

学位論文審査の結果の要旨

氏名	TSERENPUREV BAT-OYUN
審査委員	主査 篠田雅人 ⑩ 副査 坪 充 ⑩ 副査 荊木康臣 ⑩ 副査 木村玲二 ⑩ 副査 山本晴彦 ⑩
題目	Estimation of pasture productivity in Mongolian grasslands: Field survey and model simulation
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>モンゴルは遊牧民による畜産業の国であり、自然草地は家畜飼料の主要な供給源である。草地生産は、土壌水分、気温、太陽光、土壌養分および草地の利用・管理などの多くの要因に左右され、モンゴルでは土壌水分が植物の光利用効率や生産性を決定づける上で最も重要かつ制限的な要因となる。近年、土壌水分において乾燥の傾向が見られ、牧草生育はさらに制限されている。こうした背景から、家畜を維持するために牧草生産力に関して正確かつ時宜に情報を得ることが重要であり、牧草生産力を広範囲にわたって推定できるモデルの開発および妥当性の検証が不可欠である。本論文の主な目的は、モンゴル草原における牧草生産力を推定するための生産効率モデル (PEM) の入力パラメータ (PAR/SR (太陽放射量に対する光合成有効放射量の割合) および RUE (光エネルギー変換効率)) を決定し、その入力パラメータを用いて PEM の適合性を検討することである。</p> <p>第一に、AGB (地上部バイオマス) と降水量の関係を長期間のデータを用いて解析した結果、AGB は生育期の累積降水量と最も高い有意な相関を示した。月降水量で解析すると、森林ステップの AGB は 6 月の降水量に最も影響を受け、砂漠ステップおよびステップでは 7 月の降水量であった。また、降水頻度が高くても少量の降水量では、ステップおよび森林ステップ地域の植生の成長に効果がないことを示唆された。</p> <p>第二に、バヤンオンジュールの PAR/SR を算出した。月平均の PAR/SR は、4 月および 12 月で最も低く (0.42)、7 月で最も高かった (0.459)。年平均は 0.434 で、研究対象地域が乾燥状態であったため、この数値は過去の大部分の研究に比べ低かった。生育期 (4 月～9 月) の PAR/SR は 0.438 で、この値は後述の PEM シミュレーションで用いた。</p>	

第三に、RUE を定量するために、バヤンオンジュールで 2 年間にわたり、さまざまな土壌水分と気温の条件下で AGB とキャノピー上下の PAR を測定した。土壌水分と低温のストレスによって、広範囲の RUE (0.23~1.06 g AGB/MJ IPAR (遮断される光合成有効放射量)) が見積もられた。低温ストレスに比べ、水分ストレスは RUE に対する強い下方調整要因であり、研究対象地域において干ばつが植物の光利用にとって重要な事象であることが実証された。土壌水分と温度のストレスの影響を除いて計算した結果、最大 RUE は 2.34 ± 0.16 g AGB/MJ IPAR となり、この値を後述の PEM シミュレーションで用いた。この現地実験は、モンゴルの自然草地で季節を通して変動する土壌水分と気温の条件下で RUE を測定した初めての研究であった。

第四に、PEM を用いて、モンゴルの様々な植生帯 4 地点の牧草生産力の推定を行った。シミュレーションの結果、生育期全体 (4 月~9 月) の ANPP (地上部の純一次生産力) はダルハン (ステップ) で最も高い 68.2 g C/m²、マンダルゴビ (砂漠ステップ) で最も低い 6.9 g C/m² であった。さらに、牧草生産力に及ぼす温度および土壌水分のストレスの影響を比較した結果、水分ストレスが ANPP の強い下方調整要因であることが確認された。本論文では、モンゴルの半乾燥地域では初めてとなる PEM モデルのパラメータを定量し、牧草生産力の推定を行った。乾燥した地域 (砂漠ステップおよび乾燥ステップ) では PEM による牧草生産力の推定は可能であることが示されたが、比較的湿潤で涼しい地域 (ステップおよび森林ステップ) では、なお一層のモデル改良が必要であると結論付けられた。

本研究は、モンゴル草原において PEM モデルのパラメータを見積もり、牧草生産力の推定を行った初めての研究である。これは、牧草生産力をリモートセンシングや地理情報システムなどを用いて推定するための有用なモデルであり、今後、このアプローチにより遊牧民および政府などの意思決定者に飼料の利用可能量や効率的な放牧管理に関する情報が提供できるという応用面での利用価値も高い。本研究の成果は SCI 誌と日本における農業気象学分野で最も権威のある雑誌に掲載されているように高い学術的価値を有するものであり、本審査会は本論文を学位論文として十分価値があるものと判定した。