

土砂還元がダム下流の河川環境に及ぼす影響に関する研究

山口大学	正会員	○赤松良久
京都大学	正会員	竹林洋史
阿南工業高等専門学校	正会員	湯城豊勝
徳島大学	正会員	鎌田磨人・河口洋一

1. 目的

近年、日本の各地で土砂還元によるダム下流への土砂供給が行われている。土砂還元の効果として、一つは下流河川における河床低下、河床材料の粗粒化の改善がある。もう一つの効果としてダム下流での異常繁茂した藻類の剥離といった下流の河川環境の改善が挙げられる。前者に関しては置土の流下過程に関する現地調査や数値シミュレーションなどの様々な取り組みが行われている。しかし、後者に関しては未だ十分な検討がなされておらず、土砂還元が河川環境に及ぼす影響は明確でない。

そこで、本研究では国内でも最大規模の置土の実施されている徳島県那賀川を対象として、土砂還元がダム下流の河川環境に及ぼす影響を付着藻類および河床堆積有機物に着目して検討した。

2. 研究方法

研究対象の那賀川流域（図-1）¹⁾では、長安口ダムから採取された土砂を下流へ置土している。平成20年度には55,700m³が設置されたものの、置土が流下する規模の出水が無かった。平成21年度には小浜橋上流（54,700m³）、桜谷（3,900m³）、川口ダム下流（18,200 m³）、朝生（83,100m³）に計159,900m³の置土が設置され、2009年8月10日の台風9号による出水によって、置土量の74.8%（小浜橋上流：87.0%、桜谷：100.0%、川口ダム下流：63.2%、朝生：68.1%）が流下した。図-2に出水時の和食地点（図-1）での水位・流量変化を示す。現地調査では図-1中のStn.1（丹生谷橋）、Stn.4（朝生置土直下）、Stn.5（築橋）、Stn.6（水崎大橋）、Stn.7（小計橋）において出水前（2009年6月9日）および出水後（2009年8月25日）に付着藻類の現存量を計測した。また同時に、長安口からその60km下流域までの13地点において河床堆積物中の炭素・窒素安定同位体比の計測を行った。

3. 出水前後の付着藻現存量

図-3に強熱減量として計測した出水前後のStn.1、Stn.4～7における付着藻類の現存量を示す。2009年の9

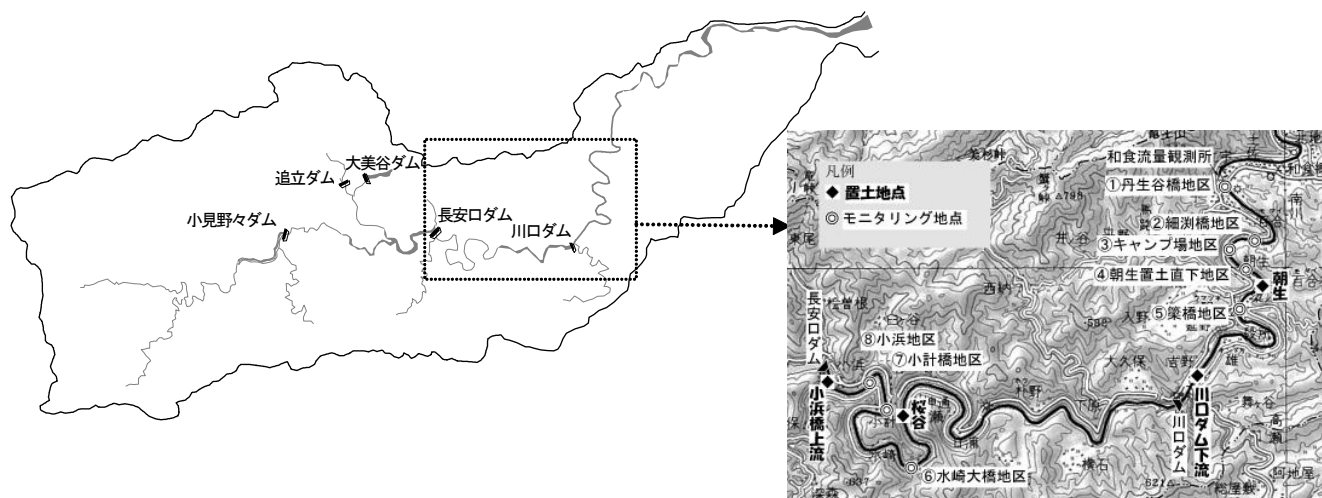
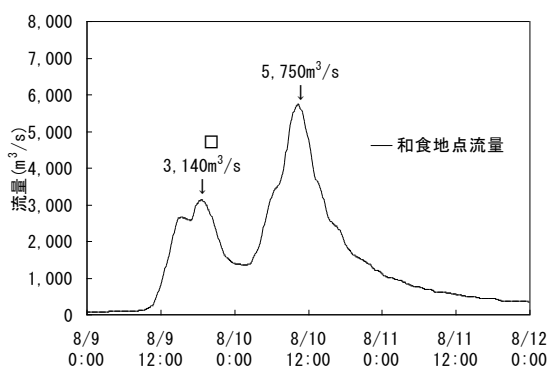


図-1 那賀川流域および観測地点¹⁾

キーワード ダム下流, 土砂還元, 付着藻類, 安定同位体比

連絡先 〒775-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1 TEL 0836-85-9342 FAX 0836-85-9301

図-2 台風9号出水時の水位・流量¹⁾

月から11月にかけて一カ月ごとに行った Stn.1, Stn.4~7 の平均付着藻類量は $0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ 程度であったことから、出水前の6月9日には藻類が異常繁茂していたと考えられる。出水後にはすべての地点において現存量が $0.5\text{mg}/\text{cm}^2$ 以下に低下しており、出水時に十分な付着藻類の剥離が起こっていることがわかる。このような藻類の剥離は流水のせん断力のみによるものではなく、置土された土砂によるクレンジング効果によるものと考えられる。

4. 出水前後の河床堆積物の変化

図-4, 5に出水前後の河床堆積物の炭素および窒素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) の河川縦断分布を示す。炭素安定同位体比は長安ロダム直下を除いて出水前後出大きな変化がないことがわかる。河床堆積有機物中の炭素同位体比は起源となる有機物の組成で決まり、長安ロダム直下を除いて森林 (-27‰ ~ -25‰) に近い値を示している。これは那賀川の長安ロダム下流域では森林起源の有機物が剥離した藻類 (-10‰ ~ -5‰) に比べて多量に存在しているためと考えられる。一方で、窒素安定同位体比に関しては、出水前後でその値が増加しており、最下流地点では 5‰ を超える高い値を示している。森林起源の有機物の窒素安定同位体比は 0‰ 前後であり、下流域では剥離した藻類 (0‰ ~ 8‰) が河床に堆積することによって、窒素安定同位体比が増加していると考えられる。この結果は河床堆積物中の窒素安定同位体比が剥離藻類の流下過程を明らかにするのに有効であることを示唆している。

5. 結論

ダム下流において土砂還元を目的とした置土をすることによって、出水時には異常繁茂した付着藻類の強制剥離を十分に期待できることが明らかとなった。また、河床堆積物中の窒素安定同位体比が剥離した藻類の流下過程を明らかにするのに有効であることが示唆された。

参考文献

1) 武蔵由育, 志宇知誠, 山下正浩, 竹林洋史, 湯城豊勝, 鎌田磨人, 赤松良久, 河口洋一, 中田泰輔: 置土された土砂の流下過程の数値解析モデルの構築と実河川における適用, 水工学論文集, 第55巻, pp.s_817-822, 2011.

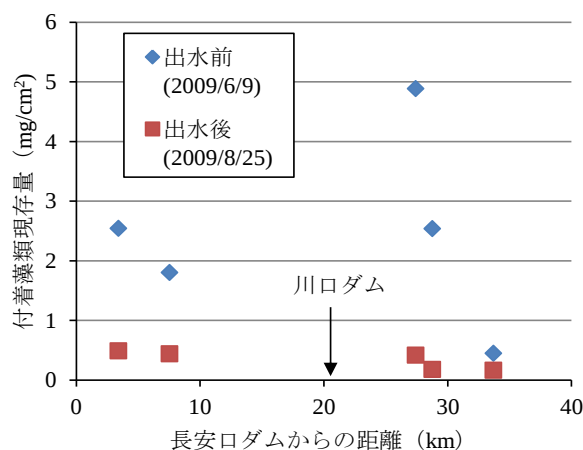
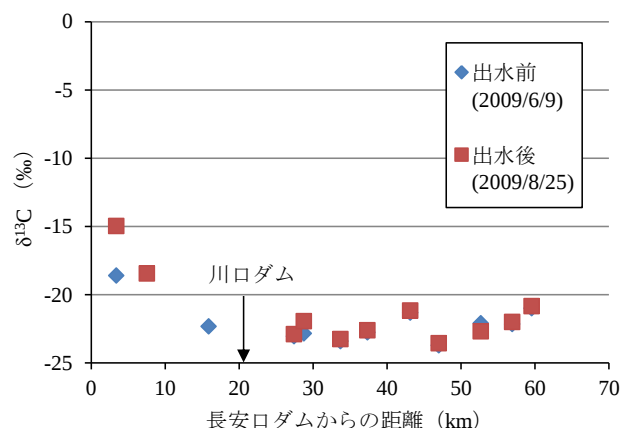
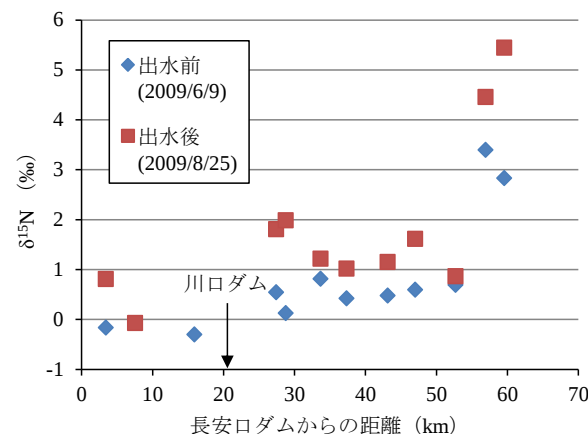


図-3 出水前後の付着藻類現存量変化

図-4 出水前後の河床堆積物の $\delta^{13}\text{C}$ の河川縦断変化図-5 出水前後の河床堆積物の $\delta^{15}\text{N}$ の河川縦断変化