

## 宇宙から草地を見てわかること

(草地型酪農地帯の草地における衛星リモートセンシングおよびGISの利用技術)

作物科 牧野 司

(E-mail : [makinots@agri.pref.hokkaido.jp](mailto:makinots@agri.pref.hokkaido.jp))

### 1. 背景・ねらい

高品質な自給飼料生産、家畜糞尿の有効利用、コントラクター組織などの効率的運用、草地整備事業の効率化などのために、広域にわたる草地の状況を効率よく把握する技術の開発が待たれています。今回は広域に草地の状況を把握する技術の1つとして衛星リモートセンシングを取り上げ、衛星データを用いて草地のどういったことが分かるのかを整理しました。衛星リモートセンシングとは地表面の物体が反射する光の強さ(図1)を、宇宙を飛んでいる衛星から測定し色々な情報を得る技術です。

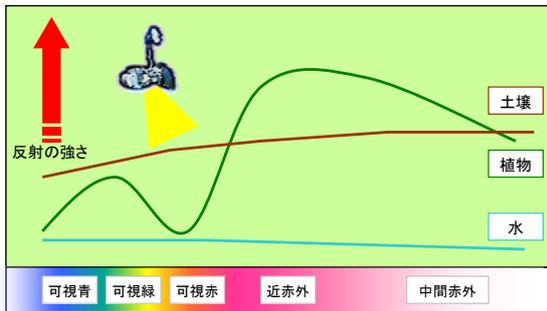


図1 地表面の物体の反射特性例

成することができます(図3)。収量分布図を作成すると、統計資料では把握することができなかった市町村内の収量分布を把握できるようになります。また、土壌・地形・気象との関係を調べることで収量が低い原因が分かる可能性があります。

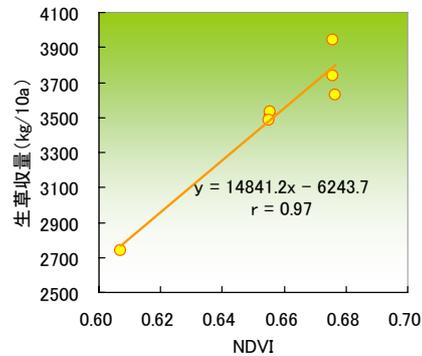


図2 NDVIと市町村別生草収量との関係

### 2. 技術内容と効果

#### 1) 牧草生産性の評価

##### (1)市町村単位での評価

統計資料による市町村別の牧草年間収量と衛星データとの関係を調べました。牧草年間収量とNDVI(※)の間には関連があり、NDVIを用いて牧草年間収量を推定できることが分かりました(図2)。

この技術を応用すると牧草収量の分布図を作

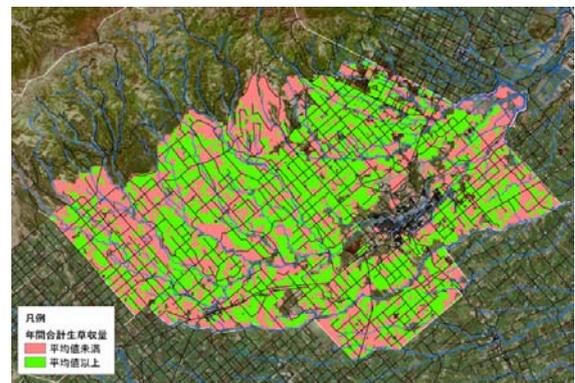


図3 中標津町・牧草収量分布図

##### (2)圃場単位での評価

現地収量調査によって得た圃場別の牧草現存量と衛星データとの関係を調べました。牧草現存量とNDVIの間には関連があり、NDVIを用いて牧草現存量を推定できることが分かりました(図4)。

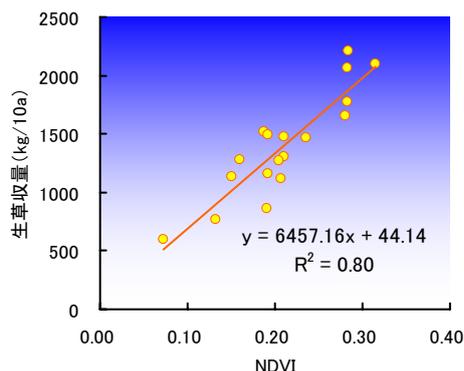
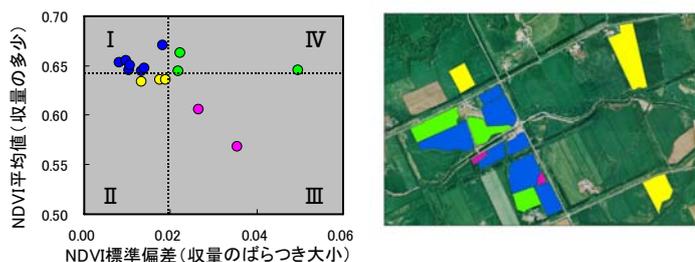


図4 NDVI と牧草収量との関係

この技術に応用すると圃場毎の収量性および圃場内の収量のばらつきを評価することができます(図5)。この方法で悪い草地と評価されたところから優先的に草地整備事業を行うと効率的な事業が行われるのではないのでしょうか。



- I : 収量が多く、植生が均一な圃場→良い草地
- II : 収量が少なく、植生が均一な圃場
- III : 収量が少なく、植生が不均一な圃場→悪い草地→優先的に整備
- IV : 収量が多く、植生が不均一な圃場

図5 NDVI 平均値と標準偏差を用いた草地評価

## 2) 草地湿潤性の評価

草地の表層含水率と衛星データとの関係を探りました。表層の含水率と中間赤外・近赤外の反射強度および NDWI(※)との間に関係があることが分かりました。また衛星データから作成した NDWI 区分図と降雨後の冠水エリアマップを比較したところ冠水部分で NDWI が高くなる傾向がありました。さらに草地整備事業(排水改良)を行った草地と行っていない草地の NDWI を比較したところ事業後の草地で NDWI が低下する傾向にありました(図6)。

これらのことから、NDWI で草地の湿潤性が評価できることが分かりました。

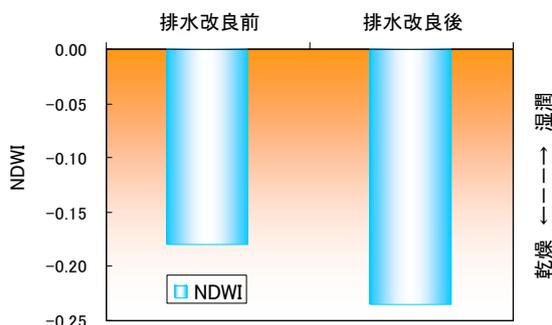


図6 排水改良前後の NDWI

## 3) 早春草地における牧草越冬性の評価

早春の草地の状態と衛星データとの関係を探りました。チモシーの被度や裸地の被度と NDWI は関連があり(表1)、それらを通して越冬不良な草地を判断できることが分かりました。

表1 NDVI と被度との関係

	被度(%)	
	チモシー	裸地
2001年	0.85 **	-0.54
2002年	0.49	-0.66 **

\*\* : 1%水準で有意

## 3. 留意点

生産性を評価するときは、出穂茎や節間伸長茎が出現する前の時期の衛星データを用いるのがポイントです。

今回用いた衛星の観測波長・解像度ではイネ科牧草の判別、マメ科率の推定は困難でした。

### ※ ◎用語の説明

NDVI :  

$$\frac{(\text{近赤外の反射強度} - \text{可視赤の反射強度})}{(\text{近赤外の反射強度} + \text{可視赤の反射強度})}$$
 で計算される値。値が大きいほど植物の量が多いとされる。

NDWI :  

$$\frac{(\text{可視赤の反射強度} - \text{中間赤外の反射強度})}{(\text{可視赤の反射強度} + \text{中間赤外の反射強度})}$$
 で計算される値。水域に対応する値、値が大きいほど湿潤とされる。