

アジア大都市の都市化と都市ヒートアイランド

東北公益文科大学 公益学部
白 迎玖(バイ インジュウ)



発表の流れ

- ・ 都市ヒートアイランド(UHI)現象
- ・ 人口の都市化
- ・ 発展途上国におけるUHIの現状とその研究上の問題点
- ・ 研究計画(平成17-18年)

都市ヒートアイランドとは

都市への人口集中が進展し、大都市の形成によって周辺とは異なる都市独特の気候（具体的には都市の温暖化によってもたらされた気候）が生成することになるが、これを都市気候（urban climate）とよぶ。都市ヒートアイランド（Urban Heat Island、以下 UHI と略記）は、その代表的な特徴の一つである。UHI現象とは都市気候における最も顕著な現象として、都心部の気温が郊外よりも高くなる現象をいう。

過去100年間に、地球温暖化による気温上昇が100年で0.6-0.7℃であることに対し、東京では、約3℃の気温上昇が観測されている。日本国内の他の大都市の平均気温の上昇が2.4℃、中小規模の都市では1.0℃である。

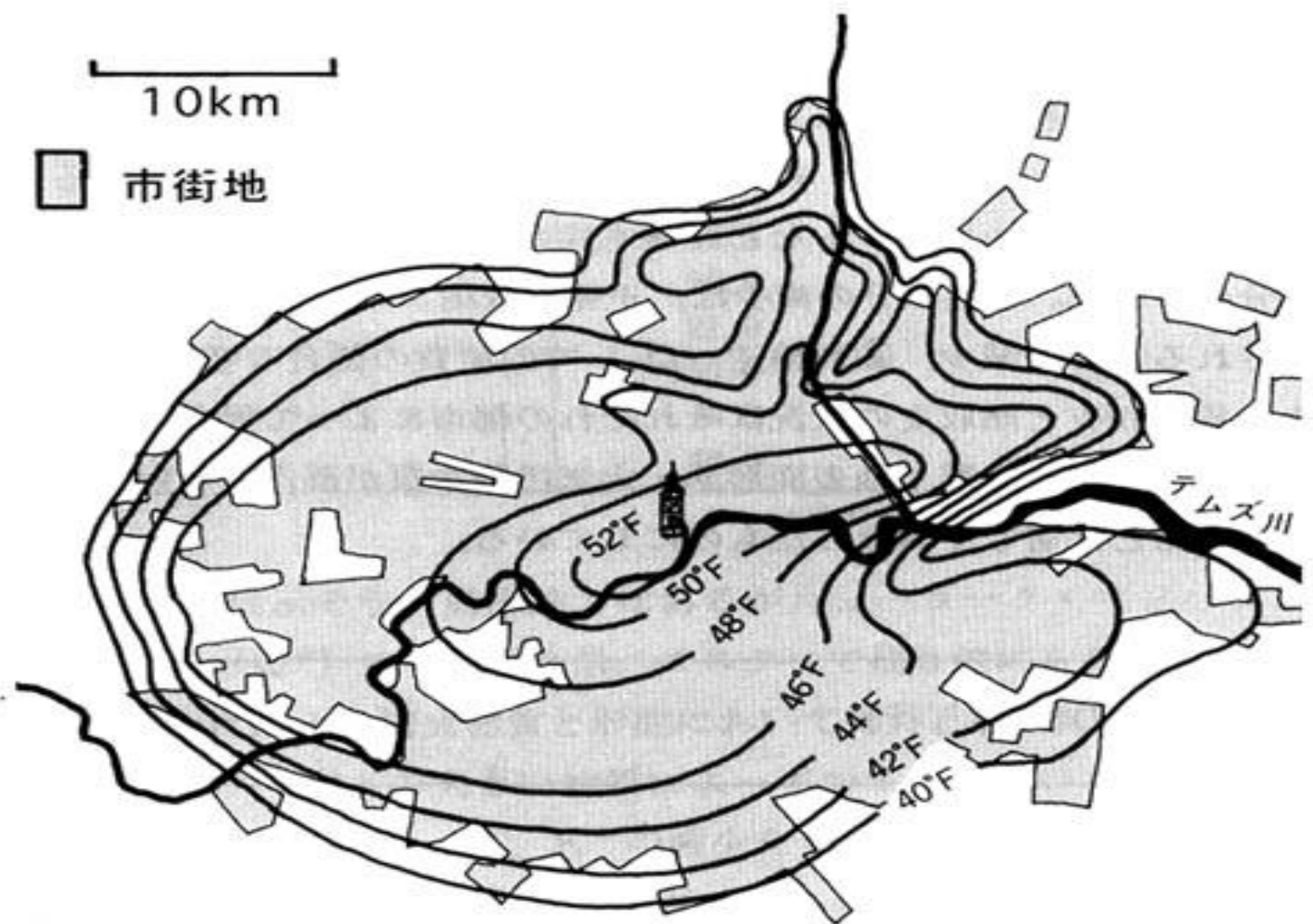


図1 ロンドンにおける気温分布 (1959年5月14日の最低気温)
 (Chandler, 1965, The Climates of London. より)

ヒートアイランドの発生の要因

- ・ ヒートアイランドの形成の原因は複雑である。
- ・ ヒートアイランドの発生の要因は、大きく分けると都市におけるエネルギー消費と都市化による都市表面性状の変化である。



都市人口の増加

ヒートアイランド現象の研究史 (1)

都市名	観測期間	温度差(℃、年平均値)
ベルリン	1891-1900	1.0
ミュンヘン	1820-1850	1.4
パリ	1816-1860	0.7
ウィーン	1851-1880	0.4
ロンドン	1810-1812	1.5
モスクワ	1901-1910	0.7

UHI現象の研究は、19世紀初頭、観測による都市とその周辺における二地点間の気温差（今日のヒートアイランド強度に相当する）の研究にはじまる。特に欧米では気象観測の歴史が長く、かつ人口の都市集中が早くから進んでいたため、都市の気温変化を示す記録は19世紀にまでさかのぼることができる。

(市内中心部の人口密度は限界)

ウィーン

1800年：23万2000人。

1840年：37万8000人

1880年：72万6000人。

1900年：167万5000人。

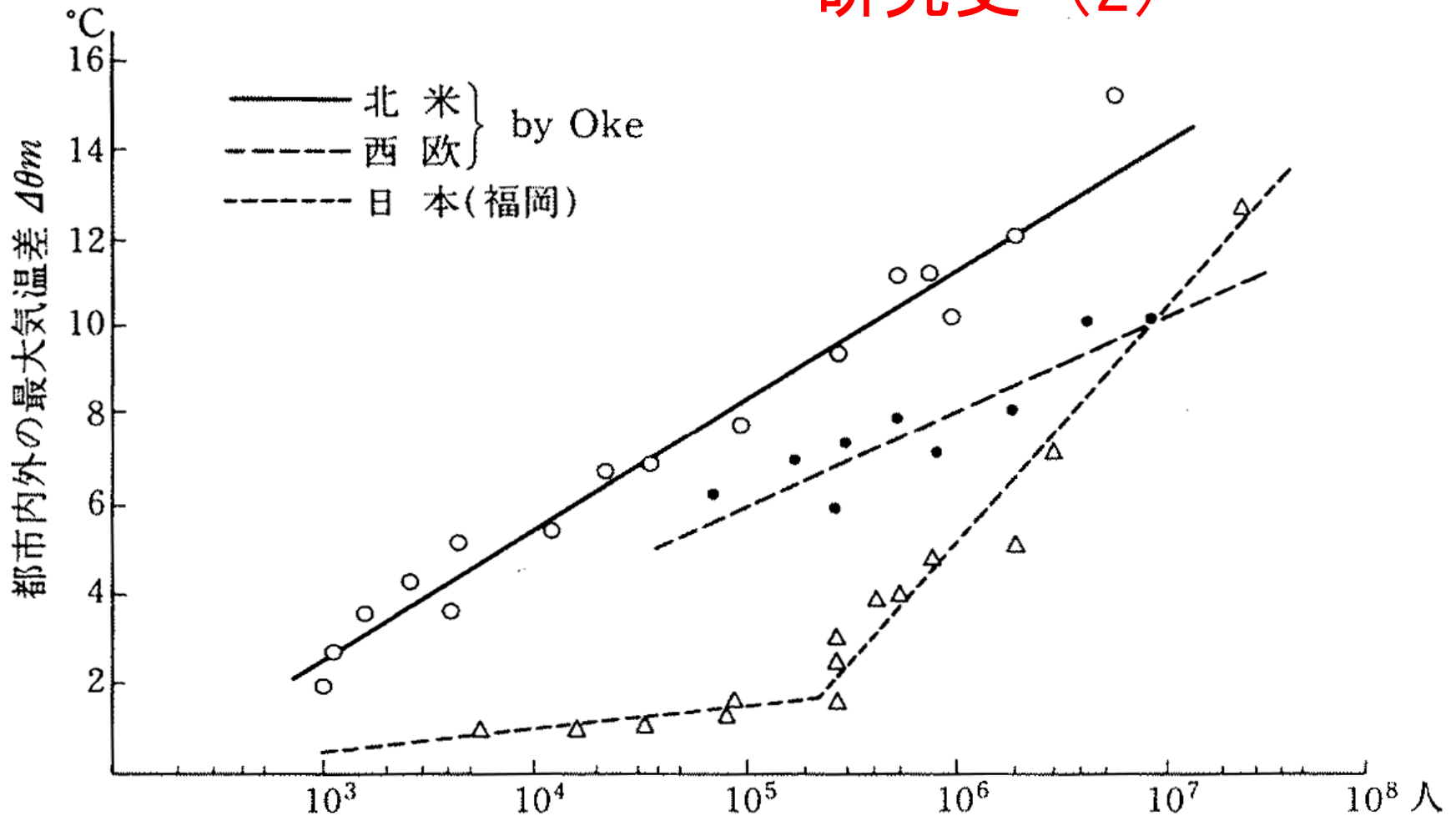
ベルリン

1700年：2万8500人。

1800年：14万7000人。

1900年：248万人、市域内人口
189万人

ヒートアイランド現象の研究史 (2)



都市内外の最大気温差 ($\Delta\theta$) と人口 (P) との関係

人口の都市化

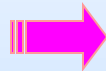
人口の都市化とは、生活水準の向上を求めて農村部から都市部へ、さらに都市から大都市へ人口が移動、集中する現象のことである。

- ・ 都市人口の増加
 - 世界の都市人口 **(30年間で1.7倍に増えると予測されている)**
 - 2000年：28.6億人（総人口の47.2%）
 - 2030年：49.8億人（総人口の60.2%）（2001版推計）
 - 2000年から2030年の年平均増加率（2001版推計）
 - 先進国：0.38% 途上国：2.35%
- ・ 巨大都市（メガシティ、人口1000万人を超える）の増加
 - 1975：5都市 2015年：21都市（2001版推計）

途上国におけるUHI現象

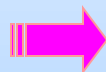
- ・ 急激な開発に伴い、途上国におけるUHIが顕在化している。
- ・ UHIの発生に連動して、アジアの諸都市に特有の問題が生じる可能性がある。
- ・ 今後、急速な経済成長が見込まれているアジア地域におけるUHIが一層拡大する可能性がある。

衛生環境の悪化、水不足の深刻化、疾病の激化など



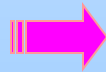
人間生活、さらには生命にも大きな影響を及ぼす

夏季の空調利用の増加、エネルギー消費の増加



電力供給のほぼ限界にまで達しており、大規模停電の危険性が指摘されている

供給電力増大が必要



途上国では発電所の設置が進んでいるが、品質の悪い石炭を利用する火力発電所が多いので、多くの都市では発電施設から排出される汚染物質が大気汚染の主因となっている

途上国におけるUHIの研究上の問題点

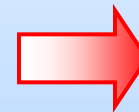
- ・ 経済力、環境対策と技術等が不十分のため、途上国においてUHIの研究が遅れている。
- ・ 多数のステーションを設置することは困難であり、これまで気象データのデジタル化が遅れているため、UHIに関しては長期間的観測が行われていない。
- ・ また、非自動式の観測点が中心であり、温度計を目視する方法によるのみで連続自動観測ができず、データの精度が低いなどの問題があった。
- ・ 最近では、NOAA-AVHRRの熱画像を利用してUHI分布を推計する研究があるが、グラウンドツルースが少ないため、輝度温度と気温との関連が明確でなく、期待する利用ができない場合が多い

途上国におけるUHI計測手法の創出

途上国の実状を鑑み、UHIモニタリングシステムとして求められている要因を考えると、①低コストであること、②システムが単純で維持管理が容易であること、③観測機器がコンパクトであることなど



- ・ 多様な気象観測を統合的に運用
 - 自動気象観測ステーション
 - GPSを用いた移動観測
 - 集中観測(定点観測)
 - 衛星熱画像の活用



現象の把握

現象の予測

- ・ 統計データの利用

研究計画(平成17-18年)

- ・ アジア大都市のUHIの既存研究
- ・ 地上観測データ、衛星データなどの収集
 - 気象データ
 - 土地被覆データ
 - 種々の統計資料(例えば、人口データ、人工排熱) など
- ・ 人口の都市化に関する解析



都市班: