

仁淀川流砂系における有色礫の分布に関する研究

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
1230172 箭野 遙
指導教員 佐藤 慎司

1. はじめに

仁淀川流域の礫は赤、緑、白、灰、黒等の多彩色で、五色石（図1）と呼ばれている。仁淀川の礫が多彩な理由は、仁淀川は複数の地質帯を貫いていて、侵食対象の岩種が豊富であるからである（図2）。多彩色の礫は最終的に海岸に流れ着き五色の浜などと呼ばれる美しい礫浜を形成している。

近年、仁淀川から海岸に供給される土砂量は減少し、粒径も小さくなっており、海岸侵食が深刻化していることが佐藤ら（2020）の研究で明らかになっている。

本研究では仁淀川流域における有色礫の分布を明らかにし、供給量が減少した要因について分析することを目的とした。



図1 仁淀川の五色石

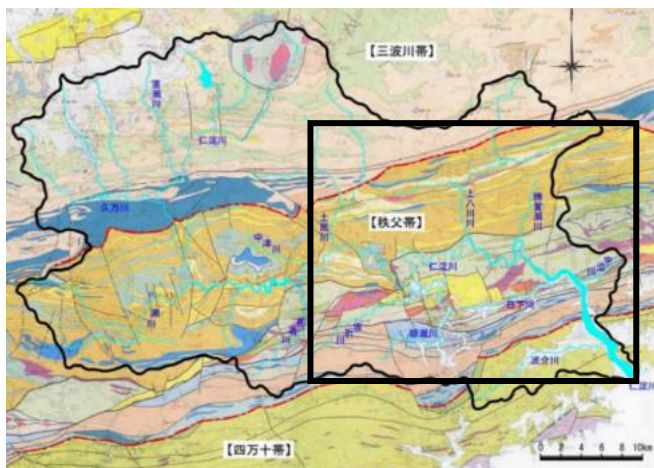


図2 仁淀川流域の地質図（*1）

2. 有色礫の分布と礫の色の特徴

研究対象領域は仁淀川の支川である上八川川、勝

賀瀬川、坂折川、柳瀬川とする（図3）。

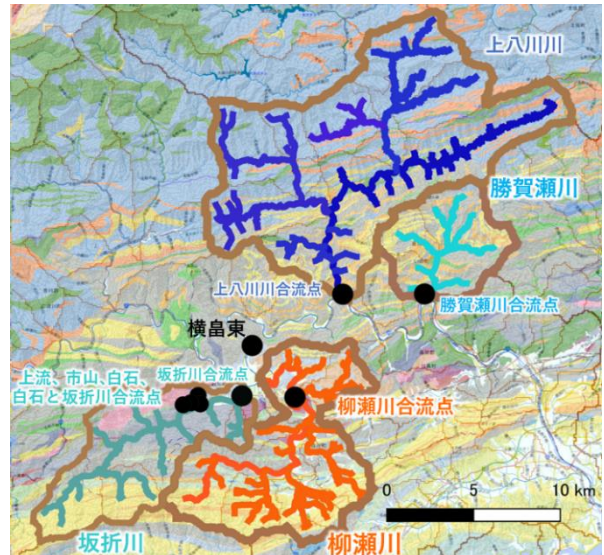


図3 研究対象領域

まず、有色礫の分布と礫の色の特徴の関係について、上八川川、勝賀瀬川、柳瀬川支川に注目し、支川流域の影響が集約される合流点にて粒径3cm程度の礫を無作為に100～200個の礫を採取した（図4～図6）。そして、採取した礫の数を色別で数え、割合を算出した。

色の種類は赤、緑、白、灰、黒、そして2種類以上の色が混じり、明確に色が区別できない場合は混在とし、6種類で分けた。礫の色別の個数とその割合をそれぞれ示した（図7～図9）。

上八川川合流点（図7）では緑、灰の割合が高い。これは、泥質片岩（緑）、砂岩（灰）の地質が広いためと考えられる。勝賀瀬川合流点（図8）では黒、赤、灰の割合が高い。これは、砂岩（灰）、チャート（赤、黒）の地質が卓越することを反映している。柳瀬川合流点（図9）では灰が半数で赤、緑、白が10%以下と割合が低く、礫の彩度が低い。これも、砂岩（灰）の流域地質を反映している。

これらの結果から、仁淀川の河原や海岸で見られる多彩な「五色石」は、支川小流域ごとの特徴的な地質を反映した礫の集合体であることが明らかになった。ここで、上八川川流域にはチャート（赤）や変成チャート（赤）が十分分布している（図10）にもかかわらず、合流点には赤色礫の割合が極端に少ない。この理由は、ダム等の影響を受けて赤色礫の移動が遮断されているのではないかと考え、人為改変の影響について分析することにした。



図4 上八川川合流点の採取礫

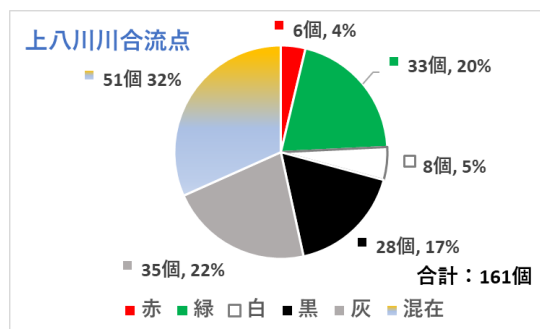


図7 上八川川合流点の礫の色別個数と割合



図5 勝賀瀬川合流点の採取礫

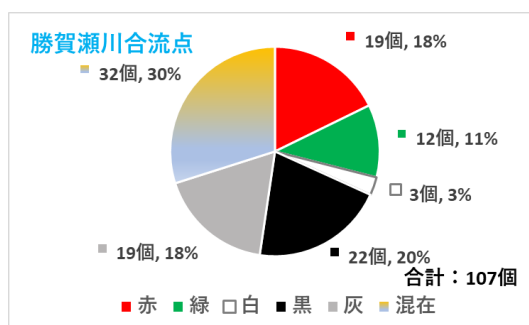


図8 勝賀瀬川合流点の礫の色別個数と割合



図6 柳瀬川合流点の採取礫

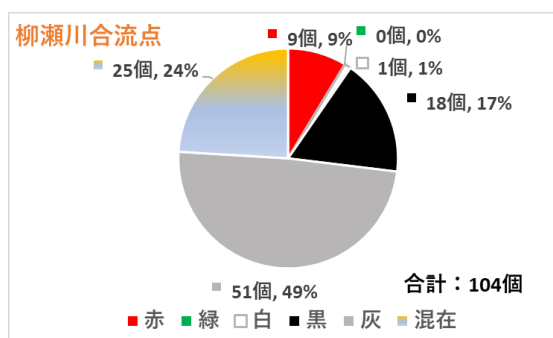


図9 柳瀬川合流点の礫の色別個数と割合

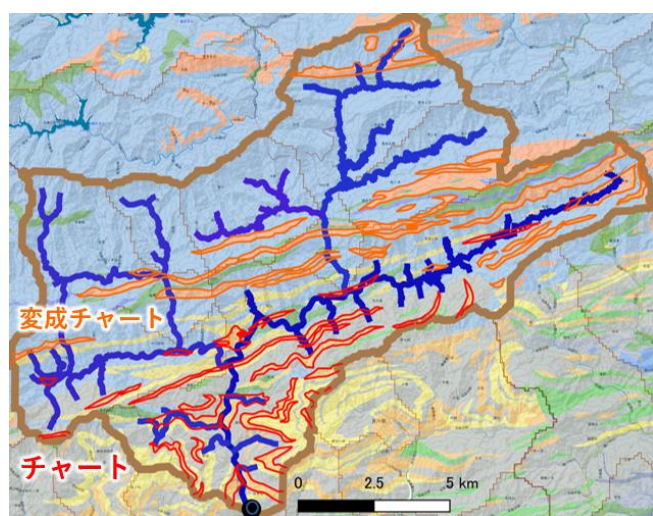


図10 上八川川の地質

3. 人為改変の影響

上八川川、勝賀瀬川、柳瀬川の周辺地域のハザー

ドマップ（図11）を見ると3流域とも共通して土砂災害警戒区域が多いことが分かる。そのため、砂防堰堤などのせきが存在し、流域の土砂移動に影響を与えていることが考えられる。

地理院地図の地図記号から読み取った堰の位置を地質図に白丸印で示すと、上八川川、勝賀瀬川、柳瀬川にはそれぞれせきが69個、48個、28個分布していることが確認できる（図12）。上八川川ではせきが図12の黒丸印箇所など一部の地域に集中していることから、せきの影響が大きい地域と小さい地域があると考えられる。せきが集中している地域には変成チャート（赤）、泥質片岩（緑）が多く、せきが少ない地域には砂岩（灰）、チャート（5色）が多い。勝賀瀬川では、流域が狭く、せきが流域全体に高密度に存在することが確認できる。そのため流域

全体の土砂移動がせきの影響を受けるため、全色ほぼ均等な割合のグラフになることが考察できる。柳瀬川では流域の大きさに対してせきの数は多くないため、人為改変の影響は小さく流域の地質を反映した自然の土砂移動がみられると考察できる。

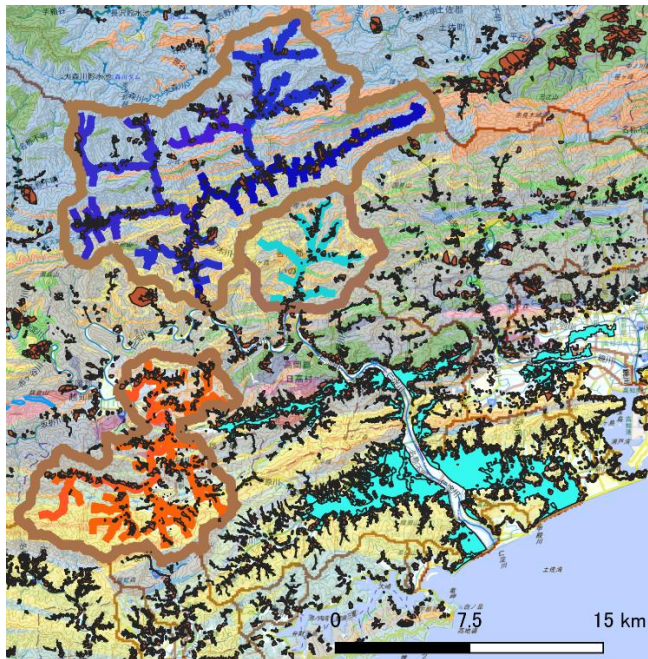


図 11 ハザードマップ
(土砂災害警戒区域、洪水警戒区域)

したがって、土砂災害等の災害発地域にある流域は、人為改変の影響を受けていることが判明した。

さらに、人為改変の影響を強く受ける例として坂折川が挙げられる。この地域も土砂災害が多く発生しており、台風による坂折橋流出の被害（1966）を契機に桐見ダムが着手される（1969）など人為改変により土砂動態が大きく変化しているため、調査を実施することにした。

ここで、仁淀川の赤色礫にはチャートと石灰岩の2種類ある。どちらも生物由来の礫だが、チャート（図 13）は放散虫の死骸が堆積したもので石灰岩（図 14）はサンゴの死骸が堆積したものである。したがって、礫に希塩酸をかけると石灰岩は二酸化炭素が発生し、チャートは発生しない。坂折川では地質図（図 15）からチャートだけでなく横倉山が原産地である石灰岩の一つであるピンク色の土佐桜（図 14）が供給されていることが分かる。

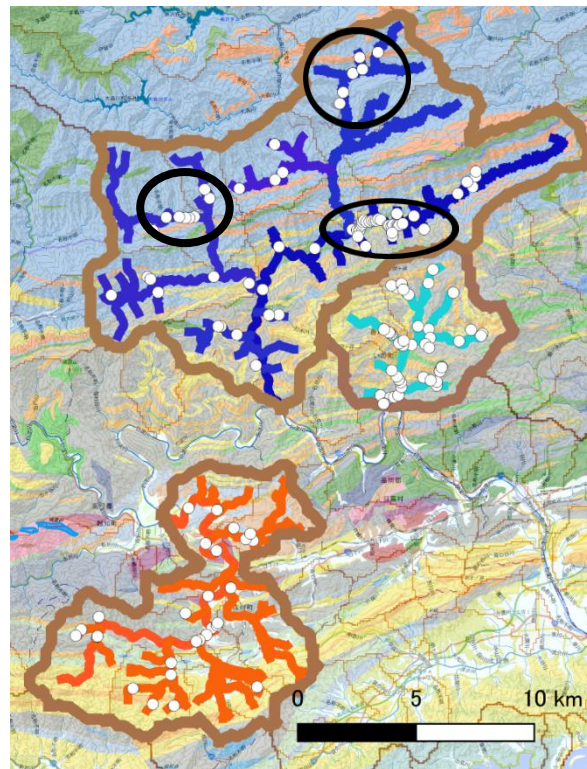


図 12 せきをプロットした地質図

チャートと石灰岩の供給量について調べるため坂折川の合流点と仁淀川本川の合流後である横島東（図 17）で赤色礫を無作為に採取し、採取した礫に希塩酸をかけ、石灰岩とチャートの割合を算出し、比較した。その結果、坂折川合流点の礫は246個中3個（1.2%）が石灰岩（図 16）で、横島東では263個中0個（0%）が石灰岩だった。石灰岩は坂折川でもとても少なく、仁淀川本川との合流後では存在を確認できなかった。

そこで、石灰岩が極端に少ない理由を把握するため、石灰岩の原産地である横倉山で石灰岩の供給状況を調査した。調査地点は上流、市山、白石、白石と坂折川合流点の4地点である（図 17）。調査地点は、石灰岩が存在する可能性があり、採取に身の危険がない場所かつ石灰岩の採取等が禁止されていない場所を選定した。上流（図 18）では2個の石灰岩礫が採取できた。市山（図 19）が一番石灰岩が多く、色も多彩だった。しかし、これら2地点からの流出土砂は桐見ダムの貯水池に流入するため、ダム下流には流出しない。桐見ダムの下流に注ぎ込む白石（図 20）では砂防ダムが建設されており、石灰岩は極めて少なかった。白石と坂折川の合流点（図 21）では石灰岩は採取できた。また、この地点はコンクリート水路となっており、石灰岩を堰き止めて

いる一因となっていることが分かった。

この結果より、仁淀川の赤色礫の一つである石灰岩は桐見ダム、砂防堰堤、水路等の整備によりその供給が激減していると推察できる。以上のような人為改変の影響は、長期にわたって下流や海岸に影響し、海岸侵食をさらに進めるとともに流砂系全体の景観を変化させることになる。



図 13 チャート



図 14 石灰岩（土佐桜）



図 15 坂折川の地質図



図 16 坂折川合流点の石灰岩



図 17 横倉山周辺の調査地点



図 18 上流の石灰岩



図 19 市山の石灰岩



図 20 白石



図 21 白石と坂折川合流点

4. 結論

仁淀川流砂系の有色礫に関して以下の結論が得られた。

(1) 仁淀川に流入する支川の小流域ごとに礫の種類や色は大きく異なる。仁淀川の特徴である多彩な「五色石」は小流域ごとの地質を反映した集合体である。

(2) 多色礫の分布は、ダムや堰・砂防施設など人為改変の影響を強く受ける。本来の「五色石」を構成するいくつかの礫種は供給が減少していることから、将来的に海岸侵食はさらに進むとともに流砂系の河原や海岸の色は変化し、単調な色合いの景観になる可能性がある。

参考文献

佐藤慎司,野口賢二,山中悠資,与那嶺端輝: 海浜トレンチ調査による砂礫海岸形成機構の解明,土木学会論文集 B2 (海岸工学), 第 76 巻,pp. 571-576. (2020)

(*1) 高知県庁 第 2 次仁淀川清流保全計画

https://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/030701/files/2010050600066/file_202114116458_1.pdf