

DONETデータ利活用の実績と 次期海底ケーブル観測に 期待すること

堀 高峰(海洋研究開発機構)



事務局からの依頼事項

- データ利活用の実績は？
- 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムへの要望、期待することは？
- 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムの観測データによって見込まれる成果は？

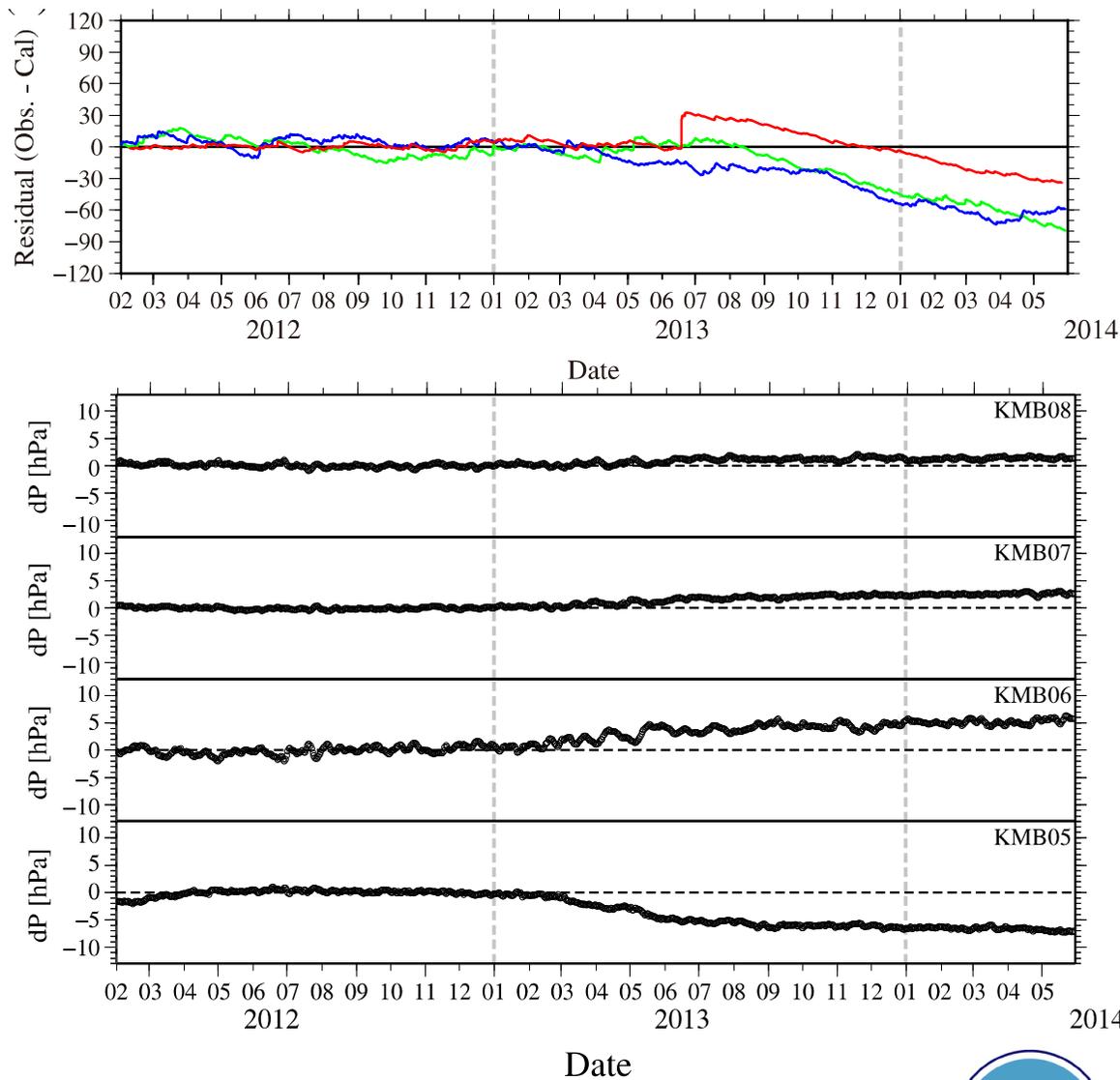
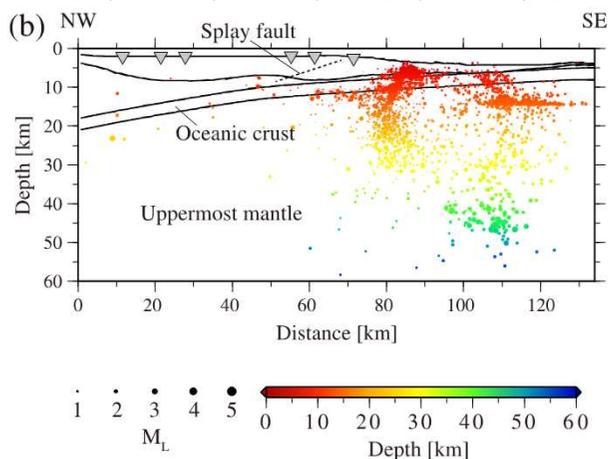
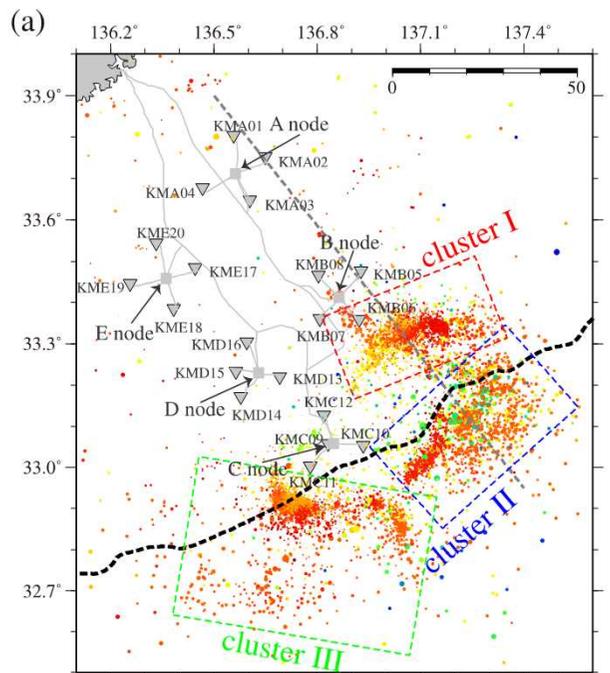


データ利活用の実績

- 地震活動変化と水圧変化(地殻変動)の同期
- 水圧変化を使った津波即時予測システム開発・実装
- 4/1地震時・地震後の地殻活動



地震活動変化と水圧変化（地殻変動）の同期



DOENT1観測点(Bノード)周辺で見られた地震活動度と水圧変動(地殻変動)の同期的変化

(Suzuki et al., 2016)



水圧変化を使った津波即時予測システム開発・実装

1944東南海地震 (Baba et al., 2005) の震源モデルを入れたケース

2015年3月28日 朝日新聞

独自の津波予報 和歌山県開始へ

気象庁以外で初

南海トラフ巨大地震の発生時に沿岸で津波被害が予想される和歌山県が、気象庁以外で初めて独自の津波予報業務を始める。気象庁が26日、気象業務法に基づき許可した。独立行政法人「海洋研究開発機構」の地震・津波観測監視システム(DONET)の情報を活用することで、いち早い避難の呼びかけが可能になる。津波予報は技術上の基準があり、気象庁だけが担ってきた。陸上にある約300カ所の地震計などのデータをもとに津波の高さと到達時刻を予測し、津波警報や注意報を出す。DONET1は三重県尾鷲市の沖120〜150メートルの海底に設置され、水圧計や強震計などを備えた20個の観測装置が揺れや潮位の変化をとらえる。和歌山県は機構と共同でシステムを開発。沖合で発生した津波が沿岸に到達する時間や高さを事前に計算してデータベース化する。気象庁は地震発生から発表まで3分が目標だが、このシステムの活用で、発生直後、瞬時に津波予報を市町村に知らせることが出来る。4月からはエリアメールや緊急速報メールで県内全域の住民に注意を呼びかける。和歌山県が許可を得たのは串本町の沿岸部7地点。2015年度中にはDONET2でも観測を始める予定で、県は約100カ所に拡大する方針。(滝沢文那)



リセット 観測時刻 2015/03/03 10:29:08 (00:00:03 前) x1 ログを表示

津波到達予想

地名	最早到達時刻	最大波高 (cm)
<input type="checkbox"/> hamacka1		
<input type="checkbox"/> hamacka2		
<input type="checkbox"/> hamacka3		
<input type="checkbox"/> hamacka4		
<input checked="" type="checkbox"/> OwaseA		
<input type="checkbox"/> arita		
<input type="checkbox"/> takatomi		
<input type="checkbox"/> kushimoto1		
<input type="checkbox"/> kushimoto2		

観測点・観測値

浸水予想図・津波計算波形

津波 : 津波計算中 (2015-03-03 10:14:10.000)

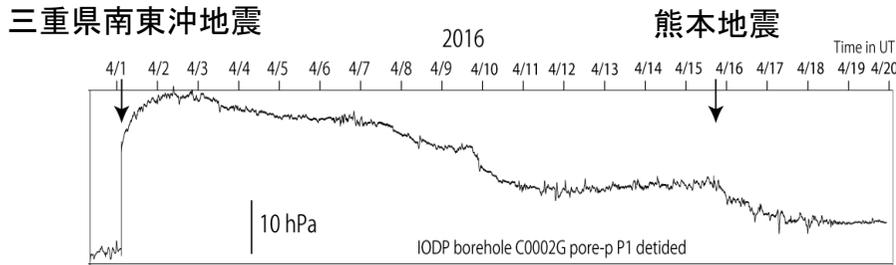
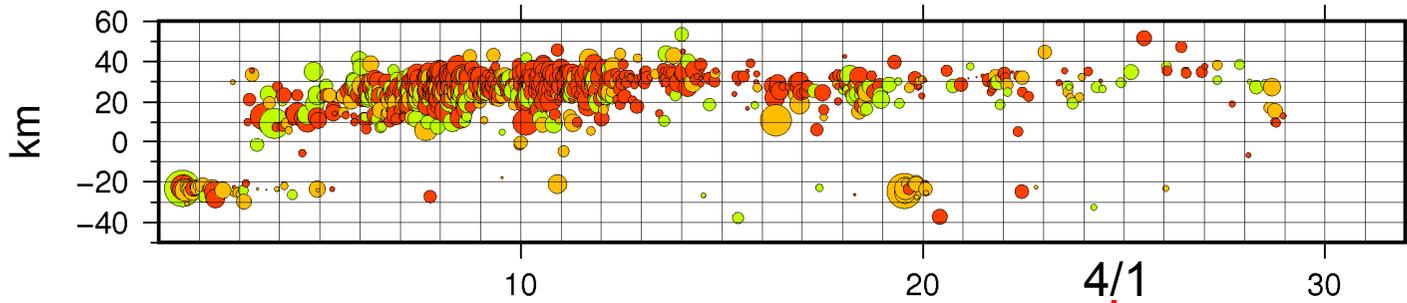
地震 : 未検知

震源日時 :
規模 :
緯度 :
経度 :
深度 :
方向 :

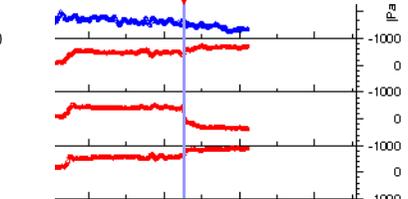
表示時間は100倍の速さにしている

4/1地震時・地震後の地殻活動（含孔内データ）

2016/04



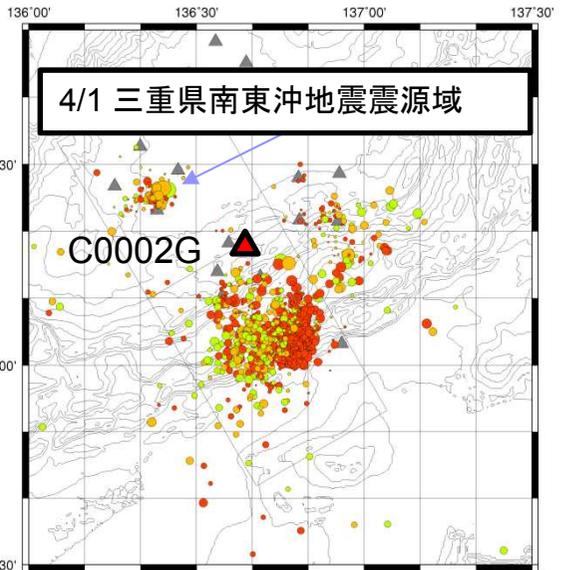
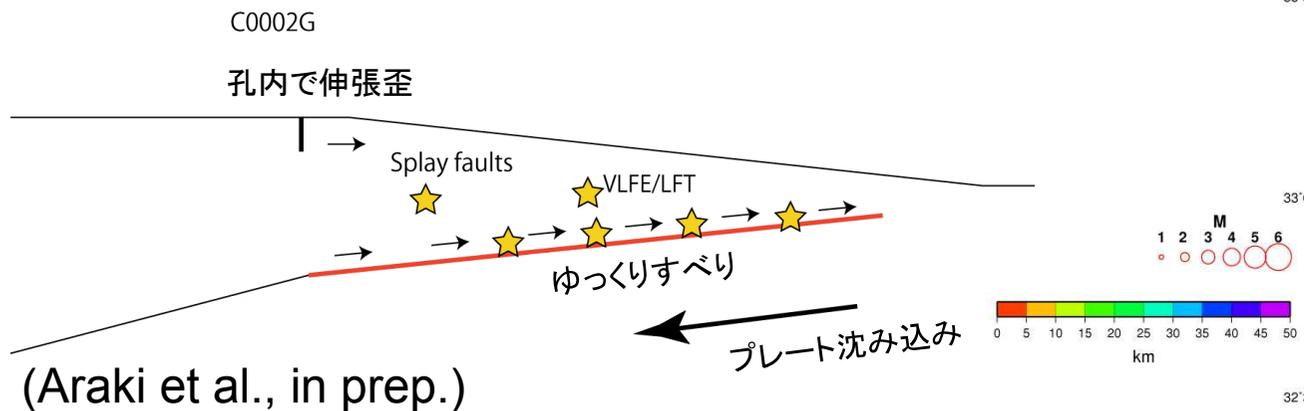
C0002孔内（震源よりも海側のノード）での間隙水圧変化



DONET水圧計で変化が見えるのは震源真上のノードのみ



- ・2016年4月の低周波微動活動と緩やかな間隙水圧変化
- ・4/1地震時&余効すべりで圧縮、4/3低周波微動後に伸張

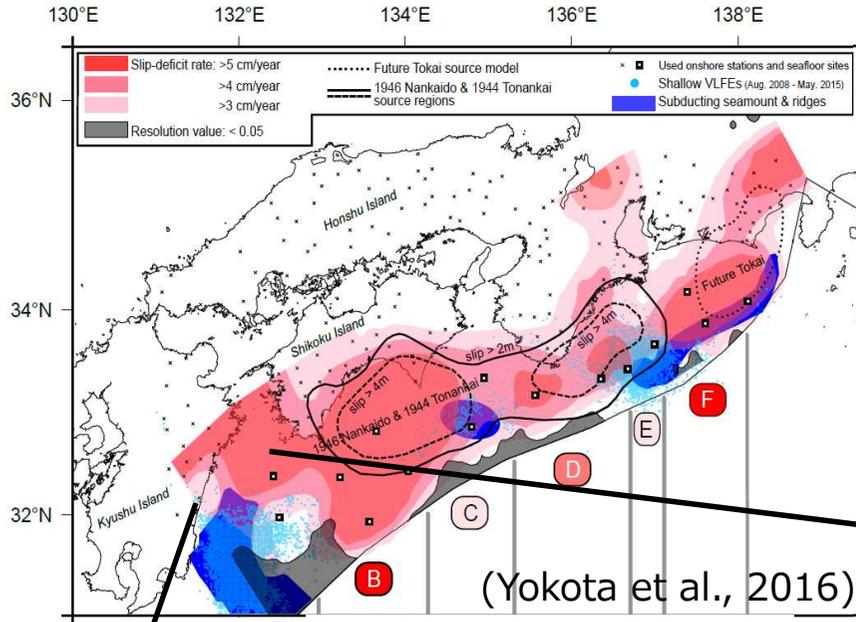


次期ケーブル式海底地震・津波観測システムへの要望、期待すること

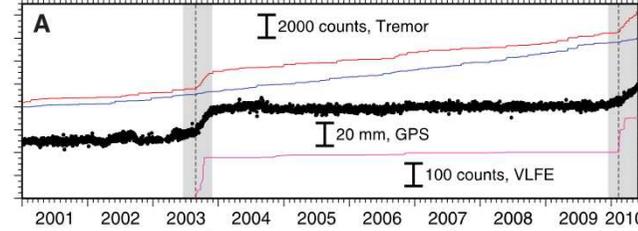
- 固着状態変化やゆっくりすべりの時空間変化が捉えられる空間解像度・時間分解能があること
- 強震動で非線形性をできるだけおさえて波形取得できること
- 新たな観測技術を後から追加できること(レーザー測距等)



固着状態変化やゆっくりすべりの時空間変化が捉えられる空間解像度・時間分解能があること

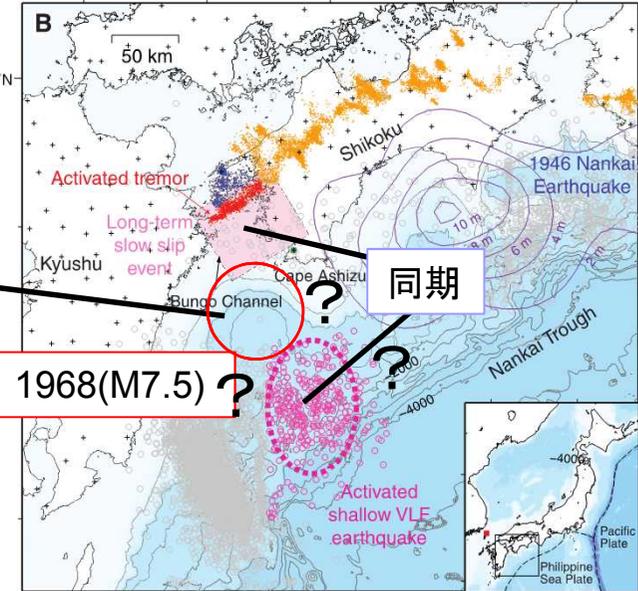


(Yokota et al., 2016)



1968年日向灘地震 (M7.5) 震源域の周辺

- ・ スロースリップと深部低周波微動の同期
- ・ 震源域を挟んで深部低周波微動と浅部VLFが同期
- なぜ固着域を挟んで同期？

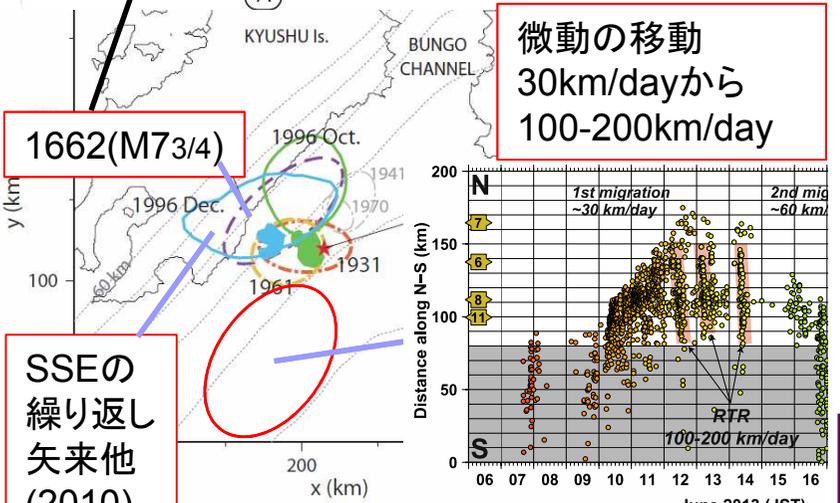


地殻変動を捉えることで固着状態の変化を明らかに

Hirose et al.(2010)

1968(M7.5) ?

同期



微動の移動
30km/dayから
100-200km/day

SSEの
繰り返し
矢来他
(2010)

Yamashita et al.(2015)

大地震前に震源域の固着がはがれ、SSEや微動の移動が活発化 (Ariyoshi et al., 2014)
→日向灘地震や南海地震の切迫性

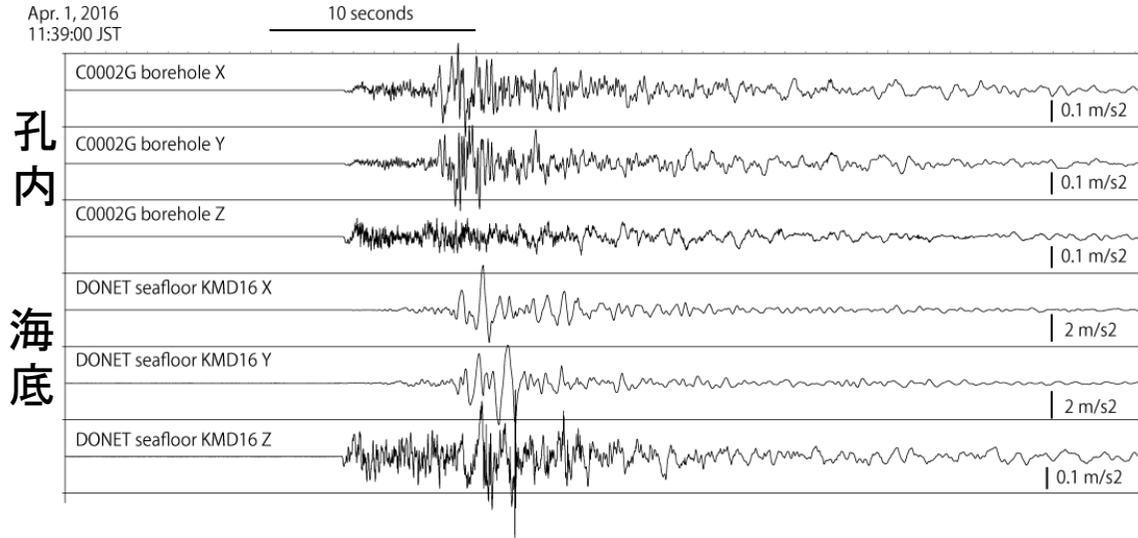
1662年日向灘地震 (M7.3/4) 震源域周辺
・ スロースリップ (SSE) の発生・微動の移動
→固着のはがれの進行の可能性



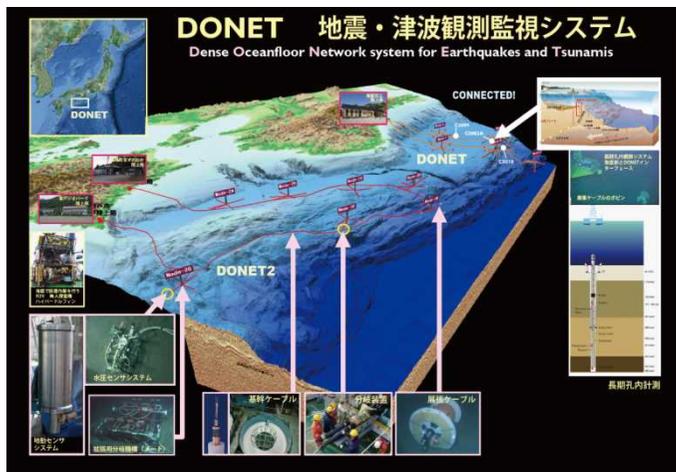
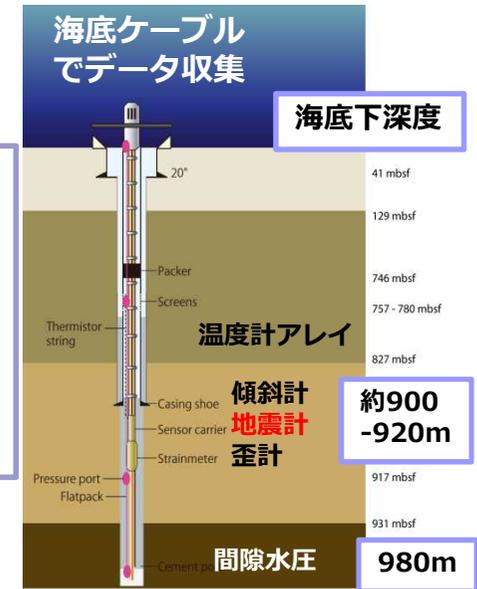
強震動で非線形性をできるだけおさえて波形取得できること & 新たな観測技術を後から追加できること (レーザー測距等)

2016/4/1 三重県南東沖地震での孔内計測と海底計測の比較

Apr. 1, 2016
11:39:00 JST



孔内と海底で
振幅が一桁
以上異なる
(海底地盤の
非線形応答
の影響大)

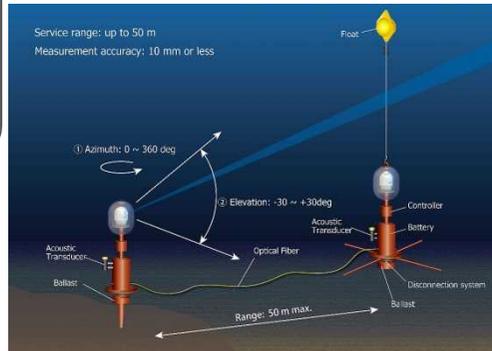


拡張機能を持った分岐装置

- ・掘削孔観測点との接続
- ・レーザー測距など新技術の導入を可能にする

数百mの距離を
1mm以下の精度
で測定の可能性

海底レーザー測距のイメージ



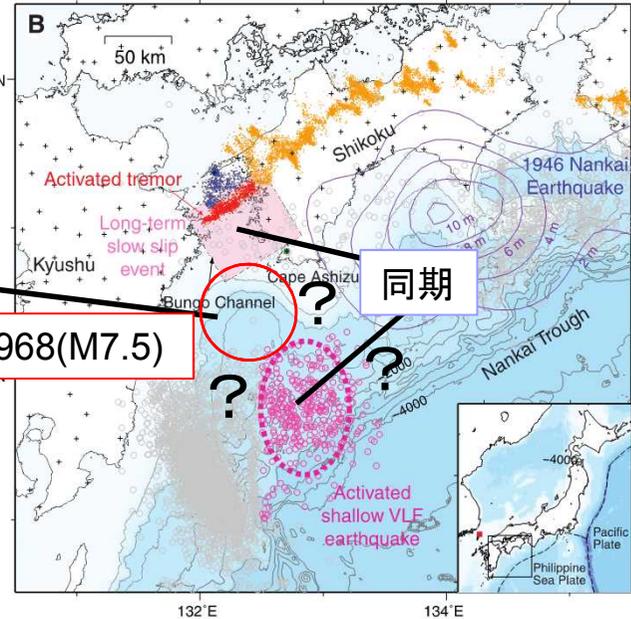
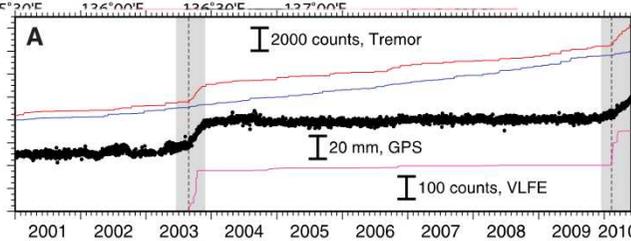
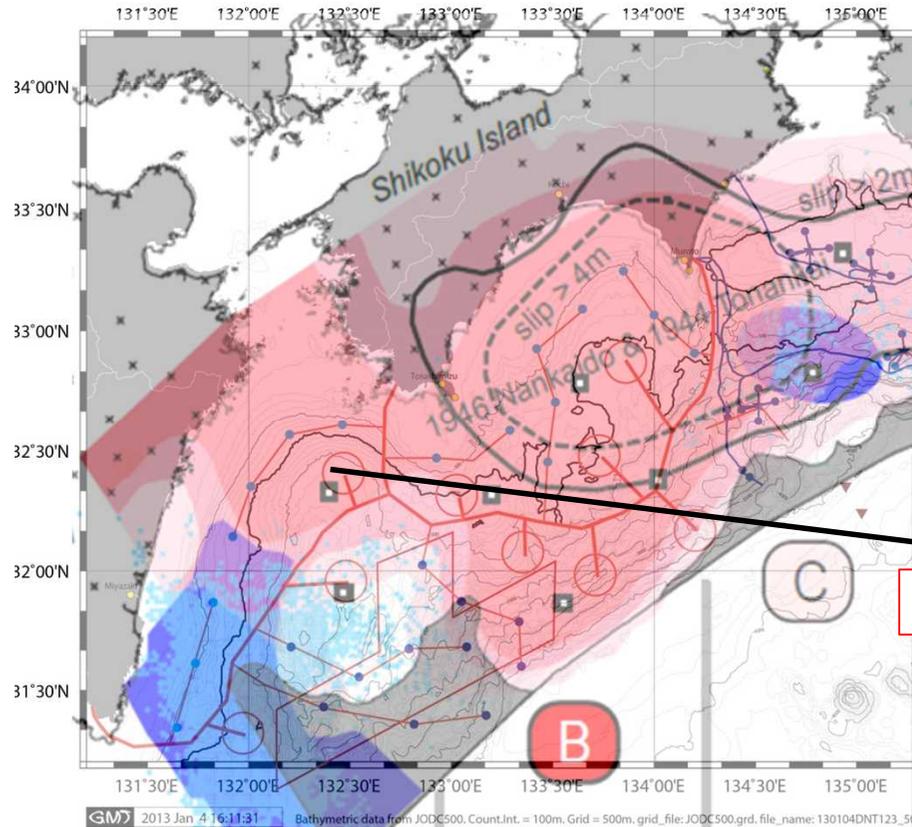
次期ケーブル式海底地震・津波観測システムの観測データによって見込まれる成果

- 浅部VLFと深部微動との連動の原因が明らかになる

- 足摺沖～日向灘での固着・すべりのモニタ&推移予測
 - 南海地震震源域、1968年や1662年の日向灘地震震源域の固着状態変化や周囲のゆっくりすべりの時空間変化、そこで生じる地震時のすべり分布や地震後の余効すべりの変動がモニタ&推移予測できる



浅部VLFと深部微動との連動の原因が明らかになる



1968年日向灘地震 (M7.5) 震源域の周辺

- ・スロースリップと深部低周波微動の同期
- ・震源域を挟んで深部低周波微動と浅部VLFが同期

→なぜ固着域を挟んで同期？

地殻変動を捉えることで固着状態の変化を明らかに

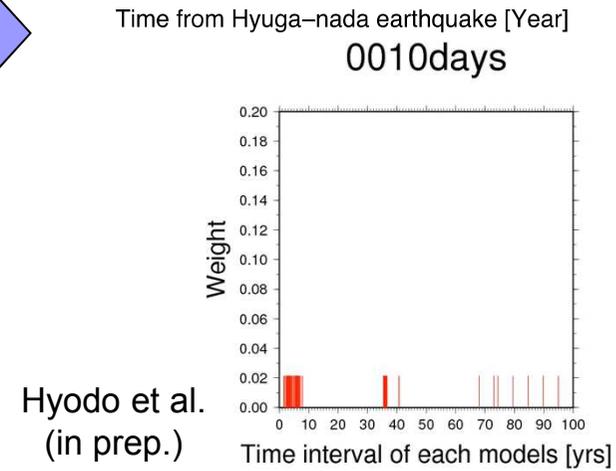
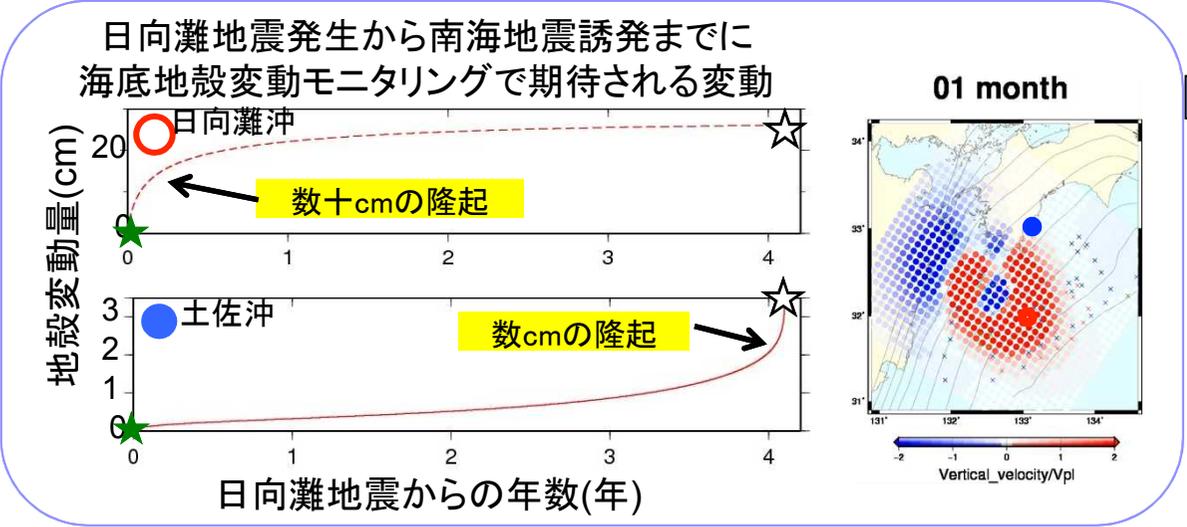
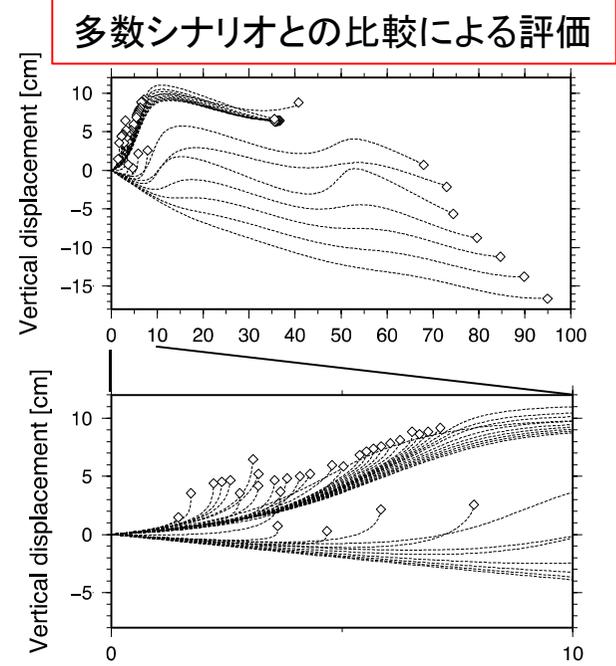
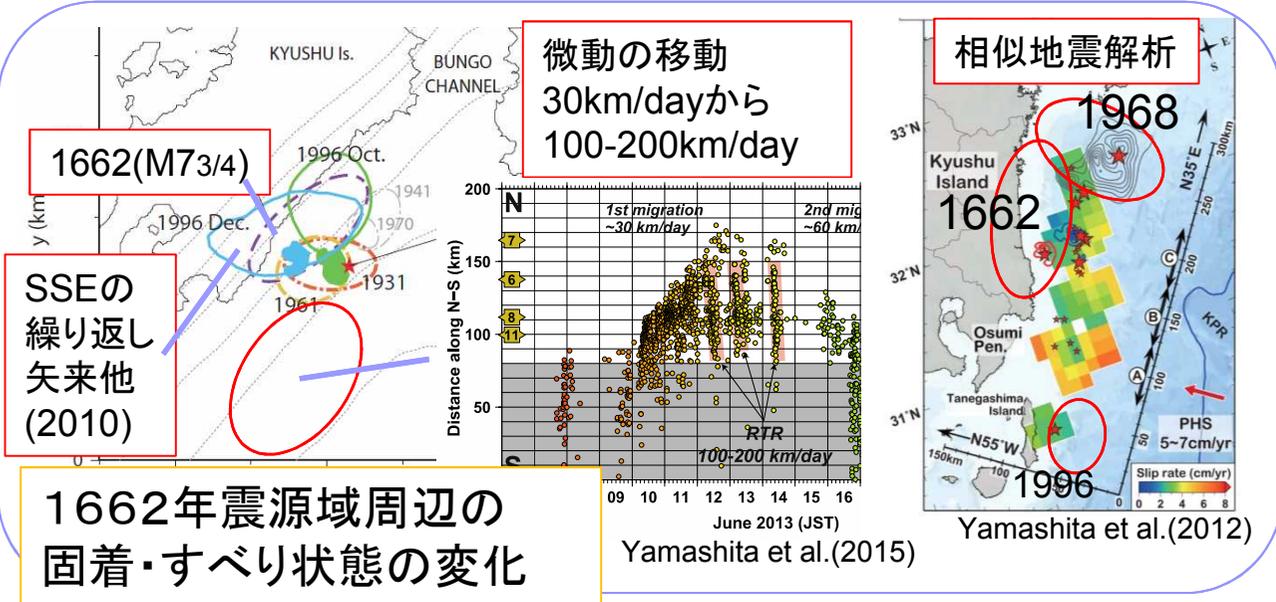
Hirose et al.(2010)

- ・繰り返し発生する豊後水道SSEとそれに同期する深部低周波微動
 - ・その発生と浅部超低周波地震(VLF)との同期のタイミングで、その間の領域でどのような地殻変動が生じているかを、真上でのリアルタイム連続観測で明らかにする
- さらにその固着・すべり状態の変化と南海地震震源域(トラフ軸付近まで含めて)の固着状態の変化との対応が明らかになる



足摺沖～日向灘での固着・すべりのモニタ & 現状評価

南海地震震源域、1968年や1662年の日向灘地震震源域の固着状態変化や周囲のゆっくりすべりの時空間変化、そこで生じる地震時のすべり分布や地震後の余効すべりの変動のモニタ & 現状評価



事務局からの依頼事項

□ データ利活用の実績は？

- 地震活動変化と水圧変化(地殻変動)の同期
- 水圧変化を使った津波即時予測システム開発・実装
- 4/1地震時・地震後の地殻活動

□ 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムへの要望、期待することは？

- 固着状態変化やゆっくりすべりの時空間変化が捉えられる空間解像度・時間分解能があること
- 強震動で非線形性をできるだけおさえて波形取得できること
- 新たな観測技術を後から追加できること(レーザー測距等)

□ 次期ケーブル式海底地震・津波観測システムの観測データによって見込まれる成果は？

- 浅部VLFと深部微動との連動の原因が明らかになる
- 足摺沖～日向灘での固着・すべりのモニタ&推移予測
 - 南海地震震源域、1968年や1662年の日向灘地震震源域の固着状態変化や周囲のゆっくりすべりの時空間変化、そこで生じる地震時のすべり分布や地震後の余効すべりの変動がモニタ&推移予測できる

