

石灰資材の可変量散布による土壌の酸性改良

The effect of precision farming on the soil acidity improvement

○ 柏木淳一*, 堀井惟人*, 村田篤郎*, 丸山健次**

KASHIWAGI Junichi, HORII Tadato, MURATA Tokurou, MARUYAMA Kenji

1. はじめに

大規模草地では圃場内での起伏が高度利用の障害となっているが、地形改修には高額な工事費用を伴うため問題の解決が遅れている。コスト縮減の観点から、表土扱いを簡略した草地整備を試行した。この場合、切り盛り作業によって形成される表土には下層土が混入するため、表土の理化学性の変動が著しく変化することが予想される。したがって表土の均質化のための手段が不可欠であり、酸性改良において表土の性状に応じて石灰資材量を可変散布することが試みられた。可変量散布による酸性改良効果について評価するとともに、実践的かつ合理的な酸性改良方法について検討した。

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および根室市の採草地で、両者とも土壌は雌阿寒、摩周などの火山灰を母材とする厚層多腐植質黒ボク土である。ともに 8° 以上の勾配を含んだ波状地形を呈しており、2007 年に勾配の軽減と起伏の緩和を目的とする地形改修が行われた。根室では完全に表土扱いを省略したが、浜中では切土を想定した領域でのみ表土を集積し、地形改修後に全面に巻き戻す簡易表土扱いを行った。なお浜中ではブラウ反転耕起を実施したため、最終的には根室と同様に表土は下層土または原表土が混合する土壌によって形成された。その後 0.8、1.7 ha の試験区画において、10 m 間隔で深さ 0.15 m までの表土を採取し、土壌 pH を測定した。さらに土色毎に緩衝曲線法を行い、pH 6.5 に酸性改良するのに必要な炭酸カルシウム量を算出した。炭カルの散布は、GPS を搭載したトラクターと可変施肥機を組み合わせ、所定の区画毎 (10 m×10 m) にそれぞれの改良資材の可変量散布を実施した。さらに根室圃場では、切り盛り土量を勘案して 0.5 ha 以下の 5 つの小区画を設定した。各区画内においてランダムに 15 地点の土壌を採取し、一定量ずつ混合した試料を用いて必要な炭カル量を定めて、区画毎に均一散布により酸性改良を行った。

3. 結果と考察

酸性改良後の土壌 pH の平均値は、有意に増加しているものの目標である 6.50 を下回っており、目標値を超えた地点の割合は両圃場とも 9% に過ぎなかった。また可変散布を行ったのにも関わらず、変動係数に関しては 4% 程度と改良前とほとんど差が見られなかった。これらの原因は、浜中圃場での pH の空間分布の検証と実験室での再現実験から、降雨による洗脱が地点毎に異なっているためであると結論づけたが、さらに

* 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：土壌改良，地形改修，精密農法，草地

可変散布による酸性改良の効果と問題点について検討する。

酸性改良では pH 値（強度因子）だけでなく、石灰資材との反応性、つまり緩衝能（容量因子）を考慮して資材量を算定しなくてはならない。今回は pH の実測値と土色により判別した緩衝能の推定値を用いて石灰資材量を求めた。その結果、実験室で再現した酸性改良では、pH の平均値 6.62、変動係数 2.8 % となることが確認された（図 1）。したがって、必要な炭カル量の算出段階において、すでに緩衝能を推定したことによる誤差（分散 0.0343）を含んでいたことになる。そして各地点における pH の実測値と再現実験から逆算した緩衝能それぞれの平均値を用いて、画一散布を想定した場合の pH を見積もった。可変散布における必要な炭カル量は 3572 kg / ha に対して、画一散布では 2571 kg / ha と 72 % に軽減でき、pH の平均値は 6.50 となる。しかしながら、変動係数は 8.1 % と可変散布の 3 倍であり、6.25 ~ 6.75 の範囲には全体の 40 % と、酸性改良後に著しい土壌 pH のムラが発生することが確認された。地形改修により土壌が大きくかく乱される場合には、局所的な対応が不可欠である。

この様な可変散布においては、多量の土壌分析（あるいは推定）と精度の高い散布機が必要であることが現実的な課題であるため、実践的な酸性改良方法について検討した。根室で実施した小区画を対象とした均一散布では、各区画の平均は対象面積によらず可変散布区と同程度であり、変動係数に関してはほとんどの区画で可変散布区より減少していた（図 2）。本地域では、土壌 pH に関して下層土ほど地点間の変動が小さくなり、緩衝能は母材によって異なり下層土ほど緩衝能が小さく、所定の炭カルで pH が上昇しやすい傾向にあった。したがって、切り盛り土量に着目して定めた区画内では緩衝能の変動が小さいことが、均質的な酸性改良につながった要因である。

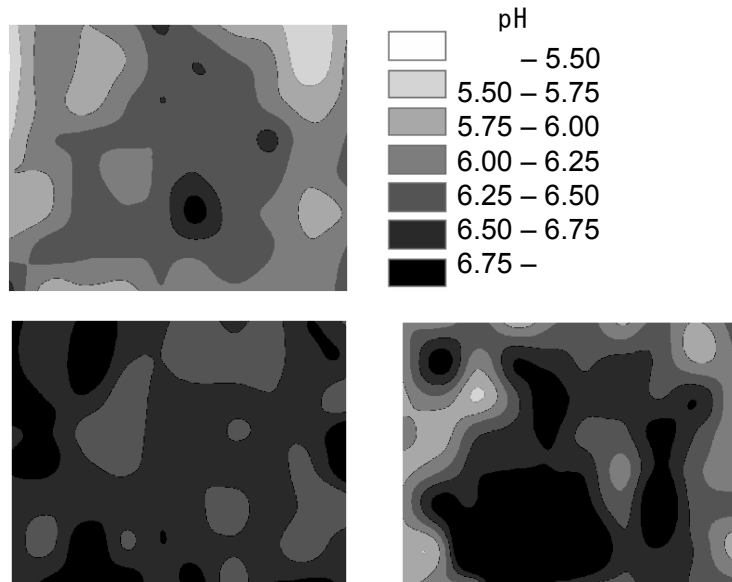


図 1 浜中圃場における土壌 pH の空間分布
（上：酸性改良後 左下：再現実験 右下：均一散布）

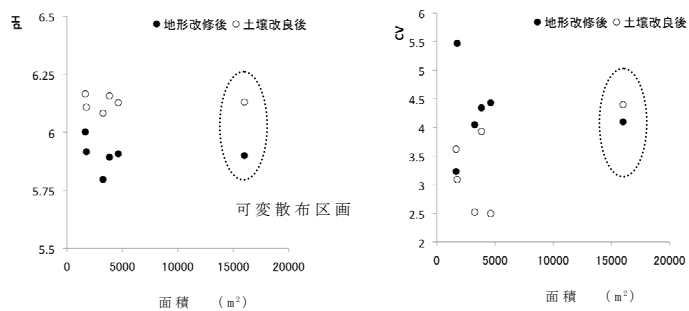


図 2 根室圃場における均一散布および可変散布による酸性改良結果

謝辞

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実施した。記して謝辞を表す。