

8.5 河川地形改変に伴う氾濫原環境の再生手法に関する研究

研究予算：運営交付金（一般勘定）

研究期間：平 23～平 27

担当チーム：自然共生研究センター

研究担当者：萱場 祐一、大石 哲也、永山 滋也

【要旨】昨年度開発した氾濫原環境の評価手法に関連して、水位縦断形の内挿法を改良し精度を改善した。また、水辺の国勢調査のイシガイ類データを精査し、生息予測モデル構築に使うには、データ自体に本質的な問題があることを把握した。河道掘削の方法に関連して、水生生物にとって適正な水域形状を把握するため、指標生物であるイシガイ類の水域（たまり）内における分布と生息場特性を検討した。その結果、比較的浅く、泥が程よく堆積し、周辺の樹冠に水面が完全に覆われない幅（大きさ）を持つ水域がイシガイ類にとって適切であると示唆された。さらに、平面的な掘削適正地を把握するために、高水敷掘削後の土砂堆積に伴う微地形形成プロセスの検討を行った。自然堤防状の高まり、後背低地、ワンド、たまりの微地形パターンが見られ、その形成過程を推定した。また、土砂堆積に寄与する流量は比較的小さい流量であることを明らかにした。今後、微地形パターンと数値計算から平面的な掘削適正地の選定を可能とするよう図る。

キーワード：氾濫原生態系、自然再生、河道掘削、高水敷切下げ、低水路拡幅

1. はじめに

河川氾濫原は物質循環や生物多様性にとって非常に重要な場である¹⁾。我が国の直轄河川区間は、主に河川中下流部に位置しており、かつて広大な氾濫原を有していた。しかし、現在、河川氾濫原は堤外地（河道内）に制限されるとともに、供給土砂量・流量の変化に伴い、著しく変質してきている²⁾。それゆえ、河川中下流部における氾濫原の保全や再生は希求の課題であり、治水対策と調和する現実的な対策や保全・再生手法の開発が求められている。

多くの直轄河川では、河床低下に由来する陸域の固定化と樹林化による流下能力の低下が大きな問題となっている。流下能力を確保するための対策案はいくつか考えられるが、氾濫原環境の整備につながり、かつ事業者も実施しやすい手法として、河道掘削（高水敷の切下げや低水路の拡幅）を挙げることができる。本課題では、①再生すべき氾濫原を有する河川および区間を抽出する技術を開発するとともに、②氾濫原の再生に資する河道掘削の方法を提案し、③個別河川への適用と手法の改善を行うことを目的とする。

平成 25 年度は、再生すべき河川区間の抽出技術の開発（①）に関連して、昨年度開発した氾濫原環境の評価手法の精度向上と河川水辺の国勢調査データ（以下、水国データ）を活用した評価モデル構築の

可能性について検討した。河道掘削の方法と提案（②）については、平面的な掘削適正地の選定のために、2001～2007 年にわたり様々な高さで高水敷掘削が行われている揖斐川において、掘削後の土砂堆積に伴う微地形形成プロセスについて検討を行った。また、水生生物にとって適正な水域形状を理解するため、氾濫原環境の指標生物となるイシガイ類の生息場特性に着目し、氾濫原水域（たまり）内における分布および生息場特性について検討を行った。さらに、本研究全体に関わる課題として、原始的な氾濫原と、河道内における高水敷掘削後の氾濫原の堆積速度の差異を示し、河道内における氾濫原再生について議論した。

2. 研究方法

2. 1 再生すべき河川区間の抽出技術の開発（①）

2. 1. 1 氾濫原環境の評価手法における冠水頻度推定精度の改善

平成 24 年度の成果として、自然堤防帯における氾濫原環境の簡易な評価手法を提示した。その中で、汎用性を高めるために、どの直轄河川でも入手可能であり、今後もデータが蓄積されると期待される“定期横断測量データ”と“水位データ”を用いて、冠水頻度を算出した。このプロセスにおいて、昨年度成果では、水位観測所間の水位を単純に線形内挿す

るといふ、最も簡易な方法を採用した。しかし、この推定方法では、水位観測所間に勾配の変化点が存在する場合や、対象区間の端から水位観測所までの距離が大きい場合に、推定値が実際の水位と大きく乖離する可能性がある。そこで、本年度は、これらの誤差を改善する手法を開発するとともに、検証を行った。

勾配変化点および対象区間の上下流端の抽出は縦断面図および河道計画資料を参考に行った。また、これらの新たな挿入点における水位時系列を以下の手順で作成した。各挿入点において① Manning式による等流計算を行い Q-H 式(流量 Q の平方根と水位 H の関係式)を作成し、②水位観測所で得られた日流量データから挿入点における日流量を内挿補間により作成し、③得られた流量を Q-H 式に当てはめることで、水位時系列を作成した。新たな挿入点と水位観測所地点における水位時系列データを縦断的に線形内挿して作成された水位縦断面形と、従来の方法である水位観測所地点のみのデータから推定した水位縦断面形を河床高との関係から比較することで、推定精度を検証した。

2. 1. 2 河川水辺の国勢調査データ(水国データ)を活用した評価モデルの構築可能性の検討

8つの直轄河川区間(菊池川 14-48kp、高梁川 3-23kp、木津川 0-37kp、木曾川 23-41kp、揖斐川 31-46kp、信濃川 2-56kp、利根川 130-186kp、北上川 60-122kp)を検討に用いた。各河川について、水国の底生動物調査データを1~4巡目まですべて取得し、調査点におけるイシガイ類の在・不在と採捕地点の特定精度を整理した。また、既に取得してある木曾川、木津川、揖斐川における現地調査結果と照合し、水国イシガイ類データの在不在の精度について検証した。

なお、結果的に水国の4巡目データのみがイシガイ類の生息予測モデルの構築に耐えうると判断し、ロジスティック回帰分析、Random Forest、MaxEntを用いたモデルの構築を試行的に行った。しかし、4巡目データ自体にも大きな問題点が内在していたことから、ここでは作成したモデルについては示さず、水国データの問題点を指摘するにとどめた。

2. 2 河道掘削の方法と提案(②)

2. 2. 1 高水敷掘削後の土砂堆積に伴う微地形形成プロセスの検討

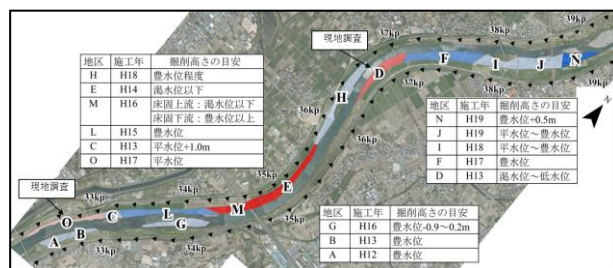


図1. 調査区間および高水敷掘削箇所の一覧

氾濫原的環境の創出を目的とした高水敷掘削の計画・設計のための知見を蓄積するため、木曾川水系揖斐川をケーススタディとして、掘削後に土砂が再堆積する過程で現れる微地形の形成過程に着目した現地調査を行った。また、調査区間を対象に河床変動解析を行い、特徴的な微地形と解析結果との対応を明らかにすることによって、高水敷掘削後の環境遷移を予測する手法について検討した。

木曾川水系揖斐川の32-39kpでは、主に河積の拡大を目的として、2001年から2007年にかけて低水路に面した高水敷の掘削が実施されている(図1)。施工年度及び掘削高さの設定が異なる工区毎にA~O地区と名付けられ、木曾川上流河川事務所によるモニタリングが実施されている。調査区間の河床勾配は約1/3300程度であるが、区間上流端付近が河床勾配約1/1700程度の区間との勾配変化点にあたり、低水路流心部の河床材料は区間内で大きく変化する。区間上流側では粗砂・細礫が主体であるのに対し、下流側では細砂・中砂が主体となっている。

高水敷掘削後の土砂堆積に伴う微地形形成プロセスを検討するため、近傍の水位観測所データから出水履歴を把握するとともに、定期横断測量データと空中写真から、掘削後の堆積傾向を把握した。また、土砂堆積と密接に関連する植生の遷移を把握するため、水国データを活用した。さらに、掘削後に再堆積した堆積物の鉛直構造と粒度組成を把握するため、掘削地における層序を調べるとともに、各層のサンプリングを行い、土質粒度試験を行った。

また、一般的な河床変動解析モデルを用いて、掘削後の地形に対して複数規模の出水を想定した計算を行い、解析結果と現地調査によって確認された特徴的な微地形との対応について整理し、河床変動解析により得られる結果から、平面的な微地形の分布が予測可能であるか検討した。

2. 2. 2 イシガイ類の生息場特性に着目した氾濫

原水域（たまり）の適形状の検討

木曾川水系木曾川の自然堤防帯（セグメント 2-2）に存在する 3 つのたまりで、イシガイ類の採捕、物理環境の計測、地形測量を行った。各たまりにおいて、縦断 5m 間隔で設定した横断線上に等間隔で 3 つの調査コドラート（2m×2m）を設定した。コドラート数は、たまり 1（35.8kp 右岸）で 46 個、たまり 2（38.2kp 左岸）で 37 個、たまり 3（39.2kp 左岸）で 36 個、合計 119 個となった。各コドラートにおいてイシガイ類の採捕を素手または鋤簾で行った。採捕個体の種または分類群を特定した。また、各コドラートにおいて水深（cm）および泥厚（cm）を測定するとともに、堆積土砂をサンプリングし、土質粒度試験により細粒分含有割合を求めた。また、4 本の横断測線を設定し、1m おきに堆積有機物量を 3 段階（多、中、少）で記録するとともに、横断測線に対する樹冠の張り出し幅を計測した。

水深、泥厚、細粒分含有割合を用いてコドラートをクラスタリングし、各クラスターの物理環境値を整理した。また、各クラスター間でイシガイ類の生息量を一元配置の分散分析（事後比較は TukeyHSD 法）を用いて比較した。有機物堆積量については、「多」もしくは「中」と判断された河岸からの連続距離と樹冠の張り出し幅との間で相関分析を行った。

2. 3 原生および河道内氾濫原の堆積速度に関する検討と考察（全体）

堤外地に限定された河道内氾濫原における再生を考える時、そもそも原生的な氾濫原がどのような物理プロセスの上に成立していたかを知ることは極めて重要と考えられる。そこで、氾濫原的な環境の形成・維持に決定的に重大な影響を与える堆積速度について、原生的な氾濫原と河道内の氾濫原（ここでは高水敷掘削地）における違いを検討した。

原生的な氾濫原における堆積速度については、既往文献を参考にした。また、河道内氾濫原については、3.2.1 の揖斐川で得られた高水敷掘削後の堆積速度を用いた。

3. 研究結果

3. 1 再生すべき河川区間の抽出技術の開発（①）

3. 1. 1 氾濫原環境の評価手法における冠水頻度推定精度の改善

木曾川の 23-41kp 区間を対象に、縦断図と河道計画資料をもとに、区間の上下流端地点と勾配変化点

を抽出した（図 2 赤丸）。そして、これらの新たな挿入点における水位時系列を推定し、挿入点と水位観測所地点（図 2 青丸）の水位時系列を直線で内挿補間することで、水位縦断形を推定した。この新たな手法による水位縦断形（図 2 赤線）と、水位観測所地点のみを用いた従来の方法による水位縦断形（図 2 青線）を現況河床高と照合した結果、前者の方が平均河床高に沿う形となり、精度が高まったことが示された。図 2 では、特に 24~34kp にかけての水位縦断形の改善が見られた。

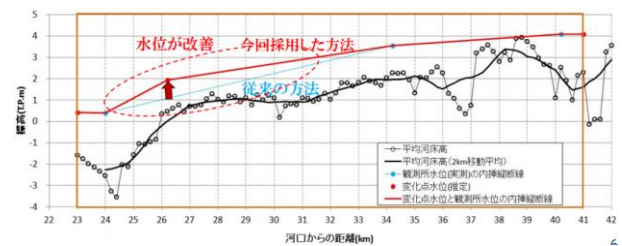


図 2. 水位縦断形の推定. 従来手法と改善手法の比較.

3. 1. 2 河川水辺の国勢調査データ（水国データ）を活用した評価モデルの構築可能性の検討

各河川について、1~4 巡目までの水国の底生動物調査データをイシガイ類に着目して精査した。その結果、3 つの本質的な問題点が明らかになった（表 1）。まず、イシガイ類の在データが極めて少なかった。これは、河道の特性が異なる“河道タイプ”別にイシガイ類の生息予測モデル（評価モデル）を構築する際に、十分な N 数を確保できないという事態を生じる。次に、木曾川および木津川の詳細な現地調査結果と照らし合わせた結果、不在データの信頼性が低いことも判明した。これは、構築する評価モデルの精度を落とすことにつながる。3 点目として、1~3 巡目までのデータでは、イシガイ類の採捕地点の特定精度は、“調査区域（縦断数百 m の堤外地全体を示すエリア）”であり、採捕地点が本川か氾濫原水域なのか、左岸なのか右岸なのかさえも区別できな

表 1. 水国によるイシガイ類データの精査と問題点.

本質的問題点	精査の結果	評価モデル（評価手法）への影響
データ数の少なさ	各河川の調査地点およびイシガイ類の在データが少ない。	十分な N 数確保が困難（河道タイプ別にする尚更）。
不在データの信頼性の低さ	自前の調査データと不在が整合しない。	評価モデルの精度低下
採捕地点の特定精度の低さ	1-3 巡目は“区域”、4 巡目は“環境区分”レベル（左右岸の区別不可）	評価モデルの精度低下 評価ユニットの空間解像度の低下

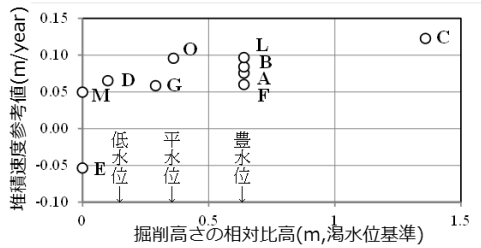


図3. 堆積速度（参考値）と掘削高さの関係.

いデータであることが分かった。また、4 巡目データは、調査区域内が環境によって区分されており、調査が行われた氾濫原水域を示す“水域環境区分”のレベルで採捕地点を特定することができた。しかし、4 巡目データも、「調査された複数の氾濫原水域のどこかで採捕された」ということまでしか分からず、調査水域が左右岸それぞれに設定されていた場合、実際の採捕水域が左右岸どちらにあったのか区別がつかない状況は、1～3 巡目と同様であった。これは、評価モデルの精度に影響する重大な問題を孕んでいる点で、1～3 巡目データと同様であった。

今後は、河道タイプごとに代表河川を選び、現地調査によるイシガイ類データを取得し、最適な生息予測モデルを構築していく必要がある。

3. 2 河道掘削の方法と提案 (2)

3. 2. 1 高水敷掘削後の土砂堆積に伴う微地形形成プロセスの検討

3 回の測量成果 (H14,H17,H20 実施) に基づき、各工区の掘削箇所該当する測線の横断面から、各地区の平均的な河床変動量を整理した。地区ごとの

堆積速度(m/年)を試算した結果、掘削高さが高いほど堆積速度が速くなるという傾向が見られた (図 3)。より詳細な堆積状況と微地形の形成過程を把握するため、湾曲部内岸に位置する D 地区(H13 施工、濁水位～平水位で掘削)、直線部の O 地区(H17 施工、平水位で掘削)の堆積状況及びヤナギ類の生長量を調査した。その結果、以下のことが分かった。

高水敷掘削後に再堆積する過程で形成された微地形として、①自然堤防状の微高地、②後背地の微高地、微高地に囲まれた③ワンド・④たまりが確認された。また、自然堤防と後背地では、堆積物の粒度組成が異なり、平面位置による違いが認められた (図 4)。これらの結果から、微地形形成プロセスとして、以下のことが想定された。①掘削後、先に自然堤防状の高まりができワンドが形成され、②後背地に徐々に細粒分が堆積して微高地が形成され、③その後背地の微高地がワンドを切り離してたまりができ、④微高地の形成と同時に植物が侵入して堆積が促進されていると考えられた。

さらに、河床変動解析の結果より、以下のことが確認された。まず、流量の規模により堆積・侵食傾向が異なること、細粒分の堆積に寄与する流量の幅が存在し、比較的少ない流量であることが確認された (図 5)。しかしながら、微地形の形成そのものの再現は困難であった。高水敷掘削後の微地形形成を解析的に予測するには、幅広い流況と時間を考慮することに加え、植物の影響、微地形の形成維持機構を踏まえた分析が必要であると考えられた。

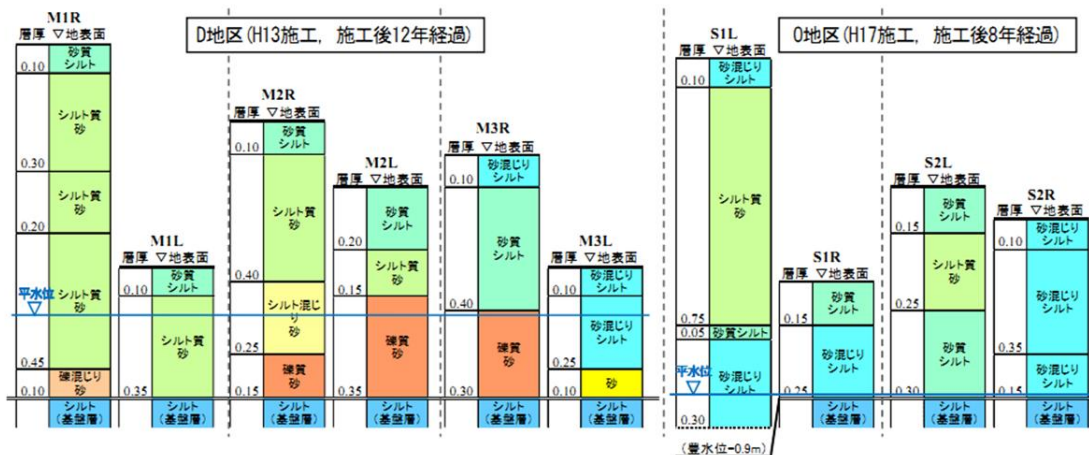


図4. 高水敷掘削後の堆積物の層序. 各測線 (M1,M2,M3,S1,S2) ごとに左が低水路側、右が堤防側.

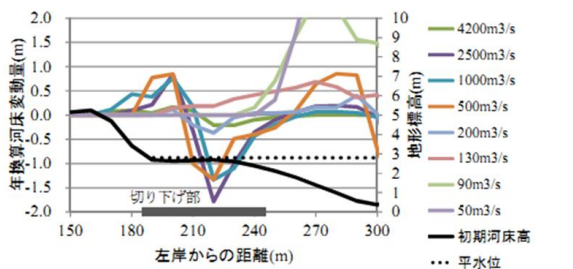


図 5. 河床変動解析に基づく各流量規模別の年換算河床変動。

3. 2. 2 イシガイ類の生息場特性に着目した氾濫原水域（たまり）の適性形状の検討

クラスター分析の結果、5つのクラスターに分けられ、イシガイ類の3分類群は、水深が $30 \pm 10\text{cm}$ 、泥厚が $5 \sim 15\text{cm}$ 、細粒含有割合が $20 \sim 50\%$ 程度であるクラスター2と4において、高い生息量を示した（表2、図6）。一方、水深が大きいクラスター1と3、泥厚が極めて薄いクラスター5は、イシガイ類にあまり利用されていなかった（表2、図6）。

水深が大きい場所をイシガイ類が好まない傾向は、水域の等深線図とイシガイ類の分布を重ねた図7からも明らかであり、すり鉢状のたまり1の深い場所には、イシガイ類はあまり分布していなかった。たまり3は、泥厚がない、もしくは薄いコドラートが多い水域であり、そうしたコドラートでは個体数が少なかった（図7）。

有機物堆積量は、河岸から水域中央に向かって徐々に減少するという一定の傾向を示した（図8）。また、堆積有機物量と樹冠の張り出し幅には、強い正の相関があった（図9）。

以上のことから、イシガイ類の生息にとって、すり鉢状のワンドやたまりは生息可能な面積が減ることから不利であること、また泥厚がない場所（粘土層などが露出している場所）は不適であることが分かった。さらに、有機物堆積は、直接的にイシガイ類の生息を阻害することから、その供給源となっている樹冠が及ばないエリアを確保できる程度に、水域の幅（大きさ）が必要であることが示唆された。

2. 3 原生および河道内氾濫原の堆積速度に関する検討と考察（全体）

多くの直轄河川が流れる平野は、臨海沖積平野である。臨海沖積平野は、約2万年前の最終氷期最盛期以降の海水準変動（言い換えれば、侵食基準面の変動）に伴い形成された堆積平野であり、その堆積層は沖積層と総称される。沖積層のうち、自然堤防

表 2. 各クラスターの環境特性（平均±SD）

クラスター	水深(cm)	泥厚(cm)	細粒含有割合
C1 (n=29)	74.8 ± 25.5	10.8 ± 7.4	0.2 ± 0.1
C2 (n=49)	32.1 ± 6.4	9.1 ± 7.6	0.5 ± 0.1
C3 (n=11)	84.4 ± 35.6	18.6 ± 8.3	0.6 ± 0.1
C4 (n=16)	32.4 ± 9.0	6.2 ± 2.3	0.2 ± 0.1
C5 (n=14)	35.7 ± 7.1	0.1 ± 0.1	0.4 ± 0.1

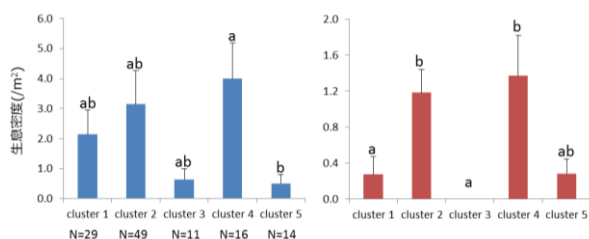


図 6. 各クラスターにおけるイシガイ類の生息量。

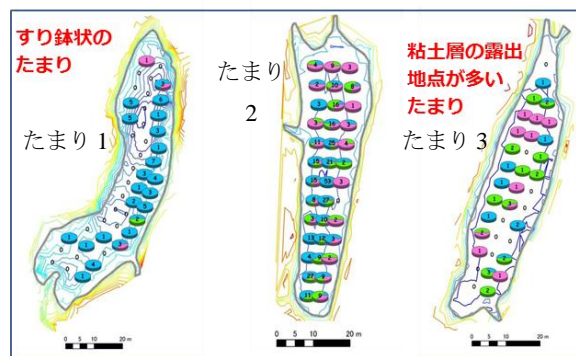


図 7. イシガイ類の水域内分布。数字は採捕個体数を、円グラフの色は分類群（青：イシガイ、緑：トンガリササノハガイ、桃：ドブガイ属）を示す。たまりには等深線図が描かれている。たまり1のすり鉢状の底にはイシガイ類が少ない。たまり3は、泥厚のない箇所が多いことがコドラート調査から分かっており、イシガイ類のいない場所と重なる。

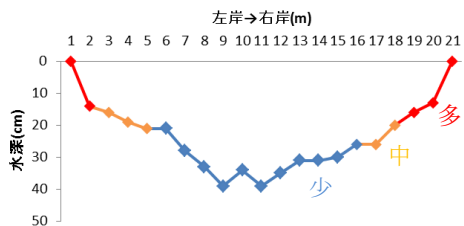


図 8. 溜まりの横断地形に沿った有機物堆積量。

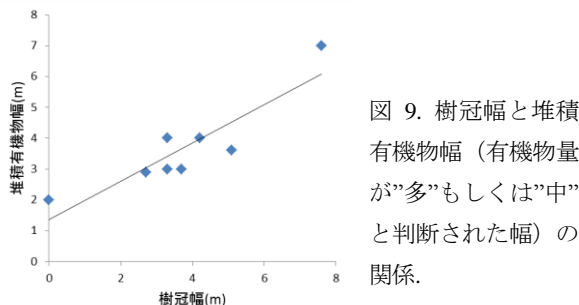


図 9. 樹冠幅と堆積有機物幅（有機物量が”多”もしくは”中”と判断された幅）の関係。

帯（氾濫原）の堆積速度を議論するには、約 6000 年前の縄文海進以降の海退期の中でも、特に、デルタ堆積物（上部砂層）を覆う沖積陸成層（または、沖積上部泥層）に着目することが必要である。なぜなら、沖積陸成層は、それまでのデルタシステムから移行した、自然堤防帯（氾濫原）を形成する河川システムによって形成された堆積層だからである。

沖積陸成層を成す自然堤防帯の堆積速度について、濃尾平野を流れる揖斐川では、 10^3 年オーダーの平均で $2.2\sim 3.2\text{mm/yr}$ ³⁾ および $1\sim 3\text{mm/yr}$ ⁴⁾ と推定されている。自然堤防と後背低地（湿地）別にみると、 $10^2\sim 10^3$ 年オーダーの堆積速度は、それぞれ約 10mm/yr 、 $1\sim 2\text{mm/yr}$ と推定されている³⁾。これらの値は、概ね原生的な濃尾平野の氾濫原における堆積速度と考えられている³⁾。一方、3.2.1 に示した揖斐川の高水敷掘削後の堆積速度は、約 $5\sim 12\text{cm/yr}$ であった（図 3）。以上の結果は、原生的な氾濫原に比べて、河道内の氾濫原における堆積速度が著しく速いことを示している。

河道掘削により氾濫原環境を創出する試みは、以上のように、原生的な氾濫原とは明らかに異なる堆積環境下に“氾濫原的”な環境を創出する行為であると言える。原生的な氾濫原は堆積速度の緩やかさから極めて安定的な環境であると言えるが、高水敷掘削後に現出する氾濫原的な環境は、堆積に伴う環境遷移が非常に激しい場と言い換えることができる。掘削後 10 年程度の間、ヤナギ類を主体とした樹林に覆われる例⁵⁾などは、その典型であろう。以上より、河道掘削によって効率的に氾濫原的な環境を創出するには、環境遷移の緩やかな平面位置を見出すことが必要であると考えられる。また、遷移の速さやタイミングを考慮の上、順応的な管理が求められる。

4. まとめ

本年度（平成 25 年度）は、再生すべき河川区間の抽出技術の開発に関連して、昨年度開発した氾濫原評価手法内の冠水頻度の推定精度を高めるために、水位縦断形の内挿法について改善を行った。また、特性の異なる河川における評価モデルの構築にあたり、直轄河川を網羅する水国の底生動物データが使用可能か精査した。河道掘削の方法に関連して、平面的な掘削適正地を見極めるために、高水敷掘削後の堆積プロセスの状況と河床変動解析による予測を試みた。また、水生生物に適した水域形状を把握す

るために、たまり内におけるイシガイ類の分布と生息場特性を検討した。さらに、本研究全体に関わる課題として、原生的な氾濫原と河道内の高水敷掘削地における氾濫原の堆積速度を比較し、掘削による氾濫原環境の創出について議論した。これらより、以下のことが分かった。

- 1) 水位観測所地点に加えて、勾配変化点と対象区間末端点を加え、加えた地点の水位時系列を H-Q 式より推定し、全点間で線形内挿することにより、区間内の推定水位を、河床高に沿うように改善することができた。
- 2) 水国のイシガイ類データには、データ数の少なさ、不在データの信頼性の低さ、採捕地点の特定精度の低さという 3 つの大きな問題点が見出され、氾濫原環境の評価に用いるためのイシガイ類の生息予測モデルを構築する上では、使用が困難であることが分かった。それゆえ、昨年度、木曾川における詳細な現地調査データを用いてモデルを構築したように、河道タイプが異なる他の河川においても、同様のデータセットを取得し、モデルを構築する必要がある。
- 3) 揖斐川における高水敷掘削後の微地形形成プロセスとして、①掘削後、先に自然堤防帯の高まりができてワンドが形成され、②後背地に徐々に細粒分が堆積して微高地が形成され、③その後背地の微高地がワンドを切り離してたまりができ、④微高地の形成と同時に植物が侵入して堆積が促進されていると考えられた。また、河床変動解析から微地形の形成を予測することはできなかったが、細粒分の堆積に寄与する流量は、比較的少ない流量であったことが判明した。このことから、解析による微地形形成予測は、幅広い流況と時間、植物の影響を考慮することが必要であることが分かった。
- 4) たまり内のイシガイ類は、水深 $30\pm 10\text{cm}$ 、泥厚 $5\sim 15\text{cm}$ 、細粒分含有率 $20\sim 50\%$ 程度の微環境をよく利用していることが分かった。これより、すり鉢状のワンドやたまりは、イシガイ類の利用可能なエリアが減少するため、生息にとって不利であること、泥が溜まらず粘土層が露出しているような場は生息に不適であることが分かった。また、イシガイ類の生息を物理的に阻害する落葉落枝と水面上を覆う樹冠幅には相関があったことから、樹冠に覆い尽くされない水域の幅が必要であると

考えられた。

- 5) 原始的な氾濫原における土砂の堆積速度は、 10^3 年オーダーの平均で1~3mm/yr程度であり、揖斐川における高水敷掘削後の堆積速度は10年程度のオーダーで5~12cm/yrであり、原始的な氾濫原に比べて極めて高速かつ環境遷移が激しいことが分かった。河道掘削によって効率的に氾濫原的な環境を創出するには、環境遷移の緩やかな平面位置を見出すことが必要であると考えられる。また、遷移の速さやタイミングを考慮の上、順応的な管理が求められる。

今後は、開発・改善した氾濫原環境の評価手法に対して、河道タイプ別に適用可能なモデルを構築し、組み込んでいくことで、直轄河川を網羅的に評価できるようにすることが必要である。また、河道掘削の手法に関連して、河道タイプ別に、掘削後に見られる物理的なレスポンスや形成され易いワンド・たまりのタイプを類型化し、個別河川で得られている知見を全体の中に位置づけ、一般化していくことが必要である。さらに、河床変動解析による微地形形

成予測の精度を上げ、現地で得られる微地形パターンと照合することで、微地形形成のプロセスを理解できるようにする必要がある。

参考文献

- 1) Tockner & Stanford: Riverine flood plains: present state and future trends, *Environmental Conservation* Vol.29, pp.308-330, 2002
- 2) Negishi, Sagawa, Sanada, Kume, Ohmori, Miyashita, & Kayaba: Using airborne scanning laser altimetry (LiDAR) to estimate surface connectivity of floodplain water bodies, *River Research and Applications*, Vol.28, pp.258-267, 2012
- 3) 堀和明・田辺晋 (2012) 濃尾平野北部の氾濫原の発達過程と輪中形成. 第四紀研究 51: 93-102.
- 4) 堀和明・小出哲・杉浦正憲 (2008) 濃尾平野北部のコア試料にみられた完新世中期以降の河成堆積物. 第四紀研究 47: 51-56.
- 5) 大石哲也・萱場祐一 (2013) 河川敷切り下げに伴う初期条件の違いが植生変化に及ぼす影響に関する一考察. 第41回環境システム研究論文発表会講演集: 351-356.

DEVELOPMENT OF METHOD FOR FLOODPLAIN RESTORATION BY MANIPULATING GEOMORPHOLOGY OF RIVER

Budgeted: Grants for operating expenses, General account

Research Period: FY2011-2015

Research Team: Aqua Restoration Research Center

Author: Yuichi Kayaba, Tetsuya Oishi, Shigeya Nagayama

Abstract: Estimation technique of longitudinal water level was improved in an evaluation method for floodplain environment developed in FY2004. In addition, nationwide dataset of aquatic organisms (particularly unionid mussel) was scanned, and some fatal flaws were found in the dataset for building predictive model of mussel presence. Distribution and habitat of mussel within floodplain ponds were examined to understand the pond geometry suitable for aquatic organisms. As a result, ponds with shallow depth, moderate mud deposition, and great width were suitable for mussel habitat. In addition, we examined process of microtopography formation after the flood-channel excavation. We found four types of microtopography: natural-levee, lowland behind natural-levee and isolated and connected waterbodies and presumed the formation process of them. Moreover, we found that relatively low discharge contribute the amount of deposition on the excavation site of flood-channels. Future studies attempt to find the excavation site suitable for creation of floodplain environment by using the result of numerical calculation and microtopography classification.

Key words: floodplain pond, natural-levee, excavation of flood-channel, mussel habitat, channel expansion