

乾燥地における土壌劣化と DD Lime の有効利用 Application of DD Lime for Soil Degradation in Arid Lands

小野寺弘晃* 山本太平* 武田誠** ライオネル・マルティン***

Hiroaki ONODERA, Tahei YAMAMOTO, Makoto TAKEDA, Lionel Martin

1. はじめに

DD Lime(ジシアンジアミド・ライム)は、石灰窒素からジシアンジアミドを製造する際に副生するもので、主成分は炭酸カルシウム(CaCO₃)と炭素(C)であり、CaCO₃結晶の表面に微粒子状のCが均一に分散・付着した構造を有する。現在、産業廃棄物(汚泥)として扱われているが、有害物質を含まないことから、有用な環境資源物質として乾燥地の劣化土壌の修復に潜在的可能性が考慮される。Table.1 にDD Limeの化学組成を示す。本研究では、乾燥地及び我国の砂丘畑地を対象に適用実験を行い、土壌保全学的な立場から、DD Limeの土壌改良材としての役割を検討し、その用途開発を行うことを目的とする。

成分	単位	範囲
CaCO ₃	%	56 ~ 60
C	%	6 ~ 8
Ca(OH) ₂	%	1 ~ 4
SiO ₂	%	1 ~ 2
Al ₂ O ₃	%	0.5 ~ 0.7
MgO	%	0.3 ~ 0.7
水分	%	28 ~ 33

2. 理化学特性

DD Limeの化学特性をTable.2に、物理特性をTable.3に示す。DD

pH	EC (μ s/cm)	水溶性陽イオン (cmol/kg)				交換性陽イオン (cmol/kg)				CEC (cmol/kg)
		Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg	
		9.1 ~ 11.3	194.7	0.023	0.003	0.010	0.077	0.067	0.097	

LimeはpHが9以上、陽イオン交換容量(CEC)が2.47cmol/kgを示す。保水性は有効水分量が38.44、飽和透水係数は 4×10^{-4} cm/sである。

色相		灰黒色		保水性	
形状	微粉末	圃場容水量 (vol%)	54.30	生長阻害 (vol%)	15.86
平均粒径 (ミクロン)	31	水分点 (vol%)	6.93	生長有効水分量 (vol%)	38.44
仮比重 (g/ml)	1.0				
真比重 (g/ml)	2.65				
比表面積 (m^2/g)	1.34				
比熱 (cal/g · K)	0.20(20)				
透水係数 (cm/s)	4×10^{-4}				

3. 適用実験

3.1 酸性土壌の改良

炭酸カルシウムは、酸性土壌の改良材として広く普及している。そこで、DD Limeを酸性土壌に施与し、酸性土壌の改良を試みた。実験地を、西オーストラリア州の砂質土壌地帯に設けた。土壌pHは4.70-5.00である。炭酸カルシウム施与量は、緩衝曲線法より求め、混合率を0wt%、0.1wt%、0.25wt%、0.5wt%、1.0wt%とした。

* 鳥取大学乾燥地研究センター, Tottori University Arid Land Research Center

**日本カーバイド工業(株), NIPPON CARBIDE INDUSTRIES CO., INC.

*** Curtin University of Technology

キーワード: 産業廃棄物、土壌改良材、炭酸カルシウム

実験区は1区画あたり1m²とし、DD Limeを深さ10cmで均等になるように施与した。施与1日目、5日目、10日目の土壌pH変化を測定した(Fig.1)。また、施与10日目に深度別の土壌pH変化を測定した(Fig.2)。土壌pHは携帯型土壌用pH電極を用いて現地で測定した。DD Lime施与の結果、酸性土壌のpHが下層まで上昇したことが確認された。保肥性に関しては、DD LimeのCECが低い目立った改善を得ることはできなかった。

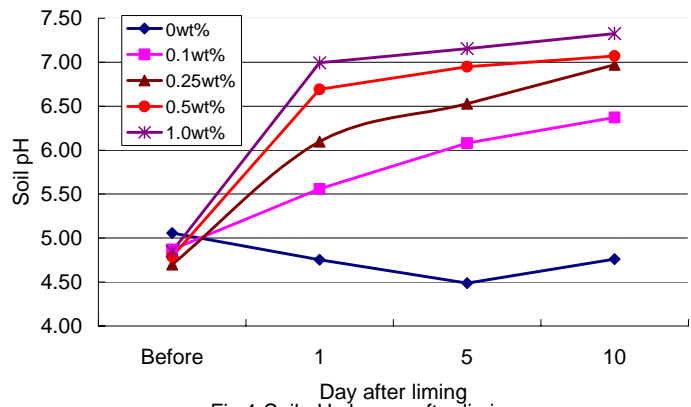


Fig.1 Soil pH change after liming

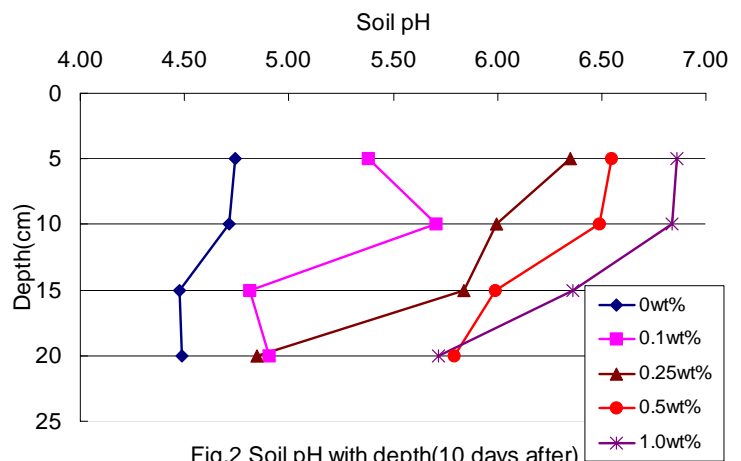


Fig.2 Soil pH with depth(10 days after)

3.2 砂丘砂の保水性向上

砂丘砂にDD Limeを混合してマトリックポテンシャルと土壌水分量の関係を検討した。砂丘砂に対する混合量の増加に伴い砂丘砂の透水性は低下するが、有効水分量は増加する特徴がみられた。

3.3 酸性水中和

鉱山跡地から河川へ流出する酸性抗廃水の中和処理に、炭酸カルシウムが用いられている。中和処理施設における酸性水中和によって、下流地域の生命および財産が守られている。中和処理施設の維持コストを抑え、処理機能を保つことが今後の課題となっている。そのため、中和剤である炭酸カルシウムのコストを削減するため、リサイクル資材や産業廃棄物などの活用が考えられる。そこで、DD Limeを用いた酸性水中和に関する検討を、今後重ねていく必要がある。

4. まとめ

酸性土壌や砂質土壌におけるDD Limeの利用、新しい用途開発を検討してみた。酸性土壌や保水力に乏しい砂質土壌では、DD Limeに十分効果があることがわかった。

参考文献

山本太平他：乾燥地農業における土壌劣化とリサイクル資材の活用，農業土木学会誌第70巻第7号,pp.597~600,2002