

# 物部川流砂系の土砂生産ポテンシャル

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 1220021 今久保 洵之介  
指導教員 佐藤慎司

## 1. はじめに

研究対象は、物部川とその流域である。(図1)物部川の流域における土砂環境については、佐藤・三宅(2021) 1)の研究があり、ダムにおける貯水池堆砂は年間約28.3万 $\text{m}^3$ であることが判明している。本研究では物部川流域における土砂供給ポテンシャルを解明し流域の土砂動態を把握することを目的とした。

### (1) 流域に形成された扇状地部分の堆積量算出

物部川下流域には香長平野と呼ばれる平野地帯がある。GISで5mごとの等高線、国土地理院地図で色別標高図を見ると香我美橋付近を扇頂部として扇状地を形成していることが確認できた。(図2)

この結果を元に物部川本来の土砂供給ポテンシャルの推定を試みこの扇状地部分の堆積量の算出を行った。理由として、扇状地は河川の氾濫によって形成されておりこの扇状地の堆積と形成にかかった年数が判明すれば凡その年間あたりの土砂供給ポテンシャルが把握できるからである。

今回はこの扇状地部分を三角錐に見たて形成開始年数を6000年とした。形成年数を6000年とした理由は、縄文海進時代からの土砂供給によって下流域の地形が形成されていることが既往研究2)などによって判明しているからである。この結果香長扇状地の体積は $39.7 \times 10^7 \text{m}^3$ となりこれを形成年数6000年で割ると年間あたり約6.6万 $\text{m}^3$ のポテンシャルを有していることが判明した。

佐藤・三宅(2021)のデータと比較すると4倍程度で海に流出してなくなる土砂や堆積しなかったことを踏まえると妥当性があり、この計算結果で土砂供給ポテンシャルを把握できると考えられる。

### (2) 物部川の河床高の変遷を可視化

物部川では測量データが下流3)と上流4)で分かれており、全域を繋げあわせた河床変化を理解しづらい。本研究では河床高に関する測量データを統一的に分析し、各区間のデータをつなぎ合わせてグラフ化し、物部川の河床高の変遷を可視化した。(図3)また、同図に支川の河床高も挿入しており、各支川が本川とどのように合流しているかが把握できるようにしている。

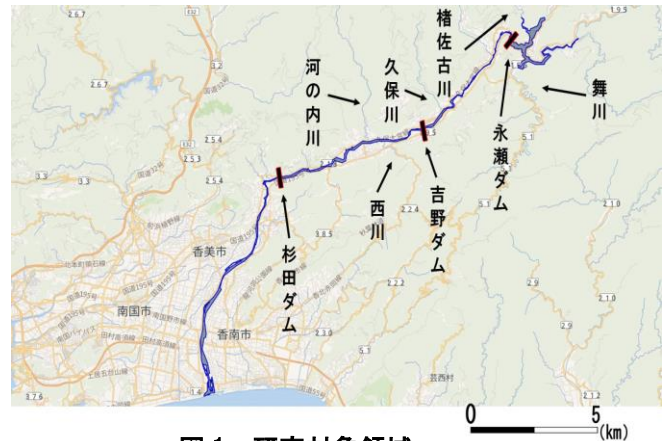


図1 研究対象領域

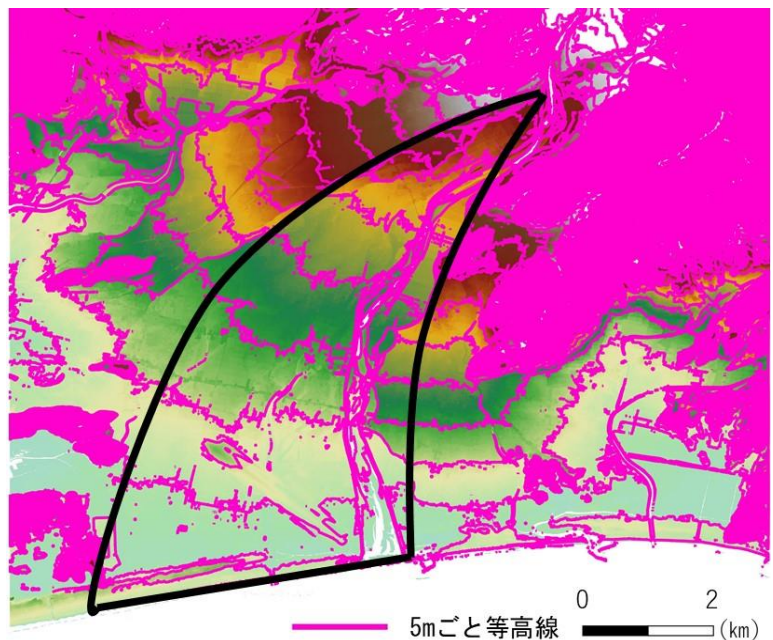


図2 色別標高図及び5m等高線付き香長平野扇状地

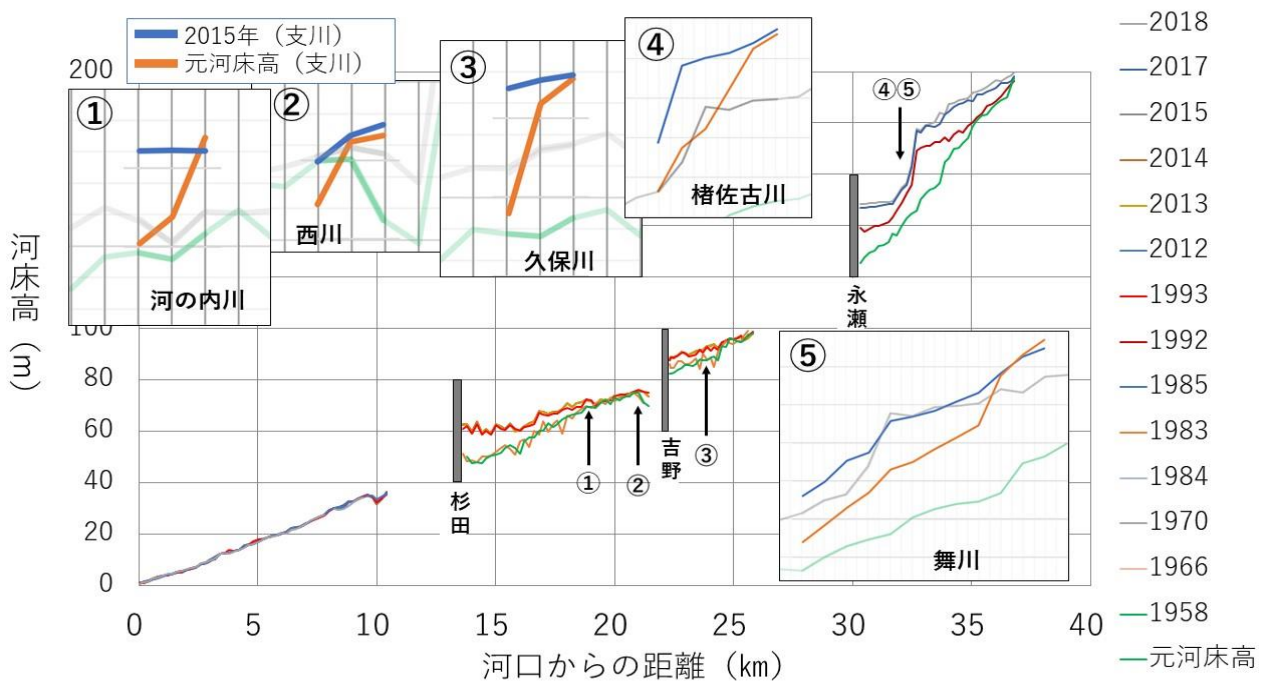


図3 物部川流域の河床高及び支川河床高

杉田ダム(約13km)より上流においてはグラフから見てわかるように河床高は年々上昇している。特に、杉田ダム付近や永瀬ダム貯水池においては河床上昇が顕著に現れており、佐藤・三宅(2021)のデータによれば既に計画堆砂量を杉田、永瀬の2ダムにおいては上回っている。このことから今後も土砂堆砂は増加することが推測され貯水機能の低下が懸念される。

次に、支川の河床高について着目してみると①河の内川、③久保川、④榑佐古川では支川合流部であるグラフ始点において河床に大きな変化があり支川からの合流部で堆砂が起こっていることが判る。しかし②西川は堆砂がなく、⑤舞川では元の河床高の差と現在の差が変化がなく、本川に徙うように河床上昇している。よって支川のグラフでは極端な堆積及び本川とともに緩やかな堆積の2つに分類された。この分類される理由として考えられるものとして、地質および地形勾配が考えられた。参考文献5)によると物部川では本川に沿うような形で仏像構造線が存在し、北側が秩父帯、南側が四万十帯となっている。また、地形起伏が北側と南側で違いがあり、北側に急傾斜地が多く存在していた。この観点より5つの支川において堆積の仕方に違いが生じているものと考察する。

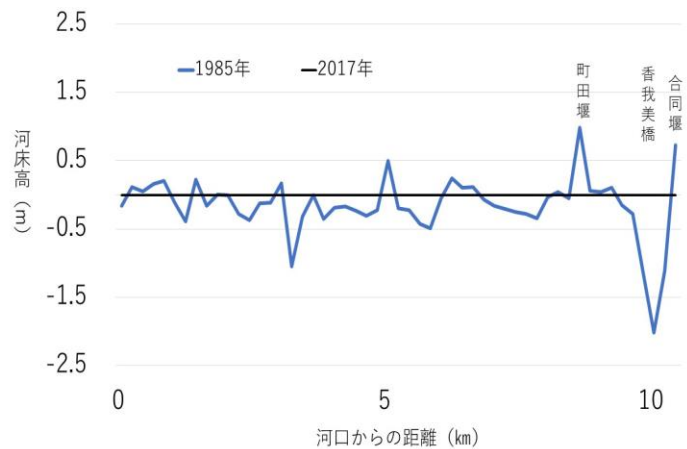


図4 河床高差分図(0-10.4km)

最後に杉田ダムより下流について、図3の0-10.4km区間では一見変化がないように見える。しかし2017年の河床高データを1985年で差分をとると結果として範囲内で足し合わせて約8m分河床低下が進行している。(図4)これは、ダム建設によるものが原因であると推測でき、今後もダム下流地点であるこの範囲においては河床低下は進行していくことが予想される。

物部川全域において杉田ダムより下流では河床低下、上流では貯水池堆砂がそれぞれ進行していることが確認されたが下流部では上記の通り、ダム建設によるものが理由としてあげられる。しかし、上流においては支川の土砂堆積の傾向や貯水池堆砂の確認ができたもののなぜこのようなペースで堆砂してくのかという原因追及のため、山地利用の変化を分析することとした。

### (3) 山地の裸地による土砂供給ポテンシャル

(2) 物部川の河床高の変遷を可視化より貯水池堆砂の原因追及として、山地の「裸地」と呼ばれる面積の経年による比較を行った。それぞれ集落が形成されていた箇所を範囲を対象とし佐岡、香北、大栃の3地点で行った。この裸地は木がなく保水能力が低くこれが多いと土砂の流出が増加すると予測を行った。(図5) (図6)

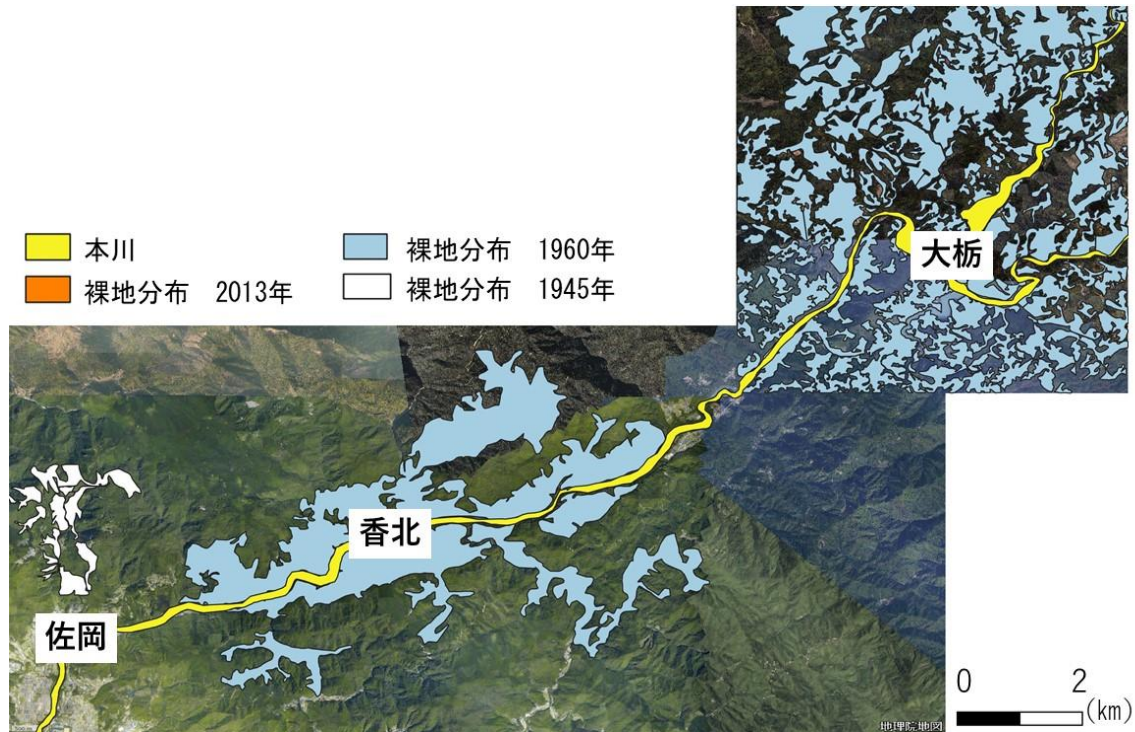


図5 物部川上流域における裸地分布 (1945年と1960年)

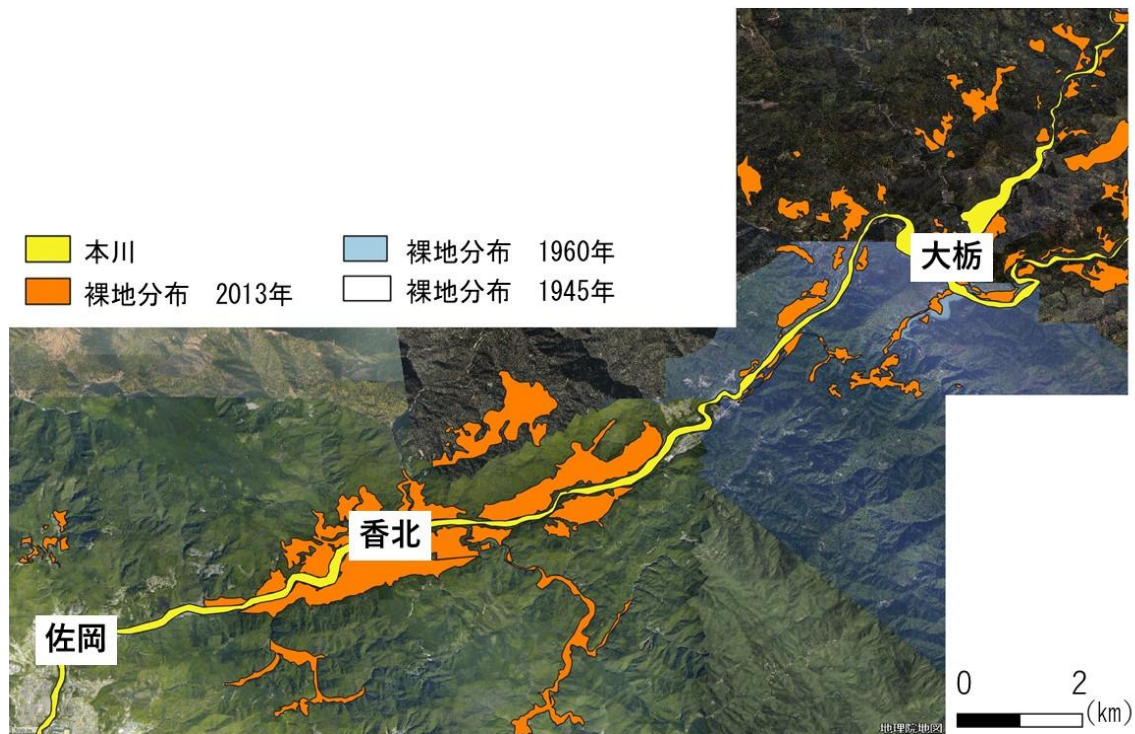


図6 物部川上流域における裸地分布 (2013年)

この結果、図右上側の大栃地区において変化が顕著であった。その背景として人口変遷と関係があるのではない

かと考え、大柵地区の人口や産業について調査した。

まず初めに香美市の人口を見ると約34000人から約23700人と24%ほど低下している。生産人口も同年を見ると8500人減少していた。さらに参考資料6)より大柵地区において繁盛期には人口が凡そ11000人だったのに対して現在では3000人程度に減少しており衰退が著しく進行していた。産業面でも農業や林業をメインとしていたが上記の理由によって、製材所も激減していた。このことから昔は大量に植林、伐採、間伐等を行って管理されていた森林が人口減少に伴い手が回らなくなり、放棄されている現状があることが判明した。この観点より、山側では木が充分に育つことが出来ず山の保水能力が低下、そこに現在の異常気象と呼ばれる大雨、台風などが来襲すれば以前よりも耐え切れずに土砂が流出し始めるということが判明した。

## 5. 結論

物部川流域における土砂供給ポテンシャルを解明し流域全体の土砂動態を把握するという目的は上記の3つのアプローチによって把握することが出来た。本研究で得られた結論は以下のとおりである。

(1) 流域に形成された扇状地部分の堆積量算出では物部川流域における本川本来の土砂供給ポテンシャルを解明し年間約6.6万 $m^3$ のポテンシャルを有している。またそのポテンシャルが現在はダムに約28.3万 $m^3$ ±2 $\times$ 4万 $m^3$ ペースで堆砂が進行している。

(2) 物部川の河床高はダム下流においては、過去に比べて現在は河床低下が進行しており、(1)のダム堆砂による影響であると推測できる。ダムより上流部においては三、貯水池堆砂が進行するとともに、北側から流入する支川の合流部においても地形等の影響か堆砂が大きかった。

(3) 山地の裸地面積の観点からみると、管理されていた森林が大柵地区を主として人口減少が著しく、放棄されたことによって山の保水能力が低下し、気候影響と合わさって現在土砂の流出が増加傾向にあることが(2)と照らし合わせてみると判明した。

以上のように物部川流域では、過去の人間活動や地質条件等から現在も貯水池堆砂が進行中であり、ダムの有効貯水量の減少や流域の環境劣化などが深刻化することが推測される。これに対応すべく早期に抜本的な対策をとる必要がある。

## 参考文献

- 1) 佐藤 慎司, 三宅 悠介・高知海岸流砂系の土砂動態と海岸侵食対策の効果検証 (2021)
- 2) 海岸侵食と利水ダムの機能の維持・回復のための土砂管理対策検討委員会・河川が海岸と一体となった総合的な土砂管理対策のための基本的な検討手法 pp358-360 (2004)
- 3) 国土交通省高知河川国道事務所・物部川変遷縦断データ (2017)
- 4) 高知県庁河川課・ダム堆砂量縦断図 (2018)
- 5) 国土交通省河川局・物部川水系の流域及び河川の概要 (案) pp3-5 (2006)
- 6) 香美市の木材利用促進をめざした調査報告 ～香美市の森林・林業の現状と課題～