

ダム撤去による河床変動特性の把握

前橋工科大学 学生会員 ○西村 将輝
 前橋工科大学 正会員 平川 隆一
 前橋工科大学 学生会員 中島 弘貴
 前橋工科大学 学生会員 細田 千冬

1. はじめに

ダム建設の目的は、貯水、取水から発電、砂防、レクリエーションを目的の1つとして掲げるダムなど多岐にわたり、我が国では約3000ヶ所ものダムが存在している。しかし、その一方でダムは、河川の持つ本来の流れや、河川生態系を大きく変え、海岸浸食の主因ともなっている。本来の河川の形や河川環境を取り戻すべく、不要なダムを撤去することは効果的な対策であり、本研究で対象とする荒瀬ダムも2012年度からダム撤去事業を始めている。

荒瀬ダムは1953年（昭和28年）に熊本県八代市に位置する球磨川の河口から19.9kmの地点に着工されたダムである。この荒瀬ダムの撤去は国内でのコンクリートダムの本格的撤去としては初の試みであり、環境、土木など様々な分野で注目されている。熊本県では、ダム建設当時の河川の状況が、左岸側は州が発達し、右岸が滞筋部であったことから撤去後、より早くダム建設前の河川の姿に近づけるため、右岸側から撤去する右岸先行スリット工法を採用した¹⁾。保屋野²⁾はダムを撤去することは、その河川流域沿岸域にとってどのような意味があり、どのような変化をもたらすものなのか、流域の人々や社会経済にはどのような影響があるのか、全体としてどんな手順を追い、どんな手法で実施すればよいのか、コンクリート堤体をどうするかという狭義の撤去を超えて、撤去が及ぼす範囲は実に多岐広範であるとしている。大本ら³⁾はダム下流域において、微細土砂の堆積などが要因となり、付着藻類などの河川生態系の成長を阻害していることに着目し、ダム撤去が開始されるまでの砂州動態の経年変化と微細土砂の堆積及び流れとの関係を検討し、荒瀬ダム直下流における砂州面積は、ダム年間最大放流量との相関は弱く、ダム湖に堆積した土砂の除去量からの影響が強いことを明らかにした。また、川崎ら⁴⁾や大槻ら⁵⁾は河口干潟域の粗粒化に着目し、河川から海域に渡る堆積物の調査、土砂供給量の推定を行った。これらのようにダムの撤去が周辺に与える影響に関する研究は近年増えているが、ダム直下流域における流況、河床形状を明確にしたものはほぼない。

本研究は、荒瀬ダム撤去が流速分布および河床変化におよぼす影響を明らかにすることを目的とする。

2. 研究対象および方法

研究対象としては、球磨川河口から19.25kmの地点から19.45kmの地点を観測対象とし、ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler, TRDI社製)を用いて流速、水深を層厚5cm、総数60層で横断方向に測定した。ダムから最も近い測線を図1に示すようにL1とし、流下方向へ順にL2, L3, L4, L5, とする。測定したデータを整理することで、撤去された荒瀬ダム下流域の流況、河床の現状を把握する。また、ダム撤去前と撤去後、さらに時間が経った直下流域のデータを整理し、荒瀬ダム撤去が直下流域の流況、河床に与える影響を明確にする。

3. 結果および考察

水面近傍の流況を、図2に示す。観測時期はいずれも秋季である。2010年からダム上流の水位を下げるためにゲートを開放していた。2011年は、L1からL4にかけて主流部が左岸側にあり、左岸付近には逆流が生じているのがわかる。またL5では、流速が横断方向にほぼ均一で最大流速部は河道中央部に生じている。これは河道がやや湾曲しており、水衝部に逆流が生じているためと考えられる。2012年はダム撤去作業が開始され、より水位を低下させるため、ダム底部に放流口が設けられた状態である。前年よりも流下方向流速が速いことがわかる。L2から

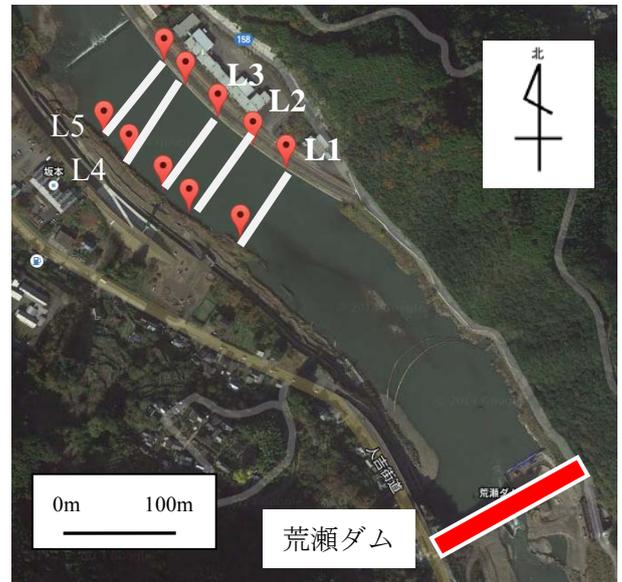


図-1 荒瀬ダム下流域 観測線

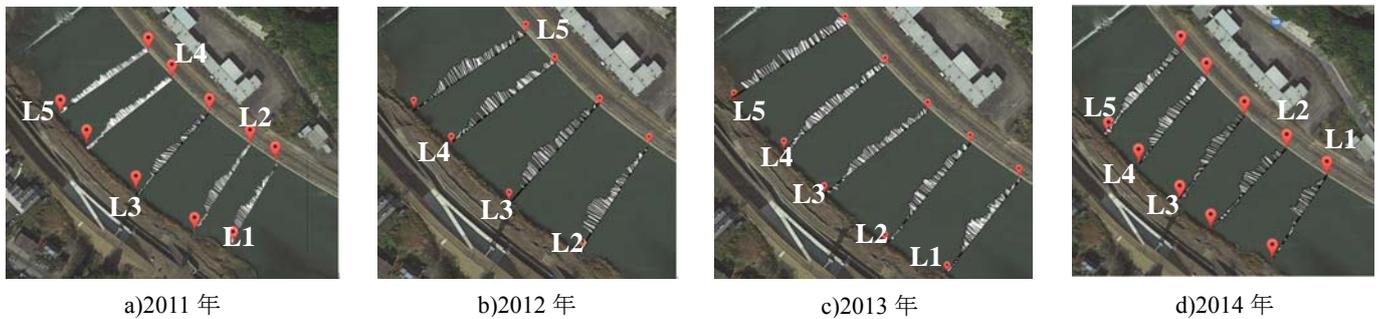


図-2 水面近傍の流速分布

L4 までは前年と比べ大きな変化はないが、L5 では主流速が左岸寄りになっている。2013 年は、ダム本体クレスト部の撤去までには及んでいないが右岸側の門柱が撤去され、ダム撤去作業が進んでいる状態である。2012 年と比べて大きな変化は生じていないが、前年まで左岸寄りだった滞筋がやや河道中央部に移動していることがわかる。2014 年はダム本体右岸部の撤去がほぼ完了し、右岸側から河川水が流れるようになってから時間が経過している状態である。前年までとは大きく変わり、滞筋が右岸側に生じ、左岸側では逆流しているのが目立っていることがわかる。これらの結果から、表層流況は 4 年間で左岸寄りだった滞筋が徐々に右岸寄りになり、ダム右岸側の撤去が完了した頃には完全に右岸側に滞筋が生じている。今回のダム撤去の目的の一つである、右岸側に滞筋部があったダム建設以前の河川の姿に戻すということにはある程度の効果があったと考えられる。

図 3 には、測線 L3 における横断面内流速分布および河床形状の経年変化を示す。2011 年から 2014 年にかけて、横断面内の最大主流速発生位置は、徐々に左岸側から右岸側に移動していることがわかる。また、左岸部には逆流域が生じていることが確認できる。さらに、観測線に対しての直交成分流速が、下流側になるにつれて小さくなっていることも確認できる。また、河床形状では、図 3 では副断面のような形状をしていた河床が、下流側になるにつれ、角がとれ平坦になり、左岸から右岸にかけて右肩上がりの河床形状になっている。ダム撤去の際、初期段階でダム上流側に堆積した土砂などを吐き出すためにダム中央部にトンネルが掘っており、このことが河道中央部で洗掘が進んだと考えられる。

4. おわりに

本研究では、国内初のダム撤去工事が進められている荒瀬ダム直下流域における流況および河床形状の現状を把握するため、現地調査を行った。その結果、ダム直下流域において、2011 年には左岸側にあった滞筋部が、2014 年には右岸側に移動していること、また、滞筋部が左岸側から右岸側に移動したことで、L3 では河道中央部で洗掘が進行していたことが明らかとなった。

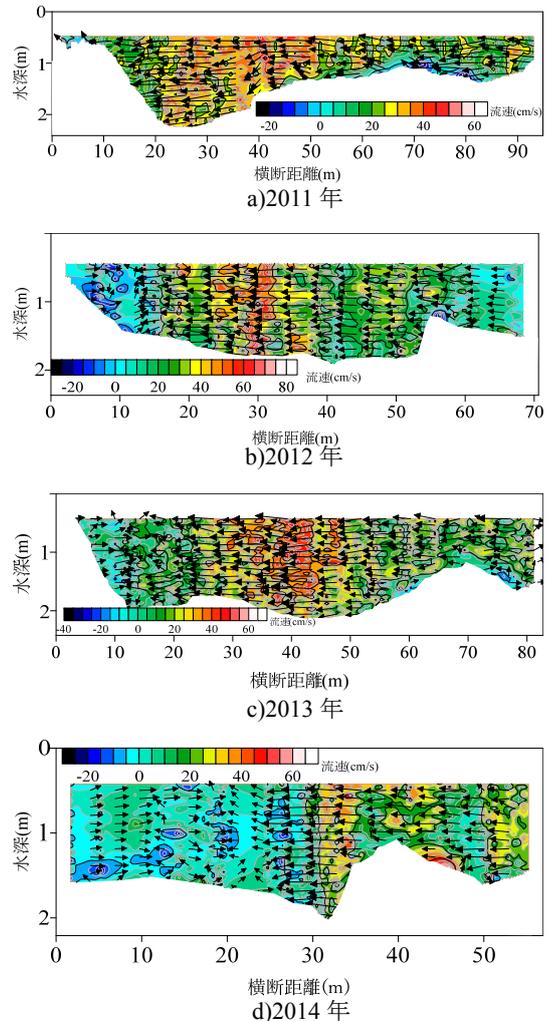


図-3 側線 3L の断面内流速分布および河床形状

参考文献

- 1) 熊本県企業局総務経営課荒瀬ダム撤去室による荒瀬ダム撤去に関するホームページ <http://www.arasedamtekkyo.Hinokuni-net.jp/index.htm> (2016 年 12 月 21 日閲覧)
- 2) 保屋野初子：ダムの現状と撤去の課題—ジャーナリストの立場から、環境アセスメント学会誌 3 (1), pp.50-54, 2005
- 3) 大本照憲, 平川隆一：荒瀬ダム下流域の土砂輸送および流況に関する研究,土木学会論文集 B1(水工学),Vol.69,No.4,I_1057-I_1062,2013
- 4) 川崎貴志,大槻順朗：荒瀬ダム撤去評価に向けたダム湛水域・下流河川・干潟の土砂動態の調査と解析,土木学会論文集 B1 (水工学), Vol.71,No.4,I_979-I_984,2015
- 5) 大槻順朗,北村直也:荒瀬ダム撤去影響評価に向けた球磨川及び河口干潟の土砂輸送・堆積特性の把握,土木学会論文集 B2(海岸工学),Vol.68,No.2,I_1071-I_1075,2012