

沖縄島における河川の底質調査について

金城孝一, 仲松綾乃, 比嘉榮三郎, 大見謝辰男

River Sediment Survey in Okinawa Island

Koichi KINJO, Ayano NAKAMATSU, Eisaburo HIGA, Tatsuo OMIJA

Abstract : - Comparison of deposition of red soil and other soils in deep pools, shallows and rapids. - We have been applying a simple measuring method for content of Suspended Particles in River Sediment (SPRS) in order to investigate deposition of soils, e.g. red soil. We did not obtain data in the place where river forms differ. The purpose of this study is the build-up of data in different in river forms. In this research, it was shown that SPRS value is in shallows > in deep pools > in rapids. - About treatment of the organic matter contained in river sediment. - Many organic matters might be mixing into sediment samples. SPRS value might be affected when the organic matter is mixing into a sample. Then, the SPRS value was compared before and after chemical decomposition of organic matters. Consequently, SPRS value becomes low when the organic matter is mixing in soil.

Key words : Words : Deep pools, Shallows, Rapids, SPRS.

はじめに

現在、河川の赤土等堆積調査は、花城ら¹⁾が1994年に開発した河川底質中懸濁物質含量簡易測定法（以下簡易法という）によって懸濁物質含量（以下SPRSという）を測定している。しかし、これまでの調査は『常時河水が流れている比較的浅くて流れの緩い場所』で行われており、河川形態が異なる場所のデータは得られていない。一河川において隣接した淵と瀬、特に瀬は早瀬と平瀬にわけられ、それぞれが次々につながって1本の川を形成しており、可児^{2) 3)}はこの瀬と淵の一組を川の単位形態とした（図1）。つまり、川の単位形態である淵と瀬の状態をみることによって一河川のおおまかな状態を知ることができると考えられる。そこで、沖縄島の河川の単位形態における赤土堆積状況について調査を行ったので報告する。

河川底質のSPRSを測定する際に、底質中に有機物が多く含まれている場合がある。花城らの簡易法でSPRSを求める場合、土壌粒子以外にも有機物の影響が大きくなると考えられた。有機物が多く含まれていると思われる河川底質において、有機物を分解した前後のSPRS値の比較も行ったのであわせて報告する。



図1. 河川形態

方法

1. 調査期間
2003年11月～2004年3月
2. 調査地点
沖縄島19河川32地点, 久米島2河川5地点, 石垣島2河川2地点, 西表島6河川6地点で底質を採取した（図2）。それぞれの地点で淵, 平瀬および早瀬から底質を採取した。しかし2河川3地点の淵, 8河川17地点の早

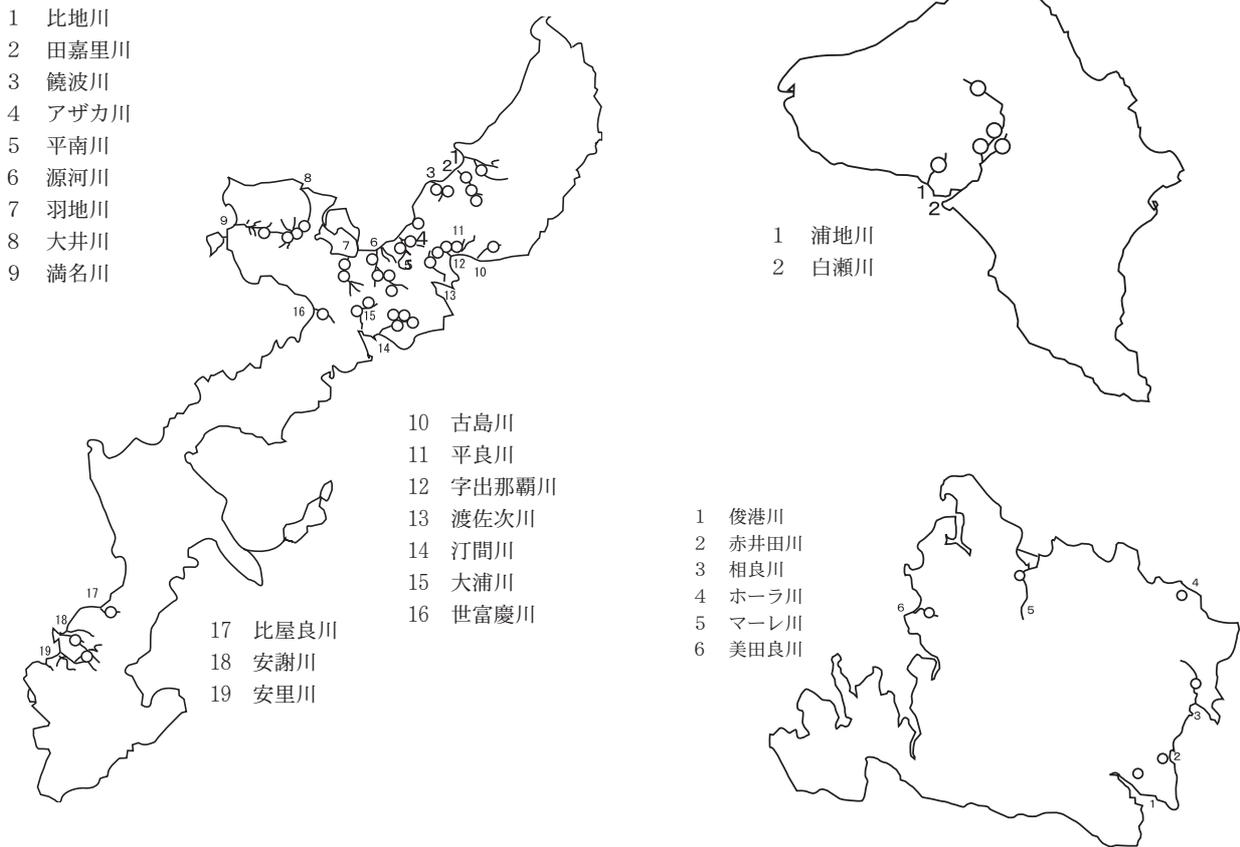


図2. 底質採取地点

瀬は、底質採取地点付近に存在しなかったためサンプリングが行えなかった。

ここでの淵、平瀬、早瀬とは以下のように定義した。

淵：深さ50cm以上

平瀬：深さ50cm未満，流速約15cm/s未満

早瀬：深さ50cm未満，流速約15cm/s以上

3. 測定

(1) SPRS

採取した底質は花城らの簡易法により SPRS を測定した。

測定フローと外観によるランク分類を図3および表1に示す。

(2) 有機物の処理

沖縄島の7河川10地点21サンプルの底質について、有機物分解処理の後 SPRS の測定をおこなった。ここで取り扱った底質は、においや色などによって明らかに有機物が存在するものを選んだ。ここで行った有機物分解は、「土壤環境分析法⁴⁾」に記載されている『有機物分解と可溶成分の除去』の項を参考にして行った。その方法は過酸化水素水を底質サンプル中に加え、その後加熱処理した(図3)。

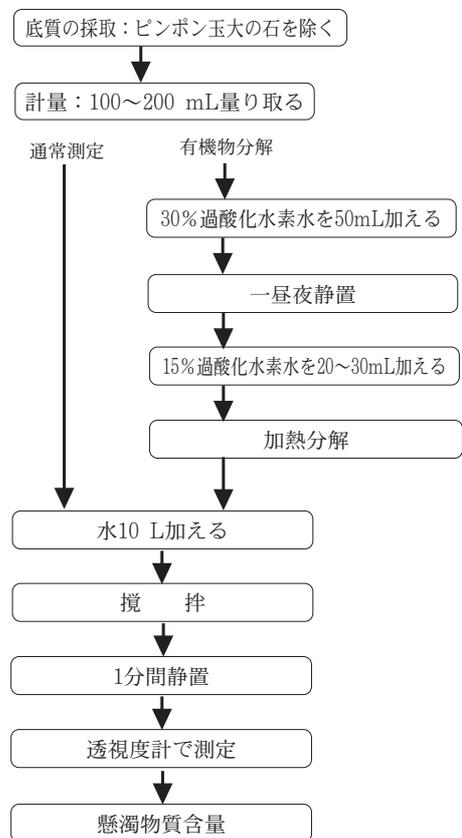


図3. 河川底質中懸濁物質含量測定簡易法

表1. SPRS測定値の評価について (ランク分類)

ランク	懸濁物質含量 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 以下 底質を掘り起こすと茶色っぽく濁る程度。赤土の堆積は見られない。河床に砂分が少なければ赤土の流入はあまりない。
ランク	懸濁物質含量 $10\text{kg}/\text{m}^3 \sim 30\text{kg}/\text{m}^3$ 程度 赤土の堆積はほとんど見られない。底質を掘り起こすと河川水が赤土で濁るのがわかる。若干赤土が流入している可能性がある。
ランク	懸濁物質含量 $30\text{kg}/\text{m}^3 \sim 100\text{kg}/\text{m}^3$ 程度 河川表面にうっすらと赤土の堆積が見られる。歩くと河川水が濁る。底質を掘り起こすと河川が赤土でかなり濁る。
ランク	懸濁物質含量 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 以上 河床表面に赤土が堆積。足が沈み込む。上流域に大規模な流出源がある。あるいはあった。

結果と考察

図2に調査地点を示す。SPRSの値は対数正規分布するため、対数目盛りをとってグラフを描くと図4のようになる。

これらの値のうち、約62%のサンプルが淵より瀬のSPRS値が高かった。また、約57%のサンプルで早瀬のSPRS値が他に比べ低くなった。この結果をもとに分散分析のf検定をしたところ、危険度1%で有効な差はないという帰無仮説は棄却されなかった。

川那部ら^{3) 5)}は、形態と成因から、淵を3つの型に分けている。流れの曲がる蛇行点に形成される淵であるM型、流れの真直ぐな場所に岩や障害物などがあると、その周囲がえぐられて淵ができるR型、川底の固さが他より柔らかく、削られてできる滝つぼなどに見られるS型

である。降雨などにより水量が増すと平常時はほとんど流れがないように見える淵でも流れは速くなると考えられる。この時淵側の岸や底質は削り取られ、流れの緩い平瀬に堆積したり、河口に流されると考えられる。つまり、降雨時などに流れ込む赤土等の微粒子は、降雨時に流れが速くなる淵には堆積せず平瀬に堆積すると考えられる。また、早瀬は常時流速が速く、赤土等の微粒子は堆積しにくいと考えられる。

有機物を分解すると北部河川の底質は灰褐色や褐色から鮮やかな赤褐色になった。中南部河川では黒っぽい灰色や灰色だった底質が灰色になった。両方とも、おおいがなくなり有機物が分解されたことがわかる。

有機物分解前後のSPRSの値を対数目盛りでとって

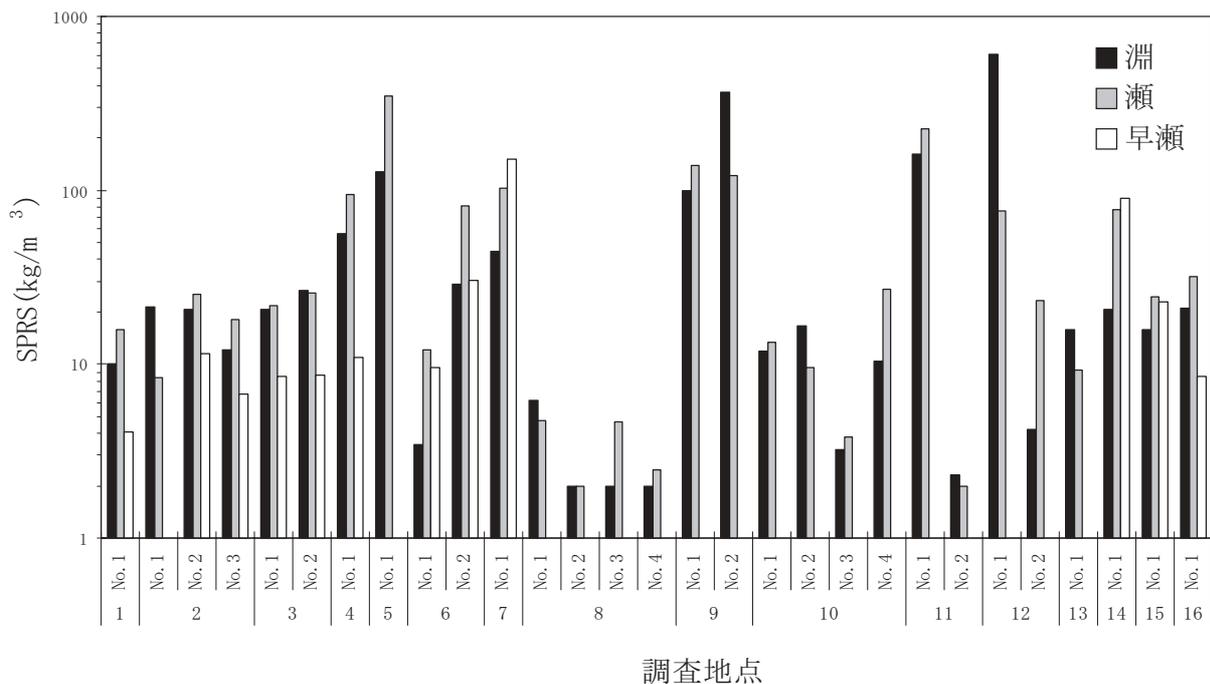


図4. 各地点におけるSPRS測定値 (地点番号は図2を参照)

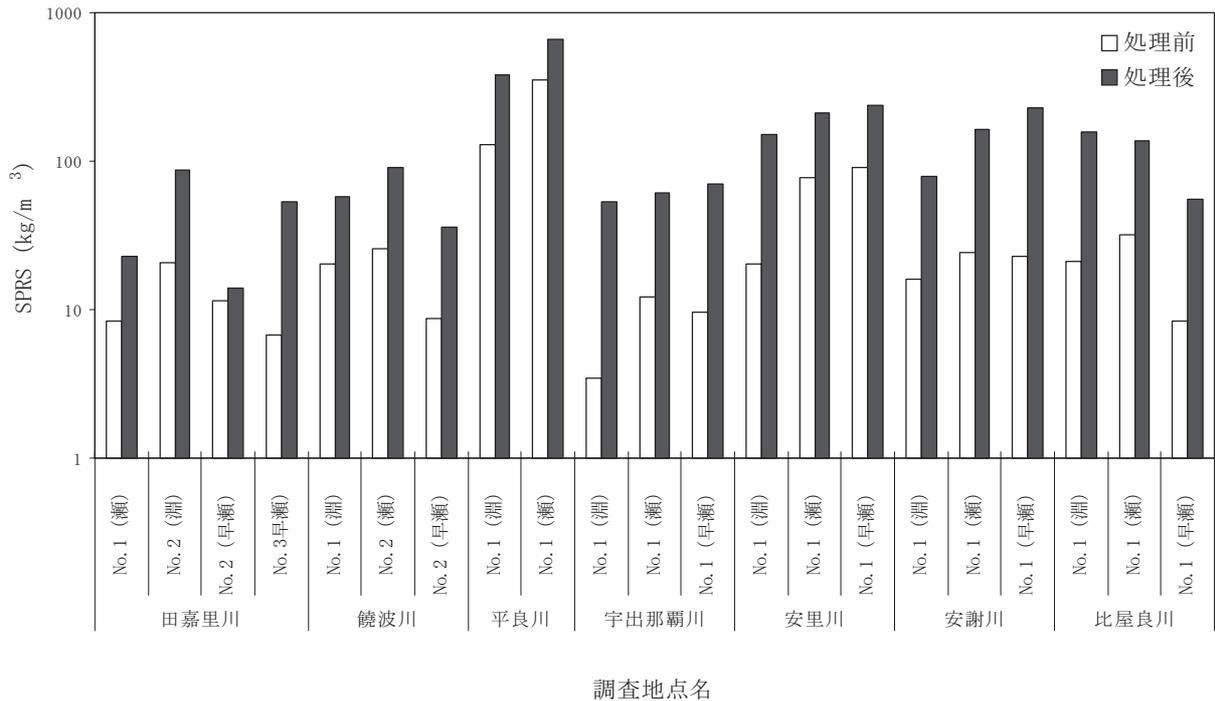


図5. 有機物処理前後の比較

グラフを描くと図5のようになり、すべてのサンプルで有機物分解前より後のほうがSPRS値は高くなった。これは赤土等の土壌の微粒子が1)粘質性有機物と付着し、土壌本来の微粒子より大きめの団粒構造をとる、2)あるいは石に付着することによって沈降速度が速くなり、SPRSに反映されなかったと考えられる。このことから、有機物を分解すると団粒構造がとけ、土壌の微粒子はばらばらになることで浮遊し易い状態となり、SPRS値が高くなったと考えられる。しかしながら、処理前のSPRSでも河川の赤土等堆積状況を十分に反映できることから、従来どおり河川間の比較が可能であり特に問題は無いと考える。

今後の展望

今調査は北部河川を中心に調査を行ったため、環境の異なる南部・離島河川の調査数が少ない。よって更なるデータの蓄積を進めたい。

有機物の含量や種類によってはSPRS値への影響は異なる可能性があるため、有機物含量が異なる底質での比較や、有機物含量の判定基準、有機物の種類による比較などを行う必要がある。

まとめ

1. 河川における赤土等の堆積は、平瀬>淵>早瀬という傾向を示す。
2. 土壌中に有機物を含んでいる場合、SPRS値は低くなる。

参考文献

- 1) 花城可英・大見謝辰男・比嘉榮三郎・満本裕彰 (1995) 河川底質中の懸濁物質含量簡易測定法について。沖縄県衛生環境研究所報, 29: 77 - 81.
- 2) 可児藤吉 (1944) 溪流性昆虫の生態。研究社。
- 3) 水野信彦・御勢久右衛門 (1993) 河川の生態学。築地書館。
- 4) 土壤環境分析法編集委員会編 (1997) 土壤環境分析法。pp26.
- 5) 川那部浩哉・宮地伝三郎・森圭一・原田英司・水原洋城・大串竜一 (1956) 湖上アユの生態とくに淵におけるアユの生活様式について。京大生理生態業績, 79.