

採草地における土壌及び牧草生育と地形変化の関連性

The topographical effect on the distribution of soil properties and grass yield on the pasture

○ 柏木淳一*, 大野洋幸*, 堀井惟人*, 丸山健次**

KASHIWAGI Junichi, OONO Hiroyuki, HORII Tadato, MARUYAMA Kenji

1. はじめに

酪農を取り巻く経営状況はいっそう厳しさを増しており、飼料生産自給率を高めるべく、現有草地の高度利用（高品位飼料の安定的な生産など）に取り組むべきである。しかし北海道内の酪農地帯は地形変化に富み、圃場内での起伏が高度利用の障害となっている。地表面の起伏は農作業機械の走行性の妨げとなり、農作業精度や能率の低下をもたらすだけでなく、牧草の生産性においても悪影響を及ぼすと考えられる。起伏によって部分的に牧草生育が不揃いとなり、草種の変遷（雑草の侵入など）を助長するとの報告があるが、その実態は明らかにされていない。そこで本研究では、傾斜草地における牧草の生育状況と土壌理化学性の関連性を明らかにするとともに、地形条件がそれぞれの分布に及ぼしている影響について検討した。

2. 方法

調査圃場は大規模酪農地帯を形成する根室支庁浜中町の 4.8 ha の採草地で、勾配が 2~16° の範囲で急激に変化しており特に褶曲の程度が著しい南側の部分に試験区を設定した。土壌は雌阿寒、摩周などの火山灰を母材とする高層多腐植質黒ボク土である。1 番草の収穫時期である 2007 年 6 月に、典型的な地形変化を含むような 2 本のトランセクト上において、およそ 10m 間隔、計 21 地点で収量調査を行った。各地点で牧草を刈り取り、草種毎に分類し乾物重を求めた。また同地点において、表土の不かく乱土壌試料とかく乱土壌試料を採取した。実験項目は基本物理性と保水性、pH(1:2.5 の水抽出)、可給態リン酸 (Bray II 法)、全炭素および全窒素含量 (CN コーダ) である。また地形測量は収穫作業時に GPS を搭載したトラクターにより行い、得られた DEM (Digital elevation model) について Arc GIS により解析した。

3. 結果と考察

総乾物重の平均値は 466.5 kg 10a⁻¹ であり、本地域の標準的な収量であった。しかしチモシーとクローバーを合わせた割合は平均で 74% であり、壮・老齢期の指標種であるフキやヨモギは 12% で、イネ科牧草であるが飼料価値の低いリードカナリーグラスとケンタッキーブルーグラスは残りの 14% を占めている。また地点間で収量の格差が大きく、フキやヨモギがほとんど生えていない地点が優勢であるが、乾物重割合で 96%、89% とこれらの雑草により占有されている地点も含まれている (図-1)。総乾物重の平均値を上回る地点では、雑草割合の平均が 20% であったのに対し、平均値を下回り生

* 北海道大学大学院農学研究院

** (財) 北海道農業開発公社

キーワード: 草地, 地形解析, 収量, 土壌理化学性, 空間分布

育不良となった地点の雑草割合は 40%と大きく、雑草の侵入および繁茂が収量低下の一因であることを確認した。

深さ 0 - 5 cm の表層の平均 pH は 4.8 と、その下層である深さ 5 - 30 cm の値よりも小さく、酸性化が進行している。また可給態リン酸は土壌断面調査における鉛直分布と同様に、表層の平均値は 1400 mg kg⁻¹ と下層の 10 倍以上に集積していた。このような傾向は、長期間にわたり不耕起で表面散布による施肥を継続したためであり、草地土壌に固有な特徴である。地点間差に関しては可給態リン酸で著しく、変動係数は他の理化学性に比べて突出して大きかった。その分布は不連続的に数地点での値が大きいが、トランセクト上での地形変化と関連性を見いだすことは出来なかった。

地形特徴量と収量調査項目および土壌理化学性について相関分析を行ったところ、土壌理化学性と牧草の間には、易有効水分量と総乾物重の間にのみ正の関係が認められたが、その他には有意な相関関係は認められなかった。草地更新にあたっては、土壌改良として酸性矯正、リン酸資材の投与などが行われるが、更新が必要となる草地では pH やリン酸が牧草生育の制限要因とはなっていない。さらに地形特徴量との相関関係から、凹型の地形が発達している部分ほど、フキやヨモギは繁茂しており、イネ科牧草の収量は期待できないこと、また可給態リン酸や有機物が多く含まれる表土が分布していることが示唆された。土壌特性と収量項目の間には直接的に有意な相関関係が認められなかったが、集水性の高い凹型斜面ほどイネ科牧草の減収（フキやヨモギの繁茂）につながることから、土壌水分環境の変化が影響しているものと推察された。また地形特徴量を説明変数とするフキ・ヨモギ割合についての重回帰分析より、勾配の変化率（等高線方向）、流域面積、標高を変数とする決定係数が 0.64 の推定式が求まった。地形情報を用いることでフキやヨモギが繁茂しやすい領域を推定することが可能であり、また地形改修の効果として、農作業機械の走行性を良好にするだけでなく、フキやヨモギの侵入を抑制する効果も期待できることが判明した。

なお本研究は低コスト草地整備工法検討委員会の一環として行われた、関係協力者に感謝します。

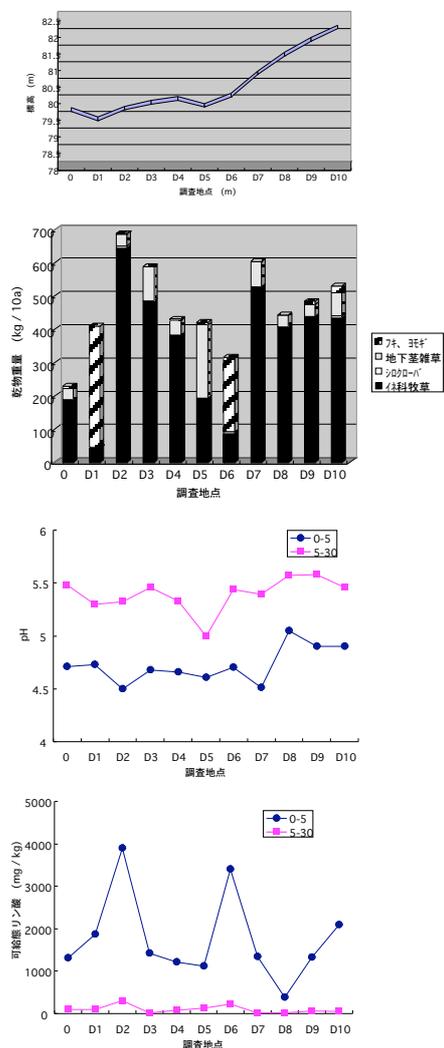


図-1 トランセクト D における牧草収量及び土壌化学性の変動