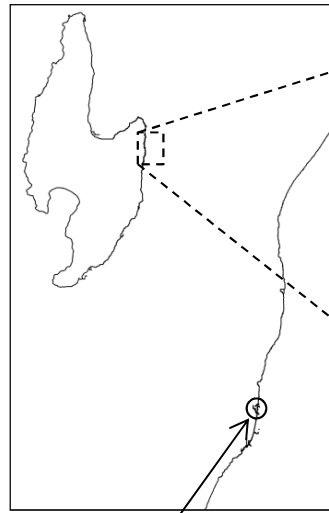


---

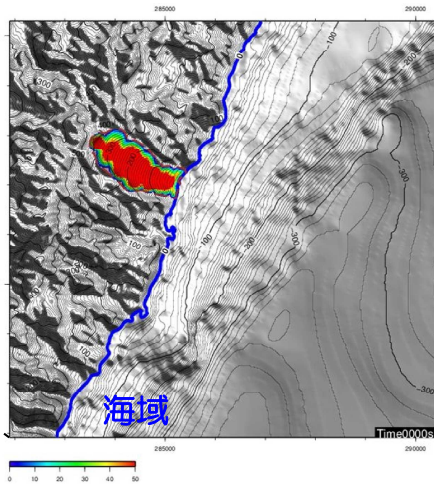
## 4. 7 陸上地すべりシミュレーションにおける伝播状況

# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

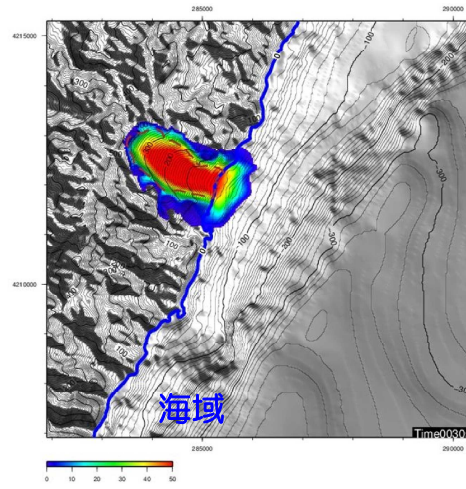
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-5)



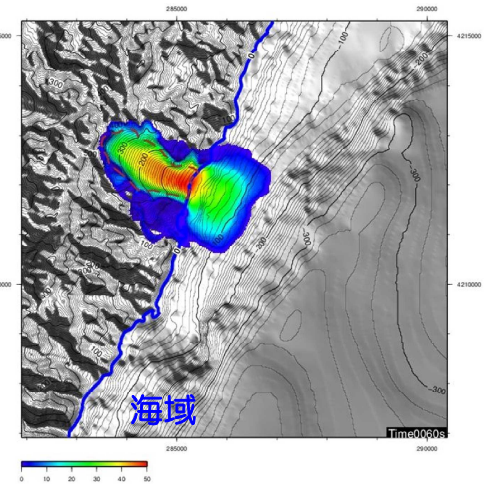
柏崎刈羽  
原子力発電所



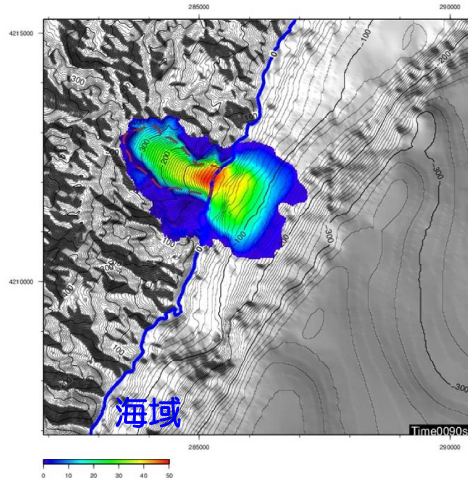
0秒



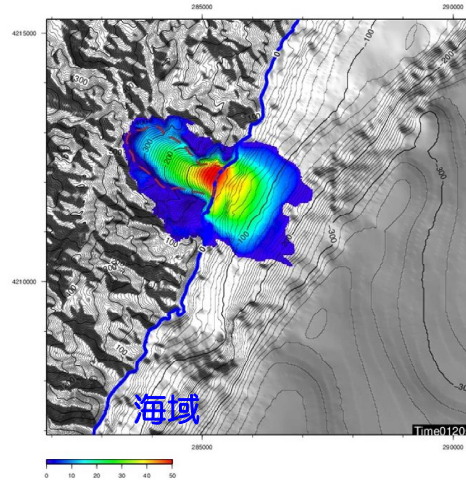
30秒



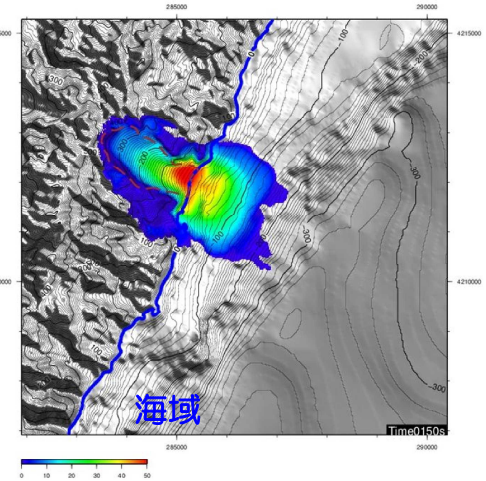
1分



1分30秒



2分



2分30秒

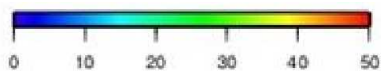
### 土塊の幅、厚さ

高速道路調査会により示されている地すべり土塊の幅・厚さの関係を考慮して地すべり幅を約900m, 厚さを約7.5mとした。

### シミュレーション用パラメータ

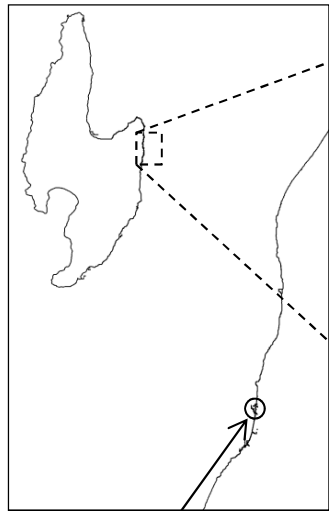
- 内部摩擦角 ( $\phi$ ) :  $30^\circ$   
Iverson, R.M.(1997)より
- 等価摩擦係数 (H/L) : 0.2  
森脇(1987)より

層厚 (m)

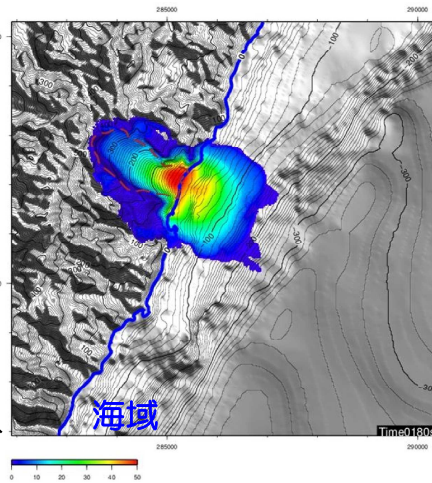


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

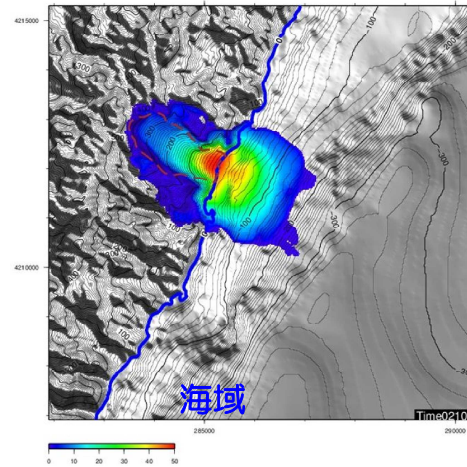
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-5)



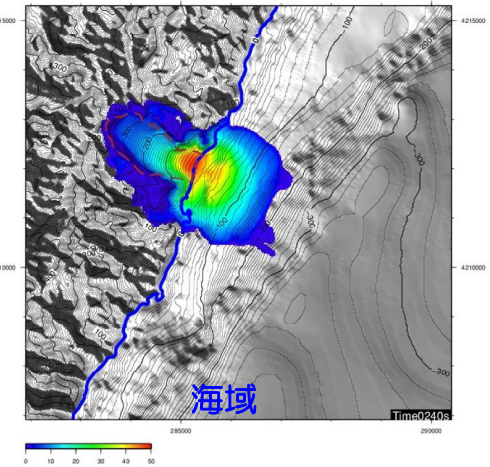
柏崎刈羽  
原子力発電所



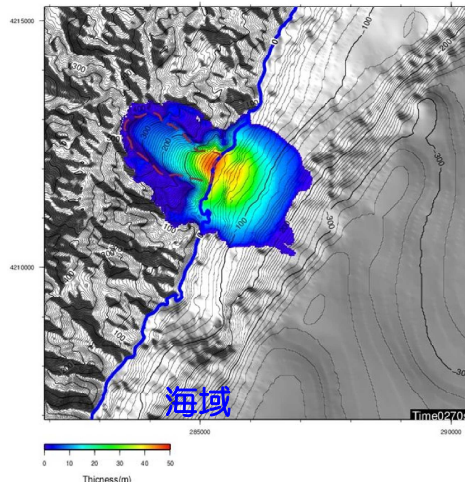
3分



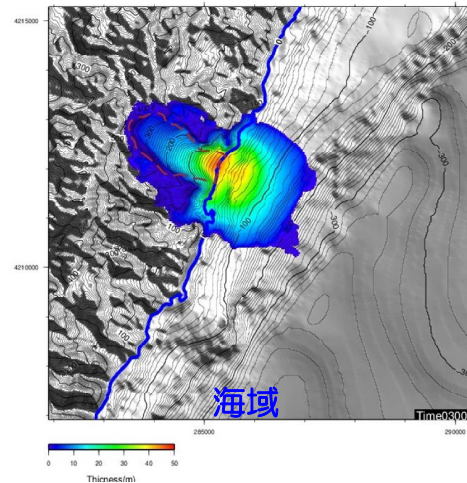
3分30秒



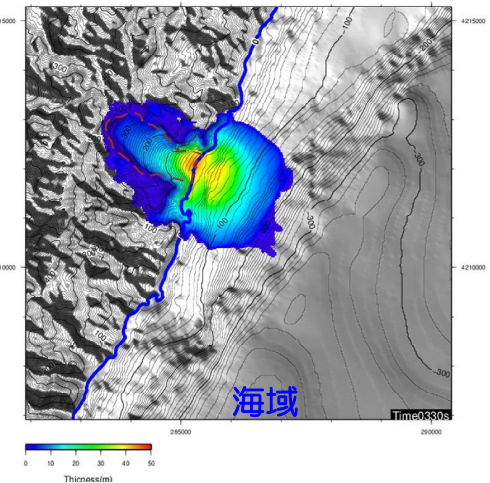
4分



4分30秒

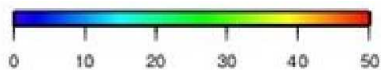


5分



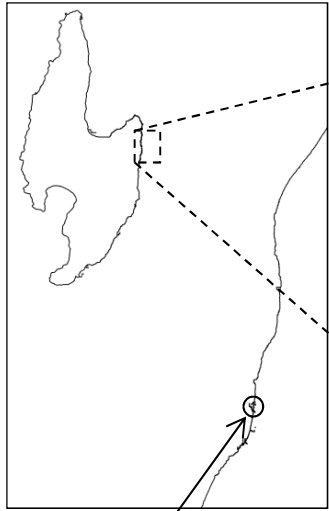
5分30秒

層厚 (m)

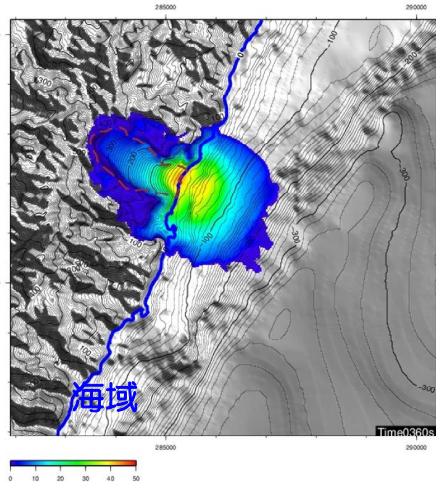


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

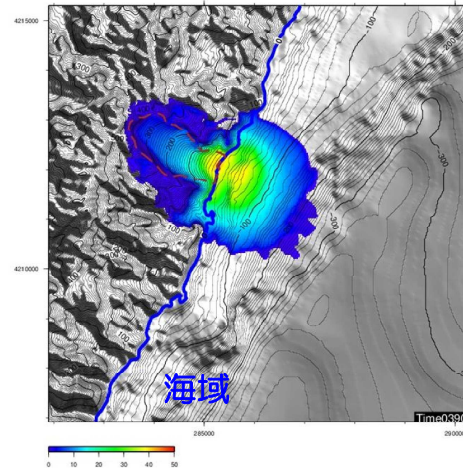
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-5)



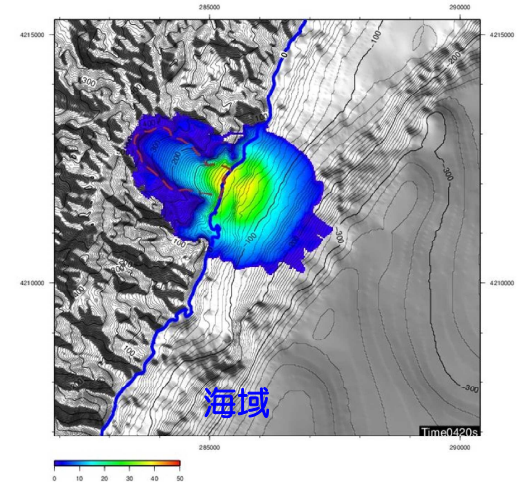
柏崎刈羽  
原子力発電所



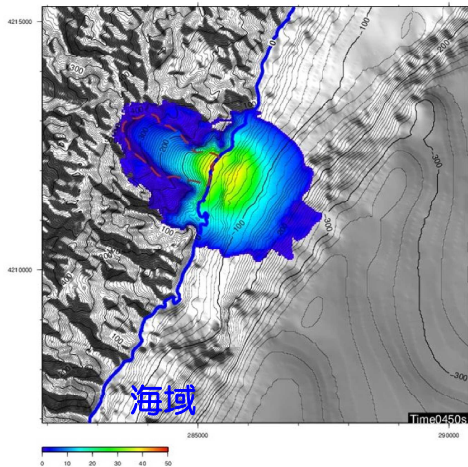
6分



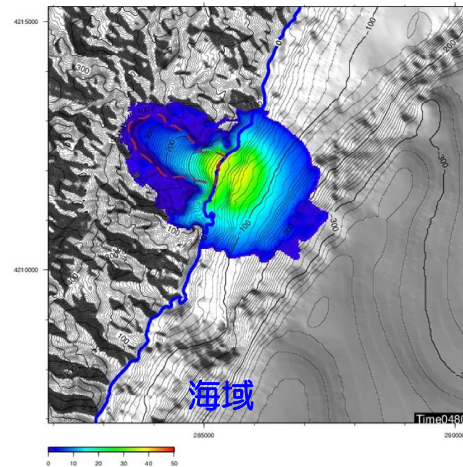
6分30秒



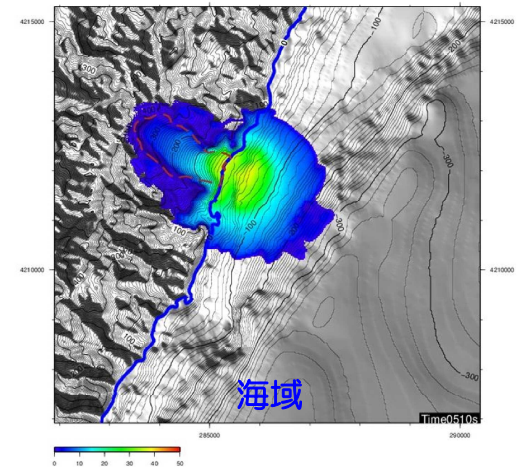
7分



7分30秒

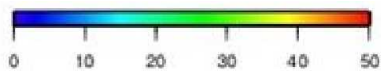


8分



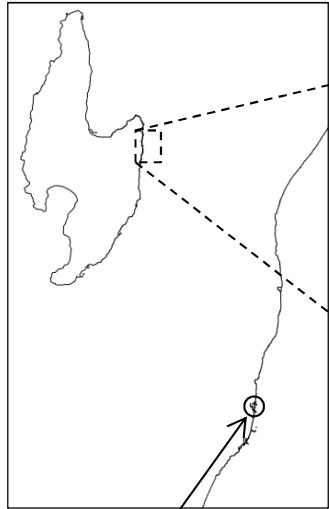
8分30秒

層厚 (m)

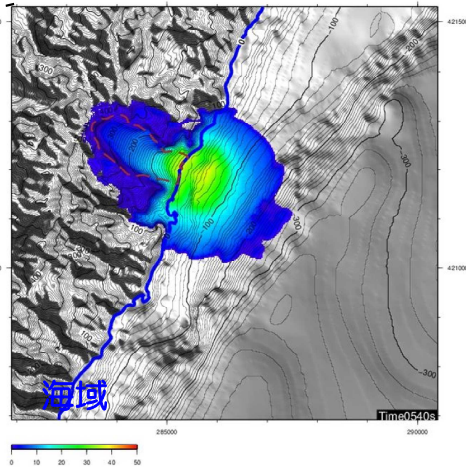


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

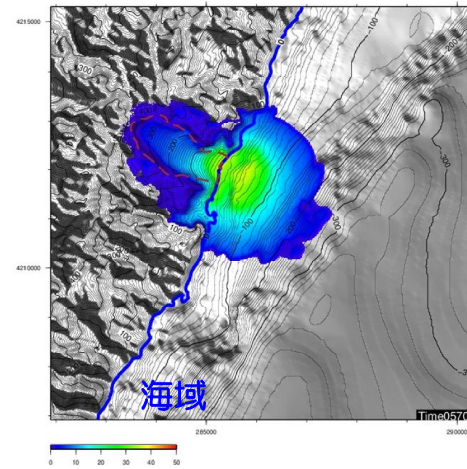
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-5)



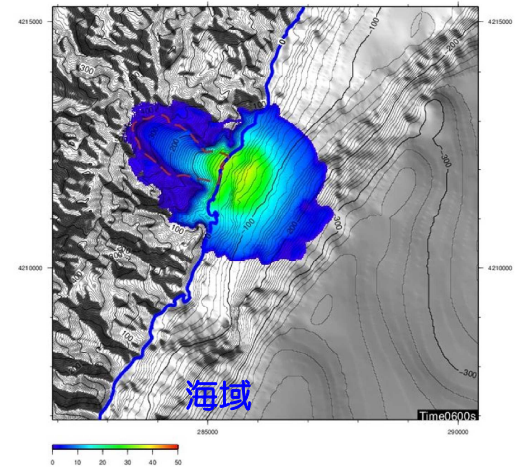
柏崎刈羽  
原子力発電所



9分

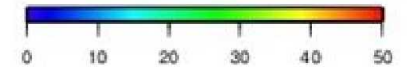


9分30秒



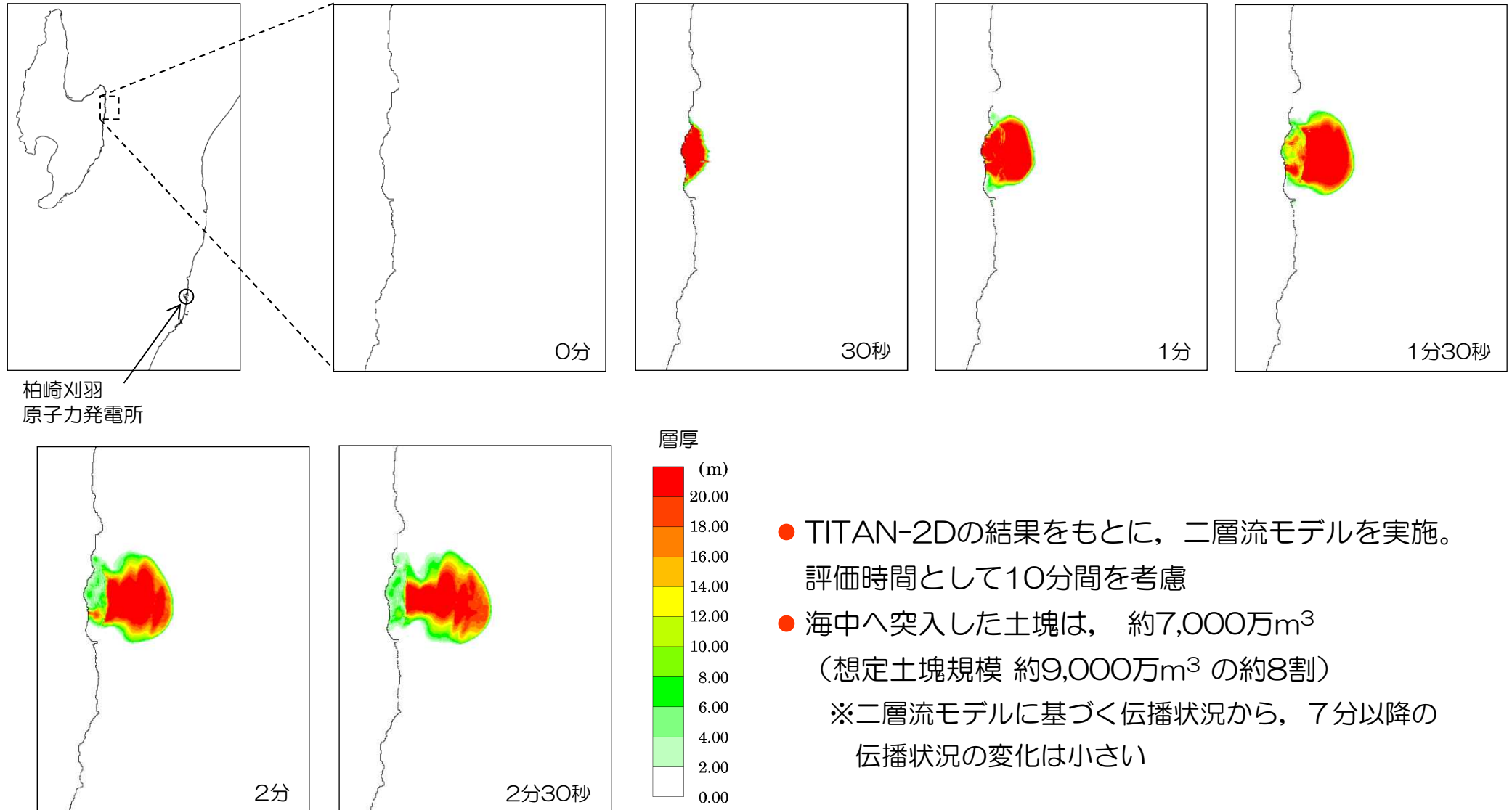
10分

層厚 (m)



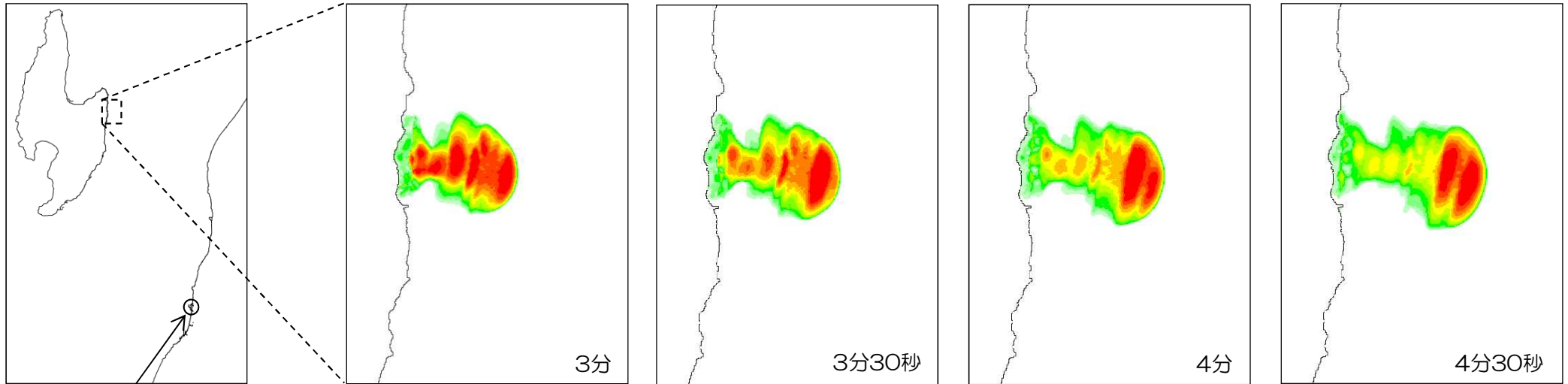
## 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

### ■ 二層流モデルに基づく手法による土塊移動の経時変化 (SD-5)

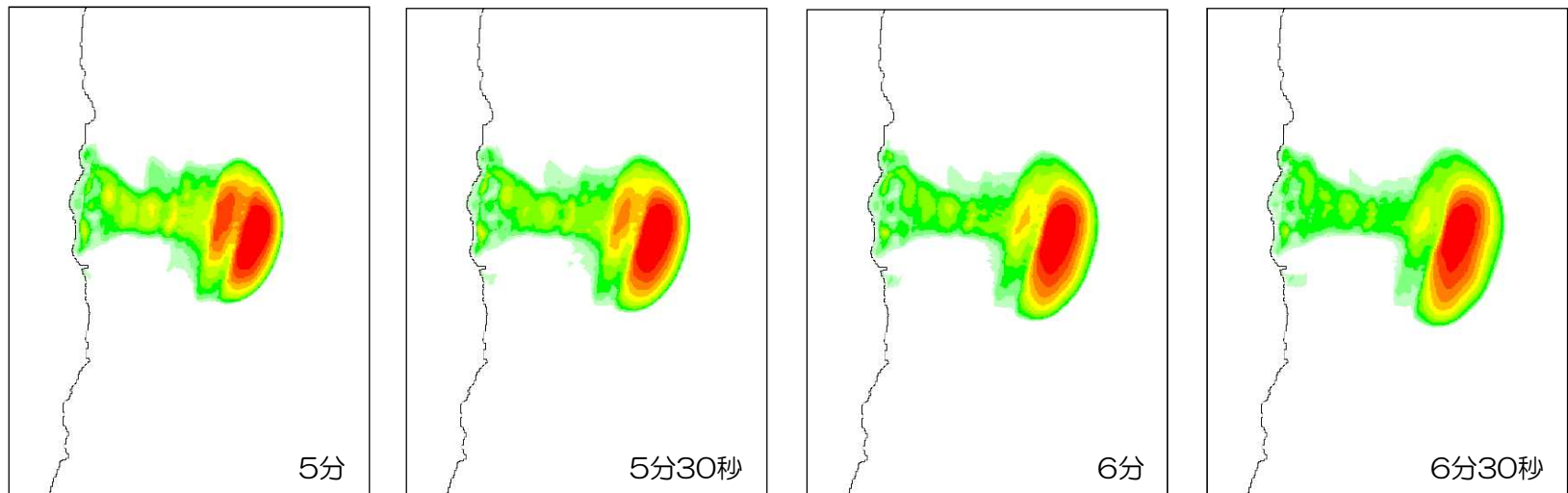


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

## ■ 二層流モデルに基づく手法による土塊移動の経時変化 (SD-5)

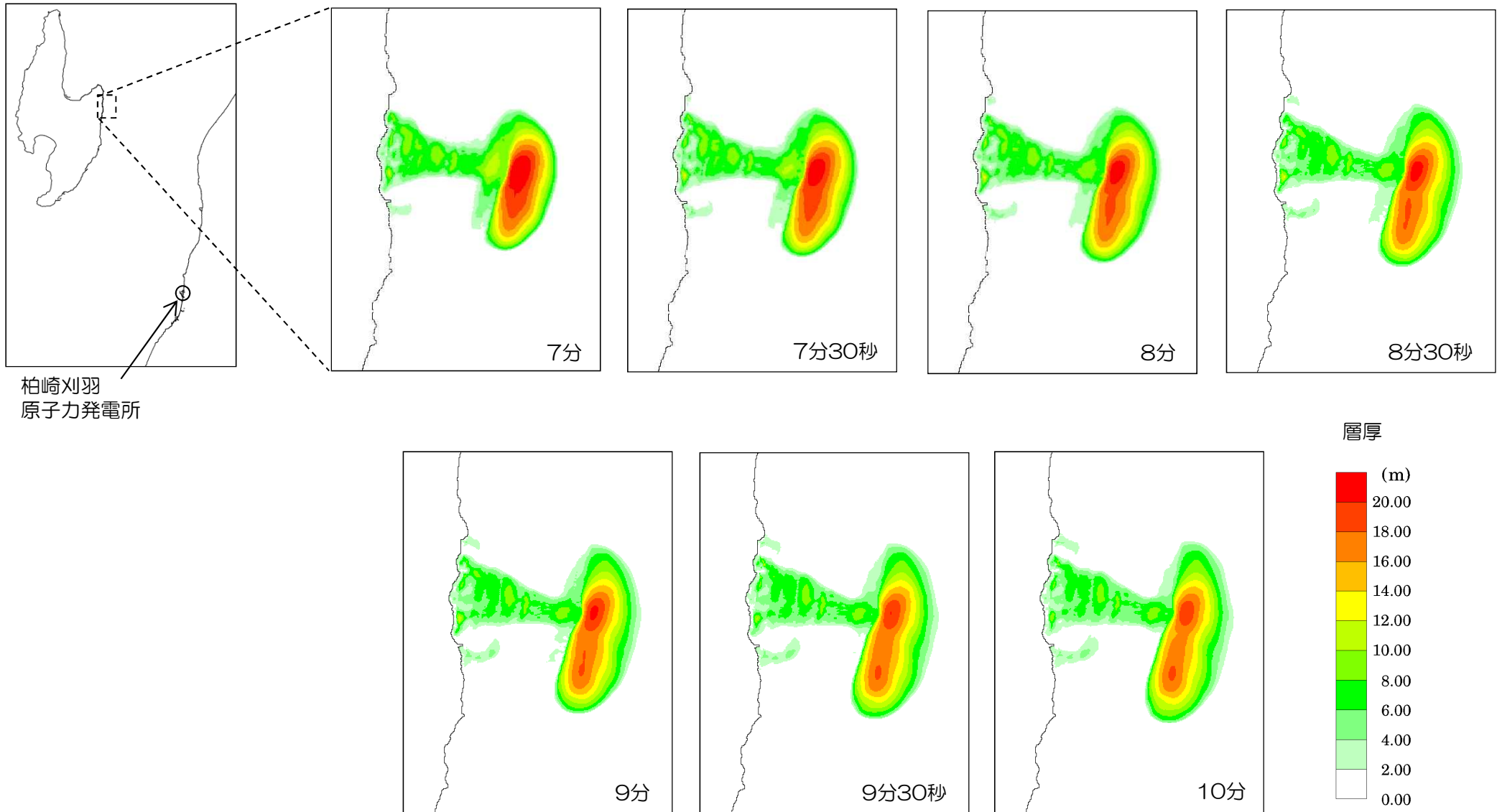


柏崎刈羽  
原子力発電所



# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

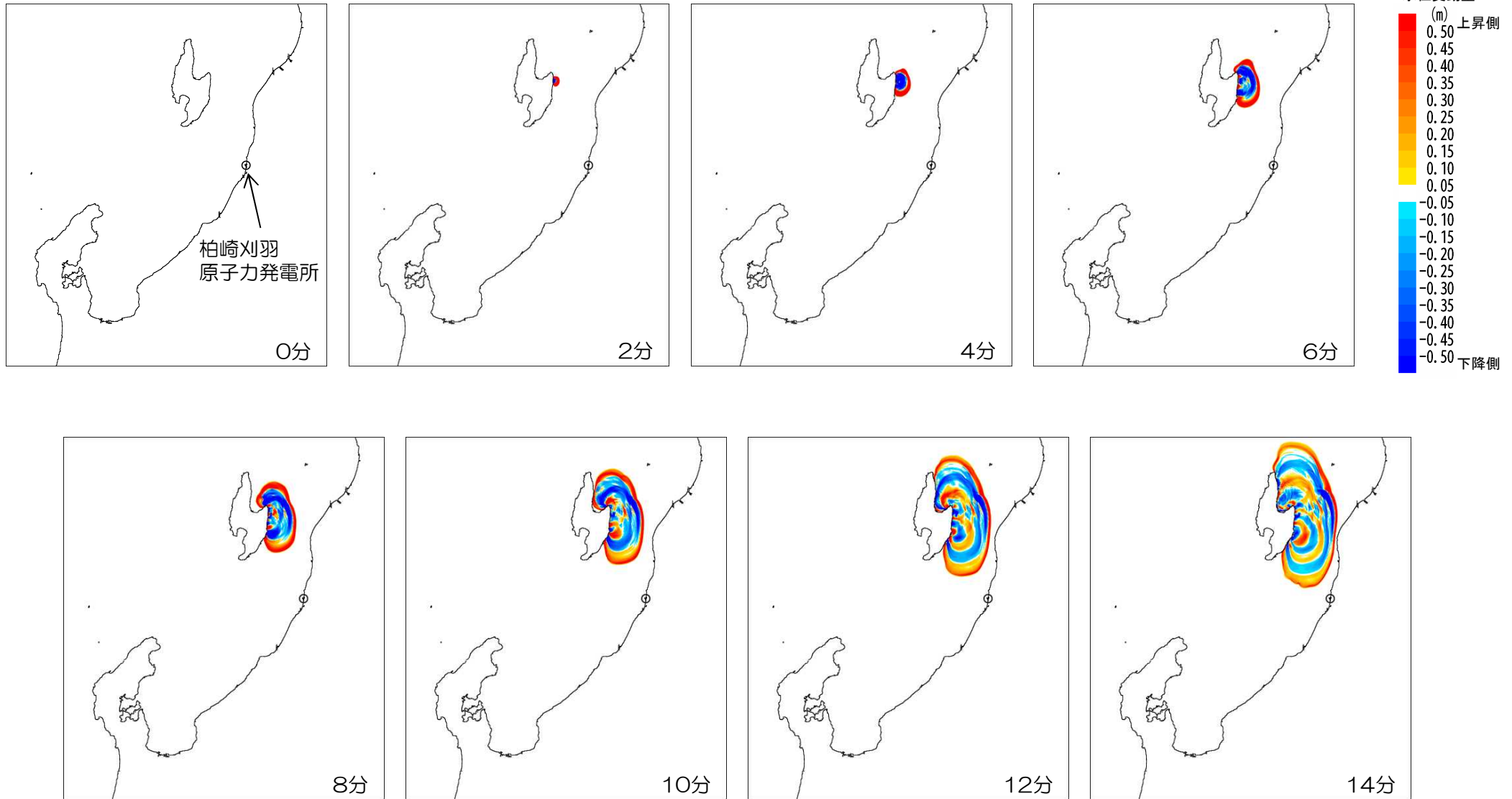
## ■ 二層流モデルに基づく手法による土塊移動の経時変化 (SD-5)





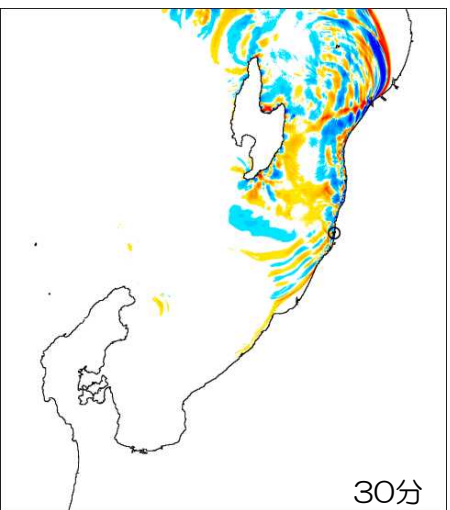
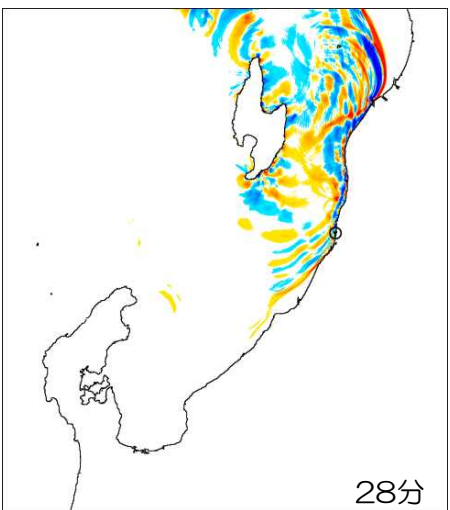
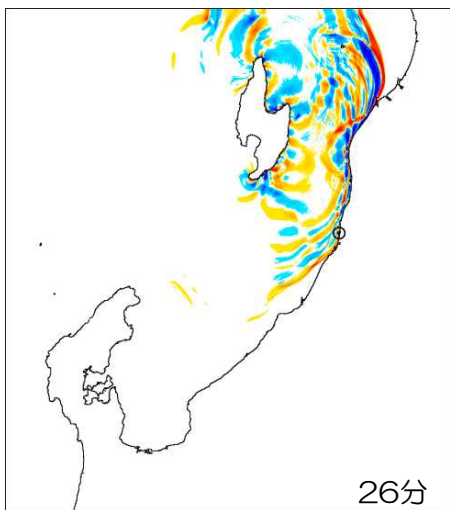
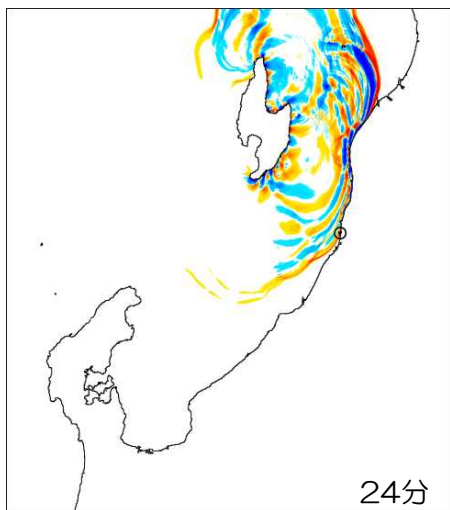
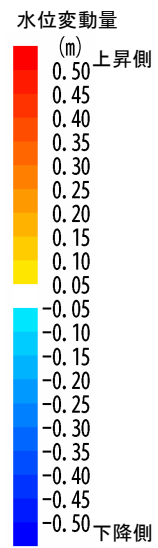
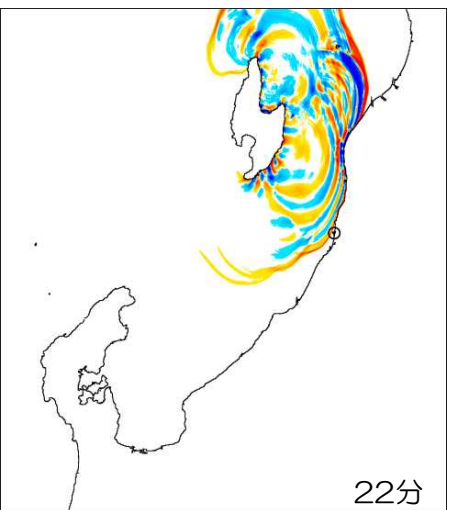
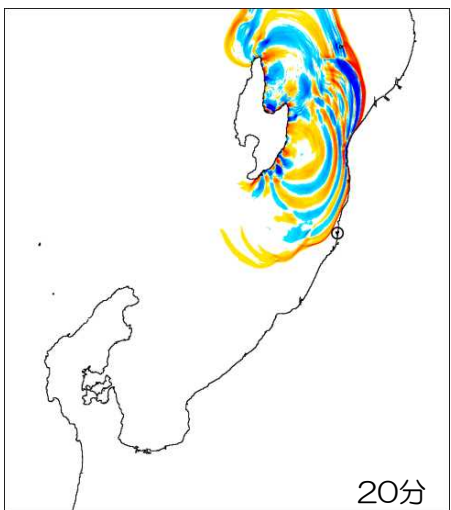
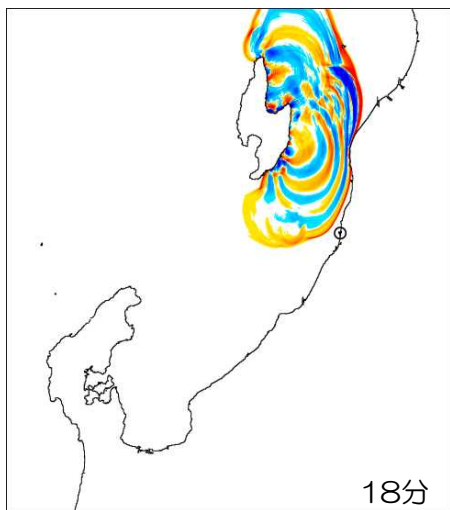
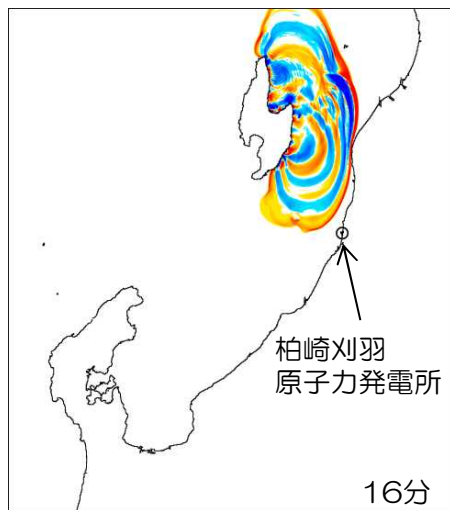
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

## ■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-5 (0分~14分)



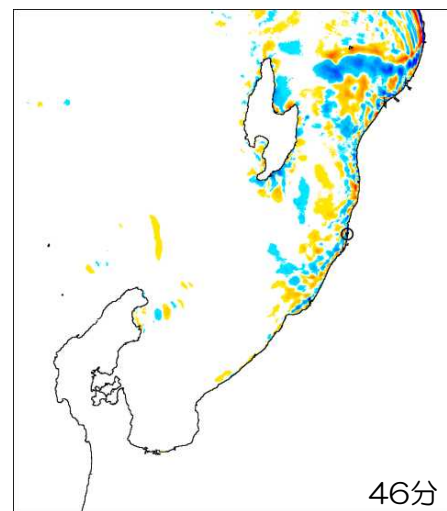
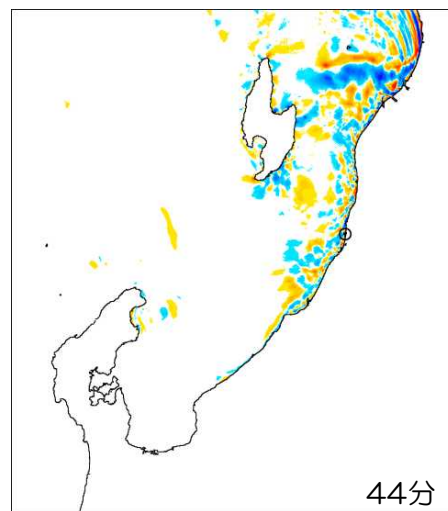
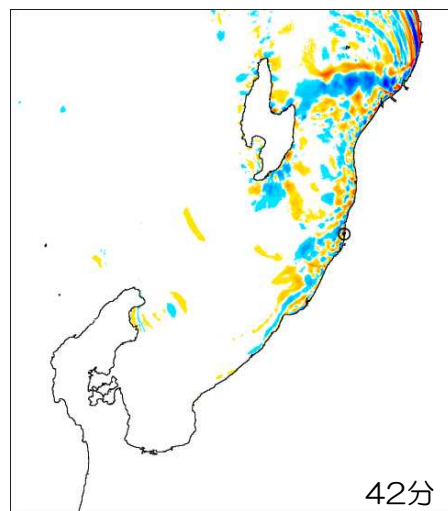
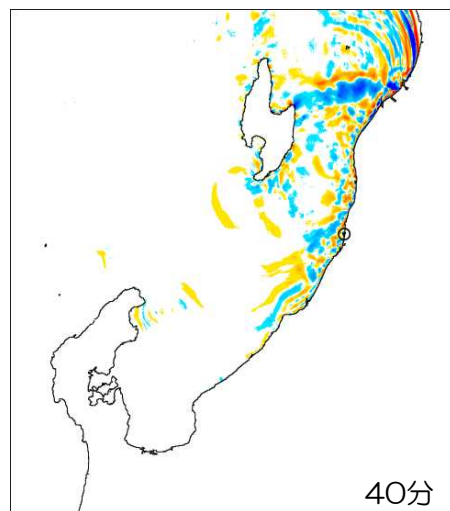
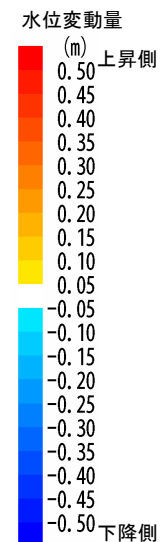
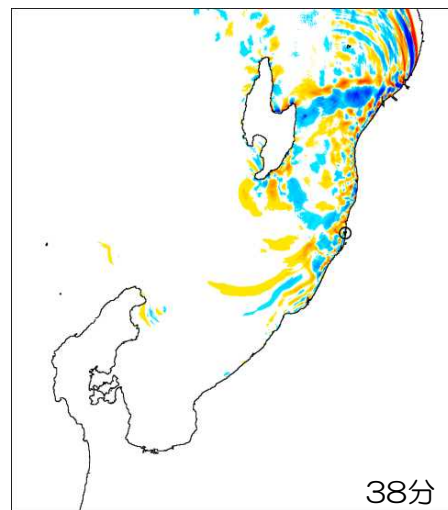
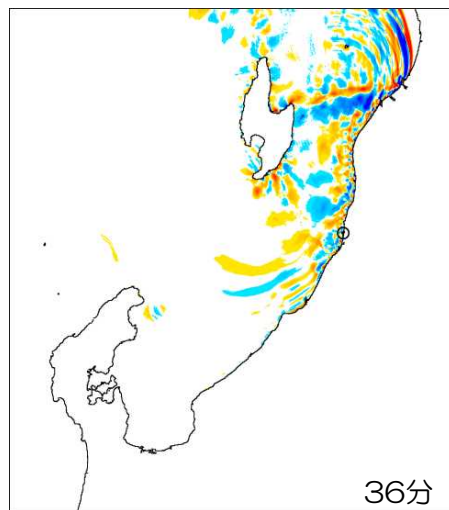
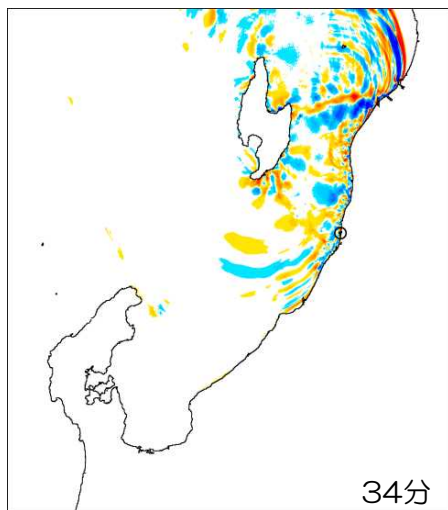
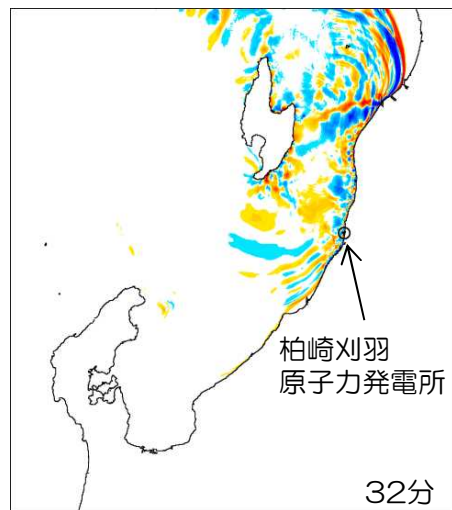
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

## ■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-5 (16分~30分)



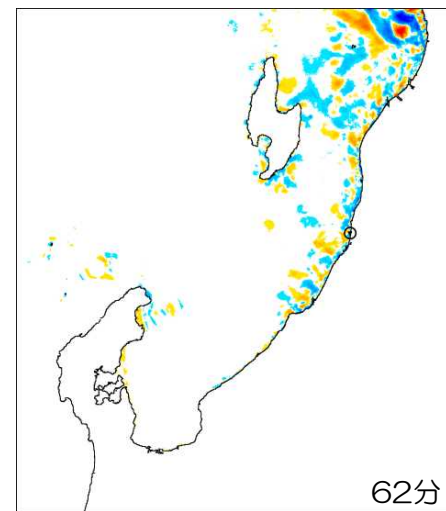
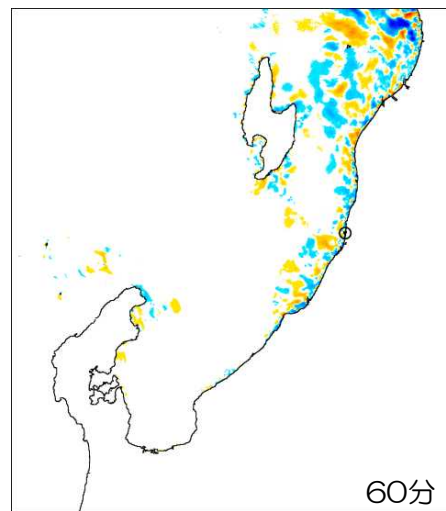
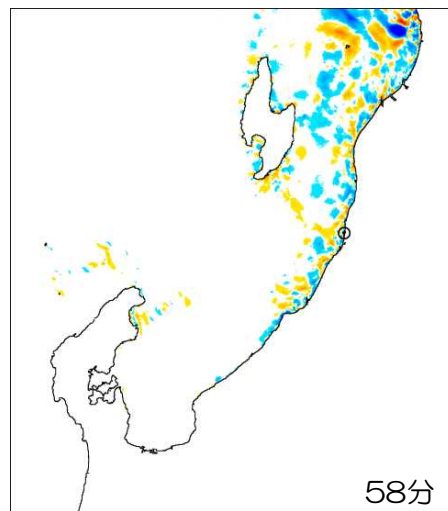
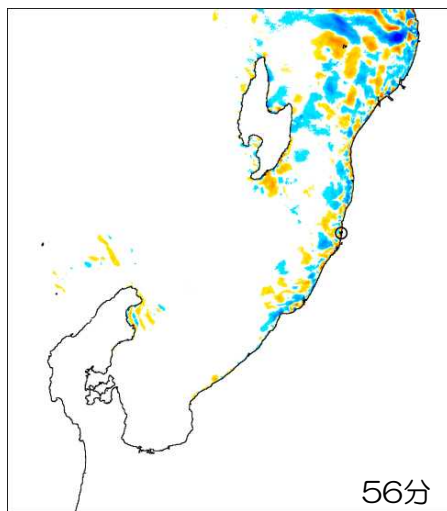
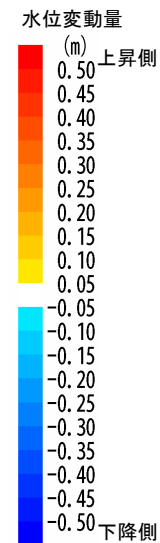
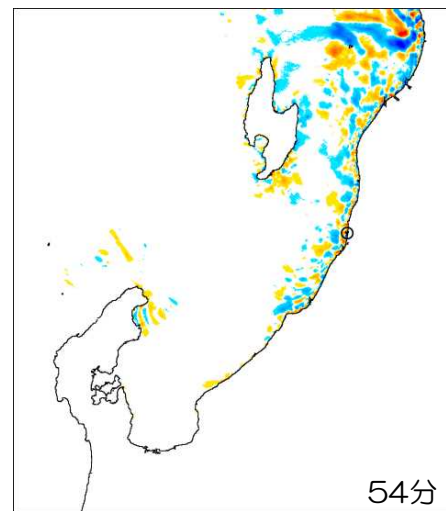
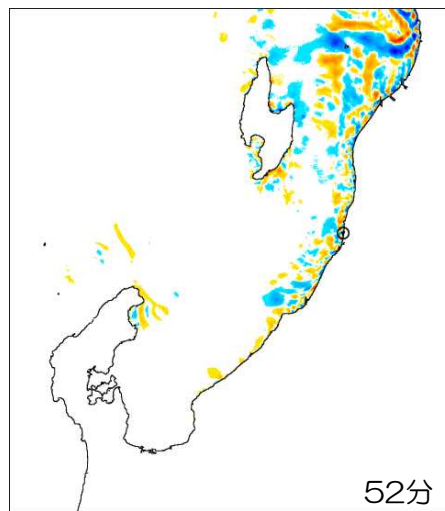
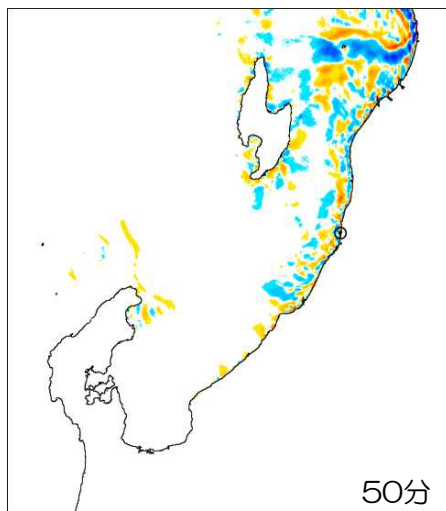
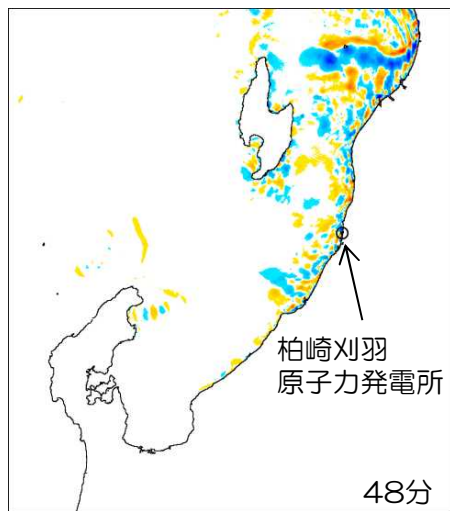
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

## ■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-5 (32分~46分)



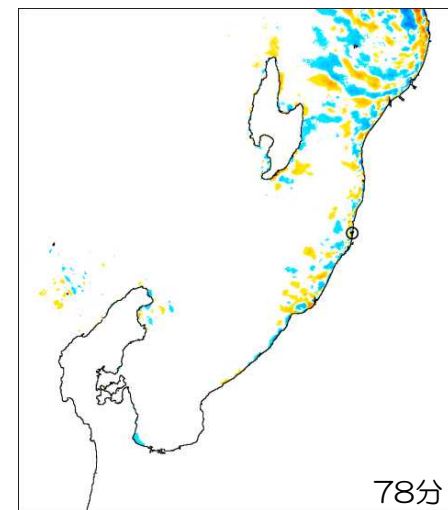
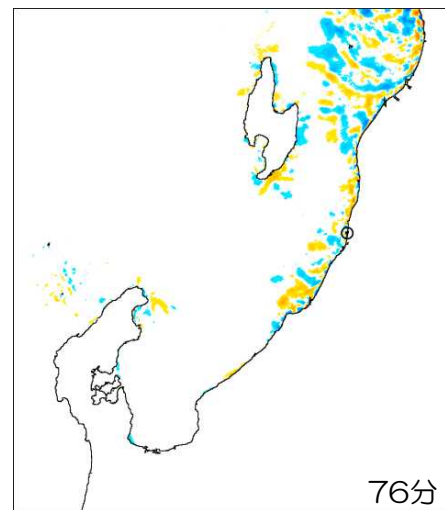
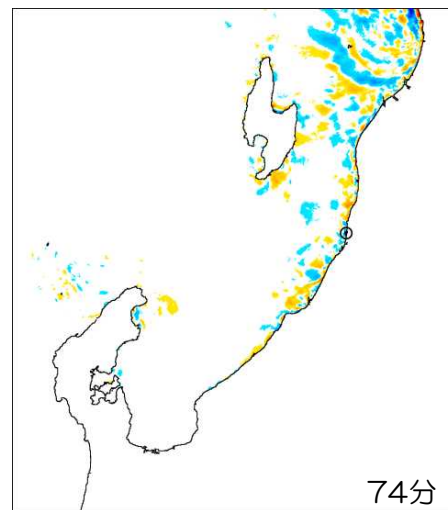
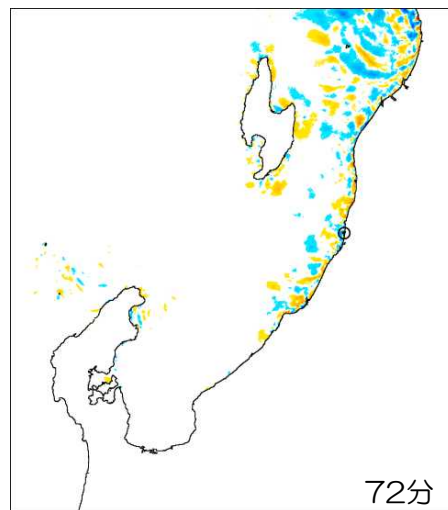
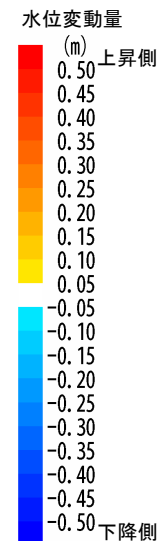
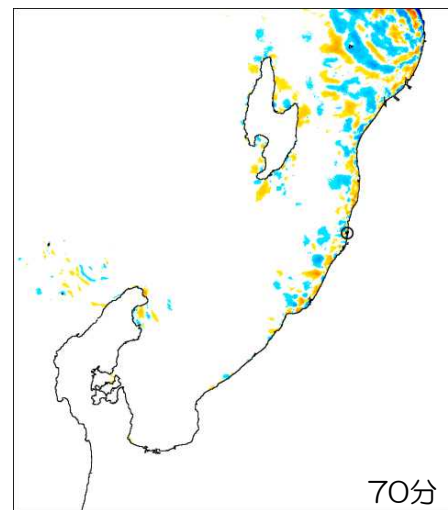
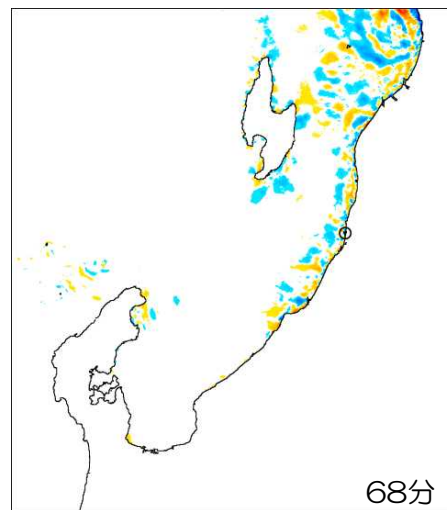
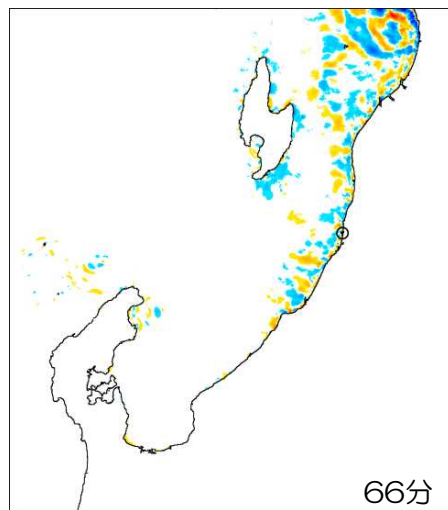
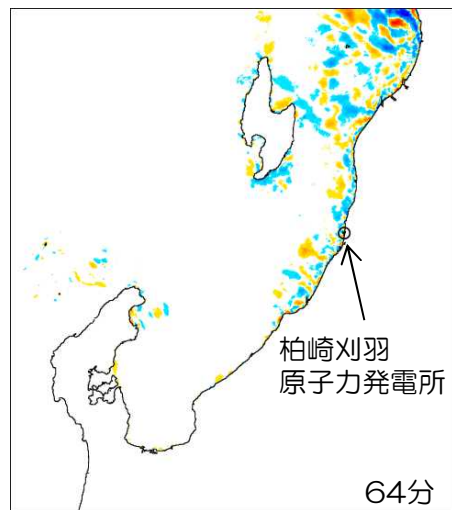
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

## ■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-5 (48分~62分)



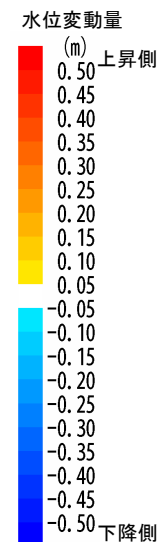
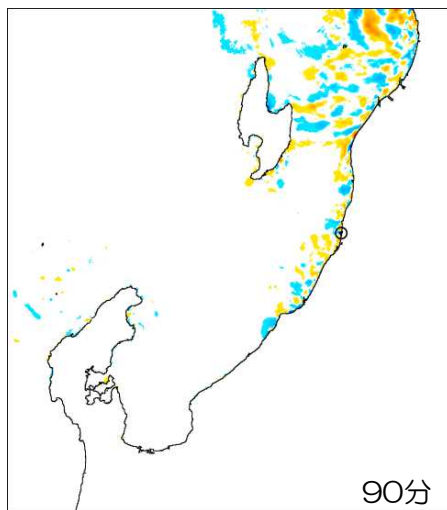
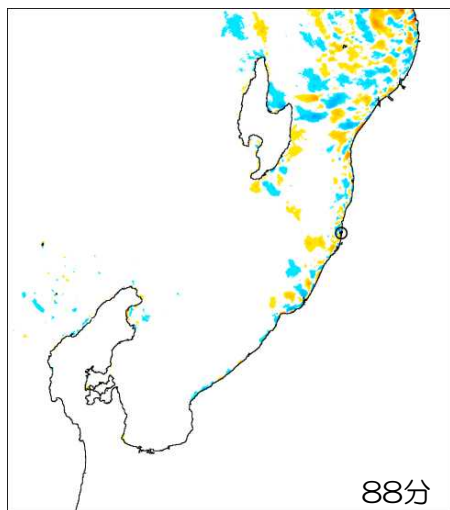
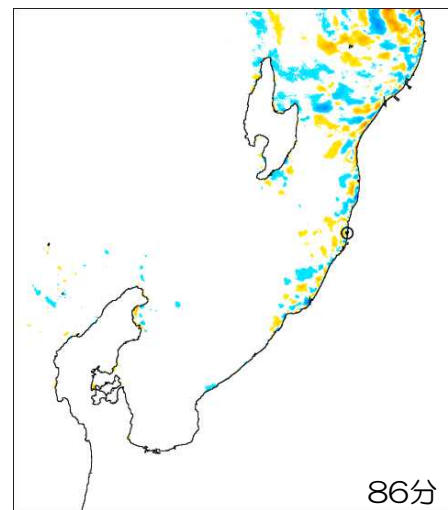
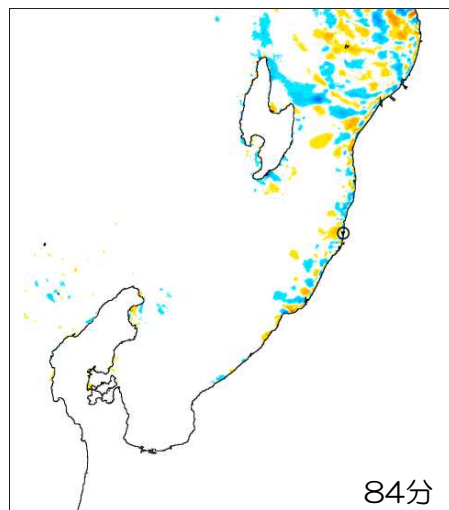
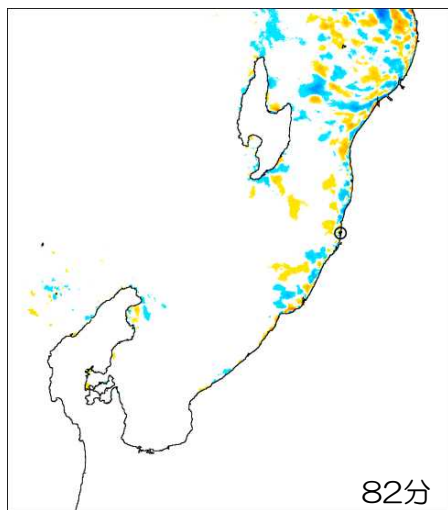
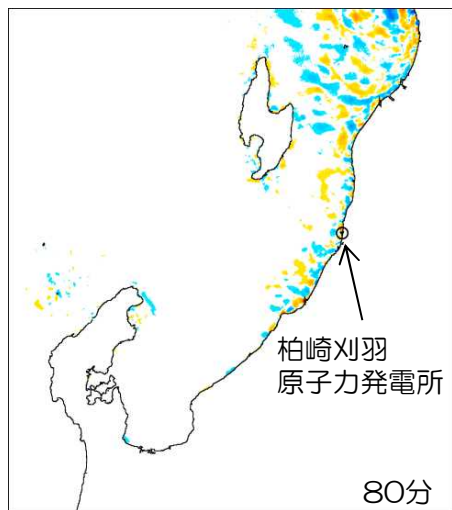
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

## ■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-5 (64分~78分)



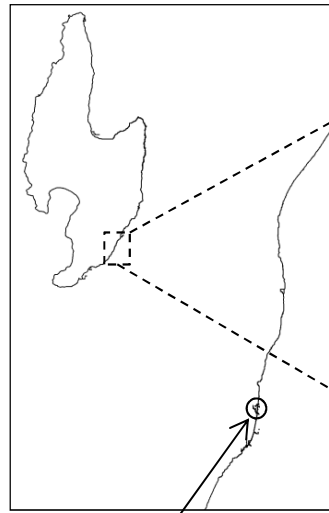
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

## ■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-5 (80分~90分)

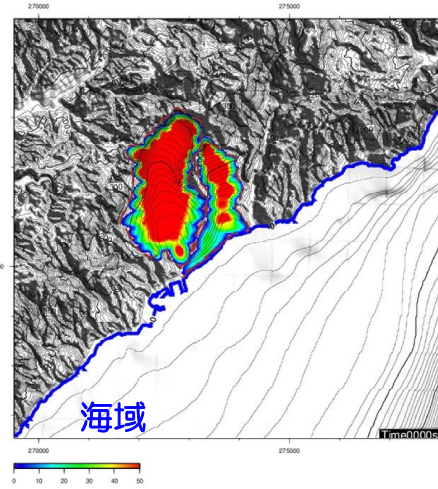


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

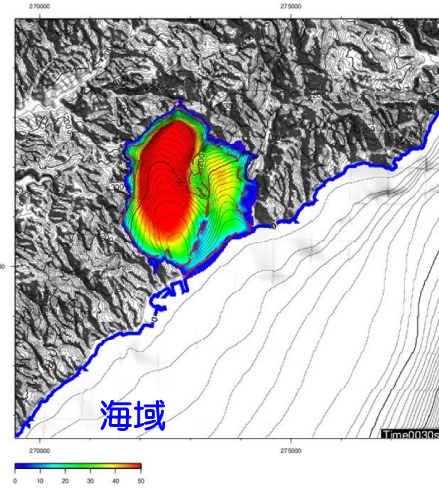
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-2,3同時)



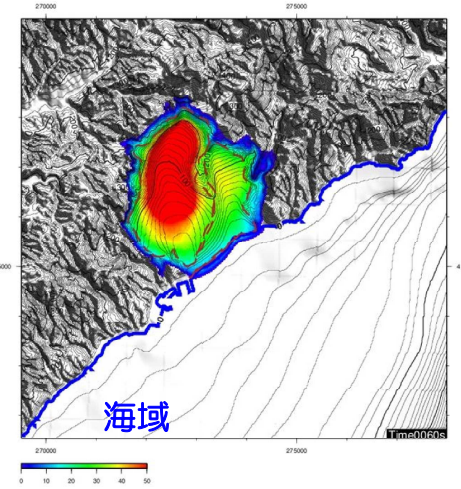
柏崎刈羽  
原子力発電所



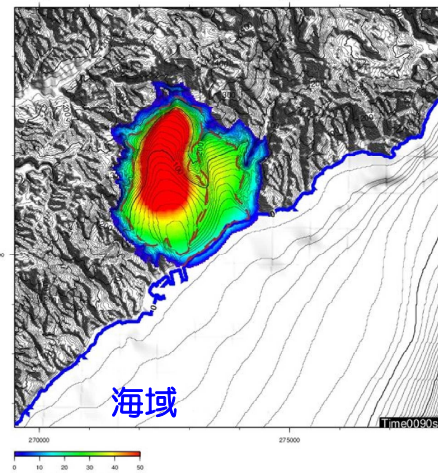
0秒



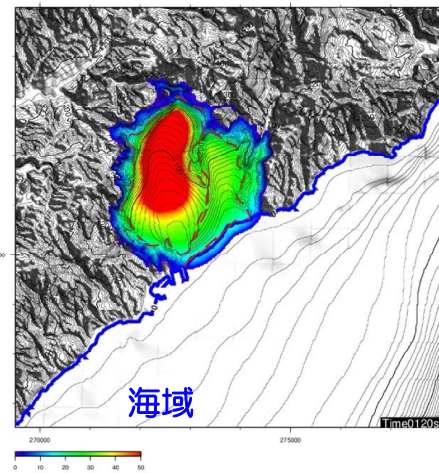
30秒



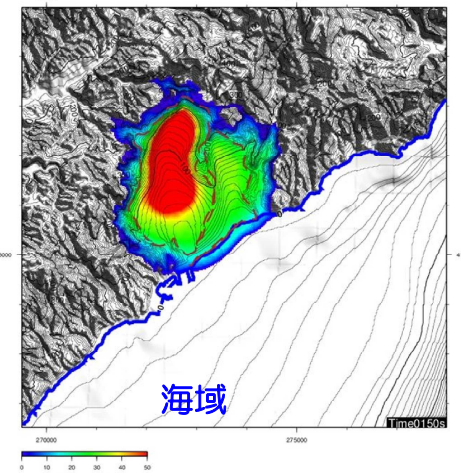
1分



1分30秒



2分



2分30秒

### 土塊の幅, 厚さ

高速道路調査会により示されている地すべり土塊の幅・厚さの関係を考慮して以下の通りとした。

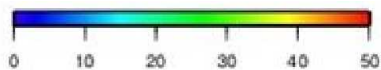
SD-2 幅1,400m, 厚120m

SD-3 幅700m, 厚60m

### シミュレーション用パラメータ

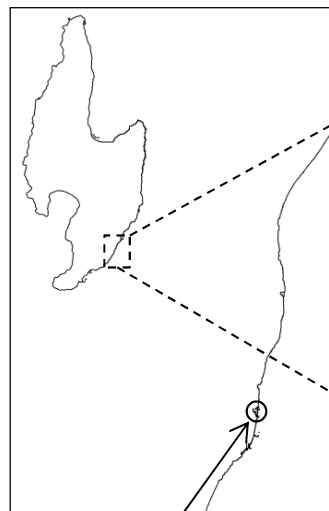
- 内部摩擦角 ( $\phi$ ) :  $30^\circ$   
Iverson, R.M.(1997)より
- 等価摩擦係数 (H/L) : 0.2  
森脇(1987)より

層厚 (m)

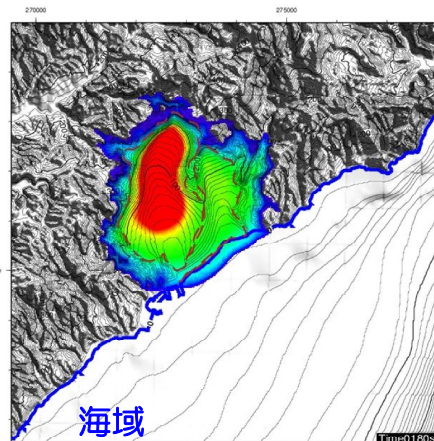


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

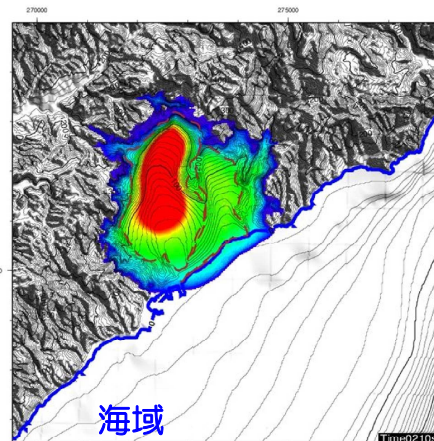
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-2,3同時)



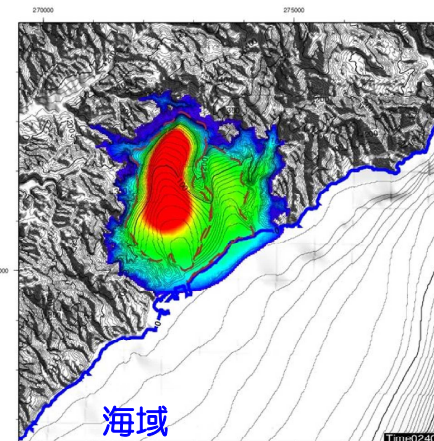
柏崎刈羽  
原子力発電所



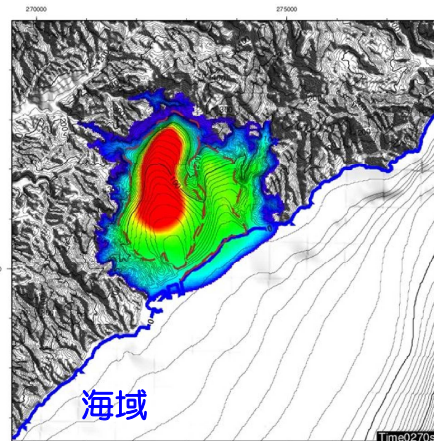
3分



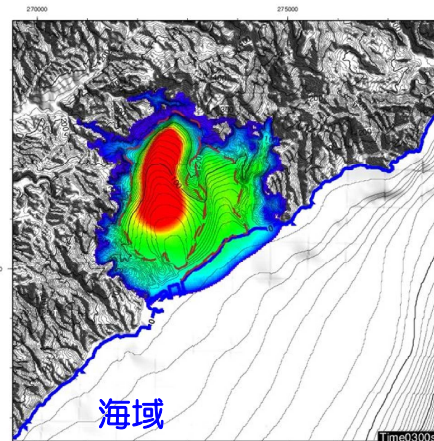
3分30秒



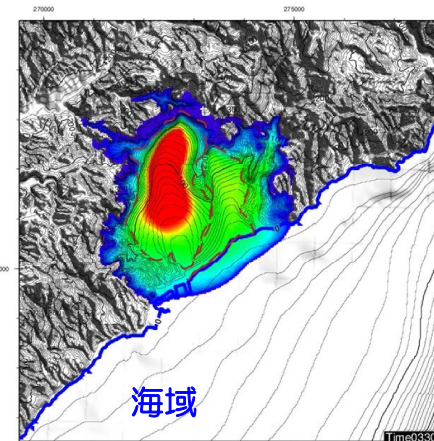
4分



4分30秒

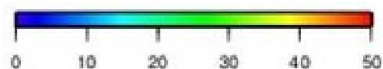


5分



5分30秒

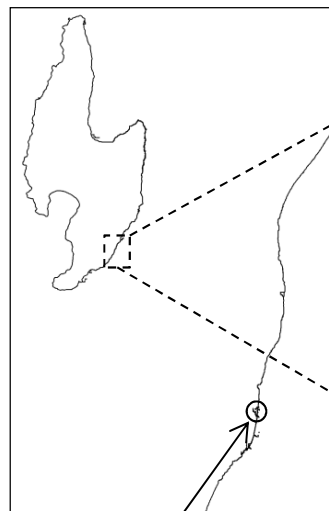
層厚 (m)



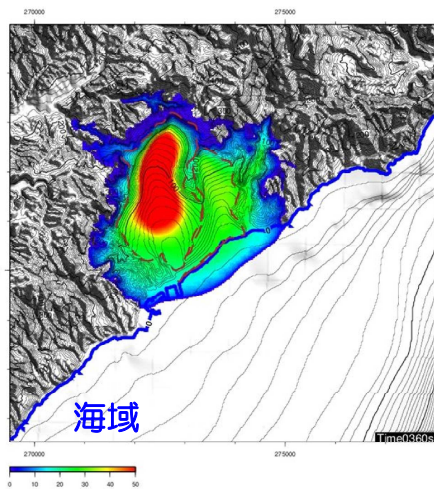


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

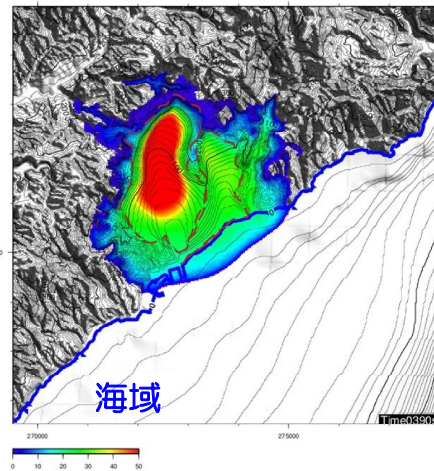
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-2,3同時)



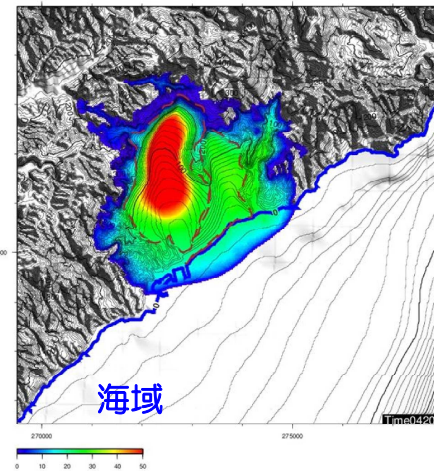
柏崎刈羽  
原子力発電所



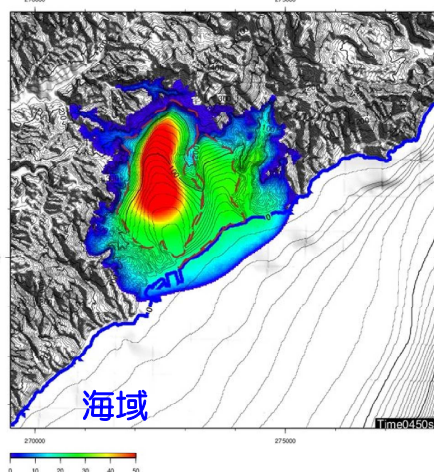
6分



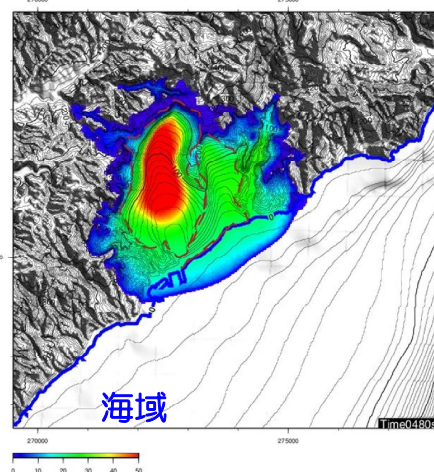
6分30秒



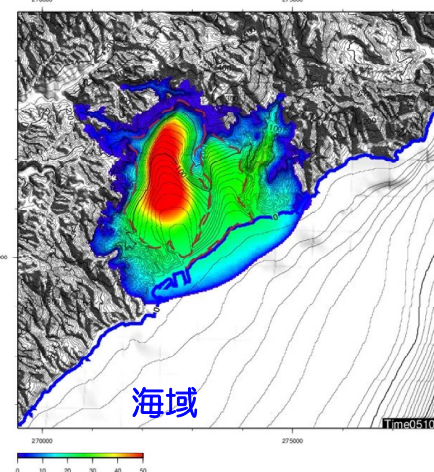
7分



7分30秒

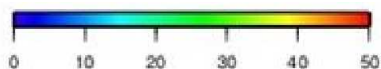


8分



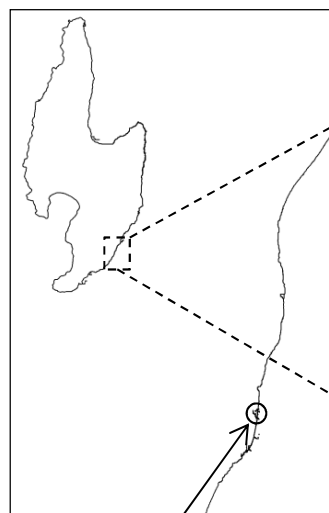
8分30秒

層厚 (m)

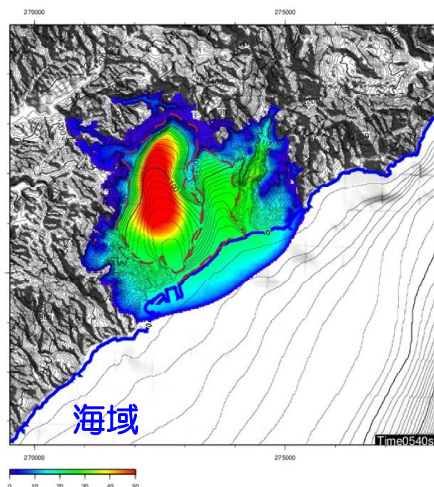


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

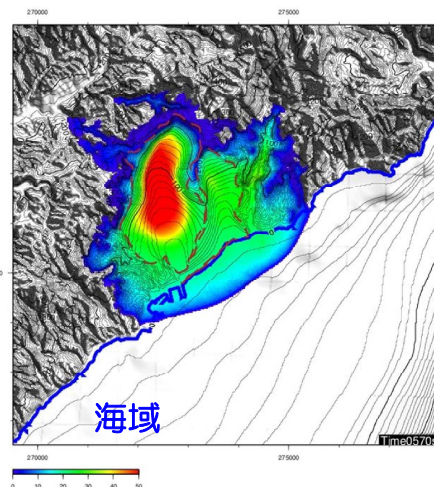
## ■ TITAN-2Dに基づく手法による伝播状況 (SD-2,3同時)



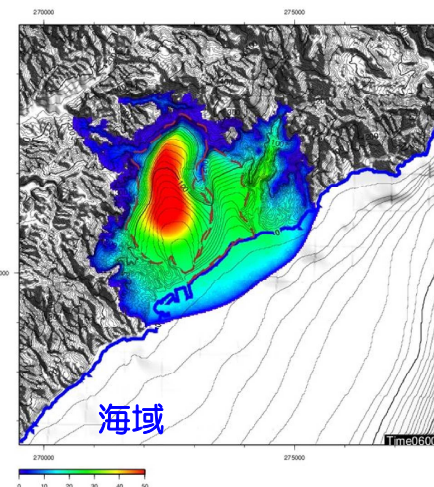
柏崎刈羽  
原子力発電所



9分

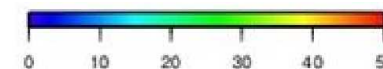


9分30秒



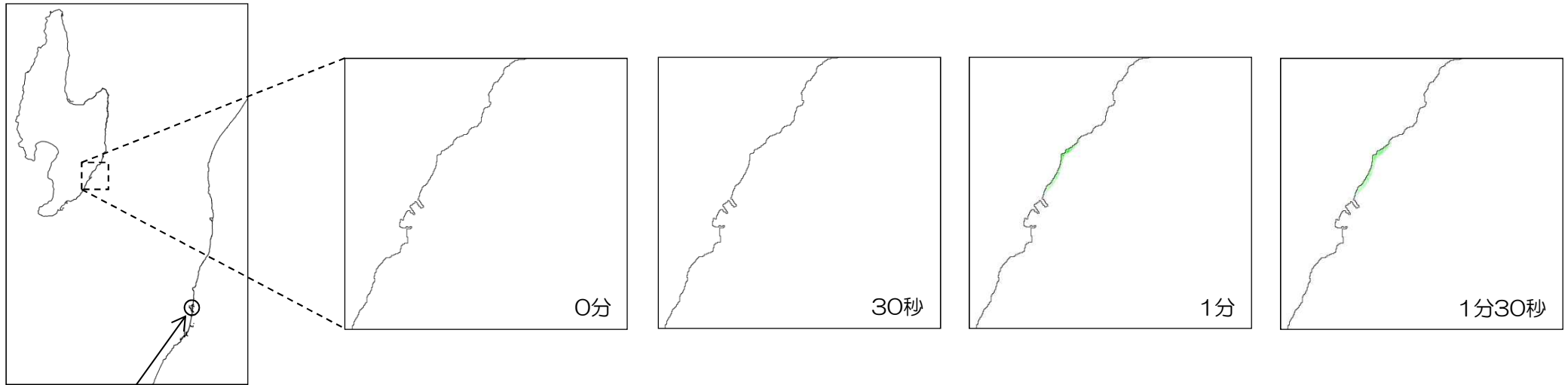
10分

層厚 (m)

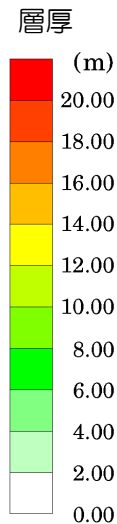
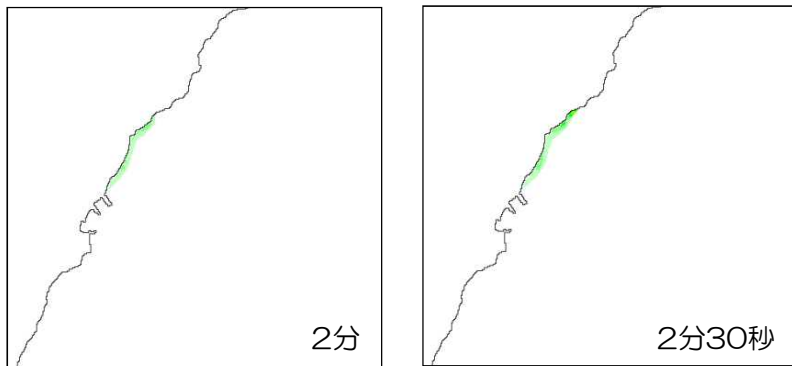


# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

## ■ 二層流モデルに基づく手法による土塊移動の経時変化 (SD-2,3同時)



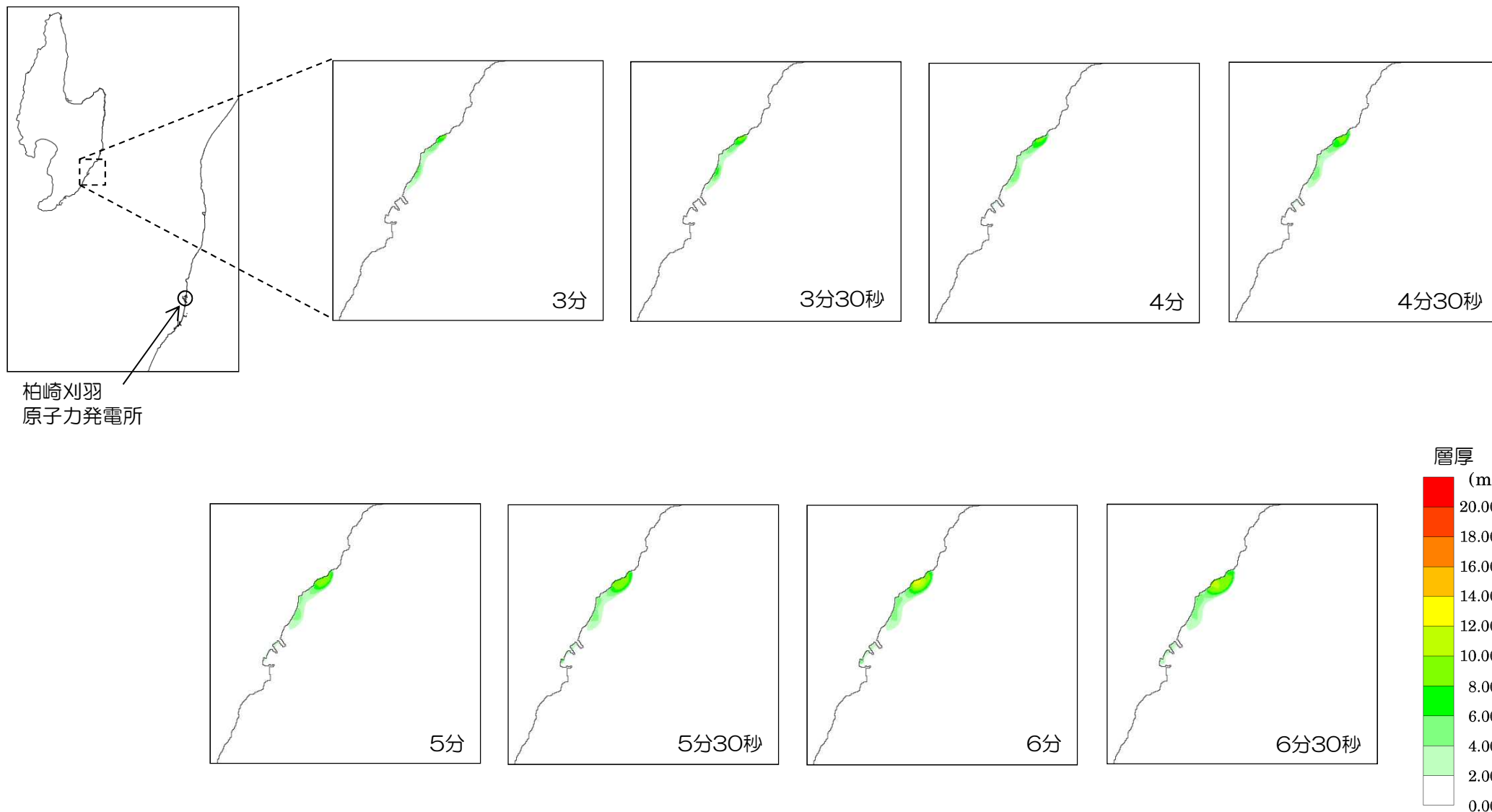
柏崎刈羽  
原子力発電所



● TITAN-2Dの結果をもとに、二層流モデルを実施。  
評価時間として10分間を考慮

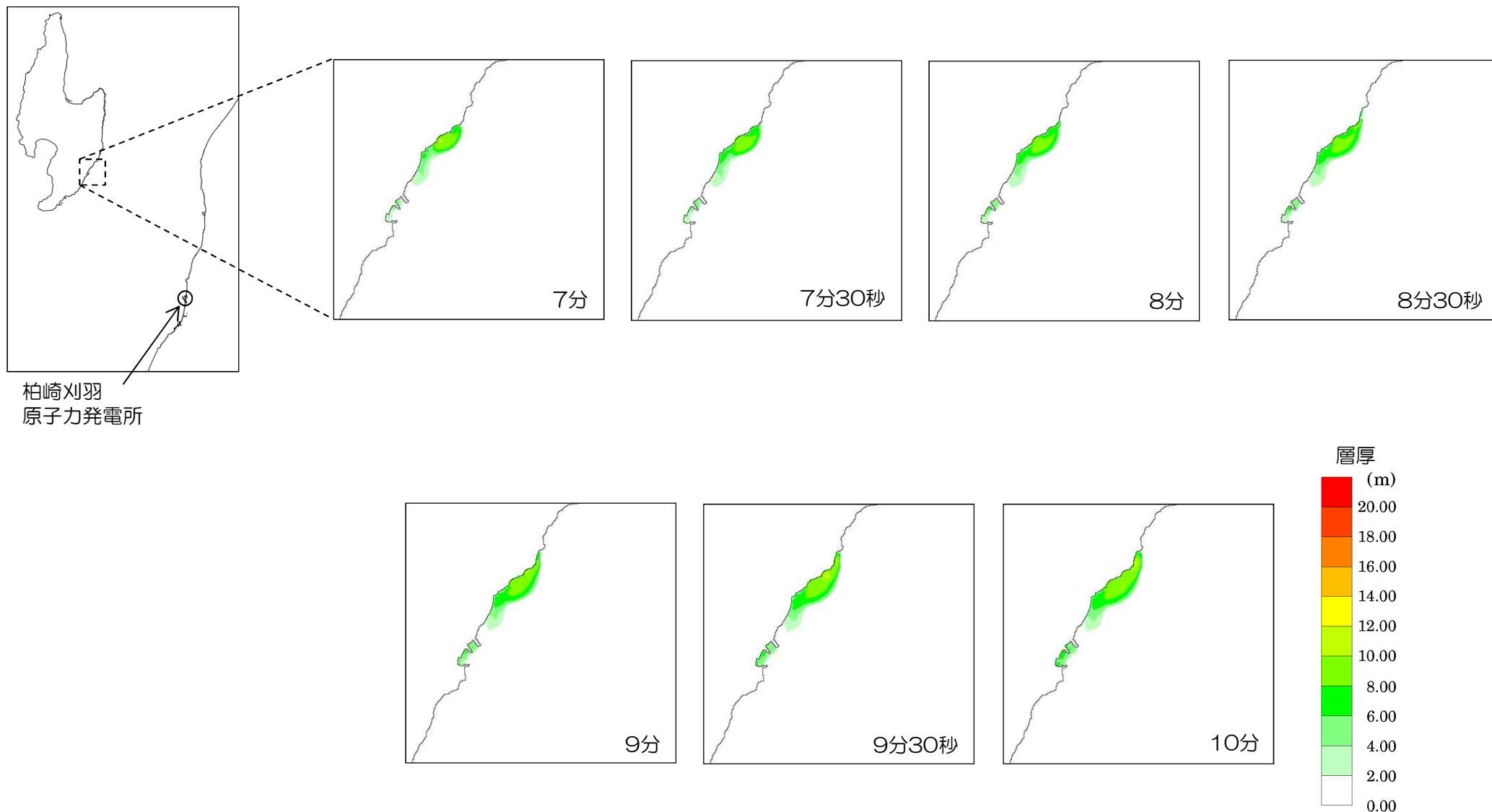
# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

## ■ 二層流モデルに基づく手法による土塊移動の経時変化 (SD-2,3同時)



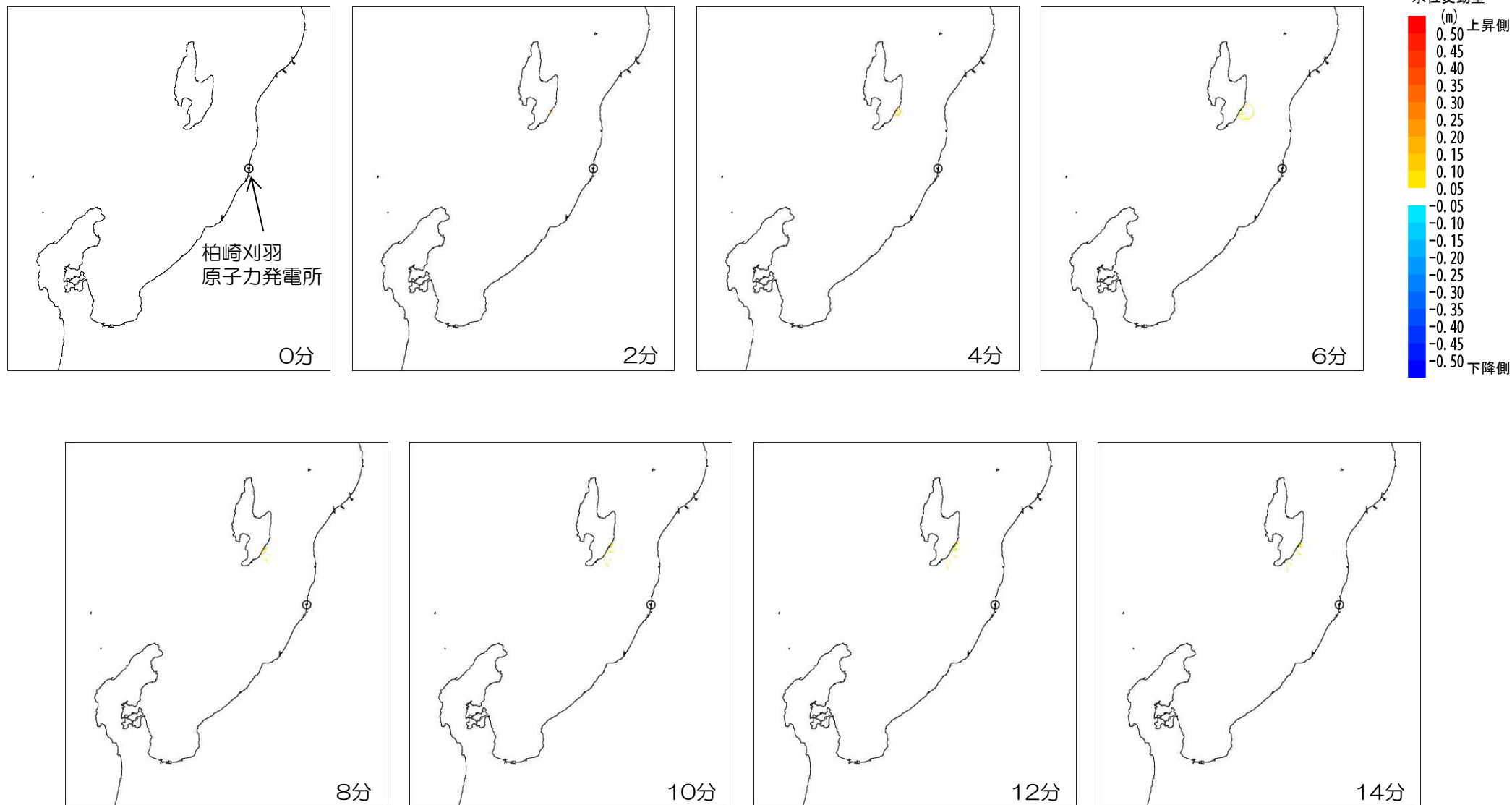
# 4. 7 陸上地すべりによる土塊移動の経時変化

## ■ 二層流モデルに基づく手法による土塊移動の経時変化 (SD-2,3同時)



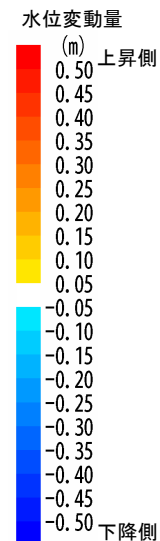
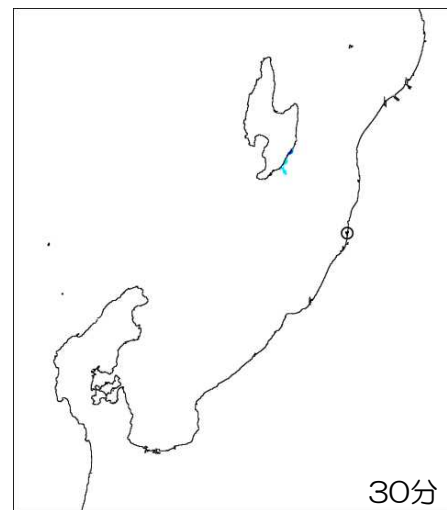
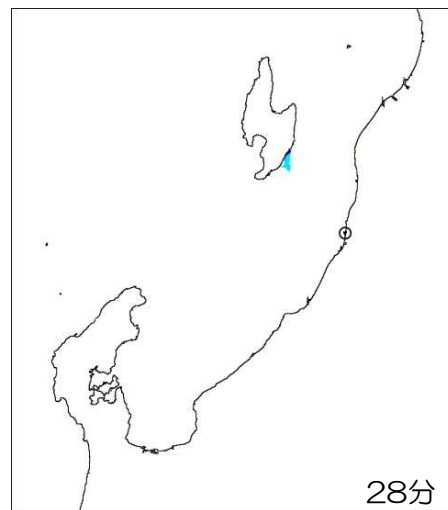
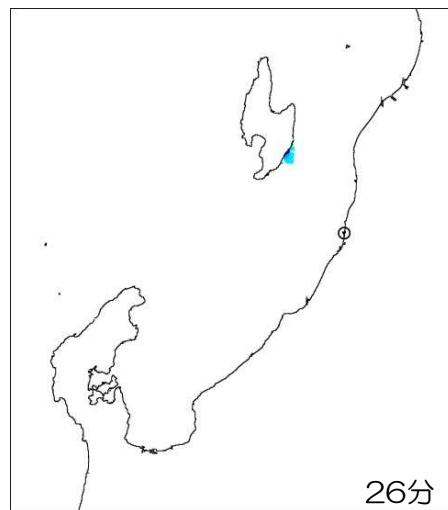
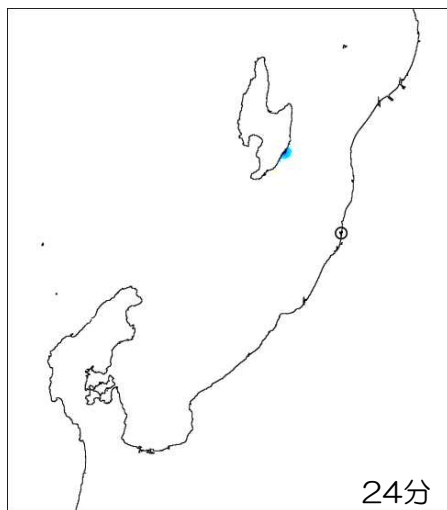
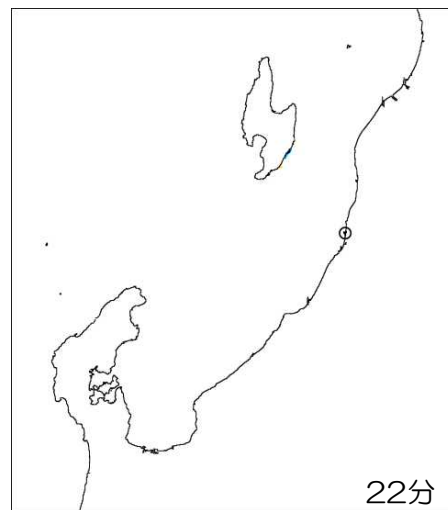
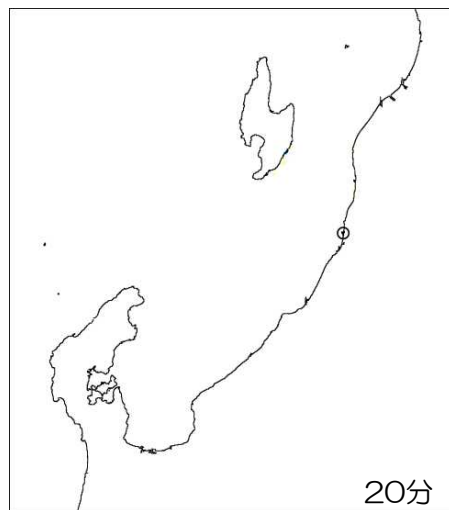
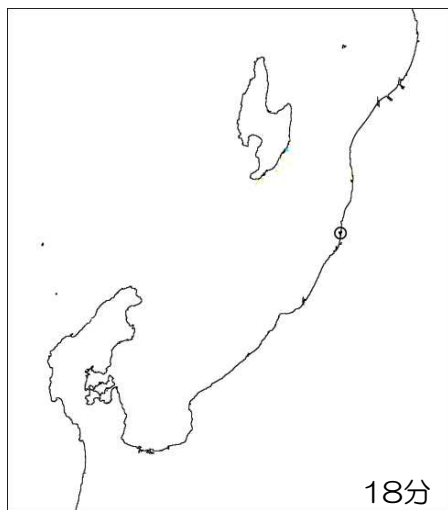
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-2,3同時 (0分~14分)



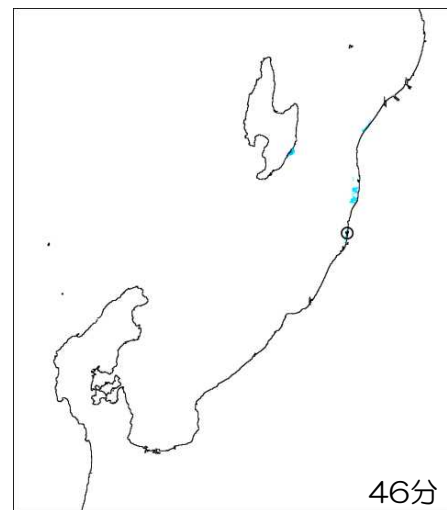
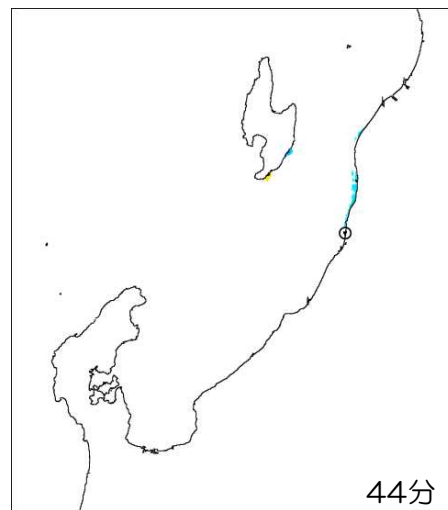
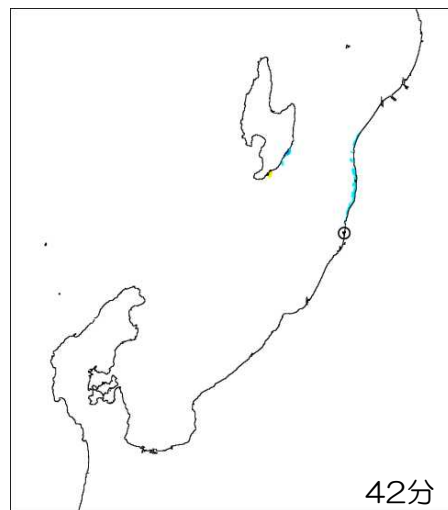
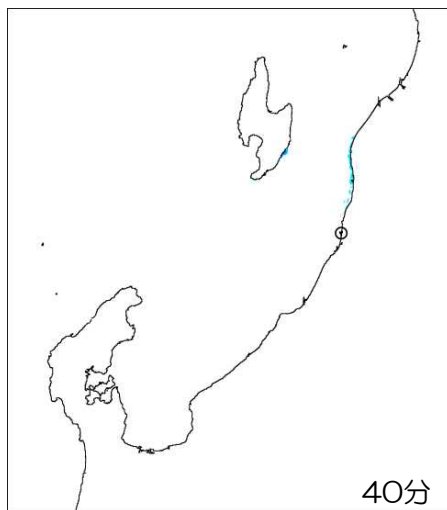
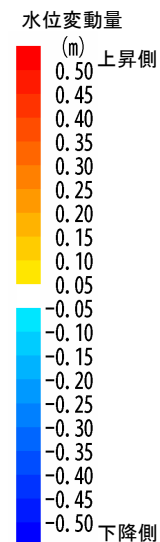
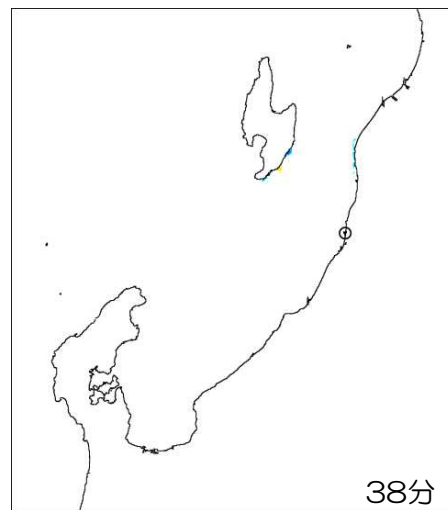
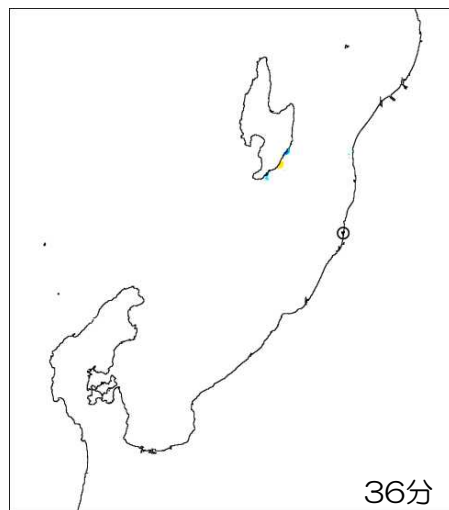
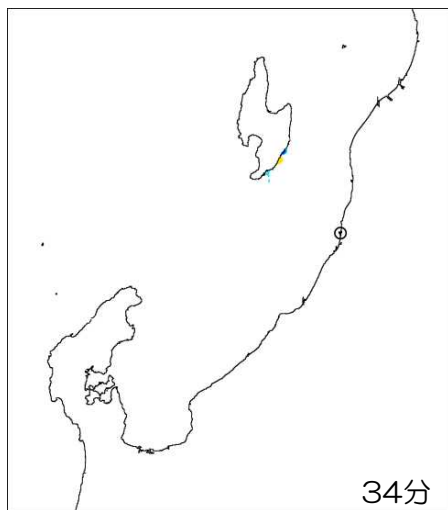
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-2,3同時 (16分~30分)



# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-2,3同時 (32分~46分)





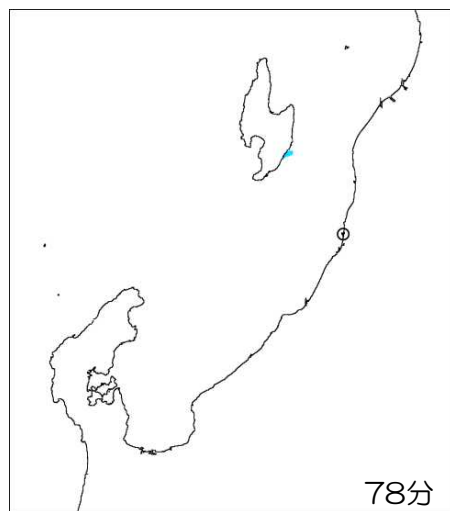
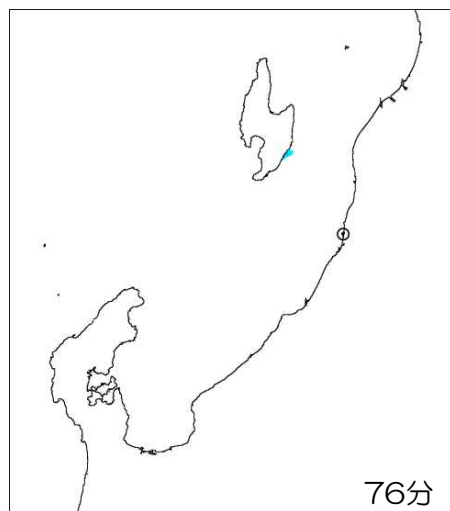
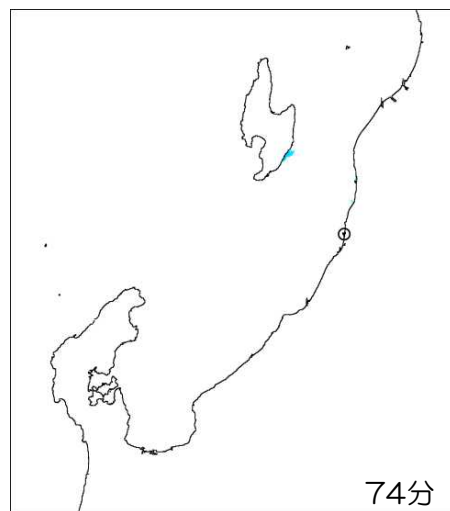
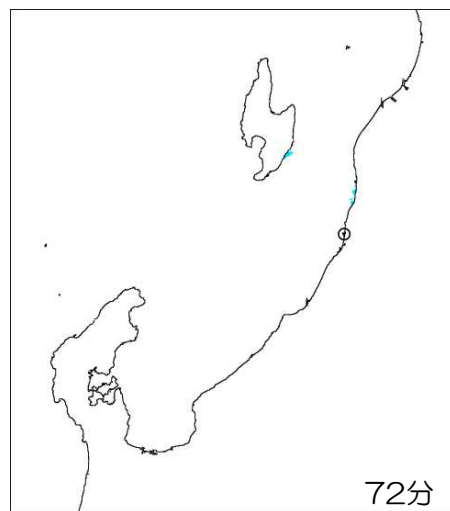
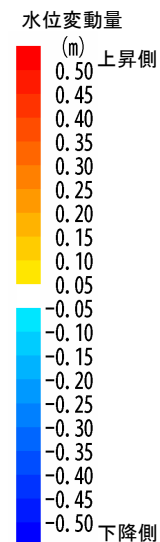
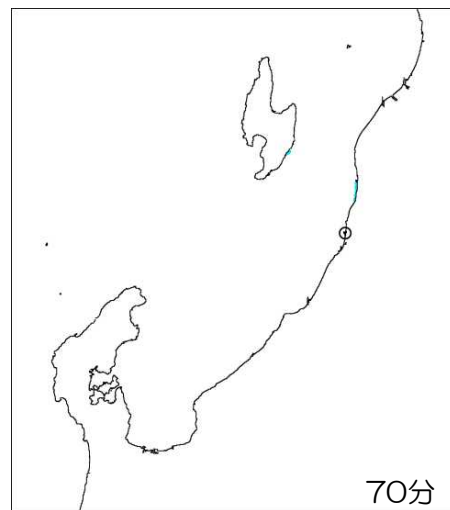
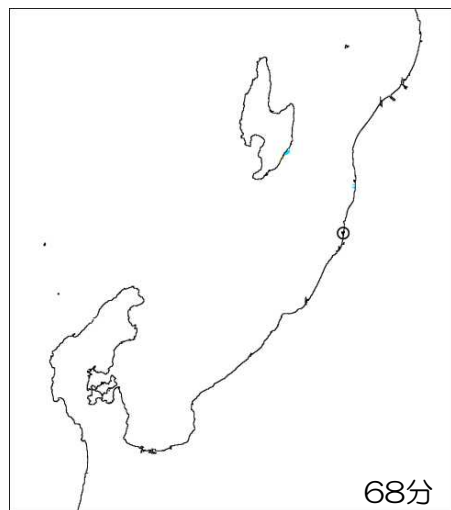
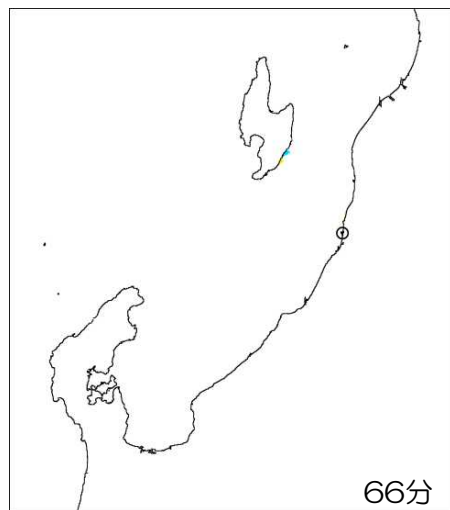
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

## ■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-2,3同時（48分～62分）



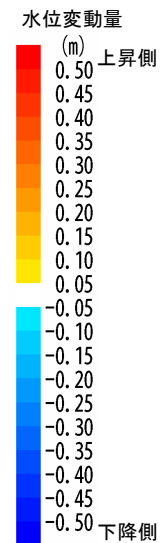
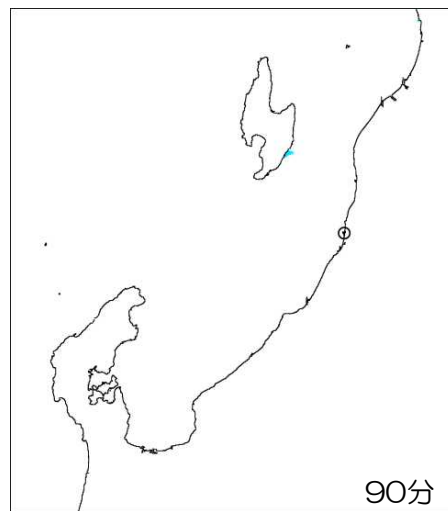
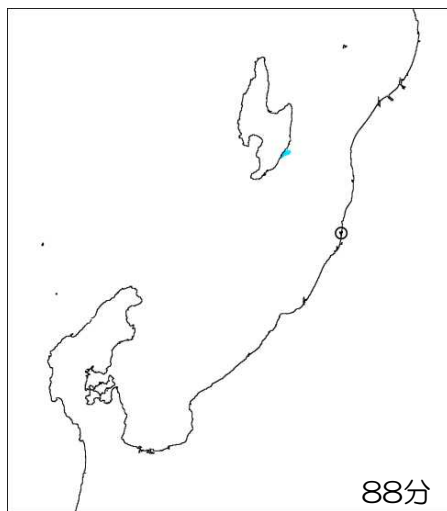
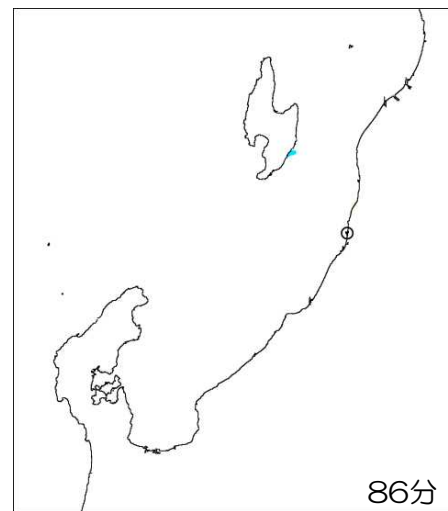
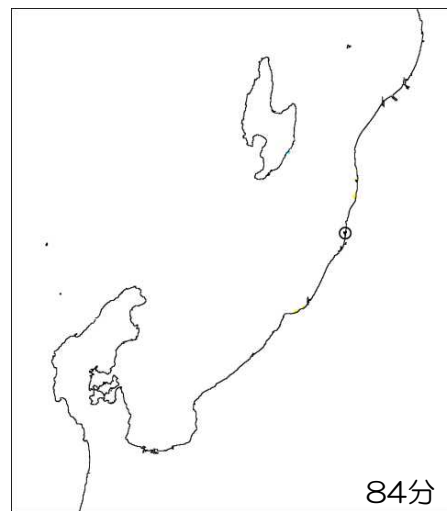
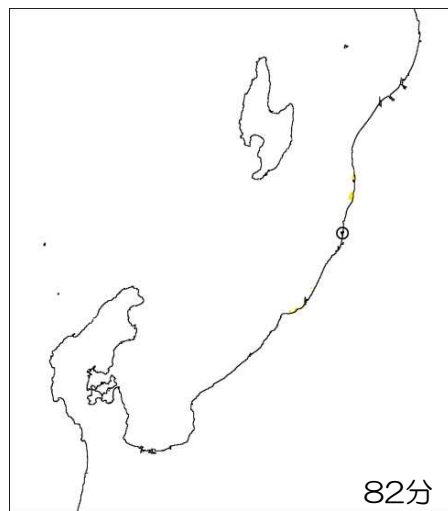
# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-2,3同時 (64分~78分)



# 4. 7 陸上地すべりによる津波水位の経時変化

■二層流モデルに基づく手法による津波水位の経時変化 SD-2,3同時 (80分~90分)



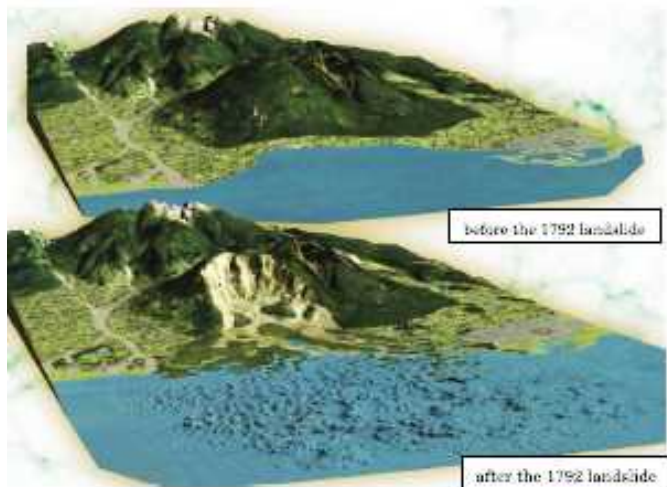
---

## 4. 8 陸上地すべりシミュレーション手法に関する補足

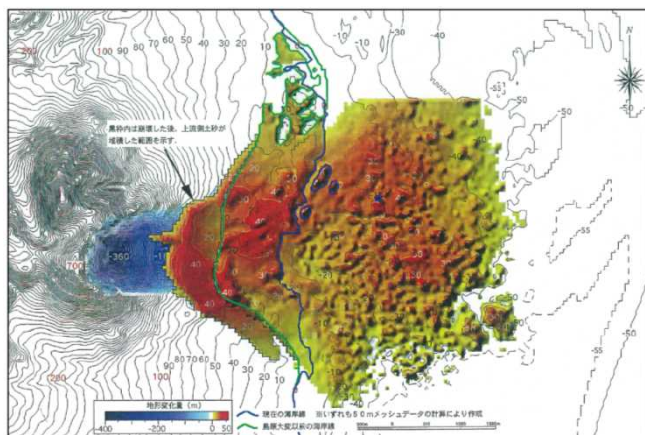
# 4. 8 陸上地すべりシミュレーション手法に関する補足

## TITAN-2Dによる眉山崩壊再現シミュレーション

対象事例	検証方法	評価概要
1792年 島原眉山崩壊	・眉山崩壊に関するTITAN-2Dによる再現シミュレーション	・眉山崩壊後の海域の土砂堆積量や崩土堆積範囲を概ね再現できている



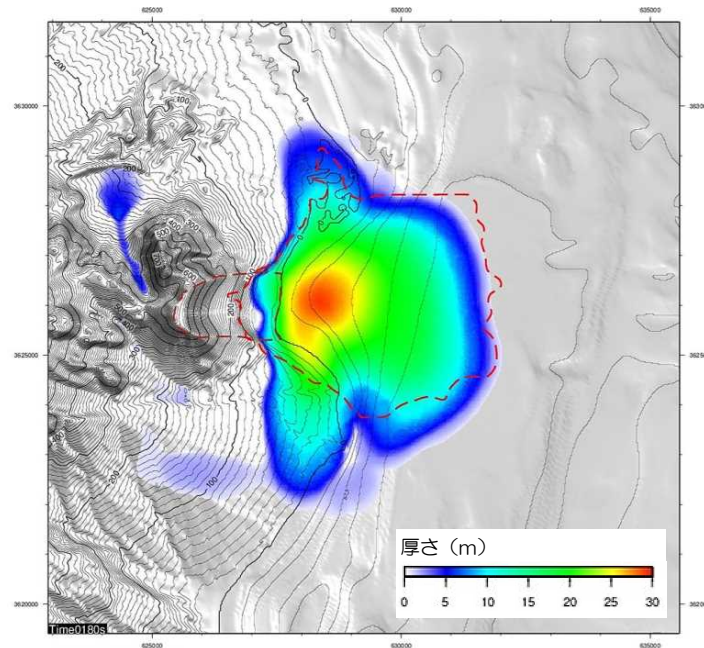
解析用モデル化地形の状況※1  
上段：崩壊前  
下段：崩壊後



地形変化量図※1

解析諸元・結果

内部摩擦角  $\phi_{int}=30^\circ$   
 底面摩擦角  $\phi_{bed}=8.08^\circ$  (海域  $5.0^\circ$ )  
 崩壊地塊  $V=3.25 \times 10^8 m^3$   
 海域部堆積土量 文献評価:  $2.76 \times 10^8 m^3$  ※2  
 解析結果:  $2.48 \times 10^8 m^3$



TITAN-2D解析結果  
土砂崩壊状況図  
(180秒)

※1 砂防フロンティア整備推進機構 (2003) ; 島原大変,  
国土交通省 九州地方整備局 雲仙復興事務所。  
※2 北側に未測定部あり

# 4. 8 陸上地すべりシミュレーション手法に関する補足

## 土砂崩壊シミュレーション手法 (TITAN-2D) の適用性について

- TITAN-2Dは、下表に示すとおり、模型実験や実事例を対象とした再現シミュレーションに基づく妥当性の検証がなされている。

文献名	対象事例	評価概要
Denlinger et al. (2001)	小規模実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 幅20cm, 長さ100cm, 勾配31.4° のスロープを降下する砂質材料の経時的挙動再現解析を実施</li> <li>• 崩壊土砂分布範囲及び堆積厚さの経時的な変化を再現することができる</li> </ul>
	実斜面による大規模実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 幅2m, 長さ82.5m, 勾配31° のスロープを降下する砂礫材料の経時的挙動再現解析を実施</li> <li>• 任意断面位置での地塊層厚経時変化やスロープ端部に堆積した土砂の分布範囲及び層厚を再現することができる</li> </ul>
Galas (2008)	単調, 2段勾配スロープ実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 長さ約280cm, 勾配40° のスロープを降下する土砂材料の経時的挙動再現解析を実施</li> <li>• 長さ約6.5m, 勾配26.6° から7.1° へと変化するスロープ降下土砂材料の経時的挙動再現解析を実施</li> <li>• 崩壊土砂分布範囲及び堆積厚さの経時的な変化を概ね再現することができる</li> </ul>
	1903年 Turtle Mountainの岩層なだれ (Frank Slide)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 崩壊土量<math>3.6 \times 10^7 \text{m}^3</math>, 平均すべり面勾配25° の大規模崩壊現象の再現解析</li> <li>• 崩壊源から最終堆積域にわたって, 崩壊土砂の移動範囲及び移動中心経路を再現することができる</li> </ul>
Sheridan et al. (2005)	1963年 Little Tahoma Peakの岩層なだれ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 崩壊土量<math>1 \times 10^6 \text{m}^3</math>, 平均勾配15.6° の斜面流下挙動の再現解析</li> <li>• 崩壊源から堆積域にわたって, 崩壊土砂の移動範囲を再現することができる</li> </ul>

## 4. 8 陸上地すべりシミュレーション手法に関する補足

### 実事例に対する検討事例について

- 島原眉山の山体崩壊とそれに伴う津波に対するシミュレーションによる検討は、下表に示す複数の論文により、再現シミュレーションの妥当性について確認されている。
- 実事例の再現シミュレーションで用いられている土砂崩壊のシミュレーション手法については、いずれも土塊の挙動を非圧縮性粘性流体の運動とみなし、連続式及び運動方程式を解くことによりその挙動を算定している。
- 以上のことから、土砂崩壊シミュレーションへの適用については妥当であると判断できる。

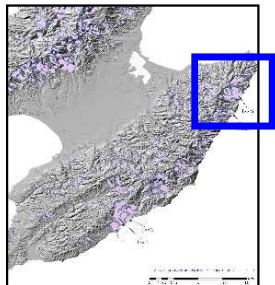
文献名	対象事例	評価手法	評価概要
柳澤ほか (2014)	1792年 島原眉山崩壊	<ul style="list-style-type: none"> <li>・眉山崩壊と津波に関する再現シミュレーション</li> <li>・土質パラメータ（摩擦則）を適用できるように改良された二層流モデルにより再現シミュレーションを実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・眉山崩壊後の堆積範囲をほぼ再現できている</li> <li>・都司ほか（1993, 1997）の痕跡高との比較では、土木学会基準を満たす結果となっている（<math>K=0.96</math>, <math>\kappa=1.37</math>）</li> </ul>
笹原 (2004)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・山体崩壊と津波に関する再現シミュレーション</li> <li>・山体崩壊：LS-FLOW</li> <li>・津波解析：水路協会</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海中突入土砂量を種々に変化させた場合の、崩土堆積領域と津波高さのパラメトリックスタディーを実施</li> <li>・山体崩壊シミュレーションでは、眉山崩壊後の堆積範囲と整合する結果が得られた（ケースa, c）</li> <li>・津波評価では島原半島側の遡上高とよい整合性を示している</li> </ul>
Sassa et al. (2014)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・山体崩壊挙動の再現シミュレーション</li> <li>・解析コード：LS-RAPID</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・眉山崩壊後の平面的な崩土堆積範囲を再現できている</li> <li>・断面的な崩土堆積厚さおよび分布を再現することができている</li> </ul>

---

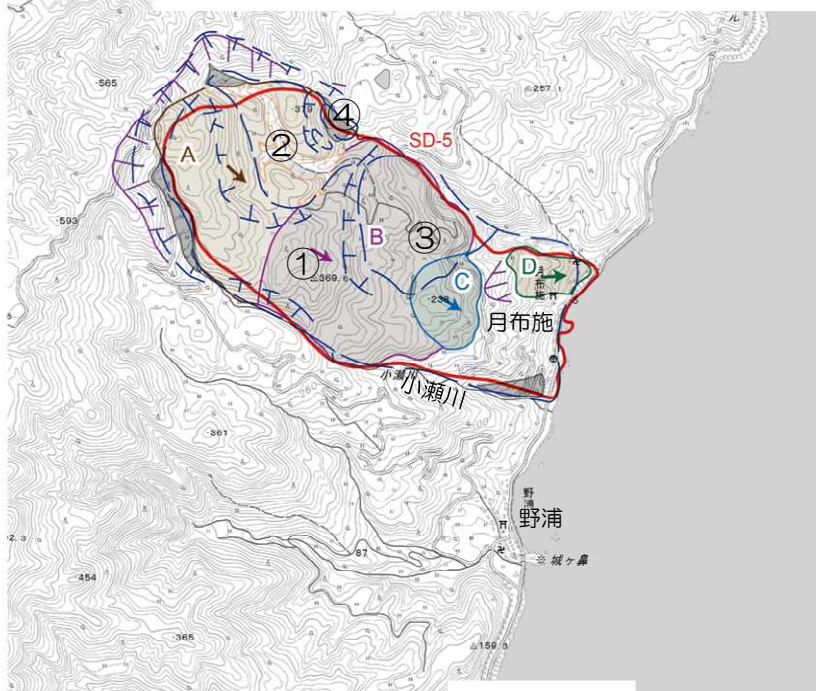
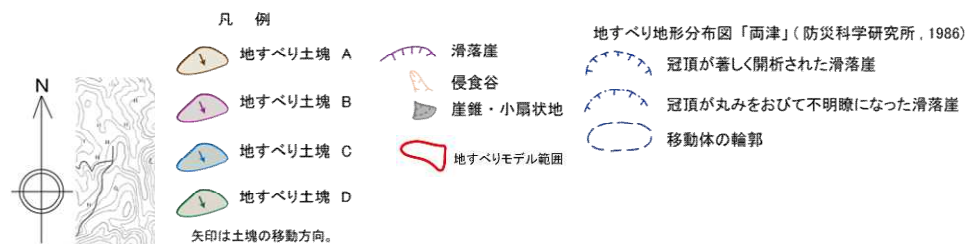
## 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果



# 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果



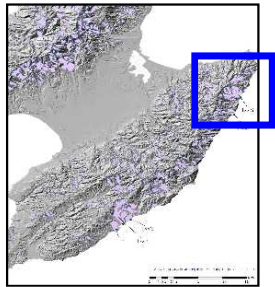
- 防災科学技術研究所(1986)によるとSD-5周辺においては、4つの地すべり地形(①~④)が認められる。
- 現地調査結果によるとSD-5周辺の地すべり土塊は大きく2つに区分され、大きいほうの地すべりは3つの地すべり土塊(A~C)に細分される。
- 月布施北方の隔離された地すべり土塊(D)は、小規模な表層すべりである。
- 解析で考慮した地すべり範囲について、机上調査および現地調査結果と概ね一致しており、複数の地すべり地形を含めた保守的な範囲であることを確認した。



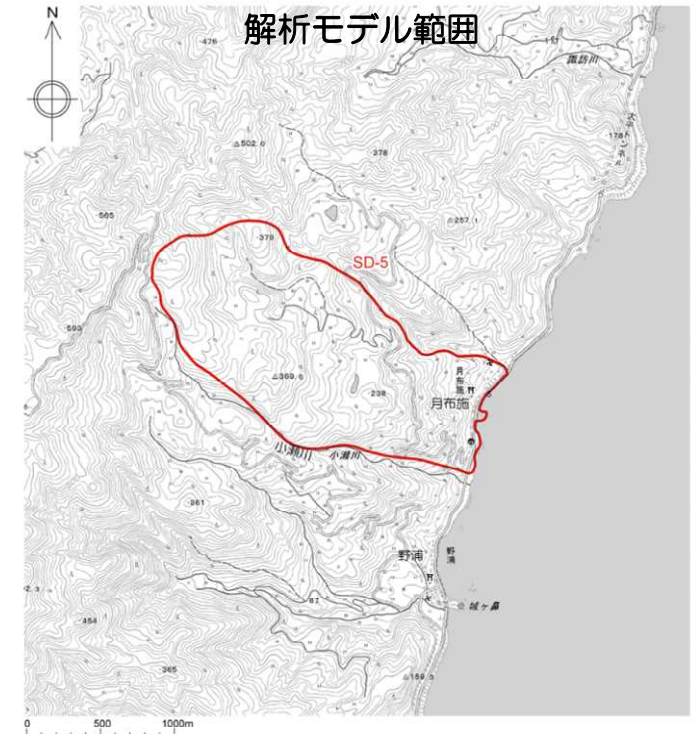
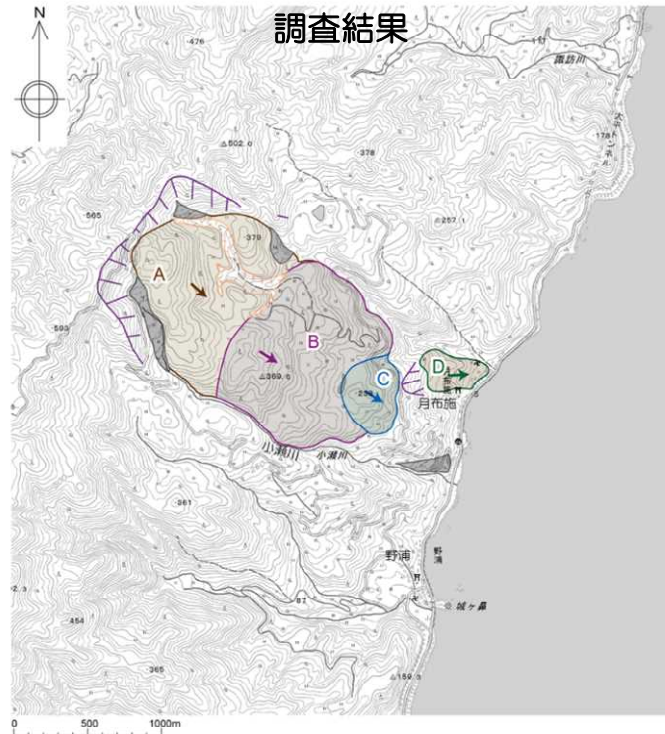
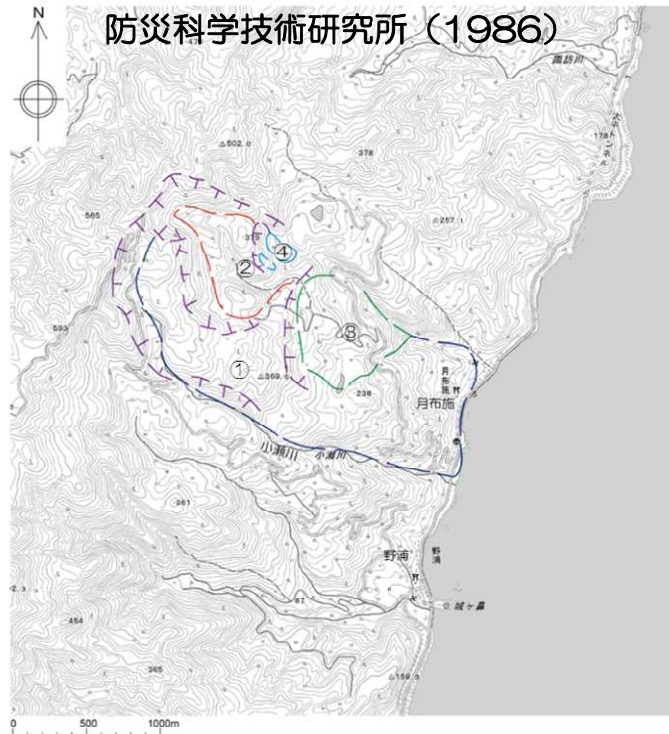
SD-5周辺の地すべり

地点No.	調査結果	
	防災科学技術研究所 (1986)	現地調査結果
①	<ul style="list-style-type: none"> <li>月布施西方に分布する最も大きな移動体。</li> <li>滑落崖は移動体の西方に位置し、C字型を示す。</li> <li>移動体の南縁は、小瀬川に規制される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大きく2つの地すべり土塊が分布。</li> <li>月布施西方の地すべり土塊は、北西から南東方向にかけて3つ(A~C)に細分される、末端部は標高150m付近。</li> <li>月布施北方の隔離された地すべり土塊(D)は、小規模な表層すべり。</li> </ul>
SD-5 ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>月布施北西に分布する移動体。</li> <li>滑落崖は移動体を取り囲むように位置し、C字型を示す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①の地すべり土塊(A)の一部をなす。</li> <li>侵食谷が発達。</li> </ul>
③	<ul style="list-style-type: none"> <li>月布施西方に分布する移動体。</li> <li>滑落崖は移動体の西方に位置し、緩いC字型を示す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>①の地すべり土塊(B)の一部をなす。</li> </ul>
④	<ul style="list-style-type: none"> <li>②の東方に位置する小規模な移動体。</li> <li>滑落崖は移動体の北~西方に位置し、緩いC字型を示す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>崖錐堆積物及び扇状地堆積物。</li> </ul>

# 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果



- 防災科学技術研究所(1986)の評価結果, 現地調査結果, 及び解析モデルに使用している地すべり範囲を下記に示す。



地すべり地形分布図「両津」(防災科学研究所, 1986)

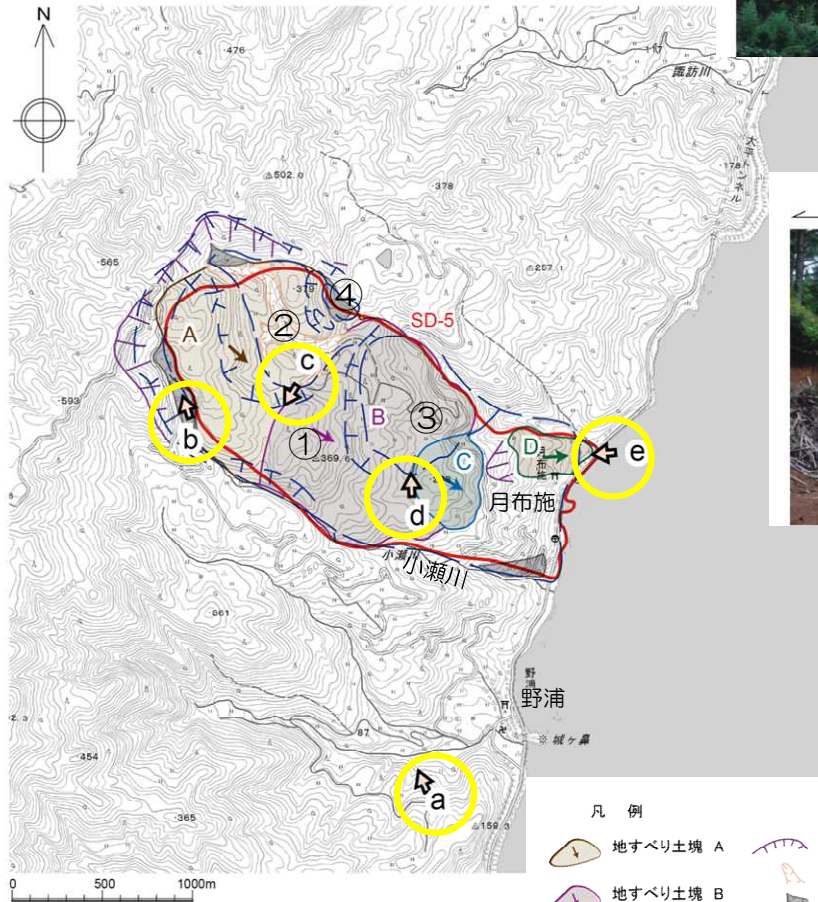
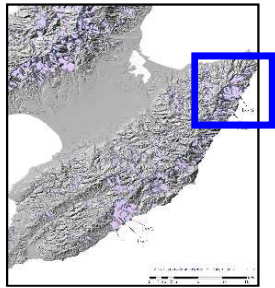
- 冠頂が著しく開析された滑落崖
- 冠頂が丸みをおびて不明瞭になった滑落崖
- 移動体の輪郭

凡例

- 地すべり土塊 A
  - 地すべり土塊 C
  - 地すべり土塊 B
  - 地すべり土塊 D
  - 滑落崖
  - 侵食谷
  - 崖錐・小扇状地
- 矢印は土塊の移動方向。

- 地すべりモデル範囲

# 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果



SD-5周辺の地すべり

- 凡例
- 地すべり土塊 A
  - 地すべり土塊 B
  - 地すべり土塊 C
  - 地すべり土塊 D
  - 地すべりモデル範囲
  - 地形写真位置・番号
  - 滑落崖
  - 侵食谷
  - 崖錐・小扇状地
  - 地すべり地形分布図「両津」(防災科学研究所, 1986)
  - 冠頂が著しく開析された滑落崖
  - 冠頂が丸みをおびて不明瞭になった滑落崖
  - 移動体の輪郭
- 矢印は土塊の移動方向。



地すべり全景写真 a  
比較的緩やかな地すべり土塊。  
小瀬川が地すべり土塊を規制する。



滑落崖写真 b  
地すべり土塊 (A) を囲む滑落崖。



地すべり写真 c  
地すべり土塊 (A) と (B)  
との間の溝状の凹地。

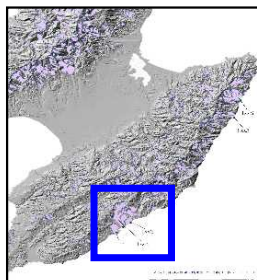


地すべり写真 d  
地すべり土塊 (B) と (C) との間の  
溝状の凹地。

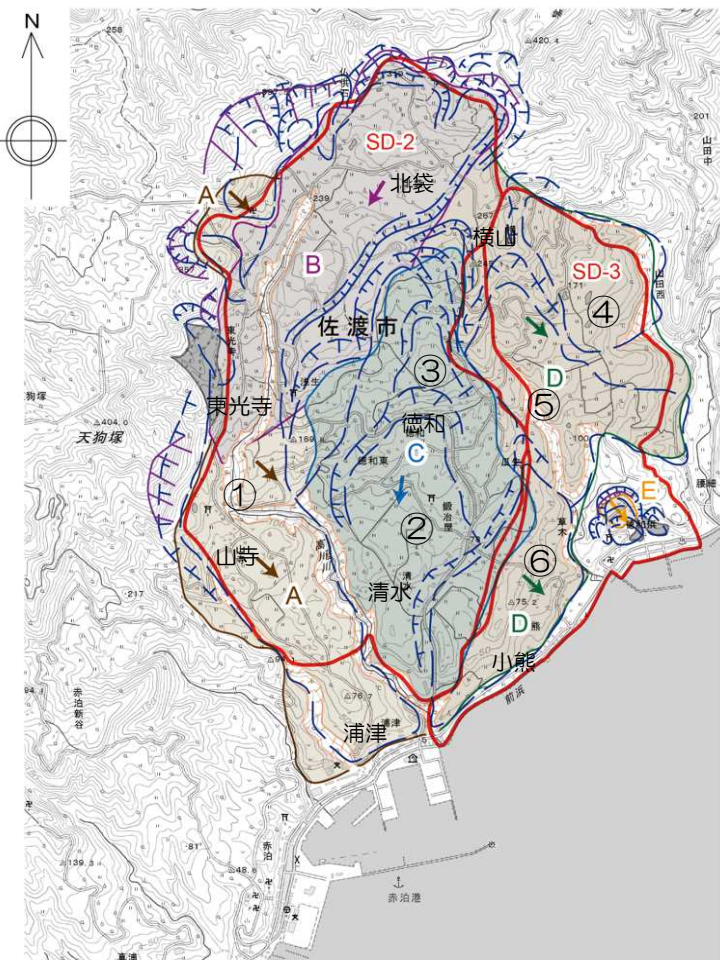


滑落崖写真 e  
地すべり土塊 (D) を囲む滑落崖。地すべり土塊の  
末端は海岸に達しない。

# 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果

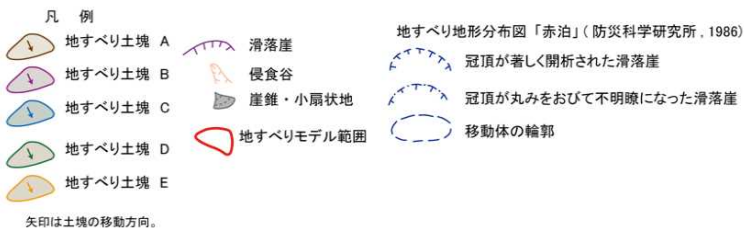


- 防災科学技術研究所(1986)によるとSD-2及びSD-3周辺においては、6つの地すべり地形(①~⑥)が認められる。
- 現地調査結果によると、SD-2及びSD-3周辺の地すべり土塊は、大きく5つ(A~E)に区分される。
- SD-2とSD-3は移動方向が大きく異なることから、個別の地すべり区域に認定される。
- 解析で考慮した地すべり範囲について、机上調査および現地調査結果と概ね一致しており、複数の地すべり地形を含めた保守的な範囲であることを確認した。

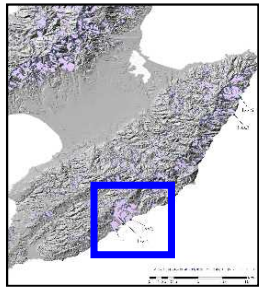


SD-2,3周辺の地すべり

地点No.	調査結果		
	防災科学技術研究所 (1986)	現地調査結果	
SD-2	①	<ul style="list-style-type: none"> <li>北袋北東から、東光寺及び山寺を経て、浦津にかけて分布する最も大きな移動体。</li> <li>東光寺南方で分布方向をNE-SW方向からNW-SE方向へ変える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの異なる地すべり土塊(A)及び(B)からなる。</li> <li>北袋北東から東光寺南方にかけて南西方向へ移動した地すべり土塊(B)。</li> <li>東光寺南方から浦津にかけて南東方向への移動を示す地すべり土塊(A)。</li> </ul>
	②	<ul style="list-style-type: none"> <li>徳和から清水にかけて分布する移動体。</li> <li>滑落崖は移動体の北に位置し、緩い逆U字型を示す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>②及び③は一連の地すべり土塊からなる。</li> <li>徳和北方から清水南方にかけて南方向への移動を示す地すべり土塊(C)。</li> </ul>
	③	<ul style="list-style-type: none"> <li>北袋と徳和との間に分布する移動体の集合。</li> <li>滑落崖は、それぞれの移動体の北に位置し、逆U字~逆V字型を示す。</li> </ul>	
SD-3	④	<ul style="list-style-type: none"> <li>横山東方に分布する移動体。</li> <li>滑落崖は移動体の北西に位置し、逆U字型を示す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>④、⑤及び⑥は一連の地すべり土塊からなる。</li> <li>南東方向への移動を示す地すべり土塊(D)。</li> </ul>
	⑤	<ul style="list-style-type: none"> <li>横山南方に分布する移動体。</li> <li>滑落崖は移動体の北に位置し、逆U字型を示す。</li> </ul>	
	⑥	<ul style="list-style-type: none"> <li>小籠周辺に分布する移動体。</li> <li>滑落崖は移動体の北~北西に位置し、逆W字型を示す。</li> </ul>	

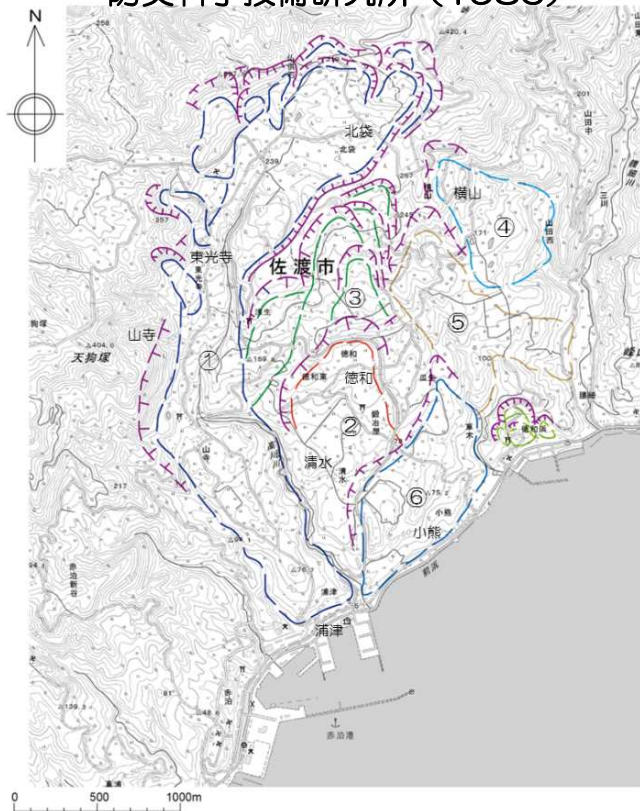


# 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果

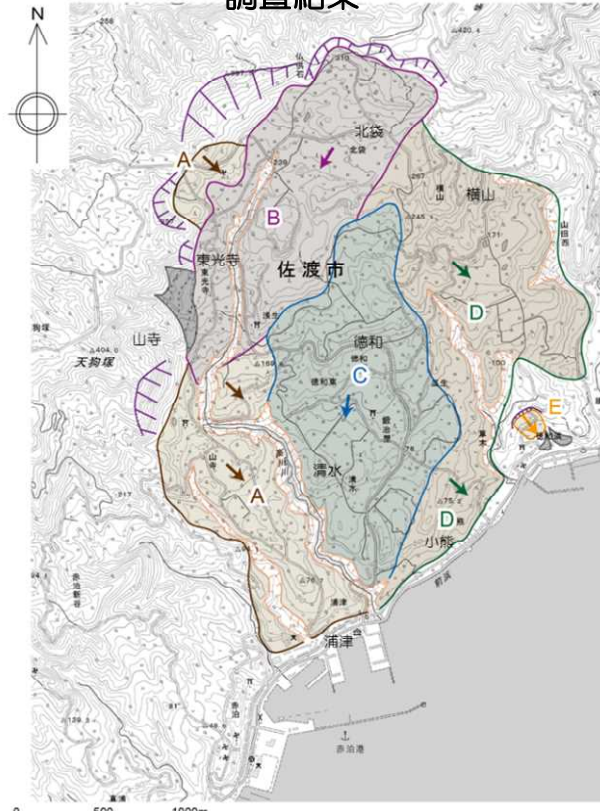


- 防災科学技術研究所(1986)の評価結果, 現地調査結果, 及び解析モデルに使用している地すべり範囲を下記に示す。

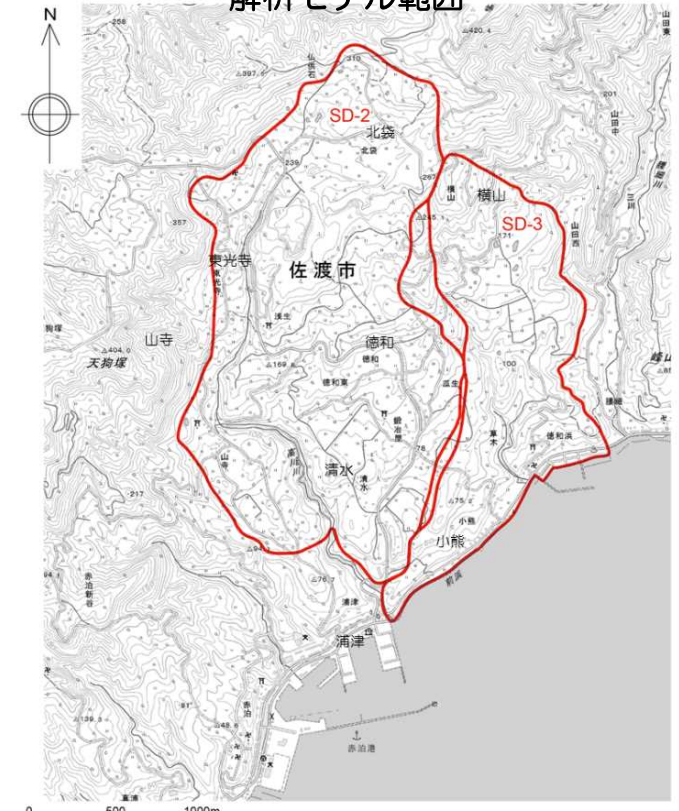
防災科学技術研究所 (1986)



調査結果



解析モデル範囲



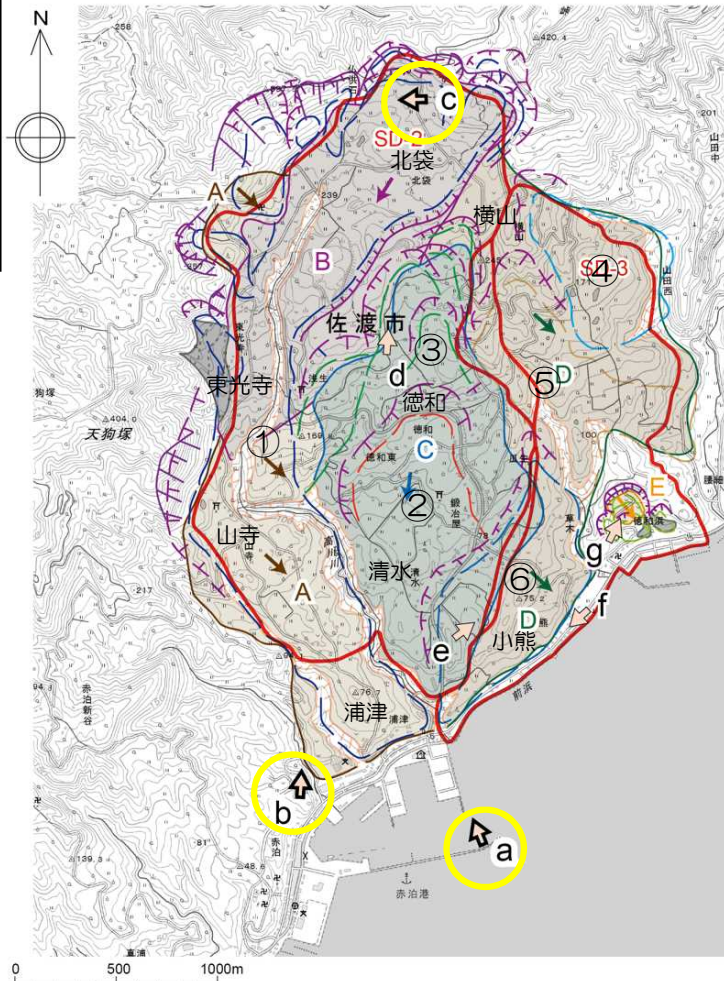
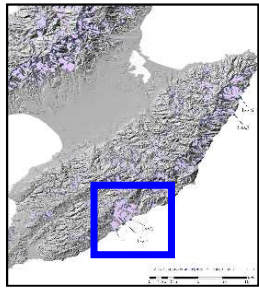
地すべり地形分布図「赤泊」(防災科学研究所, 1986)

- 冠頂が著しく開析された滑落崖
- 冠頂が丸みをおびて不明瞭になった滑落崖
- 移動体の輪郭

- 凡 例
- 地すべり土塊 A
  - 地すべり土塊 B
  - 地すべり土塊 C
  - 地すべり土塊 D
  - 地すべり土塊 E
  - 滑落崖
  - 侵食谷
  - 崖錐・小扇状地
- 矢印は土塊の移動方向。

- 地すべりモデル範囲

# 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果



- 凡例
- 地すべり土塊 A
  - 地すべり土塊 B
  - 地すべり土塊 C
  - 地すべり土塊 D
  - 地すべり土塊 E
  - 滑落崖
  - 侵食谷
  - 崖壁・小礫状地
  - 地すべりモデル範囲
  - 地影写真位置・番号
  - 矢印は土塊の移動方向。
  - 地すべり地形分布図「赤泊」(防災科学研究所, 1986)
  - 冠頂が著しく開析された滑落崖
  - 冠頂が丸みをおびて不明瞭になった滑落崖
  - 移動体の輪郭

SD-2, 3周辺の地すべり



地すべりの全景写真 a

北袋北方に認められる比高約20m~30mの滑落崖が認められる。



地すべり土塊 (B) 及び (C) の全景写真 b

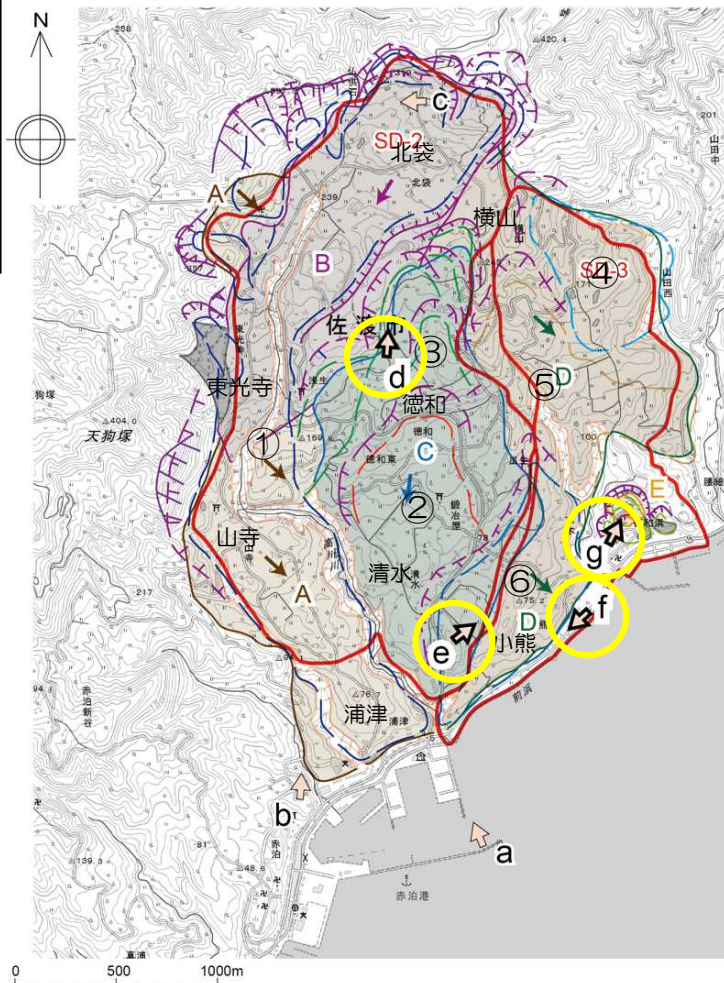
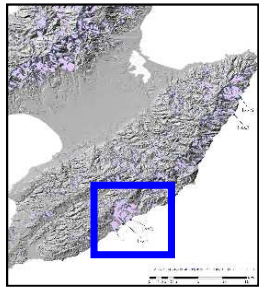
北袋北方に認められる比高約20m~30mの滑落崖、北袋西方の比高約150mの滑落崖、徳和周辺には緩傾斜の地すべり土塊 (C) が認められ、徳和と清水との間に低崖が認められる。



滑落崖写真 c

北袋北方に認められる比高約150mの滑落崖。

# 4. 9 佐渡島の地すべり地形における現地調査結果



- 凡例
- 地すべり土塊 A
  - 地すべり土塊 B
  - 地すべり土塊 C
  - 地すべり土塊 D
  - 地すべり土塊 E
  - 滑落崖
  - 侵食谷
  - 崖壁・小礫状地
  - 地すべりモデル範囲
  - 地形写真位置・番号
  - 冠頂が著しく開析された滑落崖
  - 冠頂が丸みをおびて不明瞭になった滑落崖
  - 移動体の輪郭
- 矢印は土塊の移動方向。

SD-2, 3周辺の地すべり



地すべり写真 d  
地すべり土塊(B)と地すべり土塊(C)との間の溝状凹地。



地すべり写真 e  
地すべり土塊(C)と地すべり土塊(D)の間に低崖が認められる。



地すべり写真 f  
地すべり土塊(D)の末端は海岸に到達しない。



地すべり写真 g  
小規模な地すべり土塊(E)。