

26. ニューラルネットワークによる牧草潜在生産力の推定手法							
要約 重回帰型の問題をニューラルネットワークで学習することにより、複雑な要因が関与している牧草の潜在生産力をモデル化することが可能となった。							
草地試験場 草地計画部 造成計画研究室						連絡先	0287-36-0111
部会名	環境評価・管理	専門	情報処理, 農業気象	対象	牧草類	分類	研究

〔背景・ねらい〕

牧草の生産力には数量化できない要因を含む、多くの要因が複雑に関与しているため、潜在生産力の推定が困難となっている。そこで、ニューラルネットワークを用いて、これまで十分に取込みできなかった情報を加味した潜在生産力推定手法を開発する。

〔成果の内容・特徴〕

- ① 草地試験場内の圃場で行った刈り取り試験の144データを用いて、入力層を草種（トールフェスク（TF）、オーチャードグラス（OG）、ペレニアルライグラス（PR））、平均気温、降水量、日射量、生育期間とし、出力層を乾物生産速度とした教師データをニューラルネットワークに学習させた。学習結果（相関係数0.94）から、気温及び日射量が生育速度に個別に及ぼす影響を見ると、草種によって、そのパターンが異なることがわかった（図1）。
- ② 同じ学習結果から、気温と日射量の2要因が各草種の生産速度に及ぼす影響が詳細に把握できた（図2はPRの例）。3草種について同様に計算した結果、気温と日射の種々の条件下でどの草種の生産速度が優位となるかを明らかにできた（図3）。
- ③ 同様に、「大規模草地造成管理試験成績書」（道立根釧農業試験場）の132データを用い、入力層を草種（チモシー、オーチャードグラス）、利用年次、平均気温、日照時間、生育期間、土壌改良資材（炭酸カルシウム）の有無、リンの施肥方法（全量春先、3分、2分、1番草後、2番草後、なし）として学習すると、学習結果（相関係数0.99）から、各条件下での両草種の生産速度が把握できた（図4）。

〔成果の活用面・留意点〕

- ① ニューラルネットワークは、非線形の複雑なモデルを作成する際の有効な手法となる。プログラムは農林水産研究計算機センター報告に掲載され、利用可能である。
- ② 各種パラメータを決定するための基準が確立しておらず、中間層のセル数が多すぎると異常データまで学習してしまうので、ある程度の試行錯誤が必要である。

[具体的データ]

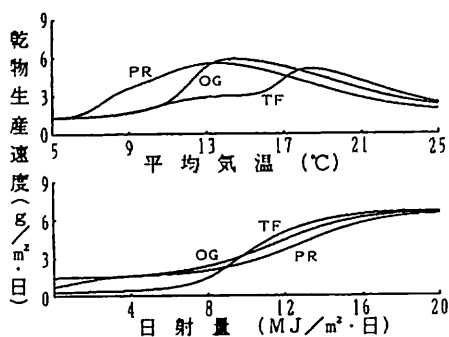


図 1 一定条件下での生産速度に平均気温(上)と日射量(下)の及ぼす影響(上は日射量 12 MJ/m²・日, 下は平均気温 19°C の場合。両者とも降水量 8 mm/日, 生育期間 30 日)

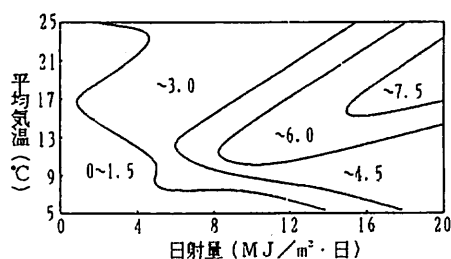


図 2 ペレニアルライグラスの生産速度に及ぼす平均気温と日射量
図中の数値は乾物生産速度 (g/m²・日) (降水量 8 mm/日, 生育期間 30 日の場合)

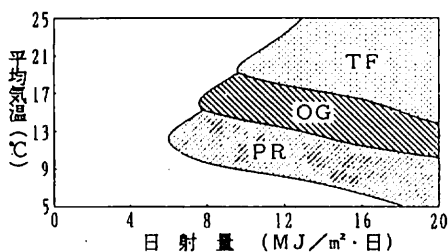


図 3 各草種の生産速度が優位となる平均気温と日射量の領域
乾物生産速度が 3 g/m²・日以下を除く (降水量 8 mm/日, 生育期間 30 日の場合) (以上草地試のデータ)

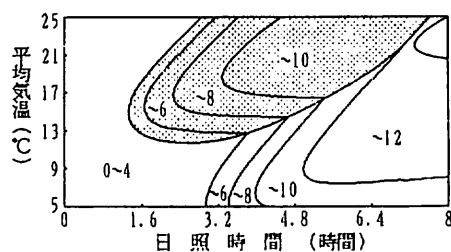


図 4 各草種の生産速度が優位となる平均気温と日照時間の領域
図中の数値は乾物生産速度 (g/m²・日) (■はオーチャードグラス, 他はチモシー) (利用 1 年目, 生育期間 60 日, Ca 有, P 春先全量施肥の場合) (根釧農試のデータから)

[その他]

研究課題名: ニューラルネットワークを用いた潜在生産力の推定

予算区分: 重点基礎 (ニューロ)

研究期間: 平成 4 年度 (平成 4 年)

研究担当者: 佐々木寛幸, 畠中哲哉, 柴田昇平

発表論文等: 築城幹典, 佐々木寛幸, 山本由紀代 (1993): バックプロパゲーションによる階層型ニューラルネットワークの構築, 農林水産研究計算機センター報告 (投稿中)
佐々木寛幸, 畠中哲哉, 柴田昇平 (1993): ニューラルネットワークによる牧草潜在生産力の推定手法, 日草誌 39 (別) (発表予定)