

日立市を対象とした傾斜と土地被覆の関連性

茨城大学大学院 学生員 ○石渡 孝志 茨城大学工学部 正会員 小柳 武和
茨城大学工学部 正会員 桑原 祐史 茨城大学工学部 正会員 志摩 邦雄

1. はじめに

近年、農地の宅地化や傾斜地の造成といった都市開発や、利用途の狭い土地（低未利用地）の整備といったことを背景として土地利用の高度化への関心が高まっている。しかし、都市開発を行うことや、抑制を進めるといった点において土地利用の高度化の是非を判断するためには、平野部・山地・低平地のそれぞれの領域における傾斜特性（傾斜量、斜面方位）毎の土地利用の現況を把握することが重要であると考えられる。そこで、平野部・山地・低平地にわたって多様な土地利用がされている日立市を対象に、傾斜と土地被覆との関連性を把握していく。

具体的に傾斜角・斜面方位（傾斜特性）と土地利用との関係について、標高を数値として表現するために、数値標高モデル（DEM: Digital Elevation Model）を使用する。DEM が平野部から山間地に変わる領域をどの程度捉えることができ、どのような地形特性が把握できるかを確認するため 低解像度から高解像度、高解像度から低解像度の2種類に変化させた地形データの特性を比較することで、傾斜と土地利用の関連性を分析し、傾斜、斜面方位ごとの日立市の土地利用情報を整理する。傾斜特性ごとの土地被覆がどのようになっているかを衛星画像とのオーバーレイ処理、可視-近赤外散布図から分析していく。

2. DTM の整備および各種図の作成

本研究では、傾斜区分図、斜面方位図、標高区分図、陰影図の4つの図（傾斜特性図）を用いてDEMの表現する地形特性を比較した。DTMの作成前の手順を以下に示す。

数値地図からファイルヘッダレコードと各レコード内の標高地以外のデータを削除する。

対象領域（日立）の図葉を統合する。

緯度経度座標系をUTM座標系に変換するために、アフィン変換を施す。

DTMの作成

3. 数値地図 50m メッシュ内挿処理および、等高線トレースによる DEM の比較

作成する傾斜特性図に関して、数値地図では解像度 50m から共一次内挿法を用いて、50m→30m、15m、4m と解像度を上げた図（GSI - DEM）を作成する。等高線トレースにより作成した DEM（TRA - DEM）は解像度が 4m であり、内挿処理を施すことによって、4m→15m、30m、50m と解像度を落としていく。TRA - DEM は、ディジタイザを用いて 1/2500 地形図の等高線をトレースし、プログラムによって作成する。TRA - DEM を作成する領域は日立市の一部分 1.5km 四方を選定しトレースした。

GSI - DEM50m の場合、大まかな山の形や、大河川の表現ができる。小さな山岳や河川は表現されにくい。GSI - DEM4m では、細かく傾斜を読み取る事ができるが、100%表示では対象領域全体を捉えにくいといった難点がある。本研究で作成した GSI - DEM4m は、共一次内挿に基づきデータを内挿しているためデータ値が実際のものと比べ平均化してしまうといったデメリットも持つ。

TRA - DEM4m では、GSI - DEM では表現できない傾斜も表わすことができ、狭い領域で標高差の激しい部分に用いることは有効であると考えられる。TRA - DEM50mは、トレースに時間と手間がかかるうえ、内挿法によってデータも書き換えられるため、GSI - DEM を利用したほうが有効である。

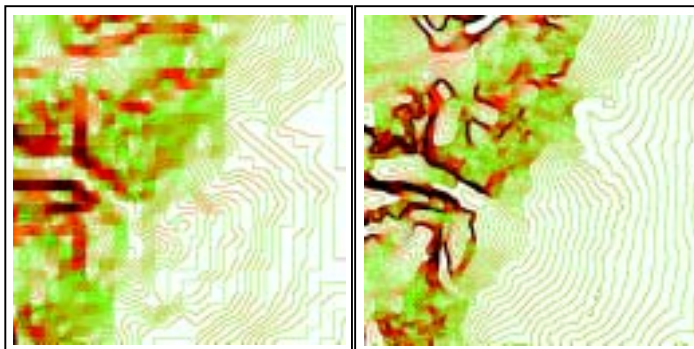


図.1 傾斜区分図（左 GSI - DEM4m、右 TRA - DEM4m）

キーワード：傾斜特性、土地利用、土地被覆

連絡先：〒316 - 0033 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学大学院都市システム工学専攻

4. 衛星画像の整備・数値地図重ね合せ画像作成

(1).傾斜特性図と ASTER 画像の重ね合せ

傾斜区分図 + ASTER 画像

図.2 から、傾斜区分が 0 ~ 5 度の領域はほぼ臨海部に分布しており、その用途は工場や住宅である。また、山間にも紫色の分布が見られるが、これらの多くは傾斜住宅団地である。傾斜量が小さい領域の中にも植生の分布が見られる。山中にも傾斜の低い部分が見られるがその用途はほとんど植生であると判読できた。



図.2 傾斜区分 + ASTER (0~5度)

見られる。山中にも傾斜の低い部分が見られるがその用途はほとんど植生であると判読できた。

(2).可視～近赤外散布図を用いた土地被覆の把握

可視～近赤外散布図¹⁾とは、衛星画像を用いる際に、近赤外のバンド（ASTER の場合バンド 3）の CCT 値を縦軸にし、可視域のバンド（ASTER の場合バンド 2）の CCT 値を横軸にとることで作成されるモデルである。本研究では傾斜特性ごとの土地被覆の特性把握に用いることを試み、植生が多いかコンクリート構造物が多いかといったことを把握する。図.3 は対象領域の散布図であり、図.4 は散布図から領域を 20 に区切り、領域ごとに彩色を行ったものである。

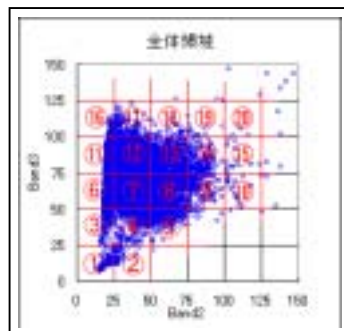


図.3 対象領域散布図

表.1 領域判読表

領域	項目	領域	項目
1	水域	11	植生(活性度中)
2	砂浜	12	判読不可
3	植生(活性度低)	13	田畑
4	住宅	14	判読不可
5	工場	15	鉱物
6	植生(活性度小)	16	植生(活性度大)
7	道路	17	判読不可
8	コンクリート構造物	18	砂地
9	判読不可	19	鉱物
10	石	20	鉱物

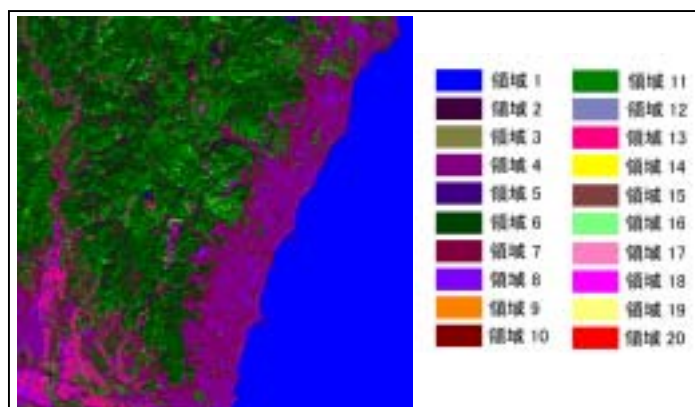


図.4 散布領域分け図

傾斜区分図とのオーバーレイ処理結果

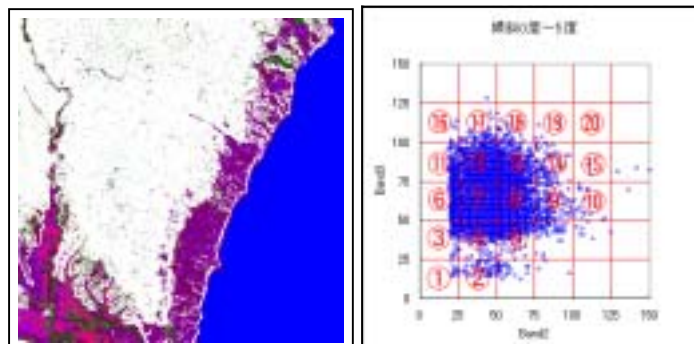


図.5 散布図（傾斜 0 度～5 度）

この散布図の特徴として、傾斜が高くなるほど分布が徐々に左側へと偏っていく。このことから、傾斜が高くなるほど土質をあらわす指標が少なくなり、土地の利用として植生が多く分布していくものと考えられる。傾斜が高くなると、植生の占める割合が多くなる。ここでは載せていないが、傾斜が 5 度以上 10 度未満では、山間に当たる部分において植生の分布の中にも、僅かにコンクリート構造物などの指標を読み取ることができた。これらは傾斜住宅団地であることを、現地調査および地図を用いて確認することができた。傾斜が高い部分の中には採石場として利用されている部分が何点が見ることができる。これらの部分では、領域 18、19、20 といった乾いた土質や、鉱物といったものを読み取れた。

5. 結論

- (1) 数値地図と等高線トレースによる DEM を用いて各解像度の利点・欠点をとりまとめた。
- (2) 衛星画像と数値地図 15m のオーバーレイ処理により日立市の傾斜毎の被覆を明らかにした。
- (3) 散布図から、日立市の傾斜特性毎の土地利用状況を明らかにした。

6. 今後の課題

- ・可視～近赤外散布図について、より細かい領域分けをするため IKONOS 衛星を用いた解析をする。
- ・土壌の状況や、風土によってどの様にして日立市が形成されてきたかを知るため他の地理情報との総合的解析を行う。

【参考文献】

- 1) 秋山、福原、斉藤、深山：農業リモートセンシング、養賢堂、1996
- 2) 長谷川均：リモートセンシングデータ解析の基礎、古今書院、1998