

終了課題成果報告書

研究テーマ名	リモートセンシングを援用した埼玉県における地盤変動監視に関する研究						
研究担当者(共同研究者含む)	○八戸昭一, 白石英孝, 濱元栄起, 石山高, 原 政之, 柿本貴志 研究協力者: 森下 遊(国土地理院)						
実施期間	平成28年度 ~ 平成30年度 (3か年)						
研究区分	自主研究事業 (共同研究機関名:)						
研究費(千円)	28年度	29年度	30年度	年度	年度	研究費合計	備考
	自主研究費	620	648	570		1,838	
	関連外部資金	1589	3887	3157		8,133	科研費(基盤B)
環境基本計画上の位置付	(目標)II 限りある資源を大切にする循環型社会づくり (施策)6 水循環の健全化と地盤環境の保全						
背景と目的(目標設定)	<p>本県における地盤沈下は大局的には軽減化しているものの、未だ沈下による被害が継続している地域も存在する。県水環境課は毎年 600 を超える地点の水準基標を対象に精密水準測量を実施しているが、観測には多大な費用と労力がかかるため、現状の観測体制を維持することが困難となりつつある。精密水準測量は正確であるが、主要な幹線道路に沿って1~2km 間隔で設置された基標の測量を年1回実施するだけで、県全域にわたる地点の測量やとりまとめには多くの時間がかかる。そのため、実質的には一年を通して平均化した地盤の変動量しか求めることができず、地下水揚水による季節的な変動を把握できないなど地盤沈下の原因究明には不十分な点が多い。</p>						
研究内容(緊急性・必要性、新規性・独創性)	<p>本県平野部は、政府の地盤沈下防止等対策要綱(全国で3地域のみ指定)や県条例に基づいて地下水揚水量や地盤沈下が厳しく監視されているものの、平成27年に発生した関東東北豪雨では県東部の沈下域を中心に浸水被害が多発した(緊急性)。そこで本研究では、これまで顕著な沈下傾向と浸水被害が見られた中川低地、そして県内で最も人口が集中する大宮台地南部を対象に、地盤沈下監視に対する衛星データの適用可能性を上空(衛星データ)と地下(地質情報)の双方から解析し、地盤沈下と地下水利用との関係などを考察した。なお、本研究は水環境課からの行政要望テーマとして実施した(必要性)。</p>						
成果の概要(目標達成度)	<p>① 地盤沈下集中地域の特定と地盤変動メカニズムの解明</p> <p>(1) 中川低地の例</p> <p>当該地域で経年的に発生していた地盤沈下は、地形条件や表層地質では説明できなかった。そこで、地下に発達する埋没谷の地下構造と衛星データとを比較・解析したところ、沈下集中エリアは埋没谷の位置と良く一致しており、この地域の地盤沈下は、標高マイナス30mから50mの地層が問題であるということを解明した。</p> <p>(2) 大宮台地南部地域の例</p> <p>県内で最も人口が集中地区の一つといえる大宮台地では、南部を中心に沈下傾向を示すことが判明した。そこで、当該地域における地質構造や地下水揚水井の採水レベル、そして揚水量の変化地盤沈下観測所における地層変位のモニタリング記録などを詳細に解析したところ、沈下量が大きい井戸は標高-50m~-150mレベルの帯水層から揚水しており、これらの帯水層の周囲に分布する粘性土層が問題であることが判明した。</p> <p>以上のように、従来中川低地及び大宮台地における地盤沈下について、衛星データ、水準測量結果、地下水揚水量、そして地質情報などを参考として、地盤沈下への影響が大きい帯水層のレベルを特定し、圧密沈下の対象となる地層を絞り込むことができた。</p>						

② 衛星データの本県地盤沈下観測への適用可能性評価

衛星データの場合は測点密度や観測頻度の点でプラス要素が大きく、本県のように比較的小さい地盤変動レベルであっても数多くの地質情報や井戸諸元そして地下水揚水量などの様々な情報を組み合わせることで、地盤沈下の原因究明に大いに役立つことを示した。

③ 県行政・県民への成果還元

(1) 県地下水所掌部署への情報提供

地盤沈下に与える地下水利用の注意点については、水道用・工業用・建築用・農業用及び非常用等の地下水を所掌する庁内の関係各課(9部局12課)へ情報を提供し、各担当の抱える地下水行政課題に研究成果が反映されるよう丁寧に説明した(H30.2.1@県庁庁議室)。

(2) 地質データの一般県民向け情報公開

本研究の実施と併せて収集・整理した地質情報(新規1,274地点)はボーリング柱状図として取りまとめ、書籍(簡易柱状図様式)やウェブGIS(標準柱状図様式)を通じて情報公開した(H31.3.8~)。

成果の公表(発表・投稿、講演会の開催、報道機関の活用、特許取得等)

【学術論文】(中川低地について)Hachinohe and Morishita(2016): Land Subsidence Detected by Persistent Scatterer Interferometry Using ALOS/PALSAR Data from the Nakagawa Lowland in the Central Kanto Plain, Japan(国際測地学会, Springer) DOI 10.1007/1345_2016_242.

【口頭発表】(大宮台地について)八戸昭一・森下遊・濱元栄起ほか(2017) ALOS/PALSARによって検出された埼玉県中央部における地下水揚水に伴う地盤変動、日本地球惑星科学連合(千葉市)。

【書籍】『埼玉県地質地盤資料集(1072頁)』県立図書館、県立文書館、県地域振興センター、県政情報センター、県土整備事務所、県環境管理事務所、市町村図書館など288機関に無償頒布。

【記者発表】「見えない地下を科学で解明～埼玉県地質地盤資料集(2018年度版)を発行～」(H31.3.8)

【新聞報道】「県環境科学国際センター 地盤データ集ネットで公開」日本経済新聞(H31.3.9)

【DBアクセス状況】Atlas Eco Saitama(ボーリング柱状図)閲覧数12,315view (H31.3.8~R1.8.30)

成果の発展性(埼玉県(行政・地域)への貢献、技術発展・実用化、課題等)

本成果は埼玉県における地盤沈下観測に対する衛星データ利用の利点を定量的に示すこと、さらに地盤沈下への影響が大きい井戸や帯水層に関する情報を把握することができた。これらの情報は、本県における持続可能な地下水利用(特に、土地水政策課に有用)に資すると共に、水道施設等の長期的な維持計画(特に、生活衛生課に有用)、ほか今後問題となる可能性が高い大規模渇水や地震や河川氾濫など自然災害により県水(河川水)の取水が困難となった場合における地下水利用の在り方(特に、水環境課、消防防災課、危機管理課などに有用)などを検討する上で役立つ情報となる。

また、本研究を通じて得られた『平成27年関東東北豪雨』における浸水エリアに関する解析結果は、消防防災課や危機管理課の職員(課長、副課長を含む計8名)を対象に説明会を開催した(H30.2.16@危機管理防災センター)。これらの情報は潜在的に浸水被害に脆弱なエリアを明確に示すものであることから、今後の被災者救援活動に有用な情報となる他、応急排水ポンプの設置箇所の検討にも役立つものと考えられる(県の他、地元自治体等にも有用)。