

消波ブロックによる直立防波堤背後域における飛来塩分量の低減効果

九州大学 学生会員 ○日高倫興

九州大学 正会員 山城 賢 吉田明徳

(株)三洋コンサルタント 正会員 西井康浩 松原千恵 小野貴也

1. はじめに

防波堤や護岸は、高波から背後の施設や陸域を防護するという重大な役割を果たす反面、大量の飛来塩分の供給源となる場合がある。山口県下関市の和久漁港地区では港内の静穏度を確保するため、港口に直立防波堤を設置したが、暴浪時には大量の海水飛沫が打上がるようになり、背後域の住民は飛来塩分に長く悩まされていた。その状況を改善するため、2007年から防波堤の前面を消波ブロックによって被覆する工事が開始され、2009年に完了した。著者らは同地区において2005年から冬季の暴浪時に飛来塩分の現地観測を行っている。本研究では、消波ブロック設置前後の観測結果を比較し、消波ブロックによる飛来塩分量の低減効果について検討した。



図-1 和久漁港地区概略

2. 観測内容

和久漁港地区の概略を図-1に示す。また、港口から約70m沖に設置された防波堤（天端高7.1m、堤体幅13.1m、延長140m）の消波ブロック設置後の断面図を図-2に示す。

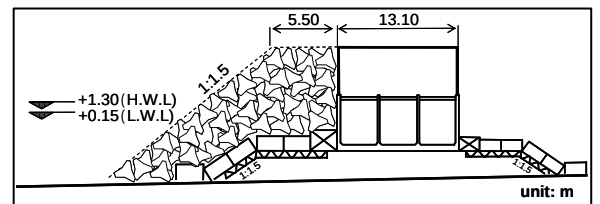


図-2 防波堤断面図

観測は表-1に示すように10回実施した。前半の3回は消波ブロックが設置される前、第4回から第7回は防波堤の前面全体に消波ブロックが設置された状態で、第8回から第10回は防波堤の端部まで消波ブロックが設置された工事完了後である。全ての観測において風向風速と飛来塩分量の計測を実施した。観測位置を図-1に示す。風向風速はプロペラ式風向風速計を漁港にある岩の頂上に設置し、連続的にサンプリング間隔2秒で計測を行った。設置高は地表面からおよそ5m (DL+11.3m)である。飛来塩分については、樋田ら(1999)を参考に金網籠にガーゼを入れたものを地区全域に満遍なく30箇所程度設置し、これにより飛来塩分を採取した。設置位置は民家の間の細い路地などで、地上1mから4m程度の高さである。観測終了後に採取したガーゼは密閉容器に保管し、RO膜水50mlでガーゼを洗浄し、十分に塩分を溶出させ電導度計(WTW社製Cond340i)によりNaCl換算で塩分濃度を測定した。

表-1 観測日

観測回	観測日
1	2005年12月13日
2	2005年12月22日
3	2006年2月8日
4	2008年12月22日
5	2008年12月23日
6	2009年1月10日
7	2009年1月11日
8	2009年12月18日
9	2009年12月19日
10	2010年12月3日

3. 観測結果

3.1 飛来塩分量と風速の関係

図-3にS1-1とS3-1における風速と飛来塩分量との関係を示す。図中には風速の累乗による回帰線を示している。観測日の風向はNW～NNWが卓越しており、地区の南側が防波堤の風下となる。S3-1は防波堤の風下にあり、S1-1はS3-1より北側にあるため、S3-1に比べて防波堤で発生する飛来塩分の影響は小さい。したが

って、図-3 に示す消波ブロック設置前の結果（図中の直立堤）をみると、風速に対する飛来塩分の増加率を意味する回帰式の次数が、S3-1 では約 20 であるのに対し、S1-1 では 10 程度と小さい。また、防波堤の影響が大きい S3-1 地点では、消波ブロック設置前後で風速と飛来塩分量の関係が大きく変化していることが分かる。

3.2 風速に対する飛来塩分の増加率

図-3 に示した回帰式の次数を消波ブロック設置の前（直立堤）と後（消波堤）で空間的に比較したものが図-4 である。直立堤では堤体の風下にあたる地区南側で次数が大きく、北側に離れるに連れて次数が小さくなることから、防波堤で生じる飛来塩分の影響の強い範囲が明確に把握できる。一方、消波堤の場合は、次数が全体的に小さく、また地区全域でほぼ一様な分布となっている。

3.3 消波ブロックによる飛来塩分量の低減率

図-3 に示した回帰式をもとに消波ブロックによる飛来塩分の低減効果について考察する。図-5 は当該地区における典型的な冬季風浪時の状況として風速 10m/s を想定し、図に示す回帰式から推定した風速 10m/s における消波ブロックの飛来塩分低減率である。低減率の算出式は図中に示している。この図より、風速 10m/s の場合、地区の全域で 50%以上の低減率であり、特に、防波堤の風下になる範囲では、80%以上の高い低減率が推定された。図-3 によれば風速がさらに大きい場合には、より大きな低減率になることが推測される。

4. おわりに

本研究の結果、直立堤で生じる飛来塩分を低減するには、堤体前面を消波ブロックで完全に被覆することが極めて有効であることを実証した。また、直立堤と消波堤では風速に対する飛来塩分の増加率が大きく異なるなどの重要な知見を得た。

謝辞：本研究を実施するにあたり、和久漁港地区の住民の方々、および下関市豊北総合支所水産振興課にご協力いただきました。ここに記して感謝の意を表明します。

参考文献：樋田 操・松永信博・香月 理 (1999)：冬季響灘沿岸における飛沫塩分量の現地観測，海岸工学論文集，第 46 巻，pp. 1246-1250。

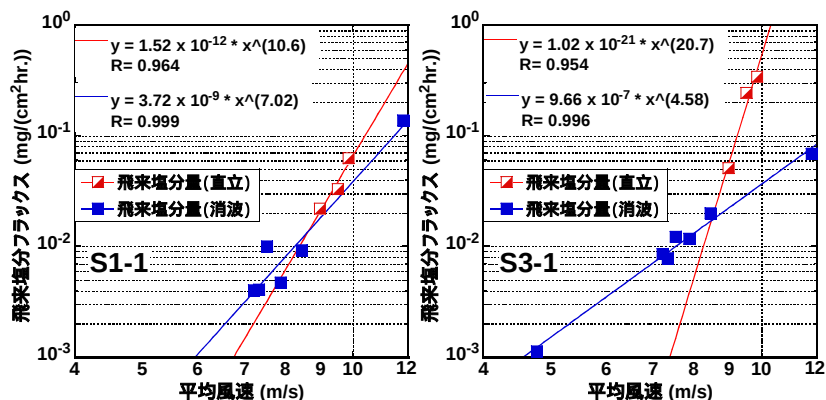


図-3 飛来塩分量と風速の関係

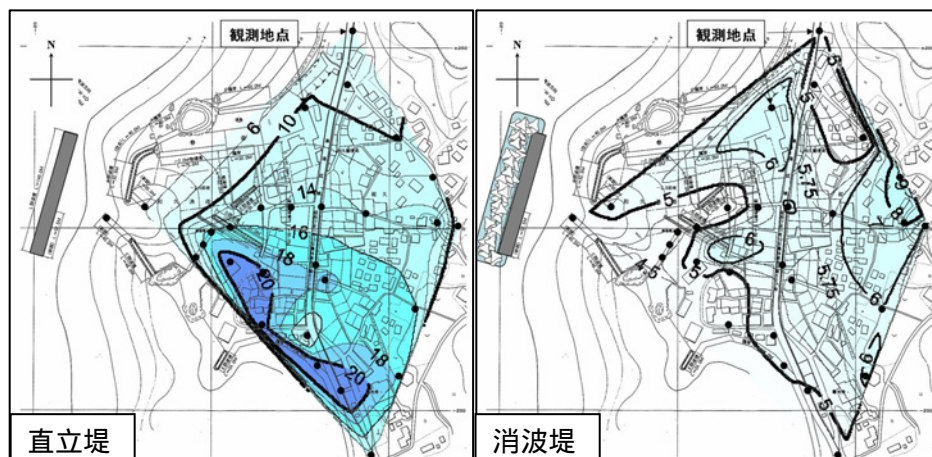


図-4 回帰式の次数の分布

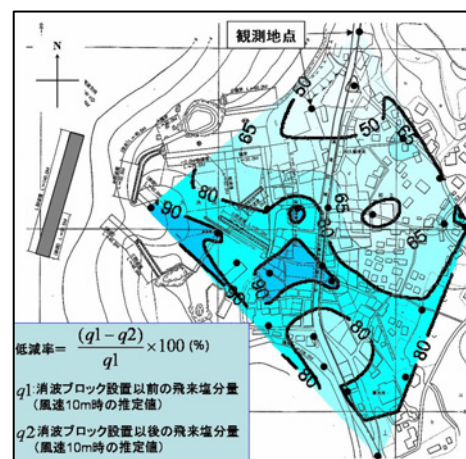


図-5 飛来塩分量の低減率 (風速 10m/s)