

衛星データと地理情報を併用した土壌厚さ推定の試み

建設省土木研究所 正員 廣瀬葉子
 " 正員 深見和彦
 " 正員 金木 誠

1. はじめに

近年、河川流域の健全な水循環系の構築が大きな課題となっている。そのためには、流域スケールで生起している水循環の定量的把握が必要であり、その一手段として定数分布型流出解析モデルの開発が進められている。しかし、そのモデル構築に必要なデジタル情報は、十分に整備されているとはいえない状況である。とくに洪水時における早い中間流出の特性に大きく影響する土壌厚さの情報は、山地においてはほとんど未整備の状態である。本研究は、流出解析モデルでの利用を目的として、衛星データと現在整備されている地理情報を用いて土壌厚さの推定を試みたものである。

2. 対象流域と利用したデータの概要

本研究の対象流域は、栃木県の北部に位置する那珂川水系箒川の塩原ダム上流域、面積 119.5km² である。流域は標高約 400m から約 1800m の急峻な山地地域で、火山性の地形を呈している。

利用した情報は、2 時期の Landsat 画像、国土数値情報 (1/10 細分土地利用) 数値地図データ (50m 標高メッシュ) である。Landsat 画像は、流域スケールの最新の植生分布をとらえることを目的として用いた。対象流域は広葉樹林と植林された針葉樹林を主体とする地域であるため、夏季と秋季の 2 時期の Landsat 画像を用い、植生の細分を行った。衛星データの補足情報として、国土数値情報の 1/10 細分土地利用 (100m メッシュ) データと 1 / 5 万現存植生図を用いた。また、地形情報として、数値地図データの 50m 標高メッシュを用いて、100m 四方の傾斜区分および斜面形状区分を作成した。

3. 研究方法

本研究では、土壌厚さには地形と植生が大きく影響していると考えた。まず、デジタル標高モデル (DEM) から地形形状と傾斜区分を、Landsat 画像と土地利用情報、現存植生図から植生区分データを作成した。土壌厚さを推定する方法は、これらの地理情報 (地形形状、傾斜区分、植生区分) と土壌厚さとの関係について

表 - 1 地形形状、傾斜区分及び植生区分の組み合わせによる土壌厚さの相対評価表

Profile section	Slope angle	Rank (point)	Conifer forest	Broad-leaf forest	Cryptomeria japonica etc.	Grass land	Field	Paddy field	Other
			+1	+2	+2	+1	+1	+2	0
Convex feature	0-8	+2	3	4	4	3	3	4	2
	8-25	+2	3	4	4	3	3	4	2
	25-	+1	2	3	3	2	2	3	1
Concave feature	0-8	+3	4	5	5	4	4	5	3
	8-25	+3	4	5	5	4	4	5	3
	25-	+2	3	4	4	3	3	4	2
Bevel	0-8	+2	3	4	4	3	3	4	2
	8-25	+1	2	3	3	2	2	3	1
	25-	0	1	2	2	1	1	2	0
Flat plane	-	+2	3	4	4	3	3	4	2

キーワード 衛星リモートセンシング、GIS、DEM、土壌厚さ

連絡先 〒305-0804 つくば市旭 1 番地 建設省土木研究所 河川部水文研究室

TEL 0298-64-2211 FAX 0298-64-1168

ての既存の研究に基づいて、表 - 1 に示すような相対的な評価点を設定した。地理情報は、100m メッシュを最小単位とするデータとして整備し、表 - 1 の評価点に基づいて相対的な土壌厚さの分布情報を作成した。ここで作成した評価結果と現地での貫入計による測定値に基づいた計算値との相関関係から、結果の妥当性を検証した。

4. 研究結果

4.1 衛星データ及び地理情報解析

塩原ダム流域の地勢は図 - 1 に示す。前出の表 - 1 に示した相対評価点をつけた結果は、図 - 2 に示すとおりである。

4.2 地理情報による土壌厚さの相対評価結果と貫入計による計算値との関係

現地調査は、土壌の固さの変化から土壌厚さを関係式で求める方法で測定し、流域内の 36 箇所についてのデータを得た。ここで必要としている早い中間流出に寄与する土壌層とは、A,B,C 層に対応するものと考えられるが、ここでは簡易貫入試験器の先端コーンを 10cm 貫入させるのに要する打撃回数 (Nc 値) が 20 以下の層と考えた。

地形および植生の組み合わせによる土壌厚さの相対評価結果と、貫入計の測定結果から計算式によって求めた値との関係は、図 - 3 に示すとおりである。貫入試験は同一地点で 3 点行っており、図 - 3 は同一地点での平均土壌厚さ (計算値) と地理情報との相対評価結果との相関関係を表したものである。地形によってばらつきはあるが、高い相関関係が認められた。

5. おわりに

本研究は、流出解析モデルでの利用を目的として、衛星データと現在整備されている地理情報を用いて土壌厚さの推定を試みたものである。

今後は、この結果を水文流出モデルに当てはめた場合の妥当性を検証する必要があると考える。

謝辞：本研究を行うにあたり、栃木県那珂川水系ダム管理事務所の皆様には、貴重な資料をお貸し頂く等のご協力を頂きました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献：松井健・武内和彦・田村俊和 (1990)：丘陵地の自然環境 - その特性と保全 - ，古今書院
 松井健 (1989)：土壌地理学特論，築地書館

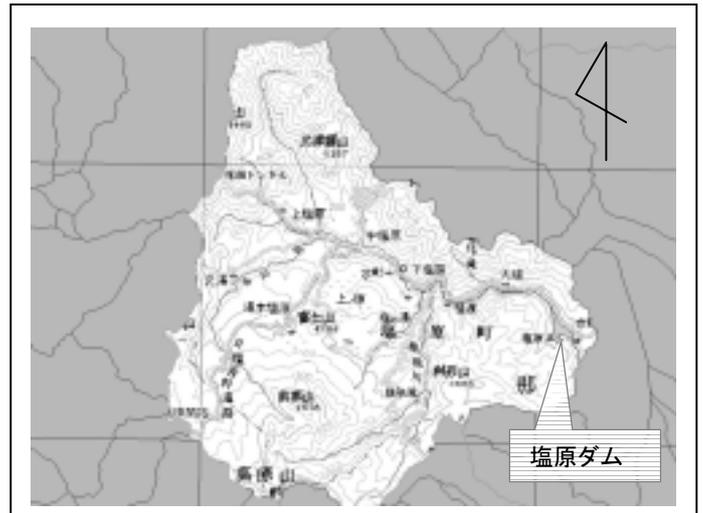


図-1 箒川水系塩原ダム流域の地勢

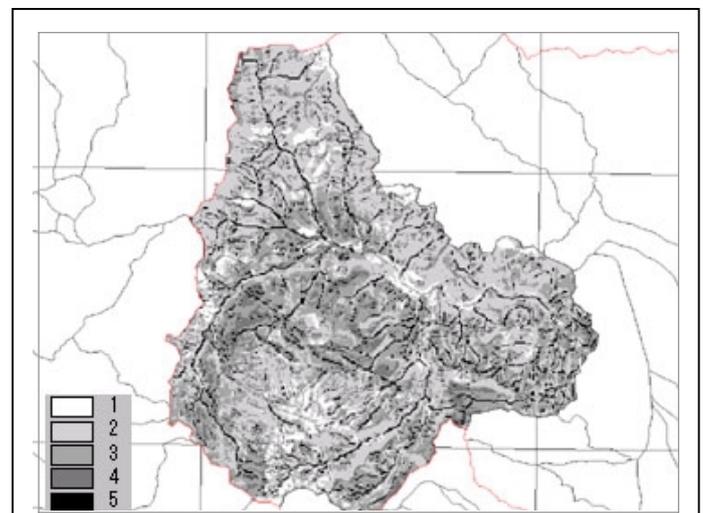


図-2 地形区分と傾斜区分の組み合わせによる土壌厚さの相対評価点分布図

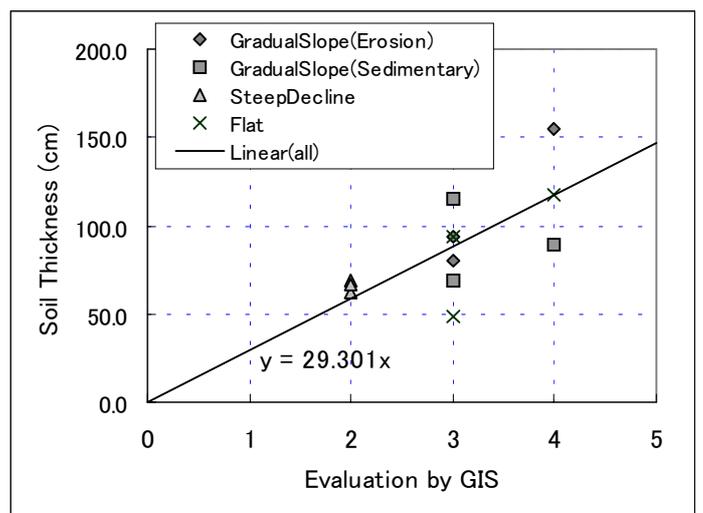


図-3 GISによる土壌厚さ評価と貫入計による調査結果(平均値)の関係