

筑後川の流砂量に関する研究

東京都立大学工学部

学生員 ○中村岳由

東京都立大学大学院工学研究科

正会員 横山勝英

1. はじめに

筑後川の河口干潟ではアサリ、サルボウといった貝類が生息しており、漁業の場として重要であったが、近年漁獲量が激減している。

アサリなどの干潟の貝類は底土中に生息するため、その分布は底質環境に依存する。堤はアサリの成長に関する実験結果から、河川から干潟への砂の供給量が減少したことで底質のマンガン濃度が上昇し、アサリに悪影響を及ぼしていると推測している¹⁾。

そこで本研究では、筑後川の土砂供給状況の変化を把握するために、河川改修や砂利採取などの歴史を整理するとともに、流砂量の経年変化を調べた。

2. 筑後川の河川事業

筑後川は流域面積 2,860km²、流路延長 143km の九州最大の河川である。図1に筑後川の流域図を、表1に河川事業年表を示す。筑後川では明治中期から全川的な河川改修が始まり、昭和30年頃まで精力的に行われた。30年代には砂利採取が活発であったが、43年に規制された。40年代以降は治水・利水目的で大型のダム、堰が建設された。

これらの事業によって水系から除去、もしくは貯留された土砂量(砂礫)を図2にまとめた。これより50年間で約3,300万 m³の砂礫が水系から除去されたと推定しており、特に昭和30年代の砂利採取の影響が大きいことがわかる。

図3は筑後川の平均河床縦断面図、図4は25.5km地点の横断面図、図5は中流部の河床材料分布である。昭和28年から現在にかけて、中流部において著しい河床低下が見られる。また河床材料は粗粒化していることがわかる。このように各種事業の結果、筑後川は大きく変化してきた。

そこでこれらの変化が干潟への土砂供給に及ぼす影響を調べるために25.5km地点の掃流砂量を計算した。

3. 掃流砂量の計算

計算には芦田・道上の掃流砂量式を用いた。この式では摩擦速度、掃流力、粒度分布を用いるため、計算には水位、流量、河床横断地形、勾配、材料粒度分布のデータセットが必要である。しかし毎年連続して完全なデータセットが揃っていないため、過去50年間に取得された断片的な各種データからそれぞれの変動特性をモデル化して時系列値を作成した。

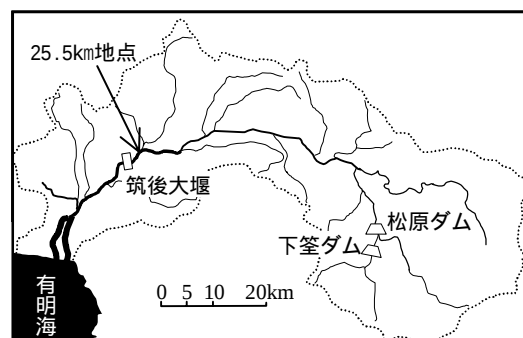
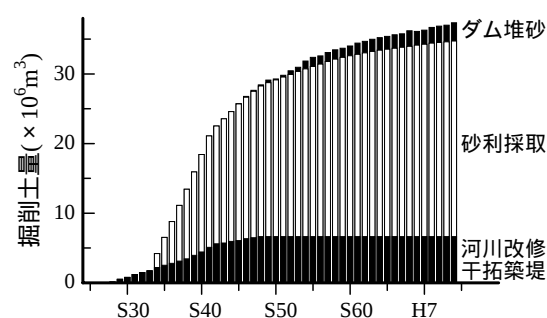


図1 筑後川流域図

表1 筑後川の河川事業の歴史

年	西暦	内容
明治20年～	1887	低水工事
明治29年～	1896	高水防御工事 河積拡張・護岸工事、堤防強化 捷水路開削
昭和28年	1953	既往最大洪水
昭和30年～	1955	浚渫、掘削工事による河積増大 浚渫、掘削土により築堤 干拓用土砂採取
昭和30年代	1955～	砂利採取活発期
昭和43年～	1968	砂利採取規制
昭和44年	1969	下笠ダム湛水開始
昭和45年	1970	松原ダム湛水開始
昭和58年	1983	筑後大堰完成

図2 河川事業による掘削土量
(砂利採取量のS34～41は推定値)

キーワード：掃流砂量，粒径別，時系列分析，河川改修，砂利採取

連絡先：〒192-0300 東京都八王子市南大沢 1-1 TEL.0426-77-1111（内線 4571）

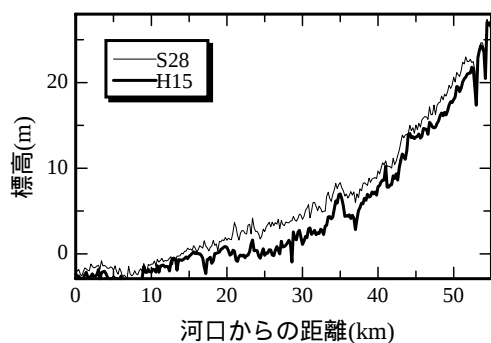


図3 平均河床縦断面図

勾配は5～10年おきにとられている測量データから図3のような縦断面図を作成し、そこから各年の値を読みとった。図6にその結果を示す。勾配は年を追って緩やかになっており、最近では1/5,000程度で落ち着いている。これより図中の近似曲線を作成した。

河道形状は図4のような測量データから水深ごとにいくつかの三角形、あるいは台形に近似し、断面積と河幅を水深の関数として表現した。

河床材料は昭和30年代と平成6年のデータから、河床変動を考慮して10年ごとに補間データを作成した。

流量は日データが50年分揃っている。図7に各年の最大日流量を示す。計算には水位と流量の時間データが必要であるが、このうち流量の古い記録は日データのみであるため、年代別にHQ式を求めて時間データを作成した。

以上の作業により過去50年間の連続データを揃え、8段階の粒径別に掃流砂量を計算した。

4. 考察

図8に昭和25年以降の筑後川の掃流砂量とアサリ漁獲量の経年変化を示す。掃流砂量は経年的に減少傾向にある。図7から流量の顕著な変化は見られないので、その原因は河床の緩勾配化と材料の粗粒化によるものと考えられる。

一方、アサリは40年代前半に激減し、後半に一旦回復したものの近年減少傾向にある。これは30年代の膨大な量の砂利採取とその後の規制、そして掃流砂量の経年的減少と対応している可能性がある。

5. まとめ

本研究では、筑後川における掃流砂量の経年変化を計算した。その結果、各種事業により河床勾配と材料粒径が変化し、掃流砂量が減少していることがわかった。今後は平野の形成過程に関する解析や現地観測などを実施し、流砂量に関する多面的な検討を行ってゆく予定である。

参考文献: 1) 堤 裕昭 (2003) 陸上からの物質流入が有明海沿岸生態系に及ぼす影響, 応用生態工学会第7回研究発表講演集 pp.253-256

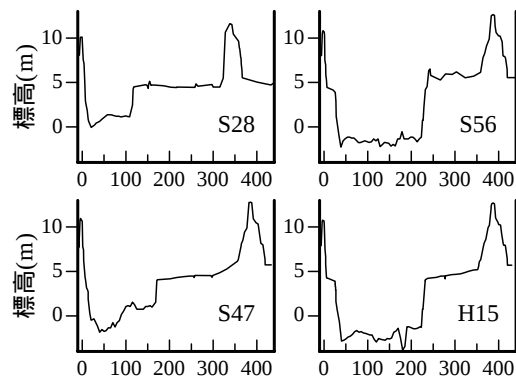


図4 25.5km地点河道横断面図

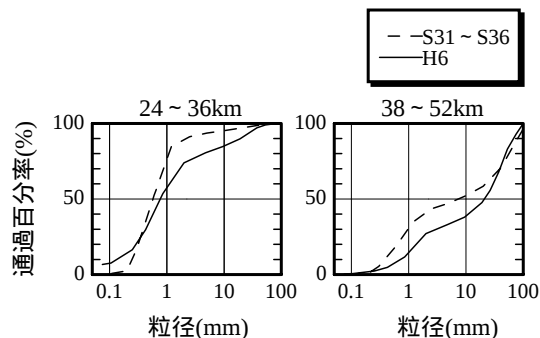


図5 中流部の河床材料平均粒度分布

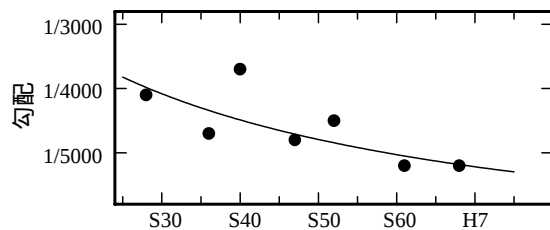


図6 25.5km地点勾配経年変化

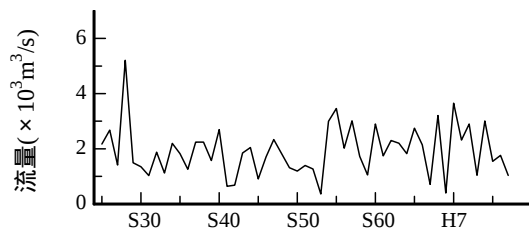


図7 25.5km地点年最大日流量

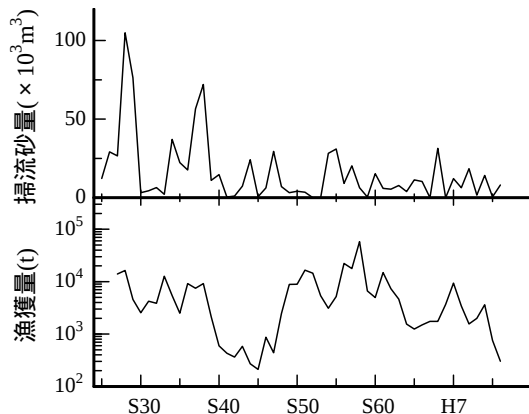


図8 掃流砂量(上)とアサリ漁獲量(下)