

東京都区部における河川等水面の消失と夏期高温化の関係について

福島大学 正会員 ○木内 豪
 リバーフロント整備センター 正会員 前村良雄
 リバーフロント整備センター 正会員 水垣 浩
 土木研究所 正会員 深見和彦

1. 目的

我が国の大都市圏は 20 世紀において急激かつ大規模な都市化を経験した。その弊害として、近年社会問題となっているヒートアイランド現象がある。ヒートアイランド現象の一因である土地利用の変化は社会基盤整備のあり方と深く関わっており、緑地の確保、舗装面の高温化防止、建築物における対策、水面の確保などのヒートアイランド対策を計画的に進めるため、様々なガイドラインづくりや技術開発が必要となっている。水面が有する気候緩和効果については多くの現地調査等により明らかにされてきているが、都市部における計画的な水面確保によりどの程度の効果が得られるのかについては明確にされていない。そこで、水面確保によってヒートアイランド対策を進めるための基礎的知見を得るため、東京における河川等の水面や都市沿岸の海域の埋め立て等による過去 100 年スケールにおける水面の減少が、どの程度、夏期の熱環境に影響を及ぼしてきたのかを、メソスケールのシミュレーションにより定量化する。

2. 検討の概要

検討ケースとしては、土地利用と海岸線について、下記の 3 ケースを設定した。

ケース1(現状ケース):計算領域全体で現状の土地利用・海岸線とする。土地利用と海岸線のデータには細密数値情報(1994 年版)を用い、細密数値情報がカバーしていない領域には国土数値情報(1992 年版)を適用した。

ケース2(内水面保全ケース):河川等の内水面は明治期のままで、湾奥部の埋め立て有りのケース。土地利用、海岸線のデータには細密数値情報を用いた。ただし、河川・湖沼等の内水面は 1 万分の 1 地形図(明治 42、43 年)より作成したデータを利用して設定した。具体的には、データの作成範囲内において、明治期の内水面を抽出して、そのエリアの現状土地利用を水面に置き換える。現状においても水面の場合は、現状の水面をそのまま存地させた。

ケース3(内水面・沿岸海域保全ケース):河川等の内水面と湾奥部の沿岸海域の両方とも明治期の埋め立てなしのケース。河川等水面の条件設定は 2) と同じ。海岸線に関してはデータの作成範囲内において、当該データにおける海岸線情報を利用した。作成範囲外においても埋め立て地と判別される部分を海に置き換えたデータを作成して使用した。以上 3 ケースの計算上の内水面と海域の面積及び差分は図 1、表 1 のようになる。

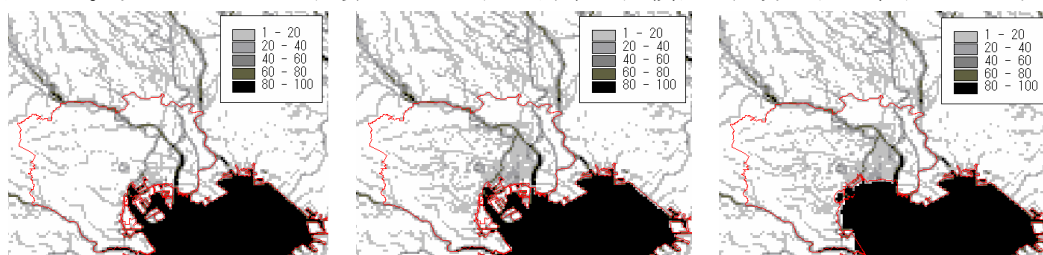


図 1 計算に用いた内水面・沿岸域の水面データ(左からケース 1, ケース 2, ケース 3)

解析に用いた計算モデルは MM5 を基本にしている。MM5 は非静力学方程式等に基づいて 3 次元の大気流れと圧力、気温、水蒸気量分布等を予測できる。計算対象領域は関東平野を含む 366km 四方の母領域及び東京 23 区を含む 114km 四方と 38km 四方のネスト領域 1、2 である。母領域の解像度は 6km、ネスト領域は 2km と 0.67km

キーワード 河川、水面、埋立て、ヒートアイランド、シミュレーション

連絡先 〒960-1296 福島県福島市金谷川 1 番地 福島大学共生システム理工学類 TEL 024-548-8296

である。鉛直方向は 100hPa の等圧面までを 25 層に分割した。土地利用の違いの影響のみを見るため、人工排熱は、全計算ケース、全計算領域で発生しないと仮定した。母領域の初期条件、境界条件には計算対象日（1995 年 8 月 23 日 21 時～8 月 26 日 5 時までの間）を含む NCEP の全球解析データを用いた。

3. 試算結果

各ケースの計算結果から、内水面保全効果（ケース 2－ケース 1、仮に内水面を保全していた

場合における水面の気温低減効果）、沿岸水面保全効果（ケース 3－ケース 2、仮に海域の埋め立てがなかった場合における気温低減効果）、全水面保全効果（ケース 3－ケース 1、仮に内水面が保全され、かつ、埋め立てがなかった場合における気温低減効果）を図 2 に整理した（それぞれ地上高さ 1.5m の低減量分布を表す）。基本的には、水面を再生したエリアとその風下に気温低減域が見られた。内水面のみを保全した場合でも、気温が 1℃以上低下するエリアが存在している。沿岸域の埋め立てを行わない場合（ケース 3－ケース 2）、気温低減効果は広域にわたり、現状の埋め立て地上での気温低減量は 4℃を上回る。全水面を保全した場合（ケース 3－ケース 1）では、内水面保全効果と沿岸域水面の保全効果が複合されたような分布となり、東京都区部の広い範囲に影響が及び、都県境を超えて埼玉県南部にも効果が見られた。ケース 2－ケース 1 における内水面の面積増と、ケース 3－ケース 2 における沿岸水面の面積増を比較すると、後者は前者の約 5 倍に達していることから、同じ面積増分に対する気温低減効果で考えると、内水面保全の効果が大きいことが伺える。なお、これらの効果が出現するエリアは風向きとも関係するが、今回の計算では東京湾からの南よりの海風と相模湾からの南西よりの海風がぶつかり合う部分で、効果が急変するラインが形成されていた。シミュレーションにより得られる地上 20m における風速ベクトルのケース間の変化量を図 3 に示す。全水面保全の場合、東京湾からの海風がより強く内陸に侵入していることがわかる。内水面保全の場合にはそれほど強い海風の変化は見られないが、水面を多く保全した地域においては風にも変化が現れていた。

表 1 ケース間の水面面積の違い

	都区部内水面積 (km ²)	海面 (km ²)	区部水面＋海面合計 (km ²)
ケース 2－ケース 1	7.64	-0.07	7.57
ケース 3－ケース 2	-1.66	38.81	37.15
ケース 3－ケース 1	5.98	38.74	44.72

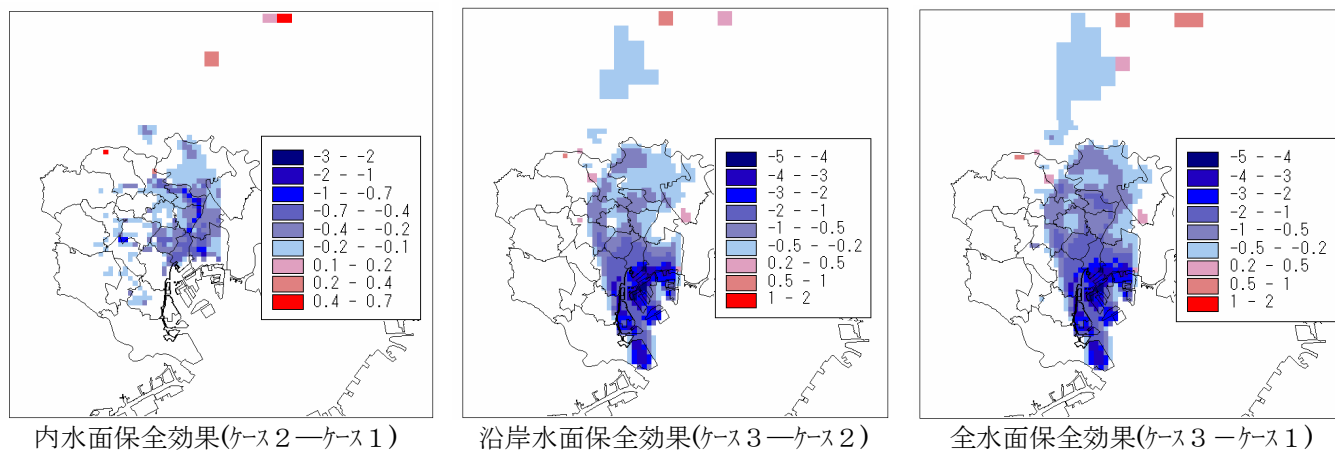


図 2 ケース間の地上気温差 (8/25 12:00)

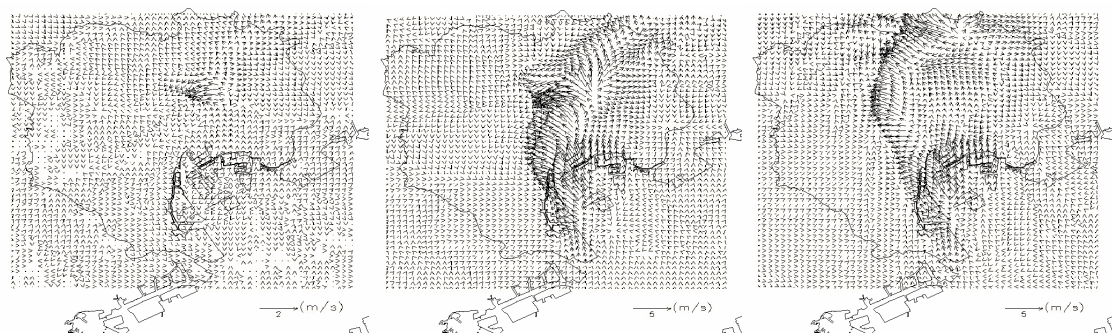


図 3 風速の変化量ベクトルの平面分布

(左：ケース 2－ケース 1 の 25 日 10 時、真中：ケース 3－ケース 1 の 25 日 10 時、右：同 25 日 12 時)