

IV-165 河川流域を単位とした森林の態様調査

日本大学生産工学部 正員 藤井 寿生
 日本大学生産工学部 正員 工藤 勝輝
 日本大学生産工学部 正員 岩下 圭之

1. はじめに

河川流出の変化の主な要因は流域の土地利用状況変化ならびに河川改修などが考えられるが、森林地が占める割合の大きな河川ほど森林の態様による流出への影響は大きい。したがって、森林の態様を単に森林面積として捉えるのではなく樹種、活性度などきめ細かい森林態様の広範囲な分類が必要になってくる。本研究はこのような森林態様の広範囲な分類として、樹種ごとの森林面積および活力度など林相の変化をランドサットデータから求めた地表面反射率の値を基に現地流域を対象として1972, 1979 および1984年のデータを抽出、評価したものである。

2. 解析対象流域の概要

解析対象流域としては、千葉県房総丘陵清澄山系に源を発し、木更津市の北部で東京湾に注ぐ流域面積267.0 km²の小櫃川流域を選定した。1984年の小櫃川流域における土地利用状況はランドサットデータから概算すると森林域67%, 農地22%, 市街地8%, その他4% となっている。森林はスギ、ヒノキ、コナラなどの樹種が多く、おおよそスギ、ヒノキなどの針葉樹林が47%、コナラなどの落葉広葉樹林が53% となっている。

3. 樹種別森林面積および活力度による森林の分類

(1) 分類のためのランドサットデータ処理

樹種および樹木の活力度の分類抽出にランドサットリモートセンシングデータを利用するとき、樹種および活力度の違いに対する独特の分光特性を利用するところに特徴がある。図-1および図-2は小櫃川流域の現地にて放射分光計で測定された樹種の違い、ならびに活力度の違いと分光特性を示した図である。この分光特性に示される各波長域の反射率の違いを、ランドサットに記録される各バンドのCCT カウントの違いで判断しランドサットデータ上で樹種および活力度の違いによる森林域の分類を行うのがデータ処理の基本である。ランドサットに記録される各バンドのCCT カウントは対象物の太陽光反射率をそのままあらわしているのではない。本研究では小櫃川流域の2万5千分の1地形図より作成した70mメッシュの数値地形データによりランドサットMSS データ1画素毎のCCT カウントを地表面傾斜角で補正して地表面反射率に換算し、この反射率の違いで樹種および活力度分類している。図-1 から、樹種の違いは波長1.0 μ 付近の反射率に大きな差が生じていることから、1.0 μ 付近の波長帯に対応する7バンドの反射率の値と反射率に差の無い5バンドの反射率との比率を求め、その比率の大小で樹種による分類をした。また、図-2 から、活力度の違いが波長0.55と1.0 μ 付近の反射率に差が生じていることから、この1.0 μ の波長帯に対応する7バンドと反射率の差が無い5バンドの反射率との比率を求め、その比率の大小0.55 μ の波長帯に対応する4バンドの反射率の大小を同時に考慮して活力度の違いによる森林域の細分類をした。

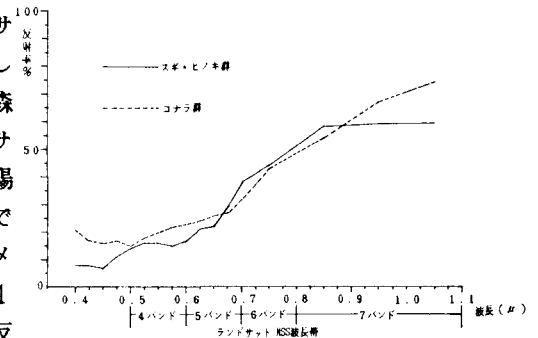


図-1 樹種の違いと分光特性

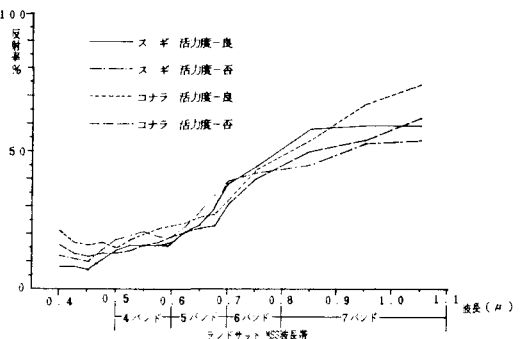


図-2 活力度の違いと分光特性

(2) 分類結果

表－1 植生域の反射率

流域の森林植生がほとんどスギ・ヒノキ群、コナラ群なので、本研究ではこの2種類の樹種による森林面積とそれらの活力度の違いにより1972、1979、1984年の森林域を分類した。表－1に活力度が良および否のスギ・ヒノキおよびコナラ群植生域のランドサット4、5、および7バンドにおける反射率の平均値を示した。

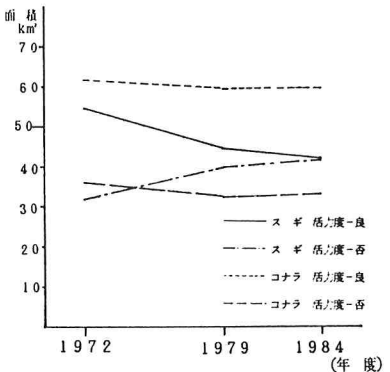
項目	樹種	4 バンド反射率		5 バンド反射率		7 バンド反射率	
		活力度良	活力度否	活力度良	活力度否	活力度良	活力度否
スギ	1972	0.20	0.17	0.17	0.15	0.36	0.30
	1979	0.18	0.15	0.15	0.13	0.33	0.28
	1984	0.17	0.13	0.14	0.12	0.31	0.26
コナラ	1972	0.21	0.17	0.18	0.16	0.49	0.42
	1979	0.20	0.17	0.18	0.15	0.46	0.39
	1984	0.19	0.15	0.17	0.13	0.44	0.35

表－2に各バンドの反射率を基にしたデータの画像処理によって求めた各植生群の面積および活力度の違いで分類した結果を示した。植生群分類結果の妥当性については、小樺川流域現存植生図と検証して、誤差が少ないことを確認している。分類結果を見るとスギ・ヒノキ植生群およびコナラ植生群からなる森林の面積は前述のとおり約67%を占めているが、1972年から1984年にかけてはその面積はあまり変化していない一方、活力度の違いで分類したスギ・ヒノキ植生群、コナラ植生群のうちスギ・ヒノキ植生群の活力度の違いによる分類面積の経年増減が目立つ。ここでいう植生域の活力度の大小の違いは、スギ・ヒノキであれば葉量および葉色で、コナラは育成度で判断した。

表－2 分類結果

分類項目	観測年	分類面積 (km ²)	細分類面積	
			活良	活否
スギ・ヒノキ群植生域	1972年	82.3	50.4	31.9
	1979年	84.3	44.9	39.4
	1984年	82.8	41.7	41.1
コナラ群植生域	1972年	97.4	61.7	35.7
	1979年	91.5	59.0	32.5
	1984年	92.7	59.9	32.8

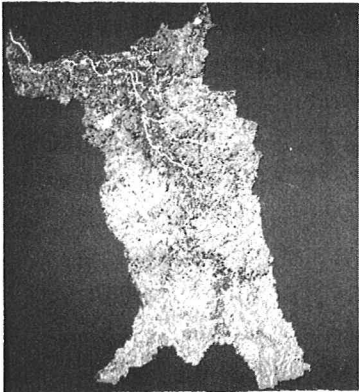
図－3にスギ・ヒノキ群およびコナラ群植生域を活力度の違いで分類した結果を各年代毎の変化として図示した。図から、コナラ群植生域では活力度の良および否の森林の面積にはあまり変化は見られないが、スギ・ヒノキ群植生域の森林では活力度の良な森林が減少し、逆に否な森林が増大していることがわかる。



図－3 森林活力度の経年変化

4. 森林の態様変化と流出との関係

森林は遮断、蒸発、浸透能増強、林地面蒸発抑制、地表流出緩和などによって降雨の流出にかかわり合いをもつとされている。したがって活力の落ちた森林はこれらの個別機能が劣り、洪水軽減への役割が減少する。本研究で扱った小樺川流域では活力度の小さい森林が増加し、活力度の大きい森林が減少しているという結果が得られているので、何らかの影響が流出に及ぼしていると予想されるが、流出量および流出波形の変化がわかる実測資料が過去にわたって十分整備されていない現状では、定量的な検討ができなかった。しかし、CCT カウントを地表傾斜で補正して得られる地表面の反射率によって得られる土地利用状況（写真－1 参照）を基に、森林面積の算定や活力度による森林域の細分類などの森林の態様が詳細に判読されるようになったことは、流域の土地利用および森林態様と流出との関係を解析するための新たな資料提供となり得るものと考えられる。



写真－1 ランドサットデータから分類した小樺川流域の土地利用

参考文献

中野秀章：森林水文学、共立出版、1976年