

傾斜放牧草地における地形情報を用いた土壌物理性の空間分布解析 The Spatial Distribution Analysis of Grassland Soil Properties Using Terrain Characterization

柏木淳一* 細川 悟*

KASHIWAGI Junichi and HOSOKAWA Satoru

1. はじめに

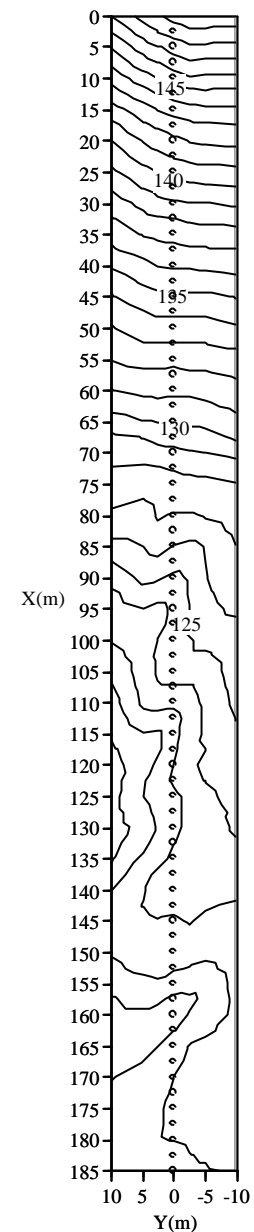
傾斜地では、土壌侵食・再堆積や土壌中の水分移動の影響によって土壌特性のばらつきが大きくなるため、効率的な土壌管理を行うには土壌特性の空間分布の把握が不可欠となる。これらの現象は地形変化に起因するものであり、土壌は地形条件と対応した分布を示すものと考えられる。そこで本研究では、標高差が大きく起伏の激しい傾斜草地を対象に、土壌特性分布を明らかにするとともに、地形情報との関連性について検討した。

2. 調査方法

北海道日高管内静内町に位置する北海道大学北方生物圏フィールド科学センター静内研究牧場内の、山間部に広がる起伏に富んだ輪換放牧用草地を調査圃場に設定した。調査圃場は1967年に蹄耕法により造成された。2002年7月に、標高差約30mで平均勾配0.15の凹凸に富む区画に長さ185mのトランセクトを設け、2.5m間隔で74地点において断面調査を行った(Fig.1)。そして深さ5cmからA層の攪乱及び不攪乱試料を採取した。分析項目は、2mmふるい通過分の風乾攪乱試料を用いて乾式燃焼法による全炭素含量、ピペット法により測定した粒径画分。また、不攪乱試料(100cm³)により乾燥密度と体積含水率を求めた。なおFig.1の領域において、2.5mの正方格子地点で地形測量を実施した。得られた標高のデジタルデータを用いて勾配や凹凸といった地形特徴量を算出し、さらに標高・勾配・凹凸に基づいて地形要素(モデル斜面)に分類した。

3. 結果と考察

土砂移動に関係するA層厚の変動係数は32%であり、平坦地を対象とした安中(1986)やBeckett and Webster(1971)と比較して大きな値であるが、同様な地形条件の傾斜畑で調査された柏木(未発表)の示した40%よりも小さかった。その空間分布については地点70mより斜面下方でその変動幅が増大しており、これ



○ サンプリング地点
注) 図中の数字は標高(m)を示す

Fig.1 調査区画の概要
The location of study area

*北海道大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

キーワード: 土壌侵食、空間変動、地形情報

は地形形態の変化が大きくなる地点と対応していた (Fig.2)。地形特徴量との単相関分析では、5%水準で勾配の緩く凹型の程度が強い地点において相対的に厚くなる結果が求められた (Table 1)。なお、粒径画分に関しては地形特徴量とは無相関であり、かつ起源の明らかなC層が全体にわたり存在していたことから、本草地においては激しい侵食は生じていないと推察された。その他に地形特徴量と相関関係が認められた土壌

物理性は体積含水率で、凹型の地点ほど湿潤な状態にあった。そして勾配や標高とは無相関であることから、表層の水分状態は地表面の形状によりその分布が大きく左右されると判断された。なお、ここで用いた地形特徴量は 2.5m 間隔のデータから算出された値である。その間隔を増大させた場合は相関性が弱まり、間隔 10m では無相関になることから、デジタルデータの分割間隔には十分な注意が必要である。

次に、この地形特徴量に基づいて分類したモデル斜面の有効性について検討した。分散分析ではモデル斜面ごとに体積含水率が異なっており (Table 2)、Backslope

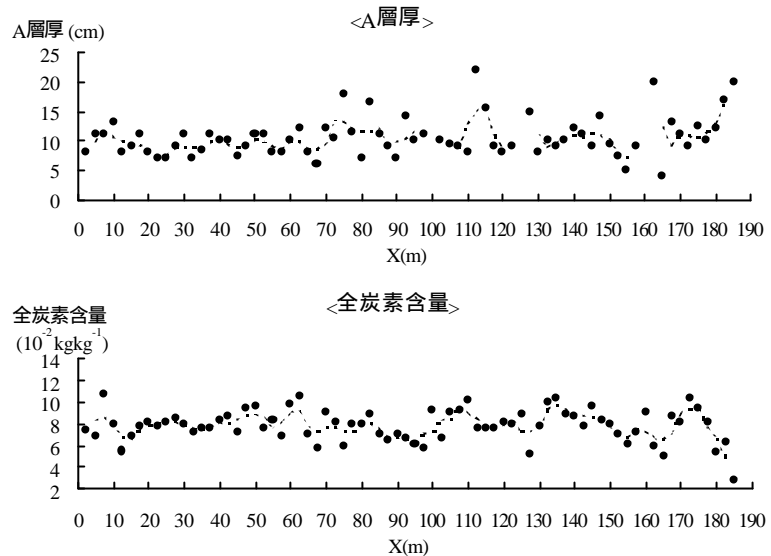
Footslope、Toeslope、Footslope Toeslope のモデル斜面間において有意差が確認された。序列

は Footslope > Backslope > Toeslope となり、Footslope と Toeslope の間には標本平均で $0.16\text{cm}^3\text{cm}^{-3}$ の大きな差が生じていた。粒径画分や全炭素含量等の地形との関連性が小さな特性については、セミバリオグラムがピュアナゲットを示しており、既往の研究よりも変動係数が大きいものそれらの空間分布はランダムであった。

引用文献

安中武幸, 1986, 土壌の物理性, 53, 58-64

Beckett, P.H.T. and Webster, R., 1971, *Soils and Fertilizers*, 34, 1-15



注) 破線は移動平均を示す

Fig.2 トランセクト上における土壌特性の空間分布

The Spatial distribution of soil properties

Table 1 土壌特性と地形特徴量の単相関分析結果
The correlation efficient between soil properties and terrain attributes

	標高	勾配	PROFC	PLANC	LAPLACIAN
A層厚	-0.231	-0.262*	0.324**	0.277*	0.344**
全炭素含量	0.053	-0.057	-0.113	-0.040	-0.085
砂含量	0.130	0.207	0.014	-0.128	-0.074
シルト含量	-0.146	-0.151	0.121	0.121	0.140
粘土含量	0.034	-0.060	-0.191	-0.001	-0.101
乾燥密度	-0.145	0	-0.097	0.135	0.035
体積含水率	0.042	-0.023	0.273*	0.301**	0.335**

*; 有意水準0.05で無相関が棄却されない

**; 有意水準0.01で無相関が棄却されない

Table 2 各土壌特性についてのモデル斜面間での分散分析結果
The analysis of variance associated with slope classification

土壌特性	モデル斜面	標本数	標本平均	不偏分散	F値及び判定*
A層厚	Shoulder	2	9.8	0.13	3.074>2.742=F _(3,67) (0.05)
	Backslope	48	9.8	7.6	
	Footslope	13	11.7	21.4	
	Toeslope	8	13.1	13.6	
体積含水率	Shoulder	2	0.404	0.0014	10.807>2.736=F _(3,70) (0.05)
	Backslope	50	0.414	0.0039	
	Footslope	14	0.494	0.0054	
	Toeslope	8	0.335	0.0052	

*; ... 有意水準0.05で有意差あり、×... 有意水準0.05で有意差なし