

鶴見川における多自然川づくりについて

ECOLOGICAL RESTORATION OF THE TSURUMI RIVER IN JAPAN

高橋岩夫¹・田原敏明²・永田雅文³

Iwao TAKAHASHI, Toshiaki TAHARA, Masafumi NAGATA

¹国土交通省 関東地方整備局 京浜河川事務所 事業対策官
(〒230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央2-18-1)

²国土交通省 関東地方整備局 京浜河川事務所 流域調整課長
(〒230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央2-18-1)

³国土交通省 関東地方整備局 荒川上流河川事務所 管理課 管理係長
(〒350-1124 埼玉県川越市新宿町3-12)
(前) 国土交通省 関東地方整備局 京浜河川事務所 流域調整係長
(〒230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央2-18-1)

Tsurumi River Basin was rapidly urbanized since 1950, resulting in increased water-related disasters due to reduced flood-water retention capacity. In order to increase flood conveying capacity within the channel, large-scale dredging works of the riverbed has been implemented in 1970s to 1980s within a short period. This has led to homogeneous channels and the environment that is not adjustable for aquatic communities to sustain their lives. Firstly, this study identified impact of the large-scale dredging on the environment of the river. Secondly, physical parameters of sustaining ecological functions were analyzed. Thirdly, “River Environmental Management Sheet” was adopted in order to promote ecological restoration of rivers.

Key Words : Ecological restoration, environmental management sheet, ecological network, reference site

1. 背景及び目的

鶴見川流域は、1950年代中頃から高度成長に伴い急激に市街化が進展した結果、流域の保水、遊水機能が著しく低下し、水害の頻発を助長させるものとなった。そのため、昭和54年から河川対策に流域対策及び下水道対策を加えた「総合治水対策」を推進してきた。

河川対策としては、短期間で河川の流下能力を向上させるために、浚渫に頼らざるを得ず、下流域は、矢板を主体とした単調な断面となり、水域生物等の生息・生育・繁殖には適さない環境となった。

本論文では、今後さらなる流下能力の向上が必要な鶴見川で多自然川づくりを進めていくため、これまでの治水対策等により生じた環境上の課題より今後の環境整備の方向性を整理し、中村らが提案した河川の環境管理を推進するための方向性¹⁾を具体化し、河川環境管理シートの活用等により課題に配慮した多自然川づくりの取り組みを実践し、効果の「見える化」を図った事例を報告する。

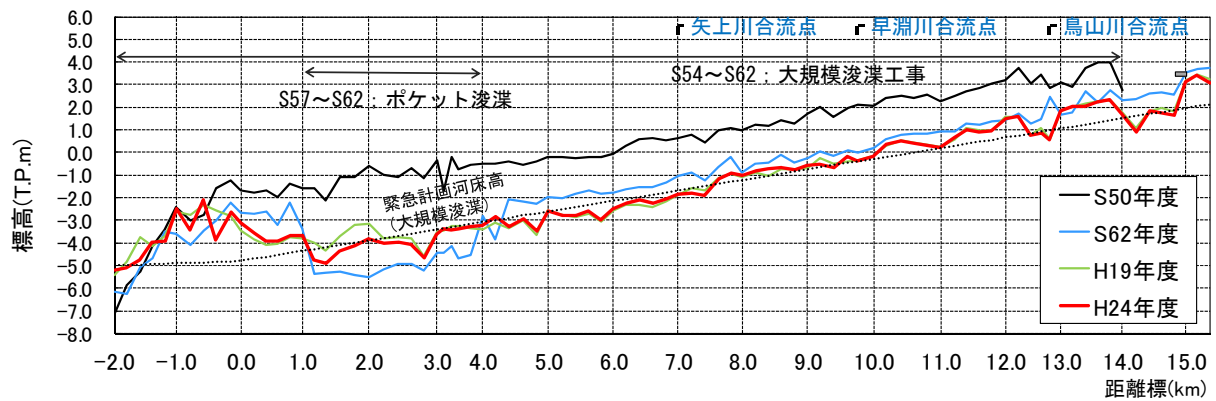


図-1 鶴見川流域河川位置図

2. 鶴見川の現状と取り巻く環境

(1) 鶴見川の概要

鶴見川は、東京都町田市に源を発し、横浜市鶴見区で東京湾に注ぐ幹川流路延長約43km、流域面積約235km²の一級河川である。本川の河口-2.0kmから約15.4kmまで、支川の矢上川、早淵川、鳥山川の一部が国土交通省管理区間であり、中流域は神奈川県及び横浜市、上流域は東京都の管理区間となっている（図-1）。



河川環境区分	河口域	汽水性湿地域	氾濫原性湿地域
現況河道の特徴	高水敷がなく、直立の矢板護岸で整備されている。	河道幅が広くなり、高水敷がみられる。	

図-3 鶴見川 平均河床高縦断面図の変遷と現況河道の特徴

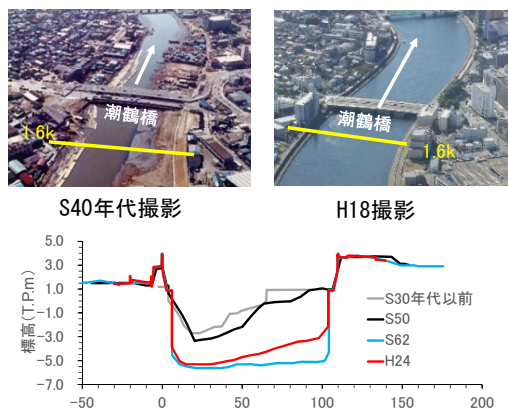


図-2 潮鶴橋付近 (1.6km) の河道断面の変遷

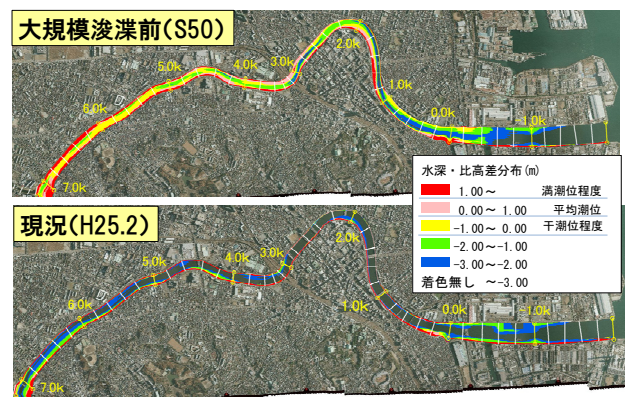


図-4 河口域の水深・比高差分布図

(2) 河道整備の変遷

鶴見川では、昭和14年の治水計画策定（末吉橋：計画高水流量 $650\text{m}^3/\text{s}$ ）以降、河道改修工事を進めてきたが、昭和49年に工事实施計画（末吉橋：計画高水流量 $1,800\text{m}^3/\text{s}$ ）が改定され、昭和51年9月の台風17号の甚大な被害を契機として「緊急改修計画」が策定され、当時の流下能力 $500\text{m}^3/\text{s}$ 程度に対して、 $950\text{m}^3/\text{s}$ を目標とした大規模浚渫事業により、昭和62年までに約 $390\text{万}\text{m}^3$ の浚渫が実施された。また、浚渫による河床高を確保するため矢板護岸の整備を実施し、河口域は高水敷がなく、矢板護岸の単調な断面となっている（図-2）。

大規模浚渫前からの平均河床高の経年変化を比較すると、図-3に示すとおり昭和54年度～昭和62年度に実施した大規模浚渫工事により大規模な河床低下が生じており、1.0km～4.0kmでポケット浚渫が行われ、上下流と比較して局所的に河床高が低く、現況では下流部（-2.0km～4.0km）では浚渫後に再堆積が生じている。

近年は、平成19年3月に策定された河川整備計画（末吉橋：計画高水流量 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ ）に基づいた浚渫工事が実施されており、将来は更なる浚渫により、河床高が大きく低下し縦断面形状が変化する。

縦断的な塩水遡上の範囲については、大規模浚渫前

では6.0km付近であったが、大規模浚渫後には11.0km付近まで上流側に延伸しており、汽水環境が大きく変化した。

(3) 大規模浚渫前の鶴見川の河川環境

大規模浚渫前の河川環境は、既往文献²⁾により自然環境の分布状況や当時の写真を整理した結果、河口域には、ヨシやマコモ等の抽水植物が繁茂する広大な干潟環境（図-2）が存在し、干潟の湾入にはハゼ釣りやウナギ捕りの名所があった。中流域では寄り州にヨシやオギ等を主体とする湿地環境が成立しており、これらの場がまとまりを持ち、連続的に存在することにより、多様な生物が生息・生育・繁殖する良好な自然環境が成立していた。

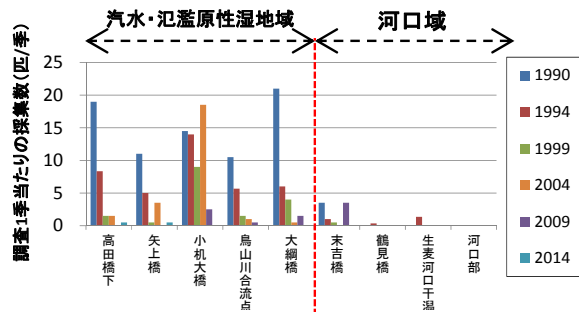
3. 河川環境上の課題

(1) 河口域の干潟・浅場環境の変化

大規模浚渫前と現状で干潟・浅場環境の変化を把握するため、河口域の低水路を対象に平水流量・平均潮位時の水面形に対する水深・比高差分布図を作成した（図-4）。

a) 水深・比高差分布からわかる干潟環境の減少

【純淡水魚:ギンブナ】



【河口魚介類:ヤマトシジミ】

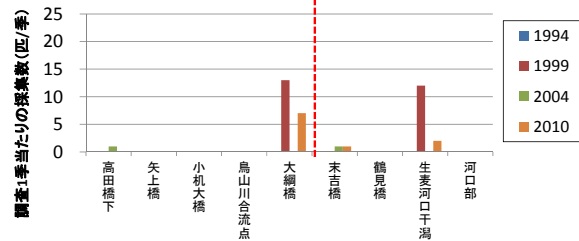


図-5 主要魚介類の生息状況の変化

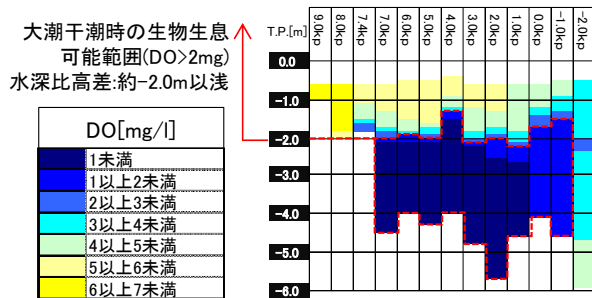


図-6 DOの鉛直観測結果 (H27. 8. 28大潮観測日)

大規模浚渫前の河道は、河口域に干潟環境（満潮位～干潮位程度の潮間帯：比高+1.0m～-1.0mの赤～黄色の範囲）が広く見られたが、現況河道では顕著に減少し、河口域の生物の生育・生息環境が単調化している。

b) 河道低層の貧酸素化分布による浅場の減少

大規模浚渫等による汽水環境の変化による課題を確認するため、河口（-2km）～9kmの11km区間において、夏季の大潮・小潮と満潮・干潮を組合せた4時点において、溶存酸素（DO）の鉛直観測を実施した。その結果、河口域では図-4に示す浅場（比高-2.0m～-1.0m程度の青の範囲）が減少し、それより下層では貧酸素となっており（図-6）、3km～7kmまでは生物の生息が困難な状態（DO<2.0mg/l）³⁾であることが分かった。

c) 干潟・浅場の減少による魚介類の分布変化

文献⁴⁾によると、大規模浚渫前には河口域に純淡水魚のコイやフナ、河口魚介類のシジミなどが生息していたが、近年は（図-5）に示すとおり、ギンブナは、汽水・氾濫原性湿地域を中心に分布しており河口域ではほとんどみられない。ヤマトシジミは、河口域から汽水・氾濫原性湿地域において局所的にみられ、確認数は少ない。

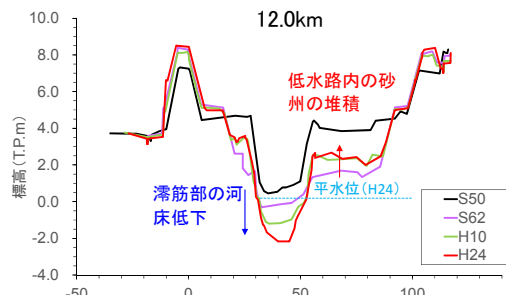


図-7 二極化による氾濫原性湿地域の横断形状の変化

(2) 汽水・氾濫原性湿地域の外来種繁茂等

高水敷のある7.0km上流については、大規模浚渫により湿地環境が減少し、図-7に示すとおり一部の区間で局所的に河床が低下している。特に、大規模浚渫後（S62）に、低水路内の砂州の堆積と滞筋部の河床低下により比高差が拡大する二極化が進行しており、陸域の乾燥化や湿地環境の減少によりアレチウリ等の外来植物が繁茂し、ヨシ等の抽水植物が減少する要因となっている。

4. 課題を踏まえた環境整備の方向性

(1) 環境上の課題に配慮した整備の方向性

鶴見川は、総合治水対策を推進していく治水に特化した都市河川であり、今後も浚渫等の流下能力の確保対策を実施していくことを考慮すると、干潟・浅場を整備できる区間は限られる。そこで、河川環境の保全と治水対策を効果的・効率的に実施するため、河道特性や現状の水環境の課題（河道低層の貧酸素化等）を踏まえ、環境整備の方向性を以下のとおり整理した。

a) 河口域の干潟・浅場の保全・再生

大規模浚渫前の河口域は、干潟とヨシ等の抽水植物により、多様な生物が生息・生育・繁殖する良好な干潟・浅場環境が成立していた。その後、干潟・浅場環境が大規模浚渫等により減少したものの、現況で残っている唯一の生麦の河口干潟（右岸0km付近）は、既往研究^{5),6)}ではアユの仔稚魚の生息場となっており、干潟を利用するハゼ類が14種類と多く確認されており、干潟は重要な水域生物の生息・生育・繁殖場となっている。よって、課題（干潟・浅場の減少）に対し、自然環境の核となる干潟・浅場は可能な限り保全する。河口部の現況の干潟付近（-2.0km～0km）では、将来も矢板護岸の水際に一部浅場が残るため、流下能力等の治水上の問題が無ければ、河道縦横断形状や比高に配慮した干潟を整備し、ヨシ等の抽水植物の生息条件等を参考に試験的にヨシ等の植生を実施することとした。また、かつて河口域で良好な干潟環境が、浚渫により現況の汽水性湿地区域（7.0km～10km）に移動しているため、このような汽水環境の縦断的な変化も考慮した整備（干潟や干潟に準ずる環境整備等）を7.0km～10km区間に実施することとした。

表-1 多自然川づくりの整備方針

[方針①]	現況の鶴見川の 自然環境の核となる代表地点等（干潟・浅場、湿地環境）は可能な限り保全 する。
[方針②]	河川環境のまとまりを創出し、代表地点周辺部における河川環境の機能を向上させるため、その他の区間（近年環境が改善傾向にある区間等）については、 代表地点を見本として同等の機能を持つ場を可能な限り再生 する。
[方針③]	河口域～汽水性湿地域にかけての代表地点間のネットワークを確保するため、 小規模な河道断面の工夫による浅場の確保、護岸整備と併せた多孔質構造の整備により生息・生育場を再生 する。

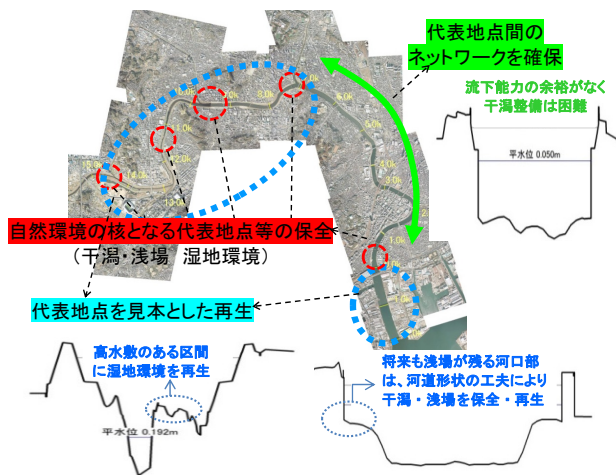


図-8 多自然川づくりの整備方針 概念図

b) ネットワークの確保

鶴見川の河道低層が特に貧酸素化している3km～7km区間では、今後も浚渫等の河道整備を実施するため、貧酸素を解消することは極めて困難である。よって、現状の河道特性、今後も河道整備を実施していくことを河川環境の「特徴」と捉え、それを前提に矢板の深掘れ対策等の河道整備を実施する際に、河積が変わらない程度の小規模な浅場と多孔質な構造を組み合わせた人工的な環境を整備し、魚の待避場、移動経路として縦横断的に浅場の保全・再生を実施し、河口域の干潟等整備区間（2.0km～0.0km）と汽水性湿地域の干潟等整備区間（7.0km～10km）を繋ぐネットワークを確保する。

c) 湿地環境の保全・再生

外来種の繁茂等に対して、自然環境の核となる湿地環境は可能な限り保全することとした。湿地環境の減少や二極化が顕著でアレチウリ等の外来植物が繁茂している区間について、ヨシ等の水際植生を安定して維持できるよう河道形状を設定し、湿地環境の保全・再生を実施するとともに、アレチウリ等の外来植物の繁茂を抑制する。

5. 河川環境管理シートの活用

課題に配慮した整備の方向性を踏まえ、現況の河川環境の機能を可能な限り維持し、改善していくために必要

な事業（整備、モニタリング、維持管理）を抽出するため、河川環境管理シートを活用し、鶴見川的环境整備方針を設定した（表-1、図-8）。

(1) 河川環境管理シートの活用

河川環境管理シートとは、河川環境に関する情報を1km単位として縦断的に環境が類似した一連区間（環境区分）を設定し、相対的に環境が良好な場を代表地点として抽出し、その景観とその構成要素（環境要素）を手本（レファレンス）として管理を行うものである¹⁾。中村らが提案した河川環境管理の実効性を高める考え方と取り組み⁷⁾を参考に、鶴見川では、河川環境管理シートの各シート（河川環境区分シート、河川環境経年変化シート）を活用した管理手法について先駆的に実践した。

(2) 河川環境区分シート

河川環境区分シートとは、直轄区間全体の河川環境を概観し、河川環境が類似した一連区間（環境区分）を区分けするための作業シートである^{1), 7)}。河川環境区分が類似する一連区間の中で陸域、水際域、水域の主要な環境要素の縦断分布を、生息・生育場の多様性の観点により○、△等で評価（典型性評価値）し、代表地点（相対的に環境が良好でかつ環境区分を代表する典型的な場所）と保全地点（保全すべき特殊かつ重要な場所）を選定した。選定した代表地点を見本に相対的に河川環境の向上の余地がある箇所を今後の主要な環境整備区間とし、整備方針（表-1、図-8）を踏まえ整備区間を抽出した（図-9）。

(3) 重要種の縦断分布、保全・再生目標種の生活史を活用した代表地点等の選定

代表地点選定については、典型性評価値の高い区間を、重要種の種類数、保全・再生目標種の生活史をあわせて、以下のとおり選定した。

鶴見川では、河川水辺の国勢調査と市民団体の魚介類の調査結果をあわせることで重要種の縦断的な分布状況を河川環境区分シートに整理することが可能である。典型性評価値と重要種の種類数との比較により、典型性評価値の高い区間の妥当性を確認することができた。マハゼは、鶴見川特有の砂泥質の浅場に生息し、生息数の多い特徴的な種であるため、保全・再生目標種に設定し、代表地点の選定根拠とした。具体的には図-10のマハゼの生活史のとおり、稚魚は汽水～淡水のワンド、たまり、緩流域を餌場として成長する。図-9の11km左岸と12km左岸の典型性評価値は同じであるが、ワンド・たまりの評価が高い11km左岸を代表地点に選定した。

なお、図-8で示した河口部の干潟等の保全・再生区間と汽水性湿地域の干潟等の再生区間をネットワークで繋いでいくという鶴見川的环境整備方針をマハゼの生活史（図-10）により妥当性を確認できた。

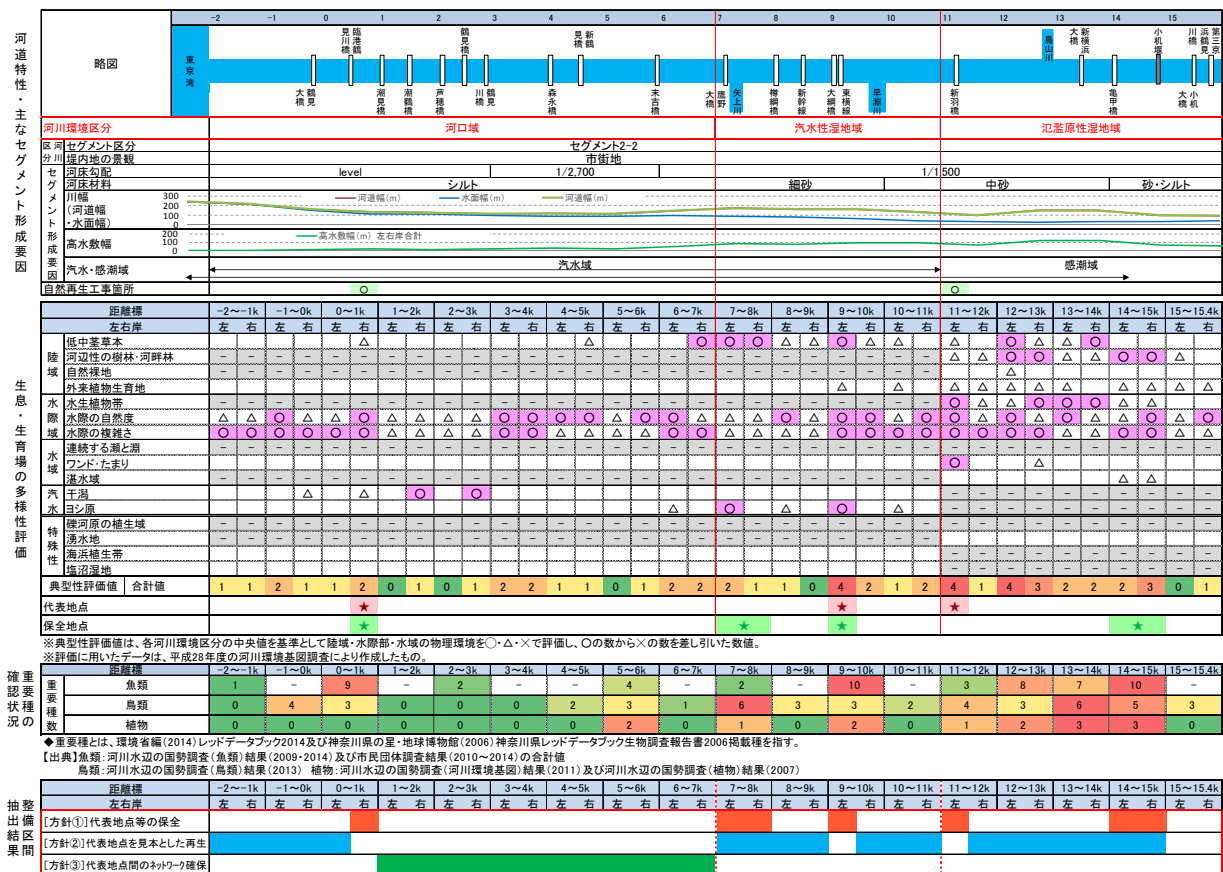


図-9 河川環境区分シート

典型性評価値の評価（差分）が高い区間となっているため、再生区間の保全・再生の手段として見本にできると考えた。よって、外来種駆除などの河川環境管理の取り組みを河川環境経年変化シートに反映させ、効果を示すことで河川環境管理の「見える化」を実践していくこととした。

6. 考察

(1) 河川環境管理シートを実践する上での課題

河川環境管理シートは、大河川を前提とした河川の空間スケールに対して1km区間毎の評価を行うことを基本としている。しかし、鶴見川は典型的な都市河川であり、河川環境として良好な浅場・干潟やワンド、たまり等が局所的な環境（1km区間より狭い空間スケール）に限定されており、1km区間を基本とした評価では河川の特性を反映した評価を行うことはできない。そのため、①1km区間を基本としつつ左右岸別に評価する、②市民団体による自然再生の取り組み状況を加える、③外来植物生育地については市民団体等との地域協働により、アレチウリの駆除を行っており⁸⁾、その効果を反映できるようにする等を行った。このように、河川環境管理シートを河川環境管理の実践で活用するためには、河川の特性に応じて、評価方法を柔軟に設定することが重要である。

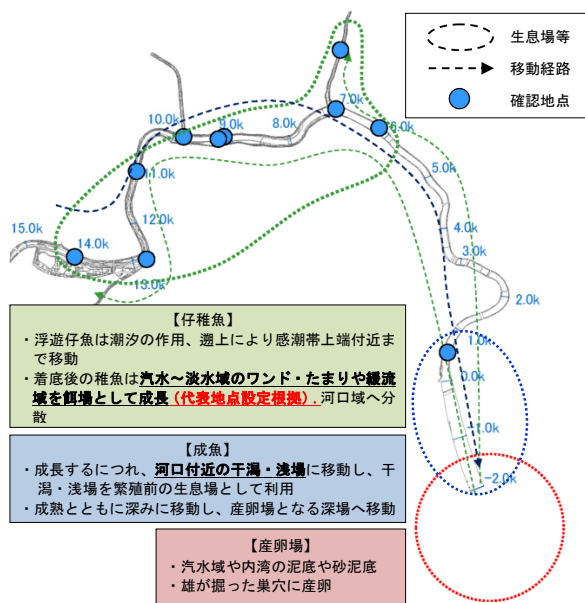


図-10 マハゼの生活史

(4) 河川環境経年変化シート

河川環境管理を実践する上では、整備後や維持管理の効果を「見える化」することが重要である。生息・生育場の多様性の変遷を把握するため、図-11に示すとおり過去と現況の河川環境区分シート・典型性評価値の差分を集計し、近年（約10年間）の環境変化を把握した。左岸9kmなど市民団体等との地域協働による外来種駆除は、

距離標 左右岸		-2～-1k		-1～0k		0～1k		1～2k		2～3k		3～4k		4～5k		5～6k		6～7k		7～8k		8～9k		9～10k		10～11k		11～12k		12～13k		13～14k		14～15k		15～16k	
河川環境区分		左		右		左		右		左		右		左		右		左		右		左		右		左		右		左		右		左		右	
自然環境の種となる 代表地点等		代表地点				★				河口域										汽水性湿地域		★						沼澤性湿地域		★							
平成 28年度	自然環境の種となる 代表地点等	保全地点				★																															
		陸域		低中茎草本		△												○		○		○		△		△		△		△		△					
		水		水生植物帯		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		眼		水際の自然度		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		水際の複雑さ		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○					
		域		連続する潮と渚		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		ワンド・たまり		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		渚水境		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		干潟		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		ヨシ原		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
典型性評価値		1		1		2		0		1		2		2		1		0		1		2		2		1		4		2		1		2			
平成 18年度	自然環境の種となる 代表地点等	保全・再生目標種 確認状況(H26)		○ 確認 × 未確認 △ 未調査		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×			
		目録種		ニホンウナギ		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		ギンポナ		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		アユ		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		マハゼ		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○					
		陸域		低中茎草本		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		水		水生植物帯		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		眼		水際の自然度		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		水際の複雑さ		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		連続する潮と渚		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
平成18年度 のデータと、 平成28年度の 基準値で評価	自然環境の種となる 代表地点等	ワンド・たまり		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		渚水境		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		干潟		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		ヨシ原		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		典型性評価値		0		0		1		1		2		0		2		0		2		1		0		0		1		0		1		2			
		保全・再生目標種 確認状況(H16)		○ 確認 × 未確認 △ 未調査		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		ニホンウナギ		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		ギンポナ		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		アユ		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		マハゼ		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○					
平成18年 ↓ 平成28年	自然環境の種となる 代表地点等	典型性評価値の差分		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑		↑					
		陸域		低中茎草本		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		水		水生植物帯		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		眼		水際の自然度		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		水際の複雑さ		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		連続する潮と渚		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		ワンド・たまり		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		渚水境		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		干潟		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		ヨシ原		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
自然再生の 取り組み 状況	自然再生の 取り組み 状況	保全・再生目標種 確認状況		○ 確認 × 未確認 △ 未調査		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×		×					
		目録種		ニホンウナギ		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		目録種		ギンポナ		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		目録種		アユ		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		目録種		マハゼ		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○		○					
		陸域		低中茎草本		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		水		水生植物帯		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		眼		水際の自然度		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		水際の複雑さ		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
		域		連続する潮と渚		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△					
自然再生の 取り組み 状況	自然再生の 取り組み 状況	外來種駆除		駆除対象実施箇所		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△							
		基盤環境整備		野営地整備(ha)		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△							
		基盤環境整備		干潟整備		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△		△							