

江の川のレキ河原再生

国土交通省 中国地方整備局 三次河川国道事務所 調査設計課

1. はじめに

江の川は、広島県山県郡北広島町阿佐山に水源を發し、途中三次市で支川を三方より合流しながら島根県江津市において日本海に注ぐ。幹川流路延長194km、流域面積3,900km²の中国地方最大の一級河川で「中国太郎」の別名を持っている。江の川は古くから洪水に見舞われており、戦後の昭和20年の枕崎台風や昭和40年の出水等を契機に本格的な治水事業が始まり、堤防の拡築や護岸工事、土師ダムの建設(昭和49年完成)等が行われてきた。土師ダムは、洪水調節の他、広島市他の上水、工水、発電のため、太田川水系へ分水を行っている。一方で、高度経済成長期に行われた砂利採取や河道内工事等の影響を大きく受け、流況が安定化して洪水頻度が減少し、かつてレキ河原であった所に細粒土砂が堆積し、樹林化が進行してきている。その結果以下のような問題が生じている。



図-1 江の川流域図

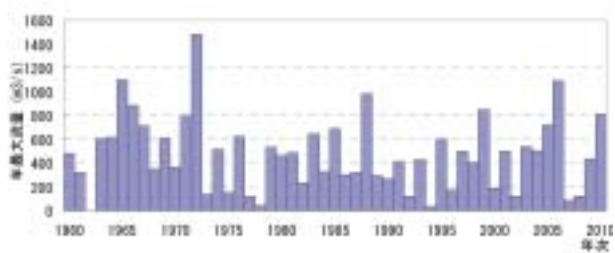


図-2 年最大流量の変化

①河川景観の劣化

河道内の樹木や植生の繁茂により、河道周辺から水辺・水際が見通すことのできない状況で、河川景観の劣化が著しい。

②レキ河原固有の動植物の減少

レキ河原の減少と樹林化の進行により、オキナグサ、カワラハハコ等の河原植物やイカルチドリの生息場が減少。一方で、外来植物の侵入が著しい。

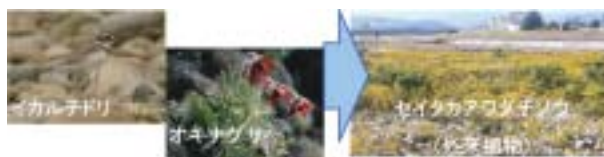


図-3 レキ河原固有の動植物の減少

③親水性の低下

河道内の樹木や植生の繁茂により、水辺・水際に容易に近寄ることができない状況で、アクセス性が悪く、親水性の低下がみられる。



図-4 親水性の低下

江の川(上流)の環境面、利用面で課題となっている樹林化の進行を解消するため、平成17年度より、自然再生(レキ河原環境の再生)に取り組んでいる。対象区間は江の川上流域で近年、樹林化が特に激しい、土師ダム下流の137.0km~179.0kmとし、平成17年度より平成21年度まで試行的に安芸高田市吉田地区から施工実施している。また、平成18年度より平成22年度まで、レキ河原の維持・保全に向けた環境モニタリング調査も毎年行い、知見を蓄積してきた。

2. 自然再生の概要

(1) 自然再生の目標

昭和40年代、オキナグサ、カワラハハコ等が河原に多数生育し、イカルチドリが生息していた頃のレキ河原環境の再生を目標とした。

(2) 基本方針

河道内の樹林化は、治水事業や樹木・植生状況と地域社会の生活様式(砂利等の持ち出し行為)との均衡崩壊等の人為的インパクトにより、洪水時に河床が変動(かく乱)する「川のダイナミズム」が低下したことによって進行した。このため、「洪水時の掃流力低下」を解消するため、以下の条件を満たすように河道断面を設計し、水理解析等で検証することにより、図-5に示すような方針で施工を行った。

●現状のみお筋の固定化、砂州の樹林化(陸地化)が進行している河道において、設計外力(平均年最大流量)時に一定値以上の水理量(一般的に指標と

されている無次元掃流力の値が0.05~0.06)が発生する断面を設定した。

- 自然再生箇所について、①樹木伐採・植生剥取、②砂州の切り下げ、③中水敷盛土を実施する。
- 自然の営力による維持を期待し、平均年最大流量(2年に1回程度発生する流量)により河床かく乱されることを目標とする。

上記施工にあわせてモニタリング調査を開始し、濁水等の河川流況特性や河道内の植生侵入の過程、自然再生計画による環境影響・効果を把握した。調査結果を踏まえて逐次調査項目の見直しを図るとともに、当初仮説や知見(設計方針)の検証を行い、整備後の応答に柔軟に対応していく管理手法(順応的管理)を行った。

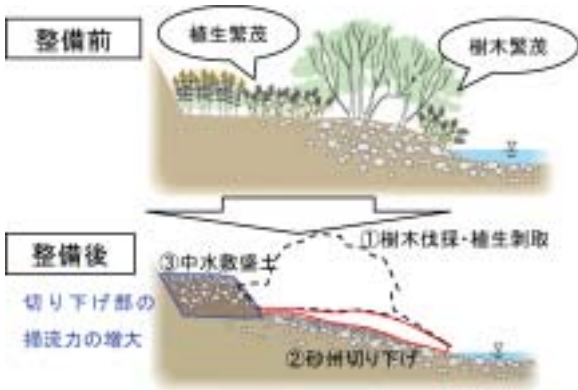


図-5 自然再生対象箇所の設計方針



図-6 実施方針

表-1モニタリング調査(Ⅱ期まで実施済)

| モニタリング調査項目 | モニタリング調査Ⅰ期 | | | モニタリング調査Ⅱ期 | | | モニタリング調査Ⅲ期 | | |
|-----------------------|------------|-----|-----|------------|-----|-------|------------|-----|-----|
| | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 |
| 植物調査(施工前) | ○重点調査(継続) | | | ○重点調査(新規) | | | | | |
| 植物調査(施工後) | | | | ○重点調査(継続) | | | | | |
| 生物調査(施工前) | ○重点調査(継続) | | | ○重点調査(新規) | | | | | |
| 生物調査(施工後) | | | | ○重点調査(継続) | | | | | |
| 陸上昆虫類(事前・事後) | | | | | | ○重点調査 | | | |
| 鳥類(事前・事後) | | | | | | ○重点調査 | | | |
| 魚類(事前・事後) | | | | | | | | | |
| ベルト調査(施工前) | ○重点調査(継続) | | | ○重点調査(新規) | | | | | |
| ベルト調査(施工後) | | | | ○重点調査(継続) | | | | | |
| 土砂動態調査(みお新部も含む) (施工前) | | | | ○重点調査(新規) | | | | | |
| 土砂動態調査(施工後) | | | | ○重点調査(新規) | | | | | |



図-7 自然再生実施箇所及び調査内容

3. 実施結果

自然再生実施箇所におけるモニタリング調査の結果、一部の砂州においてレキ河原固有の生物であるイカルチドリやカワラヨモギが確認された。順応的設計により、年度別に工夫を取り入れた設計断面の特徴及びそのモニタリング結果を以下に示す。

(1)平成17年度施工

①設計断面の特徴

●水際の切り残し

切り下げ部の工事中の濁水防止及び表層の砂の流出防止効果を期待し、水際にリッジ状の切り残しのある状態で施工した。

●クリークの設置

砂州における地下水位が高い場合に、砂州を切り下げた後、砂州表層が湿った状態で植生が侵入しやすくなる可能性が考えられた。このため地下水の影響を緩和することを目的として、地下水位よりも低い標高帯にクリークを設置した。



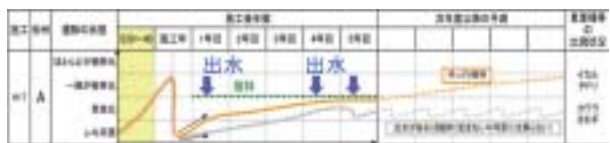
図-8 H17年度施工断面模式図

②施工後モニタリング結果



図-9 H17年度施工箇所(H22：施工後5年目撮影)

表-2 H17年度施工後の経過



上流側の砂州においてレキ河原の再生が確認でき、その後も出水の度にメンテナンスされ、維持することができている。しかしながら、中水敷盛土部の植生の繁茂及び遷移の問題やクリーク部分への細粒土砂の堆積、出水後に繁殖力の強い外来植物の繁茂の問題がみられた。また、一部の箇所では上流からの土砂供給不足により、洪水時侵食による砂州高低下と湿性植物の繁茂がみられた。

(2)平成19年度施工

①設計断面の特徴

●中水敷盛土高の改善

中水敷盛土高の地盤高を平成17年度施工に比べて高く設定し、また乾燥させた上で表層にレキを敷設することにより、植生の侵入抑制を図った。

●土砂供給の連続性に対する配慮

下流への土砂供給不足を改善するため、切り下げ高を平水位に対する比高差0.1mから0.5mまで引き上げ、対象砂州の下流側に土砂が連続的に供給されるようにした。

●クリークの廃止

平成17年度のモニタリング結果より、クリークには細粒土砂が堆積しやすく、当初期待した機能を果たせないことから、既存のワンドにより、その機能を代替させた。



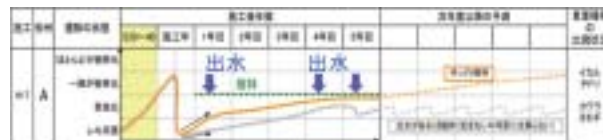
図-10 H19年度施工断面模式図

②施工後モニタリング結果



図-11 H19年度施工箇所(H22：施工後3年目撮影)

表-3 H19年度施工後の経過



一部の水際付近に透レキ層が確認できたが、切り下げ部全体にはその効果が得られなかった。また、切り残し高を工夫したが、左右岸に連続したレキ河原がない為、上流からの土砂供給が不足した。切り残し部分については撤去後に細粒土砂が残ってしまい、その箇所に植生が繁茂してしまった。

当箇所においては、施工後の2年間、設計外力規模(平均年最大流量)の出水がなく、その期間に植生が拡大し遷移がみられたうえ、地表面が透レキ層でない箇所では植生侵入が顕著となった。これより、設

計外力以下の中小出水時にも一定の外力を確保し、洪水頻度のばらつきに依存せず、より確実性を向上させるような設計断面の考え方が課題となった。

(3)平成20～21年度施工

①設計断面の特徴

●切り下げ部の改善

切り下げ部は砂州を斜めに切下げることにより、中小洪水時にもある程度の冠水が生じ、またなめらかな水位変化が生じるようにした。掘削エリアを大きく2段に分け、攪乱頻度の少ない上段には礫の敷設、攪乱頻度の高い下段部分は掻き起こしを行う事により、攪乱されやすくするなど、差別化を図った。

●中水敷盛土部分の再改善

中水敷盛土の効果が得られる範囲の確保及び切土と盛土のバランス(効率性の確保)がとれる高さとした。

また、一部において張芝を行い、地域と連携して管理を行うことにより、植生繁茂の抑制を行った。

●切り残しの廃止

切り残し箇所に細粒土砂が捕捉され、植生の繁殖を助長させていることから、切り残し部分を撤去し、掻き起こしを行った。

●土砂供給の連続性に対する再配慮

連続した左右岸に施工箇所を配置し、蛇行河道を創出する事により、土砂供給に連続性を持たせた。

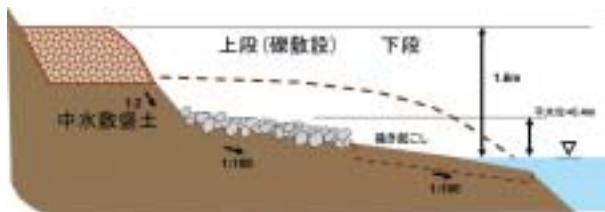


図-12 H21年度施工断面模式図



図-13 蛇行河道の創出

②施工後モニタリング結果

切り下げ形状及び差別化などの工夫や蛇行河川創出によって、切り下げ部において横断的な透レキ層の出現を確認することができた。下流側の砂州に対して土砂供給が行われたことも確認された。

改良断面施工箇所はまだ施工後一年しか経過していない為、モニタリングを今後も継続し、その効果を確認していく必要がある。



図-14 H21年度施工箇所(H22：施工後1年目撮影)

表-4 H21年度施工後の経過

| 項目 | 実施内容 | 施工箇所 | | | | | | 河川管理状況 | | 備考 |
|----|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|----|----|
| | | 箇所1 | 箇所2 | 箇所3 | 箇所4 | 箇所5 | 箇所6 | 状況 | 備考 | |
| 1 | 土砂供給 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 良好 | | |
| 2 | 植生抑制 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 良好 | | |
| 3 | モニタリング | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 良好 | | |

4. まとめ

詳細なモニタリング調査を継続的に実施したことにより、レキ河原再生の為の様々な課題が明らかになった。これを踏まえて改善を積み重ねる「順応的管理」を行ったことにより、自然再生実施箇所の生物調査においてレキ河原で繁殖するイカルチドリを確認できたなど、当初の「レキ河原環境の再生」という目標に対して一定の成果が得られた。

カワラハハコ等のレキ河原固有の植物についても、平成22年度において行った『レキ河原固有の植物の種子の播種(地元小学生の環境学習)』を行い、今後定着することが期待されている。また、外来植物の駆除作業についても一定の効果を得ることができた。



図-15 地元小学校の環境学習

再生したレキ河原環境を維持し、今後も地域住民と共にレキ河原特有の指標種の生育・復元状況を見守り続けることにより、地域と川の関係がより深まることが望まれる。

自然再生の基本理念である“順応的管理”を実践している事例として、江の川上流部における取組みが他河川における自然再生(レキ河原再生)の推進における一助となることを期する。