

## 関東平野北部の地下温度分布にみられる地下水開発の影響

### Effects of groundwater development on subsurface temperature distribution in the northern Kanto Plain

宮越 昭暢<sup>1\*</sup>, 林 武司<sup>2</sup>

Akinobu Miyakoshi<sup>1\*</sup>, Takeshi Hayashi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門, <sup>2</sup> 秋田大学 教育文化学部

<sup>1</sup>Geological Survey of Japan, AIST, <sup>2</sup>Faculty of Education and Human Studies, Akita University

筆者らは、関東平野における地下温度の分布構造ならびに長期的な変化に関して、1999年から継続した調査を行ってきた。従来から、平野北部には地下温度が特異的に高い地点が認められることが報告されて(高橋, 1967)、筆者らの研究(宮越ほか, 2003)においてもその存在が確認されているが、高温域の詳細な構造や成因については未だ不明な点が多い。さらに本地域においては、地下水開発を要因とした地盤沈下が現在も確認されており、揚水による地下水流動の変化が地下温度分布に影響を与えている可能性もある。そこで、平野北部の地下温度の詳細な分布と変化を把握するために、群馬県および栃木県に分布する地下水位・地盤沈下観測井66地点を対象として、2011年9~11月に温度プロファイルの測定を実施した。本発表では、利根川中流低地および渡良瀬川低地周辺(群馬県東部および栃木県南部)の30地点において観測されたデータの検討結果について報告する。

観測された地下温度分布には、足尾山地南側に周囲よりも温度が高い地点が認められ、高温域の存在が確認された。高温域の西側は栃木県足利、群馬県邑楽および明和周辺、東側は栃木県藤岡および群馬県板倉周辺に位置する。深度100mでは、高温域の中央付近に位置する群馬県館林周辺において周囲よりも相対的に低温となり、利根川北側と渡良瀬川南側の河川近傍に位置する観測井において特に温度が低い。深度150mでは、これら高温域と低温域の温度差が大きくなる。

本地域の水理水頭分布には、深度100~200mに低水頭部が認められ、低水頭部に集中する地下水流動の存在が示唆される。この低水頭部の形成深度は、本地域の主要な地下水開発深度と一致しており、館林周辺の低温域は揚水に伴う地下水の誘発的涵養によって形成された可能性が考えられる。一方、高温域においては、低水頭部の形成深度付近で地温勾配が大きくなる傾向が認められる。このような地温勾配の分布は、深部から低水頭部に向かう上向きの地下水流動の影響を示唆しており、深部の地下温度分布に平野の広域な地下水流動の影響だけではなく、揚水の人為影響により生じた地下水の流動が影響を及ぼしていることを示している。本研究により、地下水開発に伴う地下水流動の変化の影響が関東平野北部の地下温度分布に認められることが明らかとなった。

キーワード: 地下水開発, 地下温度, 地下水流動, 都市化, 関東平野

Keywords: groundwater development, subsurface temperature, groundwater flow, urbanization, Kanto Plain