１－３　日本全国の地殻変動
Crustal Deformations of Entire Japan

国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

［GNSS］

第 1 ～ 6 図は，GEONET による GNSS 連続観測から求めた最近 1 年間及び 3 か月間の全国の水平地殻変動である．固定局（☆の点）は，長崎県五島列島の福江観測点である．国土地理院ではアンテナ交換や観測点周辺の樹木の伐採等の保守を行っており，これに伴うオフセットの補正を後日 F3 解が得られてから行っている．基準期間と比較期間を含む期間中にアンテナ交換が行われ，それによるオフセットを補正した観測点の変動ベクトルは，補正誤差が含まれる可能性があるため，白抜きの矢印で示し区別している．

［GNSS　1 年間］

第 1 図の最近 1 年間の北海道・東北地方の図においては，2011 年 3 月 11 日に発生した平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（M9.0, 最大震度 7）の後に続く余効変動が顕著である．そのほか，道東地方では千島海溝沿いの太平洋プレートの沈み込みに伴う北西向きの変動が見られる．

第 2 図の日本列島中央部の図においては，東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が見られる．東海地方から四国にかけて，フィリピン海プレートの沈み込みに伴う北西向きの変動が見られる．そのほか，小笠原村の硫黄島（いおうとう）では，火山性の地殻変動が見られる．

第 3 図の日本列島西部の図においては，中国・四国地方の西部から九州地方にかけて，フィリピン海プレートの沈み込みに伴う変動が見られる．そのほか，九州地方では定常状態と比べて僅かに南北に開く成分が大きく，2016 年 4 月に発生した平成 28 年（2016 年）熊本地震の余効変動が重畳していると考えられる．

［GNSS　3 か月］

第 4 ～ 6 図は，最近 3 か月間の水平変動ベクトル図である．

第 4 図の北海道･東北地方では, 東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が見られる．そのほか，道東地方では千島海溝沿いの太平洋プレートの沈み込みに伴う北西向きのベクトルが見られる．

第 5 図の日本列島中央部では，東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響が東北地方を中心に見られる．紀伊半島から四国にかけては南海トラフ沿いのプレートの沈み込みに伴う北西向きの変動が見られる．そのほか，小笠原村の硫黄島で火山性の地殻変動が見られる．

第 6 図の九州以西の図では，中国・四国地方の西部から九州地方にかけて，フィリピン海プレートの沈み込みに伴う変動が見られる．

［GNSS　差の差　3 か月］

第 7 ～ 9 図は，最近 3 か月間の水平方向の地殻変動について，年周変化やプレート運動等の定常的な変動の影響を取り去った変動を見るため，1 年前の同時期の水平変動ベクトルに対する差を示す図である．これらの図においては，前の期間に生じた地殻変動は，逆向きに表示される．また，

最近の 3 か月間又は 1 年前の同時期にアンテナ交換を行った観測点の矢印は，白抜きの矢印で示している．

第 7 図の北海道・東北地方の図では，特段の変化は見られない．

第 8 図の日本列島中央部の図では，四国西部において，2018 年春頃から始まった日向灘北部・豊後水道での長期的 SSE に伴う地殻変動の影響が見られる．そのほか，小笠原村の硫黄島で島内の火山性の地殻変動速度が変化した影響が見られる．

第 9 図の九州以西の図では，四国西部で，2018 年春頃から始まった日向灘北部・豊後水道での長期的 SSE に伴う地殻変動の影響が見られる．

［GNSS　ひずみ変化］

第 10 ～ 12 図は，GNSS データから推定した日本列島の最近 1 年間のひずみ変化を示す図である．第 10 図は日本全国のひずみ変化である．北海道南部から中部・北陸地方にかけて，東北地方太平洋沖地震後の余効変動の影響によるひずみが見られるほか，九州地方では熊本地震の余効変動によるひずみが見られる．また，四国西部では 2018 年春頃から始まった日向灘北部・豊後水道での長期的 SSE に伴う地殻変動によるひずみが僅かに見られる．第 11 ～ 12 図は，第 10 図を地方ごとに拡大した図である．

第 13 図は，第 10 図の図との比較のために，地震や余効変動の影響が少なかった 1998 年 10 月からの 1 年間のひずみ変化を，定常時のひずみ変化とみなして示したものである．定常時における東日本のひずみは概ね東西方向の縮みとなっている．

［験潮］

第 14 ～ 27 図は，毎年 1 回報告している，加藤＆津村 (1979) の方法による全国の験潮場における上下変動である．最新のデータは 2019 年 12 月である．

第 14 ～ 15 図は，北海道から津軽海峡にかけての験潮場のデータである．東北地方太平洋沖地震を境に稚内と忍路が沈降したように見えるが，これは，解析に用いられた観測点のうちの多くを占める津軽海峡付近の観測点が隆起したために，この海域に適用する補正値の算出に誤差が生じたことによる見かけ上の変化と考えられる．

第 16 ～ 17 図は本州の日本海側の験潮場のデータである．深浦から男鹿にかけて，東北地方太平洋沖地震に伴う変化（隆起）が見られるが，東北地方から北陸にかけて隆起している験潮場が多いため，第 15 図のデータと同様，この海域の地震前後の変動には系統誤差が含まれるものと思われる．中国地方の験潮場に見られる僅かな沈降は，この系統誤差による見かけの変動と考えられる．そのほかの地域については，特段の傾向の変化は見られない．

第 18 ～ 19 図は，東北地方から房総半島にかけての海域の験潮場のデータである．東北地方太平洋沖地震に伴う上下変動が大きいため，この海域における東北地方太平洋沖地震後の補正量の算出には 2 点（銚子漁港，勝浦）のみを用いている．ただし，これらの観測点も数 cm 沈降したので，その影響による系統誤差が含まれる可能性がある．東北地方沿岸の験潮場で，東北地方太平洋沖地震に伴う大きな沈降と，その後の隆起が見られる．

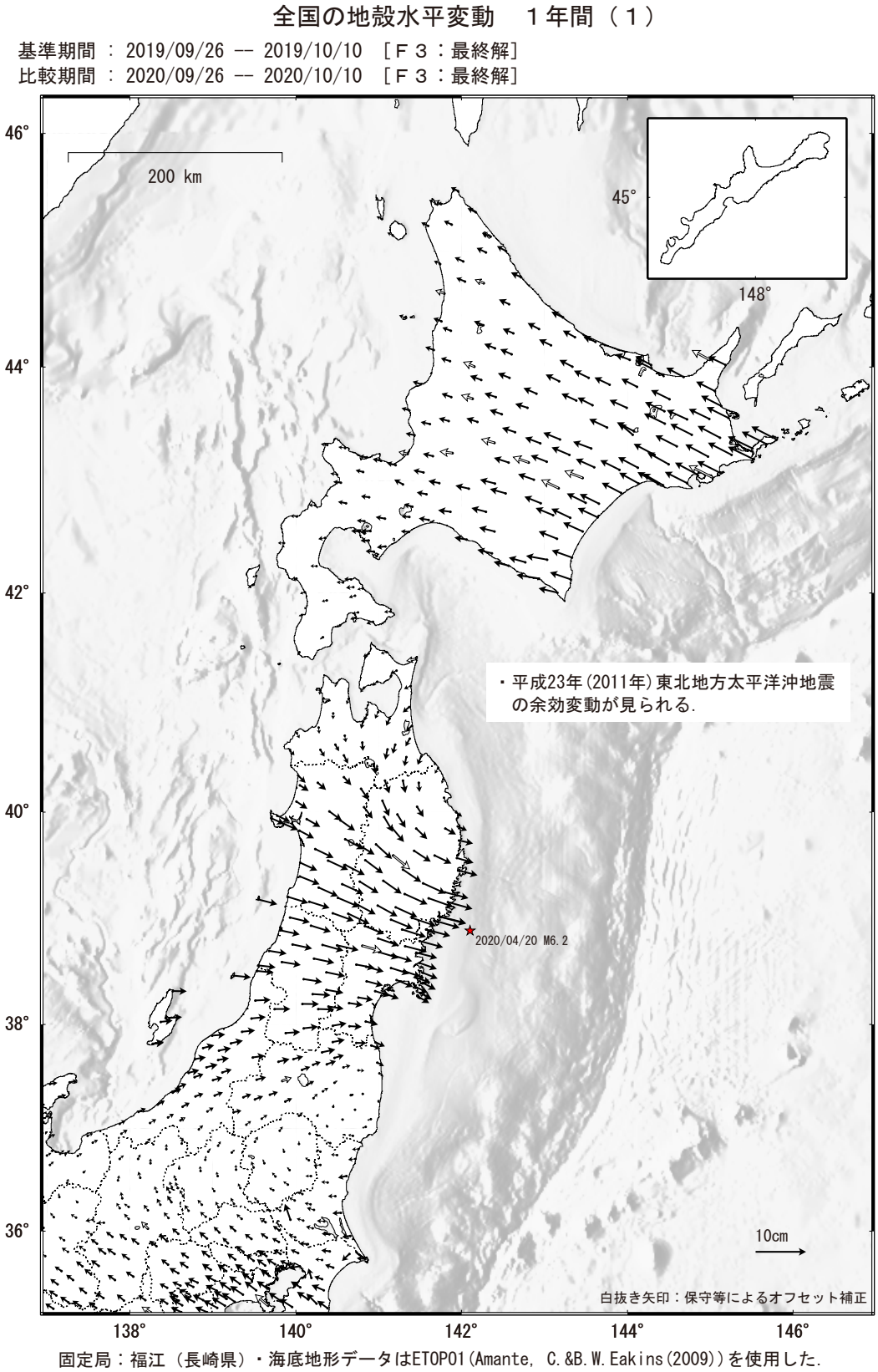
第 20 ～ 21 図は，関東から伊豆半島にかけての海域に属する験潮場のデータである．横須賀と油壺は東北地方太平洋沖地震前に長期的に沈降していたが，地震後は停滞しているように見える．なお，この地域は東北地方太平洋沖地震後に余効変動によって広く隆起したことが GNSS 観測から

分かっている．この海域に含まれる験潮場の多くが隆起したことにより，この海域に適用する補正値の算出に誤差が生じ，隆起が系統的に小さく計算されている可能性がある．

第 22 ～ 23 図は，東海地方から紀伊半島にかけての験潮場のデータである．清水港は東北地方太平洋沖地震前に長期的に沈降していたが，地震後は停滞しているように見える．

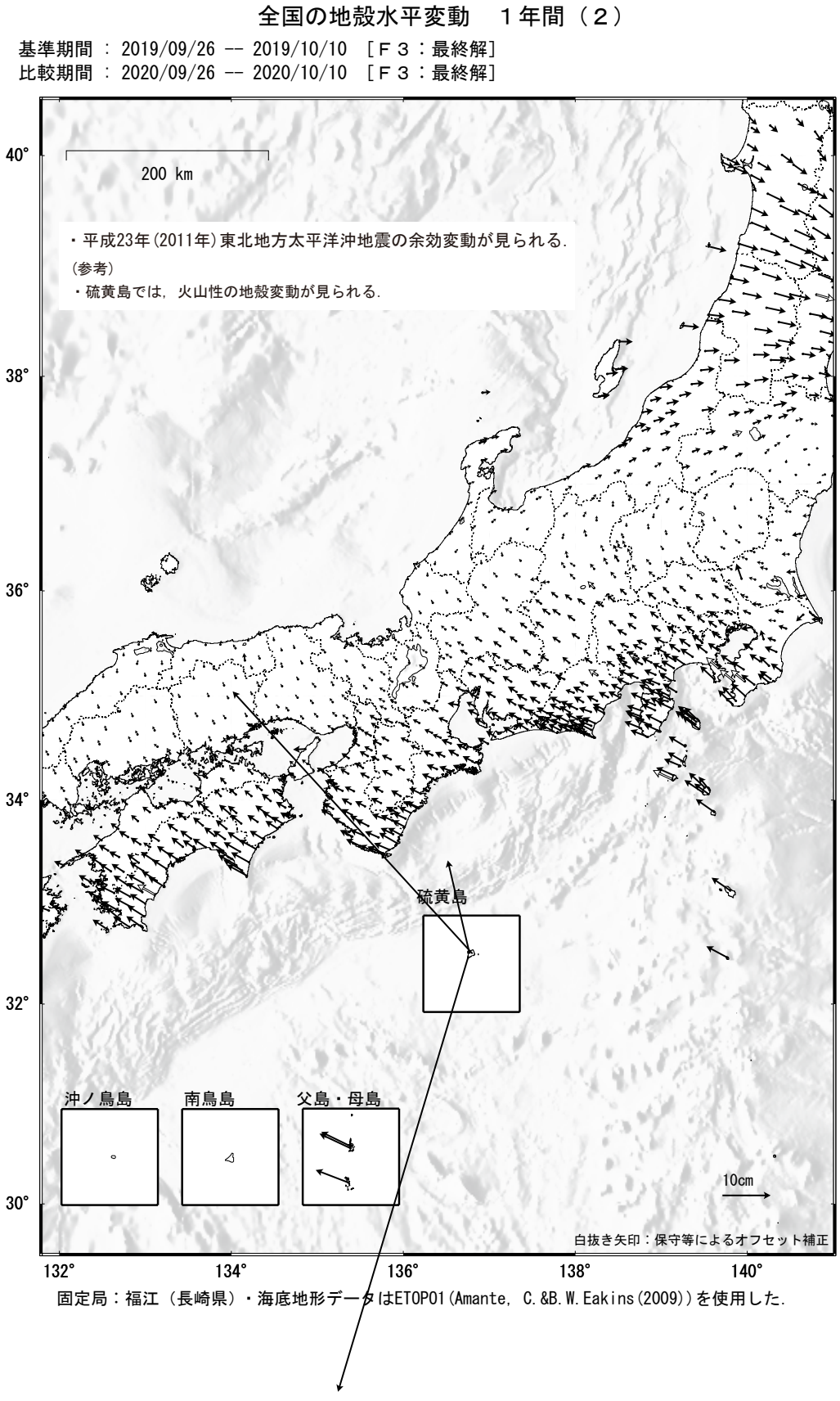
第 24 ～ 25 図は，中国・四国地方から九州地方にかけての験潮場のデータである．特段の傾向の変化は見られない．

第 26 ～ 27 図は，九州地方の験潮場のデータである．特段の傾向の変化は見られない．

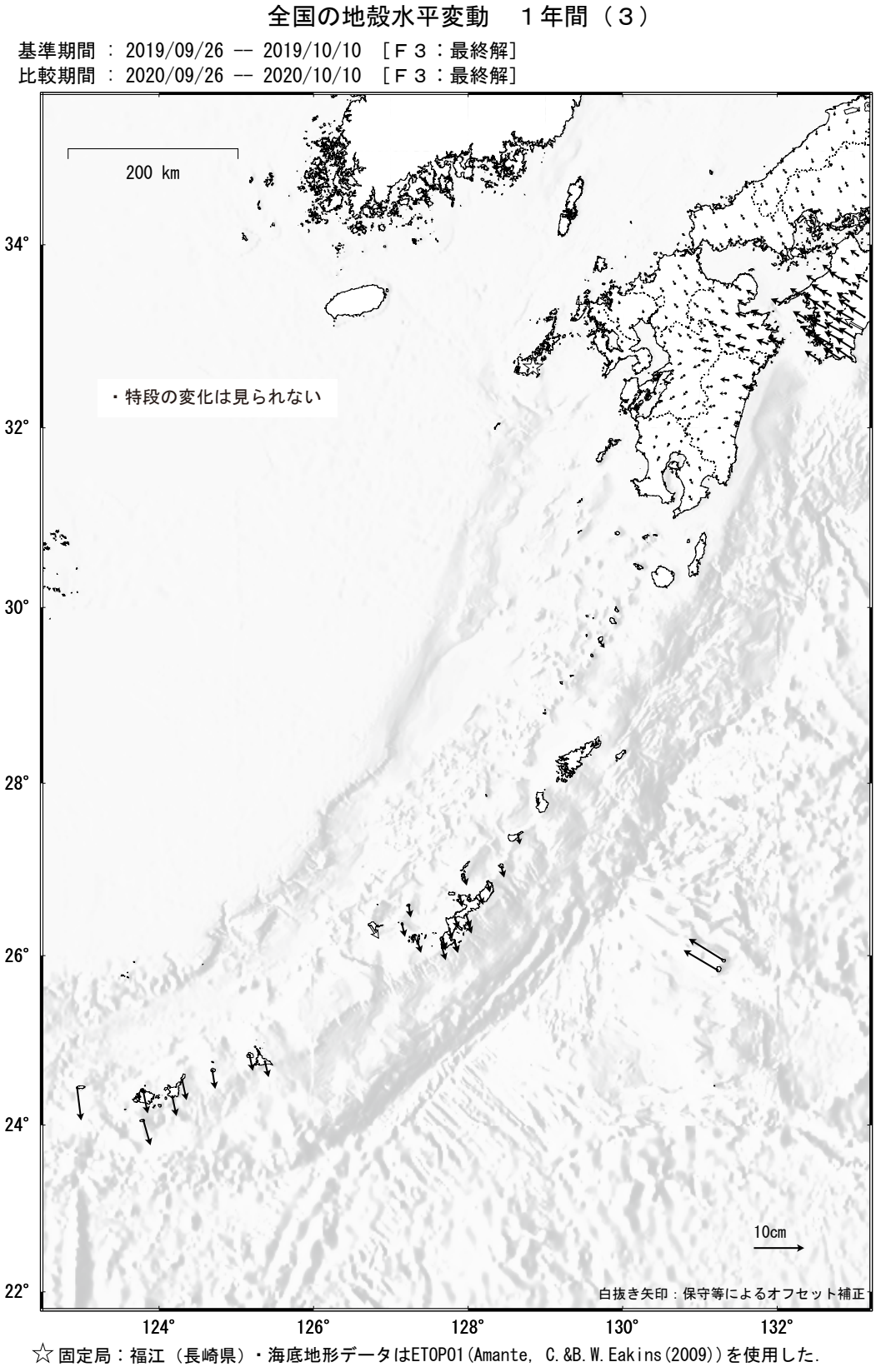


第 1 図　GNSS 連続観測から求めた 2019 年 10 月～ 2020 年 10 月の水平変動

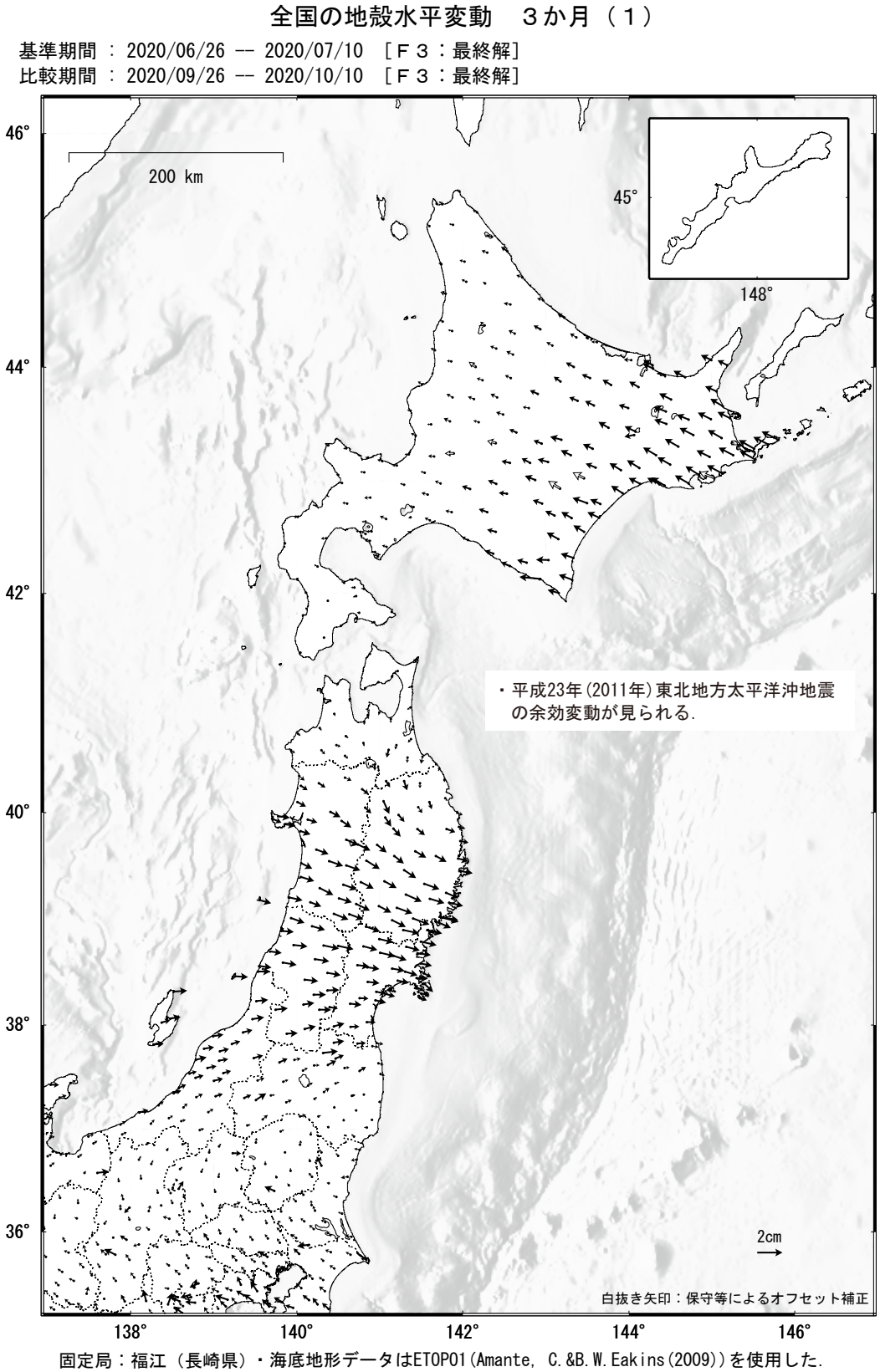
Fig. 1　Horizontal displacements at GNSS sites during October 2019 – October 2020. (☆, Reference station is Fukue)



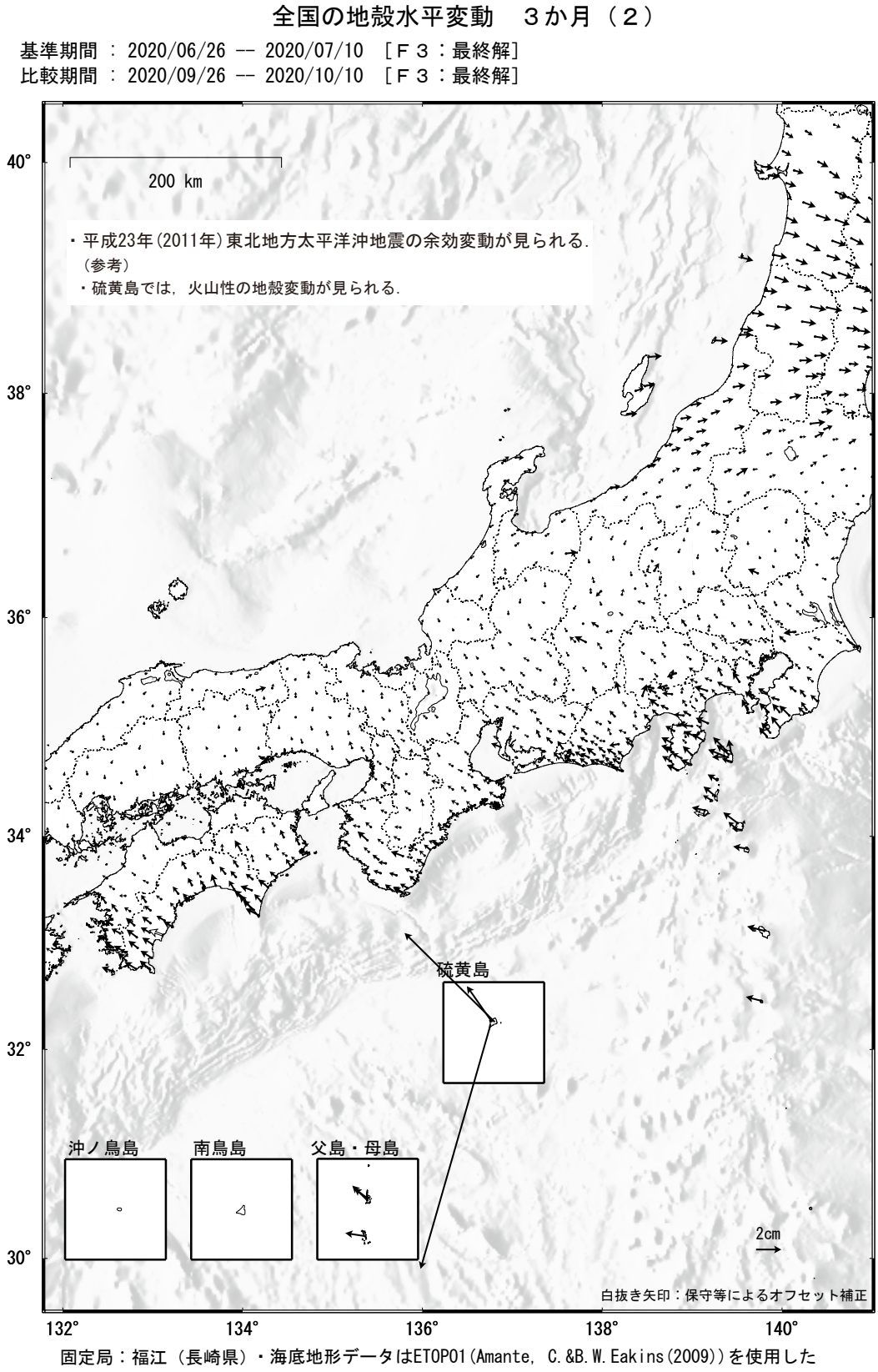
第 2 図　GNSS 連続観測から求めた 2019 年 10 月～ 2020 年 10 月の水平変動
Fig. 2　Horizontal displacements at GNSS sites during October 2019 – October 2020. (☆, Reference station is Fukue)



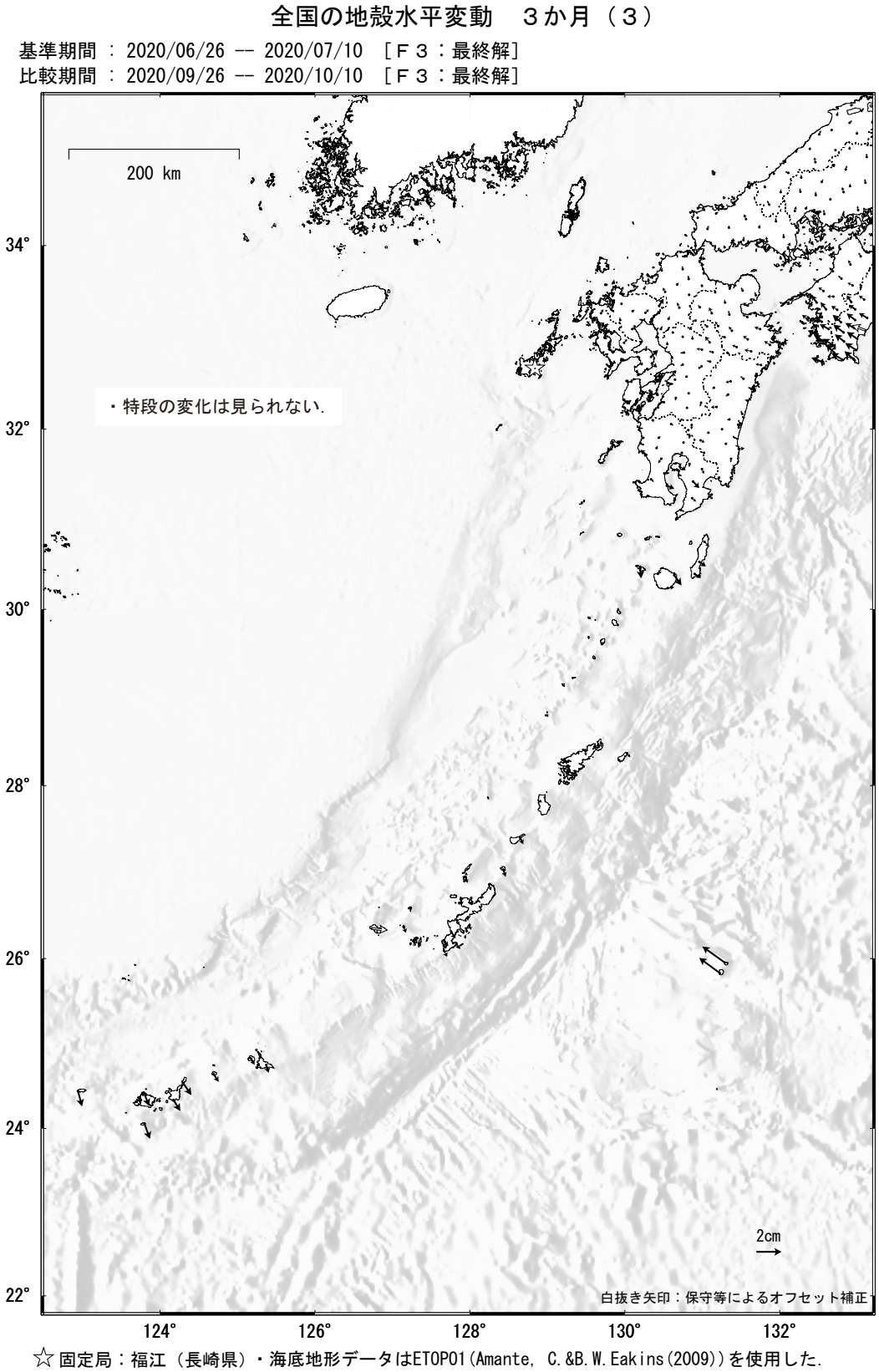
第 3 図　GNSS 連続観測から求めた 2019 年 10 月～ 2020 年 10 月の水平変動
Fig. 3　Horizontal displacements at GNSS sites during October 2019 – October 2020. (☆, Reference station is Fukue)



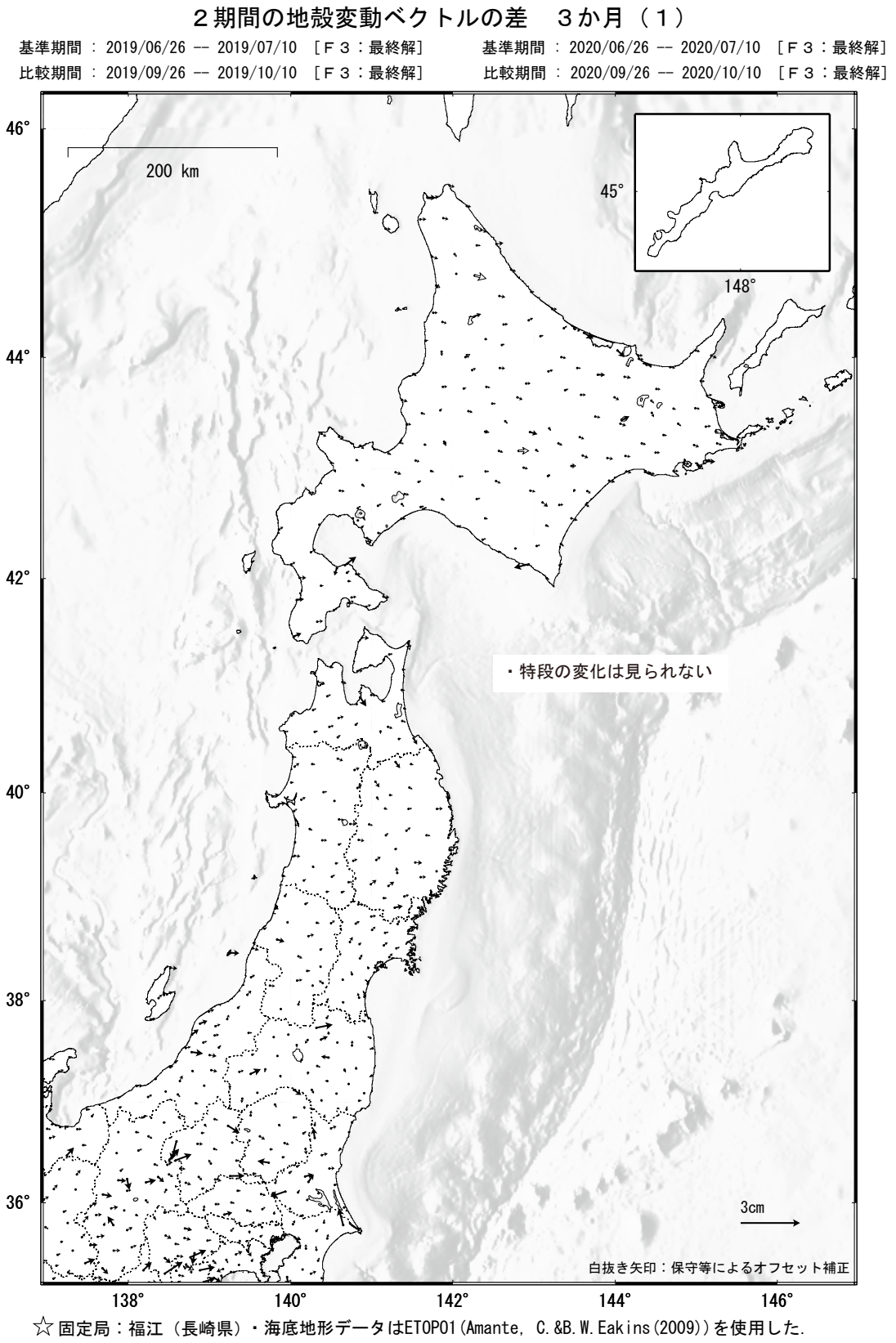
第 4 図　GNSS 連続観測から求めた 2020 年 7 月～ 2020 年 10 月の水平変動
Fig. 4　Horizontal displacements at GNSS sites during July 2020 – October 2020.(☆, Reference station is Fukue)



第 5 図　GNSS 連続観測から求めた 2020 年 7 月～ 2020 年 10 月の水平変動
Fig. 5　Horizontal displacements at GNSS sites during July 2020 – October 2020.(☆, Reference station is Fukue)

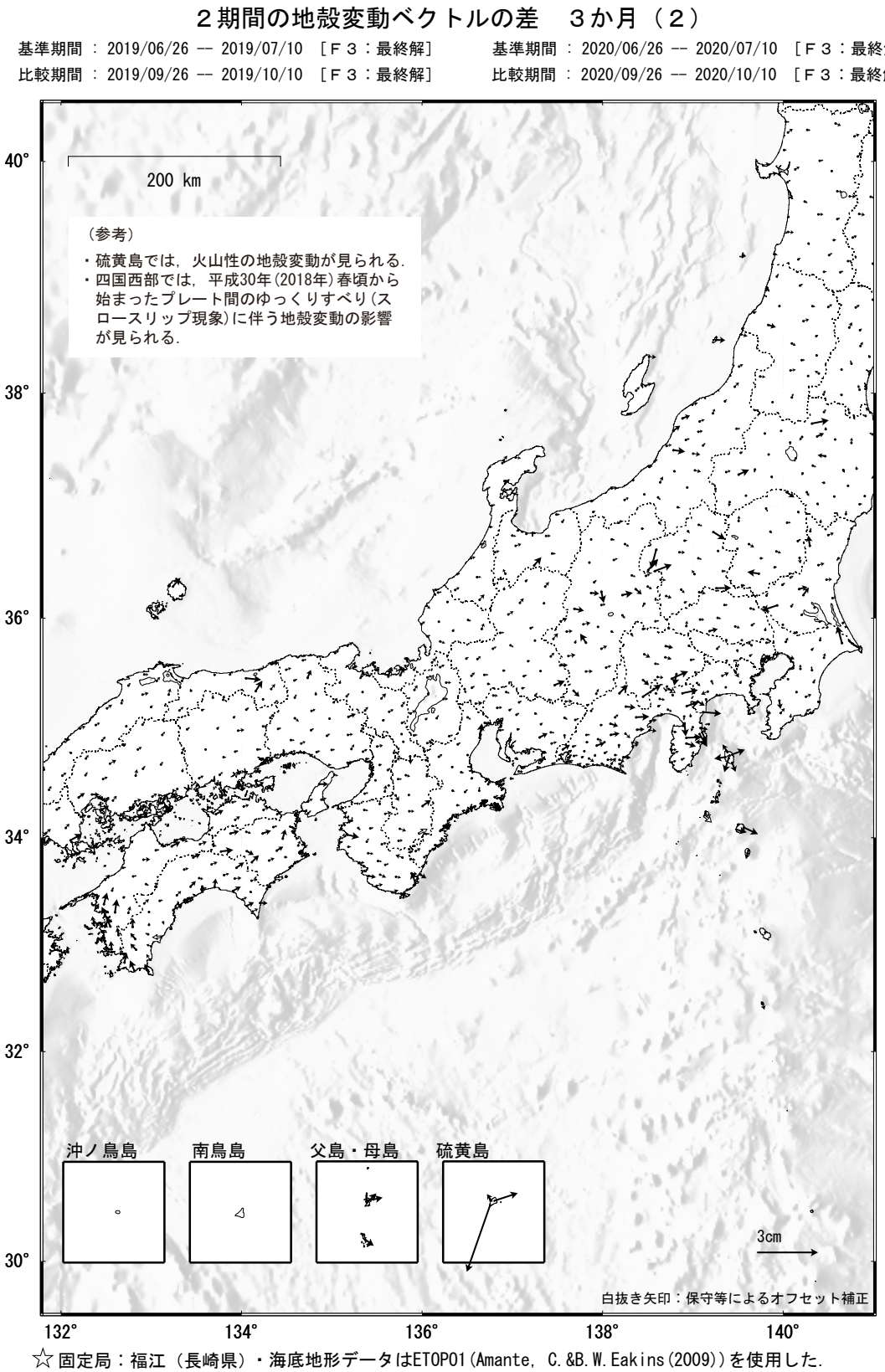


第 6 図　GNSS 連続観測から求めた 2020 年 7 月～ 2020 年 10 月の水平変動
Fig. 6　Horizontal displacements at GNSS sites during July 2020 – October 2020.(☆, Reference station is Fukue)



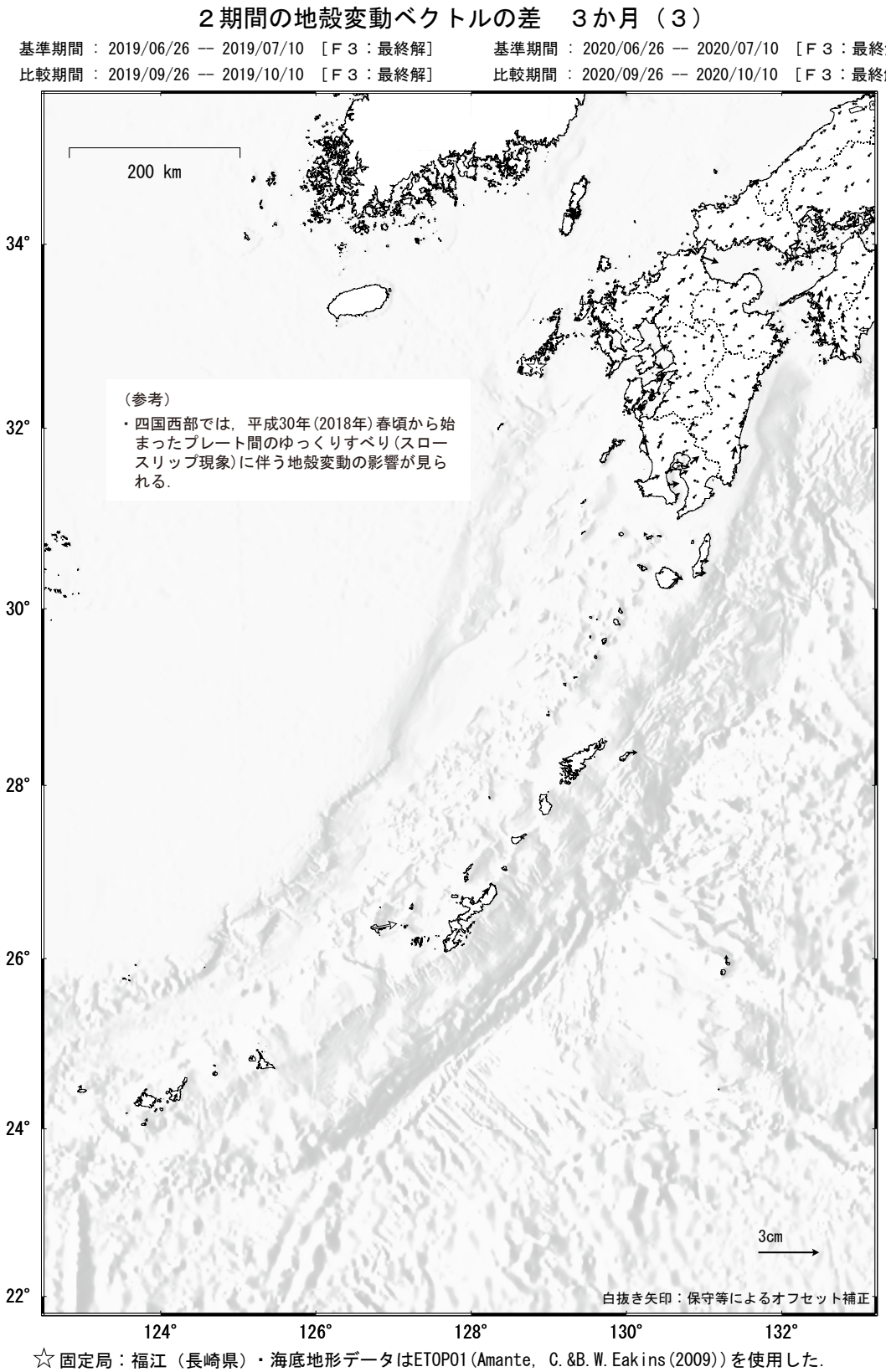
第 7 図　GNSS 水平変動の差（3 か月間）

Fig. 7　Differences of horizontal displacements at GNSS sites between July 2019 – October 2019 and July 2020 – October 2020.



第 8 図　GNSS 水平変動の差（3 か月間）

Fig. 8　Differences of horizontal displacements at GNSS sites between July 2019 – October 2019 and July 2020 – October 2020.



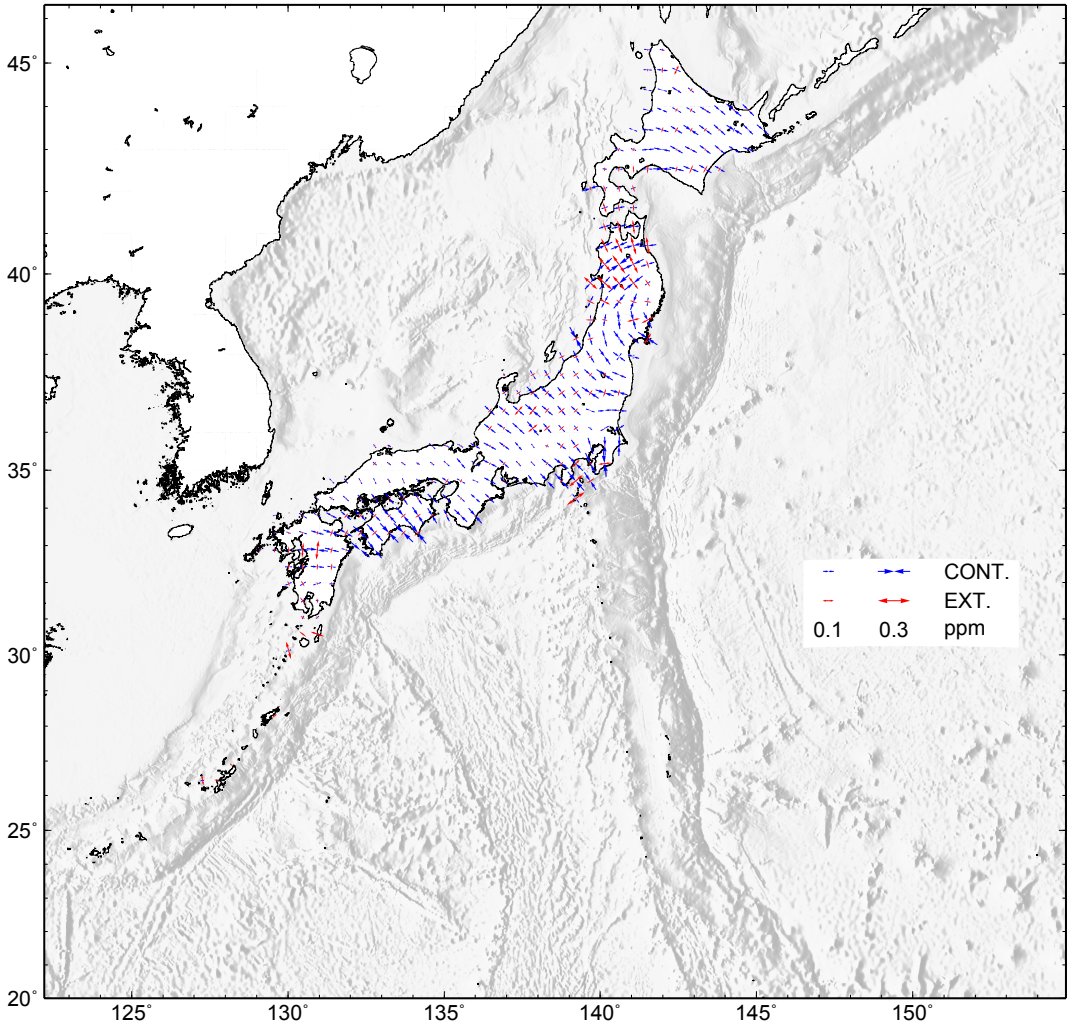
第 9 図　GNSS 水平変動の差（3 か月間）

Fig. 9　Differences of horizontal displacements at GNSS sites between July 2019 – October 2019 and July 2020 – October 2020.

GNSS 連続観測から推定した日本列島のひずみ変化

・平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるひずみが見られる.
・平成 28 年（2016 年）熊本地震の余効変動の影響によるひずみが見られる.
・四国西部では、2018 年春頃から始まったプレート間のゆっくりすべり（スロースリップ現象）の影響によるひずみが見られる.

基準期間：2019/10/10 – 2019/10/24［Ｆ３：最終解］
比較期間：2020/10/10 – 2020/10/24［Ｆ３：最終解］



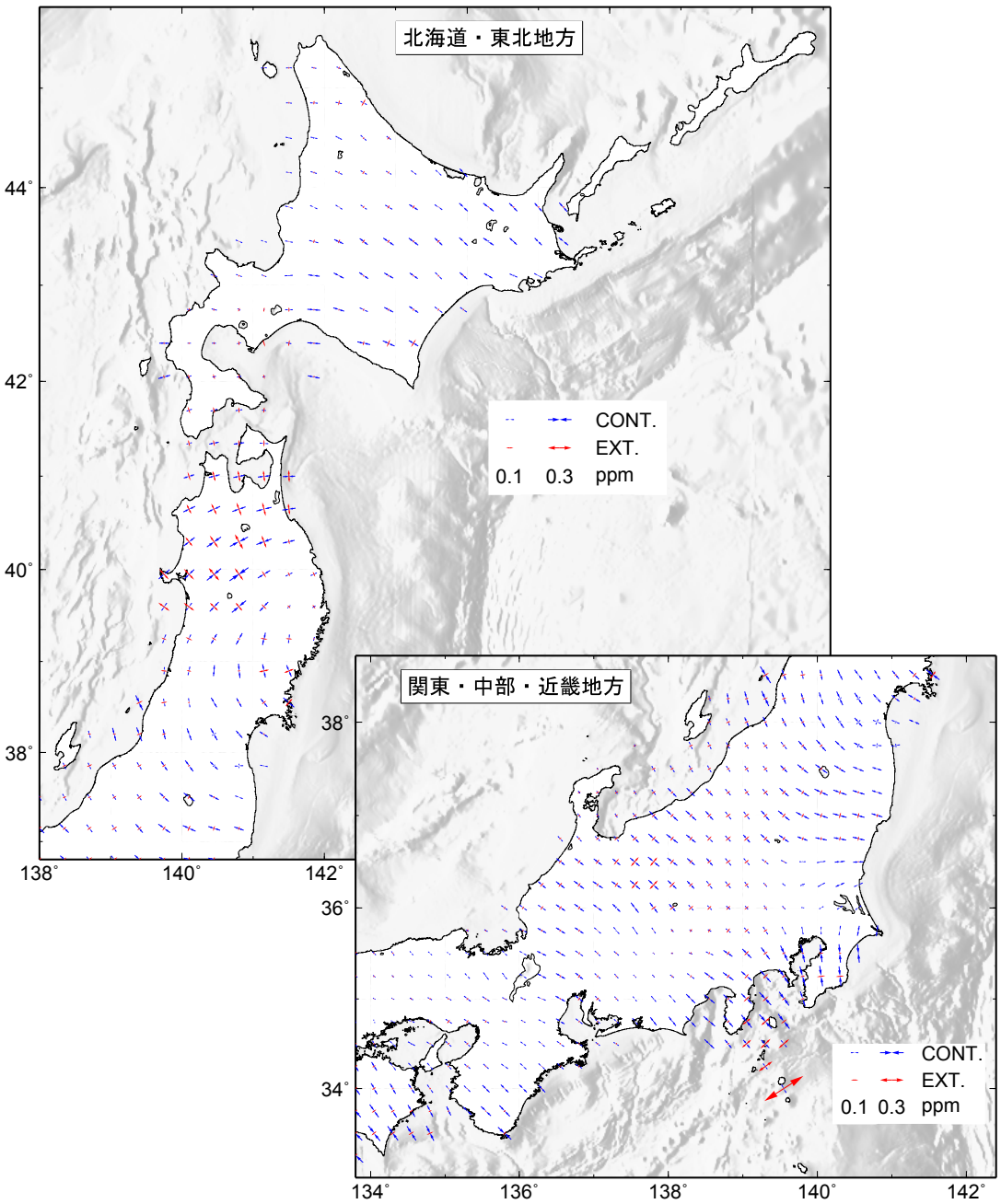
・GNSS 連続観測による変位ベクトルからひずみ変化図を作成した.
・海底地形データは ETOPO1 （Amante, C. & B. W. Eakins(2009)）を使用した.

第 10 図　GNSS 連続観測データから推定した日本列島の水平歪（2019 年 10 月～ 2020 年 10 月）
Fig. 10　Horizontal strain in Japan derived from continuous GNSS measurements during October 2019 – October 2020.

GNSS 連続観測から推定した各地方のひずみ変化（1）

・平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の余効変動の影響によるひずみが見られる.

基準期間：2019/10/10 – 2019/10/24［Ｆ３：最終解］
比較期間：2020/10/10 – 2020/10/24［Ｆ３：最終解］



・図は GNSS 連続観測による 1 年間の変位ベクトルから推定した各地方の地殻水平ひずみである.
・海底地形データは ETOPO1 （Amante, C. & B. W. Eakins(2009)）を使用した.

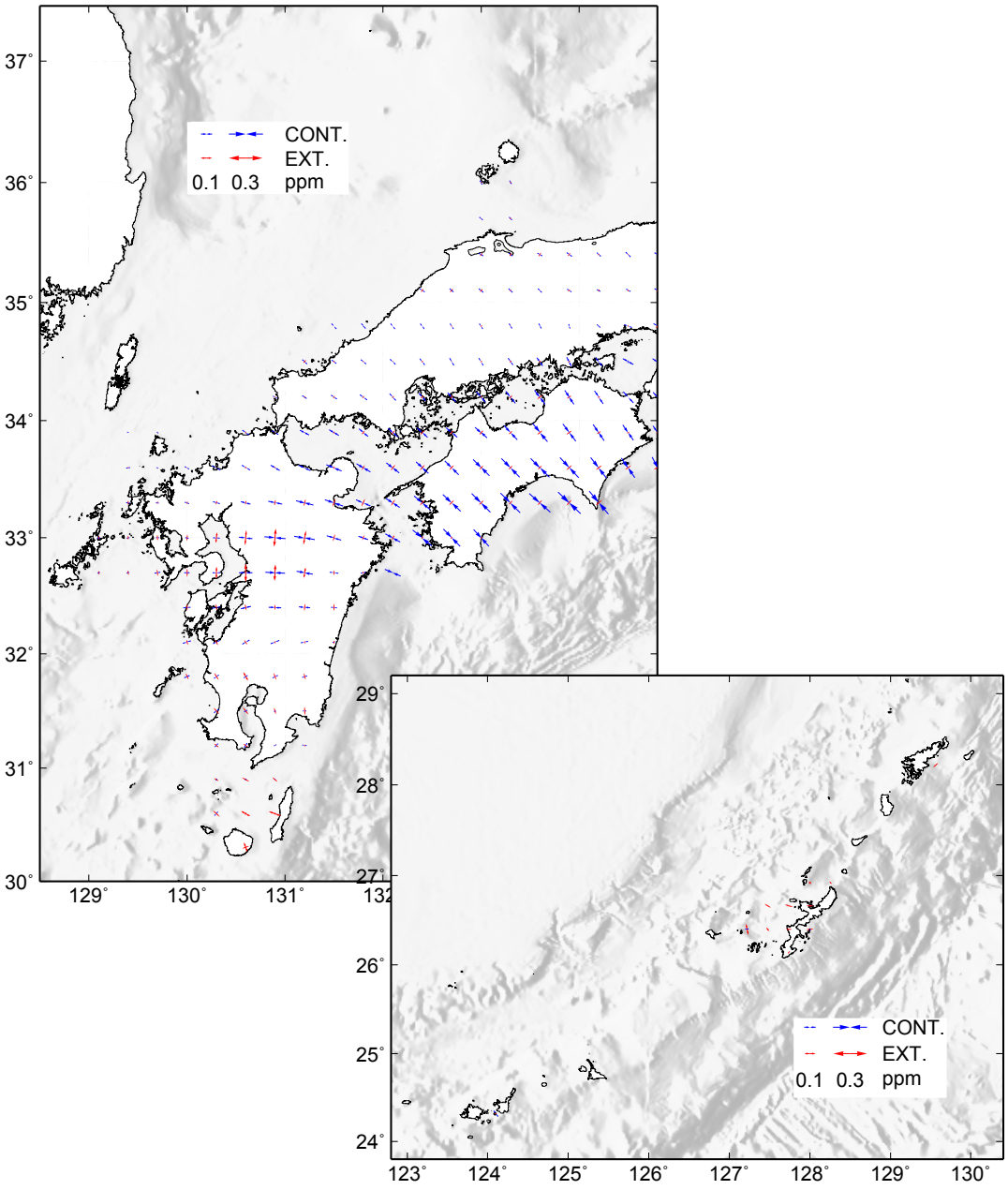
第 11 図　GNSS 連続観測データから推定した北海道・東北および関東・中部・近畿地方の水平歪（2019 年 10 月～2020 年 10 月）

Fig. 11　Horizontal strain in Hokkaido, Tohoku, Kanto, Chubu and Kinki districts derived from continuous GNSS measurements during October 2019 – October 2020.

GNSS 連続観測から推定した各地方のひずみ変化（2）

・平成 28 年（2016 年）熊本地震の余効変動の影響によるひずみが見られる.
・四国西部では、2018 年春頃から始まったプレート間のゆっくりすべり（スロースリップ現象）の影響によるひずみが見られる.

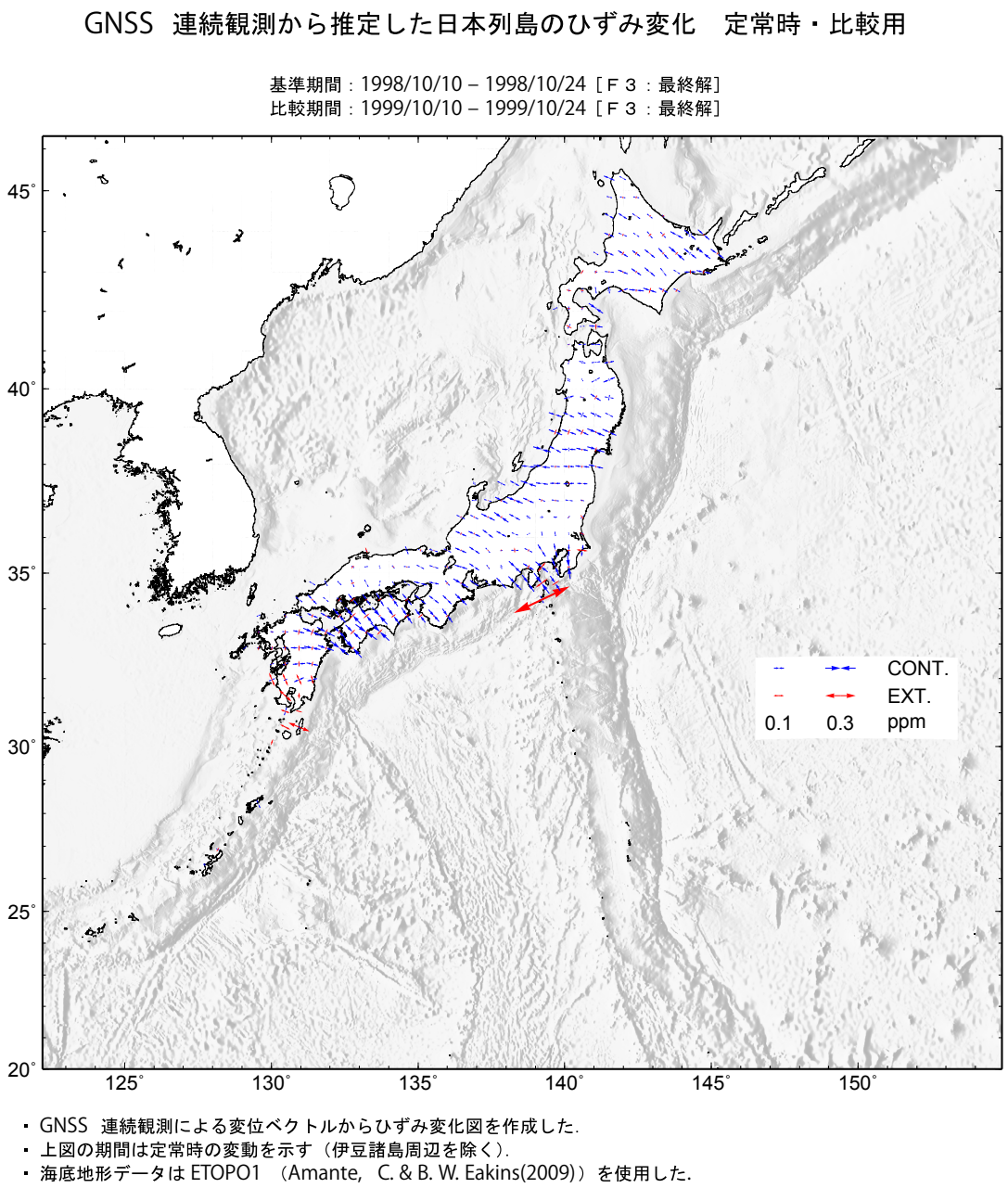
基準期間：2019/10/10 – 2019/10/24［Ｆ３：最終解］
比較期間：2020/10/10 – 2020/10/24［Ｆ３：最終解］



・図は GNSS 連続観測による 1 年間の変位ベクトルから推定した各地方の地殻水平ひずみである.
・海底地形データは ETOPO1 （Amante, C. & B. W. Eakins(2009)）を使用した.

第 12 図　GNSS 連続観測データから推定した中国・四国・九州及び南西諸島地方の水平歪（2019 年 10 月～ 2020 年 10 月）

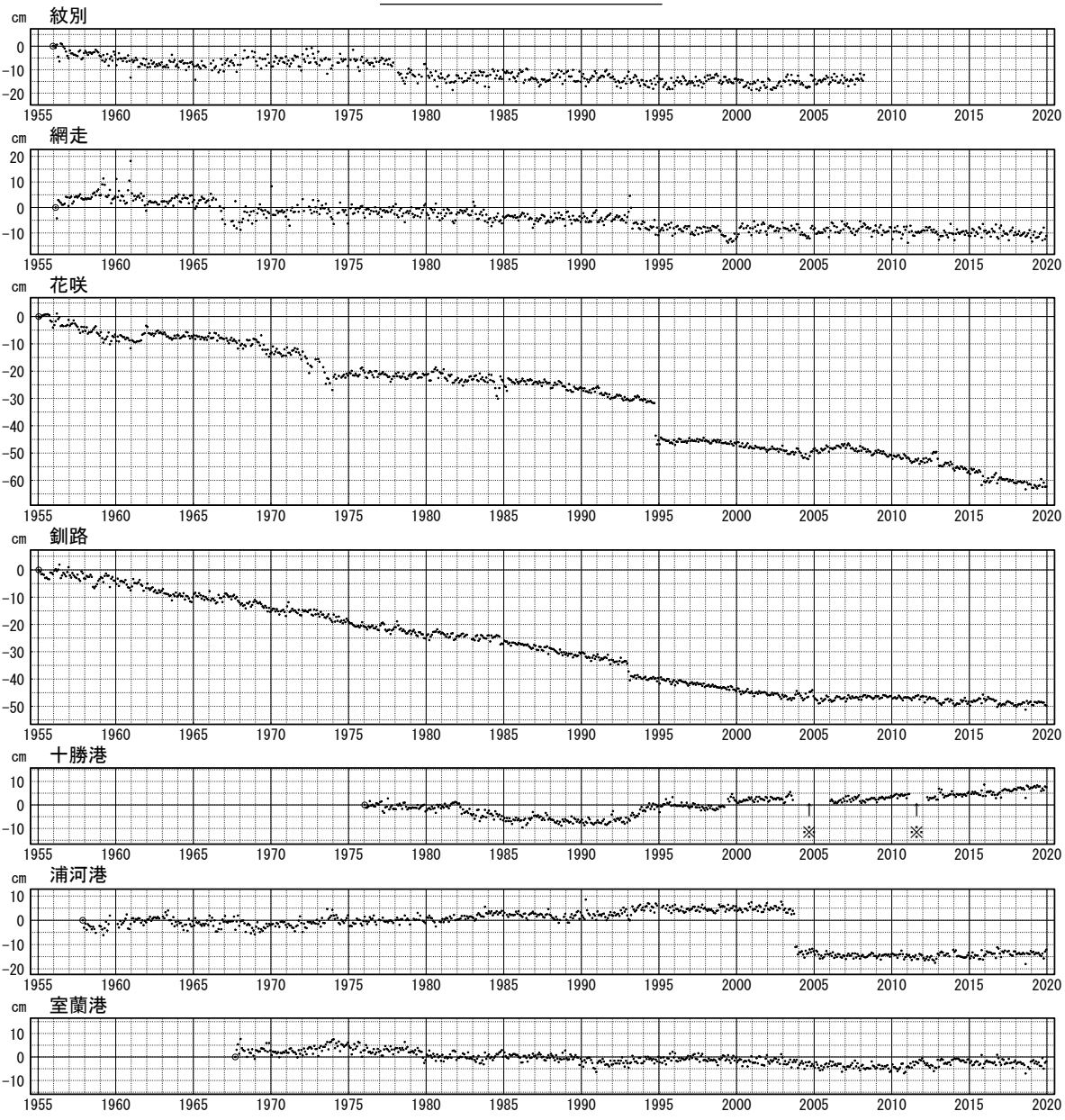
Fig. 12　Horizontal strain in Chugoku, Shikoku, Kyushu and Nansei-islands areas derived from continuous GNSS measurements during October 2019 – October 2020.

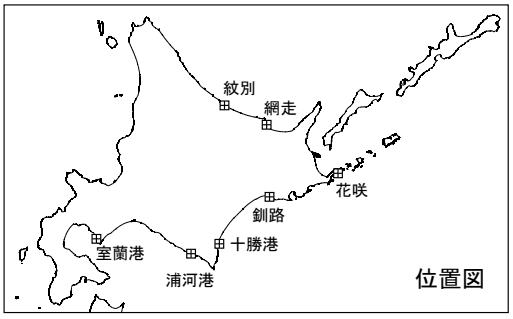


第 13 図　GNSS 連続観測データから推定した日本列島の水平歪【定常時・比較用】
Fig. 13　Typical horizontal strain in Japan derived from continuous GNSS measurements.

加藤＆津村（1979）の解析方法による，各験潮場の上下変動（1）

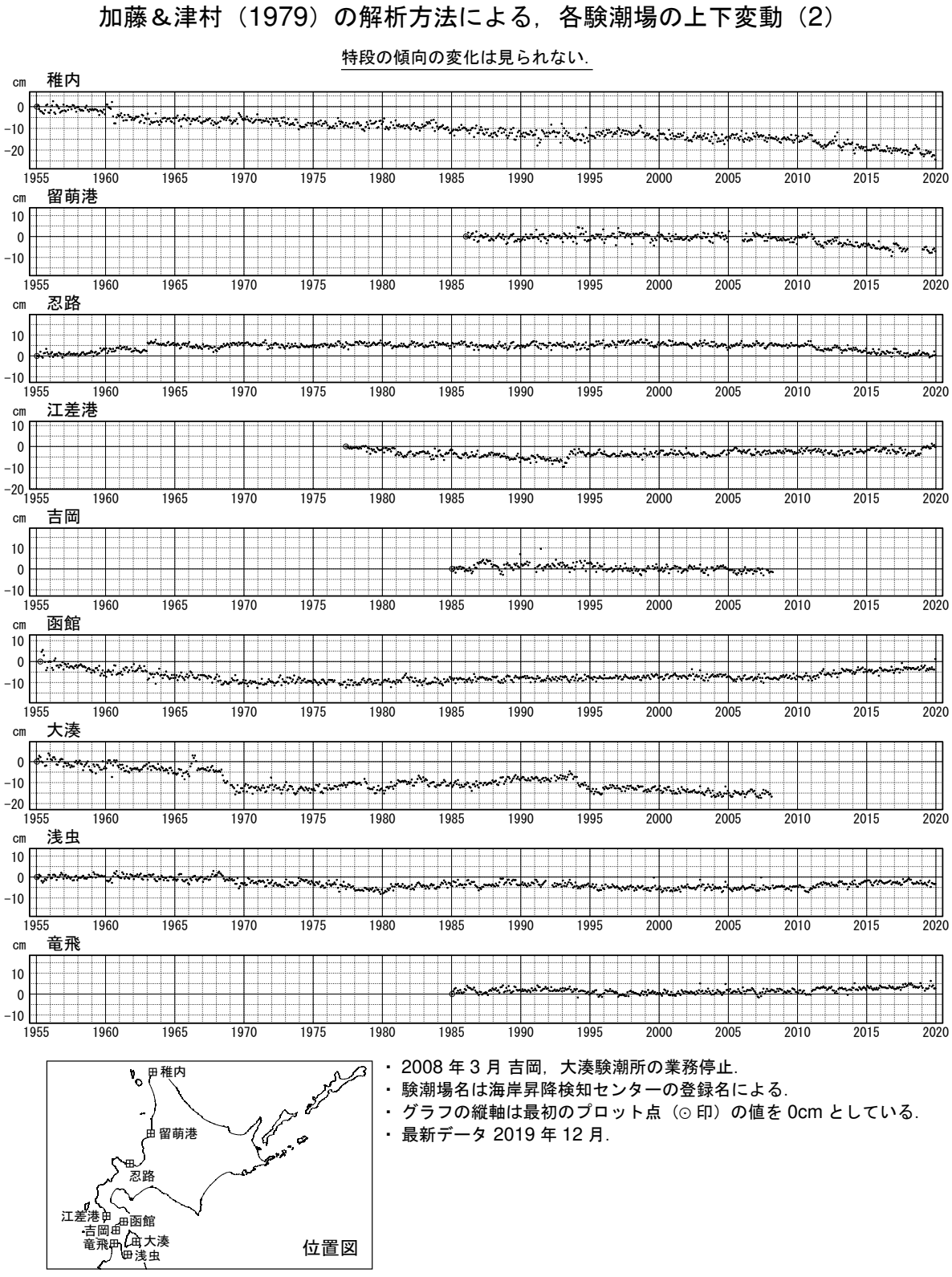
特段の傾向の変化は見られない.





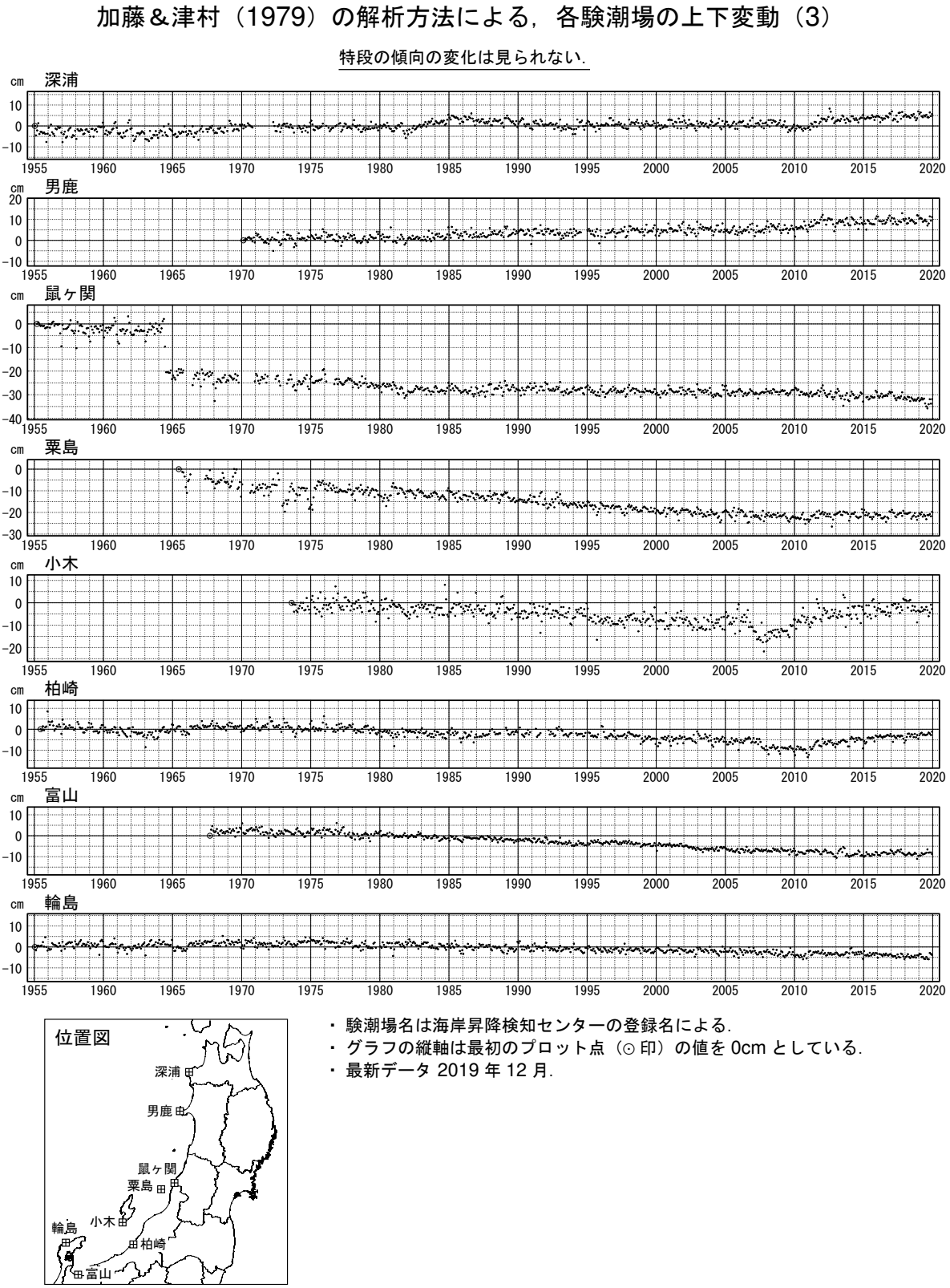
- ※ 機器の保守等により欠測．期間前後の値に連続性はない.
- 2008 年 3 月 紋別験潮所の業務停止.
- 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
- グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙ 印）の値を 0cm としている.
- 最新データ 2019 年 12 月.

第 14 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 14　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).



・ 2008 年 3 月 吉岡，大湊験潮所の業務停止.
・ 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
・ グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙ 印）の値を 0cm としている.
・ 最新データ 2019 年 12 月.

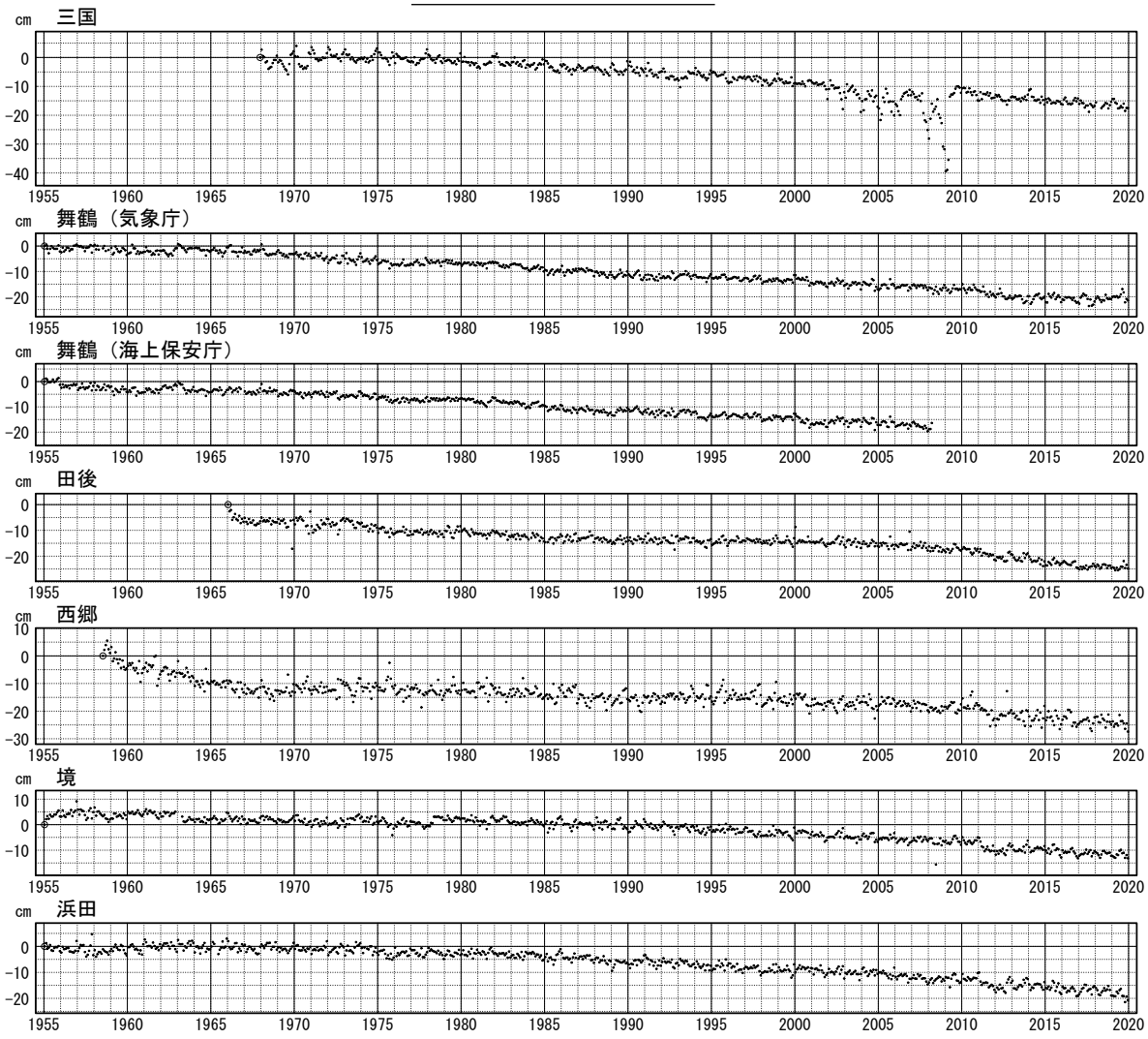
第 15 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 15　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

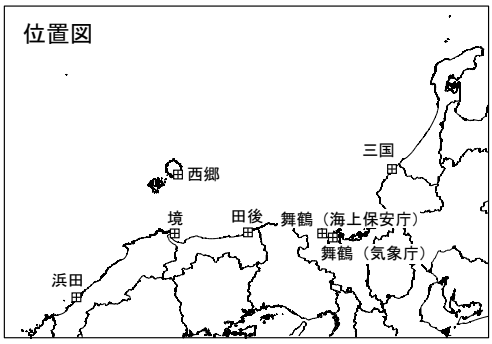


第 16 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 16　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

加藤＆津村（1979）の解析方法による，各験潮場の上下変動（4）

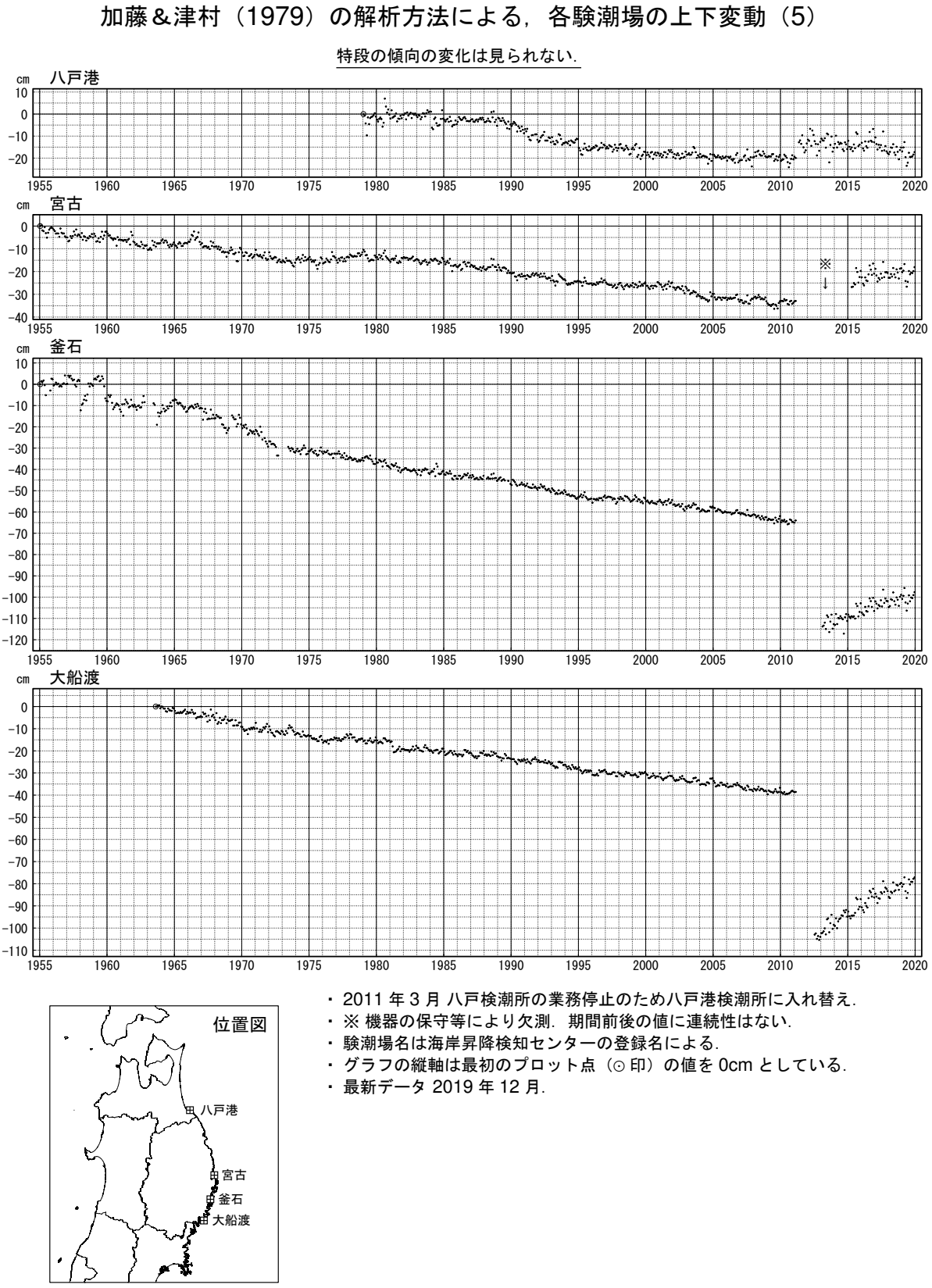
特段の傾向の変化は見られない.



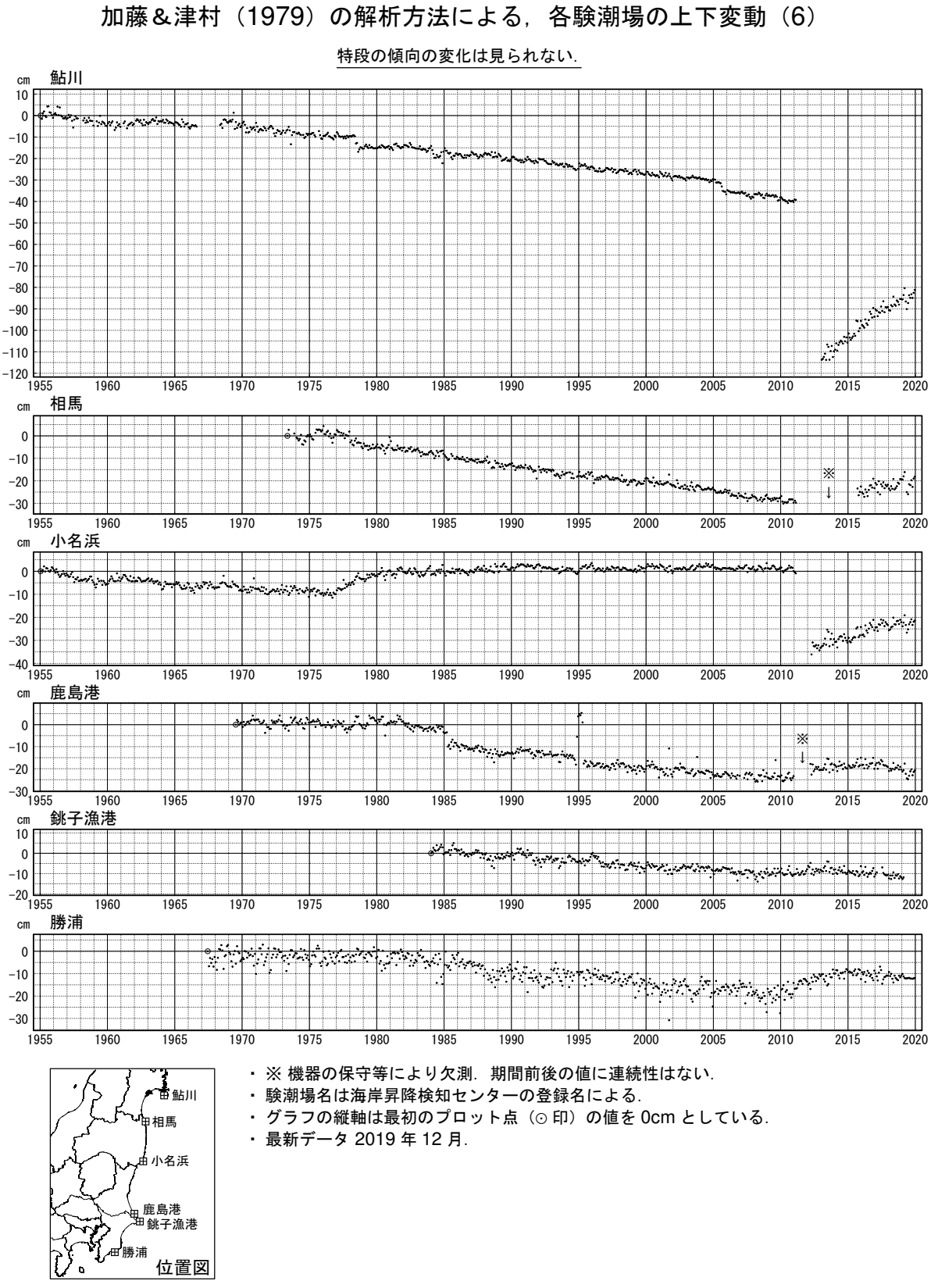


- 2008 年 3 月 舞鶴（海上保安庁）験潮所の業務停止.
- 2011 年 3 月以降の小さな変化は，同じ海域に属する北日本の観測点の隆起が解析において影響した見かけのものと考えられる.
- 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
- グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙印）の値を 0cm としている.
- 最新データ 2019 年 12 月.

第 17 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 17　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).



第 18 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 18　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

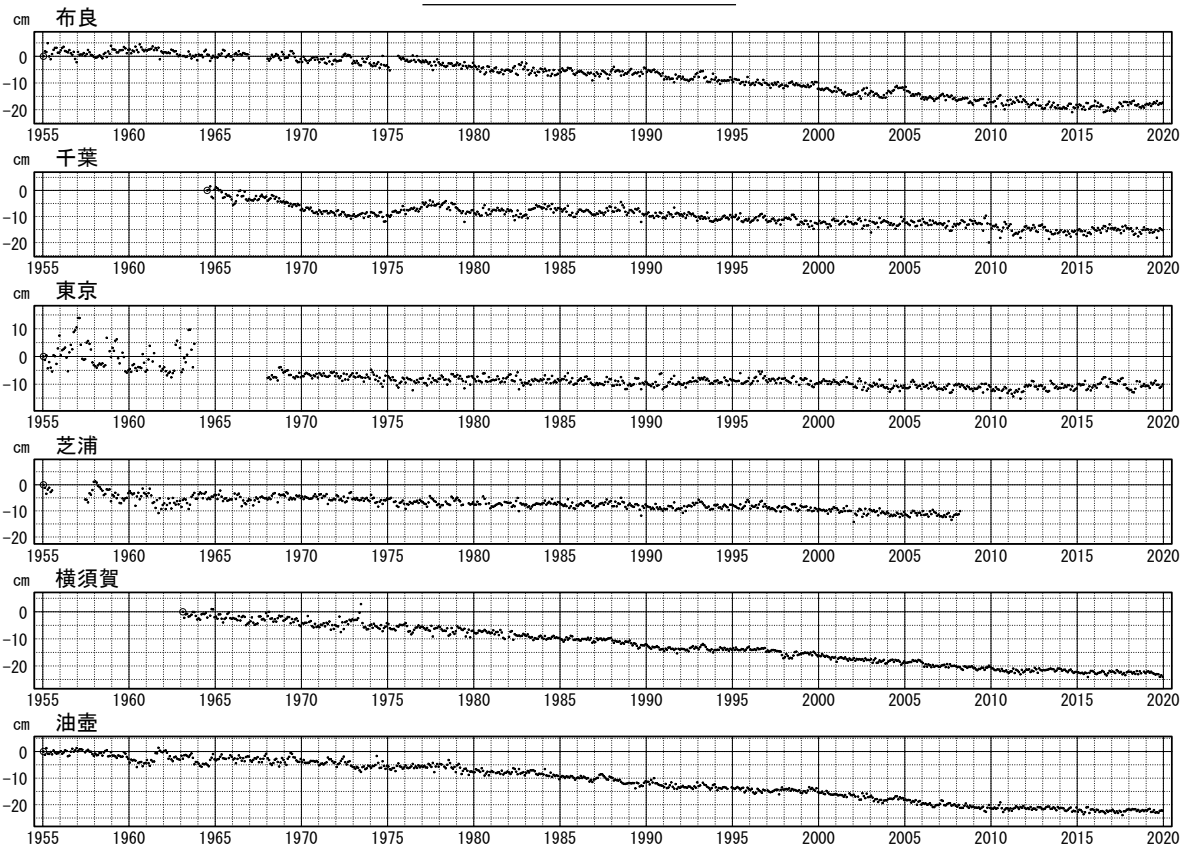


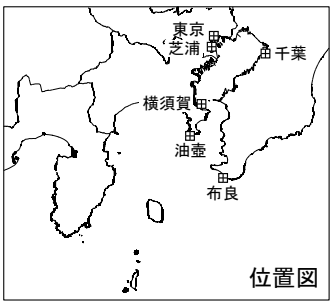
・※ 機器の保守等により欠測．期間前後の値に連続性はない.
・験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
・グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙印）の値を 0cm としている.
・最新データ 2019 年 12 月.

第 19 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 19　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

加藤＆津村（1979）の解析方法による，各験潮場の上下変動（7）

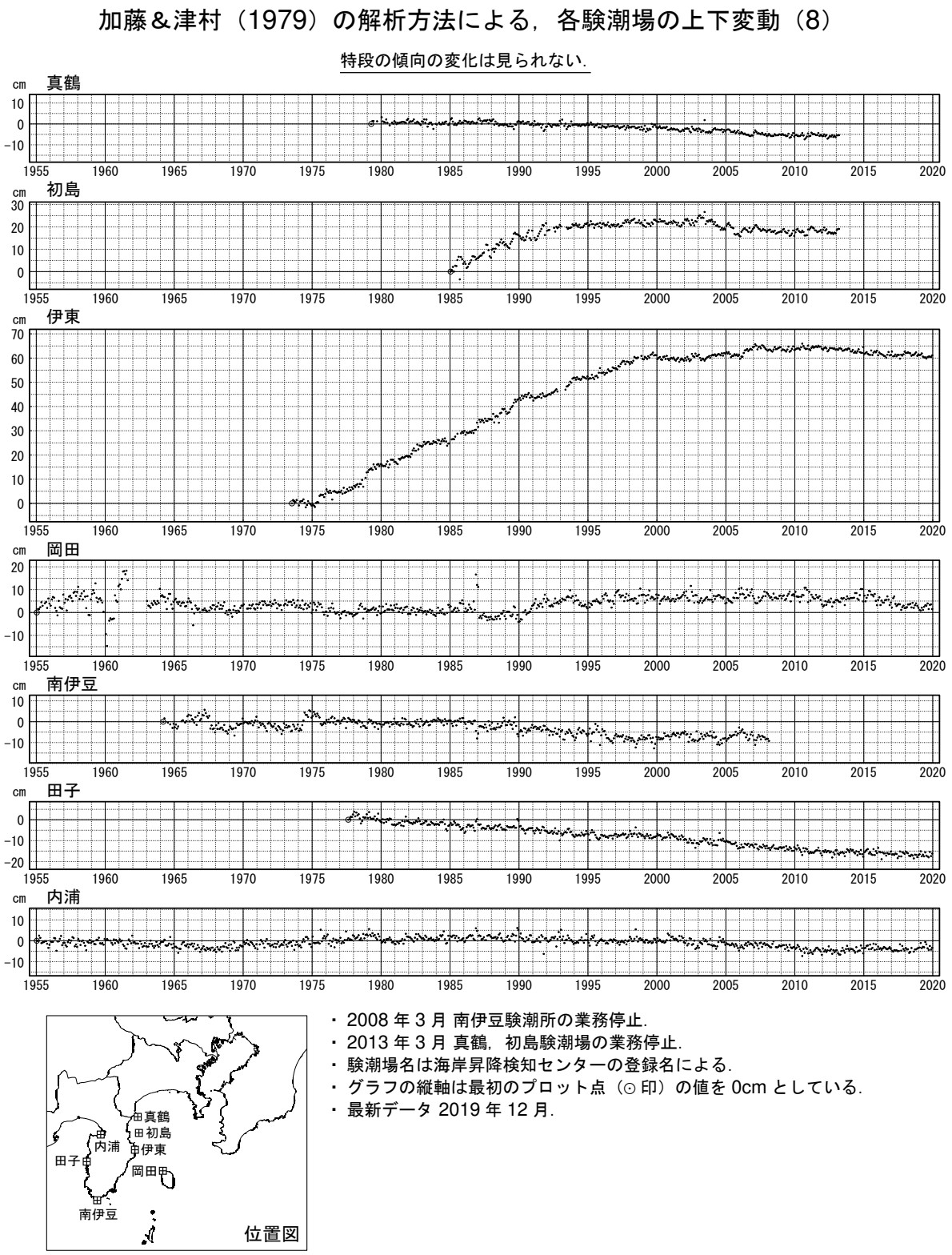
特段の傾向の変化は見られない.



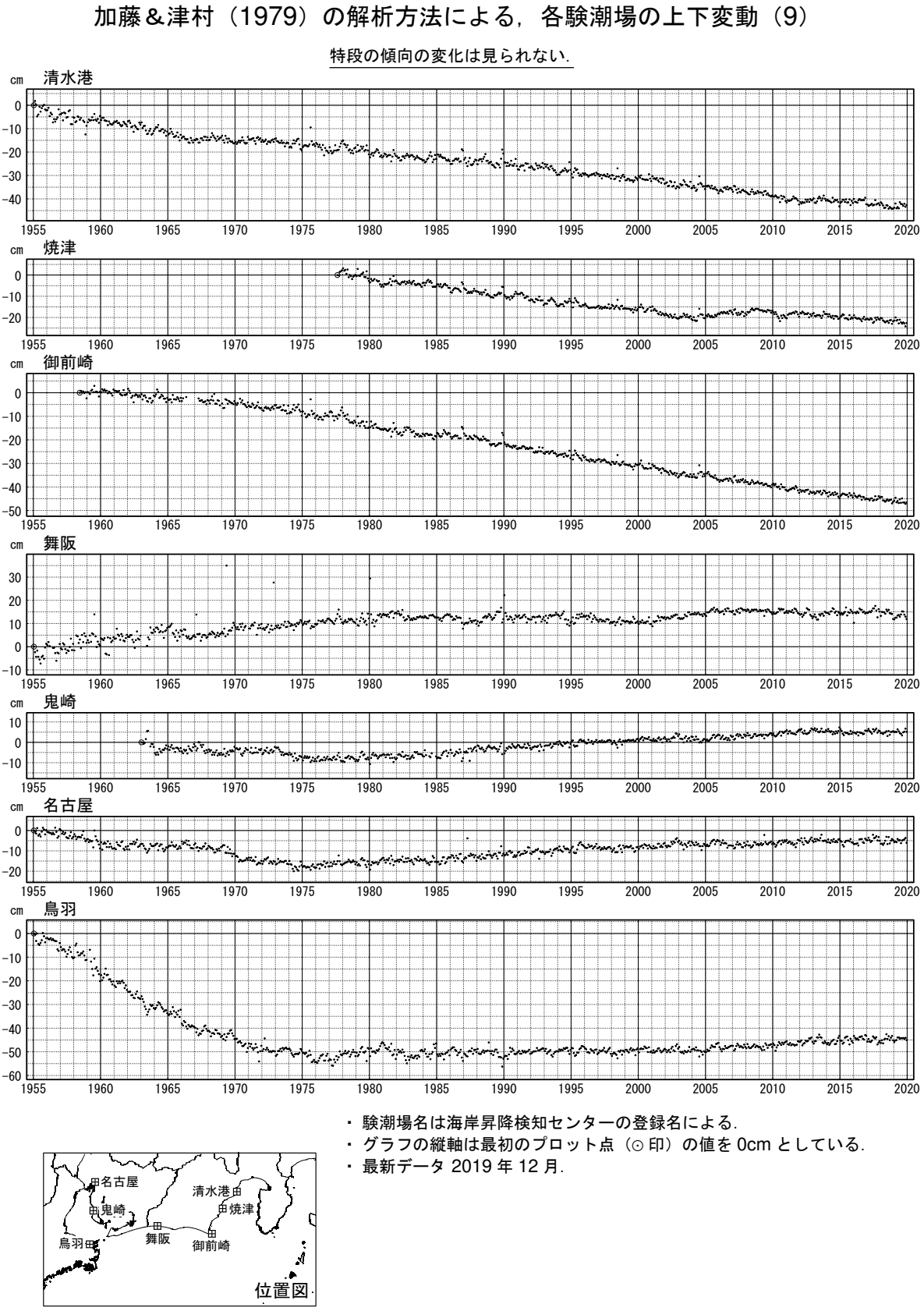


・ 2008 年 3 月 芝浦験潮所の業務停止.
・ 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
・ グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙ 印）の値を 0cm としている.
・ 最新データ 2019 年 12 月.

第 20 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 20　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).



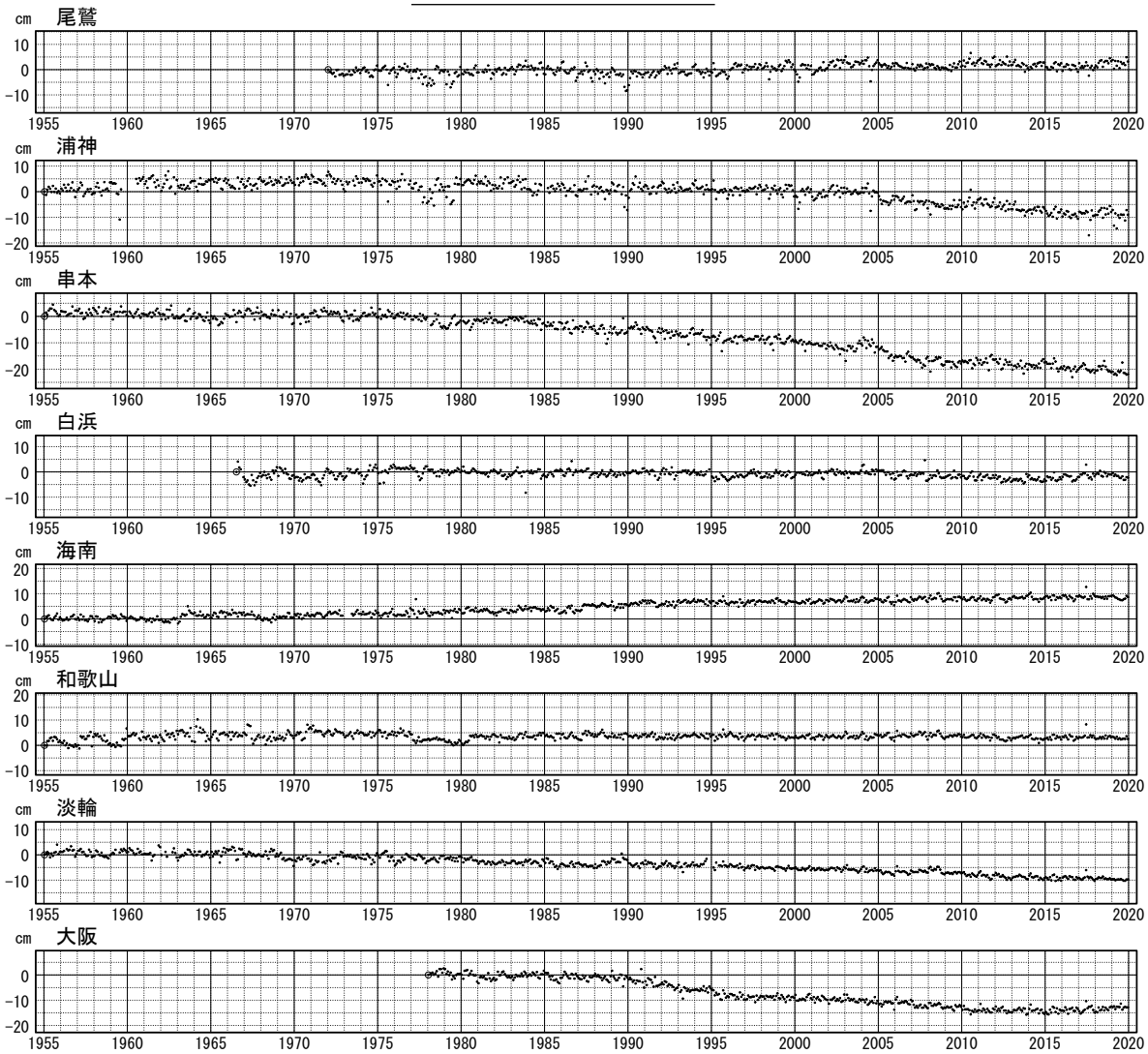
第 21 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 21　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

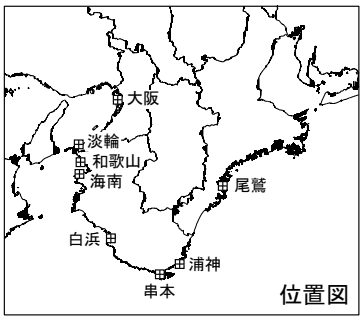


第 22 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 22　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

加藤＆津村（1979）の解析方法による，各験潮場の上下変動（10）

特段の傾向の変化は見られない.



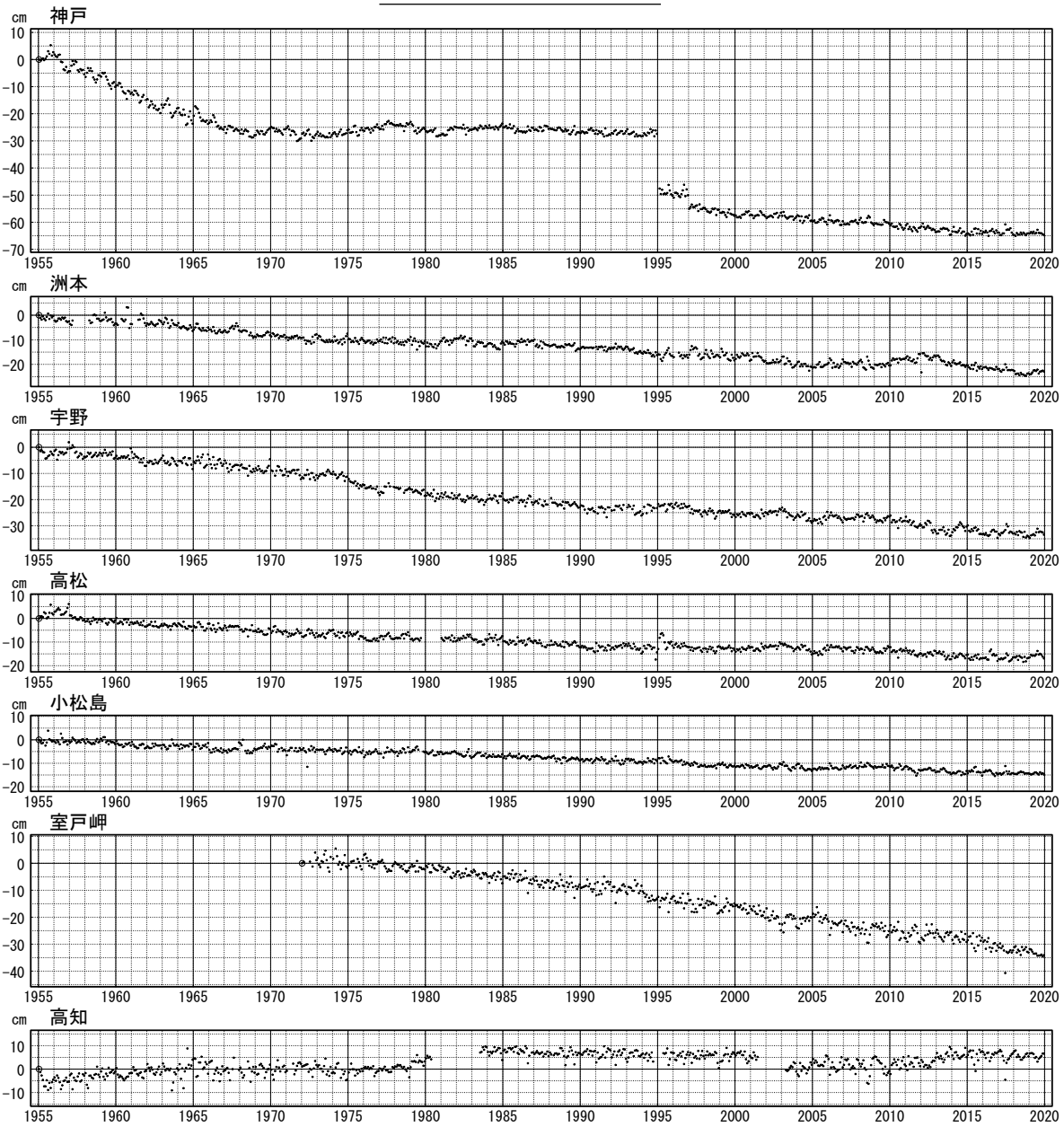


・ 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
・ グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙ 印）の値を 0cm としている.
・ 最新データ 2019 年 12 月.

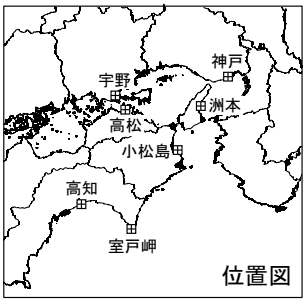
第 23 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 23　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

加藤＆津村（1979）の解析方法による，各験潮場の上下変動（11）

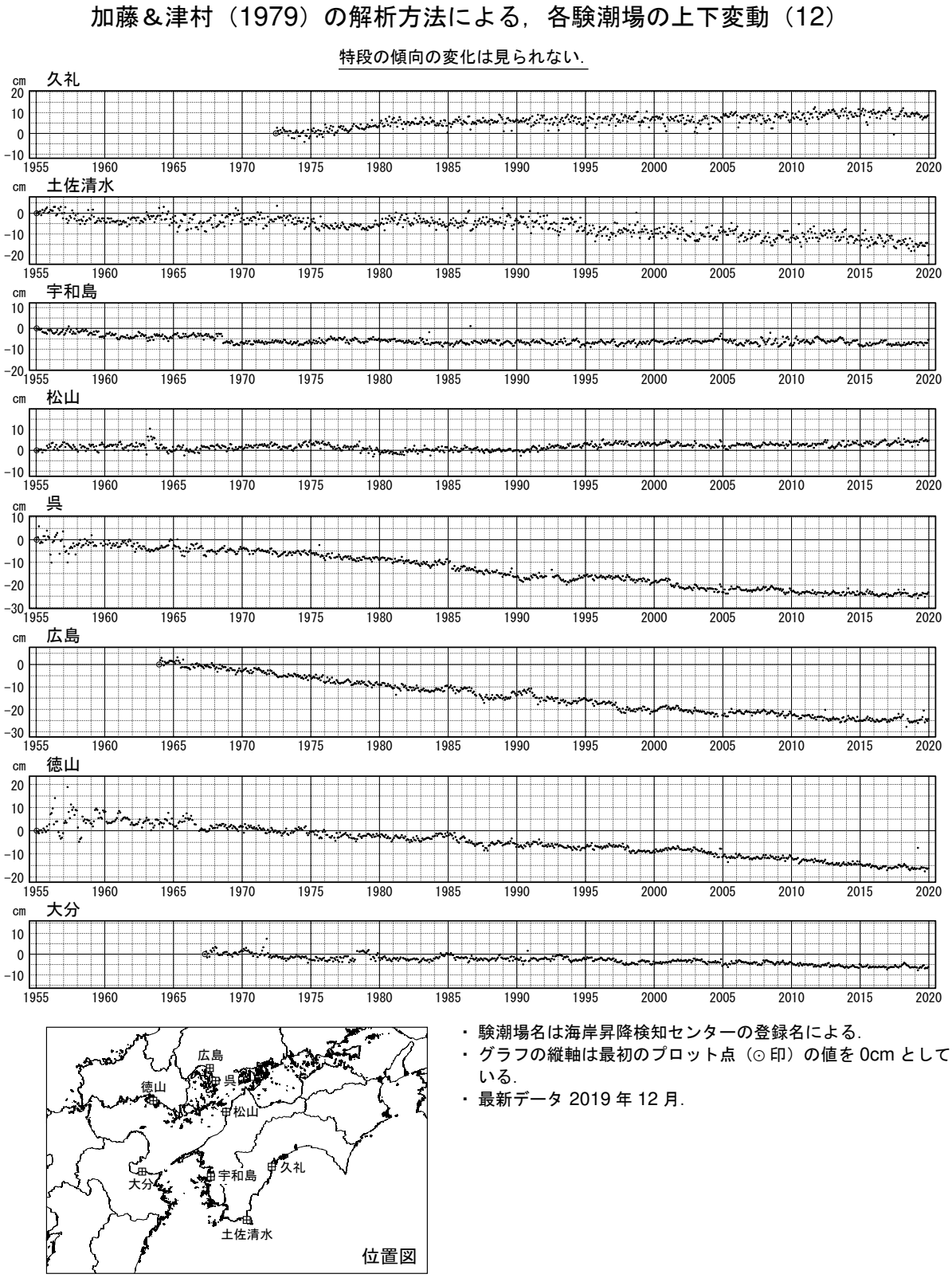
特段の傾向の変化は見られない.



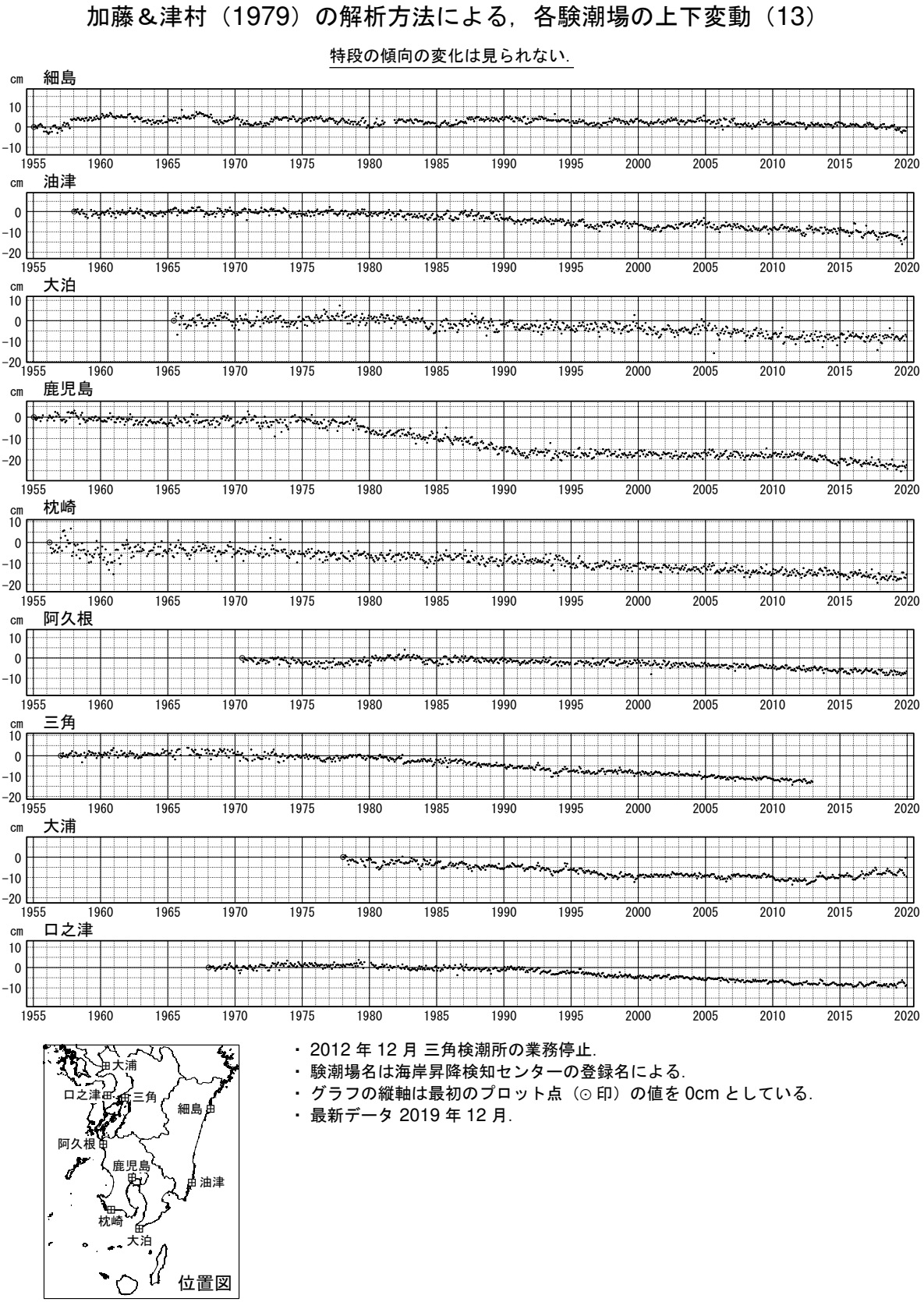
・ 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
・ グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙ 印）の値を 0cm としている.
・ 最新データ 2019 年 12 月.



第 24 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 24　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).



第 25 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 25　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

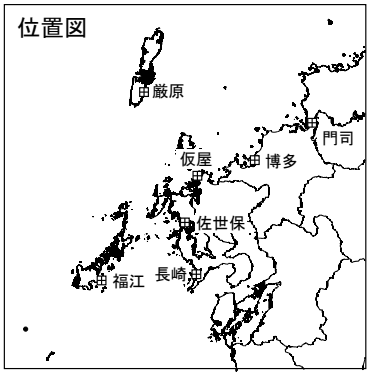


・ 2012 年 12 月 三角検潮所の業務停止.
・ 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
・ グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙ 印）の値を 0cm としている.
・ 最新データ 2019 年 12 月.

第 26 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 26　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).

加藤＆津村（1979）の解析方法による，各験潮場の上下変動（14）

特段の傾向の変化は見られない.



- 2008 年 3 月 門司験潮所の業務停止.
- 験潮場名は海岸昇降検知センターの登録名による.
- グラフの縦軸は最初のプロット点（⊙ 印）の値を 0cm としている.
- 最新データ 2019 年 12 月.

第 27 図　加藤・津村 (1979) の方法による験潮場の上下変動
Fig. 27　Vertical movements of the tide stations derived with the method by Kato and Tsumura (1979).