

有明海沿岸平野部における土水路斜面の劣化 Degradation of Soil-Channel Slope in Ariake Sea Coastal Area

金山 素平* 東 孝寛* 大坪 政美* 中山 絵理**
Kanayama.M*, Higashi.T*, Ohtsubo.M* and Nakayama.E**

1. はじめに

有明海沿岸平野部は、全国有数の農業地帯であり、古くから農業用クレークが利用されてきた。クレークは、農業用水の安定供給をはじめ、豪雨時の洪水調節機能、地区内の排水改良機能、防火用水機能、生態系保全や地下水の涵養等の環境保全機能など多くの機能をもつ。しかし、有明海沿岸平野部の表層部は軟弱な有明粘土から構成されており、近年、整備された土水路の斜面劣化が問題になっており、筑後川左岸地区では防災事業(国営)が実施されている。連続干天日数の長期化、集中豪雨の発生回数の増加、灌漑期と非灌漑期の繰返しおよび予備排水操作によるクレークの水位低下により、クレーク法面の乾燥と湿潤の繰返しは激しく、その崩壊が顕著となっている。また、農業従事者の減少や高齢化によって、従来行われていた泥上げなどのクレークの法面管理は困難になっている。現状のまま放置すれば、法面崩壊に伴う道路・電柱等の被害や、排水機能障害による湛水被害の増大が予測される。

そこで本研究では、土の乾湿の繰返しと劣化の関係に着目し、収縮限界試験とスレーキング試験を行い現地土の劣化特性を評価することを目的とした。対象地区を福岡県柳川市三橋地区としてクレークの劣化状況を調査するとともにクレーク斜面の粘土を採取し試験に用いた。

Table 1 Physical properties of samples

Sample	ρ_s (g/cm ³)	Grain size distribution (%)		
		Sand	Silt	Clay
A-2	2.612	9.2	38.8	51.0
Y-2	2.645	8.6	34.0	57.5

Sample	Liquid limit	Plastic limit	Shrinkage limit
	w_L (%)	w_p (%)	w_s (%)
A-2	92.0	39.2	34.0
Y-2	50.2	31.1	20.0

2. 試料および試験方法

実験に用いた試料は、有明粘土(A-2)と柳川市三橋地区にて採取した柳川試料(Y-2)である。Table 1 に試料の物理的性質を示す。試験項目は、土粒子の密度試験、粒度試験、コンシステンシー試験(液性・塑性・収縮限界試験)である。また、試料の乾燥状態がスレーキング(崩壊)に及ぼす影響を把握するため、乾燥程度の異なる試料を水浸し、24時間経過後の崩落率について検討した。ここで、崩落率は試料の炉乾燥質量に対するふるい下への崩落土の炉乾燥質量の割合(百分率)とした。

3. 現地調査と実験結果および考察

調査対象地区とした福岡県柳川市の農業用クレークを調査したところ、深刻な劣化状況が確認できた(Photo.1)。土水路斜面は大きく崩れ、農地や農道が侵食されていた。土水路内部は崩落した土や枯れ草、ゴミにより通水が阻害されていた。水路内に水没し生長し続けている樹木から判断すると、劣化から長期



Photo.1 Degradation of soil-channel slope in Yanagawa city

*九州大学大学院農学研究院, **香川県庁
*Faculty of Agriculture, Kyushu University, **Kagawa Prefectural Office
キ-ワ-ド: 土水路斜面, スレーキング, 収縮限界

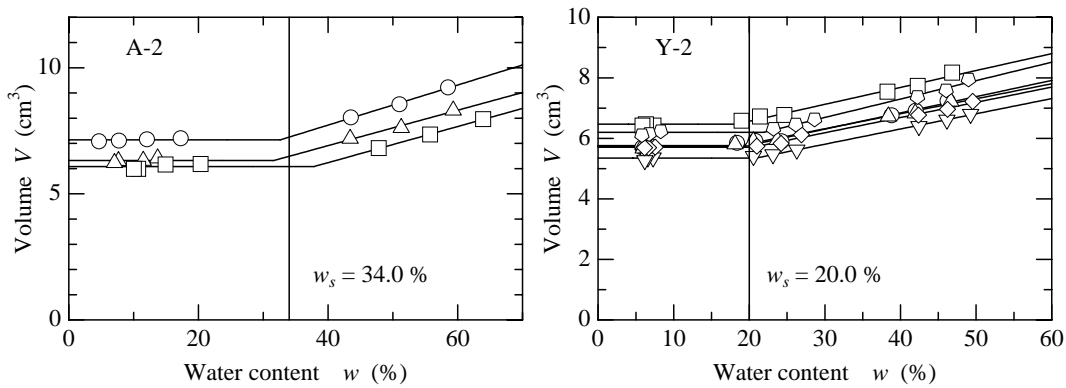


Fig.1 Relationships between water content and volume, and determination of shrinkage limit of samples

間経過していることが推察される。写真に示すように、木杭が法面から離れた水路内部にある（杭と現在の斜面までの距離は約 50~60cm）ことから、長い年月をかけて斜面が後退したと推測できる。この場合、斜面部が崩れて畦幅が狭くなり、崩れ落ちた土により通水が阻害され、水質の悪化を招いていると考えられる。

Fig.1 は試料の含水比と体積の関係である。供試体の初期体積は約 8cm^3 であり、乾燥過程は風乾状態とし、所定の時間に体積、質量を測定した。A-2、Y-2 試料の体積は含水比の低下にとも

ない減少し、ある含水比以下になると体積は一定値を示す傾向にある。体積が一定の値を示し始める含水比を収縮限界 w_s とすると、有明粘土 A-2 の w_s は 34.0%、柳川粘土 Y-2 の w_s は 20.0% と求まる。Fig.2 は試料の含水比と崩落率の関係である。乾燥程度の異なる試料を水浸し、24 時間経過後の崩落率を求めた。図から分かるように、含水比と崩落率の曲線は上に凸の形状を示し、含水比が収縮限界付近になるとスレーキングによる崩落率が 100% 近くになり、激しくスレーキングを起こしている。このことから土の含水比を収縮限界以上に維持することが重要であることが分かる。

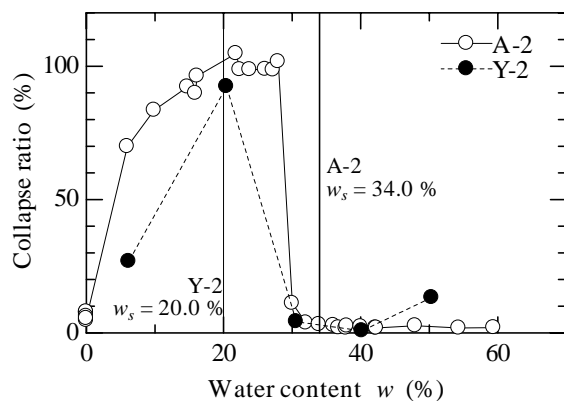


Fig.2 Relationship between water content and collapse ratio

4. まとめ

福岡県柳川市における未整備の土水路を調査した結果、深刻な劣化状況が確認できた。農業従事者の減少や高齢化により、泥上げなどのクリーク法面管理を行うことは困難になっている。よってクリークの老朽化が進んだ今日、管理の容易な構造に改修する必要がある。しかし現在、経済性、法面保護性、環境配慮を全て満足する工法は確立されていない。本試験の結果から、土の含水比を収縮限界より高く保つことはスレーキング防止効果が期待できる。スレーキング試験は供試体を静置した状態で行ったが、実際のクリークでは水の流れなど土水路斜面の崩壊を助長する要因が数多くある。新工法を開発する際には、本研究の結果を参考にするとともに、それぞれの現場に応じた工夫が必要不可欠である。

参考文献 九州農政局：筑後川下流左岸地区クリーク法面保全検討委員会（第 3 回）、委員会資料、2007。荒井涼：泥質堆積物の主に物理性とスレーキング要因について、富山県立大学紀要第 8 巻、107 - 116、1998。朝倉俊弘：6. スレーキング試験、土と基礎 41(10)、35 - 36、1993。矢橋慎吾、金光達太郎：砂質土の改良に関する研究 マサ土のスレーキング、千葉大園学報、35、37 - 41、1985。