

# 衛星画像を用いた都市空間構造変化と都市熱環境変化の関係検出—インドネシア, ジャボデタベックを対象として

林 雨亭

キーワード：ジャボデタベック、地表温度、土地被覆、ランドサット画像、重回帰分析

## 1. 背景と目的

現在、世界人口半数以上が都市部に居住しているが、今後も増加し続けると予想されており、都市環境は、人為的活動の圧力の下にさらに曝されることになる。都市環境の一つとして都市熱環境は、水質悪化、住民の健康被害、エネルギー消費と大気汚染の増大原因の一つとして考えられている<sup>1)</sup>。都市熱環境は、都市の構造物のパターンとそれらの分布等で表せる都市空間構造の影響を受けているため、適切な都市空間構造の設計が必要不可欠である。本研究は、都市空間構造と都市熱環境との関係を広域的な視点から検出することを目的としている。

## 2. 調査対象地域

インドネシアのジャワ島の北西の海岸に位置するジャボデタベック首都圏を研究対象地域とした。ジャボデタベックは7つの行政単位から成り、その名称はジャカルタ、ボゴール、デポック、タンゲラン、ブカシ、のそれぞれの都市名から作られたものである。2010年の人口は2,790万であり、インドネシアの総人口の11.75パーセントを占めている。ジャボデタベックの地域内総生産（GRDP）は390億ドル、全国の約25パーセントに相当する<sup>2)</sup>。

## 3. 方法

地表面温度のデータは、ランドサット TM 及び ETM+ SCL-off 画像を用いた。ETM+ SCL-off 画像はセンサーの故障で生じた画像ギャップを補間し、雲を除去する作業をおこなった。地表面温度を従属変数とし、土地被覆を独立変数として重回帰分析を行った。土地被覆変化に対する地表面温度変化の影響を定量し、土地被覆の種類間の表面温度変化の影響の違いを比較した。

## 4. 結果と考察

土地被覆図から抽出した土地被覆データと衛星画像から抽出した地表面温度データを、それぞれの都市空間構造と都市熱環境を示す代理変数として使用した。三パターンの重回帰モデルを定式化し、両者の関係を検出した。結果、都市的土地利用比率が高いほど、地表面温度が高くなることが示された。しかし、高度に都市化されたジャカルタでは、赤外光のアルベドは、表面物質の物理的特性によって決定されるだけでないためモデルの精度が落ちることがわかった。

## 5. 結論

- 1) 既に高度に都市化された地域では、アーバンヒートアイランドの影響が多めで本分析手法では地表面温度を適切に説明することが不可能であったが、それ以外の地域では概ね良好な結果が得られた。
- 2) ジャボデタベックで更に都市化が進むとジャカルタ周辺地域でも地表面温度が上がり、様々な環境問題が発生する可能性がある。
- 3) 単一の時点で収集したリモートセンシングデータでは、分析精度に限界があるため、MODIS等の時間分解能の高いデータを援用する必要がある。

## 参考文献

- 1) Lo, C.P. & Luvall, J.C., 1997. Application of high-resolution GIS to assess the urban heat thermal infrared island effect remote sensing. *Remote Sensing*, 18(2), pp.287–304.
- 2) Firman, T., 2009. The continuity and change in mega-urbanization in Indonesia: A survey of Jakarta–Bandung Region (JBR) development. *Habitat International*, 33(4), pp.327–339.