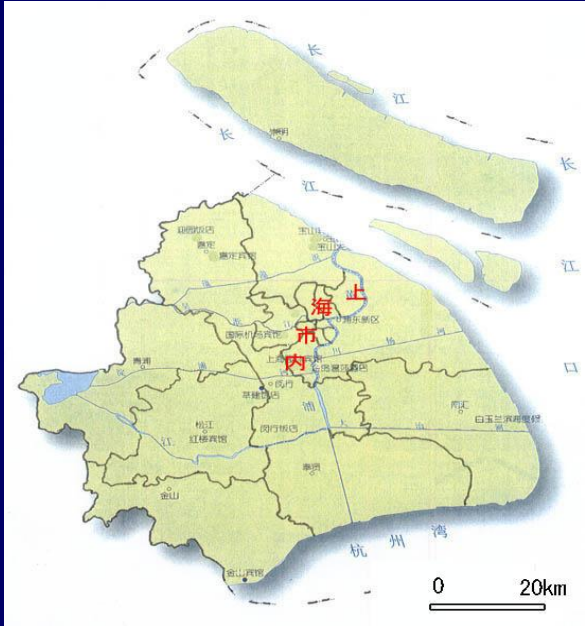
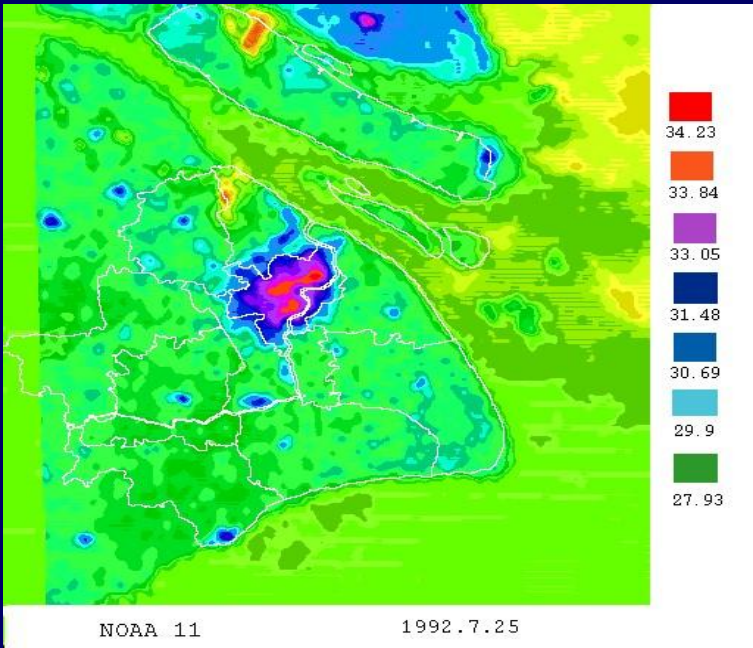


NOAA 11  
1992.7.25  
上海周辺の地表面温度

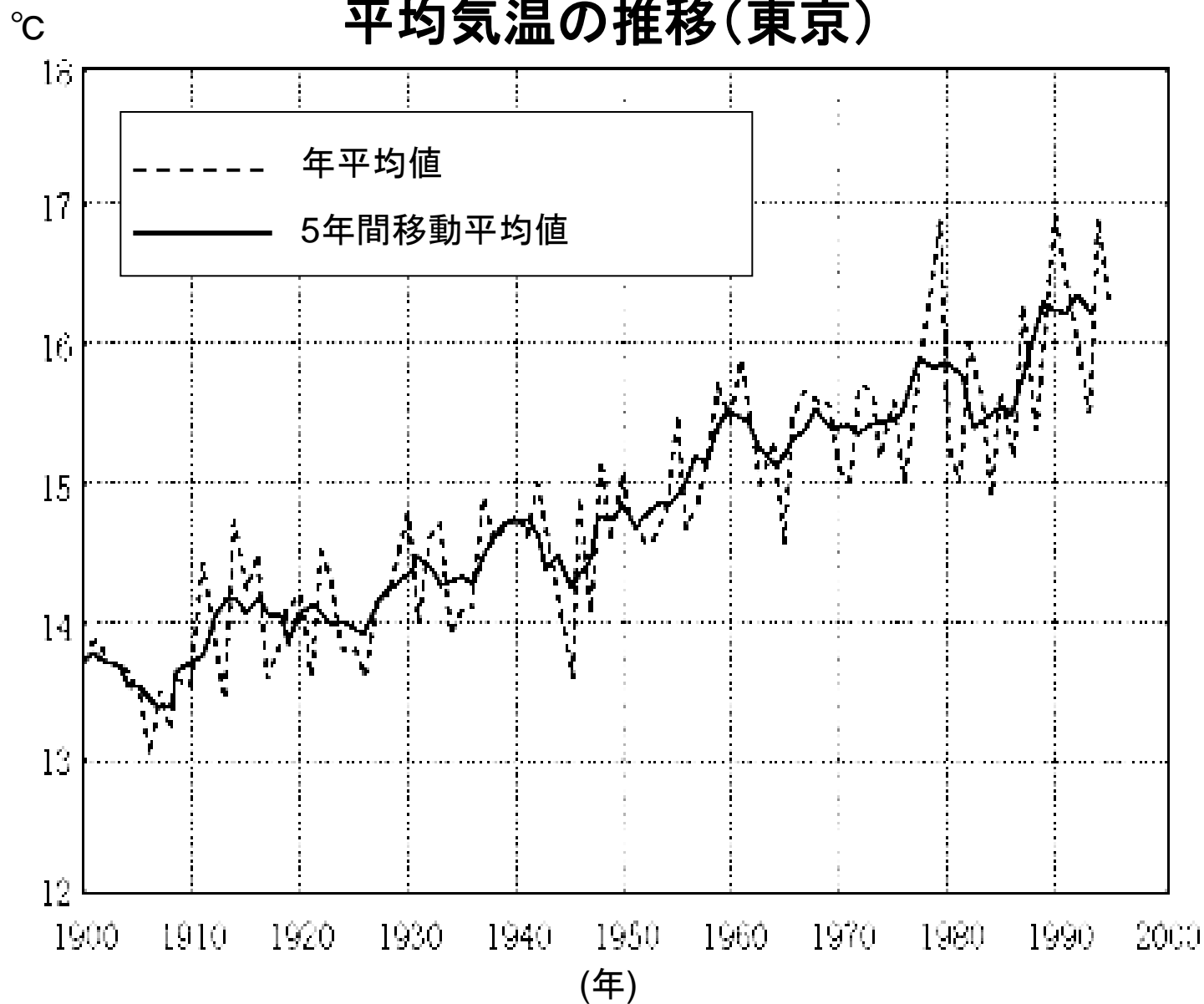


# アジア諸都市の熱環境

一ノ瀬 俊 明

独立行政法人国立環境研究所/千葉大学大学院

# 平均気温の推移(東京)

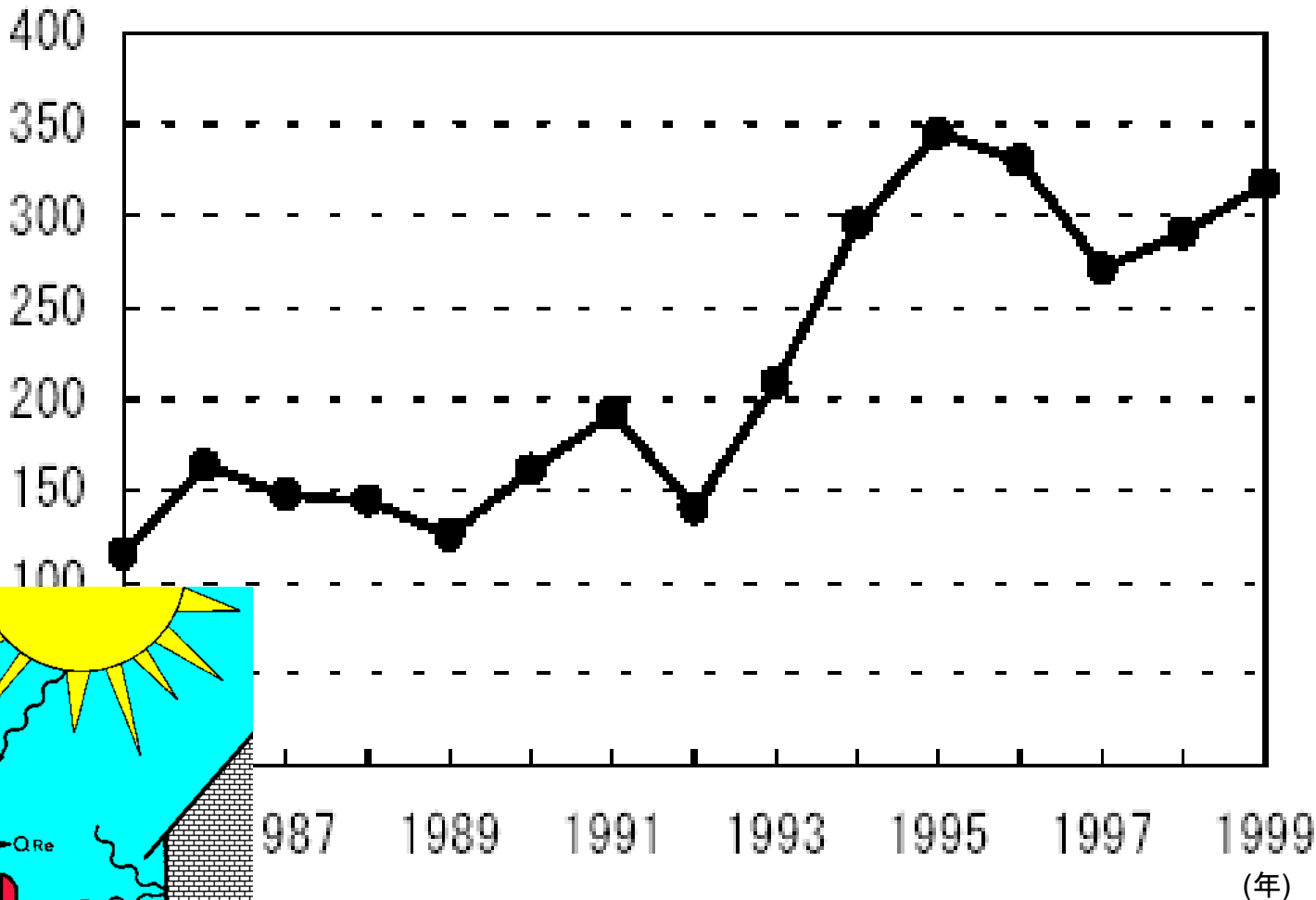


出典: 気象庁

# 熱中症で病院に搬送された人数

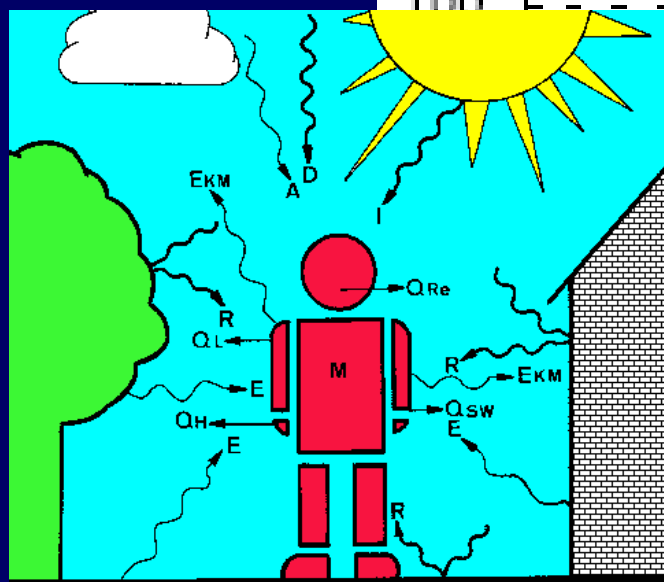
(三年間移動平均)

(人数)



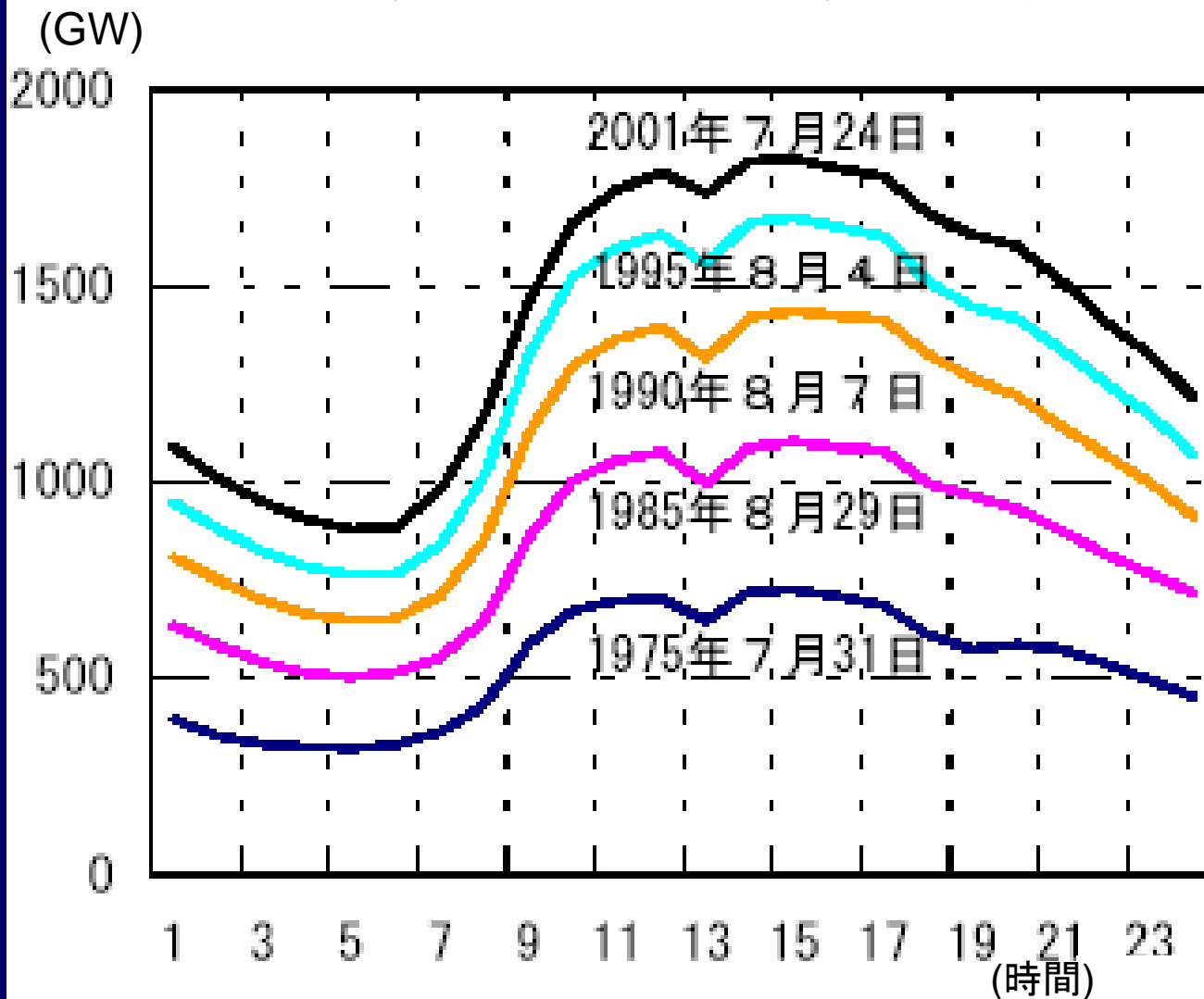
## 人体の熱収支

- 放射環境
- 熱交換



出典: 東京消防庁

# 最大電力消費日における電力消費量の日変動



出典：電力事業連合会

# 真夏日における悪循環

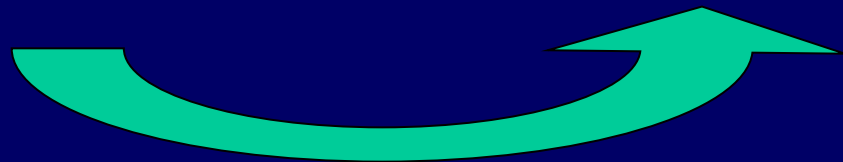
エネルギー消費量の増加



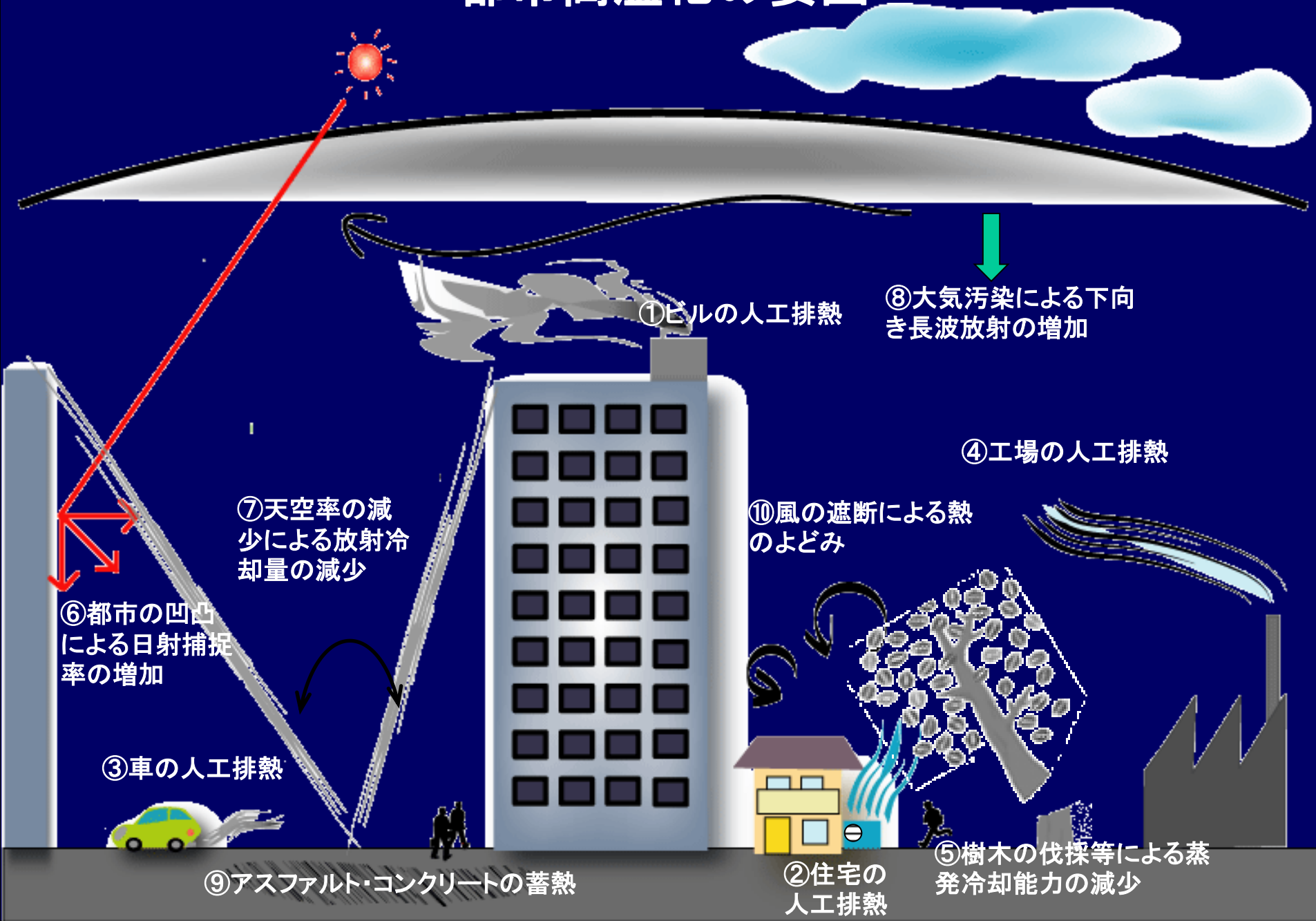
人工廃熱量の増加

気温の上昇

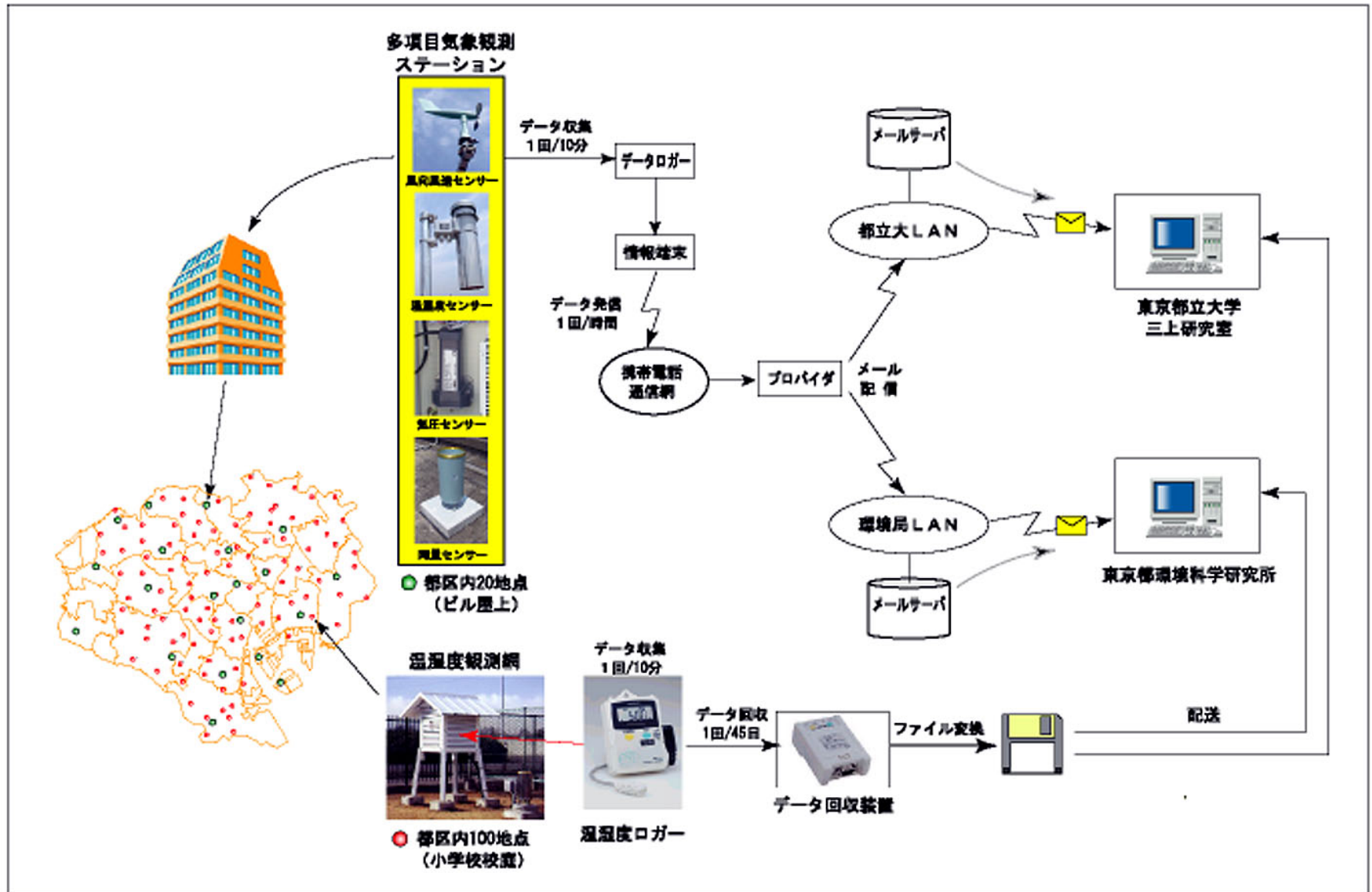
エアコン使用率の増加



# 都市高温化の要因



# Metropolitan Environmental Temperature and Rainfall Observation System (since July 2002)

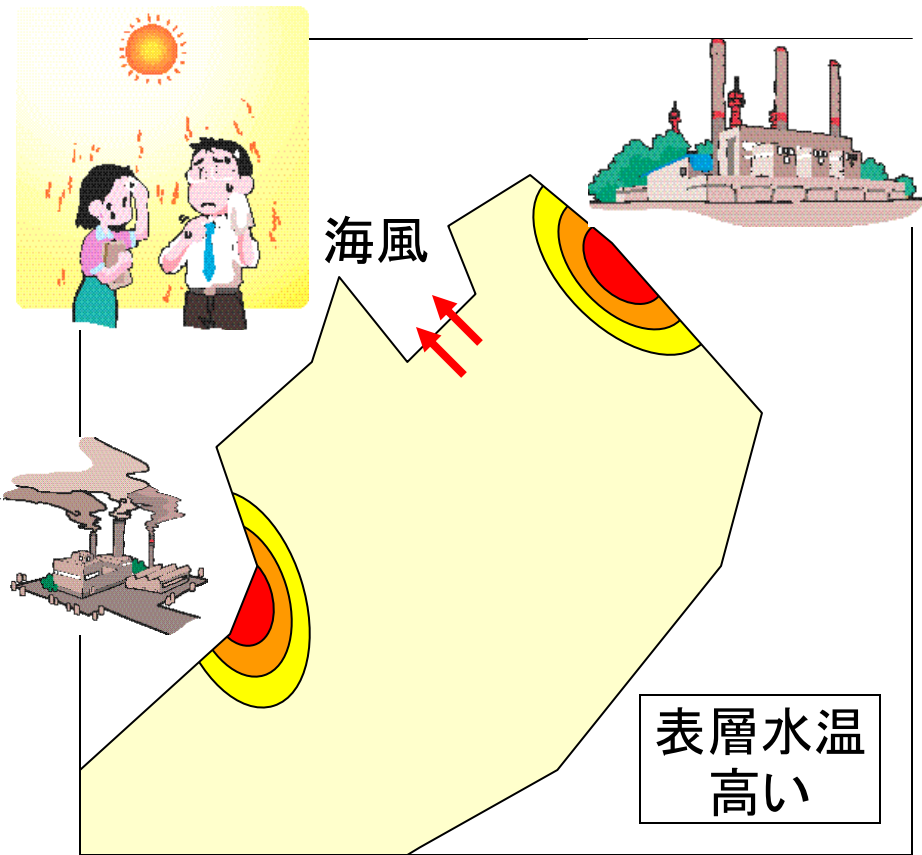


Ave. of max. temp. (left)  
and exceeding 30 deg C (right) by METROS  
July 20 – Aug. 31, 2002



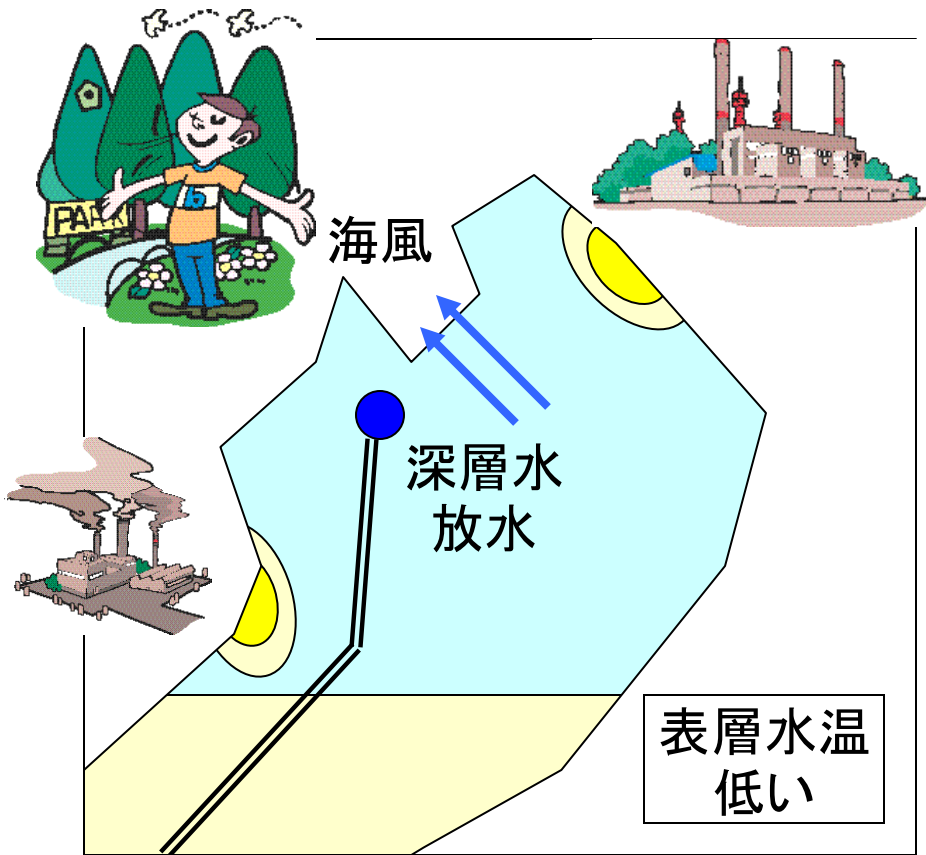
# 深層水導水による冷却事業のイメージ

東京湾：現状



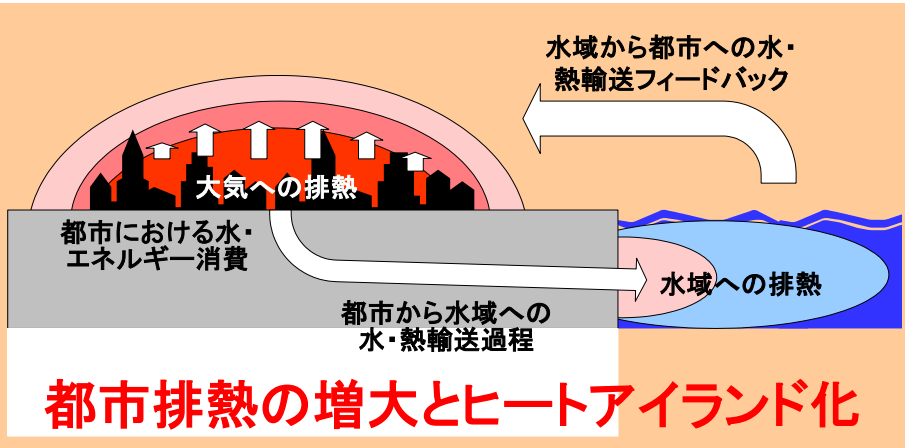
海風：風速小 ⇒ 冷却効果小  
ヒートアイランド顕著

東京湾：事業実施後

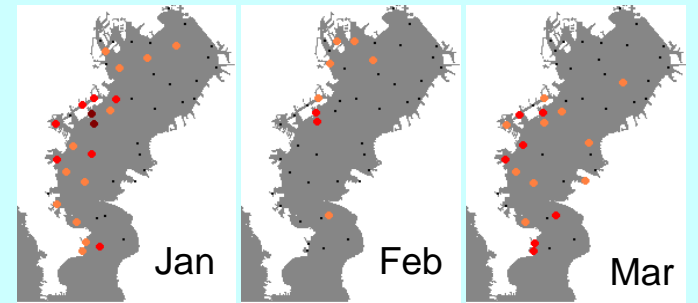


海風：風速大 ⇒ 冷却効果大  
冷気塊の供給 ヒートアイランド抑制

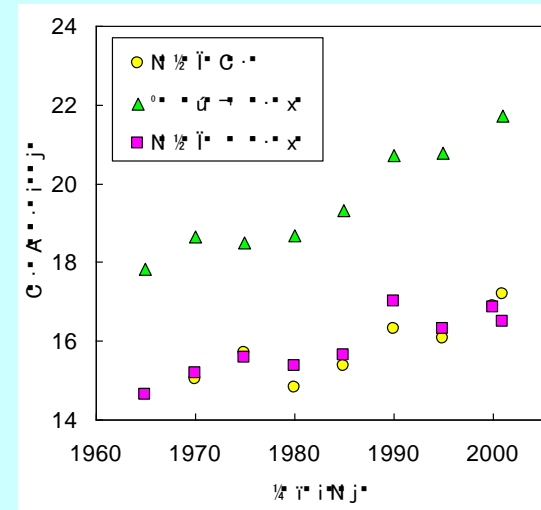
# 都市の人工排熱が 河川や沿岸水域の水温に及ぼす影響の解明・評価



地球温暖化時の都市排熱・ヒートアイランドによる河川、沿岸域水温と水圏生態系への影響評価

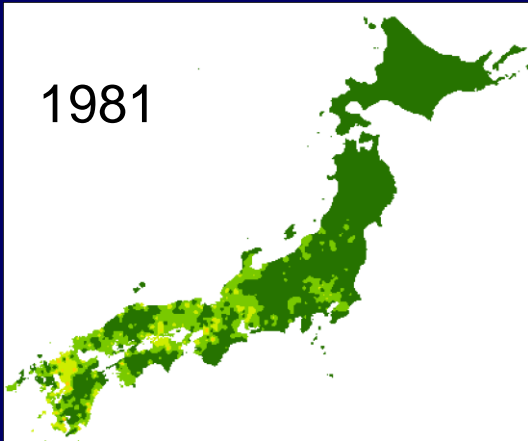


東京湾における過去30年の  
水温上昇率

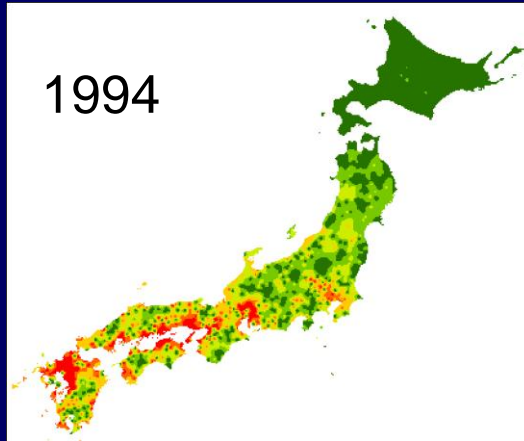


人工排熱増による東京23区下水処理場からの放流水温の経年変化

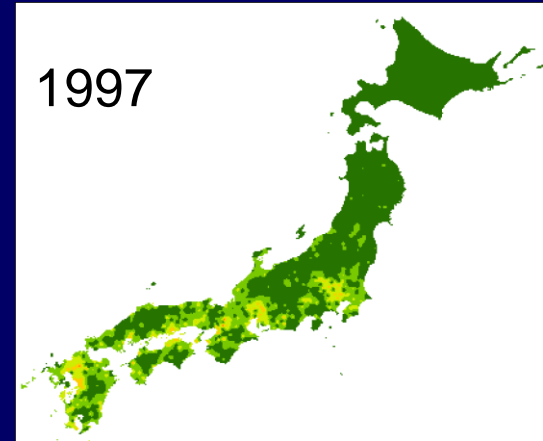
1981



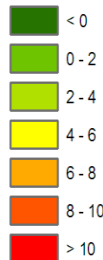
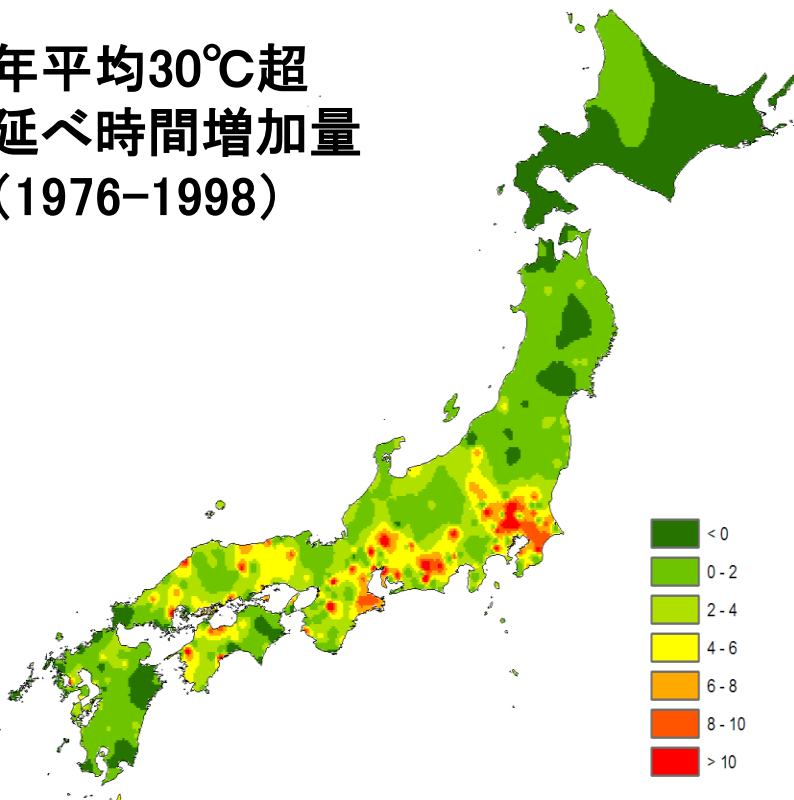
1994



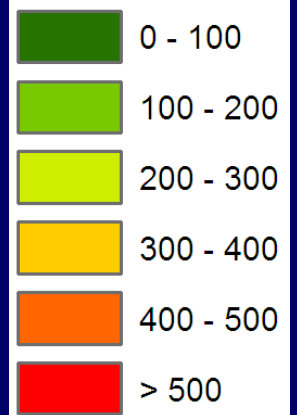
1997

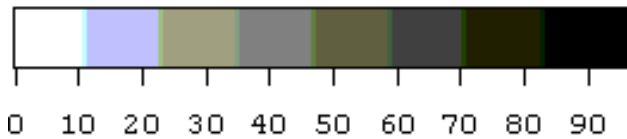
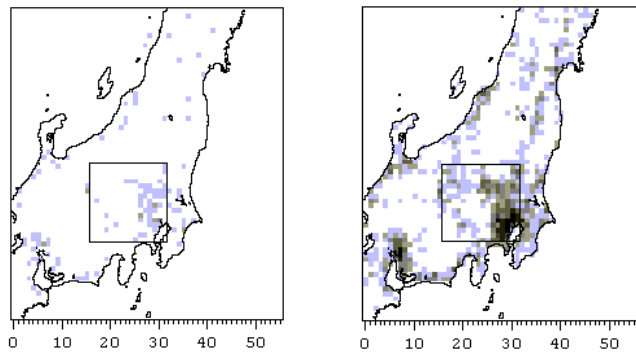


年平均30°C超  
延べ時間増加量  
(1976-1998)



高温曝露時間は  
関東平野などで  
毎年10時間ずつ  
増えている  
(都市域で増えている  
ということではない)

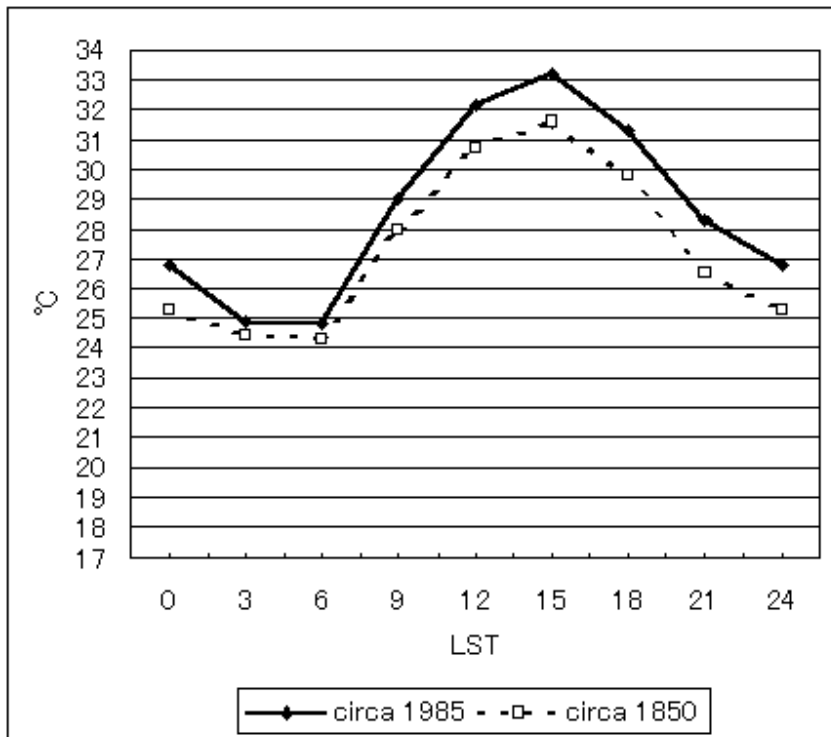




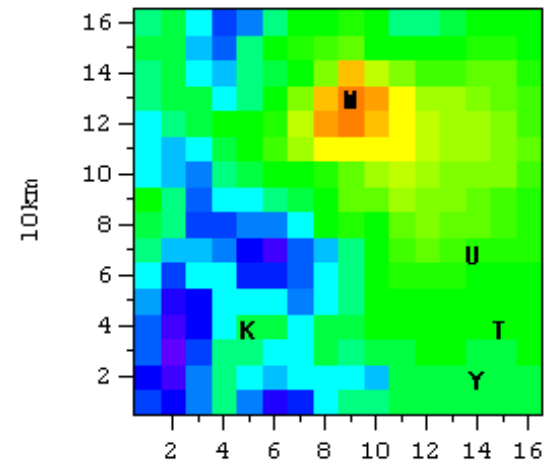
Percentage of Urbanized Area (%)

	dTmax	at	dTmin	at	Tmax1985
Tokyo	1.8	9PM	0.5	6AM	33.2
Osaka	2.2	9PM	0.4	6AM	33.0
Sapporo	0.5	0AM	0.2	9AM	24.0
Fukuoka	0.8	9PM	0.1	6AM	31.4
Sendai	0.9	9PM	0.0	6AM	27.4

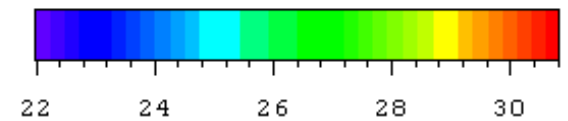
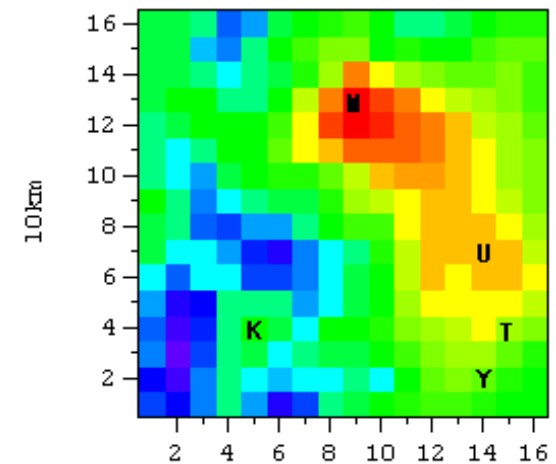
都市化による温暖化  
Ichinose (2003): JGEE, Vol.9



around Tokyo; circa 1850; July 27; 9 PM



around Tokyo; circa 1985; July 27; 9 PM



(C)

2003年6月

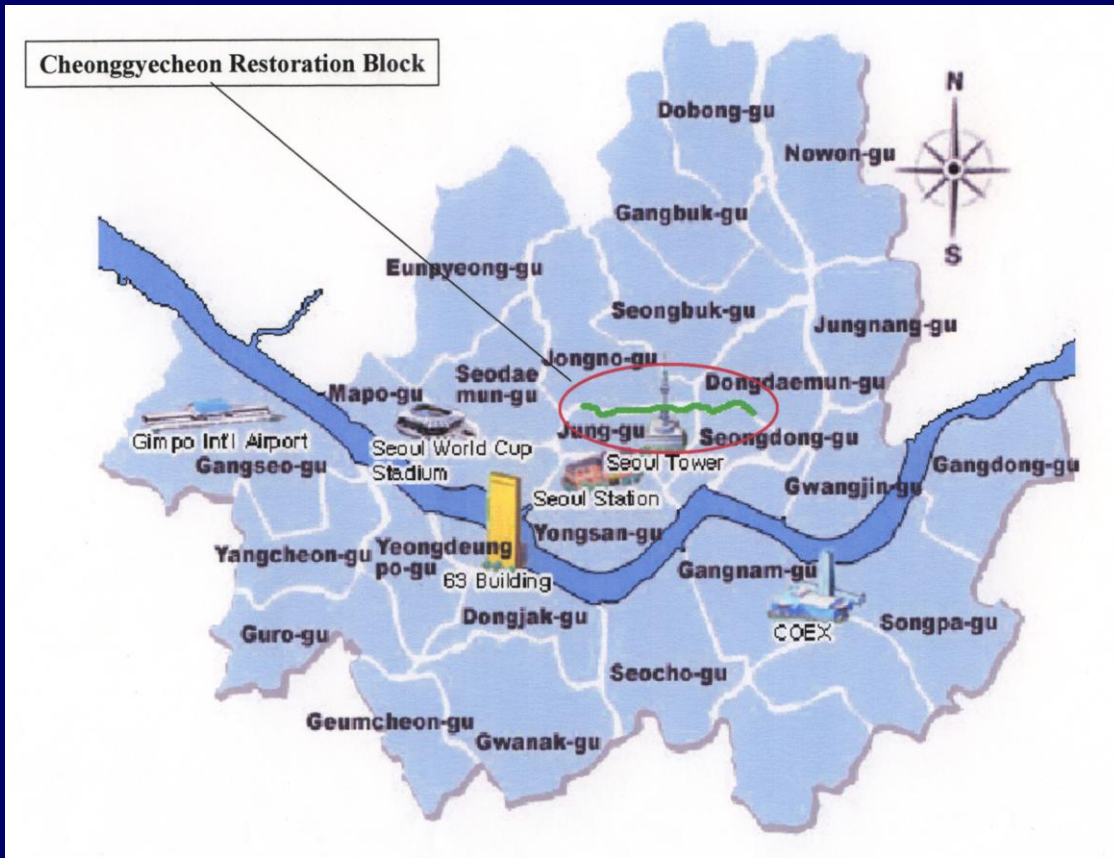


都市内大規模河川  
(ソウル市清溪川)  
の復元による  
暑熱現象改善効果の  
実証

地球環境研究センター  
—ノ瀬俊明

2006年夏





清溪川（チョンゲチョン）  
 =かつての都市下水路  
 →50年代に暗渠化・高架道路へ

インフラの耐久限界  
 自然と共生するまちづくり  
 →清溪川復元事業の決定



暗渠空間

2003年6月



副次的効果

交通量の減少による大気浄化  
地域経済の発展

世界にも例のない事業！

事業主体の主な動き

02年清溪川国際シンポジウム  
（ビオトープの視点から）

03年7月1日着工

06年春までに完成予定

我々の主な動き

03年1月韓国気象研から打診

03年4月中旬現地調査

03年6月中旬観測開始

（百葉箱11箇所等の設置）

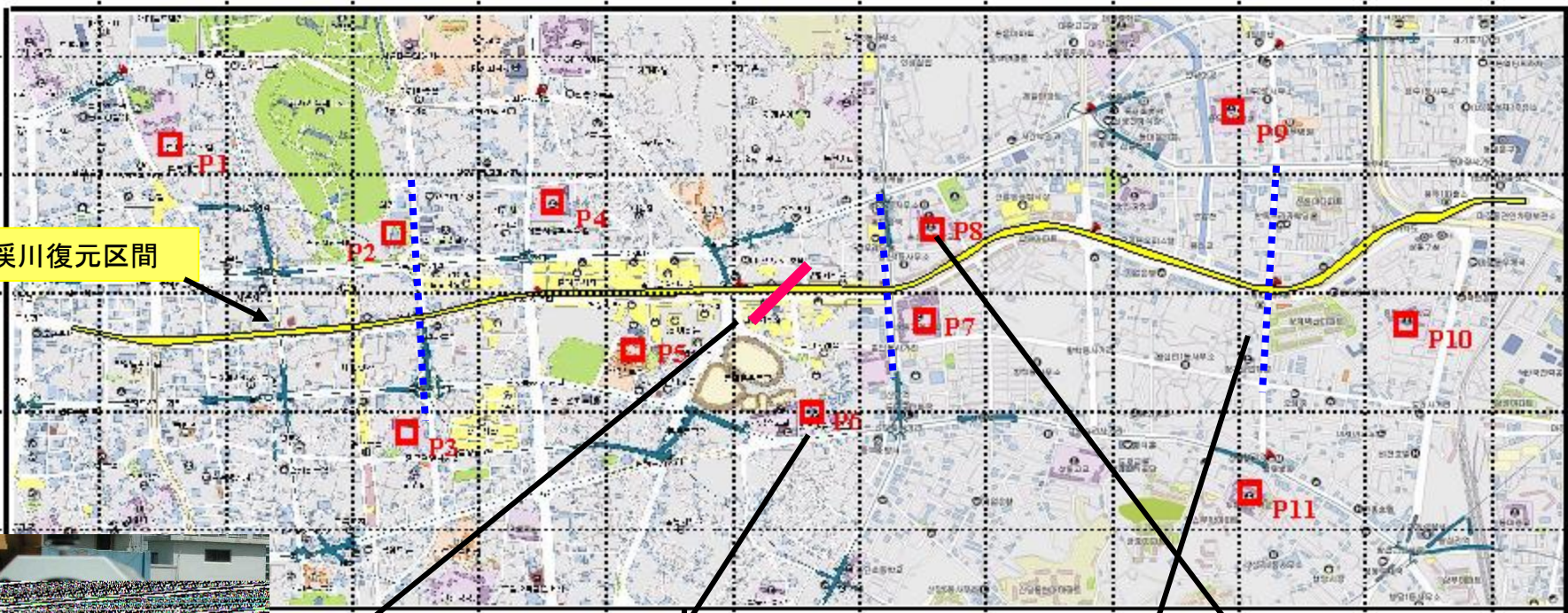
03年8月中旬集中観測

06年夏まで定期的に集中観測

（3ヶ月に一度）

2006年夏

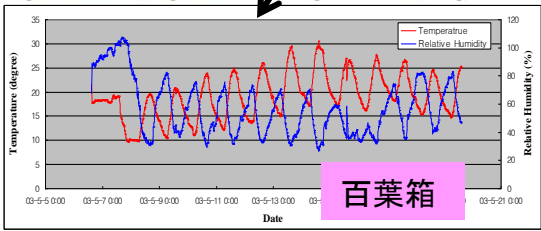




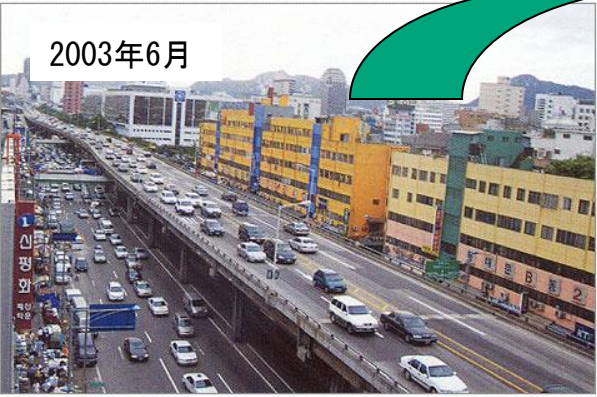
清溪川復元区間



顕熱フラックスの計測



400m



2003年6月



2006年夏

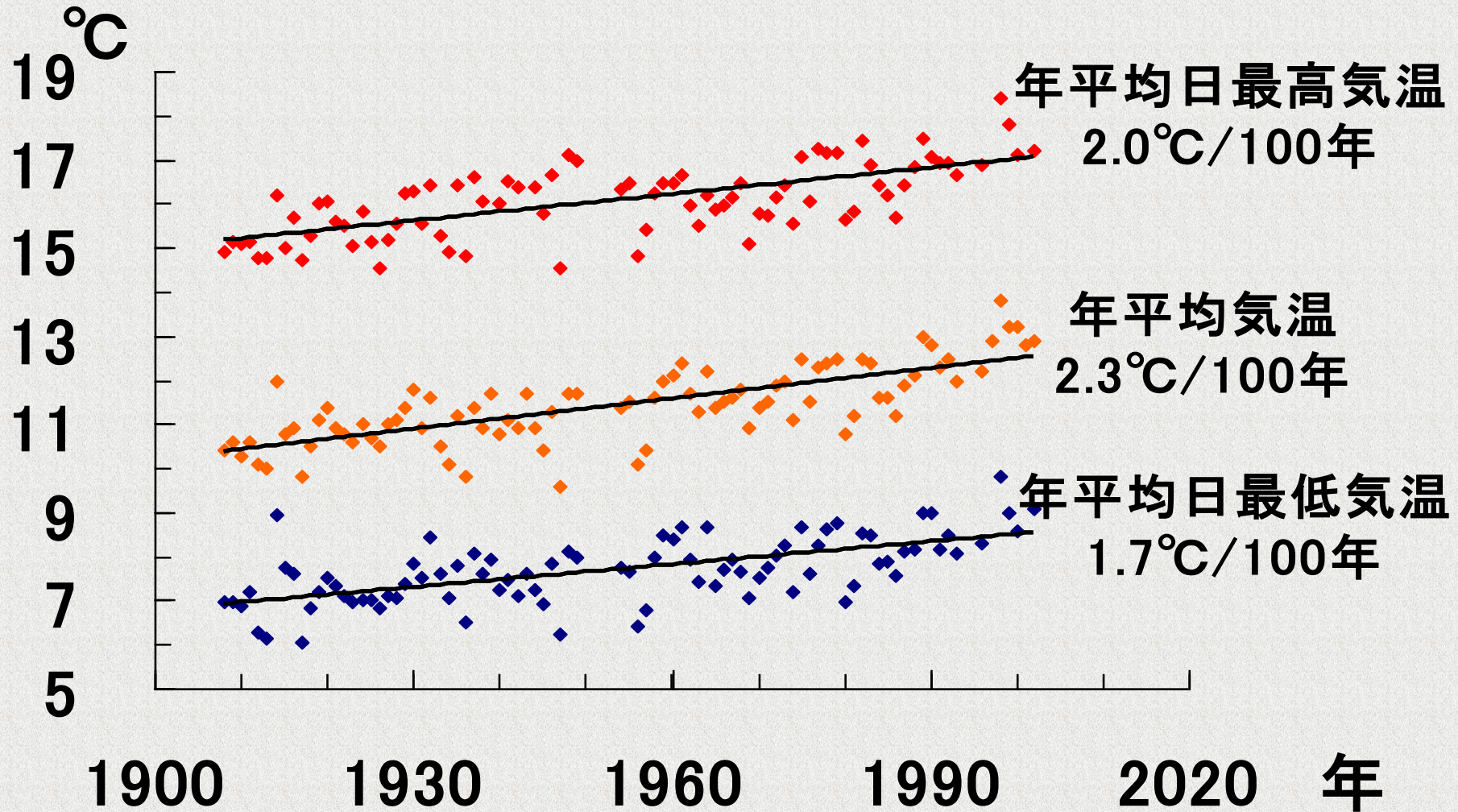


係留ゾンデ

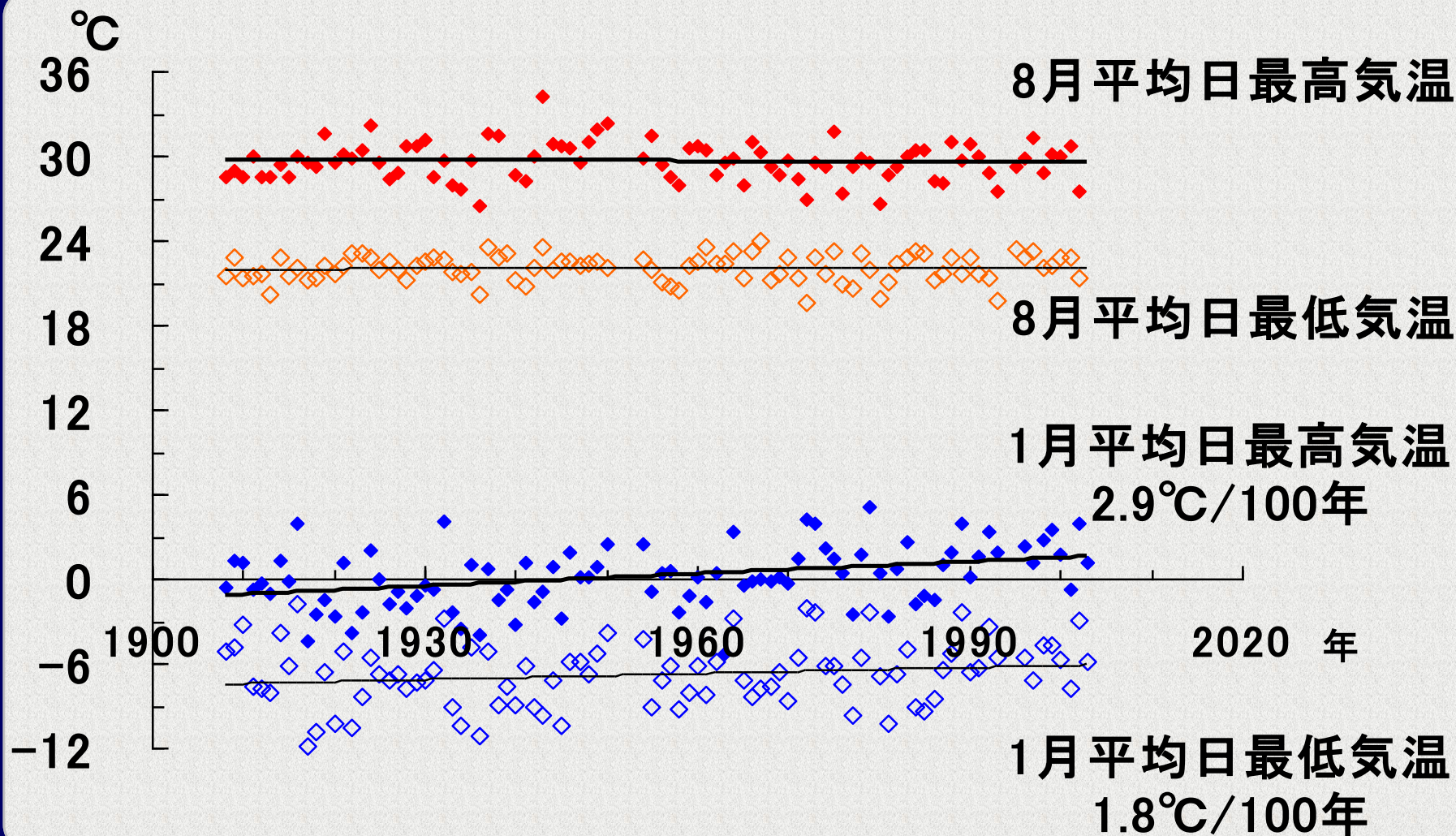
一ノ瀬俊明



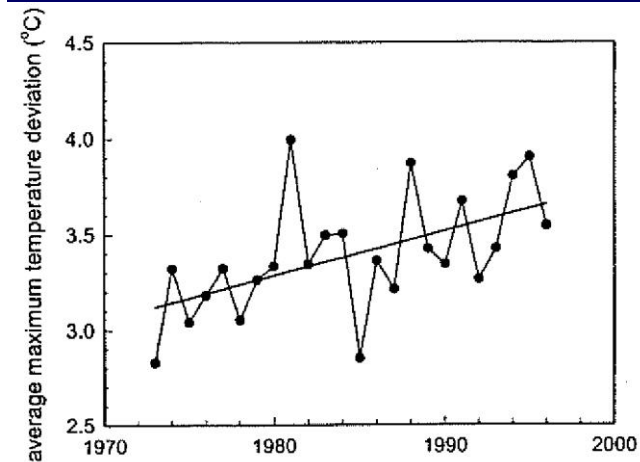
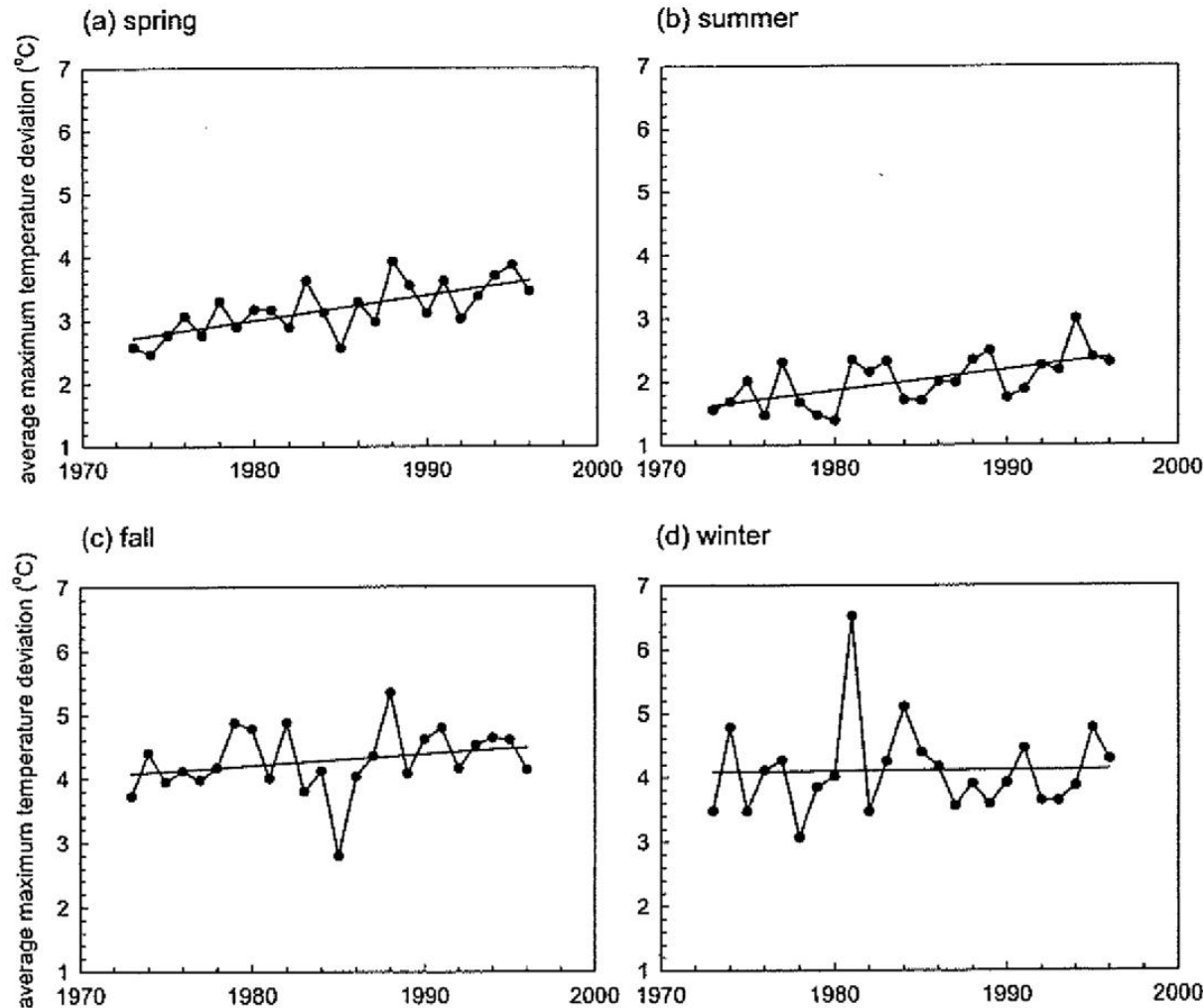
# ソウルの年平均日最高・日最低 気温、月平均気温の変化傾向 (白ら, 2004)



# 季節別の気温上昇の差異 (白ら, 2004)

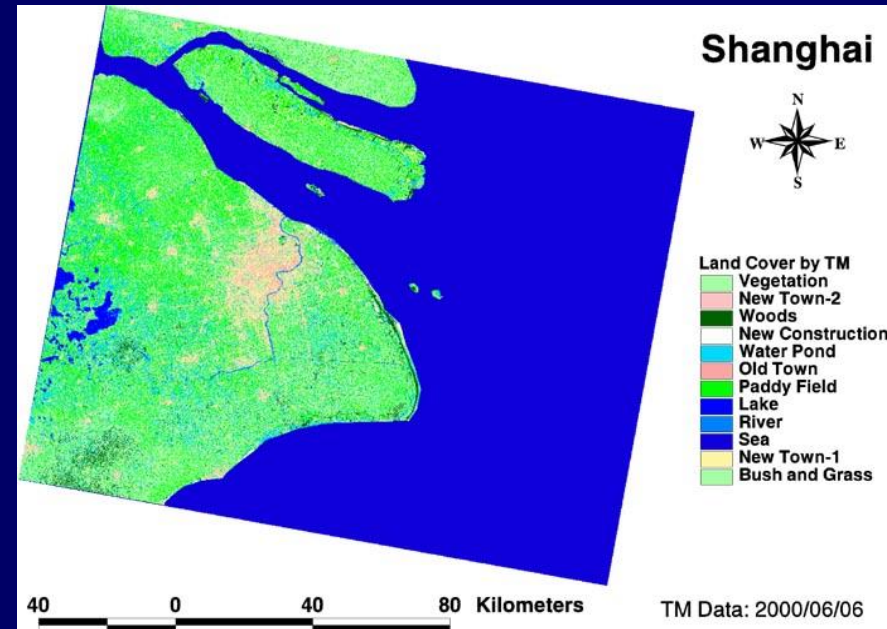
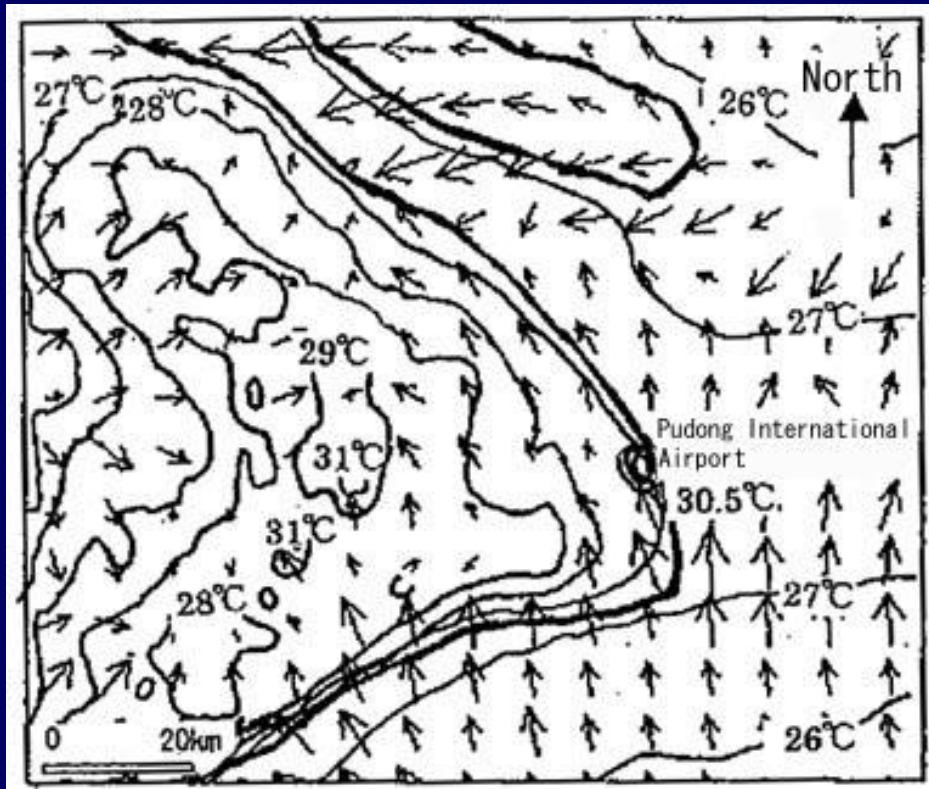


# ソウルにおけるヒートアイランド 強度 (ソウルとヤンピョンの 日最高気温の差) (Kim and Baik, 2002)

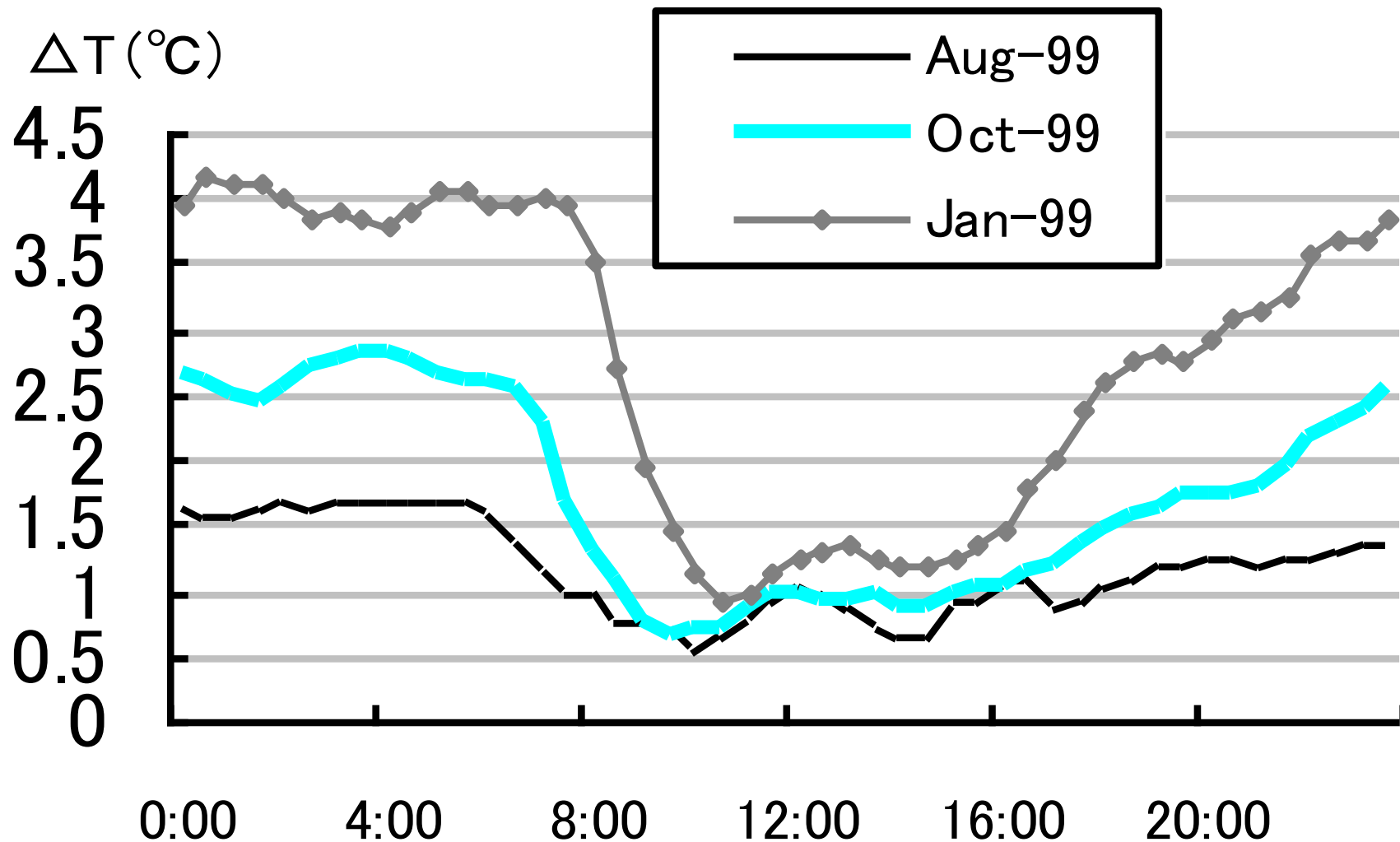


# 上海での数値計算 (Bai *et al.*, 2002)

(1999/07/29 15:00)



# 上海におけるヒートアイランド強度 (Bai *et al.*, 2002)



# 上海气象台（1875-1989）及び上海郊外2地点（1960-1989）における年平均気温上昇（5年移動平均） （束ら，1997）

的记录进行统计平均，绘制曲线图，又根据近30年（1960-1989年）近郊上海县和远郊崇明县的年平均气温亦按其逐个5年平均点绘成曲线图附于其下（图1）。由此图可见，自19世纪末期到20世纪40年代，各个连续5年年平均气温是上升的。1945-1949年这5年年平均气温达到最高，此后开始下降，自50年代末又开始上升，以后呈波动状升高

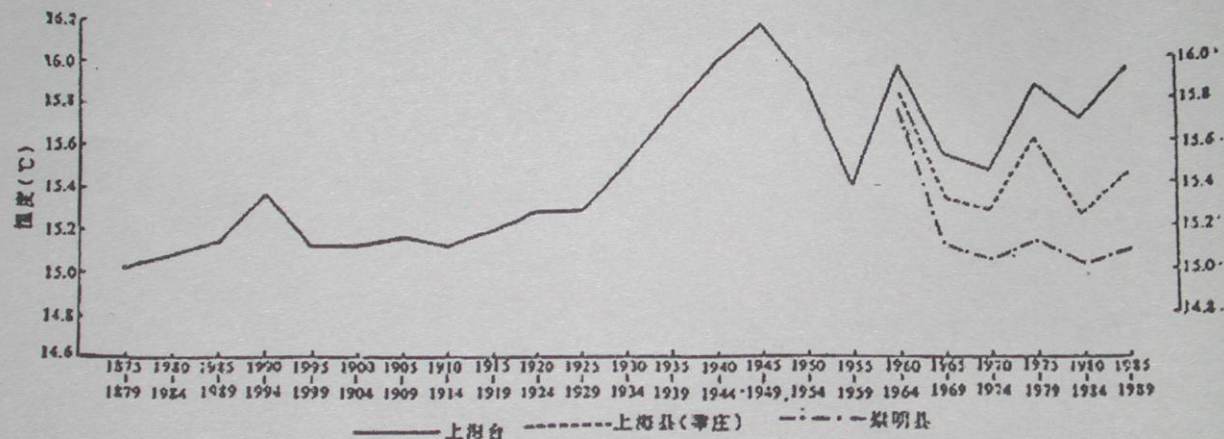
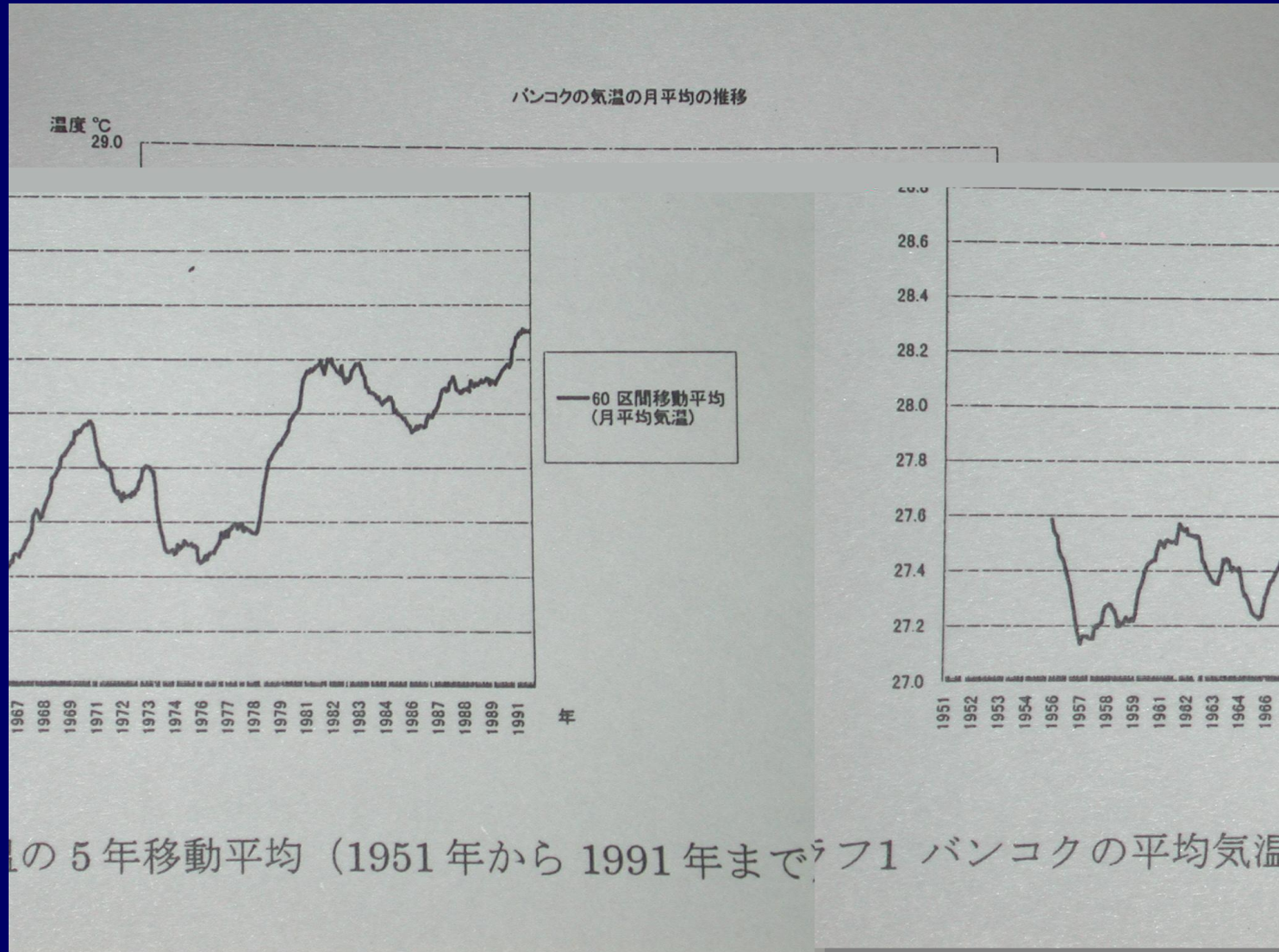
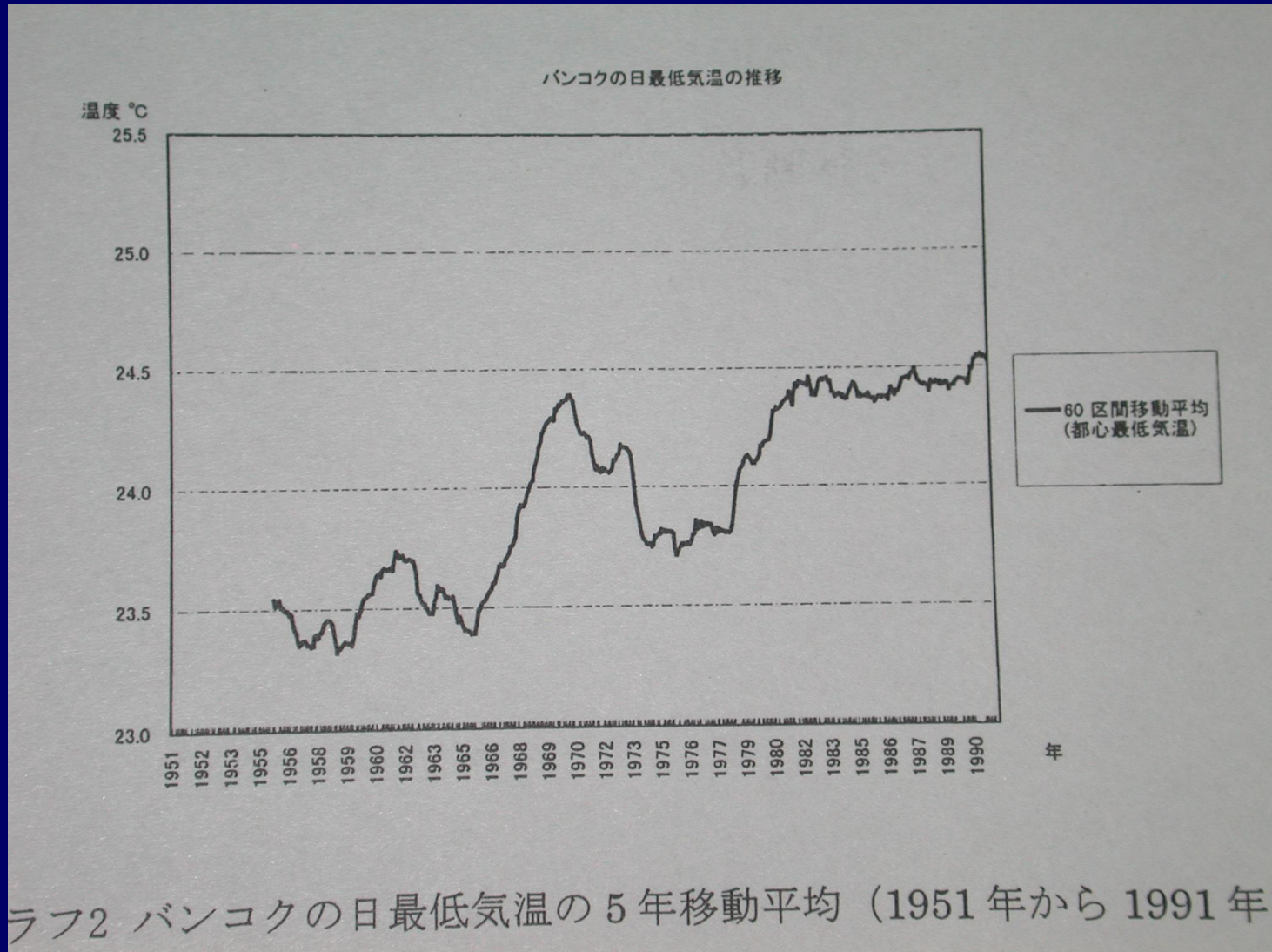


图1 上海台近115年（1875-1989年）及崇明、上海县近30年（1960-1989年）年平均气温（°C）每五年平均值的变化

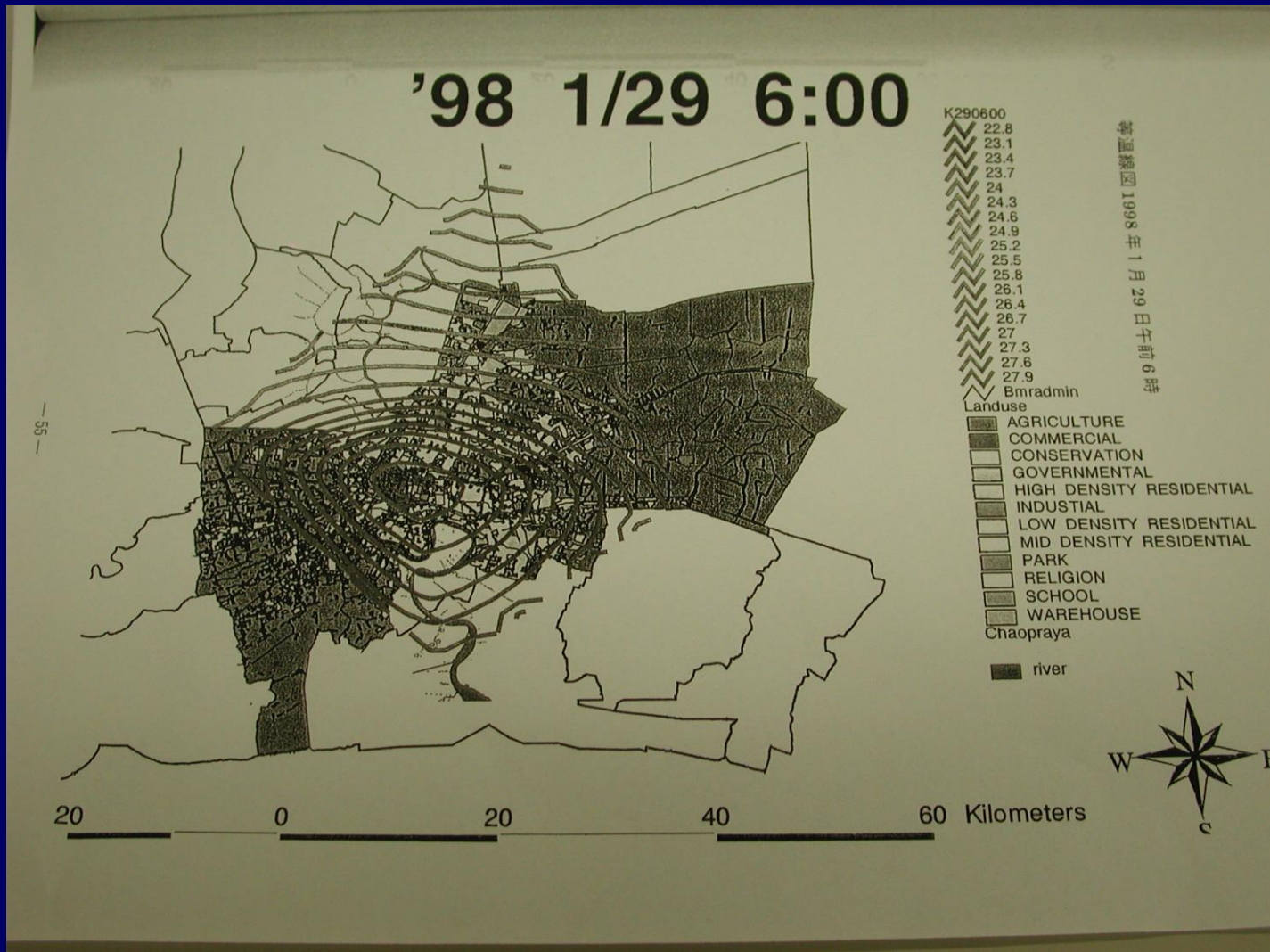
# バンコクにおける平均気温 (1951-1991 ; 5年移動平均) (Kubo *et al.*, 1999)



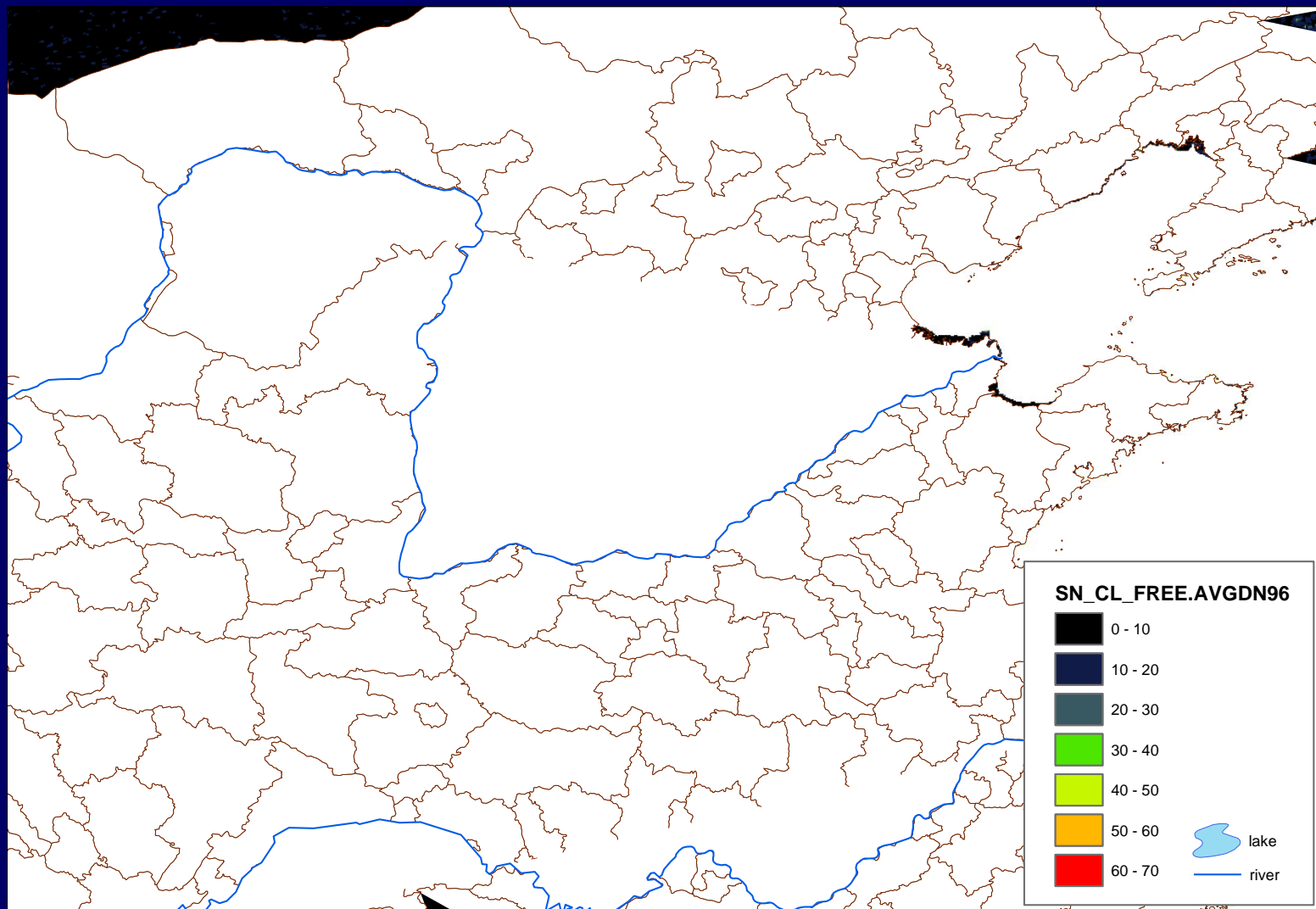
# バンコクにおける日最低気温 (1951-1991 ; 5年移動平均) (Kubo *et al.*, 1999)



# バンコクにおける乾季早朝の ヒートアイランド (Kubo *et al.*, 1999)



# 北京周辺における1996年のDMSP/OLS輝度値 (解像度60":約1120m)



# 対象都市の選定にあたり

重慶(東大科研・熱環境など;重慶大)

8/4-観測

ソウル(清溪川プロジェクトなど;韓国気象研)

8/12-観測

上海(96-00・CREST対象地;華東師範大)

バンコク(96-00・CREST対象地;チュラ大など)

台北(97地球推進費;琉球大・堤)

マニラ(東工大メトロマニラプロジェクトの蓄積)

マレーシア(Shamら)

シンガポール(Rothら)