

数値モデルを用いた熊本市域の熱環境解析

熊本工業大学大学院 学〇宮城尚 熊本工業大学 正 上野賢仁
九州大学環境システム科学研究センター 正 井村秀文

1. はじめに

数値モデルによって都市域の温度分布を計算することは、その都市の土地利用等と熱環境の関係を評価する上で非常に参考になる情報を得ることができる。本研究では、熊本市域を解析対象として、大濱らが開発した3次元数値シミュレーションプログラム¹⁾を用いて、市街地の拡大と建物の屋上緑化と地下水量の変化を想定して計算し、この結果を現状の計算結果と比較し、予想される熱環境の変化について考察した。

2. 解析概要

図1は計算範囲と現状の被覆状況(1988年のデータ使用)を示したものである。北西始点を北緯32° 55′、東経130° 30′とし、南北25km、東西35kmの範囲について計算した。計算精度については文献²⁾で検討している。表1に検討した仮定と計算条件を示す。仮定方法は次の通りである。①市街地の拡大 市街地の拡大を想定し、これによって水田が減少すると仮定した。具体的には市街地として分類される被覆(10.団地〜15.アスファルト)の割合を1割増やし、その分だけ水田の割合を減じた。ただし、市街地の拡大は水田の割合を上限とした。②建物の屋上緑化 市街地のうち、住宅地、団地、ビルの蒸発能の値を変化(+0.5)させた。③地下水量の変化 現時点では地下水との関係をモデルに直接導入するまでには至っていない。このため今回は地下水位の分布を参考にして計算パラメータ(蒸発能)を仮定することにした。図2は、熊本地域の地下水の流動³⁾と計算範囲との関係を示したものである。熊本市周辺地域では地表と基盤岩の間に2つの加圧層があるため帯水層は第1〜3帯水層がある⁴⁾が、この図は第2帯水層の地下水位等高線を示している。図3は、標高値から図2の地下水位等高線を差し引いた値である。この値が-10mまでの地点について、その値に応じて蒸発能を減じた。この値が0mで蒸発能を-0.1、-10mで±0と仮定した。

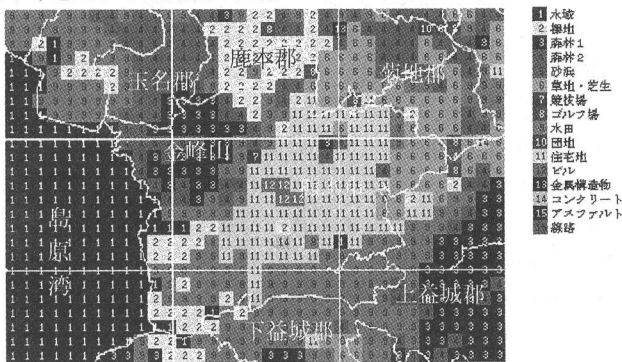


図1 解析範囲と土地被覆状況(各格子内で最も多い被覆)

表1 各仮定と計算条件

対象日: 1988.4.15	
計算条件	パラメータ
1 現状	変更なし
2 市街地の拡大	市街地の割合を1割増(ただし、水田の割合を上限とする)
3 建物の屋上緑化	住宅地、団地、ビルの蒸発能を+0.5
4 地下水の変化	標高-地下水位が-10mまでの地点の蒸発能を減ずる(0mで蒸発能を-0.1、-10mで±0)

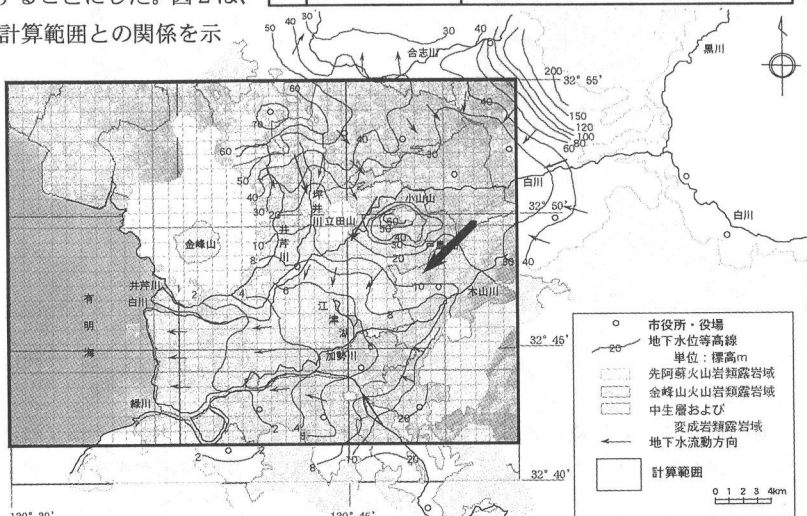


図2 熊本地域の地下水の流動(第2帯水層; 平成5年6月)³⁾と計算範囲

3. 解析結果

(1) 市街地の拡大 図4

に正午の計算気温について現状との比較結果を示す。市の南部で最大0.1℃気温が上昇している。その他は、市東部で若干の上昇が見られる。市の中心部ではほとんど変化が見られない。これは、市街地拡大を水田の割合までと制限したためである。

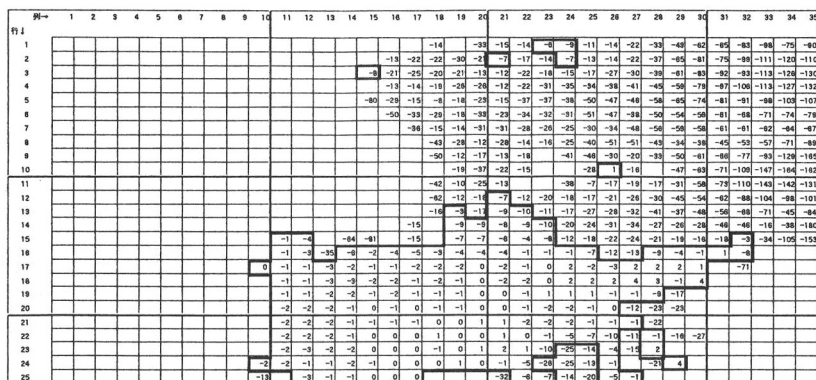


図3 熊本市周辺の標高-地下水位等高線(第2帯水層)(単位:m)

(2) 建物の屋上緑化 図5に正午について現状との比較結果を示す。この計算は、パラメータ設定から見れば、住宅地、団地、ビルの面積の5割を緑化したことになる。計算結果では市中心部で最大-1.0℃の気温低下が見られる。この結果からも、建物の屋上緑化が非常に有効な気候緩和対策であることがわかる。

(3) 地下水量の変化 図6に正午の計算気温について現状との比較結果を示す。市南部で最大0.3℃程度の気温上昇が見られる。図3からもわかるように、市南部では地下水面が地表付近にあり、この地域では地下水位低下が熱環境に影響しやすいものと考えられる。

4. おわりに

熊本市域を解析対象として、市街地の拡大、建物の屋上緑化、地下水量の変化を想定した場合に予想される熱環境の変化について、数値モデルによる計算結果をもとに考察した。今回の計算では、都市域の状況変化を主として蒸発能の変化で表わした。今後、より精度の高い予測のためには、特に地下水量の熱環境への影響について、モデル化等の方法の改善が必要である。

《参考文献》

- 1) 大濱隆司、金子慎治、上野賢仁、井村秀文：三次元クロージャーモデルによる都市熱環境の解析-福岡市周辺地域への適用、環境システム研究 Vol.23, pp.214~221, 1995.
- 2) 上野賢仁、井村秀文：数値モデルによる熊本市の熱環境解析、環境システム研究、Vol.25, pp.705-710, 1995.
- 3) 熊本県：平成7年度熊本の水資源、p.34, 平成8年3月.
- 4) 熊本日日新聞社：くまもと自然大百科, p.52, 1995.

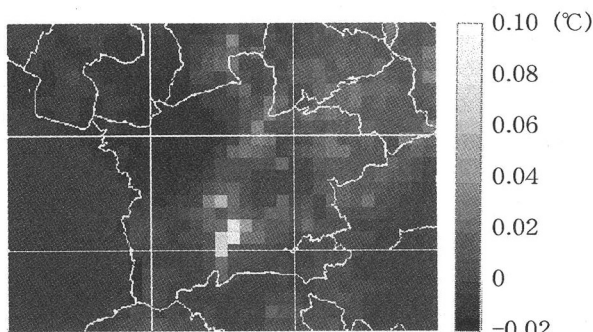


図4 市街地の拡大(市街地1割増)を仮定した場合の気温変化(正午、仮定-現状)

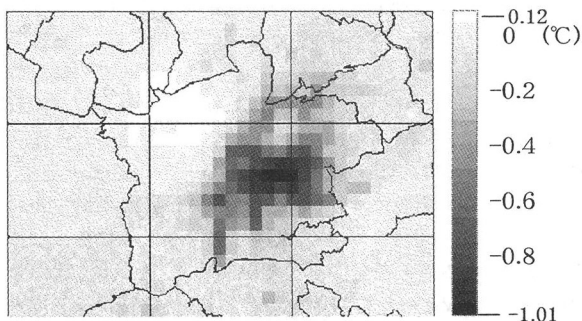


図5 建物の屋上緑化を仮定(住宅地、団地、ビルの蒸発能を+0.5)した場合の気温変化(正午、仮定-現状)

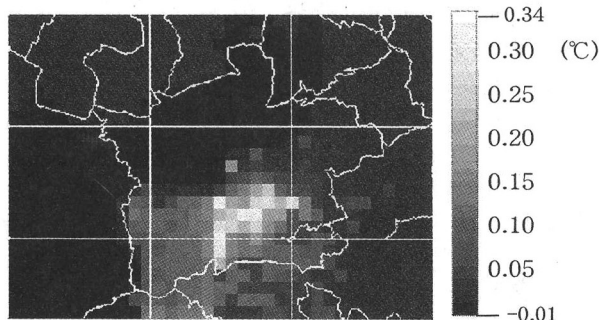


図6 地下水低下を仮定(蒸発能-0.1)した場合の気温変化(正午、仮定-現状)