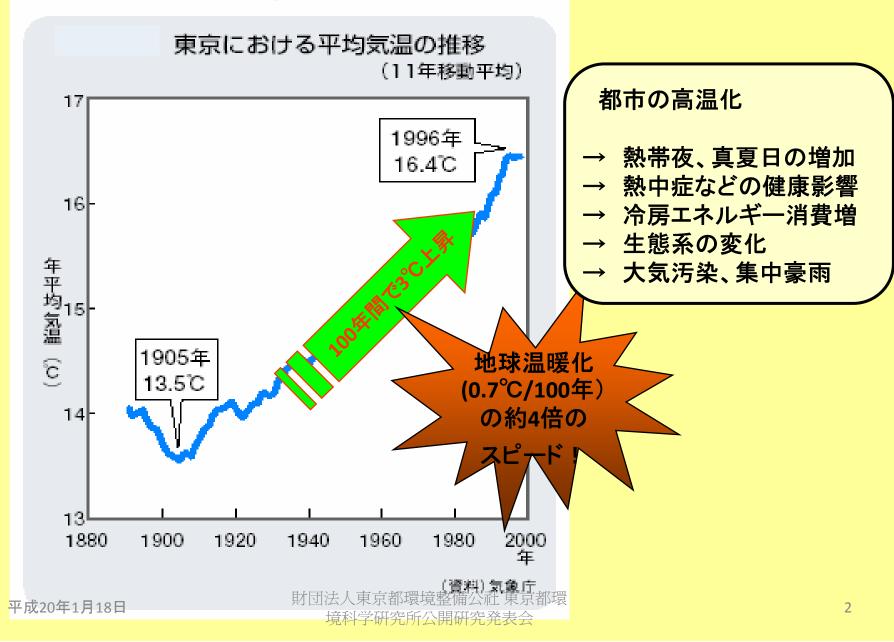
ヒートアイランド関連研究の成果 と今後の課題

調査研究科 石井 康一郎

東京の気温上昇



東京都環境基本計画の目標

2015(平成27)年度までに、 熱帯夜の発生を現状の 30日/年程度から 20日/年程度に減少させる。

東京の街を冷やす

~ヒートアイランド対策の展開~

「環境基本計画アクションプラン」

- ◆コンクリートやアスファルトなどの蓄熱 しやすい<u>地表面の被覆を改善し</u>、地表面 からの空気中への熱の放射を緩和する。
- ◆東京の建物の敷地、屋上、壁面を<u>緑で覆</u> うことによって、緑の蒸散作用を生かし、 熱環境を改善する。
- ◆東京の<u>地域的な気候を観測し、解析する</u> ことで、ヒートアイランド現象へのより効 果的な対策を検討し、施策の展開を図る。

講演の概要

3つの研究成果

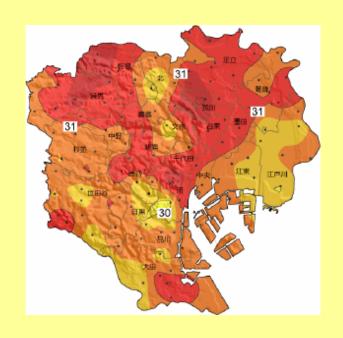
- 1. 区部のヒートアイランドの現況
- 2. 屋上緑化対策のヒートアイランド緩和効果
- 3. 緑地の気候緩和効果(シミュレーション結果)

今後の課題

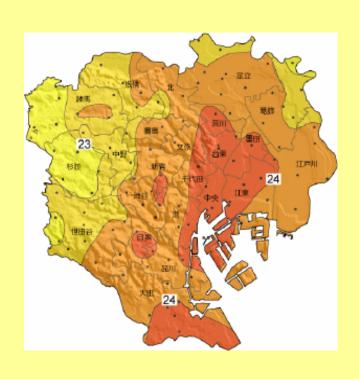
●モニタリング (METROS 100)





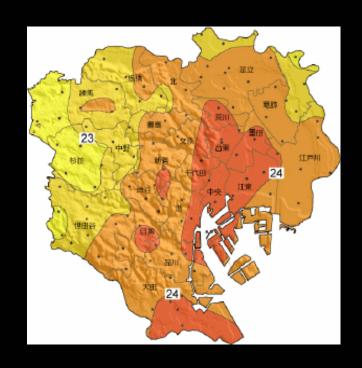


<最高気温>

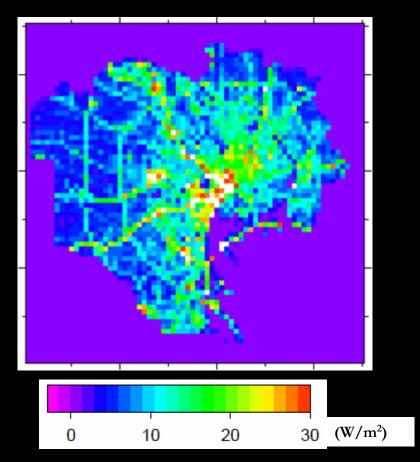


<最低気温>

夏期における東京都区部の最高気温、最低気温の分布 (2004年7月20日~9月30日の平均値)

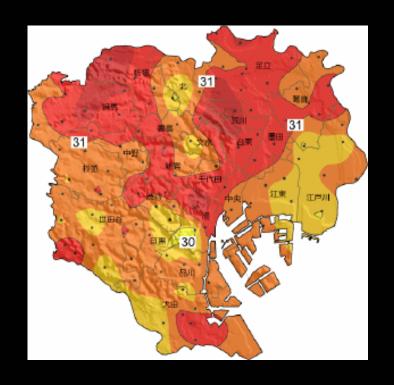


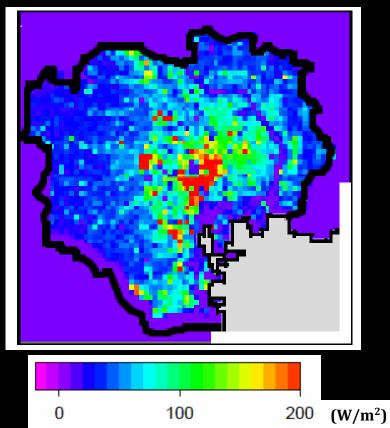
<最低気温>



<排熱量の分布> (顕熱6時)

夏期における東京都区部の最低気温 の分布と人工排熱量分布 平成20年1月18日





<最高気温>

<排熱量の分布> (14時顯熱)

夏期における東京都区部の最高気温の分布と人工排熱量分布

夏期の気温分布の特徴

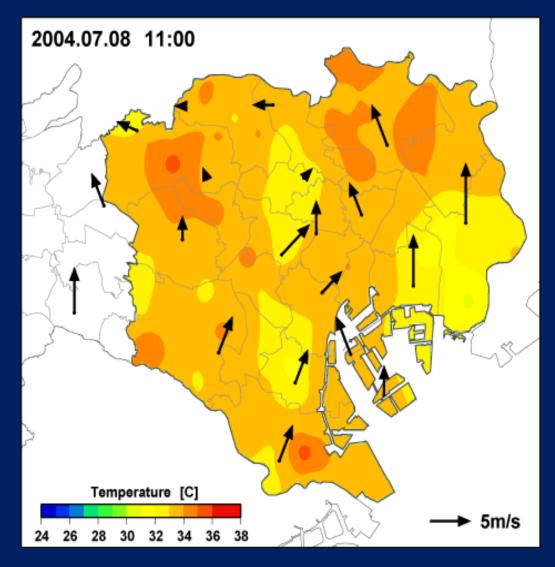
- ◆日最高気温(昼間)
 - ・練馬区、板橋区などの内陸部で高い。
 - •東京湾沿いの地域は低い。
- ◆日最低気温(夜間)
 - •内陸部は低く、熱帯夜日数は都心部より少ない。
 - 都心部の気温は高く、熱帯夜日数は多い。
- ■内陸部

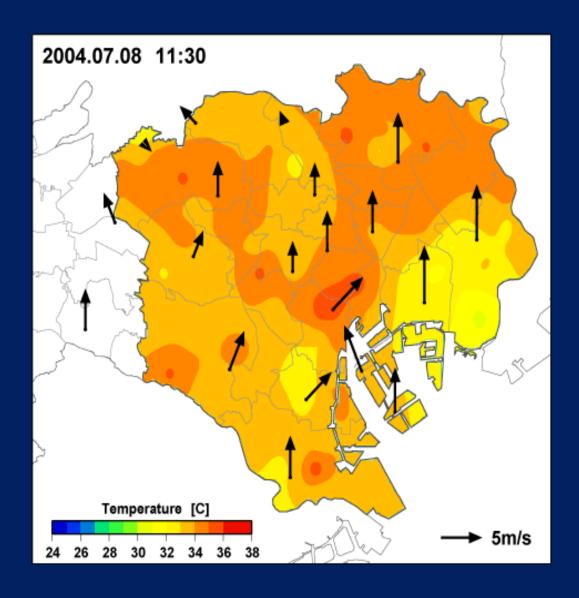
日較差が大きい(昼間は高温、夜間は低温)

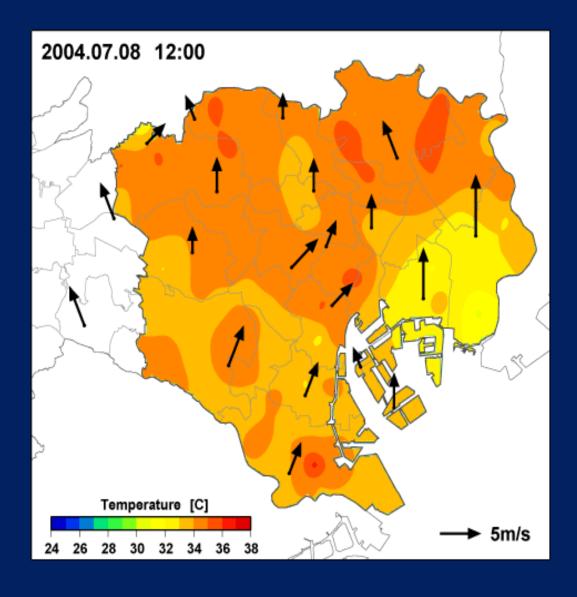
■沿岸部

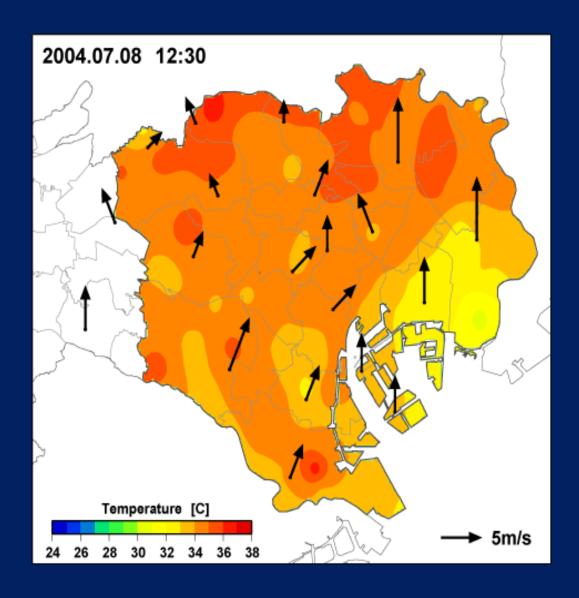
日較差が小さい(昼間は低温、夜間は高温)

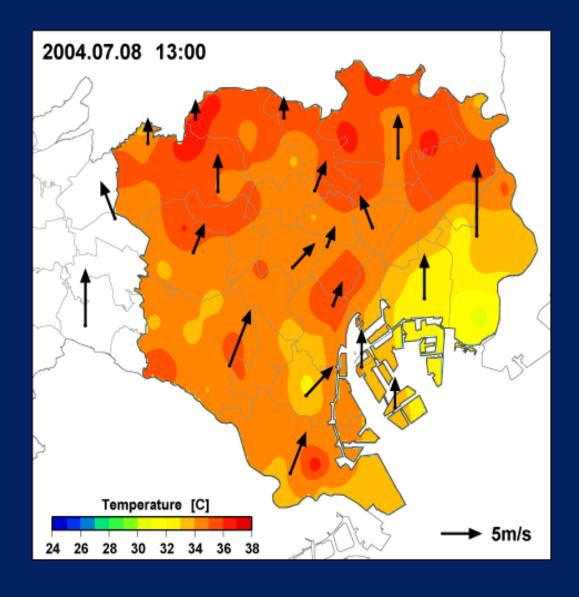
海風と高温域の移動

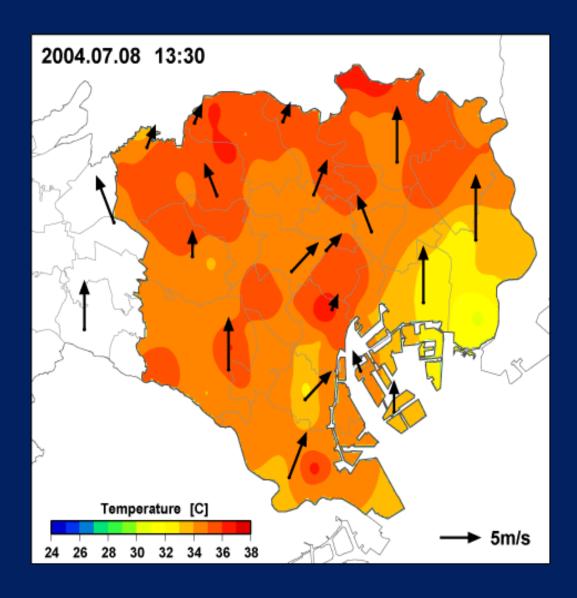


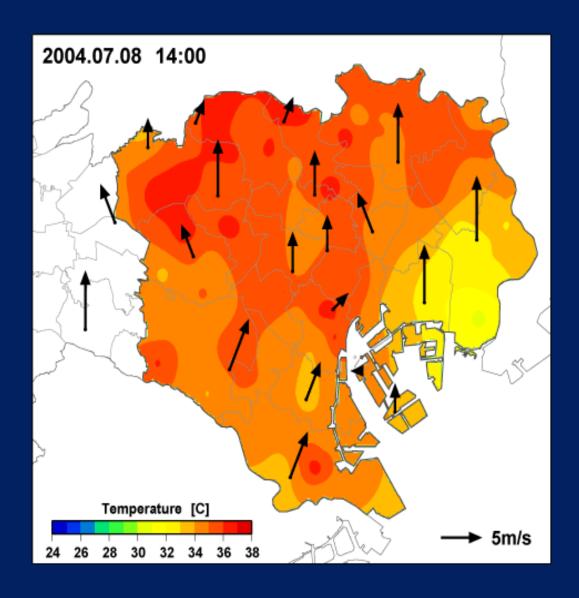


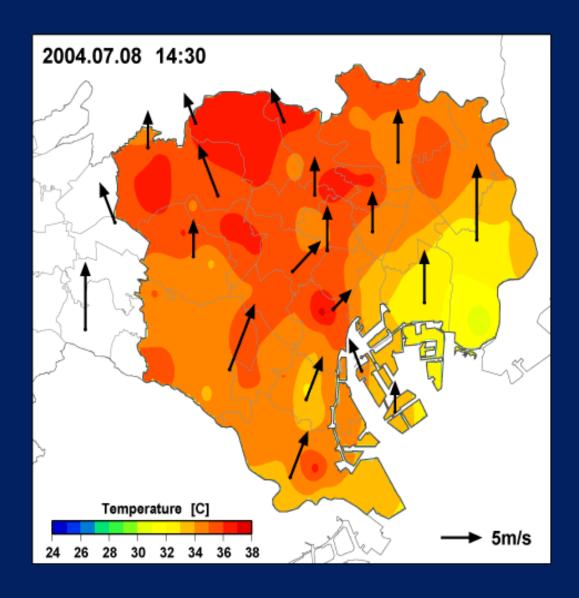


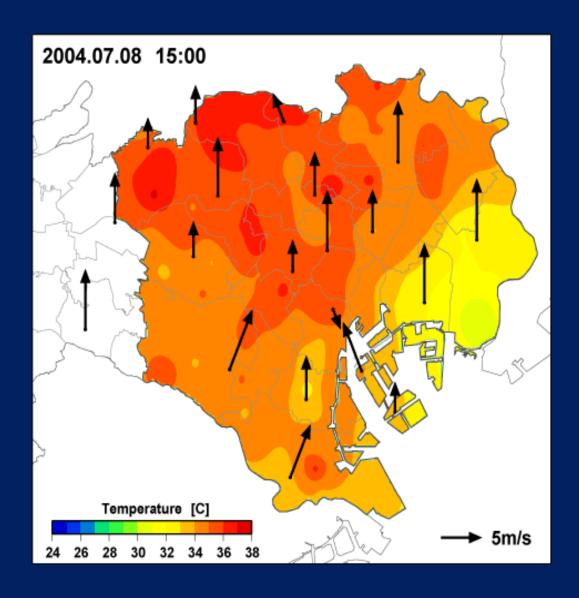


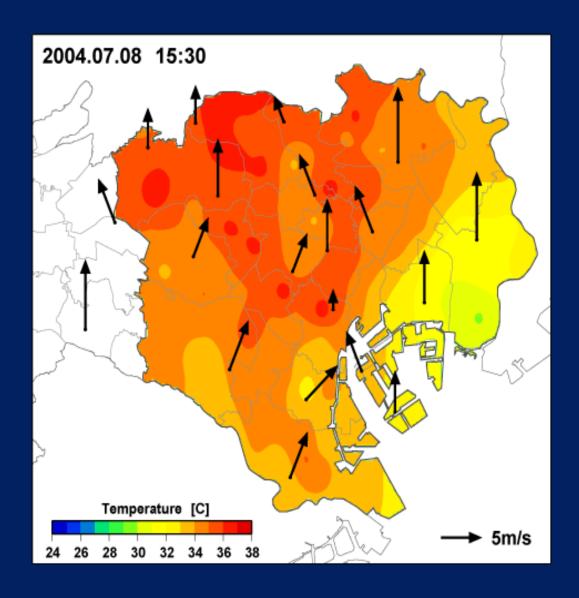


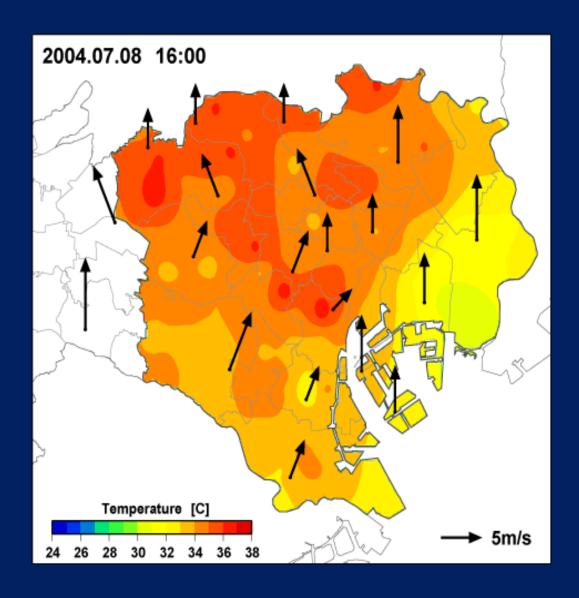




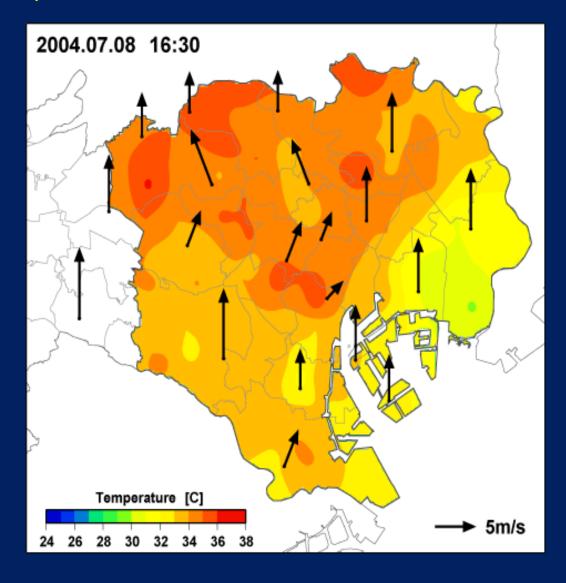








高温域はどこへ?



屋上緑化対策の ヒートアイランド緩和効果

<東京都の屋上緑化対策>

区部での新たな緑地面積の確保は困難



屋上緑化等の建物空間の緑化



自然保護条例による義務化(平成13年4月)

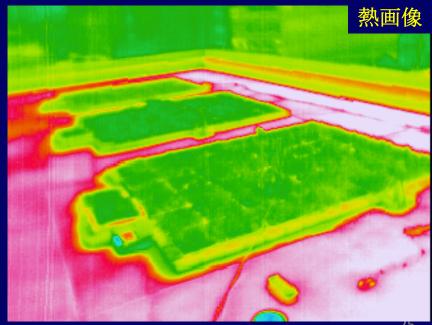
(一定規模を超える敷地を有する建築物の新増改築時)

屋上緑化によるヒートアイランド緩和効果

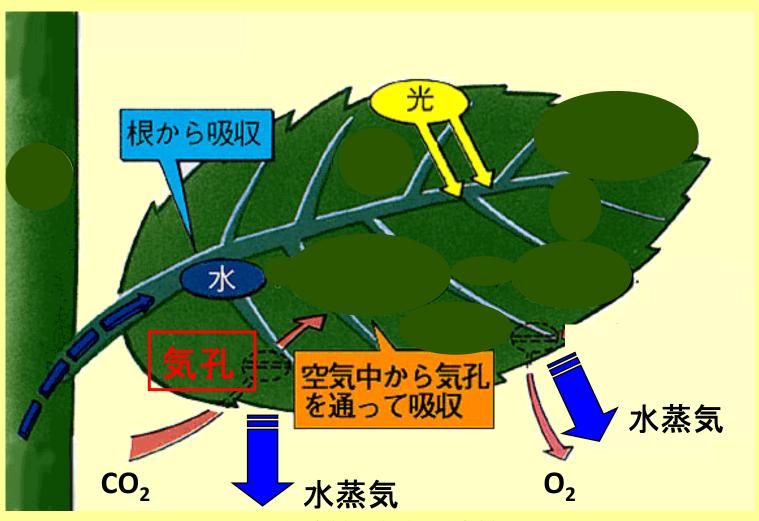




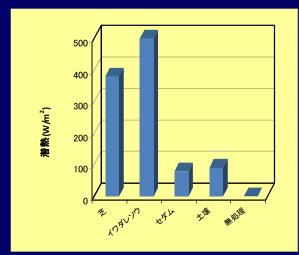




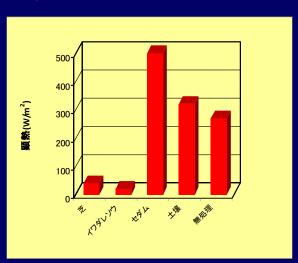
蒸 散(潜熱の発生)



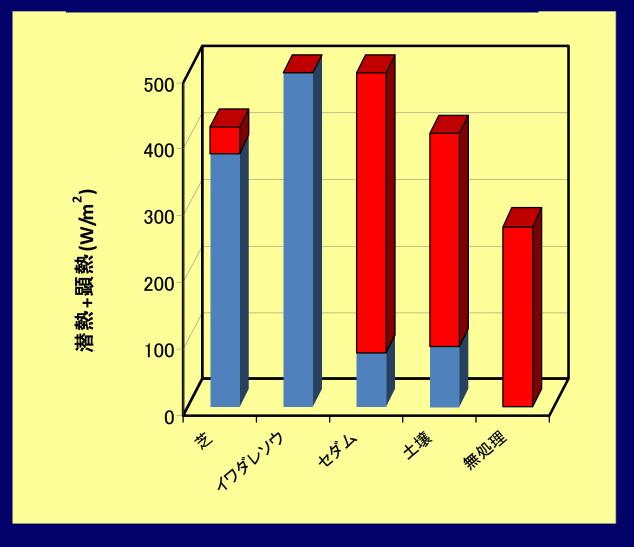
潜熱(気温上昇を伴わない)



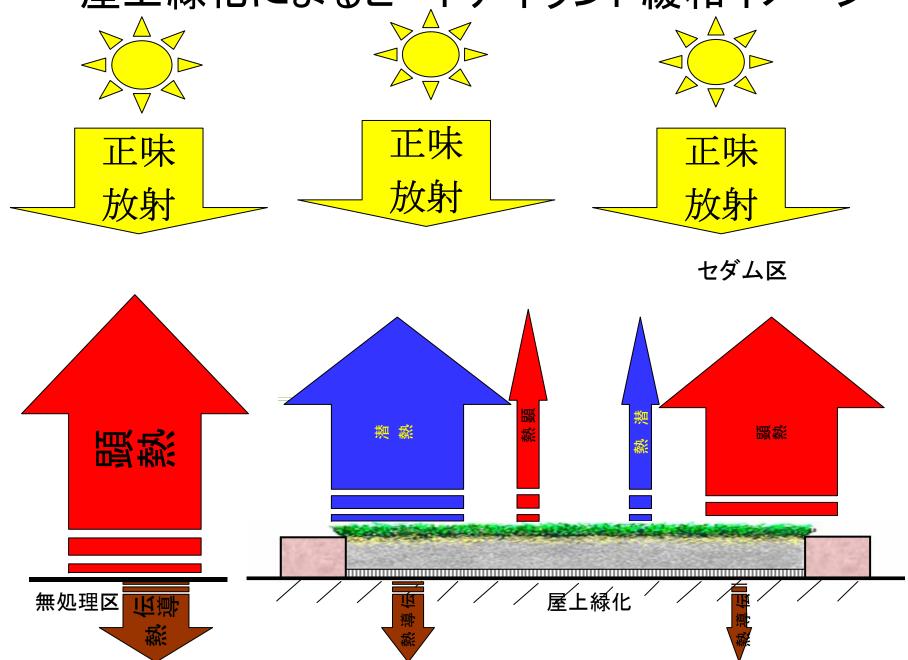
顕熱(気温上昇に結びつく)



潜熱プラス顕熱



屋上緑化によるヒートアイランド緩和イメージ



緑地の気候緩和効果 (シミュレーション結果から)

数値モデルによる対策効果予測 2030年(対策後)と2000年(対策前)との比較

土地被覆改変に関する対策技術

- (1)緑化推進
- (2) 保水性舗装導入
- (3) 高反射塗装導入

人工排熱制御に関する対策技術

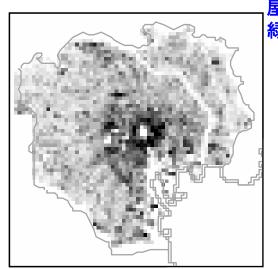
- (4) 道路交通排熱削減
- (5)建物排熱削減

土地被覆改変に関する対策技術と導入量(2030年)

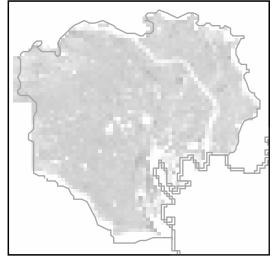
- ◎条例による屋上緑化の 義務化
- ◎「緑の東京計画」等による緑化の目標値
- ◎緑化植物は「芝」を想定

(1) 緑化推進

- 敷地面積1000m²以上の建物屋上 2463.0ha(全屋上の15.0%)
- 市街域の地上1565.2ha(市街地地上の5.0%)



屋上 緑化



2030年時点での導入面積率分布

平成20年1月18日 0 5 10 15 %財団法人東京都環境整備公社東京都環境整備公社東京都環境整備公社東京都環境整備公社東京都

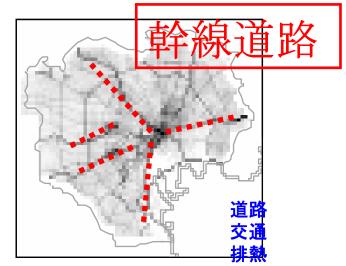
地上 緑化

人工排熱制御に関する対策と導入量(2030年)

- ◎燃費の向上
- ◎ハイブリッド車の普及
- ◎旅行速度の改善

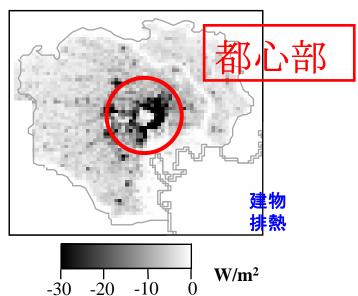
(4) 道路交通排熱削減

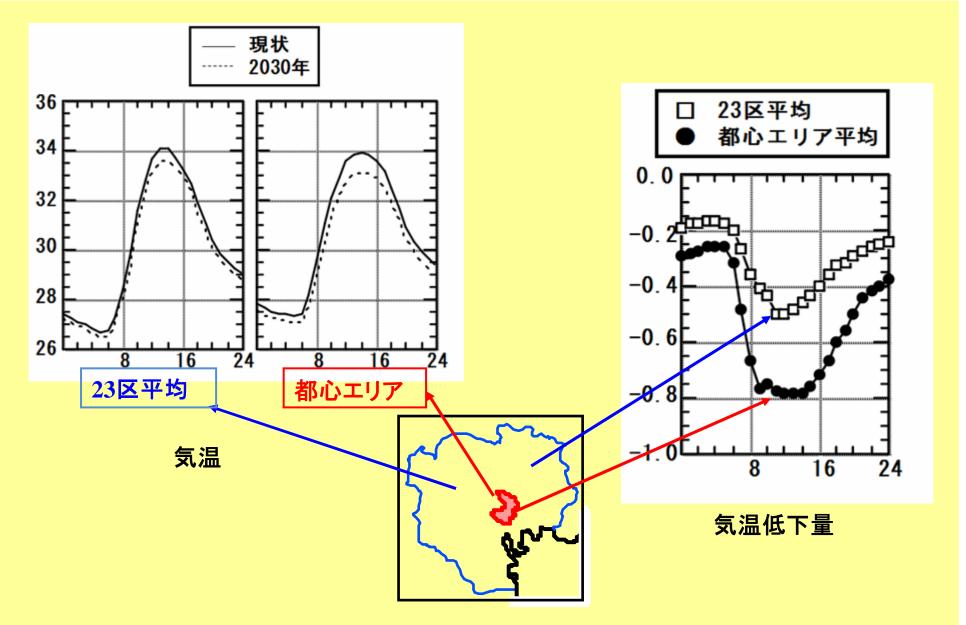
4.55W/m² (削減率41.5%)



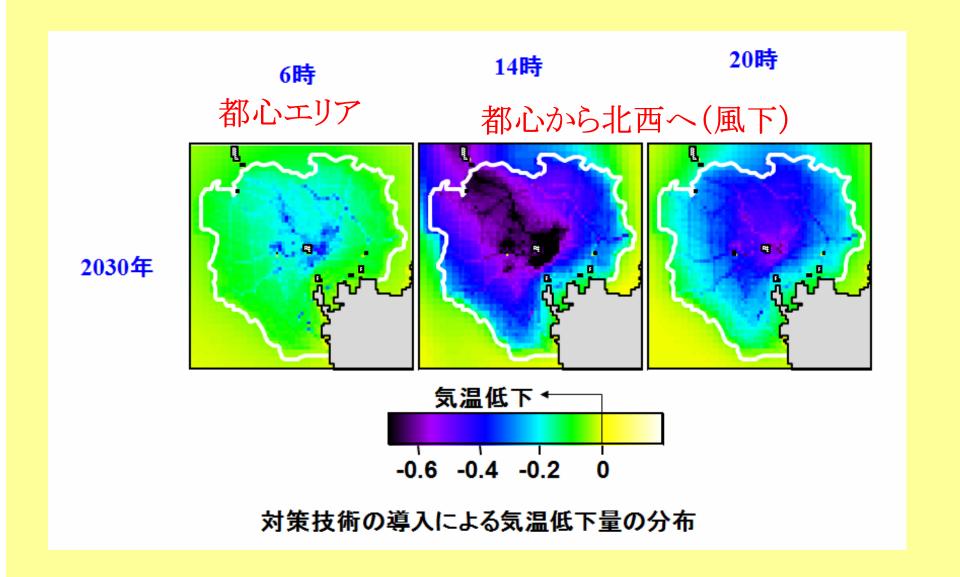
- ______(5) 建物排熱削減
- ◎建築物の省エネ 性能向上
- ◎省エネ型エネルギー 機器の普及

住宅・業務の建物別に 省エネ率を推定 3.68W/m² (削減率20.4%)





対策前後の地上気温の時間変化(気象条件:2002年8月29日)



緑化推進の効果が 最も大きい

都心エリアでは 排熱削減の効果も 比較的大きい

緑化推進 保水性舗装 高反射塗装 直路排熱削減 建物排熱削減 -0.20°C (6.5%)

-0.01°C(0.2%)

-0.09°C (5.1%)

-0.08°C (41.5%)

-0.06°C(20.4%)

緑化推進 保水性舗装 高反射塗装 道路排熱削減 建物排熱削減

-0.24°C(13.5%)

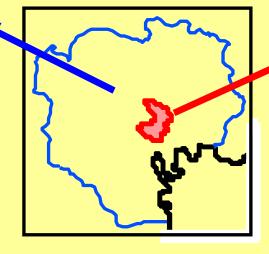
-0.15°C(/8.8%)

-0.09°C (6.6%)

-0.15°¢ (41.0%)

-0.14°C (25.4%)

23区平均、



都心エリア平均

※ カッコ内は平均導入面積率 または排熱削減率

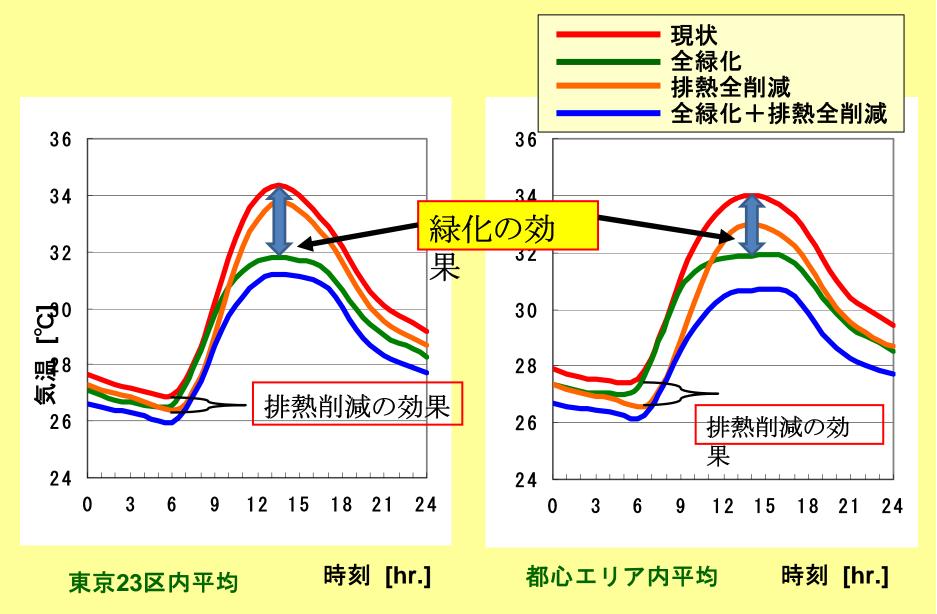
個別対策の気温低下効果(14時)

感度分析シミュレーション (都市化の影響を除いた場合の想定)

条件

①市街地における建物屋上と地上の全面を緑化

②全ての道路交通及び建物排熱をゼロ



各ケースの地上気温の時間変化

対策導入に伴う気温変化量(感度分析結果)

6 時

ケース	東京23区平均	都心エリア平均
全緑化	-0.35°C	-0.30°C
全排熱削減	-0.57°C	-0.94°C

14 時

ケース	東京23区平均	都心エリア平均
全緑化	(-2.53°C)	-2.17°C
全排熱削減	-0.53°C	-1.01°C

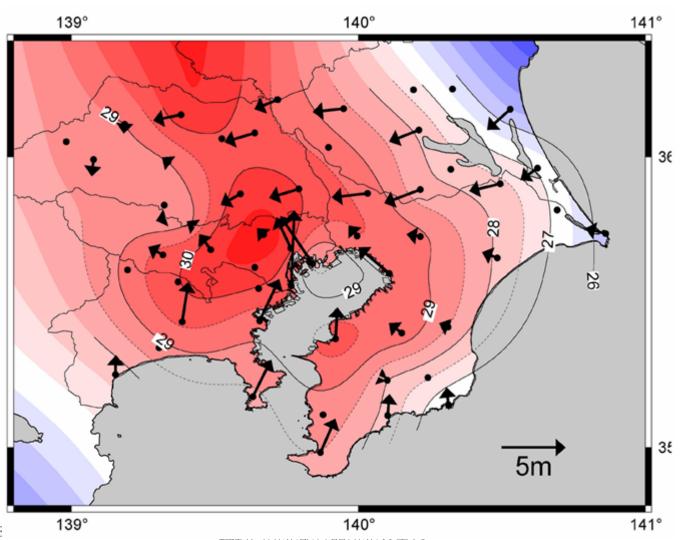
今後の課題

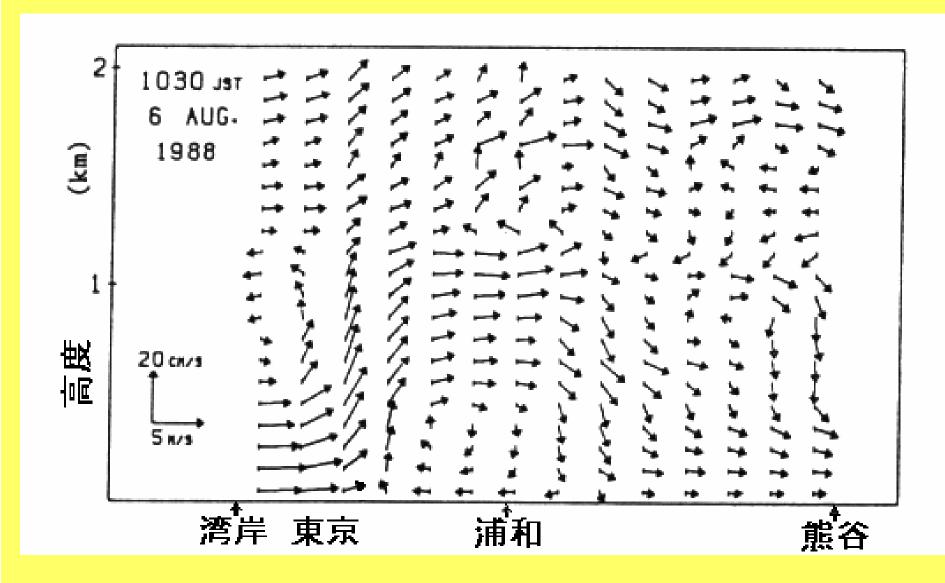
海風と高温域の移動 大規模緑地の気候緩和効果

風の収束と気温分布

(1999年7月21日15時集中豪雨直前)

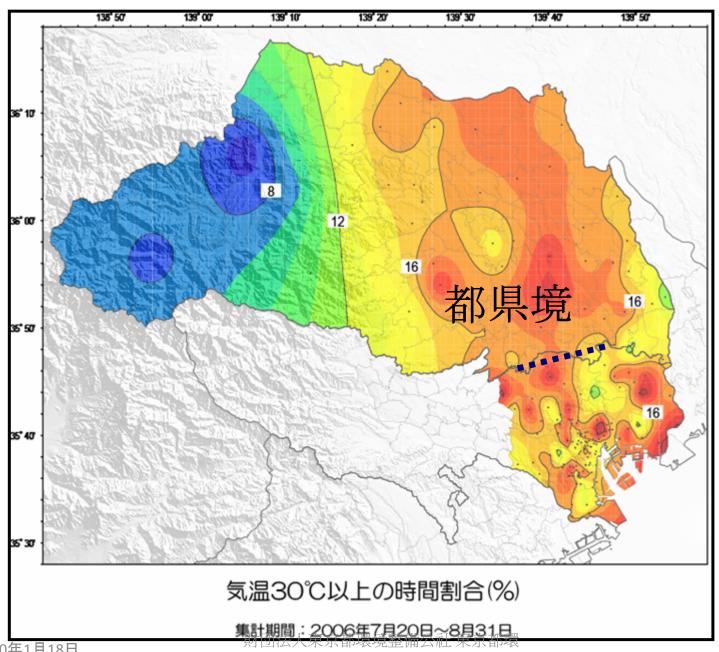
(首都大学三上教授作成)





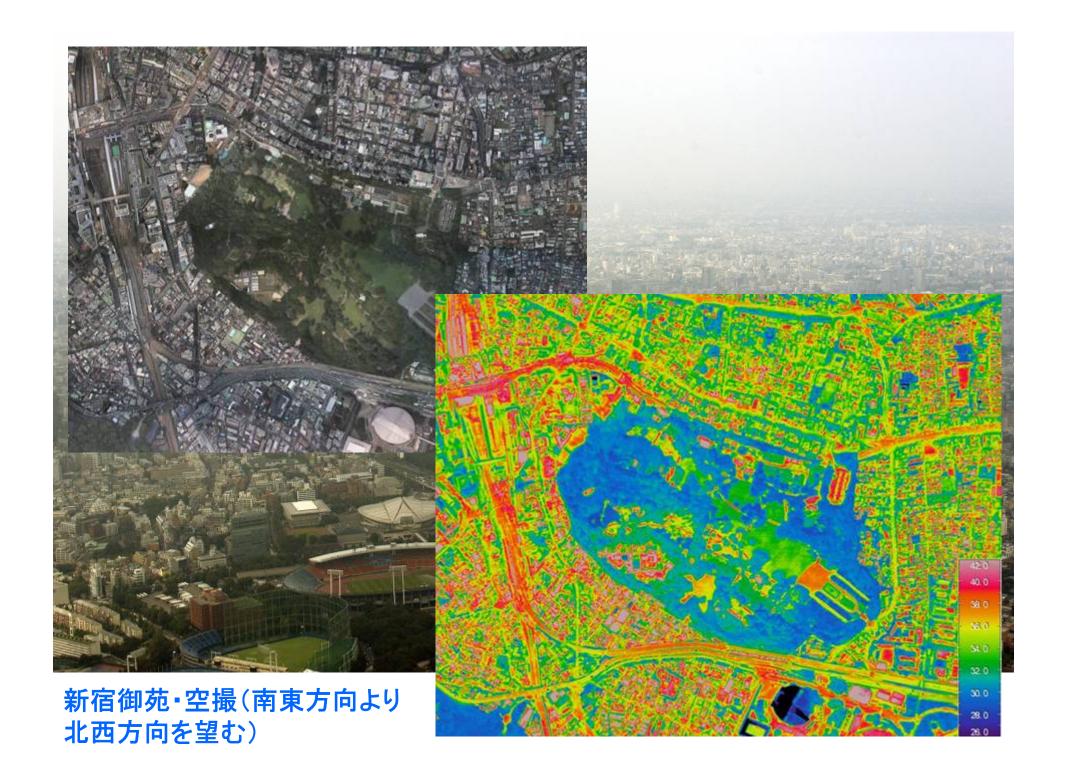
(東京湾岸一熊谷)鉛直断面内の風 Yoshikado (1990) J.Applied Meteor

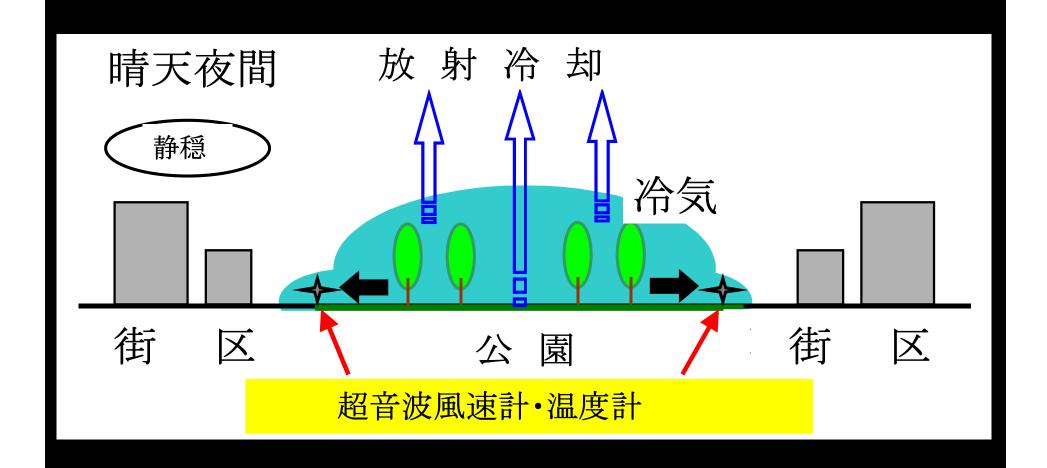
平成20年1月18日



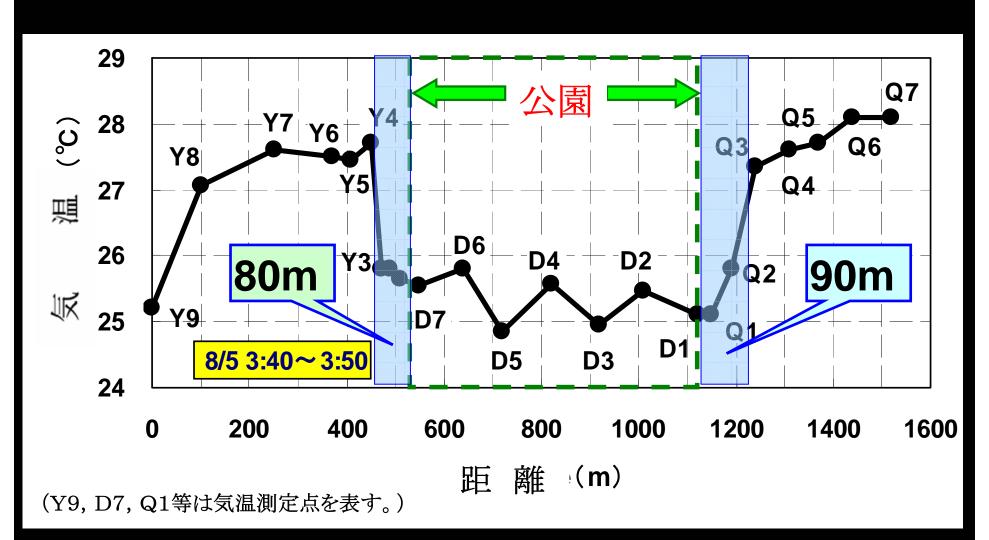
平成20年1月18日

境科学研究所公開研究発表会





冷気のにじみ出し効果(測定のイメージ)



街区~公園~街区断面の気温分布(冷気のにじみ出し効果)