

河床変動の特性把握と予測に関する研究

河川局 治水課
 国土技術政策総合研究所 河川研究室
 各地方整備局等 河川計画課

1. 研究の目的

「河床変動の特性把握と予測に関する研究」は平成14年度に始まり、今年度で最終年度を迎える。平成11～13年の国土技術研究会では、全国の21河川を対象に流砂量・河川地形変化のモニタリング及び水系土砂動態マップの作成を実施し、粒径集団別土砂動態の概念を現場に定着させるという点で一定の成果を得た。本研究では、その研究成果を河道管理に活かすために土砂動態変化と河床変動特性の関係解明を目指した。また、平成3年から4年に行われた河床変動に関する技術研究発表会での河床変動についての分類、課題の抽出および予測手法の検討に引き続き、河床変動の特性把握手法の確立を目指した。さらに、河床変動特性を表現するツールとして河床変動計算を実施し、上記検討によって明らかになった特性との比較検討を実施した。

2. 研究の概要

本研究で対象としたテーマを表-2.1に示す。

本研究では検討内容を4つのグループ、10のテーマに分けて研究を進めてきた。

「土砂動態の変化と河床変動特性の関係解明」グループでは、横断構造物・河道掘削等による土砂動態の変化が河床変動特性に及ぼす影響について土砂管理上の課題を抱える河川のうち、土砂動態モニタリング体制を活用できる河川や、ダム建設等により近年の土砂動態が変化していると思われる河川において調査を実施した。「河床変動の特性把握と予測手法の確立」グループでは、測定事例の少ない洪水中の河床変動モニタリングを中心に、洪

表-2.1 研究対象テーマ

テーマ		内容
土砂動態の変化と河床変動特性の関係解明	横断構造物が河床変動におよぼす影響の解明	・横断構造物(ダム・堰・床止め)による水理条件・流砂量の変化が河床変動におよぼす影響の解明 ・構造物直下における河床変動特性の把握 ・河床変動の伝播特性の把握
	土砂動態の変化が河床変動特性におよぼす影響の解明	・上流のダム・砂防ダム等による土砂動態の変化が河床変動特性におよぼす影響の解明 ・ダム・砂防ダムからの土砂流出特性の把握 ・河床変動の伝播特性の把握
	河道掘削が河床変動におよぼす影響の解明	・河道掘削が河床変動(河床高、川幅等)におよぼす影響の解明 ・河道掘削が下流の土砂動態におよぼす影響の解明
河床変動の特性把握と予測手法の確立	洪水分派点の河床変動特性把握と予測	・河床変動に伴う分派率の把握と予測
	局所洗掘などの河床変動特性把握と予測	・最大洗掘深の把握と予測 ・洗掘および埋め戻しメカニズムの解明 ・複断面河道における洗掘特性の把握
	砂州移動に伴う側方浸食・河床変動特性把握と予測	・砂州の特性把握と予測 ・砂州移動の特性把握と予測 ・側方浸食メカニズムの解明
	干潟・ワンドの河床変動特性把握と予測	・細粒土砂による河床変動特性の把握と予測 ・河口域における河床変動特性の把握と予測
河床変動計算	一次元河床変動計算技術の向上	・土砂動態モニタリングの改良による給砂量の精度向上 ・流砂量式の見直し ・水理量の見直し ・河床変動計算の改良
	二次元河床変動計算技術の向上	・計算に必要なデータ取得技術の向上 ・河床変動計算の改良
河床変動モニタリング	河床変動モニタリング技術の向上	

水分派点や干潟・ワンドの河床変動特性についても調査した。「河床変動計算」グループでは、河床変動計算手法の向上を図るほか、土砂動態モニタリングにおける実測値を踏まえた上流からの給砂量の見直しを行い、計算精度向上を図った。「河床変動モニタリング」グループでは、新たな手法も含めた各種モニタリング手法を用いた観測を実施し、各種モニタリング手法の特性把握とノウハウの蓄積を図った。

今年度は対象河川の多くで洪水が観測されたものの、阿武隈川、安倍川等を除くその他の対象河川では本稿とりまとめ時点において観測データ等の分析が進んでいないことから、次章以降では今年度のモニタリング結果のみならず、過去2年間の研究成果も含めてとりまとめる。

3. 調査対象河川の主な研究成果

3.1 富士川

3.1.1 流域概要

富士川は山梨・長野県境の南アルプス鋸岳山塊に水源を発し、甲府盆地において笛吹川を合わせ駿河湾に注ぐり流域面積3,990km²、流路延長128kmの急流河川である。

3.1.2 河床変動に関する課題

流域は約90%が山地であり、流域内の地質は複雑かつ脆弱であるため崩壊地が多い。崩壊した土砂は流れの緩やかな所に堆積して扇状地を作り天井川を形成している。近年、釜無川・富士川本川では、砂防事業による土砂流出抑制の効果、砂利採取等の影響から河床低下傾向が見られる。

3.1.3 モニタリング状況

平成12年9月出水(台風14号、清水端最大流量;2,741m³/s)及び平成15年8月出水(台風10号、清水端最大流量;1,611m³/s)を対象として、砂面計による河床変動調査を実施した。いずれの出水も基準地点(清水端)において指定水位を上回る平均年最大流量(約1,700m³/s)規模の出水であった。

図-3.1.2は各々の出水に対する浅原橋(甲府盆地内で河口より約70km;セグメント1-K(釜無川区間セグメント1))付近の砂面計による変動状況を示したものである。当該区間は砂州形状に伴う蛇行流路(滯筋)が形成される領域にある。平成12年9月出水時には増水期から最大流量にいたるまでに河床が2.0m洗掘され、減水期にかけて埋め戻しが生じて洪水前の河床にまで復元していることが砂面計計測結果より確認された。一方、平成15年8月出水時は前述の出水と比較して小さいものの、0.5m程度の河床変動が確認された。

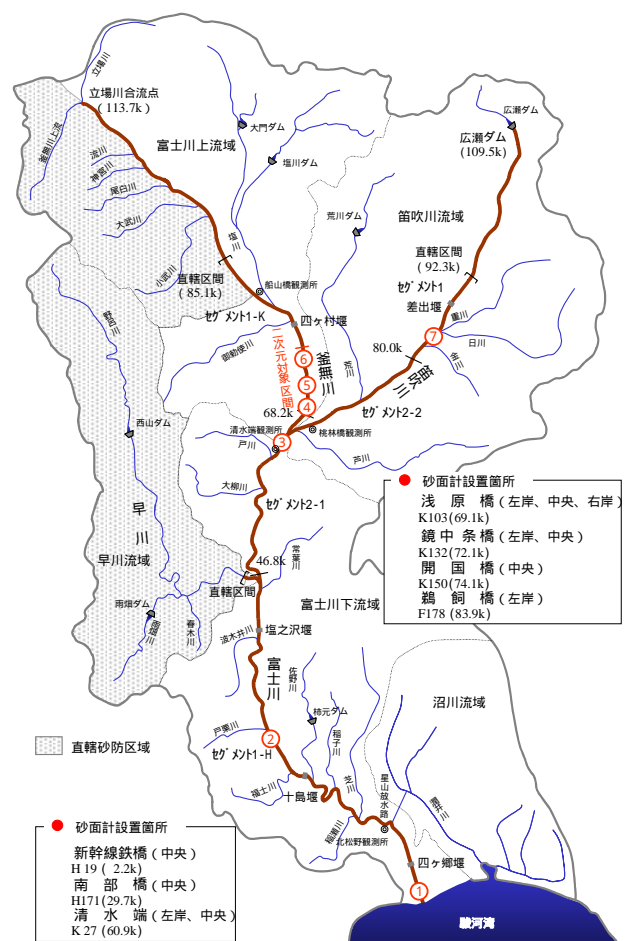


図-3.1.1 富士川流域図

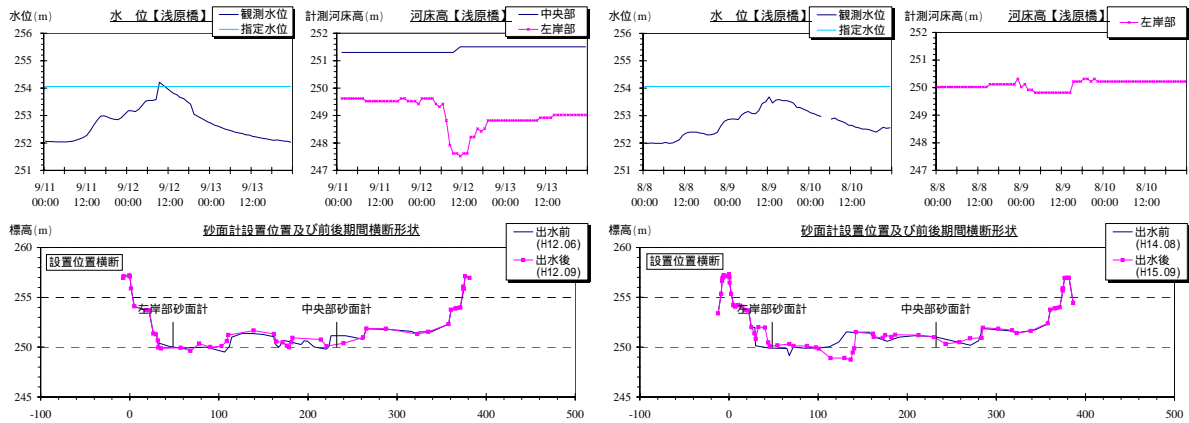


図-3.1.2 砂面計による河床変動状況 (左 ; H12.9、右 ; H15.8)

3.1.4 河床変動計算結果

二次元河床変動再現計算は釜無川中流部 K92 ~ K170、約8.3km ; 格子間隔約20 × 20m) を対象とし、横断測量調査や砂利採取等の人為的要素の状況を勘案して、表-3.1.1 に示す2時期を選定した。

検証 では、砂面計による洪水時の河床変動と計算結果を比較した(図-3.1.3)。9/12の8~9時にかけて顕著な河床変動が生じ、9/12の11時以降は概ね平衡状態となっている傾向が一致している。また洪水後の最深河床高は、砂面計及び計算結果が概ね同程度である。

検証 では砂利採取が実施されていない S55.3 ~ S57.3 を対象として土砂移動が活発と考えられる流量 (200m³/s) 以上を抽出し検証計算を行った。図-3.1.4 は実績及び計算による河床変動高を平面的に比較したものである。また図-3.1.5 は初期及び洪水後の河床高 (標高) 図-3.1.6 は最深河床の平面的な発生位置の比較であり、図-3.1.7 及び図-3.1.8 は最深河床及び平均河床の縦断的な変化の比較である。

平面河床変動高の結果を比較すると全体的に実績より計算結果の河床低下エリアが少ない。最深河床位置 (主流路) についてはそれほど大きな変化はないが、最深河床高については頭首工上流部で実績よりも計算値がやや低下する傾向、下流部でやや上昇する傾向がみられる。平均河床高の変化については実測値と計算値が概ね傾向が一致している。

表-3.1.1 検証計算条件

項目	検証	検証
対象期間	H12.9 出水	S55.3 ~ S57.3
最大流量	1,355m ³ /s	1,186m ³ /s
河床高	平成10年度測量	昭和54年度測量
河床材料	平成10,12年度調査	昭和53年度調査

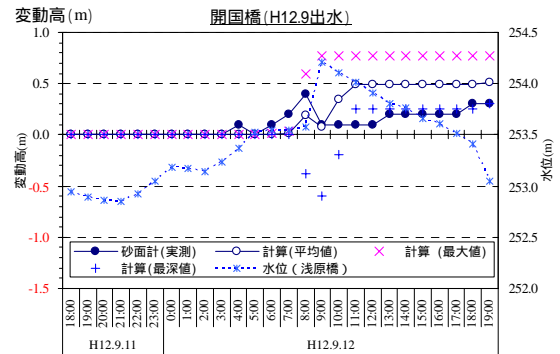


図-3.1.3 河床変動高 (砂面計及び計算)

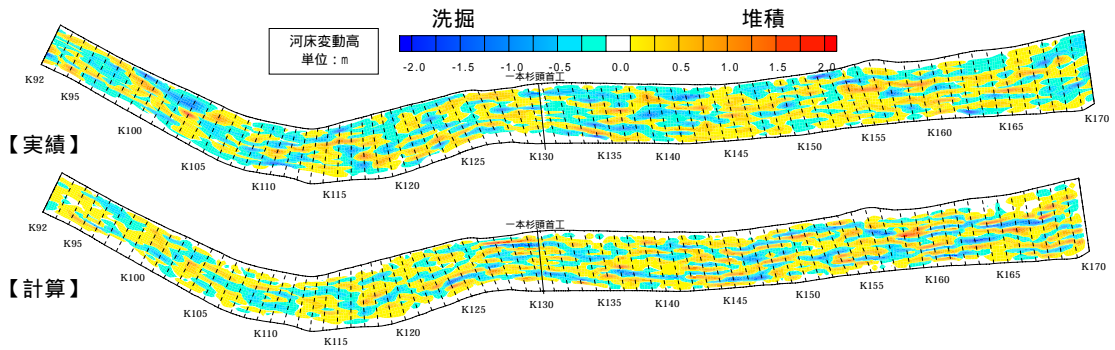


図-3.1.4 河床変動高の比較

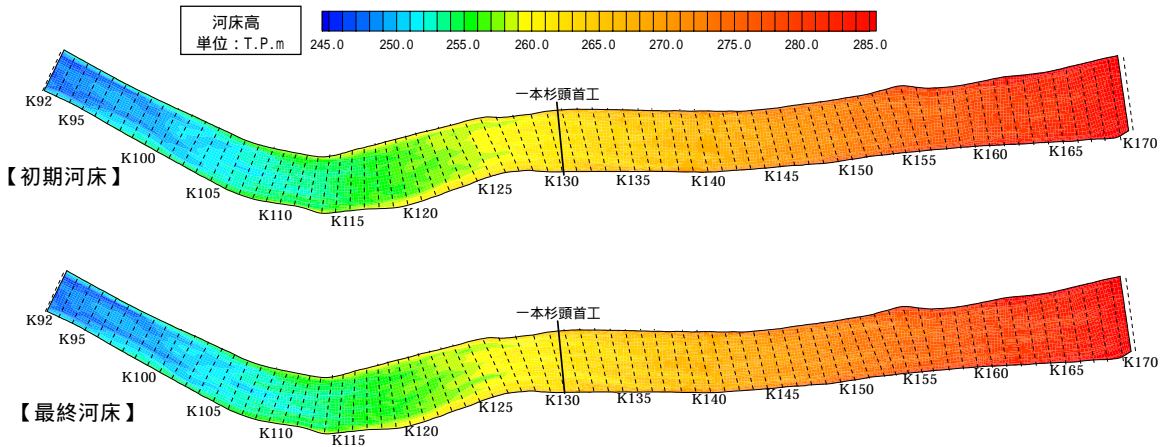


図-3.1.5 河床高の比較 (計算)

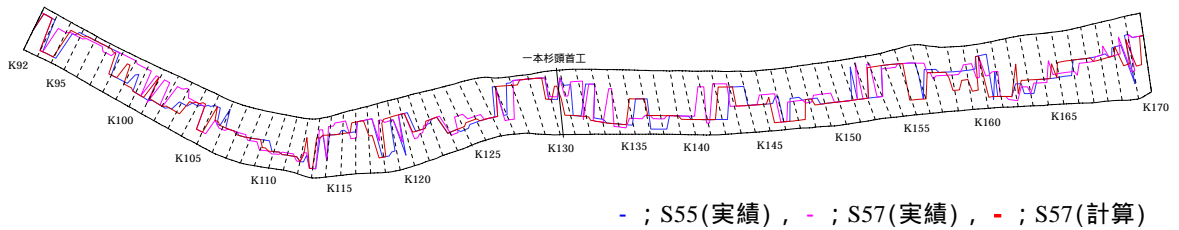


図-3.1.6 最深河床位置の比較

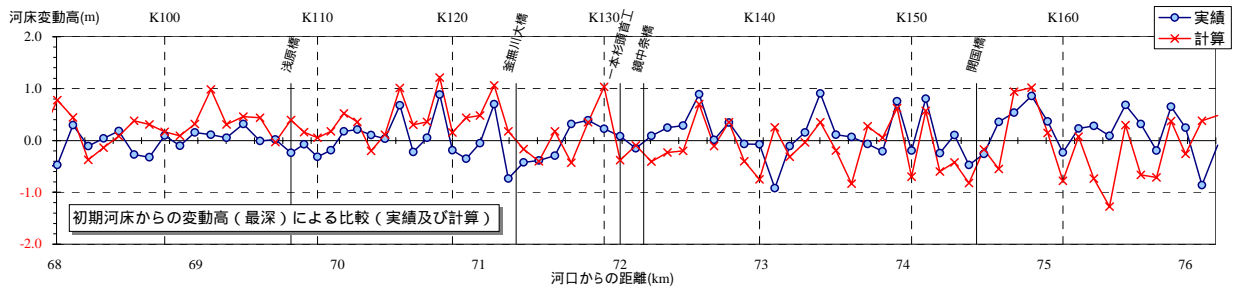


図-3.1.7 最深河床の比較

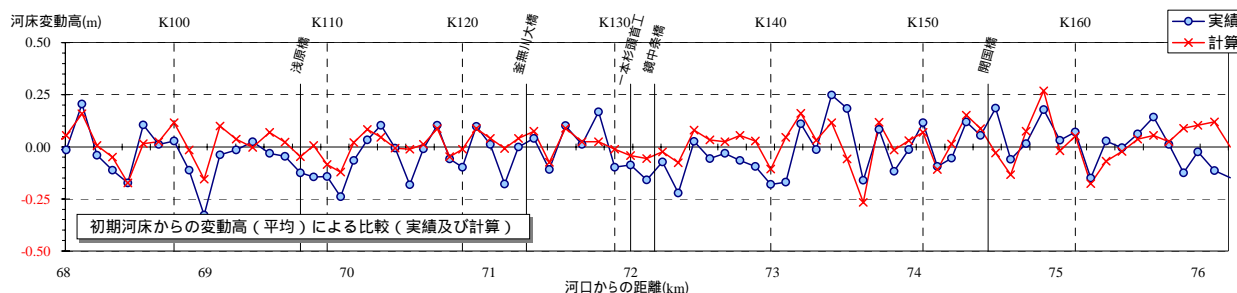


図-3.1.8 平均河床の比較

一本杉頭首工から下流部の緩やかな蛇行区間に着目すると、澗筋は頭首工直下で右岸に位置し、蛇行部の出口付近（浅原橋付近）で対岸に移っている。頭首工直下や浅原橋周辺での澗筋は河床変動計算においても、図-3.1.6 に示すように期間前後で動いていないが、水衝部以外の区間では複雑な河床形状を有し、小規模な砂州の形成・移動が認められる。

3.1.5 研究成果の取りまとめ

検討対象とした釜無川中流部は、セグメント1及び2-1に属する河道であり、河道特性から単列あるいは多列砂州が形成される領域にある。当該区間では増水期からピーク流量時にかけて河床が洗掘され、その後、埋め戻しによって低下前と同程度までに河床高が回復する様子が砂面計により確認された。一方、河床変動計算による土砂移動の再現により、水衝部の発生位置や最深河床の位置及び深さが実態と概ね一致した結果を得ることができ、概略的な土砂移動を表現することができた。

3.2 安倍川

3.2.1 流域の概要

安倍川は、図-3.2.1 に示すように静岡県静岡市梅ヶ島の大谷嶺（標高 1999.7m）に源を発し、駿河湾に流入する流域面積 567km²、流路延長 51km の一級河川である。

3.2.2 河床変動に関する課題

安倍川は急流土砂河川であり、出水中における河床変動が激しいため、過去に出水に伴う河川管理施設等構造物の被災が生じている。このため、河床変動のメカニズムを明らかにすることを目的とし、砂面計等によるモニタリングを継続実施している。

3.2.3 モニタリング状況

(1) 観測概要

安倍川では平成8年7月より、砂面計を河口から14.25km付近（門屋）に2基、17.25km付近（牛妻）に4基と、平成15年4月より4.07km付近（手越）に4基を設置し河床変動の観測を実施している。

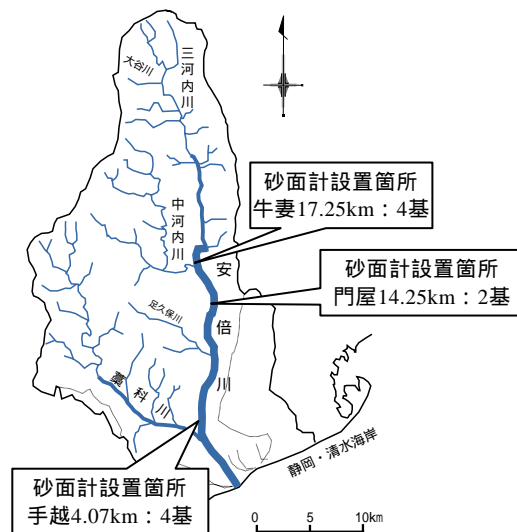


図-3.2.1 安倍川流域図

(2) 観測結果

近年の手越地点付近の航空写真を図-3.2.1に示す。これより平成15年3月以降7出水発生しているが、右岸側の澇筋の平面的な位置は大きく変化していない。

平成15年8月と平成16年6月洪水時の河床高変動状況および水位変動状況を図-3.2.2~3に示す。いずれの出水においても右岸では水位ピーク時に2mを越す河床洗掘が生じているが、中央及び左岸では最大でも0.5m程度と河床洗掘量は小さい。なお、左右岸中央共に出水中に生じた洗掘は出水後埋め戻されている。

近年の洪水時における手越右岸の最大洗掘深を表-3.2.1に示す。出水中における最大河床洗掘深は、図-3.2.4に示すとおりピーク流量に比例する傾向が見られた。

また河道状況を踏まえ砂州高の推定を行った。横断的な深掘れの数をもード数と仮定し、以下の算定式から砂州高の上限値と下限値を求めて図-3.2.5に示す。観測された最大洗掘深は砂州高の上限値と下限値の範囲にほぼ含まれることが分かる。

$$2.2m^{2/3} < (B/d)^{2/3} / (h/d) < 6.7m^{2/3} \quad (1)$$

$$Z_B = [0.0051 / (u_{*c} / u_*)] B [(B/d)^{2/3} / (h/d)] m^{-5/3} \quad (2)$$

ただし、mはモード数、Bは川幅、hは水深、dは粒径、Z_Bは砂州高、u_{*c}は限界摩擦速度、u*は摩擦速度である。空中写真より低水時にはモード数が約3程度であることが確認できる。洪水時には1~2程度となっていることが確認できる。前述の砂州高算定式では水深が大きくなるほどモード数が減少し砂州高が高くなる傾向があるが、砂面計で計測される最大洗掘深についても同様の傾向が見られることが確認された。

凡例： 砂面計 水位計

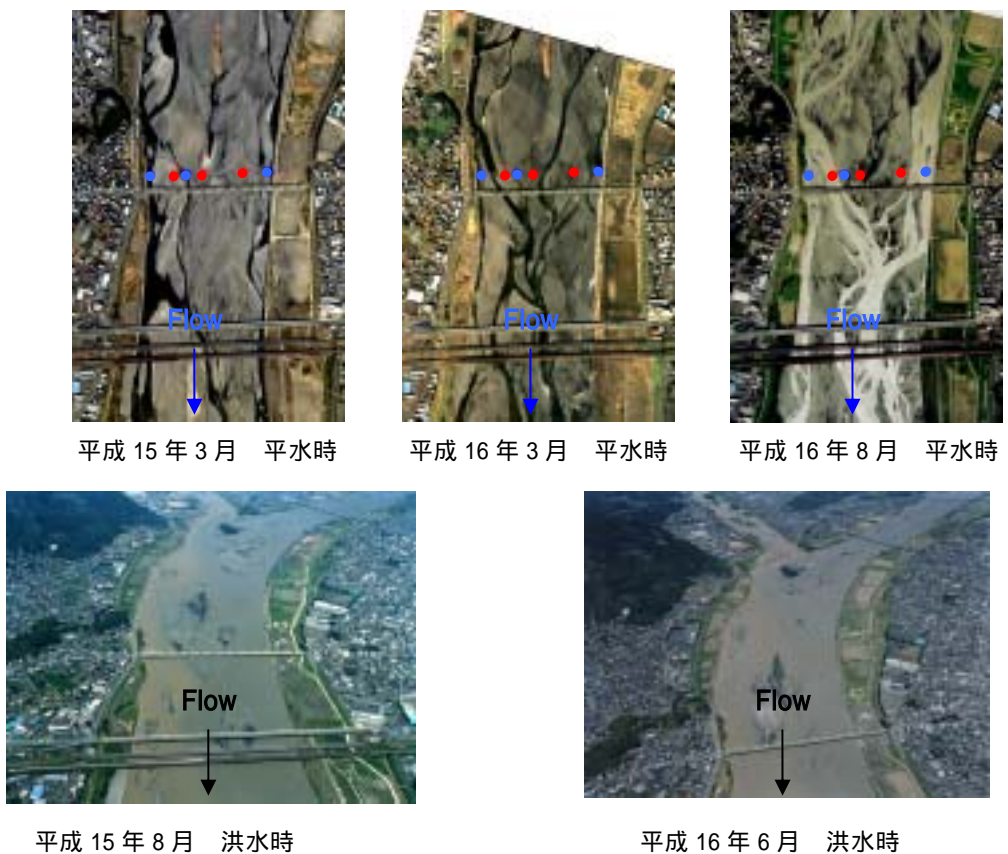


図 - 3.2.1 手越地点航空写真

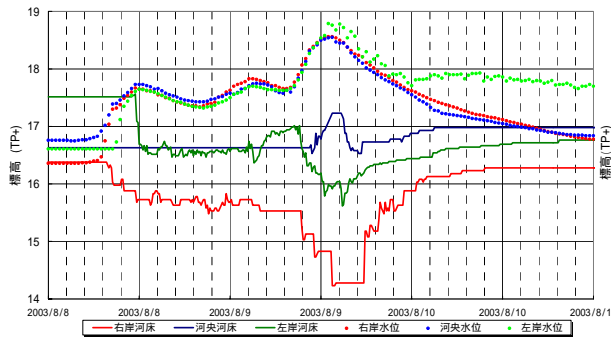


図 - 3.2.2 観測結果 (H15.8 手越)

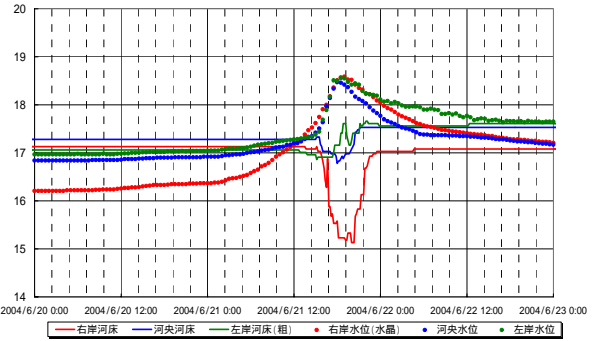


図 - 3.2.3 観測結果 (H16.6 手越)

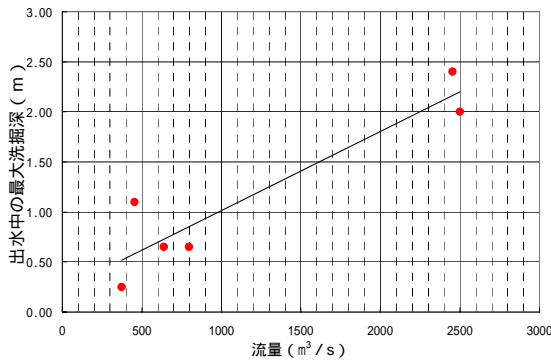


図-3.2.4 流量と最大洗掘深の関係

表-3.2.1 手越右岸河床変動状況

洪水期間	ピーク流量 q (m^3/s)	初期河床高 a(m)	最深河床高 b(m)	最終河床高 c(m)	最大洗掘深 a-b (m)	出水前後の 河床変動高 h=a-c (m)
H15.7.26	453	17.40	16.30	16.5	1.10	0.90
H15.8.8-11	2,451	16.60	14.20	16.2	2.40	0.40
H16.4.27	797	16.93	16.28	16.58	0.65	0.35
H16.5.10-11	373	16.63	16.38	16.53	0.25	0.10
H16.5.20-21	638	16.93	16.28	16.68	0.65	0.25
H16.6.21-22	2,500	17.13	15.13	17.08	2.00	0.05

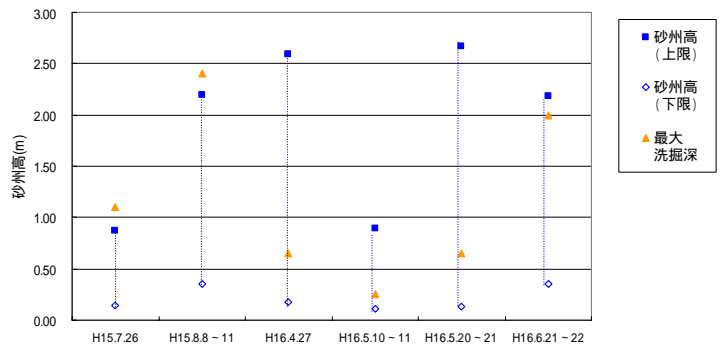


図-3.2.5 砂州高の推定値および最大洗掘深

3.2.4 研究成果のまとめ

モニタリングを行った結果以下のことが推察される。

手越観測地点において、出水中には右岸側が大きく洗掘される。

出水中の最大洗掘深は流量に応じ比例したものとなっている。

洪水時の砂州高と最大洗掘深はモード数との相関傾向が見られる。

3.3 重信川

3.3.1 流域概要

重信川は愛媛県の中央部を流れる流域面積445km²、幹線流路延長36kmの急流な一級河川である。当該流域では風化の進行した領家花崗岩や和泉層群等の脆弱な地質で占められ土砂生産が活発であるため、昭和23年より直轄砂防事業が行われている。

3.3.2 河床変動に関する課題

平成11年9月の記録的豪雨により砂防区域で多量の土砂流出が発生し、施工後長年未満砂の砂防ダムが、一洪水でほとんど満砂になった。砂防区域の河道にも多量の土砂が堆積したことから、今後、下流河川区間への土砂流入が想定され、河床上昇が危惧される。



図-3.3.1 重信川位置図

一方、将来的に砂防施設の整備が進捗した場合、直轄区間上流では更なる河床低下も想定され、過去の当該区間の低下要因解明、今後の動向予測が必要である。

下流河道の不安定化及び河床材料の細粒化も懸念されている。

3.3.3 河床変動計算結果

1) 1次元河床変動計算

高水敷造成後河道を想定し上流砂防区域の流出土砂量を再現計算の精度が最も良かったケース(1.7万 m^3 /年)の0.4倍~2.0倍に変化させ、河床高の変化を予測した。その結果、供給土砂量の違いによって30年後の河床高が変わるのは12.0k上流の区間であり、それより下流の区間はほとんど変化しないことが明らかになった。今後の長期的な河床低下を少なくするためには、2.0倍程度の土砂量(3.4万 m^3 /年)及び適正な粒径の土砂が上流から供給されるように砂防施設の整備を行うことが望まれる。

2) 平面二次元河床変動計算

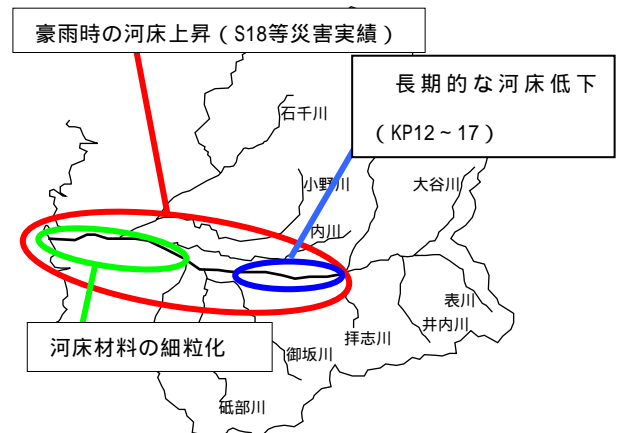


図-3.3.2 河床変動上の問題

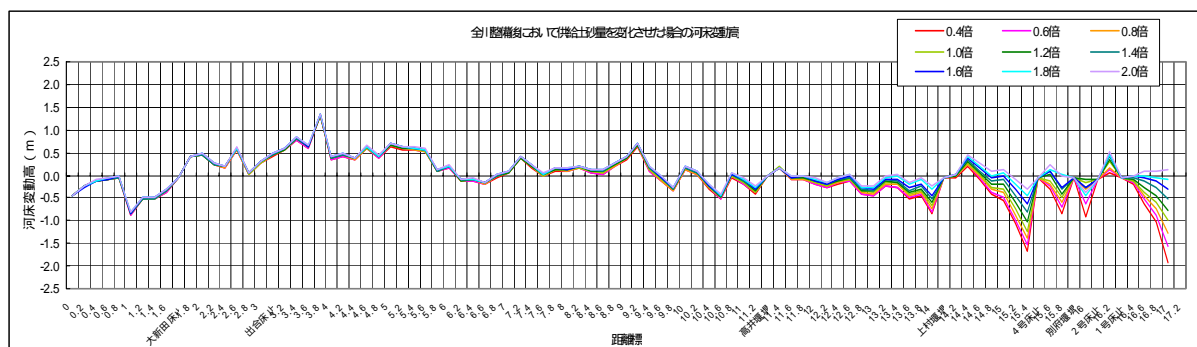


図 - 3.3.3 河床高縦断図 (一次元河床変動計算)

今後河道整備が予定されている区間について平面二次元河床変動計算モデルを作成した。計算時間を考慮し計算対象範囲を2区間(下流部、中流部)に分けて計算を実施した。メッシュ分割を縦断方向に約50m間隔としているため河床に形成された小規模な河床変動については十分な再現を行うことができなかつたが、河床洗掘状況など概ね再現することができた。また各種対策後毎の計画高水流量流下時の河床変動予測を行った。以下に代表区間の河床変動高計算結果を示す。

- ・河積確保対策として1.2~1.6k区間の河床掘削を行うと、流れが低水路内に集中するため、川幅が狭い1.0k付近より下流では河床が低下したが、1.0k上流右岸では河床掘削箇所が埋め戻される傾向になった。
- ・低水路拡幅案の場合、低水路内への流れの集中が緩和されるため、河床掘削の場合に比べ1.0k付近の河床低下量は小さくなる。また1.3k右岸付近の堆積位置についても河床掘削案に比べやや右岸よりに移動している。
- ・引堤案の場合についても低水路拡幅案と同様に低水路内への流れの集中が緩和されるた

め、河床掘削の場合に比べ 1.0k 付近の河床低下量は小さくなる。また 1.4k 右岸付近の堆積はほとんどみられない。

- ・河口部においては計画出発水位 (TP1.61m) で一定としているため、流量ハイドロ低減時に河口部の流速が減少し、上流から流れてきた土砂が堆積する箇所が見られる。
- ・1.2~1.6k 区間は河積確保対策を行っても、0.4k 下流の河床変動に影響しない。

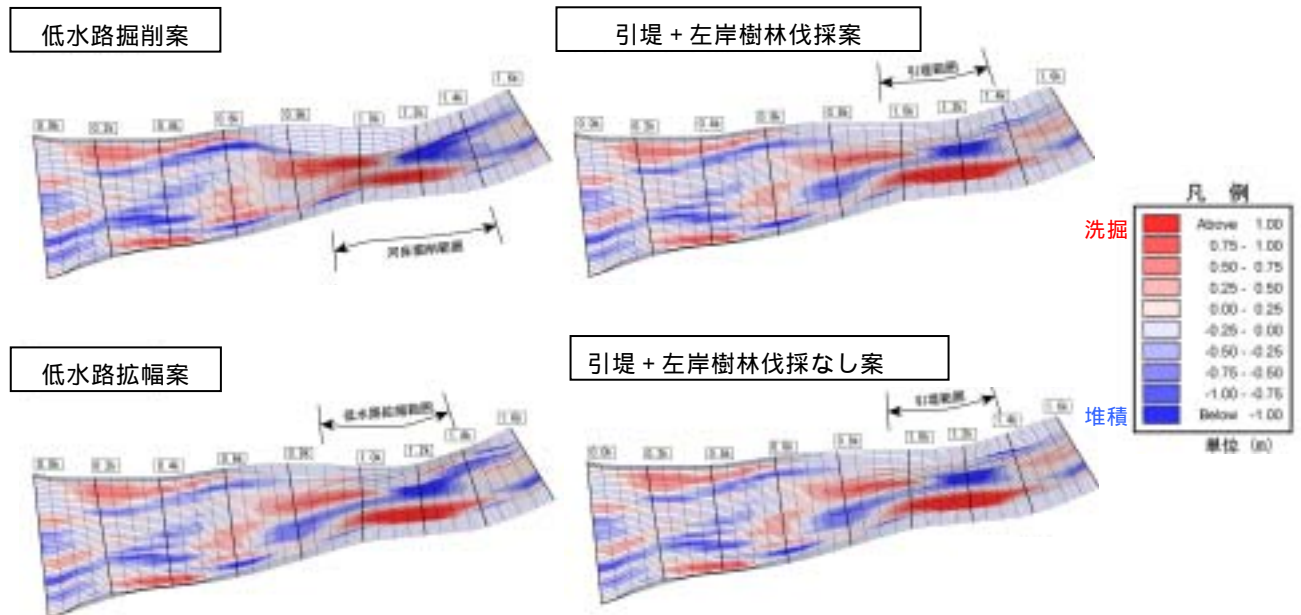


図 - 3.3.4 河床変動高平面図(二次元河床変動予測計算)

3.3.4 研究成果のまとめ

河川区間上流部(セグメント1)の長期的な河床低下については、1次元河床変動計算により平成13年から30年間の河床変動予測結果等から、長期的な土砂移動量、河床変動の将来予測結果等の成果を得た。また下流河道については二次元河床変動計算により河道整備メニューとして考えられる各種対策に対する河道の変化についての成果を得た。今後は砂防施設計画との調整を図り、河道整備に対する河床変動状況を予測しながら、洪水イベント毎に与える土砂の量・質を設定する必要がある。

4. 研究成果とりまとめ

4.1 対象河川の研究成果の概要

各対象河川の研究成果の概要をまとめると表-4.1.1のようになる。

「土砂動態の変化と河床変動特性の関係解明」に関する研究としては、沙流川における平成15年8月洪水を対象とした検討が挙げられる。この洪水は既往最大洪水を上回る規模で、さらに二風谷ダムが運用を開始してからはじめて迎えた大規模な出水であったが、出水に伴う河床変動は比較的小規模であったため粒径の変化に着目して河床変動計算の再現性の検討を行い、その計算を用いて今後の長期的な河床高および粒径の変化を予測した。黒部川では上流ダムの連携排砂と河床変動の関係解明を目指したが、研究期間内に大規模な出水がなかったために再現計算を実施することができなかった。重信川では、一次元・二次元河床変動計算を実施して上流の直轄砂防区域からの土砂供給と河床変動の感度分析

表-4.1.1 対象河川研究成果の概要

対象河川	研究成果の概要
石狩川 (雨竜川)	・砂面計等による洪水分派点の河床変動特性把握 (出水時の堆積傾向、旧川分派点堆積の平面特性) ・一次元河床変動計算による分派条件の変化予測
沙流川	・横断構造物(ダム建設・堰撤去)が土砂動態・河床変動におよぼす影響の解明 ・粒度分布(シヤモの産卵条件に関係)に着目した1次元河床変動再現計算の精度向上(平成15年8月洪水による再現+長期予測)
阿武隈川	・一次元および二次元河床変動計算による局所洗掘などの河床変動特性把握と予測 ・丸森地点の洪水中の河床変動状況把握による流量観測精度の向上(洗掘センサー・レンガ法)
利根川	・洪水分派点の河床変動特性把握と一次元河床変動計算による予測
富士川	・局所洗掘などのモニタリングによる河床変動特性把握と二次元河床変動計算による予測(局所洗掘・砂州移動に伴う側方侵食)
姫川	・一次元河床変動計算技術の向上 ・地下レーダーを用いた河床変動特性把握
黒部川	・一次元河床変動計算技術の向上 ・土砂動態の変化(連携排砂)が河床変動におよぼす影響の把握
安倍川	・モニタリングによる局所洗掘・砂州移動に伴う側方侵食などの河床変動特性把握
木曾川	・一次元河床変動計算技術の向上
淀川	・干潟・ワンドの河床変動特性把握 ・一次元河床変動計算(セディメントトラップ結果を反映) ・二次元河床変動計算技術の向上(干潟・ワンドを含む)
斐伊川	・放水路分派点での砂面計によるモニタリング ・一次元・二次元河床変動計算技術の向上 ・放水路通水が河床変動におよぼす影響の解明 ・洪水分派点の河床変動特性把握と予測 ・局所洗掘などの河床変動特性把握と予測
天神川	・高水敷の河床変動と樹木の関係 ・樹木伐採による流況変化が河床変動に与える影響の把握
那賀川	・横断構造物(堰撤去)が河床変動におよぼす影響の解明 ・局所洗掘などの河床変動特性把握と予測 ・砂州移動に伴う側方侵食・河床変動特性把握と予測 ・二次元河床変動計算技術の向上
重信川	・土砂動態の変化(砂防ダム)が河床変動におよぼす影響の解明 ・一次元・二次元河床変動計算技術の向上
川内川	・局所洗掘などの河床変動特性把握と予測 ・準三次元河床変動計算 ・新たなモニタリング機器の導入

を実施したが、実際の堆砂量データ等を用いた土砂供給量の評価については未検討である。

「河床変動の特性把握と予測手法の確立」のうち、洪水分派点の河床変動特性については雨竜川、利根川、斐伊川で検討を実施した。このうち斐伊川については二次元河床変動計算を実施したが、モデルの再現性については未検討である。雨竜川、利根川については一次元河床変動計算による分析にとどまった。局所洗掘及び砂州移動に伴う側方侵食などの河床変動特性把握と予測に関しては多くの河川においてモニタリングと河床変動計算を実施した。そのうち、富士川については砂面計によるモニタリング結果と河床変動計算結果についての比較検討を実施したほか、安倍川については砂面計によるモニタリング結果と航空写真から読みとった砂州の変動特性の比較を行った。

4.2 河床変動モニタリング結果を用いた河床変動特性把握の事例

本研究の対象河川における検討では、モニタリング機器の設置数に限りがあることから、河床変動モニタリング結果と河床変動特性との十分な比較が行えなかった。そこで、次に示す多摩川を対象とした模型実験のように多くの砂面計が設置された場合のモニタリング結果を用いて河床変動特性を把握する手法についての考察を試みた。

解析対象とした実験は多摩川 49.4k~56.4k を対象とした 1/50 スケールの移動床実験であり、ここでは計測データが充実している 51.0~51.4k を対象に検討を行った。

実験対象洪水を表-4.2.1 に示す。各実験後の横断測量結果(図-4.2.1)によると右岸と左岸とで河床の上昇・下降の動きが逆になる傾向が見られる。1980年頃の航空写真からも砂州長 500~700m 程度の交互砂州の発達が確認されていることから、実験中に交互砂州が

生じておりその傾向を捉えていたことが予想される。

51.2k 地点においては低水路部で各洪水中 5 回ずつの横断測量(図-4.2.2 参照)を行い、左岸で砂面計による連続的な河床変動計測(図-4.2.3 参照)を行った。実験 2 の砂面計計測結果の変動周期の間隔より砂州の周期 T は約 40 ~ 50hr 程度と推定され、砂州の移動速度 $V_s (=L/T)$ は約 9 ~ 17m/hr と予想された。これは砂州の移動速度算定式(1)から算定された V_s が約 8 ~ 16m/hr となることから妥当な値といえる。

$$\frac{V_s B}{u_* d} = 3.33 \frac{\beta_1}{\beta_2} \cdot f(\tau_*) \quad (1)$$

ただし、B : 低水路幅(m), u_* : 摩擦速度(m/s), d : 代表粒径(m), $\beta_2/\beta_1=0.05 \sim 0.1$, $f(\cdot)$: 基礎実験による曲線式からの読値とする。

図-4.2.1 ~ 3 の計測結果および傾向より表-4.2.2 に示す方法で砂州の移動イメージを予測した(図-4.2.4 参照)。51.0k および 51.4k 地点の変動状況については時系列連続データがないが、51.2k 地点で確認された変動特性より変動状況を予測することができた。

表-4.2.1 対象洪水

実験番号	対象洪水	ピーク流量(m ³ /s)	備考
1	1981年8月22日~8月24日	1,267	
2	1982年8月1日~8月4日	2,094	既往最大
3	1982年9月12日~13日	895	

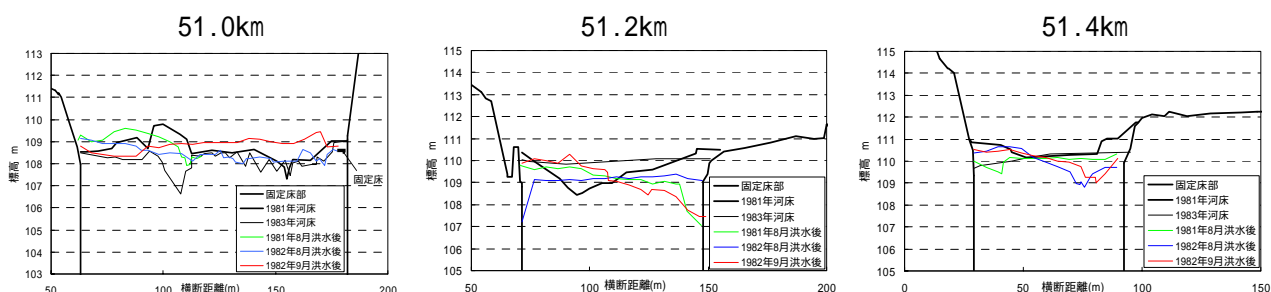


図-4.2.1 実験後横断測量結果

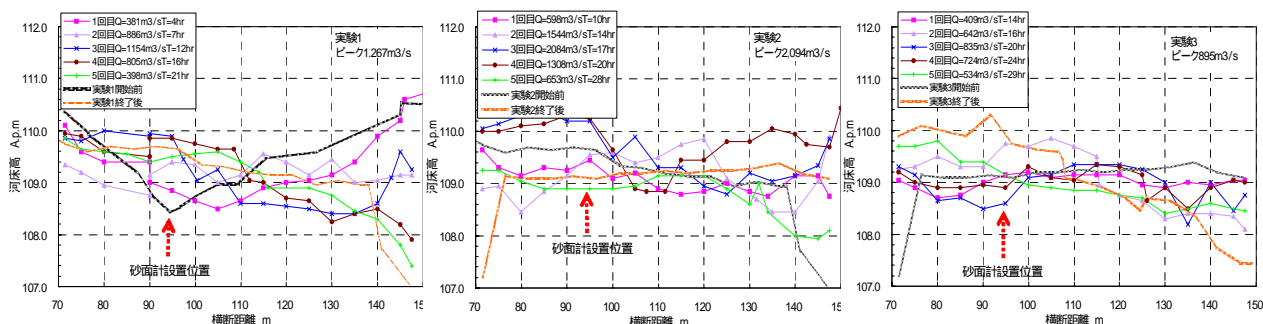


図-4.2.2 実験中低水路横断測量結果(51.2k)

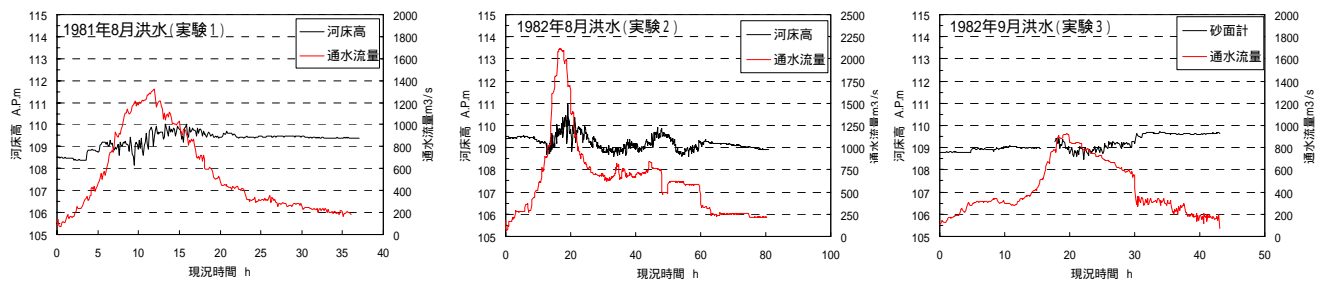


図-4.2.3 砂面計計測結果 (51.2k)

表-4.2.2 砂州移動イメージ図作成方法

51.2k 左岸	図-4.2.1~3 より予測
51.2k 右岸	図-4.2.1~2および51.2k 左岸の変動状況を参考に左岸と同規模、同移動速度の砂州が生じていることを仮定して予測
51.0k 左右岸	51.2k よりも砂州の約 1/3 波長先に 51.0k 地点が、約 1/3 波長後に 51.4k 地点が位置していると仮定し、51.2k を通過する砂州を位相差分移動させ図 - 4.2.1 と照らし合わせて変動を予測
51.4k 左右岸	

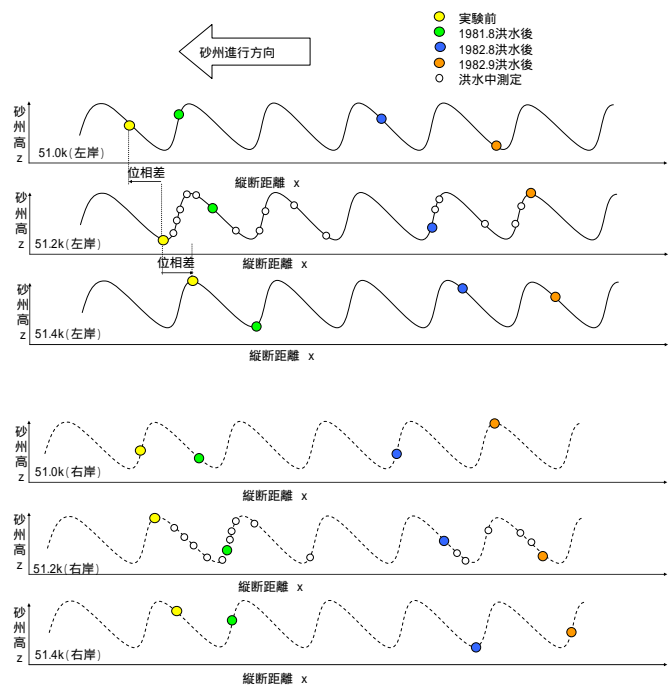


図-4.2.4 砂州移動イメージ図

4.3 おわりに

3年間における本研究のうち「土砂動態の変化と河床変動特性の解明」については、運用開始後間もないダムを有する河川を対象に検討を行うことができたが、研究期間内に明確な変化を捉えることができなかった。今後は、本研究で構築した予測計算と実績との比較を継続する必要がある。「河床変動の特性把握と予測手法の確立」については、モニタリング機器を設置したにも関わらず観測機会に恵まれない河川が多かった中、砂面計の横断方向の複数設置による砂州を有する河川の河床変動特性把握を実施することができた。本研究で設置したモニタリング機器および本研究で構築した河床変動計算モデルを有効に活用するために、河床変動モニタリング結果と河床変動計算結果の関係について今後とも検討を継続する必要がある。