

農業用ダムの湖岸侵食の地形的特徴

Topographical features of the agricultural dam lake shore erosion

○恒松知樹

TOMOKI TSUNEMATSU

1. はじめに

岩洞湖の湖岸侵食（図-1）の断面は、岩石海岸の波食地形と似ている。農業用ダムである岩洞ダム湖岸の現地踏査結果から、ダム湖の湖岸侵食の地形的特徴を整理し、岩石海岸の波食地形との類似性を考察した。また、その結果から侵食対策工を設計した。

2. 調査対象の概要

岩洞ダムは1960年（昭和35年）に完成した堤高=40.0mのロックフィルダムである。調査対象である岩洞湖は、一級河川・北上川水系丹藤川を締め切って作られたダム湖であり、湖岸侵食が発生している斜面の対岸距離は最大で約2.2kmである。

3. 現地踏査結果

湖岸侵食の代表的な断面を図-1に示し、岩洞湖の湖岸侵食の特徴を述べる。

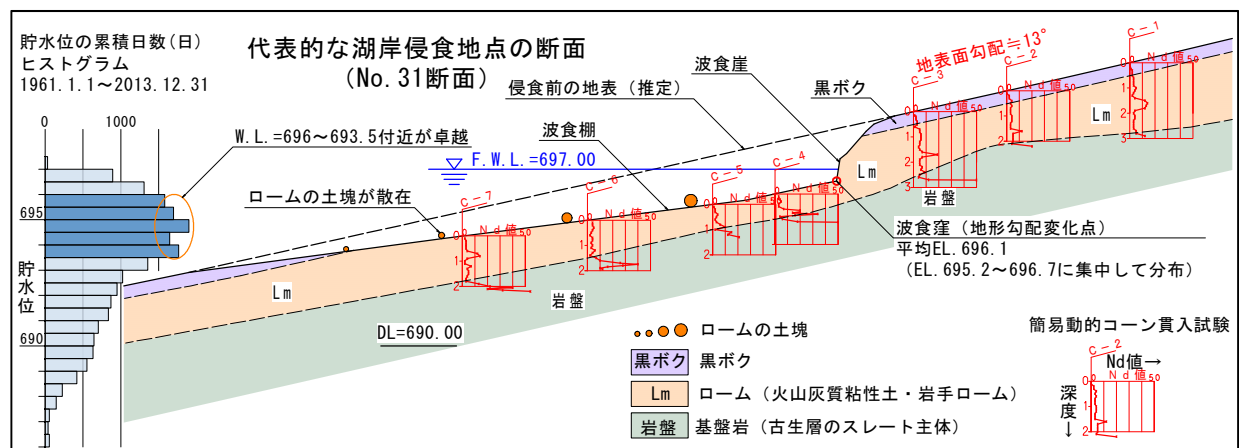


図-1 湖岸侵食の代表的な断面 Representative cross section of the dam lake shore erosion

- 湖岸の構成地質は、上位から黒ボク／ローム／岩盤（古生層のスレート）である。ロームは岩洞湖から西へ約32kmの岩手山起源の火山灰質粘性土（岩手ローム）が主体である。
- 黒ボクとロームは侵食されているが、岩盤は基本的に侵食されていない。
- 湖岸の断面形状は、岩石海岸の波食地形と類似する。満水面（EL.697.00）付近に高さ3～5m程度の崖（波食崖）が形成されている。この崖と緩斜面状の平坦地（波食棚）の境界付近に窪み（波食窪）が認められる。波食窪の分布標高は満水面よりもやや低い。
- 波食崖の前面の波食棚上には崩落したロームの土塊が散在する。土塊のサイズは、波食崖に近い程大きく、波食崖から離れるにつれて小さくなる傾向が認められる。

4. 考察

- 岩石海岸の波食地形の形成メカニズム：岩石海岸では、硬い岩盤からなる海岸に波浪が長時間繰り返し作用して、波食地形（波食崖+波食窪+波食棚）が形成される。「波食窪の位置≒海面付近≒波浪が長時間に渡って押し寄せる位置」となっている。

NTCコンサルタント株式会社東北支社 NTC Consultants Inc. キーワード 斜面安定・土圧・支持力

2) 地形勾配変化点(≡波食窪)標高の抽出: 設計対象区間 L=1.44km の地形横断測量図(133断面)から、地形勾配変化点(≡波食窪)の標高を抽出した。地形勾配変化点の標高は EL. 695.2~696.7 付近に集中し(平均 EL. 696.1)、満水面(EL. 697.0)より低い。

3) 岩洞湖の貯水位運用履歴の整理: 1961年~2013年までの貯水位運用履歴データ(365日×52年=約19,000データ)から、標高0.5mごとの累積日数ヒストグラムを作成した(図-1)。卓越する貯水位は W.L.=693.5~696.0m 付近に集中する。

4) 地形勾配変化点と貯水位累積日数の標高関係: 地形勾配変化点の関係は、貯水位累積日数の卓越標高よりもやや高い標高に集中する。この卓越標高の違いは、波の這い上がり(「貯水位+波高」)が原因で生じたと推察される。この波食地形は湛水開始から数10年で形成されたと考えられる。

5) まとめ: 岩洞湖においても、岩石海岸の波食地形と同様の波食地形(波食崖+波食窪+波食棚)が確認でき、「波食窪の標高≡貯水位卓越標高≡波浪が長時間に渡って押し寄せる位置」の関係が成り立つ。すなわち、類似した地形は類似したメカニズムによって形成されたものである可能性が高い。表-1に岩洞湖と岩石海岸との類似点、相違点を整理した。

表-1 湖岸侵食と海岸侵食の比較 Comparison table of Dam Lake Erosion and Wave Erosion Coasts

項目	岩洞湖(ダム湖)	岩石海岸(海洋)
波食地形	有り	有り
対象地質(地形物質)	火山灰質粘性土(軟質)	岩盤(硬質)
対岸距離(波浪に影響)	有限(最大2km程度)	ほぼ無限(長距離)
地形営力(波浪の大きさ)	相対的に小さい	相対的に大きい
地形営力継続時間	数十年程度 相対的に短い	数万年以上 (長時間)
水位変化	年間変動が激しい 10m程度	干満による変化 通常数m未満

5. 対策工

調査結果から侵食が集中する満水面付近を対象に侵食対策工(かご工(7段積み、H=3.5m)+袋詰玉石工)を設計した(図-2)。平成28年度に開始された L=4.5km の対策工事は令和3年度に完了した。

6. おわりに

ダム湖と岩石海岸とでは、地形を構成する物質の硬軟、波浪の規模等が異なるが、1) 侵食のメカニズム、2) 形成された地形の断面形状は、両者でよく一致している。

ダム湖の湖岸侵食は、岩石海岸の波食地形を時間的にも空間的にも縮小したものであり、両者は相似の関係にあると捉えられる。

それぞれの地形には歴史があり、過去の履歴を地形として記録している。地形に残された記録を的確に読み取ることで、農業水利施設の設計に有効活用できる情報を得られる可能性がある。

謝辞 本調査設計の実施にあたっては、農林水産省東北農政局岩手山麓農業水利事業所のご指導・ご協力をいただいた。ここに記して深く感謝いたします。

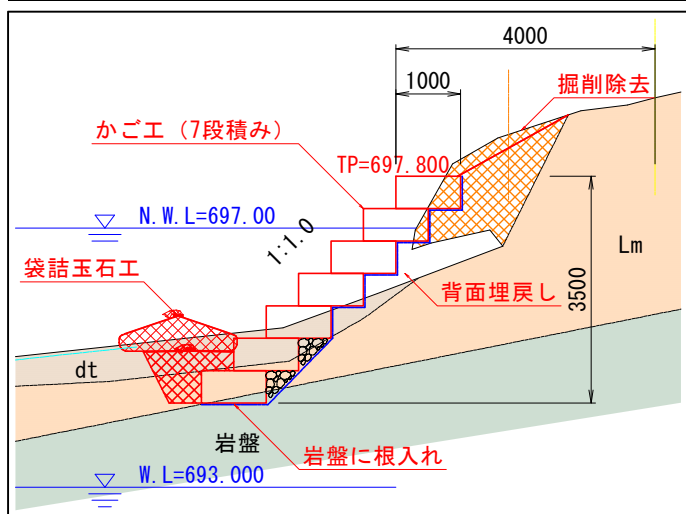


図-2 侵食防止対策工の標準断面図 Standard cross section of the erosion prevention work