

市原-1号地盤沈下観測井における地下水温度分布

香川 淳 荻津 達

1 はじめに

千葉県では、地盤沈下対策や地下水資源監視を目的とした観測井が154本設置されている(2020年現在)。このうち地下水質分析のために年一回程度採水される一部の観測井を除き、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¹⁾。市原市岩崎に設置されている市原-1号地盤沈下観測井(以下、「市原-1」:深度650m・スクリーン深度502~532m)は、1973年3月より地下水位と地層収縮量が連続観測されている。本観測井において実施した鉛直方向の地下水温度測定(地下水温度検層)の成果について報告する。

2 地下水温度検層の概要

地下水温の観測にあたっては、立山理化学(株)製の外部導線付きサーミスタ温度計(分解能0.01°C)を使用し、深度1m毎の表示値を記録した。得られた温度データについては、標準温度計との差から作成された校正表より補正計算し温度校正を行った。なお、本機器の導線長は620mのため、管頭から深度619mまでの水温を測定した。

3 地下水温度検層成果

「市原-1」の地下水温度検層の結果を図に示す。これまでの千葉県内における地下水温度検層により、地表から地下深部に向かって、「季節変動帯」→「地下水温低下帯」→「安定帯」→「地下水温上昇帯」に地下水温分布が区分できることが報告されている²⁾。「市原-1」は自噴対策のため地表より約3mかさ上げされていることから、管頭-4mまでは気温の影響を強く受け急激に温度が低下する(21.5~16.6°C)。なお、測定時の気温は26.0°Cであった。管頭-5m以深は水温が上昇するが、深度-17mから-70mまで水温は連続的に低下する(地下水温低下帯)。管頭-66mから-106mまでの地下水温は15.63°Cで変化しない(安定帯)。管頭-106m以深はゆるやかな水温上昇が続き、206mを超えると温度上昇量が大きくなり-619mでは20.16°Cに達する(地下水温上昇帯)。また管頭-512m~-532m付近では、スクリーン部での地下水流動に伴う温度の擾乱が認められる。

地下水温上昇帯における温度勾配は大きく3区分することができる。

- ・0.21°C/100m : 深度106~217m
- ・0.74°C/100m : 深度218~379m
- ・1.26°C/100m : 深度380~619m

このうち深度360mから370mは下総層群上部と下部の境界に相当し、この層準付近を境に温度勾配が大きく変化している。ちなみに千葉市中央区生実町における深度450m井の地下水温度検層においても、下総層群上部と下部の境界深度220m付近で地下水温の温度勾配が大きく変化(0.4°C/100m →1°C/100m)することが報告されており³⁾、今回の調査結果もこれと調和的である。

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)
- 2) 香川 淳・潮崎翔一・古野邦雄: 観測井孔内地下水温が示す地質環境の一例, 千葉県環境研究センター年報(2017).
- 3) 香川 淳・堤 克裕・荻津 達・古野邦雄: 観測井孔内地下水温度から推定される層相や井戸構造, 日本地質学会第125年学術大会講演要旨集(2018).

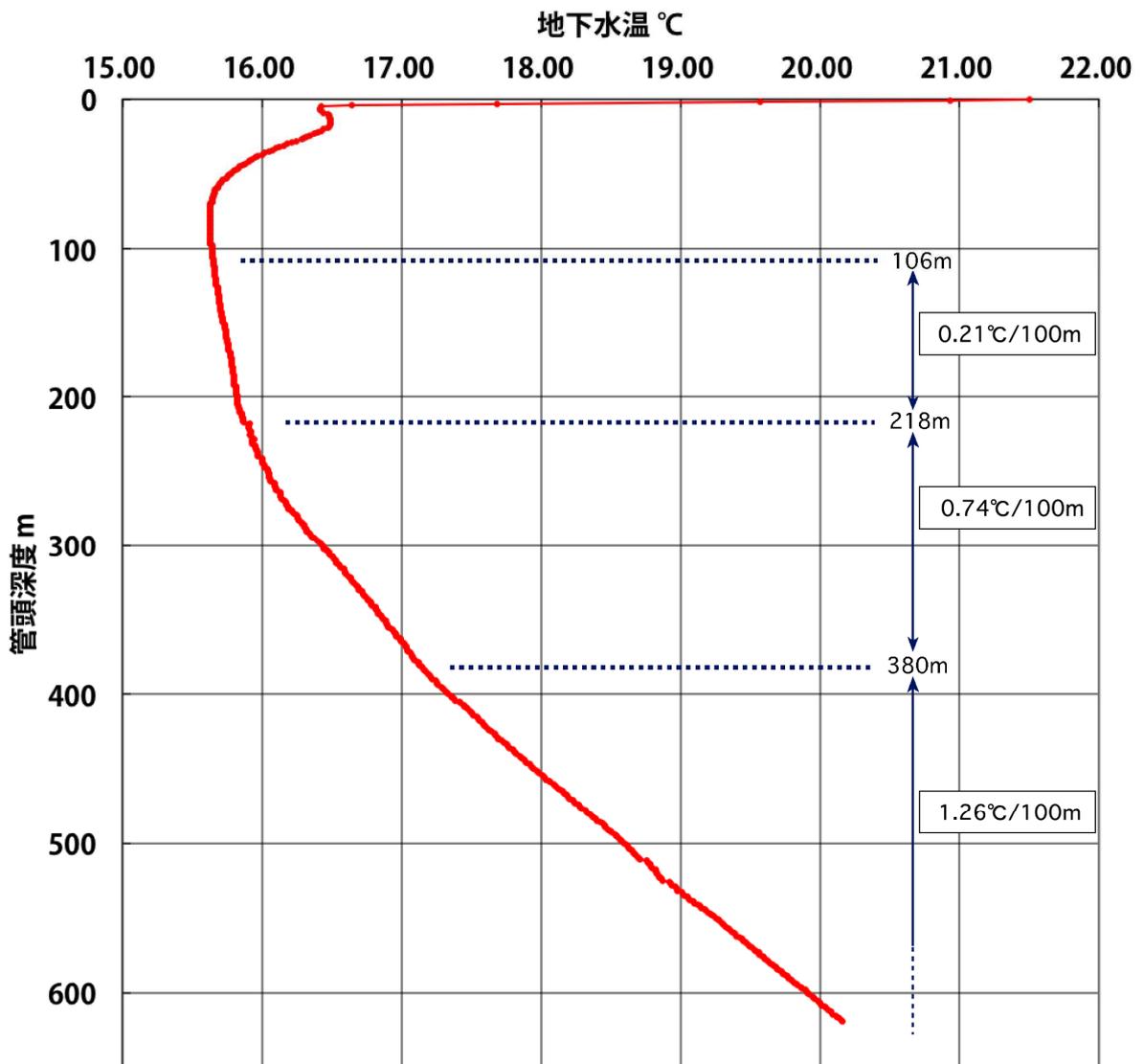


図 市原-1号地盤沈下観測井（市原市岩崎：深度650m・スクリーン深度502～532m）における地下水温度分布と温度勾配区分