

新潟県内のアメダス風向・風速データを用いた飛来塩分量予測

(株)コベルコ科研 正会員 ○松岡 寛和
 長岡技術科学大学 正会員 岩崎 英治
 長岡技術科学大学 正会員 長井 正嗣
 長岡技術科学大学 横山 友紀

1. はじめに

近年、ライフサイクルコスト(LCC)の低減が重要課題となっている。耐候性鋼材は鋼材表面に暗褐色の緻密で密着性の高いさび層を形成する。このさび層は安定化さびと呼ばれ、鋼材に水や酸素の透過を防ぎ、腐食作用を抑制する働きをもつ。この安定化さびの形成には飛来塩分量の影響が大きく、耐候性鋼材を使用するためには飛来塩分量を測定し、0.05mdd (mg/dm²/day) 以内であれば耐候性鋼材を使用してよいと定められている。しかし、飛来塩分量は年間を通じて変化するため、測定には多大な労力と時間が必要になる。

本研究では、新潟県内の飛来塩分量を測定し、風向・風速との相関性を見出し、風向・風速データを用いた飛来塩分量予測を行うことを目的としている。

大久保ら³⁾は飛来塩分量の予測法を提案し、この予測法の妥当性の検証を行った。しかし、飛来塩分量予測を半年間しか行っていないため、本報告では、これを引き継ぎ、1年間の飛来塩分量調査結果を用いて飛来塩分量予測法の妥当性の検証を行う。また、予測に使用する風向・風速データについても検討を行う。

2. 飛来塩分量調査

図-1に示すG、U地点を調査地点とし、2002年7月からの1年間と、2003年9月からの1年間の計2年間、飛来塩分量調査を行った。

飛来塩分の代表的な捕集方法にはガーゼ法と土研式タンク法があるが、新潟県の冬季の豪雪を考慮すると、桁下に下りる必要のあるガーゼ法では回収が困難であると思われる。そのため、測定には回収の容易な土研式タンク法を採用した。表1に調査結果と各地点の離岸距離を示す。離岸距離がほぼ同じであるG、U地点の飛来塩分量を比べると、飛来塩分量には大きな差があることがわかる。

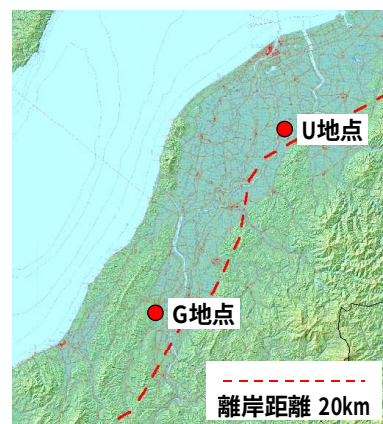


図-1 飛来塩分量調査地点

表-1 離岸距離と飛来塩分量

調査地点	離岸距離	観測値
G地点	15km	0.045mdd
		0.057mdd
U地点	17km	0.144mdd
		0.166mdd

※上段が1年目、下段が2年目である。

これより、飛来塩分量には、風向・風速の影響が大きいと考えられる。

3. 飛来塩分量の予測

飛来塩分量の推定には大久保らの研究³⁾で提案された、以下の式(1)を用いる。

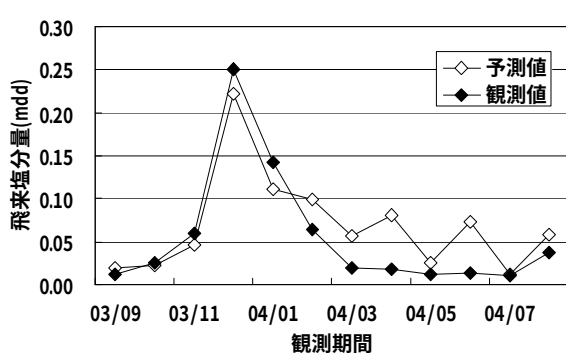
$$S_j = \sum_i s_{ij} = \sum_i (c_i \times n_{ij}) \quad (1)$$

$$n_{ij} = \sum_k (m_{ijk} \times k^2) \quad (2)$$

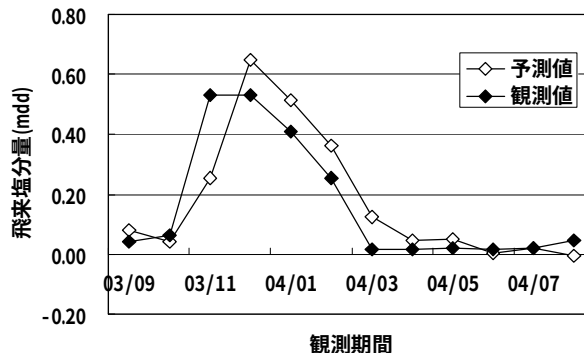
ここで、i：風向を表す添え字(1～16)、j：観測期間を表す添え字(1～12)、k：風速(m/s)、S_j：飛来塩分量、s_{ij}：風向に対する飛来塩分量、c_i：各風向成分の飛来塩分への寄与率、n_{ij}：風の成分、m_{ijk}：風の観測回数である。また、飛来塩分量は風速の2乗に比例するというウェーバー則が成り立つと仮定し、風の成分は式(2)としている。

表 - 2 飛来塩分への寄与率

	西南西	西	西北西	北西	北北西	北
G地点(1時間データ)	0.030214	0.063383	0.050091	0.048755	—	—
U地点(1時間データ)	-0.032452	0.016394	0.027431	-0.014758	—	—
G地点(日データ)	0.000736	0.000358	0.001534	-0.000392	—	—
U地点(日データ)	-0.001122	0.002329	0.008040	—	0.000436	—

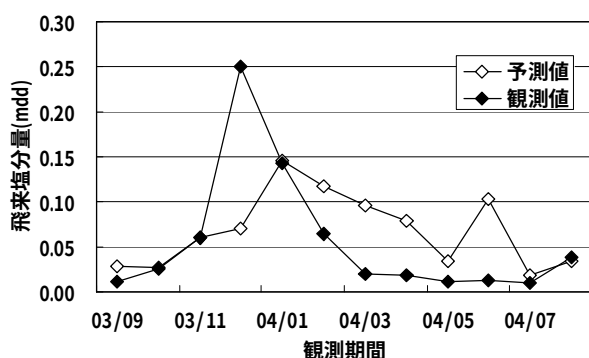


G 地点

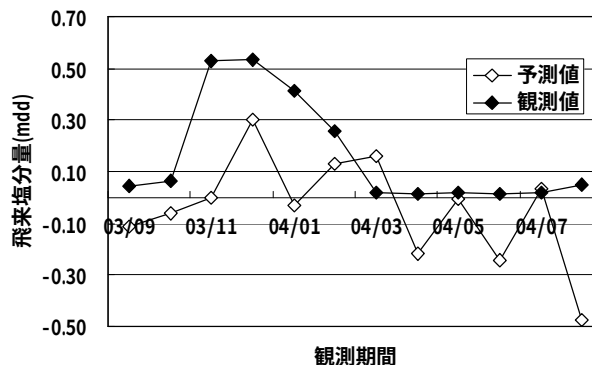


U 地点

図 - 2 飛来塩分量の予測値と観測値(1 時間データ)



G 地点



U 地点

図 - 3 飛来塩分量の予測値と観測値(日データ)

表 - 3 飛来塩分量の観測値と予測値

調査地点	観測値	予測値
G地点	0057mdd	0.070mdd
		0.068mdd
U地点	0.166mdd	0.179mdd
		-0.043mdd

※上段が1時間データ、下段が日データである。

予測に用いるデータは 1 時間データと日データとし、それぞれについて比較・検討を行う。1 時間データは 1 時間毎の風向・風速データとなっており、日データは 1 日の最大風速とその風向となっている。1 時間データ、日データにより求めた寄与率を表 - 2 に示す。この寄与率と 2 年目の風向・風速データにより翌年の飛来塩分量を求め、これを予測値とする。1 時間データによる予測結果を図 - 2 に、日データによる予測結果を図 - 3 に示す。表 - 3 に観測値と予測値の年平均値を示す。

4. 結論

得られた知見を以下に述べる。

- (1) 飛来塩分への寄与率を求めることで、影響の大きい風向を見出すことができた。
- (2) 1 時間データを使用した予測での誤差は小さいため、飛来塩分量予測を行うことができたといえる。
- (3) 日データを使用した予測は誤差が非常に大きい。

参考文献

- 1) 笠原隆祐, 他: 海岸付近の飛来塩分量と風の関係, 土木学会関東支部新潟会研究調査発表会, 20, 197-200, 2002
- 2) 宇多高明, 他: 海岸からの飛来塩分量の計算モデル, 海岸工学論文集, 第 39 巻, pp.1036-1040, 1992
- 3) 大久保雄介, 他: 新潟県内の飛来塩分と風速・風向の関係について, 土木学会第 59 回年次学術講演会, I -120, 2004