

本明川の感潮域におけるSSの鉛直分布の調査

長崎大学工学部 学生員○平柴良典

久保達哉

長崎大学大学院 学生員 柳本諭

長崎大学工学部 正 員 西田渉 フェロー 野口正人

1. まえがき

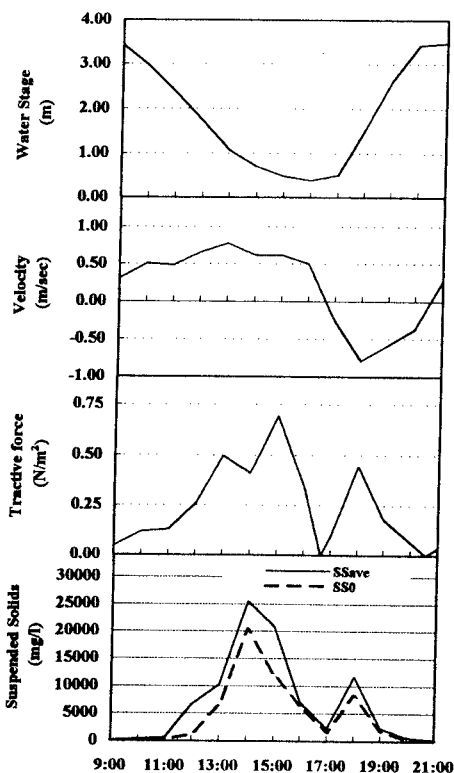
本明川は長崎県諫早市を流れ、諫早湾湾奥部へと流出する本県唯一の一級河川である。著者らは本明川の水質変化機構を明らかにするための現地観測を行ってきたが、その結果、本明川感潮域の浮遊懸濁粒子(SS)は諫早湾の潮汐変化に強く影響をうけていることが分かった。^{1,2)}ところで本明川の感潮域のように、河床が極めて微細な物質で構成される場合、流況変化に伴い河床材の巻き上げ、堆積が生じることが考えられるが、こうした現象は、諫早湾内の干潟の消長過程に少なからず影響を与えるものと推察される。またSSと生物化学的酸素要求量(BOD5)との間に正の相関があることを考えると、河口部でのSSの収支を把握することは周辺水域の水質管理を行う上でも重要である。以上のことから、本研究では本明川の河口部において連続観測を行いSSの鉛直分布を把握しようと試みた。

2. 現地観測の概要と結果

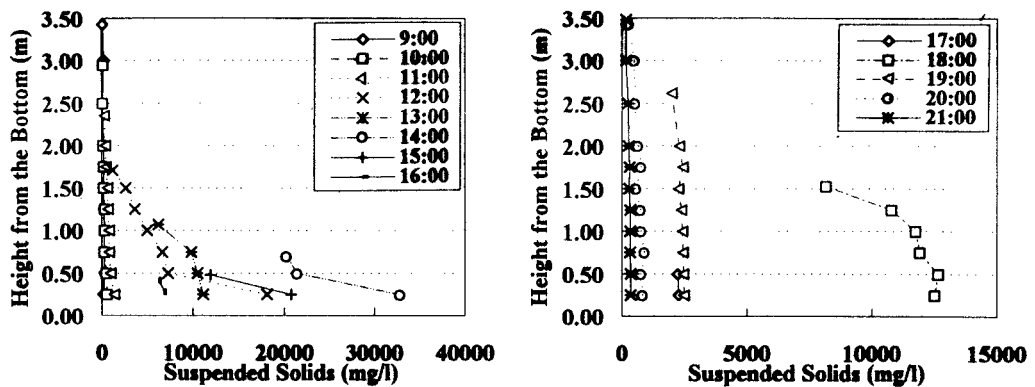
観測は河口から0.8km地点にある不知火橋において平成7年9月10日、12月9日の2回行われた。採水は流心付近でいずれも9:00から21:00までの間に1時間毎に行われた。採水の鉛直方向の間隔は、河床からの高さ2mまでは0.25m間隔、それ以上は0.5m間隔とされ、同時に水表面付近での採水が行われた。

図-1には12月9日の観測から得られた水位、流速、水表面でのSS(SS0)、観測値を基に算出された底面摩擦応力の時間変化が示されている。この図を見ると観測地点の水位は諫早湾の潮位変化を受けて変化し、干満差は3m以上あることが分かる。また干潮時には水位がほぼ一定となっていることから、河川の固有流量が流下しているものと思われる。流速は水位変化に連動した変化を示しているが、水位上昇時の時間変化は水位減少時のものに比べて大きいことが分かる。図-1のSSに関する図では観測により求められたSSの鉛直分布から計算された平均値(SSave)が水表面でのSS(SS0)と共に併記されているが、当然のことながら、SSの分布が鉛直方向に大きく変化しているときにこれら両者の間の差が大きくなっている。いずれの結果も同様の時間変化の傾向を示しており、以前の観測で得られた結果と同様、最低水位となる直前と最低水位から再び上昇する時刻に高濃度になっている。またSSと底面摩擦応力の間には、非常に強い相関を有していることが分かる。

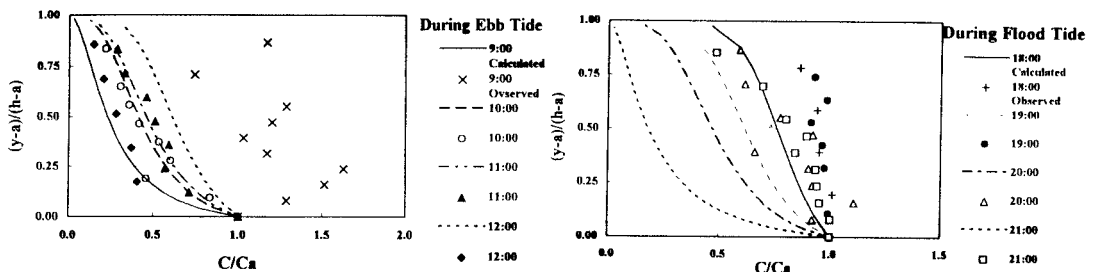
図-2には各時刻のSSの鉛直分布が示されている。水位減少時において、SSは水位の高い時刻に比較的低濃度で分布している。その後流れの変化に伴いSSは増加しており、水底の近くで高濃度となっている。このことについては、流速や底面摩擦応力が増加していることを考えると河床から相当量の底泥粒子の巻き上げが生じているものと思われる。一方、水位上昇時にも流況の変化に伴



【図-1】12月9日の観測結果



【図－2】SSの鉛直分布(左：水位減少時、右：水位上昇時)



【図－3】SSの鉛直分布の観測値とRouse分布(左：水位減少時、右：水位上昇時)

いSSの値が大きくなっているが、鉛直方向にほぼ一様に分布していることが分かる。また、水位が最高位に近づき、流速が遅くなる時刻にSSは減少していることから、満潮憩流時にはSSの河床への堆積が生じているものと思われる。

つぎに、観測から得られたSSの鉛直分布をRouseの分布式と対比すれば図－3に示すとおりである。なお、図に示された計算値はKarman定数を0.4とし、沈降速度は底泥粒子を比重2.60、粒径 1.0×10^{-4} mの球形としてRubeyの式から算出した値を用いた。また基準面濃度としては水底からの高さが0.25mの値を用いた。この図を見ると、上述の計算条件で水位低下時の観測結果は9:00の結果を除き、粒径を変化させるとRouseの分布式で概ね良好に評価されるが、水位上昇時の結果については良い適合性は得られていない。計算結果と観測結果とに違いが生じた原因としては、計算はある粒径の底泥粒子が浮流砂として流送された場合を仮定しているのに対し、実際の底泥は一様な粒径分布をしていないことや、水位の減少時や上昇時でSSの流送形態が異なり、その構成粒子の粒径が異なること、流況の時間変化が水位低下時には緩やかであったが、水位上昇時には比較的大きく、非定常性が強かったこと等が挙げられる。

3. あとがき

今回、本明川感潮域において現地観測を行い、SSの鉛直分布の把握を試みた。その結果、SSは流れの変化に伴い再懸濁、沈降、堆積を繰り返しているものと推察された。今後は各水位で採取されたSSの粒径の計測や水底付近での細かい採水等を行い前掲の目的達成に努めたい。

参考文献)1) 西田・野口・満原(1996), 第30回日本水環境学会年会講演集p. 328. 2) 西田・野口・満原・柳本(1996), 長崎大学工学部研究報告, 第26巻, 第47号, pp. 309-315.