

高分解能衛星リモートセンシングによる休耕地分布の評価手法の開発

日本大学理工学部 学生会員 ○櫻井 崇仁
日本大学理工学部 正会員 羽柴 秀樹

1. はじめに

日本を支える一次産業の衰退が深刻化してきている。22年8月の総務省¹のデータでは、60年代の1196万人から07年の255万人、10年の250万人と約1/5にまで減少することが報告されている¹。このような農業人口減少の中、様々な農業活性化手法が生まれてきた。農業法人、市民農園などもその1つであり、新たな農地活用方法で所得を増やし、農業活性化を目標としている。

その中でも重要となるのが、利用されていない土地の「規模」や「場所」、その「集合度」や「周辺都市」などを考慮して優良な農地を見つけることである。この問題を解決する為に、利用されていない休耕地や休耕田を抽出し、その農地情報をマッピングし、効果的に土地活用を促すことが求められている。（図-1参照）

地域のマッピングにおいて、従来から衛星リモートセンシングを利用することはなされてきているが、高分解能衛星リモートセンシングによる高詳細な調査解析はまだ十分にはなされていない。また、休耕地に着目した識別、抽出処理効果についてはほとんど検討がなされていないのが現状である。本研究では、Quickbird衛星による高分解能衛星リモートセンシングを利用し、近赤外線観測画像データのDN値分布特性およびNDVI値の分布特性の観点から見た休耕地、休耕田の分布領域抽出のための手法について検討を加えた。



図-1 休耕地の現状

2. 研究対象地域および使用データについて

2.1 研究対象地域

2010年3月20日の千葉県柏市手賀沼付近を観測地域とする。千葉県柏市では、市街化・高齢化が進み農地

が姿を消し始めている。沼南町との合併により税額が増加し、これまでのように農業を維持できなくなるケースも増加傾向にある。また、我孫子市と比べると休耕地、耕作地が極めて多く存在している地域である（図-2）。

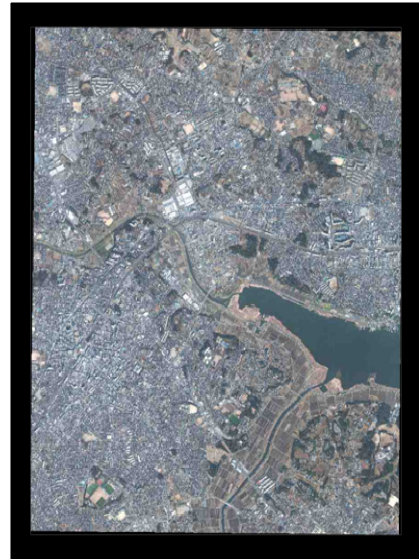


図-2 テストサイトの画像データ

2.2 研究方法

2.2.1 使用したデータについて

今回使用した高分解能衛星画像は Quickbird 衛星によって2010年3月20日に観測された Panchromatic データと Multi-spectral データから作成した Pan-sharpen 画像を使用した。空間分解能は $0.6 \times 0.6\text{m}$ であり、バンド構成は 1~4band である。

3. 検討方法

3-1. 近赤外線データを利用した検討方法

農家が田植え前の3月の「春田起こし」に注目して調査を行った。田起こしの際には水分が地表面に表れてくる。そのため、近赤外線バンドの特徴を利用し、その分布を調査した。このバンドの特徴は、赤外線は水に吸収されやすく、水分を黒く表示させられる事である。つまり、田起こし後では地表面に水分が露出することから、田起こしをした耕作地は近赤外光バンド帯では黒く写る事になる。この傾向が、どの程度判読調査できるか検討を加えた。なお、今回使用した画像データはこの春田起こし後に観測されたものである。

キーワード：休耕地 耕作地 高分解能衛星 土地利用
評価手法

連絡先：日本大学理工学部土木工学科 羽柴研究室

TEL: 03-3259-0669 E-mail: hashiba3@civil.cst.nihon-u.ac.jp

3-2. NDVI 値の分布特性を利用した検討方法

画像データに対して NDVI 値（正規化植生指標値）を次式（1）によって算出した結果のヒストグラムの特性から休耕地および農耕地のそれぞれ特性を比較することによって休耕地の識別可能性を検討した。

$$NDVI = (NIR - R / NIR + R) \times K \quad \dots \dots \text{式 (1)}$$

IR：近赤外線 DN 値

R：可視光赤バンドの DN 値

K：画像表示の為の係数

ここでの係数 K は 1000 とする



図-3 テストエリアと各場所の番号付け表示

右図の赤色が休耕地, 白色が耕作地

3. 解析結果

3.1 近赤外光バンド画像の特性について

現地調査により休耕地と確認できた箇所について赤と黄色に表示した, 近赤外光バンドのヒストグラムを図-5に示す. 図-4に示されるように, 田おこしの時期にすでに植生が繁茂している休耕地と考えられる箇所では, 植生による近赤外光反射が顕著である傾向が示された. また, 田おこしにより土壌面が露出した農耕地の箇所では近赤外光がほとんど反射していない傾向が示された. このように, 近赤外線の物体に吸収されやすいという性質を用いることで, 水分を多量に含む土地を容易に視覚化できるため, 田起こしが行われる時期での休耕地の調査が可能であることが考察された. また, 休耕地と農耕地のそれぞれの箇所での近赤外光バンド画像の DN 値分布の比較を図-5に示す.



図-4 近赤外線画像

以下の図-5 は 6 箇所の DN 値比較であり緑が耕作地, 赤黄は休耕地が示す DN 値である.

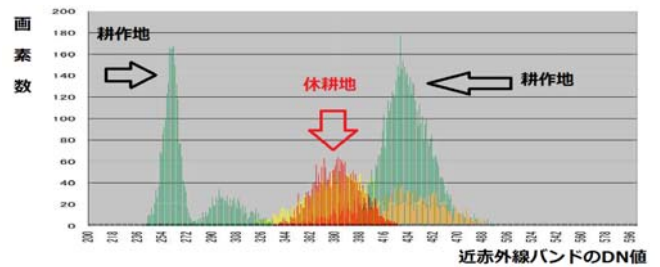


図-5 テキストエリアでの近赤外線ヒストグラム

3.2 NDVI 値の分布特性について

NDVI 値について, 正の値のみをグレースケールで画像化した結果を図-6に示す. 図に示されているように全体的に濃淡がまばらである. しかし, NDVI 値による各個所 (5 箇所) のヒストグラ



図-6 NDVI 画像

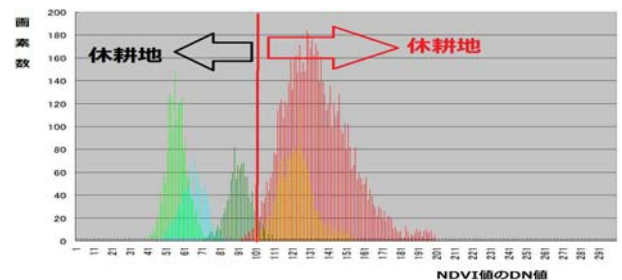


図-7 テキストエリアでの NDVI 値のヒストグラム

ムでは休耕地 (赤黄) と耕作地 (緑) に境が存在している可能性が示された. 赤黄は休耕地が示す NDVI 値である.

4. おわりに

観測時期を春季の特定期間に限定した高分解能衛星画像データから近赤外バンド画像の DN 値および NDVI 値によって休耕地の分布領域が特定できる可能性があることが示された. さらに休耕地を明確に判断する為には, この地域での経年的変化を調査する必要があると考えられる. この休耕地の特定が高分解能衛星リモートセンシングから進めば, より効果的に視覚から休耕地が特定でき今後の休耕地活用のための空間情報として利用が期待される.

参考文献)

¹ 総務省「労働力調査」(速報) 産業別就業人口 22 年 08 月