



地質環境の長期安定性に関する研究 —現状と計画について—

平成20年3月26日

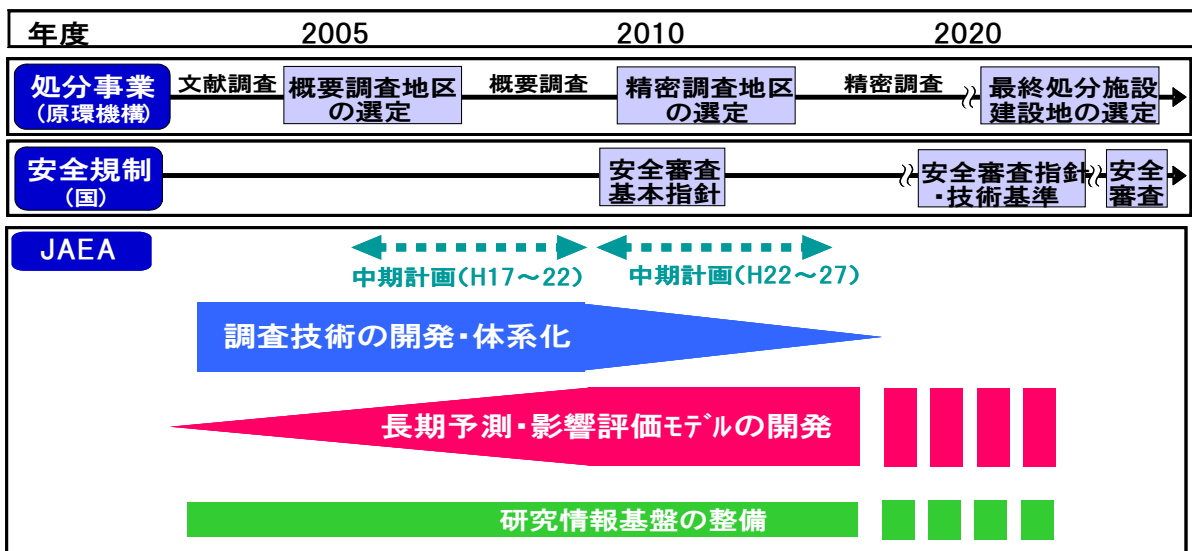
独立行政法人日本原子力研究開発機構
地層処分研究開発部門



研究開発のスケジュールと中期計画(H17.10~22.3)

(中期計画)

地質環境の長期安定性に関する研究については、**精密調査地区の選定**において重要となる地質環境条件に留意して、天然現象に伴う地質環境の変化を予測・評価するための**調査技術の体系化**や**モデル開発**等を進める。



① 調査技術の開発・体系化

天然現象に関する過去の記録や現在の状況を調査するための体系的な技術の整備

→サイトの選定や安全性の検討に必要なとなるデータの取得

② 長期予測・影響評価モデルの開発

将来の天然現象に伴う地質環境条件(熱, 水理, 力学, 地球化学等)の変化を予測・評価するための手法の整備

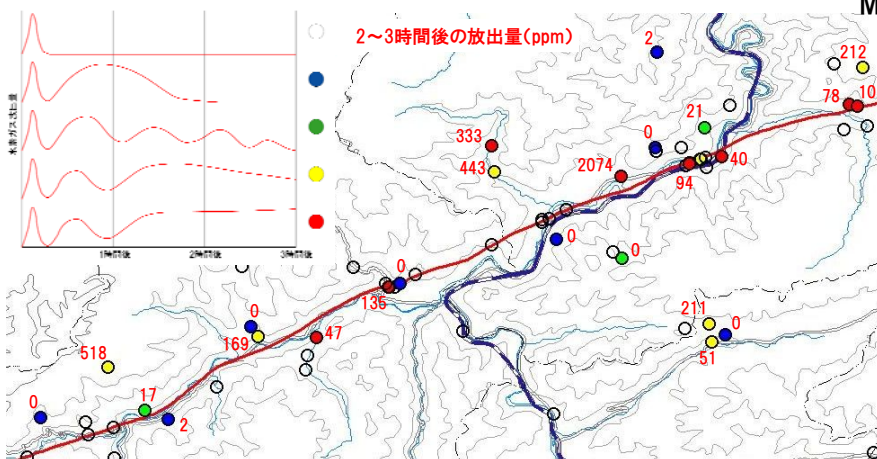
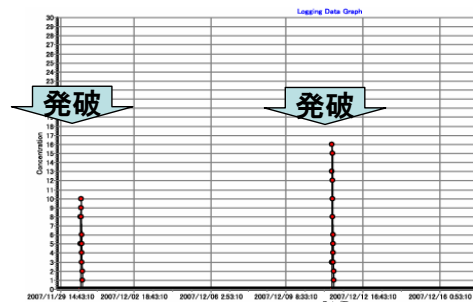
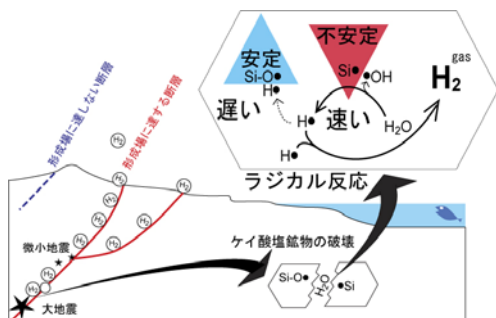
→天然現象による影響を考慮した安全評価への反映

- 活断層に関する調査技術
- 地下深部のマグマ・高温流体等の調査技術
- 火山・熱水活動履歴の調査技術
- 古地形・古気候の復元技術 等

- 断層活動の影響評価モデルの開発
- 火山活動等の長期予測(確率)モデルの開発
- 熱水活動等の影響評価モデルの開発
- 三次元地形変化モデルの開発 等

- 分析技術開発(共通基盤技術の整備)

平成19年度の主な成果(活断層に関する調査技術)

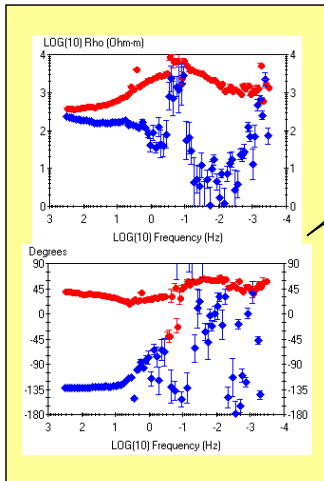


跡津川断層周辺における水素ガス放出の傾向(島田ほか, 2007)

- MIU坑道掘削における測定では、発破直後に水素ガス濃度の上昇を検出した。
- 断層帯における水素ガスの広域測定では、水素ガスの放出が破碎帯の構造に依存することを確認した。

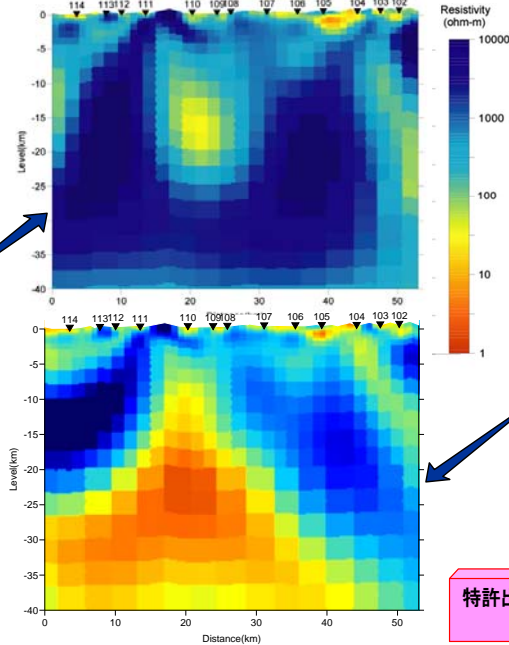
データの連続性向上, エラーの大きさ減少

電場と磁場の相関のみに
基づいたスタッキング

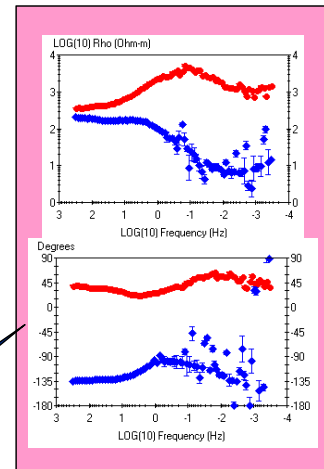


飯豊山地の測定例

- ◆ TE mode
 - ◆ TM mode
- 根木ほか(2007)

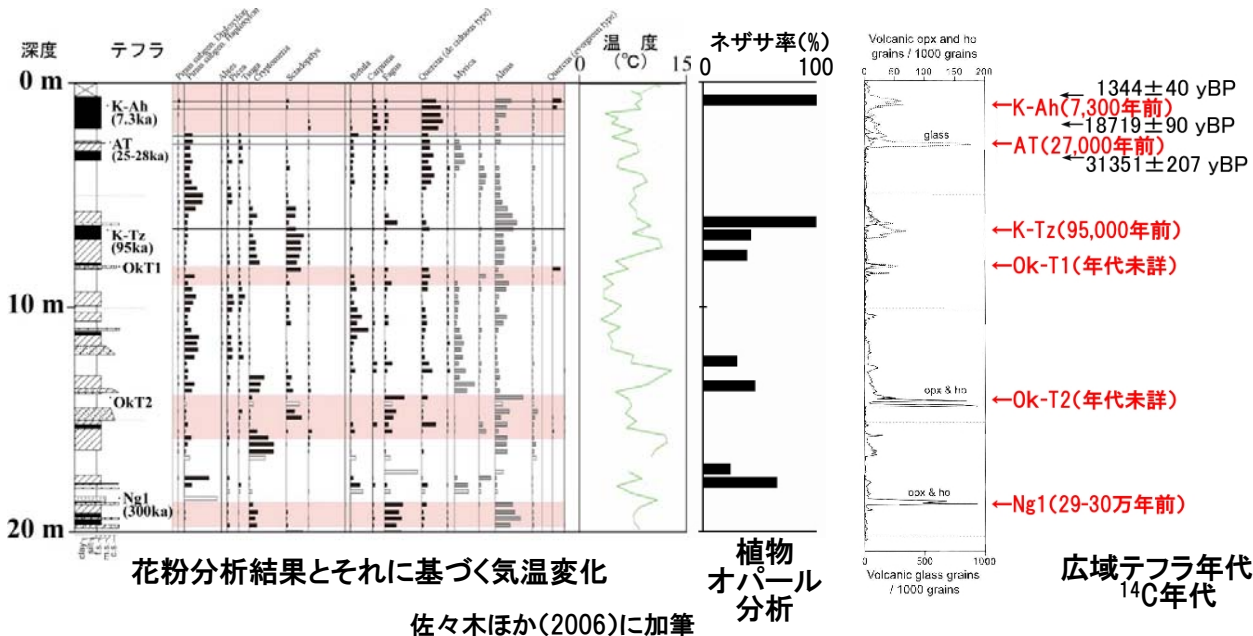


「JAEAスタッキング」



特許出願済 名称:地磁気地電流法における観測データの
処理方法及び装置(特願2007-302772)

見掛け抵抗と位相差の相関, 曲線の不連続性等に基づく加重スタッキング法(JAEAスタッキング)を開発し, MT法による比抵抗構造解析技術の高度化を図った。



花粉分析結果とそれに基づく気温変化

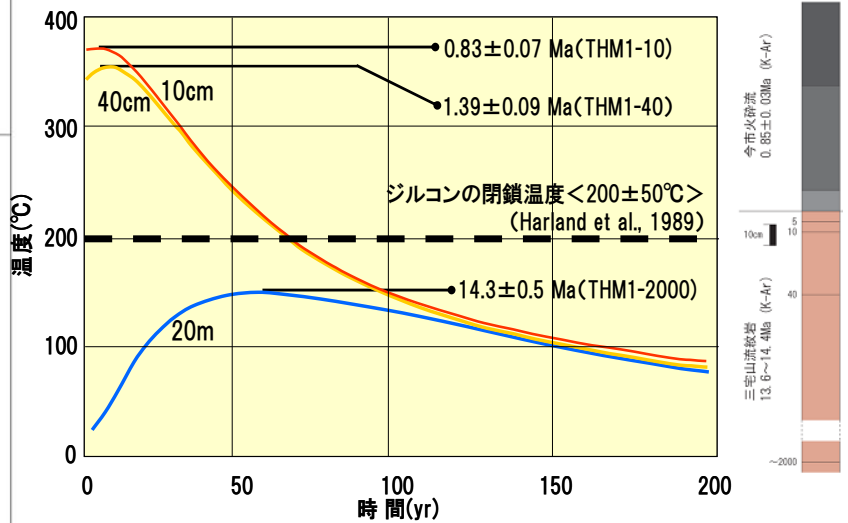
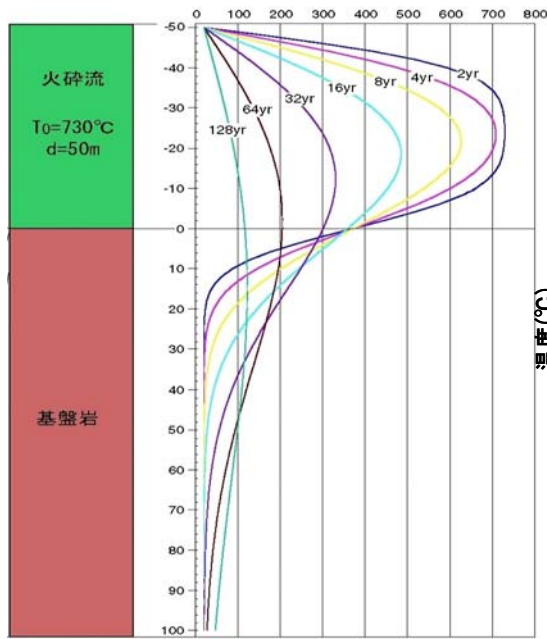
佐々木ほか(2006)に加筆

植物
オパール
分析

広域テフラ年代と
¹⁴C年代

- 古地形を復元するために必要な堆積物の年代を同定するために, 多量屈折率測定地質解析法(RIPL法)を実用化した。
- 花粉を用いたモダンアナログ法と植物オパール分析による古気候復元の技術を整備した。

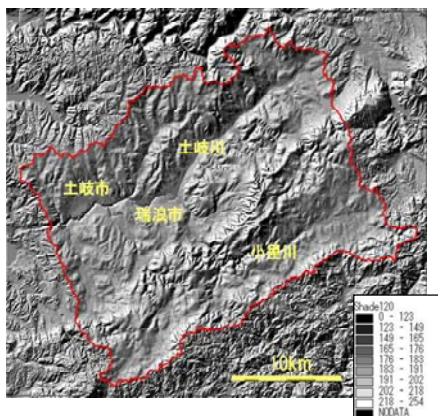
平成19年度の主な成果(熱水活動等の影響評価モデル)



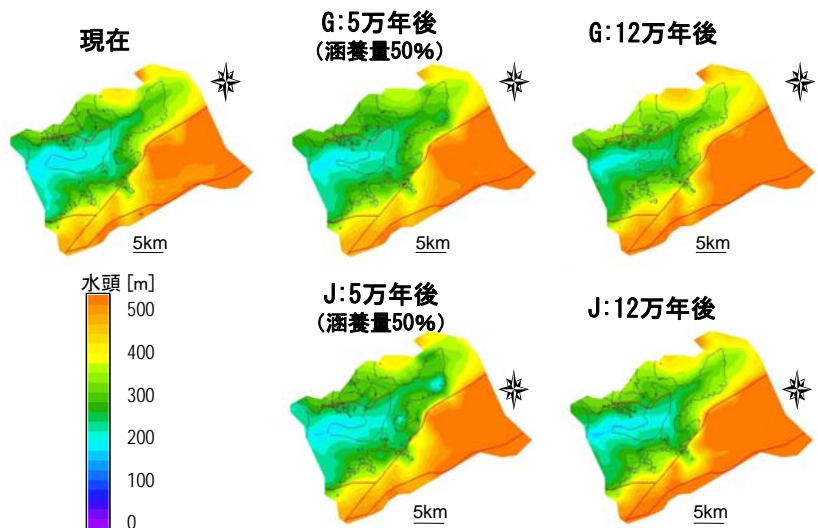
今市火砕流の基盤岩(三宅山流紋岩)の深度ごとのFT年代

➤ 大規模火砕流による熱的影響を熱拡散モデルによって予測するとともに、フィッション・トラック法を用いた熱年代学的手法で検証を行った(火砕流の熱的影響は地表から数十m程度)。

平成19年度の主な成果(三次元地形変化モデル)



12万年後の地形陰影図 (A1:一様隆起;0.3mm/y)



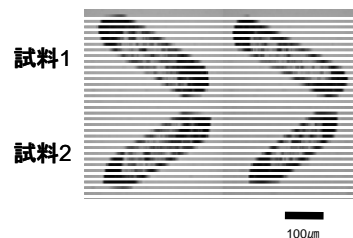
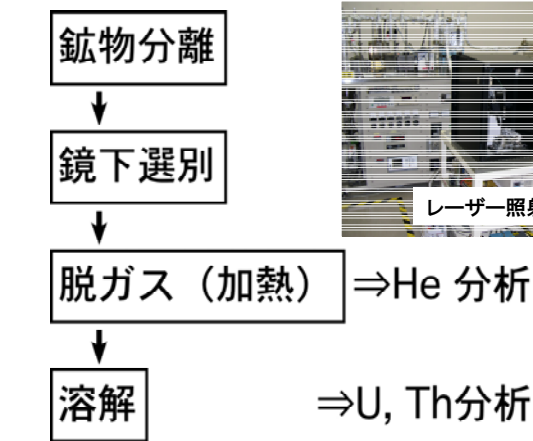
Saegusa et al. (2007)

ケースG: 領域全体が一様に隆起(0.3mm/y.)

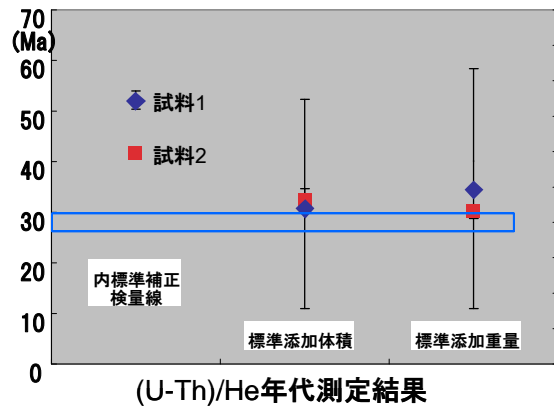
ケースJ: 断層運動を考慮し、断層ブロックごとに異なる隆起(0.1~1.0mm/y.)を仮定

地形変化シミュレーションに基づく12万年後までの地下水流動解析

➤ 拡散理論に基づく、三次元地形変化シミュレーション・プログラムを作成するとともに、将来十万年程度を対象にした地下水流動解析手法を例示することができた。



Fish Canyon Tuff (FC3) Zircon
年代値: 27.8 ± 0.2 (Ma) [FT年代]



➤ 低温領域(～100℃)の熱履歴を把握するための手法として我が国で唯一の(U-Th)/He年代測定システムを開発するとともに、ジルコンについて年代測定の見通しを得た。

第3回 (H19.10.10): H19年の研究計画および進捗状況

第4回 (H20.3.11): 中期計画前半までの研究成果および今後の計画

- 将来予測においては、現在の変動のパターンがどこまで遡れるのか(どこまでの年代がリニアとして捉えられるのか)を示すことが必要。
- 断層活動、火山・地熱活動の履歴や古地形・古気候の復元に際しては、最新の年代測定法を用いて検討していくことが重要。
- 安全評価の評価期間と地球科学として提示可能な予測期間については、予め十分に検討を行なうことが不可欠。

● (U-Th)/He法やベリリウム-10法等の年代測定法の開発を行うとともに、将来予測に際しては、予測に用いたデータの妥当性や結果に伴う不確実性等の検討を進める。

(地震・断層活動)

- 水素ガスやヘリウム等を用いた断層の活動性に関する調査技術の整備
- 断層帯の透水構造等を考慮したモデル化の検討 等

(火山・地熱活動)

- 低温領域の熱履歴解析のための(U-Th)/He法の実用化
- 沿岸域(海流の影響を考慮した)におけるMT法の解析技術の高度化 等

(隆起・侵食／気候・海水準変動)

- 個別の調査手法の適用条件の整理
- 地殻変動, 気候・海水準変動を考慮した地下水流動解析手法の体系化 等