

2 - 2 北海道地方の地殻変動

Crustal Movements in the Hokkaido District

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

[水準測量 渡島半島]

第1～7図は、渡島半島における水準測量の結果である。

第1図は、松前町から江差町に至る路線の水準測量結果で、松前町に対し江差町側で沈降が見られる。

第2図は、江差町からせたな町に至る路線の水準測量結果で、江差町に対し、せたな町側で沈降が見られる。

第3図では、せたな町から長万部町に至る路線の水準測量結果で、せたな町に対し、長万部町側で隆起が見られる。

第4図の松前町から函館市に至る路線、第5図の函館市から森町に至る路線、第6図の森町から長万部町に至る路線では、特段の変動は見られない。なお、第5図では函館港検潮所で約3cmの隆起が見られるが、原因は不明である。

第7図は、渡島半島の水準測量による上下変動分布を空間的に示したものである。長万部町の水準点J20を基準としている。松前町付近での隆起、せたな町付近の沈降が顕著である。

[GNSS 2003年9月26日の十勝沖地震以降の地殻変動時系列]

第8～11図は、根室から鹿部にかけての北海道太平洋側における2003年十勝沖地震(M8.0)後および2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)後の余効変動の推移を示す時系列グラフである。第8図に観測点の配置と、アンテナ交換等の保守の履歴を示す。

第9～11図は、北海道の猿払観測点を固定局として、定常状態にあると仮定した1997年10月～2002年10月の期間について推定された1次トレンド成分を、各基線の地殻変動時系列から除去した時系列グラフである。2003年9月26日の十勝沖地震と2004年11月29日の釧路沖の地震(M7.1)の余効変動が地震直後に始まり、減衰しながらも9年以上の長期にわたって続いた様子を見ることができ、(7)～(10)の水平成分には、2008年9月11日の十勝沖の地震(M7.1)および2009年6月5日の十勝沖の地震(M6.4)による地殻変動が見られる。これらの観測点の水平成分には、余効変動も見られる。2003年・2008年・2009年の地震の余効変動を見分けるのは難しいが、全体としては、余効変動は着実に減衰傾向にあった。ただし、十勝地方から釧路にかけての地域((5)～(8))の上下変動については、十勝沖地震以前の沈降に対する相対的な隆起傾向が、少なくとも、2011年の東北地方太平洋沖地震の直前まで継続していた。2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震による跳びとその後の余効変動が見られる。(7)～(12)の観測点では東北地方太平洋沖地震以後に地震前の変化に対する相対的な隆起傾向が見られるが、えりも1から西側の観測点((9)～(11))は鈍化が見られる。

[胆振地方中東部の地震に伴う地殻変動]

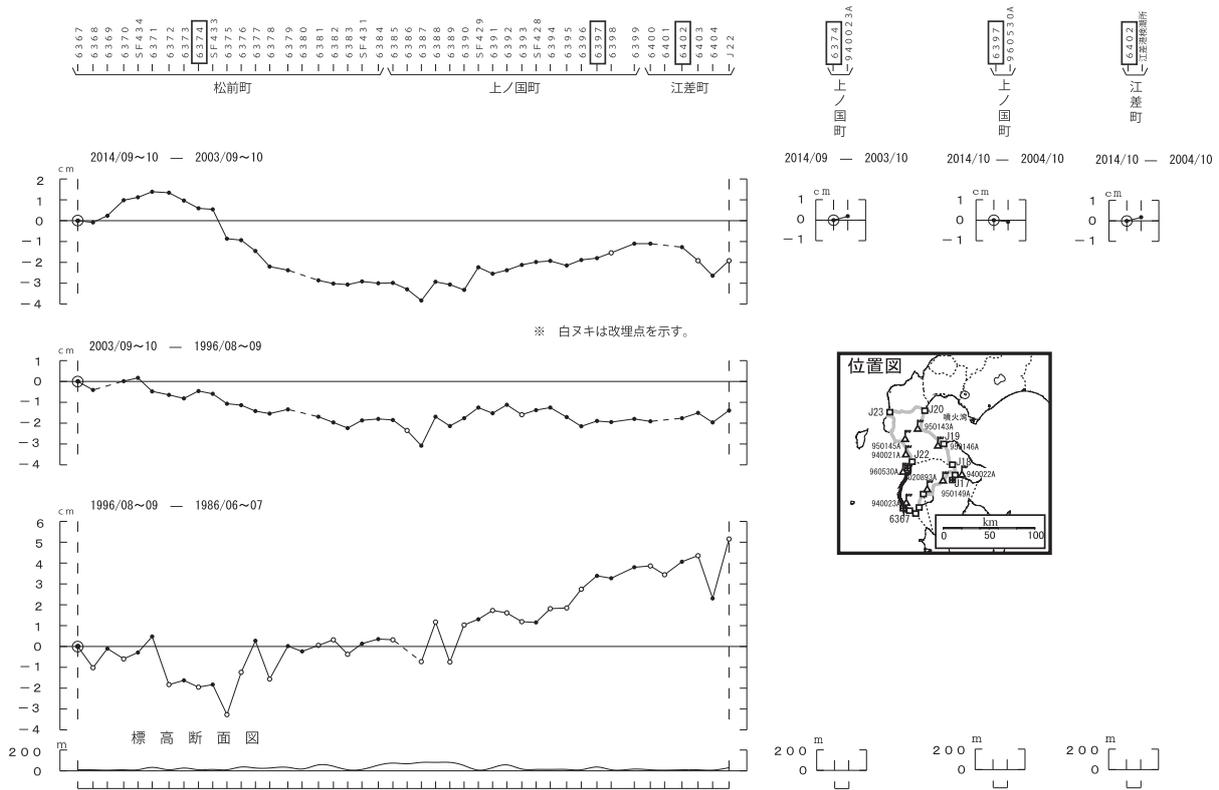
第12図は、2014年7月8日に発生した胆振地方中東部の地震(M5.6、最大震度5弱)に伴う

GNSS 連続観測による水平変動ベクトル図及び基線変化グラフである。この地震に伴い、M樽前山 A観測点において北東方向に約 1.8cm の地殻変動が観測された。

第 13 図は、地殻変動データを元に推定された断層モデルである。国土地理院の GNSS 連続観測点に加え、樽前山の火山活動監視のために設置された気象庁の GNSS 観測点による観測結果を含めて推定を行った。断層の位置・形状は三次元速度構造を用いて推定された余震分布（気象研究所勝間田氏による）を参考に設定し、断層の滑り角と滑り量を推定した。樽前山周辺の地殻変動は、断層運動で概ね説明できる。

松前町～江差町間の上下変動

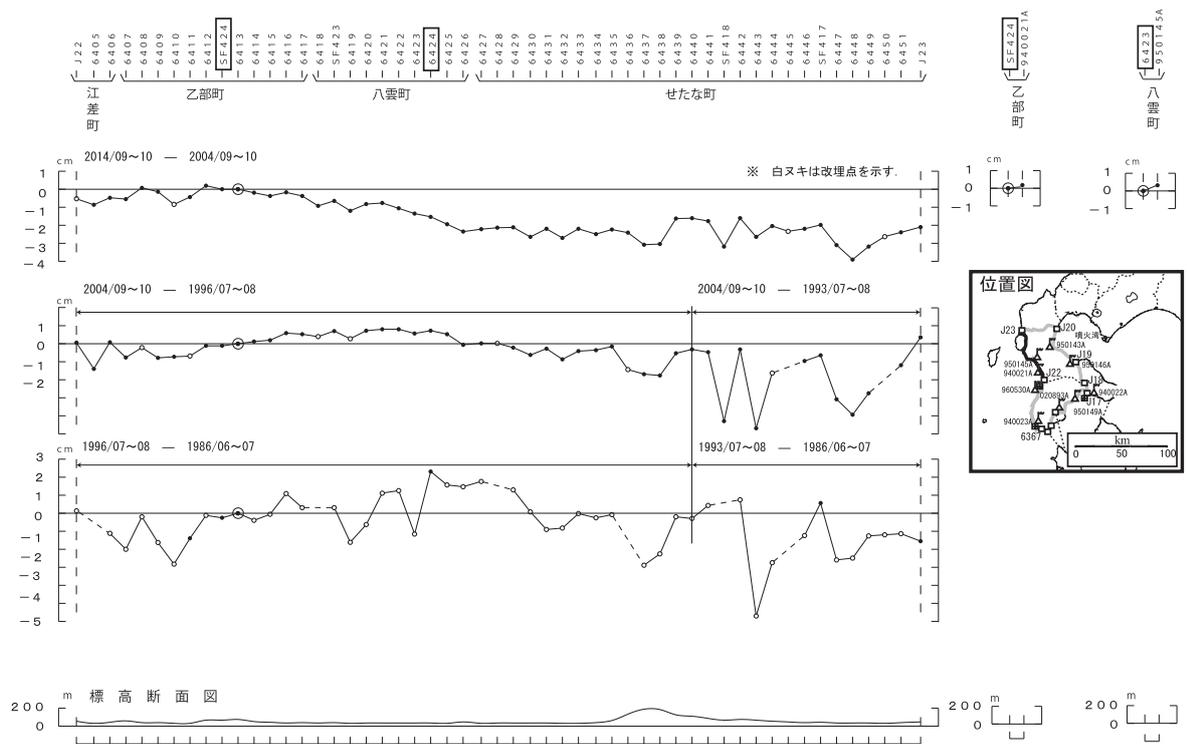
松前町に対する江差町側の沈降が見られる。



第1図 松前町～江差町間の上下変動
Fig. 1 Results of leveling survey from Matsumae town to Esashi town.

江差町～せたな町間の上下変動

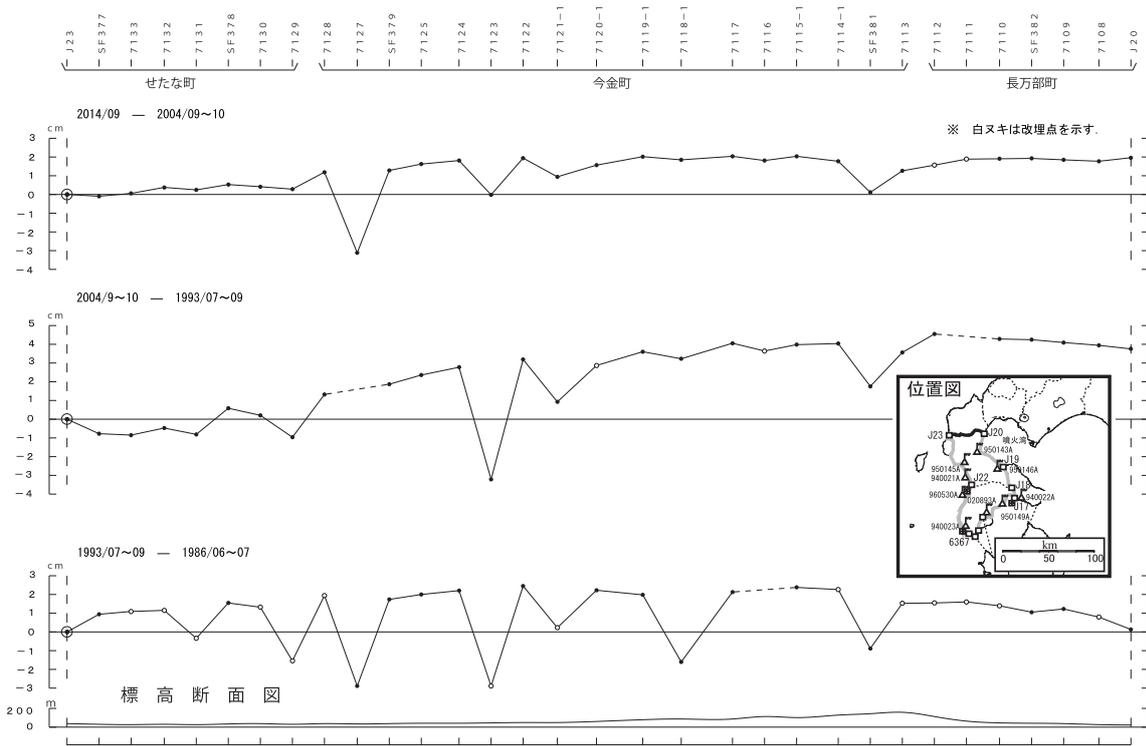
江差町に対するせたな町側の沈降が見られる。



第2図 江差町～せたな町間の上下変動
Fig. 2 Results of leveling survey from Esashi town to Setana town.

せたな町～長万部町間の上下変動

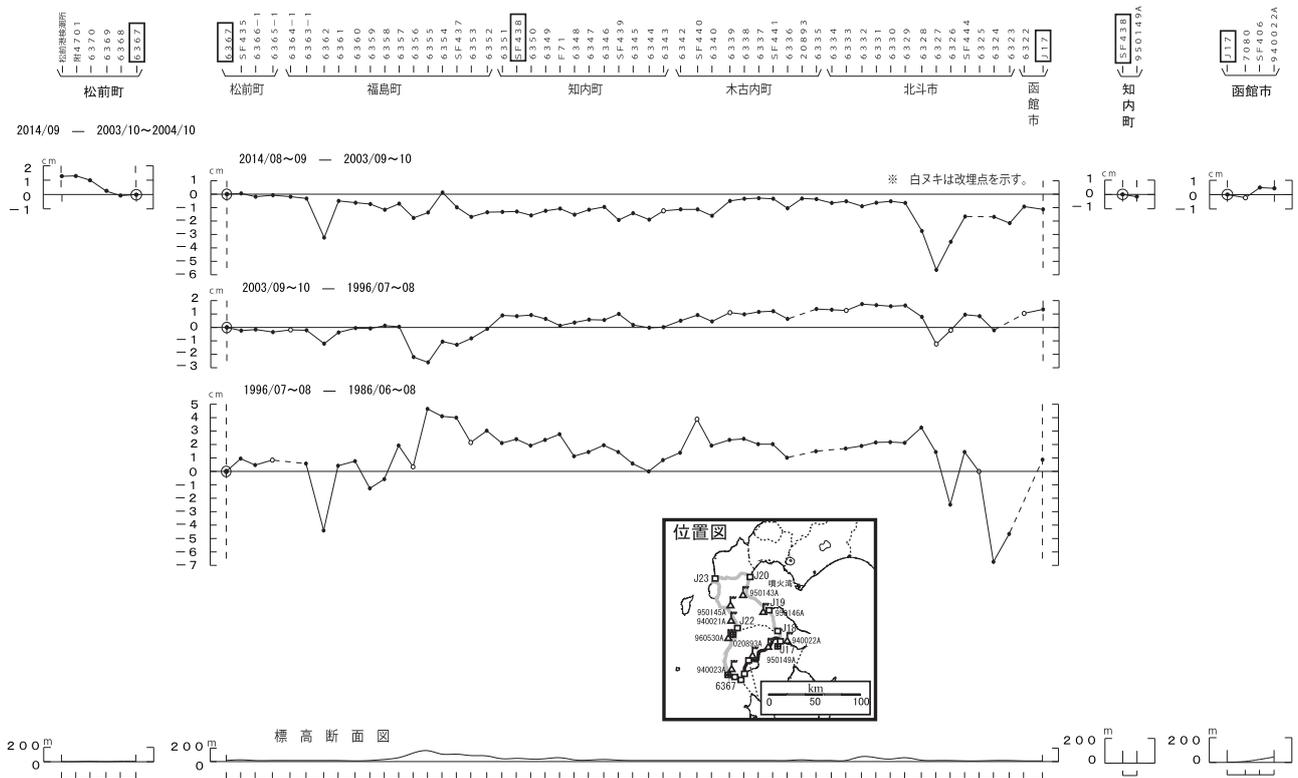
せたな町に対する長万部町側の隆起が見られる。



第3図 せたな町～長万部町間の上下変動
Fig. 3 Results of leveling survey from Setana town to Osamanbe town.

松前町～函館市間の上下変動

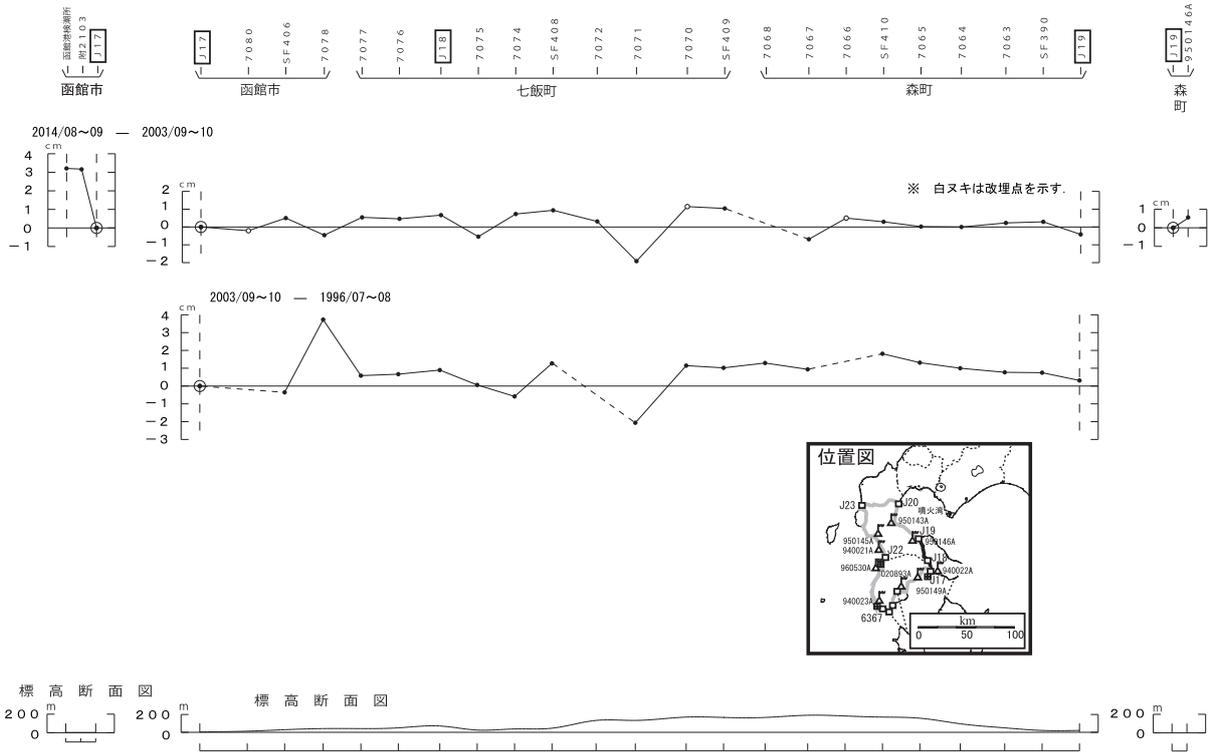
特段の変動は見られない。



第4図 松前町～函館市間の上下変動
Fig. 4 Results of leveling survey from Matsumae town to Hakodate city.

函館市～森町間の上下変動

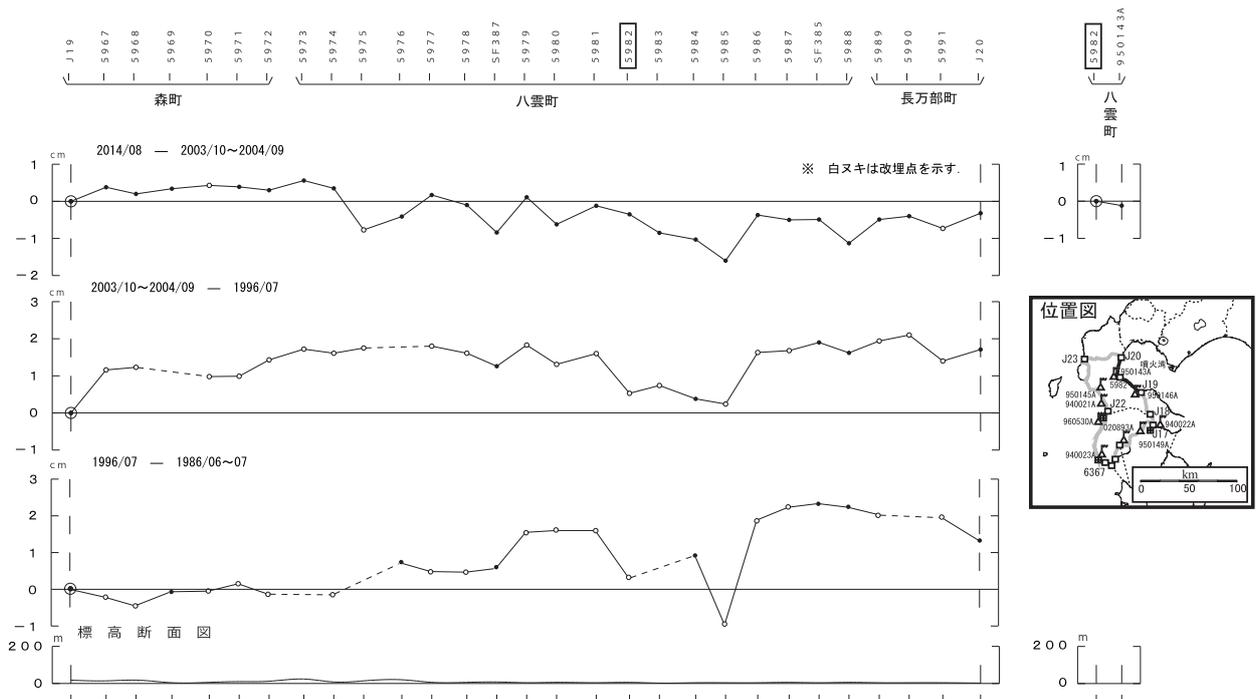
特段の変動は見られない。



第5図 函館市～森町間の上下変動
Fig. 5 Results of leveling survey from Hakodate city to Mori town.

森町～長万部町間の上下変動

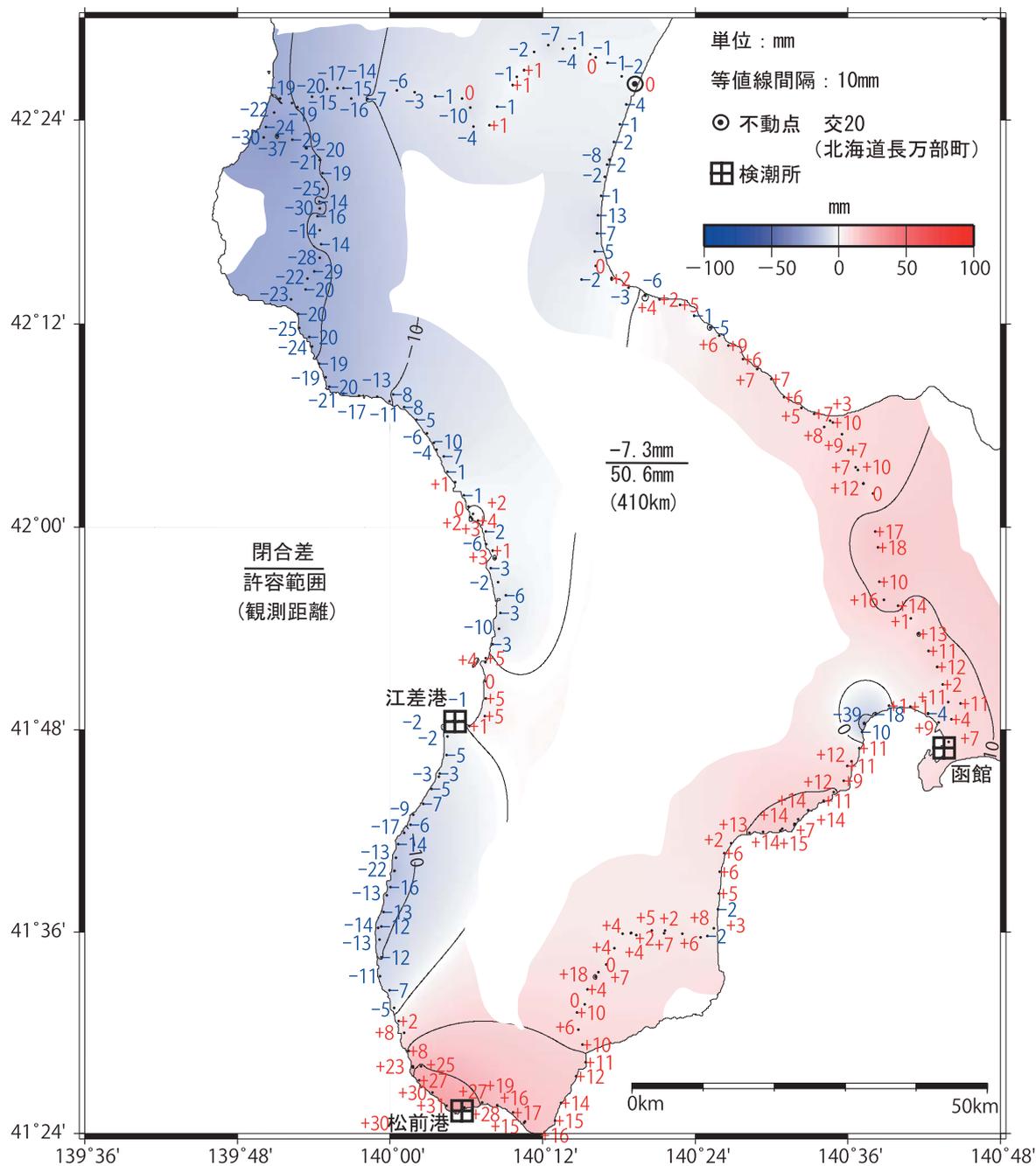
特段の変動は見られない。



第6図 森町～長万部町間の上下変動
Fig. 6 Results of leveling survey from Mori town to Osamanbe town.

北海道 渡島半島地方の上下変動

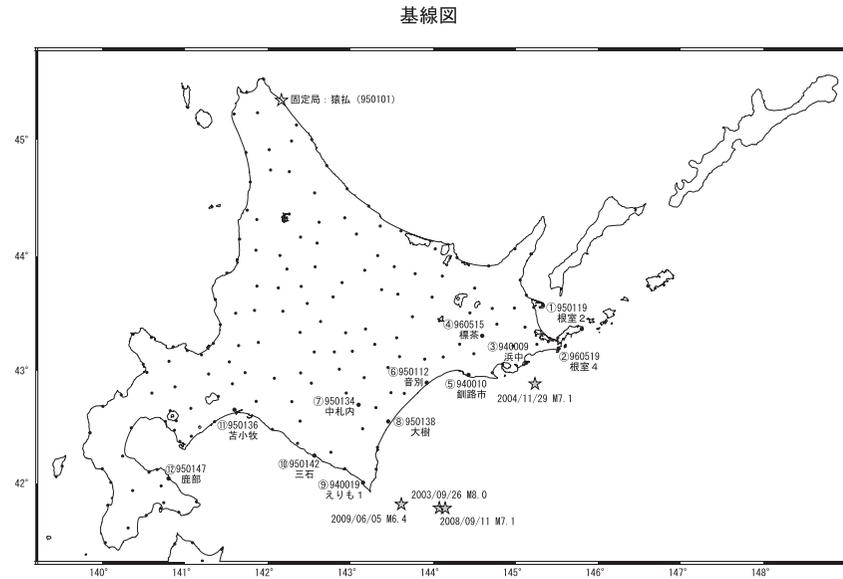
期間：2003～2004 -- 2014



第7図 渡島半島地方の上下変動

Fig. 7 Vertical movement by leveling survey in Oshima Peninsula districts.

北海道太平洋岸 GNSS連続観測時系列 (1)



観測局情報

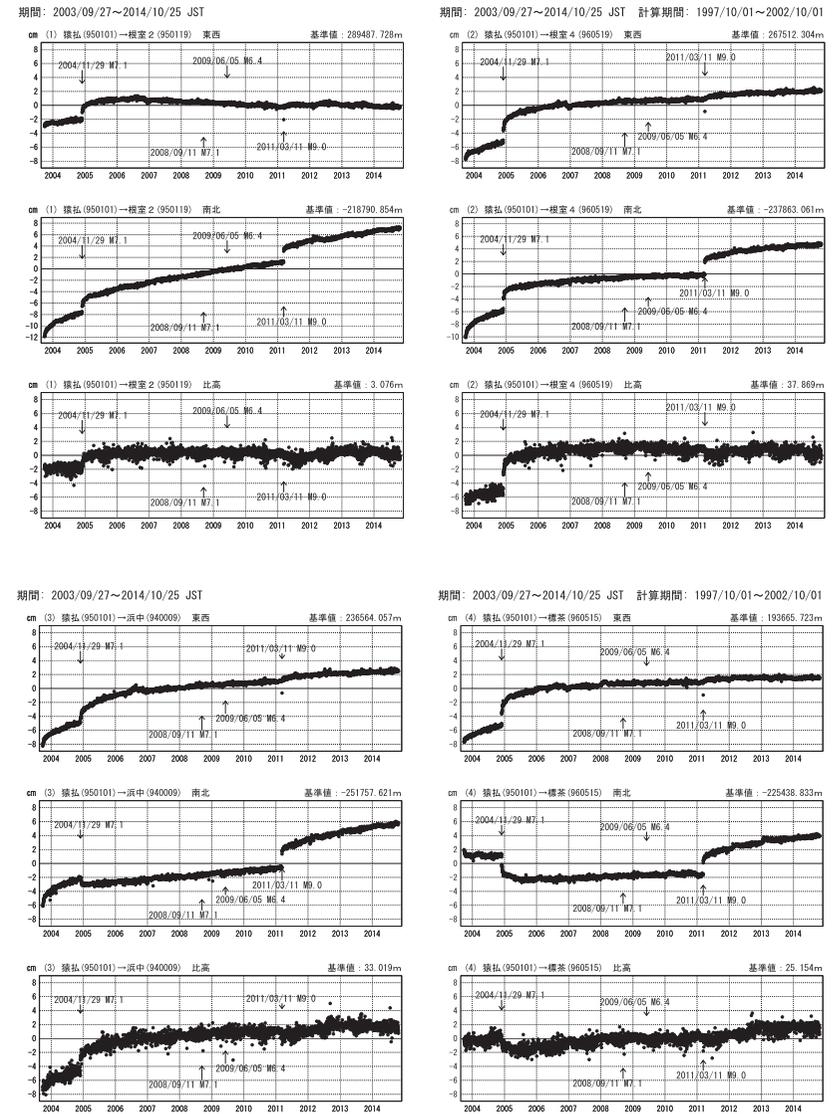
点番号	点名	日付	保守内容
950119	根室2	2012/01/26	アンテナ更新
960519	根室4	2009/12/22	レドーム閉閉
		2012/10/03	アンテナ更新
940009	浜中	2012/10/04	アンテナ更新
960515	標茶	2003/10/03	凍上対策
		2009/12/23	レドーム閉閉
		2012/11/13	アンテナ更新
940010	釧路市	2003/11/07	凍上対策
		2010/12/14	レドーム閉閉
		2012/09/26	アンテナ更新

点番号	点名	日付	保守内容
950112	音別	2012/02/14	アンテナ更新
950134	中札内	2009/11/08	周辺伐採
		2010/06/08	周辺伐採
		2010/12/05	レドーム閉閉
950138	大樹	2012/01/17	アンテナ更新
940019	えりも1	2010/12/16	レドーム閉閉
		2012/11/08	アンテナ更新
950142	三石	2012/02/17	アンテナ更新
950136	苫小牧	2012/08/22	アンテナ更新
950147	鹿部	2012/08/28	アンテナ更新
950101	猿払	2012/02/10	アンテナ更新

第8図 北海道地方東部・太平洋岸におけるGNSS連続観測結果（観測点配置図・保守状況）

Fig. 8 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido: Site location map and records of the maintenance of those sites.

1次トレンド除去後グラフ

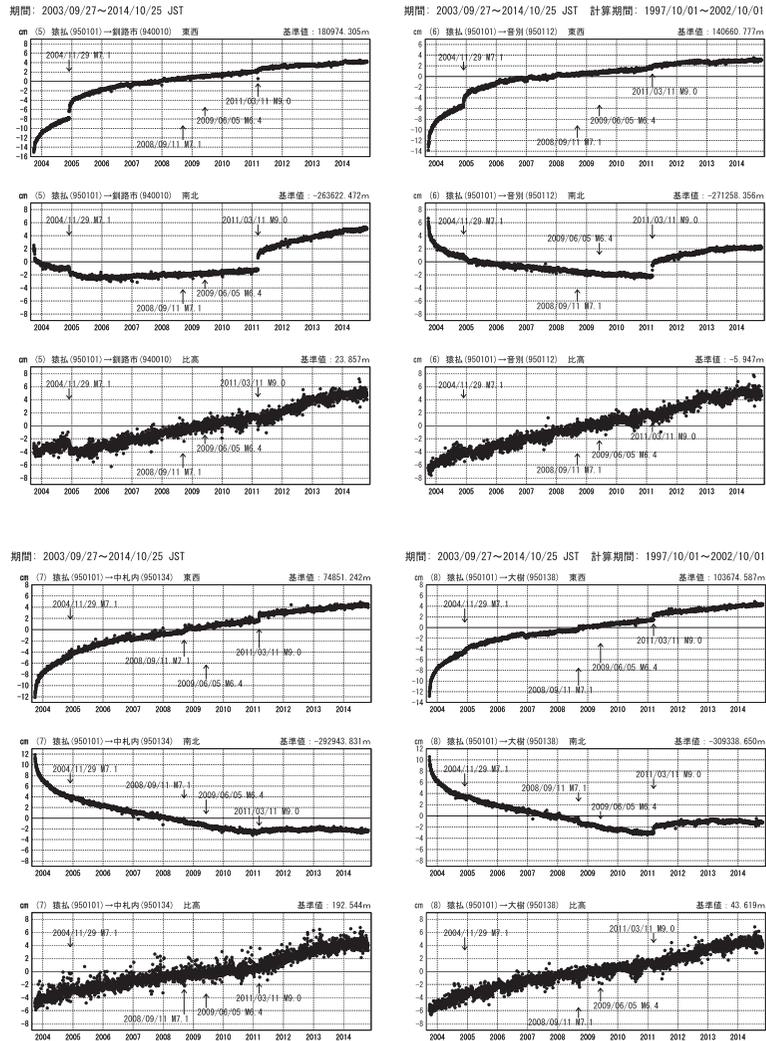


第9図 北海道地方東部・太平洋岸におけるGNSS連続観測結果：固定点猿払に対するトレンド成分を除去した時系列

Fig. 9 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido: (corrected time series data removing linear trend referred to Sarufutsu) (1/3).

北海道太平洋岸 G N S S 連続観測時系列 (3)

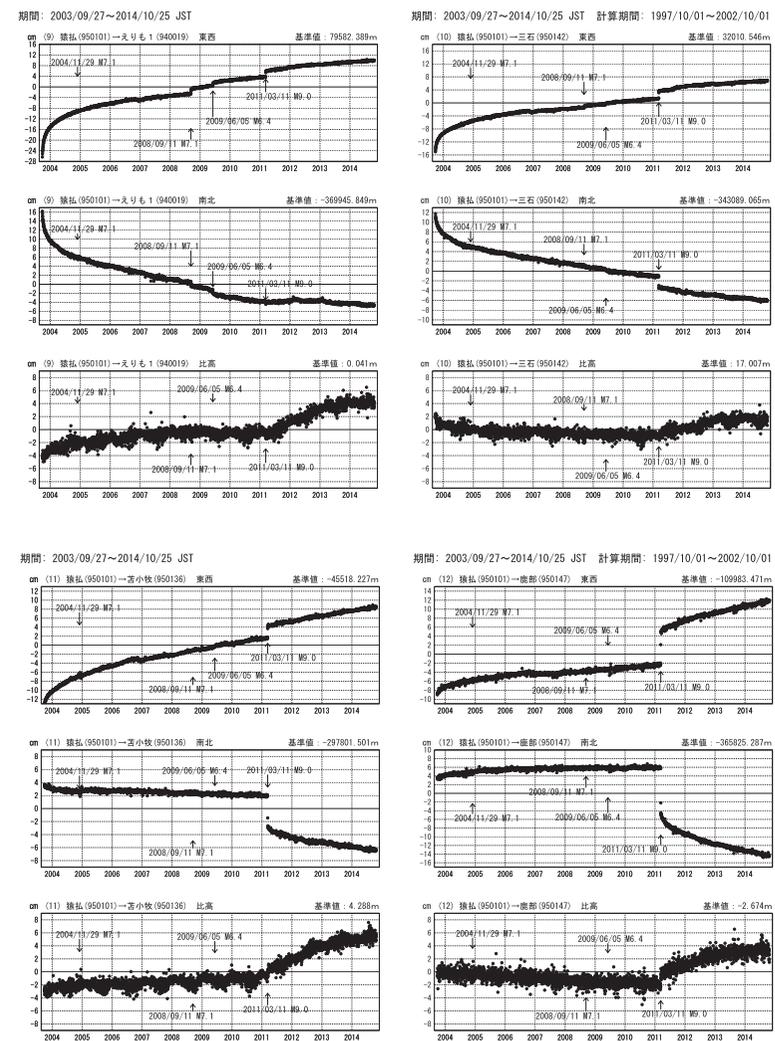
1次トレンド除去後グラフ



第10図 北海道地方東部・太平洋岸におけるGNSS連続観測結果：固定点猿払に対するトレンド成分を除去した時系列
 Fig. 10 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido: (corrected time series data removing linear trend referred to Sarufutsu) (2/3).

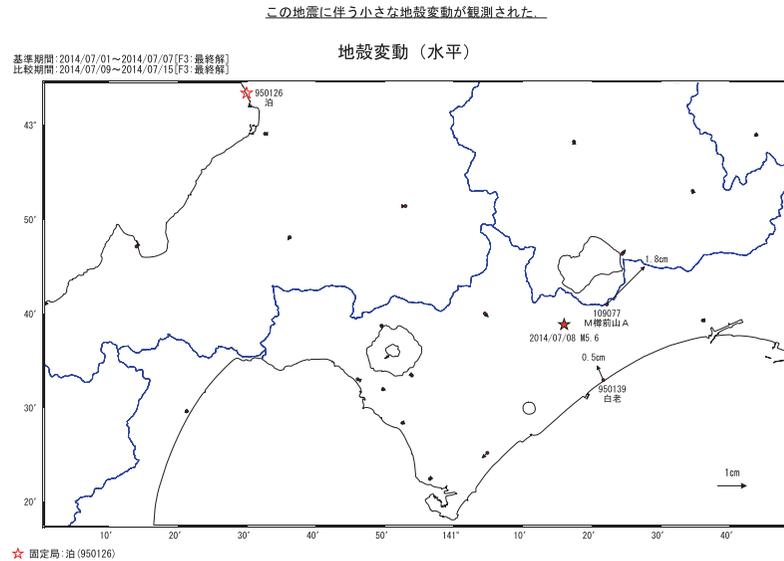
北海道太平洋岸 G N S S 連続観測時系列 (4)

1次トレンド除去後グラフ

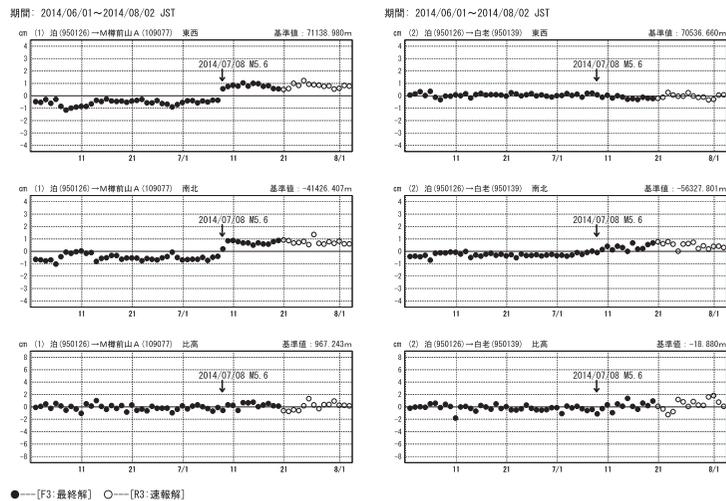


第11図 北海道地方東部・太平洋岸におけるGNSS連続観測結果：固定点猿払に対するトレンド成分を除去した時系列
 Fig. 11 Results of continuous GNSS measurements along the eastern region and the Pacific coast of Hokkaido: (corrected time series data removing linear trend referred to Sarufutsu) (3/3).

胆振地方中東部の地震(7月8日 M5.6)前後の観測データ

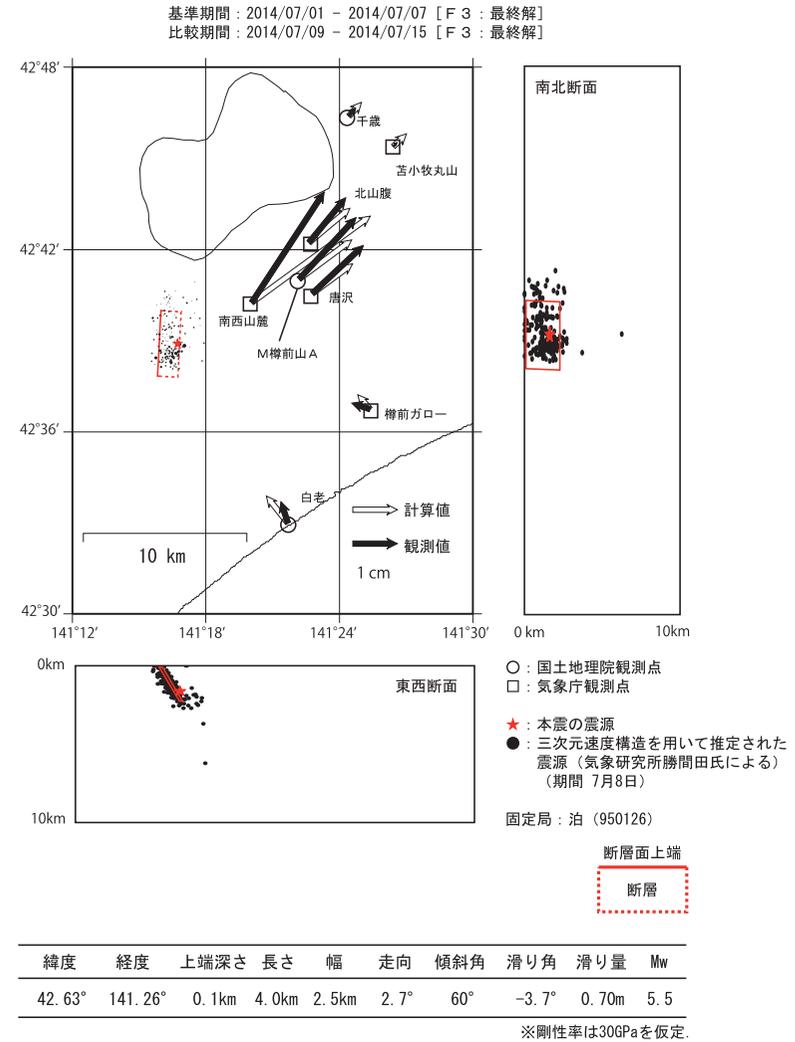


成分変化グラフ



第12図 2014年7月8日胆振地方中東部の地震 (M5.3) に伴う地殻変動
Fig. 12 Crustal deformation associated with the M5.3 middle eastern Iburi districts earthquake on July 8, 2014.

胆振地方中東部の地震 (7月8日 M5.6) の震源断層モデル (暫定)



- 断層位置 (緯度, 経度, 上端深さ), 長さ, 幅, 傾斜角は三次元速度構造を用いて推定された震源分布を基に設定。
- 走向は防災科学技術研究所のAQUAシステムで求められた震源メカニズム解を基に設定。
- 上記の条件を基に, 滑り角と滑り量を推定。

第13図 胆振地方中東部の地震の震源断層モデル (暫定)
Fig. 13 Rectangular fault model of the M5.3 middle eastern Iburi districts earthquake on July 8, 2014 (preliminary result).