

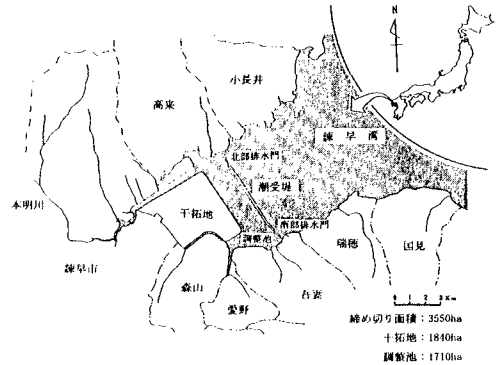
締切堤の建設が周辺海域の水質変化に与える影響評価

長崎大学大学院 学生員 ○柳本 諭
 長崎大学工学部 フェロー 野口正人
 長崎大学工学部 学生員 平柴良典

長崎大学工学部 正 員 西田 渉
 長崎大学工学部 久保達哉

1. まえがき

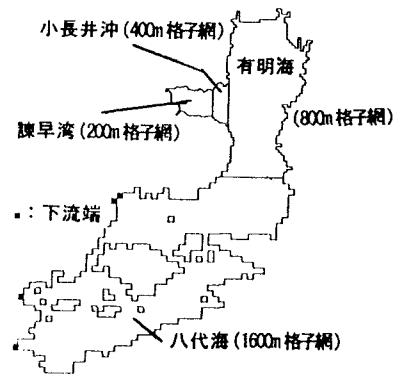
現在、長崎県東部の諫早湾では、防災機能の強化と農地の造成を目的とした諫早湾干拓事業が進められており、湾奥 3,550ha を締め切る全長 7km の堤防が完成間近である。(【図-1】) このため諫早湾をはじめ、周辺海域での水環境は、今後大きく変化するものと推察される。事業終了後の環境管理を適切に実施するためには、事前にその影響を評価しておくことが重要である。そこで、これまでに得られた結果から¹⁾ 研究対象水域の水質に多大な影響を与えると思われる底泥(潟土)に着目し、数値解析を行うことにより、事業が周辺海域に及ぼす影響を評価した。



【図-1】 諫早湾干拓事業概要図

2. SS の変化予測モデルの概要

これまでに行われた数値解析の結果から、締切堤の建設に伴う堤内の水質変化が示されたが、その一方で締切堤の影響は堤外、さらには諫早湾湾口部にも及ぶことが示された²⁾。そこで、今回の計算では諫早湾への流入河川として本明川を取り上げ、海域については八代海をも含めた有明海全域を計算対象領域とし、堤外、および周辺海域の水質変化を浮遊懸濁粒子(SS)の空間変化に注目した形で評価することにした。計算に用いられた基礎方程式は連続方程式、運動方程式、SSの収支式であり、河川に対して1次元解析法が、海域に対して2次元解析法が適用された。計算手法として陽形式の有限差分法を採用し、それぞれの基礎方程式が離散化された。また、空間差分間隔は1次元解析領域で $\Delta s=52 \sim 147\text{m}$ とし、2次元解析領域に対しては諫早湾から八代海までの領域が200m, 400m, 800m, 1600mの格子網で覆われた。(【図-2】)計算のための境界条件は上流端に現地観測から得られた結果を基に与え、下流端では潮位表から得られたデータを基に潮位変化を与えた。SSの変化に影響する因子としては、底泥粒子の巻き上げと懸濁粒子の沈降とが取り上げられた。計算は、締切堤の建設に関する4つのケースに対して行われた。ここで、建設中の条件としては、締切堤の天端の標高-2.00mの場合と完成後の締切堤の延長の70%が完成しているとした場合とが取り上げられた。建設後の条件としては目下のところ締切堤内の水位が-1.00mで管理される計画であることから、締切堤の北部、南部にある水門により水位操作がなされるものとした。

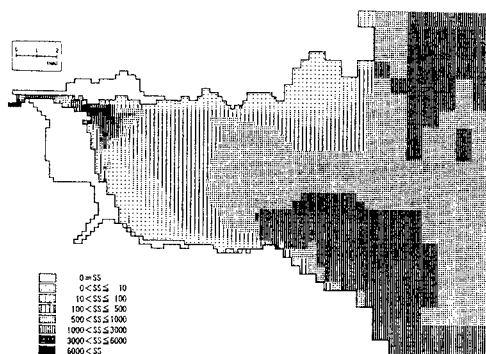


【図-2】 2次元解析領域

3. 解析結果

計算から得られた建設前、建設中、建設後の干潮時におけるSSの空間分布をそれぞれ【図-3】～【図-6】に示す。なお、ここでは締切堤の影響と思われる変化が生じた諫早湾湾口周辺から、湾奥部にかけての結果のみが示されている。まず、【図-3】に示す建設前においては、河川からSS値の高い水塊が滞筋に沿って流入してきており、湾口に向かうに従いSS値の比較的小さい海水との混合や拡散により濃度が徐々に減少していることがわかる。また、湾口付近においてSS値の大きい領域が存在するが、これは下げ潮時に湾内で底泥が巻き上げられ、更には湾外からのSS値の大きい水塊が流入してきたためである。つぎに【図-4】

の建設中（縮切堤の天端の標高-2.00m）では、建設前とほぼ同様な SS の空間分布をしている。ただし、縮切堤が標高-2.00m の高さまで建設されているために縮切堤付近の流速は建設前に比べ小さくなっており、堤内の沈降フラックスは増加しているものと思われる。【図-5】では、縮切堤を一部、未完成にしているため、縮切堤内外との水塊の流出入はその部分に限られる。そのため未完成部付近での流れが速く、河川から湾内に流入してきた懸濁粒子は沈降せずに、そのまま堤外に流出している。また、諫早湾の北部については、流速が下げ潮時においてもあまり大きくならないために底泥の巻き上げ量が少なく、SS 値が小さくなっている。最後に【図-6】に示す建設後については、縮切堤内は、ほぼ一様な低い SS 値の分布となっている。堤外についても同様のことが言え、縮切堤から湾口部にかけて SS が低濃度であることが示された。湾口部においては、建設前、建設中の結果にも見られたように、SS 値の大きい水塊が湾外から流入してきているが、縮切堤の建設の進行につれて湾外からの流入も抑えられるために、以前に比べ湾内にはあまり入り込んでこないことが分かる。



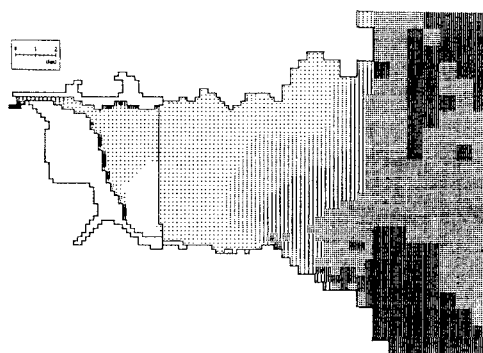
【図-3】縮切堤建設前



【図-4】縮切堤建設中（堤防-2.00m）



【図-5】縮切堤建設中（70%完成）



【図-6】縮切堤建設後

4. あとがき

諫早湾の水環境は、干拓事業の進展に伴い大きく変化することが予想される。そこで、干拓事業の一環である縮切堤の建設が周辺海域へ及ぼす影響を数値解析で評価した。その結果、縮切堤の建設が進むにつれて縮切堤内では、これまでの結果と同様に SS 値が小さくなる傾向があり、縮切堤外および周辺海域では、諫早湾内と湾外との物質交換は徐々に乏しくなることが示された。今後、モデル中に含まれる各パラメータの同定を進めると共に、SS の収支をより詳細にモデル化することで予測精度の高いモデルを構築していきたいと考えている。

- 参考文献 1) 柳本、西田、野口、満原：浮遊懸濁粒子の挙動が感潮域の水質に与える影響評価、第 51 回土木学会年次学術講演会概要集Ⅱ-243、pp486-487、1996
 2) 満原、西田、野口、柳本：縮切堤の築造に伴う湾内の水質変化の予測と評価、第 51 回土木学会年次学術講演会概要集Ⅶ-225、pp450-451、1996