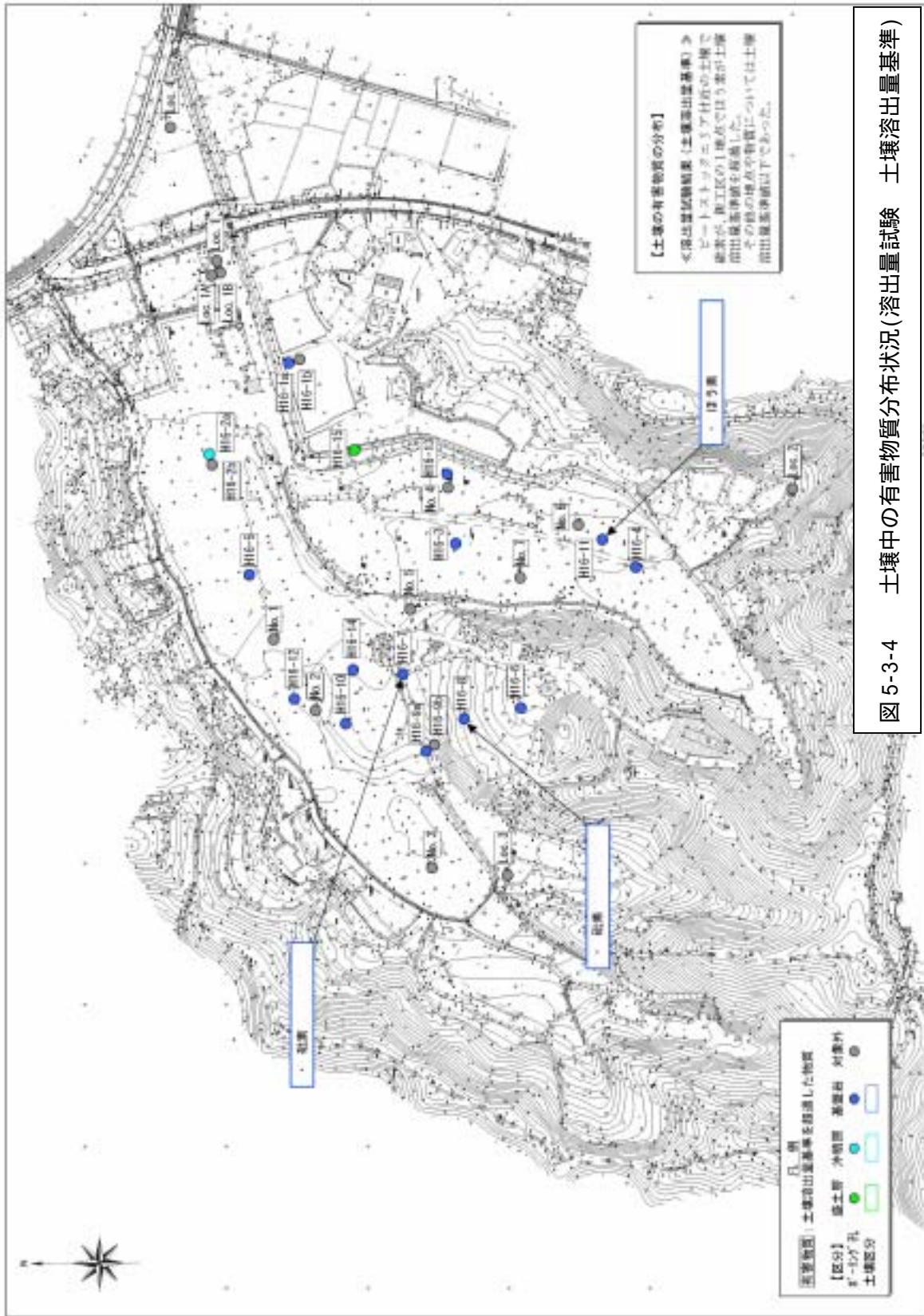
砒素は、土壌溶出量基準値を超過したボーリング孔の廃棄物の溶出量試験結果では不検出であること、処分場の地質が一般的に砒素を含有すると言われる火山起源の堆積物（凝灰岩）や第三紀層の凝灰質砂岩が広く分布することから、これらの土壌に伴う自然由来である可能性が高いと考えられた。したがって、処分場内外の土壌において、廃棄物由来の重金属類による汚染の可能性は低いものと考えられた。

(2) 土壌含有量基準による土壌の汚染状況の評価

重金属類の含有量試験の結果、鉛が土壌含有量基準値（150mg/kg）の 10 分の 1 程度土壌に含まれていることが分かったが、その他の項目は不検出であった。したがって、処分場内外の土壌において、廃棄物由来の重金属類による汚染の可能性は低いと考えられた。

3) 農薬類

農薬類の溶出量試験の結果、試験を行った全ての農薬類が不検出であったことから、処分場内外の土壌において、農薬類による汚染はないものと考えられた。



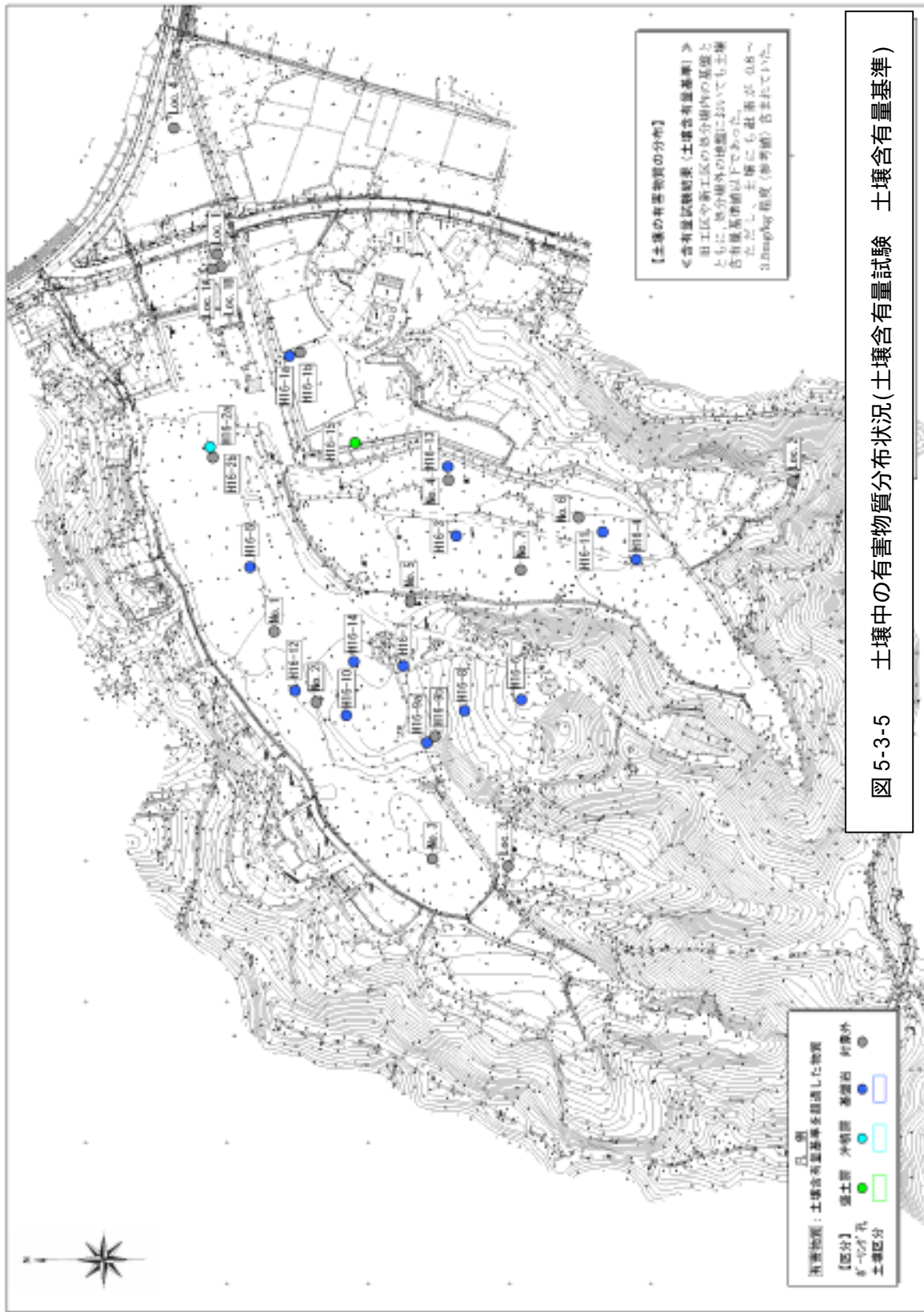


図 5-3-5 土壤中の有害物質分布状況(土壤含有量試験 土壤含有量基準)

5-3-3 深度方向への有害物質の移動について

有害物質の深度方向（廃棄物層と下位層の自然地盤（土壌））の分布状況から移動について、図 5-3-6～5-3-19（揮発性有機化合物については図 5-3-6～5-3-7 に、重金属類やダイオキシン類等については図 5-3-8～5-3-19）に示した。なお、各図中の簡易柱状図の横に示した物質は、各試験の結果検出された物質のみを図示し、不検出の物質は図示しなかった。また、ベンゼンについては、検出下限値（参考値）まで図示した。

1) ベンゼン

ベンゼンは、H16-2 および H16-4 で確認され、ともに廃棄物層中の中間深度付近に確認された（それぞれ GL. -4.4m ,GL. -7.1m）。ベンゼンが確認された深度は、地下水位(GL. -2.23m ,GL. -2.95m)よりも深い地点で確認されていることから、ベンゼン（比重 0.878）は、単体で存在するのではなく、鉱物油や溶剤等に混合された形で存在し、確認された深度に分布しているものと考えられた。また、ベンゼンは検出下限値までを考慮した場合、H16-2 ,H16-3 ,H16-4 ,H16-5 ,H16-6 ,H16-10 および H16-11 の廃棄物層内で確認されており、微量ながら当該地内には、広い範囲の廃棄物層中に存在しているものと考えられた。しかし、廃棄物層の下位の自然地盤では検出されていないことから、現時点では、廃棄物層から下位層への移動や拡散はしていないものと考えられた。

2) 鉛

鉛は、廃棄物層内全体に含まれており濃度も高い。鉛は、金属製品、塩化ビニル、塗料、ガラス等に広く利用されており、当処分場に埋め立てられている廃棄物と同種のものに広く使用されている。そのため、廃棄物層中の鉛含有量も高くなったものと考えられた。自然地盤中にも鉛は含有していたが、10～17mg/kg と廃棄物層と比べ低かった。

鉛は、含有量が高いにもかかわらず、溶出量は一部の地点のみで検出される程度であったことから、溶出され難い形態で存在しているものと考えられた。H16-10 孔 ,H16-11 孔 ,H16-12 孔および H16-13 孔の廃棄物層の下層で土壤環境基準値を超過する鉛が溶出されたが、下位層の自然地盤では検出されていないことから、現時点で廃棄物層から下位層への移動や拡散はしていないものと考えられた。

3) 砒素

砒素は、廃棄物層内には土壤環境基準をわずかに超過する程度の濃度であった。砒素の溶出量試験結果は、廃棄物層で 0.003～0.04mg/L 程度の濃度であるのに対し、土壌では 0.001～0.025mg/L と廃棄物層と同程度の濃度であることから、砒素が廃棄物層から下位層への移動や拡散した可能性も考えられる。しかし、周辺地盤中の砒素の含有量は 0.8～3.5mg/kg（検出下限値まで測定した濃度。参考値）と、自然地盤中にも含有することが確認された。砒素は、当該地でも確認されるような第三紀層の堆積岩などに多く含まれ、しばしば平野部で自然由来の砒素汚染が発生している。当該地においても、砒素を含有すると考えられる第三紀の堆積岩と同種の地層が分布することや廃棄物層中に土砂として混入していることから、砒素について廃棄物層から下位層への移動や拡散の状況を判断することはできなかった。

4) ふっ素

ふっ素は、安定型最終処分場の埋立や廃棄物の保有水(あるいは浸出水)に基準はないが、溶出量試験の結果から廃棄物層内全体や下位の自然地盤にも同程度に分布している状況が認められた。含有量では廃棄物層に多く含まれるが、自然地盤には定量下限値以下であったことから、上位層の廃棄物の溶出量試験から勘案すると廃棄物層のふっ素が下位層へ拡散した可能性は否定できない。ただし、ふっ素は蛍石やふっ素燐灰石など自然界に存在する岩石にも含まれており、土壌にも含まれていることから、自然地盤でふっ素が検出された理由として自然由来である可能性も否定はできない。

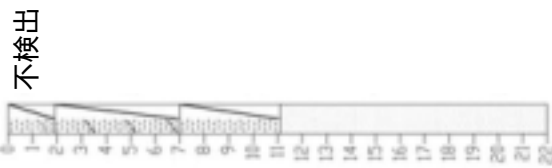
5) ほう素

ほう素は、安定型最終処分場の埋立や廃棄物の保有水(浸出水)に基準はないが、廃棄物層内全体に分布し、H16-11 地点を除く下位の自然地盤の土壌試料は土壌溶出量基準値以下であった。ほう素もふっ素と同様に、ホウ砂などに認められるように自然界にも存在するものであるが、含有量は定量下限値以下であった。このため、廃棄物層中に含まれるほう素が現時点で廃棄物層から下位層へ移動や拡散している可能性は低いと考えられた。

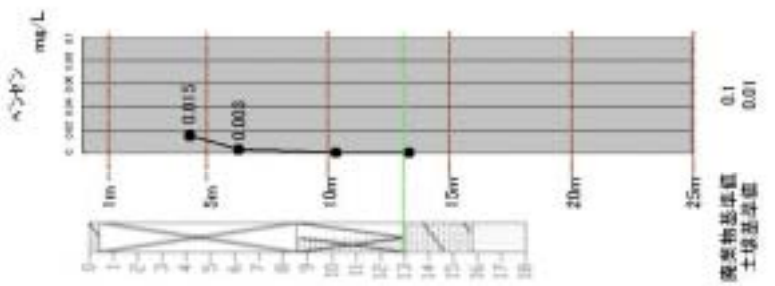
6) ダイオキシン類

ダイオキシン類は、廃棄物層内全体に微量に含有されている状況であった。ダイオキシン類は有機物の燃焼や化学物質の製造過程などで非意図的に生成する物質で、一般環境の河川水や雨にも微量に存在している。ダイオキシン類については全試料において環境基準値以下であったが、その測定値にはばらつきがあり、廃棄物層や周辺地盤においても不均一に分布するものと考えられた。

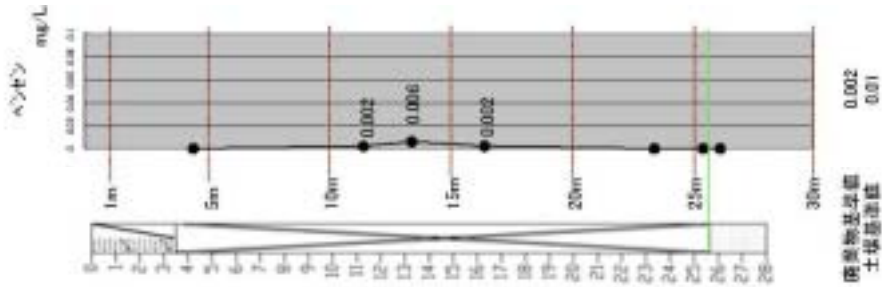
H16-1a



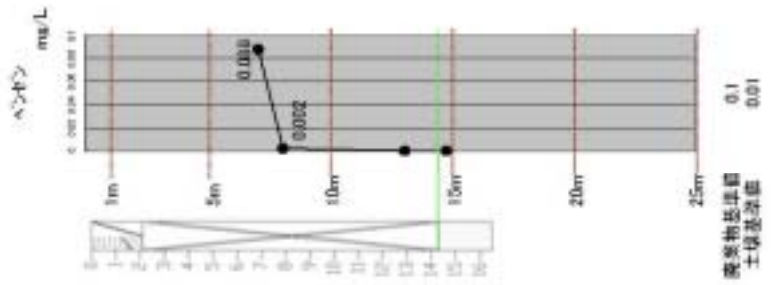
H16-2a



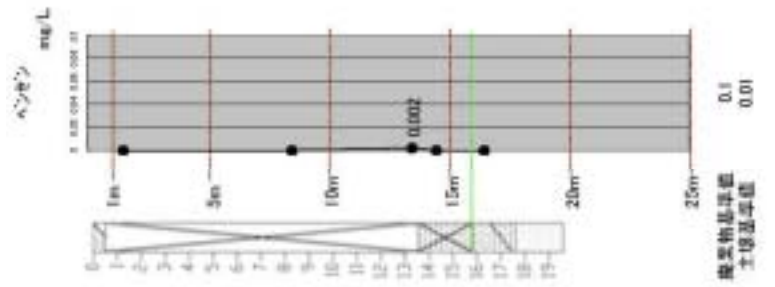
H16-3



H16-4



H16-5



H16-6

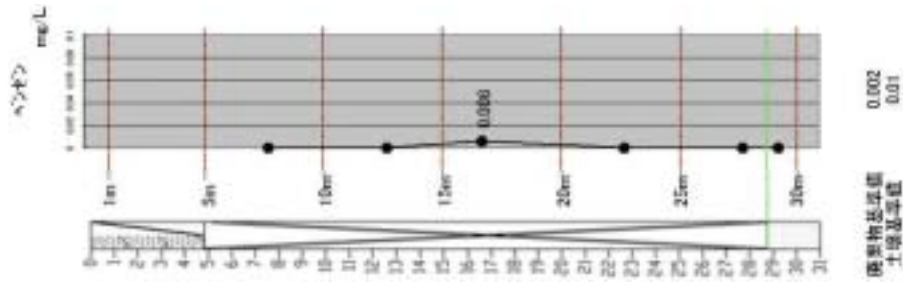
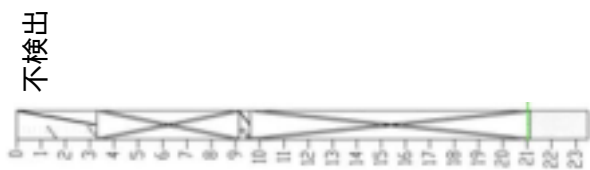


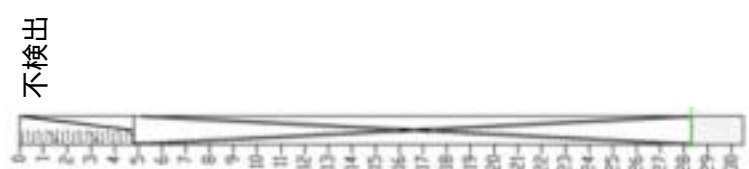
図 5-3-6 廃棄物・土壌汚染分析結果(第一種特定有害物質) (1)

検出項目のみ図示
自然地形との境界

H16-7



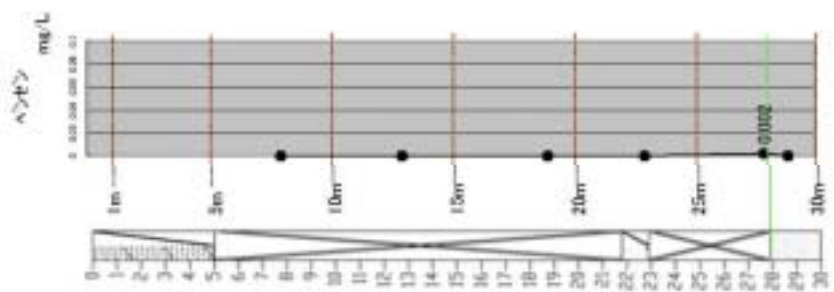
H16-8



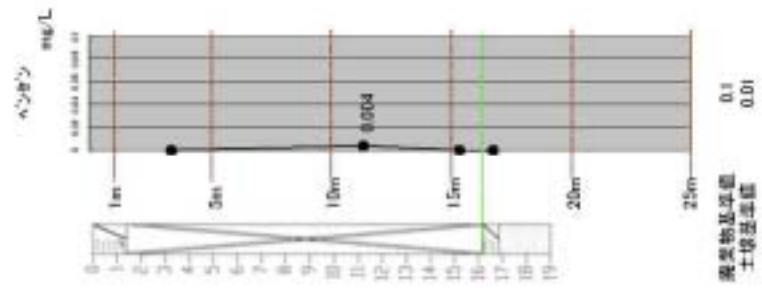
H16-9a



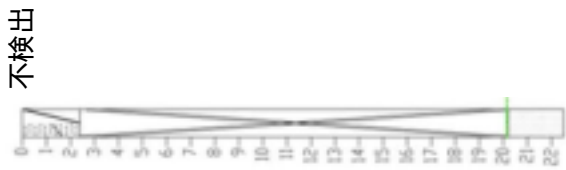
H16-10



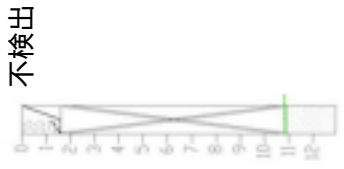
H16-11



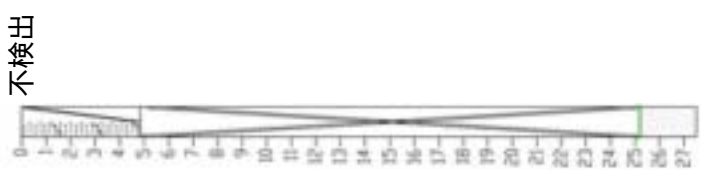
H16-12



H16-13



H16-14



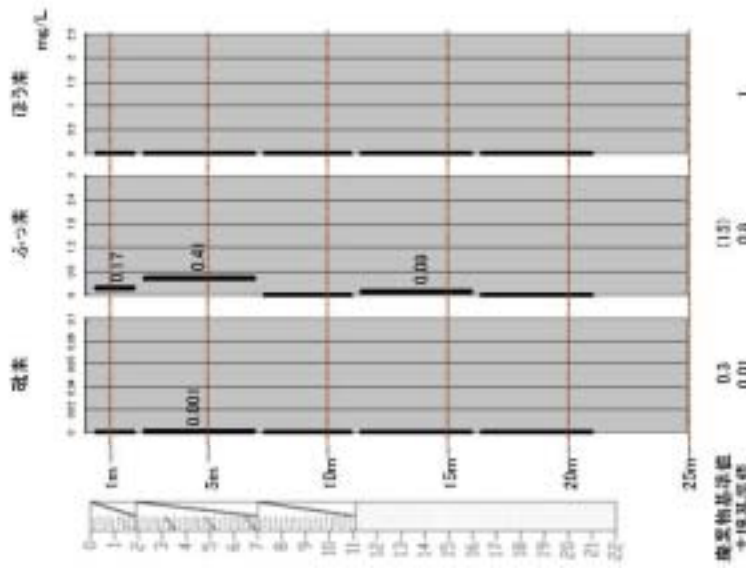
H16-15



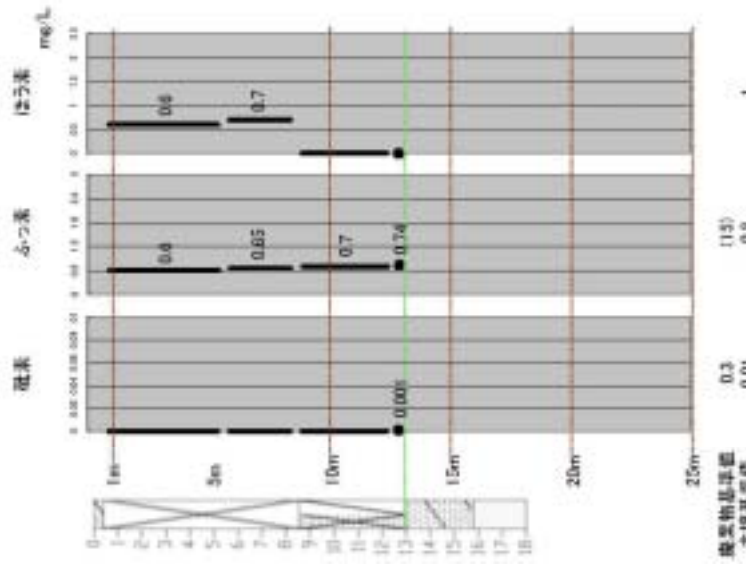
自然境界との境界
検出項目のみ図示

図 5-3-7 廃棄物・土壌汚染分析結果(第一種特定有害物質) (2)

H16-1a



H16-2a



H16-3

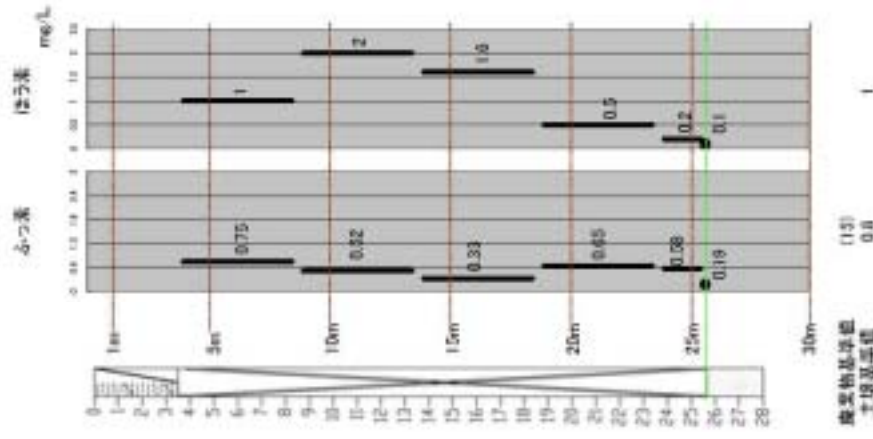
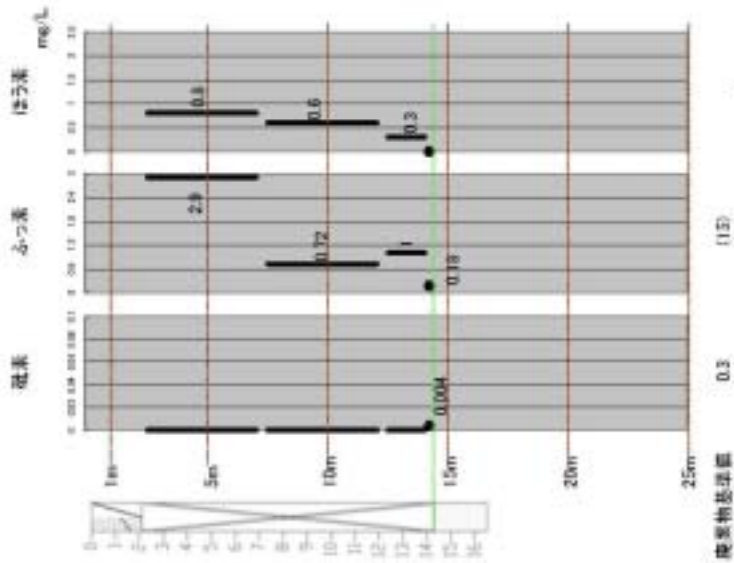


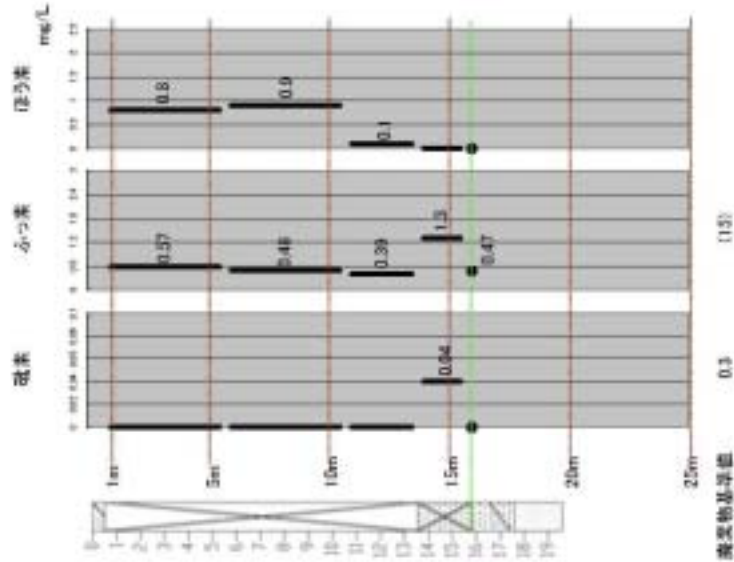
図 5-3-8 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 溶出量試験) (1)

自然境界との境界
検出項目のみ図示

H16-4



H16-5



H16-6

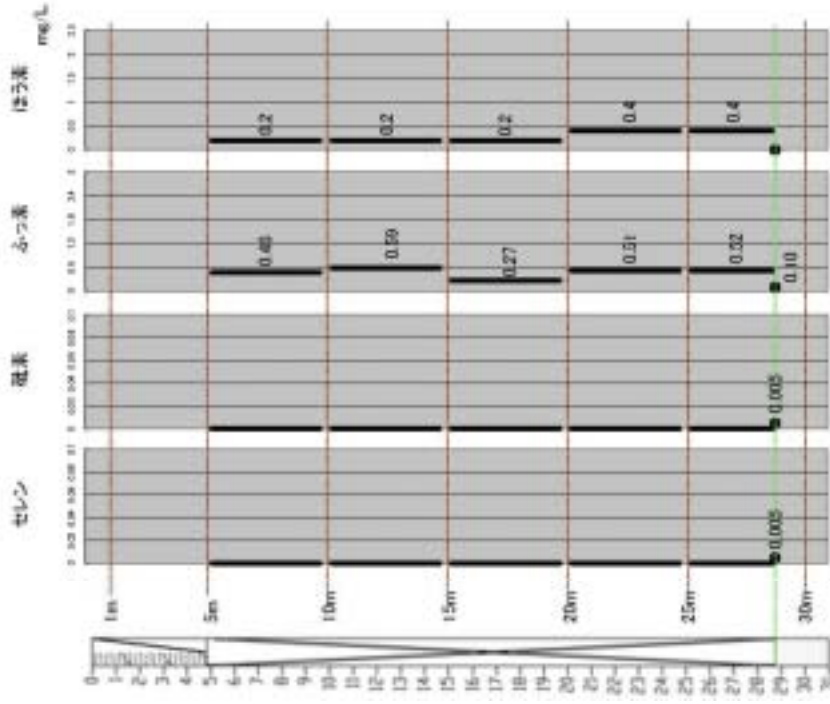
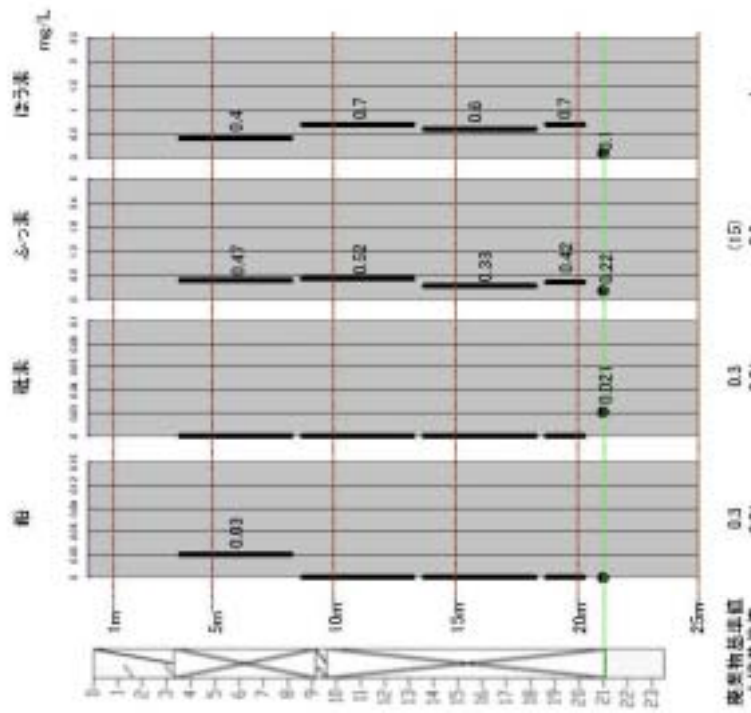


図 5-3-9 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 溶出量試験) (2)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

H16-7



H16-8

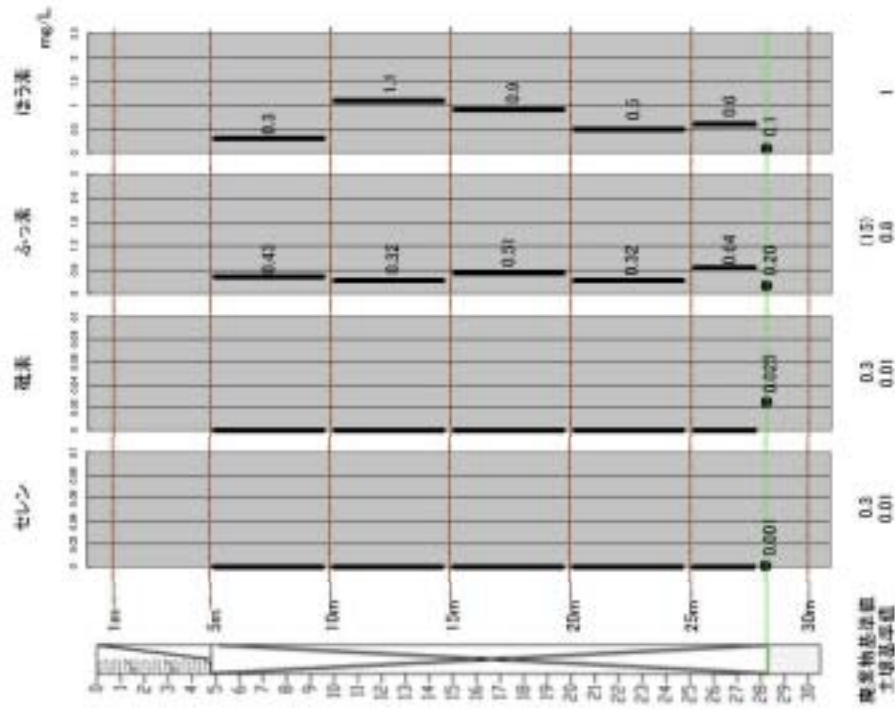
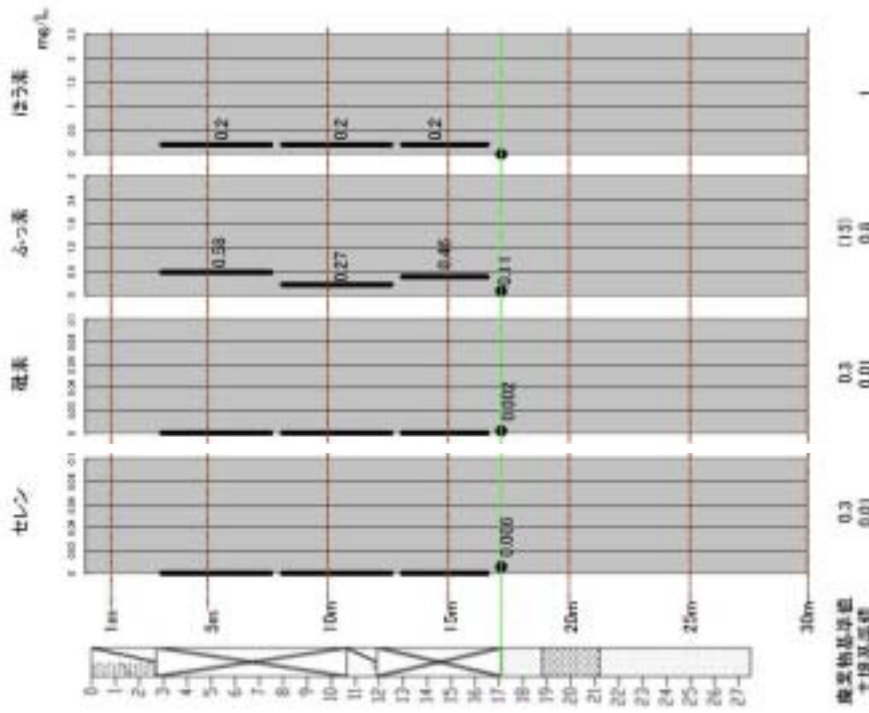


図 5-3-10 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 溶出量試験) (3)

自然地形との境界
 検出項目のみ図示

H16-9a



H16-10

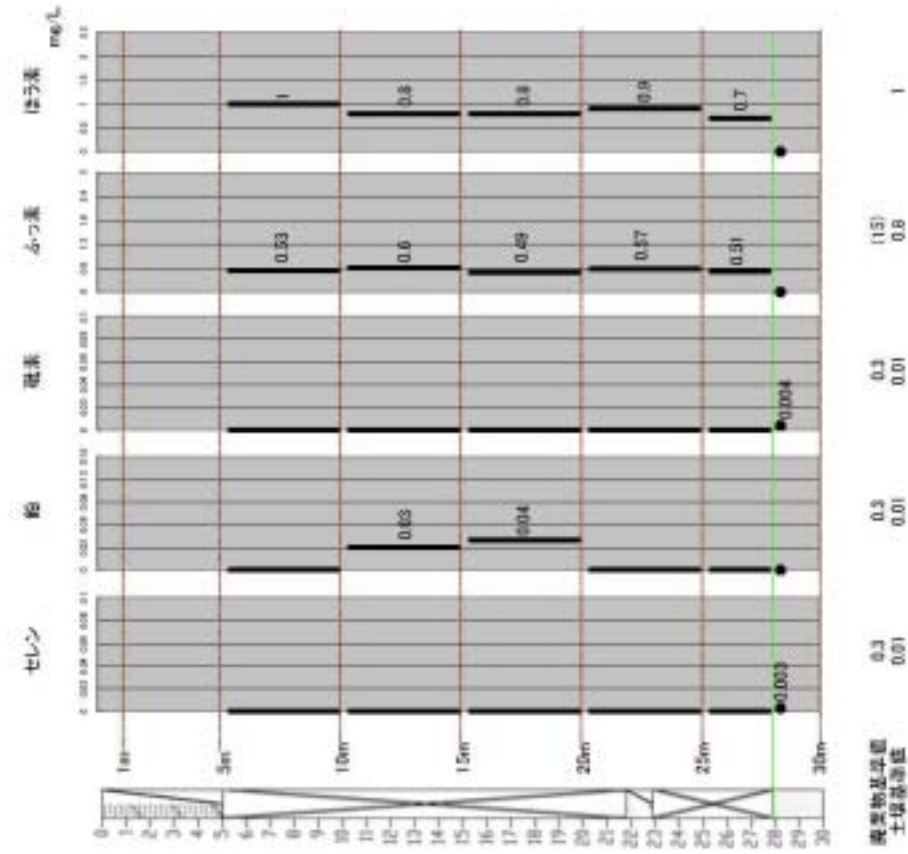
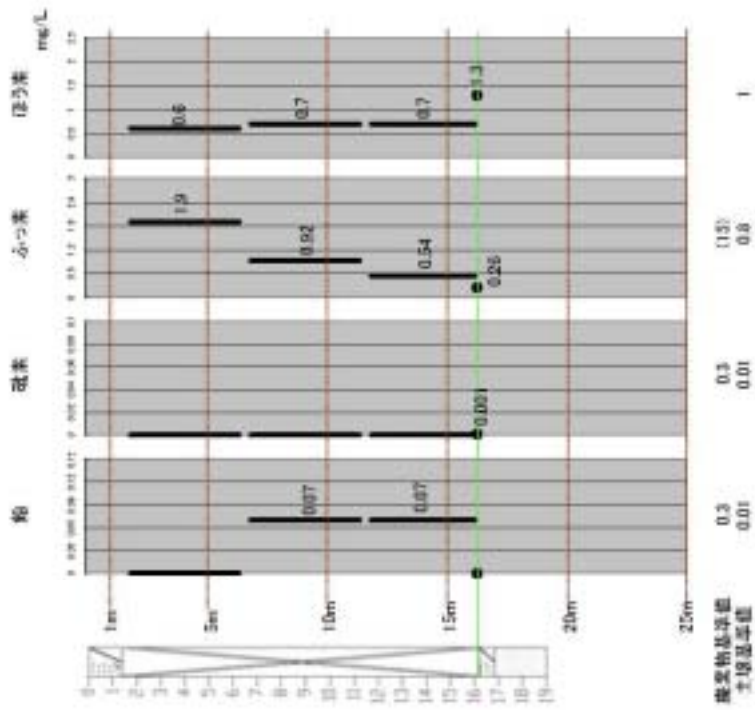


図 5-3-11 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 溶出量試験) (4)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

H16-11



H16-12

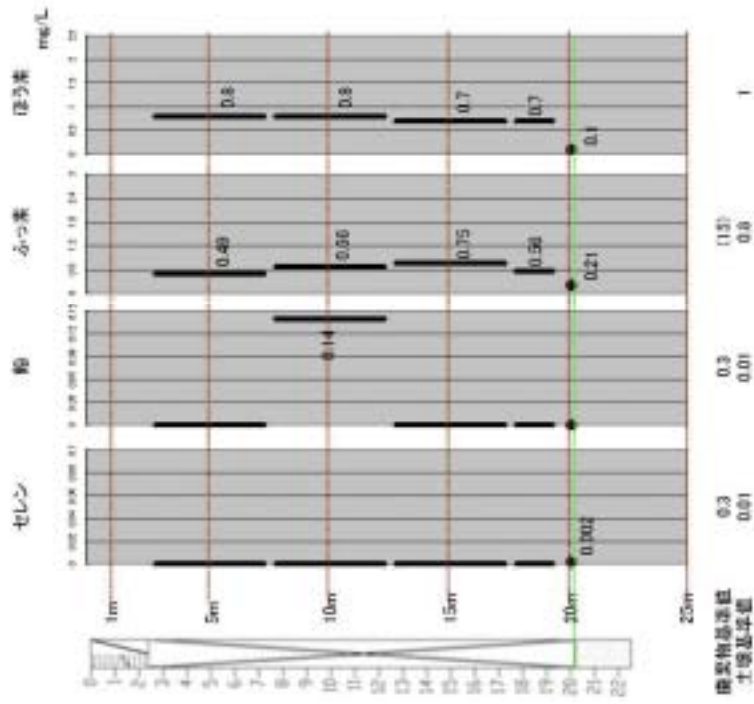
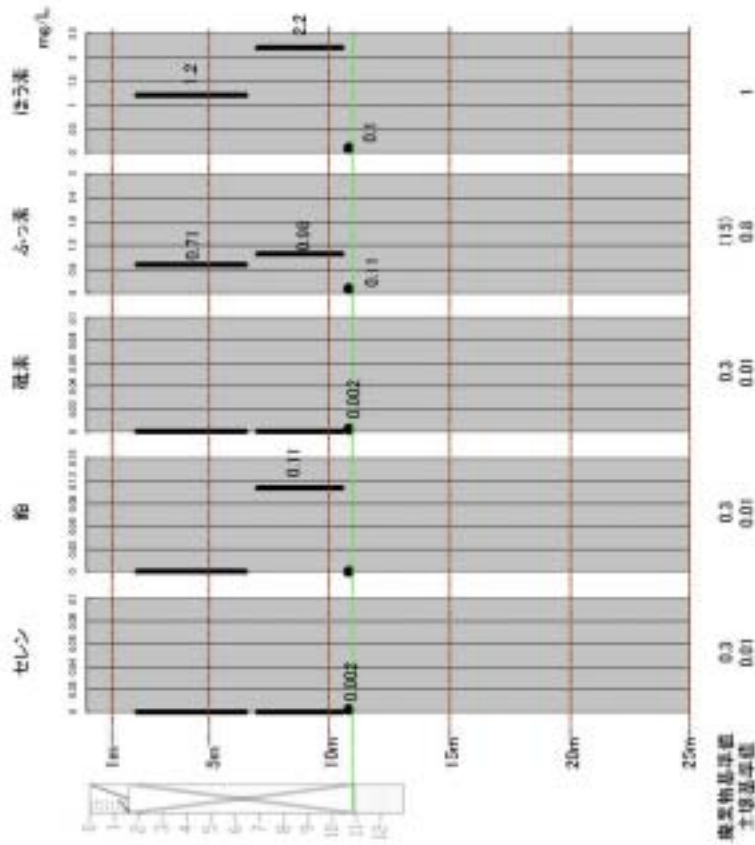
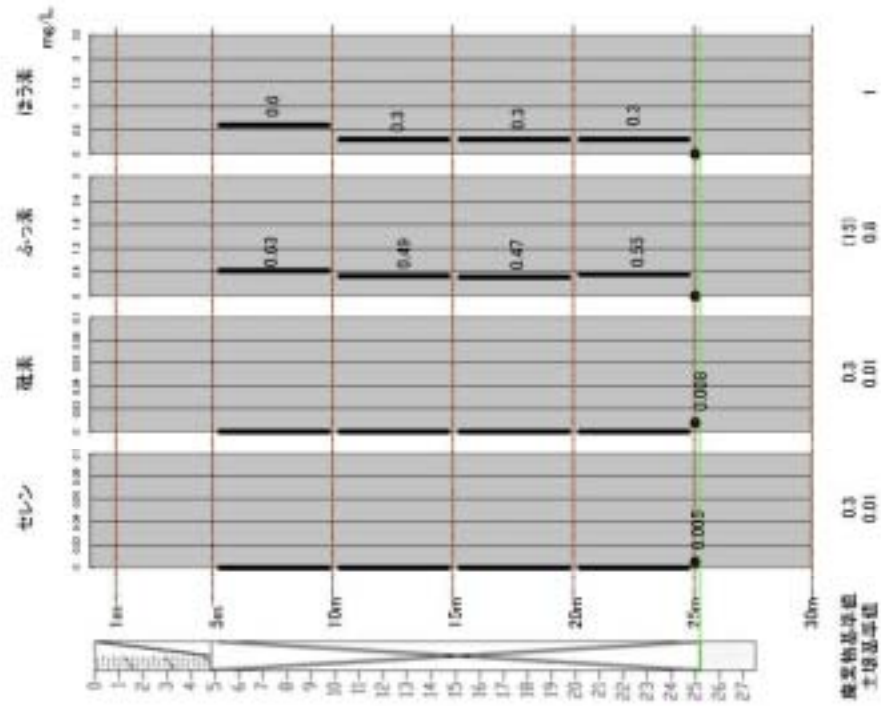


図 5-3-12 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 溶出量試験) (5)

H16-13



H16-14



H16-15

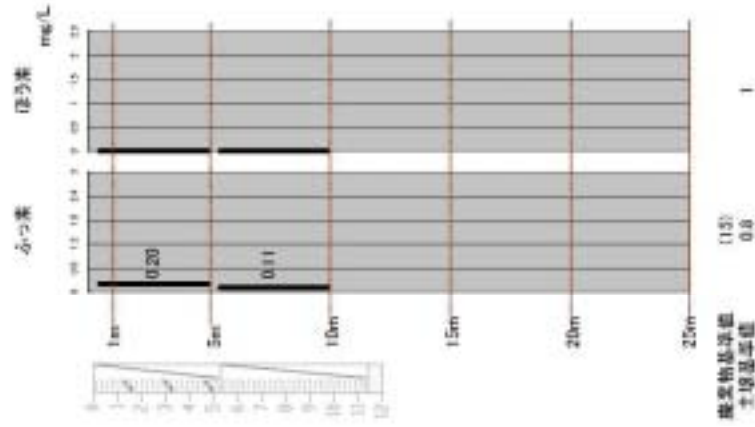
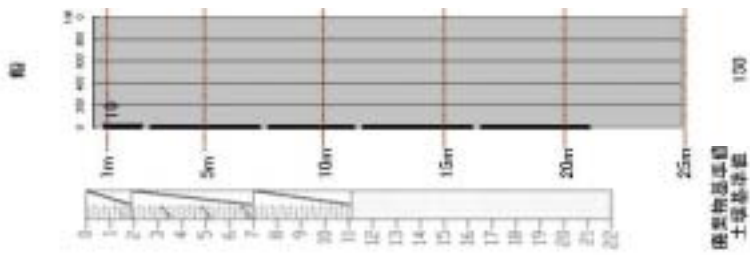
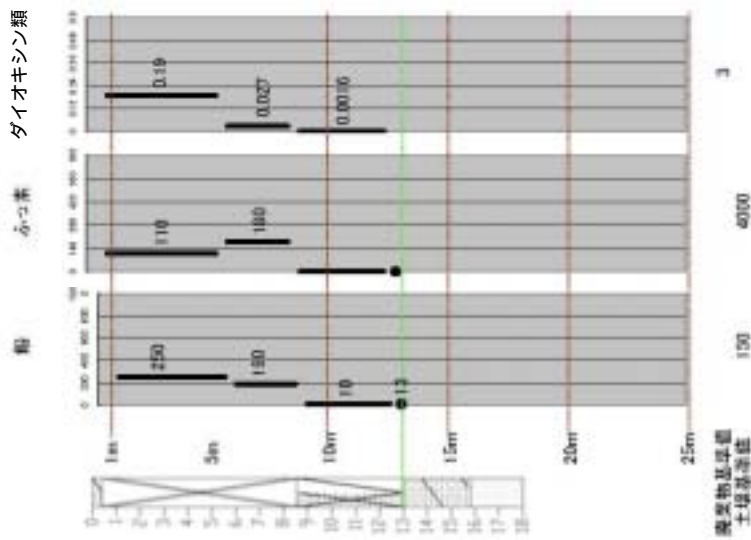


図 5-3-13 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 溶出量試験) (6)

H16-1a



H16-2a



H16-3

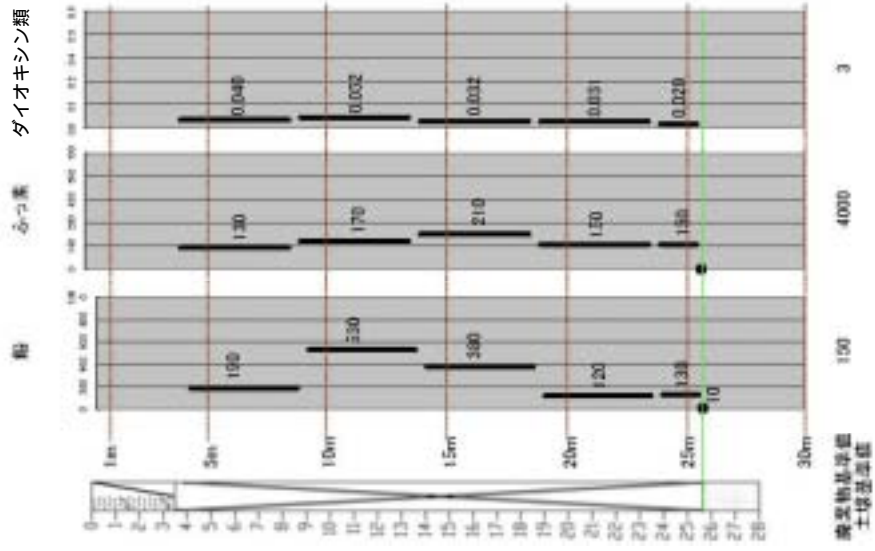
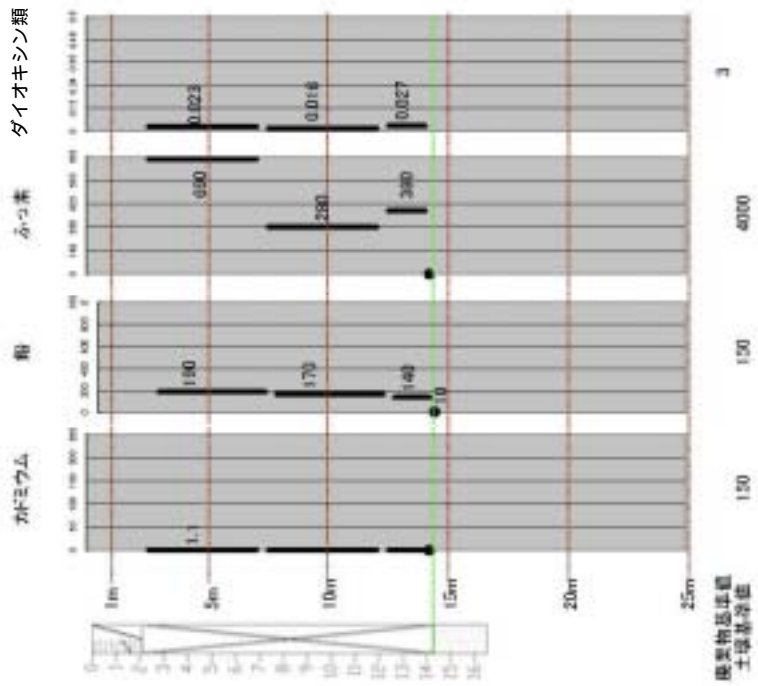


図 5-3-14 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 含有量試験) (1)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

H16-4



H16-5

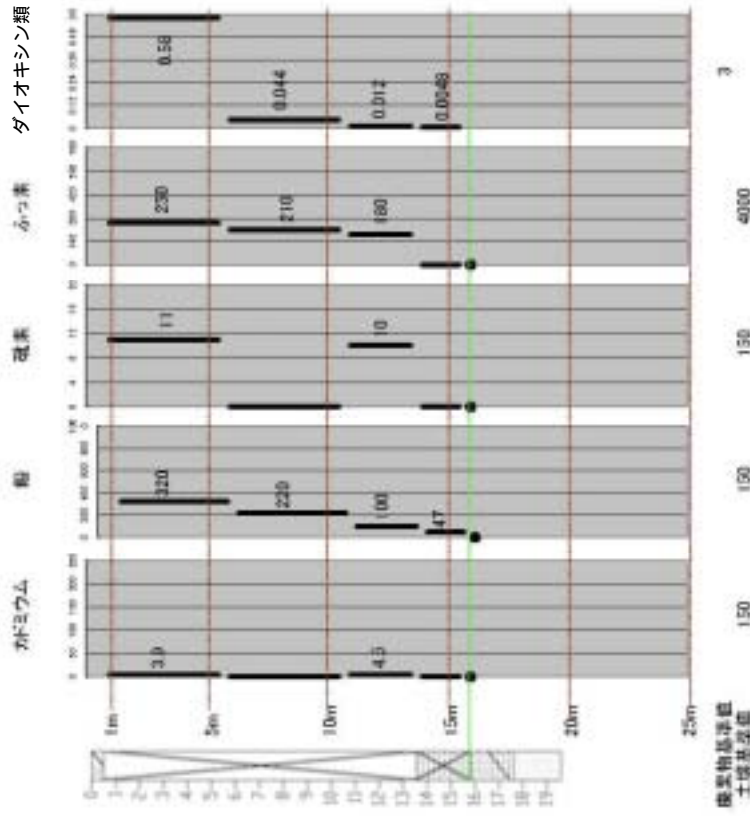
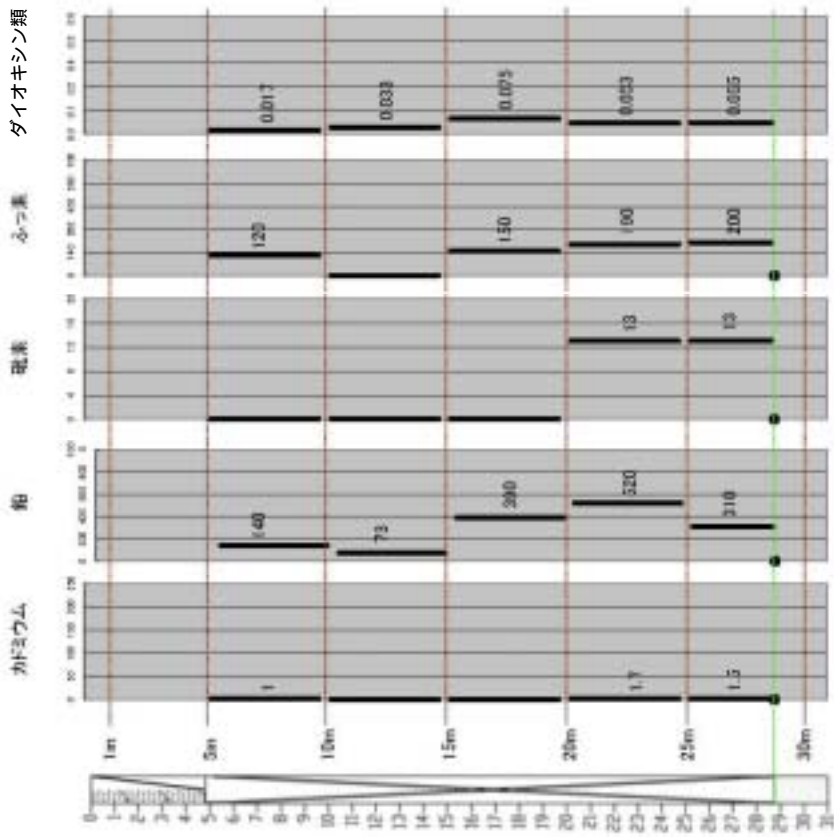


図 5-3-15 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 含有量試験) (2)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

H16-6



H16-7

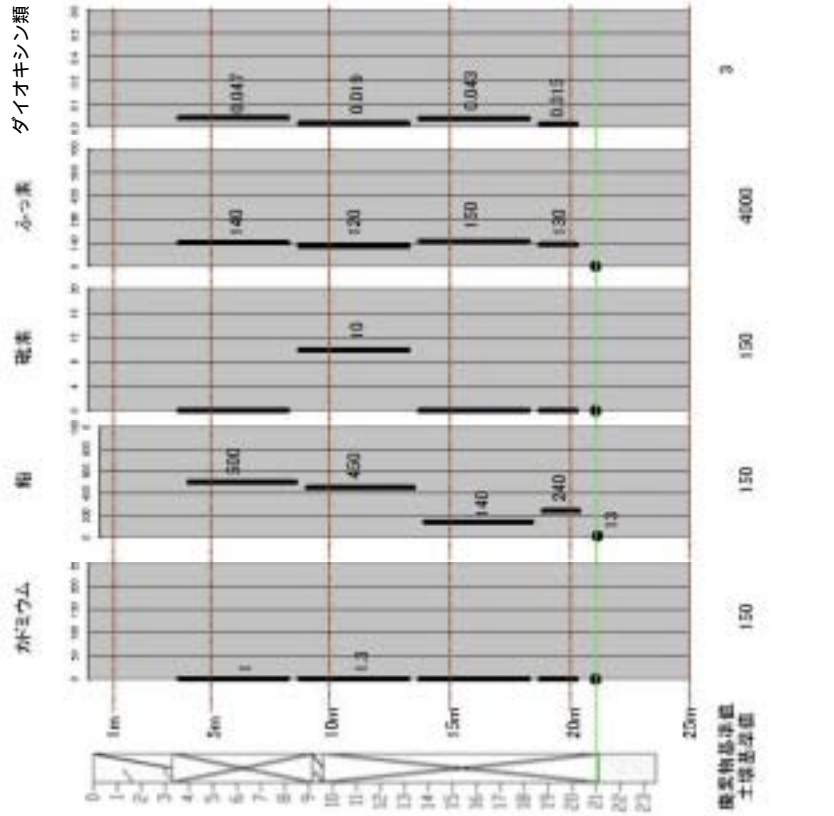
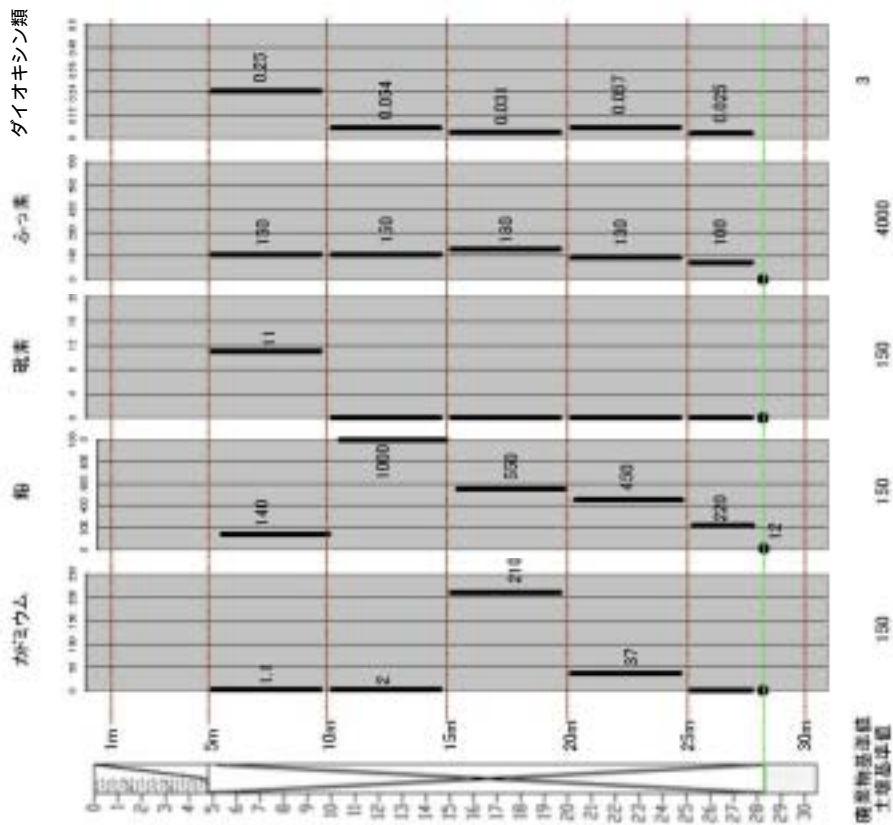


図 5-3-16 廃棄物・土壌汚染分析結果 (重金属類等 含有量試験) (3)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

H16-8



H16-9a

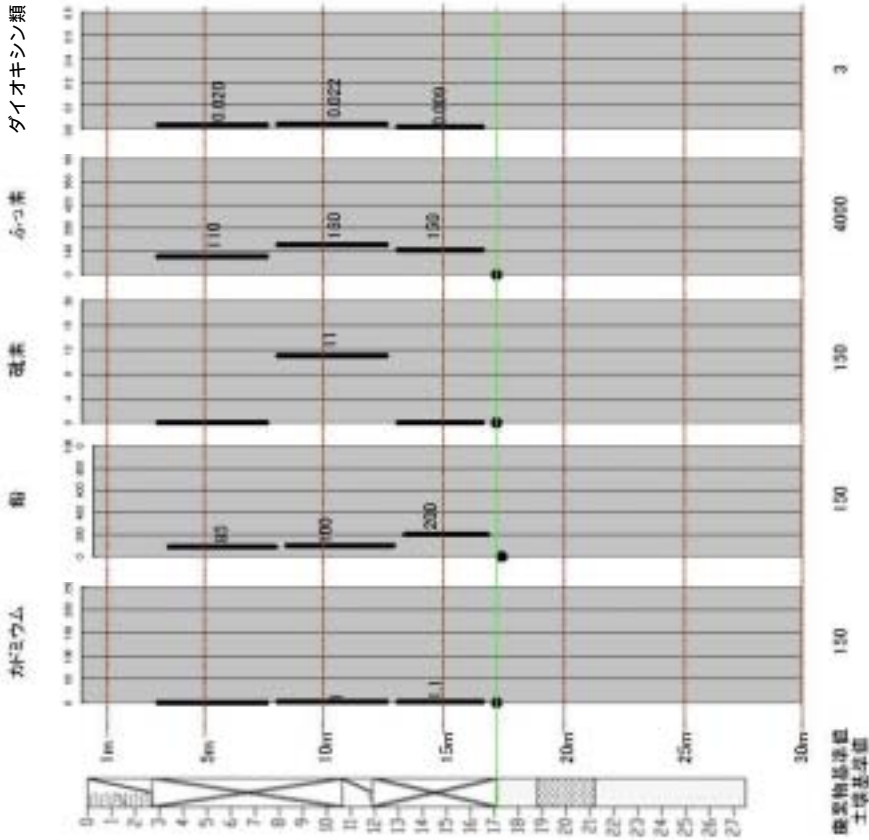
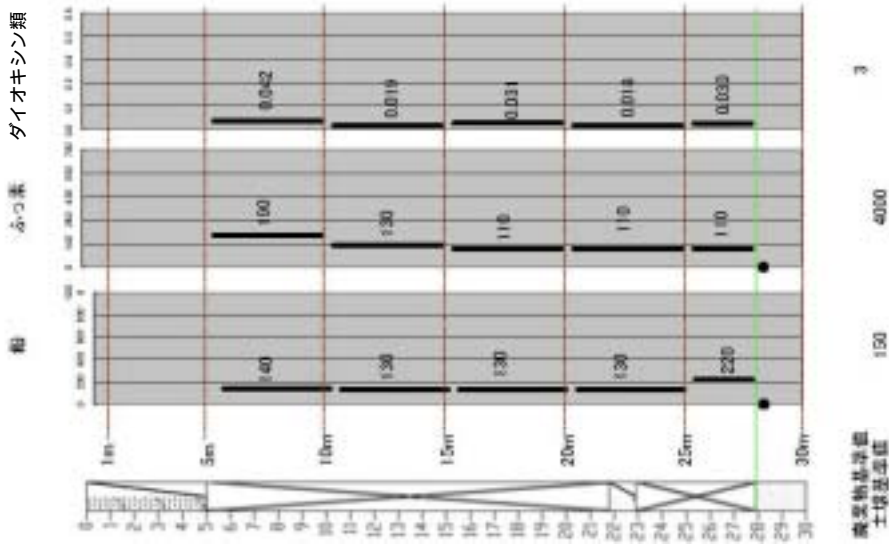


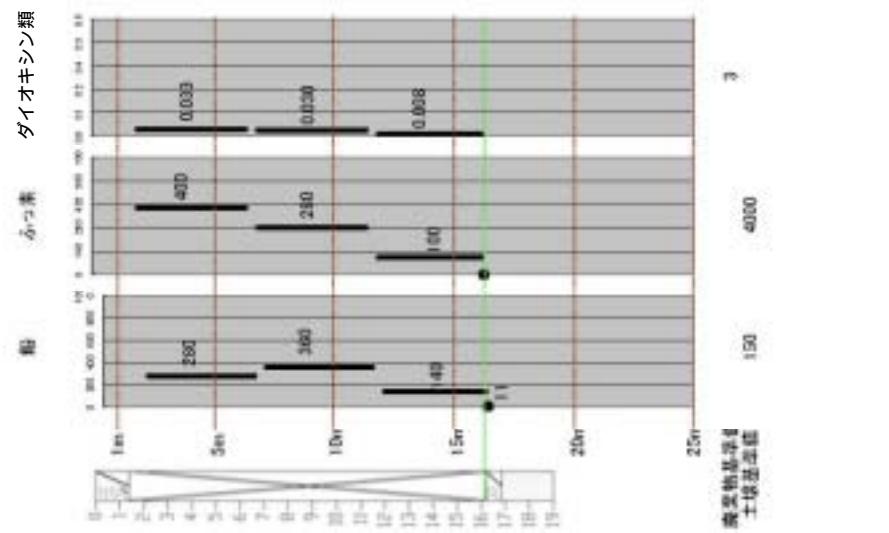
図 5-3-17 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 含有量試験) (4)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

H16-10



H16-11



H16-12

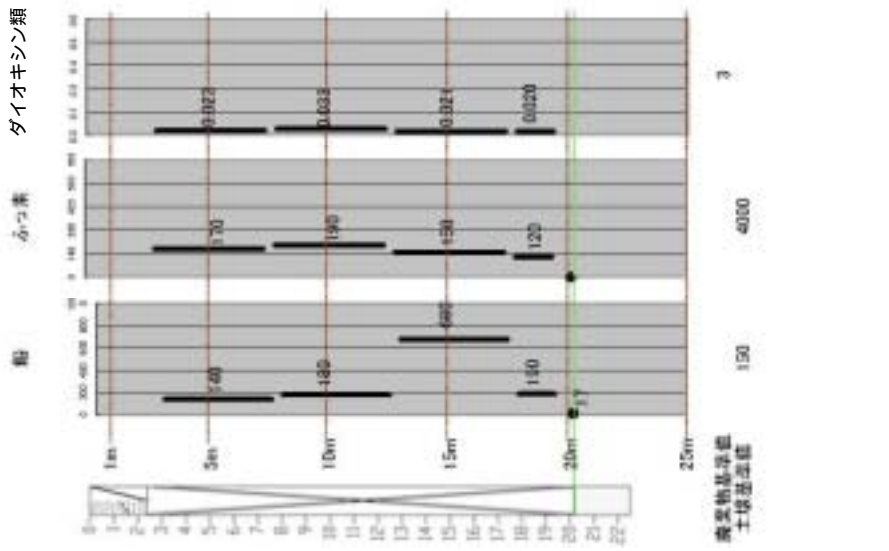
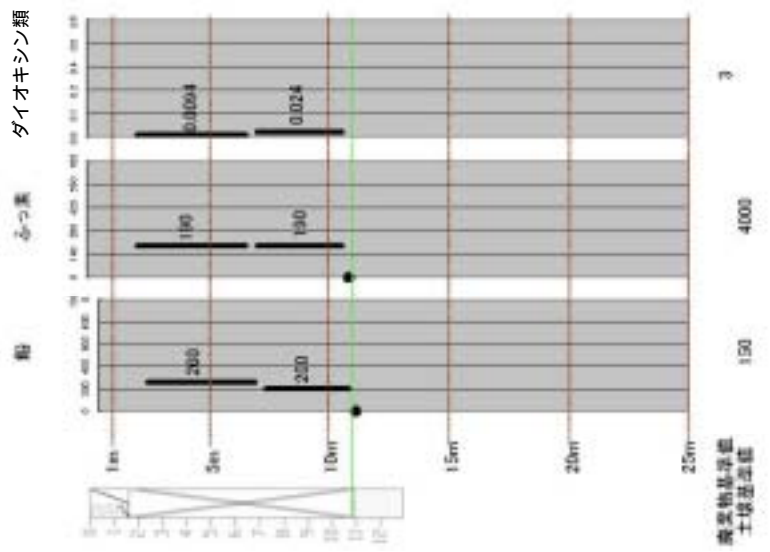


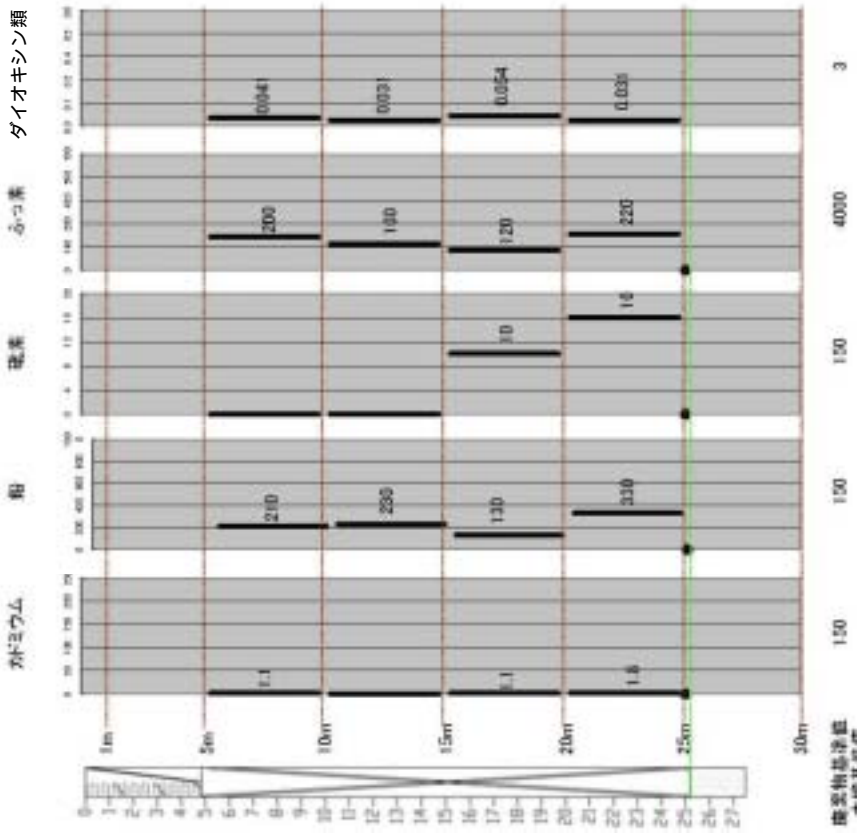
図 5-3-18 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 含有量試験) (5)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

H16-13



H16-14



H16-15

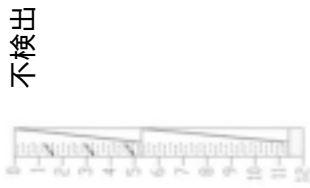


図 5-3-19 廃棄物・土壌汚染分析結果(重金属類等 含有量試験) (6)

自然地形との境界
検出項目のみ図示

5-3-4 硫化水素等ガスの発生状況

表層（境界面）ガス等調査結果から、高濃度の硫化水素や可燃性ガスを含む土壌ガスが存在することが明らかになった。これら地点において設置した観測井から、硫化水素等ガスの発生状況を考察した。

1) ボーリング地点に選定された硫化水素および可燃性ガス高濃度地点のガス発生状況

表層（境界面）ガス等調査結果から選定された硫化水素および可燃性ガス高濃度地点 H16-10～H16-12 において、表層（境界面）ガス等調査結果と観測井戸の孔内からの発生ガスの濃度を表 5-3-2 に示す。

H16-10 および H16-12 の発生ガス濃度は、表層（境界面）ガス等調査での検出濃度（硫化水素 1,120ppm，可燃性ガス 96%）に比べ、それぞれ 440ppm，26.0%と低い値を示した。とくに H16-12 では、ガスがほとんど発生していない（流量 0.0L/min）ことから、表層（境界面）ガス等調査で観測された 96%の可燃性ガスは、覆土/廃棄物層との境界面に溜まっていたガスであった可能性が高いと考えられた。

表層（境界面）ガス等調査において、硫化水素や可燃性ガスが比較的高い濃度で点在することが確認された。これらの地点では、嫌気状態や微生物活性が高いため高濃度のガスが発生していることが考えられた。しかし、H16-12 のように、一部の地点では、発生ガスが覆土との境界面で溜まりやすい状態であり、そのため、ガスが蓄積し、高濃度ガスとして検出された可能性も考えられた。

表 5-3-2 発生ガス調査結果

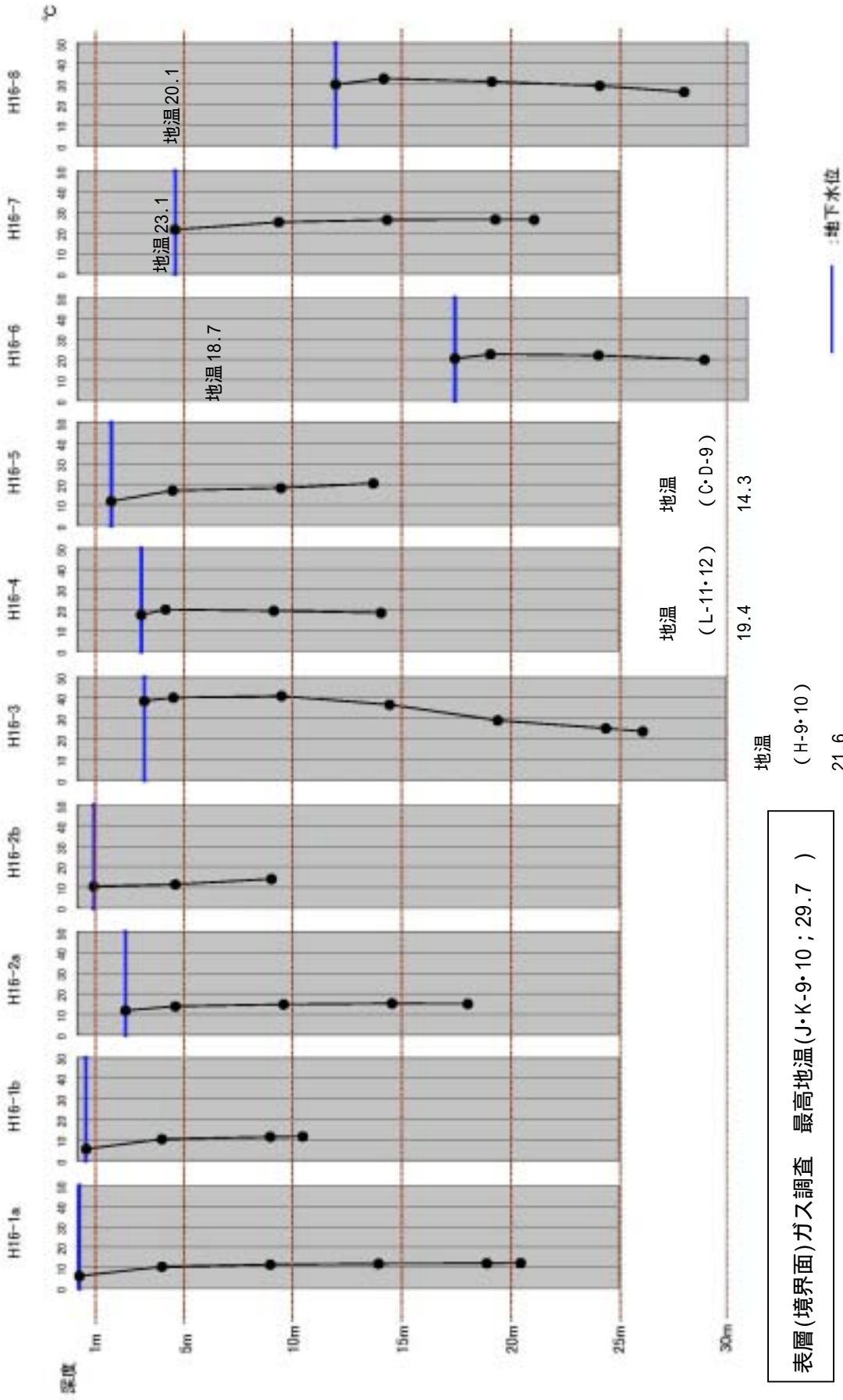
	対象ガス物質	表層（境界面）ガス等調査結果	発生ガス調査結果（孔内）	
		濃度	流量	濃度
H16-10	硫化水素	1,120ppm	2.89 L/min	440ppm
H16-11	硫化水素	1,400ppm	0.60 L/min	860ppm
H16-12	可燃性ガス	96%	0.0 L/min	26.0%

2) 微生物の深度方向での活性状況

各観測井戸の水温分布について、図 5-3-20～図 5-3-22 に示す。

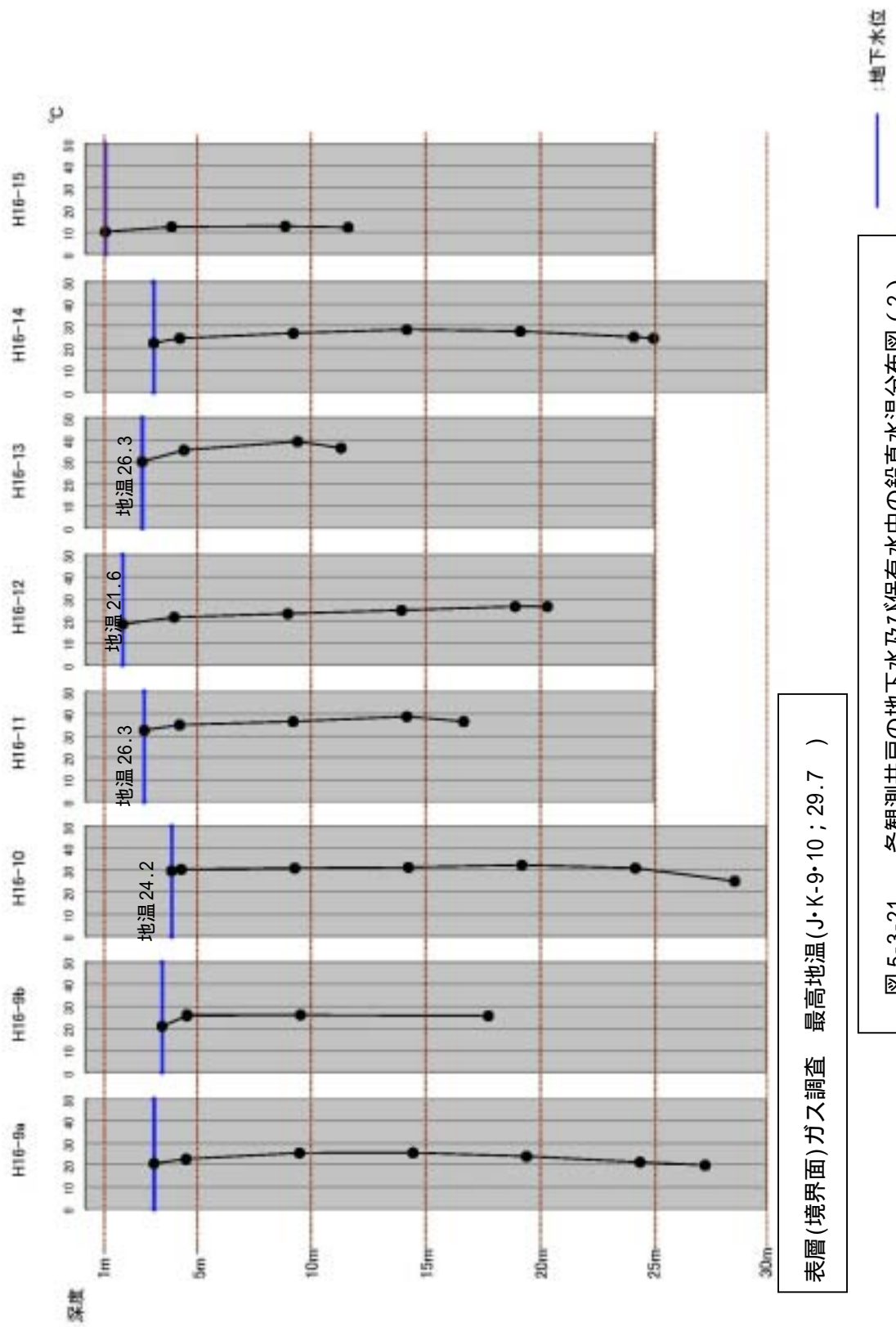
表層（境界面）ガス等調査での最高温度(29.7)を超える水温が認められる地点は、H16-3，H16-8，H16-10，H16-11，H16-13，No.2 および No.5 であった。

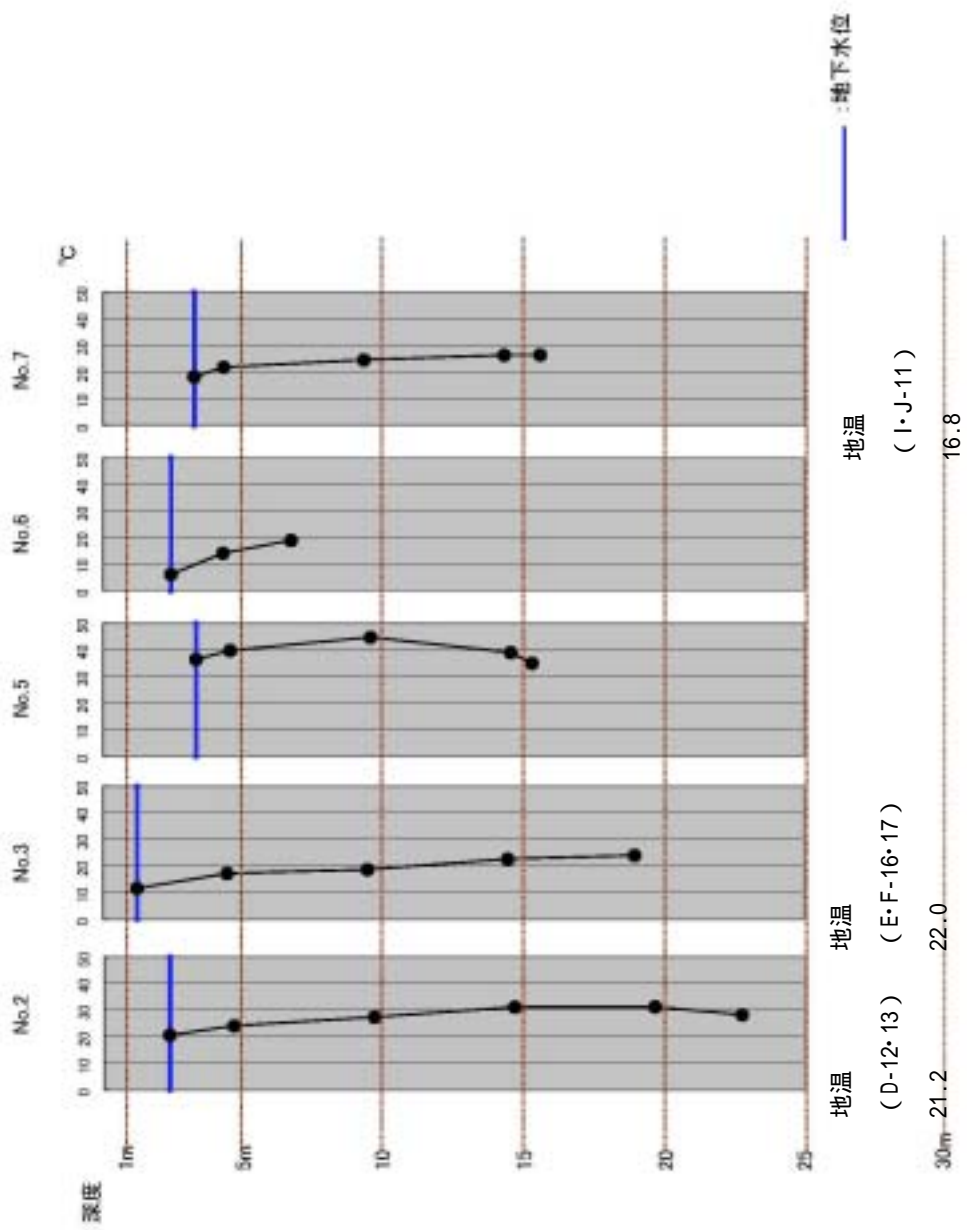
本調査で行った観測井戸内の鉛直水温分布では、廃棄物層の内部(特に中層部)において、水温が高い状態であったことから、微生物の活性が高いために水温が高くなったものと考えられ、微生物による活動が廃棄物層内部まで活発であるものと推定された。したがって、硫化水素等のガスの発生は、表層部分のみならず、廃棄物層内部から生じていると考えられた。



表層(境界面)ガス調査 最高地温 (J・K-9・10 ; 29.7)

図 5-3-20 各観測井戸の地下水及び保有水中の鉛直水温分布 (1)





表層(境界面)ガス調査 最高地温(J・K-9・10 ; 29.7)

図 5-3-22 各観測井戸の地下水及び保水水中の鉛直水温分布図 (3)

5-4 地下水における有害物質の存在および分布状況

第5-4節で述べる保有水および地下水中における有害物質の判定については、下記のとおりとした。

【保有水中の有害物質の判定】

保有水自体についての基準はないことから、「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令（昭和52年総理府・厚生省令1号）および同省令別表2」で示される地下水等検査項目のうち、地下水等検査項目基準値を当該項目が超過した場合、当該項目を有害物質とする。

【地下水中の有害物質の判定】

当該処分場は安定型最終処分場であるため、一般環境とは隔離された状態ではないため、基本的には地下水中の有害物質についても上記、地下水等検査項目基準で判定するものとする。

なお、ふっ素、ほう素、有機リン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素およびダイオキシン類については、地下水等検査項目にないが参考として調査し、以下の環境基準との対比を試みた。

- ・地下水の水質汚濁に係る環境基準について（平成9年環境庁告示10号）の別表1
- ・土壤汚染対策法施行規則（平成14年12月26日環境省令第29号）
- ・ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁（水底の底質汚染を含む。）及び土壌汚染に係る環境基準について（平成11年12月27日号外環境庁告示第68号）

5-4-1 保有水・地下水中の有害物質の分布状況

保有水および地下水中に検出された地下水等検査項目のうち、地下水等検査項目基準値を超過した有害物質の分布を図5-4-1に示す。また、環境基準項目のうち、環境基準値を超過した物質の分布を図5-4-2に、放流水基準値を超過した物質の分布を図5-4-3に示す。

保有水および地下水中の有害物質の存在およびその分布状況の概要について、以下に述べる。

1) 揮発性有機化合物

保有水および地下水の水質試験の結果、多くの試料でベンゼンが検出された。検出されたベンゼンは、廃棄物層中の保有水を対象とした観測井戸のほとんどで検出され、地下水等検査項目値以下であるものの、処分場内に広く分布していた。

汎-1,2-ジクロロエチレンは、No.5で環境基準値を上回る値(1.0mg/L)を示した。これは、同地点の保有水では、地下水等検査項目基準値以下ではあるがトリクロロエチレンが確認されたことから、トリクロロエチレンの分解生成物であると考えられた。トリクロロエチレン

は本地点のみ検出されていること、さらに濃度が低いことから、トリクロロエチレンはこの観測孔周辺に局所的に存在したと考えられた。現在は、分解が進行して、そのほとんどがシス-1,2-ジクロロエチレンに変化していったものと考えられた。シス-1,2-ジクロロエチレンは、表層ガス等調査においてもほとんどの地点で検出されなかったことから、処分場内での移動は少なく、トリクロロエチレンの分解過程の一過程であるため、今後、濃度が減少する可能性が考えられた。また、地下水の流動が遅いことから、直ちに高濃度のシス-1,2-ジクロロエチレンが処分場外に流出・拡散するような状態ではないものと考えられた。

2) 鉛

廃棄物層中の保有水および自然地盤中の地下水からは、ほとんど検出されなかったことから、保有水や地下水の鉛による地下水汚染はないものと考えられた。ただし、廃棄物層中には多くの鉛が含有されているため、廃棄物層内が酸性化するなど廃棄物層内の環境が大きな変化が生じた場合は、鉛が溶出しやすくなることもあることから、今後とも鉛の溶出状況の推移について留意する必要がある。

3) 砒素

砒素は、廃棄物層内に設置された H16-9b の 1 地点でわずかに地下水等検査項目基準値を超過したが、その他の地点では地下水等検査項目基準値以下であった。砒素は廃棄物に含まれている可能性があるが、廃棄物や土壌では一部の試料で環境基準値を超過した地点がある一方で、H16-9a の地下水試料で環境基準を超過したが、廃棄物中の保有水試料では環境基準値以下であったこと、当処分場の基盤岩と同種の第三紀中新世の堆積岩にはごく一般的に砒素が含まれていることが多いことなどから、自然由来の可能性がある。

4) ふっ素

ふっ素は、地下水等検査項目にはないため、環境基準に照らして比較を行った。

ふっ素は、廃棄物層中の保有水において、そのほとんどの地点で環境基準値を超過していた。自然地盤中の地下水からも検出はされているものの、環境基準値以下と低い濃度であったことから、廃棄物から溶出された可能性は低いと考えられた。しかしながら、今回の調査からは、ふっ素が廃棄物由来か自然由来かの判断は困難であった。

5) ほう素

ほう素は、地下水等検査項目にはないため、環境基準に照らして比較を行った。

ほう素は、廃棄物層中の保有水や地下水において、そのほとんどの地点で環境基準値を超過していた。廃棄物の溶出量試験では検出され、土壌の溶出量試験ではほとんどの地点で検出されなかったことから、廃棄物に由来して溶出された可能性もある。一方で、ほう素は、一般土壌中にも含まれることや後述する地下水の溶存成分に着目した水質パターンの分類では保有水と地下水とでは水質が異なることから、必ずしも廃棄物由来のみとはいえず、自然由来の可能性も考えられた。今回の調査からは、ほう素が廃棄物由来か自然由来かの判断は困難であった。

6) ダイオキシン類

ダイオキシン類は、すべての廃棄物層内の保有水(0.071~3.3pg-TEQ/L)や地下水(0.061~0.23 pg-TEQ/L)から検出された。ダイオキシン類が検出された観測井戸は、処分場内およびピートストックエリア内の保有水および地下水に広く分布していた(図5-4-2)。

表5-4-1に組成パターン分析を行った結果を示す。

本組成パターンに分析の結果、保有水や地下水で確認されたダイオキシン類の供給源としては、CNP(クロルニトロフェン)やPCP(ペンタクロロフェノール)の農薬由来、焼却灰由来およびPCB汚染由来の可能性が考えられた。しかしながら、保有水や地下水の分析結果から、PCBは不検出であったことから、保有水と地下水中のダイオキシン類の供給源として、PCB由来は考え難い。

廃棄物・土壌汚染分析での組成パターン分析結果においても、同様に様々な由来が考えられたため、廃棄物層と保有水および地下水中のダイオキシン類との明確な関係は確認できなかった。

参考までに、平成16年度版環境白書(環境省)に記載されている平成14年度ダイオキシン類に係る環境調査結果を表5-4-2に示す。本表に示された公共用水域や地下水質ともに0.01~2.7pg-TEQ/L程度であり、本処分場内のダイオキシン類濃度は一部に環境基準値を超過する地点もあるものの、上記水質と同程度である。

処分場内の自然地盤中のダイオキシン類濃度は、環境基準値以下であること、保有水中のダイオキシン類濃度より低いことから、周辺環境への移動や拡散している可能性は低いと考えられた。

しかしながら、地下水にもわずかに検出されていることから、保有水がそのままの状態でも処分場外に流出する可能性については、今後の検討課題であると考えられた。

表5-4-2 平成14年度ダイオキシン類に係る環境調査結果

環境媒体	地点数	環境基準超過地点数	平均値*	濃度範囲
大気**	966地点	3地点(0.3%)	0.093pg-TEQ/m ³	0.0066~0.84pg-TEQ/m ³
公共用水域*** 水質	1,976地点	56地点(2.8%)	0.25pg-TEQ/L	0.01~2.7pg-TEQ/L
公共用水域*** 底質****	1,553地点 757地点	26地点 18地点(2.4%)	11pg-TEQ/g	0.0087~640pg-TEQ/g
地下水質	1,310地点	1地点(0.08%)	0.066pg-TEQ/L	0.011~2.0pg-TEQ/L
土壌*****	3,300地点	0地点(0%)	3.8pg-TEQ/g	0~250pg-TEQ/g

*: 大気、公共用水域(水質、底質)及び地下水質における平均値は各地点の年間平均値の平均値であり、濃度範囲は年間平均値の最小値及び最大値である。土壌については、各地点につき1回の調査を行っている。

** : 大気については、全調査地点(989地点)のうち、夏季及び冬季を含め年2回以上調査した地点についての結果であり、環境省の定点調査結果及び大気汚染防止法政令市が独自に実施した調査結果を含む。

*** : 公共用水域(水質、底質)は地方公共団体が測定した結果をとりまとめたものである。

**** : 底質については、環境基準が設定され、平成14年9月1日から施行されている。表中下段は、環境基準施行後の調査地点数及び環境基準超過地点数。

***** : 土壌については、一般環境把握調査及び発生源周辺状況把握調査についての結果であり、調査指標確認調査等の結果は含まない。

資料：環境省

7) BOD

BOD は、すべての廃棄物層内の保有水や地下水で確認され、それぞれ 3.9～160mg/L、1.3～29 mg/L と幅が認められた。BOD が地下水等検査項目基準値（20mg/L）を超過した地点は、処分場内外の平坦部に設置した観測井戸 H16-5、H16-9a、H16-11～H16-15、No.2、No.3、No.5～No.7 であった（図 5-4-1）。これらの地点において、BOD が地下水等検査項目基準値を超過した原因としては、地下水が廃棄物や廃棄物層中の有機質土、あるいは沖積層の有機質土や盛土層などと接触することにより生じたものと考えられた。

表 5-4-1 ダイオキシン類組成パターン分析（地下水）

ダイオキシン類の種類パターン	予測される汚染源	検出値 評価値	HI6-1a	HI6-1b	HI6-2a	HI6-2b	HI6-3	HI6-4	HI6-5	HI6-6	HI6-7	HI6-8	HI6-9a	HI6-9b	HI6-10	HI6-11	HI6-12
			0.061	0.35	0.087	0.15	0.40	0.071	0.40	0.071	3.3	1.3	1.3	0.68	0.002	0.25	0.28
1.3.6.8+1.3.7.9-TeCDD PCDDs実測値 × 100	GNP	>40%	36.7	45.0	29.4	27.4	25.8	16.2	7.6	13.9	6.3	11.5	5.7	7.4	27.6	35.3	22.0
1.3.6.8+1.3.7.9-TeCDD PCDDs実測値 × 100		>90%	97.1	97.5	95.9	88.9	93.0	102.7	84.5	90.4	90.4	50.0	50.0	89.7	96.4	87.6	95.7
1.3.6.8+1.3.7.9-TeCDD PCDDs (CDDを除く) 実測値 × 100		>50%	72.5	78.0	59.5	59.8	51.7	64.2	11.8	52.0	36.1	35.4	40.0	32.5	67.5	62.6	62.9
PCDDs実測値 × 100	PCP	>40%	49.4	42.3	50.6	54.2	50.0	74.7	35.4	73.3	82.5	67.5	85.7	77.1	59.2	43.5	65.0
PCDDs (TeCDDを除く) 実測値 × 100		>50%	79.5	78.6	73.0	78.3	69.2	88.8	39.3	85.9	88.7	76.9	96.8	84.1	82.9	73.0	84.4
1.2.3.4.6.7.8-HpCDD毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 × 100		>20%	6.6	16.6	7.8	4.3	4.8	3.9	3.9	3.9	3.7	3.7	5.9	0.5	7.6	4.6	2.3
PCDDsおよびPCDFs実測値 × 100	燃焼	1~2%	0.3	0.1	0.4	0.5	0.8	0.6	1.6	0.3	0.2	0.4	7.9	0.2	0.2	0.8	0.4
2.3.4.7.8-TeCDF PCDDsおよびPCDFs実測値 × 100		30%前後	13.0	3.6	12.9	13.9	9.5	16.0	22.4	11.3	17.0	18.4	18.1	9.8	9.4	19.0	12.0
コプラナーPCDF毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 × 100		>30%	5.4	1.4	10.8	50.0	8.1	12.1	5.3	65.5	26.9	39.9	10.3	58.1	63.4	52.9	46.9
2.3.7.8-TeCDF PCDFs実測値 × 100	塩素樹脂	>10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.2.7.8-TeCDF PCDFs実測値 × 100		>10%	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ダイオキシン類の種類パターン	予測される汚染源	検出値 評価値	HI6-13	HI6-14	HI6-15	概数2	概数3	概数5	概数6	概数7
			1.2	0.13	0.23	0.18	0.20	2.4	0.80	0.071
1.3.6.8+1.3.7.9-TeCDD PCDDs実測値 × 100	GNP	>40%	13.4	1.2	45.8	35.4	26.5	5.7	55.6	20.3
1.3.6.8+1.3.7.9-TeCDD PCDDs実測値 × 100		>90%	91.6	80.8	96.7	96.8	96.5	89.0	100.0	89.0
1.3.6.8+1.3.7.9-TeCDD PCDDs (CDDを除く) 実測値 × 100		>50%	34.1	10.8	73.7	70.8	63.1	17.0	69.4	54.0
PCDDs実測値 × 100	PCP	>40%	60.8	88.6	37.9	50.0	58.1	66.7	20.0	62.5
PCDDs (TeCDDを除く) 実測値 × 100		>50%	71.2	90.0	72.0	78.8	80.0	71.2	45.0	80.9
1.2.3.4.6.7.8-HpCDD毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 × 100		>20%	6.8	13.8	14.8	9.4	4.5	12.1	7.8	1.4
PCDDs/PCDFs毒性当量 PCDDs/PCDFs実測値 × 100	燃焼	1~2%	0.5	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.3	1.0
2.3.4.7.8-HpCDF毒性当量 PCDDs/PCDFs実測値 × 100		30%前後	22.0	11.5	3.3	5.0	17.6	29.2	14.4	17.1
コプラナーPCDF毒性当量 ダイオキシン類毒性当量 × 100		>30%	22.6	31.1	1.5	15.0	31.3	29.1	25.6	17.4
2.3.7.8-TeCDF PCDFs実測値 × 100	塩素樹脂	>10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1.2.7.8-TeCDF PCDFs実測値 × 100		>10%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

引用文献：ダイオキシン 問題解決への展望 工業技術協会
 益永茂樹, 産業化学会誌, vol.11No.3pp173-181, 2000
 採出値: pg-TEQ¹

5-5 総合検討

以上の調査および検討を踏まえ、以下に処分場内外の汚染状況や周辺環境への影響を推定した。

5-5-1 処分場内外の汚染状況

1) 廃棄物の種類

当該地の処分場内はもちろん、許可区域外であるピートストックエリア周辺にも廃棄物層が最大深度 28.75m まで埋め立てられていることが確認された。

廃棄物は、土砂以外に主にプラスチック類、ビニール類からなる難燃性可燃物が埋め立てられていることが確認された。また、安定型処分場に処分できないはずの木くず類や紙類等の易燃性可燃物がごく少量ではあるが含まれていた。

2) 廃棄物・土壌の汚染状況

廃棄物層からは、判定基準値を超過する有害物質は認められなかった。

処分場外（H16-1a, H16-15）や廃棄物の下位の周辺地盤中からは、自然由来と考えられる砒素（H16-7, H16-8）やほう素（H16-11）が検出され、土壌溶出量基準を超過したが、その他の地点では土壌溶出量基準値以下であった。このことから、有害物質が廃棄物層から浸透・拡散した可能性は低いと考えられる。

しかしながら、判定基準値以下ではあるが、安定型最終処分場に埋め立てられた廃棄物層中にベンゼンが確認されていることから、保有水がそのままの状態でも処分場外に流出する可能性については、留意すべきであると考えられる。

ダイオキシン類が廃棄物層に広く分布しており、微量ではあるが、焼却灰が混入している可能性も考えられた。ただし、自然地盤中の地下水のダイオキシン類濃度から判断すると、周辺の自然地盤中には移動や拡散している可能性は低いと考えられる。

3) 保有水および地下水の汚染状況

廃棄物層中の保有水中にベンゼンが広く分布しているが、地下水等検査項目基準値以下であること、周辺地下水には検出されていないことから、地下水がベンゼンにより汚染している可能性はないものと考えられる。また、廃棄物中の保有水は、ふっ素、ほう素が環境基準値を超過しており、場内に広く分布している状況である。周辺地盤中の地下水は H16-9a を除き環境基準値以下であったことから、ほう素、ふっ素による地下水汚染の可能性は低いと考えられる。保有水中のダイオキシン類については、処分場内に広く分布しており、一部で環境基準値を超過していた。

また、現時点では保有水（地下水）の流動は後述するように非常に遅く、有害物質を伴う保有水が場外へ浸出しておらず、場内に留まっているものと考えられ、汚染の可能性は低いと考えられた。しかしながら、当処分場は安定型処分場であり、一般環境と遮断した構造とはなっていないことから、将来的には保有水がそのままの状態でも処分場外に流出する可能性については否定できないことを留意すべきであると考えられる。

5-5-2 地下水の流動経路の推定

有害物質の有無やその分布およびこれらの拡散状況を検討するため、水に溶存する主要成分（溶存イオン）について地下水分析を行った。

水質分析の結果を表 4-4-6 に示した。イオンの存在割合から作成したヘキサダイアグラムの平面分布を図 5-5-1 に示し、地下水の水質を分類するためにトリリニアダイアグラムを作成した(図 5-5-2)。また、地下水位ポテンシャルから作成した地下水の推定流向図を図 5-5-3 に示した。

図 5-5-2 から、第 4-4-2 項に記述したように地下水水質のパターンは下記の 4 つに大きく区分することが可能で、各水質が分布するエリアも限定される結果が得られた。

- **水質パターン** : ナトリウムイオン + カリウムイオンに富み、重炭酸イオンに富む水質パターン
- **水質パターン** : ナトリウムイオン + カリウムイオン及びマグネシウムイオンに富み、重炭酸イオンに富む水質パターン
- **水質パターン** : カルシウムイオンに富み、重炭酸イオンに富む水質パターン
- **水質パターン** : その他の水質パターン

1) 廃棄物層中の保有水の水質

地下水の分類の結果、廃棄物層中に設置した観測井戸から採取した保有水の水質は、「旧工区、ピートストックエリア」と「新工区」で水質が異なることが分かった。

保有水は沖積層や基盤岩の地下水より高濃度であることが多く、旧工区の保有水は水質パターン であるのに対し、新工区の保有水は水質パターン であった。また、周辺地盤の地下水は水質パターン の水質であった。旧工区と新工区で水質パターンが異なっており、焼却施設のある尾根を境に、それぞれ異なる集水域であることが示された。しかし、上流域で流入する地下水の水質 (Loc.2 や Loc.3) は同質の地下水であると判断できることから、これら水質パターンの差異は、埋め立てられている廃棄物の種類が異なることに由来しているものと考えられた。推定埋立範囲において、これらの水質パターン以外にも数種類のパターンが見られ、同様に、埋め立てられた廃棄物の差異により由来するものと考えられた。

また、トリリニアダイアグラム (図 5-5-2) によると、ヘキサダイアグラムと同様に、新工区と旧工区とからそれぞれ採取した保有水はある程度の広がりをもってそれぞれ異なる範囲にプロットされ、両者の水質が異なることを示すことができた。

新工区の保有水は、炭酸塩アルカリ型 (分類) ~ 中間型 (分類) の比較的狭いエリアにプロットされるのに対し、旧工区およびピートストックエリアの保有水は、炭酸塩硬度型 (分類) ~ 非炭酸塩アルカリ型 (分類) およびその中間型 (分類) の比較的広いエリアにプロットされた。このことから、新工区より旧工区では、H16-5 や No.2 , H16-9b の水質に見られるように、保有水を様々な水質に変化させる程度の異なる種類の廃棄物が埋め立てられている可能性が推定された。

2) 周辺地盤中の地下水の水質

基盤岩中の深層地下水や沖積層中や盛土層中の浅層地下水の水質は、Loc1, Loc.1A, Loc.1Bを除き、水質パターン であり、炭酸塩硬度型(分類)に分類される。Loc1, Loc.1Aおよび Loc.1B から採取した地下水の水質は上記類型とは異なる水質であることが推定された。ただし、これらは処分場内であり、また、処分場外の地下水質に、このような類型に区分される水質は確認されていない。

3) 地下水および保有水の推定流動経路

以上の水質(溶存成分)の平面的な不均質性や図 5-5-3 に示す浅層地下水の推定流向から推定される、当処分場周辺の地下水や保有水の流動経路を下記のように推定した。

当処分場への流入水(処分場上流の沢からの表流水の供給、周辺丘陵地からの地下水の供給など)(図 5-5-3 中の)

保有水は動水勾配が 1/100 程度と緩やかな流れで流動(ここで、透水係数 $k=1 \times 10^{-4}$ cm/s, 動水勾配 1/100 と仮定の場合、流動速度は約 30cm/1 年と推定される)で西側から東側へ流動(図 5-5-3 中の)

上流から流入にした表流水は、排水寒管路に集水 (図 5-5-3 中の)

保有水の表層の一部は、地下水位より低い位置にある排水管路に集水(図 5-5-3 中の)

表流水および保有水の表層の一部は、処分場南側から東側にかけて設置された側溝に集水(図 5-5-3 中の)

側溝を通じて下流側へ流出(図 5-5-3 中の)

5-5-3 汚染の拡散状況

ヘキサダイアグラムから区分される水質パターンとトリリニアダイアグラムから区分される水質分類を整理したものを表 5-5-1 に示す。

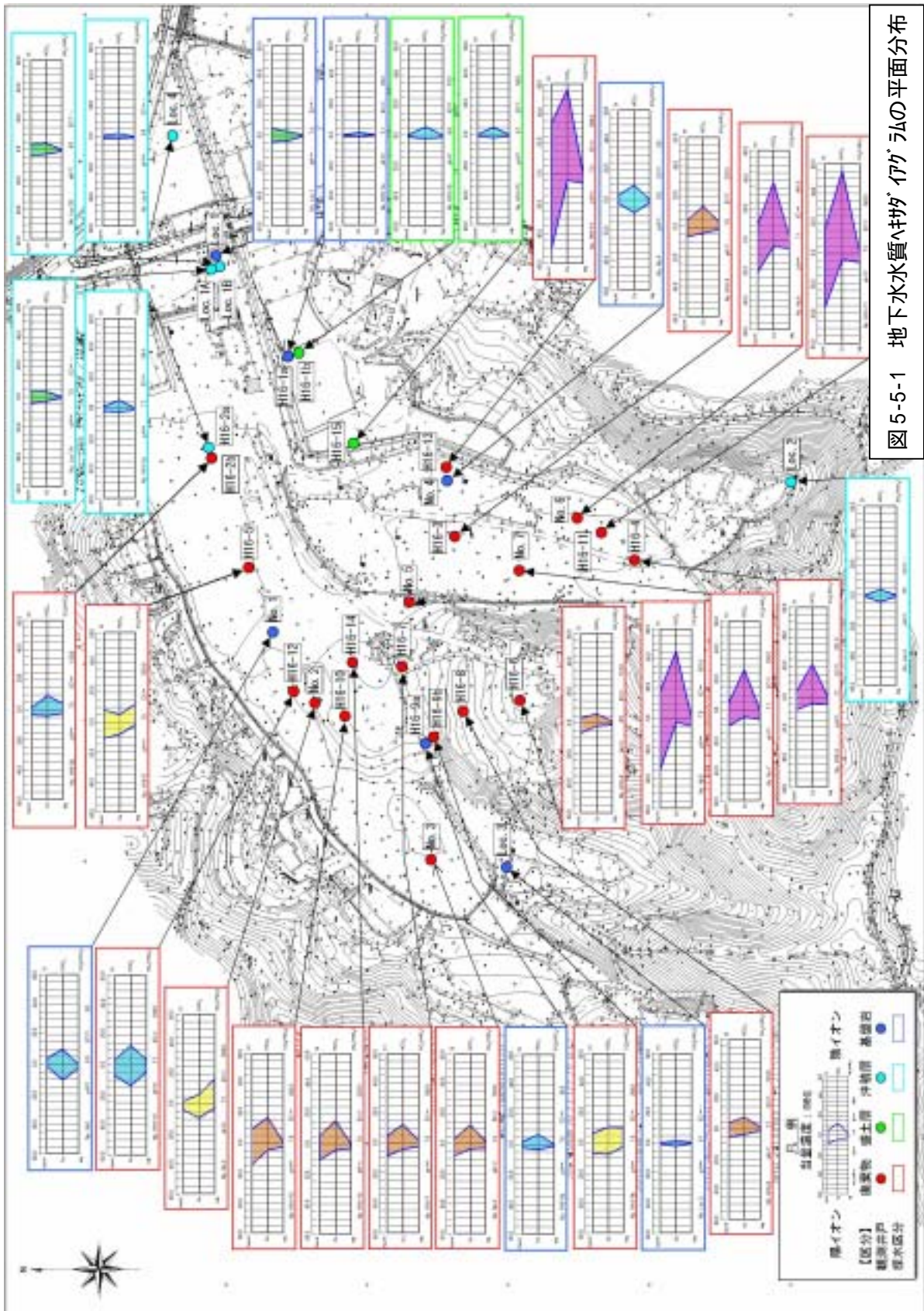
水質区分から推定して、流入した表流水や地下水は、廃棄物に接触し保有水となっているものと考えられたが、処分場外への流出は下記に示す事象により、まだ処分場に留まっていると考えられ、現時点では鉛直および水平方向への問題となるような有害物質を含んだ保有水の移動や拡散の可能性は低いものと考えられた。

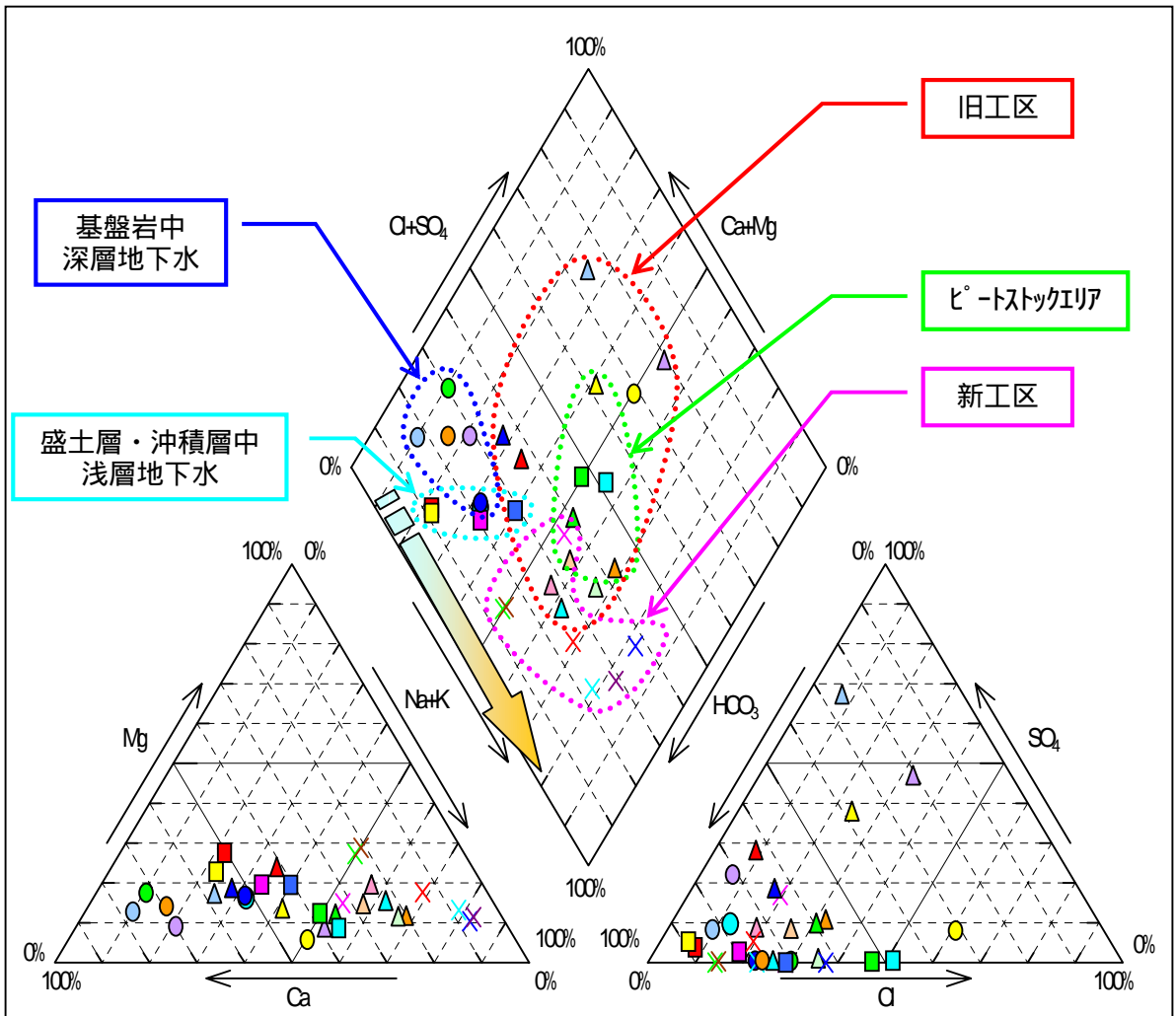
- 処分場の上流側では Loc.2 や Loc.3 においても清浄な地下水の水質パターン()と分類()に区分されたこと
- 処分場内の基盤岩では H16-1a, H16-9a, No.1 および No.4 においても清浄な地下水の水質パターン()と分類()に区分されたこと
- 下流側では H16-1a, H16-1b, H16-15 および Loc.4 においても清浄な地下水の水質パターン()と分類()に区分されたこと
- 地下水位等高線図から浅層の地下水の動水勾配は約 1/100 程度であることから、地下水の流動は非常にゆっくりとしたものであると推定されたこと

- また、処分場の東側に位置する荒川の水位と処分場内の地下水位には大きな水頭差がないこと

ただし、処分場周辺に設置されている側溝が処分場内の地下水位より低標高に位置することから、廃棄物中の保有水が浸出水として処分場外へ流出する可能性も高く、処分場内の水位の管理が重要になる。また、今後、廃棄物調査などで開削調査などを行う際は、地下水位が浅い位置にあること、荒川まで通じる側溝が地下水位より低い標高に位置することなどから、浸出水拡散防止対策を講じた上で実施すべきであると考えられた。

以上、埋立範囲内において、地形や河川との関係、旧工区の水質と新工区の水質が異なり近接しているにもかかわらず保有水は混合していないこと、地下水位等高線の状況などから勘案して、処分場内の保有水や地下水の流動は非常に遅いものと推定された。





- 凡 例
- | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 本調査 | { | ● H16-1a | ■ H16-1b | ■ H16-2a | ▲ H16-2b | × H16-3 | | |
| | | × H16-4 | ▲ H16-5 | ▲ H16-6 | ▲ H16-7 | ▲ H16-8 | | |
| | | ● H16-9a | ▲ H16-9b | ▲ H16-10 | × H16-11 | ▲ H16-12 | | |
| | | × H16-13 | ▲ H16-14 | ■ H16-15 | ▲ No.2 | ▲ No.3 | | |
| | | × No.5 | × No.6 | × No.7 | | | | |
| | | 既往調査 | { | ● No.1 | ● No.4 | ● Loc.1 | ■ Loc.1A | ■ Loc.1B |
| | | | | ● Loc.2 | ● Loc.3 | ■ Loc.4 | | |
| △ : 廃棄物対象観測井戸地下水 (浅層・旧工区) | | | | | | | | |
| × : 廃棄物対象観測井戸地下水 (浅層・新工区) | | | | | | | | |
- : 覆土層・沖積層対象観測井戸地下水 (浅層)
○ : 基盤岩対象観測井戸地下水 (深層)

- | | |
|--|----------------------------------|
| | : 炭酸塩硬度型 (河川水・伏流水・浅層地下水など) |
| | : 炭酸塩アルカリ型 (深層地下水・停滞的な地下水など) |
| | : 非炭酸塩硬度型 (普通の地下水ではまれ、温泉水や鉱泉水など) |
| | : 非炭酸塩アルカリ型 (海水・塩水化地下水・温泉水の一部など) |
| | : 中間型 (上記の中間型、 の水質に類似) |

図 5-5-2 地下水の水質分類図 (トリニタ イグラム)

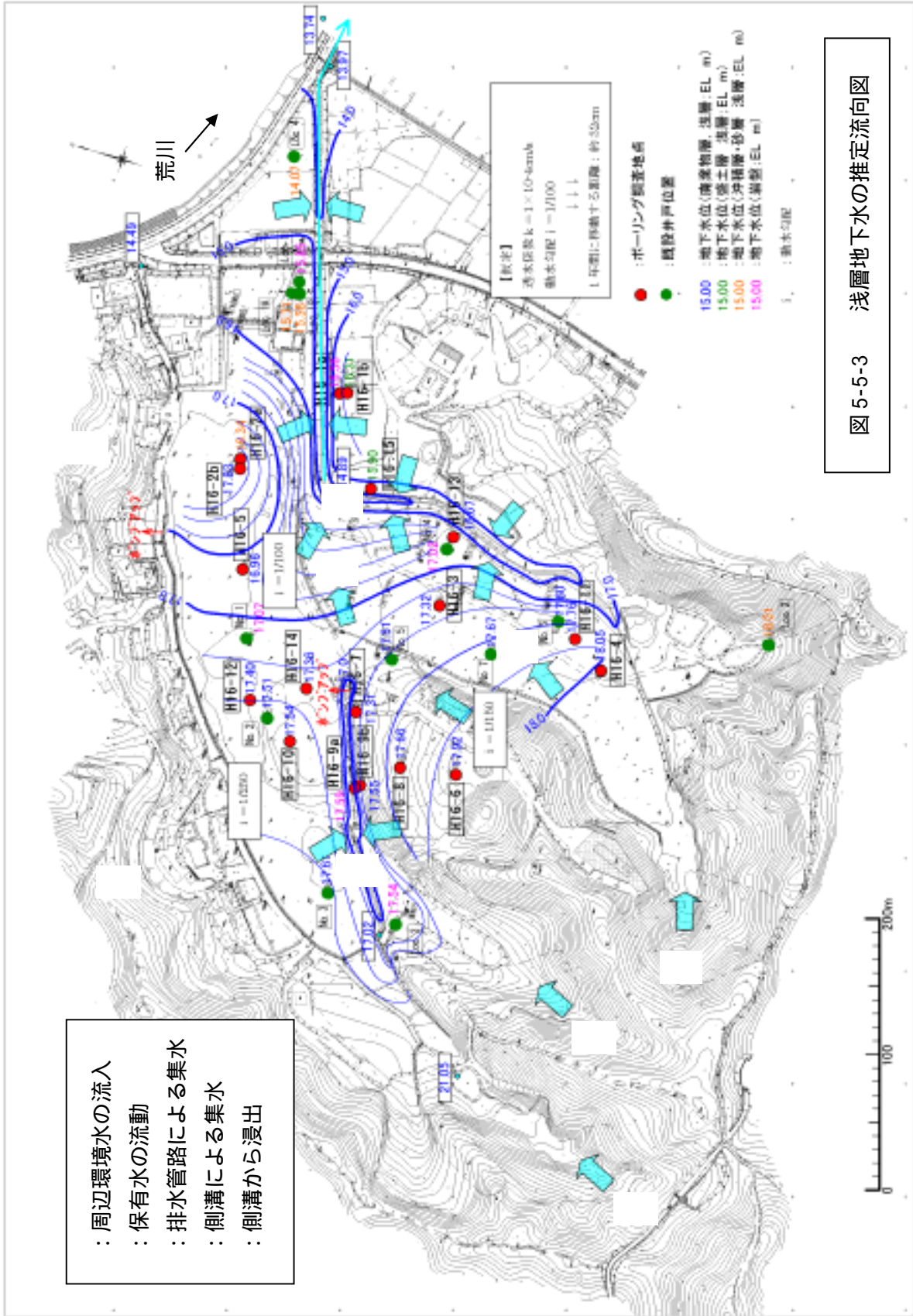


図 5-5-3 浅層地下水の推定流向図

表 5-5-1 処分場内外の地下水水質区分一覧表

帯水層	位置	孔番	水質パターン					水質分類	備考
			Na+K/ HCO ₃	Na+K,Mg/ HCO ₃	Ca/ HCO ₃	Na+K/ CL,HCO ₃	その他		
浅層地下水	廃棄物層	旧工区	H16-2b						
			H16-5						
			H16-10						
			H16-12						
			H16-14						
			No.2						
			No.3						
		新工区	H16-3						
			H16-4						
			H16-11						
			H16-13						
			No.5						
			No.6						
	ピートストックエリア	H16-6							
		H16-7							
		H16-8							
		H16-9b							
	盛土層	場外	H16-1b						
			H16-15						
	沖積層	新工区上流	Loc.2						
H16-2a									
旧工区		Loc.1A							
		Loc.1B							
場外下流	Loc.4								
深層地下水	岩盤	旧工区上流	Loc.3						
		旧工区	No.1						
			Loc.1						
		ピートストックエリア	H16-9a						
		新工区	No.4						
場外	H16-1a								

水質分類・・・ : 炭酸塩硬度型, : 炭酸塩アルカリ型, : 非炭酸塩硬度型,
: 非炭酸塩アルカリ型, : 中間型

5-5-4 周辺環境に及ぼす影響の推定

以上の調査結果や検討結果から、わずかではあるが廃棄物や土壌、地下水に含まれる有害物質による周辺環境への拡散や有害ガスや悪臭などの漏出などが懸念され、これらが周辺環境へ及ぼす影響等について考察した。

1) 支障発生の想定メカニズム

本処分場における支障発生の想定メカニズムを模式的に表すと、図 5-5-4 のようになると考えられる。

埋立廃棄物は、地下水の流入や雨水の浸透によりそのほとんどが水面以下に分布している状況である。廃棄物中に流入した表流水や地下水は廃棄物中の保有水となり、処分場内外の地下水（保有水）の推定流向にしたがって、下流側へ非常に遅い速度で流動している状況であると推定された。処分場周辺の側溝はこれらの地下水や保有水の水面より低標高部に位置しているため、表層部分の地下水や保有水は側溝に集中するように浸出してくる状況が推定された。このとき、側溝周辺では法面や側溝の目地などから硫化水素や悪臭が漏出しているものと推定された（図 5-5-4 のピンク色枠の断面図参照）。

また、表層ガス調査等においても、硫化水素や悪臭が確認された地点が処分場に広く点在したことから、硫化水素などのガスや悪臭は処分場内で覆土が敷設されたエリアであっても、覆土に発生した亀裂などを介して地表へ漏出しているものと推定された（図 5-5-4 の緑色枠の断面図参照）。

2) 浸出水の漏洩について

廃棄物性状等調査の結果、主にプラスチック類やビニール類、土砂からなる廃棄物は判定基準以下であり、廃棄物層中の保有水や周辺地盤中の地下水は、H16-9b で砒素が、No.5 でス-1,2-ジクロロエチレンが地下水等検査項目基準値を超過したが、処分場外の観測井戸では地下水等検査項目基準値以下であった。また、廃棄物層の保有水中に存在するベンゼンが周辺地盤中の地下水には検出されていないこと、廃棄物層中の保有水等からなる浅層地下水の流動が非常に遅いものと考えられることなどから、処分場内の保有水は、処分場内の廃棄物層中に留まっていると考えられた。現在のところ、その保有水が地下水の流動に伴って処分場外へ流出し、周辺環境への支障となる状況（環境基準を超える濃度の有害物質を含んだ保有水の移動や拡散）は確認されていない。

しかしながら、当該処分場が安定型処分場であることから周辺環境と遮断する構造が想定されていないことで、処分場内の保有水は周辺地盤中の地下水と連続して、浅層地下水を形成していると考えられる。

保有水の分析結果から、環境基準値を超過する濃度のふっ素、ほう素、ス-1,2-ジクロロエチレン、ダイオキシン類および一部に砒素が検出されていることから、将来的には周辺環境の変化（例えば、河川改修や大量の地下水の揚水、土地の改変など）が生じ現場条件が異なった場合、現在の保有水を含む地下水の流動状況（流向・流速）が変化することにより、これらの物質が処分場外に漏洩する可能性は否定できない。

また、廃棄物層の保有水中には、BOD：3.9～160mg/L 程度と、廃棄物起源または自然地

盤（ピート層など）起源と考えられる有機物が比較的高濃度で含まれている。

以上から、本処分場において未処理の保有水が、現況のまま処分場外に浸出水となって流出・漏洩する状況が生じた場合は、生活環境保全上および周辺環境保全上の支障が生じるおそれはあるものと考えられた。

3) 有害ガス（硫化水素）・悪臭等

表層（境界面）ガス等調査結果から、硫化水素等が新工区の全域および旧工区の一部で検出され、また、覆土/廃棄物層の境界面で高濃度の硫化水素やメタンが発生している地点があることも確認されており、主として廃棄物層内の微生物活動により生成されたものと考えられた。

また、ベンゼンは、主に新工区において広く分布していることが確認されており、新工区北東側で最高濃度地点が確認された。一方、*trans*-1,2-ジクロロエチレンは、既往調査時の1地点のみ確認されていることから、非常に局所的に存在しているものと考えられた。

一方、県の実施した臭気調査（村田町竹の内地区産業廃棄物最終処分場周辺環境臭気調査業務 平成16年10月（社）におい・かおり環境協会）の結果からは、当処分場の一部において、臭気指数：15を超えた判定が示された。

覆土そのものについては、埋立廃棄物量等調査で実施した既往表層ガス等調査結果からガスの放散抑制効果があるものと考えられた。しかし、廃棄物層から地上にガスが通過する間隙、例えば、廃棄物の分解・圧密等に起因する不等沈下に伴い発生する亀裂や排水管路、処分場を囲んでいる排水路の目地などから、大気中に硫化水素が放散されるものと考えられる。一部では、表層（境界面）ガス等調査で1,000ppmを超えて検出された地点において、後に行った発生ガス調査で800ppmを超える値を示したことから、しばらくの間はガスの発生が続く可能性が考えられた。それゆえ、当処分場で大気へガスの放散が生じた場合は、有害ガス（硫化水素）および悪臭についても、周辺環境保全上および生活環境保全上の支障が生じるおそれのあるものと考えられた。

このようなことを想定した対策として、覆土を強化することも対策の案の1つとして想定される。また、降雨後にガスの放散濃度が高くなるという報告（硫化水素モニタリングの解析中間報告 平成17年2月4日 宮城県保健環境センター）もあることから、地下水を管理する（例えば、降雨後にも処分場内の水位が上昇しないようにするなど）などの対策を講じることで、微生物の活性を抑え、大気中へのガスの放散が抑制される可能性もあり、今後の検討課題と考えられた。

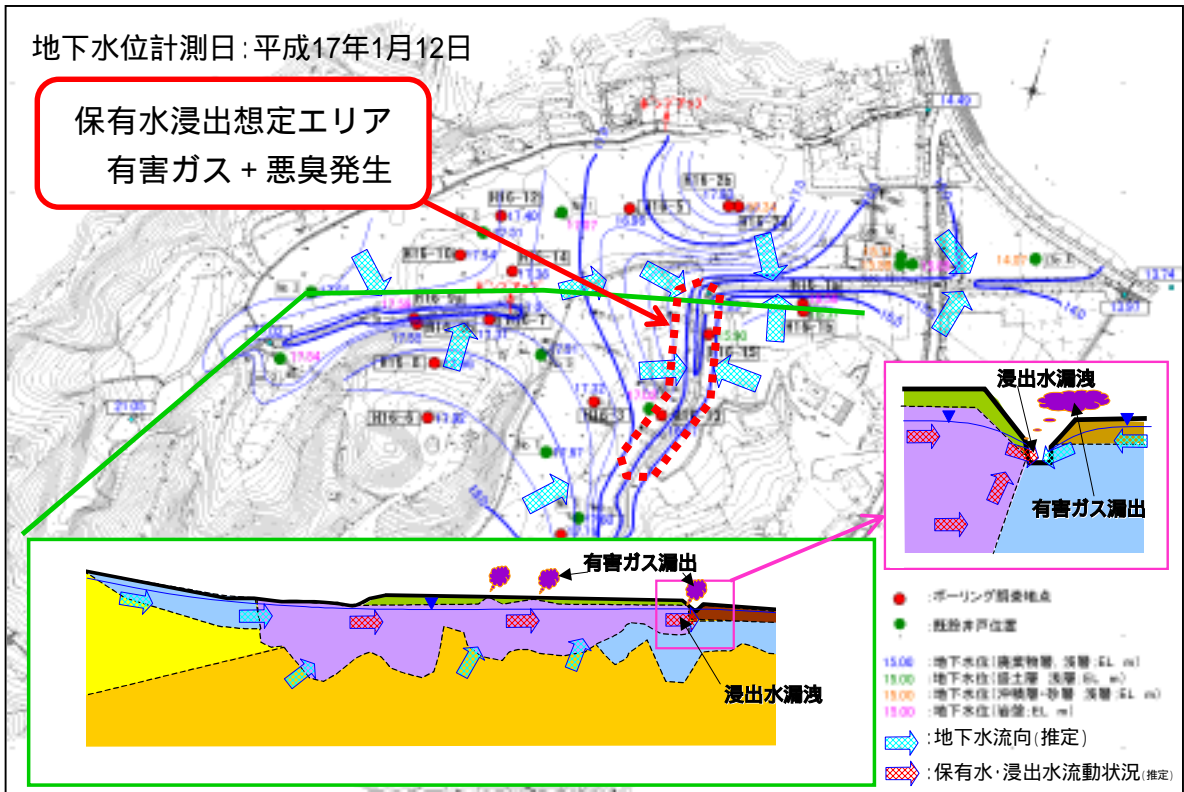


図 5-5-4 竹の内地区最終処分場における
有害ガスの漏出および浸出水漏洩メカニズムの模式図