

離岸堤と沿岸漂砂について

東北地方建設局青森工事事務所 正員 川上 隆

正員 ○坂本良三

1. まえがき

陸奥湾沿岸の青森海岸は、過去50年間に30～50mも汀線が後退したと言われている典型的な侵食海岸である。このため昭和37年度より、直轄施行区域に指定されて、今日までの保全事業を行なってきた。

侵食対策工法として、大別すると二種類あり、一つは海岸堤防及び護岸で、表のりて波を反射させて土砂が持ち去られるのを防ぐ消極的工法と、もう一つは突堤・離岸堤で、これは沖側から波と共に来襲する土砂をできるだけ、汀線付近に沈殿、堆砂させて汀線の前進をはかる積極的工法がある。特に最近では積極的な離岸堤工法が注目されており、本海岸でも蓬田及び郷沢工区で、この工法を使用している。そこで離岸堤の設置により土砂が、どのように移動して汀線が前進(トンボ)するのか、螢光砂を使って調査したものである。



図-1 位置図

2. 調査方法

青森海岸で離岸堤の設置箇所は蓬田、郷沢地区の二箇所あり、そのうち郷沢地区は43年度より離岸堤工事を行っており、47年度まで16基施工している。又、この辺は海水浴場にも指定されており、遠浅で海床変動も少なく調査には最適である。

次に螢光砂は螢光塗料と砂を混合するだけで、比較的少量にかつ安価に製造でき、また現地の砂をそのまま使用するので現地の漂砂移動ものを直接測定できる利点がある。又、螢光砂に使用する砂は、調査地点である郷沢地区より採取したものを使用し、螢光塗料は砂重量の5%程度とし、投入箇所は3箇所で1箇所当り40kg投入し、全投入量は120kgで塗料の色は緑を使用した。

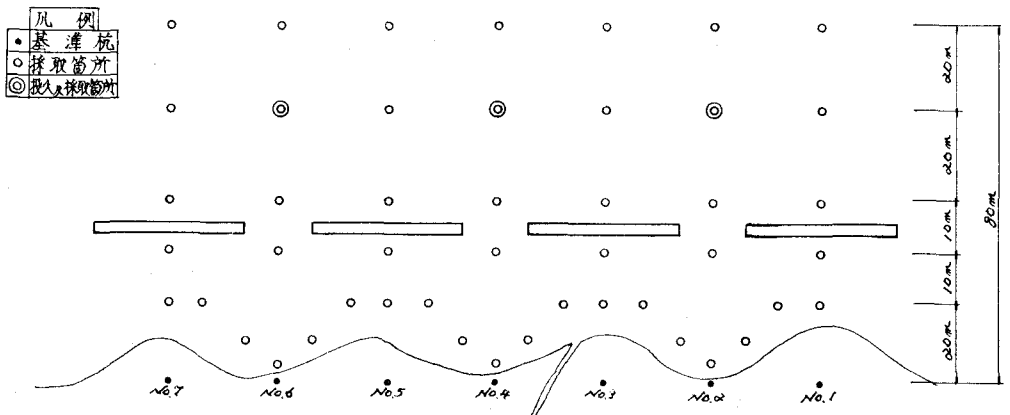


図-2 調査箇所平面図

調査方法であるが、郷沢地区の離岸堤4基について行ない、まず離岸堤と開口部の中心に基準杭を打ち、その測線にそって沖合80mである間隔で47箇所の螢光鈔採取地点を決める。その採取地点には鉄筋($\phi=3$ m)を立てて目印とした。ただし開口部は船の出入りがあるので、鉄筋は立てないことにして両側の鉄筋を見通して場所を決定した。

次に採取であるが、7月10日に螢光砂を投入して11日(1日目)、13日(3日目)、17日(7日目)、26日(16日目)を採取した。採取方法は、いろいろな方法があるが、今回は一回の試料をなるべく少なくすると共に、海底の条件を乱さないようにするため、10cm×10cm程度の防水紙にグリースを塗布したものを支持棒にとりつけて、これを海底に押しつけて砂を付着させる方法を採用した。又、7月10日から26日までの風向風速、波高、波向観測も同時に行なった。

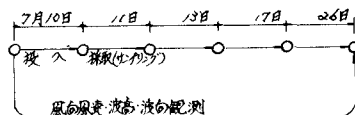


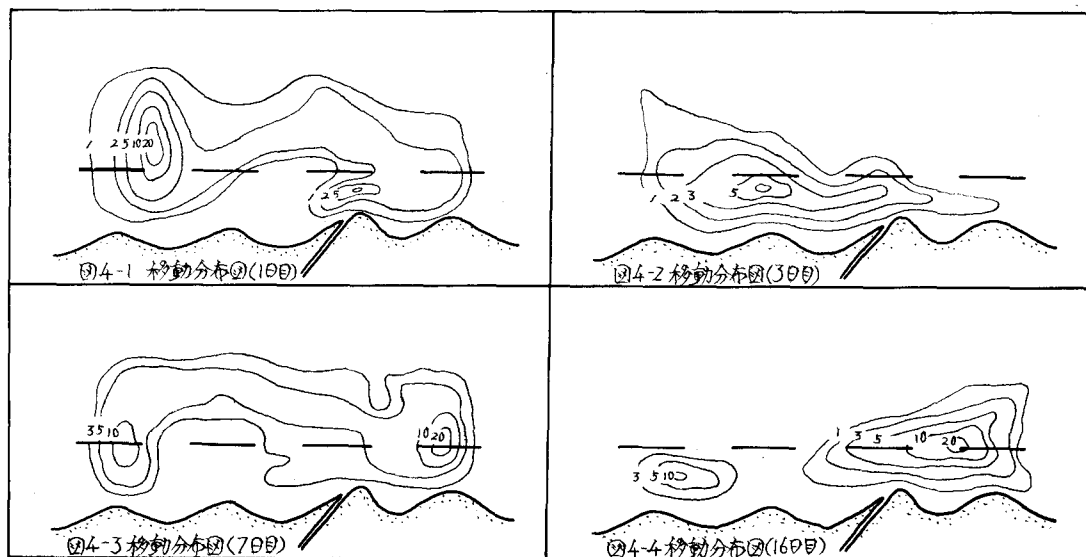
图-3 工程表

月日	風向	風速	波高	波向
7月08	ESE	3.5%	0.17	ESE
118	N	2.1	0.17	N
120	SE	2.4	0.35	ENE
119	S	2.1	0.35	S
148	ENE	5.3	0.42	N/E
159	E	3.8	0.35	E
168	NNW	3.0	0.52	NNW
179	NNW	4.1	0.12	NNW
189	NNE	4.1	0.35	ENE
199	ENE	5.3	0.61	ENE
209	NNE	5.3	0.26	E
219	ENE	8.3	0.61	E
229	E	10.5	0.87	E
239	E	7.3	0.53	E
249	NNE	2.6	0.17	ENE
259	NNE	3.0	0.35	NNE
269	NNE	4.2	0.17	NNW

3. 調査結果と考察

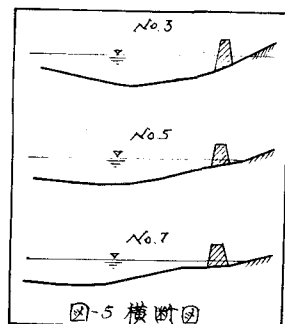
砂の移動は波によって生じるため螢光砂の移動分布図と観測期間中(7月10日~26日)の風向、風速、波高、波向を対照して考えてみる。まず10日螢光砂を投入して11日(1日目)に採取した分布図が図4-1である。投入して1日目であるが、非常に砂が移動しているのがわかる。離岸堤および二基目には、内側にも多くの螢光砂が入ってきており、また三基目と四基目の開口部は投入箇所を中心に上、下に散乱している。それは10日の風速が35%で波高が0.17mとあまり大きな値ではないが、風向と波向がESEで本海岸に影響のあるE成分が入っているためだと思う。

次に13日(3日目)の分布図は図4-2であり、3日目は1日目に比べて移動の範囲が左側に集中しており、又離岸堤内側の移動がやや目立つようである。この間の波高は小さい。17日(7日目)の分布図が図4-3であり、投入してから一週間目であり、砂の移動も右側一基目が多いようである。又全体的に螢光砂が採取されている。この間の風向及び波向はE成分が多く占めており、波高もやや高いようである。



最後は26日(16日目)で分布図は図4-4である。この間は風向・波向もE成分が占めており、又風速・波高も大きかった。しかし螢光砂は、あまり検出されておらず、又右側の一基目、二基目に、かたよっている。これは投入してから16日も経過しており、しかも波高が、高かったので螢光砂が全体的に散らばってしまったものと思われる。以上が16日間にわたる螢光砂の移動分布と気象及び海象状況の調査結果である。

調査結果を見ると汀線より沖へ60m地点に投入した螢光砂は波によって広範囲にわたり移動している。1日目で早くも、離岸堤の内側に螢光砂が入ってきている。又螢光砂の移動は四基目から一基目の方向へ、つまり北から南の方向へ移動しているようだ、このことは、沿岸流の観測結果や漂砂量調査からも同じような結果が出ている。では沖合の土砂が、どのようにして離岸堤の内側に入ってきて、トンボロを形成するのかを考えてみると、砕波帯で波によってまき上げられた浮遊砂や掃流または躍動型の漂砂を離岸堤による回折作用によって離岸堤の背面へと運搬し堆積させて、トンボロを発生させるものである。では、この郷沢地区の離岸堤が回折作用をしているのかどうかを調べるために、図-5のようなNo.3, No.5, No.7の横断面をみると、離岸堤より沖側の地点が深く洗掘されている、これは離岸堤設置により土砂が離岸堤内側に移動したものと考えられる。このように、離岸堤の回折作用により本海岸の離岸堤には明瞭なトンボロ現象があらわれており、国土保全に大きな役割を果たしている。



4. あとがき

離岸堤設置により、トンボロがどのように発生するのか、螢光砂を使って調査したわけで、沖合に投入した螢光砂は波によって離岸堤の内側に運搬され堆積することを確認できたが、格目点の採取は10cm四方のせまい面積であるから、調査の成果にばらつきが多いという問題もあり、又離岸堤の波の減殺効果が、どの程度なのかも含めて今後も調査を継続していきたいと思います。

参考文献：現場のための海岸工学(侵食篇)