

# 深海底質調査の実施状況について (速報)

# 深海底質調査について

## 【調査概要】

- ・富山県水産研究所の協力を頂き、水産研究所が所有する立山丸を使用する。
- ・予備(試し)調査は滑川沖合いで8月9日に実施済み。
- ・本調査は11月18日～22日に実施、次回12月9日～12月13日の間で実施予定。
- ・一般項目分析：外観、臭気、粒度組成、pH、COD、T-N、T-P、ORP、硫化物、強熱減量
- ・追加項目分析：年代分析(放射線同位体分析：鉛210やセシウム137)  
有機物の鉛直濃度分布、軟X線分析(X線CTスキャン撮影)、動画撮影

- ・調査位置：黒部川河口沖を中心として4地点を調査する。(詳細は後述のとおり)
- ・採泥器は長尺アシュラ採泥器を使用するが、長尺アシュラ採泥器での採泥が困難な場合は、ピストン式柱状採泥器(小型)を使用する。(詳細は後述のとおり)

## 【調査・分析工程】

項目	年 月		2019年								2020年				
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
計 画 ・ 準 備			■												
予 備 調 査 ( 1 日 )						■ 9日									
深海底質調査(6日程度)									■ 18~22日	■ 9~11日					
年 代 推 定 分 析										■					
一 般 項 目 ・ 有 機 物 分 析										■					
軟 X 線 撮 影										■					
分 析 デ ー タ 整 理											■				
全 体 評 価											■				
黒部川ダム排砂評価委員会	▼15 第50回 (計画)											▼5 第51回 (結果)		▽ 第52回 (計画)	

# 深海底質調査 測定項目と目的

## (1) 一般項目分析

底質一般項目を排砂環境影響調査結果および水産用水基準と比較し、深海域と浅海域（環境影響調査地点）との性状を把握する。

外観、臭気、粒度組成、pH、COD、T-N、T-P、ORP、硫化物、強熱減量

## (2) 年代推定分析

底質試料の放射性同位体濃度を測定することで底質試料の年代推定を行う。

これにより、排砂が開始された平成3年頃の堆積深度を推定する。なお、単位容積密度および含水率の測定は、堆積物の圧縮によって変化する堆積年数、堆積速度を補正するために実施する。

## (3) 有機物の鉛直濃度分布

有機物の鉛直方向への濃度分布を測定し、放射性同位体分析によって推定される平成3年頃の堆積深度の前後で、濃度変化がみられるか否かを検討する。

## (4) 軟X線撮影（堆積構造の撮影）

X線CTスキャンを用い、採取した底質試料の鉛直方向の堆積物の構造を確認する。

## (5) 動画撮影

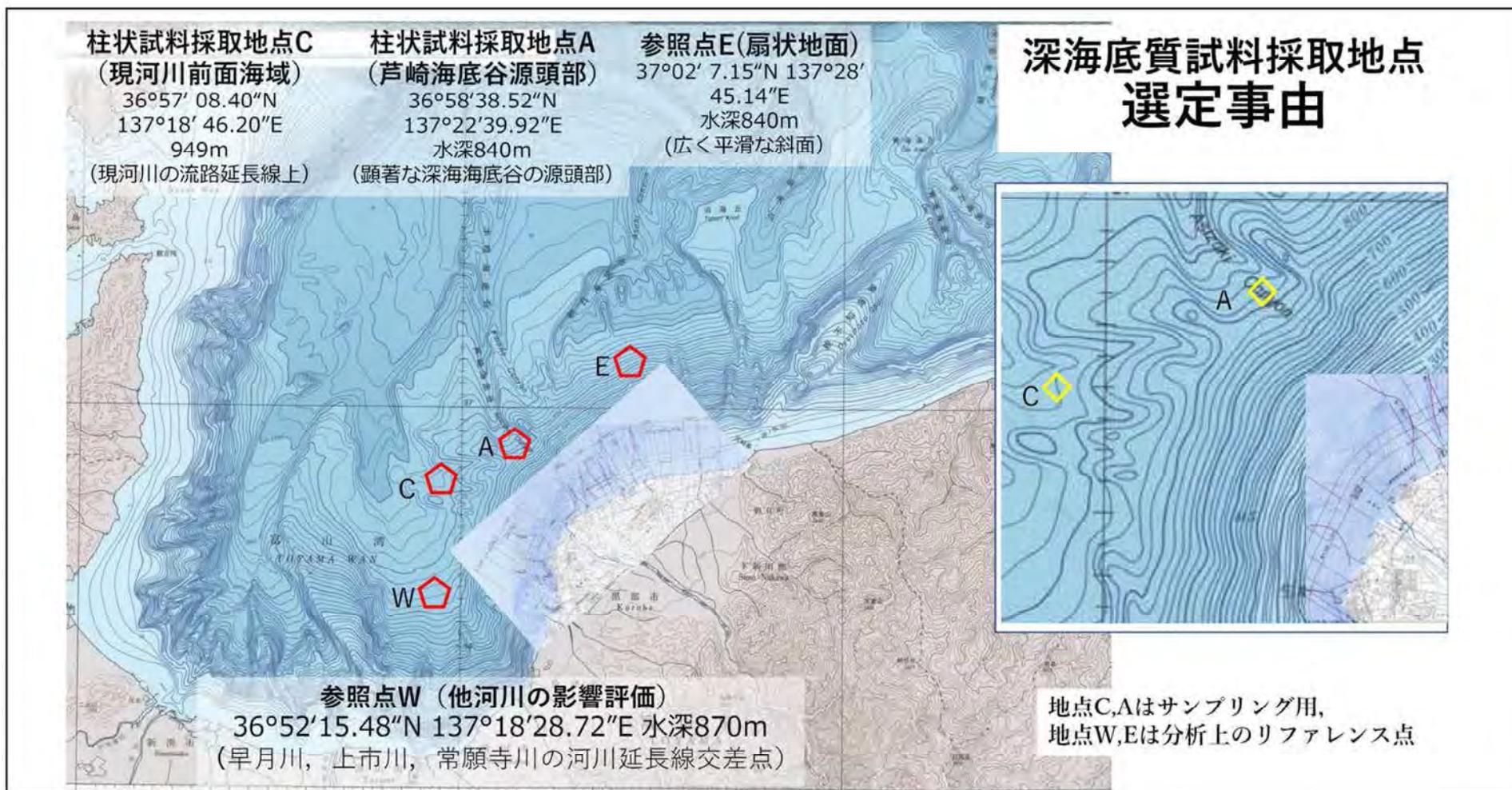
採泥地点周辺の堆積状況（表層）を視覚的に確認する。

（採泥と同時撮影ではなく、別で動画撮影となる）

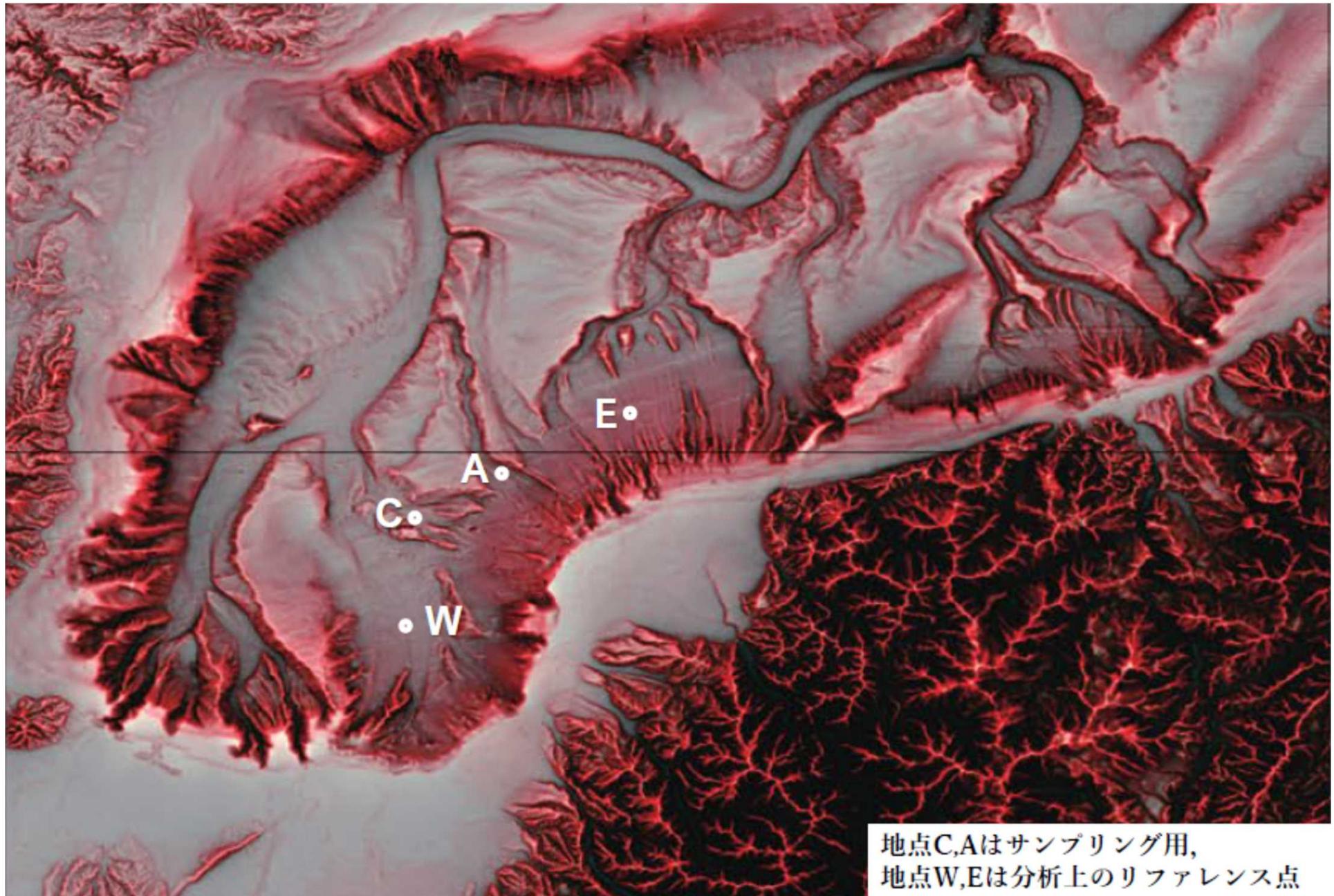
# 深海底質調査の位置

- 調査地点の選定は、学識経験者、関係機関等と協議決定した位置を選定した。

地点	地形形状など	選定理由	備考
C 地点	現河川前面海域	現河川の流路延長線上にある海底扇状地面の必従流路内への排砂影響評価	予想水深 949m
A 地点	芦崎海底谷源頭部	顕著な深海海底谷源頭部への堆積物移流の有無評価	予想水深 840m
E 地点	海底扇状地面	広く平滑な斜面への懸濁物の堆積の有無評価	予想水深 840m
W 地点	黒部市西方海域	他河川（早月川，上市川，常願寺川の河川延長線交差点）による堆積物との比較	予想水深 870m



## 深海底質調査の位置(赤色立体地図)



# 深海底質調査の調査方法と調査手順

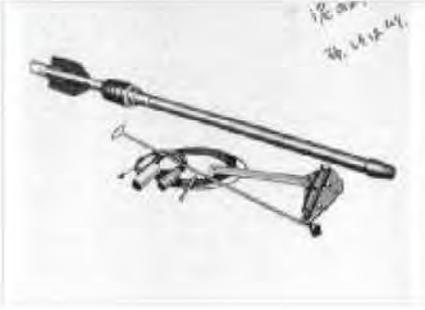
## 採泥器の選択

立山丸による水深 800m 程度での柱状採泥は実績が無く調査地点の底質性状（泥、砂礫など）が不明であることから、次に示す判断手順にて表-4 に示す柱状採泥器を選定しコア採泥を行う。なお、底質状況のビデオ撮影については立山丸所有の水中カメラにて行う。

### 【1地点当たりのキャスト手順】

1キャスト目：「長尺アシュラ採泥器」 → (採取成功の場合) → 2キャスト目：底質カメラ撮影 (終了)  
 → (採泥失敗の場合) → 2キャスト目および3キャスト目：「小型ピストン柱状採泥器」 → 4キャスト目：底質カメラ撮影 (終了)

表 - 4 柱状採泥器の概要

項目	小型ピストン式柱状採泥器	長尺アシュラ採泥器	備考
採泥器 (写真)			—
所有者	富山県水産研究所	㈱環境総合テクノス	—
重量	120kg	120kg	重量は、いずれも立山丸に搭載可能。
採泥管の内径	Φ40mm 年代測定用の分析厚は3cmであり、複数年の結果となる。	Φ68mm 年代測定用の分析厚は1cmであり、ピストン式にくらべ、年代推定幅が小さくなる。	径が大きければ、1層当たりの分析厚は薄くなり、年代測定結果の年代幅が小さくなる。
採泥器全長	1.7m	2.0m	立山丸での使用問題なし。
最大採取長	1.0m	0.7m	最大採取長が長くても、土質や採泥場所の地形によって採泥厚は違う。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>黒部川河口浅海域での使用実績あり。</li> <li>接地面積が小さいため、他の採泥器より傾斜面で採取できる可能性が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1度に3本のコア試料を採取できる。</li> <li>コア径が68mmと大きいため、層別分割時に試料量を稼ぐことができる。</li> </ul>	1回の採泥で試料3本採取できるため一般性状、年代分析、軟X線分析が可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>採泥管の内径が小さく、各種分析に用いる泥料を最小限で行う必要がある。</li> <li>年代推定、有機物・一般分析、軟X線撮影に用いる試料の採取に最低2回の採泥が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>黒部川河口浅海域での使用実績なし。</li> <li>3本脚形状であるため、急峻な斜面や障害物により転倒することがある。</li> <li>接地面積が大きいため、硬い底質には刺さりにくい。</li> </ul>	1地点当たりの作業時間に余裕がある場合は、小型ピストン柱状採泥器による追加採泥を実施し、予備サンプルを確保する(要協議)。

# 深海底質調査 採泥器比較

- ピストン式柱状採泥器はコア内径が $\phi=4\text{cm}$ と小さいため、分析量を確保するためには少なくとも試料層厚を3cm程度は必要となる。これにより推定する年代は単年は困難であり、複数年代の結果となる。

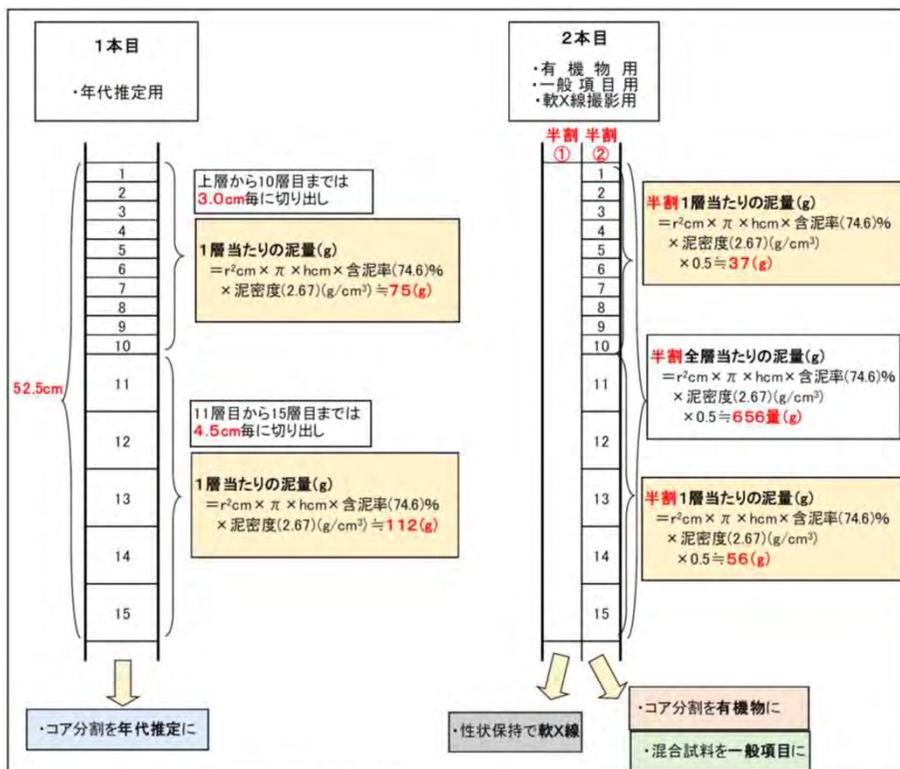


図 - 2 コアサンプルの調整方法（ピストン式柱状採泥器（小型）による場合）

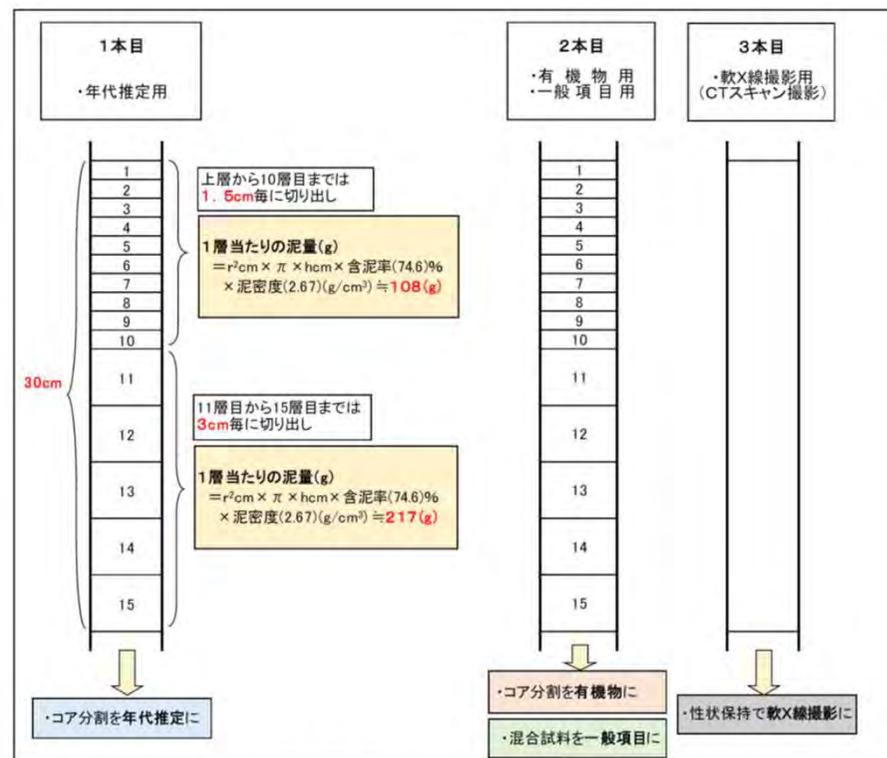
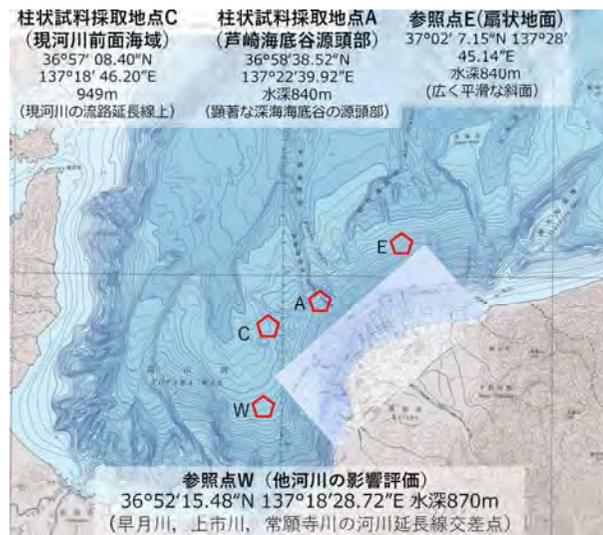


図 - 3 コアサンプルの調整方法（長尺アシュラ採泥器による場合）

# 調査地点(C地点→C'地点)の変更について

- 11月20日に実施した採泥作業(W地点)において砂質分の多い底質であったため、用意した採泥器(長尺アシュラ採泥器、小型ピストンコアラー)では試料採取が実施できなかった。この結果を受け、現地にてより採泥が確実に実施できる平坦な地点として、C点近傍の代替地点C'地点を設定し、C'地点にて試料を採取した。



調査位置図



C地点位置図(変更前後)

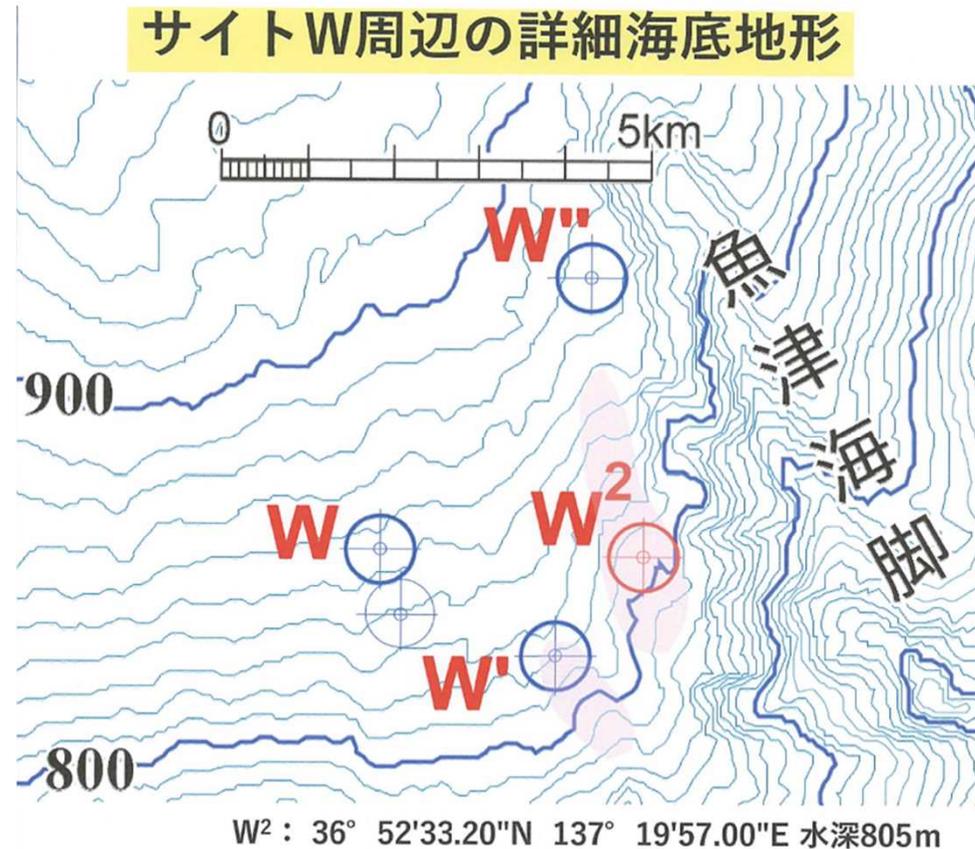
# 調査地点(W地点→W'地点、W''地点、W<sup>2</sup>地点)の変更について

- 採泥作業(W地点)については、11月20日に調査を実施したものの\*採泥には至らなかった。この状況から、W地点近傍でより採泥可能な代替地点を設定し、W<sup>2</sup>地点にて試料を採取した。

\*11月20日のW地点の状況は、砂質分の多い底質であったため、用意した採泥器(長尺アシュラ採泥器、小型ピストンコアラー)では試料採取が実施できず、12月9日に変更した地点のW'地点およびW''地点の採泥を試みるも試料採取には至らなかった。



調査位置図



W地点位置図(変更前後)

# 調査速報(11月18日～22日採泥の実施結果)

## ● 本調査における底質資料採取の実施結果を示す

年月日	実施内容・測点	備考
2019年11月18日(月)	・荒天のため、出港せず。調査船にて艀装作業を実施。	—
2019年11月19日(火)	・荒天のため、出港せず。調査船内の調査準備作業を実施。	—
2019年11月20日(水)	<p>【W地点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1キャスト目)長尺アシュラ採泥器:採泥失敗(着底時に転倒か?パイロットロープと天秤ワイヤーが絡んだ状態で揚収(右図参照))</li> <li>・2キャスト目)小型ピストンコアラ-1回目:採泥失敗(泥キャッチャー部に砂がかみ閉まらず)</li> <li>・3キャスト目)小型ピストンコアラ-2回目:採泥失敗(泥キャッチャー部に砂がかみ閉まらず)</li> </ul> <p>*午後より現場海況悪化(うねりが大)のため、採泥作業を中止し深海カメラ撮影作業実施。</p>	  <p>アシュラ採泥器      深海カメラ</p>
2019年11月21日(木)	<p>【C'地点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1キャスト目)小型ピストンコアラ-1回目:採泥失敗(刺さらず?)</li> <li>・2キャスト目)小型ピストンコアラ-2回目:採泥失敗(刺さらず?)</li> <li>・3キャスト目)小型ピストンコアラ-3回目:採泥失敗(泥キャッチャー部に砂がかみ閉まらず)</li> <li>・4キャスト目)長尺アシュラ採泥器1回目:採泥失敗(天秤等作動はしたが、試料採取ならず)</li> <li>・5キャスト目)長尺アシュラ採泥器2回目:採泥成功(3本中1本でコア長25cm採取、残り2本は10cm程度)</li> <li>・6キャスト目)小型ピストンコアラ-4回目:採泥成功(コア長41cm)</li> <li>・7キャスト目)長尺アシュラ採泥器3回目:採泥成功(コア長が5cmに持たないため不採用)</li> </ul> <p>*採泥作業に時間を要したため、カメラ撮影は無しとした。 *採泥試料は、コア長25cmアシュラ採泥器試料を年代推定分析用に、コア長41cmのピストンコアラ-試料を一般項目・軟X線分析用に採用とした。</p>	  <p>アシュラ採泥器試料      ピストンコアラ-試料</p>   <p>採泥器揚収風景      半割コア処理</p>
2019年11月22日(金)	<p>【A地点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1キャスト目)小型ピストンコアラ-1回目:採泥成功(コア長64cm)</li> <li>・2キャスト目)小型ピストンコアラ-2回目:採泥成功(コア長81cm)</li> </ul> <p>*採泥作業後、深海カメラ撮影を実施(A地点およびC'地点で撮影)</p>	  <p>ピストンコアラ-試料1本目      ピストンコアラ-試料2本目</p>

# 調査速報(12月9日～11日採泥の実施結果)

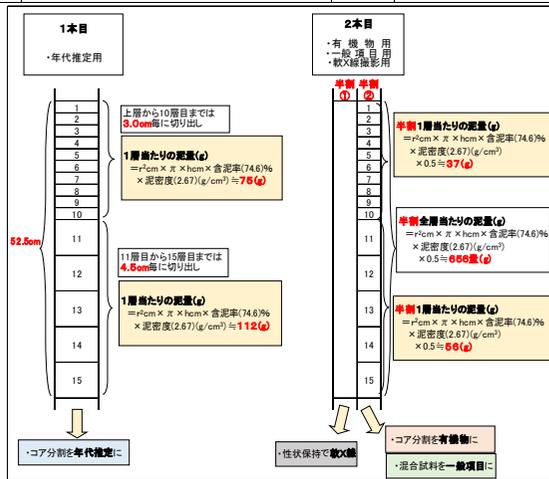
## ● 本調査における底質資料採取の実施結果を示す

年月日	実施内容・測点	備考
2019年12月9日(月)	<p>【E地点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1キャスト目)長尺アシユラ採泥器:採泥成功(3本中1本でコア長33cm採取、残り2本は28cm)</li> </ul> <p>【W'地点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1キャスト目)長尺アシユラ採泥器:採泥失敗(採泥長足らず)</li> <li>・2キャスト目)小型ピストンコアラ-1回目:採泥失敗(泥キャッチャー部に砂がかみ閉まらず)</li> </ul> <p>【W''地点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1キャスト目)長尺アシユラ採泥器:採泥失敗(採泥長足らず)</li> </ul>	 <p>長尺アシユラ採取試料      採泥試料分取作業風景</p>
2019年12月10日(火)	<p>【W<sup>2</sup>地点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1キャスト目)長尺アシユラ採泥器1回目:採泥失敗(採泥長足らず)</li> <li>・2キャスト目)小型ピストンコアラ-1回目:採泥失敗(転倒の可能性あり、追加の重りを5枚から3枚に減数)</li> <li>・3キャスト目)小型ピストンコアラ-2回目:採泥成功(コア長43cm)</li> <li>・4キャスト目)小型ピストンコアラ-3回目:採泥成功(コア長72cm)</li> <li>・5キャスト目)小型ピストンコアラ-4回目:採泥成功(コア長70cm)</li> </ul> <p>* 採泥試料は、コア長43cmのピストンコアラ-試料を一般項目用、コア長72cm試料を一般分析・軟X線分析用、コア長70cm試料を年代推定用として分取した。</p> <p>* 採泥作業後、深海カメラ撮影を実施(W<sup>2</sup>地点で撮影)</p>	 <p>長尺アシユラ採泥(泥長不足)ピストンコアラ-試料1本目</p> <p>ピストンコアラ-試料2本目      ピストンコアラ-試料3本目</p>
2019年12月11日(水)	<p>【E地点】</p> <p>深海カメラ撮影を実施(E地点で撮影)</p>	 <p>深海カメラ</p>

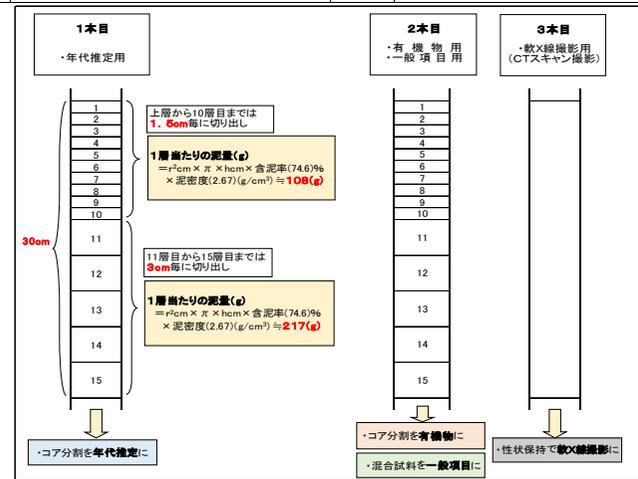
# 本調査で採取した試料分取状況(分析試料の確認)

- 11月18日～22日、12月9日～11日に実施した本調査で採取した分析試料の確認結果を示す

項目	地点	分析 可否	地点	分析 可否	地点	分析 可否	地点	分析 可否
	C地点 (C'地点) [長尺アシュラ#2] 緯度 36° 57.017 経度 137° 17.873 [小型ピストン#4] 緯度 36° 57.031 経度 137° 17.882		A地点 [小型ピストン#1] 緯度 36° 59.408 経度 137° 22.137 [小型ピストン#2] 緯度 36° 59.197 経度 137° 22.153		W地点 (W'地点) [小型ピストン#2] 緯度 36° 52.487 経度 137° 20.026 [小型ピストン#3] 緯度 36° 52.474 経度 137° 20.018 [小型ピストン#4] 緯度 36° 52.466 経度 137° 19.966		E地点 [長尺アシュラ#1] 緯度 36° 02.414 経度 137° 28.198	
年代推定	長尺アシュラ採泥器試料#2 コア長: 25cm 表層～15cmまで1.5cm層で、 15cm～24cmは3cm層でカット (全13層分取)	○	小型ピストンコアラー試料#1 コア長: 64cm 表層～30cmまで3cm層で、 30cm～52.5cmは4.5cm層でカット (全15層分取)	○	小型ピストンコアラー試料#4 コア長: 70cm 表層～30cmまで3cm層で、 30cm～52.5cmは4.5cm層でカット (全15層分取)	○	長尺アシュラ採泥器試料 コア長: 33cm 表層～30cmまで1.5cm層で、 15cm～30cmは3cm層でカット (全15層分取)	○
有機物分析	小型ピストンコアラー試料#4 コア長: 41cm 表層～30cmまで3cm層で、 30cm～39cmは4.5cm層でカット (全12層分取)	○	小型ピストンコアラー試料#2 コア長: 81cm 表層～30cmまで3cm層で、 30cm～52.5cmは4.5cm層でカット (全15層分取)	○	小型ピストンコアラー試料#2, #3 コア長: 43cmおよび72cmコアから 14層、15層目を採取 表層～30cmまで3cm層で、 30cm～52.5cmは4.5cm層でカット (全15層分取)	○	長尺アシュラ採泥器試料 コア長: 28cm 表層～15cmまで1.5cm層で、 15cm～28cmは3cm層でカット (全15層分取)	○
一般項目分析	小型ピストンコアラー試料#4 コア長: 41cm 表層～39cm層の混合試料	○	小型ピストンコアラー試料#2 コア長: 81cm 表層～52.5cm層の混合試料	○	小型ピストンコアラー試料#2, #3 コア長: 43cmおよび72cmコアから 14層、15層目を採取 表層～52.5cm層の混合試料	○	長尺アシュラ採泥器試料 コア長: 28cm 表層～28cm層の混合試料	○
軟X線撮影	小型ピストンコアラー試料#4 コア長: 41cm (半割)	○	小型ピストンコアラー試料#2 コア長: 81cm (半割)	○	小型ピストンコアラー試料#3 コア長: 72cm (半割)	○	長尺アシュラ採泥器試料 コア長: 28cm	○



小型ピストンコアラー試料調整方法



長尺アシュラ採泥器試料調整方法

# 【参考】浅海域底質調査（平成23年度に実施した年代推定結果）

- 平成23年度に黒部川河口沖の飯野定置2とA地点で実施した鉛210(210Pb)を用いた年代推定結果を表-6に示す。
- ピストン式柱状採泥器(小型)を用いた場合のコアサンプル分割厚(3.0cm、4.5cm)での年代幅を推察すると以下のとおりとなる。

<3.0cm厚>

- 3~4年程度の年代幅 (  )

<4.5cm厚>

- 5~10年程度の年代幅 (  )

表 - 6 平成 23 年度の年代推定結果

飯野定置2

層 No.	深度 cm	深さ cm	推定年代
1	0-1	0.5	2007-2011
2	1-2	1.5	2007-2011
3	2-3	2.5	2007-2011
4	3-4	3.5	2007-2011
5	4-5	4.5	2006
6	5-6	5.5	2005
7	6-7	6.5	2004
8	7-8	7.5	2002
9	8-9	8.5	2001
10	9-10	9.5	1999
11	10-13	11.5	1996
12	13-16	14.5	1992
13	16-19	17.5	1987
14	19-22	20.5	1982
15	22-25	23.5	1977

A 地点

層 No.	深度 cm	深さ cm	推定年代
1	0-1	0.5	1993-2011
2	1-2	1.5	1993-2011
3	2-3	2.5	1993-2011
4	3-4	3.5	1993-2011
5	4-5	4.5	1993-2011
6	5-6	5.5	1993-2011
7	6-7	6.5	1993-2011
8	7-8	7.5	1993-2011
9	8-9	8.5	1993-2011
10	9-10	9.5	1991
11	10-13	11.5	1986
12	13-16	14.5	1977
13	16-19	17.5	1967
14	19-22	20.5	1958
15	22-25	23.5	1947

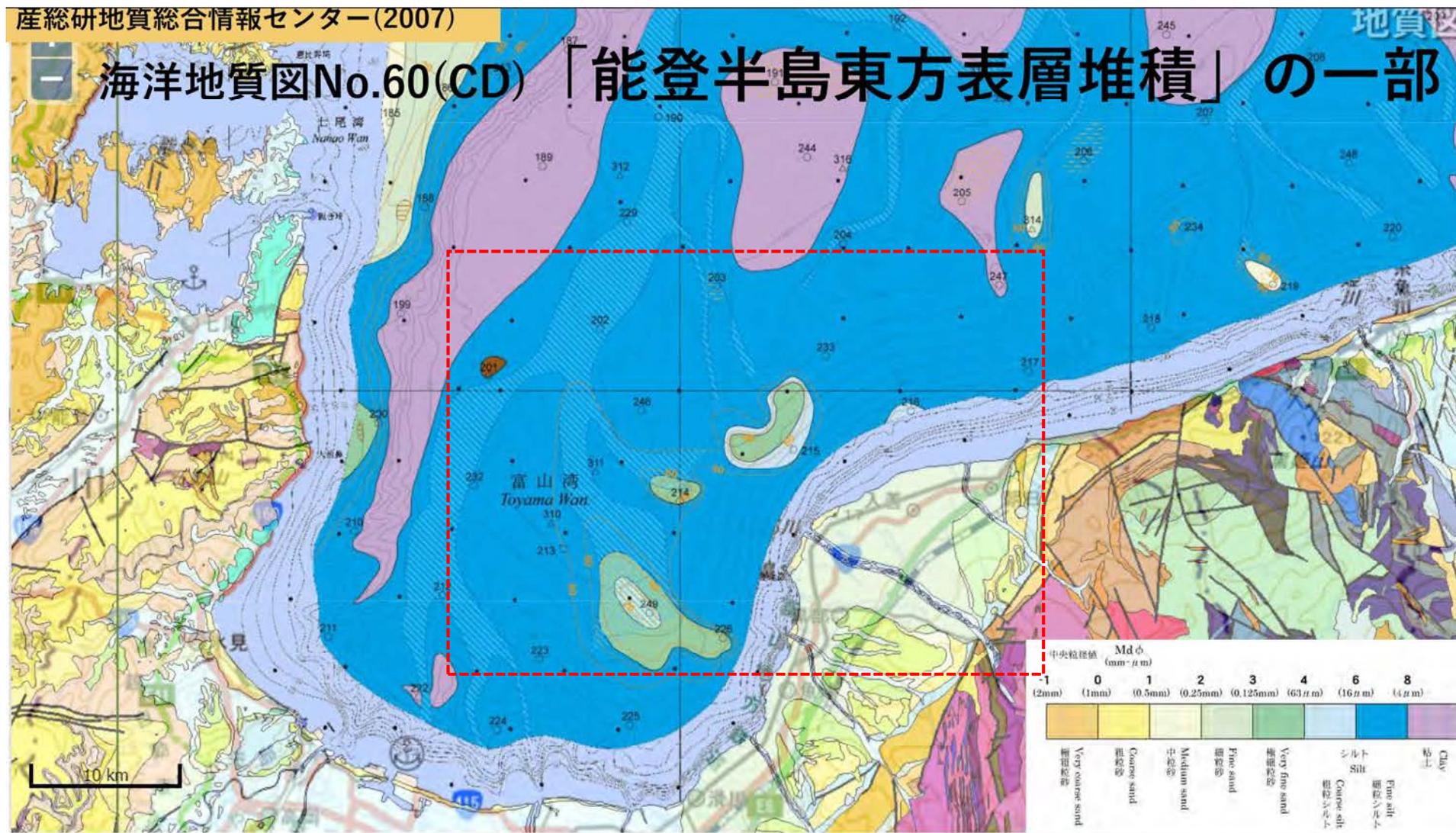
堆積層予想

層 No.	深度 cm	深さ cm
1	0-3	3.0
2	3-6	6.0
3	6-9	9.0
4	9-12	12.0
5	12-15	15.0
6	15-18	18.0
7	18-21	21.0
8	21-24	24.0
9	24-27	27.0
10	9-10	30.0
11	10-13	34.5
12	13-16	39.0
13	16-19	43.5
14	19-22	48.0
15	22-25	52.5

平成3年頃の  
堆積層になる  
と考えられる

注：両地点とも表層付近  は生物活動による攪乱により、推定年代が不明確な結果であった。

# 【参考】海洋地質図(「能登半島東方表層堆積図(2007)」の一部)



# 【参考】海洋地質図(「能登半島東方表層堆積図(2007)」の一部)拡大

