

日本の地下温度プロファイルデータベース

Subsurface Temperature Profile Database in Japan

内田 洋平[1], 佐倉 保夫[2], 谷口 真人[3]

Youhei Uchida[1], Yasuo Sakura[2], Makoto Taniguchi[3]

[1] 地調・水文地質, [2] 千葉大・理・地球科学, [3] 奈良教育大・地学

[1] Hydrogeology, G.S.J., [2] Dept. Earth Sci., Chiba Univ., [3] Dept. Earth Sci., Nara Univ. Edu.

地下の温度分布は、熱伝導と地下水の流れによる熱移流の影響を受けていることが一般的に知られている。特に、地下水の流れの良い堆積層では、地下水による熱移流の効果が大きい。地球物理の分野では、地殻熱流量を求めるために坑井の坑底温度と地表温度との差から直線的に温度勾配を求めてきた。これは、浅層部における地下水による移流の効果を除去するためであり、したがって、温度プロファイルの形状はあまり議論されてこなかった。本研究では、水文学的立場から地下の温度プロファイルを取り扱い、今まで測定されてきた地域の温度データをデータベース化し、浅層の地下温度場が受けている影響を把握することを目的とする。

地下の温度分布は、主に熱伝導と地下水の流れによる熱移流の二つの影響を受けていることが一般的に知られている。特に、地下水の流れの良い堆積層では、地下水による熱移流の効果が大きい。地球物理の分野では、地殻熱流量を求めるために坑井の坑底温度と地表温度との差から直線的に温度勾配を求めてきた。これは、浅層部における地下水による移流の効果を除去するためであり、したがって、温度プロファイルの形状について議論されることはほとんどなかった。本研究では、水文地質学的立場から地下の温度プロファイルを取り扱い、今まで測定されてきた地域の温度データをデータベース化し、浅層の地下温度場が受けている影響を定量的・定性的に把握することを目的とする。

観測井内の地下水温と周辺の地温は平衡になっているため、地下水温の測定は地温を測定することを意味する。地下温度プロファイルは一本の連続データであるため、地域的な温度プロファイルデータから三次元の地下温度構造を知ることが出来る。また、地下の温度場は地下水流動の影響ばかりではなく、近年の大きな気候変化である1880から1940年の地表の温暖化現象の影響も受けていることが報告されている。この温暖化によって、北アメリカ、ヨーロッパやオーストラリアの多くの場所で地下50 mから100 mの間で地温の逆転現象が生じている。

日本における最近の地下水流動と地下温度場の研究によって、地下温度場に与えるいくつかの影響が明らかにされてきた。これらの日本各地の温度データをデータベース化することにより、複数の地域を比較・検討することが可能となり、地下温度場や温度場に与えている影響の地域的な違いを考察することができる。本データベースには、観測井の位置・観測井で測定された2メートル間隔の地下水温・地質柱状図・井戸口径・スクリーン深度が入力されている。また、地下水温に関しては、鉛直プロファイルも表示されるようになっている。

地下の温度分布は、主にその流域の広域地下水流動系によって形成される。したがって、多くの場合、地下温度プロファイルはその温度勾配によって、涵養域タイプ・流出域タイプ、そして中間タイプの3つに分類できる。東北日本に位置する米沢盆地や長岡平野では、消雪のための地下水汲み上げの影響が冬季の温度プロファイルに現れる。濃尾平野や東京・千葉などの温度プロファイルには、地下50メートルから100メートルの深度で最低温度、あるいは負の温度勾配を持つ地温の逆転が数多く認められる。この地温逆転現象は、山形盆地や米沢盆地など、それほど都市化していない地域では認められない。この地温逆転は、都市化による地表面の温度上昇によって引き起こされたと考えられる。このように、多くの要因が地下の温度場に影響を与えており、本データベースを用いることによって地域的な特徴を認めることができる。