

## チモシー1 番草の出穂を予測する

道総研酪農試験場 草地研究部 飼料生産技術グループ

### 1. 試験のねらい

TMR センター等による牧草収穫体系の大規模化に伴い、適期収穫促進のため現在運用中の「チモシー1 番草出穂期予測システム」への利用要望・問い合わせが急増している。そこでチモシー（以下 TY）1 番草の適期収穫を支援するために、従来の出穂予測システムを干ばつの影響も考慮できる全道共通の出穂予測モデルで早生および中生品種の予測を行うシステムに改良する。

### 2. 試験の方法

- 1) 現システムの TY 早生品種に対応した出穂予測モデルを全道共通モデルに改良する。また、中生品種の出穂予測方法を開発する。
- 2) 1) で改良、開発した出穂予測モデル、方法の現地生産者圃場での適合性を評価する。
- 3) 1) で改良、開発した出穂予測モデル、方法とメッシュ農業気象データを組み合わせ、Excel 上で動作する出穂予測システムを構築する。

### 3. 成果の概要

- 1) TY 早生品種について、干ばつ時に出穂が早まる傾向を考慮した API 補正日平均気温と可照時間を説明変数とすることで、現システムで用いられている出穂予測モデル (RMSE=4.95、 $R^2=0.62$ ) と同程度以上の精度を有する新しい予測モデル (RMSE=4.12、 $R^2=0.58$ ) を作成した (図 1)。
- 2) TY 中生品種について、TY 早生品種の予測モデルを用い出穂始および出穂期を予測する方法を開発した。早生モデルの DVI で 1.014 および 1.077 に達したときを、各々、出穂始および出穂期とすることで  $\pm 3$  日程度の予測誤差が期待されるモデルとなった (RMSE=3.2、 $R^2=0.25$ 、傾き=0.54、Bias=0.20; 図 2)。
- 3) 開発した出穂予測モデルは全道共通のモデルであり、全道をシームレスに予測可能となった (図 3)。
- 4) 出穂予測モデルにメッシュ農業気象データを適用し、現地生産者圃場で普及センター調査の観測値と比較したところ、予測値と観測値の差は早生の出穂期で平均 7.7 日 (最小 5~最大 11 日)、中生の出穂期で平均 7.5 日 (最小 4~最大 11 日) であった (図 4)。この差は小さな値ではないが、現システムで予測した場合も同等であり (データ略)、バイアス (予測値が観測値より遅い) の要因は主に出穂期の調査方法の違いに起因すると考えられる。
- 5) 新たな出穂予測モデル、メッシュ農業気象データを組み合わせて、任意の地点に作付けされた TY 早生および中生品種について出穂始および出穂期を表示する TY1 番草出穂予測システムを開発した。システムは、当年と平年および過年度の出穂状況を同時に表示可能であり、これを比較することで、当年の出穂の早遅を把握できる。また、システムは予測を行った日以降 9 日間の予報降水量も出穂状況と合わせて表示する (図 5)。
- 6) 開発したシステムは圃場での出穂状況の確認と併用することで TMR センターやコントラクター等の大規模作業体系における効率的な牧草収穫に向けた作業計画策定、個別生産者が収穫開始時期を決定する際の参考に活用できる。

### 4. 留意点

- 1) 早生品種は「なつちから」、中生品種は「キリタツプ」と同程度の早晩性品種に対応する。
- 2) 出穂予測には予測する草地全体で TY の萌芽が認められた日 (萌芽期) の入力が必要である。
- 3) システムは希望者には無料で配付するが、利用にはインターネット接続環境、Microsoft Excel (Windows 版、2010 以上) およびメッシュ農業気象データ (農研機構) の利用者登録が必要である。
- 4) システム開発にあたっては「国土数値情報 3 次メッシュに対応した農業気象データを取得するプログラム (農研機構)」を用いた。
- 5) 現地適合性の評価において予測値と観測値に差が生じた要因の解明は残された問題点である。

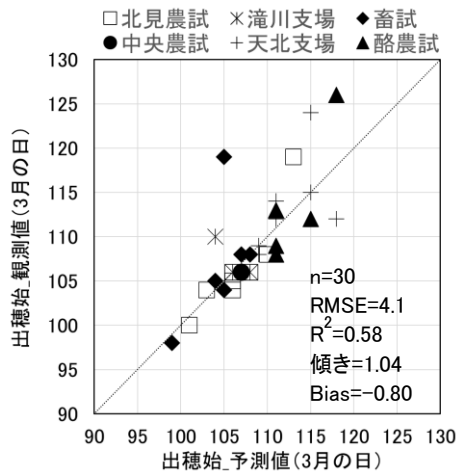


図1 早生品種の出穂予測モデルによる予測値と観測値の関係

※出穂予測モデル：  
API 補正日平均気温  
(API<3 の日を1.2  
倍)と可照時間を変  
数にする2次元ノン  
パラメトリックDVR  
法による。DVIが  
0.86および1.00に  
達した日の翌日を、  
それぞれ出穂始およ  
び出穂期とする。

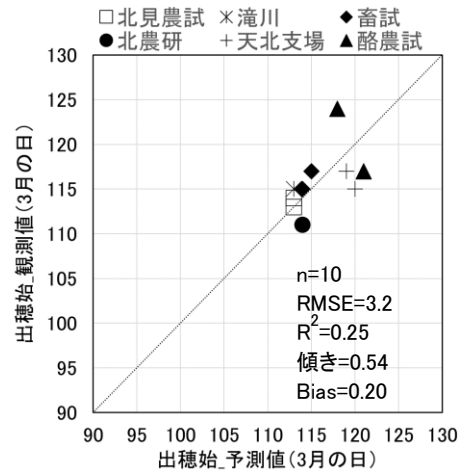


図2 開発した中生品種の出穂予測モデルによる出穂予測値と観測値の関係

※出穂予測方法：早生品種の予測モデルでDVIが1.014および1.077に達した日の翌日を、それぞれ中生品種の出穂始および出穂期とした。

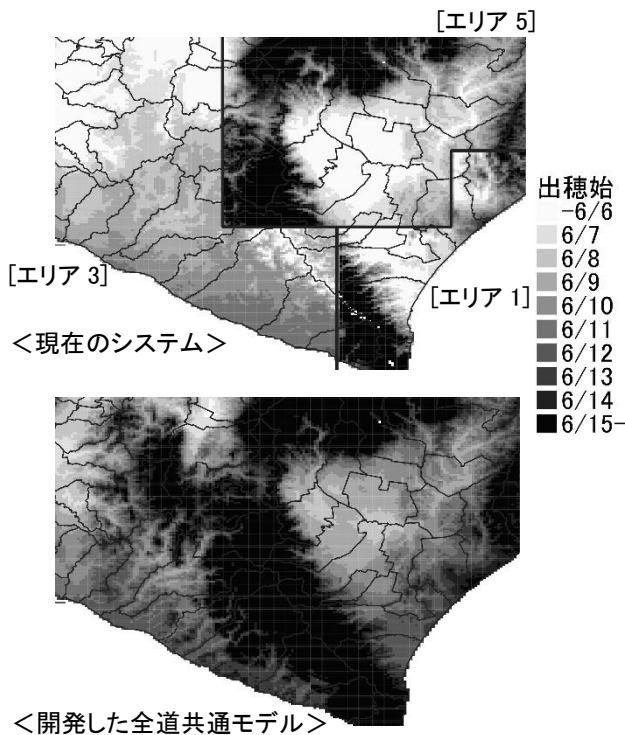


図3 現在のシステムによる予測結果と開発した全道共通モデルによる予測結果

※現在のシステムは5つのエリアで予測モデルが異なる。  
※2019年の気象条件のもと萌芽期を4/20として予測した結果。

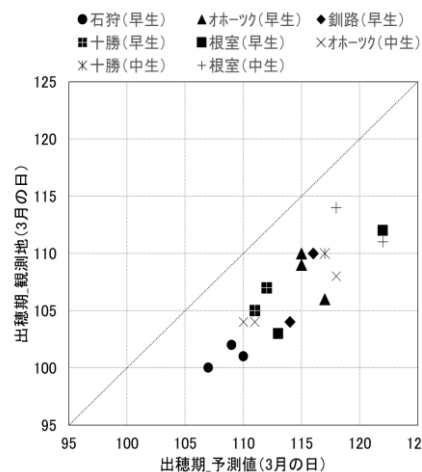


図4 現地圃場における出穂モデルによる予測値と観測値の関係

※早生：n=12, RMSE=7.9, R²=0.72, 傾き0.82, Bias7.67,  
予測値と観測値の差 最大11・最小5

※中生：n=6, RMSE=7.9, R²=0.69, 傾き0.72, Bias7.50,  
予測値と観測値の差 最大11・最小4

語句説明

DVI(発育指数):牧草萌芽期からのDVR(気温や可照時間に対応した発育速度)を積算した値で、本成績では早生TYではDVI値が0.86および1.00に達した日の翌日が出穂始および出穂期となる値。

API(先行降雨指数):土壌水分の多少を表現する指数。小さいほど干ばつ状態であることを示す。

詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場 草地研究部 飼料生産技術グループ 牧野 司

電話 0153-72-2842 FAX 0153-73-5329

E-mail makino-tsukasa@hro.or.jp

