

多摩川永田地区における河道修復について (紹介)

Introducing Restoration of River Channel in the Nagata District of the Tama River (Report)

研究第四部 主任研究員 垣本 充 生
研究第四部 次 長 石 橋 良 啓
(株) 建設環境研究所 内 田 誠 治

多摩川永田地区において、河川生態系について総合的な調査研究が河川生態学術研究会多摩川グループによって進められている。同グループではこれらの研究成果に基づいて、京浜工事事務所、沿川自治体や流域の市民グループと協調しながら植生管理のための基本方針や植生管理計画を策定した。同計画では、河原の復元と合わせ豊かな生態系を回復するために、例えば外来種であるハリエンジュの伐採と高水敷き掘削による河道修復等を通して、川の原風景の復元が中心的課題と成っている

本報告は、これらの取り組みの経緯と具体的な施工計画を紹介する。また、施工に伴うインパクト・レスポンスを把握するためのモニタリングなど、施工計画にフィードバックする順応的管理に向けた取り組みも紹介する。

キーワード：河川生態学術研究会、多摩川研究グループ、高水敷掘削、ハリエンジュ、伐採、カワラノギク、モニタリング、インパクト・レスポンス、順応的管理

The River Ecological Research Group conducts studies and researches about the River Ecological Systems in the Nagata District of the Tama River. Based upon the result of these studies, the Group planned and basic policies and plans about vegetation control, working with the Keihin Work Office, local autonomous bodies, and citizens' groups along the river. In the plans the restoration of the original landscape of the river for example, restoring the river channel such as the felling of *Robinia pseudoacacia*, and excavating at areas of high water surfaces.

This report introduces these activities and plans of the work. It also introduces the work for adaptive management which feedback to the plans such as monitoring for the impact & response by the work.

Keywords: River Ecology Research Group, Tama River Research Group, Excavation of Areas of High Water, *Robinia pseudoacacia*, Felling, *Aster kantoensis*, Monitoring, Impact & Response, Adaptive Management

1. はじめに

河川の管理は、従来、水害の防止、水資源の確保など治水・利水を中心とする整備に重点を置いて進められてきた。しかし、近年河川が本来持っている自然環境の役割を見直して河川管理のあり方を再検討しようとする気運が高まってきた。

このような背景から、河川工学、生態学などの各分野の研究者と建設省（現、国土交通省）の共同研究として「河川生態学術研究会」が発足し、平成7年より多摩川と千曲川で、平成10年から木津川で、平成11年からは北川で研究が開始され、現在4河川で総合的な研究が進められている。そこでは、主として河川水系の中の代表的なリーチが着目され、そこで、物理・化学環境と生物分布、環境容量などを明らかにし、その知見を、河道や流量管理に生かそうとするものである。

多摩川では中流の永田地区を対象として研究が進められた。河川生態学術研究会多摩川研究グループ（代表 東京農工大学 小倉紀雄教授。以下、多摩川研究グループという。）のⅠ期総合研究の結果、永田地区では高度成長時期の大量の土砂採取、上流からの土砂供給の減少によって、扇状地河川特有の平たい川から流路と陸域に大きな段差がある複断面的な河道へと大きなランドスケープが変化し、その変化に対応してさまざまな生物の営みが変化してきたことが明らかになった¹⁾。

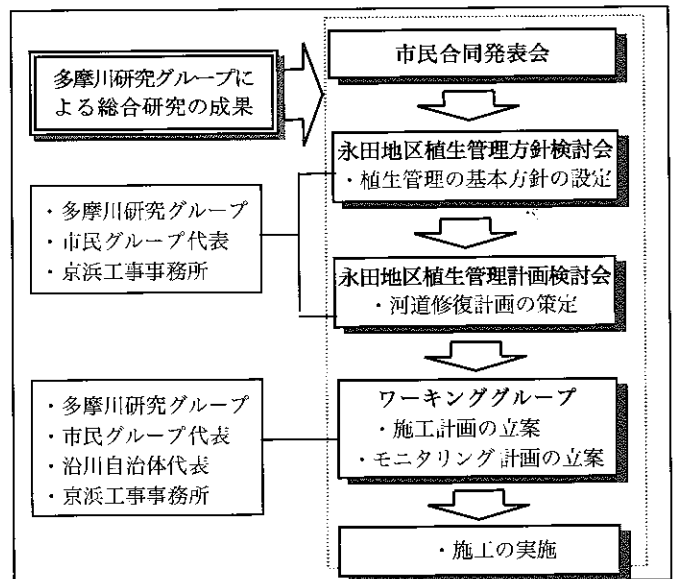
また、多摩川研究グループでは研究によって得られた成果を共有する目的で、沿川住民向けに「市民合同発表会」を毎年開催している。第2回（1998年）の発表会において、近年のハリエンジュによる樹林化、裸地の減少等について発表がおこなわれた際、市民から「ハリエンジュは伐採できないものか」という質問がなされ議論された。それをきっかけとして京浜工事事務所では、多摩川研究グループの研究者、市民グループの代表者、地元行政関係者等より組織される「多摩川永田地区植生管理方針検討会」を設置して、永田地区の植生管理に関する基本方針を設定した。

本報告は、上記の多摩川永田地区植生管理方針検討会の基本方針を受けて新たに設置された永田地区植生管理計画検討会（代表 東京農工大学 小倉紀雄教授）及び、その施工計画等を検討するワーキンググループ（代表 島谷幸宏 土木研究所）における検討を通して、永田地区の本来の河川環境を復元するための、具体的な施工方法および施工に伴うインパクトとレスポンスを把握するためのモニタリング方法を紹介するものである。

2. 対象地区

研究対象地区となっている永田地区は、河口から約51.8km地点（永田橋）から約53.3km地点（羽村大橋）までの約1.6km区間で、右岸があきる野市、左岸が福生市・羽村市に接している。直上流に東京都の羽村取水堰があり、1992年から下流へ年間を通じて2m³/sの放流が行われている。河道は一部に根固め等の護岸が見られるものの、低水路部については護岸が施されておらず、自然の水際線を有している。

陸域部は中流区間特有の砂礫の河原であるが、近年、外来種のハリエンジュをはじめとする木本類の繁茂が著しい。右岸側は草花丘陵と呼ばれる段丘崖に面しており、ここから多摩川へ湧水が、高水敷付近に湧出し、湿地を形成している。多摩川河川環境管理計画において右岸側は「生態系保持空間」に位置付けられている²⁾。



図一 多摩川永田地区の植生管理計画の流れ



写真一 永田地区全景（斜め写真）

3. 現状と課題

永田地区は、ここ20年間で扇状地河川特有の滯筋が複数できる平たい単断面的な河道から、複断面の河道へ変化した。その結果、それまで多く見られた河原は減少し、ハリエンジュからなる樹林が多く繁茂するようになった。変化の主要因は、高度成長期の大量の土砂採取による河道形状の変化、上流からの土砂供給量の減少、羽村堰での定量放流による流量の安定化の結果と推測される。この結果、永田地区の生物相や生態系に変化や影響を与えている。

(1) 左岸の河岸洗掘

河道内面積におけるの裸地の割合は1947年の53%から1984年以降の6~11%となり、氾濫域の減少が生じ、河床低下により1974年頃から左岸よりに流路が固定され局所洗掘が生じている。

(2) 河道内樹林化

河道内面積における樹林の割合は1947年の4%から1992年に22%へ増加し、樹林化に伴う流下能力不足が懸念される。また、ハリエンジュは浅根性で倒伏しやすいため、洪水時に流木化し二次災害が生じる恐れがある。

(3) 高水敷の安定化・細粒土砂の堆積

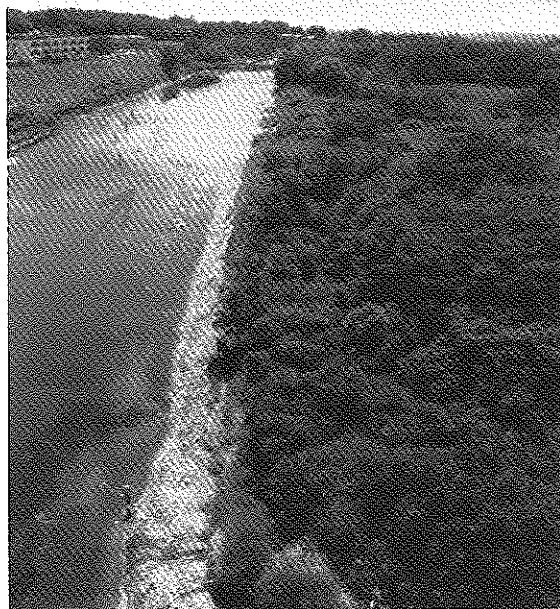
河床低下による冠水率の減少により、ハリエンジュを中心とする樹林の増加、帰化植物の侵入により多摩川本来の植生が改変され、この結果、河川域を主な生息場とする昆虫類への影響として、ヤナギ類の減少に伴うコムラサキの消滅(ヤナギ類食草)、ヨシ、ススキ等の減少やイネ科高茎草地への樹木侵入により、ギンイチモンジセセリの消滅が確認されている。

(4) 河原の減少

河原の減少により、河原を生息適地とする生物や生態系に変化や影響を与えている。植物では河原固有のカワラノギク、カワラハハコ等の減少が確認され、昆虫類ではカワラバツタ等の減少が確認されている。



写真—2 樹林化したハリエンジュ林内



写真—3 滯筋の固定と河道内樹林化

4. 植生管理計画の検討

3に示すような現状と課題を踏まえて、多摩川永田地区植生管理方針検討会では、以下のような基本方針をまとめた³⁾。

【永田地区の植生管理に関する基本方針】

1. ハリエンジュは流水障害、植生管理の点から切ってもよい。
2. 局所洗掘をこれ以上進めないために高水敷の掘削を行う。
3. 高水敷掘削はモニタリングをしつつ行う。

上記の基本方針を受け、永田地区植生管理計画検討会(座長:小倉紀雄、東京農工大学教授)が組織され、以下のような目標設定および現状の課題への対策などをとりまとめた河道修復計画が策定された。

4-1 めざすべき環境(目標設定)

まず、近年の研究より、多摩川のカワラノギクは絶滅の渦に巻き込まれているとの判断から、緊急に保全のための対策を実施しないと絶滅する可能性が高いことが判った。このため、まず第1に「カワラノギク等の河原固有生物の保全」を目標にすることとした。

また、河原だけでなくワンド等を含めた平たい微地形に起因する扇状地特有の環境を保全すべきとの観点から「扇状地の川にふさわしい多様性の保全」を第2の目標にすることになった。

4-2 現状と対策

(1) カワラノギク等の河原固有生物の保全 (目標 1)

a) 現状

多摩川のカワラノギクは、45,000株(1991年)から950株(1999年)へと大幅に減少し、1991年に存在していた地域個体群は絶滅4箇所、絶滅寸前4箇所、しばらく存在する地域個体群は現状では永田地区1箇所のみとなり、絶滅の渦に巻き込まれていると判断され、緊急に保全のための積極的な対策を実施しないと数年以内に多摩川の本川個体群が全滅する可能性が非常に高いことが研究の結果判ってきた⁴⁾。その他の河原固有植物としてカワラハハコ、カワラニガナ、ヒロハノカワラサイコなどについてもカワラノギクと同様に早急な保全対策が必要であることが判った。

また、河原固有の動物としてカワラバツタの生息が永田地区において唯一本川で確認されているが、個体数はごくわずかであり、早急な保全対策が必要である。

b) 対策

上記のような現状を踏まえて以下の対策を立案した。

緊急に保全のための対策として個体群の造成、既存の個体群の延命的な対策を実施しつつ、将来的にはカワラノギク等の河原固有植物が自力で個体群を復活できる環境を整える。

①緊急的な保全策の実施

礫河原を造成して、現在の個体群からの播種により、新たな個体群の造成を図る。また、現在の個体群については延命が図られるような植生管理を実施する。

②種と生育環境も含めた生育地の保全

礫河原が自然状態で継続的に維持される環境の形成を図る。

③モニタリング調査の実施

上記①②の実施にあたっては、モニタリング調査を実施し、カワラノギクを始めとする河原固有の個体群の発達と衰退に留意しながら、事業を進めるものとする。

(2) 多摩川における扇状地の川にふさわしい多様性の保全 (目標 2)

1) 現状

砂利採取や横断工作物の建設による土砂供給の減少等による河床低下、それによる冠水域の減少等の要因により、水域と陸域が明瞭に区分され、滞筋も左岸側に固定した。また、水際部の洗掘も顕著になってきている。今後この傾向が続くものと予想される。

このため、高水敷では樹林が形成され、本来の河川

形態が大幅に変化し、扇状地の川として相応しくない河川形態を呈している。

2) 対策

上記のような現状を踏まえて以下の対策を立案した。

低水路を拡大して中小洪水時の流水幅を増加させることにより、河床低下および、左岸の護岸洗掘による河岸の崩壊を防ぐ。また単に河原を造成するのではなく、出水時に流れが遅い場所の形成を図る(魚類の避難場所など)ことにより、多様性の高い河川形態の形成を図る。

①掘削及び表土剥ぎ取りによるハリエンジュの除去
掘削および表土剥ぎ取りに伴い、ハリエンジュの抜本的除去を行う。

②河床低下緩和のための低水路の拡幅
河道を拡幅し、長期的な河床低下の緩和を行う。

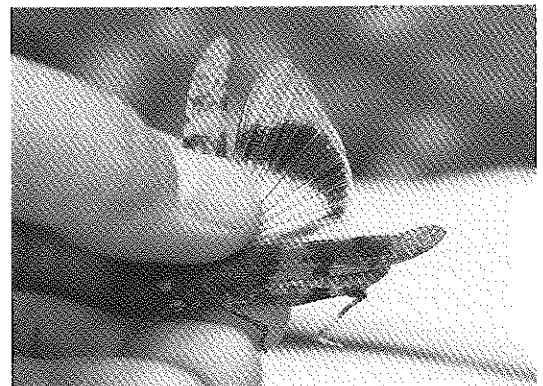
③出水時における多様性の高い河川形態の造成
掘削の際に出水時に流速が遅い場所が形成されるように配慮し、多様性の高い河川形態をめざす。

(3) 段階的施工の実施 (基本方針)

ステップ1, 2の施工前後にモニタリング調査を実施し、効果の検証を行いながら施工を実施する。また、モニタリング調査結果の施工へのフィードバックを行う。



写真—4 カワラノギク



写真—5 カワラバツタ

施工案

【上流側：カワラノギク等の河原固有植物の、種と生育環境も含めた生育地の保全】

ステップ1：緊急的な保全策を実施
 ■現状のカワラノギク個体群、延命のための植生管理
 ・河原固有植物の生育地および周辺における、高草草本の除去等

モニタリング調査の実施
 ・施工前、施工後のモニタリング調査の実施
 ・モニタリング調査の施工へのフィードバック

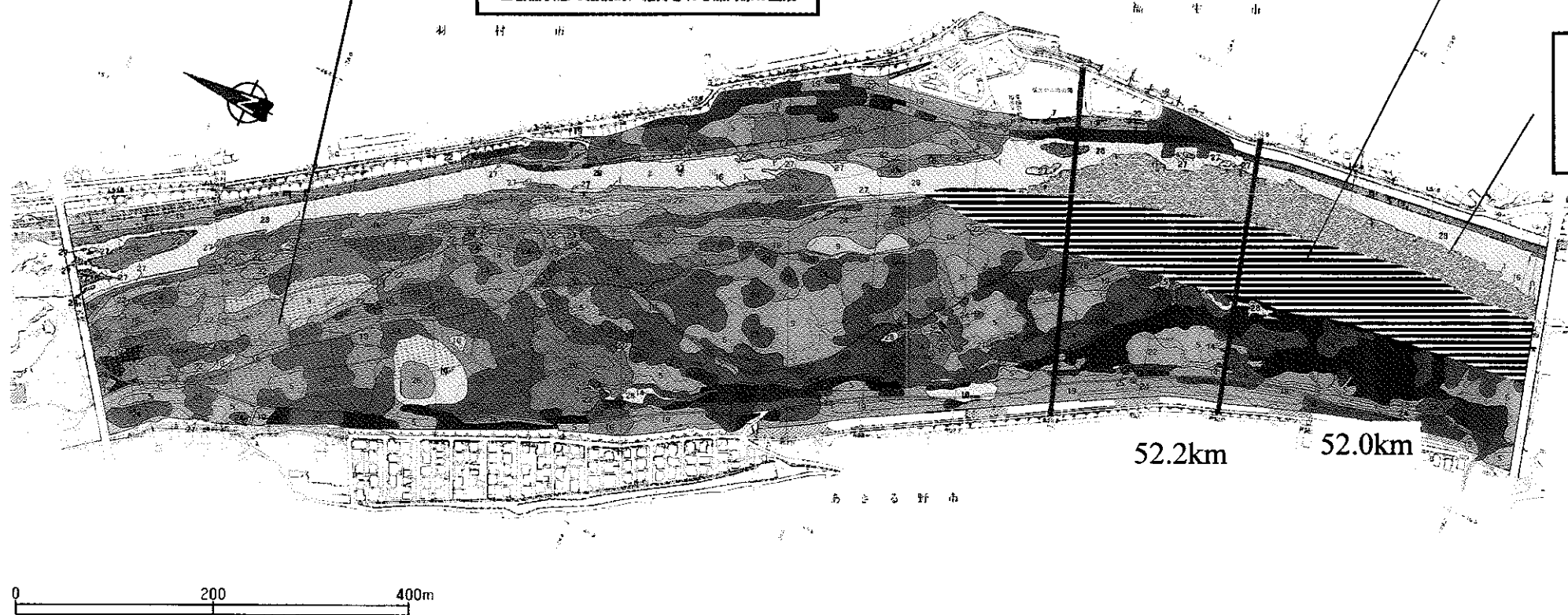
ステップ2-1：
 ■自然状態で継続的に維持される礫河原の造成

【下流側：新たな地域個体群の形成】

ステップ1：
 ■カワラノギクの生育適地となるような礫河原の造成
 ・高水敷の掘削（地表面を透かし際限とする）
 ・低水敷に人為的インパクトをなるべく与えない（カワラノギク生育地の保全）
 ■掘削及び表土剥ぎ取りによるハリエンジュ除去
 ・掘削および表土剥ぎ取りに伴い、根本的に除去

モニタリング調査の実施
 ・施工前、施工後のモニタリング調査の実施
 ・モニタリング調査の施工へのフィードバック

ステップ2-2：
 ■河床低下緩和のため河床を拡幅
 ・高水敷、低水敷の掘削により低水路幅を拡幅
 ・礫河原の造成時には、河原が河原固有の植物の生育適地となるように配慮
 ■出水時における多様性の高い河川形態の造成
 ・出水時、流速の遅い場所が形成されるようにする



凡例

	ステップ1の掘削域
	ステップ2の掘削域
	植生管理域

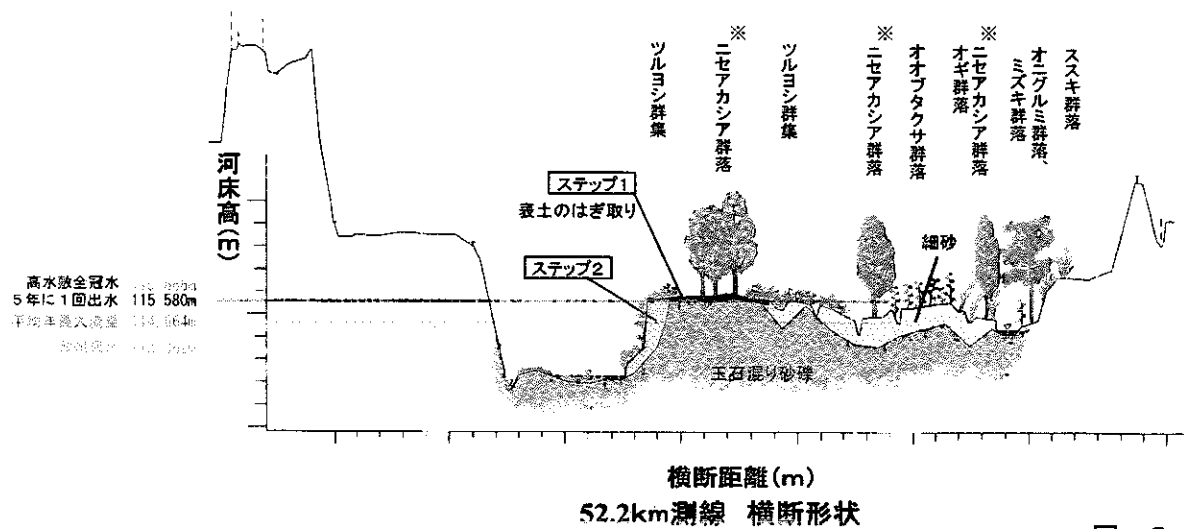
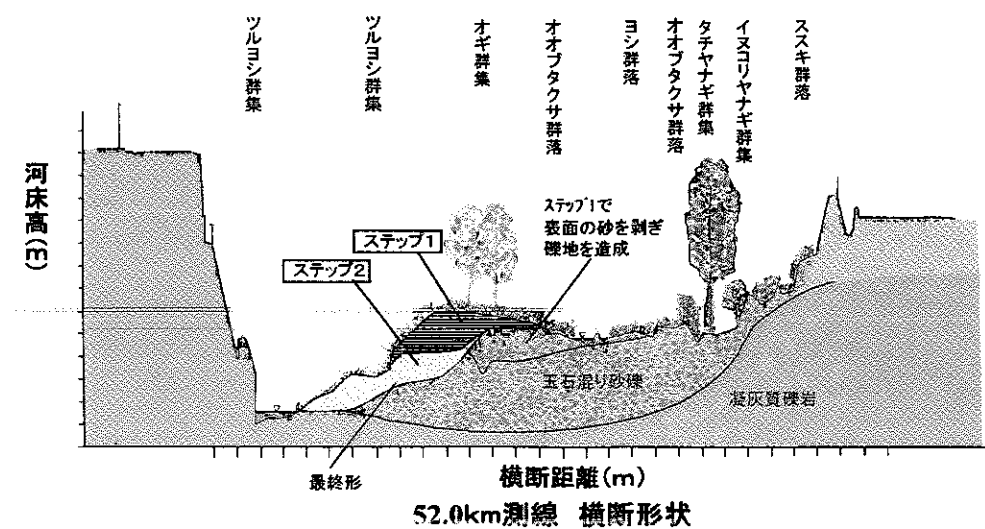


図-2 検討結果 (施工案)



※本報告はニセアカシアはハリエンジュと称する。

5. 施工計画の検討

永田地区植生管理計画検討会で策定された河道修復計画を受けて具体的なハリエンジュ伐採方法や河原の再生とカワラノギクの保全方法などの施工計画を検討するためのワーキンググループ（座長：島谷幸宏、土木研究所）が結成され、ハリエンジュの除去方法や河原の再生とカワラノギクの保全方法等が具体的に立案され実施された。なお、現在もワーキンググループは活動中である。

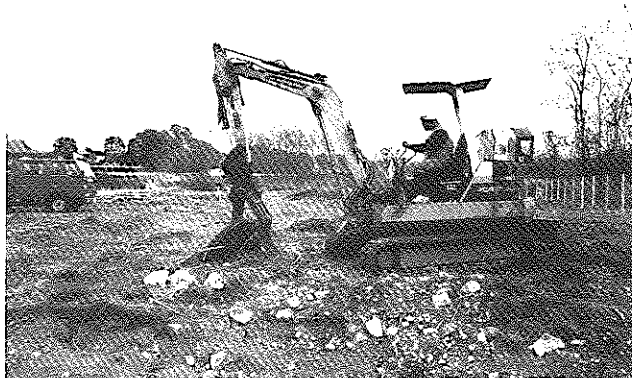
5-1 ハリエンジュの除去

永田地区に生育するハリエンジュは、明治時代からの上流の治山・砂防事業で植えられたものが進入したものと考えられる。また、成長が早く、水平根が伸張して分布を拡大し、細粒土砂が5cm以上あれば成長できることから、永田地区の幅広い場所に分布したと考えられている。

このような現状からハリエンジュの除去については、伐採だけではすぐに根萌芽するため、抜根および水平根除去のため掘削が必要であることが提案され実施された。



写真一六 ハリエンジュの伐採状況



写真一七 ハリエンジュの抜根状況

5-2 河原の再生とカワラノギクの保全方法

カワラノギクが生育できる河原を再生することが永田地区での目標の一つである。ここでいう「河原」とは、“礫を中心とした河床材料で覆われかつ粒径の細かい材料が礫の中に詰まっていない状態で、かつ植物がまばらにしか繁茂していない場所”のことである。多摩川研究グループではこのような状態を「透かし礫層」と呼んでいる。ここでは、第一段階としてカワラノギクの生育に適した透かし礫層をいかに再生し、維持するかが課題となった。

a) 礫面の高さについて

造成される礫面の高さについては、以下の3パターンが議論された。

- | |
|--|
| <p>A.低い場合（現在の河原の高さが目安）
河原が維持されるが、出水による攪乱の程度が大きくカワラノギク個体群が流出する危険性がある</p> <p>B.中間の場合（現在の河原と高水敷の中間）
出水に伴い砂が堆積して礫面が維持できない可能性がある</p> <p>C.高い場合（現在の高水敷の高さが目安）
出水によりほとんど冠水しないので砂はたまず、長期間礫面が維持される可能性がある。</p> |
|--|

4で策定された河道修復計画の中で、まず、カワラノギク個体群の造成を対策として挙げていることから、まず、出水による攪乱の危険性が少なく、長期間礫面が維持される可能性のある高水敷の高さで個体数を増やすことがまず重要であることが議論された。

b) 礫面の質について

カワラノギクの種子が発芽するためには、細粒土砂が詰まっていない礫の陰の状態が必要で、ここに種子がひっかかり発芽する。また、カワラノギクが生育できても他の競合植物が繁茂しやすい現況では、種間競争に負けて個体群を維持できない可能性もある。このような条件から礫面を造成したとしても、カワラノギクの生育に適した礫面が造成されないと意味がない。

このため、表層の剥ぎ取り、スケルトンパケットによる掘り起こし、上流からの礫の搬入の3通りの礫面を造成し、カワラノギクの種子を播種して、生育状況をモニタリングすることにより、生育に適した礫面を選定することになった。

また、スケルトンパケットの網目の大きさを変え礫の粒径の異なった実験区や礫層を厚くし競合植物の繁茂を抑える実験区を加え、5種類の実験区を設置した。

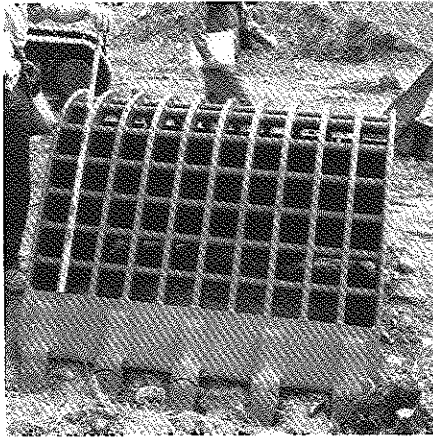


写真-8 スケルトンバケット

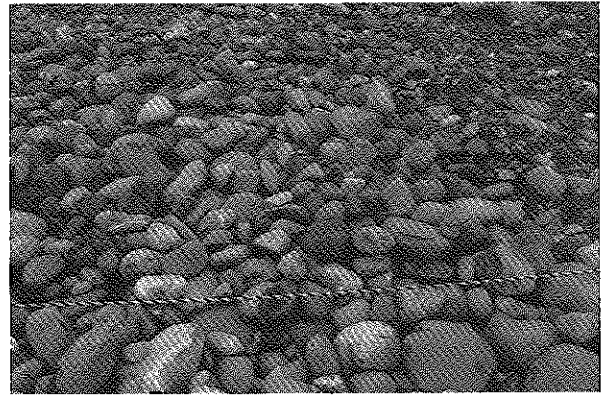


写真-11 造成された透かし礫層



写真-9 スケルトンバケットによる透かし礫層造成



写真-12 カワラノギクの播種状況



写真-10 造成されたカワラノギク実験区

6. モニタリング計画

以上に示した施工計画を検討するためのワーキンググループ以外に施工に伴うインパクトとそのレスポンスを把握するためにモニタリング計画ワーキンググループ（代表：星野義延 東京農工大学助教授）が組織され、図-3に示すさまざまな分野におけるモニタリング計画が検討されている。

今後は、これらのモニタリングの結果を受けて、今後の施工や管理に反映されるような Adaptive Management（順応的管理）を通して永田地区の植生管理が継続され、めざすべき環境に少しずつ近づいていくことが期待されている。

高水敷の掘削

樹林（ニセアカシア）の除去
（表土のはぎ取り）

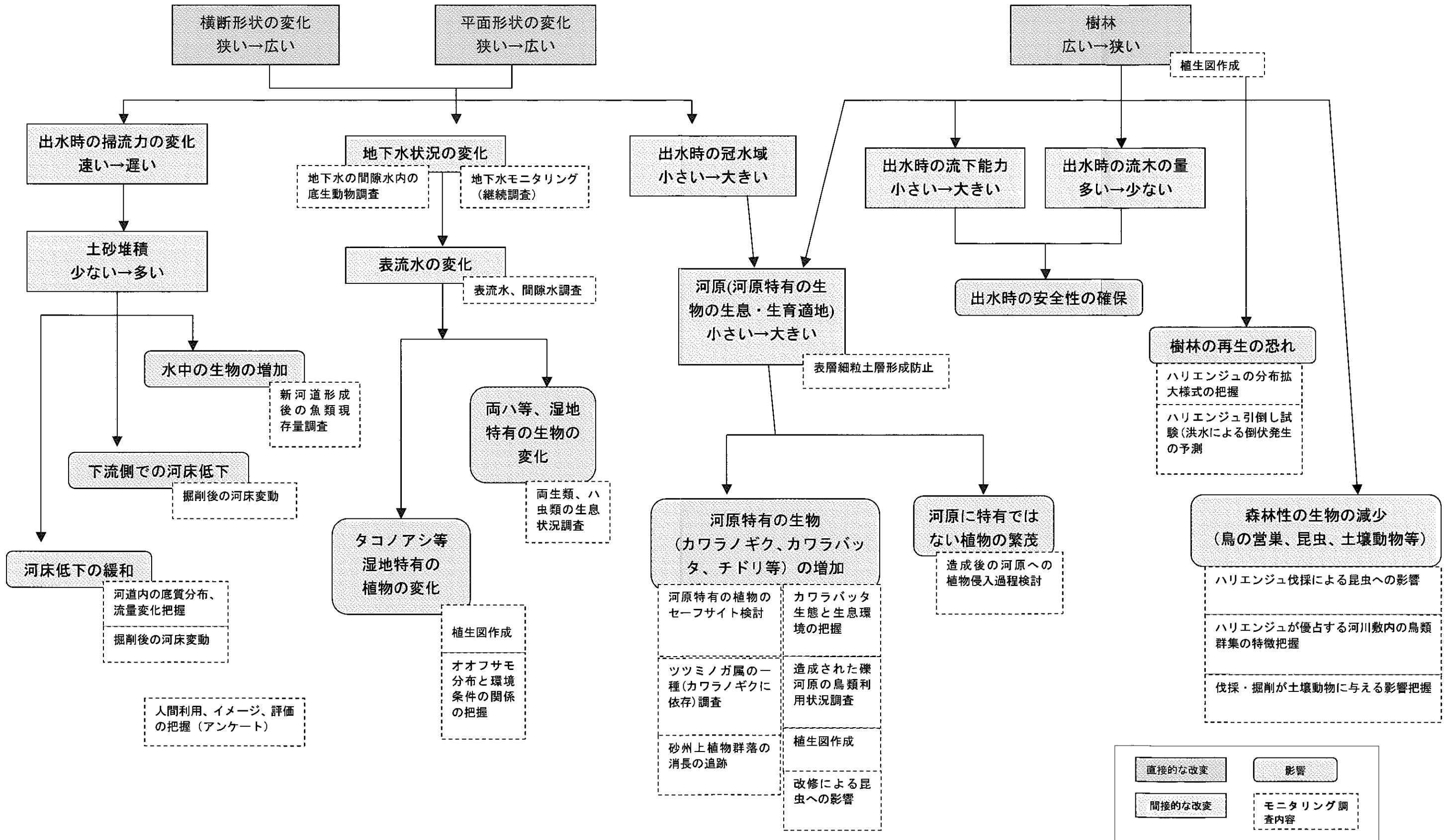


図-3 改修計画が河川環境に与える影響およびそのモニタリング調査

7. おわりに

ここで述べた取り組みは、河川生態学術研究会多摩川研究グループの総合研究の成果に基づき市民グループや沿川自治体、河川管理者等と協力し、樹木の伐採、植生の復元などの河川環境保全・復元手法を導入し、その効果を明らかにするため、継続的なモニタリングを実施し、その効果を把握・評価し、新たな保全・復元手法にフィードバックするという、順応的管理の実践である。

このような取り組みは、整備から管理へと転換期を迎えた河川行政において、今後の河川管理の一つの道筋になるものと考えられる。

また、官民一体となった河川環境復元型事業の実施は国内で初めてであり、この事業がどのような経過で施工実施に至ったかを整理することにより、今後の同様の事業の実施に利用・活用されることが望まれる。

謝辞

本報告は、今回の河道修復計画に携わった河川生態学術研究会多摩川研究グループ、市民グループ、京浜工事事務所等の関係者の方々の成果および発言をとりまとめたものであります。

ここに関係者の方々に深く、謝意を表します。

<引用・参考文献>

- 1) 河川生態学術研究会多摩川研究グループ (2000) 多摩川の総合研究—永田地区を中心として、(財)リバーフロント整備センター、818 p.
- 2) 河川生態学術研究会 (1997) 川の自然環境解明に向けて—河川生態学術研究会の概要、(財)リバーフロント整備センター、10 p.
- 3) 大谷徹、田中長光、工藤容子 (2000) 多摩川における植生管理に関する研究、リバーフロント研究所報告第11号、(財)リバーフロント整備センター、pp. 139-151、
- 4) 倉本宣、石濱史子、鷺谷いづみ、嶋田正和、可知直毅、井上健、加賀屋美津子、牧雅之、竹中明夫、増田理子 (2000) 多摩川のカワラノギク保全のための緊急アピール、保全生態学研究 5巻 第2号 pp. 191-196、