

GNSSによる地盤沈下監視体制の構築

八武崎寿史

1 はじめに

千葉県では1960年代以降の高度経済成長期に大量の地下水が採取され、東京湾岸地域を中心に地盤沈下による土地の排水不良や建物の抜け上がりなど様々な問題が顕在化した。これらが契機となり、工業用水法や建築物用地下水の採取の規制に関する法律（ビル用水法）、千葉県環境保全条例等の地下水採取を規制する法令が整備され、近年では千葉県下の地盤沈下は沈静化の傾向にある。その一方で、九十九里地域では天然ガスかん水の採取が行われており、依然として地盤沈下が進行している。

千葉県は1960年から1級水準測量による地盤沈下の監視を行っており、2020年からは干涉合成開口レーダー（InSAR）による監視を開始した。これらの観測方法は、精度や時空間密度において相反する特徴をもち、それらの中間的な性質をもつものがGNSS（全球測位衛星システム）である。

国土地理院は、このGNSSを利用した電子基準点を全国1,300箇所に配備し、観測成果を公開している。しかし電子基準点は設置間隔が概ね20km程度であり、地下水採取による地盤沈下を把握するには観測密度が不足している。そこで千葉県では、地盤沈下が比較的大きい箇所において独自にGNSS観測機器を設置し、地盤変動の観測を行うこととした。

2 概要

2・1 設置場所

北総地域における八街市から富里市にかけての地域では、近年、20mm/年前後の地盤沈下が定常的にみられており（図1）、直接の原因は明らかにされていない。また、この地域の地下水位観測井と水準点による観測¹⁾では、真水が胚胎する地下水採取層における地層の収縮は確認されていないため、これよりも深い層が原因であることが考えられている。さらに時空間的な近年の傾向として、地盤沈下域が北東へ徐々に拡大していることがわかってきており²⁾、成田市域に達することが予想される。地盤変動の観測においては過去の標高の相対値からの変位量を求めるため、その現象が起こる以前からの観測が必要となり、現状で地盤沈下が起こっていない地点での観測が必要となる。

当センターではこれらの状況を鑑み、GNSS観測点を富里市から成田市にかけての3地点として、観測を行うこととした（図1）。また成田市域には千葉県が地下水位・地盤沈下観測井を設置

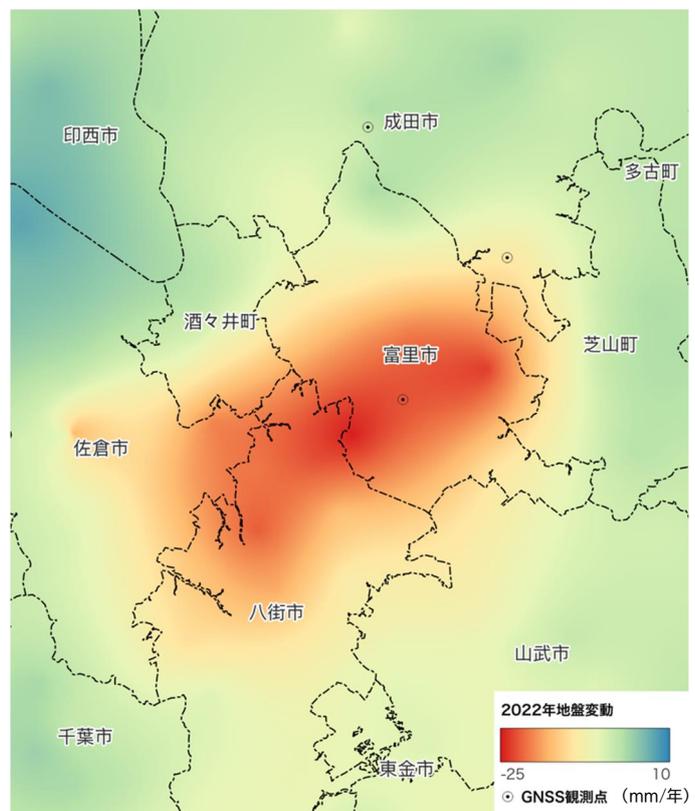


図1 近年の地盤変動³⁾及び設置場所

し、地下水位や地層収縮の監視を行っている。このため、水準測量や InSAR に加えて、より多様な観測により地盤沈下の原因となる層の切り分けが可能となり、当地域の地盤沈下要因の解明に資すると期待できる。

2・2 観測仕様

観測の仕様は、基本は3周波とし（表1）、サンプリング間隔は1 Hz の常時取得としている。

表1 観測周波

GPS	L1, L1C, L2P(Y), L2C, L5
GLONASS	L1, L2P, L2C, L3
QZSS	L1, L1C, L2C, L5

3 結び

地盤沈下の要因解明にはデータの蓄積が必要となる。当センターでは観測データの取得を継続的に進めるとともに精度検証を行い、運用法の検討を行っている。また、GNSS は多周波やチップレートの向上などの技術発展が目覚ましく、将来的にはさらなる観測精度の向上が予想されるため、精度の面で低いとされている移動局による観測と検証も併せて行っている。

当センターでは今後も GNSS 観測機器の配備を順次拡大し観測網を充実させるとともに、水準測量及び InSAR との相互運用を行い、地盤沈下対策における監視の高度化を図る。

引用文献

- 1) 八武崎寿史・香川淳・小倉孝之：八街市・富里市における地盤沈下と浅層の収縮量. 千葉県環境研究センター年報, 千葉県環境研究センター (2016).
- 2) 風岡修・香川淳：九十九里地域から北総地域における5年間累計変動量分布の最近の推移について. 平成26年度環境研究センター年報, 千葉県環境研究センター (2014).
- 3) 千葉県：水準測量成果. 千葉県環境生活部 (2024).