## 地質環境の長期安定性に関する研究

# 調査技術の開発・体系化

## - H22年度の成果およびH23年度の計画 -

## 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

## <u>研究目的</u>

将来の地層処分システムに重大な影響を及ぼす可能性がある現象 (地殻内の震源断層, 高温流体等)の存否を確認するための調査技術と して, これらの現象を高分解能で検出可能な地球物理学的手法を提示

#### 【平成22年度】

#### <u>実施内容</u>

- > 震源決定解析手法の高度化
- > MT法三次元比抵抗構造解析手法の開発

#### 期待される成果

沿岸域等を対象とした場合においても,地下構造や震源分布を高精度 で解析可能な技術の提示



● 断層運動やマグマ活動に関連した地殻構造を把握するためには、微小地震の震源分布や地下 深部の物性分布を高い精度・分解能で決定する手法が不可欠







(a)気象庁 (2008), (b)田村ほか (2003)

- 地温データから推測される北海道北部の地震発生層下限深度は、25km以浅
  既存の研究による地震発生層の下限深度は、深さ約30km
- →それぞれにより推定される地震発生層下限深度が不整合



#### 地質環境の長期安定性研究検討委員会



地質環境の長期安定性研究検討委員会

![](_page_8_Figure_1.jpeg)

● 断層運動やマグマ活動に関連した地殻構造を把握するためには、微小地震の震源分布や地下 深部の物性分布を高い精度・分解能で決定する手法が不可欠

	Sasaki (2004)	Siripunvar aporn et al.	Uchida and Sasaki	本研究	緩やかな変化	急激な変化				
		(2005)	(2006)		低比抵抗 高比抵抗	低比抵抗 高比抵抗				
XX, YY モードの 考慮	×	0	×	0						
スタティッ ク・シフト の考慮	0	×	0	0						
入力デー タ誤差の 考慮	×	0	0	0						
信頼性評 価の出力	×	×	×	0*						
比抵抗不 連続構造 の考慮	×	×	×	0	(a) <b>平滑化パラメーター定</b>	(b) 各ブロックにおける 平滑化パラメータを変化				
*パラメータの分散共分散行列の標準偏差(内田, 1993)										
Ξ	本研究 E次元解	兄及び既 と析コード	存の の特徴		比抵抗不連続構造の考慮に関する概念図					
● 信頼性評価のほか,比抵抗不連続構造の考慮が可能な三次元解析コードを開発										

地質環境の長期安定性研究検討委員会

![](_page_10_Figure_1.jpeg)

#### まとめ

- ・地質構造の不均質性を考慮した震源決定手法を構築し、観測データへの適用により その効果を確認
- 解析結果の信頼性評価や比抵抗不連続構造の考慮が可能な三次元比抵抗構造解 析コードを開発し、モデルデータによるテストによりその妥当性を確認

#### 平成23年度実施計画(案)

- ・後続波を用いた地震波トモグラフィー法開発への着手
- ・断層周辺におけるMT法観測及び三次元比抵抗構造解析手法の適用

## <u>研究目的</u>

河成段丘の発達が乏しい地域にも分布する環流丘陵を伴う旧河谷 の堆積物を用いて,その編年と高さに基づく隆起速度を算出する調査 技術を提示

【平成22年度】

### <u>実施内容</u>

> 環流丘陵を伴う旧河谷の堆積物を用いて,火山灰層序や層相の特 徴等から旧河床堆積物の離水年代を推定し,隆起速度を算出

#### 期待される成果

環流丘陵を伴う旧河谷の堆積物を用いた隆起速度の算出手法の見 通しを得る

手法	調査対象	手法の特徴	対象時間 (年)	<u>変動量</u> の 分解能 (m)		
測地学的	水準点 GPS観測点	水準測量 , GPS観測等で 得られたデータの時間 変化から算出	10 <sup>0~2</sup>	10 <sup>-3~-2</sup>	2	135°E 0 100m 0 100m 0 145°E 145°E 40°M 145°E 40°M 145°E 135°E 15°M 15°E 15°M 15°M 15°E 15°M 15°M 15°M 15°M 15°M 15°M 15°M 15°M
地形学的	山地 丘陵	侵食小起伏面や丘陵背 面の高度から推定	10 <sup>5~6</sup>	10 <sup>1~2</sup>		
	海成段丘	海成段丘面形成時の海 岸線の現在の高度から 推定	10 <sup>4~5</sup>	10 <sup>0~1</sup>		
	河成段丘	異なる氷期の河成段丘 面の高度差から推定				
地質学的	堆積物	層相,化石等から堆積 深度を把握し,それら の現在の高度から推定	10 <sup>3~6</sup>	10 <sup>0~2</sup>		
	深成岩	地温勾配を用いて,岩 体の冷却史と冷却モデ ルから推定	10 <sup>6</sup>	10 <sup>1~2</sup>		30% 第四紀後期の火山

#### 隆起量を推定する手法

段丘を用いた隆起量データの整備状況

- 過去数万~数十万年の隆起量推定手法(海成・河成段丘指標)では、山間部および西南日本において隆起速度を推定できない地域が存在
- → 山間部および西南日本において,隆起速度を推定する手法の開発が必要

地質環境の長期安定性研究検討委員会

![](_page_14_Figure_1.jpeg)

地質環境の長期安定性研究検討委員会

![](_page_15_Figure_1.jpeg)

環流丘陵を伴う旧河谷の堆積物を用いた隆起速度の算出手法

● 隣接する環流丘陵を伴う旧河谷の堆積物の「比高」と「離水時期」から隆起傾向を把握
● 比高は地形図等から計測可能だが,離水時期は既存情報から推定困難
→ 環流丘陵を伴う旧河谷の堆積物の離水時期を把握する調査技術が必要

地質環境の長期安定性研究検討委員会

![](_page_16_Picture_1.jpeg)

#### ● 環流丘陵を伴う旧河谷の旧河床堆積物を採取するために地形的特徴を把握

国土地理院発行空中写真: C KK-76-9 C2-30, C KK-76-9 C2-33, C KK-76-6 C14B-9の一部を使用

![](_page_17_Figure_1.jpeg)

● 地形的特徴に基づいて発達過程と堆積構造を検討し、旧河床堆積物が残存する箇所を推定
● 旧河谷最奥部のかつてポイントバーであった箇所で、現在、下刻が及んでなく、斜面からの供給物に覆われる箇所に比較的細粒な旧河床堆積物が残存していると推定

![](_page_18_Figure_1.jpeg)

国土地理院発行:2万5千分の1地形図「十津川温泉」に加筆

十津川流域の空中写真と地形判読図および試料採取地点

旧河谷が隣接して多く分布する十津川流域における事例研究の実施 

旧河谷最奥部に、比較的平坦な面が分布(斜面からの堆積物に覆われると考えられる) →推定される地下浅部の堆積構造に基づいて,環流丘陵に近い箇所で掘削(平成21年度)

![](_page_19_Figure_1.jpeg)

![](_page_20_Figure_1.jpeg)

地質環境の長期安定性研究検討委員会

![](_page_21_Figure_1.jpeg)

![](_page_22_Figure_1.jpeg)

● 空中写真から判読可能な地形的特徴に基づいて,環流丘陵を伴う旧河谷を3つに分類
● 現河床からの高さが同程度の旧河谷は同じ分類になる傾向あり

→河成段丘と同様,開析状態から旧河谷の対比および離水時期の推定ができる可能性あり

### まとめ

- 環流丘陵を伴う旧河谷の発達過程と堆積構造を考慮した試料採取地点の選定により旧河床堆積物の採取が可能であることを例示
- ・環流丘陵を伴う旧河谷と河成段丘の堆積物を用いて暫定的に隆起速度を算出
- ・旧河谷面の開析状態から旧河谷の対比および離水時期の推定ができる可能性あり

#### 平成23年度実施計画(案)

・光ルミネッセンス年代測定法等を適用
した旧河床堆積物の堆積時期の推定

#### 光に曝さずに試料採取

・開析状態を考慮した全国の環流丘陵を伴う旧河谷の整理