

# 都市化・温暖化による地表面温度上昇と地下水流動が地下熱環境に与える影響 - 東京・大阪・名古屋の比較 -

Effects of surface warming and groundwater flow on subsurface thermal regime in Osaka, Tokyo and Nagoya.

# 上村 剛史[1]; 谷口 真人[2]

# Takeshi Uemura[1]; Makoto Taniguchi[2]

[1] 奈良教育大・院・理科教育; [2] 地球研

[1] Science Education, Nara-edu Univ; [2] RIHN

地下温度分布を利用し、過去の地表面温度変化を復元する試みが世界各地で行われている。都市化・温暖化による地表面温度上昇の影響は、最小温度が地表面ではなく、ある深度に現れる地温逆転現象として、地下温度分布から観測されている。一方、浅層の地下温度分布には、地下水流動による熱移流によっても影響を受ける。したがって、都市化・温暖化が地下熱環境に与える影響を明らかにするためには、地表面温度上昇と地下水流動の両方の影響を評価する必要がある。そこで、両者が地下熱環境に及ぼす影響を評価するため、大阪平野全域での地下水温・地下水流動調査(34ヶ所)と地下熱解析を行った。また、同様の研究がなされている東京(Dapaah-Siakwan et al., 1995)、名古屋(内田・佐倉, 1999)と大阪を比較する事により、地表面温度上昇や地下水流動の違いによる差を検討した。

地表面温度上昇と地下水流動の影響を評価するため、1次元熱輸送方程式により、温度上昇率と温度上昇に要した時間をパラメータとした計算を行った。その結果、地表面温度上昇の影響である地温逆転深度には、地下水流動による熱移流の効果に加え、温度上昇率が大きく影響していることが明らかになった。また、「温度上昇に要した時間」よりも「温度上昇量」が地温逆転深度に強く影響する事がわかった。

大阪平野では、揚水等の人為的な影響により、局所的な地下水流動系の影響が見られるものの、平野全体としては、周辺部の山地・台地・丘陵部で涵養した地下水が、平野中央部に集まる流動形態をとる。また、地下水温鉛直分布を、その温度、形状、温度勾配で分類したものは、地下水位による地下水流動系の特徴を反映している。計算結果と実測値との比較から、大阪平野においては、実際の鉛直地下水温度分布から推定される温度上昇率は、気温上昇が激しい都市中心部で大きく、地温逆転深度も深くなっている。

東京・名古屋(濃尾平野)を含めた地域比較では、以下の事が明らかになった。名古屋(濃尾平野)では、地温逆転深度が地下水涵養域のみで深く現れ、地下水流出域では見られないことから、地下水流動による熱移流の影響を大きく受け、地下水流動系を強く反映した地下熱構造を示していると言える。一方、大阪・東京では、地下水温度鉛直分布は比較的ばらつきが少なく、比較的、地下水流動の影響は小さいと考えられる。また、地温逆転現象が鉛直地下水流動の影響が小さい地下水流動域でも見られることより、地表面温度上昇の影響を強く受けていると考えられる。さらに、地下水流動の影響が少ないとされる中間型の地下水温度鉛直分布から推定される地表面温度上昇量を比較したところ、東京、大阪、名古屋の順で地表面温度上昇量が大きいという結果が得られ、気象データの傾向と一致した。