

第VII部門

ASTER/VNIR, LANDSAT/ETM+を用いた人工林面積推計の比較に関する研究

和歌山大学システム工学部 学生員 ○稲谷 航平  
 和歌山大学システム工学部 学生員 上羽 隼太  
 和歌山大学システム工学部 正会員 谷川 寛樹  
 和歌山県農林水産総合技術センター林業試験場 法眼 利幸

1. はじめに

森林は多様な機能を有しているがその機能を十分に発揮させるためには、間伐等による定期的な維持管理が必要不可欠である。しかし近年における我が国の林業をとりまく状況は厳しく、間伐実施率の低下が全国的にみられる。また近年ではリモートセンシングによる解析手法に期待がよせられている。リモートセンシング技術は広範囲を一度に解析することができ、コストや労力の面で優れており、森林管理においても有効である。

著者らの既存研究として観測時期やセンサーの異なる衛星データを用いた人工林生育状態の判定とその評価に関する研究<sup>1)</sup>、LANDSAT7/ETM+を用いた県域での人工林の分類判定手法に関する研究<sup>2)</sup>がある。既存研究において、人工林の分類や生育状態の誤分類などの問題があげられる。

そこで本研究は、ASTER/VNIRのデータを用いて生育状態別人工林分布図作成し、LANDSAT/ETM+で得られた結果と比較検討することを目的とする。本研究のケーススタディ地域を和歌山県日高郡印南町とする。

2. 解析手法

本研究で使用した衛星データはASTER/VNIRの2002年4月2日および2003年6月8日、9月20日に観測されたものである。既存研究で用いた衛星データはLANDSAT/ETM+の2001年4月15日および2001年4月22日に観測されたものである。研究フローを図1に示す。衛星データには幾何学的、大気、地形による歪みが含まれており、歪みを取り除くための画像処理として補正を施す必要がある。GCP(Ground Control Point：地上基準点)を用いた幾何補正で、一般的によく用いられるPolynomial(多次元多項式変換)幾何補正を行った。

印南町のデータを作成するために衛星データ同士を1枚につなぎ合わせるモザイク作業を行い、印南町のみ画像として切り出す。ASTERは3枚、LANDSATは2枚の衛星画像をモザイク処理した。

切り出したデータから土地被覆分類図を作成し人工林域を抽出する(図2)。人工林に関して健全地域、軽度枯損地域、中度枯損地域、重度枯損地域に分類する(表1)。現地調査により人工林健全地域と枯死地域の

サンプル地点をとる。その地点を基準として植生指標NDVIを用いて両地域を比較、分類し、人工林の生育状態を把握する(図3)。生育状態別人工林面積を推計し既存研究と比較を行う。

3. 土地被覆分類図、生育状態分布図結果

1)土地被覆分類図の作成

土地被覆分類図は教師付き分類法を用い、作成した、グランドトゥールズデータを基に分類した各項目の空間的特徴を利用する最尤法を用い、土地被覆分類図を作成し解析を行った。分類項目は水域、市街地、耕作地、草地、人工林、天然林の6項目とした。分類図から検証地点を選定し、航空写真、数値地図データなどと比較し整合比を検討する。分類図から検証地点を選定し、航空写真や現地のデータと比較したところ全体の整合比として65%という結果が得られた。人工林に関しては60%の精度が得られた。LANDSAT/ETM+においては人工林は78%の精度が得られた。

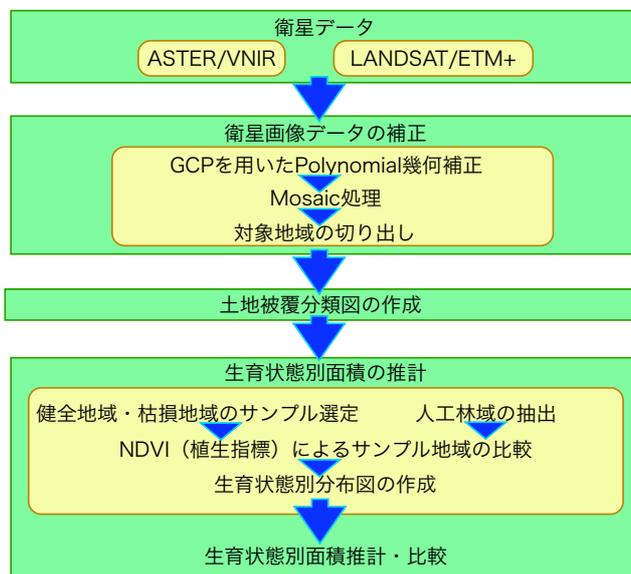
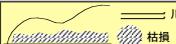


図1 研究フロー

表1 枯損タイプ

枯死地域	枯損率(%)	枯損タイプ	
軽度枯損	20%以下	谷筋の林縁が枯損	
中度枯損	20~70%	屋根部・モザイク枯損、 基岩である頁岩の露出	
重度枯損	70~100%	全面枯損	

2) 生育状態別分布図の作成

植生指標NDVIの反射特性の解析の結果から生育状態別に人工林を分類し、生育状態別人工林の面積の推計を行う(図3)。分類精度は全体では35地点中23地点で整合性が得られた。生育状態別では健全地域が15地点中9地点となり、軽度枯損地域では7地点中5地点、中度枯損地域は7地点中5地点、重度枯損地域は6地点中4地点という結果が得られた。結果として生育状態別人工林面積割合は、健全地域が63%、30%が軽度枯損、5%が中度枯損、2%が重度枯損であると推計された(図4)。異なる衛星データにおける生育状態別人工林面積の比較結果を示す(表2)。

結果として、面積推計ではASTERにおいて健全地域2,014ha、軽度枯損地域972ha、中度枯損地域148ha、重度枯損地域59haであった。人工林の合計面積を比較した結果、平成14年度における統計値は3,495ha、ASTERは3,193ha、LANDSATは4,049haであった。面積推計に関して、ASTERを用いた解析がより統計値に近い数値を得られた。しかし、数値地図や航空写真と比較し、人工林の分布状況を見るとASTERよりもLANDSATの方が良い精度が得られている。これは、印南町のように土地の起伏が激しい地域の場合、地形を考慮した解析が必要であり、ASTERはこのような解析を行っていないためだと考えられる。

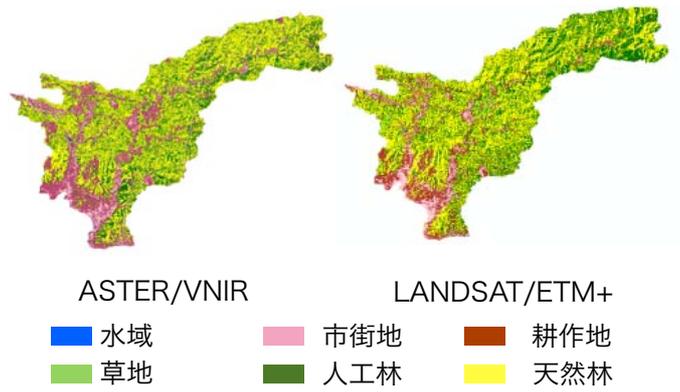


図2 土地被覆分類図

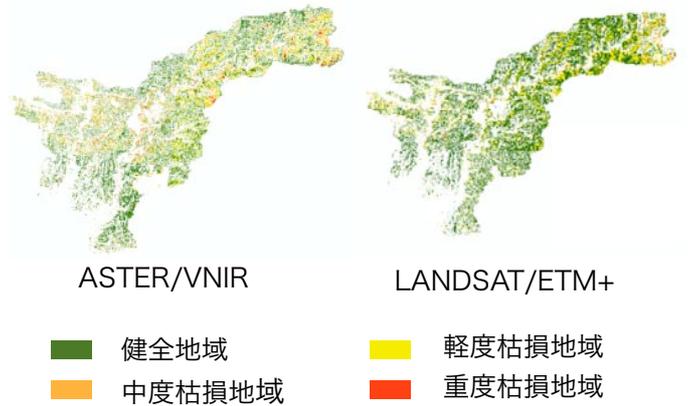


図3 生育状態別分布図

4. まとめと今後の課題

本研究のまとめを以下に示す。

- 1) 衛星データに補正処理を施し、土地被覆分類を行い人工林域を抽出することができた。
- 2) NDVIを用いて生育状態別分布図を作成し、生育状態別の面積推計を行うことができた。
- 3) 異なる衛星データによる生育状態別分布図や面積推計の比較により、それぞれの衛星データの特徴による差異を視覚化することができた。

今後の課題は以下の通りである。

- 1) 本研究のように起伏の激しい土地では衛星データに歪みが生じやすく、解析精度に影響を及ぼすため、地形に対する補正を施す必要がある。
- 2) 土地被覆分類図や生育状態別分布図の誤分類を引き起こす原因を考慮した分析を進める必要がある。
- 3) 抽出された人工林のストック量を推計し、木質バイオマスの利用可能性を検討する。

参考文献

- 1) 谷川寛樹, 長谷川渚, 小上幸代, 法眼利幸: 衛星データを用いた人工林生育状態の判定システムの構築に関する基礎的研究, 環境システム論文集vol.33, pp.469-475, 2005.
- 2) 上羽隼太, 谷川寛樹: LANDSAT7/ETM+を用いた県域での人工林の分類判定手法に関する研究, 平成19年度土木学会関西支部年次学術講演概要, pp.VII-19.

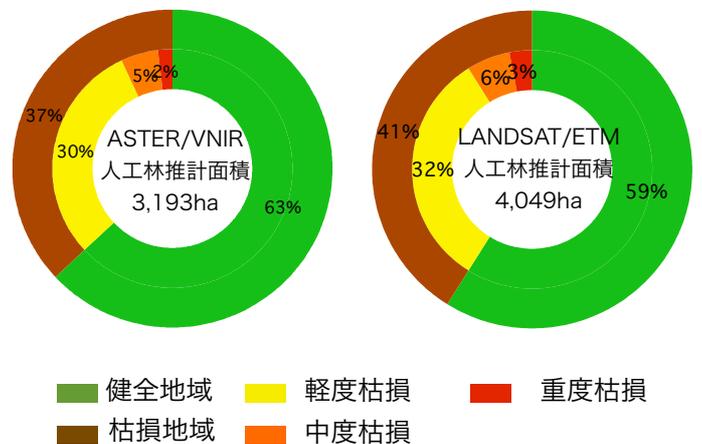


図4 生育状態別人工林面積割合

表2 生育状態別人工林面積

分類項目	推計面積(ha)			
	ASTER	LANDSAT	統計	
健全地域	2,014	2,366	3,495	
枯損地域	軽度枯損	972		1,310
	中度枯損	148		254
	重度枯損	59		118
合計	3,193	4,049		