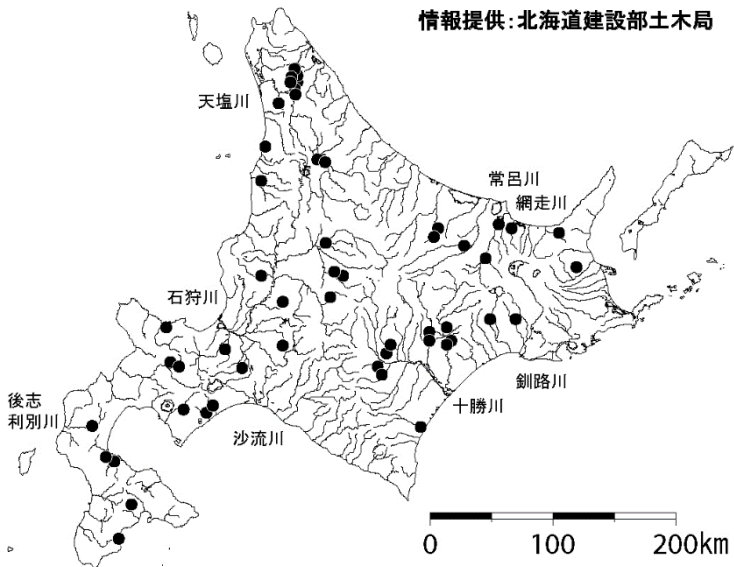


岩盤河川に関する 水理模型実験

近年、土砂供給量の減少、掃流力の増加に伴う砂礫の流出などによって河床に岩盤が露出する事例が増えています。露出した河床は流砂の衝突や移動により侵食され、河床低下による河川構造物の安定性の低下を引き起こします。河床低下対策を行うためには、岩盤床の露出や流砂による岩盤床低下のメカニズムについて知見を増やすこと必要であり、水理模型実験を実施して基礎データの収集を行っています。

北海道における岩盤河川

情報提供: 北海道建設部土木局



北海道開発局及び北海道が管理する河川のうち約40の河川において岩盤床の露出が確認されています。

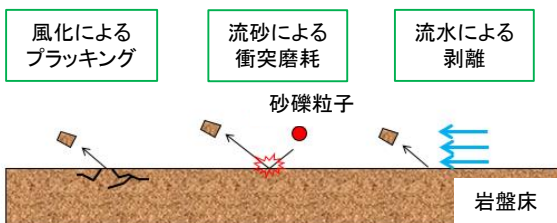
岩盤の侵食地形の例



岩盤河床低下のメカニズム

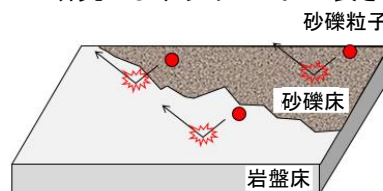
岩盤床の侵食プロセス

岩盤床の河床低下は、流水のせん断力による剥離、流砂による衝突摩耗、風化によって起こるブラッキングの主に3つの現象によって起こります。また岩盤床の河床低下は非可逆的であり、一度低下した河床高は上がることはありません。



流砂による岩盤侵食

流砂量 (q_{bx}, q_{by}) の増加は岩盤床に衝突する粒子の個数を増やすことになり侵食速度 (E) の増大につながります。その一方、流砂量の増加は岩盤床を被覆する面積 (P_c) も増加し、衝突する粒子の個数は減少する (侵食速度の低下) という、相反する2つの作用をもっています¹⁾。これは既往研究により以下の式²⁾で表されます。



$$\frac{\partial \eta_b}{\partial t} = -E = -\beta \sqrt{q_{bx}^2 + q_{by}^2} (1 - P_c)$$

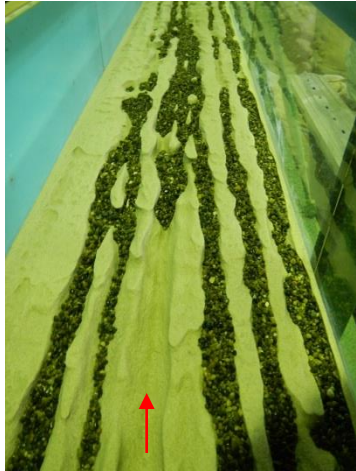
1) Sklar and Dietrich, 2004

2) Chatanantavet and Parker, 2009

水理模型実験

岩盤床の侵食実験では主に岩盤を模した侵食性のモルタルを使用します。モルタルは強度によってセメントの量を調節し打設していきます。実験を通して砂礫の粒径、河床勾配、河床粗度や岩盤床上の砂礫被覆の厚さ等が侵食地形に影響することが明らかとなりました。

侵食した河床の様子



縦筋状の侵食地形が形成され、砂礫が堆積しました。



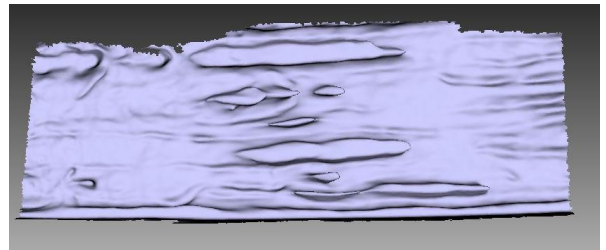
砂州移動によっても露出している岩盤床が侵食されます。

軟岩強度の計測



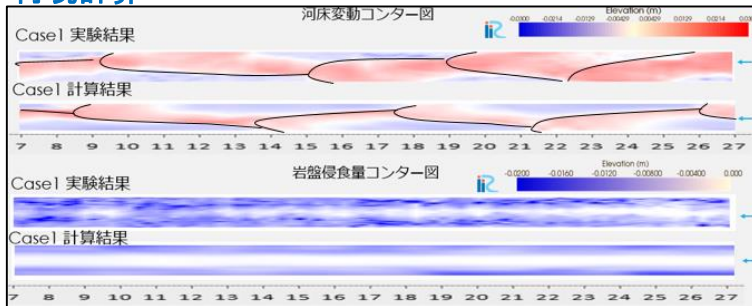
軟岩の強度は、軟岩ペネトロ計SH-70(写真:丸東製作所)を用いて針貫入試験を行い一軸圧縮強度に換算します。

3Dハンディスキャナーによる侵食地形の計測



3Dハンディスキャナーで侵食地形を計測することで、詳細な侵食量と複雑な地形を可視的に取得することが可能です。

再現計算



岩盤侵食モデルを用いて、岩盤侵食地形の再現計算を行います。

岩盤侵食模型実験に関する研究論文

年度	論文タイトル	掲載論文
H29年度	橋脚周辺の軟岩侵食対策の効果検証に関する水理模型実験による検討	河川技術論文集、第23巻、2017年6月
H28年度	岩盤床上の砂州形成に伴う侵食地形	河川技術論文集、第23巻、2017年6月
H26年度	大型模型実験による岩盤床を含む河床低下対策に関する一考察	河川技術論文集、第20巻、2014年6月

お問い合わせ先