

## 32. 永年放牧草地の草量予測モデル

草地試験場 生態部 生態システム研究室

### 要 約

放牧草地の草量を予測するためにロジスチックモデルを採用し、予測しようとする条件によって、6つのモデルを提示する。モデルに必要な草の生長係数を、気温の類型毎に、旬別に推定した。

### 目的・背景

生産現場でのパーソナルコンピュータ利用を考慮した、放牧草地の草量を予測するモデルを開発する。農家での利用を考えたとき、多くの初期値の入力を必要とするシステムモデルではなく、より単純なモデルで、かつ気温要因を取り入れたモデルを採用する。

### 内容および特徴

- (1) 予測期間（短期的予測、長期的予測）、放牧方法（連続放牧、輪換放牧）、家畜による被食量（面積当りの被食量を一定、家畜の体重に依存）の条件により、6つのロジスチックモデルを提示する（表1）。
- (2) 気温の季節変化を数個の類型に分類し、その類型ごとに旬別の牧草の生長係数表を作成した。
- (3) 予測方法を示す。①予測しようとする条件に適合するモデルを予測モデルのメニュー（表1）から選び、現時点の草量を入力する。②選んだモデルによって、必要とするパラメータは異なる。予想される気象型を選び、牧草の生長係数表から予測しようとする季節の係数を採用する。③モデルによっては、1日当りの草の被食量、あるいは放牧面積と牛の合計体重を入力する。④モデルは微分方程式で示されているので、会話型プログラムCSSPにより数値解を求める。
- (4) このような単純なモデルでも、精度良く予測できる。

### 活用面と留意点

- (1) オーチャードグラス主体の混播放牧草地（年間の窒素施肥量は100 kg/ha程度）での、任意の時点における牧草量が与えられたとき、それから先の牧草量を予測することができる。
- (2) 一般的に、長期予測よりも短期予測の方が精度が良い。
- (3) 生長係数（ $r$ ）は、西那須野での推定値であるので、他の地域でも妥当な値であるかどうかの確認が必要である。

### キーワード

放牧草地、草量予測、ロジスチックモデル

（塩見正衛；農環研・小山信明；九農試・高橋繁男・築城幹典・奥 俊樹）

表1 草量予測モデル

予測モデルのメニュー		必要な 初期値と定数	モデルが用意 する係数值
○短期予測 (10日間程度)			
・被食量 (a) が一定			
放牧中	$dx/dt = rx(1-x/K) - a$	x, a	r
休牧中	$dx/dt = rx(1-x/K)$	x	r
○長期予測			
・被食量 (a) が一定			
連続放牧	$dx/dt = r(t)x(1-x/K) - a$	x, a	r(t)
輪換放牧	$dx/dt = r(t)x(1-x/K) - a(t)$	x; a	r(t)
	放牧中 a(t) = a		
	休牧中 a(t) = 0		
・被食量は牛体重に依存し、牛は体重増加する			
連続放牧	$dx/dt = r(t)x(1-x/K) - a(x)/100 \cdot y/A$ $dy/dt = cy - ky^{3/4}$	x, y, A	r(t), a(x) c, k
輪換放牧	$dx/dt = r(t)x(1-x/K) - a(x, t)/100 \cdot y/A$ $dy/dt = cy - ky^{3/4}$	x, y, A	r(t), a(x) c, k
	放牧中 a(x, t) = a(x)		
	休牧中 a(x, t) = 0		

変数の説明

- X : 時刻 t における単位面積当りの牧草量 (乾物 g/m<sup>2</sup>)
- r, r(t) : 牧草の生長係数 (モデルが用意)
- a : 1日当りの牛による被食量 (乾物 g/m<sup>2</sup>)
- a(x) : 草量に依存する体重当りの牛の採食率 (体重の%/日) (モデルが用意)
- y : 時刻 t における牛の合計体重 (トン)
- A : 一牧区の面積 (m<sup>2</sup>)
- c, k : 牛の牧草利用率とエネルギー消費に関する係数 (モデルが用意)

共通の仮定

K (牧草量の上限值) = 750 g/m<sup>2</sup>

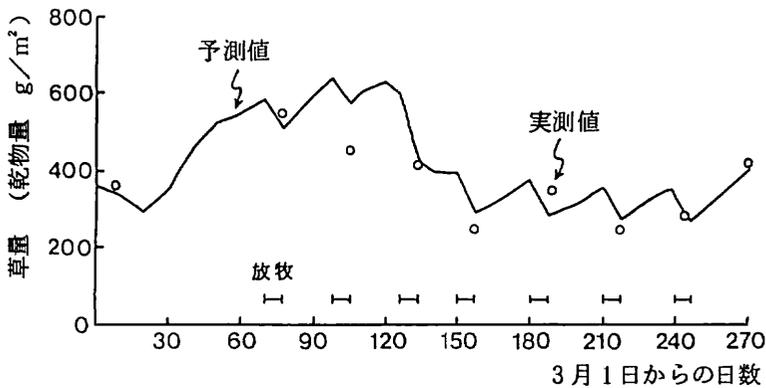


図1. 放牧草量の実測値とモデルによる予測値.

1988年3月上旬の草量実測値を初期値とし、牛体重は放牧時毎に実測値を与えて予測した。