

会場で寄せられた ご意見・ご質問と回答

本資料のご意見・ご質問は、フォーラムで配布した『ご意見・ご質問記入用紙』
で寄せていただいた文章です。

3頁、22頁を訂正・改訂させて頂きました。
誤りがありましたことにつきましては、深くお詫び申し上げます。

<ご意見>

1. 幌延や東濃の施設をどんどん開放してほしい。

【回答（訂正）】

幌延および東濃の深地層の研究施設は、開かれた研究を目指して

1) 透明性を確保します。

一般の方々が実際に深地層の環境を体験し、深地層研究への理解を深めていただく場として開放していくとともに、地域の方々との意見交換などを行っていきます。

具体的には現場見学を現在でも適宜受け付けており、各センターの総務課に申し込みいただくと見学ができます。

2) 学際的研究を展開します。

地下深部の環境や地域の地質的な特徴を活用したさまざまな学際的研究の場として、施設を学界や産業界に提供していきます。東濃地科学センターでは先行基礎工学研究として、広島大学生物生産学部との間で微生物研究に関する研究を行っています。

下線部の名称が間違っていました。訂正してお詫びいたします。
京都大学につきましては、現在は共同研究を行っておりません。
重ねてお詫びいたします。

<ご意見>

2. 最先端の研究機関としてもう少しアピールしてほしい。
例えば、個別の研究者が詳細な報告をする場をもっと増やしてほしい。

【回答】

高レベル処分研究は、多くの研究領域にまたがっており、各分野の研究者が関連する学協会の学会、学術雑誌に発表しております。今後もサイクル機構は、高レベル処分の基盤研究を実施していきますので、研究成果を引き続き個別の専門学会に発表して参ります。また、サイクル機構が主催する研究報告会にも今後個別テーマについて各研究者が発表する場を設けて参りたいと考えております。

<ご意見>

3 .展示スペースに論文等のリストを置いてほしい。

【回答】

地層処分技術に関する研究開発の報告書リストは、サイクル機構のホームページにおいてご確認いただけるようになっています。

URL: <http://www.jnc.go.jp>

また、今後も類似のご要望が多い場合は展示スペースへのリスト配備を検討させていただきます。

<ご意見>

4 . 東濃の研究や東海の安全評価等、他の研究機関では、出来ない研究が多く、その成果も着実に積み重ねられていて良い。今後もサイクル機構さんが、研究をリードしていく役割を担うべき。

【回答】

処分に関する幅広い研究分野の研究者と ENTRY、QUALITY、深地層の研究施設などの研究設備を有し、総合的評価能力を持つ研究集団であるという特徴を十分に活かして、今後も研究開発を進めて参ります。

<ご意見>

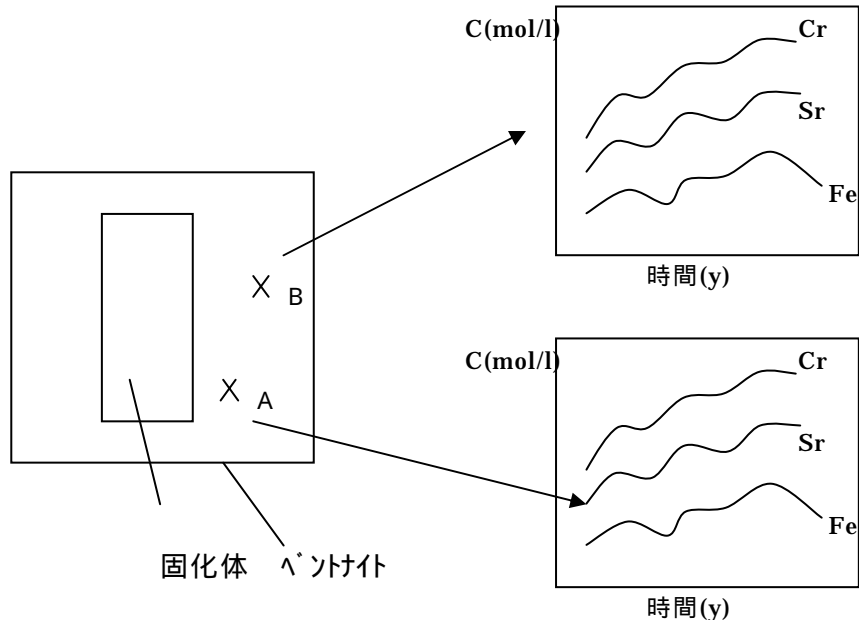
1. 2次とりまとめで、個人的に疑問を持つ所もあったが、フォーラムや批判に対する対応で理解できたところも多かった。
特に原子力資料情報等に対する丁寧な対応は、反対派だけでなく、推進派にも改めて2次とりまとめの妥当性を示せてよかった。今後も続けてほしい。

【回答】

ご意見承りました。今後とも、サイクル機構の研究開発に対する批判的な見解についても真摯に受け止め、研究の内容や成果を広く社会に情報発信しながら、品質の高い研究開発を透明性をもって進めていく所存です。

<ご質問>

1. 「地層処分研究開発」について
ベントナイト内部の重金属濃度やその拡散の様子などのシミュレーションや実験的検討などの程度まで行なわれているのでしょうか？また、これについて、適当な文献がありましたら教えて下さい。
2. 以下のようなグラフの載っているような文献がないでしょうか。



【回答】

圧縮ベントナイトを飽和させ、これに Pu ドープガラス固化体や実ガラス固化体を埋込み、ある程度の時間経過後の Pu、Am、Cs 等の拡散プロファイルを測定してまいりました。関連する公開論文、公開技術資料には以下のものがございます。

Ashida, T., Kohara, Y. and Yui, M. (1994): Migration Behavior of Pu Released from Pu-doped Glass in Compacted Bentonite, *Radiochim. Acta*, 66/67, 359-362

Ashida, T., Kohara, Y., Shibutani, T. and Yui, M. (1998): Migration Behavior of Cesium Released from Fully Radioactive Waste Glass in Compacted Sodium Bentonite, PNC Technical Report, PNC TN8410 98-014

油井三和、牧野仁史、芦田敬、梅木博之、石黒勝彦、根山敦史(1992): ガラス固化体からの元素の溶出挙動と人工バリア空隙水中の溶解度評価、PNC TN8410 92-161

元素や核種のベントナイト中の拡散に関する公開文献としては、以下のものをはじめとして、公開論文、公開技術資料も数多く存在します。

Sato, H. and Yui, M. (1997): Diffusion of Ni in Compacted Sodium Bentonite, *Journal of Nuclear Science and Technology*, Vol.34, 334-336

Sato, H., Yui, M. and Yoshikawa, H. (1995): Diffusion Behavior for Se and Zr in Sodium-bentonite, *Scientific Basis for Nuclear Waste Management XIII*, Vol.353, 269-276

Sato, H., Ashida, T., Kohara, Y. and Yui, M. (1993): Study on Retardation Mechanism of ^3H , ^{99}Tc , ^{137}Cs , ^{237}Np and ^{241}Am in Compacted Sodium Bentonite, *Scientific Basis for Nuclear Waste Management XI*, Vol.294, 403-408

<ご意見>

1. 報告者武田さんへ

多段マルチパッカーによる観測技術・機器の改良開発は是非さらに高度化し、連続長期観測を実施し、変化を捉え、その変化は何（例えば天然現象）に起因するのかを解明（定量的に）し、調査技術を確立してください。

これは研究テーマとした 坑道掘削に伴う地質環境の変化の予測にも大いに関係する重要課題です。

そして、立坑位置の変更に伴い、正馬様地における調査結果が活用されることは重要ですが、単に立坑を 1000m 掘削調査するだけでなく、掘削によって地質環境はどうか変化するか立体的に体系的に観測調査することが大切です。従来の DH、M14 の試掘孔も役立つでしょうが立坑掘削に先立ち、立坑方定地の周辺に、少なくとも 5 孔（本当は 2 重に 8 孔）を観測孔として配置すべきです。

立坑採掘前は、地質環境をしっかりと把握推測しておくことは不可欠なことです。予算がないというのは努力（重要性の説明 - 科学者としての最低の義務 - ）不足と言わざるを得ません！頑張ってください。たった 10 数億円のことで数百億円プロジェクトの意義を半減させてはなりません。

地層処分のスタート（埋め戻し完了時）の地下水環境は掘削前の状態に近いと思われます。長期評価の基点はその状態なのです。GAUSSEN 氏の話は大いに参考にし、地質屋の良心（？）に恥じない計画推進を祈ります。

【回答】

ご指摘の方針に沿って、現在サイクル機構も研究開発を進めているところです。

これについてもまさにご指摘の通り、サイクル機構も非常に重要な研究課題と認識しております。

立坑の掘削は、単に地下へのアクセスのためのものというだけではもちろんありません。これには地表からの調査結果に基づいて作った地質環境のモデルを確認するという重要な位置づけもあり、そのため掘削によって周囲の地質環境がどう変化するかを把握する必要があります。そのために立坑掘削に先立ち、試錐孔を用いた観測システムの整備を進めてきております。これを実施するにあたっては、研究資源の合理化・効率化の観点から、新たに掘削する試錐孔に加え、既存の試錐孔や他のプロジェクトで掘削する試錐孔なども活用していくこととしております。

予算の確保については、ご指摘の通り本プロジェクトの重要性をさまざまな場で説明してきており、今後もその努力を続けていく考えです。一方で、国民の税金を使わせていただく立場から、その効率的な運用についても努力していく所存です。

また、GausSEN 氏のご講演にあった仏のプロジェクトには本計画の先行事例として有益な情報が多々あり、これからも情報収集に努めていきたいと考えております。

貴重なご意見をありがとうございました。今後ご支援とご協力のほどよろしくお願いいたします。

<ご意見>

2. 報告者亀井さん・牧野さんへ

課題の検証は徹底的に落ちのないようにお願いします。そして、特に地質環境については、地下研規模で体系的に物性及び化学特性を観察調査してデータセットとして取得活用し総合システムを確立して下さい。

【回答】

総合システム構築を目標として邁進いたします。

< ご質問 >

1. 報告者山崎さんへ

何故、軟堆積岩塩水系地下水の地域で調査研究が必要か？そんな所では地層処分しない方がよいし（避けるべき地域）無駄であるとの指摘にどう答えるのか？哲学・論理が必要なように思います。事例研究として取り組んだ海水準変動はここまで研究すべきと出ていますか？

【回答】

(1)深地層の研究施設は結晶質岩と堆積岩を対象にそれぞれに設置することとしています。

研究に必要な条件は、

(a)対象となる堆積岩(地層)が地下 500m 程度の深度に十分な厚さ(150m 程度)をもって分布すること

(b)地下水が存在すること

であり、幌延町に分布する堆積岩は研究対象となり得るものと考えています。

また、地下施設の建設やそこでの研究の安全確保の観点からは、

(c)地下施設の建設が可能な岩盤力学特性を有していること

(d)地下施設の建設、維持が行ない得る程度の溶存ガス量であること

が上げられます。この他、これまでの研究では主に淡水を対象にデータの蓄積を図って来たことから、

(e)塩水環境における試験やデータの取得

(f)断層に関する研究ができること

等が望まれる条件であると考えています。

現在、文献データや平成 13 年度に行なった物理探査や地質調査結果に基づき試錐調査実施区域、地点を決め、地下深部の実測データの取得を行っており、また、これを用いて(c), (d)の確認を行なっているところです。

研究所設置地区の選定については、技術的な側面や社会的な側面等を総合的に検討して判断していくこととしており、試錐調査の進捗状況等を勘案しながら選定作業を進めていきたいと考えています。

(2)幌延深地層研究計画の対象としている地層についての地層処分の対象地層としての適性については、その判断に必要な評価を行なった訳ではありませんし、また、幌延深地層研究計画においてその適性を評価することを目的としているものでもありません。

幌延深地層研究計画では、サイクル機構が第 2 次取りまとめで示した地層処分の技術を実際の深地層において適用していただくことによりその信頼性を確認すること、地表から地下深部までの実際の堆積岩の地質環境データを具体的に提示することを目標として進めており、地層処分に対する国民の理解を得る上で極めて重要なものであるとともに、その過程で開発された技術や得られた知見は地層処分の事業の推進や安全規制の具体化に反映されるものだと考えています。

(3)この地域には過去の海水準変動の記録が地層中に残されている可能性があります。これに着目して過去の海水準変動やそれに伴って生じた地下水の化学環境の変化などの地質環境に与える影響に関する事例研究実施の場に適している可能性があると考えています。現在その計画の具体化を図っているところです。

< ご質問 >

お返事いただければ幸いです。

1. 数理物理的に何をどの程度にすることが目標なのか教えてください。
「安全評価」で達成できない結果が出て来たら、何をどのようになさるのですか？
2. 安全評価の高度化とは？
データをどれだけ正確にとっても、ランダムネス、確率表現がなされなければならないのではないか。この方向性が行き詰まったらどうすればよいのか。
3. JNCが安全評価、信頼性向上の技術で全てを背負っているのか？
日本で他機関と異なった手法で検討されるべきであろう。後にパラメータ度化による決定論的方程式（連成方程式）は正しい結論を導けるのか、不安があります。確率表現によれば、特性は低下すると予想されます。

【回答】

1. 将来にわたる地層処分システムの挙動や地質環境の変化などを完全に理解あるいは予測し、安全評価において全てのプロセスやデータを正確に取り込むことは非常に困難であると考えます。そのため、地層処分の安全評価では、システムの性能に影響を与えうる重要なプロセスや特性を見逃さないようにし、その時点での知見を最大限活かしつつ適切に安全評価に取り込んでいくことが重要であり合理的な対処であると考えています。この時、理解が進んだ分野についてはその成果をモデルあるいはデータの更新や追加として適宜安全評価に取り込み、また、必ずしも十分に判っていない分野については、それを不確実性として取り扱ったり保守的な設定を行います。安全評価で達成できない結果が出た場合は、人工バリア設計の見直し等を行なうことになると考えられます。
2. ご指摘にあるランダムネスや確率表現を取り込んだ確率論的な手法も導入し、影響度の大きな要因について、優先的にその不確実性の低減などの対策に取り組みたいと考えています。このような安全評価の進め方や内容および達成度の妥当性などについては、様々な形（例えば、今回のような報告会あるいは学术论文など）で適宜情報を発信し、各分野の方々からの幅広い意見を頂くことにより向上を図ることができると考えています。
3. サイクル機構は地層処分の安全評価や信頼性向上の技術で全てを背負っているわけではなく、関係機関と役割分担と協力を図りつつ、事業実施および安全規制への反映に向けての基盤技術の研究開発を着実に進めることが役割であると考えています。

< ご質問 >

- | |
|---|
| <p>1. 「深地層の研究施設計画等の現状」について
東濃の超深研を正馬様用地より瑞浪市有地へ移す理由は？
何故正馬様用地で継続できないのか？</p> |
|---|

【回答】

超深地層研究所計画については、平成 8 年度より正馬様用地においてボーリング調査などによる地表からの調査予測研究段階を進めてきました。そして平成 13 年度から研究坑道掘削の準備を開始する予定でありました。この研究坑道掘削については地元のご理解を得るべく努力をしてきましたが、地元の中には研究所が高レベル放射性廃棄物の最終処分場になるのではないかと不安が一部に根強くあり、研究坑道掘削への了解を頂くまでには至っておりませんでした。

このような状況の下、昨年 7 月に瑞浪市長より市民の一層の安心を図るため、研究学園都市インターガーデン内の市有地に超深地層研究所の研究坑道及び関連施設を設置することについてのご提案を頂き、サイクル機構としては瑞浪市長からのご提案の趣旨を重く受け止め、ご提案を受けることとしました。その後、瑞浪市議会での審議を経て、本年 1 月に土地賃貸借契約及び土地賃貸借契約に係る協定を締結させていただき、市有地において研究坑道等を設置して研究を行うこととしました。

正馬様用地においては、研究所を運営するために必要な道路の見通しがいいことなどから、研究坑道等を設置して行う研究を行うことは困難であると判断しました。なお、正馬様用地においては、超深地層研究所計画のうち、市有地では実施できない月吉断層を対象とした水理研究を継続する計画です。

<ご意見>

1. 「地層処分研究開発」について

JNC 殿が、今後必要となると考える試験の内容（概要）が良く見えて来なかった。今後は、原位置での試験データを重視されるのは当然の成り行きだと私も考えますが、更に進んだ研究のビジョンが必要だと思います。例えば、実際に処分場が運営に入った場合、堆積岩の処分場では、コンクリート支保の中性化、地下の水化学の環境の変化に伴うシナリオの見直し等。いろいろな基礎試験、実証試験があると思います。

【回答】

報告会においては、実際の地質環境における地層処分技術の適用性確認、即ち地下研（原位置）での試験と処分場の長期挙動評価の信頼性向上、即ち長期的に起こる様々のプロセスの予測手法の開発を今後の大きなテーマととらえ、説明を致しましたが、わかりにくい点があったかもしれません。当然御指摘の堆積岩処分場におけるコンクリートの影響評価や新コンクリート材料の開発等様々な基礎、基盤研究は実施項目に挙げてあり、現象解明や合理的な処分場設計等に向けて着実に研究を進めてゆく予定です。

<ご質問>

1. 東濃地科学センターと幌延地区の研究テーマの設定（特に、住み分けとフィードバックのさせ方）はどのような考え方に基づいているのでしょうか。

【回答】

1) 研究テーマの設定について

東濃と幌延については、以下のような特徴があります。

	(東濃)	(幌延)
地質:	結晶質岩	堆積岩
水理:	亀裂性媒体	多孔質媒体
水質:	淡水系	塩水系/淡水系
岩石強度:	硬岩	軟岩
施工技術:	無支保	支保

これらの特徴および海外の地下研との共同研究の成果を考慮して研究テーマの設定および住みわけを行っております。

<ご質問>

2. データベースの構築の考え方を教えてください。また、データベースの公開の予定はどうなっていますか。

【回答】

1) データベース構築の考え方

深地層の研究施設での調査研究の進展により取得された地質環境に関する情報は、一貫性のある整理、長期にわたる保存、有効な活用、情報の共有を図るためにデータベースを構築しています。

構築するデータベースシステムは、中核となるデータベースマネジメントシステムとしてオラクル社の「ORACLE 7/8」を採用しております。「ORACLE 7/8」はデータベース市場で40%のシェアを持ち、PCなどの機種を問わずデータベースサーバとして利用することが可能な汎用性のあるものである。

2) 公開の予定

現時点では外部に公開しておりません。データベースシステムは、社内の研究者の共有利用を図るため、当初は社内 LAN (ローカルエリアネットワーク) に接続して運用するが、社内 LAN は外部ネットワークであるインターネットへの接続も可能であることから、適切な時期にこれに接続し、公開していくことを目指しております。

<ご質問>

- | |
|--|
| <p>1. 「深地層の研究施設計画等の現状」について
幌延深地層研究計画では大深度ボーリング坑で地下水とともに地震動記録も観測しているとのことですが、東濃地科学センターで地震観測が行なわれますか。また、これらの地震データは一般に公開され、利用も可能でしょうか。</p> |
|--|

【回答】

1. 大深度ボーリング孔での地震観測はまだ行われておりません。現在は以下の観測を行なっております。
- 1) 深度150mの試錐孔を利用した地殻活動総合観測
加速度計(3成分)、傾斜計(2成分)、歪計(3成分)、方位計
 - 2) 東濃鉱山の坑道内で地震観測(加速度計)を8箇所を実施。
2. 公開の予定
現時点では外部に公開しておりません。観測結果は、地球惑星合同学会など適宜発表しておりますが、適切な時期にこれを公開していくことを目指しております。

< ご質問 >

1. 今後の課題として実にいろいろな研究テーマが紹介されていたが、それらすべてを国の事業として行なわなければならないか、検討が必要。とりわけ原研との統合を考えた場合、削ぎ落とすべき課題もあることを検討しておくべきと思えた。その検討は如何。

【回答】

地層処分の事業化段階における研究開発に関しては、平成 12 年 11 月に取りまとめられた原子力長期計画に下記のように記述されております。

「高レベル放射性廃棄物の地層処分技術のうち、最終処分事業の安全な実施、経済性及び効率性の向上等を目的とする技術開発は、実施主体が担当するものとし、国及び関係機関は、最終処分の安全規制、安全評価のために必要な研究開発や深地層の科学的研究等の基盤的な研究開発及び地層処分技術の信頼性の向上に関する技術開発等を積極的に進めていくことが必要である。特に、核燃料サイクル開発機構等は、これまでの研究開発成果を踏まえ、今後とも深地層の研究施設、地層処分放射化学研究施設等を活用し、地層処分技術の信頼性の確認や安全評価手法の確立に向けて研究開発を着実に推進することが必要である。」

また、さらに、2001 年 6 月に総合資源エネルギー調査会原子力部会が取りまとめた『原子力の技術基盤の確保について』では、原子力長期計画やその後の役割分担に関する議論を踏まえ、サイクル機構には下記のとおり求められています。

「これまでの研究開発成果を踏まえ、今後とも深地層の研究施設、地層処分放射化学研究施設等を活用し、深地層の科学的研究、実測データの着実な蓄積とモデル高度化による地層処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に向けて研究開発を着実に推進すること」

サイクル機構は、これら役割分担のもと、これまでの研究成果を踏まえ、深地層の研究施設、地層処分基盤研究施設（ENTRY）、地層処分放射化学研究施設（QUALITY）等を活用した新たな処分事業化段階における研究開発内容について、所管官庁及び関係機関との協議、調整を行い、「高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発の全体計画」として取りまとめ、外部評価を受けた後、報告書として公開しております。（「<http://www.jnc.go.jp/siryoku/hyouka/HY020117/index.html>」ご参照のこと）

今後は、本全体計画に基づき研究開発を進めることとし、処分事業の進展や安全規制の策定に係わるスケジュールを念頭におき、事業化段階における処分事業と安全規制の両方のニーズを的確に把握しつつ、展開していくこととしております。

日本原子力研究所との統合による研究開発計画への影響に関しては、現時点では明確に述べることは困難です。

<ご意見>

- | |
|---|
| 1. 透明性、再現性という話がありましたが、内容について国民が理解するのは困難である。国民にどうわかりやすく説明するかが大切で、難しい課題である。 |
|---|

【回答】

ご指摘のとおり側面があると存じます。地層処分研究では、化学、地質、土木など、様々な分野で蓄積された知識や、技術が活用されますが、まずは、これらの分野の専門家の方から、私どもの研究について、技術的にある程度の水準に達しているか、今後さらに追究すべき課題はなにか、などについてご意見を伺いつつ、研究を進めて参ります。ひろく国民のみなさまにお話をする際は、一方的に説明するのではなく、対話を重視すべきと思います。また、説明の方法についても、より一層分かりやすさに心がけて参ります。地下研究施設が完成すれば、それを見ていただき、地下のイメージをより具体的に把握していただくこともできると思います。

<ご意見>

2. 地球上、あるいは宇宙とのアナロジーで説明できる項目があるように思う。

【回答】

重要なお指摘です。そのような考えは、地層処分研究において、すでに取り入れられています。ナチュラルアナログとありますが、これは処分後に想定される現象に似た、天然現象のことで、これを調べることによって、室内実験などではとてもカバーできないような長期（数十年以上）のデータを取得でき、評価モデルの検証などに、すでに役立てられています。さて、地球は水惑星ともいわれ、水が多量に存在することが、地球という天体の特質といえます。そういう環境ですから、地層処分で評価しなければならない現象のほとんども水が関与しています。たとえばガラスの溶解、金属の腐食、粘土の変質、核種の移行などです。従って、ナチュラルアナログといっても、水の関与する現象がほとんどであって、したがって、地球上で起こった現象に事実上限定されます。

<ご質問>

「地層処分研究開発」について

1. 要旨集 p30 図4の解釈について

X線透過による腐食速度概数の測定では、幾つかの仮定があるものと思います。

腐食生成物（錆）層の厚さが測定されていること。

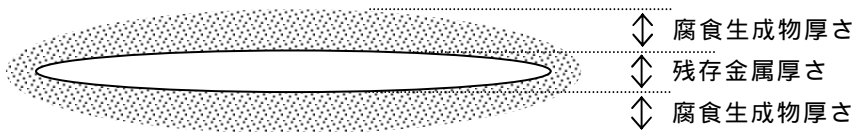
溶解流出厚さの推定（妥当な範囲で）できること。

健全金属が腐食生成物と片側だけで残存接触していること。

解析要因が入手できること（材質、鍛・鋳物の別、Eh、pH、Cl⁻等）

上記 ~ に関連して、図4では、残存健全金属がどちら側から腐食を開始し、腐食物の生成速度の推定をどのように行なうか（かなり難しいものと私には感じられましたが）もう少しご説明頂けると幸いです。（腐食が内側から進行？）

（ちなみに古代の刀、小刀当についての非破壊測定では、厚さをステップに変えた鋼材を基準として、同時にX線透過撮影を行なったことがあります）



【回答】

貴重なご指摘ありがとうございます。図4では中心部に健全部が残っていますから、土壌との接触部、すなわち外側から腐食がはじまったものと考えております。私どもが評価したいのは金属の溶解速度なのですが、このような考古学遺物を対象にする場合は、腐食層のもっとも厚い部分を計り、埋没期間で除して求めています。腐食生成物は、おそらくゲーサイトと考えられ、金属鉄に比して体積の増大が見込まれますので、このような方法では実際の金属溶解速度よりは、大きな値になっているものと考えます。しかし、それは評価上、安全側であると考えます。

< ご質問 >

2. 要旨集 p39~40

核種移行評価、コロイド、地下微生物評価では、掘削水の品質（特に酵素濃度）とコア・試錐孔壁への侵入対策がデータの品質に影響すると感じますが、どのような対策を取っていらっしゃるか教えてください。

【回答（改訂）】

御指摘のとおり、試錐孔を利用して地下水を採取し、微生物などの分析を行う場合には、地下に本来存在しているものと、試錐掘削により地上から持ち込まれるものを区別することが重要です。深部地下水の採水にあたっては、試錐孔掘削にともなう汚染（掘削水の残留など）を把握するために、様々な工夫を行う必要があります。サイクル機構では、これまでに以下のような地下水採水手法の検討を行ってきております。

掘削水に泥水を用いずに、清水（河川水や地下水）を利用します。

掘削水の残留割合を定量的に把握するために、試錐掘削水に蛍光染料（例えば、ウラニン）を一定濃度で添加し、蛍光染料濃度が一定基準以下になるまで採水を継続します。同時に物理化学パラメータ値や主要陽イオン、陰イオン濃度の測定も行い、これらの値が一定値に収束することを確認しております。

地下水を大気に開放すると変化する成分（酸化還元に関連する化学種、微生物など）については、雰囲気制御して現場において前処理を行います。

なお、微生物については、地表水の混入や汚染の有無を確認する指標にもなり得ることから、一般細菌数、大腸菌群、嫌気性菌、芽胞形成亜硫酸還元嫌気性菌、腸球菌、緑膿菌、放線菌、カビの分析を行いました。さらに、硫酸塩還元菌については、形態学的試験、生理学的試験および化学分類手法（キノプロファイル法）及び遺伝学的手法（GC含量測定）から種と属の同定を行っております。過去の調査では、掘削水にもちいた河川水と深部地下水中に存在する硫酸塩還元菌の種・属は、それぞれ異なることを確認した実績もあります。

以上のような手順を採用し、データ品質管理に留意しつつ調査を実施しております。

<ご意見>

1. 「深地層の研究施設計画等の現状」について

東濃、幌延と地下研究の内容の紹介があり、研究項目である地下情報等多くが得られる期待が持てると感じました。

ただ、2ヶ所の地下情報に大きな違いが生じた場合、選定場所の選定に生かすためのデータとなり得るのか、あるいはどう利用するのかの疑問が残りました。

データの取扱い方等（選定に向けての）方向性がありましたら、教えていただきたいと思います。

【回答】

深地層の研究施設では地下情報の取得だけでなく、調査手法および解析手法の検証に重点を置いております。これらの手法は、多孔質媒体である堆積岩および亀裂状媒体である結晶質岩が代表的なもので、選定地点ではこれらのいずれか、あるいは、これらの手法を組み合わせることによって、安全評価を行うことになると考えております。

深地層の研究施設でのデータを直接利用するというより、そこで検証された調査手法や解析手法を選定場所で適用し、その地点での具体的なデータを取得して、その地点の安全評価を行うことが重要と考えております。なお、手法についても選定地点での特徴に合わせた改良・補足が必要であり、深地層での研究施設における研究では、できるだけ一般的、基本的な手法の検証をめざしております。このようなアプローチは、選定場所の自由度を狭めることなく、大きく確保できることに繋がると考えております。

< ご質問 >

- ・ 「サイエンスからエンジニアリング」へを常に意識して実業界に、人の移動も含めた橋渡しをしてほしい。 「安全率」のような考え方についても工夫してほしい。

【回答】

実施主体が設立されて以来、サイクル機構はすでに、地層処分研究専門分野において人的な協力を行っているところです。

サイクル機構は、これまでの研究成果を踏まえ、深地層の研究施設、地層処分基盤研究施設（ENTRY）、地層処分放射化学研究施設（QUALITY）等を活用し、深地層の科学的研究、実測データの着実な蓄積とモデル高度化による地層処分技術の信頼性向上と安全評価手法の高度化に向けて研究開発を着実に推進してまいります。

特に、現在計画を進めている深地層の研究施設を用いた研究においては、これまで整備してきた調査手法を実際の地質環境に適用し、体系化を図るとともに、地下施設の建設・施工技術や人工バリア等の工学要素技術の信頼性を確認していくなど、実際の深部地質環境における技術の検証、確認を進めていきます。また、実際の地質環境の情報を参考にしつつ、地質環境の空間的な不均質性等を考慮して、天然バリア中の水理・物質移行モデルや設計、安全評価に関するモデルや手法の適用性を確認すること等を通じて、手法やモデルの裕度を明らかにしていきます。これらの検討は、安全率の背景にある評価の裕度という点で基本的考え方として共通点があります。

<ご意見>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">・ 地層処分のリスクも人間社会にとって他のリスクと相対的に理解できる説明を（不確実性もこれに含めて）工夫されたし。 |
|---|

[地層処分のリスク]

地層処分のリスクを一般社会にどのように伝えるかは、技術的、社会的な観点から重要なテーマと認識しており、ご指摘いただきました点につきましては、一般社会として理解しやすい方法を検討していきたいと考えております。ご指摘に関連する事項とサイクル機構の取り組みを以下に御紹介します。

地層処分のリスクを示す安全指標やその基準値につきましては、我が国における安全規制上の定めはなく、今後、原子力安全委員会等により検討される運びとなっております〔1〕。現在、国際機関や諸外国が定めている安全基準値やその推奨値のほとんどは放射線量やリスクを安全指標としたものです。線量やリスクは一般の人々にとってわかり難い指標であるとともに、それらの算出には多大の不確実性を伴うという観点から、線量やリスク以外の安全指標を補完的に用いることが、IAEAなどで検討されています〔2〕。例えば、自然界に賦存する天然の放射性物質の濃度やそれらの地表への流入量と地層処分に起因するそれらの量と比較し安全性を論ずるという考え方です。そのような考え方の延長として、自然物質や人工物として地表に存在する化学的な毒性を有する物質(重金属元素等)と地層処分の影響を同じ土台に乗せて比較しようという試みもなされており、ご指摘の点は地層処分の安全指標という観点からも検討が始まっております。

サイクル機構は、上述の IAEA のプロジェクトに参画しながら、地層処分の影響を天然放射性物質等の濃度やフラックスと比較することによって、わかりやすくかつ不確実性ができるだけ少ないような方法で地層処分の安全性を示す方法について検討を進めております。

- 〔1〕 原子力安全委員会、高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方について（第1次報告）平成12年10月27日。
- 〔2〕 IAEA：CRP on the Use of Selected Safety Indicators in the Assessment of Radioactive Waste Disposal(2000-2003).