

吉野川中流域における砂州地形の変遷について

徳島大学大学院 学生会員 ○野村一至 徳島大学 学生会員 笹尾彰宏
 徳島大学大学院 正会員 武藤裕則 徳島大学大学院 正会員 田村隆雄

1. 研究背景と目的：吉野川は過去に発生した洪水に伴って治水計画が変更され、河道改修工事が行われてきた。改修工事によって河道の流下能力は向上し、現在までに破堤を伴うような大規模な洪水被害は発生していない。しかしながら、改修工事は河床や滞筋といった河道の状況に少なからず影響を与えており、その川らしい環境の変質・喪失をもたらすこととなった。今後、河道を自己完結的かつ持続可能に河川環境を復元できるような維持管理計画を策定するためには、過去の洪水や改修工事によって河道がどのように遷移してきたかを明らかにしたうえで今後の予測を立てる必要がある。そこで、吉野川直轄管理区間のうち、中流域を対象に自然的インパクト（洪水）及び人為的インパクト（砂利採取事業、改修工事、河川構造物の建設等）が河道変遷にどのような影響を及ぼしてきたか、既存の河川調査資料より考察した。

2. 研究方法：吉野川中流域のうち 14.0～40.0km の区間を対象とした（図 1）。この区間には下流端に河口堰である第十堰が、上流端に岩津狭窄部があるほか、柿原堰や善入寺島の影響を受けて流路が形成されている。河川調査資料は徳島河川国道事務所より入手した航空写真、横断測量データ、洪水・砂利採取・河道改修工事の履歴を使用し、1961 年から約 50 年間にわたる河道の変化を整理した。航空写真より全川的な河道変遷を把握するとともに、対象区間全ての砂州の形状・位置・数、植生侵入の有無を調べた。横断測量の調査結果をもとに、低水路平均河床高及びその経年的な変動量を算出し縦断分布を作成した。また、低水路平均河床高と低水路幅、縦断距離より低水路容積を算出し、土量の変化を調査した上で砂利採取量、ダム堆砂量、出水による容積の変動量を求め、低水路容積変動量に対する各インパクトの寄与率について考察した。

3. 解析結果と考察：図 1 に航空写真による変遷、図 2 に低水路容積の変動量と砂利採取量、ダム堆砂量、出水その他による変動量の関係を示している。ただし、図中の正の値が容積の増加すなわち洗掘を、負の値が堆積を意味している。ここで、砂利採取量は河川調査資料を使用し、ダム堆砂量は吉野川上流域にある 13 基のダムによる値を用い、ダムへの堆砂がダム下流全域に均一に河床低下をもたらしているものと仮定し取扱った。出水その他による変動量は、低水路容積の変動量から砂利採取量及びダム堆砂量を減じたもので、砂利採取とダム堆砂以外の要因の総和と考えている。図 1 より、1962～1987 年の間に 25.0～37.0km の範囲において砂州の分離・合体が顕著であり、その影響で流路の位置も変化している。この期間は砂利採取事業が活発に行われていた時期と重なっているほか、岩津地点のピーク流量が $10,000\text{m}^3/\text{s}$ を超える出水が 7 回発生していた。しかし、1987 年以降も同様の出水が 6 回発生しているにもかかわらず砂州の変化はみられないため、砂州の変化には砂利採取と出水が複合的に作用していたと考えられる。図 2 より、1962～1972 年は全川的に大規模な砂利採取事業が行われており、それに伴って低水路容積も大きく変動していた。1972～1978 年の砂利採取量は前期間より低下したものの、広い範囲で砂利採取が行われていた。それ以降、事業が規制されたことを受け採取量は減少しているが、 10万 m^3 以上の低水路容積の変動がみられる箇所があることから、出水その他の要因も河床変動に大きな影響を及ぼしているといえる。低水路容積の変動量が大きい箇所の要因として、砂利採取事業によって砂州が不安定な状態にあったことと、砂利採取に伴う砂州高の低下によって出水時に水が砂州部分に流入しやすくなり、低水路が攪乱されやすい状況になっていたことが考えられる。区間②、③の低水路容積は経年的に洗掘・堆積を繰り返しており、区間①にそのような傾向は見られなかった。このことから、堰等によって河道が分断されていない区間は出水の規模や数の影響を受けやすく、また区間②のように上流側の土砂収支の影響を受け下流側の変動がある程度決定されている可能性がある。1962～2012 年における低水路容積の総変動量は 1815万 m^3 の拡大、砂利採取は 1204万 m^3 、出水その他は 733万 m^3 の縮小を示し、容積の拡大に対する各インパクトの寄与率は、砂利採取事業 66%、ダム堆砂 74%、出水そ

の他-40%となり，人為的インパクトによる河床洗堀が卓越しているが，出水その他が河床を回復させる方向に作用していることが分かった．各インパクトによる変動量の内訳として，1962～1984年に低水路容積は93%，砂利採取は82%，出水その他は36%となった．1984年以降出水その他は-136%となり，砂利採取

が活発に行われていた時期は出水その他も河床を洗堀させる方向に作用しており，事業が規制されると出水その他は河床高を回復させる方向に作用したといえる．しかしながら，低水路容積への寄与率は砂利採取やダム堆砂の方が大きいため，低水路容積の変動は結果的に拡大を示した．

5. まとめ：吉野川中流域では，1980年代以前は砂利採取事業によって河道が攪乱されやすい状態にあり，事業規制以降は比較的安定していることが分かった．そのため，直接手を加えるような人為的インパクトが作用すると河道は大きく変化し，その作用がなくなると安定するような特徴を持っていると考えられる．

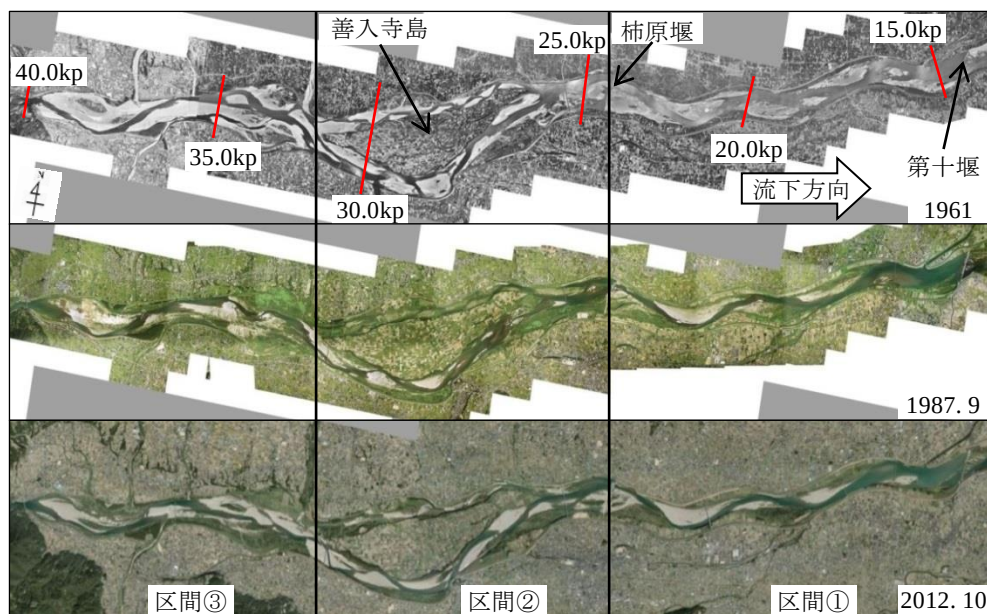


図1 航空写真による変遷

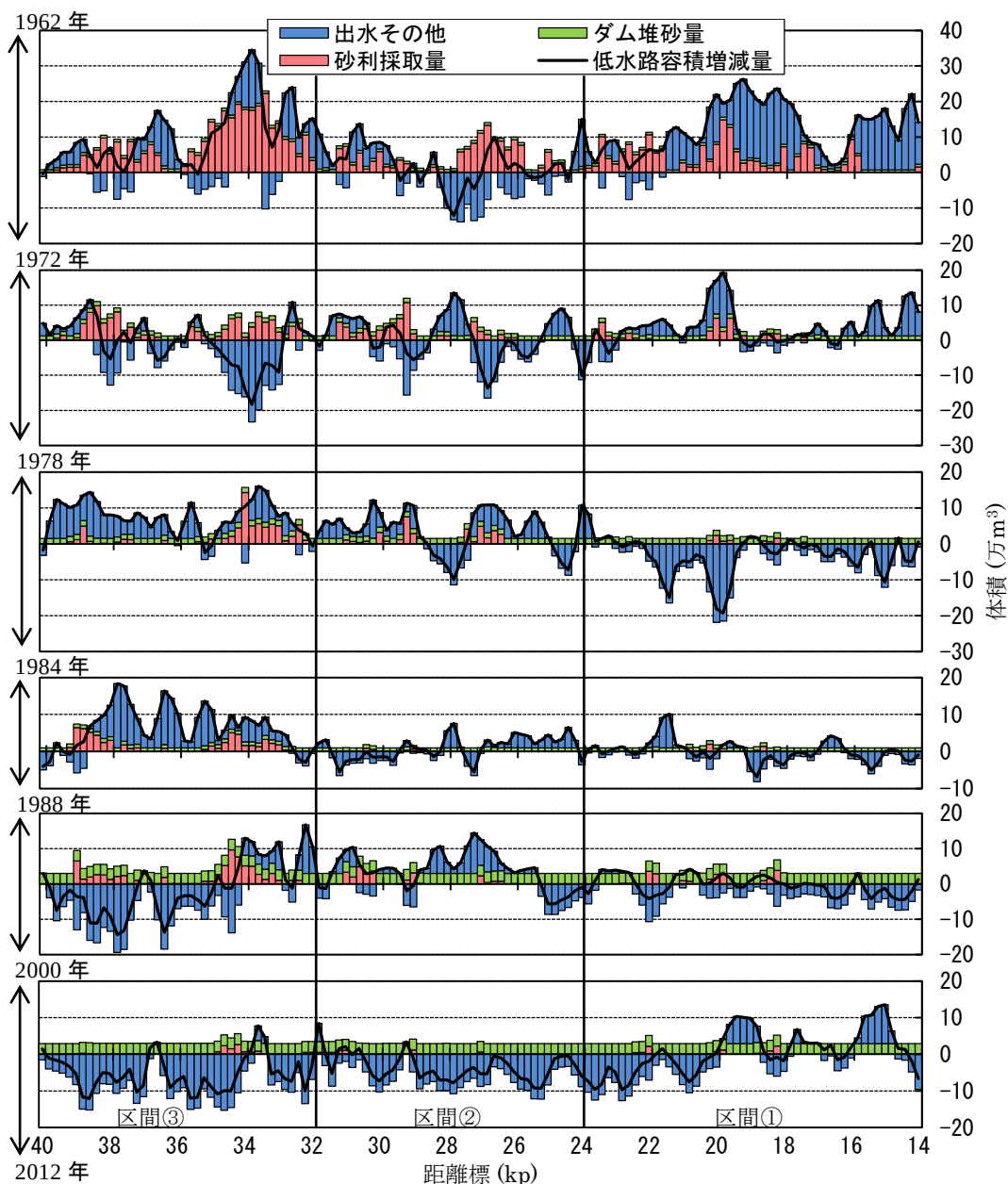


図2 低水路容積変動量と各インパクトとの関係