

地質環境の長期安定性研究検討委員会（第 6 回） 議事録案

1. 日時場所

日時 ; 平成 21 年 3 月 9 日(月) 13:30~16:30
場所 ; 虎ノ門パストラルホテル新館 5 F 「マグノリア」

2. 出席者 ;

(委員) 高橋委員長, 鎌田委員, 楠瀬委員, 長尾委員, 吉田委員, 平川委員
(JAEA) 石川部門長, 坂巻副部門長, 杉原ユニット長, 清水ユニット長, 五十嵐室長, 内田副所長, 茂田 GL, 梅田副主幹, 石丸副主幹, 瀬尾 SGL, 笹尾副主幹, 柴田 SGL, 川村, 前川, 浅森, 安江, 花室, 黒澤

3. 配付資料

- 資料 1. 地質環境の長期安定性研究検討委員会（第 5 回）議事録案
- 資料 2. 地震・断層活動に関する研究—H20 年度の成果および H21 年度の計画について—
- 資料 3. 火山・地熱活動に関する研究—H20 年度の成果および H21 年度の計画について—
- 資料 4. 隆起・侵食／気候・海水準変動に関する研究—H20 年度の成果および H21 年度の計画について—
- 資料 5. 平成 20 年度幌延地域を事例とした地質環境の長期安定性に関する研究—H20 年度の成果および H21 年度の計画について—
- 資料 6. 地質環境の長期安定性に関する研究 年度計画書（平成 21 年度）（案）

4. 議事概要

東濃地科学研究ユニットおよび幌延深地層研究ユニットで実施している地質環境の長期安定性に関する研究について、平成 20 年度の研究成果・進捗の概要および平成 21 年度の計画について説明した。また、あわせて前回いただいたご意見についての対応状況を紹介した。

5. 審議結果

議事次第の説明案件ごとに質疑応答および議論の時間を設けて委員からご意見を頂いた。各分野に対する主な意見を以下に示す。

1) 「地質環境の長期安定性に関する研究」の成果および今後の計画について
(火山・地熱活動に関する研究)

〈第四紀の火山・地熱活動等の調査技術〉

- ・テフラにはマグマ由来のアルゴンが残存している可能性が考えられることから、テフラの年代測定を行う場合に K-Ar 法は適さないのが、注意したほうが良い。
→K-Ar 法はテフラの年代測定に用いるのではなく、テフラの同定にあたってテフラの上位・下位に分布する火山岩の年代測定を行う際に用いている。

- ・今後導入を計画している K-Ar 年代測定は熱年代学的手法に用いるとのことだが、1 Ma よりも若い年代を対象とする場合、K-Ar 年代測定では同位体希釈法は使わない方がよい。
- ・第四紀への(U-Th)/He 年代測定手法に期待している。ヘリウムの量から考えると、東濃の装置ではどの程度若い年代まで分析が可能か。
→現在の装置の状態では、ジルコン粒子の年代測定で数 Ma 程度までの年代測定が可能。
- ・テフラを用いた編年技術については、メルトインクルージョンについては、第四紀の広域テフラなど、よく分かっているものから進めていったほうが良いが、そういう計画はあるか。
→まずは一般的な広域テフラで適用性を検討することを考えている。

〈地下深部のマグマ・高温流体等の調査技術〉

- ・海沿いに立地が検討されている中間貯蔵施設などでは比抵抗構造解析結果における海の影響が問題になっている。MT 比抵抗構造解析で得られる低比抵抗異常がマグマ溜りか海水の影響なのかを判断するため、いろいろな事例を集めて検討されたい。
- ・データをきちんと出して、残しておくという点では良い成果を示すことができた。

〈構造運動による熱水活動に関する基盤研究〉

- ・ヘリウムの同位体比について、大気に近い値のものを無理に補正すると現実的ではない値になるので、サンプル採取時には、大気の混入を避けるよう、十分留意されたい。
- ・ヘリウムの同位体比による地下構造の検出について、使い方によって良いモニターとなると考えられる。トルコのアナトリア断層の研究を行った際にはデータ取得に時間がかかったため、大量にデータを集めるのは困難。
- ・新潟の事例は構造が複雑であり解釈が難しいので、構造との関連を議論する場合には鳥取県西部地震の震源域のような事例が分かりやすい。
- ・新潟の事例では、最近活動した活撓曲のみヘリウム同位体比の異常が認められているので、伏在活断層の検出という観点で気になる。また、新潟平野の場合には、キャップロックがあって高いヘリウム同位体比が認められないという解釈もできる。この周辺には天然ガス井が多く、データが取得されていることから、これらのデータも調べてみてはどうか。
→新潟の例は当初非火山性の高温泉の成因を検討していたが、断層の分布と整合する結果が見られた。地下構造の検出については、新潟では構造が複雑であることから鳥取県西部で調査を実施した。新潟の事例については引き続き検討していきたい。
- ・新潟－神戸歪集中帯において、ヘリウム同位体比の広域的な変化をどう考えているか。
→北中部には、上部地殻付近に地震波の速度異常が見られ、ヘリウム同位体比が高くなっている。南部では地震波トモグラフィーの結果などから、フィリピン海プレートの上層が固着していると考えられ、マントルウェッジが存在していないと考えられている。断層の調査に使えるかどうかは、地下からのヘリウムが上昇しやすい地域に限られる可能性がある。

(地震・断層活動に関する研究)

〈断層の発達履歴の調査技術の整備〉

- ・地形要素抽出プログラム等を使った数値解析によって調査手法を整備したということに

留めることなく、現地データと如何に整合させていくかが重要である。

- ・DEMを用いた地形要素抽出プログラムについては、例えば、既に10mメッシュのDEMに相当する2.5万分の1の精度で、空中写真判読による詳細な活断層図が作成されているので、デジタルデータとアナログデータの擦り合わせの検討が必要である。今後、解析対象とする精度に応じて、50mと5mメッシュの間にDEMデータを補完していくという考えが出てくると良い。なお、このような地形要素抽出プログラムの解析結果を文献調査や概要調査にどのように反映することを考えているのか。
→場所が与えられた場合、専門家による調査、解析、判断が最終的には重要になると思うが、地形要素抽出プログラムはこのような調査、解析、判断の一部を支援する解析ツールと考えている。用途として、活断層抽出に特化したプログラムということではない。また、数値解析であるため、客観的なデータとして示すことができ、簡単な統計処理も容易に実施可能であるため、専門家以外にも理解を促進できる可能性がある。

〈断層の活動性の調査技術〉

- ・既往の断層周辺の土壌ガスを測定した研究でも、断層から離れるにしたがってガスの放出濃度が低くなる例や方向に依存する例が報告されていることから、これらの事例を参照すると良い。
- ・メタンガスや二酸化炭素を合わせて測定することにより、水素ガスの起源をどう解釈していくかも重要で。
- ・水素ガスの放出量分布と微小地震分布とがどのように関連しているかを検討することは重要である。
- ・水素ガス濃度の測定において、他のガスが出ているとそれで薄められる場合があり、測定値がそのまま放出量とならない可能性があることから注意が必要である。
- ・断層ガウジよりも断層角礫の部分で、高濃度の水素ガスの放出が認められるということは、断層角礫の方が流体移行経路となりやすいことを示していると思われるので、事実として納得できる。また、方向依存が認められる点は興味深い。
- ・断層ガスを利用した調査手法については、露頭規模から広域的な範囲で面的に流体の移行経路となりやすい箇所を概括的に把握する手法として整備されることは良いと思う。

〈地震・断層活動の影響評価モデル〉

- ・地殻変動解析プログラムの解析で示された地形変化の範囲と、処分システムに対して影響がある範囲とは一対一で対応するものではない。例えば、地形的に変化があっても、処分システムの性能を損なうような影響がない場合も考えられる。「影響評価」という言葉は、地層処分に係わる研究開発全般についての戦略や計画を背景にして用いた方が良い。
- ・今後の研究の方向性として、断層活動によって地層処分システムに対して具体的にどのような影響が及ぶのかというような観点が重要である。つまり、活断層が近くにあった場合、どのような影響があるのか、そのための情報として、どのようなデータを集めないといけないのかを考える必要がある。言い方を換えれば、近くに活断層があったとしても、条件によっては地層処分システムの安定性を保証できるというような方向性を示すことが重要である。活断層は、今後も重要な問題であるので、そうした意識が重要と考える。

(隆起・侵食／気候・海水準変動に関する研究)

- ・隆起量の調査技術については、整理の仕方を工夫すると良い。鑄川や土岐川の事例だけでまとめるのではなく、国内各地で得られている既存情報を用いて地形変化の傾向を整理すると良い。
- ・これまで行ってきた過去から現在までを把握する研究や調査技術開発だけでなく、将来を予測するという研究の方向性を考えると良い。
- ・どのくらいの精度で将来を予測できるのかを示すことが重要である。例えば、これまでに取得したデータを用いて過去のある時点から予測した現在の地形と実際の現在の地形とがどの程度異なるかを示すという方法が考えられる。・実際に見られる地形の変化量が、地下水流動に及ぼす影響の程度を考慮した調査が必要である。また、影響の程度を把握する手法について、今まで行ってきた調査研究を含めて整理していくと良い。さらに、調査研究が性能評価や安全評価にどのように結びつくかも考えていくと良い。

2) 「幌延における長期安定性研究」の成果および今後の計画について

〈地質環境の長期変遷を考慮した地下水流動への影響評価〉

- ・断層の形状が異なる解析ケース間での全水頭の差を表した図において、影響が認められる範囲はどの程度か。
→深度 1km 程度に影響が見られる。現在、沿岸域でボーリング孔を掘削し調査を行っており、その調査結果などに基づいて影響の程度を確認できればと考えている。

〈今年度の進捗〉

- ・力学的・水理学的影響範囲という表現について、地震・断層活動に関する研究での指摘と同様、影響範囲とは変化の範囲と理解した上で、処分システムの安全評価において、透水性や動水勾配など、どのような種類の情報が必要でそれらがどの程度の幅を有するのかについて検討していく必要がある。
- ・深地層の研究施設の活用を検討すべき。解析結果の検証用としての活用のほか、今後の計画にも示されている地下施設周辺の水理地質構造モデルの更新は重要であることから、ぜひ進めていって欲しい。
- ・幌延はよく研究されており、他にここまで調べている事例はないので、長期安定性の研究例として、社会に広く情報を発信していくことが重要である。
→学会等での成果の紹介を行ってきているが、ご指摘の取り組みは不十分であると認識している。具体的な取り組みの方策については今後本委員会でのご意見をいただきながら進めていきたい。

3) その他

- ・今後の長期安定性の研究については、個別の学術的な研究ではなく、処分システムの安全性を評価することを念頭に置いた研究に絞って行って欲しい。

以上