

CS-94 リモートセンシングデータを用いた地域開発と環境変化の分析

豊橋技術科学大学 正 員 河 邑 眞
 豊橋技術科学大学大学院 学生員 深 堀 賢
 豊橋技術科学大学大学院 学生員 ○杉山 晃

1. はじめに

アジア地域の急激な経済成長に伴い、発展途上国では都市の開発や都市周辺の環境が急激に変貌を遂げた。しかし、発展途上国ではこのような経済成長の勢いに統計データが追いつかず、都市化の進展と環境変化についての定量的評価は困難である。本研究は、人工衛星 Landsat TM データ（以下 TM データと略記）から算出される正規化植生指標(NVI)と都市化指標(UI)を使用して、開発と環境変化の関連についての定量的評価手法の開発を試みたものである。とくに中部地方周辺のデータ（path=109, row=36, 1996年6月1日撮影）をケーススタディの対象として、提案した手法の有効性の検証を行っている。

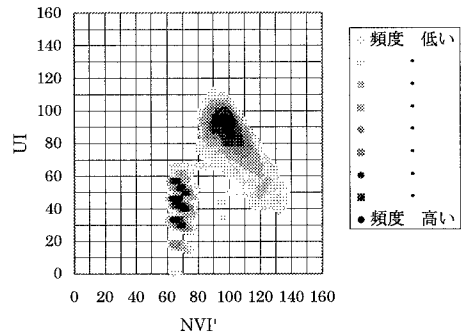


図-1 名古屋市周辺の UI-NVI' グラフ

2. 都市化指標(UI)と正規化植生指標(NVI)の概要

JAYAMANNA¹⁾らは、以下に示される TM データの比演算画像(UI: Urban Index)と人工構造物の被覆面積占有率との間の強い相関関係を見出している。

$$UI = a \{ (Band7 - Band4) / (Band7 + Band4) \} + b \quad (1)$$

ここで a および b は定数であり、本研究では a=b=100 としている。また植生の活性度を示すとされる正規化植生指標(NVI: Normalized Vegetation Index)は次式で表される。

$$NVI = \{ (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3) \} \quad (2)$$

UI と NVI を同等に扱うため、本研究では NVI にも a および b の定数を与え、NVI' として解析を行った。NVI' は次式で表される。

$$NVI' = a \{ (Band4 - Band3) / (Band4 + Band3) \} + b \quad (3)$$

NVI と UI はともに、2つの TM データの特性の違いによる植生と都市化の度合いを表すものであり、それぞれの値が高いほど植生と都市化の度合いが高いとされる。

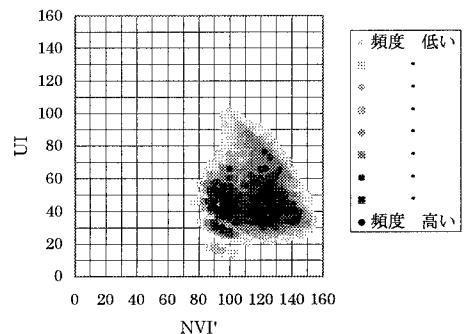


図-2 岐阜県東部の UI-NVI' グラフ

3. 地域開発と環境変化の評価

地域開発と環境変化を評価する手法として、本研究では「頻度別 UI-NVI' グラフ」を用いた。UI と NVI' を直交座標系に表現する際、解析領域の画像が広域でデータ量が多いため、分布形状はわかるがデータの頻度を捉え難い。このグラフはある座標でのデータ量を 10 段階の頻度で色

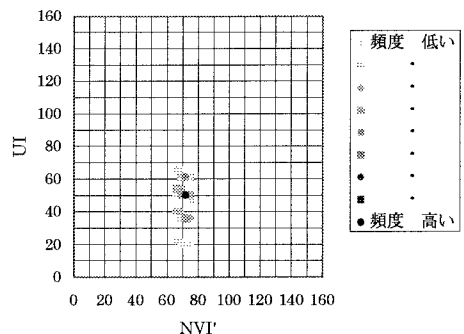


図-3 渥美半島沖の UI-NVI' グラフ

分けして、擬似的な3次元表示をすることで地域の特性を見出そうとするものである。

本研究では、中部地方周辺を対象として「頻度別 UI-NVI' グラフ」を作成して、UI と NVI' の関係より地域特性を考察した。その代表的な例を図-1～図-4に示す。図-1の名古屋市周辺のグラフでは、データ分布範囲内でとくに UI 値が高く NVI' 値が低い箇所にデータが集中している。この箇所は「開発域」と考えられる。逆に図-2の岐阜県東部のグラフでは、データ分布範囲内でとくに NVI' 値が高く UI 値が低い箇所にデータが集中している。この箇所は「植生域」と考えられる。また図-3の「水域」（渥美半島沖）のみのグラフでは、NVI' と UI がともに低い箇所にデータが集中している。

4. 2軸的な評価の有効性

3の結果から植生と都市化の度合いを「植生域」「中間域（植生域と開発域の中間）」「開発域」の3レベルに分割を試みた。分割領域を表-1に示し、これを京都市周辺に適用した結果を図-5に示す。

図-4の京都市周辺のグラフを見ると NVI' 値が同じ値で UI にかかなり幅があることがわかる。図-6はこのグラフを作成した地域の NVI 画像であるが、斜面での NVI' 値の差が大きいため山の斜面がはっきりと表示されていることがわかる。また山の片側斜面の NVI' 値と平野部の開発されていると思われる地域の NVI' 値が同じ値になっていることがわかった。以上のことより植生と都市化の度合いを把握するにあたって NVI と UI で2軸的に考えた方が容易である。

5. おわりに

本研究の結論を以下に要約する。

「頻度別 UI-NVI' グラフ」より、地域特性を水域、植生域、中間域、開発域程度で大まかに分類を行うことができる。またこのグラフより UI と NVI の2つの指標である程度大まかな開発レベルでの評価が可能であり、地域の都市化と環境変化の特性との関係を定量的に評価することができると考えられる。

参考文献

1)河邑、JAYAMANNA、辻子：スリランカ・コロombo市における都市化と環境変化についてのリモートセンシングデータによる分類、環境情報科学論文、1995、pp.117～122。

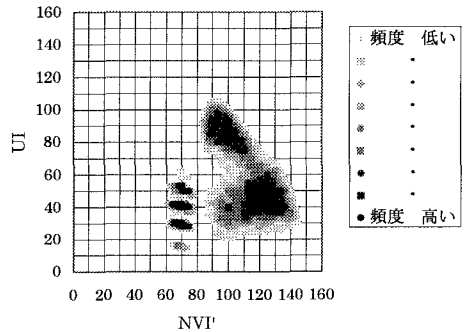


図-4 京都市周辺の UI-NVI' グラフ

表-1 分割領域

開発レベル	分類クラス	分割領域	画像の色
-	水域	$NVI' \leq 80$	黒
1	植生域	$NVI' > 80$ && $UI < 60$	灰色
2	中間域	$NVI' > 80$ && $60 \leq UI < 70$	濃灰色
3	開発域	$NVI' > 80$ && $UI > 70$	白

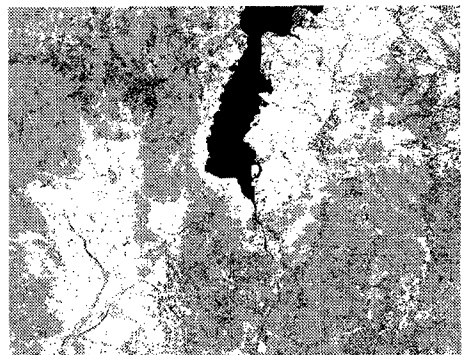


図-5 分割結果（京都市周辺）

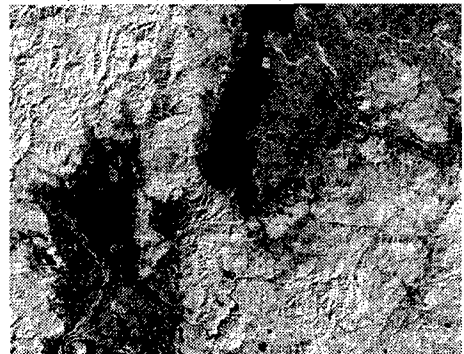


図-6 京都市周辺の NVI 画像