成績概要書（2010 年 1 月作成）

研究課題：高分解能マルチスペクトル衛星データを用いた草地への地下茎型イネ科雑草侵入程度の推定方法
（224192）
担当部署：根釧農試 研究部 作物科
予算区分：受託(民間)
研究期間：2007～2009 年度（平成 19～21 年度）

１．目的

広域的な草地評価手法確立のため、高分解能マルチスペクトル衛星を利用した地下茎型イネ科雑草侵入程度の推定方法を開発する。

２．方法

衛星データ:全試験で大気補正を行っていない QuickBird パンシャープン画像(分解能:0.6m、観測波長:可視青・緑・赤、近赤外)を用いた。

1)春期(1 番草生育期)撮影画像における 1 圃場での解析事例
6 月撮影画像を用い場内圃場で地下茎型イネ科雑草群落(パッチ)と非パッチを判別分析。

2)春期(1 番草生育期)におけるシバムギパッチ判別式の同一画像内他圃場への適用
6 月撮影画像を用い 1)で作成した判別式を他圃場に適用、適合度を評価。

3)秋期撮影画像による地下茎型イネ科雑草パッチ判別可能性の検討
10、11 月(各 2 ヶ年)撮影画像を用い場内および近隣農家圃場でパッチと非パッチを判別分析。

4)秋期撮影画像におけるリードカナリーグラス判別式の同一画像内他圃場への適用
11 月撮影画像を用い 3)で作成した判別式を他圃場に適用、目視被度データと比較。

３．成果の概要

1)-(1)地下茎型イネ科雑草パッチでも草種間で分光反射特性に差があり、草種を分けて判別する必要があった(図 1)。

1)-(2)2008 年 6 月 5 日撮影の衛星画像、可視緑、近赤外反射強度を用いて、任意の 1 圃場からチモシー(以下 TY)とシバムギ(以下 QG)の判別式を作成することが出来た(判別的中率 94.7%、Kappa 係数 0.88)。TY に比較し QG の葉色が暗く濃い緑であること、QG で草量が少ないことが分光反射特性に表れたためと考えられた(図 1、2)。

2)作成した判別式を同一画像内の他圃場(n＝5)に適用したところ、草量レベルが著しく異なることが推察される圃場や、TY の衰退が著しく、非パッチ部分でも地下茎型イネ科雑草の混入が多い圃場では全く適合しなかった(表 1)。

3)-(1)10 月に撮影した衛星画像では、地下茎型イネ科雑草と TY の判別をすることは困難であった。牧草の再生日数(再生量)、糞尿散布の有無などの条件が圃場により異なることが原因と考えられた(図表省略)。

3)-(2)11 月(晩秋)撮影の衛星画像、可視緑、赤反射強度を用いて、複数圃場に共通する TY とリードカナリーグラス(以下 RCG)の判別式を作成することが出来た(判別的中率 81%、Kappa 係数 0.58)。TY に比較し RCG は秋の再生量が多く、枯れ上がりが早いことが分光反射特性に表れたためと考えられた(図 3)。

4)2009 年 11 月 9 日の衛星画像データから作成した RCG 判別式を使って、同一画像内に写っている同一農業生産法人管理の他圃場(n=22)の RCG 割合を推定し、地上調査による目視被度データと比較したところ両者の間に r^2=0.56 の高い相関関係が得られた(図 4)。

以上のことから時期、対象草種および草地の状況を限定することにより、高分解能マルチスペクトル衛星画像を用いて地下茎型イネ科雑草パッチと TY を判別することが出来る可能性が示され、広域的な草地評価手法確立のための基礎的知見が得られた。

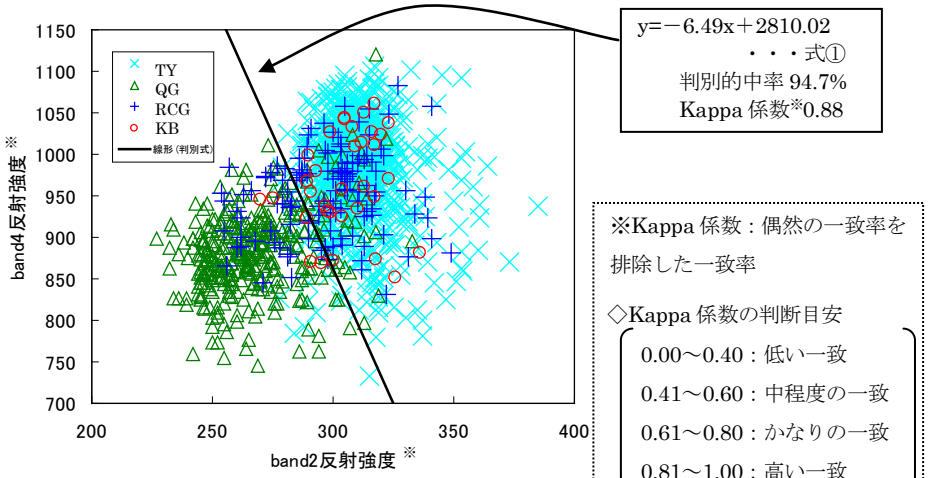


図 1　草種による分光反射特性の差および QG 判別式とその精度(08/6/5 撮影画像)

※band2：可視緑域、band4：近赤外域

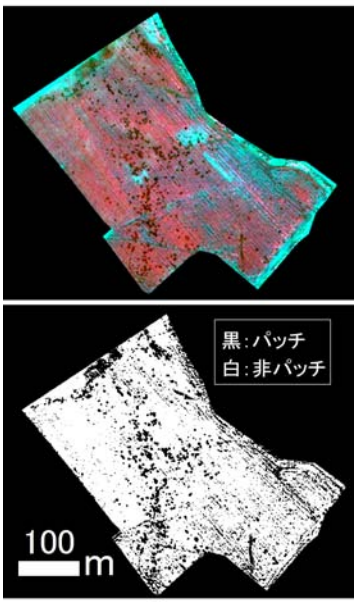


図 2　08/6/5 観測画像(上)と判別式によるパッチ区分図(下)

表 1　式①を他圃場へ適用した時の QG パッチの判別的中率と Kappa 係数

	圃場2	圃場3	圃場5	圃場6	圃場7
草地の状況	・TYの衰退著しい、非パッチもTYの純群落ではない。 ・年間通して糞尿散布なし。	・非パッチ、TY主体を維持。 ・TYパッチのサイズ大きい。	・TYの衰退著しい。 ・非パッチ(TY群落)のサイズ小さい。	・反射強度、NDVIの分布が大きく異なる。 ・NDVIが極めて低く、低収圃であることが想定される。	・反射強度、NDVIの分布が大きく異なる。 ・NDVIが極めて低く、低収圃であることが想定される。
判別的中率(%)	60.7	75.9	48.8	21.7	16.4
Kappa係数	0.19	0.52	0.00	0.00	0.00

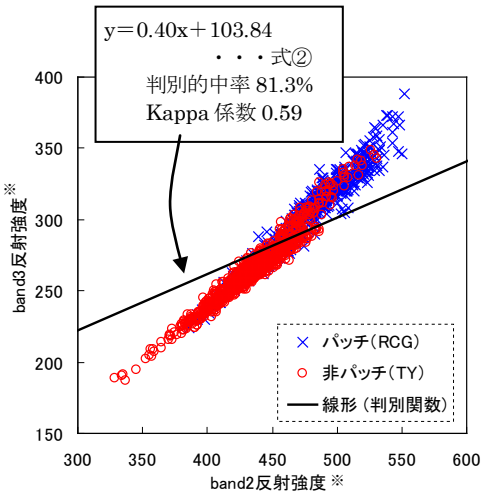
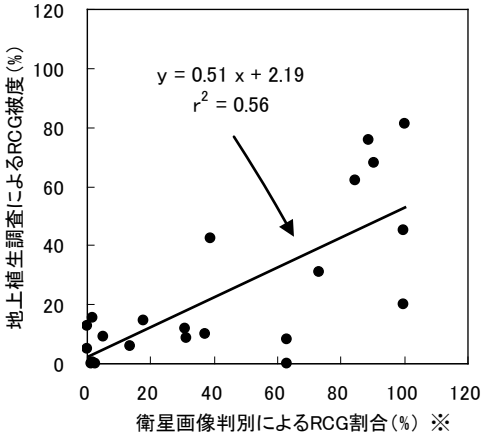


図 3　09/11/9 撮影画像から作成した RCG 判別式と精度

※band2：可視緑域、band3：可視赤域



※RCG 割合：衛星データに判別式を適用し、パッチ・非パッチをピクセル単位で判別。圃場全体のピクセル数に占めるパッチピクセル数から算出。

図 4　式②を他圃場に適用し得られた RCG 割合と地上調査 RCG 被度との関係

４．成果の活用面と留意点

1)本研究は今後のリモートセンシング、GIS 技術を用いた広域的草地管理技術開発の研究に用いる。

2)高分解能マルチスペクトル衛星データ(QuickBird パンシャープン画像)での解析結果である。

3)根釧地域のチモシー主体草地での検討結果である。

５．残された問題点とその対応

1)実用化に向けた中分解能マルチスペクトル衛星・パンシャープン画像（撮影エリア 60km×60km、分解能 2.5m）による検討。

2)オブジェクトベースの分類方法など他分類手法による判別率の向上。

3)ハイパースペクトルセンサによる検討。