

後入川佐岡地区谷筋における流出土砂量の現地調査

高知工科大学 システム工学群

建築・都市デザイン専攻 海岸工学研究室

1240006 池本千馬

指導教員：佐藤慎司

1. 研究背景と目的

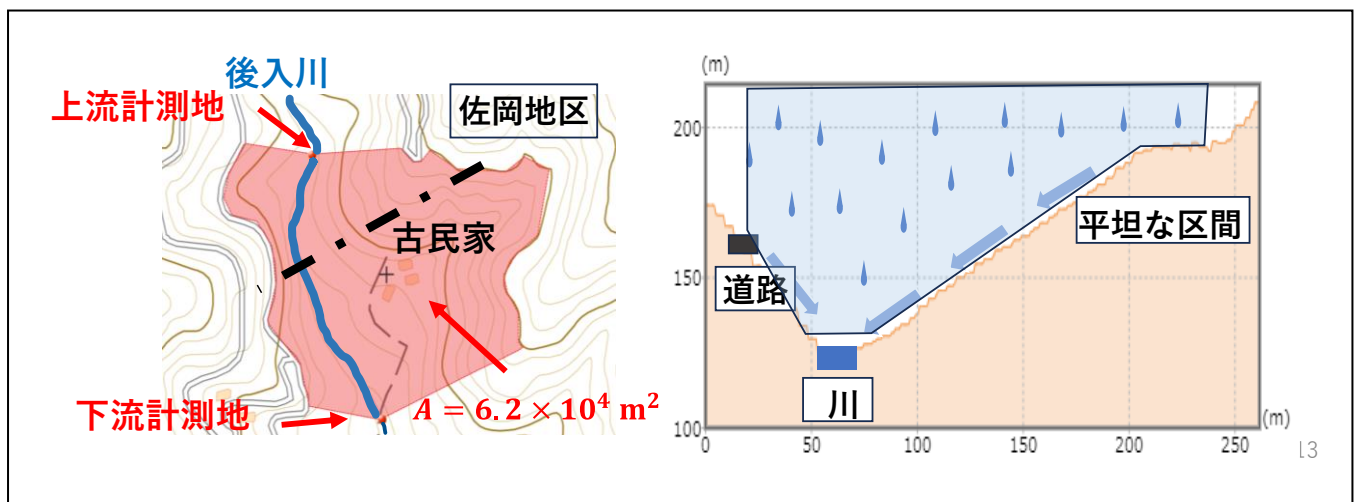
海岸侵食は日本のみならず世界的に発生している。高知海岸でも発生しており、海浜の減少が防災や環境面では深刻化している。

高知海岸での海岸侵食の要因としては2つのことが考えられる。1つ目は、約 50 年前に実施された河口や海岸での大規模な土砂採取により、河川から海岸に供給される土砂が土砂採取の跡地である窪地に堆積し、海岸まで到達しないという理由である。これに関する研究は、宇多ら(1994)の研究が挙げられる。2つ目の原因は、河川からの土砂供給量がダムや堰の建設などにより減少しているという点である。高知海岸への土砂供給量については、佐藤ら(2021)の研究が挙げられるが、これは流砂系全体での流出土砂の量についての調査が行われているが、特定の谷筋からの土砂流出に注目した詳細な調査は行われていない。

本研究では、谷筋からの土砂流出に焦点を置き、高知海岸に土砂供給をしている物部川支流の佐岡地区にある後入川で現地調査を行った。現地観測による土砂流出の特性に基づき、過去の降水データと土砂流出との関係の分析を行い、後入川谷筋の土砂流出特性を把握することを目的とした。

2. 対象地域

対象地域は、高知県香美市の佐岡地区である。図 1 に示したように、物部川の支流である後入川の山間部にあたる地域で調査を行い、谷筋から川に流れ込む土砂について調査した。



3. 調査内容

3-1. 谷筋からの土砂流出

河川の上流と下流の2か所(図 1)にカメラを設置し、10 分ごとに撮影を行い、河川の様子を調査した。

図 2 は、降雨なしと降雨ありの画像の比較である。河川流出土砂の有無を川の濁りの有無と、川底が見

えるか否かという点において分類した。降雨が始まった直後(2023年9月11日15時20分)とその20分後の比較をすると、上流では降雨直後に川の濁りはほとんど観測できず、20分後には川の濁りが観測できたが、川底が見える程度の土砂量であった。同じ時間の下流地点では、降雨直後から土砂流出が多く、15時20分時点では川底の様子が少しながら目視確認できたが、20分後には川底が見えない程度となり、大量の土砂流出が確認できた。

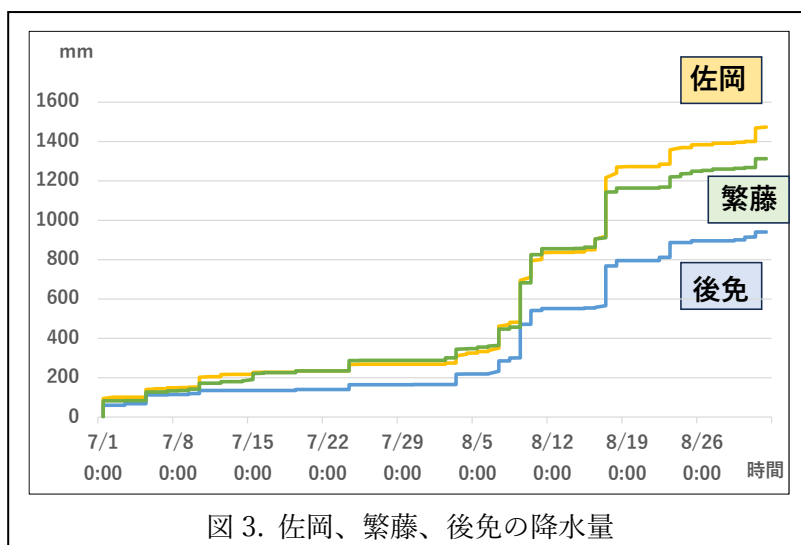
このことより、上流と下流で川の濁りが発生するタイミングが異なることがわかり、濁りが早く発生している時間帯に下流側を濁らせている土砂は、上下流のそれぞれの観測地点の間の谷筋から流入したことが明確に捉えられた。



3-2. 佐岡, 繁藤, 後免の降水傾向の比較

佐岡地区の降水量の計測データは夏期のみに限られたため、他の地域との降水データを比較した。比較対象としては、高知工科大学端野研究室の観測データによる佐岡地区の降水量と気象庁のアメダスの繁藤と後免の降水量である。期間としては2023年の7月～8月の2か月間の降水量の累積を比較した(図3)。それぞれの地形の特徴としては、佐岡と繁藤は山間地形、後免は平野となっている。

図3を見ると、佐岡と後免には大きな違いがあり、降水があるたびにグラフに差が開くといった顕著な違いが観測できた。一方、佐岡と繁藤の比較では、2か月を通して、8月中旬の降雨時のみ降水量の差が明確に表れたが、それ以外は、ほとんど同じ傾向を示している。そのため、今後の調査では繁藤の降水量の記録を用いてさらに詳細に分析することにした。



3-3. 降雨強度と土砂流出の関係

降雨強度がどの程度の値を示すときに土砂流出が発生するかを調べるために、川の濁りが発生していた

ときの降雨強度を詳細に調べた。

2つの土砂流出イベントに焦点を当てた。図4は8月10日13時30分、図5は11月17日8時00分の2回の土砂流出の際の下流地点の画像である。図4の降雨強度は11.4mm/hで、川の流れが明確に濁っており、土砂流出があったことが確認できる。これに対し、図5は降雨なしの画像で、数時間前に降雨強度が8.0mm/hの降雨が確認されている。図5において、画像右上部分でわずかながら川の濁りが確認できる。

これらより、観測対象地での土砂流出は、降雨強度が8.0mm/h以上となった場合に発生することが判明した。



図 4. 土砂流出時の河川の様子①



図 5. 土砂流出時の河川の様子②

3-4. 土砂流出の発生頻度

前節の分析により、降雨強度が8.0mm/h以上の際には、土砂流出が発生すると判明したため、繁藤の降雨データが同降雨強度以上を示す頻度を調査し、土砂の流出回数を推定した。

図6,図7は、2018年から2023年の6年間のデータを分析し、前半と後半の3年間ずつに分けてグラフにしたものである。土砂流出が起こるような降雨強度の降雨イベントはほとんどが7月～9月の夏期に集中しており、他の時期だと月に2～3回、まったくない月もある。図6では7月の降水が多いが、図7では8月に集中していることが多く、最近6年間に於いても2～3年単位で降雨時期が変動していることも考えられる。

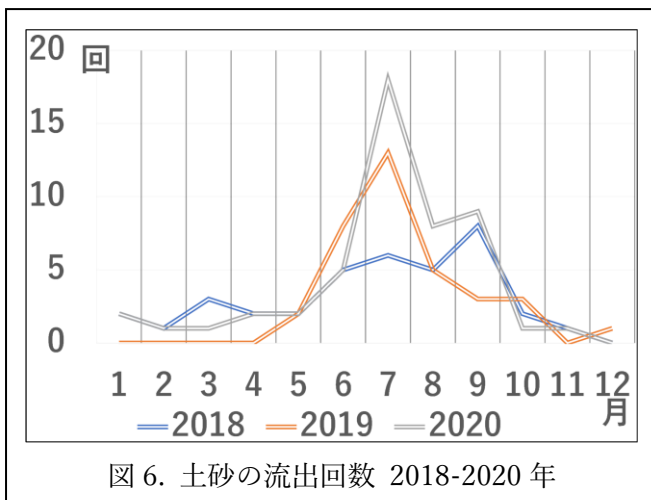


図 6. 土砂の流出回数 2018-2020 年

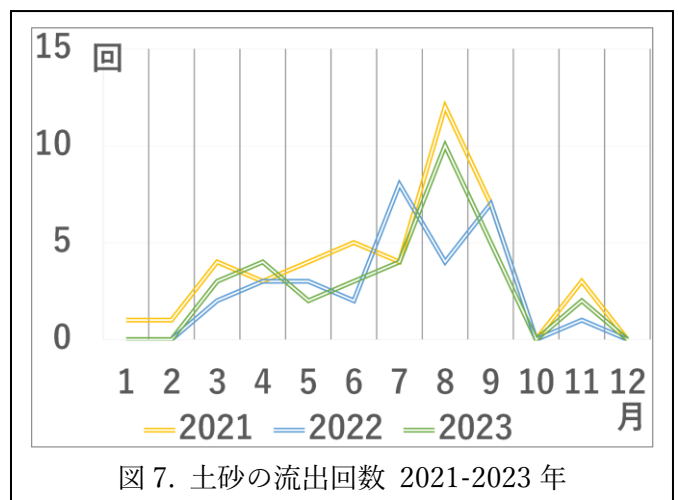


図 7. 土砂の流出回数 2021-2023 年

3-5. 降雨強度のピーク時の様子

佐岡の現地観測において、土砂流出は降雨強度がピークとなる時刻に急激に大きくなることが観測され

たため、降雨強度ピーク前後の降雨特性やその継続時間を比較した。繁藤の6年分の全てのデータに対して、図8のように降雨のピーク時刻を時刻の基準として重ね合わせ、その前後の降雨の推移を分析した。さらに、図8のデータに対して、それぞれの時間帯における、降雨強度が8.0mm/hを超えた回数の分布を図9にまとめ、それぞれの降雨イベントごとの降雨の継続時間を図10にまとめた。

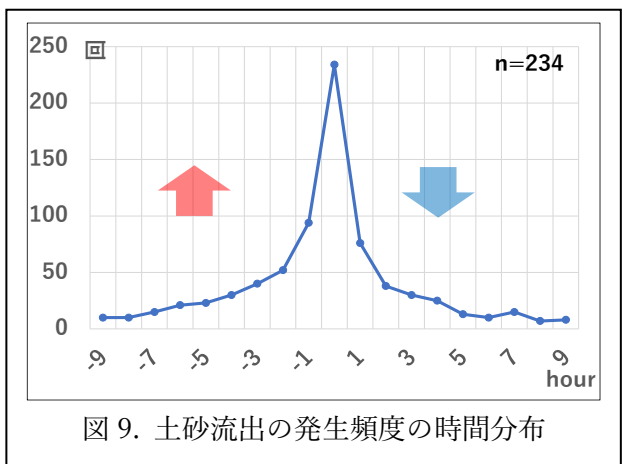
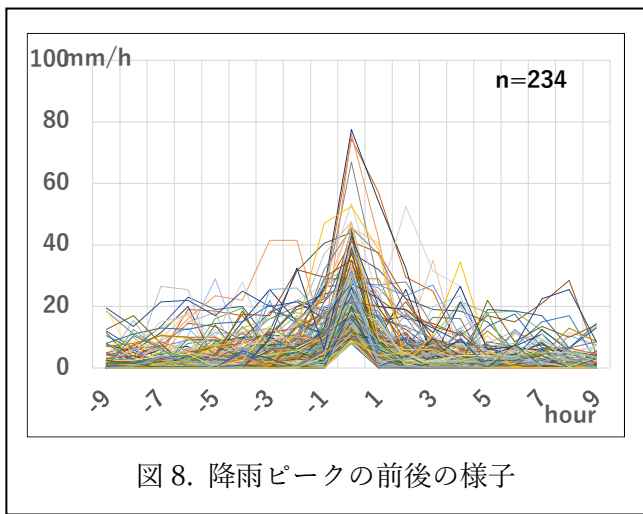
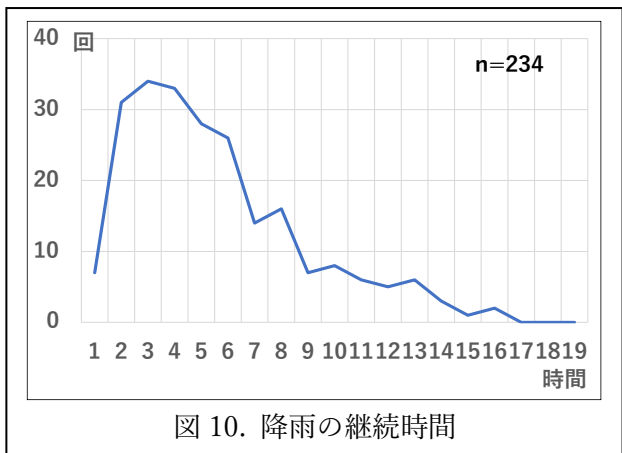


図9からは、降雨のピークの前後を比較すると、ピーク後よりピーク前の方が降水量の多い時間が長く継続することが分かる。また、図10からは土砂流出を生じる大雨の継続時間は2～6時間であることがわかる。すなわち、繁藤や佐岡など山地の谷筋では、土砂流出を引き起こす大雨が数時間継続し、土壌への浸透が十分進んだ後にピーク降雨が発生することになり、急激な土砂流出につながる可能性が高いことが判明した。



4. 結論

本研究では、物部川からの土砂流出の調査として、狭い範囲の谷筋からの土砂の流出特性を把握することを目的とし、現地での観測を行った。後入川の谷筋からは、数回の土砂流出が観測できた。観測時期が大雨の発生時期を過ぎてから気象庁のアメダスの観測データを用いた分析を行い、山間部谷筋からの土砂流出特性に関する知見を得た。

現地観測を継続することにより、降雨特性と土砂流出の関係を定量的に解明し、海岸浸食対策につなげることが今後の課題である。

5. 参考文献

- 1) 宇多 高明, 藤井 政人, 高橋 晃, 伊藤 克雄(1994): 海底掘削に伴う河口砂州の変形, 海岸工学論文集 41 巻
- 2) 諏訪 義雄, 山田 浩次, 宇多 高明, 宮原 志帆, 芹沢 真澄, 石川 仁憲(2010): 高波浪に伴う沖の細砂堆積域での地形変化と掘削による汀線後退の機構, 土木学会論文集 57 巻
- 3) 佐藤 慎司, 三宅 悠介(2021): 高知海岸流砂系の土砂動態と海岸侵食対策の効果検証, 土木学会論文集 77 巻
- 4) アメダス: 国土交通省 気象庁 過去の気象データ・ダウンロード.

<https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php> (2023 年 12 月 6 日 閲覧)