

「自然に適合した工法—河岸斜面の保護」

ドイツのバーテンヴェルテンベルク州環境省発行河川工事ハンドブック第5巻

(社)日本河川協会 紀陸 富信

1. はじめに

このシリーズは、

第1巻 河川改修工事

第2巻 自然に近い河川改修

第3巻 自然に適合した河川形成

第4巻 地表甲虫類に基づいたビオトープ湿度表示のための方法論的調査

第5巻 自然に適合した工法

第6巻 河川(水辺)の樹木

の全6巻からなり、ここでとりあげた第5巻は、代表的工法の説明書である。同州は、ライン川がドイツ、フランス、スイスの国境となるライン川の上流に位置し、河川の自然回復に先進的に取り組んでいる地域である。従って、本書において随所に触れられている自然に適合した工法についての基本的概念は、今後多自然型河川工法を積極的に進めようとしているわが国にとって大変示唆に富むものと考えられる。

なお、本書の翻訳書は、リバーフロント整備センターの監修により6月初旬に集文社から発行され、また同時に、同州から講師を招き東京、大阪、浜松において講習会が開催される予定である。

2. 本書の内容

本書は、第1部 序文、第2部 工法概論の2部からなっている。順をおって簡単に内容を紹介する。

第1部 序文

本書の基本的理念として、現在は河川及び水辺に典型的な多数の生物生息空間が失われてしまったことを反省し、これからは、河川の工法や使用材料は自然の立地条件に適合し、河川特有の生物生息空間を河川固有の動的特性によって育てていくものでなければならない、と述べている。

1. 自然に近い姿の小川と河川

自然河川の形態的、生態的特徴、人間の干渉の結果河川におこった変化、及び自然に適合した河川整備の考え方を述べている。

2. 自然に適合した工法を適用する場合の基本原則

「自然に適合した工法とは、長期にわたって効果を発揮する保護・改修工法であり、それぞれの河川区間に自然状

態で存在し生長する質と大きさをもった素材、植物種だけを使用したすべての工法である。」と定義し、さらに河川の生態システムの相互作用について興味ある知見を例示している。

3. 工法の選択

工法の選択は、河岸・河床に働く負荷の河川の特性の2つの要因により決定されるとし、前者の負荷として、流水の力の強さと継続時間、水位超過の頻度、凍結の影響、及び河床土砂の運搬及び流水の流下による損傷をあげている。そして、河岸の保護工法の選択に際し、負荷の強さを配慮する方法として、河岸と水面との位置関係を基準に示している。即ち、水面下の区域、水位変動のある区域(水位変動があり、長期間水に浸かっている区域)、及び水面上の区域(時々短期間湛水する区域)の3つの区域に応じ、工法を選択する方法をとっている。

また河川の特性として、流量、流速、流送土砂、浮遊土砂、流水の流下と漂流物、土壌の特性をあげている。さらに河岸斜面の保護について、樹木や広葉草本の効果を述べると共に、捨石工、石積み工の問題点を指摘している。

最後に、第2部で記述する17の工法について、水面との位置関係、及び河床の粒度構成をパラメーターとして適用範囲を表示している。

4. 費用

費用の種類をあげ、その中には最低2年間の維持管理費が含まれている。

5. 維持管理と施工後の変化

さし木材の選定、搬入、樹木の植栽、下草刈りから水生植物の刈り取り、除草に及ぶ植物に対する様々な維持管理作業について、月単位で作業の適不適を表示している。動物相の活動についても、配慮事項として同様の表にまとめられている。

6. 樹木の維持管理の手引き

樹木の維持管理の目標として、樹木による河岸の安定化、河川の本陰づくり、ビオトープの進展とネットワーク化、景観形成と地域形成、及びその区域に典型的でない植生の転換の5点を掲げ、各項目毎にこの目標の必要な場所と注意点を述べている。また、自然の景観の中で河岸林に緑られた川の理想の姿として、河岸に沿って樹林があり、その外側には灌木が並び、さらにその外側には多年生高茎草本が茂っている状態を図示している。さらに最後の所に、植物の維持管理目標を設定し、植栽や維持管理に

ての長期目標を定めるべきことを指摘している。

第2部 工法概論

自然に適合した工法が17種類掲載され、各工法毎に、第1頁目に平面図、横断図が示され、第2頁目に適用区域、効果、施工法、材料、施工の時期、維持管理、費用、及び評価（長所、短所）が説明され、第3、4頁目に施工前後、施工中、及び施工数年後の写真等が数葉掲載されている。説明は簡潔であるが、図や写真が多数用いられ、各工法の計画、設計、積算、施工、維持管理の全段階が一貫して理解できるようになっている。

工法1.「0」工法（図及び写真参照）

この工法は、河岸の崩壊等に対して何らかの処置が必要になったときに、工事を行うのではなく、必要な用地を確保して河川の自然な変化（洗掘、堆積、蛇行）に委ね、長期的に安定した自然な河川を作ろうとするものである。

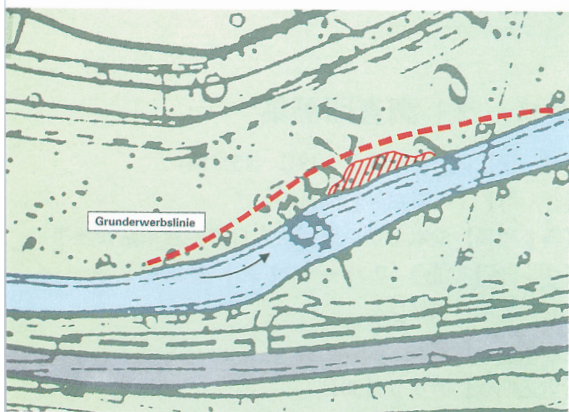


図-1



図-2 用地の取得後は、崩壊した川岸をそのままにしておくことができる

本書のはしがきにおいて、同州の環境大臣は、工事を計画、実施するときには、まずその必要性を検討し、可能なときには「0」工法を適用するよう述べている。本工法が自然に適合した工法の第1番目にあげられていることは、大変示唆に富んでいる。

工法2. 樹木の植栽工、工法3. アシ類の植栽工、工法4. イネ科草本の草地づくり工、工法5. ヤナギのさし木工、

これらの工法は、河岸の斜面等に、各々、樹木・灌木、アシ類、イネ科草本、及びヤナギを植え、植物によって河岸侵食を防ごうという工法である。これらの植物が繁茂する結果、地中に張った根が土地の侵食を防ぎ、地上の茎や葉が流水の速度を落として洗掘力を弱める効果をあげることができる。評価として共通にいえることは、植物に覆われた河岸が多様な生物の生息空間になることや比較的工事費が低廉なことが長所であり、その反面、種の選択を誤ると固有の植物相を変えてしまうことが短所である。

工法6. ヤナギ覆い工、工法7. トウヒ覆い工

この2つの工法は、河岸斜面を、各々、萌芽能力のあるヤナギの軟枝、及びトウヒの粗そでで覆い、河岸の洗掘を一時的あるいは長期的に保護する工法である。前者においては、将来河岸にヤナギの帯状地が形成される可能性があり、又後者においては、植栽した樹木や自然に生えてきた広葉草本が繁茂する可能性がある。

工法8. 編柵工、工法9. そだ束工、工法10. 丸太柵工

これらの工法は、河岸斜面法尻の崩壊や洗掘を一時的に保護する工法であり、工法8は萌芽能力のあるヤナギの帯梢や広葉樹の粗そでを編んだ柵、工法9はヤナギの軟枝やそだの枝を円筒状に丸めた束、工法10は丸太の柵を用いている。耐用年数は、萌芽能力のない材料の場合には一般に数年程度であるが、萌芽能力のある材料を使用したり、斜面に樹木を植栽した場合には、中、長期的に河畔林の形成を期待することができる。

工法11. 生木工、工法12. 杭打ち水制工

これらの工法は、やや大規模に崩壊した河岸の前面に、伐採した樹木を繋いで流れ方向に平行に置いたり、あるいは杭打ち水制工を何列か並べて打ちこんで河岸を一時的に保護し、その後の土砂の堆積及び植物の繁茂を促す工法である。河岸崩壊を直ちに防止できること、堆積箇所が多様な生息空間となること、直線的でない自然な河岸が形成されること等の長所がある。

工法13. 捨石工、工法14. 巨石列工、工法15. 自然に適合した巨石工、工法16. 岩棚工

これらの工法はいずれも現地の自然状態に合わせ、石を利用して河岸斜面を直ちに、そして長期的に保護する工法である。工法13は河岸斜面に石を数十センチの厚さで敷設する工法、工法14は河岸に沿って巨石を1または2列に配置する工法、工法15は巨石を河岸に不規則に積み上げる工法、工法16は立方体から板状の形をした岩石を石垣のように積み上げる工法であり、原則として現場で得られる石を用い、その地域固有の地質や景観に合わせて作ることが肝要である。共通の長所は、すぐに効果が発揮されることや、動植物のために多様な生息空間が形成されることであり、一方

の短所は、施工方法が不適当な場合は単調で石が目障りな工事になるおそれがあることや、施工には重機の使用が必要なことである。

工法17. 3種類の大きさの石による河床保護工

この工法は、多くの溪谷の河床には基本的には3種類の石（巨石、玉石、細粒堆積物）があることから、その配置を手本にして石を敷設して河床保護を図る工法である。この工法は、河川本来の動的特性を維持でき河川の機能を損なわない工事が可能であり、魚と小さな生物のために多様な生息空間ができるが、前述の石を用いた工法と同様の効果がある。

水辺の話題

「欧州エコロジカル・ネットワーク」調査団募集

自然環境により配慮した多自然型川づくりが主流になりつつあり、生態系との関わりの重視から、河川を従来より広い視点で捉える必要が生じてきています。

このたび当センターでは、財団法人日本生態系協会と共同で、ヨーロッパのエコロジカル・ネットワークづくりの現状を視察する旅を企画いたしました。この分野では先進地域であるヨーロッパの河川・都市・農村における代表的事例を調査し、水と緑のネットワーク整備をはじめとする今後のわが国の水辺計画等に役立てることを目的としています。皆様のご参加をお待ちしております。

【視察先】環境政策研究所（アムステルダム）／RIZA-陸水管理排水処理研究所（リリースタッド、以上オランダ）／農村整備局（ランダウ及びレーゲンスブルグ）／都市内ビオトープネットワーク（カールスルーエ）／ハンブルグ水利局・エルベ川・アルスター湖（ハンブルグ、以上ドイツ）

【日程】1997年7月7～19日（13日間）

【費用】1人当たり約68万円

【調査団長】堂本泰章（財団法人日本生態系協会理事）

【主催】（財）リバーフロント整備センター／（財）日本生態系協会

【募集人員】30名

【申込期限】97年5月30日

正式な案内書の必要な方は送付先住所・氏名を記入の上、FAXをお願い致します。

*この調査旅行は純粋に調査を主体とし、ハードスケジュールで組まれています。意欲のある方々の参加を期待いたします。

【問い合わせ】当センター業務部（真間／中村）まで
TEL 03-3265-7121
FAX 03-3265-7456