

地層処分 geological disposal

[簡単に]

高い放射能を持つ廃棄物を、地下数百メートルより深いところに隔離して処分すること

[詳しく]

原子力発電事業によって残された高い放射能を持つ廃棄物を、人への影響がほとんどない地下数百メートルより深いところに隔離して埋めて、処分することです。埋める場所は、火山や活断層などの影響を受けにくいところを調査して決めていきます。埋める廃棄物は、放射性物質を物理的に閉じ込めるなど、十分に安全対策をしたものとなっていなければなりません。

[角度を変えて]

日本で、地中深くに埋めることになっているのは、高レベル放射性廃棄物のガラス固化体のほか、放射能レベルが比較的高い廃棄物です。分厚い金属容器に入れて、水を通しにくい粘土などで人工の障壁を設けます。さらに、岩盤による天然の障壁（自然障壁）によって、放射性物質を閉じ込めます。万一、地下水に放射性物質が溶け出しても、自然障壁の機能が期待通りに働けば、地上にいる人が受ける放射線量は、自然放射線と比べても十分に小さいと見込まれています。

なお、現在、再処理を行わない直接処分の研究も掲げられていますが、その場合は、ガラス固化体のように処理されたものではなく、使用済燃料のまま、地層処分することになります。その場合の方法では、工学的な課題はありますが、使用済燃料を分厚い金属容器に封入し、水を通しにくい粘土などで人工の障壁を設けるので、ガラス固化体の場合と比べて仕組みが大きく変わるものではありません。

[誤解に注意]

- ・「地層」という言葉からは、地中に深く埋めるという意味が伝わりにくい。この言葉を使わずに、地中深くに処分することと言うか、この言葉を使う場合も、「地下数百メートル以上の地層」のように、説明を添えて使うことが望まれる。
- ・地震が多い日本で地下に埋めて大丈夫なのか、という疑問は多い。地下深くでは地上に比べて揺れが小さいことはあまり知られていない。地震が起こってもガラス固化体を密封した人工の障壁と岩盤は一体となって揺れ、地震による地下水の流れなどの変化は小さいことから、地層処分の安全性に大きな影響を与えるものではないことを伝える必要がある。その際、[詳しく]にもあるように、処分場を選ぶときには、安全性に影響を与えるような活断層などは除外されることも、言い添えたい。

- ・放射性廃棄物であれば、高レベルでなくても、つまり、低レベルもすべて地層処分すべきであるとする市民の声を聞くことがある。確かに地層処分すれば安全であるが社会的コストが膨大となる。負担してよい合理的なコストと、放射性廃棄物の処分に伴うリスクとを見据えて、4つの処分方法があることを丁寧に説明しなければならない。ちなみに、現在計上されている、地層処分の事業費は約3兆円で、これは電気料金（電気を使用する国民）からまかなわれている。このようなコスト面の説明を的確に行っていくことも必要である。例えば、高レベル放射性廃棄物のガラス固化体1本を地層処分する費用は3,527万円程度であるのに対し、低レベル放射性廃棄物のドラム缶1本を浅い地中に処分すれば、費用は、トレンチ処分の場合は19万円程度、コンクリートピット処分の場合でも67万円程度で済む。いずれも放射性廃棄物の処分に伴うリスク（被ばくリスク）は同程度である。（金額については今後変動する可能性があるため、あくまで参考程度）

[わかりやすく伝えるポイント]

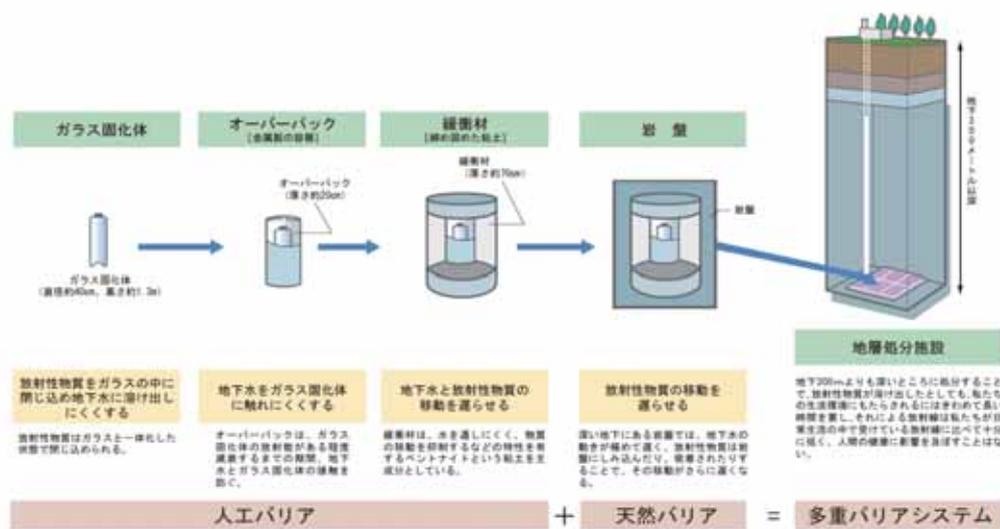
- ・[誤解に注意]の三番目に記したような、放射性廃棄物の処分のあり方を、市民とともに議論していくためには、地層処分だけでなく、放射性廃棄物のさまざまな処分方法について、わかりやすく説明することが望まれる。例えば、地中浅くに埋める「トレンチ処分」と「コンクリートピット処分」、50～100メートルの深さに埋める「余裕深度処分」という方法については、[関連語]に示すような説明を行うとわかりやすい。
- ・地層処分事業の進捗については、次のように説明することが考えられる。

「高レベル放射性廃棄物を地層処分する最終処分地の選定については、これまで次のような経緯がありました。処分の実施主体（原子力発電環境整備機構：NUMO）が三段階の手続きで、候補地から選定する計画を立て、候補地としての適性を調べる文献調査への公募を、2002年に開始しました。これまで10を超える自治体の首長から応募に関心が示されましたが、応募は1件のみにとどまり、その応募も後に撤回されました。10年以上が経過しても、選定の手続きに入る見通しは立っていません。」
- ・外国の事例を引いて、地層処分のあり方を議論するのに参考になる情報を提供することも重要である。先行事例として報道でもよく取り上げられる北欧（スウェーデン、フィンランド）の取り組みについては、例えば、次のように説明することが考えられる。

「スウェーデンでは、1980年に原子力発電の是非をめぐって国民投票が実施され、その結果を受けて原子力発電から段階的に撤退する政策がとられました。それから30年間、時間をかけてじっくりと市民との合意形成のプロセスを重ね、2009年に最終処分地を決定しました。2011年には立地・建設の許可申請書を出し、2025年には操業を開始する計画です。このように、最終処分場の選定という難題の解決には、長期的な粘り強い取り組みが必要です。なお、スウェーデンの脱原子力発電所という政策は、後に、地球温暖化問題に対応するために撤回され、既にある原子力発電所の建て替えに限った新設を認めることが、2010年に決まっています」。

[図解のポイント]

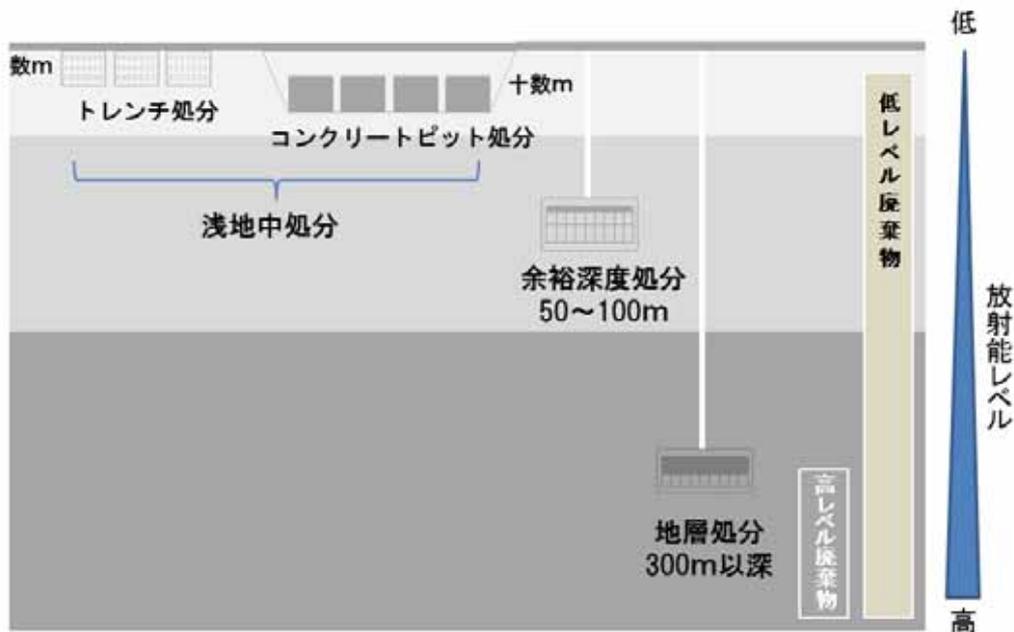
- ・ [詳しく] [角度を変えて] にあたる説明を行う際には、下のような図を示して丁寧な説明をすることも考えられる。この図は、従来からある広報用資料であるが、「多重バリアシステム」「オーバーパック」「緩衝材」などといった専門用語はわかりにくいので、これらの用語を用いる場合は、必ず説明を付けることが望まれる。また、こうした用語を強調しないで、地層処分の本質を解説することも優先されるべきことである。



< 出所：原子力図面集 2012 8-14 >

[関連語]

- ・ (浅地中) トレンチ処分 → 地表に穴を掘り、粘土などの人工の障壁を設けない空間にドラム缶などに入れた廃棄物を埋設する処分方法である。
- ・ (浅地中) コンクリートピット処分 → 地表を掘削した後、コンクリート製の箱のような人工の障壁を設け、その中にドラム缶などに入れた廃棄物を置き、すき間をセメントなどで固める処分方法である。
- ・ 余裕深度処分 → 50～100m程度の深度のところに、コンクリートピット処分と同等以上の放射性物質の閉じ込め機能を持った処分施設を設置して、処分する方法である。埋設する廃棄物は、地層処分するほど危険なものではないが、浅い地中への処分という訳にはいかないものが対象になる。



- ・ ガラス固化体 → 親見出し参照 (p173)
- ・ 自然放射線 → 親見出し参照 (p23)
- ・ 文献調査 → 立地候補地の選定過程の最初の段階。市町村からの応募が行われた後、概ね 2 年で次の段階である概要調査地区の選定を目的として、公開文献に基づき、地震、噴火、隆起、など自然現象による地層の著しい変動の生ずる可能性が高くないか評価する。
- ・ 概要調査 → ボーリング調査、地表踏査、物理探査等を行う。概要調査の結果に基づき、地層が安定していること、坑道の掘削に支障がないこと、地下水の水流等が地下施設に悪影響を及ぼすおそれが少ないと見込まれること等が確認される。これらを満足する概要調査地区の中から精密調査地区が選定される。

【参考文献】

- 1) ATOMICA, 高レベル廃液ガラス固化処理の研究開発
(http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_No=05-01-02-04)
- 2) 原子力発電環境整備機構, よくあるご質問” 地震の揺れは悪い影響を及ぼさないの?”
(http://www.numo.or.jp/q_and_a/03/#qa01)
- 3) 原子力発電環境整備機構, よくあるご質問” 地層処分の費用について”
(http://www.numo.or.jp/q_and_a/05/)

- 4) 日本学術会議, 高レベル放射性廃棄物の処分について 平成 24 年 9 月 11 日
(<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-k159-1.pdf>)
- 5) 原子力発電環境整備機構, 「概要調査地区選定上の考慮事項 (分冊-2)」 “概要調査地区とは” (http://www.numo.or.jp/koubo/document/pdf/gaiyo_3.pdf)
- 6) 経済産業省 資源エネルギー庁, 諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について (2012 年 2 月発行)
(<http://www2.rwmc.or.jp/wiki.php?id=publications:hlwkj201202ed#download-hlwkj>)
- 7) 日本原子力研究開発機構, 平成 24 年度 埋設処分業務に関する計画
(http://www.jaea.go.jp/04/maisetsu/reference/download/nendokeikaku_H24.pdf)
- 6) 公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター, スウェーデンがエストハンマル自治体を使用済燃料最終処分地に選定 : 2009 年 6 月 4 日
(<http://www2.rwmc.or.jp/nf/?p=1196>)