

H4-23

衛星データによるヒートアイランド現象の国際間比較検討

Comparative study of heat-island phenomenon between international cities with satellite data.

○中村拓海¹, 羽柴秀樹²

*Takumi Nakamura¹, Hideki Hashiba²

Abstract: The phenomenon of the center region's in the city showing the high temperature compared with the circumference has been generated in a lot of developing cities in the world. In this study, the time series changes of the ground surface temperature in the large four cities were compared by using Landsat/TM image data of 25 years from the past. As a result, the differences of the characteristic were shown in the phenomenon in the city where development was expected and the city that developed enough.

1. はじめに

都市部の気温がその周辺の郊外部に比べて高温を示す現象が、世界各地で発生している^[1]。これにより、都市の環境が変化し、住民の生活や健康に様々な影響を及ぼすことが問題視されている。そのため、この現状を把握し改善策を見出す必要がある。また、都市化の進行が予想される地域に向けて、ヒートアイランド現象を発生させないための計画的な対策案も必要である。これまでに、衛星画像を用いて気温分布図を作成し、ヒートアイランド現象を把握する調査が主に国内の大都市において行われてきている^[2]。しかしながら、世界の代表的な都市においてこの現象の進行状況等を比較して調査・解析した事例は少ない。ここでは、国際的な大都市において、すでに発展した大都市や今後発展が予想される大都市を選定し、過去 25 年に観測された Landsat/TM による衛星観測データを利用して、ヒートアイランド現象の進行状況を調査した。また、都市間での程度や現状を比較した。

2. 方法

2-1. 使用データと調査範囲

Landsat5 号衛星に搭載された TM センサーによって観測された、6band の遠赤外線画像データを使用した。調査の対象となる都市および観測年月日は Table 1 の通りである。

Table 1. Observation date of satellite data used

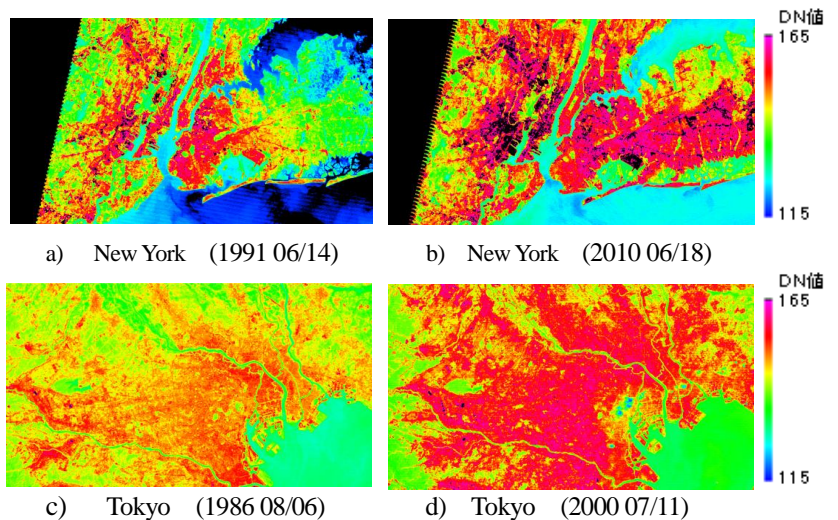
都市名	観測年月日	
ニューヨーク	1991 06/14	2010 06/18
東京	1986 08/06	2000 07/11
北京	1992 09/07	2009 09/22
サンパウロ	1986 08/06	2010 07/07

2-2. 調査方法

6band データの DN 値を利用して全ての都市において、共通の地表面温度が同じ色で示されるようにし、50 段階に色分けしたものと、都市ごとで温度分布が最もわかりやすく示されるよう 50 段階に色分けしたものと、2通りの方法で各画像を解析し、温度分布を示した。なお、地表面温度が高温になるほど赤色で示される。また、その画像を判読し、国際間での比較をし、各都市における経年変化を調査することで、各都市のヒートアイランド現象の現状や特徴を調査した。

3. 調査結果

解析し地表面温度の分布を示した画像を右図に示す。



1 : 日大理工・学部・土木 2 : 日大理工・教員・土木

3-1. 温度分布図による国際間比較

Figure1.a)~d)に示されるように、ニューヨークおよび東京では、都市部と郊外部における温度分布の差が顕著に示されることがわかる。また、過去 20 年前から長期にわたり、都市部の地表面温度が上昇していたことが確認できる。

Figure1.e)~h)に示されるように、北京およびサンパウロでは、すでに都市が発展したニューヨークや東京と比較すると、顕著な地表面温度変化が認められなかった。

3-2. 各都市の特徴

Figure2.a)・b)に示されるように、ニューヨークでは約 20 年前から都市部の地表面温度の上昇がみられ、現在になっても変化が少ない状況である。

Figure2.c)・d)に示されるように、東京は都市部の地表面温度の上昇が激しいことがわかる。しかし、郊外部は地表面温度の上昇はみられず、高温部の面積の増加は少ないと推測できる。

Figure2.e)・f)に示されるように、北京は全体的に地表面温度が上昇している地点の分布が増加しているとともに、高温部の面積の増加も見られる。

Figure2.g)・h)に示されるように、サンパウロは都市部において、わずかではあるが地表面温度の上昇が認められる傾向が示された。

4. まとめ

今回は 4 都市において、ヒートアイランド現象の特徴を、画像解析と判読から調査した。これらの都市において近年になるほど表面温度が上昇しているが、その状況は様々である。ニューヨーク・東京では、約 20 年前から都市部の地表面温度の高温化がみられ、北京・サンパウロにおいては近年からの高温化が目立つ特徴がある。経済発展のめざましい北京・サンパウロは、今後ニューヨーク・東京ように都市部の高温化が進行してしまうことも考えられる。

今後は、温度分布と各都市特有の土地被覆特性との関係について詳細に調査し、整理を進めていく予定である。また、ヒートアイランド現象の改善策や対策案等にも、つなげていきたい。

5. 参考文献

- [1]世界各都市における気温の変動傾向とその要因に関する研究
- [2]TM の熱赤外線データと AMeDAS の気温データを利用した東京圏のヒートアイランドの広域化の解析

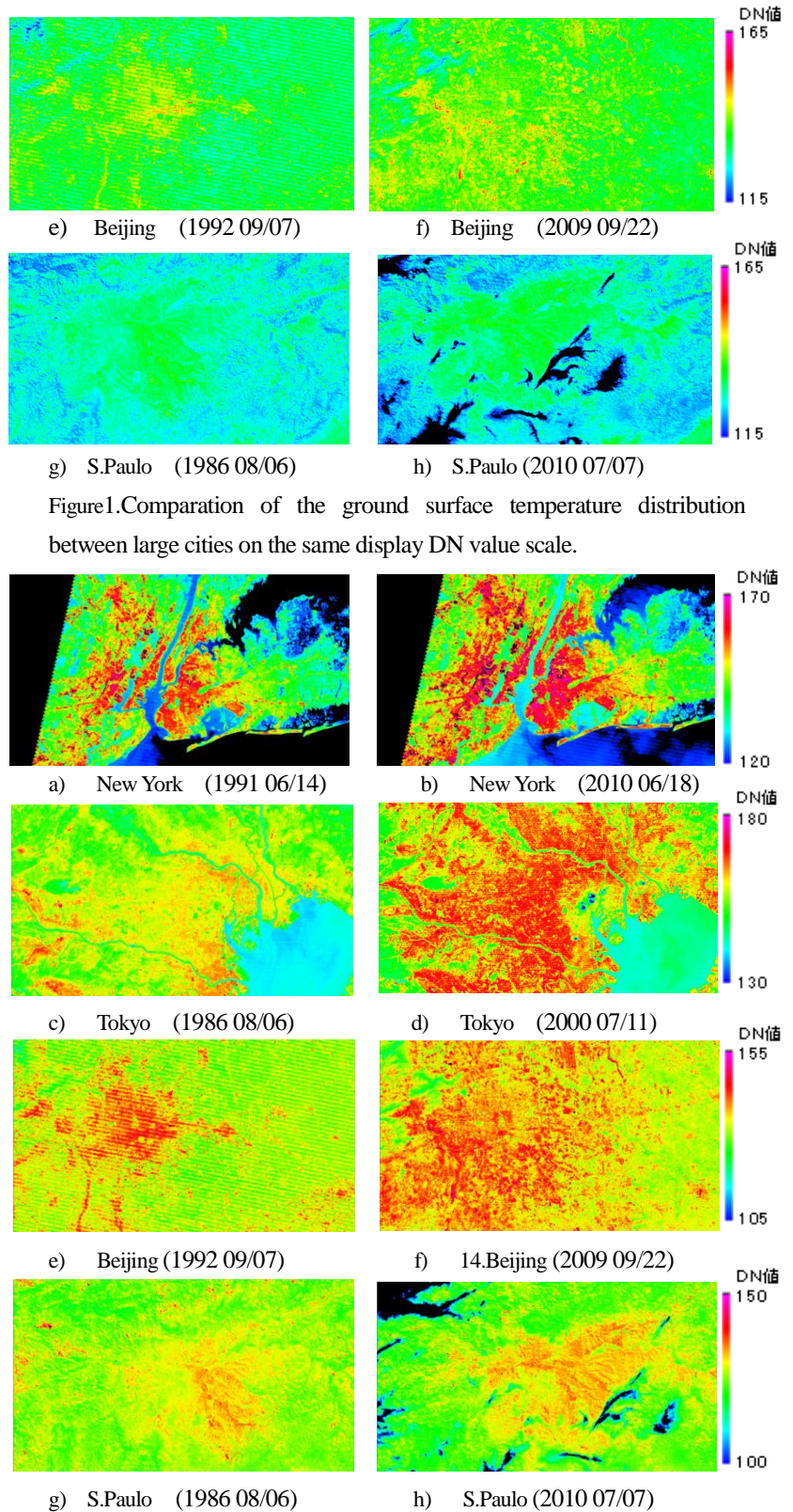


Figure1.Comparison of the ground surface temperature distribution between large cities on the same display DN value scale.

Figure2.Detailed time series change in ground surface temperature of the each city.