

11-2 フィリピン・ボホール島の地震 Earthquake in Bohol Island, Philippines

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

[フィリピン・ボホール島の地震]

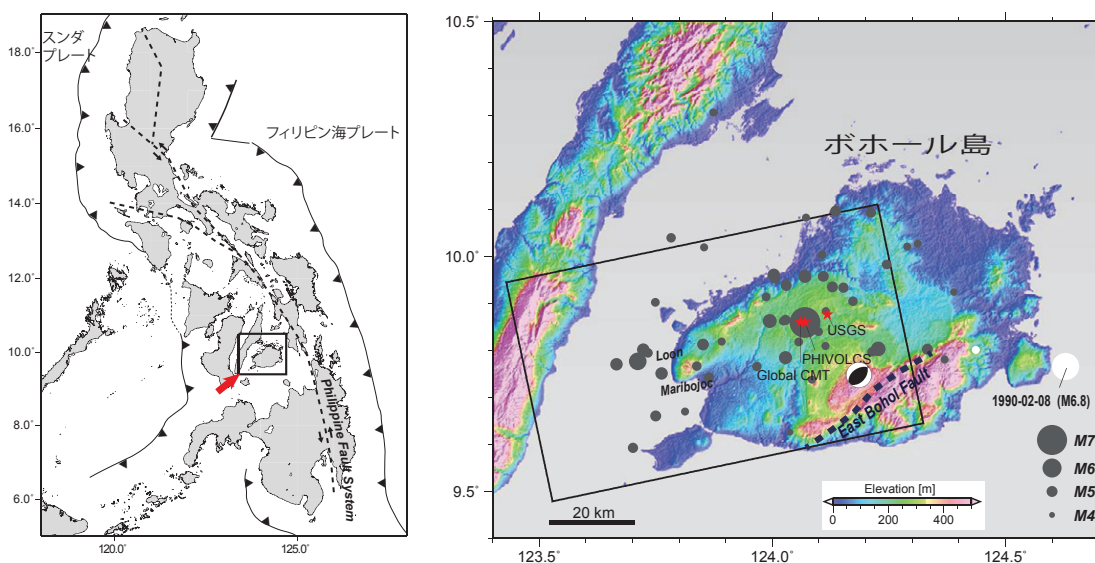
第1～4図は、2013年10月15日にフィリピン・ボホール島で発生した地震（Mw7.1：USGS発表）に関する、合成開口レーダー（SAR）データを用いた地殻変動解析の結果である。ピクセルオフセット法により計測された地殻変動（衛星－地表視線方向の変位量）を第2図上の図に示す。最大1mを超える地殻変動が、島の北西部において、東北東－西南西の方向に、長さ約50kmの帯状に見られる。地殻変動集中域の南側（赤色）では地面が衛星に近づき、北側（青色）では地面が衛星から遠ざかっている。第2図下に、地殻変動域の北東部の拡大図と変位の断面図を示す。北東部には、長さ約5kmの変位の不連続が見られ、変位の跳びの量は最大約2mに達する。第3図に、散乱強度の変化を利用した解析（加色混合法）による海岸線変化抽出の結果を示す。震源領域の西側にあたるLoonからMaribojocにかけて約10kmの海岸線が、海側に移動（離水）したことが推測される。観測された地殻変動データをもとに構築した矩形断層一様滑りの震源断層モデル（暫定）の結果を第4図に示す。東北東－西南西方向の走向をもつ長さ約50kmで傾斜角が約60°の断層による逆断層滑り（滑り角約70°）で、観測された変位場はほぼ説明される。

2013年10月15日フィリピン・ボホール島の地震に関する 合成開口レーダー (SAR) 解析結果

2013年10月15日、フィリピン・ボホール島で発生した地震 (Mw7.1 「USGS 発表」) に関する、合成開口レーダー (SAR) データを用いた地殻変動観測の結果を示す。

地殻変動の特徴

- 1) 最大1 mを超える地殻変動が、島の北西部において、東北東-西南西の方向に、長さ約50kmの帯状に見られる。
- 2) 地殻変動集中域の南側 (赤色) では地面が衛星に近づき、北側 (青色) では地面が衛星から遠ざかっている。
- 3) 北東部に、長さ約5kmの変位の不連続が見られる。その付近では、南側が隆起する地表地震断層が出現していることが報告されている。
- 4) 加色混合法による解析から、震源領域西側の Loon から Maribojoc にかけて約10kmの海岸線が、海側に移動 (離水) したと推測される。
- 5) 矩形断層一様滑りの震源断層モデルによると、長さ約50kmで傾斜角が約60°の断層による逆断層すべり (滑り角約70°) で、観測された変位場はほぼ説明される。



地震の概要 (USGS 発表: 2013年11月15日現在)

発生日時	2013年10月15日00時12分 (UTC)
地震規模	Mw7.1
震源位置	北緯9.877度, 東経124.118度, 深さ20.7 km

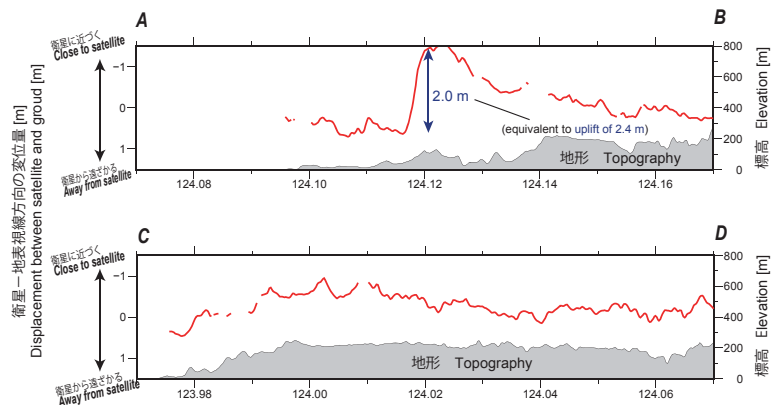
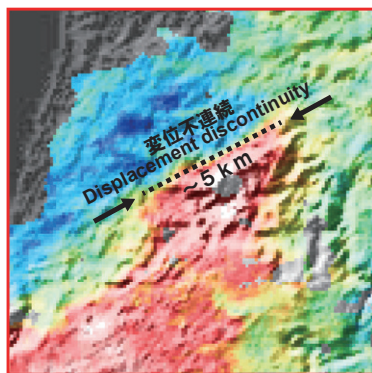
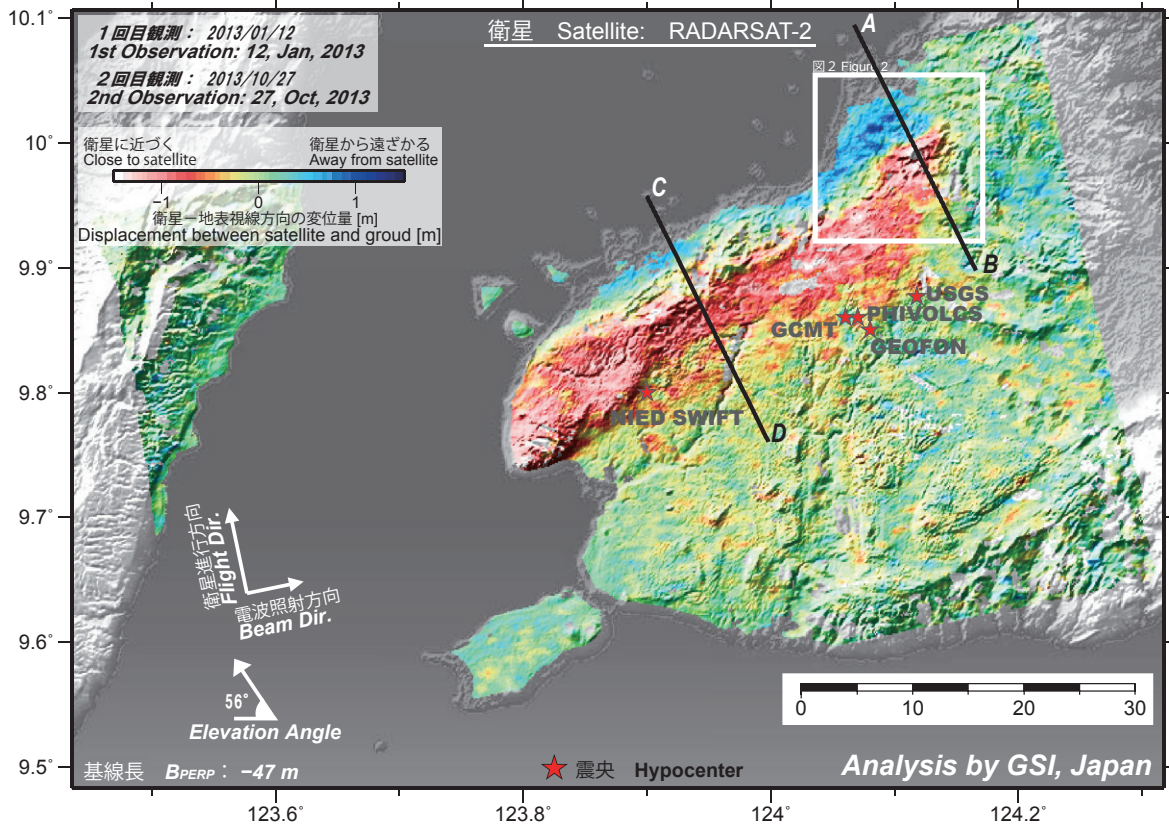
= SAR データ諸元等 =

衛星: RADARSAT-2 (カナダ宇宙庁 (CSA)) 波長: 5.5cm (C-band 帯) 軌道: 北行軌道	旧観測日: 2013/01/12 新観測日: 2013/10/27 基線長 (B _{PERP} 成分): -47 m
---	---

第1図 2013年10月15日フィリピン・ボホール島の地震に関する合成開口レーダー (SAR) 解析結果
 Fig. 1 Bohol island, Philippines Earthquake on October 15, 2013: Crustal deformation detected by Synthetic Aperture Radar (SAR).

■ ピクセルオフセット解析により得られた地殻変動

2013年10月15日フィリピン・ボホール島の地震に伴う地震 (USGS: Mw 7.1 / PHIVOLCS: Mw7.2)
 Bohol island, Philippines Earthquake: Crustal deformation detected by SAR satellite data

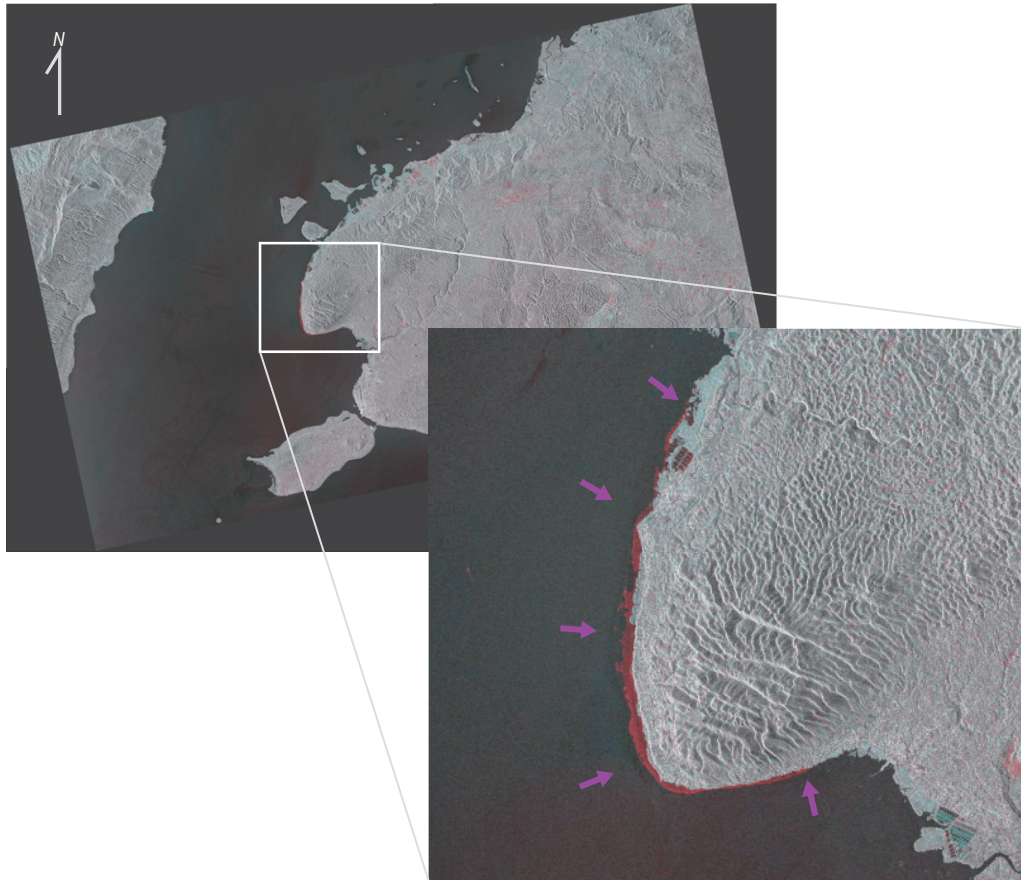


※ 解析手法: ピクセルオフセット法

地震前後の SAR 振幅画像を精密に比較することで地表変位を計測する技術。InSAR では検出困難な大規模な変位を観測できる長所を持つ。

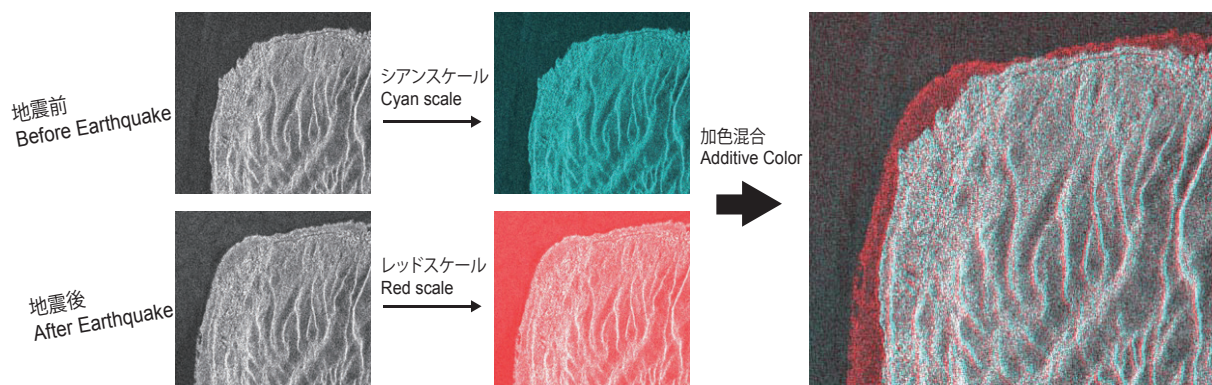
第2図 ピクセルオフセット解析により得られた地殻変動
 Fig. 2 Crustal deformation obtained from pixel offset method.

■加色混合法による海岸線変化抽出



※SAR 振幅画像を利用した加色混合法について

散乱強度（マイクロ波の反射強度）の変化を利用して、地表状態の変化を抽出する方法。SAR 振幅画像は散乱強度に応じてグレースケールで表現されており、本手法では、地震前の SAR 振幅画像をグレースケールからシアンスケールに変換し、地震後のそれをレッドスケールに変換した後、前者と後者の画像を加色混合する。地震前後で散乱強度に変化がなければ、グレースケールであるが、例えば、もし地震前に海だったところが地震後に陸となった場合（散乱強度が増加）には赤色に、陸だったところが海となった場合（散乱強度が減少）には水色になる。



第3図 加色混合法による海岸線変化抽出

Fig. 3 Shoreline changes derived by an additive color process.

■震源断層モデル（暫定）

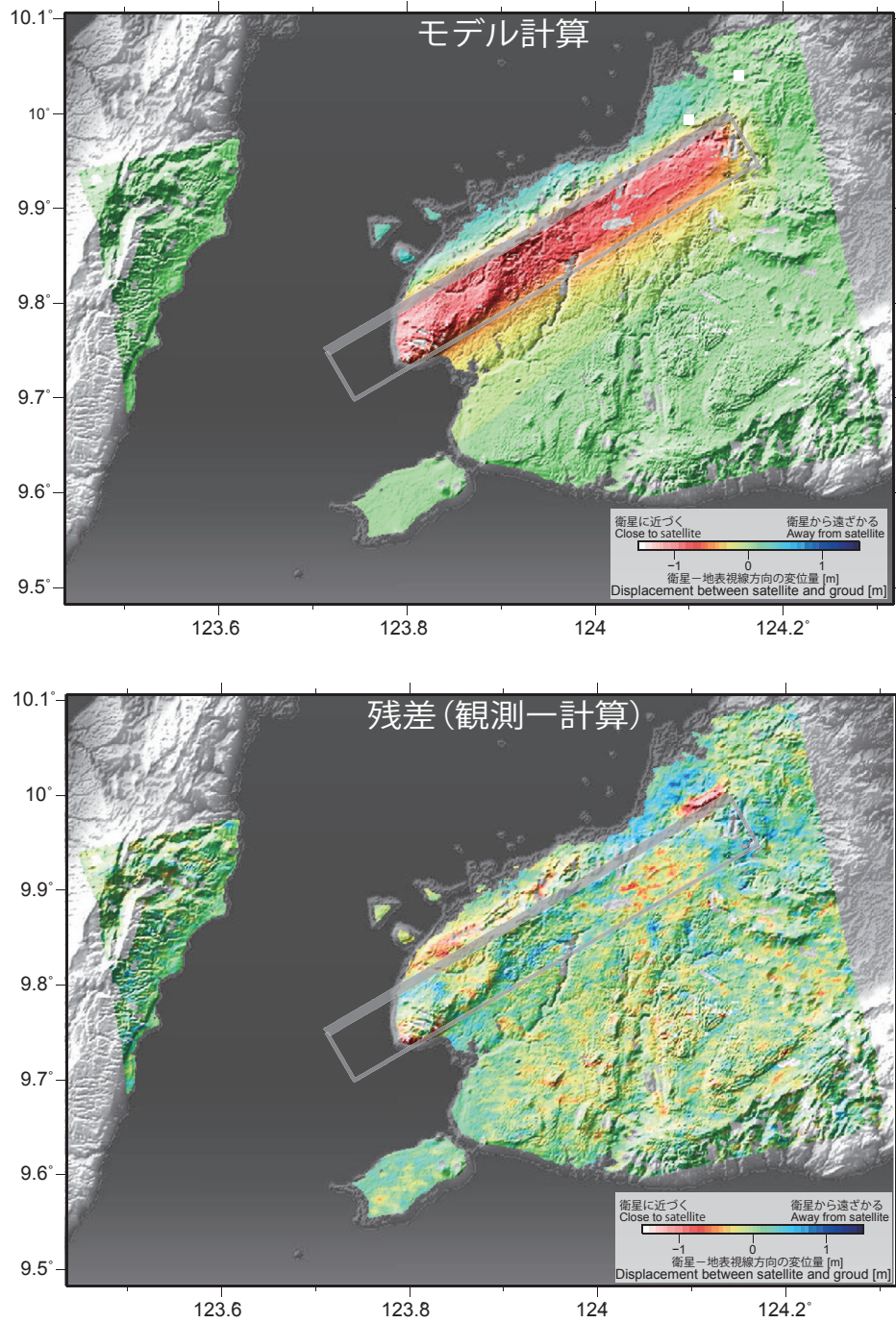


表 震源断層モデルパラメータ（暫定）

経度 [°]	緯度 [°]	深さ [km]	長さ [km]	幅 [km]	走向角 [°]	傾斜角 [°]	滑り角 [°]	滑り量 [m]	Mw
123.943	9.849	7.9	54.5	12.4	59.7	58.5	66.1	3.4	7.2

第4図 震源断層モデル（暫定）
Fig. 4 Fault model (Preliminary).