

## 新潟県沿岸における津波堆積物調査の評価結果について

平成 24 年 4 月 26 日  
東京電力株式会社  
柏崎刈羽原子力発電所

当所は、平成 23 年 11 月より、地域の皆さまにより一層のご安心をいただけるよう、歴史記録が少ない江戸時代以前から約 7,000 年前までの津波の痕跡情報を蓄積するため、当所周辺の新潟県沿岸部において、津波により海から運ばれた砂層などの堆積物の採取・分析を行う「津波堆積物調査」を実施してまいりました。

(平成 23 年 12 月 15 日までにお知らせ済み)

これまでの全 11 地点で調査・分析を行った結果、佐渡島下久知地区の 1 地点で津波の要因の可能性が高い堆積物（海拔約 1 m）と津波の要因の可能性もある堆積物（海拔約 4 m）が認められました。加えて出雲崎町井鼻地区（海拔約 3.5 m）、柏崎市西中通地区（海拔約 0.5m）、佐渡島窪田地区（海拔約 2.5m）の 3 地点で津波の要因の可能性のある堆積物が認められました。

一方、宮川地区、枇杷島地区、米山地区、柿崎地区の 4 地点の地層においても堆積物が確認されましたが、津波以外の要因による堆積物の可能性が高いものと判断しました。

これらの評価結果については、過去の文献などから確認できる歴史津波の最大高さ（発電所周辺で海拔約 2～3 m、佐渡で海拔約 4～5 m）と概ね変わらないものであり、東北地方太平洋沖地震で発生したような大きな津波の痕跡は確認されませんでした。

津波については、現在、国や自治体などで行われている津波の想定についての検討を踏まえ、必要に応じて柏崎刈羽原子力発電所の津波評価に反映してまいります。

以 上

添付資料：新潟県沿岸における津波堆積物調査の評価結果について

## 新潟県沿岸における津波堆積物調査の評価結果について

### 1. 調査の概要

新潟県沿岸における津波堆積物調査は、平成 23 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震の発生を踏まえ、地域の皆さまにより一層のご安心をいただけるよう、柏崎刈羽原子力発電所の立地する新潟県沿岸部において、歴史記録が少ない江戸時代以前～おおよそ 7,000 年前までの津波の痕跡の情報を蓄積することを目的としています。

調査は、現地の作業を平成 23 年 11 月から開始し、3 月までに試料採取を完了しました。また、年代等の試料分析を平行して実施してまいりました。今回の報告は、現段階での評価結果をお知らせするものです。

### 2. 津波堆積物調査の実施位置

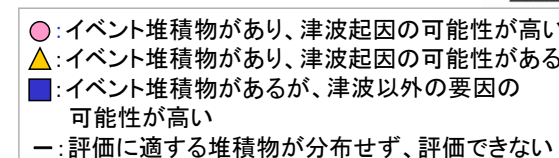
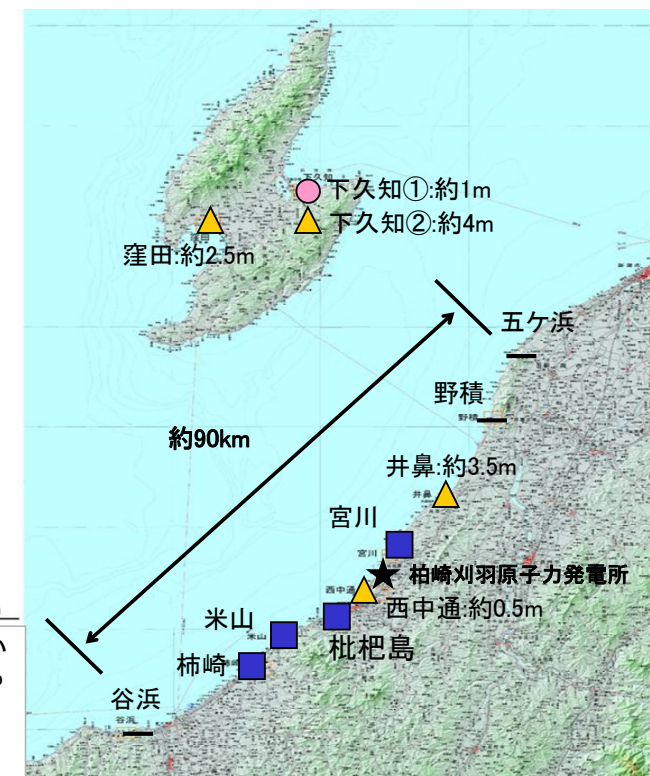
- ・新潟県佐渡島沿岸の 2 地点 佐渡市 下久知・窪田
- ・新潟県本州側沿岸の 9 地点 新潟市 五ヶ浜<sup>(※)</sup>、長岡市 寺泊野積、出雲崎町 井鼻  
柏崎市 宮川・西中通・枇杷島<sup>(※)</sup>・米山、上越市 柿崎・谷浜

(※) 調査状況を踏まえ追加した地点

それぞれの地点で 2～10 箇所、合計で 55 箇所、約 1m～7m の深さで試料を採取しました。

### 3. 調査結果の概要

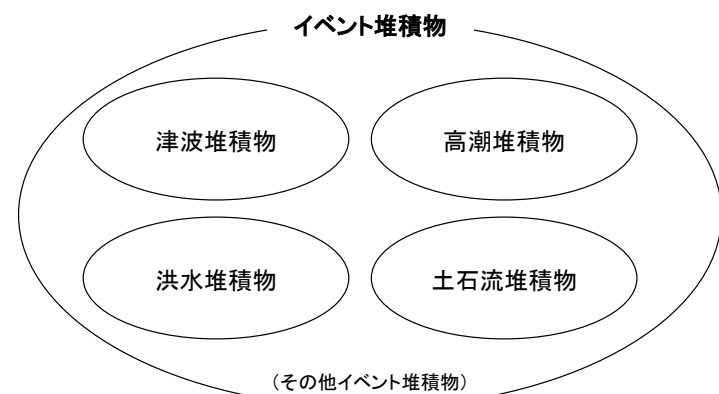
- ・佐渡島 2 地点、本州側 6 地点において、イベント堆積物(参考①参照)が認められました。
- ・イベント堆積物の分析・検討の結果、佐渡島で 1 地点(下久知: 海拔約 1m)のイベント堆積物について、津波起因の可能性が高いと評価しました。
- ・また、本州側で 2 地点(井鼻: 海拔約 3.5m、西中通: 海拔約 0.5m)、佐渡島で 2 地点(下久知: 海拔約 4m、窪田: 海拔約 2.5m)のイベント堆積物について、津波起因の可能性があると評価しました。



※数字はイベント堆積物の海拔

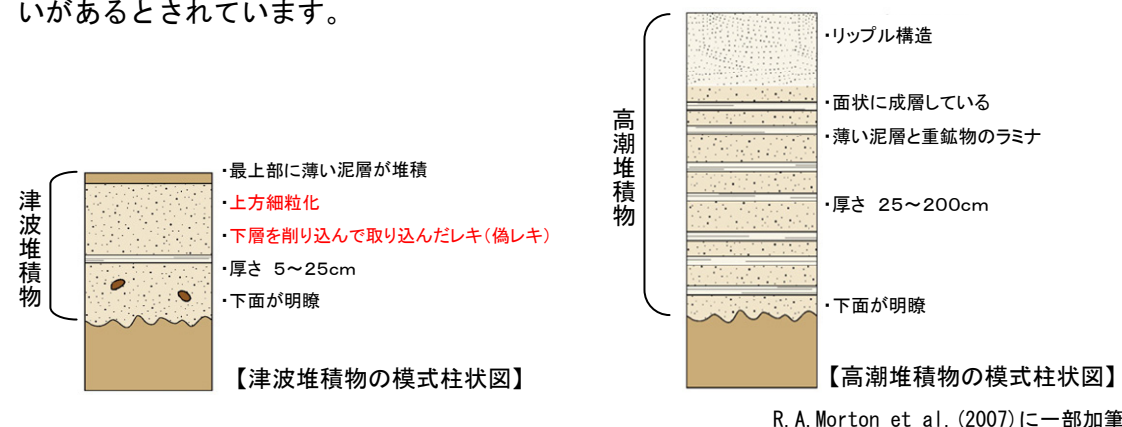
#### 参考① イベント堆積物とは

イベント堆積物は、静穏な環境で堆積した泥炭層や粘土層中に挟在する地層(主に砂層)を指し、津波・高潮・河川の洪水・土石流など環境の急変を示唆する地層と考えられます。



#### 参考② 津波堆積物の特徴(高潮堆積物との違い)

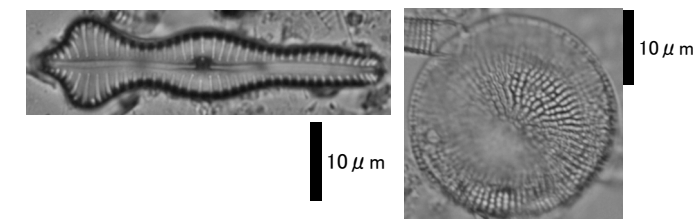
津波も高潮も、海からの堆積物を陸地に運びますが、一般に、以下のような特徴の違いがあるとされています。



(用語)  
 上方細粒化: 含まれる構成粒子が上方に向かって細粒化する堆積構造。  
 レキ: 岩石または鉱物の粒径 2mm 以上ある粒の総称  
 リップル: 移動する砂粒子が河床や海底面などに作る堆積構造。  
 ラミナ: 地層中に肉眼で観察できる堆積構造のうち、最小のもの。厚さ 1cm 以下のものを呼ぶこともある。

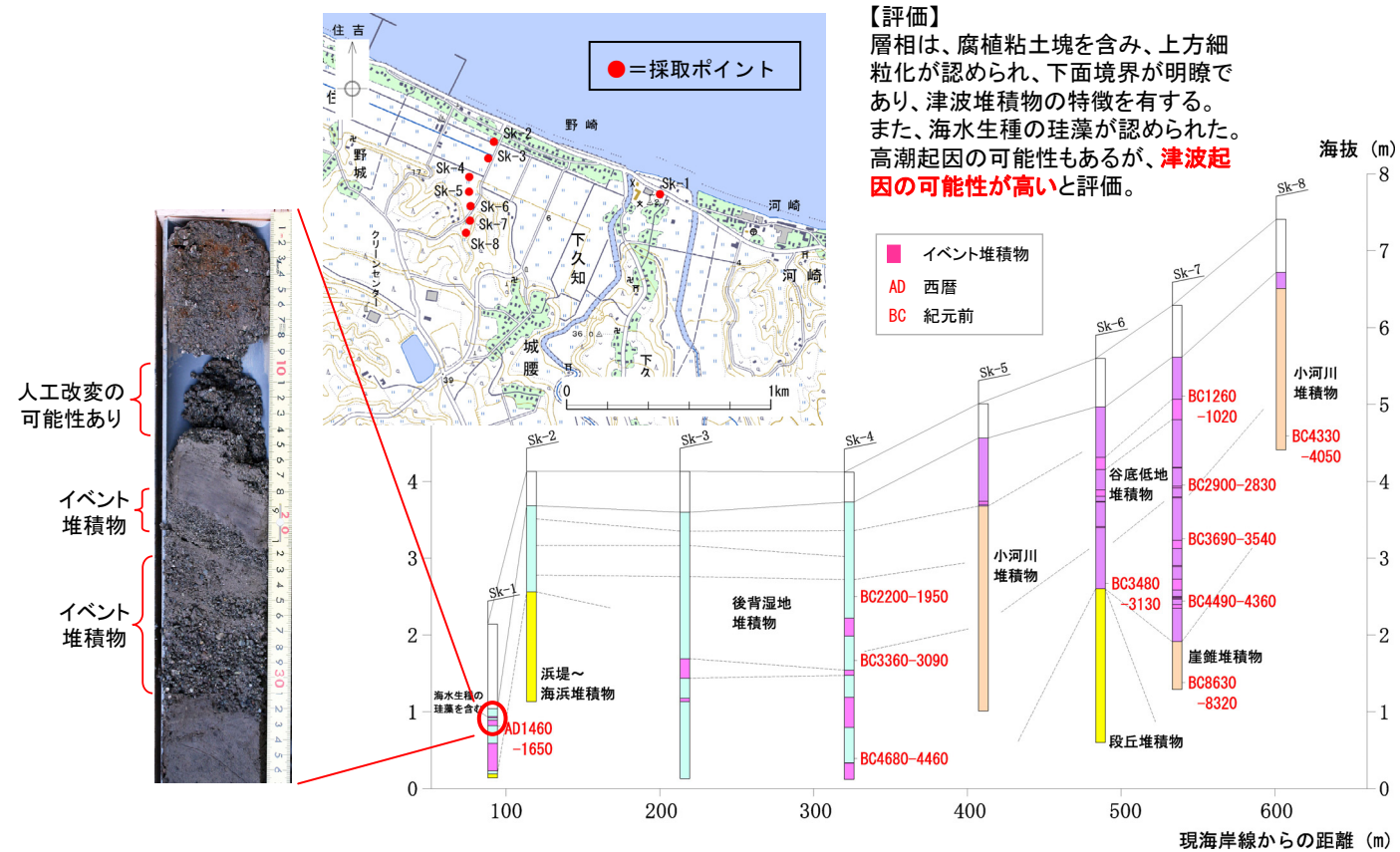
#### 参考③ 海からと陸からの堆積物の違い

イベント堆積物は、海からの堆積物(津波・高潮など)と、陸からの堆積物(河川の洪水・土石流など)に大別されます。珪藻には、海水生種、汽水生種、淡水生種があることを利用し、地層中に含まれる珪藻の化石を分析することにより、その地層が堆積した環境を推定できます。



【淡水生種の珪藻の例】 【海水生種の珪藻の例】

#### 4. 調査結果の例（下久知地点）



#### 5. 評価結果の一覧

調査地点	イベント堆積物		津波堆積物の可能性の判定根拠			総合判定	年代	
	有無	海拔	層相	海水生種の珪藻	粒度・粒子組成			
佐渡島	下久知①	有	約1m	○ 腐植粘土塊を含む 上方細粒化、下面境界が明瞭	○	海浜砂に複数の種類があるため、比較困難	●	約600年前以降
	下久知②	有	約4m	△ 下面境界が明瞭 淘汰良好	○	総産出数は極めて少なく判定不可	▲	約4000年前
	窪田	有	約2.5m	△ 下面境界が明瞭 淘汰不良	○	時代が古く、比較困難	▲	約4000年前
本州側	五ヶ浜	無	/	/	/	/	-	-
	野積	無	/	/	/	/	-	-
	井鼻	有	約3.5m	△ シルト塊を含む 下面境界がやや不明瞭	○	海浜砂にやや類似	▲	約1000年前以降
	宮川①	有	約6.5m	○ 下面境界が明瞭	×	海浜砂にやや類似	■	-
	宮川②	有	約5.5m	△ 下面境界が明瞭 薄層のため堆積構造不明	○	山砂にやや類似	■	-
	西中通①	有	約0.5m	○ シルト塊を含む、上方細粒化 下面境界が明瞭	△ (総産出数は少ない)	時代が古く、比較困難	▲	約5000年前
	西中通②	有	約3.5m 約0.5m	△ 粘土薄層のため 堆積構造不明	×	時代が古く、比較困難	■	-
	枇杷島	有	約-1m	×	○ 下面境界が不明瞭 淘汰不良	時代が古く、比較困難	■	-
	米山	有	約8.5m	○ 下面境界が明瞭 現砂丘砂に類似	×	/	■	-
	柿崎①	有	約-1.5m	△ 腐植土塊を含む 下面境界がやや不明瞭	×	時代が古く、比較困難	■	-
柿崎②	有	約-1m	△ 粘土薄層のため 堆積構造不明	×	時代が古く、比較困難	■	-	
谷浜	無	/	/	/	/	/	-	-

判定根拠の凡例

総合判定の凡例

○：津波堆積物であることを肯定する方向の結果  
 ×：津波堆積物であることを否定する方向の結果  
 △：津波堆積物であることを肯定も否定も可能な結果  
 /：分析未実施  
 ●：イベント堆積物があり、津波起因の可能性が高い  
 ▲：イベント堆積物があり、津波起因の可能性がある  
 ■：イベント堆積物があるが、津波以外の要因の可能性が高い  
 -：評価に適する堆積物が分布せず、評価できない

#### 6. 津波高さの記録がある歴史津波との比較

柏崎刈羽原子力発電所周辺において津波起因の可能性が考えられる堆積物の分布状況は、確認されている歴史津波の最大高さ（発電所周辺で2～3m、佐渡島で4～5m）と概ね変わらないものでした。

なお、今回の調査で津波起因の可能性の高い堆積物が確認された下久知地点の近傍では、過去に津波堆積物調査が行われており（斎藤他(1997)）、加茂湖の湖底において地震・津波に関連したと評価される堆積物が確認されています。

調査地点	1833年 天保山形沖	1964年 新潟地震	1983年 日本海中部地震	1993年 北海道南西沖地震	津波堆積物調査結果 (海拔)
下久知	約4～5m (両津)	約2.4～3.1m (両津)	約1.1～1.3m (両津)	約0.8～1.2m (両津、住吉)	● 約1m ▲ 約4m
窪田	約1m (河原田)	約0.7m (河原田)	-	約0.7～1.1m (河原田)	▲ 約2.5m
五ヶ浜	約5m以上 (角田浜)	-	-	約0.7m (角田浜)	-
野積	-	約1.2～1.6m (寺泊)	約0.5m (寺泊)	約1.7m (寺泊)	-
井鼻	約2～3m (出雲崎)	約1.3m (出雲崎)	約0.6m (出雲崎)	約1.1m (井鼻)	▲ 約3.5m
宮川	-	-	-	-	■
西中通	-	約1.1～1.5m (柏崎)	約0.9～1.3m (柏崎)	約1.9m (柏崎)	▲ 約0.5m
枇杷島	-	-	-	-	■
米山	-	-	-	約1.9m (米山)	■
柿崎	-	-	約0.4m (柿崎)	-	■
谷浜	-	約0.9～1.4m (直江津)	-	約1.4m (谷浜)	-

総合判定の凡例

●：イベント堆積物があり、津波起因の可能性が高い  
 ▲：イベント堆積物があり、津波起因の可能性がある  
 ■：イベント堆積物があるが、津波以外の要因の可能性が高い  
 -：評価に適する堆積物が分布せず、評価できない

#### 7. 今後の対応

津波については、現在、国や自治体などで行われている津波の想定についての検討を踏まえるとともに、津波堆積物についても知見の収集なども含め検討し、必要に応じて柏崎刈羽原子力発電所の津波評価に反映してまいります。

#### 【参考文献】

Morton et al (2007) Physical criteria for distinguishing sandy tsunami and storm deposits using modern examples, Sedimentary Geology 200, pp.184-207  
 斎藤他(1997) 津波・乱泥流堆積物調査、科学技術振興調整費成果報告書、科学技術庁研究開発局、pp.114-127

以上