

観測井孔内地下水温が示す地質環境の一例

香川 淳 潮崎翔一

1 これまでの成果

千葉県では、2008年より観測井孔内の地下水温度検層調査を行っている。調査は、外部導線付きサーミスタ温度計(分解能:0.01°C)を井戸管内に降下させ、1m毎に計測する手法で実施している。調査対象の地下水位・地盤沈下観測井は地下水位と地層収縮量の観測を目的に設置されたもので、一部の井戸で地下水質分析のため年一回程度採水されることを除き、孔内地下水は停滞した状態にある。このため孔内地下水温は、井戸管周囲の地温と管内上下からの対流・温度伝播の平衡状態を示していると考えられる。これまでの調査によって孔内地下水温分布には、①大気温の影響を強く受け、明瞭な季節変動が認められる区間(おおむね深度15mほど)、②地下水温の低下が続く区間(およそ深度50~70mまで)、③水温安定帯を経て水温上昇が続く区間(深度70~80m以深)が認められている(古野ほか, 2009)。このうち水温低下帯については、沖積低地では認められないこともある。また、二重管構造の観測井であっても外管・内管で温度差が無いことや、スクリーン部で温度の均一化が生じていること等も明らかになっている。

2 深度あたり温度変化と層相対比

2017年4月に、WTG-1地下水水位観測井(柏市箕輪新田 井戸深度:354m)の孔内水温を調査した(図)。WTG-1観測井の孔内水温分布を詳細に観察すると、深度あたりの温度変化量が大きい区間と小さい区間が認められる。これを掘削時の柱状図と比較すると、温度勾配の急な区間(深度45~60m, 67~70m, 98~105m, 165~175m)は泥層の分布深度に、また温度勾配の緩やかな区間(深度23~43m, 63~66m, 70~73m, 105~115m, 155~165m)は砂礫層の深度に、おおむね対比できることが確認された。なお、い

わゆる「沖積層」については、砂層主体の層準であっても温度勾配が急になっている点が興味深い。

3 8年間の孔内地下水温変動

WTG-1観測井では2009年4月にも温度検層が実施されており、この孔内地下水温と比較したところ、深度250mまでの区間で温度の上昇が確認された。温度上昇量は深度40mまでは0.3°C超となり、特に深度19~30m区間では0.35°Cを超えている。さらに深度60mまで0.2°C超、120mまで0.1°C超の上昇となっている。一方、深度250m以深では優位な温度差は認められなかった。WTG-1管内の大気部、深度1.5mには気圧測定用のロガーが設置してあり、管内気温を同時に観測している。この管内気温についても8年間におよそ0.25°Cの温度上昇が認められる。他の観測井についても4~8年間の孔内地下水温を比較したところ、多くの地点において深部ではほぼ変化が見られないにもかかわらず、浅層部での温度上昇が確認された。こうしたことから孔内浅層部の地下水温上昇傾向については、広域的な地球温暖化や都市化に伴う気温上昇の影響を受けている可能性がある。

4 おわりに

今後も、より広域で観測井孔内地下水温を定期観測し、短・長期の経時変化や地域差を詳細に検討していく必要がある。

引用文献

- 1) 古野邦雄・香川 淳・酒井 豊・風岡 修・吉田 剛・楠田 隆:千葉県観測井における孔内地下水の温度, 第19回環境地質学シンポジウム論文集, 159-162, (2009)

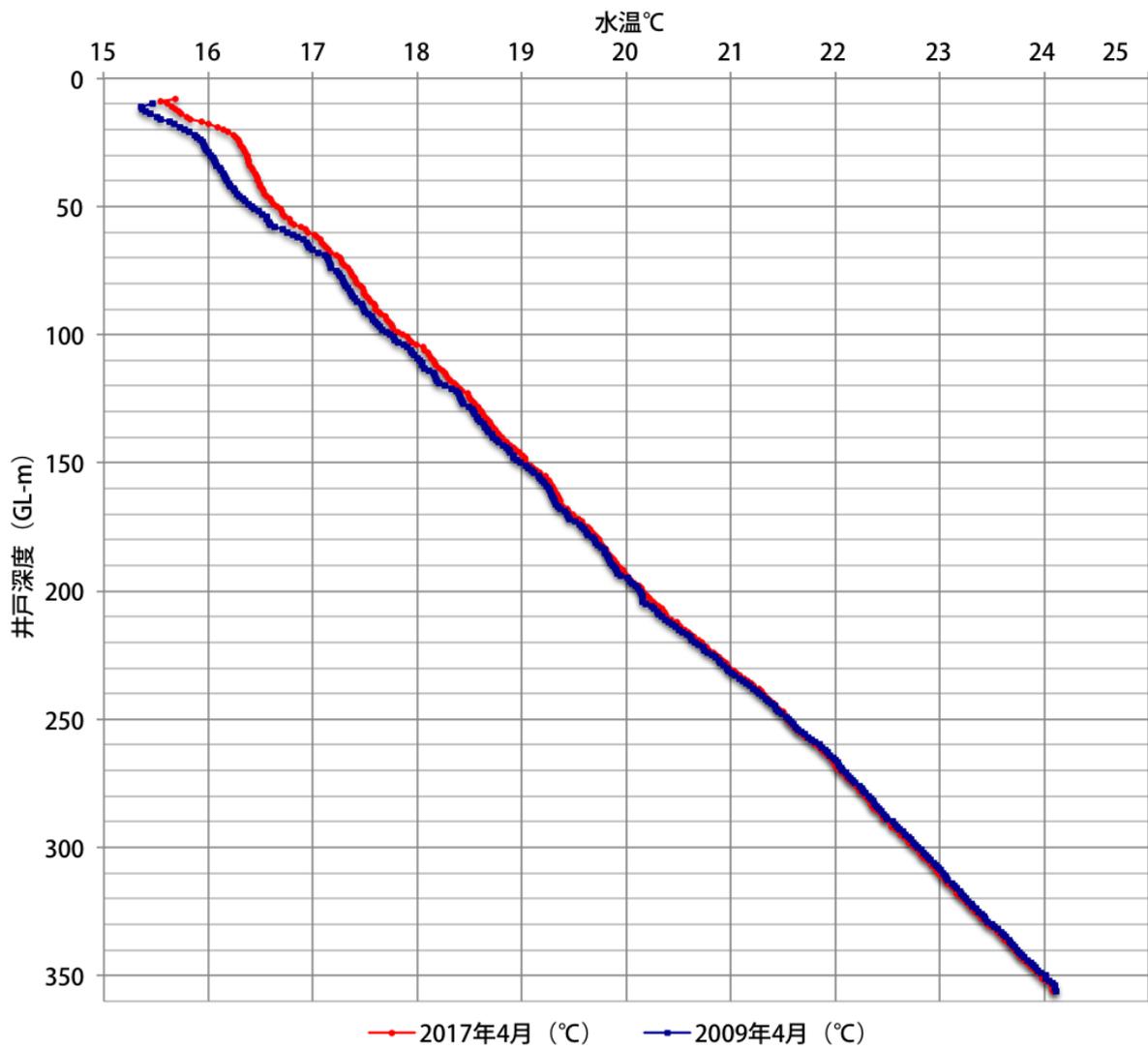


図 WTG-1 観測井（柏市箕輪新田 井戸深度：356m）における孔内地下水温度分布