

人工衛星データを用いた地表面温度解析によるハウステンボスの環境変化

長崎大学工学部 学生員 ○野中 陽一
 長崎大学工学部 正会員 立入 郁
 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1. はじめに

ハウステンボス (HTB) は佐世保市南方の針尾島に位置し、大村湾に面する面積約 152ha の西日本最大のテーマパークである。建設計画時から生物との共存を実現した快適な住空間の創造を主題とし、自然破壊や環境汚染を最小限に抑え、開発以前よりも良好な環境を創出することをコンセプトとしてきた¹⁾。その中でいかに自然を回復させ創造していくかは、最も重要なテーマと言ってよい。

本研究では、これまでのような、環境を考慮しない都市計画に対して、これからの都市計画が目指すべき環境調和型の都市開発が早くから行われた場所の一つとして、HTB に着目し、衛星リモートセンシングを用いて環境解析を行った。

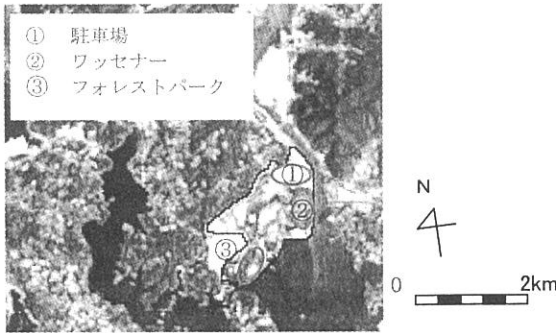
2. 研究手法

今回行った解析には、地球観測衛星 LANDSAT 5 号の TM センサを用いた。

LANDSAT は 16 日間で全地球の観測を終了し、17 日目に同じ地点の上空に戻る。TM センサは可視光域から赤外域の波長域にバンド 1 からバンド 7 までの 7 つの波長帯を持つ。空間解像度は 30m (熱赤外域の波長帯を持つバンド 6 のみ 120m) となっている。

本研究で対象とした解析地域として、地表面温度の解析対象地域を画像 1 に示す。

表 1 に地表面温度の解析に用いた衛星画像の観測年月日を示す。使用したデータには幾何補正を施してある。地表面放射温度を求める際は、式 (1)、(2) を用いた²⁾。



画像 1 地表面温度解析対象地域の
 フォールスカラー画像

表 1 地表面温度の解析に用いた衛星画像

観測日	観測時刻	雲量 (%)
1987/5/15	10:17:30AM	10
1992/5/12	10:17:20AM	10
1995/5/15	10:01:40AM	0
1997/4/24	10:21:10AM	0
2000/5/2	10:29:00AM	40
(Path-Row はともに 113-37)		

3. 解析結果

地表面温度分布図を画像 2 に示す。

はじめに建設前の温度分布 (画像 2 (a)) を見てみると、全体的に均一に温度が分布しており、周辺の地域より高い値を示している。

建設後の温度分布を見てみると、建設直後の 1992 年の画像は HTB 内において全体的に温度分布が高くなっていることがわかる。それ以降は一部に温度の高いとこ

$$R = \frac{V}{255} \times (1.896 - 0.1534) + 0.1534 \quad \text{--- (1)}$$

$$T = \frac{1.7651 \times 10^{-2} + \sqrt{0.017651^2 - 4 \times 5.1292 \times 10^{-5} \times (1.6023 - R)}}{2 \times 5.1292 \times 10^{-5}} - 273.15 \quad \text{--- (2)}$$

V: LANDSAT/TM のバンド 6 の CCT 値

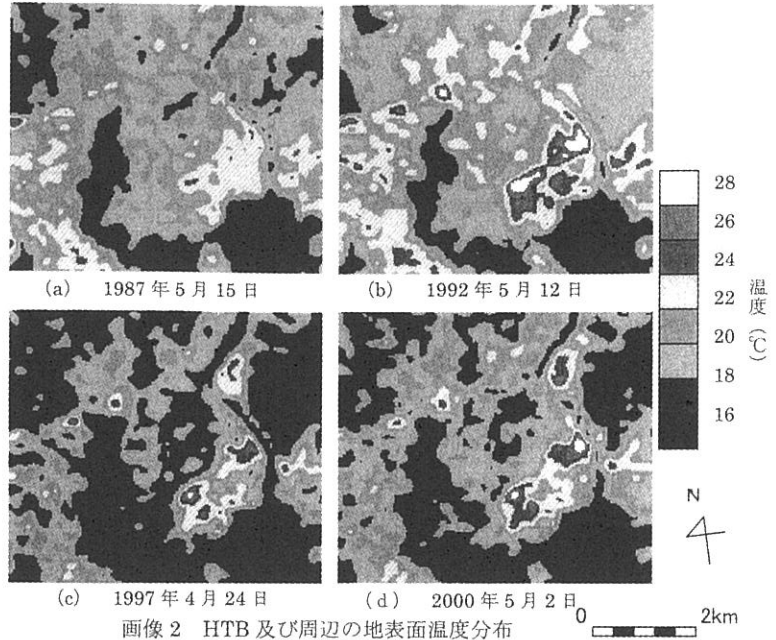
R: 絶対放射輝度 (mw/cm² sr)

T: 地表面放射温度 (°C)

るも見られるが、基本的には、次第に温度が低くなり、2000年には一部を除きほぼ建設前の水準に戻っている。

また、建設後は各年とも HTB の北側、西側は温度の高い地域が表れていることがわかる。

全体を通して見てみると、温度の高いところと低いところとの差が顕著に表れていることがわかる。建物の多い箇所においても駐車場に次ぐ高い値を示している。建設直後は植栽が不十分なため、低温化の傾向は見られず、その後、植栽が積極的に行われていることもあり、フォレストパークやワッセナーでは顕著に低温化傾向が表れている。



画像 2 HTB 及び周辺の地表面温度分布

4. 考察

地表面温度に関して見てみると、建設前は温度が同様であったのに対し、建設直後には全体的に高く、その後次第に低い個所が表れている。これは HTB 建設直後は植栽が充分ではないため、温度分布は全体的に高い値を示しており、次第に植栽が行われていくにつれて、その効果が顕著に表れるようになったと考えられる。

また、HTB の北部、西部に温度の高い地域が表れている。これは HTB 北部は駐車場として利用されているため、表面を覆うアスファルトや、自動車の排気が影響を与えていることによるのではないかと考えられる。また、西部においては、駐車場や下水処理施設などによって発生する熱が 1つの要因と考えられる。

一方、HTB 内で温度分布の低いところは、植栽されている地域のほか、園内を流れる運河とその周辺にも見られる。

5. まとめ

今回の衛星リモートセンシングを用いた解析において、HTB の地表面温度の経年的変化を知ることができた。地表面温度の解析結果から、HTB の低温化に対する取り組みは効果が表れているということがわかった。

以上のことから、少なくとも温度については、HTB では当初の計画通り、環境に配慮したまちづくりが行われていると言ってよい。

参考文献

- 1) 池田武邦：ハウステンボス・エコシティーへの挑戦，かもがわ出版，pp. 28～38, 1999. 6.
- 2) 後藤恵之輔、全 炳徳、北島宏康：衛星リモートセンシングによる大規模ごみ処分場の維持管理の試み、長崎大学工学部研究報告、Vol. 27, No. 49, pp. 261～264, 1997. 7.