

超深地層研究所計画†

坪谷隆夫††

動燃事業団では地層処分研究開発の基盤となる深部地質環境の科学的研究（地層科学研究）を進めている。深地層の研究施設は、深地層の環境条件として考慮されるべき特性等の正確な把握や地層処分を行うシステムの性能を評価するモデルの信頼性向上等、地層処分研究に共通の研究基盤となる施設であり、我が国における深地層についての学術的研究にも寄与できる総合的な研究の場として複数整備されることが国の方針となっている。以下に紹介する超深地層研究所は、このような深地層の研究施設の一つであり、結晶質岩を主な研究対象として岐阜県瑞浪市の動燃事業団用地内に建設されるものである。超深地層研究所では、深地層についての学術的研究として地震に関する研究なども行われるが、本稿では今後20年程度にわたって段階的に進められる地層科学研究の計画について述べる。

The Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation (PNC) has carried out geoscientific research to provide a sound scientific basis for research and development programmes relating to geological disposal. To further advance geoscientific research, PNC is planning to construct an underground research laboratory on land belonging to PNC in the city of Mizunami in Gifu Prefecture. A wide range of geoscientific research and development activities are planned in three phases (before, during and after the construction of a laboratory) over the next 20 years. This project is named MIU - Mizunami Underground Research Project.

1. 超深地層研究所の位置づけ

超深地層研究所は『原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画（原子力長計）』に示された深地層の研究施設の一つである。地層処分を予定している諸国においては、地下深部を研究するための施設計画を持っていることが一般的である。これらの中には鉱山などの既存坑道を利用する計画と、超深地層研究所のように、全くの更地を対象として開始される計画がある。後者については、海外に数件の先行事例があり、これらの先行事例には共通点と相違点がある。

共通点としては、深部地質環境の性質を、空間・時間が関わるシステムとして理解するために、地下水の水理や地球化学、岩盤特性等を中心とした、それぞれの学術的領域における研究を総合的に実施して、地層処分の長期安全性を予測していく上での基盤（土台）として役立てること、また多くの人々に地下深部を『実体験』する機会を提供し、日頃触れることの少ない、地球の営みを理解していく一助とすること、との姿勢があげられる。

一方、相違点については、それぞれの国における地層処分のコンセプトや地層処分計画の進捗度を反映したものとなっている。大別すると、施設の建設される場所が、すでに処分予定地として選定されていたり、採用されている地層処分概念が、地質学的な時間によって鉱物資源が地下深部に保存されること

に着目した初期の地層処分概念、即ち、地質環境による放射性核種の移行遅延・吸着効果を期待するサイト依存性の高い概念に基づいて、いわゆる site specific な情報の収集を目的とする場合と、自国における地層処分の成立性を示し、以て地層処分に関する国民の受容レベルの向上とともに、処分予定地の選定の段階に向けた技術的拠り所の準備に資するいわゆる generic assessment の段階において、かつサイト条件にあまり依存しない地層処分概念に基づいて、深部地質環境にかなり共通する性質を理解することを目的とする場合とがある。このような差異が、施設の目的と研究内容及び成果の取扱いを決定づける。特に後者に示した『サイト条件にあまり依存しない地層処分概念』は、近年の地層処分研究の進展に基づき、人工バリアとその近傍の地層に主要な放射性核種を留める性能をもたせることが可能とする概念であり、その場合には、理解すべき深部地質環境の性質としては、人工バリア性能を長期間にわたり安定に持続させる『場』を提供するものとして、多様な地質環境の性質の中でも、物理的／化学的緩衝性についての知見が重視される。

前者の代表的な例は、米国エネルギー省 (DOE) がネバダ州で建設中の地下施設 (ESF) である。ESF は地層処分予定地として選定された場所 (ユッカマウンテン) において、処分場としての地質環境の適性を、規制当局が定めた基準に照らして評価することを目的としている。ここではトンネルの径や掘削工法、施設の全体規模なども、想定される処分場を意識したものとなっている。原子力長計によると、日本においても、将来実施主体が処分予定地に所要の地下施設を設置し、サイト特性調査と処分技術の実証を行うこととされている。またフランスにおいては、今後、複数の地点に地下施設を建設し、将来そのうちの1ヵ所

† MIU - Mizunami Underground Research Project, by Takao Tsuboya
 †† 動力炉・核燃料開発事業団 Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation 〒107 東京都港区赤坂1-9-13 三會堂ビル

を処分予定地とする計画が進められている。

後者の例である、スウェーデン・SKBのHRL (Hard Rock Laboratory)は国内に広く分布する花崗岩が存在する場所に建設されている。HRLは、スウェーデンにおける地層処分概念（それが発表された報告書に因んでKBS3と呼ばれる）の実現性を確かめ、処分予定地の選定の段階に進むための意志決定に際し、科学的な基盤を整えることを目的としている。スウェーデンではHRLの計画に先立ち、廃坑となった鉄鉱山の坑道を利用した原位置試験研究(OECD/NEA国際ストリノ計画)を10年以上にわたって実施している。またHRLには、地層処分に対する社会的な受容を促進する役割が期待されており、HRLを「処分場のドレシリハーサル(舞台稽古)」と位置づけ、処分場の計画(処分予定地の選定)と明確に切り離して進めている。また、カナダにおいても、AECLによってURL(Underground Research Laboratory)が建設され、地層処分の概念を支えるための研究が進められてきた経緯がある。

現在進められている日本の地層処分研究は、後者の典型的な例であるといえる。その研究に必要な地質環境特性についての情報は、地質環境についての多くの性質の中でも、とりわけ岩盤力学、水理学、地下水化学の領域に重点を置いた知見である。これらの知見は、動燃事業団等が実施する地層科学研究の成果、及び国内外の地球科学分野や土木工学分野の研究成果を吟味して整えられることになる。超深地層研究所では、従来から東濃ウラン鉱山とその周辺などで実施してきた地層科学研究を拡充し、日本に広く分布する結晶質岩における研究が実施される。

2. 今なぜ超深地層研究所なのか

動燃事業団では、これまで国内外の様々なフィールドにおいて地層科学研究を実施してきた。地下深部を対象とする研究の場として既存の鉱山の坑道などを利用することには長所と短所があるが、研究の出発点としては費用対効果が優れていることもあり、国際的にも一般的なやり方である。動燃事業団としてもそのようなフィールドを利用して研究開発を継続し、以下の2つの領域において成果を積み上げてきた。

第1の領域は地質環境に関する情報である。これまでに、地下水の水理や化学組成、地下水による物質の移動、地層の力学的安定性などに関する情報が国内外の様々な場所から得られている。それぞれの観測値そのものは場所に固有な情報であり、例えば動燃事業団が釜石鉱山において実施している結晶質岩の透水性に関するデータがそのまま東濃地域の結晶質岩にも当てはまるという性質のものではない。このため、超深地層研究所においてその結晶質岩に関する詳細な研究を未擾乱の状態を出発点として進め、その成果を他地域の結晶質岩に関する情報と一体的に考察することにより、結晶質岩の岩盤力学的性質や水

理学的性質等についての一般的な情報を選別し蓄積していくことになる。

第2の領域は地質環境を調べるための要素技術(例:動燃式低水圧制御水理試験装置)の開発と、それらを組み合わせて行う試験の設計・実施・解析手法の適用と評価(例:立坑掘削影響試験)である。この領域における研究は、資源探査や鉱山開発さらには土木事業の分野などの成果として蓄積されてきた技術や知見を出発点とし、海外の先事例なども参考にしながら、地質環境の場としての性質を調査・評価するための一体的な手順を整えることを目的とする。これまでに主要な要素技術の開発が進み、これらを組み合わせて一体的な手法として用い、地質環境の性質を知ることが可能な時期にきている。このような目的にとっては、日本の地質環境を幅広く研究する上で標準となりうる地質環境が、地下数百m以深まで天然の状態を保った状態で存在することが好ましい。

超深地層研究所では、次に述べるような好条件—①対象となる地質環境の研究を天然の状態から開始できる、②地層科学研究の観点から地下施設を設計できるので鉱山の坑道などを利用する場合と比べて研究上の自由度が大きい、③同一の地質環境で研究をすることから、一連の手法として所期の成果に到達できない場合、任意の時点まで後戻りして研究を繰り返すことが容易である—のもとでこれまでの地層科学研究を一層拡充することができる。

3. 期待される成果「地質環境に関する情報」

超深地層研究所における研究の成果が、サイト条件にあまり依存しない地層処分概念に基づく日本の地層処分研究開発に共通の基盤として活用されるためには、その成果が日本に存在する現実の地質環境に関する的確な情報群として整理されることがまず重要である。その上で規模や精度などの観点から、日本の他の地域に分布する結晶質岩についての情報と直接的な対比が可能な項目については比較し、さらに間接的な比較(物理検層値を介して水理学的性質を対比するなど)についても試みるなどして相違点と共通点を選別し整理していく。このような手順を踏むことによって、日本の結晶質岩の岩盤力学的性質や水理学的性質などが明らかにされてくる。

地質環境に期待される第1の役割は、人間の生活環境からの物理的な隔離性を保つ機能についてである。これによって、廃棄物と人間環境との距離が保たれ、地層処分の時間枠内で想定される地震や隆起沈降などの天然事象に対しても地層処分の安全が成り立つことが保証される。このためには、地球的あるいは全国的な視野から様々な天然事象の履歴を追い、それに基づく外挿によって将来の長期的な見通しを地域別に明らかにしていくことが重要である。これについては、地層科学研究の重要な

柱である『地質環境の長期安定性に関する研究』として実施されているが、超深地層研究所においても、先端的な手法による地震の観測や調査研究が行われる。地震のメカニズムなどに関する新たな研究成果が、地層処分研究開発に反映されるのみならず、学術や防災の分野でも広く活用されることが期待できる。

地質環境に期待される第2の役割は、物理的/化学的な緩衝性についてである。これに関しては、地下深部の岩盤力学的特性、地下水の量と動きを示す水理特性、地下水の化学的な性質が一般的にどのようなものかについての情報が必要とされる。超深地層研究所ではこれまでに開発されてきた要素技術を組み合わせ一体的に適用し、初期の段階からこれらの情報が収集され、前述した性質を中心とした地質環境が明らかにされていく。さらに、地下水の水理や水質と地震の関係についても、釜石鉱山において実績のある観測手法を基礎として研究が行われ、地表に比べ地下深部では地震動の影響が軽微であること、比較的短い時間で地震の影響が回復し地質環境が復旧する現象の例などについても一層の研究成果が期待される。

地質環境に期待される第3の役割は、地下水による物質の移行を遅らせることである。地質環境による移行遅延の機能は、鉱物による吸着作用、地下水流速とともに、地下水移行経路の構造に大きく依存する。

超深地層研究所からもたらされる地質環境及び施設建設工事に関する情報は、土木工学分野や地下利用の分野においても利用価値が大きい。超深地層研究所の重要な調査研究の柱である立坑や坑道の掘削を伴う研究や、坑道を利用して実施される研究は、最新の工学技術を駆使して日本の地下深部に取り組むという工学的な一面をもつものであり、その過程で得られる知見や経験は貴重である。具体的には、超深地層研究所の建設に伴われる予測調査研究、施設の設計施工ならびに操業の過程で得られる土木工学的な情報やノウハウが、地下構造物の設計研究に利用される。

4. 期待される成果『地質環境調査手法』

ここまで述べてきた地質環境に関する情報の品質は、対象となる地層と研究の目的に応じて調査を設計し、データを収集し、さらにそれらを吟味加工するための手法の信頼性と表裏一体の関係にある。

地層科学研究を進める上で重要なことの一つは、現在の技術レベルでどのような規模（空間的/時間的スケール）と分解能をもって地質環境を推定し、調査し、確認することが可能であるかという情報を地層処分研究開発側に的確に伝達し、それが現時点において必要とされる情報の種類と質と量を満足するものか否かを常に検討していくことである。双方に乖離がある場合、もし現有の研究資源と現実的な時間枠内で対応が可能であれば

それは地層科学研究における新たな技術開発課題となり、そうでなければ、地層処分研究開発側と協議し対応を検討していくこととなる。

超深地層研究所における地層科学研究は、施設が建設される用地の地下千m程度までの地層を対象領域とする。この領域の地表に近い部分については、過去30年間のウラン資源の調査研究や地層科学研究（広域地下水流動研究など）の副産物として、ある程度の地球科学的知見が蓄積されているが、地下数百mを超える部分に関する情報は極めて限られている。したがって手法の妥当性に関する評価は、事前に到達目標を設定し、それに照らして調査—推定—調査—確認という手順を繰り返しつつ、最終的には専門家の判断によって行われることとなる。

超深地層研究所において、地質環境調査手法は対象となる結晶質岩に適した一連の技術の組み合わせとして完成される。これは将来において、条件の異なる地質環境を対象にした調査を計画し実施する際の技術基盤となる。したがって、超深地層研究所においては手法の対応範囲などについて幅広く設定し、基盤としての厚みを増しておくことが重要であると考えられる。言い換えれば、将来における必要性が見込まれる技術や、中心的な技術の代替案となりうるような技術についても検討し、可能な限りオプションとして整えておくことが望まれる。

5. 施設の概要

超深地層研究所は地上施設と地下施設から構成され、これらは環境への負担を最小限にとどめることを原則として設計施工される。地上施設には、研究者の居室、計算機室、実験室、資料展示室、会議室などを備える研究管理棟、ボーリング孔から採取される岩石試料などを、良好な状態で保存し迅速に取り出すことのできる試料保管棟、地質環境を調査するための先端的な機器の保守管理と改良などを行うためのワークショップが含まれる。これらの施設は、対象地域の自然環境と調和するように配置され、敷地全体としては親水型の自然公園に近い状態に整備される。また、地上には次に述べる地下施設を支援するためのエレベーター建屋、通排気、給排水、受給電などの設備が建設される。さらに地上施設としては、地域の振興に資することを目的とする公共的な設備についても、関係自治体や地元の要望に応じて検討していくこととなる。

地下施設の中心となるのは深さ千mに達する立坑である。地下施設は地上施設群とは異なりその建設自体が地層科学研究の一部となる。建設に際しては工事と研究の調整が重要な課題であり、東濃鉱山第2立坑における経験を踏まえ、また海外における先行事例（カナダのURLなど）も参考にしつつ、最適な進め方を検討していくことになる。立坑の位置については、地表からの調査がある程度進んだ段階で決定されるが、当面はこれ

までの知見と用地の全体利用計画案などを踏まえて取り置きされる。地下深部の特定の場所における研究の場として、立坑から派生する複数の研究坑道が建設される。研究坑道の配置については、地表からの調査や立坑の建設などの進捗に伴って増加する情報を踏まえて具体化される。通気立坑は地下施設に必要な換気を確保するために建設される。

海外の先行事例をみると、特に地下施設の配置や形状については、研究の進捗に伴って見直されることが稀ではない。理由としては事前に推定できなかった地質環境に遭遇し、これを回避あるいは新たな研究対象とするために当初の設計が見直されるという場合が多いようである。欧米ではこのような進め方を“DESIGN AS YOU GO”と呼び、施設建設の基本姿勢としている。これは鉱山開発の分野で通則となっている考え方であり、『場当たりの』とも解釈できるが、実際には予期せぬ事態にも十分対応して所期の目的に供しうる施設を建設していくことができるという、強靱かつ柔軟な技術基盤としかるべき経験を備えることにより初めて可能な進め方と言える。

6. 研究の進め方

超深地層研究所における地層科学研究は、全体の期間(20年)を地下施設の建設前、建設中、建設後に3分割して段階的に進められる。

(1) 第1段階 (5~6年間)

第1段階の開始時期において、地質環境は未擾乱の天然の状況にある。この段階では空中からの遠隔調査技術(リモートセンシング)を用いて、地質に関する面的な情報が浅く広く集められ、情報処理によって対象地域の地形、植生、地質の分布がかなり詳細に調査される。地形や植生が調べられるのは、それらが地質や地下水の分布と関係している場合が多いからである。また地質に関しては、その不均質性の把握が重要であることから、性質の異なる地層の境界や大規模な割れ目(断層や破碎帯を含む)の分布と連続性の調査に重点が置かれ、情報は一元的に集約される。またここでは、超深地層研究所計画の用地を包含する広い領域で継続されている広域地下水流動研究計画の成果が、必要に応じて活用される。

第1段階においては、引き続き地上から従来の手法による地質調査が行われる。研究の対象となるのは結晶質岩であるが、用地内の結晶質岩の露出は極めて限られているため、より広い領域を対象に進められている広域地下水流動研究における地質調査の結果なども参考とされる。地表からの物理探査には様々な手法があるが、結晶質岩の不均質性を把握するという課題から、ここでは電気探査、電磁気探査及び弾性波探査などが有力であると考えられる。これらはいずれも、所定の周波数をもった波を

地下に送り、その伝わり方から地層の不均質性を任意の断面における物性値(電気比抵抗や弾性波速度など)の分布として間接的に推定する方法であり、地質調査や資源探査などの分野で実用化されたものである。ここまでで得られた情報に基づいて、対象領域の地質構造の概略が推定されそれを表現する単純なモデルが構築される。このモデルはその後の研究の出発点となる。

第1段階の後半には、深さ千mに至るボーリング孔(10本程度)が掘削される。千m級のボーリングについては相当の予算が必要であり、また天然の状態にある地質環境を極力乱さないように所定の深度に達するためのボーリング技術そのものも、その位置決定も含めて、重要な研究課題である。ボーリング孔からは極めて貴重な情報が数多く得られるが、その最たるものは岩石の試料である。岩石試料は事前に行われた地質構造(岩石の垂直分布、割れ目の所在と方向など)の推定に対する唯一の直接的な回答であり、推定方法の妥当性が評価できる。ボーリング孔は極めて限られた範囲(直径およそ10cm)ではあるが、深地層へのアクセスを可能とすることから、費用対効果を高めるためにも長期にわたって最大限の活用が図られる。

具体的には各孔内での岩石観察(動燃事業団が開発したカラー-BTVなど)、物性値の測定(孔径、傾斜、温度、密度、比抵抗分布など)、単一孔あるいは複数の孔間での物理探査(トモグラフィによる亀裂の物理的連続性など)、単一孔あるいは複数の孔間での水理試験(透水性の把握や亀裂の水理学的連続性など)、地下水の採水分析(地下深部の地下水の化学的性質の把握)さらには地下水の水位や水質の定点継続観測などが実施される。

第1段階における研究が天然の地質環境に及ぼす影響は軽微であるとの認識に立ち、特別な場合(ボーリング孔が大規模な帯水層を貫いた場合など)を別として、この段階で得られる情報は天然の地質環境を表現するものとして扱われる。第2段階以降については、地下施設の建設が地下水の流れや性質に影響を及ぼし、天然の地質環境がある範囲にわたって乱される可能性がある。したがって第1段階を締めくくるに当たっては、地下施設が遭遇する地質環境を的確に推定して施設ならびに試験の設計を行い、施設の建設が地質環境に及ぼす影響を予測するとともに、後続の段階において予測の確かさを評価するための基準を明らかにしておくことが必要である。

超深地層研究所の地上施設群は第1段階に建設される予定であり、これに必要なインフラストラクチャーについてもこの段階で整備される。

(2) 第2段階 (7~8年間)

地下施設の建設に伴い、ボーリング孔とは比較にならない規模で深地層の地質環境が明らかにされてくる。これは地質環境調査手法開発の中核的な部分であり、この時点までの推定や予

測の妥当性と、それに用いられた手法の過不足が評価される。具体的には、まず坑道壁面において岩石の分布や亀裂の種類、位置と方向性などが直接的に観察され、予測との比較が行われる。次に坑道内に流入する地下水の位置と量、成分などが明らかにされ、これらについても予測との比較が行われる。また、坑道周辺のボーリング孔内に配置された観測システムにより、水理、水質、温度、応力などの値を追うことによって、地下施設の建設による影響の程度と範囲、さらには経時変化などが定量的に把握されるとともに、かかる影響に関する予測調査研究についての評価が可能となる。

予測調査研究の結果と実測値に乖離が見出された場合には、実測値を再確認するとともに、必要に応じて予測のプロセスを入力データの吟味にまで逆上って不備の有無を確認する。そこで問題点が明確にできない場合、代替プロセスがある場合にはそれを試すことになる。代替プロセスがない場合には、対象となる地質構造の概略を示すモデルの見直し、解析条件を変更するなどして実測値との調和を目指す場合と、評価の方法を見直す場合がある。いずれにせよ最終的な評価は、予測と実測を繰り返した上で専門家の判断に基づいて行われる。

第2段階では立坑、通気立坑及び研究坑道が建設される。研究坑道は、原則として第1段階で得られた地質環境に関するデータに基づいて設計施工されるが、立坑の建設に伴って得られる深地層の情報によって再検討が必要になった場合には、設計のみならず工法なども含めて柔軟に見直していくこととする。第2段階は大規模な土木工事が中心となるように見えるが、実質的には工事と研究は並行して進むため、両者の間に不必要な摩擦が生じないように調整するとともに、第3段階の研究計画を詳細化していくことが重要である。

(3) 第3段階 (12~13年間)

地下施設の建設が終了すると、地表から地下深部にかけての地質環境へのアクセスが随時可能となり、これによって第1から第2段階にかけて実施された地質環境調査に用いられた技術が、一連の手法としていかなるレベルに達しているか、さらには一層の技術開発が必要(で可能)か否かを確認することができる。

坑道の周辺には、施設の建設による何らかの影響を受けた部分と、それを取り巻く天然本来の地質環境が存在する。地層科学研究ではこれら双方を、個別あるいは連続的な場としてとらえ、その場の力学的—化学的安定性と、その場における地下水の動きと性質、及び地下水による物質の動きに関する研究を長期(数年以上)にわたって進める。具体的には、地下施設周辺の地層にかかる圧力や温度などの継続観測や、この時点までに開発改良される地下水流動モデルをそれぞれの規模と深度に適用しその過不足を検討するための試験(物質移行試験)などが行われる。また、観測や試験の設計に際しては、研究期間中に

おける地震の発生を想定し、その影響を把握できるような仕様を整える。

第3段階における地下施設は、地下施設に係わる工学的技術の開発/試験の場としても活用される。この分野で先ず重要と考えられることは、安全かつ快適な研究環境を維持するための技術である。施設には研究者や見学者など不特定多数の人間が常時出入りすることになるので、それらの人々や資機材などを運ぶエレベーターを始め、坑道支保、換気空調、給排水、受配電、採光、通信などの技術は不可欠である。また、より長期的な観点からは、地下施設に用いられる建設材料と地質環境との相互作用(例:鉄の腐食による酸素の消費など)の研究、さらには地下施設の建設による地質環境への負担を軽減する技術や地下施設の建設が地質環境に与えた影響を修復する技術の開発が期待される。

一方、第3段階になると、超深地層研究所のCOEとしての役割が一層本格化し、地層科学研究以外の研究にも広く利用されることになる。この時期においては、地震研究はもとより災害時の計算機バックアップシステムの研究などが構想されている。

7. 超深地層研究所の運営

超深地層研究所における地層科学研究は、約20年という期間にわたって進められる学際的な研究であり、性能評価研究を中心とする地層処分研究開発の信頼性の土台を提供するものである。また、地球科学研究分野の新しい課題であるとともに、国際的な関心の極めて高い地震研究などについても、大きな期待があることもすでに明らかである。このような状況から、超深地層研究所の運営に際しては次のような点に配慮することが必要である。

第1には安全の確保である。超深地層研究所における研究に従事する人々、超深地層研究所を訪問する人々、超深地層研究所周辺で生活する人々の安全の確保と環境の維持は、他の全てに優先する事項である。このためには適切な教育によって関係者の意識を高めること、関連法規の定めに従って施設を運営すること、関係自治体や監督官庁による査察を受けること、施設周辺の環境を常時監視し結果を公表することなどが重要である。

第2には情報の提供である。超深地層研究所が所期の目的を果していくためには、関係自治体及び地元住民の理解と支援が長期にわたって継続されることが大前提となる。このため研究を進めるにあたっては、成果のみならず計画段階から積極的に情報を提供する。情報提供については、関心のある方々に施設を訪問し研究者と対話してもらうという直接的なものや、可視的な素材(インターネット、ビデオ、模型など)によるものなど様々な手段を組み合わせる継続的に実施していく。

第3には研究の品質の確保である。計画全体の科学的技術的な

品質を長期にわたって維持していくためには、国内外の専門家の幅広い参加を得ること、研究分野間あるいは研究者の世代間における情報の共有を図ること、研究成果について関連する学会等による評価を受けることなどが重要である。

8. おわりに

超深地層研究所について、地層処分研究の基盤としての地層科学研究の充実という視点からその役割や研究計画について述べた。なお、超深地層研究所の設置に至る経緯等については、別稿[1-5]を参照されたい。

地下深部—超深地層—は、宇宙、海洋と並ぶ人類のフロンティア。宇宙に宇宙飛行士が飛び人工衛星が打ち上げられ、海洋は、日本海溝に探査の眼が入り茶の間にテレビ放映される時代に入った。地球環境や人類の生活安全への関心の広がりから、21世紀は、地球科学技術をもって国民のニーズに応えとともに、我が国が国際的な貢献をする時代を予想させる。廃棄物問題から関心の高い地質環境についての研究も、このような時代の入口にいるという認識を常に持って課題に取り組む必要があろう。

超深地層がどのような現象に支配されているかという地球科学的な研究と、地下空間を構築していくという工学的な研究やそれらのための調査技術開発、及び地上とは全く異なると考えられる地下空間の利用研究に、多くの研究者や技術者が自らテーマを持ち寄って超深地層研究所を有効に活用して頂きたいと考えている。

参考資料

- [1] 東農地科学センター編「深地層における研究—超深地層研究所計画」(1996).
- [2] H. Sakuma, et al.: "Tsukiyoshi Geoscience Village", PNC TN 7410, 96-029 (1996).
- [3] 坪谷隆夫「超深地層研究所計画」, エネルギーフォーラム誌, 1996年10月号 p.66 (1996).
- [4] 瑞浪市報「超深地層研究所と地層処分研究とのかかわり」, 1996年12月15日 (1996).
- [5] 動燃事業団編「超深地層研究所計画 (地層科学研究編)」 PNC TN 7410, 95-065 (1996).