

泥炭農地における長期供用後の暗渠疎水材性状変化

Property Changes of Filter Materials for Tube Drainage after Long Term Use in Peat Farmland

○岡村裕紀*・大深正徳*・中山博敬*

Y. OKAMURA*, M. OFUKA*, and H. NAKAYAMA*

1. はじめに

暗渠排水の機能不良要因として埋戻し土の透水不良化があげられる。そのため、近年、掘削土の代わりに、砂利、砂、粗粒火山灰、木質チップ、貝殻等の透水性に優れた地域特産物を疎水材として埋め戻す暗渠工が実施されるようになってきた。ただ、泥炭農地の場合、泥炭土壌よりも密度の大きい砂利や砂で埋め戻すと泥炭自体が沈下することが懸念され、密度の小さい貝殻や木質チップ等の方が有効であると考えられている。しかし、一方で酸に溶解しやすい貝殻は強酸性の泥炭土壌中では、急速な耐久性の低下をまねくのではという懸念もある。そこで、本報では、疎水材として用いたホタテ貝殻と埋木チップについて泥炭農地における長期供用後の性状変化を調査したので、その結果を報告する。

2. 調査概要

【調査圃場】北海道北部に位置する浜頓別町の牧草採草地で調査を実施した（図 1）。調査圃場では泥炭土に起因する地盤沈下により農作物生育阻害や農作業効率低下が生じていたため、1997年に排水路、暗渠工等が整備された。暗渠工は試験的に3つのタイプが施工された。ここでは、ホタテ貝殻を疎水材として埋設した2タイプを図2に示す。①ホタテ貝殻区では深さ約40cmまでホタテ貝殻を埋設し、さらにその上部に泥炭土を埋め戻した。②チップ区では暗渠管を敷設後、深さ80cmまでホタテ貝殻を、その上に深さ約40cmまで埋木チップを、さらにその上部を泥炭土で埋め戻した。



図1 調査圃場位置図

なお、暗渠間隔は15m、暗渠埋設深は地表面より約1m深

Fig.1 Investigation field location map

で、暗渠管には内径50mmのコルゲート多孔管を使用している。【調査方法】ホタテ貝殻区、チップ区のそれぞれに疎水材として埋設されたホタテ貝殻と埋木チップ、また附帯明渠に浸漬したホタテ貝殻を2008年11月に採取し、暗渠供用後11年目の疎水材性状を確認した。なお、暗渠施工2年後、5年後においても、同様の調査を実施してきた¹⁾ これらのデータを用いて、経年変化による比較検討を行った。観測及び分析項目は下記の通りである。

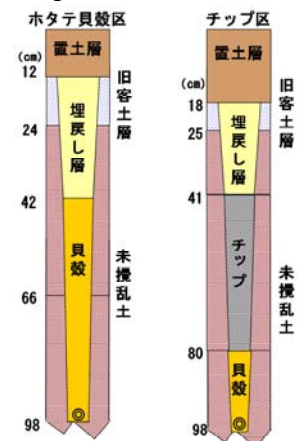


図2 各設定区断面模式図

Fig.2 Vertical section pattern diagrams of each treatment

○貝殻：外観観察、重量測定、密度測定、載荷強度試験、強熱減量試験、蛍光X線分析

○チップ：外観観察、成分分析（C/N、リグニン等）

3. 調査結果

1) ホタテ貝殻の大きさ、厚さをみると図3のような傾向がみられた。ホタテ貝殻のチップとの併用は貝殻の劣化を促進させると推察された。また、採取箇所を問わず、写真1のように11年目のホタテ貝殻の表面には5年目にはみられなかった小さな穴が多数みられた。土壌中の酸性成分による貝殻の溶出が考えられる²⁾。

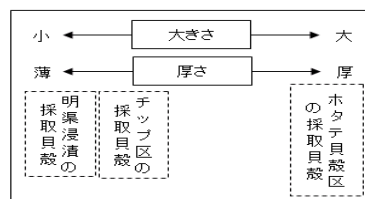


図3 外観による
ホタテ貝殻の劣化程度

Fig.3 Deterioration level of scallop husk externals

2) 図4にホタテ貝殻の埋設後経過年数と重量の関係を示す。明渠浸漬の貝殻は損傷が多く、埋設時の5～6割程の重量であった。水没するような環境下では貝殻の耐久性は低下すると思われる。一方、ホタテ貝殻区の暗渠埋設部の貝殻は重量減少が2%と経年による損傷が少ないことから暗渠疎水材として長期的な耐久性を有していると考えられる。



写真1 ホタテ貝殻区で採取した貝殻にみられる穴

Photo.1 Holes on surface of the shell collected from scallop husk treatment

3) 図5にホタテ貝殻区の埋設後経過年数と載荷強度の関係を示す。新鮮貝殻の左殻と右殻には有意な強度差があったが、埋設後2年目以降はその強度差はなくなり、ホタテ貝殻区の貝殻は36～64kgの範囲内を、附帯明渠に浸漬されたものは12～36kgの範囲内を強度低下せず、ほぼ安定して推移した。

4) ホタテ貝殻の成分は主にCa、C、Oで構成されており、5年目までは明瞭な変化は認められなかったが11年目はCaの溶出が示された。

5) 11年経過した埋木チップは所々、黒く変色し、表面が柔らかかった。C/N、ヘミセルロース由来マンノースの低下が確認されたが、リグニン、セルロース由来グルコースでは低下はなかった。外観、成分分析結果より軟腐朽菌による木材腐朽の進行が推測された。

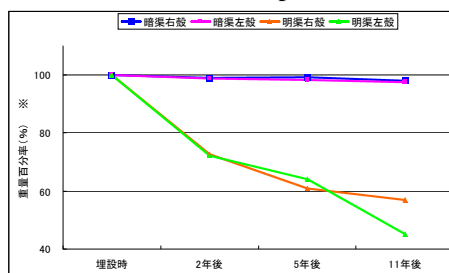


図4 疎水材使用貝殻の重量

※埋設当時の貝殻重量を100%とする

Fig.4 Weight of scallop husk filter materials

4. おわりに

泥炭農地の暗渠疎水材として供用11年目のホタテ貝殻は十分に耐久性を有していた。ただし、水没しやすい環境下にあることや外観観察等から貝殻の溶出の兆候が確認され始めたこともあり、更なる長期耐久性を見極める必要がある。供用11年目の埋木チップは木材腐朽の進行が推測された。

【参考文献】

1) 宍戸信貞、森川俊次、中村和正、岡本隆、石渡輝夫：暗渠排水の疎水材として用いた貝殻及び埋木チップの効果と耐久性、

開発土木研究所月報No. 574、pp. 18～28、2001

2) 松井信行、道脇綾子：環境の立場から見た炭酸カルシウム、

東京外国大学留学生日本語教育センター論集 33、pp. 85～96、2007

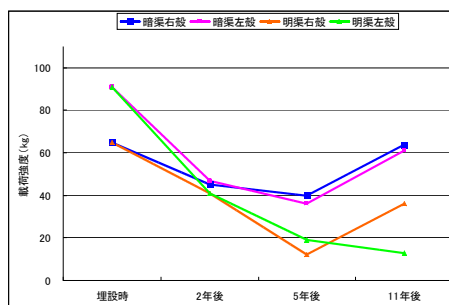


図5 疎水材使用貝殻の載荷強度

Fig.5 Strength of scallop husk filter materials