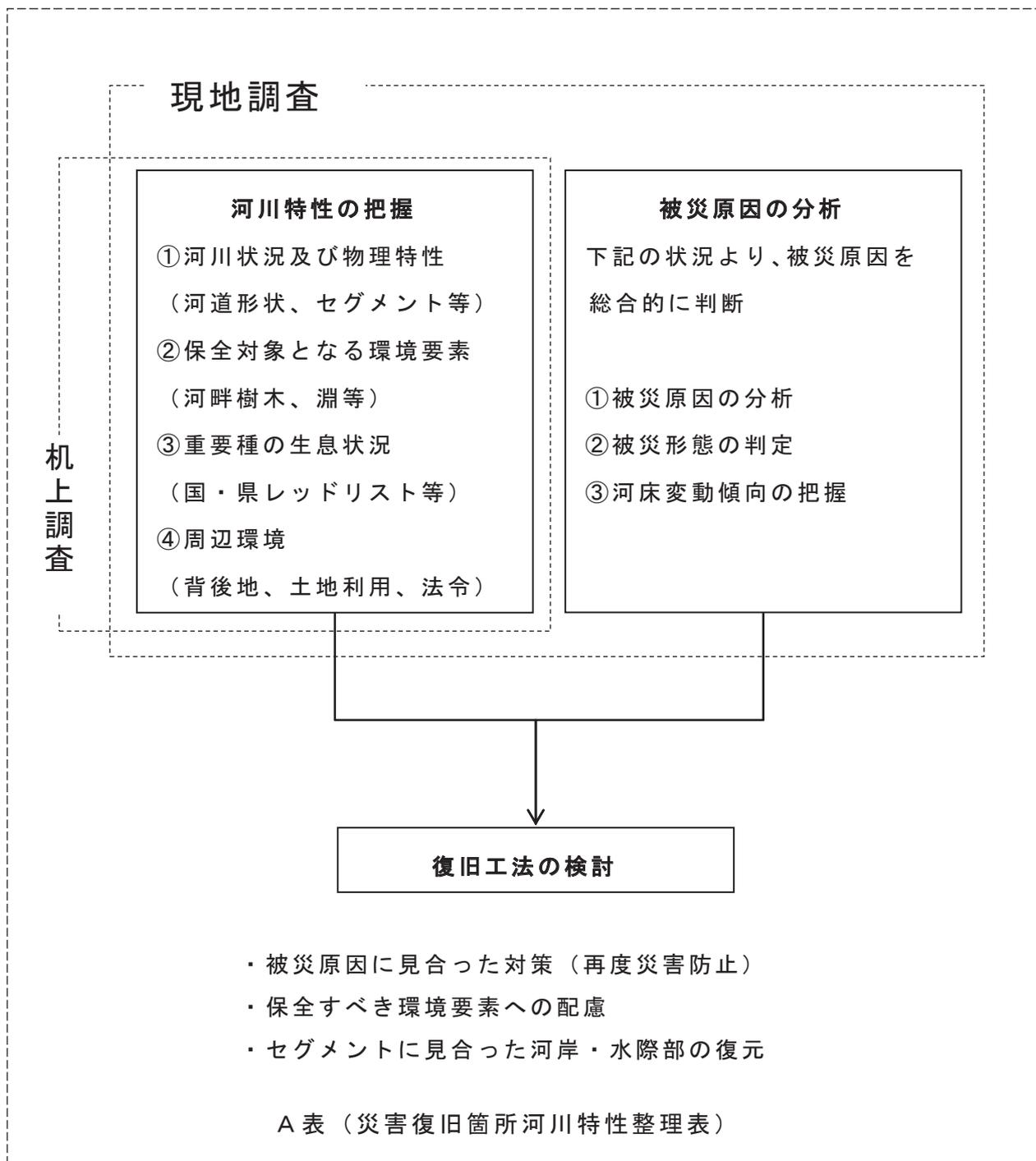


3. 現地調査と河川特性及び被災原因の把握

適切な災害復旧工法の選定のために、災害復旧箇所の河川特性および被災原因を把握するための現地調査及び机上調査を行う。



3.1 河川特性の把握

(1) 河川状況及び物理特性

担当者が現地において、河川の特性、環境特性、周辺状況の調査を行い、その場で災害復旧箇所河川特性整理表（A表）に記入・整理する。

《解説》

- ・被災原因や外力に対応するとともに、従前あった環境の保全・復元が図られる適切な復旧工法を検討するため、河川特性及び多様な河川環境の把握が必要である。
- ・災害復旧時に迅速な対応がとれるよう、以下に示すような過去の被災履歴、改修状況、生物分布、地域特性等の資料を日頃より収集整理するように努めておく必要がある。

- ① 河川整備基本方針・河川整備計画、河川環境管理基本計画等の諸計画
- ② 河川関係資料（平面図、縦断図、横断図、被災履歴、改修状況）
- ③ 地質図
- ④ 治水地形分類図
- ⑤ 航空写真
- ⑥ 河川水辺の国勢調査
- ⑦ レッドデータブック、レッドリスト（国・都道府県）

- ・災害発生時には担当者が直接現地に出向き、災害復旧箇所特性整理表（A表）に従い迅速に必要な事項を調査、記入整理する。
- ・現地では、河道、既設構造物、河床材料等の状況を確認するほかハビタットの有無や状況、生物の生息・生育・繁殖状況を確認する。
- ・現地では、遠くから近くから、いろいろなアングルから場所を変えて川をみることで、復旧工法の検討に必要な情報を得る。

表 3.1 川を見るテーマ（河道、生物）の一例

段 階	川と周囲の地形	段 階	生物（植物を例に）
遠くから	川と周囲の地形	遠くから	水域，水際・河岸，陸域
↓	河道の蛇行，縦断形	↓	植生帯（草本群落，木本群落）
↓	水面幅，高水敷幅，	↓	群落の変化
↓	河道幅	↓	群落の構成種と立地環境
↓	河畔樹木	↓	水際の植生
↓	ワンド，よどみ	↓	種の分布
↓	瀬と淵の分布	↓	抽水植物，水生生物
↓	瀬と淵の種類・状態	↓	
↓	河床材料， 湧水・浸透水	↓	
触れる		触れる	

(2) セグメント（流程区分）の把握

対象区間のセグメント（流程区分）を把握し、セグメント毎の河道特性、河川環境特性についての基本的な理解を踏まえた上で、被災原因の分析、復旧工法の検討をすすめる。

《解説》

- ・ 流程によって、対象河川の河道特性や環境特性は大きく異なる。すなわち、災害復旧対象区間の流程をあらかじめ把握することによって、流程区分ごとに整理された既往の知見の活用が可能となり、被災原因の分析、復旧工法の検討、河川環境への配慮に当たって、有効な判断材料を与えてくれる。
 - ・ 中小河川の災害では、一見して対象区間がどのセグメントに属するか判断が難しい場合がある。表に示す各セグメントとその特徴に照らして、対象区間のセグメントを総合的に判定すること。
- ① 護岸復旧工法の検討に当たっては、出水時の外力の大きさに着目して、流程を大きく3区分に分け、各流程での標準的な工法をC表に整理している。すなわち、山間地（セグメントM）、谷底平野及び扇状地（セグメント1）、自然堤防帯（セグメント2-1、2-2）及びデルタ（セグメント3）である。
- ② 4章では、各流程区分における河岸水際の形態と構造を解説している。復旧工法の検討に当たっては、各流程における水際部の環境機能を十分理解した上で、復旧後に目指す姿を具体的にイメージし、河岸・水際部の環境上の機能の確保につとめること。

表 3.2 各セグメントとその特徴

	セグメントM	セグメント1	セグメント2		セグメント3
			2-1	2-2	
地形区分	●—山間地—(溪谷)●	●—扇状地— ●—谷底平野— ●—自然堤防帯—	●—デルタ—		
河床材料の代表粒径 d _R	さまざま	2cm以上	3cm～ 1cm	1cm～ 0.3mm	0.3mm以下
河岸構成物質	河床河岸に岩が出ていることが多い。	表層に砂、シルトが乗ることがあるが薄く、河床材料と同一物質が占める。	下層は河床材料と同一、細砂、シルト、粘土の混合物		シルト・粘土
勾配の目安	さまざま	1/60～1/400	1/400～1/5000		1/5000～水平
蛇行程度	さまざま	曲りが少ない	蛇行が激しいが、川幅水深比が大きいところでは8字蛇行または島の発生		蛇行が大きいものもあるが小さいものもある。
河岸浸食程度	非常に激しい	非常に激しい	中、河床材料が大きいほうが水路はよく動く		弱、ほとんど水路の位置は動かない
低水路の平均深さ	さまざま	0.5～3m	2～8m		3～8m

出典：河道計画検討の手引き（財）国土技術研究センター編 平成15年2月

3.2 被災原因の分析

(1) 被災原因と被災形態

被災箇所や上下流の状況等から被災の原因を把握する。とくに河床洗掘により被災した場合はその原因を分析し、再度災害防止に留意する。

《解説》

- ・被災を起こすメカニズムは、
 - ① 河床の局所洗掘等の現象、
 - ② そのような現象を生じさせた外力(流速、残留水压等)とその作用の仕方
 - ③ そのような外力をもたらす河道状況の相互に関連する3つの要素から構成される。

- ・護岸の被災原因は力学的な見地から6つに分類される。

①河床洗掘による被災

護岸基礎周辺の河床の局所洗掘により、基礎部に空洞が発生し、護岸裏の土砂が流出し護岸が被災（この状態で維持されることもある（死に体））するケースが最も多い。

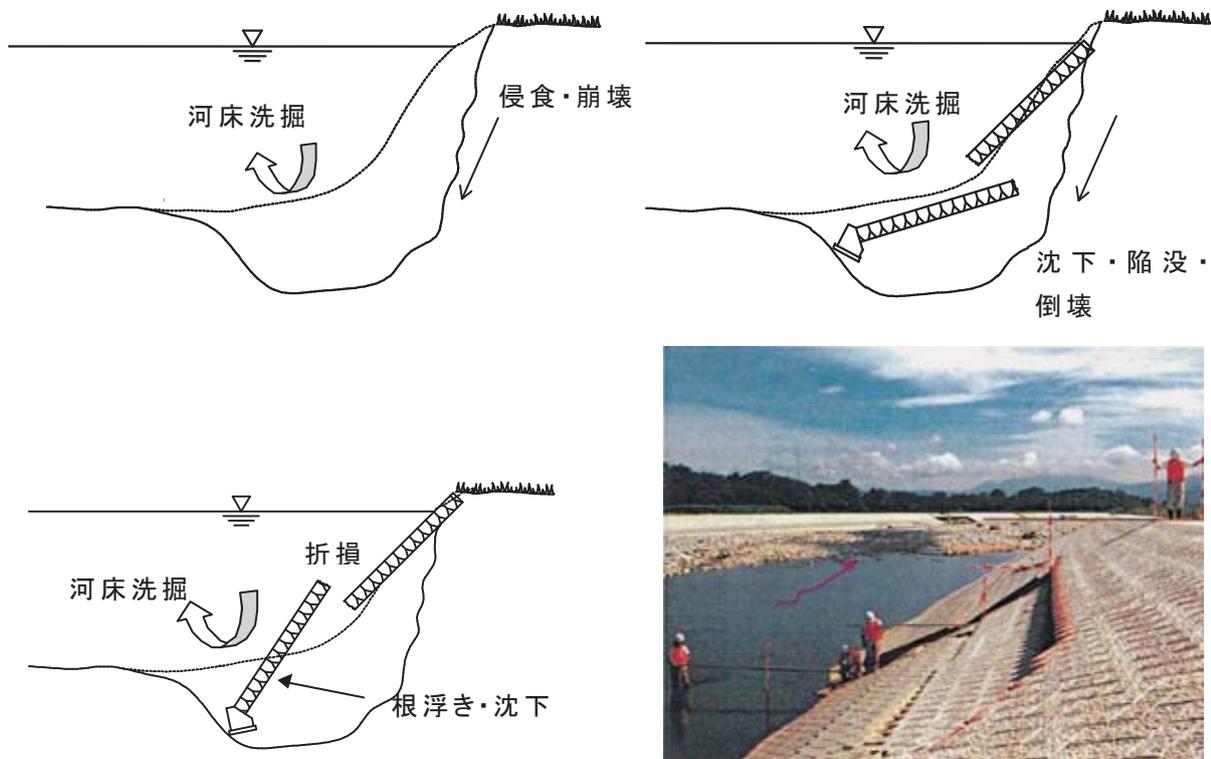


図 3.1 河床洗掘による被災事例

一般的に護岸は河床と比較して平滑であり、粗度は小さい。護岸前面の流速が大きくなることによって、護岸近傍の河床面に作用する掃流力、流体力も比例して大きくなり、河床、法先部の土砂が侵食されやすい。また、粗度が異なる境界面が隣接する箇所では、作用する掃流力が不均衡となって、洗掘が生じやすい。ここで留意すべき点として、最大洗掘深の見極めがある。洪水の末期には洗掘された箇所に粒径の小さな土砂が再堆積する。このため、赤白棒等で突き刺し、正確な洗掘深の見極めを行っておくことが、復旧の根入れ深を考える上で重要である。

②流体力によるブロックの移動・流出

洪水時には個々のブロックに揚力、抗力、重力等が作用する。ブロックは摩擦力で抵抗するが、流体力が大きくなると移動・流出する。一つのブロックが流出すると、周辺のブロックに作用する流体力は増大し、流出範囲が拡大するものである。

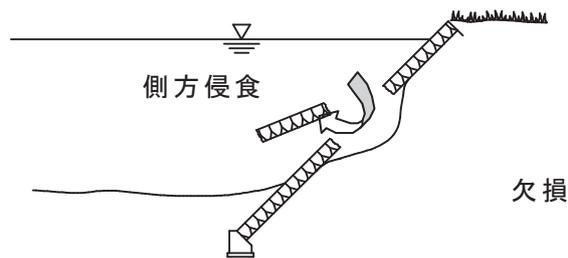


図 3.2 流体力によるブロックの移動・流出による被災事例

上記のようなブロックの側方侵食の他に、下記のような過程を経て被災している場合がある。

①基礎の洗掘⇒②法覆工が自重に耐えられなくなり崩壊⇒③崩壊した法覆工の周囲の流れが乱れ、法覆工背面が大きく側方侵食を受ける。

このような場合は、上記の側方侵食と異なり、局所洗掘が被災原因となっているため、見誤らないようにする。

③流体力によるめくれ被災

連節ブロックなど、全体がマット状に連結され屈撓性を有した護岸に発生する被災形態である。連節ブロック護岸の端部で適切な処理がなされていない場合、端部のブロックに作用する流体力は群中のものより大きいので端部からブロックの移動が始まり、下流にその範囲を拡大してめくれるように被災するものである。



写真 3.1 流体力によるブロックのめくれによる被災事例

上流端部が弱点となる理由は、上流側の粗度に規定された流速が、粗度の小さいブロックに差し掛かる箇所で流速変動（加速度）と乱れが生じ、護岸の端部に圧力変動を及ぼすためである。圧力変動によって護岸の端部が浮き上がると、流水中に突出する面積が増え、抗力・揚力が急激に大きくなり、めくれ破壊へとつながる。したがって、護岸端部とすり付け区間の粗度を徐々に変化させる等の工夫をするとともに、施設本体に横帯の設置など被災しにくい・被災が拡大しにくくする対応を検討することが望まれる。

④吸い出しによる被災

護岸裏法部の土砂が吸い出しを受けて流出し、護岸全体が被災に至るものである。吸い出し現象の発生のメカニズムとしては、洪水時の圧力変動により護岸の隙間から土砂が吸い出されるものや、洪水減水時の残留水圧によるパイピング等があげられる。

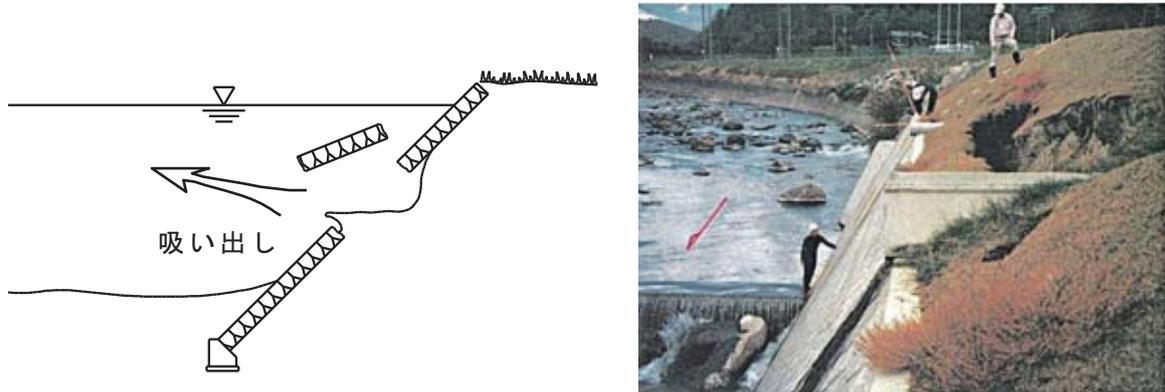


図 3.3 吸い出しによる被災事例

吸い出しを受けだすと、上の写真のように、護岸背面の土砂が陥没する。被災現場では、目線を護岸天端に近づけ、上下流の護岸肩の線（高さ）に凹凸がないかを見るようにする。

⑤残留水圧による被災

洪水減水時に堤体内や河岸の土中に浸透水が取り残されることにより発生する残留水圧は、上記④のようにパイピングを招いたりするほか、護岸の法勾配が急な場合は残留水圧が土圧に加わって護岸を川側に転倒させたり、土質強度を低下させてすべり被災を招いたりする。

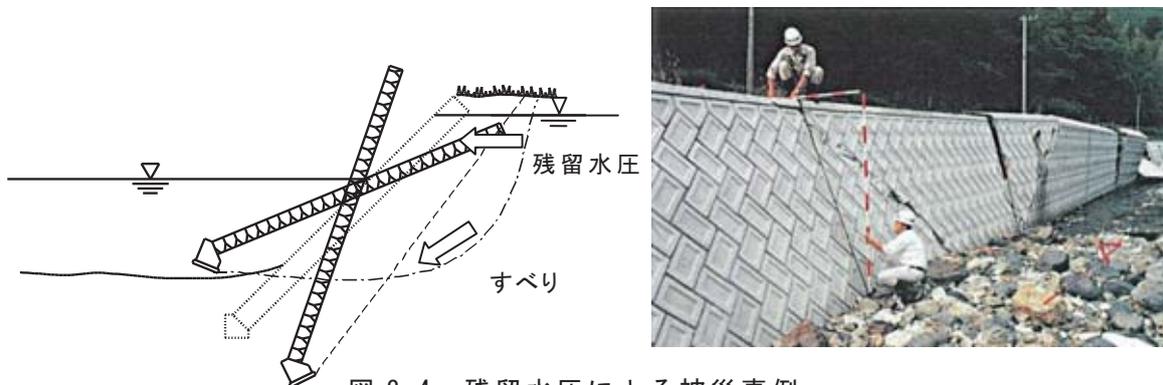


図 3.4 残留水圧による被災事例

上記の吸い出しと同様に、天端や法勾配に目線を当てれば、天端高のひずみや法勾配のひずみが読み取れ、その兆候が把握可能となる。

⑥天端からの侵食による被災

洪水流が護岸天端を越えるような場合や、低水護岸で高水敷への乗り上げた流れや高水敷からの落ち込み流れの著しいところでは、護岸天端から侵食され、護岸裏を空洞化して護岸の被災に至るものである。

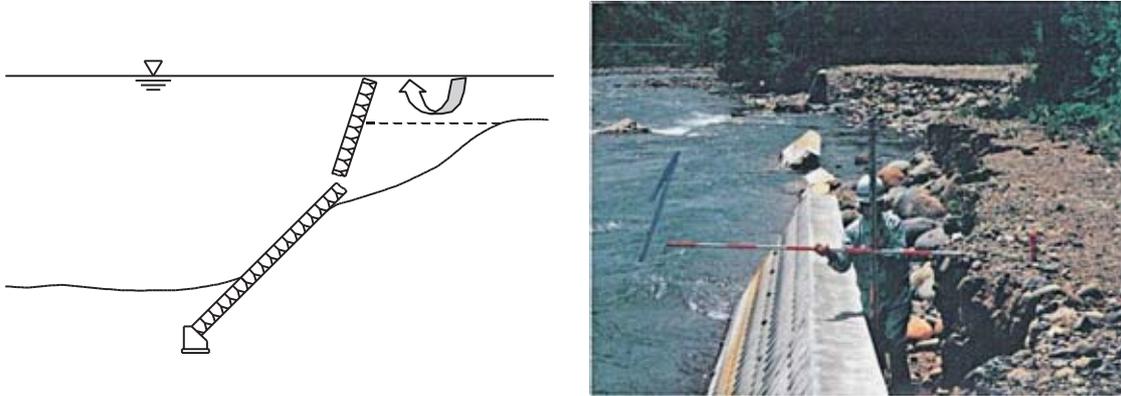


図 3.5 天端からの侵食による被災

遠心力等で外岸側に寄せられた流れは、遠心力と釣り合う形で水位を上昇させる。この水位が護岸に乗り上げた場合、護岸の天端に沿って速い流れが生じるほか、下流側では天端から水路に再度落下する流れが、天端付近の土砂を大きく侵食する。結果として、護岸の背面の土砂が流失して護岸の被災に至るものである。

<被災原因の判定>

被災原因は、被災形態と併せて総合的に判断する。

- ①流水侵食 ②流水浸透 ③越水 ④雨水侵食 ⑤雨水浸透 ⑥その他

<被災形態の判定>

被災形態の解説を念頭に、以下のように被災形態を定義する。被災形態の判定は、被災原因及び次節に述べる河床変動傾向を把握した上で、客観的かつ合理的に判断する。

- ①破堤 : 堤防が流水により破堤
- ②局所洗掘 : 水衝部等による局所的な洗掘
(現況最大洗掘深(Δz)もあわせて把握すること)
- ③背面吸い出し : 流水による負圧により、護岸背面の土砂が吸い出され空洞化
- ④法面侵食 : 降雨の衝撃・浸透、表流水による法面の侵食
- ⑤側方侵食 : 出水時の大きな掃流力で、河岸の法面の形状が流失している状態(局所洗掘との区別に注意)
- ⑥残留水圧 : 背後の地山からの護岸背面への浸透水圧による破壊
- ⑦天端からの侵食 : 背後の地山や上流からの溢水等による天端の侵食破壊
- ⑧滑り破壊 : 護岸がもたれている背面の土質強度の低下等からの滑り破壊
- ⑨漏水(堤体) : 堤体の漏水
- ⑩漏水(基盤) : 堤体基礎地盤からの漏水

さらに、根固工が敷設されていた場合は、その被災形態について、「流出」「沈下」「不陸発生」「損傷」「根浮き」「めくれ」「ずれ」から判定すること。

(2) 河床変動傾向の把握

河床変動の傾向は、被災箇所だけでなく河道の平面形や上下流区間の観察に基づいて総合的に把握する。

《解説》

- ・ 河床変動とは、流水の作用により河床や河岸を構成する土砂が洗掘、運搬、堆積することによる河床の変化を指す。出水時には河床面に大きな掃流力が作用し、土砂の移動が生じる。また、水衝部や構造物周辺など、速い流れによる流体力が作用する箇所では、局所的な洗掘が生じる。
- ・ ある地点に着目した場合、流れてくる土砂の量よりも流れ出す土砂の量が多ければ河床は低下し、流れてくる土砂の量の方が多ければ河床は上昇する。双方が釣り合っていれば、出水時に土砂が移動していても、見た目上では出水前後で河床高は変化しない。
- ・ 縦断的な河床の上昇や低下（河床勾配の変化）が一次元的であるのに対し、砂州の発生や流路の蛇行などの自然作用による平面的・横断的な変化も河床変動に含まれる。そのため、被災箇所の河床変動傾向の把握は、上下流区間の状況、横断方向の断面形状等から総合的に行い、再度災害防止の観点から対応がなされる必要がある。
- ・ 直線部、湾曲部、床止め工等の直下流など、河床低下・局所洗掘の発生場所と現地の状況により、その原因はさまざまである。とくに、湾曲部では、外岸側の方が内岸側よりも流速が大きだけでなく、外岸の河床の土砂を内岸側に運搬する二次流が発生するため、外岸には淵が、内岸には移動しない砂州が発達するものである。そのため、湾曲部の河床低下は外岸側で生じることが一般的である。湾曲部外岸の淵は、保全すべき重要な環境要素の一つであり、許容できる範囲で保全すること。
- ・ 土砂の異常堆積（河道の著しい埋そく）が見られる場合、土砂が堆積した原因を把握することが重要である。土砂の発生源はどこか、なぜその区間・箇所に堆積したかを把握する。流域から顕著な土砂の流入が認められないにも関わらず特定の区間に多量の土砂が堆積した場合、河道の平面形や縦断形に問題はなかったかを検討するとともに、土砂移動の不均衡によって上下流区間で著しい河床低下が生じていないかを確認すること。

表 3.3 河床低下・局所洗掘の発生箇所と推定される原因の例 (1/2)

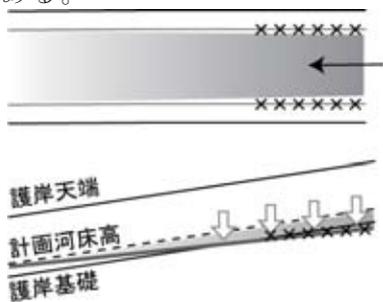
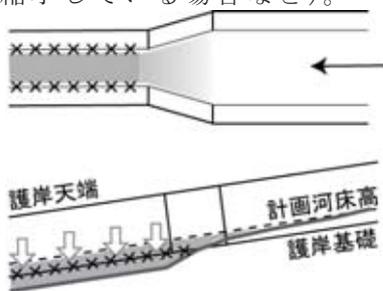
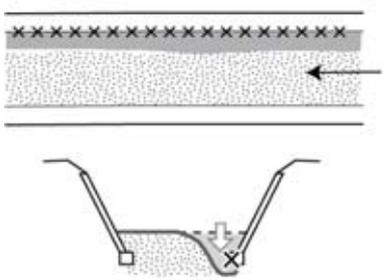
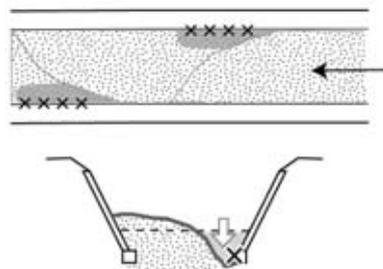
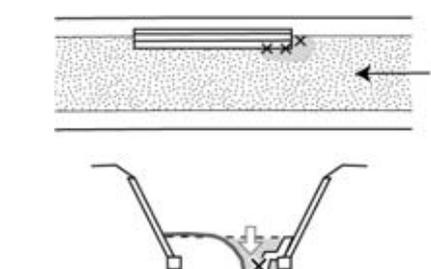
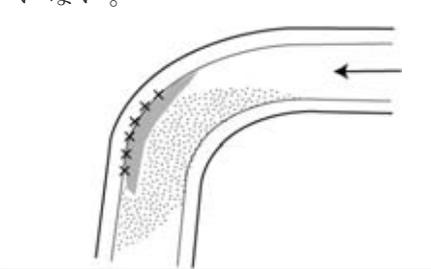
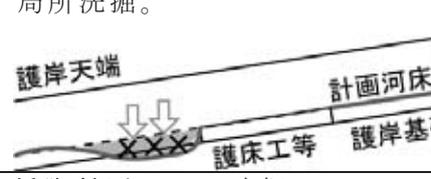
発生箇所	河床低下の状況	現地の状況	推定される河床低下の原因
直線部	河床が全体的に低下	<p>上下流の断面形に変化はなく一定である。</p> 	土砂の流出が進み、河床勾配が緩くなる過程での河床低下
		<p>上流側と断面形が不連続（河床幅が縮小している場合など）。</p> 	断面形の変化に起因する掃流力の縦断的な不均衡による河床低下
	河岸（低水護岸）の前面のみ低下	<p>片岸が縦断的に洗掘されているが対岸には砂州が連続的にみられる。</p> 	<p>低水護岸に沿って高流速が生じたために生じた縦断的な洗掘</p> <p>護岸に沿った滯筋に流水が集中して生じた縦断的な洗掘</p>
		<p>砂州により水衝部が形成されており、水衝部付近から下流が洗掘されている。</p> 	砂州の水衝部における局所洗掘

表 3.3 河床低下・局所洗掘の発生箇所と推定される原因の例 (2/2)

発生箇所	河床低下の状況	現地の状況	推定される河床低下の原因
直線部 (つづき)	河岸（低水護岸）の前面のみ低下 (つづき)	根継ぎ工等の上流端付近が洗掘されている。 	突出した構造物に起因する局所洗掘
湾曲部	湾曲部の外岸が深掘れ	湾曲部の外岸のみ洗掘されており、湾曲部下流の河床は低下していない。 	湾曲部外岸にみられる洗掘
		湾曲部の外岸から下流にかけて深掘れ部が連続している。 	下流区間の河床低下と湾曲部外岸の洗掘が複合したもの
床止め工等の下流	構造物下流の局所洗掘	落差工、斜路工の直下流における局所洗掘。 	加速した流れの減勢が不十分であるため生じた局所洗掘
		護床工、帯工等の直下流における局所洗掘。 	縦断的な粗度急変に起因する土砂流出、構造物の粗度が低く流れの減勢が不十分等
橋脚周辺	橋脚付近での局所洗掘	橋脚付近のみの洗掘	橋脚周りの局所洗掘
		橋脚と低水護岸が近接する箇所での洗掘	流れの集中による局所洗掘

3.3 河川環境の把握

(1) 河川環境の把握の基本的考え方

災害復旧においては、河岸・水際部が本来有する河川景観及び自然環境面での機能を理解する。

《解説》

- ・「河岸」と「水際部」はいずれも水域と陸域の遷移領域を示す言葉として用いられることが多いが、河川環境の中で果たす機能は異なることから、区別して考えることが必要となる。なお、本書で河岸・水際部全体を包括的に説明する場合には「河岸域」といい、水域と陸域の移行帯である「エコトーン」のことを指す。
- ・河道の側岸にあたる「河岸」では、一般に法勾配が河道内の他の場所と比べて大きいいため、河岸の上部と下部では洪水に伴う冠水頻度や冠水時の外力が異なる。一方、陸域と水域との境界となる「水際部」では、日常的に水位変動の影響を受けるほか、植生や地形の起伏が、流速、水深、河床材料の粒径や堆積物、照度等に影響を与え、多様な環境が形成される。
- ・河岸の前面に自然の砂州や堆積土砂がない場合、河岸と水際部の範囲はほぼ重なり合う（図 3.6）。この場合には、河岸の改変は河岸と水際部の双方を劣化させる可能性があるため、より慎重な対応が必要となる。このようなことから、河岸と水際部は異なる要素として認識し、取り扱うことが重要となる。
- ・河岸・水際部の構造はセグメントにより異なる。復旧工法の検討に当たっては、各流程における水際部の環境機能を十分理解した上で、河岸・水際部の環境上の機能の確保につとめること。各セグメントにおける河岸・水際部の構造については、「4.1 護岸工法の考え方」（40p）を参照のこと。

表 3.4 河岸と水際部の範囲

場所	範囲
河岸	河道の側岸に対応する法肩からのり尻までの範囲
水際部	水際（陸域と水際の境界）から陸域側には日常的な水位変動の影響を受ける範囲を、水域側には水域近傍の植物及び地形の影響を受けて水理特性・環境特性が変化する範囲
河岸域 （河岸・水際部）	河岸・水際部の全体を指す。また、河岸と水際との間に空きがある場合、河岸域の範囲としてはこの空間も含めて河岸域とする。

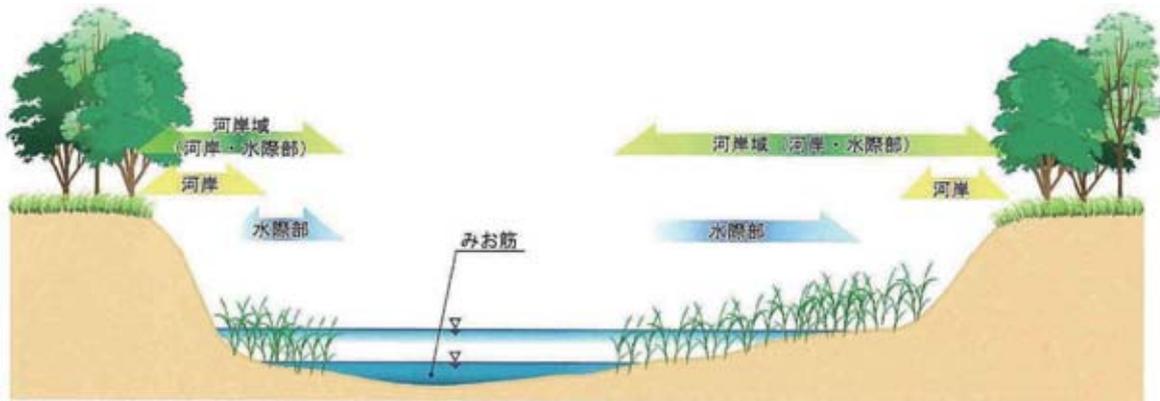


図 3.6 河岸と水際部の範囲

(2) 保全すべき環境要素の抽出

河岸・水際部には異なる機能を有した環境要素が見られる。現地調査に当たっては、河畔樹木、湧水・浸透水、淵等重要な環境要素を把握する。

《解 説》

- ・ 河岸・水際部の主な環境要素

河岸・水際部の主な環境要素として①河畔樹木、②湧水・浸透水、③淵、④のり面の空隙・凹凸、⑤水際植生、⑥水際部の空隙・凹凸、⑦水際線の入り組み、がある。このうち、④から⑦については、標準的な河岸・水際部の復旧方法によって機能の復元が可能と考えられるが、河畔樹木、湧水・浸透水、淵については、これらの要素を保全するための特別な配慮が必要である。被災箇所には、河畔樹木、湧水、淵等を現地によく確認し、これらの要素が存在する場合には、河岸・水際部の形状や護岸工法を工夫し、保全を図る。なお、具体的な対応については、「4.1 護岸工法の考え方」(40p)を参照すること。

① 「河畔樹木」

- ・ 河畔樹木は、河岸、水際部、堤防天端等に生育し、河川と相互に影響を及ぼす(冠水する、水面に日陰をつくるなど)範囲の樹木を指し、生物の生育環境、良好な景観の形成、親水性に多大な影響を及ぼしている。
- ・ また、河畔樹木のうち、溪流部分にあるものを溪畔林、それより下流にあるものを河畔林と称する。被災箇所には河畔樹木がある場合には、現地において河川環境に対する機能を理解し、治水上の支障がない限り保全することを原則とする。

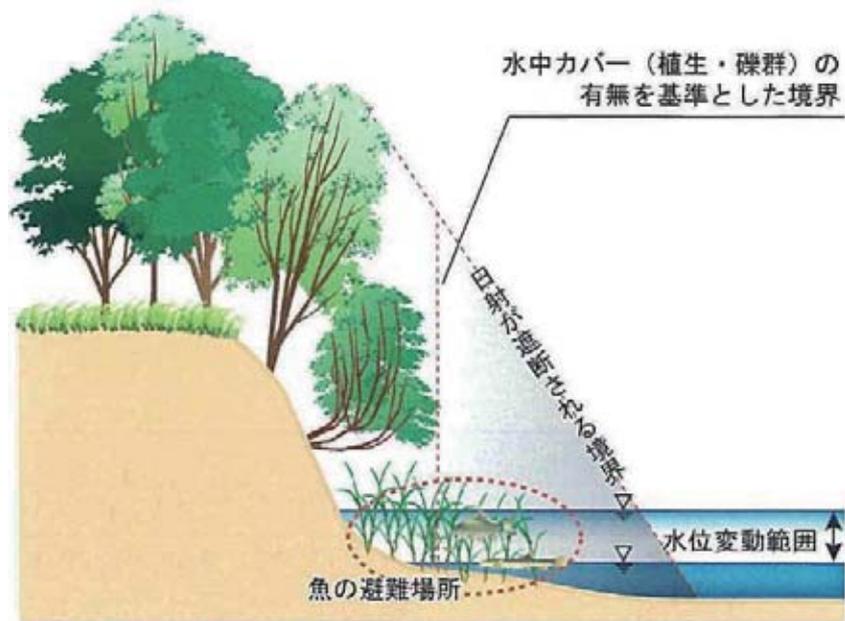


図 3.7 河畔樹木による水際域への影響

② 「湧水・浸透水」

- ・ 湧水・浸透水は、地表から地下に浸透した雨が、河岸からしみ出したり、河床から伏流水として湧出する形態で川に流出する。
- ・ 湧水・浸透水はのり面に生息・生育・繁殖する植物・動物、特に、湿潤状態を好む種に対して重要な環境となるだけでなく。河床からの湧水は、一年を通じて安定した水温を保ち、湧水に依存する水生生物群集の貴重な生息場となっている。
- ・ 被災箇所およびその周辺ののり面・河床をよく観察し、湧水・浸透水の存在を把握する。特に、扇状地末端、谷上の地形になっている、背後地が水田になっている場合には湧水・浸透水が見られる場合が多いので注意する。



写真 3.2 河岸を移動するサワガニ

③「淵」

- ・河川には、浅くて流れの速い「瀬」と呼ばれる部分と、深くて流れの緩やかな「淵」と呼ばれる部分がある。瀬淵は、生物にとって重要な生息・生育・繁殖の場となっており、多様で豊かな河川環境を形成するために欠くことのできない重要な要素である。
- ・「淵」は、平瀬で生産された藻類や水生昆虫などが流下し、これらを餌とする魚類などの採餌場所となる。また、流速が遅く、水深が深いため、生物の休息場、稚魚の成育の場、渇水時の避難場所、さらに水温の変化が比較的小さいため、夏季の休息場、越冬場所などの機能を有しており、重要な保全対象である。
- ・「淵」はその形成過程から幾つかのタイプに分類されている。代表的なタイプとして、床止め工や露出した岩盤等の侵食されない箇所の下流に形成される S(substrate)型の淵、岩や橋脚、水制等の構造物周りに形成される局所洗掘に伴う R(rock)型淵、交互砂州の前縁部に形成される淵、河道湾曲部の外岸側に形成される M(meander)型淵、堰の上流など湛水によって生じる淵を D(dam)型淵があげられるが、なかでも湾曲部外岸側に形成される M 型淵は水深が大きく、流速も抑制される特徴がある。このタイプの淵は早瀬の落ち込み部に位置することが多いため、早瀬からの水面の波立ちによるカバー効果（捕食圧の低下）や早瀬からの餌供給が期待できるため、淵の中でも貴重な生息場所となる。
- ・被災箇所における現地調査においては、このような淵の形成に関する知識を理解し、川の平面形状、砂州の配置、河岸の凸部等も確認した上で、淵の形成プロセスと併せて淵の位置や範囲を確認する。

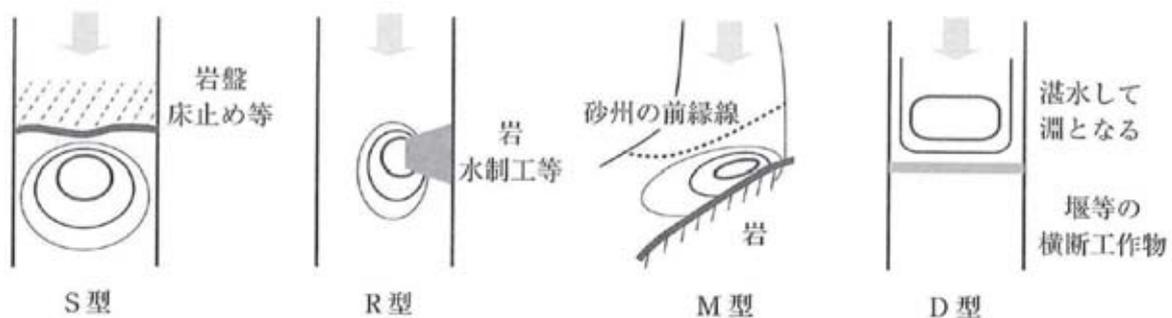


図 3.8 淵の分類

(3) 重要種の生息・生育・繁殖状況の把握

重要種が生息・生育・繁殖している可能性を机上調査等により事前に把握し、対策を講ずる。

《解説》

- ・本基本指針に示されている復旧方法によって、河岸・水際部、河畔樹木、湧水・浸透水、淵といった環境要素の保全・復元が可能となり、それらの要素に依存する普通種の生息は維持されると考えている。
- ・しかしながら、重要種については、特殊な生息環境を必要とする場合が多いこと、また、個体数そのものが減少していることから、災害復旧においては、復旧方法だけでなく、工事中の配慮も必要となる。
- ・災害復旧においては、期間も限られており、現地調査を実施して情報を収集することが困難なことが多い。このため、既存の重要種の生息に関する位置情報などを活用して、日頃から重要種の生息・生育・繁殖場に関する情報を収集し、災害復旧に活かすことが重要となる。
- ・また、被災箇所での生物の生息等に詳しい専門家等へのヒアリングから重要種の生息可能性を判断することができる場合もある。
- ・被災箇所及び接続する上下流区間に重要種の生息の可能性があり、災害復旧工事が何らかの影響を及ぼし得ると判断される場合は、詳細な現地調査を行うなどして、重要種の生息・生育・繁殖の可能性を確認する。

■ 技術情報－重要種の生息可能性の判断

災害復旧という時間的制約のある中で現地調査を行い、被災箇所における重要種の有無を判断することは難しい。ここでは、既存データを活用して、重要種の生息可能性を判断し、保全を図る試みとして岩手県における取り組みを紹介する。具体的な流れを以下のとおりである。

- ・ 公共事業実施箇所における重要種の生息可能性を、「岩手県自然環境指針メッシュデータベース」を用いて判断する。具体的には、事業箇所が位置するメッシュデータ内に重要種の生息が確認される場合には、当該種が生息している可能性があるとして判定し、必要に応じて現地環境調査を行い、事業計画に反映する。
- ・ 事業実施段階では、昆虫、植物、鳥類等の各分野の有識者等を委員として構成する「公共事業等に係る希少野生動植物調査検討委員会」（各振興局に設置）において、事業概要書、施工位置図、施工図面、事前調査報告書等を用いて重要種に対する影響を審議する。
- ・ 希少種に影響がある場合は、工事着手前において委員の指導を受けながら、現地調査を実施し、保全方法の検討を行う。また、工事着手～工事中において委員の指導内容に基づき影響の軽減を図る。

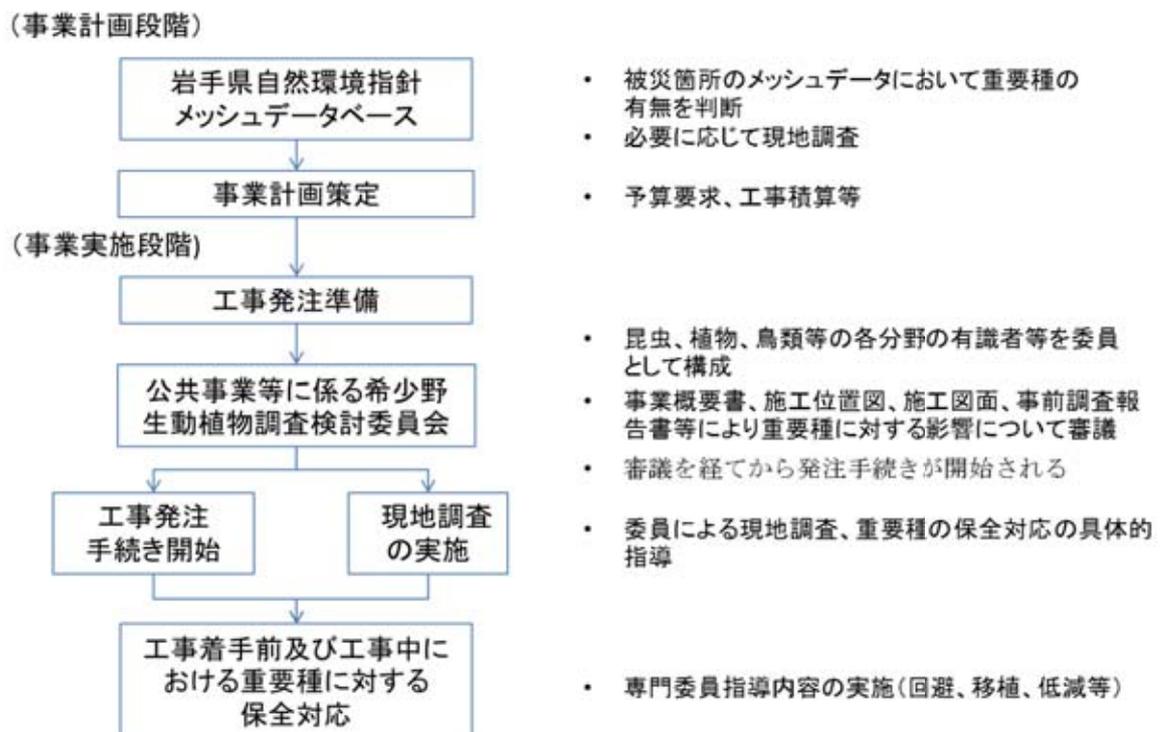


図3.9 岩手県における重要種の配慮プロセス

3.4 周辺環境の確認と重点箇所の判定

(1) 現地踏査及び机上調査による周辺環境の確認

被災箇所の背後地及び周辺の土地利用状況は、現地をくまなく踏査して把握する。また、景観関連法令・自然環境関連法令等の重要地域の指定状況を机上で確認する。

《解説》

- ・被災箇所周辺の土地利用状況を把握することは、施工計画を含めた復旧の方針を定める基礎的な情報となる。背後地及び周辺の土地利用状況は、机上調査の上、現地をくまなく踏査して把握する。
- ・災害復旧工事の施工計画の制約条件となる要因を現地踏査により把握する。配慮すべき施設、支障となる物件、進入路の有無なども現地で把握する。
- ・被災箇所が、次項に示す重点区間・重点箇所にあたるかどうかを判断するため、景観関連法令・自然環境関連法令等の重要地域の指定状況を机上で確認する。

(2) 重点区間・重点箇所 の判定と対応

沿川地域の景観や自然環境、人口密集地や水辺利用が期待される箇所では、復旧工法の選定や水辺の地形処理に特別な配慮を行う。

《解説》

- ・ 景観関連法令・自然環境関連法令等の重要地域に含まれる河川区間を、「重点区間」とし、重点区間に含まれる被災箇所の復旧工法の検討においては、復旧工法の選定や水辺の地形処理に特別な配慮を求める。
- ・ 以下のいずれかの場合に該当し、かつ特別な配慮が必要と判断される箇所は「重点箇所」と判定し、河川景観と水辺利用に配慮した工法選定を行う。

①市街地もしくは市街地周辺部に含まれる区間

※市街地：人口集中地区（DID 地区）

市街地周辺部：市街地の境界線から距離がおおむね 5km 以内の範囲

②付近に学校・公園・病院等の公共施設もしくは史跡・歴史的記念物等が存在する地域

※被災箇所から 1km 以内の範囲に存在する場合

- ・ 被災箇所が重点区間に含まれる又は重点箇所に当たると判断される場合、復旧工法の選定はC表によらず、検討してよい。重点区間・重点箇所に該当しない箇所は、C表により、河川特性に対応した適切な工法選定を行う。
- ・ 重点区間・重点箇所に該当する被災箇所が、現況流下能力がおおむね 100m³/s 以下の小規模な河川である場合、被災箇所とこれに接続する未被災箇所を含め環境に配慮した護岸等で改良復旧することができる「特定小川災害関連環境再生事業（小川関連）」の適用についても、選択肢として検討する。

表 3.5 重点区間・重点箇所 の 判定基準と対応の例

目標レベル	適用	災害復旧における対応
高	景観関連法令における景観重要地域 注 1)	対象区間の景観に見合った地形処理・護岸等を採用
	自然環境関連法令の重要地域 注 2)	対象区間の自然環境，保全対象に特別な配慮を払った地形処理・護岸等を採用
中	以下のいずれかの場合に該当し、かつ特別な配慮が必要と判断される箇所 以下のいずれかの場合に該当し、かつ特別な配慮が必要と判断される箇所 ①市街地もしくは市街地周辺部に含まれる区間 注 3) ※市街地：人口集中地区（DID地区） 市街地周辺部：市街地の境界線から距離がおおむね5km以内の範囲 ②付近に学校・公園・病院等の公共施設もしくは史跡・歴史的記念物等が存在する地域 ※被災箇所から1km以内の範囲に存在する場合	河川景観と水辺利用に配慮し，質感の高い護岸等を採用
通常	上記以外の区間	C表に基づき工法選定する

注1) 景観重要地域について

「国土交通省所管公共事業における景観検討の基本方針（案）」（H19.3 策定、H21.4 改定）では、以下のいずれかに該当する事業を、重点検討事業としている。

- a)優れた景観を有する地域で行う事業
- b)事業により景観に大きな影響を与えるおそれがあると事務所等が判断する事業
- c)その他、事業実施を通じて良好な景観形成を行おうとする事業

「優れた景観を有する地域」とは、下表に示す根拠法と対象地区により示されており、災害復旧事業においても、これを尊重する。

表 3.6 基本方針（案）における「優れた景観を有する地域」

根拠法等	対象地区等	認定状況等[時点]	補足
景観法	景観計画区域(景観重要公共施設や景観重要建造物に係る場合)、景観地区、準景観地区、地区計画等の区域(景観法に基づく地区計画当形態意匠条例が定められたものに限る) (指定が予定・準備されている場合を含む)	景観計画策定団体：360団体 20都道府県、340市区町村 [H25/1/1]	・都市域だけでなく農村、自然公園等も対象 ・景観重要公共施設として河川を設定することができる
地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律	認定歴史的風致維持向上計画の重点区域	計画認定：35都市 [H24/6/6]	市街地の環境維持・向上がメイン
都市計画法	風致地区	226都市(762地区) 170,724.3ha [H24/3/1]	都市の良好な自然的景観保全のための行為規制(建築物の新築等)
自然公園法	自然公園(国立公園、国定公園、都道府県立自然公園)内の特別区域	3,503,058ha [H25/3/31]	工作物の新築・改築等における許可申請
文化財保護法	伝統的建造物群保存地区	86都市(106地区) 約3,733ha [H25/12/27]	地域における人々の生活又は生業及び地域の風土により形成されたため池・水路等の水の利用に関する景観地
	重要文化的景観	38件[H25/11/1]	
古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法	歴史的風土特別保存地区	8都市(60地区) 6,428.4ha [H24/3/31]	古都の歴史的景観を保存するための行為規制(建築物の新築等)
明日香村における歴史的風土の保存及び生活環境の整備等に関する特別措置法	第一種歴史的風土保存地区、第二種歴史的風土保存地区	4地区 2,404ha [H24/3/31]	
都市緑地法	特別緑地保全地区	75都市(442地区) 2,411ha [H24/3/31]	都市における緑地を保全するための行為規制
首都圏近郊緑地保全法	近郊緑地特別保全地区	14都市(30地区) 3,717.8ha [H24/3/31]	
景観条例	地方公共団体の条例により定められた指定地区		
世界遺産条約	世界遺産	17箇所 [H25/6/26]	

注 2) 自然環境関連法令の重要地域について

自然環境関連法令に基づく重要地域とは、以下に示す対象地区とする。景観重要地域と重複しないもののみ示す。

表 3.7 自然環境関連法令に基づく重要地域

根拠法等	対象地区等	認定状況等[時点]	補足
自然環境保全法	原生自然環境保全地域 自然環境保全地域、都道府県自然環境保全地域内の特別地区	原生：5地域（5,631ha） 国特別地区：9地域（17,266ha） 県特別地区：324地域（25,340ha）[H23/3/31]	行為規制（原生地域は行為禁止）
種の保存法	生息地等保護区管理地区	9地区（385.37ha） [H25/3]	行為規制
鳥獣保護法	鳥獣保護区域内の特別保護地区	国指定：66箇所（159千ha）[H25/11/1] 都道府県指定：552箇所（147千ha）[H25/12/31]	行為規制
文化財保護法	特別名勝、名勝、特別天然記念物・天然記念物の天然保護区域	36件（国特別名勝）、338件（国名勝） 4件（国特別天然）、19件（国天然）[H25/4/1]	行為規制
ラムサール条約	ラムサール条約湿地	46箇所（137,968ha） [H24/7]	特別保護地区（鳥）、特別地域（公）、生息地等保護区管理地区（種）による保護

注 3) 人口集中地区（DID 地区）について

人口集中地区（DID 地区）とは、原則として市区町村の区域内で人口密度が 4,000 人/km² 以上の基本単位区が互いに隣接して人口が 5,000 人以上となる地区に設定されている。総務省が行う国勢調査結果に基づき、DID 地区の範囲はインターネット公表されている。

人口集中地区を流れる河川は、いわゆる都市河川であり、おのずと人目に触れることが多いと考えられる。したがって、被災箇所が人口集中地区に該当し、かつ特別な配慮が必要と判断される際には、重点箇所と判断し、災害復旧においても景観面に十分に配慮する。

3.5 災害復旧箇所河川特性整理表（A表）の作成

災害復旧工法を立案するため、災害復旧箇所河川特性整理表（A表）を作成する。A表は査定設計書作成時、災害査定時、成功認定時に提示する。

《解説》

- ・ 災害復旧箇所河川特性整理表（A表）（A表は38pを参照のこと）は、現地調査により被災箇所の河川の状況、周辺の状況等の河川特性および被災原因を把握し、災害復旧工法を立案するための基礎となるものである。
- ・ 作成に当たっては、担当者が現地をよく調査し、必要項目を記入する。
- ・ A表は現地の河川特性や被災原因が整理され、被災前の自然環境の保全と被災原因の除去を可能とする工法として、適切に選定されていることを明確に示すものでなければならない。
- ・ A表は申請箇所毎に代表断面について作成し、査定設計書作成時、災害査定時、成功認定時に提示する。なお、実施設計書作成時及び工法変更等A表に変更が生じた場合は修正し、変更協議時に添付すること。
- ・ A表の【設計・施工チェックリスト】は、本章に解説した河川特性及び被災原因の把握の結果と、「4.3 法覆工」（67p）に解説する復旧工法に対して、設計段階と施工段階で留意すべき項目が抽出される仕組みとなっている。
- ・ A表の【設計・施工チェックリスト】に抽出される項目の一覧表を示した「設計・施工チェック項目一覧表」（39p）を参照のこと。
- ・ 申請者はあらかじめ、チェックリストを活用し、復旧工法について多面的なチェックを行うとともに、災害査定時には査定官によるクロスチェックを受けるものとする。さらに、実施設計の決裁時にはチェックリスト内容を関係者で共有を図り、現場に配慮事項を引き継ぐものとする。実施工事の完成検査時には留意すべき項目が出来型に反映されているか確認を行うとともに、成功認定時にも確認を受けるものとする。
- ・ 今後は上記のプロセスを経ることで、配慮すべき事項を計画から施工段階まで関係者が再認識するとともに、管理段階まで思想が引き継がれるように努めること。

災害復旧箇所河川環境特性整理表 (A表)

災害査定番号: ○○○△△×× 復旧対象地区: (都道府県から記載) 事前協議時、災害査定時提出

作成者所属: ○○ 氏名: △△ 被災年月日: ○年△月×日
 異常気象名: ○○ 被災時降雨強度 雨量確率: ××
 被災箇所: 距離標 ○○ 左右岸: 右岸 座標: 緯度: △△ 経度: ××

【復旧前の現状】

河川状況	被災延長 30.0 m	被災施設/堤体	堤防護岸・高水護岸・低水護岸	根固 ()
河川形状	直線部 / 蛇行部 / 水衝部 / 水臺部	断面 / 複断面 / 単断面	左岸 / 右岸	水幅: 10.0 m
セグメント (流域区分)	山間河川(0) / 谷底平野 / 扇状地(1) / 自然堤防帯 (2-1, 2-2) / 三角州(3) / その他()	河床材料	シルト・砂・礫・玉石・岩	代表粒径: 200 mm
河床勾配	1/120	高水数値部	シルト・砂・礫・玉石・岩	代表粒径: mm
既設護岸	種類	法勾配	諸元(根入長・空・縁の別、裏の有無等)	
箇所	施工年度	種類	1:0.5	根入れ1.0m、縦り、裏コン無
当該箇所	平成○○年	プロット積	"	"
上流	"	"	"	"
下流	"	"	"	"
護岸天端高	5.2 m	護岸基礎高	0.2 m	根固工重量 2 m
根固工種	根固ブロック			3 t

河川樹木	片岸 / 両岸 / 無し	砂州・河原 / 有	中州・香州・砂礫地	代表粒径 (5 cm) / 無し
淵	蛇行型(0型) / 岩型(R型) / 基礎変化型(S型) / タム型(0型) / 無し	淵	早瀬・平瀬	無し
湧水	有 / しみ出し / 伏流水 / 水溜り / その他() / 無し			

*「要素」上とは環境保全上重要な環境要素を意味する。

魚類	ギンブナ	鳥類	オオソウ	哺乳類	カモシカ	昆虫類	アオカナヘビ	甲殻類	ツブナガエビ	両生類	ヒラタツカメムシ	植物	草本・沈水植物	法面	チガヤ	水際	アカウキクサ	河川	ツルヨシ	河川樹木	河川樹木(木本群落)	法面	ヤナギ	河川	コナラ	その他特徴的な植物	ヒメタデ
----	------	----	------	-----	------	-----	--------	-----	--------	-----	----------	----	---------	----	-----	----	--------	----	------	------	------------	----	-----	----	-----	-----------	------

周辺環境	背後地状況	住宅 or 農地 or 工業地 or 農地 or 森林	水田・畑・牧草地・森林・その他()
周辺環境	周辺の土地利用	住宅地 or 農地 or 工業地 or 森林	その他()
周辺環境	歴史的風致	歴史的風土保存区域・歴史的風致維持向上計画認定地域	
周辺環境	文化的景観	伝統的建造物群保存地区・重要文化的景観・特別名勝・名勝・天然記念物の天然保護区域	
周辺環境	自然環境	国立自然環境保全区域・自然環境保全地域・生息地等保護区・鳥獣保護区域	
周辺環境	都市景観	国立公園・国定公園・都道府県立自然公園・緑地保全地区	
周辺環境	その他	景観形成重要地区・景観重要河川・準景観地区・風致地区	
周辺環境	重要箇所	世界遺産・ラムサール条約登録地	
周辺環境	重点箇所	該当 / 非該当	判定根拠 重点区間内 / 市街地(0ID地区)及び周辺 / 学校公園隣接等の公共施設、取壊等周辺

【被災原因の分析】

被災原因	流水侵食・流水浸透・越水・雨水浸食・雨水浸透・その他
被災形態	破堤・局所洗掘 (1.5 m)・背面吸出し・ブロック流出・法面侵食・側方侵食・残留水圧
被災原因	天端からの侵食・滑り破壊・漏水(堤体)・漏水(基礎)
被災原因	[根固めの被災形態] ()
被災原因	沈下

【復旧工法の検討】

①再度災害の防止方法	淵の深さまで根入れして、根固工を設置する。
②保全対象(淵、河川樹木等)への対応	湾曲部外岸の淵、および河川樹木を保全する。
③復旧工法検討条件 (B表参照)	復旧護岸勾配 1:0.5 設計流速 4.7 m/s 限界流速 5.1 m/s 最大洗掘深 1.5 m 根固めの有無 有 相対係数 n=0.035 被災時水深 4.0 m 被災時水面幅 15.0 m
④護岸復旧工法の選択肢 (C表参照)	石系・コンクリート系・かご系
⑤護岸復旧工法の選定	法勾配 1:0.5 系統 [コンクリート系] 工法 [コンクリートブロック積]
⑥その他考慮すべき治水及び現場条件	河床洗掘の進行を防ぐ。

⑦申請工法
 コンクリートブロック(縦積)に加え、湾曲部外岸については、基礎工天端高に合せて根固工を設置する。

⑧申請工法の概要と設計施工上の留意点

河川景観

- 法面に植物の繁茂を促す。
- 法面の明度・彩度を抑える。
- テクスチャーを持たせる。
- 素材は適切な大きさとする。
- 景観パターンを周辺景観と調和させる。

河川樹木の保全

相対係数

- 法面の相度を下げない。

淵の保全

- 護岸を急勾配にする。
- 根固め工は現況の淵の深さを保全できる高さに設置する。

⑨施工上の留意点
 (工事時記仕様書記載事項)
 ・河川樹木、淵の保全に努める。
 ・小口止めや天端部が自立しないようにする。
 ・水抜きパイプを設置する場合は、極力自立しないようにする。

決定額 ¥○○

段階	チェック項目	所見	申請者	査定官	検査官
設	護岸のり肩、水際部に植物の繁茂を促す。	建設発生土をシートバンドで	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	護岸が露出する場合、護岸の明度は6以下を自安とする。	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	護岸が露出する場合、護岸の彩度は抑える。	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	護岸が露出する場合、護岸に適切なテクスチャーを持たせる。	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	護岸が露出する場合、景観パターンを周囲の景観と調和させる。	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	天端コンクリートが自立しないよう工夫する。	天端に覆土する	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	天端コンクリートが自立しないよう工夫する。	コンクリートの明度を抑える	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	小口止め、構工が自立しないよう工夫する。	深目地、目地に合わせる	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	水抜きパイプを設置する場合、極力自立しないよう工夫する。	法面に覆土する	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	覆土・寄せ土(寄せ石)により法面・水際部に衛生回復を図る。	設計思想を設計者・施工者に	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	河川環境への影響を最小限に留める施工計画、仮設計画	現在の河川形状を活かした復	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	良好な淵を保全することを原則とする。	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	河川樹木は治水に支障がない限り保全することを原則とする。	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	護岸が露出する場合、護岸の素材の大きさに注意する。	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	植生基盤となりうる空隙(自然環境良好な場合)	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	護岸の法面を確保するための透水性・透水性(自然環境良好な場合)	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	生物の移動経路を確保(自然環境良好な場合)	ブロックの選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	根固め工の設置高さは適切か	現況の洗掘深見合いで設置す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	根固め工の種類は、河川特性に応じたものが選ばれているか	根固め工の選定により配慮す	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
設	設計段階の重要事項を施工に反映するための取り組み(三者協議の実施等)	設計・施工の各段階で協議を	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

