

多時期のリモートセンシングデータを用いた土地被覆状況の把握方法に関する一考察

茨城大学産学官連携イノベーション創成機構	正会員	○石内 鉄平
パシフィックコンサルタンツ株式会社	正会員	町田 聡
茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター	正会員	桑原 祐史
茨城大学工学部都市システム工学科	正会員	小柳 武和
茨城大学工学部情報工学科	非会員	米倉 達広

1. はじめに

近年、地球温暖化緩和策のひとつとしてバイオ燃料が世界的に注目され、我が国でも遊休農地の活用による原料生産を模索する動きがある。全国に散在する遊休農地の現況を継続的に把握するためには、衛星リモートセンシングなどの簡易なモニタリング手法の開発が望まれる。一方、我が国の河川管理では、流域全体の土地被覆や地形情報が防災の基礎情報として重要との認識のもと、国土交通省総合技術開発プロジェクト「災害等に対応した人工衛星利用技術に関する研究（1999-2001）」で植生分類図の作成に関する研究が行われている¹⁾。

茨城県北部に位置する東海村には、久慈川の下流部の右岸に位置し、圃場整備の行われた優良農地が広がっているが、水田の転作作物として麦が多く栽培されており、毎年その作付け場所が変わることから、同村では毎年転作状況を現地で確認し、図面に落とし込む作業を行っている。

そこで本研究は、同一年の多時期に得られる衛星リモートセンシングデータから、農地の作付け状況を含む土地被覆を把握する際の分類精度を確認し、低コストな現況把握手法の確立を目的とする。

2. 既存研究

土地被覆分類に関して、250m 空間分解能センサ MODIS を用いた NDVI 時系列データによる水田分類²⁾ や IKONOS 衛星データを用いた水田利用状況の把握³⁾、SPOT 画像を用いた小麦の収穫支援技術の開発⁴⁾、SPOT および Landsat/TM データを活用した荒廃水田の判別⁵⁾ 等農業リモートセンシングの分野において高分解能衛星画像を活用した事例は数多く存在する。そのような状況の中、本研究は比較的安価で手に入りやすく、15m の分解能を有する多時期の ASTER 画像を用いて、作付作物の生育状況に着目した土地被覆状況の把握を行う。

3. 使用するデータおよび解析方法

本研究で用いる ASTER は、米国の Terra 衛星に搭載された日本の光学センサであり、その地上分解能は可視・近赤外領域が 15m である。研究対象地において雲量が少ないデータを同一年で時系列に得られる 2004 年を対象とし、5 月、7 月、9 月、11 月の 4 時期の ASTER 画像を入手し、正規化植生指標 (NDVI) を以下の式 (1) で算出した。ここで、式 (1) における R は可視赤色バンド、NIR は近赤外バンドの輝度値を表す。図 1 に 2004 年 9 月に撮影された東海村の Terra/ASTER 画像 (フォールスカラー) を示す。本研究では、時系列衛星データの取得年における農地の利用状況を正確に把握するために詳細な現地観測データを必要とし、東海村が同年に現地観測により作成した「転作現地確認図」(図 2) を入手した。また当該地域における作物の生育時期については、「茨城営農こよみ 2009」(図 3) および「茨城普通作物耕種基準 (直播栽培)」を参考にした。

転作確認作物別色分け表

麦	みどり
大豆	むらさき
麦・大豆	ちやいろ
れんげ	ピンク
なたね	まいろ
さつまいも・野菜	あか
調整水田	みずいろ
保水管理	オレンジ
カウソク	あお
水田	はだいろ
村外転作者	くろ

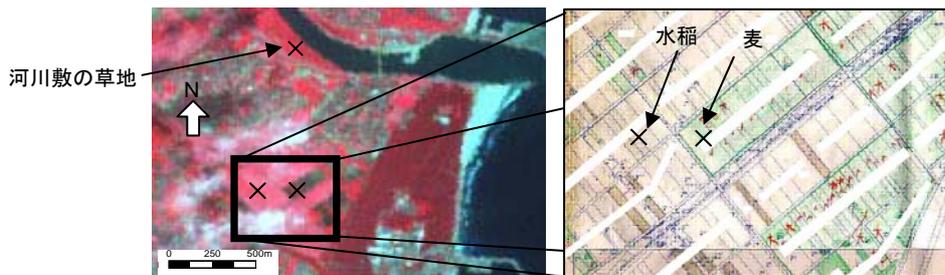


図 1 東海村 Terra/ASTER 画像

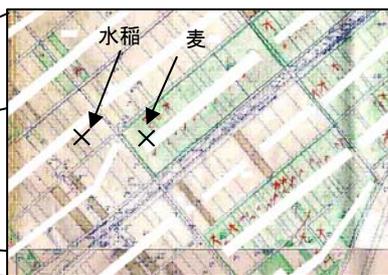


図 2 平成 16 年水田転作現地確認図

キーワード

ASTER 画像, 土地被覆分類, 季節変化, 作付作物

連絡先

〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学 VBL TEL 0294-38-7186 FAX 0294-38-5264

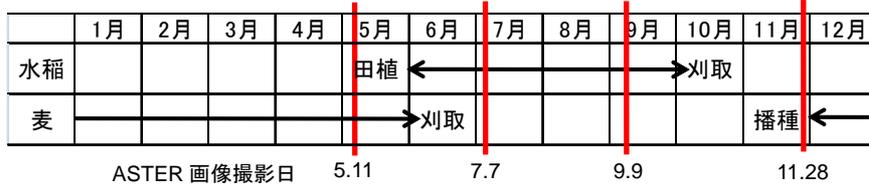


図3 東海村農作物こよみ

4. NDVI 時系列データの把握

4 時期の画像データから土地被覆ごとの NDVI 値を抽出し、その季節変化を整理した。元の ASTER 画像（フォールスカラー）および NDVI 画像を図 4 に、土地被覆ごとの NDVI 値の時系列変化を図 5 に示す。

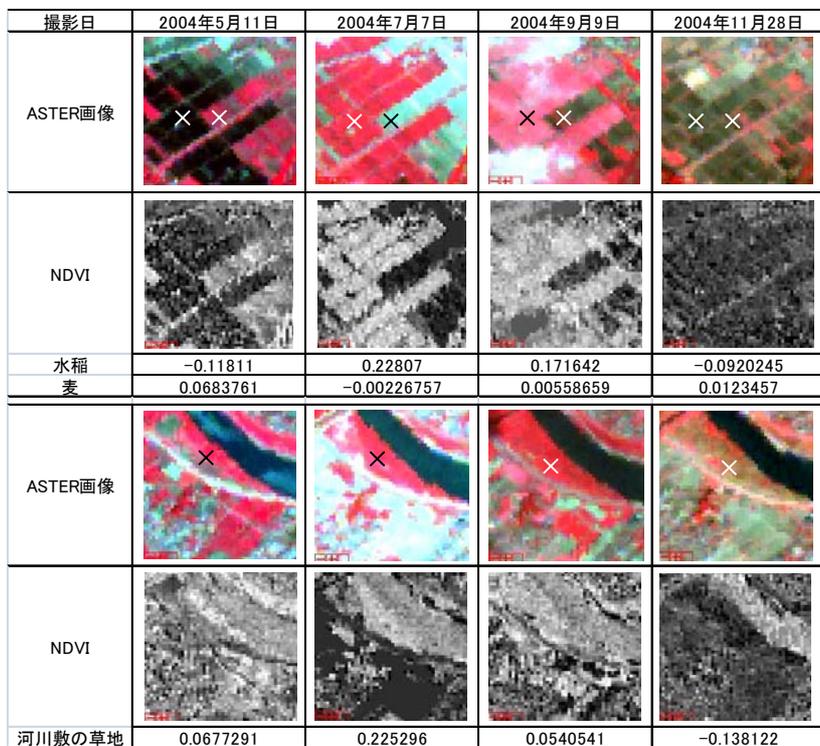


図4 ASTER 画像および NDVI 季節変化

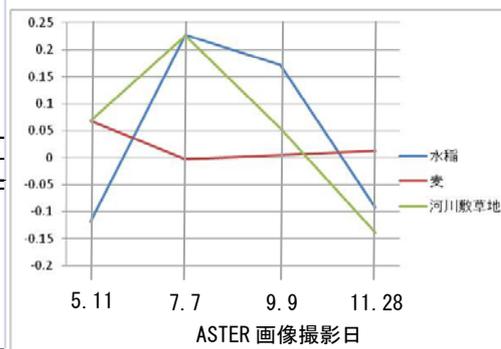


図5 土地被覆毎の NDVI 季節変化

5. 考察および今後の課題

図 5 によると、水稲は 7 月と 9 月の NDVI 値が高く、田植え前の 5 月，刈取後の 11 月には NDVI が大きく下がるのに対し、河川敷の草地では 5 月から NDVI が高くなり、9 月以降は NDVI の低下が早いという違いが確認できる。麦については、今回使用した 4 時期のデータでは 5 月のみが生育期間に含まれるため、5 月の NDVI が相対的に高くなるものの、他の 3 時期のデータでは低い値となっている。

これらの傾向から、土地被覆による NDVI の季節変化が現地の作付け状況の把握に有効であることが確認できたが、今後は各時期の画像データを組み合わせた分類処理やディスジョンツリー法の活用など、解析手法の違いによる精度の検証を進めるとともに、営農関係者の実務で要求される水準での現地把握への適用可能性について考察を深めていく必要があると考える。

謝辞：本研究を進めるにあたり、茨城県東海村役場より転作現地確認図を提供して頂いた。ここに記して感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所, <<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/eiseireport/no2/3-4-1.pdf>>
- 2) 竹内渉・安岡善文：MODIS データを用いた東アジアの水田面積比率分布図の作成，写真測量とリモートセンシング，Vol. 43, No. 6, pp.20-33, 2005
- 3) 秋山侃ら：農業リモートセンシング・ハンドブック，pp. II-71-II-73
- 4) 奥野林太郎：衛星リモートセンシングによる生育早晚マップを活用した小麦収穫作業，農業技術，Vol. 60, No. 6, pp23-26, 2004
- 5) 加藤淳子・上原由子・谷本俊明：人工衛星データを用いた荒廃水田の判別，日本リモートセンシング学会誌，Vol. 23, No. 5, pp. 550-554, 2003