

利根川上流域の生態系に配慮した河道管理と モニタリング手法について

River channel management and monitoring methods considerate of the ecosystem of the
upper reaches of the Tone River

研究第一部 主任研究員 飯島 正典
研究第一部 次 長 児玉 好史
研究第四部 主任研究員 富沢 美和
パシフィックコンサルタンツ(株) 古松 正博
パシフィックコンサルタンツ(株) 宮崎貴紅子

本稿は、利根川上流域 (85.5K-186.5K) において、河道特性や物理環境との関係や河道変遷により、今後の環境変化を効率的にモニタリングしていくための手法を検討したものである。

検討にあたっては、河道状況及び人工構造物等の異なる環境要素を考慮して、利根川上流域を上・中・下流の3区間に分けた。これらの区間の生態系特性を河川水辺の国勢調査結果の諸データを活用して把握するとともに、河川空間の生息環境(ハビタット)機能を評価できる基盤単位と空間単位(自然景観で区分できる空間要素)との関係付けにより、「特徴的な場」を区分した。ここでは「特徴的な場」に依存する種を「特徴的な種」として抽出整理し、今後の河川環境変化の影響を把握するためのハビタットマップを作成した。さらに、モニタリングの効率化やハビタット機能の把握を行うために、上・中・下流3区間内の典型的な箇所をリーチスケール単位相当の区間として設定し、モニタリングサイトとして選定した。ここで選定したモニタリングサイトを検討することにより、利根川上流域の生態系に配慮した河道管理とモニタリング手法を取りまとめた。

キーワード：河床低下、冠水頻度、ハビタットマップ、モニタリングサイト

This paper deals with a method for efficiently monitoring future environmental changes in the upper reaches (85.5K-186.5K) of the Tone River developed by taking into consideration such factors as the relationship with channel characteristics and physical environmental conditions, and the historical changes in the river channel.

In this study, the upper reaches of the Tone River were zoned into three sections, namely, the upper section, the middle section and the lower section, by taking into account the channel conditions and the environmental elements such as human-made structures. The ecosystem characteristics of these sections were determined by making use of data obtained from the results of National Surveys on River Environments, and "characteristic places" were identified by relating fundamental units for evaluating river space habitat functions with space units (space elements for classifying natural landscapes). Species dependent on "characteristic places" were identified as "characteristic species," and habitat maps by which to determine the effects of future changes in the river environment were created. In addition, in order to enhance monitoring efficiency and determine habitat functions, typical sections in the three (upper, middle and lower) river sections were classified as reach scale sections and selected as monitoring sites. By studying the monitoring sites thus determined, river channel management and monitoring methods considerate of the ecosystem of the upper reaches of the Tone River were developed.

Key words : riverbed degradation, frequency of submersion, habitat map, monitoring site

1. はじめに

利根川上流域（河口より85.5K～186.5K）における今後20～30年間の河川整備計画実施期間の河道管理では、治水・利水機能に加えて「生態系の保全を前提とした河道管理」が求められている。

利根川上流域の河川整備計画においては、河川整備を実施する区間は限られており、河川整備の実施されない大半の区間においては、河道形状の変遷を踏まえ、今後河床低下などを起因とする環境変化が想定されることから、「現状の河川環境をいかに維持するか」が現在の課題と位置づけられている。そのため基盤環境の変化をモニタリングしつつ、生態系の変化を注視していく必要がある。

しかし、広大な利根川上流域の生態系をもれなく把握することは、時間や労力の面で困難が伴うため、生態系の変化をより効果的に把握するための管理・モニタリング手法が求められている。

本稿では、利根川の「生態系の保全」には河道物理環境との関連付けが不可欠であるという認識に立ち、これまでに蓄積された物理環境と植生に関するデータから、洪水攪乱によるダイナミズムの減少等が及ぼす河川環境の変化の方向を明らかにする。また、河川管理者が、広大な利根川の河川環境を効果的にモニタリングするために、今後20～30年程度の河川環境の変化を見通しながらモニタリングの視点やモニタリングサイトの絞り込みを行い、今後の河川環境情報を総括的に蓄積・評価していくという目的も備えた「ハビタットマップ」の作成と活用方法を取りまとめた。

2. 利根川上流域の河川環境の把握

(1) 河川区分ごとの河川環境の概要

利根川上流域の河川環境を効果的に把握するため、河川区分は表-1に示すとおり、河道特性から上・中・下流区間の3つに区分した。更に構造物や運用面の特性により小区分し、構造物などの影響が小さい区間を抽出し、その現状から各河川区分の典型的な環境の特徴を把握した。

(2) 河道形状の変遷

生態系に影響を及ぼす物理特性を把握するため、全川に渡る横断測量図が存在する最も古い昭和35年から、比較的大きな出水（昭和57年、平成10年）前後の形状を捉えた昭和47年、57年、平成7年、13年の各年度の横断測量図に着目し、河床低下（最深河床高・平均河床高）、比高差（高水敷地盤高と平水位の差）、冠水深、冠水頻度などを算出し評価した。

図-1は、昭和35～平成13年にかけての区間別の河床低下量を示すものである。なお、同図中には地盤沈下を要因とする低下量も併せて提示している。

区間平均河床高は、41年間で2～4.0m程度低下している。このうち昭和35年～47年間の低下量が最大であり、同期間に行われた砂利採取等により、河床低下が顕著であったことが推察される。なお、昭和56年以降、一部区間で砂利採取を禁止する措置がとられており、その効果もあって河床の低下速度は以前より小さくなっている。人工開削区間を除くと、上流区間：32cm/10年、中流区間：34cm/10年、下流区間：22cm/10年の低下量となっている。

表-1 利根川上流域における河川区分

区 間	概 要	河道状況 人工構造物等	河川区分
八斗島・古戸間 (182～162km)	・河道は単断面で複列砂州が発達。 ・礫河原で瀬が発達。 ・礫河原やクリーク、ワンド・たまりなど多様な生態環境	セグメント 2-1②～2-2①	上流区間
利根大堰上流区間 (162～154km)	・利根大堰における湛水区間	セグメント 2-2②	中流区間
利根大堰下流区間 (154～150km)	・利根大堰による流路固定の影響が強い。	セグメント 2-2③	
渡良瀬合流前区間 (150～133km)	・河道は複断面的で単列砂州区間が発達。 ・一部砂州の固定化がみられる。	セグメント 2-2③～2-2④	
江戸川分派前区間 (133～121km)	・河道は人工開削区間であり、渡良瀬川の合流、江戸川に分派など上下流と比較し、河道の変動要素が多い。	セグメント 2-2⑤	新川開削 赤堀川開削 江戸川分派
鬼怒川合流前区間 (121～96km)	・河道は自然堤防の形成が顕著で、水際は切り立った形状が多い。 ・河床は砂であり、砂州が少ない。 ・公園や採草地など人工的な利用が多く、水際にはヤナギ類が分布。 ・緩やかな流れ、河川敷の低茎草地や樹林などの生態環境が特徴的。	セグメント 2-2⑥	菅生調節池
稲戸井・田中調節池区間 (96～85km)	・飯沼川及び鬼怒川が合流し、稲戸井・田中調節池が位置する。 ・河川背後地の調節池などと連続した生態環境	セグメント 2-2⑦	稲戸井調節池 田中調節池

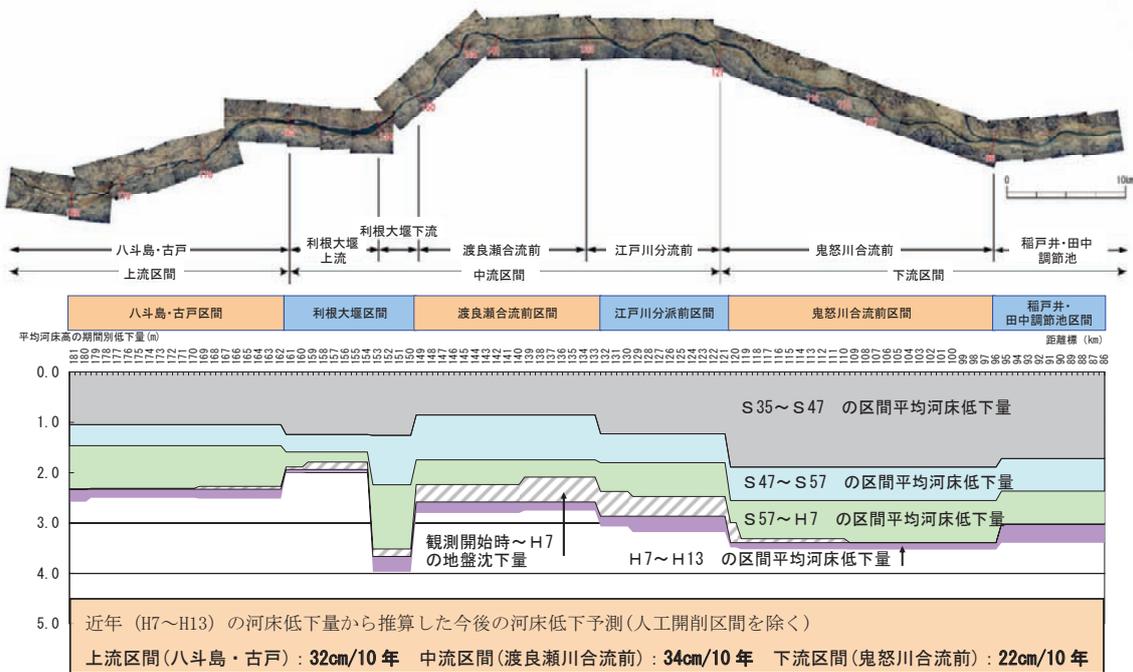


図-1 河床低下の変遷と今後の見通し

以上のように、利根川上流域の河道においては、砂利採取等による土砂供給の減少を契機とした河床低下が進行していることが明らかとなった。

このような河道では、河床低下を契機として比高差が増大し、その結果として洪水時の攪乱域が限定され、水域と高水敷である陸域への二極化が進行してきた。近年はその変化も小さくなってきているものの、河川環境が単調化する要因として変化傾向が懸念される。

(3) 自然裸地・植生など環境基盤の変遷

自然裸地・植生など環境基盤の変遷は、近年50年程度の傾向をみる長期的な変化と、大規模な出水前後の変化をみる短期的な変化について評価した。

長期的な変化は、河川区分の上・中・下流区間ともに、自然裸地の変化が大きく、草地や人工利用地が増加した。特に中・下流区間では高木林および低木林の面積が増加傾向にあった。

上流区間では、図-2に示すとおり、10年確率規模程度の3度の出水を契機に、自然裸地の増減が認められる。出水が小さい期間を経た昭和55年では自然裸地が著しく減少しており、この程度の出水が無ければ、自然裸地が草地へと遷移すると推察される。

しかし、上流区間では、平成10年出水前後の自然裸地の変化量が以前と比べ小さい傾向がみられる。また中流区間では、平成8年までは上流区間と同様な変化がみられたが、近年は小さくなっており、上・中流区間においては、洪水攪乱によるダイナミズムの低下が懸念される。

また中・下流では、平成10年出水を受けても木本面

積を維持(出水が小さい期間を経た昭和55年と同程度)しており、現状の樹木群は洪水攪乱により減少しにくく安定的に面積を維持していることが推察される。

全川を対象に、平成7年および13年の河川環境基図から短期的な変化をみると、平成10年の出水を経験しているが植生構成比には大きな変化はみられなかった。

しかし、植生が変化した各区間の割合をみると、図-3に示すとおり、上流にいくに従い洪水攪乱による植生変化の影響が大きいことがわかる。

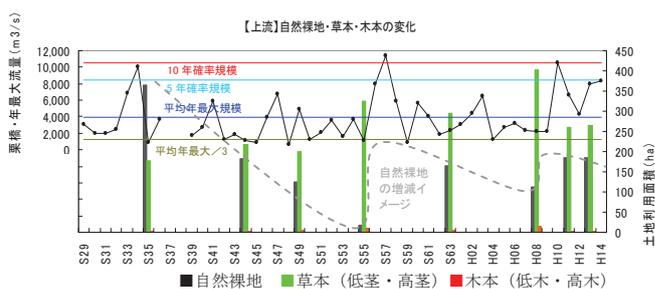


図-2 植生の長期的な変遷(上流区間)



図-3 平成7年と平成13年の植生変化

(2) 「特徴な種」の抽出

区分された「特徴的な場」に依存(利用)する生物については、河川水辺の国勢調査結果を基に、上、中、下流区間に生息する種を整理のうえ、以下の条件で「特徴的な種」として抽出した。

- a) 環境の変化を検出しやすい観点から、河川を特徴づける空間(水辺や湿地、草原等)との関係性が強い種。
- b) 確認の偶発性に左右されにくく、量的な評価が可能である観点から、調査の作業性や精度の確保ができる種。
- c) 負の環境変化の指標を評価する観点から、河川環境に主に生息する外来生物。

4. モニタリングサイトの抽出

利根川上流域の上、中、下流区間内において、河川生態系の変化やハビタット機能を把握していくために着目していく区間を「モニタリングサイト」として抽出することとした。

(1) モニタリングサイトの抽出条件

「モニタリングサイト」は以下に示す条件を基本とし、上、中、下流区間のそれぞれの典型的な区間から、「特徴的な場」を含む代表的な空間スケールをモニタリングサイトとして抽出した。

- 上、中、下流区間それぞれの典型的な河道特性を有する区間においてモニタリングサイトを抽出することを基本に、水域については、瀬・淵などの河床形態を含む砂州1波長程度(リーチスケール)を目安とし、かつ陸域・高水敷に植生環境やワンド・たまり・細流などの「特徴的な場」の要素をより多く含む区間とする。

(2) モニタリングサイトの抽出結果

河川区分3区間7区分における物理特性と生息環境分布特性の状況について整理し、抽出したモニタリングサイト及びその抽出理由を表-4に整理した。また、モニタリングサイト選定位置を図-5、表-4の整理にあたってモニタリングサイトの選定抽出根拠となる各区間の「特徴的な場」の存在等を表-5に示した。

表-4 モニタリングサイトの抽出理由

区分	区間	モニタリングサイトの抽出	抽出した理由
上流	八斗島・古戸間 (182~162km)	181~178km	・当該区間が最も特徴的な場を有する。
中流	利根大堰上流区間 (162~154km)	140~137km	・当該区間が最も特徴的な場を有する。(人工開削区間は、特徴的な区間であるため、抽出しなかった。)
	利根大堰下流区間 (154~150km)		
	渡良瀬合流前区間 (150~133km)		
	江戸川分派前区間 (133~121km)		
下流	鬼怒川合流前区間 (121~96km)	116~112km	・当該区間が最も典型的な場を有する。(110~107km区間は、特徴的な場を最も多く有する区間であるが、山付き等の特殊な区間であるため、抽出しなかった。)
	稲戸井・田中調節池区間 (96~85km)		

5. ハビタットマップを活用したモニタリング

(1) ハビタットマップを活用した管理・モニタリングの方針

利根川上流域の生態系の変化を効果的に把握するため、以下の管理・モニタリング方針をとった。

現状の多様な生態系を保全するため、現状の利根川上流域河道のハビタットの変化を注視する。

効果的な河道管理を行うために、注視すべきハビタットの変化として、今後20~30年間の河道の物理変化を前提とした「生態系の変化」を想定し、その課題を管理の視点(モニタリングの視点)とした。

ハビタットの変化の把握方法は、ハビタットマップにより、全川のハビタット分布を把握した上で、河川区分ごとに選定したモニタリングサイトを対象に、ハビタットの機能を確認するものとした。

(2) ハビタットマップの定義

今後の生態系の保全を前提とした河道管理を行っていくためのモニタリングや工事等の影響評価などに活用できるツールとしてハビタットマップを作成した。

ハビタットマップは、図-6に示すとおり利根川上流域(約100km)の典型的な生態系の変化を物理情報と関連づけてモニタリングするための情報図と定義した。

ハビタットマップは、複数のレイヤーからなり、「地盤高」「冠水頻度」「植生分布」「重要な種の分布」などの情報データより構成される。場と種の関係性をもとにこれらを適切に組み合わせることによって、例えば、着目する種の生息生育ポテンシャルの分布を示すことができる。

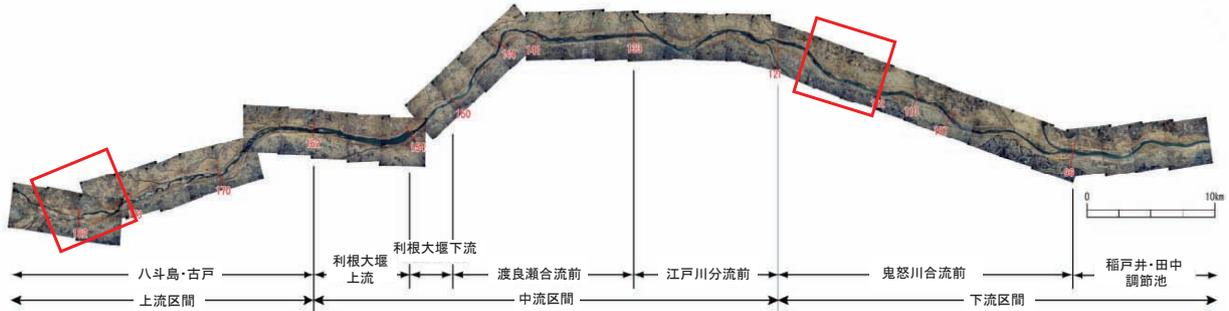


図-5 モニタリングサイト選定位置

表-5 モニタリングサイト抽出ための各区間の「特徴的な場」の存在

区分	上流				中流				下流							
	八斗島・古戸				利根大堰上流	利根大堰下流	渡良瀬合流前		江戸川分流前	鬼怒川合流前			稲戸井・田中調節池			
キロ	187-182	182-178	178-170	170-162	162-154	154-150	150-144	144-141	141-133	133-121	121-116	116-110	110-107	107-96	96-85	
物理特性	形態	甲断面網状水路	甲断面	甲断面	渚水域	堰下の平原と礫河原	複断面交互砂礫洲	複断面交互砂礫洲	複断面交互砂礫洲	広大な安定高水敷	安定高水敷	安定高水敷	扇状樹林と一体	安定高水敷	扇状と近接	
	底質		礫	砂礫	砂礫	砂	砂	砂	砂	砂	砂	砂	山付区間	合流点付近	砂	
河道形態					渚水域上流	大堰直下		蛇行区間		渡良瀬川合流江戸川分流	江戸川分流直後					
特徴的な場	陸域	自然裸地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		河原低草草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		湿性低草草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		湿性草地(主にコシ)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		半湿性草地(主にオシ)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		乾性低草草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		乾性中草草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		広葉樹外葉雑草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		ヤナギ高木林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		ヤナギ低木林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		湿地樹林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		乾性落葉広葉樹林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		ハリエンジュ林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		水域	本川	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
以外	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
止水開放水面	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
細流	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
生態環境の概要	陸域	河原、河原草地とマツ林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		河原、河原草地、湿性や乾性の多様な草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		狭い中草草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		河原、湿性や乾性の多様な草地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水域	渚水域	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	砂礫平瀬・緩流	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	砂底緩流	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	溜・静水域	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
河川水辺の国勢調査調査地区		182-180						135-132						95-93		
過去3回調査での共通調査地区		182-180						133-132						95-94		
全体調査計画での総合調査地区		181-178						140-137								
モニタリングサイトの抽出		181-178						140-137				116-112				

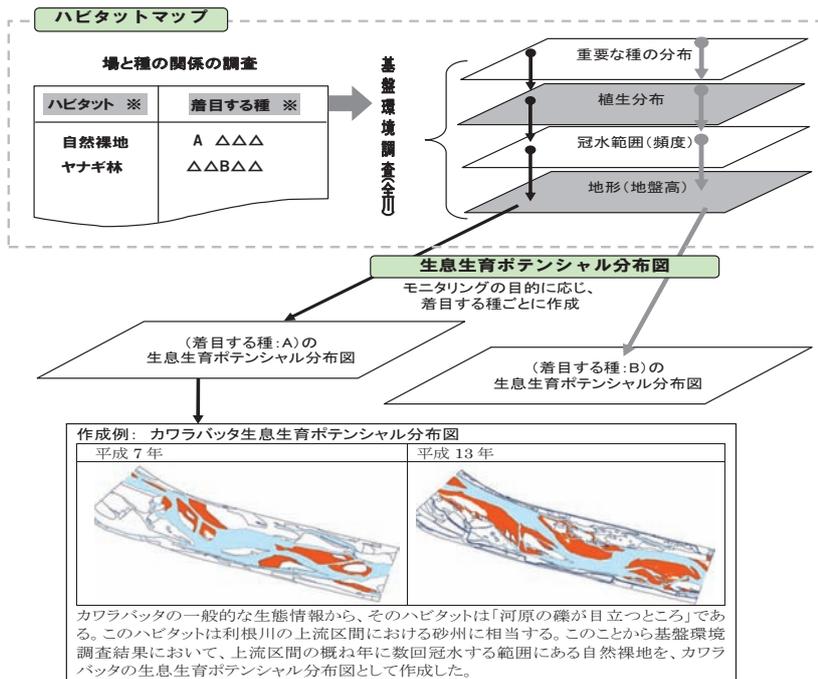


図-6 ハビタットマップの定義図

表-6 「特徴的な種」が利用する「特徴的な場」との関係整理 (例:上流区間)

特徴的な場	特徴的な場の有無 上流区間	特徴的な種				
		哺乳類	鳥類	昆虫類	魚類	底生動物
自然裸地	○	-	コアシサシ、シロチドリ、コチドリ、イカルチドリ、タグリ、イソシギ	自然裸地・河原低基草地を好むバタ類(カワバタ、カワラス)	-	-
河原低基草地	○	-	ヒバリ、タヒバリ	自然裸地・河原低基草地を好むバタ類(カワバタ、カワラス)	-	-
湿性低基草地	×	-	ヒバリ、タヒバリ、アオサギ、ダイサギ、コサギ、チュウサギ	湿性草地・湿性低基草地を好むバタ類・コウチュウ類(ヒメギス、ヤチスズ、コバネイナゴ、ヨツモンコムズギワゴミムシ)	-	-
湿性草地(主にヨシ)	○	-	オオヨシキリ、オオジュリン、コヨシキリ、ホオジロ、ホオアカ、セッカ	湿性草地・湿性低基草地を好むバタ類・コウチュウ類(ヒメギス、ヤチスズ、コバネイナゴ、ヨツモンコムズギワゴミムシ)	-	-
半湿性草地(主にオギ)	○	カヤネズミ	コヨシキリ、ホオジロ、ホオアカ、セッカ	半湿性草地を好むバタ類・チョウ類(ギンイチモンジセリ)	-	-
乾性低基草地	○	-	ヒバリ、タヒバリ	乾性中基草地・乾性低基草地を好むバタ類・チョウ類・コウチュウ類(クビキリギス、コバネヒメギス、クサキリ、ツユムシ、カンタン、モンキチョウ、ミヤマジジミ、ヨモギハムシ)	-	-
乾性中基草地	×	-	コヨシキリ、ホオジロ、ホオアカ、セッカ	乾性中基草地・乾性低基草地を好むバタ類・チョウ類・コウチュウ類(クビキリギス、コバネヒメギス、クサキリ、ツユムシ、カンタン、モンキチョウ、ミヤマジジミ、ヨモギハムシ)	-	-
広適応外来種草地	○	-	-	-	-	-
ヤナギ高木林	○	-	カワセミ	-	-	-
ヤナギ低木林	○	-	カワセミ	-	-	-
湿性樹林	×	-	カワセミ	-	-	-
乾性落葉広葉樹林	○	-	-	-	-	-
ハリエンジュ林	○	-	-	-	-	-
湿地抽水草地	×	-	アオサギ、ダイサギ、コサギ、チュウサギ、カイツブリ、バン、オオバン	湿地抽水草地を好むトンボ類・カマムシ類(クロイトトンボ、セスジイトトンボ、タイコウチ、ミズカマキリ) 止水開放水面・湿地抽水草地を好むトンボ類(アジアイトトンボ、アオモンイトトンボ、シオヤイトトンボ)	-	アジアイトトンボ、アオモンイトトンボ、クロイトトンボ、モノアラガイ、タイコウチ、スジエビ
水域	○	-	自然裸地(崖地):カワセミ 湿地低基草地・湿地抽水草地・水際抽水草地・浅い停滞:アオサギ、ダイサギ、コサギ、チュウサギ 湿地抽水草地・水際抽水草地:カイツブリ、バン、オオバン 浅い停滞・止水開放水面:淡水カモ類(マガモ、カルガモ等) 瀬・静水域・止水開放水面:海カモ類(ホシハジロ、カワアイサ等)	止水開放水面・湿地抽水草地を好むトンボ類(アジアイトトンボ、アオモンイトトンボ、シオヤイトトンボ) 水際抽水草地を好むトンボ類(コヤマトンボ、ハグロトンボ) 細流を好むトンボ類(ミヤマアカネ)	種底瀬:アユ、アカザ、ギバチ 砂礫平瀬・緩流:シマドジョウ、スナヤツル 止水開放水面(湧水):アブラハヤ、ジュスカケハゼ 止水開放水面、瀬・静水域、水際抽水草地:フナ類、モツゴ、タモロコ	種底瀬:ヘビトンボ、ウエノヒラタカゲロウ、ウルマーシトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ 砂礫平瀬・緩流:シロタニガワカゲロウ、エルモンヒラタカゲロウ、ニンショウトビケラ 水際抽水草地、細流:コヤマトンボ、コオニヤシマ 細流:カワニナ、ナミウズムシ

(3) ハビタットマップの事例

3項の「特徴的な場」「特徴的な種」の抽出整理を基に「特徴的な種」が利用する「特徴的な場」の関係を整理(表-6)、図化したハビタットマップを図-7に示す。

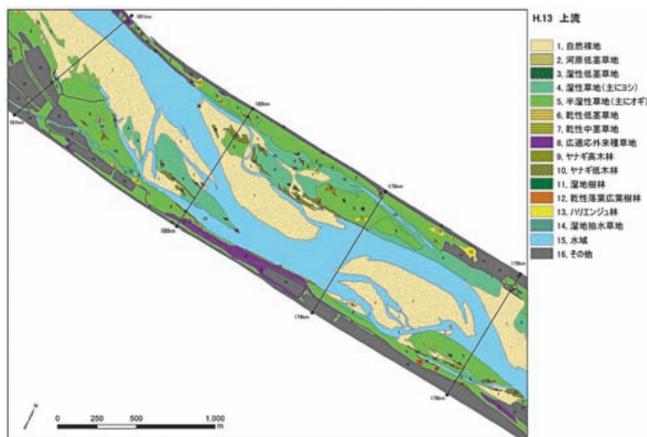


図-7 現存植生図を基としたハビタットマップ

6. 河川環境の今後の見通しとモニタリングの視点について (上流区間を例示)

(1) 今後20～30年後の河道の想定断面

河川環境の今後の見通しは、2項に示した変遷を踏まえ、流域からの土砂供給は現状のままで、河道内で大規模な砂利採取が行われない場合を想定して、現状の河川環境がどのように変化するかを、上流区間を例

にとり考察した。

まず前提として、今後30年間で平均河床高は約1m低下(近年の河床低下速度32cm/10年)すると想定した。砂利採取による複断面形成が助長されなければ、あるいは、出水が発生しなかった場合の植生による高水敷の固定化が生じなければ、引き続き現状の単断面特性が維持されると予測されるため、想定断面を図-8に示すとおり、主流路の平均河床が1m低下した場合の水位低下や冠水範囲・頻度による影響を、今後の河川環境の変化として考察した。

その結果、10年確率流量時の水位は、約80cm低下し、冠水範囲はモニタリングサイト区間(178K～181K)の冠水面積で6%減少する。外力は、高水敷は僅かに流速が低下し、低水路の流速は微増する。

平均年最大流量時の水位は約1m低下するが、外力(流速)はほとんど変化がない。平均年最大流量時の冠水範囲は縮小し、図-9に示すとおりモニタリングサイト区間(178K～181K)の冠水面積は約13%減少し、中水敷の湿性・半湿性地の大部分が冠水しなくなる。

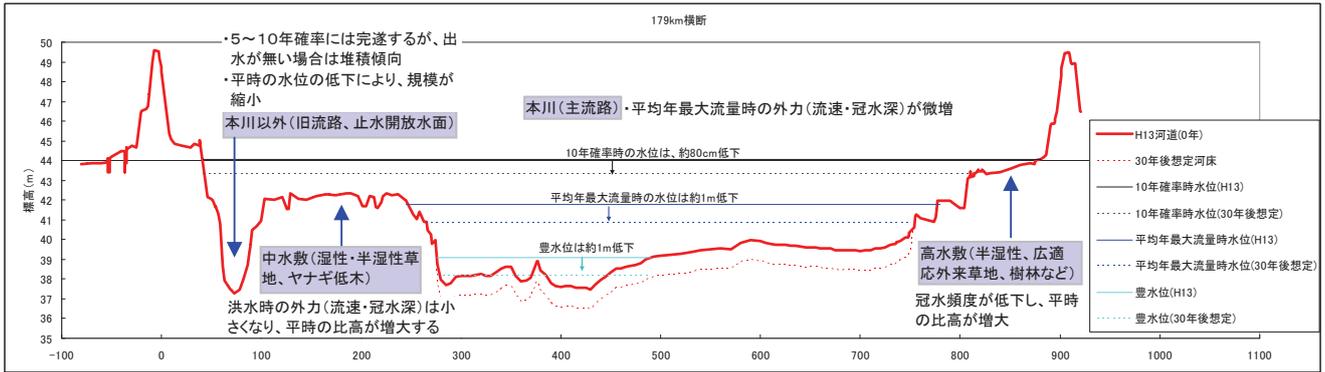


図-8 河床低下に伴う、出水時・平時の河川水位の変化

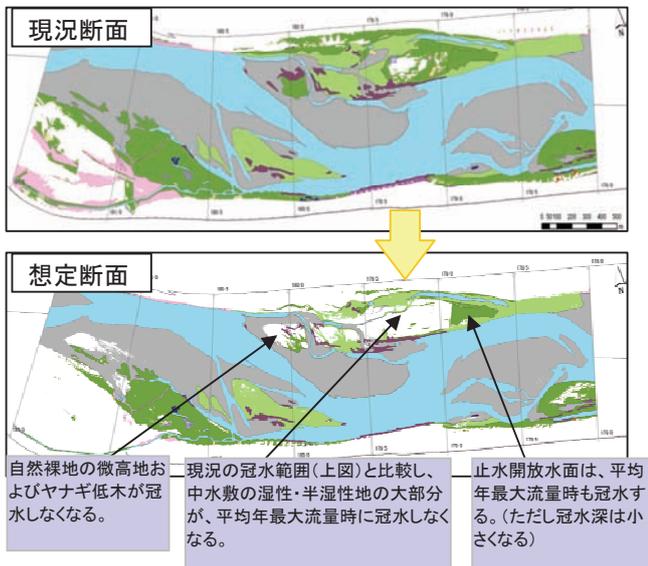


図-9 平均年最大流量時の冠水範囲の変化

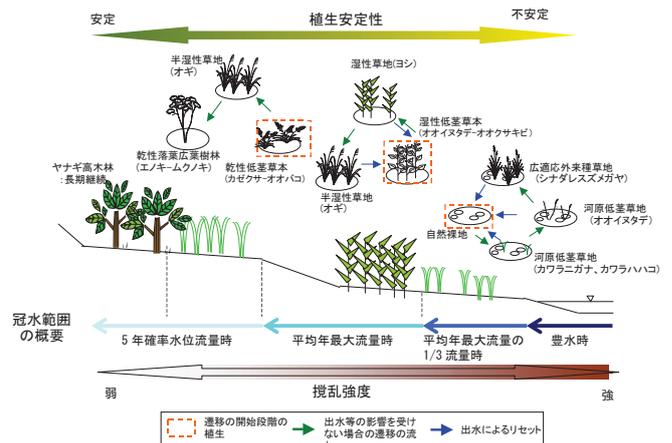


図-10 河道内の植生と冠水頻度（上流区間）

(2) 河川環境の変化のシナリオ (例：上流区間)

河川区分ごとに、「過去40年間余の変遷からみた、今後の物理環境の変化の傾向」をセグメントスケール程度で把握し、前節のとおり整理した。これを踏まえ、今後20～30年後の河道の想定断面（河床低下）から想定される、特徴的な場ごとの変化の見通しをたて、河川環境の変化のシナリオを検討する。

上流区間の河道内の植生と冠水頻度には、図-10に示す関係があり、河道内の植生は、土壌・水分条件や出水などの攪乱頻度に変化がない場合は、自然に遷移する。ただし上流の河道内は平均年最大流量規模程度で河道内の約7割が冠水し、5～10年確率規模程度の出水でほぼ河道全域が冠水するため、自然の遷移に示す一方向的な変化とはならない。

平均年最大流量程度で冠水する範囲は、自然裸地のほか河原低茎草地、湿性・半湿性草地であり、主に平時の環境（比高）に応じた植生が分布する。2～3年に1度程度で出水の影響を受けるため遷移傾向が一方向的でない範囲と考えられる。

5～10年確率規模程度でしか冠水しない範囲は、半湿性草地や乾性草地であり、出水年度間で安定した植生が形成され（5年以上の遷移傾向を経て、植生の遷移がゆるやかであり）ている。これらは出水による影響が小さい範囲と考えられる。

以上の植生と冠水頻度の特性を踏まえた想定断面における河川環境の変化のシナリオから、今後のモニタリング視点や方法を表-7に示すとおり提案した。

表ー7 モニタリングの視点・方法 (上流区間)

特徴的な場の区分	今後30年間の見通し	ハビタットマップでの経年的な分布の変化の把握	モニタリングサイトでのハビタット特性及び機能の把握
陸域	自然裸地	・経年的に自然裸地の面積変化により、ダイナミズムを確認。 ・出水後において、自然裸地面積が増加することを確認する。 ・シナダレスズメガヤの分布を把握する。 ▽現状と同程度またはやや減少	・植生の疎な礫河原と関連性が強い種(鳥類; コアジサシ、シロチドリ、昆虫類; カワバタ)の生息状況を把握する。 ・シナダレスズメガヤの出水前後の状況をj確認する。
	河原低草草地	・水際の面積及びその植生割合の変化により、水際の多様な環境を確認する。	・河原低草草地と関連性が強い種(昆虫類; トサマバタ)の生息状況を把握する。 ・出水後における、自然裸地と河原低草草地の遷移・攪乱状況を確認する。
	湿性草地 (主にヨシ)	・水際の面積及びその植生割合の変化により、水際の多様な環境を確認する。 ▽現状と同程度またはやや減少	・ヨシ群落と関連性が強い種(鳥類; オオソシキリ、オオジュリン、昆虫類; ジュウサンホシテントウ、ババメメントウ)の生息状況を把握する。
	広適応外来種草地	・分布を拡大した箇所、または新たに出現した箇所を抽出する。 ▲やや増加	-
	ヤナギ低・高木林	・水際の面積及びその植生割合の変化により、水際の多様な環境を確認する。 ▲現状と同程度、またはやや増加	ヤナギ林と関連性が強い種(昆虫類; コムラサキ)の生息状況(生息の有無、生物量、確認された環境の情報(冠水頻度、植生、基盤材料等)を把握する。 ・環境情報(冠水頻度、植生、基盤環境材料等)を把握する。 ・出水前後のヤナギ林の状況を把握する。
ハリエンジュ林	・分布を拡大した箇所、または新たに出現した箇所を抽出する。 ▲やや増加	・分布を拡大した箇所または新たに出現した箇所の環境の情報(冠水頻度、植生、基盤材料等)を把握する。	
水域	本川	・「豊水位~平均年最大流量の3分の1程度の水位で連続する止水開放水面や細流の分布を把握し、多様な水際や水域の連続性を確認する。	-
	止水開放水面		
	細流		
	水際抽水草地		
本川	・経年的に分布域を把握し、瀬・淵の分布や規模が維持されていることを確認する。 △位置は変化するが、現状と同程度	-	
滝底瀬	-		
砂礫平瀬・緩流			
瀬・静水域			

赤字：今後の物理環境変化から影響される「特徴的な場の区分」とその区分における変化の見通し、また、モニタリングサイトにおける「着目する種」及び特に把握すべきモニタリングの視点を着色した。

7. まとめ

モニタリング視点(管理の視点)は、上・中・下流の河川区分ごとに、「過去40年間余の変遷からみた、今後の物理環境の変化の傾向」や「今後20~30年後の河道の想定断面(河床低下)からみた、ハビタットの変化」を想定し抽出した。モニタリング視点の概要を表-8に示す。

ここでは利根川上流域の現状と今後30年程度の環境変化の把握手法についての検討を行い、ハビタットマップを活用した経年的な把握、モニタリングサイトにおけるハビタット機能の確認、さらに、着目すべきモニタリングの視点を提案した。

利根川上流域においては、「現状の良好な河川環境の維持」が現在の課題であり、今回提案されたモニタリング視点・方法を基に課題をより具体化して、「生態系に配慮した河道管理」が効果的、効率的に行われるような対応体制がとられる事が望まれる。

8. おわりに

最後に本報告をまとめるにあたり、中央大学の山田先生をはじめ、利根川上流生態系保全河道検討委員会委員の諸先生方には多大なご助言をいただいた。また、国土交通省利根川上流河川事務所の方々のご指導とご助力、関連会社の多くの方々のご助力、ご助言を頂いた。ここに記して、厚く御礼申し上げる。

<参考文献>

- 1) 利根川上流河川事務所：平成17年度利根川上流生態系保全河道計画検討業務報告書,2006.3
- 2) 利根川上流河川事務所：H18 利根川上流生態系保全河道計画検討業務報告書,2007.3

表ー8 利根川上流域各区分のモニタリング視点の概要(まとめ)

	上流区間	中流区間	下流区間
現状	・河道は単断面で複列砂州が発達。 ・礫河原で瀬が発達。 ・礫河原やクーク、ワト、たまりなど多様な生態環境	・河道は複断面的で単列砂州区間が発達。 ・一部砂州の固定化がみられる。	・河道は自然堤防の形成が顕著で、水際は切り立った形状が多い。
将来	30年間で平均河床高の低下は、約1mと想定	30年間で平均河床高の低下は、約1mと想定	30年間で平均河床高の低下は、約70cmと想定
課題	洪水による攪乱・ダイナミズムの維持 ・礫河原(自然裸地)の面積変化にみるダイナミズムの存在 ※シナダレスズメガヤなど侵略性の高い外来種分布拡大の注視 ・水際の植生の変化にみるダイナミズムの存在 ※湿性草地(主にヨシ)の分布縮小 ※ヤナギ林の分布拡大の注視 ・ハリエンジュ林の分布拡大の注視 ・広適応外来種草地の分布拡大の注視 ・止水開放水面や細流などの連続性の維持 ・上記のハビタットの機能の把握	断面形状の変化や砂州の減少による生態系への変化の把握 ・水際の植生の変化にみる断面形状の変化の把握 ・砂州(自然裸地)の減少の注視 ・ヤナギ林の分布拡大の注視 ・広適応外来種草地の分布拡大の注視 ・止水開放水面や細流などの連続性の維持 ・上記のハビタットの機能の把握	水際形状の小さな洪水攪乱の把握 ・水際の形状および植生の変化にみる洪水攪乱の存在 ・ヤナギ林の分布拡大の注視 ・広適応外来種草地の分布拡大の注視 ・止水開放水面や細流などの連続性の維持 ・上記のハビタットの機能の把握
モニタリングの視点			