

沖合人工島における飛来塩分の現地観測

九州大学 学生会員 村上和康 見國洋平 日高倫興
 正会員 山城 賢 吉田明徳

1. はじめに

下関港沖合人工島「長州出島」は、山口県下関市の南西に位置し、下関港の新たな物流拠点として現在施工中の沖合人工島である。この人工島は物流の利便性や周辺環境への配慮から、珍しく外洋に配置されている。そのため、台風襲来時や冬季の荒天時には強風および高波浪に直接晒され、静穏度の高い内湾に建設されている一般的な人工島に比べ、大量の飛来塩分が島内に飛散することが懸念されている。そこで、本研究では当該地における飛来塩分の飛散状況を把握することを目的とし、冬季暴浪時に現地観測を実施した。

2. 現地観測の概要

2.1 観測地の概略

図 - 1 に当該人工島の概略を示す。現在、外周護岸背後の埋立が進行中であり、平成 21 年度から一部供用が開始される予定である。暴風暴浪時には、図 - 2 に示すように主に外周護岸部において大規模な海水の打上げが生じ、発生した飛沫や海塩粒子が強風で埋立地に運ばれる。冬季季節風の卓越する期間にはこのような状況が頻繁に発生する。

2.2 観測内容

第 1 回観測を平成 20 年 12 月 26 日に実施した。観測では、風向風速の計測、飛来塩分の捕捉、ビデオ撮影を行った。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設置し、連続的にサンプリング間隔 2 秒で計測した。計測位置は地上 10m である。飛

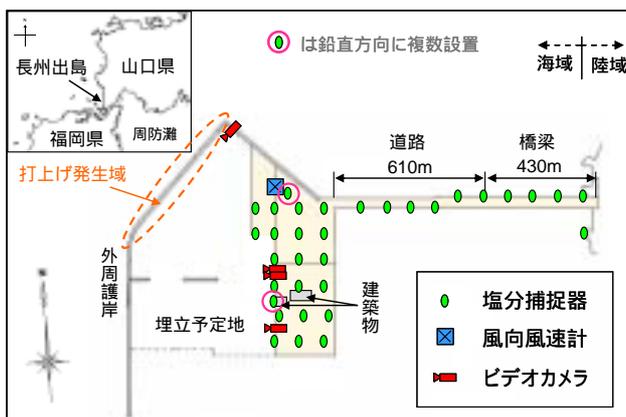


図 - 1 観測地の概略



図 - 2 打上げの様子

来塩分は、樋田ら (1999) を参考に金網籠にガーゼを入れたもの (塩分捕捉器) を 40 地点に設置し捕捉した。塩分捕捉器の設置高は地上 1.5m とした。ただし、風向風速計を設置したポールと建物の非常階段を利用し、図 - 1 中の で囲んだ設置位置では高さ方向に 1.5 ~



図 - 3 塩分捕捉器の設置状況

9.0m の範囲の数点で塩分を捕捉した。捕捉器の設置状況を図 - 3 に示す。観測終了後に回収したガーゼは密閉容器に保存し、RO 膜水 50ml 中でガーゼより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。また、観測時のビデオ画像から、護岸天端からの飛沫打上げ高および頻度、飛沫の護岸前面からの飛散距離を計測した。なお、飛沫の打上げ高および飛散距離の計測は、モニタ上において目視でピクセル数を計り、護岸上に設置されているポールの高さを基準に実距離に換算している。したがって、ここでの飛沫輸送距離とは、目視で確認可能な飛沫の飛距離のことを意味しており、実際には目に見えない微細な粒子 (海塩粒子) が島内に飛散している。

3. 観測結果

3.1 気象条件

第 1 回観測時の風向風速を図 - 4 に示す。ただし、第 1 回観測において計測した風向風速は、現在まだデータ整理が終わっていないため、ここでは、気象庁下

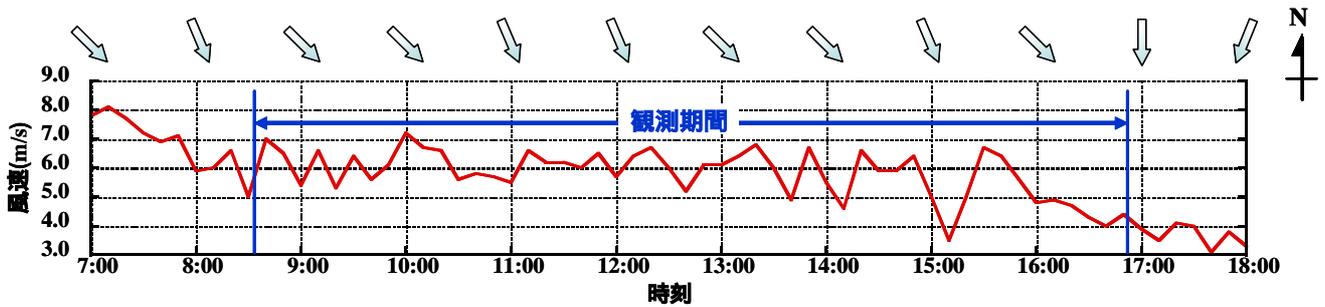


図 - 4 風向風速の時系列

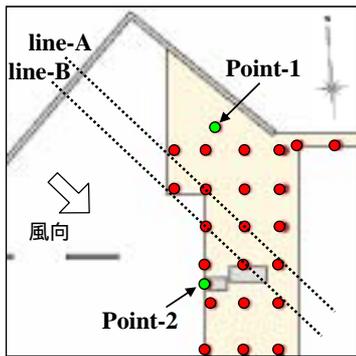


図 - 5 観測域拡大図

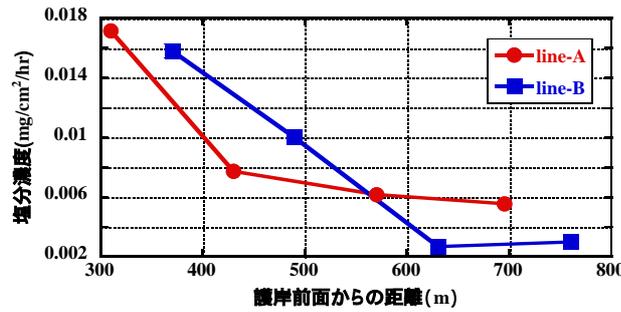
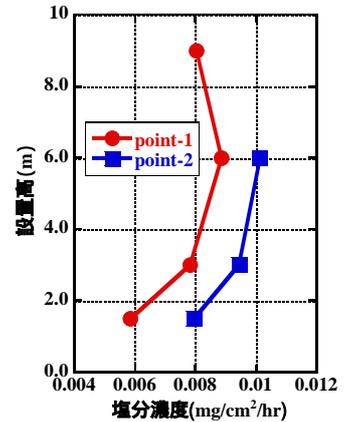


図 - 6 塩分濃度の空間分布

(左：水平方向，右：鉛直方向)



観測候所の観測当時の気象データを示している。塩分捕捉器の設置開始時刻(8:35)から撤去終了時刻(16:52)までの時間帯では、概ね北西の風が一定して吹いていた。そのため、波もほぼ北西から入射しており、図-1に示す「打上げ発生域」の部分で、主に飛沫の打上げが生じていた。

3.2 飛来塩分量の分布

上述の護岸部と各塩分捕捉位置とを拡大したものを図-5に示す。図中において、外周護岸から風下方向に、捕捉地点4点を結ぶ直線を2本設け、それぞれline-A、line-Bとし、鉛直方向に複数の捕捉器を設置した2地点を、point-1、point-2として、単位時間単位面積あたりの飛来塩分量(以降、塩分濃度とよぶ)の分布を図-6に示す。水平方向の空間分布をみると、護岸から遠くなるにつれ急激に減少するが、低い値でほぼ一定値となる。また、line-Bの護岸から遠い2地点では建築物の影響で濃度が小さくなっている。他の2地点では、護岸から等距離における濃度はline-Aより高い値を示しており、これは、line-Bの護岸付近で打上げが頻繁であったためと考えられる。また、鉛直方向の空間分布は、point-1、point-2共にほぼ同じ形状の分布を示し、塩分濃度は地上6m付近にピークがあり上下方向に緩やかに減少している。塩分濃度の等値線図を図-7に示す。護岸から近いほど濃度が高く、全体的に

は風下の方向に向かって濃度が減少していることがわかる。また、道路部分において高い値を示している箇所があるが、これは護岸より供給された飛沫によるものではなく、道路部においても

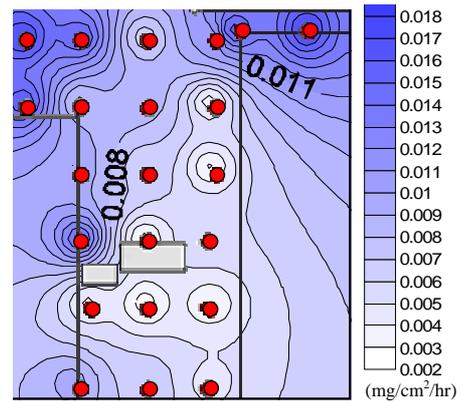


図 - 7 塩分濃度の等値線図

打上げが生じていたためと考えられる。

4. おわりに

本概要の作成段階においては、十分なデータ整理ができていないが、観測は今後も随時実施する予定であり、観測データを蓄積しつつ、より詳細な検討を行う予定である。

謝辞：本研究を実施するにあたり、下関市市役所には建設中の区域にも関わらず許可を頂きました。また、(株)三洋コンサルタントの西井氏、(株)測研の古賀氏を始めとする多くの方々にご協力頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

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.