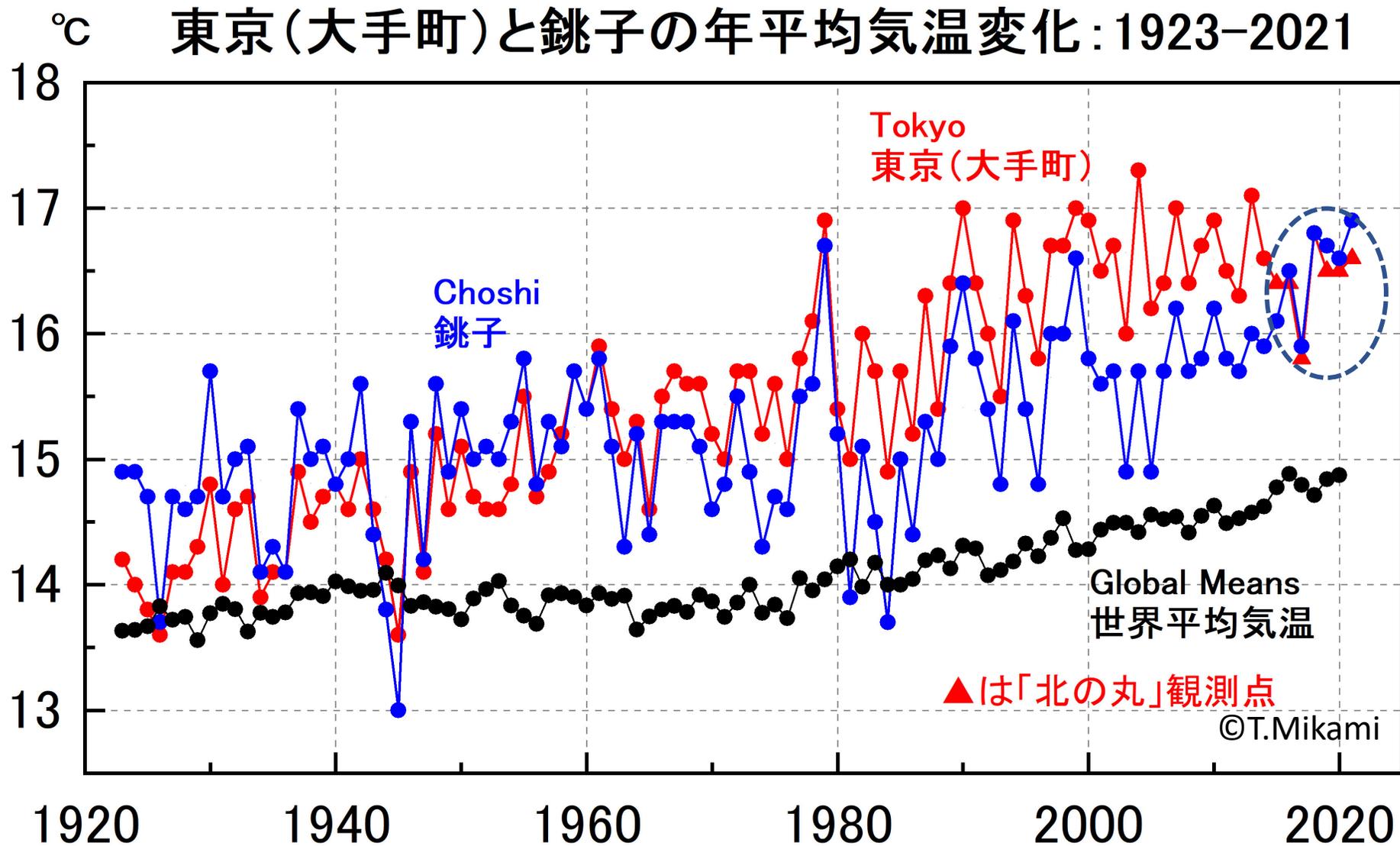




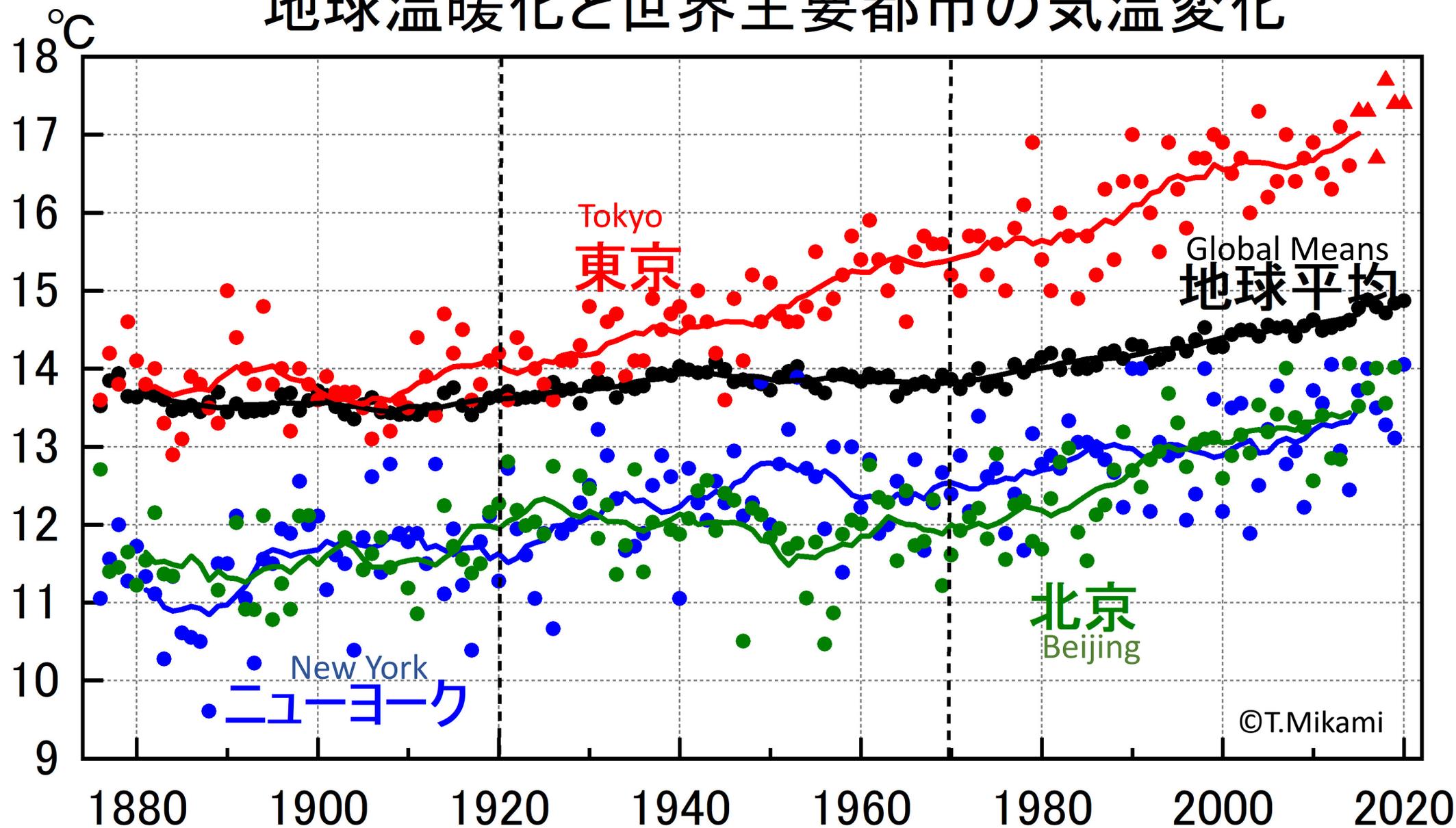
神宮外苑1000本の樹木を切らないで
～ 都市の樹木の役割を気候変動の観点から考える ～

三上岳彦（東京都立大学）

東京の気温は下がり始めた？



地球温暖化と世界主要都市の気温変化

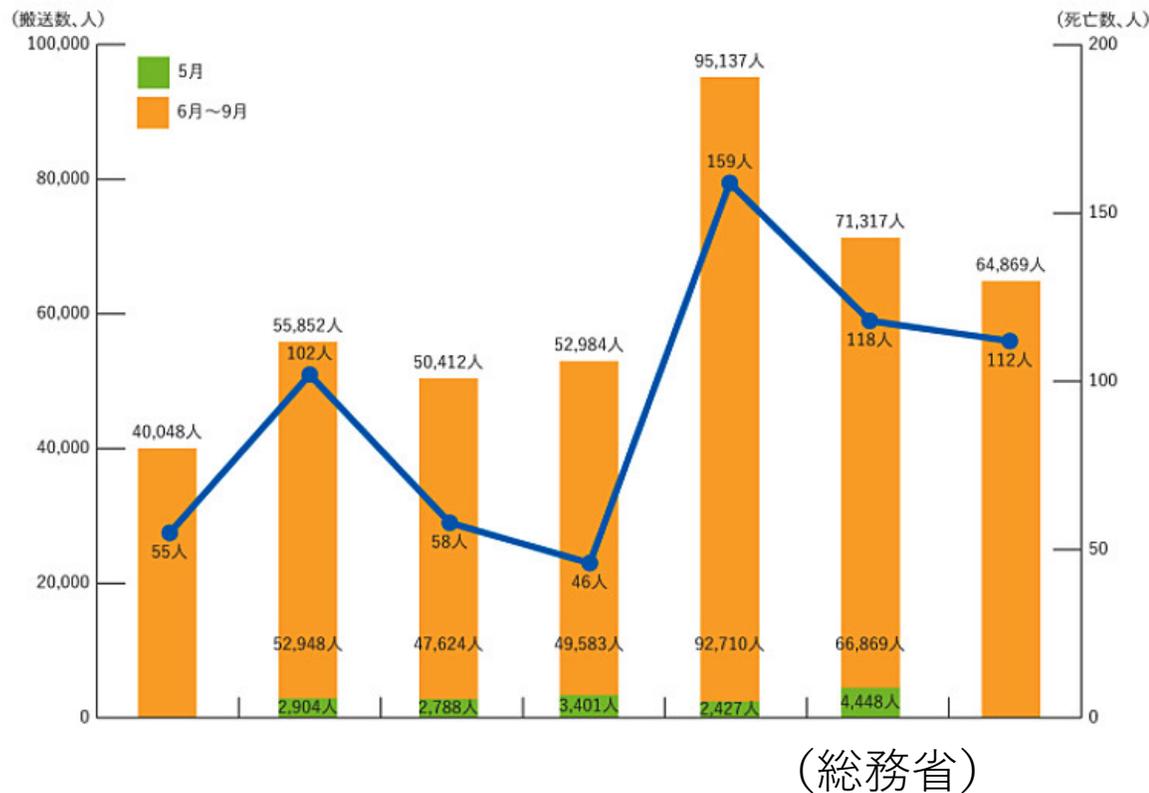


★東京の2015年以降については移転による気温低下 (-0.9°C) を補正

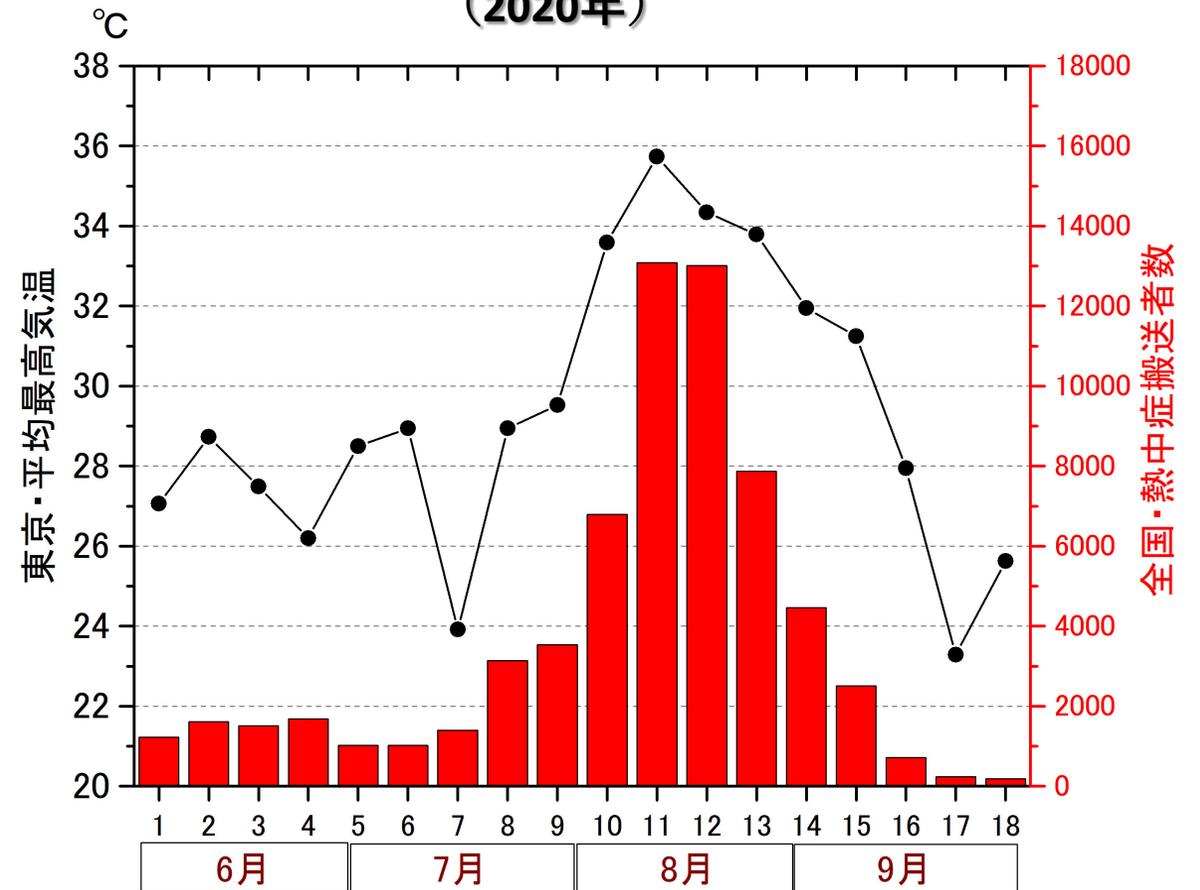
©T.Mikami

夏の気温上昇に伴い、東京を始め、全国的に熱中症の患者数が増加している

熱中症の救急搬送者数と死亡者数の年々変化



全国熱中症救急搬送状況と東京の平均最高気温の週別変化 (2020年)



©T.Mikami

気象庁 「北の丸」 観測点 (現)

JMA Kitanomaru Obs. : 2012-

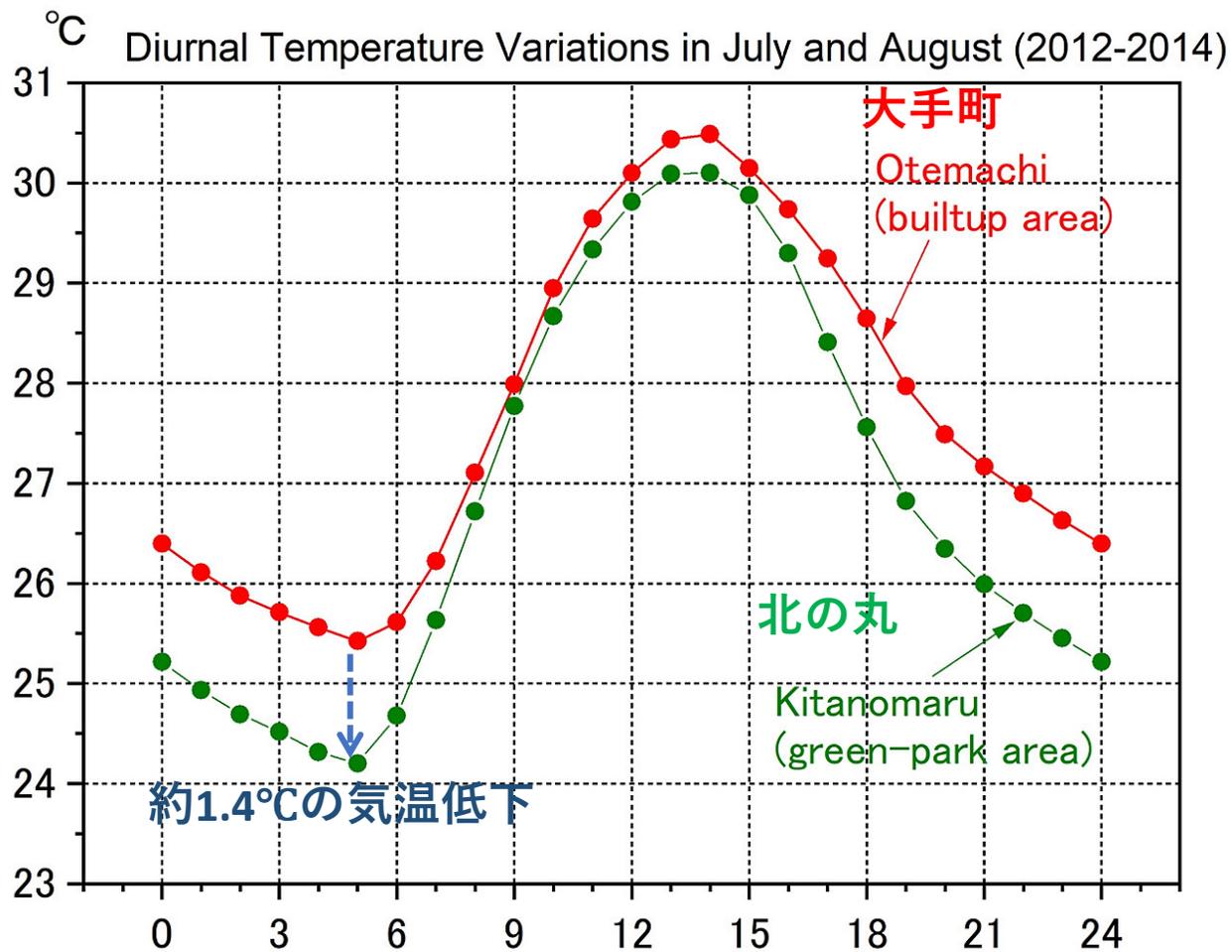
気象庁 「大手町」 観測点 (旧)

JMA Otemachi Obs. : 1923-2014



Imperial Palace Garden

気象庁の東京観測点は、2014年12月に市街地の大手町から緑地の皇居・北の丸公園に移転
 > その結果、年間の平均気温が0.9℃，平均最低気温が1.4℃，平均最高気温が0.2℃も低下した！



©T.Mikami



周辺を緑に囲まれた気象庁 「北の丸」観測点

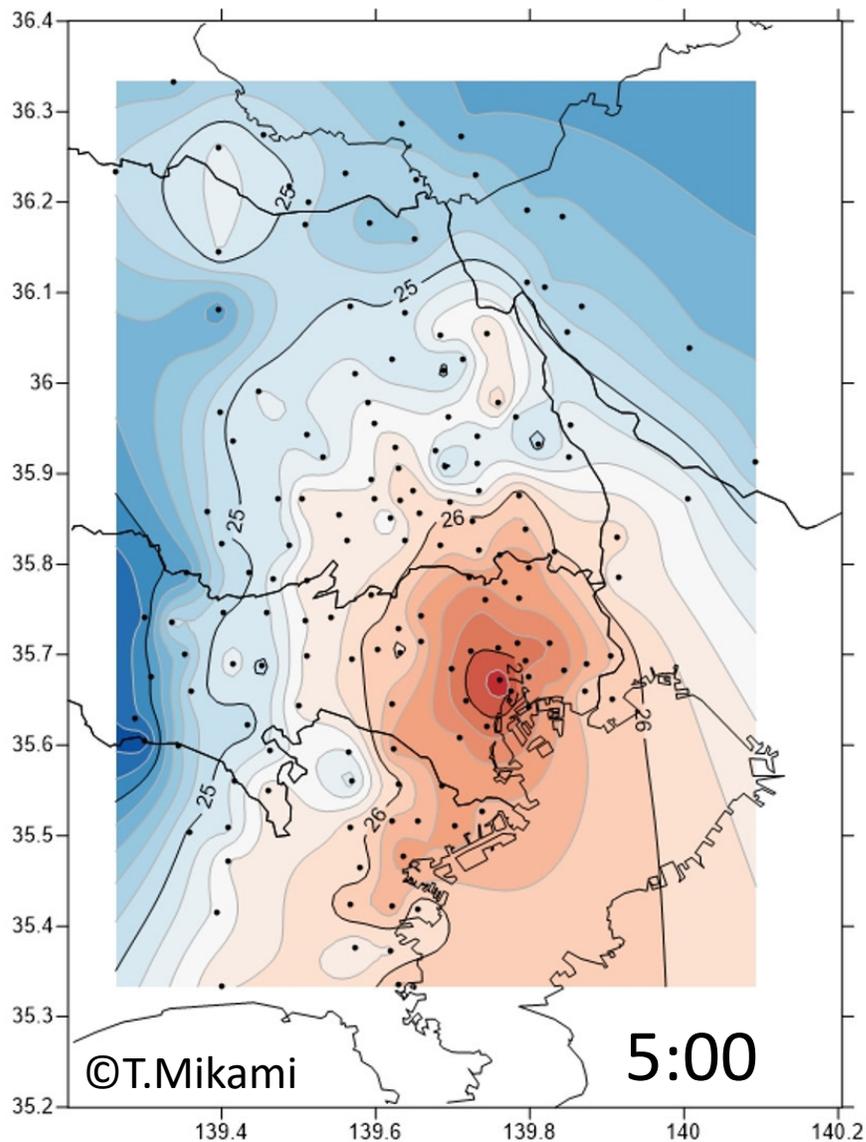
広域METROSで東京のヒートアイランドの時空間構造を解明する
→ いつ、どこで、なぜ暑くなるのか？

E-METROS Observation System in Tokyo Metropolis since 2006

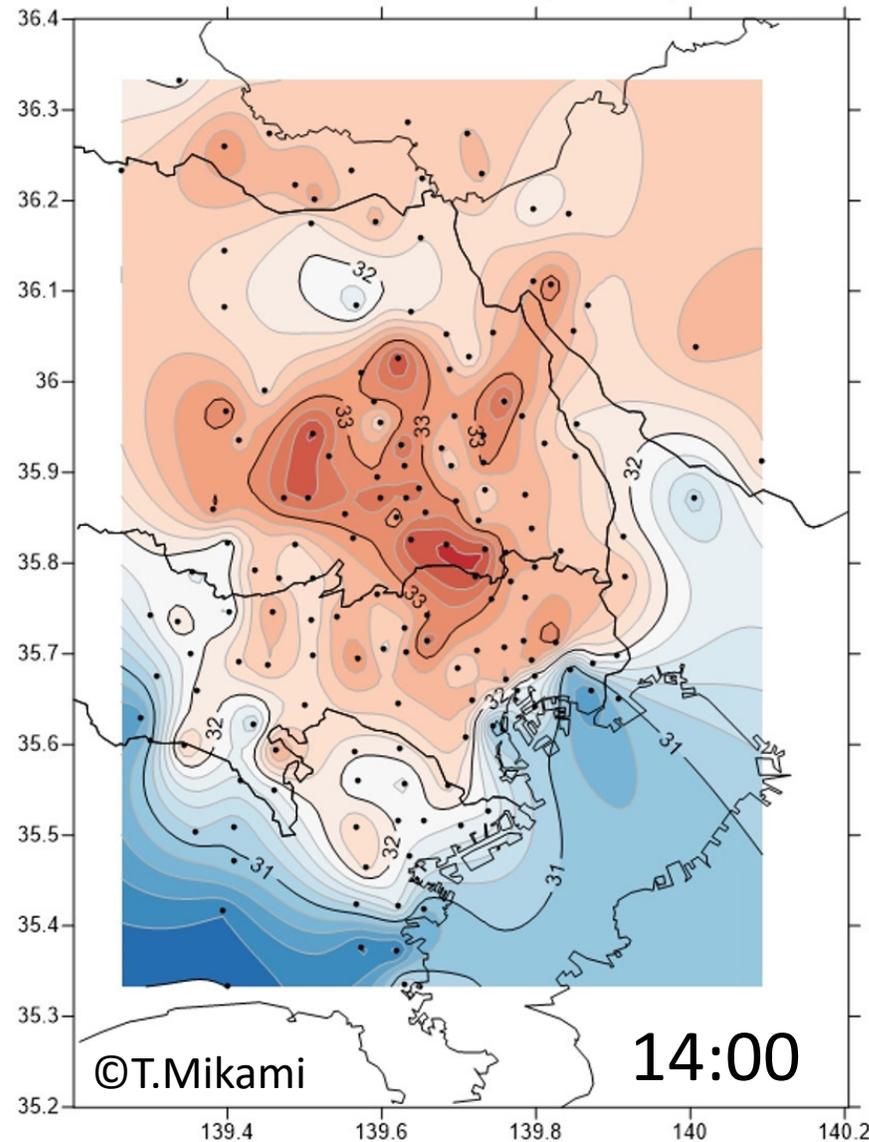


夏（7-8月）の早朝と午後の気温分布を較べると

Mean temperatures at 5:00 in July and August, 2010



Mean temperatures at 14:00 in July and August, 2010



ヒートアイランドの形成メカニズム

①都心部を中心とする人工排熱の増加による大気的直接加熱

都区部の年間平均人工排熱量は約 $24\text{W}/\text{m}^2$

→ 東京地域で受け取る年間平均日射量の20%

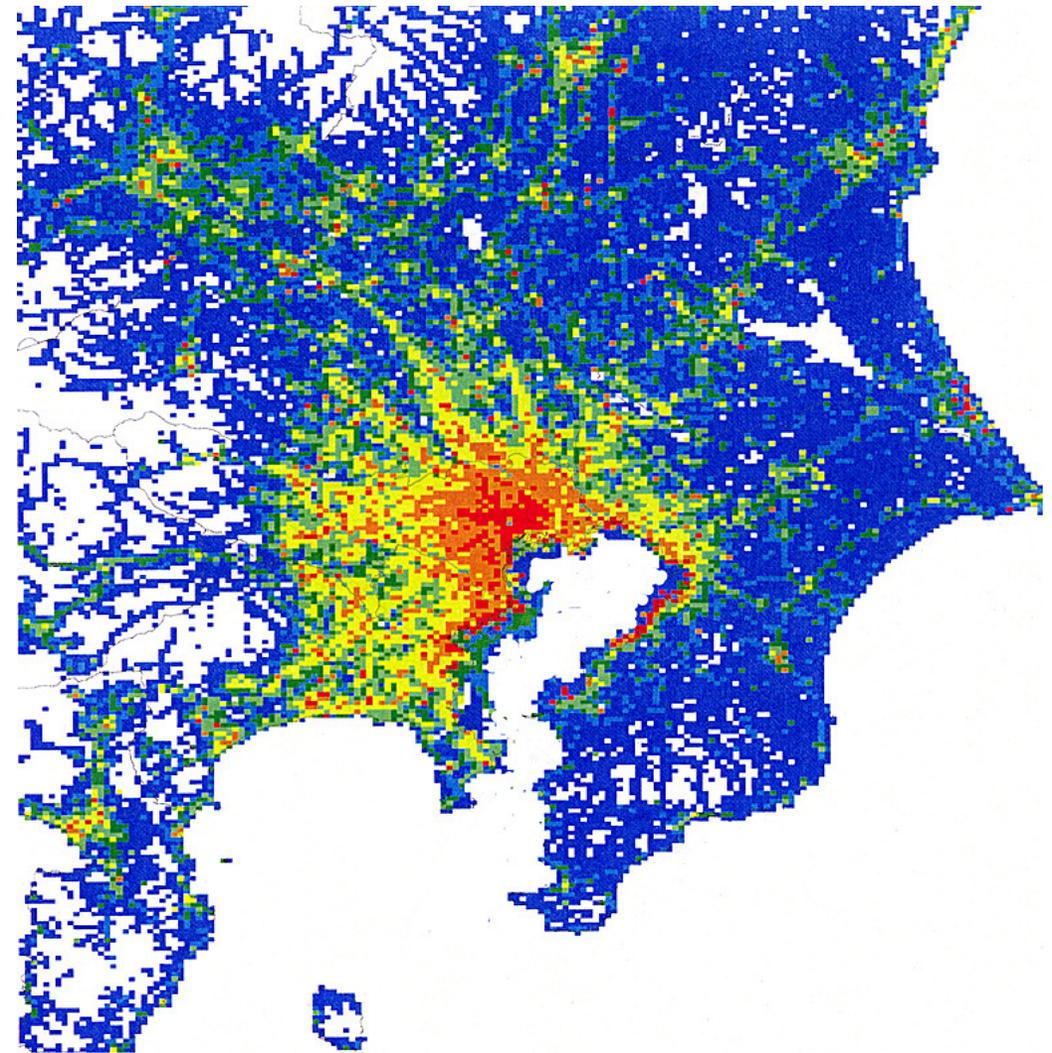
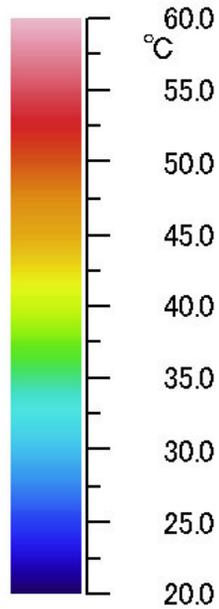
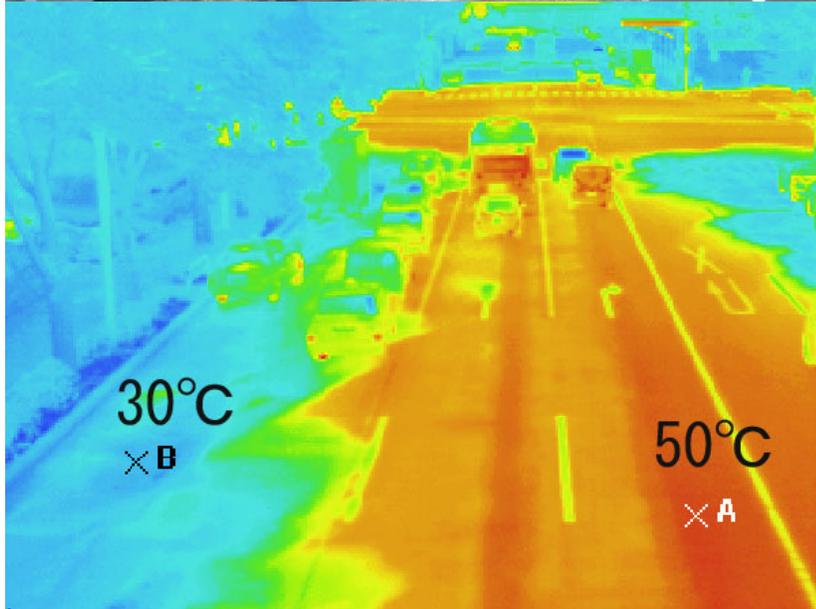
②都市地表面の人工化による熱収支の変化

日中に日射エネルギーを蓄熱、夜間に放熱

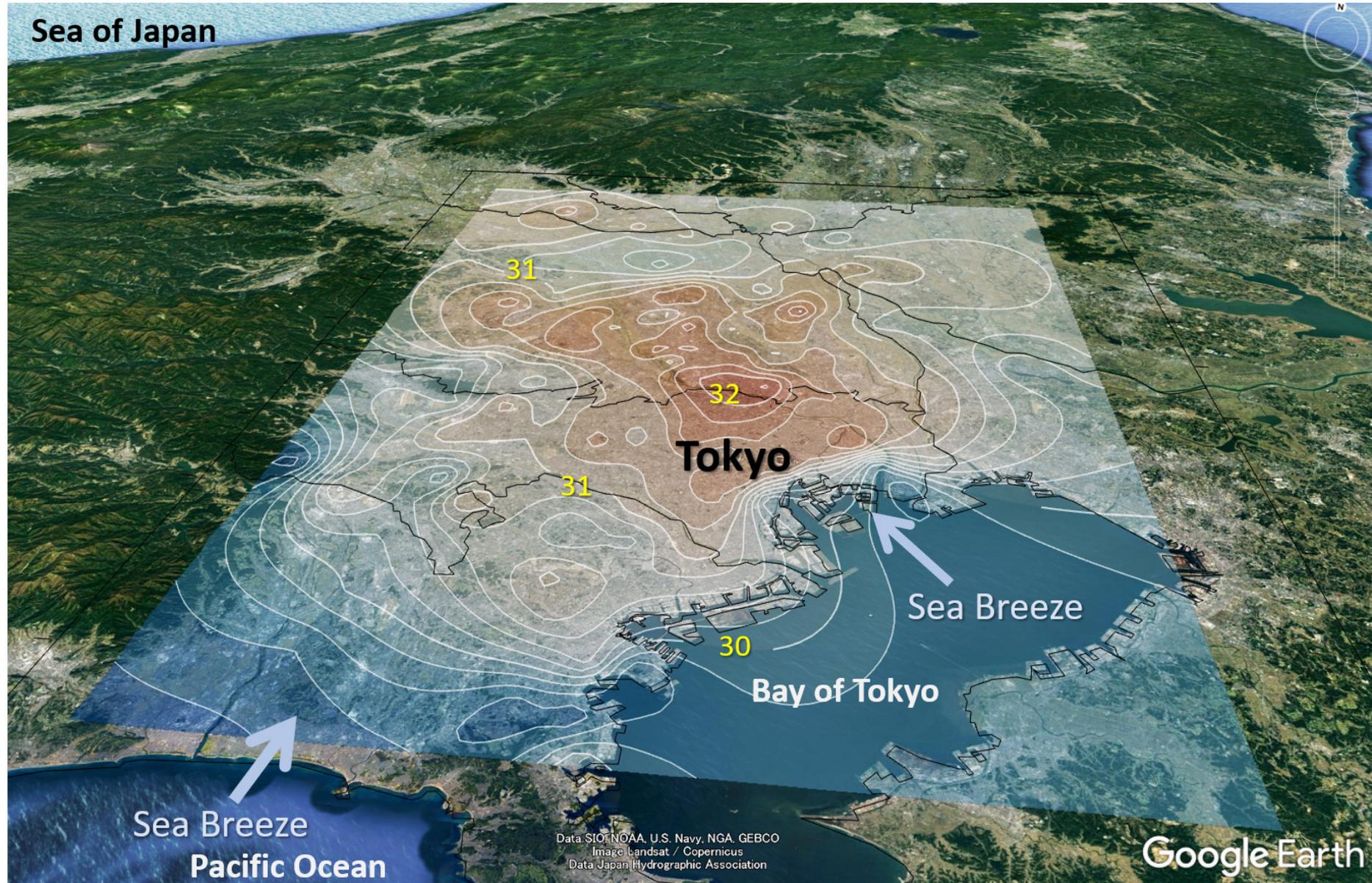
→ 最低気温上昇 → 熱帯夜の増加

③緑と水辺空間の減少 → 蒸発による潜熱減少

都市の気温を上昇させる2大要因：人工表面と人工排熱

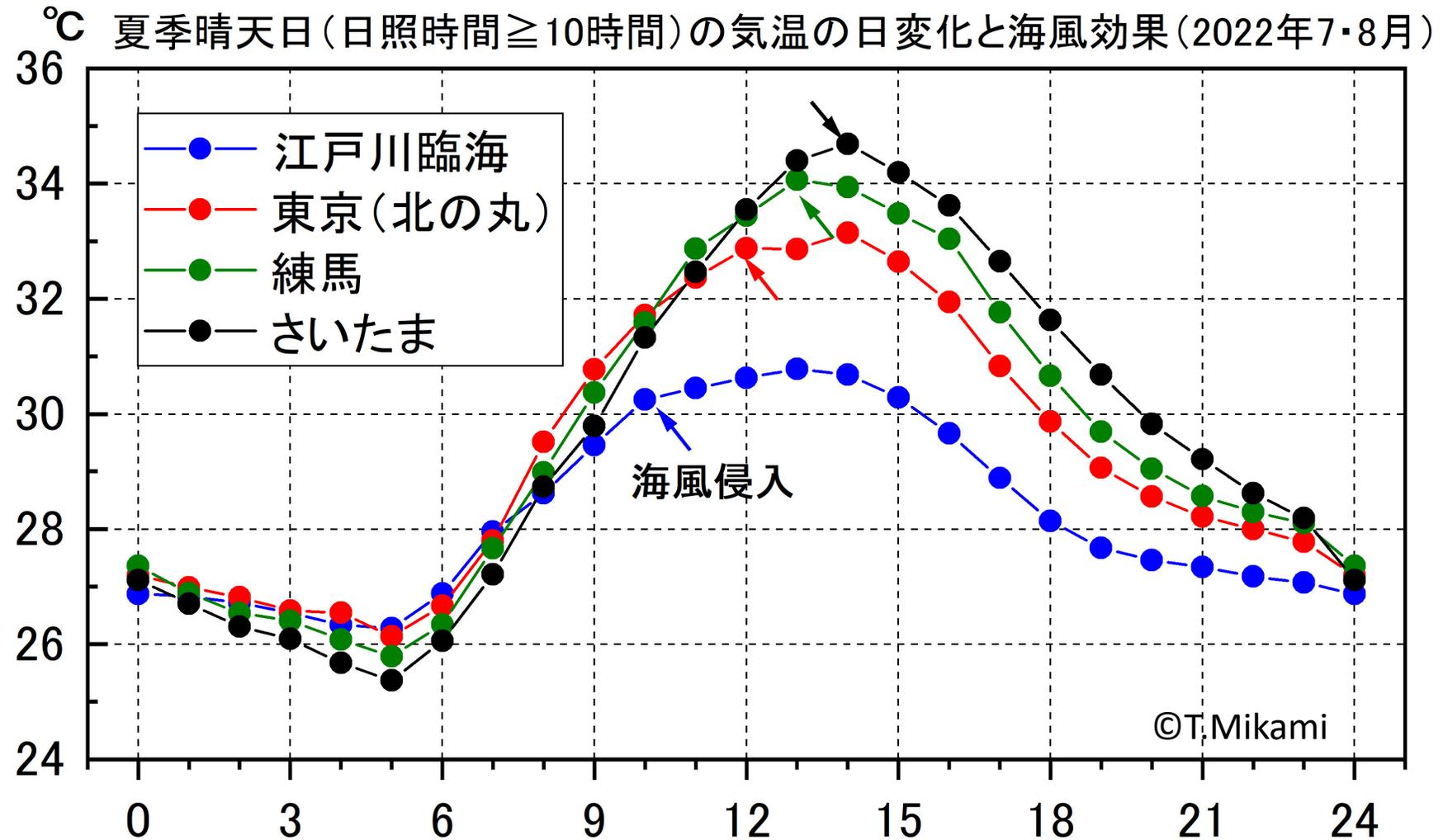


夏の午後(14:00), 東京湾と相模湾からの冷涼な海風が沿岸の気温上昇を抑制する

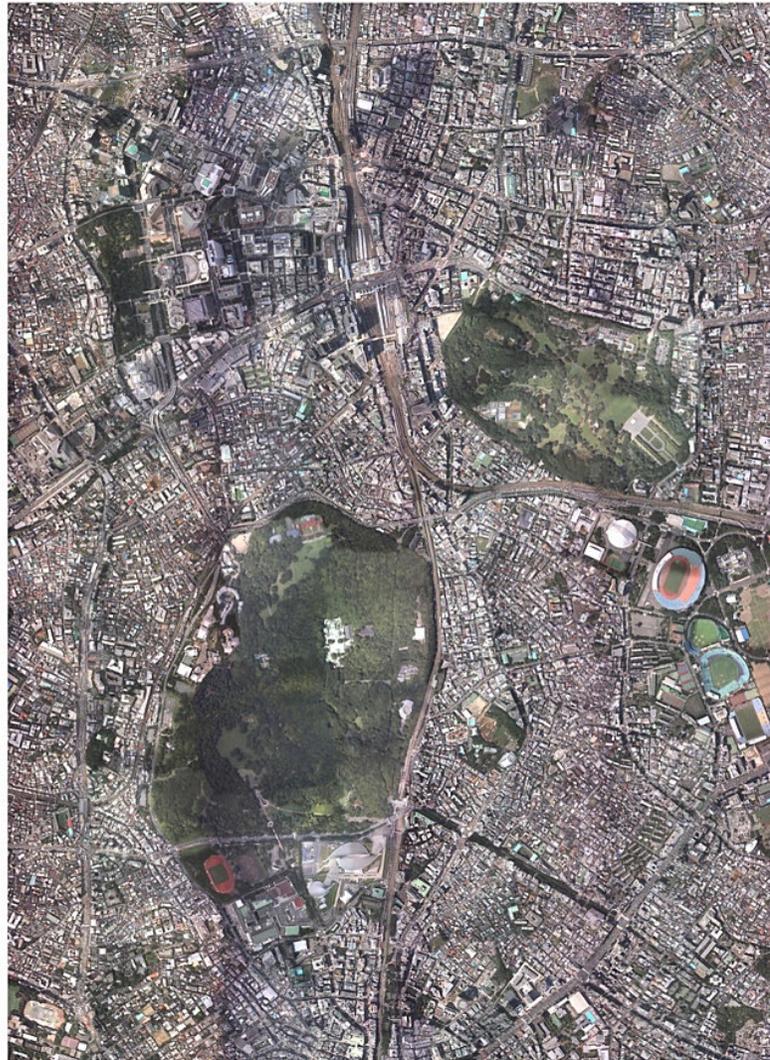


東京湾からの海風は天然のクーラー

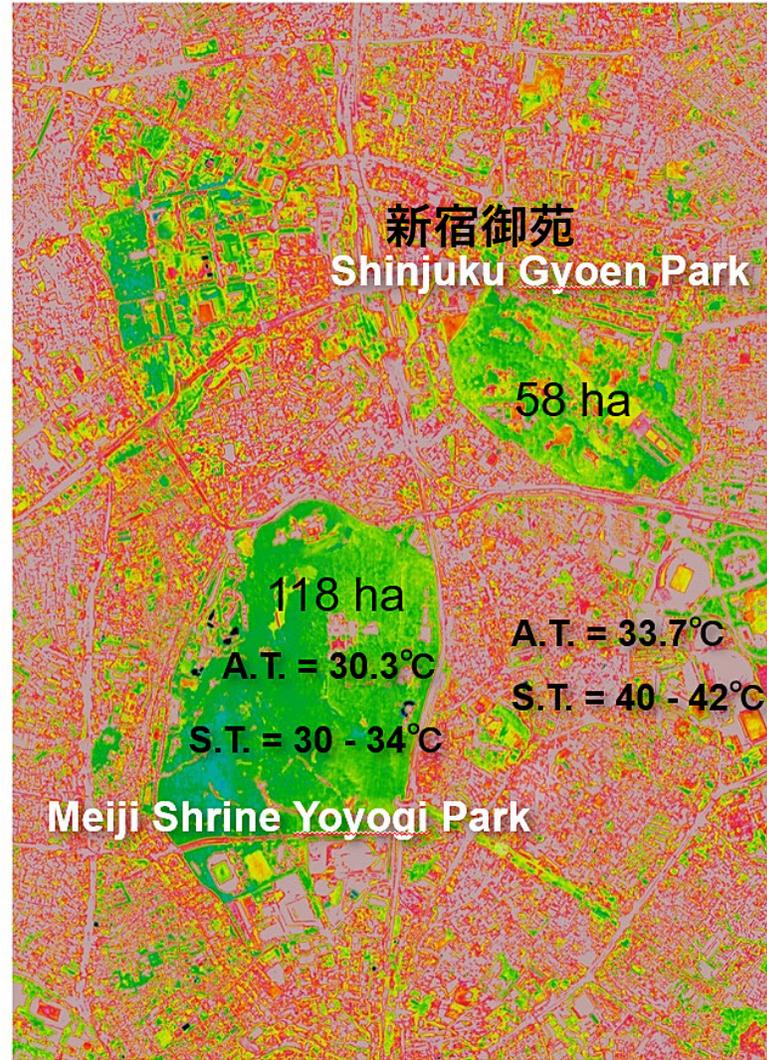
→ 海風の侵入で夏の気温上昇にブレーキがかかる！



都市の気温上昇（ヒートアイランド）を緩和する緑地の樹木



0 500 1,000 Meters



©T.Mikami

A.T.:気温 S.T.:表面温度

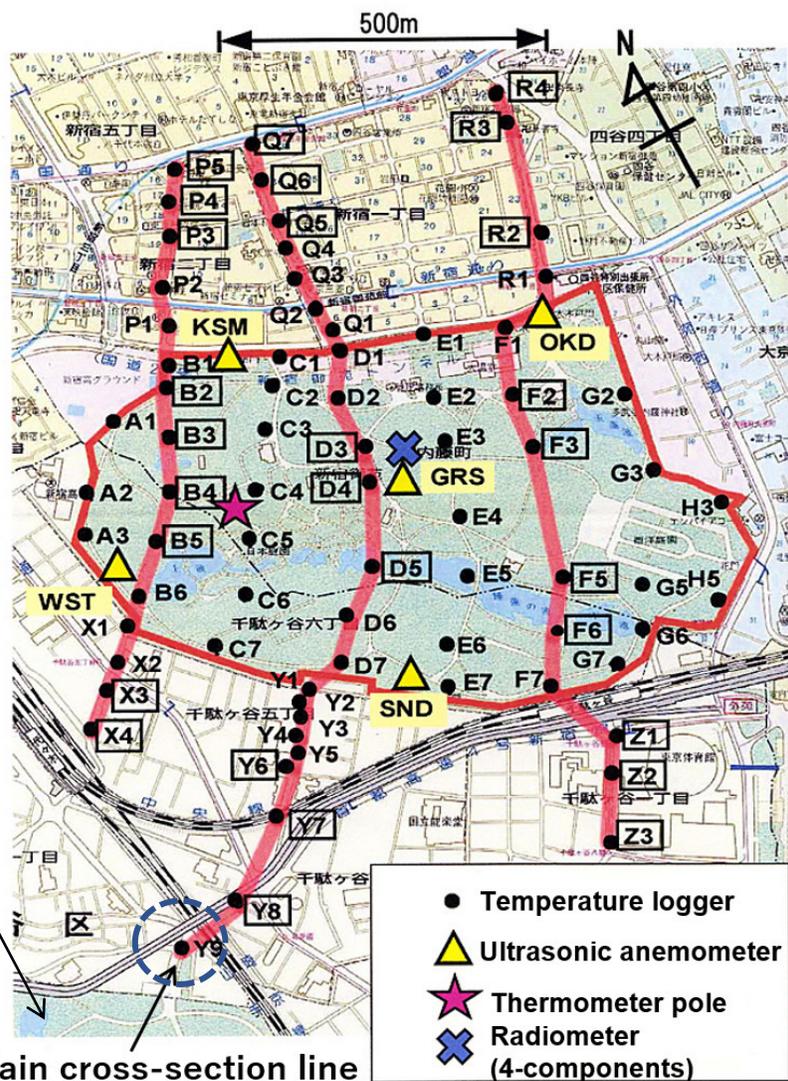
(a)



(b)

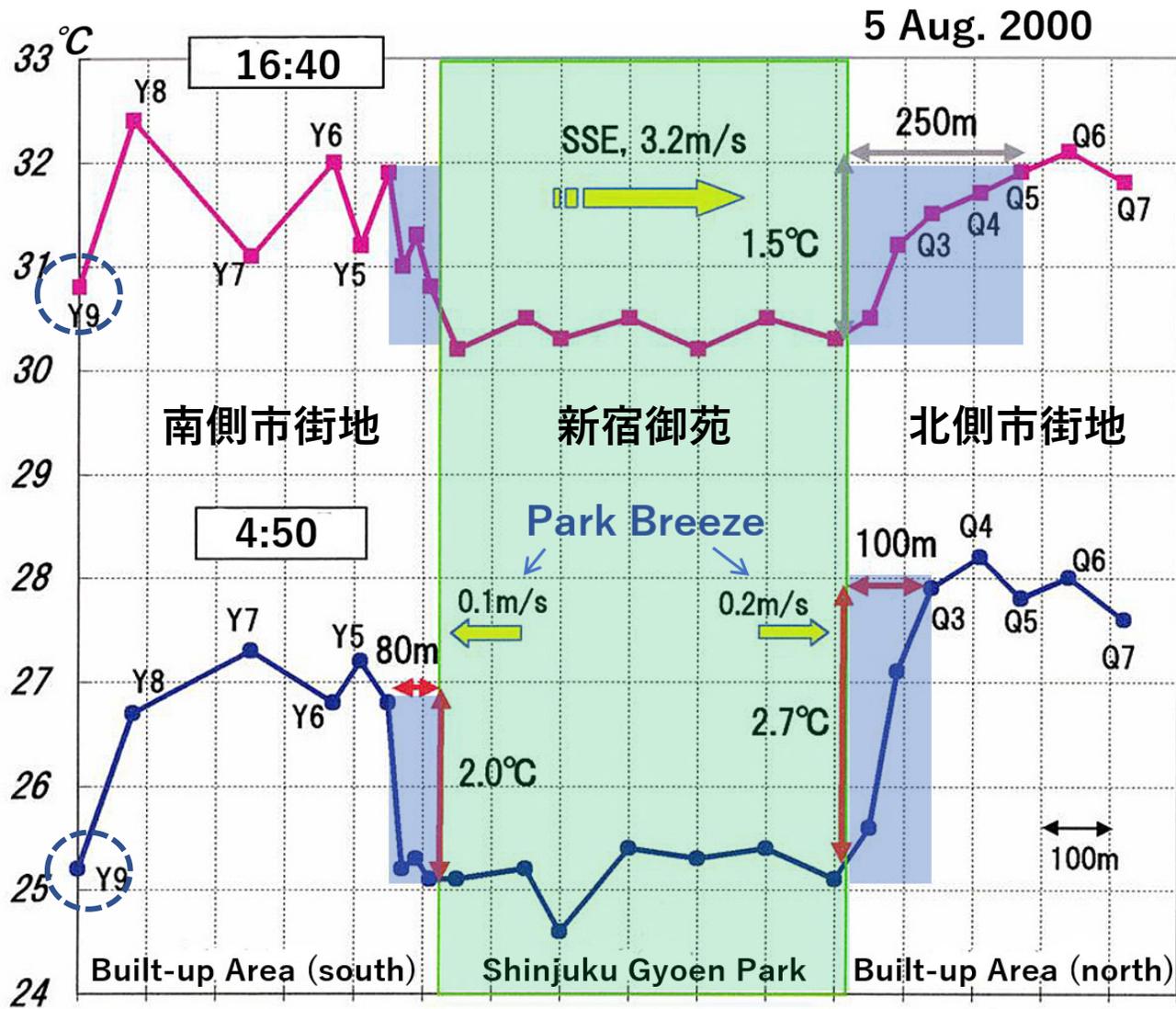


都市の公園緑地は、公園風(Park Breeze)によって周辺市街地を冷やすクーラー（クールアイランド）の役割を果たしている



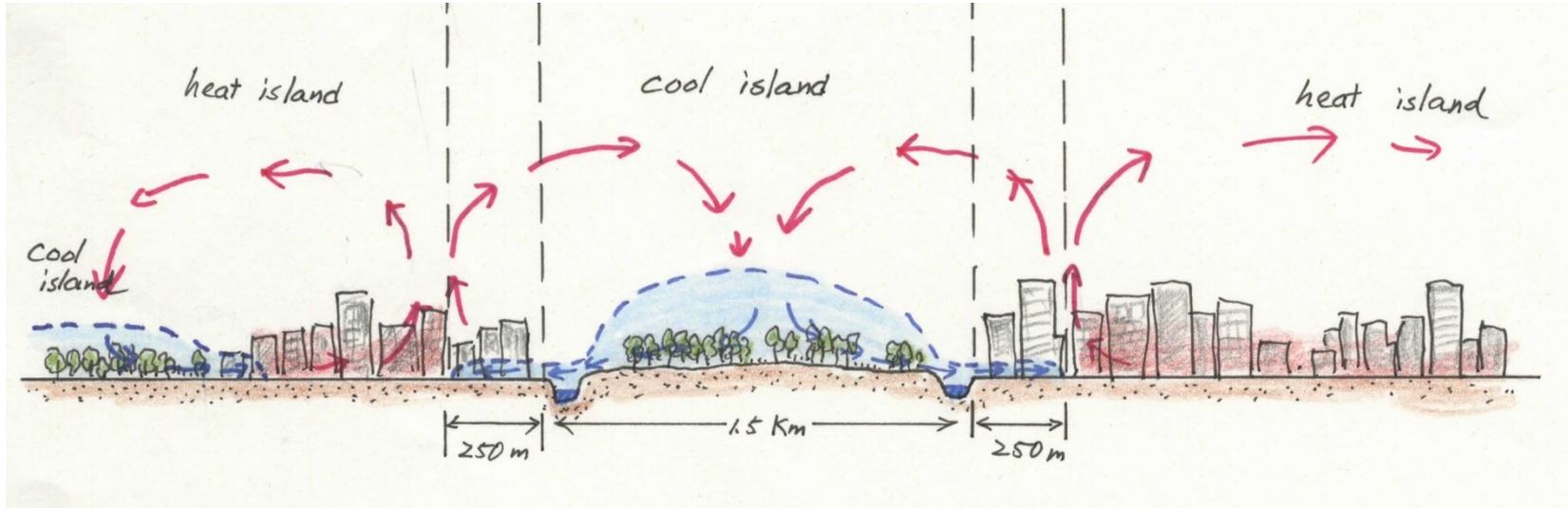
明治神宮

Main cross-section line

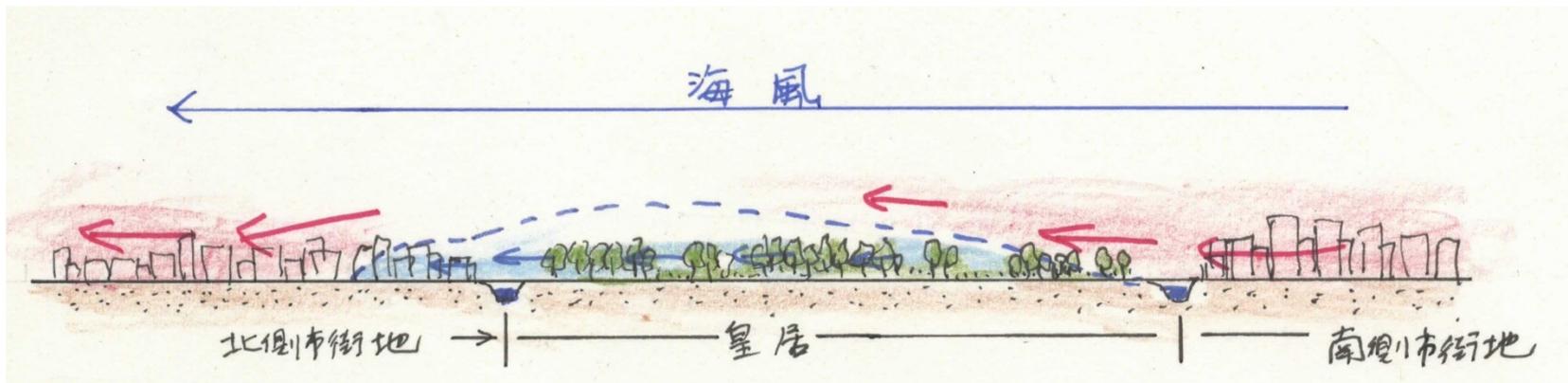


©T.Mikami

緑地（皇居）のクールアイランド効果と公園風 (Park Breeze)

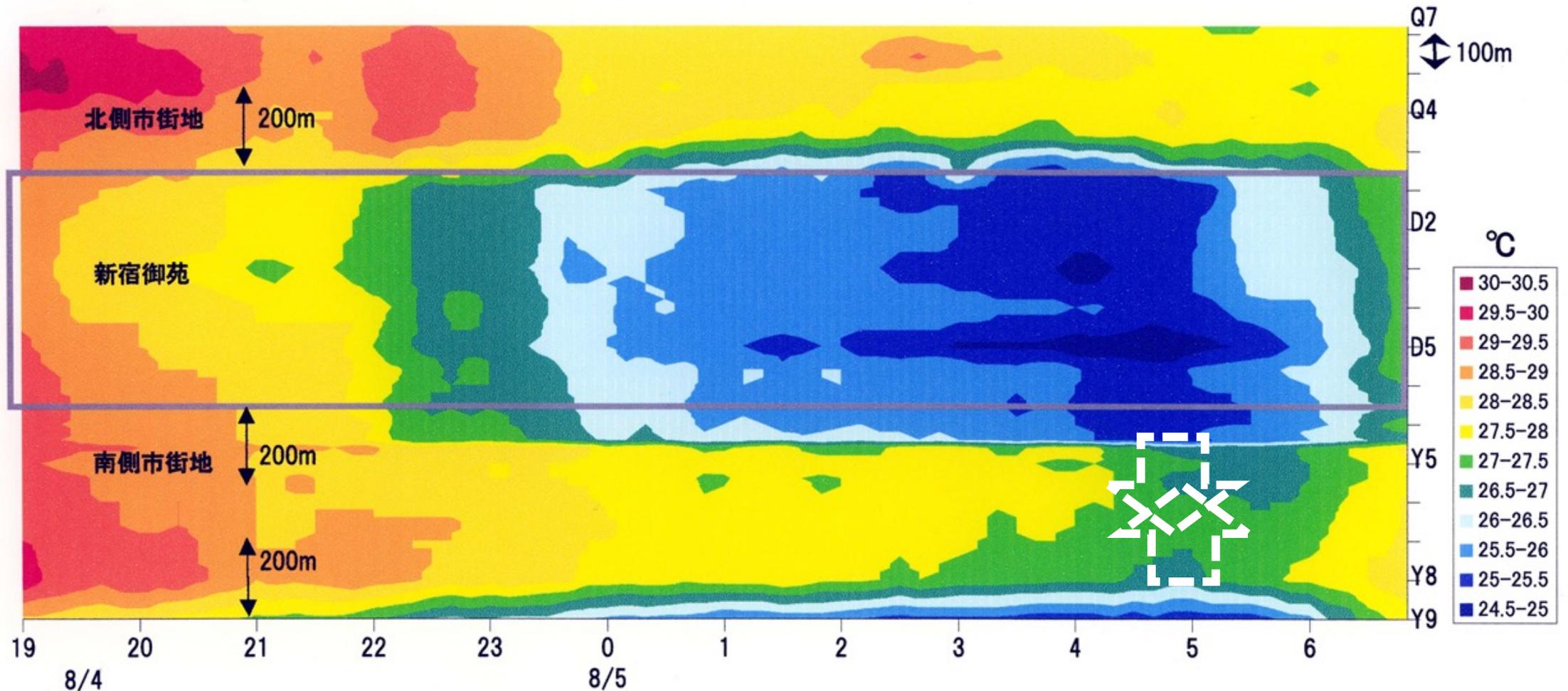


東西断面：冷気にじみ出し距離 200～250m



南北断面：冷気風下移流距離 300～350m

緑地が隣接すると，夜間～早朝に冷気のブリッジがつながる



Q-D-Y測線の気温アイソプレス図
(8/4 19:00 ~ 8/5 7:00)

©T.Mikami

神宮外苑地区には樹冠の厚い樹木が多数植栽され、 日陰と蒸散効果でヒートアイランド緩和に貢献している



警告

放置禁止区域



上記区域の路上に置いてある
自転車・電動アシスト自転車は、新宿区東
部に基づき搬去します。
搬去の際は、手数料を徴収します。
搬去でなく、もとの場所に戻して置きます。
*盗難、火災等の場合は、自己責任です。

搬去日

月 日 月 日

返還方法

1. 返還場所 (下記参照)

① 神宮外苑地区
〒162-8501
TEL 03-6377-1000

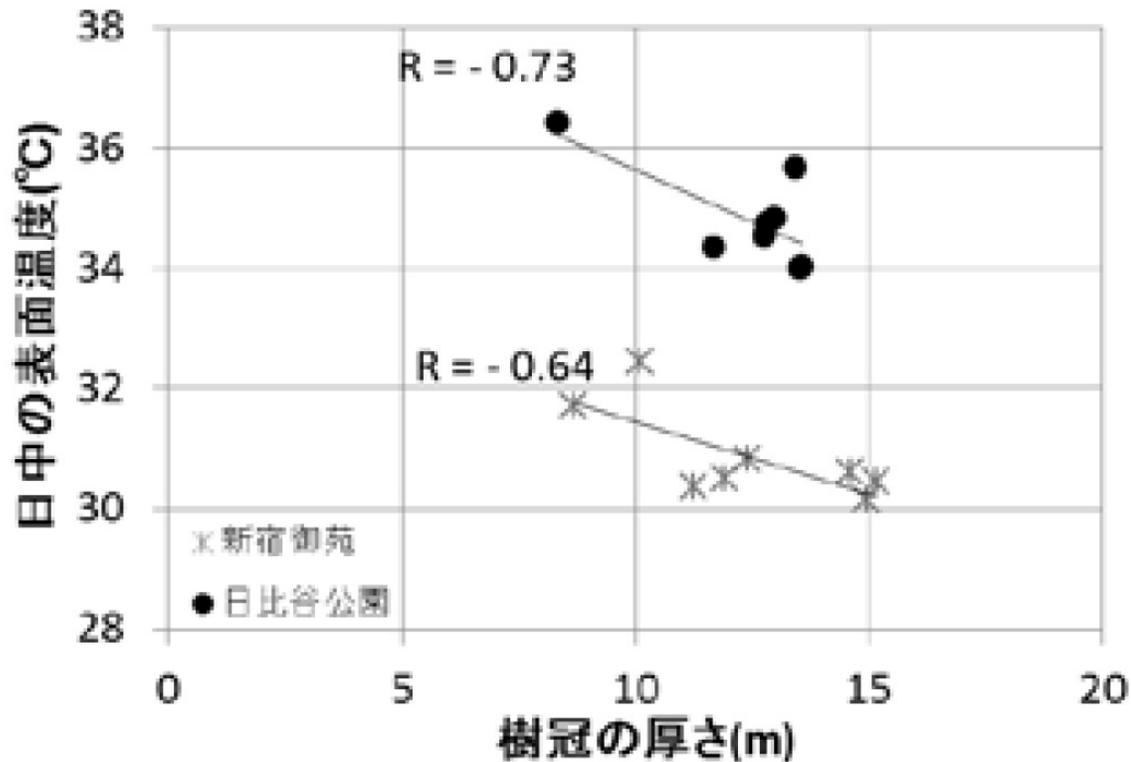
2. 返還日時

月曜日～日曜日
午前8時30分～午後6時
*年末年始を除く

3. 返還の際に必要なもの

- (1) 住所・氏名を記載できるもの
- (2) 自転車番号の表示
- (3) 返還手数料

樹冠の厚い樹木はヒートアイランド緩和に効果的！



★ 樹冠の厚みと日中の地表面温度の間には正の相関がある。また、葉の厚みと葉の面積の間には正の相関がある。

→ 葉が生い茂って樹冠が厚くなると、葉の面積が広くなり、蒸発散量が増えて気化熱により周囲の気温上昇を緩和し、地表面温度が低下して涼しくなる。

出典：加藤ほか（2015）：森林の樹冠構造がヒートアイランド現象緩和機能に及ぼす影響。日緑工誌, 41, 169-174.





地下鉄 国立競技場駅
Subway Kokuritsu-kyogijo Sta. 250m

明治神宮
Meiji Shrine 1400m

国立競技場
National Stadium 400m

信濃町駅
Shinanomachi Sta. 100m

神宮アイススケート場
Jingu Ice Rink 200m



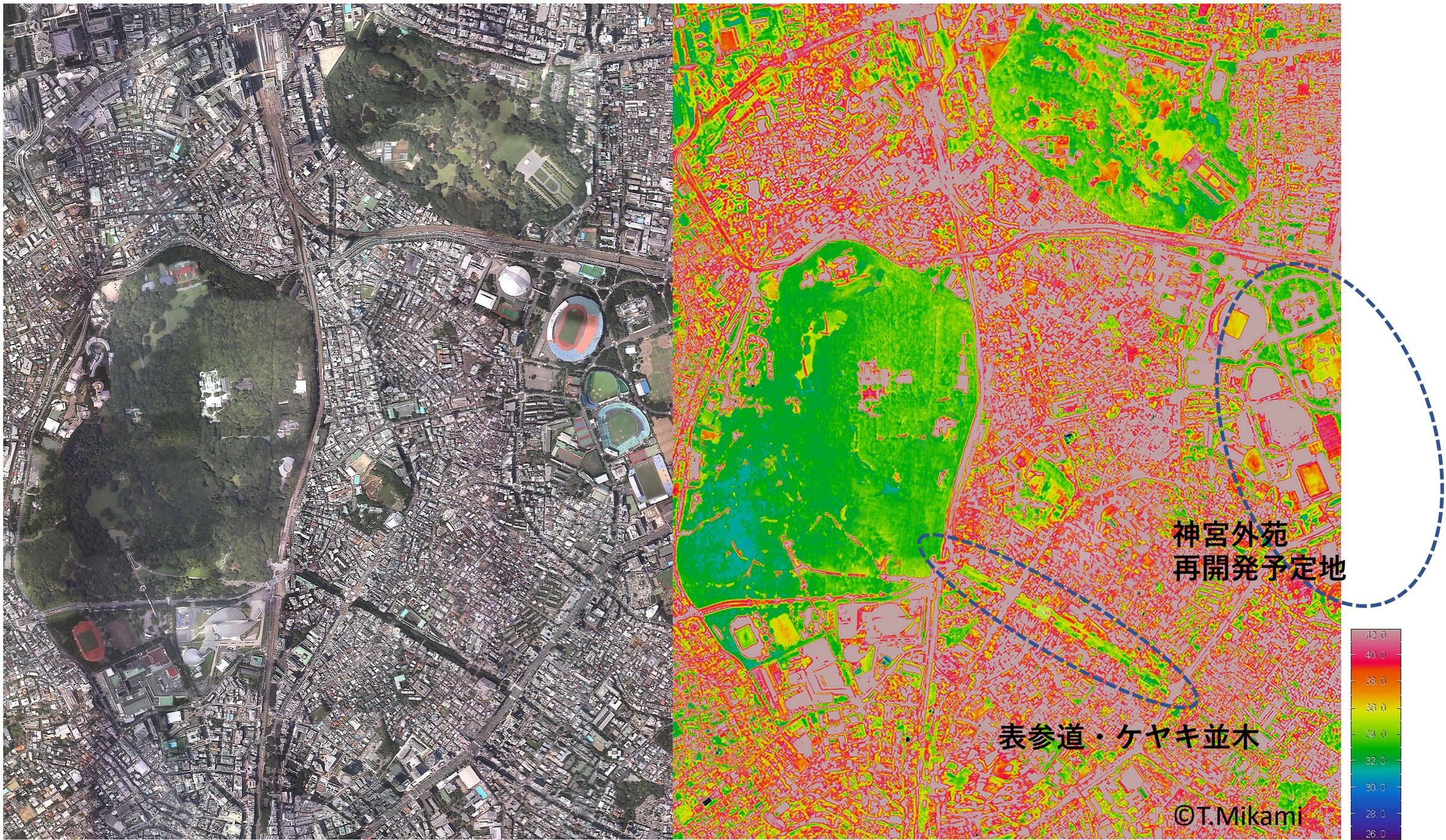


明治神宮
Meiji-jingu Shrine

明治公園
Meiji Park

日本青年館
Nihon Seinenkan

国立競技場
National Stadium



上空からクール・サーフェスが確認できる表参道のケヤキ並木



出典：ウィキペディア



金券
ヨッピー
販売
販売

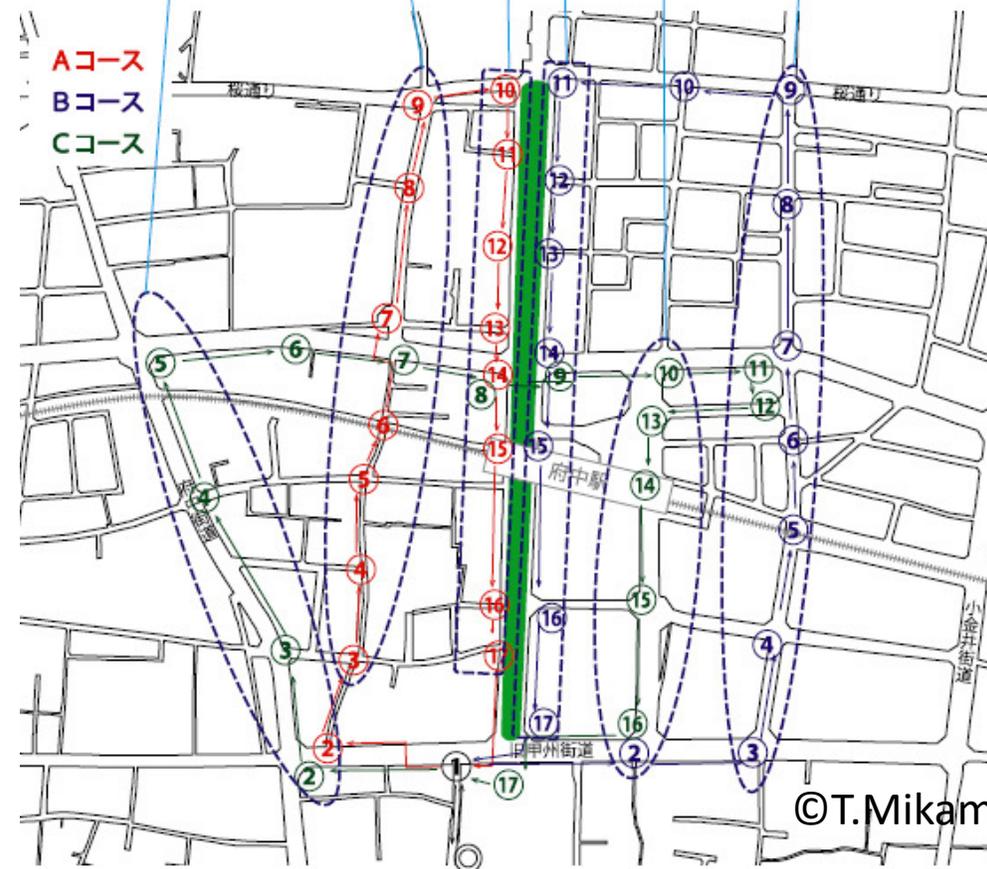
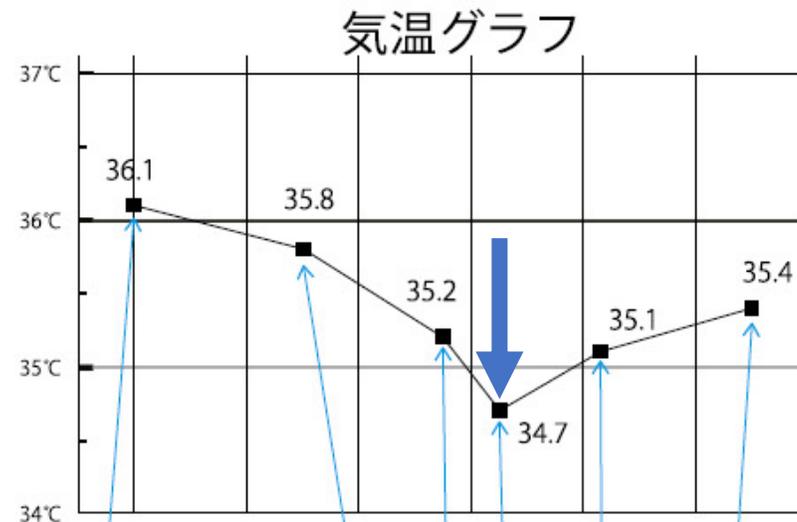
30
禁止
禁止

禁止
禁止

禁止
禁止

20 94

府中市のケヤキ並木に沿う夏のクールゾーン → 周辺市街地よりも約1°C気温低下



まとめに変えて

- ★ 東京の気温は地球温暖化の約2倍の速度で上昇を続けている。夏の気温上昇に伴い、熱中症の患者数が増加し続けており、日中屋外での行動に注意が必要である。
- ★ 2014年末に皇居の緑地内に移転した東京の気温は、年平均で約1℃低下した。
→ このことから、樹林に囲まれたエリアでは、日射の遮蔽と葉の蒸散効果で気温が低下し、ヒートアイランドが緩和されることを実証している。
- ★ 東京都内には、明治神宮、代々木公園、新宿御苑など50ヘクタールを越える大規模緑地が散在し、緑地内の冷気が流出して周辺市街地のヒートアイランドを緩和する効果がある（Park Breeze）。
- ★ 公園緑地のように樹木が密生していなくても、街路樹など、連続した樹木帯はクールゾーンを形成し、樹冠による日射の遮蔽でできる日陰と葉面からの蒸散効果によって周囲の気温上昇を抑制し、ヒートアイランドを緩和する効果がある。
- ★ 神宮外苑地区の樹木は高木で樹冠密度も高く、日陰形成と蒸散効果で周辺エリアのヒートアイランドを軽減して、歩行者や屋外で仕事をする都民を熱中症の危険から守る重要な役割を果たしている。したがって、再開発による樹木の伐採やコンクリート建造物建設による環境改変は、都民の健康を害するだけでなく、精神的な癒やしを奪う恐れが多大であり、計画の中止ないしは大幅見直しが望ましい。