

1. はじめに

3月11日に発生した東北太平洋沖地震に伴って、東日本の広い範囲が大きな地殻変動の影響を受け、各機関のGPSやVLBIの座標値、あるいは各観測点間の基線長は地震後の余効変動のため変化し続けている。情報通信研究機構(以下NICT)では、鹿島11mアンテナ及び、小金井11mアンテナ(図1)を使って、5月7日より約20日ごとに基線長観測を行なっている。

- (1)その解析結果に見られた余効変動のなかの小さな変異について報告する。
- (2)また、この確認作業の中でGEONET-F3解に見つかった、小金井局の数ヶ月スパンの(見かけ上?)の変位の存在についても報告する。

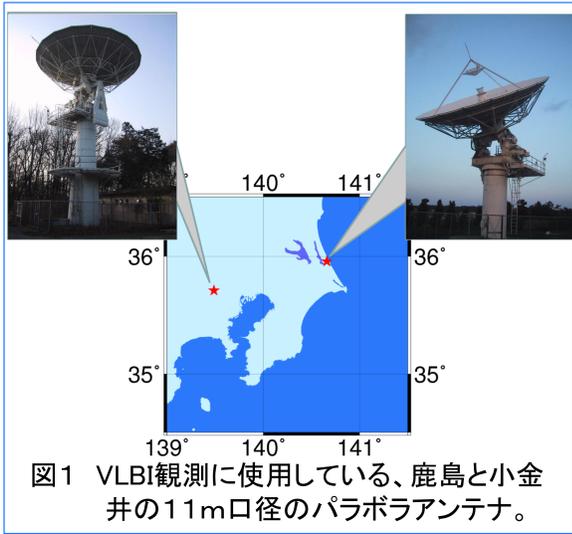


図1 VLBI観測に使用している、鹿島と小金井の11m口径のパラボラアンテナ。

2. 鹿島一小金井VLBI解析結果に見られた基線の短縮

(結論)大気勾配の拘束条件の有無により結果が異なり、大気勾配に5mm程度の拘束条件を付けて推定すると、見かけ上の基線短縮は大きく緩和された(図2)。それでも7月27日の観測結果には、やや短めの結果となっている。同日は1日のうちに気温が32度から10度低下する極端な気象条件にあったことが原因ではないかと思われる(図3)。しかし、GPSのPPP解析結果からは、VLBI実験の日に特段の大気遅延量の異常は観測されていない(図4)。

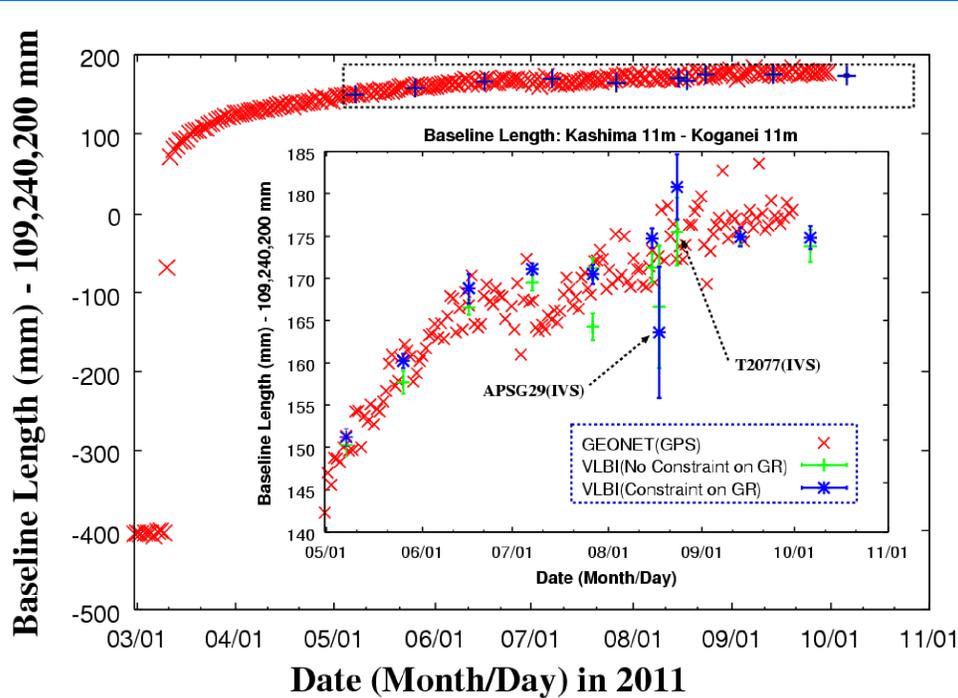


図2 鹿島一小金井基線のVLBI解析結果とGEONETの鹿島一小金井基線。大気勾配の拘束条件なしで推定を行った場合には基線長推定値に影響を与えて、見かけ上基線が短縮したように見える結果が得られることがある。

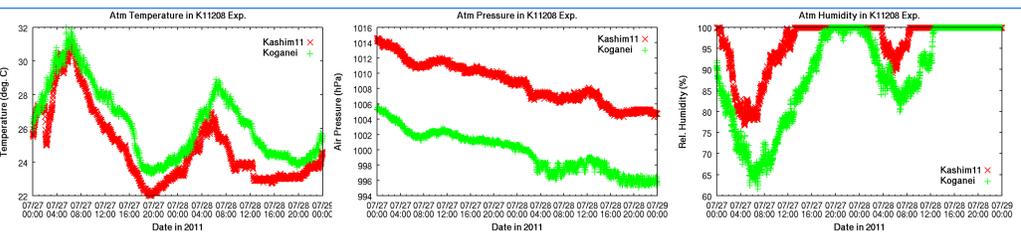


図3 7月27日の気象データ(気温、気圧、湿度)。

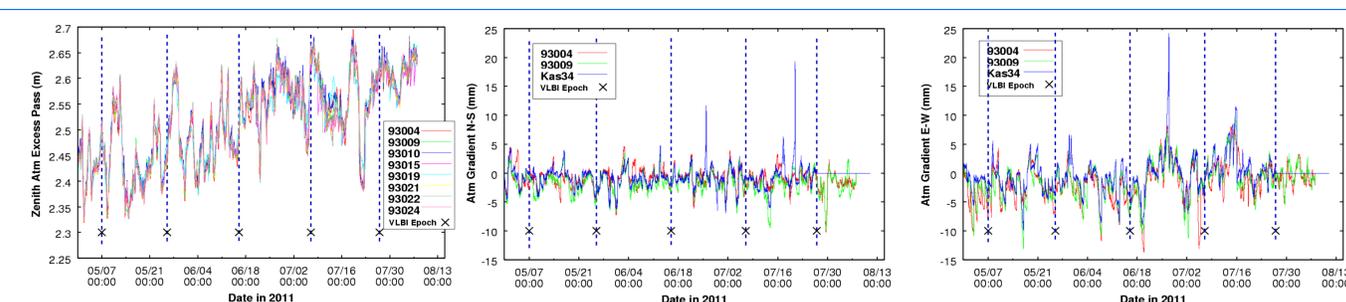


図4 GPSのPPP解析によって得られた大気天頂ExcessPassと大気勾配の推定値。VLBI観測日時に縦線を入れている。VLBI観測の日時で特に目立った大気遅延量・変化は観測されていない。

3. 鹿島一小金井GEONET-F3解に見られた基線の変動

(結論)小金井のGPS観測点に約3か月の時間スケールで5mm程度の振幅を持つ変動があることがわかった。原因はまだ不明であるが、小金井GPS観測点周辺の樹木により低仰角が遮蔽されたことによる影響の可能性が考えられる。

(データ処理)GEONET-F3解より小金井を含むいくつかの基線(図5)のデータについて、3月20日以降の基線長の予効変動を適当な関数でモデル化した。その残差には、小金井に關係する基線だけに共通する変動がみられた(図6)。小金井局を境に東西・南北で極性が逆転しており、原因が小金井局にあることがわかる。検証のため同様な処理を隣接する秋川、世田谷を中心に行ったが、変動は見られない。

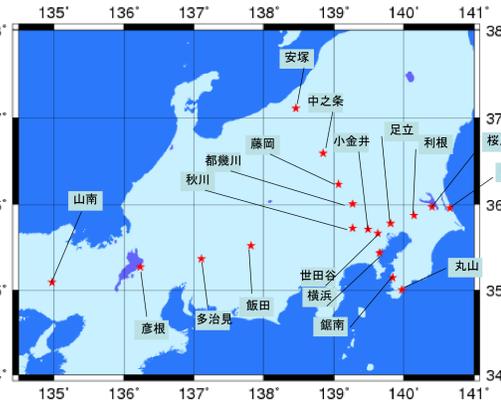


図5 使用したGEONETの観測点

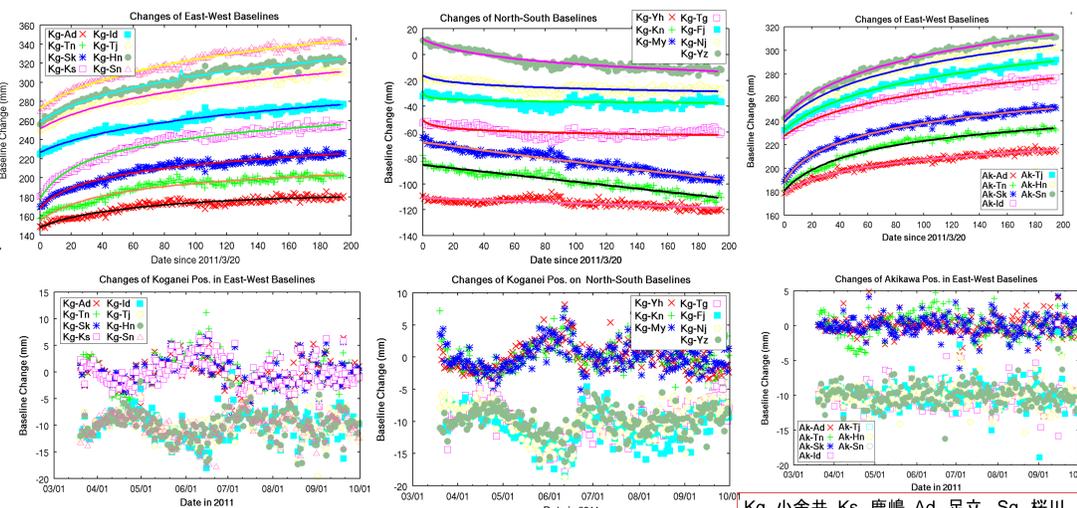


図6 左から小金井を含む東西基線、小金井を含む南北基線、秋川を含む東西基線。上段は基線長の変化であり、下段は滑らかな変動を差し引いた残差。小金井を含む基線にのみ変動がある。小金井局を境に東西で極性が逆転しており、原因が小金井局にあることがわかる。

Kg 小金井, Ks 鹿嶋, Ad 足立, Sg 桜川
Tn 利根, Id 飯田, Tj 多治見, Hn 彦根
Sn 山南, My 丸山, Tg 都幾川, Yz 安塚
Yh 横浜, Kn 鉦南, Nj 中之条, Fj 藤岡

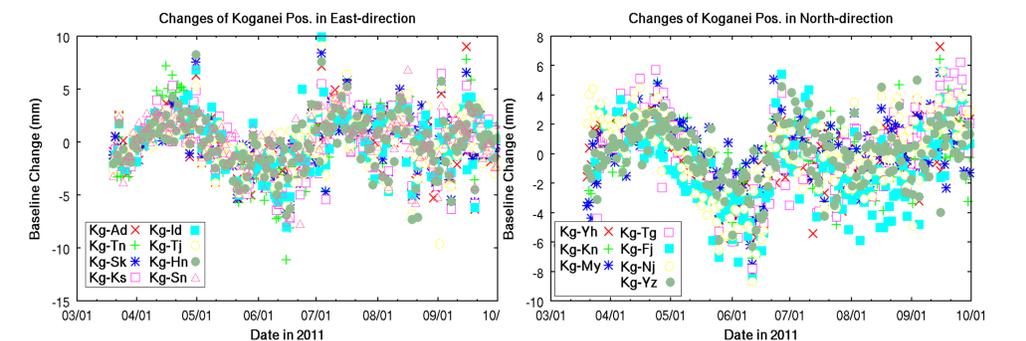


図7 小金井局より東(北)の基線変化の符号を逆転すると、西(南)側の基線変化と一致する。これが、小金井局の東(北)の方向の変位であり、振幅5mm周期約3か月で変化している。

4. まとめ

(0)鹿島一小金井基線のVLBI基線解析から得られた東北太平洋沖地震の余効変動に、一時的な短縮がみられ、GEONETの基線でも同様の傾向が認められた。

- (1)VLBI解析の大気遅延勾配の拘束条件の有無により結果が短縮して見えたものと思われる。
- (2)GEONETの鹿島一小金井基線には、小金井局の局位置の変動として、3か月の時間スケールで5mm程度の振幅を持つ変動がある。この原因はまだ不明であるが、観測点周辺では樹木の成長によりVLBI観測においても低仰角のシステム雑音温度が上昇しており、小金井GPS観測点周辺の樹木により低仰角が遮蔽されたことによる影響の可能性が考えられる。

- 93004 (3004) 鉦田(茨城県鉦田市)
- 93009 (3009) 鹿嶋(茨城県鹿嶋市/34m敷地内)
- 93019 (3019) 小金井(東京都小金井市/11mアンテナ脇)
- 93021 (3021) 干潟(千葉県旭市)
- 93022 (3022) 銚子(千葉県銚子市)
- 93024 (3024) 松尾(千葉県山武市)
- KS34 (KS34) 鹿嶋(茨城県鹿嶋市/34m庁舎屋上)
- TSKB (TSKB) つくばIGS点(茨城県つくば市国土地理院構内)