

数値地形データと光学画像を用いた地形・土地条件の分類に関する研究

実施期間 平成14年度～

地理地殻活動研究センター 地理情報解析研究室

長谷川 裕之

1. はじめに

河川などの浸食・堆積作用で形成された低地およびその周辺部は、人口の大部分が集中し、かつ洪水や地震などの各種災害の影響を受けやすい地域である。このため特に低地において災害の発生可能性を事前に評価したり、災害発生時には被災範囲を把握して効果的な被害軽減策を作成したりすることが求められている。こうした災害対策のための基本的なデータとして、地形種類の区分を行い、発生する可能性のある自然災害とその影響度を評価することが必要とされている。

衛星画像を用いて正確な地形種類の区分を行うためには、地表の形状を表す地形データのみでは不十分であり、地表の状態を表す画像データが必要である。SPOTやLandsatなど10-30m程度の衛星画像では、解像度が不足し小規模な地形を把握することができなかつた。しかし、2004年に打ち上げられる予定の陸域観測衛星(ALOS)に搭載されるPRISMセンサーを利用すれば、グリッドサイズ5 - 7.5mという高密度の数値標高データ(DEM)を取得することが可能となる。またPRISM,AVNIR-2のデータを組み合わせていわゆるpan sharpen画像を作成することにより、2.5m解像度のマルチスペクトル画像を作成することができる。そこで、高密度地形データと高解像度画像データを組み合わせて解析をして、低地における基本的な地形種類の分類を行うための手法について研究する。

2. 研究内容

DEMを用いた地形の区分手法、および光学画像の分類手法については、既に多くの研究がなされている。従って、本研究では既存の手法を組み合わせることで地形分類を行うこととし、新たな分類手法の開発は行わない。本年度は、地形分類の対象とする地形の区分、および高解像度衛星の光学画像とDEMを用いた分類手法について文献の調査を行った。

3. 得られた成果

DEMを用いた地形区分(landform classification)の手法については、これまでも数多くの論文が発表されている。しかしながら、DEMと光学画像を融合させた手法(data fusion)については極少数の文献しか見つけることができなかった。

DEMのみを用いた地形分類では、標高、傾斜、起伏度をパラメータとして分類を行う手法が一般的である。Dikau他(1991)では、上記のパラメータを用いて、5つの大分類、24の小分類を行っている。またBrabyn(1998)では、Dikau他(1991)の分類を若干修正して21の小分類を行っている。Ilhami (2000)では、緩傾斜の占める割合、緩傾斜面の標高、単位面積内の高低差を元にして5つの大分類、24の小分類を行っている。

DEMと光学画像を組み合わせる分類では、地形の特徴に応じて土地被覆・土地利用に違いが生じることを利用して微地形分類を行う手法が一般的である。Chien & Chou (2000)では、SPOT画像(パンクロ、マルチスペク

トル)、4m解像度航空写真、40mグリッドDTMを利用して、地形分類を行っている。分類手法として、枝分かれ図(decision tree)を利用し、教師付分類による画像分類結果、スペクトルの特長、地形特徴量(標高、傾斜など)から大分類・小分類を行っている。Bayramin(2000)ではDEM,Landsat TM, 地質データを用いて地形分類を行っている。具体的には、傾斜、起伏度、標高を利用した枝分かれ図により5つの主要な地形を分類し、各々の大分類項目をさらに分類して、24の主要な分類項目を得ている。この地形分類に、光学画像の教師付分類結果、既存の地質データを加味し、最終的な分類を得ている。山口(1998)では、多時期Landsat TMデータを用いて土地利用分類を行い、現況の土地利用と微地形の関係を考察している。

以上を参考にすると、ある地域の標高、傾斜、起伏度(標高差)に注目して大分類を行うのが適当であると思われる。土地条件図、Brabyn(1998)などを参考にすれば、大分類として斜面、台地、低地、河川の4つを分類するのが適当であると考えられる。傾斜・起伏度についてはカーネルサイズ、グリッドサイズ、平滑化の種類により分類結果・分類精度に大きな違いが出ると考えられるので、対象地区内で教師となる地区を定めて実験を行い、あらかじめ最適な値を求めておく必要がある。

土地条件図では、上記の区分のほかに変形地、山麓堆積地形、人工地形、低地の微高地、低地の一般面、が大分類として区分されている。しかし、変形地、人工地形に関しては、地形特徴量のみからこれらの地形を分類することは困難だと思われる。従って、これらの地形は大分類としては台地、低地に含めることとし、光学画像による分類を併用して、地表面の状態(水分含有量、土壌、被覆など)から小分類を行うのが適当である。山麓堆積地形に関しては主に傾斜に注目して斜面もしくは低地の分類に、低地の微高地と低地の一般面に関しては主に標高に注目して低地として大分類を行い、その後に光学画像による分類を併用して、小分類を行うのが適当であると考えられる。

その他重要な微地形として、旧河道、後背湿地など相対的に標高が低く洪水被害の影響を受けやすい地形、逆に自然堤防など相対的に標高が高く被害を受けにくい地形が挙げられる。これらの地形は周囲との標高差が少なく、DEMのみでは抽出を行うことが困難であると考えられる。従ってマルチスペクトルデータを利用して土地利用・土地被覆分類を行い、この分類結果とDEMとを組み合わせることで微地形を抽出するのが有効であると考えられる。

4. 結果

今年度は既存の研究を調査し、概略の分類項目、分類手法について考察を行った。今後は上記の手法と分類項目を元にシミュレーションデータもしくは実データを用いて実際に分類を試みる必要がある。

5. 参考文献

İlhami Bayramin (2000); Using Geographic Information System and Remote Sensing Techniques in Making pre-s oil Surveys, International Symposium On Desertification/2000-Konya

Lars Brabyn (1998); GIS Analysis of Macro Landform, Proceedings of SIRC 98

Fu-jeu Chien, Tien-Yin Chou (2000); The Study of Knowledge-Based Database Assist for Urban Land Use Classification, ACRS 2000

Dikau, R., Brabb, E.E. and Mark, R.M. (1991); Landform Classification of New Mexico by Computer, U.S.G.S. Open-file report 91-634

厚川 美久 (2000); 地形分類データの利活用に関する研究開発, APA 75(1)

山口 祥生 (2000); 多時期衛星画像を利用した土地利用・微地形分類に関する研究、千葉大学大学院自然科学研究科平成11年度論文梗概集