

地下水を利用したヒートアイランド現象緩和に向けて - その3 -

Experimental study of sprinkling water to mitigate urban heat island impact as an application of groundwater use -Part 3-

吉岡 真弓 [1]; 中川 康一 [1]

Mayumi Yoshioka[1]; Koichi Nakagawa[1]

[1] 大阪市大・院・理

[1] Geosci., Osaka City Univ.

都市域の地下水位上昇は早急に対処すべき問題の1つである。その対処法として地下水位を適正レベルに維持することが考えられるが、それと同時に地下水の有効利用についても検討する必要がある。地下水の有効利用法の1つとして、夏期のアスファルト舗装面への散水が挙げられる。散水を行うことによって気温低下が期待でき、これはヒートアイランド現象の緩和対策にもなりうる。2003, 2004年度の本大会において、アスファルト舗装面への散水による気温低下の実験について報告を行ってきた(吉岡・中川, 2004)。ここでは、さらなる実験を行った結果を用い、アスファルト舗装面への散水による気温および地表面温度低下の評価法を構築するために解析を行ったので、それについて報告する。

実験は2005年8月16日9:15~18:00、淡路島洲本にある駐車場を借用して行われた。アスファルト舗装面(以下、地表面)への散水による気温低下を詳細に測定するために、温度センサーを十字に交差させた2つの面(高さ約6m, 横幅約16m)内に102個格子状に配置した。温度センサーには、太陽からの輻射を避けるため、紙皿で作った日よけを取り付けた。散水にはスプリンクラーを用い、100秒間の散水を20分間隔で繰り返し行った。このスプリンクラーの散水範囲は直径約10m, 散水量は230ml/sである。周囲に井戸がなく、地下水を利用できなかったため、散水には水道水(平均水温32℃)を利用した。散水による気温と地表面温度の変化を正確に評価するために、散水の影響が及ばない地点に基準点を設け、気温(高さ1.5m)および地表面温度の測定を行った。また、実験時の気象条件を把握するために、その地点において風向風速、湿度、日射量の測定を行った。日射量を測定するために、本実験では紫外線強度測定システムを自作した。この測定システムは、大阪管区気象台が管理している全天日射計の出力によって較正を行っており、測定された紫外線強度から日射量を推定した。

その結果、散水範囲では、基準点と比較すると、地表面温度は約17℃、気温(高さ1.5m地点を比較)は1~2℃の低下が確認された。また、日射量と基準点の地表面温度の間には高い相関が見られたが、その関係は、午前と午後とで傾向が異なっていることがわかった。

大気-地表面間の熱収支と地中への熱伝導を考慮して、散水による地表面温度および気温変化の推定を行った。散水を行うことにより、地表面温度が低下し、地中での温度分布に変化が生じる。また、それに伴い、大気-地表面間でのエネルギー交換にも変化が生じ、気温と地表面温度は変化すると考えられる。そこで、地表面に注がれる熱エネルギーを熱収支計算によって与え、地中での熱エネルギー移動を熱伝導により求めることで地表面温度の推定を行った。また、同時に地中温度も求まるので、地中温度の時間変化から地中伝導熱を求めることによって、熱収支式により気温の推定を試みた。ここでは、この手法による散水時の地表面温度および気温の推定値と、実験で得られた実測値とを比較することによって、手法の検証を行った。その結果、推定された地表面温度と気温は実測値を比較的よく再現できることがわかった。また、地下水の散水を考える場合、地下水は実験時に散水に用いた水よりも温度が低い(年間通して15~20℃程度)と考えられる。そのような温度の低い水を散水した場合の地表面温度の推定を行った。その結果、水温20℃の水を散水に用いることによって、実験時(散水水温32℃)の場合よりもさらに5℃程度地表面温度が低下する結果が求められた。現在、散水条件(水温など)を変化させることによる、気温の推定について、解析を進めている。