

## ランドサットTMデータによる一番草収量の推定

—大分県畜産試験場における解析—

井上恒久・\*広瀬謙次 (九州農業試験場・\*大分県畜産試験場)

Tsunehisa INOUE and Kenji HIROSE : Estimation of First Cutting Yield of Pastures Using Landsat TM Data

草地の牧草収量の調査には刈取りや乾草調製などのため多大な労力を要するので、リモートセンシング技術を活用して牧草収量を推定する方法を確立し、調査の効率化に資する。今回はランドサット衛星データを用いて、採草地の一番草収量の推定法を検討したので報告する。

## 1. 試験方法

調査対象地:大分県畜産試験場の採草地圃場

一番草収量の解析に用いたデータ:

- ・地上での実測収量…1990年の各圃場の全刈生産実績(5月21日～6月5日刈取)を10a当たりの乾草重量に換算
- ・ランドサット衛星データ…1990年5月16日観測の大分一熊本地区のランドサットTMサブシーン。データの解析は画像解析システムMicroImageによった。

## 2. 結果及び考察

## 1) 採草地各圃場の一番草収量実測値

採草地各圃場の1990年一番草の刈取り日、乾物収量Y, 主な草種、ランドサット観測から刈取りまでの日数(D)を第1表の左欄に示す。ランドサット観測日よりも刈取りが後だった圃場は17で、乾物収量Yは最大608kg/10a, 最小350kg/10aであった。

## 2) 採草地各圃場のランドサットデータの抽出と一番草収量の重回帰分析

各圃場のランドサット映像を形成する画素の集合を画像解析システムを用いて抽出し、抽出した画素についてバンド1～バンド7の各波長のCCT値(TM1～TM7)を求めた(第1表, 中～右欄)。

衛星データを用いて牧草収量を推定する場合、衛星に

よる観測日と牧草刈取り日が異なるので、衛星観測時と刈取り時では、その間の時間差に応じて牧草の成長量も異なることを考慮する必要がある。そこで収量Yを目的変数として重回帰分析する際、説明変数としては各圃場のTMデータ(TM1～TM7)7変数のほか、刈取りまでの日数(D)も加え8変数で第1表のデータを解析した。

重回帰分析の結果は第2表のようであり、有意な説明変数は寄与率の大きなものから順にバンド4のTMデータ(TM4), D, バンド7のTMデータ(TM7)の3つであった。危険率1%で有意な説明変数TM4, Dによる収量Yの最良重回帰式は、 $Y_{hat} = 4.62(TM4) + 5.66(D) - 277$ …式①で、寄与率は0.736, 相関係数は $R = 0.86$ と高かった。

式①による推定収量  $Y_{hat}$  と実測値との誤差は、第1表の最右欄に示すように平均で5%であり、圃場のランドサットデータと牧草刈取りまでの日数を用いることにより一番草収量が予測可能と考えられた。

第2表 収量Yの重回帰分析結果

(データ数17, 説明変数: TM1～TM7, D)

計算法	選択された説明変数	重回帰係数(R)	寄与率(R <sup>2</sup> )	F値
フルモデル	8変数	0.908	0.824	4.7*
変数増減法				
1回目	TM4	0.669	0.448	12.2**
2回目	TM4, D	0.858	0.736	19.6**
3回目	TM4, D, TM7	0.891	0.793	16.6**

\*5%, \*\*1%水準で有意

第1表 大分県畜産試験場採草地各圃場の1990年一番草収量とランドサットデータ

圃場	収量 実測値Y (kg/10a)	主な 草種	一番草 刈取り日 (月日)	観測～刈取 日数D	1990.5.16観測ランドサットTM各バンドのCCT値							重回帰式①による 推定収量 残差	
					TM1	TM2	TM3	TM4	TM5	TM6	TM7	(kg/10a)	
南5	418	オーチャード	5.21	5	70.9	32.9	27.0	154.4	89.8	140.0	26.2	465	-47
南6	435	イタリアン	5.20	4	70.1	32.5	26.3	150.1	87.4	138.0	26.2	439	-4
南7	350	イタリアン	5.20	4	69.6	32.2	25.8	134.9	79.8	140.3	25.1	369	-19
西5	560	トルフェスク	5.23	7	71.4	32.0	25.8	156.5	81.7	141.6	23.4	486	74
西7	440	トルフェスク	6.05	20	69.8	32.1	27.7	133.7	82.3	139.9	24.5	454	-14
西8	442	トルフェスク	5.21	5	69.5	32.1	26.0	145.1	85.3	138.9	25.8	422	20
西9	469	イタリアン	5.21	5	71.4	34.8	28.0	151.6	89.6	143.2	27.3	452	17
西10	478	オーチャード	5.21	5	70.8	32.3	26.2	165.3	96.6	140.0	28.1	515	-37
一つ石	518	トルフェスク	6.05	20	71.4	32.7	28.1	147.0	90.6	142.9	27.4	515	3
B5-6	572	トルフェスク	6.07	22	70.0	32.0	26.8	152.0	83.3	145.0	24.7	550	22
沢水1	470	イタリアン	5.25	9	70.4	32.0	26.4	152.6	85.1	141.7	25.5	479	-9
沢水2-3	489	イタリアン	5.25	9	70.3	33.4	27.2	151.6	88.8	144.7	26.7	474	15
沢水4	468	オーチャード	5.26	10	70.8	33.0	26.9	149.2	87.1	141.3	25.7	469	-1
沢水5	450	オーチャード	5.26	10	70.9	32.5	26.3	149.5	83.0	137.8	25.6	470	-20
沢水6	442	イタリアン	5.26	10	70.2	33.8	27.2	146.0	81.6	136.6	24.4	454	-12
沢水7	608	オーチャード	5.29	13	70.5	33.0	26.5	161.4	92.5	135.0	27.1	542	66
沢水8	573	オーチャード	6.05	20	71.7	32.8	26.9	170.1	99.3	137.5	29.2	622	-49

誤差平均 5.1%