

森林流域内全窒素収支を特徴づける植生分布情報の抽出法

岐阜大学流域環境研究センター

秋山 侃

岐阜大学流域環境研究センター 正員

篠田成郎・湯浅 晶

岐阜大学工学部

○前田敏昭

岐阜大学大学院工学研究科

学生員

都築克紀・山下幸伸

1. 緒言

二酸化炭素の固定のみならず、窒素固定も森林の持つ重要な環境保全機能であり、大気汚染・酸性雨や温暖化を加速・促進する窒素酸化物のかなりの量が森林域内に貯留・固定されていると見込まれる。また、窒素固定は、森林のバイオマスに加え、林木の成長率にも大きく依存してきていることもわかってきている^{1),2)}。本研究では、こうした森林による窒素固定機能をさらに定量的かつ広域的に把握するために、森林域での植生活性度の空間分布を衛星画像によるリモートセンシング情報から算出するとともに、営林署が作成・管理する森林管理簿の解析から地上データとしての土地被覆分布を求めることにより、森林内窒素収支を支配する分布情報と衛星画像情報との比較を行うことを目的としている。

2. 衛星画像による NDVI の算出

葉面積指数 (LAI)、光合成有効放射 (PAR) の吸収割合 (fAPAR)、比植生指数 (RVI)、緑度指数 (GVI) など、植生のバイオマスや活性度を表す様々なパラメータが提案されてきているが、ここでは、まず、最も一般的と考えられる正規化植生指標 (NDVI)³⁾を用いて、植生活性度を評価してみることにする。幾何補正済みの LANDSAT/TM データ (1995 年 7 月 28 日) を用いて得られる解析対象流域 (木曽川水系飛騨川最上流青屋川流域; 約 4,500ha) をほぼ内包する領域 (北東端点: N36°8'43", W137°28'30"; 南西端点: N36°5'15", W137°23'17") での NDVI の分布を図-1 に示す。こうした急峻な山地域では、山腹斜面への光の入射角度が場所的に異なるため、地形起伏補正が必要となるはずであるが、夏期の衛星画像であるため、太陽高度が高く、今回の解析に限ってはそうした必要性はとくに認められない。

3. 土地被覆分布と衛星画像情報との対応

図-2、図-3、図-4 および図-5 は、久々野高山営林署より提供された森林管理簿をメッシュデータ化して得られる土壌、落葉針葉樹面積割合、林木の平均成長率、ha 当たり材積に関するそれぞれの分布を示したものである。また、これらの図中には、図-1に対応した矩形領域を細線で示してある。森林域内への窒素貯留は主として成長率と材積に支配され、これらが大きいほど窒素固定量が大きくなる傾向が存在するとともに、2 次的要因として土壌や樹種が効いてくることが明らかにされている^{1),2)}。図-1と図-2～図-5を比較すると、平均成長率以外には明瞭な対応関係を認められない。NDVI は光合成能力に対応しており、バイオマスを表現するには適さない³⁾ため、材積との対応が明確に現れていないと考えられる。成長率との対応は比較的良好であることから、バイオマスを表現できる LAI などの指標と組み合わせて窒素収支との関係を検討することにより、森林域での窒素固定機能を広域的に推定できるようになると期待される。

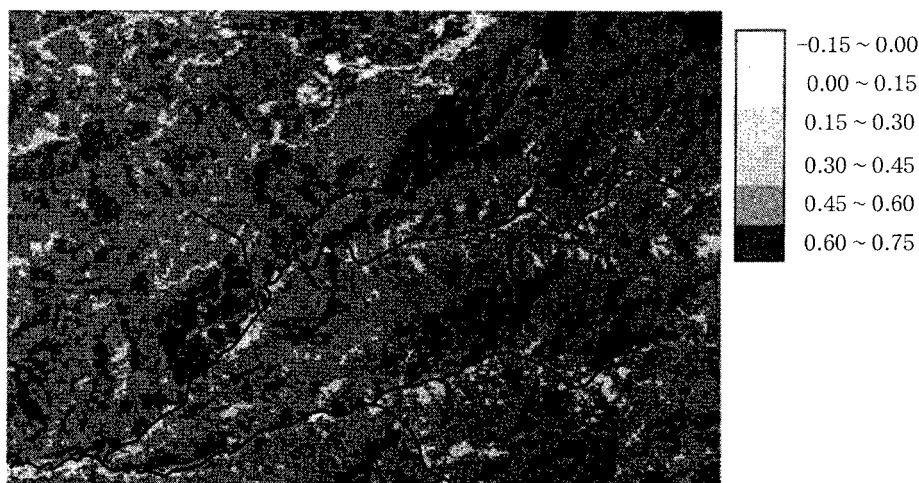


図-1 NDVI の分布

4. 結語

以上、本研究では、衛星画像情報を利用した森林域での窒素固定機能の広域的評価を行うために、NDVI 分布と地上での各種土地被覆分布との比較を行い、第1段階として、植生活性度と成長率が明瞭な対応関係を示すことを明らかにした。今後、バイオマスを表現できる衛星画像情報と NDVI とを併せて森林内窒素貯留量を表現できるようにしていきたい。

最後に、森林管理簿を提供して下さるとともに国有林内での観測を許可して下さい下さった久々野高山営林署、観測に対して数々のご便宜を図って下さった岐阜県朝日村役場および私有地内での観測装置設置をご快諾下さった朝日村の地元の皆様、衛星画像をご提供下さるだけでなく解析装置の利用をお許し下さった岐阜県図書館分布図センターに深謝の意を表すとともに、本研究が文部省科学研究費奨励研究 A(09750591) の一部であることを付記する。

参考文献 1) 篠田・佐藤・都築・間野・湯浅：植生分布を考慮した森林流域内全窒素収支モデルとその適用性，第6回地球環境シンポジウム講演論文集，pp. 63-68，1998. 2) 都築・篠田・間野・佐藤・湯浅：山地森林内溪流水中全窒素濃度に及ぼす土地被覆分布特性の影響評価，環境システム研究，Vol. 26，pp. 119-127，1998. 3) 日本リモートセンシング研究会：リモートセンシングハンドブック，宇宙開発事業団，281p.，1997.

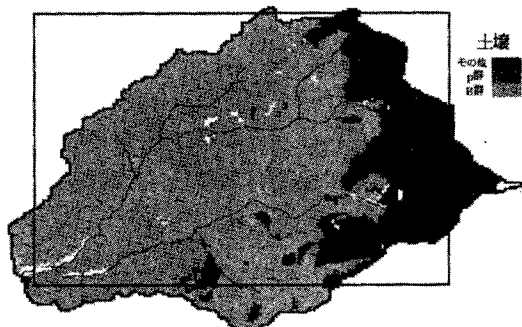


図-2 土壌分布

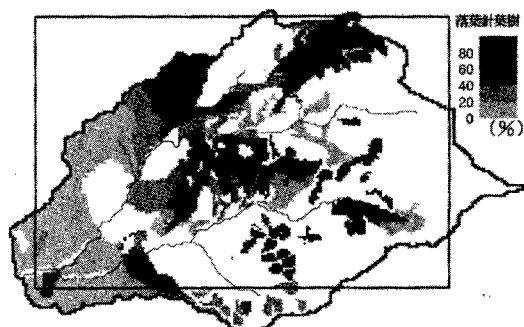


図-3 落葉針葉樹面積割合の分布

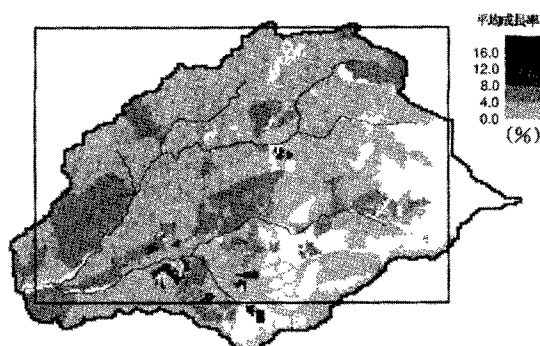


図-4 平均成長率の分布



図-5 ha 当たり材積の分布