

長安ロダム下流域における長期河床変動予測について

徳島大学 学生会員 ○宮本 理希 徳島大学 正会員 武藤 裕則・田村 隆雄

1. 研究の背景と目的： 現在徳島県那賀町を流れる 1 級河川那賀川の長安ロダム下流小浜・小計地区では置き土が行われている。置き土の主な目的は洪水調整機能の維持のために浚渫した土砂を処理するために河道に置くことである。同地区では平成 21 年～28 年の間に平均で 14 万 m³の置き土がされており、平成 21 年から令和 2 年現在までに累計で 1554.4 万 m³の置き土が行われている。このことから下流河床に与える影響は非常に大きいものと思われる。そこで、那賀川土砂総合管理技術検討会によって 1 次元の河床変動解析¹⁾が行われ、そこでは、今後 100 年間、年平均 24 万 m³で置き土を続けた場合、河口から 54km から 58km の区間で平均して約 10m の河床上昇が起こるという解析結果を得ている。このことから、河床上昇の起こりやすい区間がうかがえ、非常な大きな問題があるため 2 次元による詳細な解析を行うことを本研究の目的とする。

2. 研究対象地域： 研究対象地域は、徳島県を流れる一級河川那賀川（流路延長 125km, 流域面積 874 k m²）である。本研究では、長安ロダム下流の、河口から 49.5km 地点から 63km 地点を解析対象としている（図 1）。この区間の特徴として、河道は蛇行しており、突出した大きな岩が多く見受けられ、岩の前には比較的大きな粒径のものが堆積し、裏側には非常に小さい粒径のものが堆積する特殊な地形をしている。また、50.5km より下流の区間については川口ダムの背水域であり、ダムの影響を受け流れが淀んでいる。

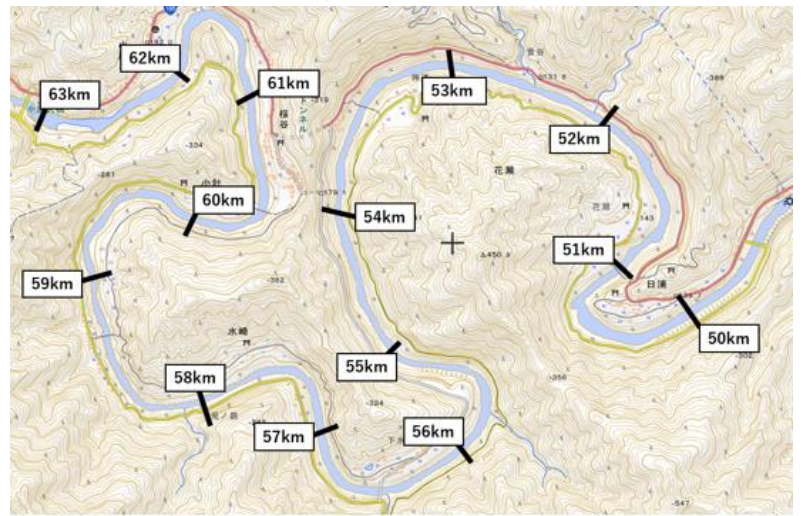


図 1 解析対象地域と距離指標
表 1 計算ケース

	粒径	下流端水位	上流端の供給土砂量
Case-Ua100	一様粒径27.25mm	94.2m	100%
Case-Ma100	代表粒径3粒径	94.2m	100%
Case-Ub100	一様粒径27.25mm	等流計算	100%
Case-Ua50	一様粒径27.25mm	94.2m	50%

表 2 計算条件の概要

項目	1次元解析(川口ダム上流区間)	2次元解析(本研究)
解析方法	掃流砂量式: 芦田・道上式	掃流砂量式: 芦田・道上式
計算期間	将来100年間 昭和43～平成29年(50年)の繰り返し	将来10年間 平成22年～令和2年(10年)
初期河床	平成29年度河床(ALB測量)	平成29年度河床(ALB測量)
粒度分布	平成30年度粒度調査結果	平成30年度粒度調査結果
粒径	11粒径	Case-Ua100,Ua50,Ub100 27.25mm Case-Ma100 代表粒径3粒径
下流端水位	川口ダム実績水位	Case-Ua100,Ua50,Ma100 川口ダム実績水位 Case-UB100 等流計算
空隙率	0.4	0.4
粗度係数	マンニングストリクラー式	マンニングストリクラー式より、0.229

3. 研究手法： 本研究では、長安ロダム下流区間河口から 49.5km から 63km の区間について 4 ケース解析を行う。解析ケースを表 1 に示す。Case-Ua100 を基準の解析とし、粒径を混合粒径で設定したものを Case-Ma100、下流端水位の設定を等流計算で設定したものを Case-Ub100、上流端の土砂供給量を 50% で設定したものを Case-Ua50 とする。地形データについては平成 29 年に那賀川総合土砂管理検討協議会により計測された ALB 測量データを用いる。計算条件の概要を表 2 に示す。1 次元解析と 2 次元解析の違いは計算期間、粒径、下流端水位である。

4. 解析結果と考察

1次元解析と2次元解析の比較：1次元解析による結果 Case-1 と2次元解析の結果 Case-Ua100 を図2に示す。Case-1の結果から読み取れることとして、52kmから56kmの区間では平均して3mほど河床上昇している。一方で、56kmから60.8kmの区間では平均して1mほど河床低下している。また、川口ダムの背水域である50.5kmより下流の区間では河床低下が起こり49.8kmの地点では1.6mほど河床低下している。図1の距離指標から1次元解析結果では河道の曲がる角度が比較的緩やかな下流部で河床上昇が起こりやすい傾向がある。

Case-1とCase-Ua100を比較すると、Case-Ua100ではCase-1にみられるような56kmから61kmの区間での河床低下は見られない。58km地点では4mほどの大きな河床上昇がみられる。また、52kmから56kmの区間についても平均して1mほどの河床上昇でありCase-1ほどの河床上昇は起こっていない。図3から読み取れることとして、河道の湾曲部の手前に河床上昇が起こっている。この要因としては、Case-Ua100では一様粒径で設定しているが、Case-1では混合粒径のため小さい粒径のものがより下流へ運搬されているためと考えられる。Case-Ua100では52kmより下流の区間で大きな河床低下が起こっている。下流端水位の設定に問題がある可能性がある。

粒径の設定による比較：Case-Ua100とCase-Ma100の比較結果を図4に示す。河床変動量に関しては56kmから63kmの区間では、大きな差は出ていない。全体的にCase-Ma100の方が河床波形が下流側にずれている。要因としてはCase-Ma100の混合粒径の内小粒径の成分がCase-Ua100の一様粒径の27.25mmより運搬されやすいためだと考えられる。

下流端水位の設定による比較：Case-Ua100とCase-Ub100の比較結果を図5、6に示す。まず、Case-Ua100では、下流端付近で12mほど河床低下している。Case-Ub100では最大で1.62m、下流端部で平均して1mほどの河床低下であるのに対し1次元解析の結果でも、2次元解析の下流端49.5kmでは、1.5mほどの河床低下がみられるためCase-Ub100の下流端の設定の方が再現性は高いと考えられる。流速についてはCase-Ua100では、下流端で流速が1.5m/sほどであるのに対しCase-Ub100では5.5m/sほどになっている。Case-Ua100の結果については、下流端水位の設定に関して精度が低いためだと考えられる。

土砂供給量の設定による比較：Case-Ua100とCase-Ub50の比較を行い上流端の供給土砂流による違いによる影響を考察した結果。最大河床変動量は1.8mほど減少したが、全体的な河床波形に変化は出ず解析結果に与える影響は少ないと考えられる。

5. 参考文献：1) 那賀川総合土砂技術管理検討会，総合土砂管理計画策定に向けた検討状況の報告

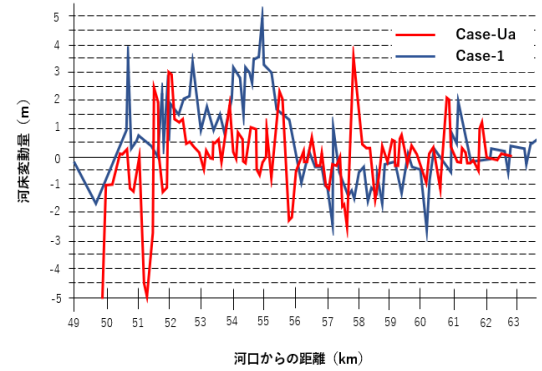


図2 Case-1とCase-Ua100解析結果-

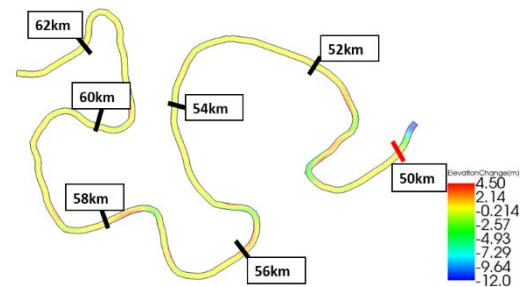


図3 Case-Ua100平面図

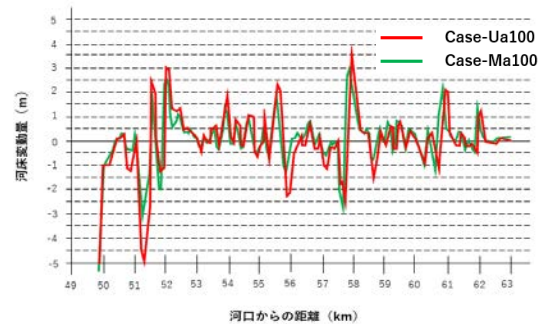


図4 Case-Ua100とCase-Ma100解析結果

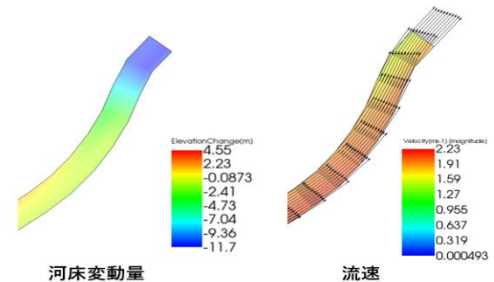


図5 Case-Ua100 下流端付近結果

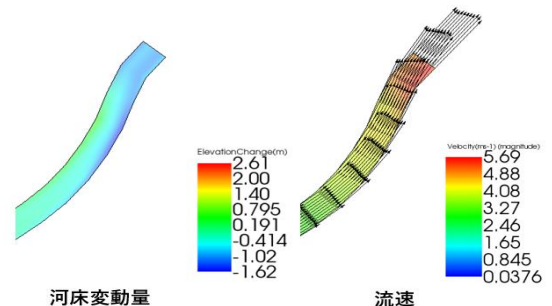


図6 Case-Ub100 下流端付近結果