

# 幌延フォーラム 2012

平成24年11月1日  
独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
幌延深地層研究センター

# 幌延深地層研究センターの現況について

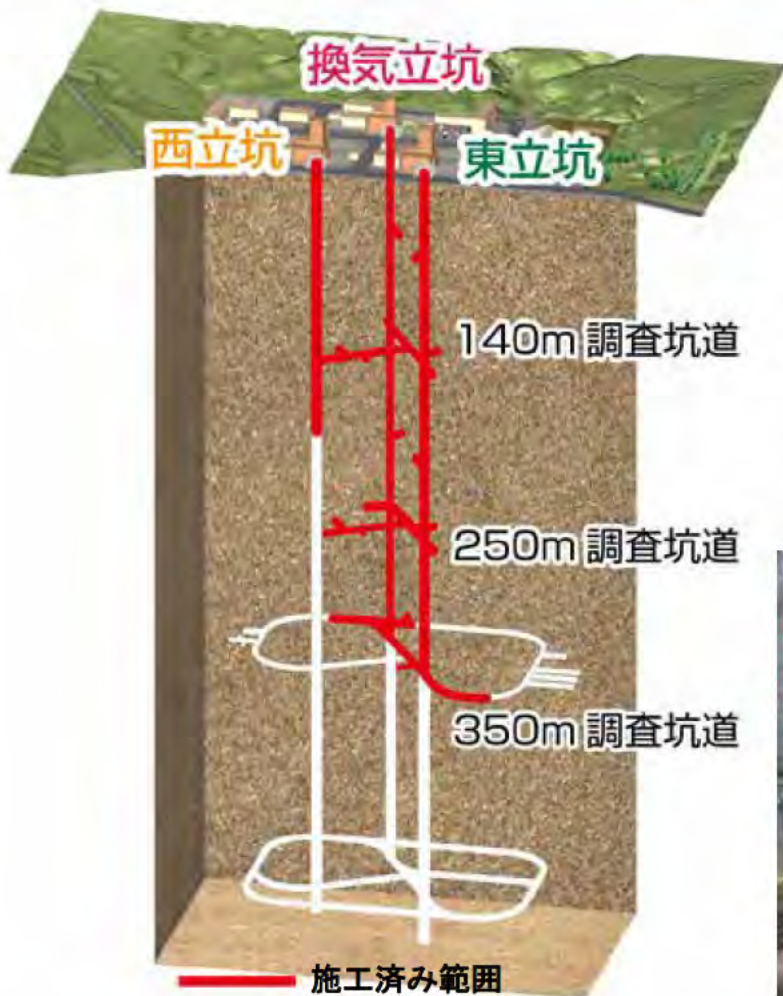


地下施設建設現場  
(平成24年10月26日撮影)



ゆめ地創館・地層処分実規模試験施設  
(平成24年10月25日撮影)

# 地下施設の建設



## 【立坑掘削状況(11/1現在)】

東立坑	:	掘削深度 350.5 m
換気立坑	:	掘削深度 350.5 m
西立坑	:	掘削深度 189.0 m

## 【調査坑道掘削状況(11/1現在)】

深度140m調査坑道	:	掘削長 186.1 m
深度250m調査坑道	:	掘削長 188.1 m
深度350m調査坑道	:	掘削長 224.2 m



深度350m調査坑道  
(平成24年8月24日撮影)



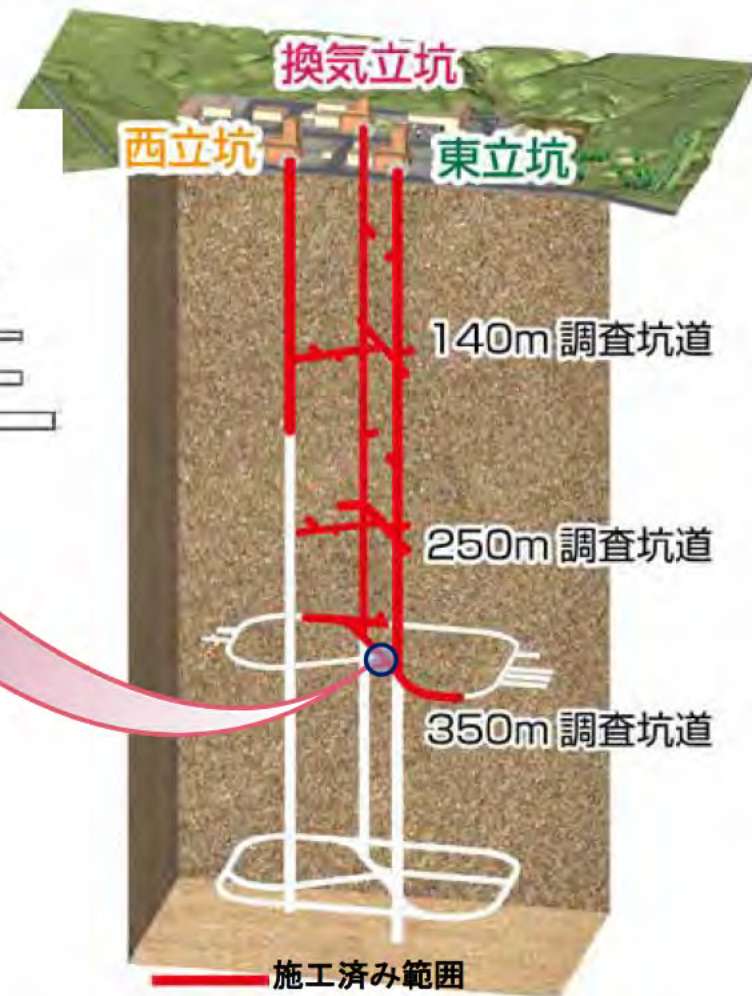
西立坑  
(平成24年8月24日撮影) 2

※このイメージ図は  
今後の調査研究の結果次第で変わることがあります。

# 地下施設の建設

【平成24年5月26日、深度350m調査坑道のうち換気立坑と東立坑を結ぶ坑道が貫通しました。】

深度350m調査坑道イメージ図



貫通時の様子

※このイメージ図は今後の調査研究の結果次第で変わることがあります。3

# 現在行っている調査研究

## 1. 地質環境調査技術の開発

- 地質環境モデルに関する調査・解析技術の開発  
地質構造、岩盤の水理、地下水の地球化学、岩盤力学
- 調査技術・調査機器開発  
水圧・水質モニタリング装置、高精度傾斜計など

## 2. 深地層における工学的技術の基礎の開発

- 岩盤の変位・支保工の応力観測など

## 3. 地質環境の長期安定性に関する研究

- 地質環境の長期的な変化に関する地質調査など

## 4. 地層処分研究開発

- 処分技術の信頼性向上  
低アルカリ性コンクリート材料の原位置施工試験など
- 安全評価手法の高度化

# 開かれた研究<研究機関との共同研究等>

## 1. 他機関との研究協力

### ○(財)電力中央研究所

- ▽幌延地域における地質・地下水環境特性評価に関する研究  
坑道掘削に伴う影響調査、コントロールボーリング調査(上幌延)

### ○(独)産業技術総合研究所

- ▽沿岸域の地質環境特性の調査・評価技術に関わる研究  
ボーリング調査(浜里)

### ○(公財)原子力環境整備促進・資金管理センター

- ▽地層処分実規模設備整備事業における工学技術に関する研究  
ゆめ地創館隣接施設における緩衝材定置試験

### ○(独)原子力安全基盤機構、(独)産業技術総合研究所

- ▽安全評価手法の適用性に関する研究  
東立坑近傍ボーリング孔における間隙水圧モニタリング

### ○(財)北海道科学技術総合振興センター幌延地圏環境研究所など

## 2. 大学との研究協力

北海道大学、静岡大学、東京都市大学、岡山大学、新潟大学、京都大学、東北大学など

# 地層処分実規模設備整備事業<共同研究契約に基づく事業>

## 工学技術試験設備

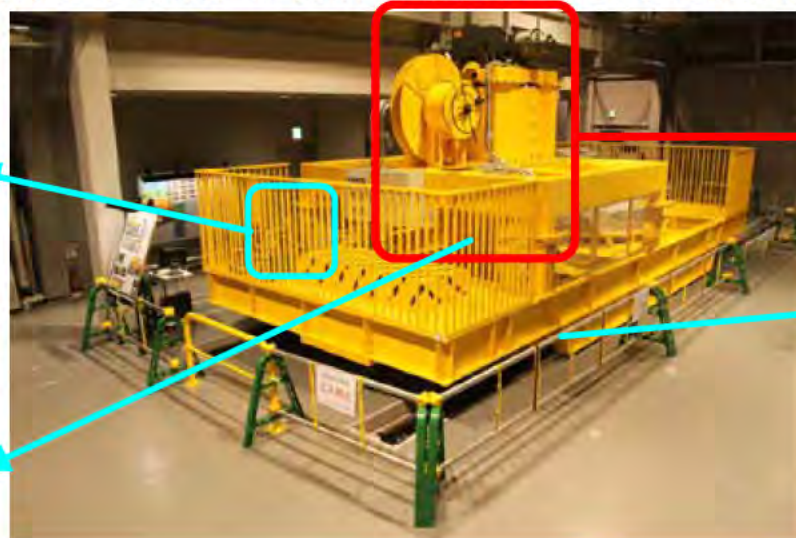
### 1. 緩衝材定置試験装置(ブロック方式)の製作および定置試験

緩衝材定置試験装置が完成し、緩衝材の定置試験を実施しました。

真空ポンプ  
平成20年度製作



把持装置  
(真空吸引パッド)  
平成20年度製作



昇降装置(テレスコピック)等  
平成23年度、24年度製作



走行台車・緩衝材台車  
平成21年度、22年度製作



### 一般公開の様子



### 2. 緩衝材可視化試験(隙間閉塞挙動の確認)

想定されるさまざまな緩衝材の状態において、水の浸潤・緩衝材の膨潤により隙間の閉塞が確認できました。



# 環境モニタリング

## ～ 水質調査 ～

### 【目的】

○地下施設建設に伴い発生する地下水などの**工事排水**

○センター用地からの**生活排水**  
による**環境への影響を把握**

### 【調査項目】

1. 天塩川の水質
2. センター用地内浄化槽排水の水質
3. 地下施設の原水の水質
4. 処理済排水の水質
5. 掘削土(ズリ)置場周辺の地下水の水質
6. 清水川の水質

## ～ 環境モニタリング ～

### 【目的】

○**地下施設、研究施設の建設工事による環境への影響**

○**建設工事前と現在の環境の状況を把握**するため、平成14年より継続して**実施**

### 【調査項目】

1. 騒音及び振動(年4回)
2. 清水川の水質(年4回)
3. 魚類(年3回)
4. 植物群落(年3回)



# 水質調査及び環境モニタリングの調査地点

## 【水質調査】●

1. センター用地内 4カ所
2. 掘削土(ズリ)置場 6カ所
3. 清水川 2カ所
4. 天塩川 3カ所(右写真外)

## 【環境モニタリング】

1. 騒音及び振動 4カ所 ●
2. 清水川の水質 2カ所 ●
3. 魚類 ○ の範囲
4. 植物群落 ○ の範囲



# 水質調査及び環境モニタリングの結果について

## 1. 水質調査結果

- 天塩川の透視度など例年通りの傾向で、融雪期においては増水による天塩川の濁りがみられました。
- 処理済排水は、排水基準値を満足していました。
- 掘削土(ズリ)置場周辺や清水川の水質に地下施設建設工事による影響は認められませんでした。

**\* 詳細なデータは毎月ホームページで公開しています。**

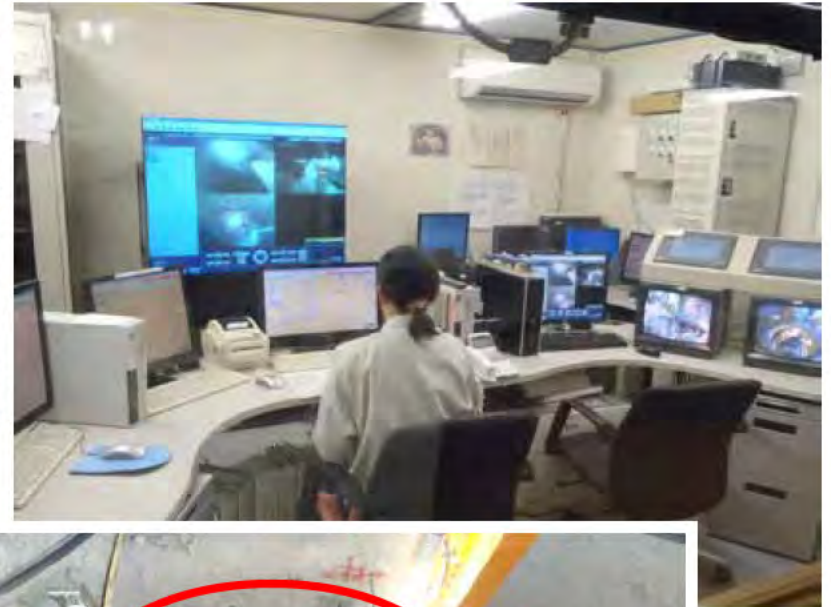
## 2. 環境モニタリング調査結果

- 地下施設建設工事による環境への影響は認められませんでした。

# 安全確保の取組み



普通救命講習



中央管理室での監視



地下坑道内のAED



地下坑道内のセンサー

# 平成24年度の計画説明、平成23年度の成果報告



「平成24年度計画説明会」(平成24年4月12日)



「平成23年度成果報告会」(平成24年8月9日)



「札幌報告会2012」(平成24年8月24日)

# 施設見学会の開催



深度250m調査坑道での見学の様子

平成24年4月から10月まで毎月開催  
(※平成24年4月は深度140m調査坑道)

# アウトリーチ活動



サマーサイエンスキャンプ  
実習・野外地質露頭調査の様子  
(平成24年8月1日～3日)

## 町行事などへの参加



ほろのべ名林公園まつり(平成24年8月11日・12日)  
北海道クリーン作戦(平成24年10月6日) など

# 調査研究トピックス

## －幌延町の地質－

- 幌延町の地質は？
- 地質の特徴をどう把握するか？
- 地質の特徴から何が分かるのか？

発表者：常盤哲也(理学博士)  
専門：地質学(特に構造地質学)



# 幌延町の地質図

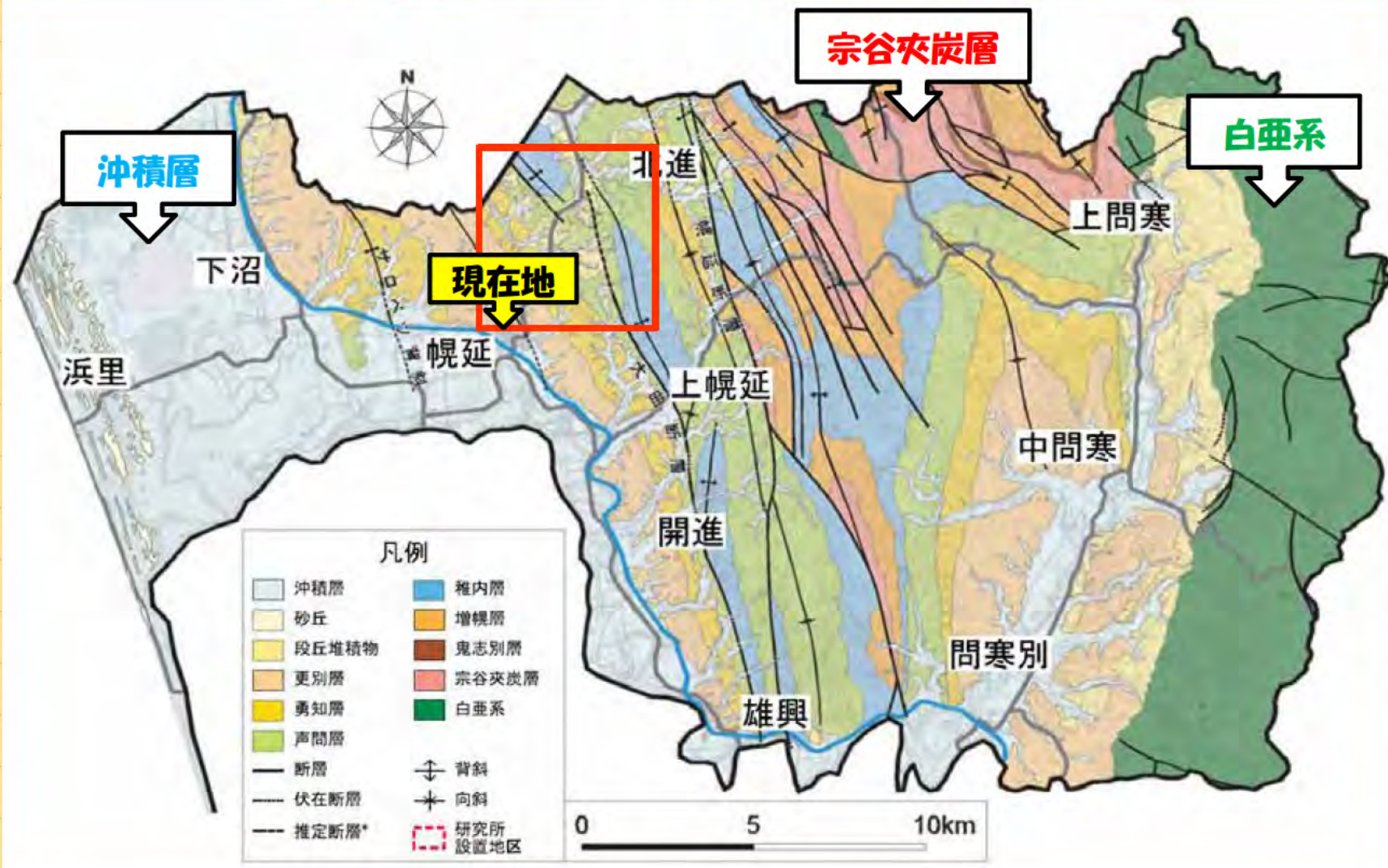


➤ 地質図とは表層の岩相の分布状況(層区分, 断層, 褶曲)を示したものの

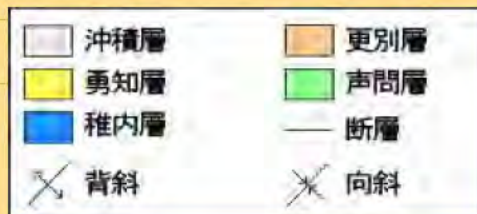
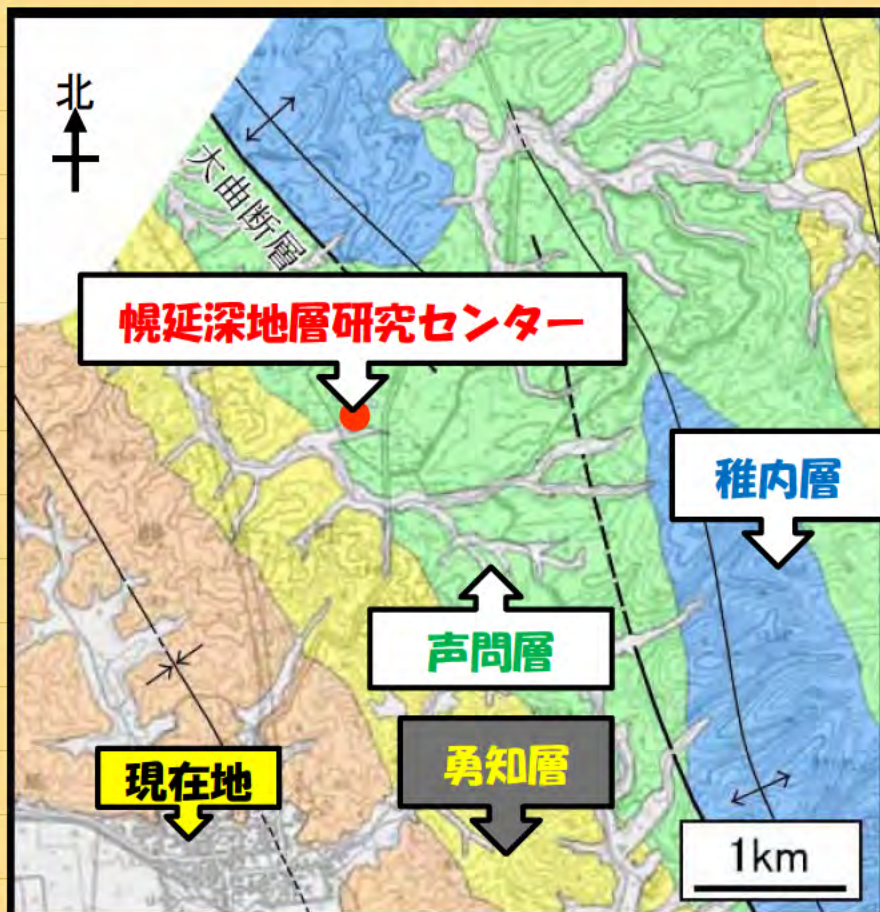
# 幌延町の地質図



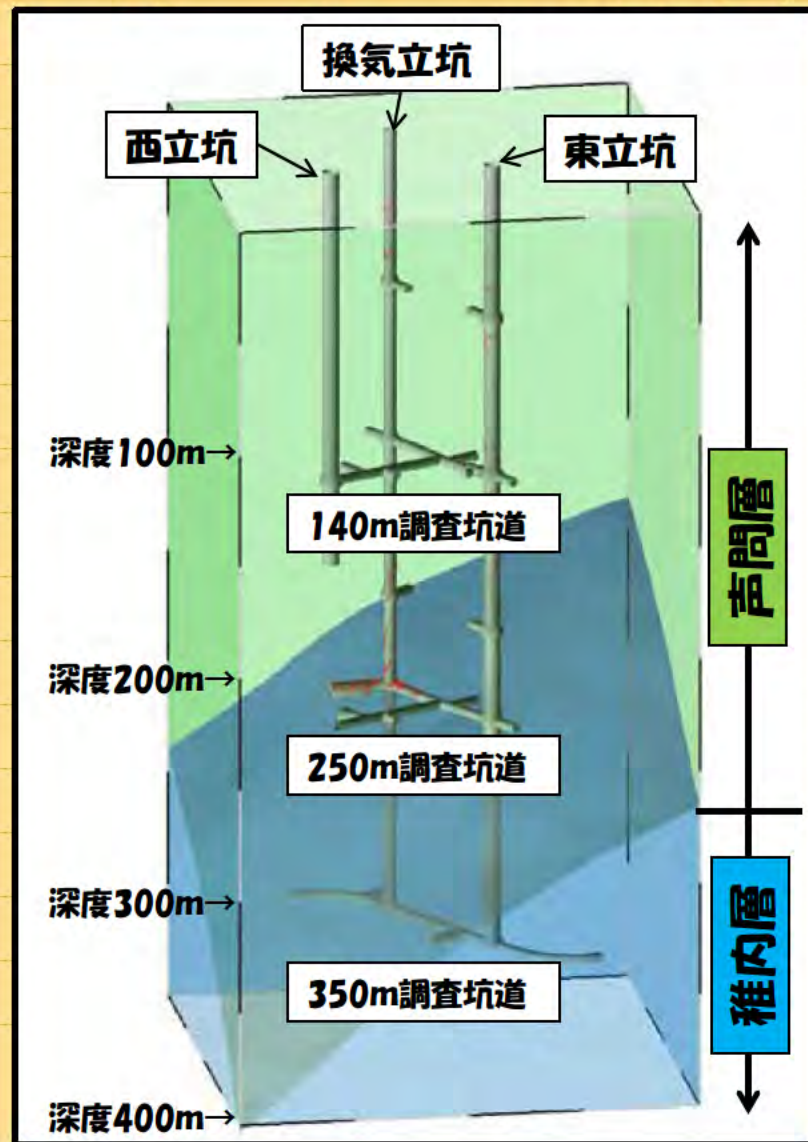
# 幌延町の地質図



# センター周辺の地質図

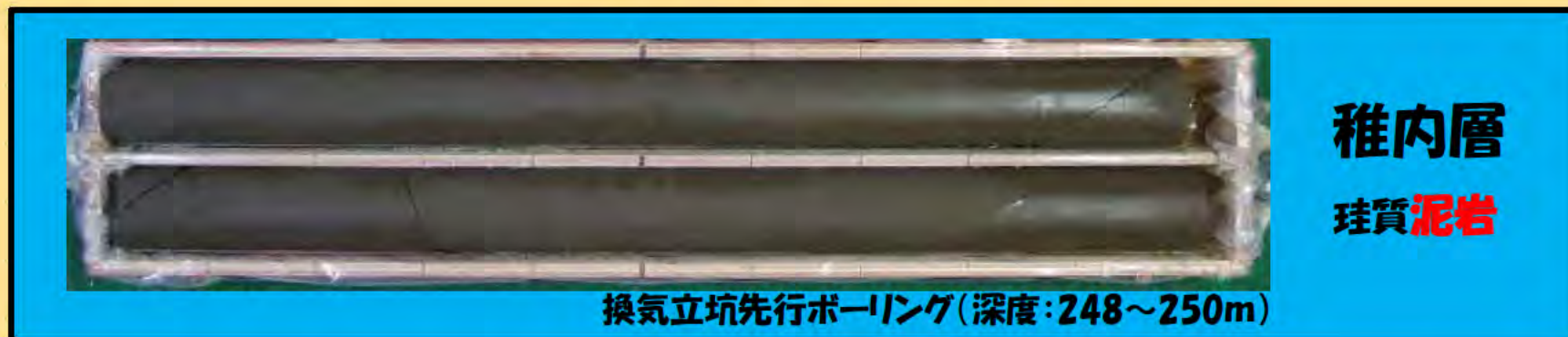
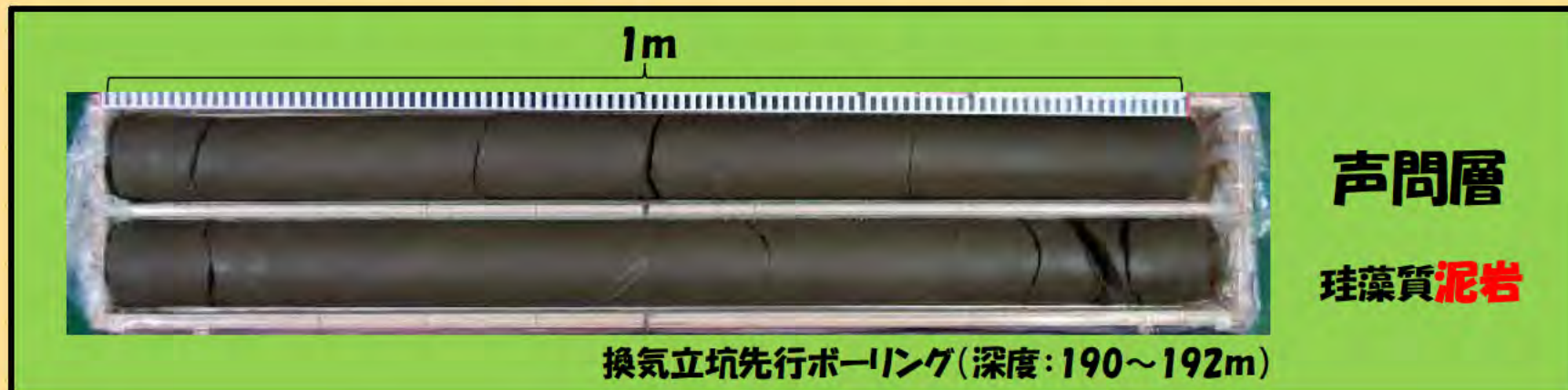


# センターの地下



- 2012年10月1日段階
- 換気立坑・東立坑は350mまで掘削済み
- 現在、西立坑・350m試験坑道を掘削中
- 声問層と稚内層が分布

# 声問層と稚内層



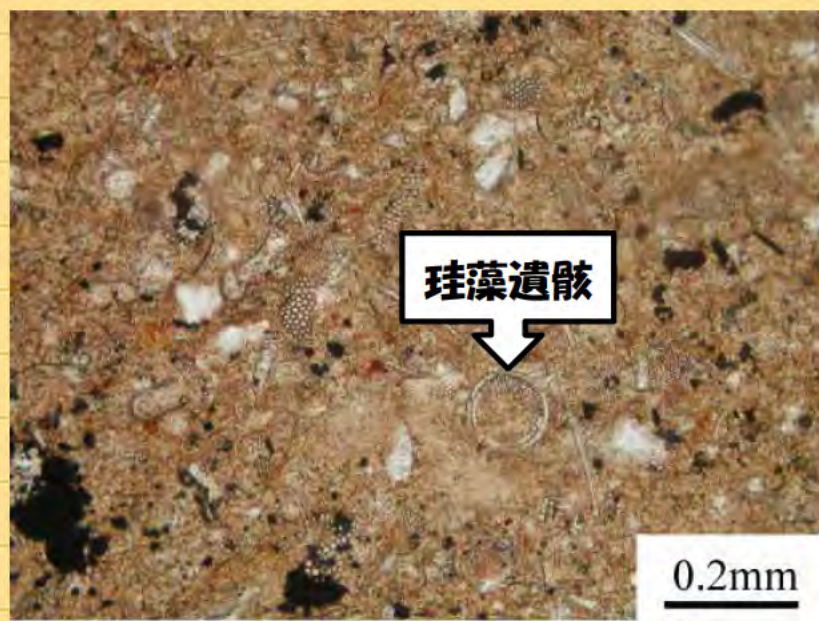
➤ どちらも泥岩であり、肉眼での見た目にさほど違いは認められません。



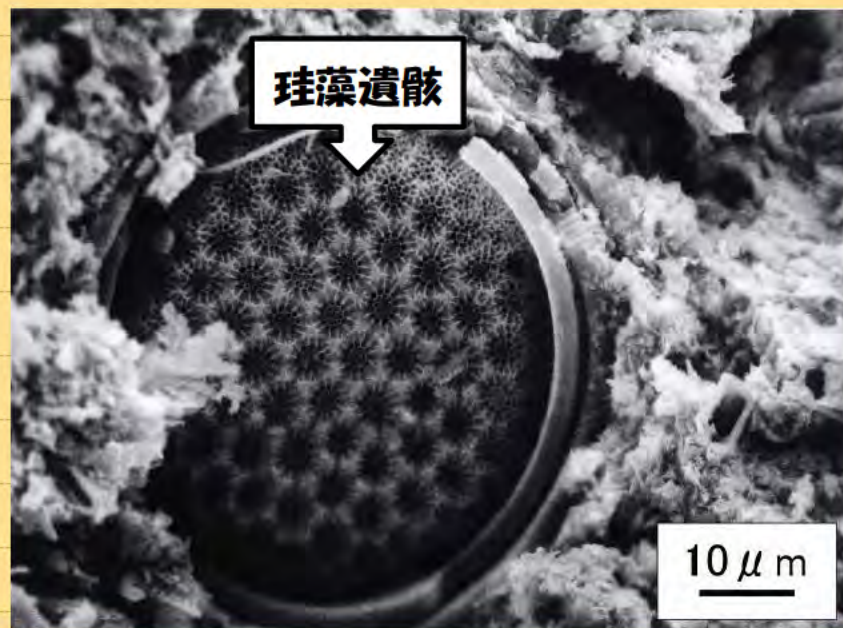
顕微鏡を使って細かく観察してみると？

【珪質とは？】  
シリカ (SiO<sub>2</sub>: ガラス  
の主な材料) に富む。

# 声問層



光学顕微鏡写真

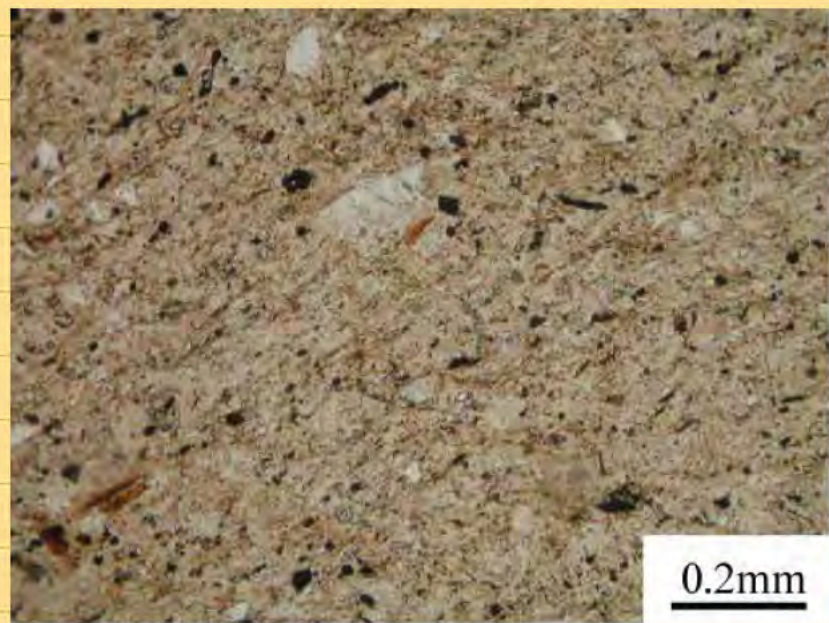


電子顕微鏡写真

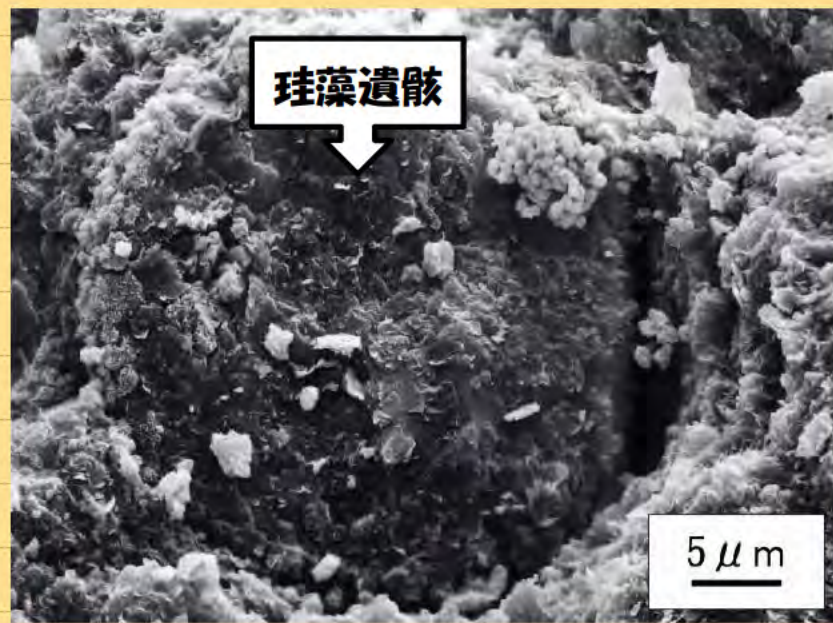
- **珪藻遺骸よく認められます。**
- **珪藻遺骸の保存状態が良いです。**

【珪藻とは？】  
単細胞性の藻類の一種。

# 稚内層



光学顕微鏡写真



電子顕微鏡写真

➤ 珪藻遺骸はよく認識できない、珪藻遺骸は溶解しています。

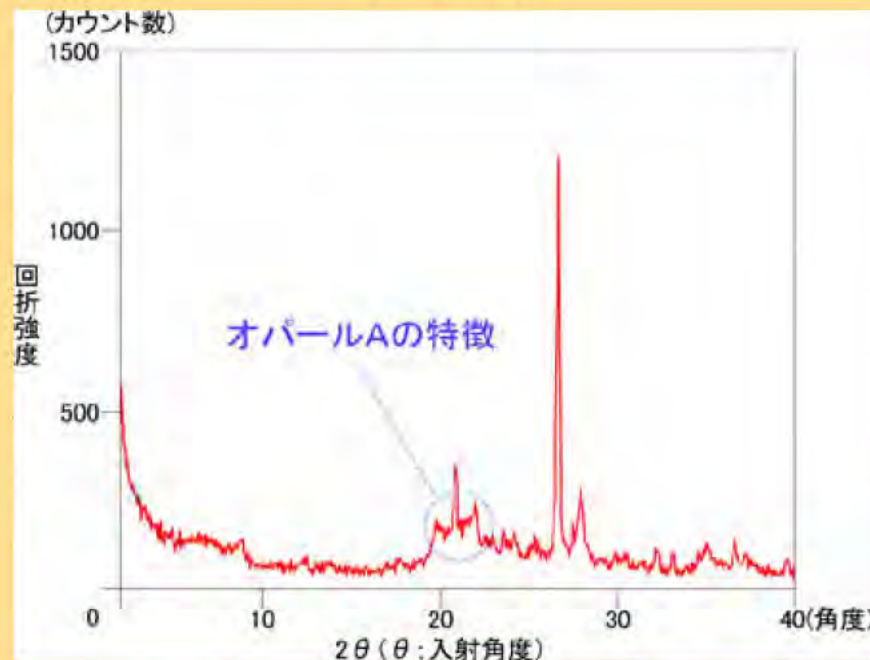


声問層では珪藻の保存状態が良いのに対し、稚内層では溶解している。

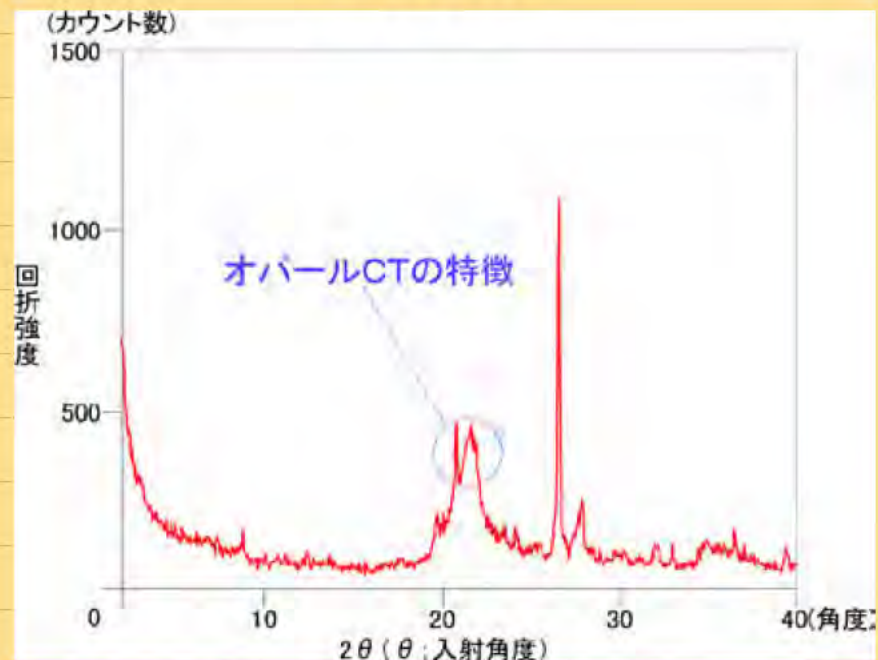


# 声問層と稚内層

## 声問層



## 稚内層



### 粉末X線回折による分析結果

➤ 声問層はオパールA、稚内層はオパールCTの特徴を有し、構成鉱物にも違いが認められる。

【粉末X線回折とは？】

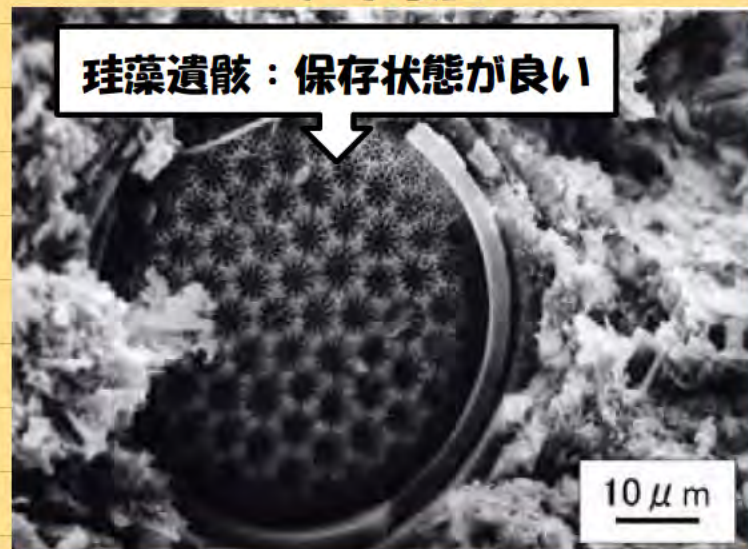
岩石を粉末にしてX線を当て、岩石に含まれる鉱物の結晶構造を把握する手法であり、岩石の構成鉱物を把握できる。

【オパールAとオパールCTとは？】

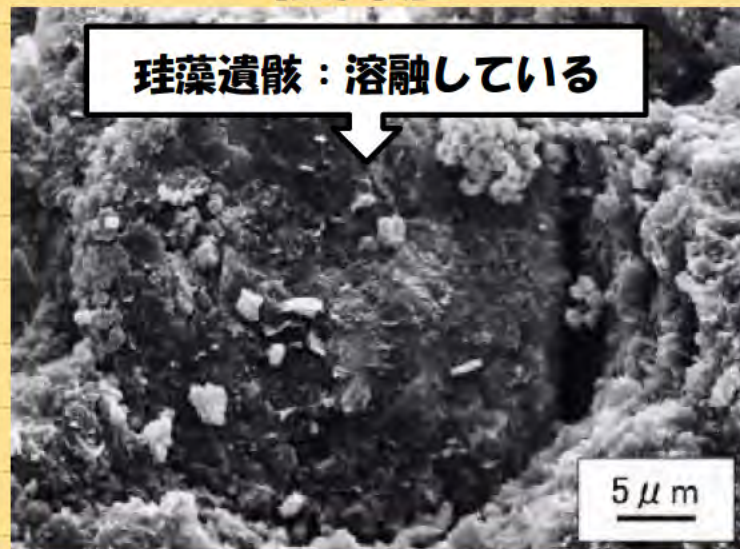
SiO<sub>2</sub>・nH<sub>2</sub>Oの含水珪酸鉱物の中で、AとCTは結晶度の違い（A < CT）をしめしている。他の例でいえば、黒鉛とダイヤモンド。

# 声問層と稚内層の比較

## 声問層



## 稚内層



珪藻質泥岩（オパールA）

岩種

珪質泥岩（オパールCT）

約60

空隙率（%）

約40

約1~10

一軸圧縮強さ（MPa）

約9~35

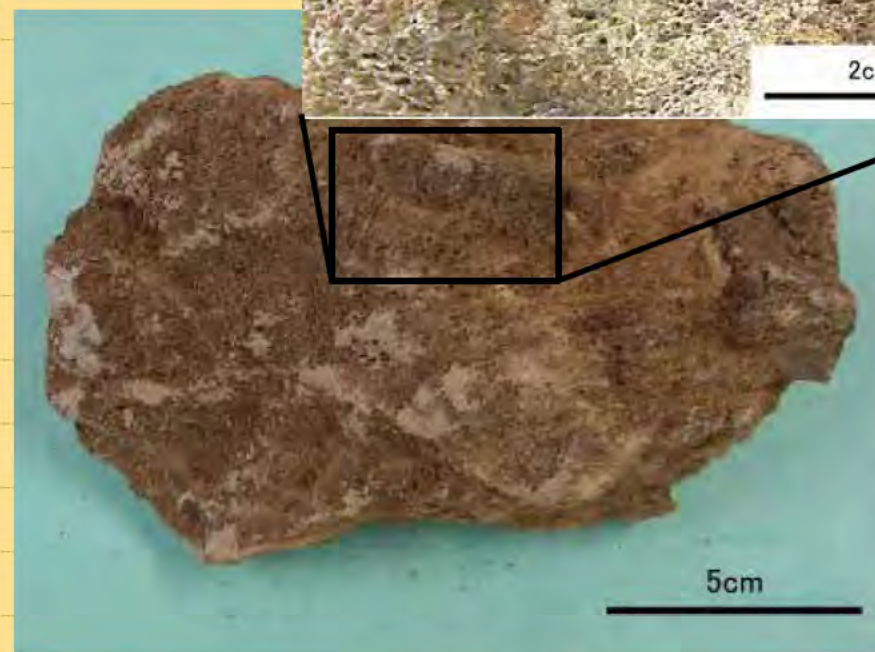
顕微鏡で細かく観察したり、いろいろな分析・試験により地層の違いを把握しています。  
 このような違いを持つ声問層と稚内層に地下施設を建設中です。

⇒どこで堆積(たまった)の？

# 産出化石



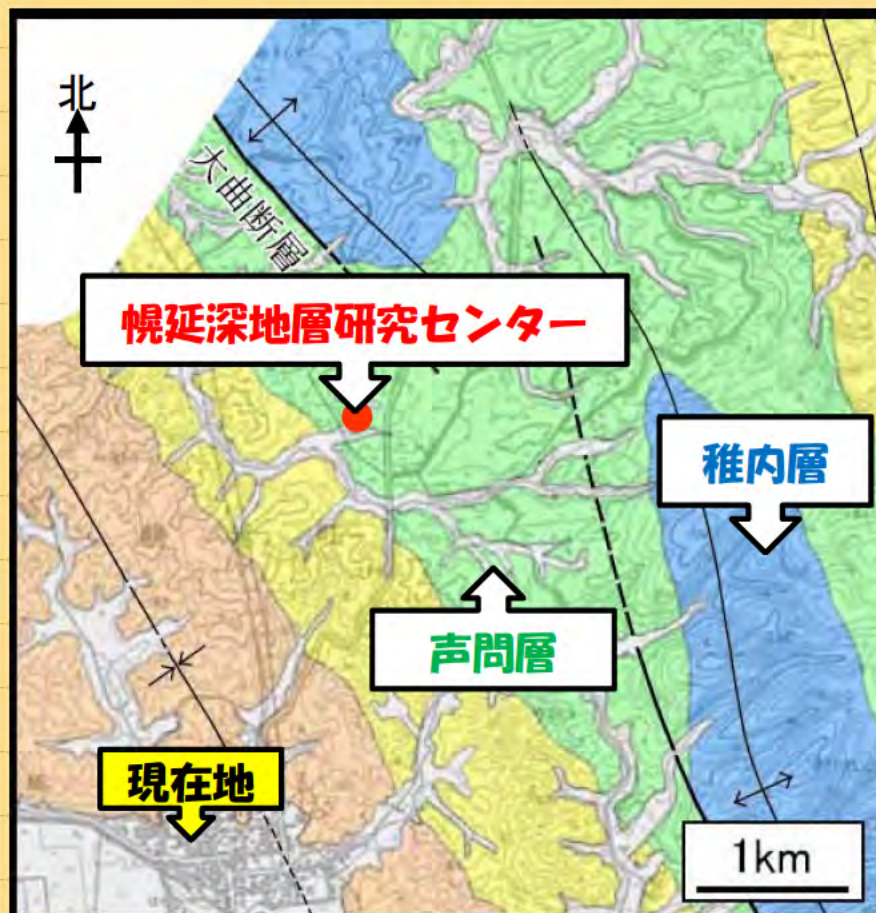
貝化石



クジラの骨

➤ 声問層や稚内層は**海底**に堆積した地層です。

# 隆起



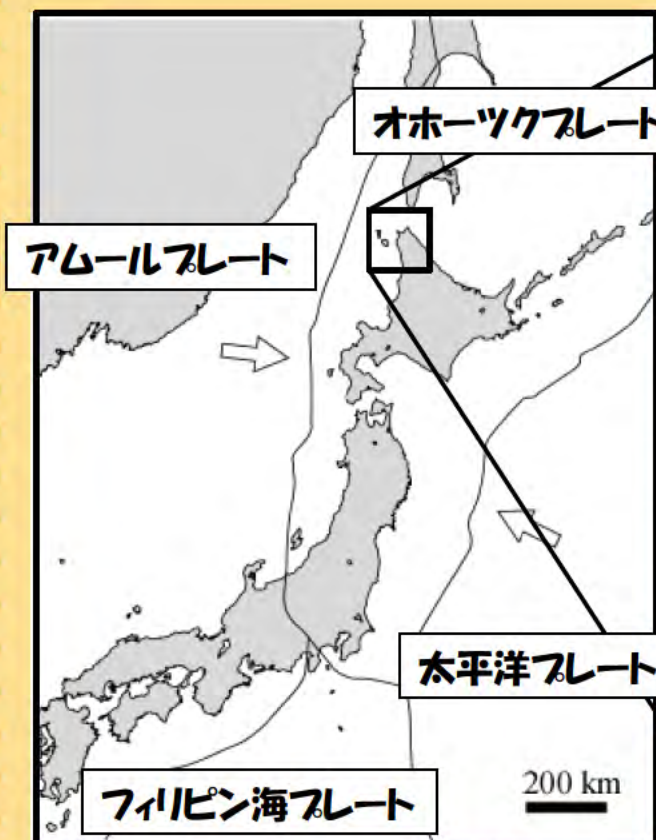
声問層や稚内層は地表に  
分布している。



海底から地表まで**隆起**した。

⇒なぜ隆起したの？

# 隆起の原因



プレートの運動



GPS観測による変位

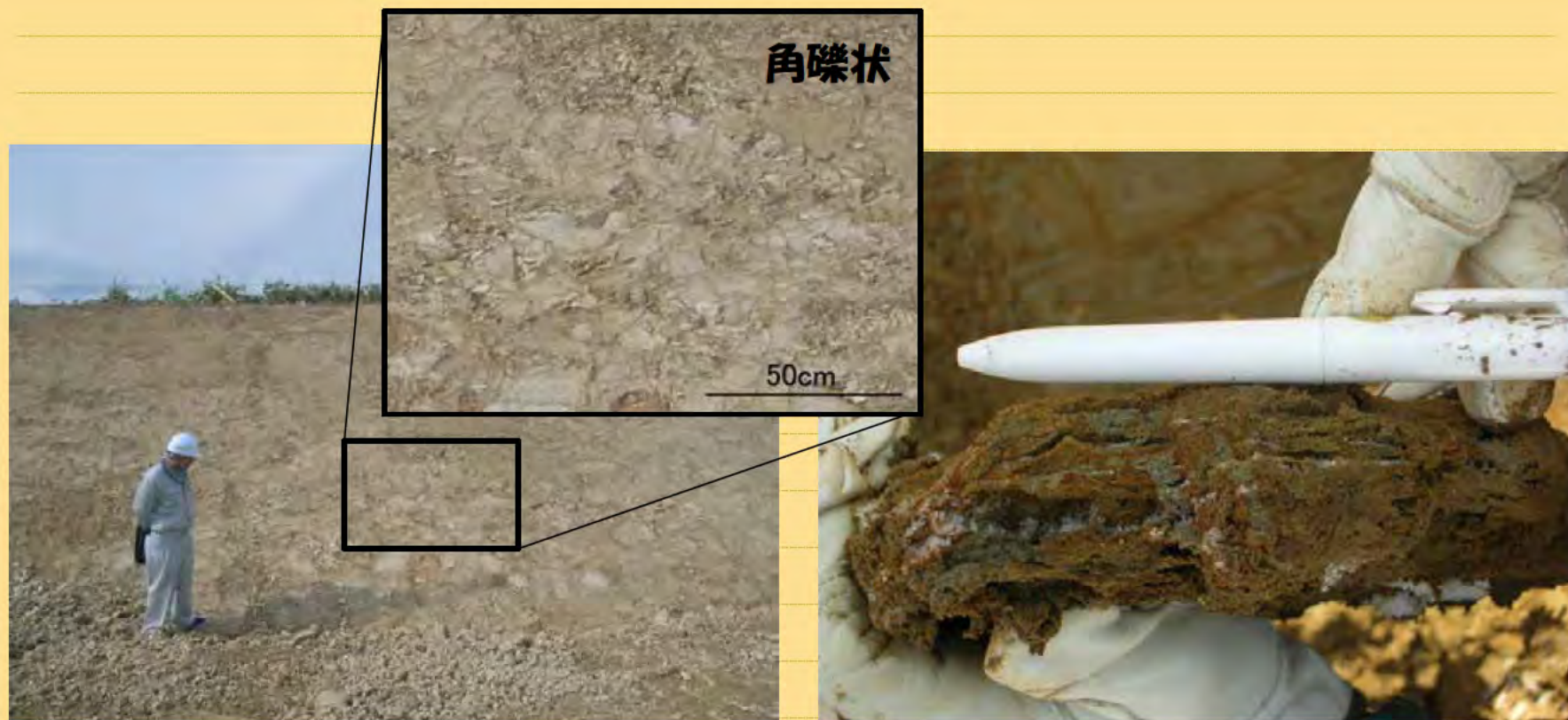
- 幌延町を含む北海道北部は**東西方向の圧縮**が生じている(200~300万年前から)。
- 東西方向の圧縮が**隆起**を引き起こしている。

# 周氷河地形



なだらかな地形(宗谷丘陵)

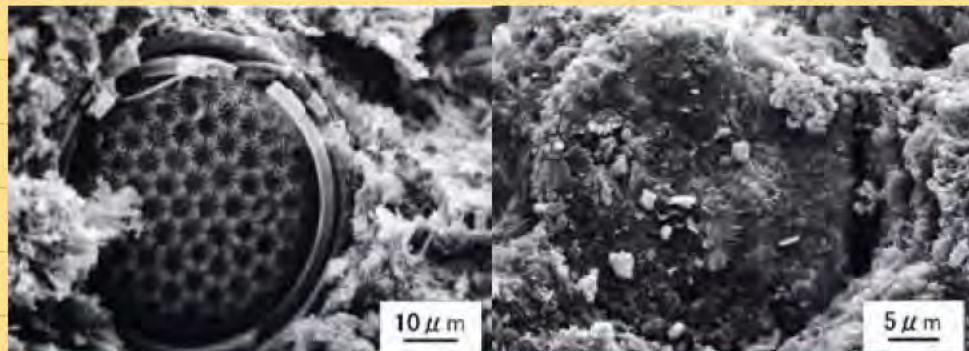
# 凍結破砕作用



**角礫状の堆積物**  
(氷期に作られた)

**凍結破砕作用の様子**

# 幌延町の地質



- 声問層や稚内層の地質の特徴
- 声問層や稚内層の堆積した場所は海底
- 寒い時期(氷期)に主に形成された地形(周氷河地形)

地質に隠された情報



地層の特徴・環境(堆積や気候など)  
が分かる

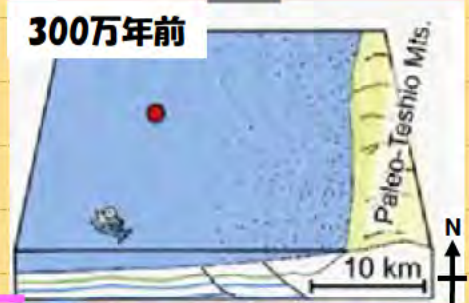
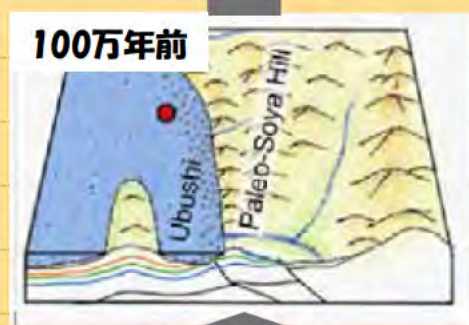
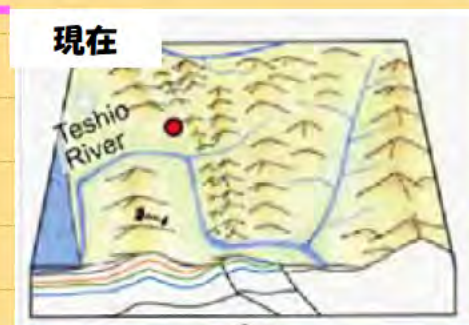
地質環境は時間とともに変化していく  
(変遷)



# 地質環境の変遷

時代		地層名	岩相	地質環境
第四紀	完新世	沖積層	礫・砂・泥・ <b>亜炭</b>	河川・内湾成
		段丘堆積物 (黒水河堆積物など)	礫・砂・泥・ <b>亜炭</b>	凍結破砕作用
	更新世	更別層	礫岩・砂岩・泥岩・ <b>亜炭</b>	陸成
		勇知層	砂岩(細粒)	浅海化 東西圧縮の開始
新第三紀	鮮新世	声間層	珪藻質泥岩	海成
		稚内層	珪質泥岩	
	中新世	増幌層	礫岩・砂岩・泥岩・スランプ堆積物	深海化
		鬼志別層	礫岩・砂岩・泥岩	
		宗谷夾炭層	礫岩・砂岩・泥岩 <b>炭層</b>	

浅い ← → 深い



● 幌延町市街地

**ご静聴いただきありがとうございます  
ございました。**

安全確保を第一として水質調査  
及び環境モニタリングを今後も継  
続して実施し、健全な環境を維持  
して幌延深地層研究計画を進め  
てまいります

