# 研究概要書:国土保全のための総合的な土砂管理手法

## に関する研究(プロジェクト研究)

プロジェクトリーダー名:危機管理技術研究センター長 古賀省三

技術政策課題:国づくりを支える総合的な手法の確立サブテーマ:(9)総合的な国土マネジメント手法

関係研究 部:危機管理技術研究センター、河川研究部、環境研究部

研 究 期 間:平成19年度 ~ 平成22年度

総 研 究 費:約300百万円

#### 1. 研究の概要

本プロジェクト研究は、総合的な土砂管理を実施する上で必要となる「人為的インパクトと物理環境、生物・生態環境の受ける影響(レスポンス)の関係を推測する技術」の開発と、「問題を緩和するために講じられる対策の効果と副次的に生じる影響の程度を検証するためのモニタリングとデータベースの様式」の開発・実施を図るものである。特に、「人為的インパクトと物理環境、生物・生態環境の受ける影響(レスポンス)の関係を推測する技術」については、瀬・淵・淀といった河床形状や、汀線の前進や後退といった海岸形状等の物理環境が生物・生態環境に影響を及ぼすことから、それらの物理環境の変化を精度よく予測できるよう、流出解析、河床変動計算(1次元・2次元)、海岸線変化モデルを組み合わせた数値計算モデルを開発するとともに、河床変動計算(1次元・2次元)、海岸線変化モデルを適用した領域の境界におけるパラメータ(例えば、水深、単位幅流量ベクトル、単位幅流砂量ベクトル、水温など)の受け渡し方法(境界条件の設定方法)を開発する。なお、物理環境や生物・生態環境は流砂系毎に大きく異なると予想されるため、本プロジェクト研究では、ダム貯水池の堆砂や海岸侵食に伴って問題が顕在化している天竜川流砂系と安倍川流砂系を対象として実施する。これらにより、全国の流砂系で顕在化している問題を改善していくことに貢献する。

#### 2. 研究の目的

本プロジェクト研究の目的は、総合的な土砂管理を行うために流砂量・漂砂量を変化させた場合に生じる物理環境、生物・生態環境の変化を予測するために、①流出解析、1次元・2次元河床変動計算、海岸線変化モデルを組み合わせた、物理環境の変化を予測するモデルの開発と検証(天竜川流砂系と安倍川流砂系への適用)、②過去の人為的インパクトが物理環境と生物・生態環境に及ぼした影響(レスポンス)の推測(安倍川流砂系)、③土砂移動に関わる問題(中流域の河床低下・下流域の河床上昇・海域の海岸侵食に伴って生じている問題)を緩和するための対策の検討とその対策による生物・生態環境の受ける影響の予測(安倍川流砂系)、④物理環境(河床・海岸形状、河床材料、底質、流砂(漂砂)量など)、生物・生態環境のモニタリングの技術開発・実施とデータベースの様式の開発の4点とする。天竜川流砂系と安倍川流砂系以外の砂河川への適用も視野に入れる。

#### 3. 自己点検結果

#### (必要性)

ダム貯水池における全国平均の堆砂率は 7%である。総貯水量が 100 万 $m^3$ 以上の貯水池で堆砂率が 50%を超えるダムは 44 基ある。全国の砂礫海岸延長 9500kmのうち、侵食海岸の延長は 1320kmある。海岸の侵食面積は明治から昭和 5 3 年までで 72 万 $m^2$ /年、それ以降から平成 4 年までで 160 万 $m^2$ /年であった。以上のように土砂移動に係わる問題が顕在化しており、その対応策が求められている。

#### (効率性)

### ●研究の実施体制 (図-1)

流砂系は山地から平野を経て海岸に至る土砂移動の場をさす。また、流砂系で顕在化している問題を解消するためには、流砂系内の部分的な土砂移動を対象とするだけでは不十分で、問題が生じている区間を含めた広域的な土砂移動を対象としなければならない。そのため、総合的な土砂管理計画を検討するためには、流砂系の各領域における物理環境や生物・生態環境、土砂移動を制御するための対策について、十分な知見を蓄えている必要がある。

本研究を実施するに当たり、流砂系の各領域を担当する各研究室(河川研究室・海岸研究室・河川環境研究室・砂防研究室)が横断的に連携して調査・研究を進める。砂防研究室は山地における物理環境の変化を推定するための技術(流出解析、1次元・2次元河床変動計算)、河川研究室は中流から河口における物理環境の変化を推定するための技術(2次元河床変動計算)、海岸研究室は海岸における物理環境の変化を推定するための技術(海岸線変化モデル)、河川環境研究室はアーマーコートといった河床形態を推定するための技術や物理環境と生物・生態環境の関係を推定するための技術の開発を担当する。これらにより、生物・生態環境に影響の及ぼす粒径(砂・シルト・粘土などの細粒土砂成分)に着目した物理環境の変化を推定できるようになる。また、これらの研究室が連携することにより、各研究分野における過去の知見だけでなく最新の研究成果や情報等を取り入れることができ、効率的に研究を進めることができる。また、国総研は独立行政法人土木研究所と連携を図るとともに、ダム貯水池が土砂移動に及ぼす影響や対策等についてダム環境プロジェクトと連携を図る。さらに、天竜川流砂系・安倍川流砂系を管轄する中部地方整備局と連携し、本プロジェクト研究の成果を踏まえて各流砂系における総合的な土砂管理の実施を技術的に支援する。

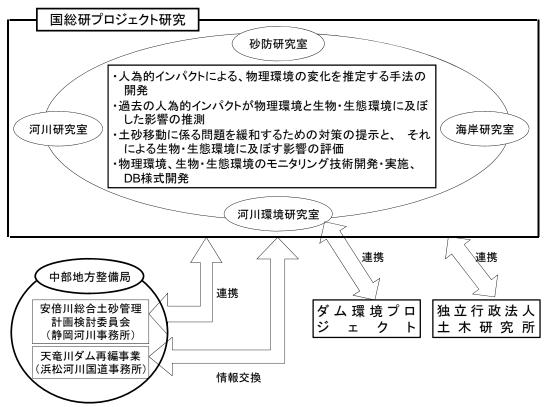


図-1 研究の実施体制と連携機関

#### ●研究の実施方法(表-1)

山地、平野、河口、海域の各領域における物理環境の変化を推定する手法は砂防研究室(山地)、河川研究室(平野・河口)、海岸研究室(海岸)、河川環境研究室(河床形態の変化)によりそれぞれ開発する。特に、1次元河床変動計算と2次元河床変動計算の接続方法、山地・平野・河口・海岸の各領域間でのパラメータ(例えば、水深、単位幅流量(平面)、単位幅粒径別流砂量(平面)、

水温など)の受け渡し方法(境界条件の設定方法)はいまだ実用的なレベルに達していないため、 天竜川流砂系及び安倍川流砂系をモデルとして、それらの手法を高度化する。これにより、目的① を達成する。

安倍川流砂系における人為的インパクト(砂防設備の建設、河川構造物の建設、砂利採取など)を時系列的に整理するとともに、河床位・河床材料、汀線の位置・底質などといった物理環境の変化や、アユ・ウナギ・アマゴ・ウミガメ等といった生物・生態環境の変化を時系列的に整理する。さらに、目的①で開発した手法に基づき、物理環境の時系列的変化を定量的に推定し、その結果と生物・生態環境の時系列的変化を比較して、人為的インパクトと物理環境と生物・生態環境の受けた影響(レスポンス)の相関を推測する。これにより、目的②を達成する。

安倍川流砂系では、中流域において河床低下に伴って砂防えん堤基礎や橋梁基礎の不安定化といった問題、下流域において河床上昇に伴って流下能力の不足やみお筋の偏流、瀬切れといった問題、海岸侵食域の移動に伴って越波災害の発生や砂浜の消失といった問題が生じている。これらの問題を緩和するためには、山地からの土砂供給を増やし、平野において堆積させることなく、海域に土砂を流す対策が必要となる。そのため、既設不透過型砂防えん堤の透過型への改良、短期河床掘削による流路の変更、養浜やポンプによるサンドパイパスといった対策が想定される。それらの対策が物理環境や生物・生態環境に及ぼす影響を目的①と②、及び、天竜川流砂系における先進的事例を参考に推測して、なるべく影響の小さい対策を提示する。これにより、目的③を達成する。

アダプティブなマネジメントシステムを構築するためには、問題を緩和するための対策を講じる前後の物理環境、生物・生態環境に関するデータが必要となる。そこで、物理環境、生物・生態環境に関するモニタリングの計測技術の開発と実施、及びそのデータを蓄積できるデータベースの仕様を開発する。これにより、目的④を達成する。

区分 (目標、サブテーマ、分野等)	実施年度				総研究費 約300 [百万円]
	H19	H20	H21	H22	研究費配 分
人為的インパクトによる、物理環 境の変化を推定する手法の開発	<b>←</b>		<b></b>		約120 [百万円]
過去の人為的インパクトが物理環境と生物・生態環境に及ぼした影響の推測		<b>—</b>	-		約30 [百万円]
土砂移動に係る問題を緩和する ための対策の提示と、それによ る生物・生態環境に及ぼす影響の 評価		-		<b></b>	約60 [百万円]
物理環境、生物・生態環境のモニタリング技術開発・実施、DB様式開発	<del></del>			<b>—</b>	約90 [百万円]

表-1 年度計画と研究費配分

#### (有効性)

問題が顕在化している流砂系を管轄する地方整備局及び都道府県等に対して、総合的な土砂管理計画の策定に活用できるよう、「人為的インパクトと物理環境、生物・生態環境の受ける影響(レスポンス)の関係を推測する技術」と、「問題を緩和するために講じられる対策の効果と副次的に生じる影響の程度を検証するためのデータベースの構築」を取りまとめた「総合的な土砂管理計画策定手法」を事例的に提示する。

研究課題名:国土保全のための総合的な土砂管理手法に関する研究(プロジェクト研究)

備考	参	参 対 ( ( ()	参 数 ( ) ( ) ( )	本 参 一 本 一 4	
研究成果の活用方針(施策への反映・効果等)	〇高精度で地形変化を予測できるため、生物・生態環境への 影響を検討できる。 〇成果として取りまとめて、各地方整備局等に配布する。	0各流砂系における総合的な土砂管理の実施を物理環境や生物・生態環境の面からも支援できる。	〇対策の効果を推定できる。 〇各流砂系における総合的な土砂管理の実施を生物・生態環境の面からも支援できる。 〇総合的な土砂管理計画策定手法ガイドラインを作成し、各 地方整備局等に配布する。	〇土砂移動モニタリング計画策定ガイドラインを作成し、各地方整備局等に配布する。 O土砂移動データベース・システムに関するガイドラインを作成し、各地方整備局に配布する。	
期待される研究成果	〇リーチレベルの物理環境の変化を推定できる1次元・2次元 河床変動計算を開発する。 〇粒径を考慮した海岸線変形モデルの開発する。 〇山地・平野・海岸の各領域の境界における境界条件の設定 方法の開発する。	〇過去の人為的なインパクトと、物理環境と生物・生態環境の受けた影響(レスポンス)を時系列的に整理し、相関を推測する。	〇対策(透過型砂防えん堤、人為的流路(澪筋)の変更等)の 効果に対する推定手法の提示 〇アーマーコートといった河床形態を推定するための技術や 物理環境と生物・生態環境の関係を推定するための技術の提 示	○推定した対策の効果を検証するための土砂移動モニタリング計画(観測機器・観測場所・観測頻度等)を策定する手法を提示する。 ○波浪による海浜堆積物の変化過程を把握できる。 ○物理環境、生物・生態環境に関する観測結果をデータベース化するための仕様を提示する。	
研究の成果目標	人為的インパクトによる 物理環境の変化を推定する手法の開発	過去の人為的インパクト( が物理環境と生物・生態 環境に及ぼした影響の推 測	土砂移動に関わる問題を緩和するための対策の提 統和するための対策の提示と、それによる生物・ 生態環境に及ぼす影響の 評価	物理環境、生物・生態環境のモニタリング技術開発・実施、DB様式開発	
色	ぶり でして と と と と と と と と と と と と と と と と と と と		派 り る り り り り り り り り り り り り り り り り り		