

河川堤防に発生するモグラ穴の発生要因分析

国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所 法人会員 郷家 康弘
 法人会員 佐藤 純
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○薄井 隆義
 森田 大作
 木暮 攻

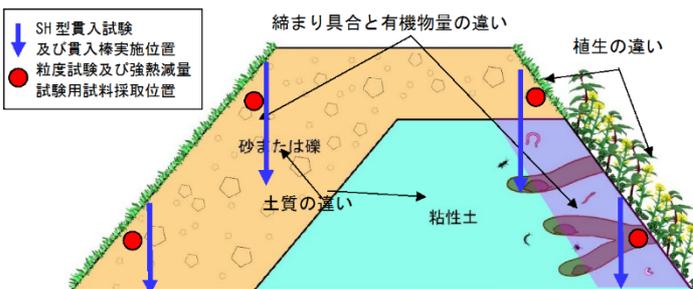
1. はじめに

河川堤防におけるモグラ穴は、維持管理上の問題の一つであり、モグラ穴が発達すると、堤体強度の減少や水みち形成による透水性の増加といった堤防機能の低下、雨水や河川水の流入に伴う堤体表面の浸食および内部の空洞化に伴う陥没等が懸念される。しかし、堤防点検でモグラ穴を確認するためには、堤体表面に確認されるモグラ塚の存在から推定すること以外手段が無く、特に植生が繁茂する出水期に発見することは非常に困難である。他方、近年は老朽化した樋管等の撤去・改築に併せて堤防開削調査が行われる中で、開削断面でモグラ穴が確認される事例が増えてきており、これまでの検討結果から、モグラ穴の発生には粒度特性や植生など、相関性が認められる項目の目処がついてきた*1。本論文では、モグラ穴の有無と、SH型貫入試験、貫入棒(国土交通省 東北地方整備局 東北技術事務所 所有*2)、粒度試験、強熱減量試験、植生分布状況等を分析し、モグラ穴の発生に影響を与える要因の抽出を行った。

2. 検討方法

本論文で実施した試験項目と、想定されるモグラ穴への影響を下表に示した。同表から、SH型貫入試験と貫入棒から堤防の締め具合を、強熱減量試験から有機物量を、粒度試験から粒度分布との関係を、植生から特定植物との関係をそれぞれ明らかとする目的で実施した。各種試験は堤防法面の川表側、川裏側の法肩、法尻とし、各断面4箇所調査を実施した。各試験結果は、堤防開削調査でモグラ穴が認められた、または堤体表面にモグラ塚が認められた箇所を「モグラ穴有」とし、それ以外を「モグラ穴無」と区分して整理し、各試験結果とモグラ穴の有無の関係や、試験結果同士の相関性を検討した。

試験項目	想定されるモグラ穴への影響
SH型貫入試験	土の締め具合と植物根の発達状況には関係がある 締まっている程根が入らず、有機質とならない 締まっている程モグラも掘削をしづらい
貫入棒	浅部で貫入不能となると、モグラの侵入が困難
強熱減量試験	有機物を多く含んだ土の方が小動物が生息しやすく、 それらを捕食するモグラが巣を作りやすい。
粒度試験	細粒分が大半を占めないともグラ穴が自立しない 砂や礫では穴が崩れてしまう
堤体の植生	堤体を富栄養化しやすいアブラナ科やマメ科 堤体の締め具合に影響を与えるイタドリ



開削調査で確認されたモグラ穴



モグラ塚



SH型貫入試験



貫入棒

キーワード 堤防開削, モグラ穴, SH型貫入試験, 河川維持管理,

連絡先 〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町 1-9-1(19階) パシフィックコンサルタンツ(株) TEL:022-302-3985

3. 調査結果

各試験結果の概要を以降に示す。

①SH型貫入試験：モグラ穴が発生する可能性のある深度 2.0m まで、または貫入不能となる深度までの Nd/drop 値の平均値で評価した。Nd/drop 値は締まり具合が軟らかく、植物の根の発達に適しているとされる範囲は 2.5~6.67 となり、15 を超えると多くの根が侵入困難とされている。モグラ穴有の試験結果は 2.5~6.67 の範囲に全体の 54% が分布しており、締まりが緩く、植物が生育しやすい堤防にモグラ穴が多い結果となっている。他方、モグラ穴無はこの範囲より高い値に多く分布し、深度 2.0m までで貫入不能となる場合が多いことが明らかとなった。

②貫入棒：貫入棒による貫入深さが 30cm 未満は、締固め度 85%以上とされている*2。モグラ穴有は全体の 95% が 30cm 以上の貫入量を示しており、締固め度が 85%以下の堤防にモグラ穴が多い結果となっていると推察する。

③強熱減量試験：強熱減量とモグラ穴の有無には明瞭な特徴は認められなかった。よって、有機物量とモグラ穴の発生には直接の関係性はないと推察する。

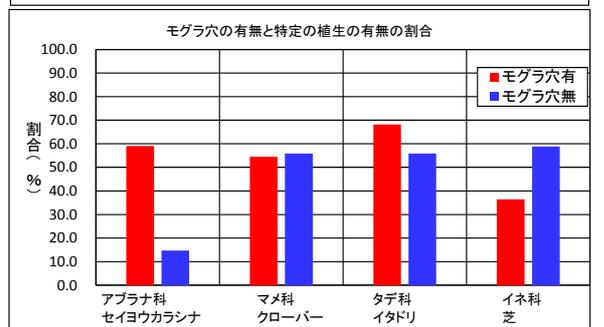
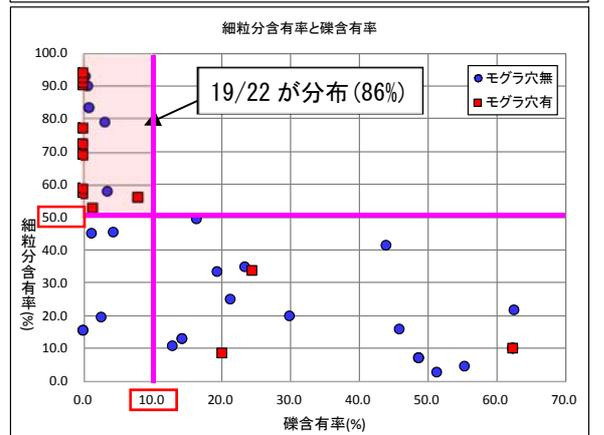
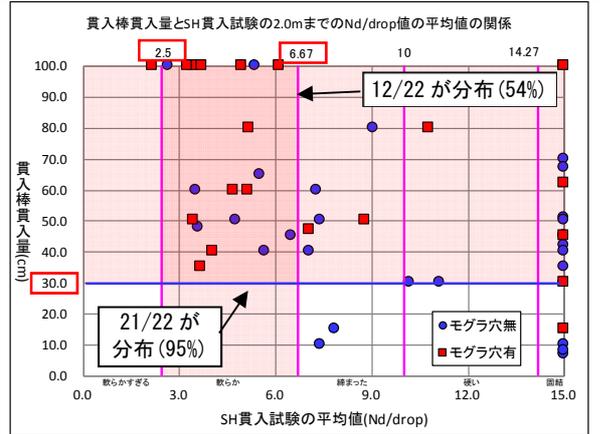
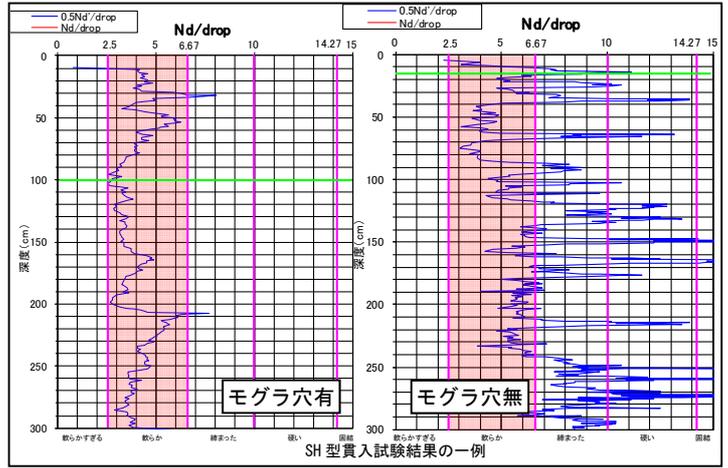
④粒度特性：モグラ穴有のうち、全体の 86%は細粒含有率 50%以上、礫含有率 10%以下の粒度分布を示している。これは、これまでの検討結果と同様の結果であり、細粒分が少ないと穴が自立せず、礫が多いと掘削が困難なためであると推察する。

⑤堤体の植生：アブラナ科、マメ科、イタドリはモグラ穴有に多い傾向がある。アブラナ科はその傾向が顕著であり、モグラ穴の有無を想定する上で一つの指標となると考えられる。一方、芝はモグラ穴無の箇所が多く、根の密集度が高いことが抑制効果に繋がっていると想定される。

4. まとめ

本論文では、各種試験や植生調査を行い、堤防にモグラ穴が発生しやすい要素・要因を抽出した。その結果、モグラ穴の発生には堤体の緩み具合、粒度特性、特性植物が影響していることを明らかとした。今後は、本論文で得られた知見が河川堤防の維持管理技術向上の一助となることを望む。

参考文献：※1 堤防開削調査で確認されたモグラ穴の特徴と維持管理上の留意点；薄井隆義他，土木学会年次学術講演会講演概要集 vol. 70，2015年，II-021※2 貫入棒を用いた河川堤防の締固め度判定手法について；柳町 俊典，平成 22 年度国土交通省 東北地方整備局 管内業務発表会



調査項目の結果とモグラ穴の有無との関係性

試験項目	試験結果		関係性
	モグラ有	モグラ無	
SH型貫入試験	・2.0mまでのNd/dropが2.5~6.67の値の範囲にある	・2.0mまでに貫入不能または、6.67以上の値を示す	有
貫入棒	・0.3m以上の貫入量 ・表層付近で貫入不能とならない	・表層付近で貫入不能となる	有
強熱減量試験	明瞭な特徴無し		無
粒度特性	・細粒含有率50%以上 ・礫含有率10%以下	・細粒含有率に特徴無し ・礫含有率10%以上	有
堤体の植生	・アブラナ科 ・マメ科 ・イタドリ	・芝	有