

IV-217 人工衛星リモートセンシングデータによる河川流域の土地利用情報と流出特性

正員 日本大学 西川 肇

正員 日本大学 福山 茂

正員 東京理科大学 丸安隆和

1. はじめに

人工衛星リモートセンシングは1972年にLandsat-1 衛星による観測開始以来15年間経過し、そのデータもかなり蓄積され、これを利用して地表被覆状況の経年的で詳細な調査解析が可能になってきた。蓄積された人工衛星リモートセンシングデータで判読される土地被覆状況は土地利用変化の詳細な把握に利用される。今、河川流域からの降雨流出形態の変化を考えると、流域内の森林、田畑地、草地および市街地などの土地利用状況の変化による影響を考えなければならない。本研究は、1987年に打ち上げた海洋観測衛星MOS-1により観測されたMESSR データと最も初期の地球観測衛星Landsat-1により観測されたMSS データの最新、最古の両データから得られた土地利用変化情報とその間の流出形態の変化を対比させ、土地利用状況の変化と流出特性との関連を利根川水系の烏川流域で確かめた実験的報告である。

2. 人工衛星データから識別した烏川流域土地利用状況

烏川流域の土地利用状況を判読するために利用した人工衛星データは1987年10月26日観測のMESSR データと1972年11月16日観測のMSS データである。写真-1および2にMESSR およびMSS の可視域バンドのデータから作成した烏川流域のパンクロ画像を示した。流域面積1393.7km²の烏川流域は、ブナ、スギ、クヌギなどから成る森林域が約70%を占めているが、流域内の高崎市、安中市、富岡市などを中心に市街化が進み、流域内のゴルフ場もかなり増えている。

人工衛星リモートセンシングから土地利用画像を作成するために本研究で用いた画像解析法は最尤度分類であり、MESSR データに対してはバンド1～4の4バンドデータを、TMデータに対してはバンド4～7の4バンドデータを使用した。分類のための教師は群馬県現存植生図と、本解析で利用するMESSR およびMSS データから作成したフォールスカラー画像である。分類する土地利用項目は、森林域、畑地、水田、草地、市街地および裸地とし、表-1に1987年のMESSR および1972年のMSS データから作成した烏川流域の土地利用画像の画素数と、画素数から換算した土地利用面積の一覧表を示した。

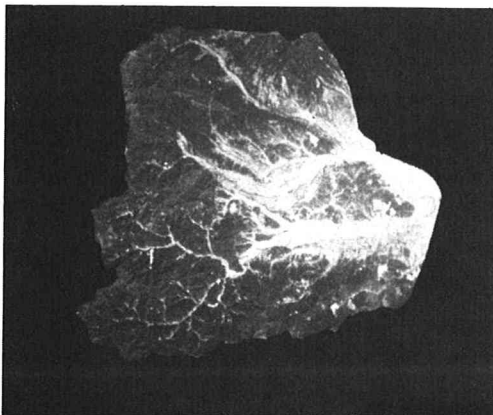


写真-1 1987年の烏川流域可視画像

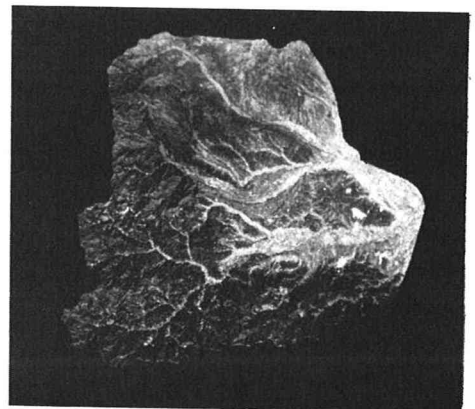


写真-2 1972年の烏川流域可視画像

表-1 烏川流域の土地利用面積

項 目	1982年11月16日データ		1987年10月26日データ	
	画 素 数	面 積 (km ²)	画 素 数	面 積 (km ²)
森林域	102534	946.6	96878	894.4
畑 地	26993	249.2	26887	248.2
水 田	13951	128.8	13399	123.7
草 地	704	6.5	1585	14.6
市街地	3759	34.7	4493	41.5
裸 地	3022	27.9	7721	71.3

1972年から今日にいたる烏川流域内の土地利用変化を表-1に示された値から判読すると、畑地や水田の面積はあまりかわらないが、森林域が約50km²ほど無くなっており、それだけ市街地、芝地および裸地の面積が増大しており、宅地開発、ゴルフ場の新設、いろいろな目的の伐採が進んでいることがわかる。

3. 烏川流域の降雨流出形態の変化

1987年および1972年に観測したMESSR および MSSデータから烏川流域の土地利用を識別した結果、1972年から約15年間で土地利用状況が変化したことが認められた。このような土地利用変化が降雨流出に対してどのように影響しているかを、1987年および1972年に観測された烏川流域からの降雨流出記録から検討した。降雨量は流域内3個所の雨量観測所の観測値から求めか平均雨量であり、流出量は流域最下流地点での流量である。

図-1および図-2に1987年および1972年の6月および9月に観測された降雨流出ハイドログラフを示した。いずれの流出も降雨に対する流出の総量的な流出率は1972年に比べて1987年の方が大きい。これは保水機能の高い森林域が減少し、流域の貯留効率が低下していったことが大きな要因にであると考えられる。流出波形は大きな降雨に対してはあまり変わらないが、小さい流出では、流量ピーク到達時間の減少や波形の先鋭化など流出特性に顕著な違いが認められる。これは森林面積の減少にも起因しているが、市街地や裸地の増大による影響が大きくあらわれているものと考えられる。ゴルフ場面積の増大による流出波形への影響は、この流出ハイドログラフから読み取ることは出来なかった。

4. あとがき

我が国のMOS-1 衛星が稼働し始めたことにより、観測チャンスが倍増し人工衛星リモートセンシングデータの利用が大いに推進されることになる。本報告で扱った河川流域の流出機構解析への人工衛星リモートセンシングの導入も新しい試みであり、豊富に蓄積されたデータがあってこそ有効になる。本報告では土地利用の面から検討をしたが、人工衛星データが持つ近赤外線域の反射特性から判読される植生調査の有効性を大いに利用して森林域の林相を詳細に識別して、これと流出特性との関連も今後は検討されるべきと著者等は考えている。

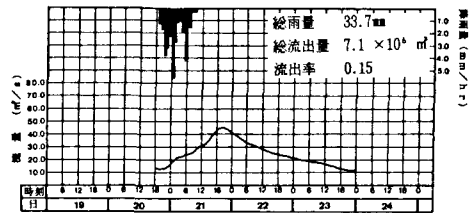


図-1a 1972年の流出ハイドログラフ（6月）

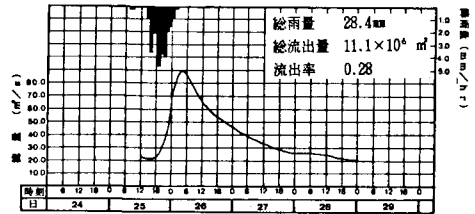


図-1b 1986年の流出ハイドログラフ（6月）

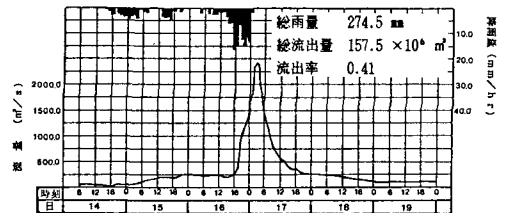


図-2a 1972年の流出ハイドログラフ（9月）

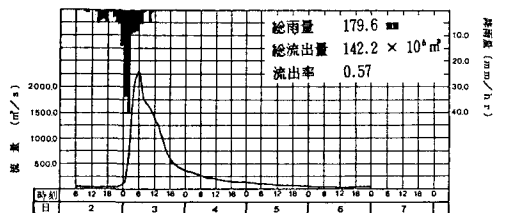


図-2b 1986年の流出ハイドログラフ（9月）