

2018年6月7日

国土技術研究センター研究開発助成成果報告会

流域と海域を繋ぐ総合的土砂管理の実現に向けた実践的フィールド研究

(2年間の研究期間内、2年目の成果) (最終報告)

筑波大学 武若 聡 (たけわか さとし)

島根大学
東京大学
豊橋技術科学大学
大阪大学

佐藤裕和
佐藤慎司・田島芳満
岡辺拓巳・加藤茂
青木伸一


土砂の問題

流域から海域〔山地・山麓部, 扇状地, 平野部, 河口, 海岸〕
各領域の諸問題：河床低下, 河道閉塞, 海岸侵食 …

(これまで・現状)
地先の問題としての対処

(反省点)
流砂系の問題として捉えない限り
根本的な解決とならない

(総合土砂管理の提唱)
土砂移動を理解して地形を管理する

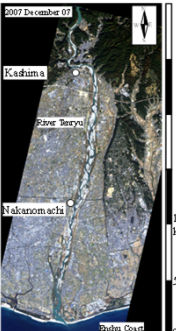
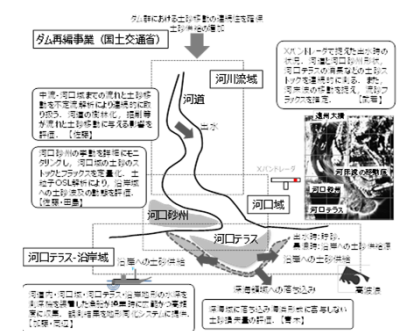


国土交通省

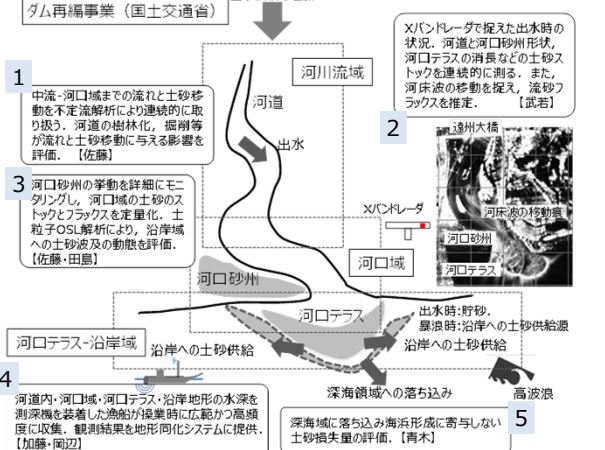
(総合土砂管理を実現するために必要な技術, 社会制度)
土砂移動のコントロール・モニタリング・予測, 予算制度 …

本研究の目的
流域から海域の土砂移動量の観測・診断をするシステムの構築

キーワード： フィールド観測, 数値解析, モデル実験
対象地： 天竜川 - 遠州灘の漂砂系

ダム群における土砂移動の連続性を確保
土砂供給の増加



1 中流・河口域までの流れと土砂移動を不定流解析により連続的に取り扱う。河道の樹林化, 掘削等が流れと土砂移動に与える影響を評価。【佐藤】

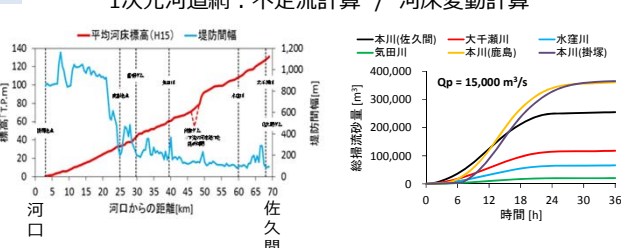
2 Xバンドレーダで捉えた出水時の状況。河道と河口砂州形状, 河口テラスの消長などの土砂ストックを連続的に測る。また, 河床波の移動を捉え, 流砂フラックスを推定。【武若】

3 河口砂州の挙動を詳細にモニタリングし, 河口域の土砂のストックとフラックスを定量化, 土粒子OS解析により, 沿岸域への土砂波及の動態を評価。【佐藤・田島】

4 河道内・河口域・河口テラス・沿岸域の水深を測深機を装着した漁船が授業時に広範囲かつ高頻度で収集。観測結果を地形同化システムに提供。【加藤・岡辺】

5 深海域に落ち込み海洋形成に寄与しない土砂損失量の評価。【青木】

1 1次元河道網：不定流計算 / 河床変動計算

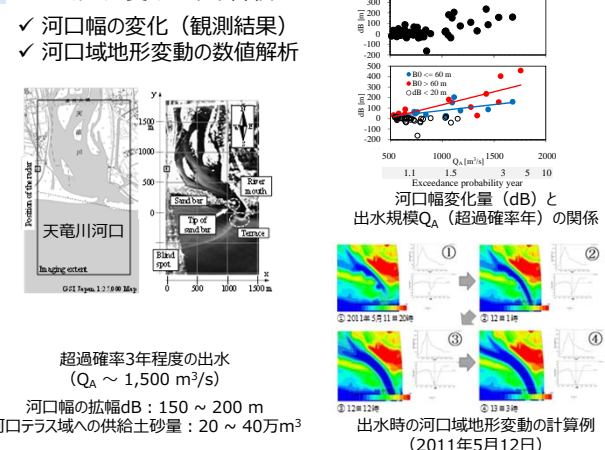


■ 粒径 0.5 mm
■ 洪水波形
✓ 鹿島基準地点ピーク流量 計画規模相当 15,000 m³/s
✓ ハイドログラフ：単峰三角形
洪水継続時間：24時間
ピーク発生：12時間

■ 流入・流出土砂量の収支
✓ 計算領域への流入土砂量に対する 鹿島・掛塚からの流出量 → 63 - 80%
✓ 単一の洪水イベントでは 20 - 40%の土砂が上流河道にとどまる可能性
✓ 合流部や川幅の拡幅部, 緩勾配への遷移部などで土砂が捕捉される可能性

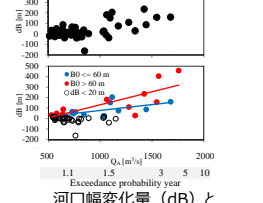
2 河口域地形変動の確率評価

✓ 河口幅の変化 (観測結果)
✓ 河口域地形変動の数値解析

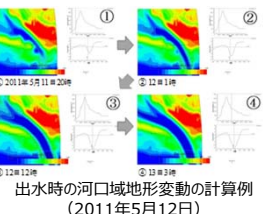


超過確率3年程度の出水 (Q_A ~ 1,500 m³/s)
河口幅の拡幅dB：150 ~ 200 m
河口テラス域への供給土砂量：20 ~ 40万m³

河口幅変化量 (dB) と出水規模Q_A (超過確率年) の関係



出水時の河口域地形変動の計算例 (2011年5月12日)

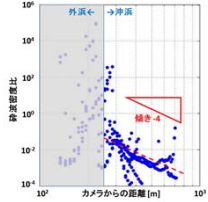


3 漂砂系のビデオ観測

海岸侵食の機構解明や対策検討においては、砕波帯を中心とする沿岸域地形を、高精度、高頻度、広範囲で把握する必要

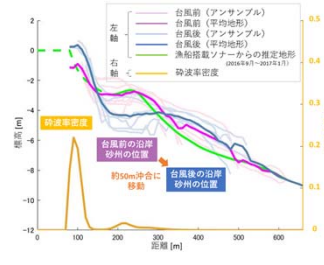
精度は高いものの高価となりがちな深淺測量や音響測深に加え、近年では、ビデオ観測の時間平均画像の解析などによる浅海域の地形変化分析が活用されつつある

→ 定量的評価への活用



カメラからの距離と砕波帯密度比の関係

監視カメラによって撮影された画像を用いて、汀線近傍から底質の移動限界水深までの海岸地形を高解像度で定量化できる手法の構築を検討



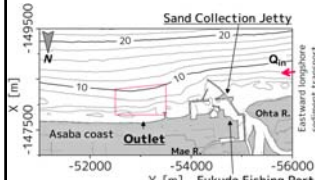
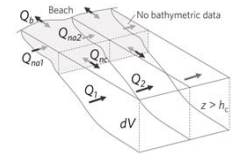
砕波率密度と台風前後の海岸地形 (静岡県福田浅羽海岸)

4 シラス漁船の装着した測深器による沿岸地形高頻度・広範囲計測

河口テラスにストックされた土砂が、波浪により沿岸域に供給されるプロセスを把握

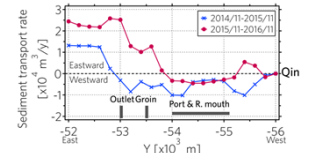
漁船に搭載されている魚群探知機とプロッタのロギング情報を用いた高頻度・広域海底地形モニタリング手法

天竜川河口域から分配された土砂の近傍海岸における移動の推定



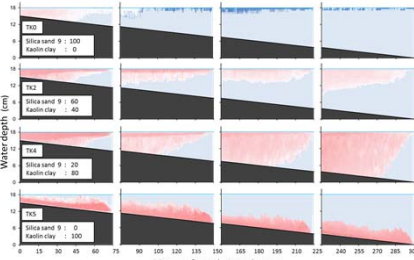
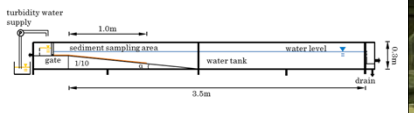
太田川河口および福田漁港周辺の海底地

沿岸漂砂量推定の領域設定と土砂フラックス



対象海域の沖合の沿岸漂砂量分布

5 海域の深部へ落込む土砂 → 海岸の形成に寄与しない どのようなメカニズム? どれだけの量が?



斜面を流下する泥流の先端位置と層厚の時間変化

河口部に生じる泥水流
粗粒分の沈降によってその挙動が支配される
海水よりも高密度の泥水流であっても粗粒分の沈降にともなう密度低下により表層密度流となる可能性
細粒分を多く含む場合は粗粒分の沈降が遅くなり、粗粒分がより深部に輸送される可能性

(研究成果)

1. 河川域の土砂移動を実験・数値モデルで再現し、土砂移動に対する河道形状の影響を調べた
2. Xバンドレーダにより河口周辺地形を連続的に観測し、変動、河川から海域に供給され得る土砂量を確率的に評価した
3. 固定カメラ、高頻度測量の組み合わせにより、暴浪時の河口砂州、漂砂系内の地形変形過程を分析した
4. 多数のシラス漁船に装着した測深器による流域・海域の広範囲・高頻度水深測定を行い、沿岸域の地形変動特性、沿岸漂砂量を推定した
5. 砂浜形成に寄与しない深部への土砂流動の評価を実験的に行った

