

ボーリング調査の位置について

確認事項	樋口委員	大東委員	大嶺委員	小野委員	梶山委員
ボーリング位置について	良い。 一定の考え方(VOC 硫化水素 温度、EM探査等、全体調整)に基づき選定しているので妥当だと思います。	良い。	提案の位置で問題ないと思います。	提案の位置で良い。電気探査およびEM探査とボーリングデータを併せて解析すると傾向がわかると思います。	どちらとも言えない。 有機溶剤等による汚染やダイオキシン類による汚染、さらには、通常のレベルの重金属汚染は磁化率や比抵抗にほとんど影響をもたらさないとされる。 「ドラム缶」のような金属製廃棄物の探査を目的とするのであれば、意味があるかも知れない。そのような前提で理解すれば、一応首肯できる。 ドラム缶のみの調査を目的とするのであれば、深度に留意しつつ、可能であれば直接掘削する方法によるべきではないか。
その他の注意点	高密度電気探査またはEM探査に基づき選定した箇所についてはドラム缶等に当たった場合を考慮して慎重に実施して欲しいと思います。(可能かどうかわかりませんが)	高密度電気探査等で地盤構造や廃棄物物理設状況が推定されているので、それらの検証にもなるようなボーリング調査を実施していただきたい。	ボーリングのサンプルを見ながら、必要に応じて位置などを見直すことも必要かと思っています。	一定の深さ毎にサンプリングしていますが、分析時に混ぜると変わるので、物理探査のデータにあわせてサンプリングも考えたら良いと思います。	深度別に、各コアの外観、色、臭気、廃棄物ならばその性状、土壌であればその粒度、等の物理的性状を必ず記録して欲しい。

採水について

	質問事項	樋口委員	大東委員	大嶺委員	小野委員	梶山委員
浸透水及び地下水の孔内水の採水方法についてのお尋ね	1. パージは1日前に実施(孔内水の3倍程度汲み上げ)について ポンプ等で孔内水を強制的に入れ替え(パージ)した直後又は、その流れの中での採水は疑問に思います。 採水の前に孔内水を入れ替え、その後は静置したままの状態を保ち、できるだけあるがままの状態に近づけ、当日は採水のみで専念していただきたいと思っています。特に、当日にポンプ等で強制的にパージした直後でのVOCの採水は適切とは思えません。	井戸孔内水は大気の影響を受けやすく大気解放状態となっているため、孔内水のパージ後、24時間静置している状態ではVOCsが揮発している可能性が高い。 よって、直前にパージをおこなって採取した試料を測定することが最も地点の状態を反映したものと考えられることから、直前のパージ後の試料を採取し、分析に供することが最もふさわしいと考える。 なお、この場合も、水質以外の試料(試料採取の行為によって発生した土粒子)の混入を防ぐことが重要であると考えます。	採水の1日前にパージを行う理由が明確でない。 孔内水をくみ上げると孔内地下水位が著しく低下して、孔内に水が溜まるのに1日かかるというのであれば仕方が無いが、廃棄物層の透水性は、そこまで低くないと思われる。 廃棄物層からしみ出してきた水を速やかに採取するためには、パージ終了後に採水するのが望ましい。	定常状態にある地下水および浸透水の水質を分析するならば、パージ直後の孔内の水を採取するのがいいのではないのでしょうか。 部分的に水が滞留している状況をイメージしているならば、何日か放置することも考えられますが、目的が違ってくると思います。	パージを1日前に行うことで、直前に行う場合とどれだけの違いがあるかはわからないが、一般的には浸透水は、空気に曝露した時点で状態は変化していくので、パージ直後が良いと考える。	単なる「1日静置」という考えには賛成できない。地下水は表流水に比較すればはるかに遅い速度ではあるが、常に流動している。だから「静置」ではない。 問題は、地下水流動が定常状態にあるときに採取すべきか否か、ということ、パージ直後では定常状態が保てず、一時的な攪乱状態が生ずるか否かである。 パージという人為的な操作が、一時的にせよ、地下水流動を速めるなどの不安定状態を来すか否かである。 そのような現象が見られる場合には、一定期間経過後に採取するという方法は考えられる。 その場合「1日」というのが合理性を有するか否かは、ただちには答えられない。
	2. 採水深度はストレーナの下部より上、1mの位置について VOCの地下における挙動特性等を調べてみました。VOCは水よりも比重が大きく、不透水層の上部を移動することでした。(ベンゼンは水より軽い)孔内水の中間層での採水は、浸透水・地下水の汚染状態が適切にデータとして反映されるのだろうか心配しています。中間層での採水は有害物を積極的に採しに行く調査とは思われませんが、VOCや重金属類の挙動特性等を考慮した適切な採水箇所は孔内水の下部かと思っています。今後の対策工に適切に反映させるためにも孔内下部での採水を希望します。	通常、モニタリング調査はその地点を代表とする平均的な試料が採取出来ることが望ましいと考えます。 また、地下水基準と対比する場合は、近隣で飲み水を採取している井戸の蛇口より採取した試料であるか、土壌汚染対策法に基づく調査及び措置の技術的手法の解説(Appendix6)に示されている深度(最上部にある帯水層を対象とし、スクリーン区間の中間深度で採取)から採取した試料であることが望まれます。	今回の地下水調査が、流動している浸透水や地下水に溶存しているVOCや重金属の濃度をモニタリングするという目的であれば、スクリーン区間の中間深度で行うことで問題は無い。	標準的な方法では中間深度での測定になると思います。 ただし、深度方向でどの程度影響があるのかは興味があります。	解析の対象を何にするのかで採水位置は変わる。一般的には、中間位置で良いと考える。	VOC(ここでは、例として、ベンゼンとトリクロロエチレンを問題にします)の水中での挙動については、次の3つの場合を区別して考える必要があります。 ベンゼンやトリクロロエチレンが濃厚な溶剤として地下水に流入する場合 ベンゼンやトリクロロエチレンが地下水に溶解している状態で流動する場合 ベンゼンやトリクロロエチレンが、地中空間で気化しつつ、移動し、その一部が地下水に流入する場合 山口氏が引用する鹿島のホームページに図解されているのは、主として上記の場合です。これは、要するに溶剤としてのベンゼンやトリクロロエチレンの「流出事故」の場合であって、その場合には、流出した溶剤の行方をキャッチすることが必要になるので、ベンゼンについては、地下水帯水層の最上部で、トリクロロエチレンについては、最下部での採水をしなければ意味がありません。ただし、本件処分場では、このような濃厚状態での流入は現時点では考えにくいでしょう。 ベンゼンやトリクロロエチレンは水に対して難溶性(溶けにくい)ですが、微量ならば溶解します。ベンゼンは水100mlに対して、15で180mg、トリクロロエチレンはその半分ぐらい溶けます。溶解度未満で水溶液になっている状態のベンゼンやトリクロロエチレンは、放置しても、分離しません。つまり、ベンゼンは帯水層の上部に、トリクロロエチレンは下部にという分離を起こさないのです。この場合は、鹿島のホームページのような状態にならないので、トリクロロエチレンを「積極的に追いかける」ためたとしても、帯水層の下部を狙い撃ちにする意味はありません。本件処分場の場合は、この場合に該当すると考えて良いでしょう。水への溶解度よりもずっと低い濃度が問題になっている状況だからです。この理は、重金属の場合にも当てはまります。溶解している重金属は放置しても、下部に移動するということはありません。 ベンゼンやトリクロロエチレンはガス化するといずれも、空気よりはずっと重いのです。ですから、地中で気化しつつ、移動する場合には、地中深部まで及びます。逆に上部や中層部には汚染がなくても、深部だけに汚染がある場合もあります。しかし、そのようなケースはおそらく本件処分場の場合には当てはまらないでしょう。 結論としては、ストレーナ範囲の下部で採水する理由はないと思います。むしろ問題は、「ストレーナの位置と範囲」です。これが帯水層の範囲に適切に配置されていないと、「上部」「下部」という議論が意味のないものになります。

採水について

	質問事項	樋口委員	大東委員	大嶺委員	小野委員	梶山委員
<p>浸透水及び地下水の孔内水の採水方法についてのお尋ね</p>	<p>3. VOCの採水にはベラーを使用(ポンプ不可)について ポンプでの採水は、孔内水を回転攪拌することとなり、VOCが飛散するのではと心配しています。 特にインペラー式のポンプは気泡が発生し易いのではと、VOCの飛散を心配しています。現実にポンプでの揚水の際、気泡を含んだ状況の井戸が確認されています。ポンプによるVOCの採水は適切とは思われません。</p>	<p>VOCsの採取においてベラーを使用することもよくありますが、ベラーの構造上、容器に移入される際の気泡混入は避けられないため、VOCsの揮散が生じる。また、地下水の採取時には目的深度まで落下させることにより、孔内に濁りを生じさせることもある。 また、ポンプを使用する場合は、ポンプの吸引量が孔内通水量より多い場合は、水位低下を起し、ポンプ下部まで水位が下がると、系内に空気が流入し気泡となるため、VOCsの揮散原因となる。この場合は、水位低下に注意し、流量を適宜調整しながら試料の採取をおこなうことが望ましい。</p>	<p>ベラーを使用して採水するよりも、水中ポンプを使用しゆっくりと採水する方が、VOCが溶けた地下水を空気に触れさせる確率は少ないと考える。</p>	<p>採水で用いるベラーとポンプについては、あまり詳しくありません。 参考として、VOCについて両方の方法で測定したデータを比べてみるというのはどうでしょうか。</p>	<p>VOCについては、空気になるべく触れないような採取方法が大切。</p>	<p>ベラーによる採水とポンプによる採水の比較であるが、インペラー式ポンプ使用を前提にすると、「懸濁物質」の巻き上げを抑えるという意味では、優劣は付けにくいのではないかと。どちらの方法も、扱いを慎重にすれば、SSの巻き上げは最小限度に抑えることができる。私自身は、観測孔のような内径の小さい井戸の採水では、過去においてはチューブポンプによる採水を実施してきた。この方法では、SSの巻き上げは通常考えられないからである。 補足すると、試料採取時に行われる「パージ」には、いくつか異なる意味があります。例えば、孔内の揮発性の物質を除去するために、空気等の気泡を吹き込む。 孔内を洗浄する。 孔内に滞留している水を除去する。 本件では、の意味で使っていると思いますが、仮にの意味であれば、当然のことながら山口さんの心配されているとおりになります。の意味でのパージである場合にも、確かに、直後に採水することに疑問があることは事実でしょう。</p>
	<p>4. ダイオキシン類の採水容器について 最終処分場に係るダイオキシン類の水質検査の方法(告示)は日本工業規格K0312(JIS K0312)に定める方法とされています。 その中に、ダイオキシン類の採水容器についての規定があり、ガラス製やステンレス鋼製などが指定されています。 それ以外に、測定対象物質が採水器内壁に吸着しないものがあれば教えてください。</p>	<p>ダイオキシンの採水容器については、ガラス製、ステンレス製、テフロン製容器等があります。採水器については、ベラーなどはステンレス製を使用しますが、採取物質ごとに機材の材質を変えることによる土粒子のコンタミネーションのリスクを考えると、ポンプについては従来までのものでよいと考えます。ただし、ポンプから地上までの繋ぎ部分に使用するホース類は吸着特性の少ない材質(例えばテフロン製チューブ等)を使用することが望ましい。</p>	<p>JIS K0312に示されているとおり、ガラス製、ステンレス製などの採水容器で問題ないと考える。</p>	<p>ダイオキシン類について、その他にどのような容器がいいのか、情報を持っていません。</p>	<p>通常はガラス容器を使用する。溶剤で洗うので、ポリ容器はダメです。</p>	<p>私自身は、自らダイオキシン類の分析をしたことがないので、このご質問にはお答えできません。 ただ、宮田秀明(元摂南大学教授、現在は退職して関連する大学にお勤めです)に伺った話によると、「テフロン」と「ガラス」では、場合により、ダイオキシン類の吸着の程度に大差があるとのことでした。これは教授自身の実験的体験とのことですが、 テフロンは、高価ですが、吸着性が少なく、撥水性のよい素材として、化学分析にはしばしば使用されます。</p>
<p>自治会が希望する採水マニュアルについて</p>		<p>中浮気団地自治会より提出されている浸透水及び地下水の採取マニュアル(案)について、1日前にパージを実施した場合、孔内に空気の流入が生じ、酸化や気中の炭酸ガスが地下水と接触し、あるがままの姿ではなくなると考える。 また、環水企第231号(ダイオキシン類の測定のための地下水の採水に係る留意事項について)では、長期間休止している井戸又は使用頻度が少ない井戸については、井戸内の滞留水を排除してから採水を開始することとなっている。 試料採取において最も注意を要することは、試料採取行為によって混入する土粒子が試験結果を大きく左右することである。このため、孔内に滞留する地下水の排除のため、通常、3~5倍量程度を汲みだすとともに、フローセルを使用し、試料と大気の接触を避けた状態でpH、EC、濁度等を連続的に計測し、指示が安定したことを確認した後採水することが望ましい。 また、ベラーの使用は、このような土粒子の混入の影響がない場合は差し支えないが、試料容器へ移し入れる際に、ベラーの構造上、気泡の混入は避けられないことから、VOCsの揮散は避けられない。 よって、より安全でコンタミネーションの少ない方法として、ポンプを使用しに試料採取をおこなう方がリスクは少ないと考える。 なお、井戸用の水中ポンプの内部駆動部はステンレス製などの材質を使用しているものもあるため、極力ポンプ部から容器までの繋ぎホース類を含め、吸着の無いものを使用することが望ましい。</p>	<p>採水の1日前にパージを行う理由が明確でない。 孔内水をくみ上げると孔内地下水位が著しく低下して、孔内に水が溜まるのに1日かかるのであれば仕方が無いが、廃棄物層の透水性は、そこまで低くないと思われる。 廃棄物層からしみ出してきた水を速やかに採取するためには、パージ終了後に採水するのが望ましい。(再掲) ベラー採水についても、ベラー挿入時に孔壁に付着した土の細粒分を孔内水中に落下させたり、孔底に溜まった土の細粒分を巻き上げる可能性があり、今回の現場では、採水方法として適当でないと考えます。</p>	<p>調査の目的をはっきりさせる必要があると思います。 また、以下の点について、十分理解していません。 項目ごとにポンプで水を採取するのでしょうか？ 水質(温度、PHなど)は何度も測定するのでしょうか？</p>	<p>採水については、一定のサンプリングを一定の状態で行うことが大切である。解析する目的を明確にして、どのような時にどのような状態で採取した水であるかを明確にして解析する必要がある。</p>	<p>パージ直後に採水することが、必ずしも妥当とは言えない。問題はパージにより、周辺の地下水流動に影響を受けるか否か、かつ、その程度である。具体的には孔内水位の変動が周辺の地下水流速を大きく変化させるような状況であれば、その直後の採水は、一時的な周辺攪乱の影響を受ける可能性があるからである。 一時的な攪乱の影響がある場合には、「一定時間後に採取する」という考え方もあり得よう。確かに「1日おく」ということに根拠はないともいえるが、「攪乱的影響が除去するまでまつ」という意味では、考えられる方法ではある。 現実的には、直後採水と1日後採水との比較をしてみて、有意な差がなければ、直後採水で良いのではないかと。ただし、観測井戸ごとに状況は異なると予想される。 逆に、パージ後に1日おくことのデメリットは何か？ということも考える必要がある。表流水の場合は、水質変動が激しいので、1日後は別の水質と考えざるを得ないが、地下水の場合は、定常安定化状態を確保するために「1日おく」ことによる水質変動は余り考慮する必要はないのではないかと。 ベラーによる採水とポンプによる採水の比較であるが、インペラー式ポンプ使用を前提にすると、「懸濁物質」の巻き上げを抑えるという意味では、優劣は付けにくいのではないかと。どちらの方法も、扱いを慎重にすれば、SSの巻き上げは最小限度に抑えることができる。私自身は、観測孔のような内径の小さい井戸の採水では、過去においてはチューブポンプによる採水を実施してきた。この方法では、SSの巻き上げは通常考えられないからである。(再掲) 県は、「処分場での採水実績」のある建設技術研究所の提案を「県の考えとしたい」というが、問題は「採水実績」ではなく、「採水方法の合理性」の問題である。マニュアル化され、多数の実績のある試料採取方法が、実は多大な欠陥を有する方法だったことが判明した例は、少なからずある。この点は、底泥、土壌の採取方法について、しばしば議論になるが、河川水などの表流水でも実は同様の問題がある。建設技術研究所が「実績」を積む中で、どのようにして「採水方法の合理性」を検証してきたのか？その点を確認する必要がある。</p>