

新潟県内の飛来塩分と地形，風向の関係に関する研究

建設構造研究室 高津 惣太
指導教官 岩崎 英治
長井 正嗣

1 はじめに

新潟県を含む日本海側は，社会基盤構造物を長期間維持する上で，冬季の季節風による飛来塩分は無視できない腐食因子である．特に，ライフサイクルコストを低減可能なことから，近年，使用が増えつつある耐候性鋼橋梁は，鋼表面に形成される保護性さび層による防食効果を期待しているために飛来塩分による影響を直接受ける．このため，使用可否を検討するための資料として，多くの地点での飛来塩分が収集されている．

本研究では，研究室で過去に観測した飛来塩分に加え，新潟県が耐候性鋼橋梁の適用確認のために観測した飛来塩分の観測値を元に，飛来塩分と離岸距離，地形や風向風速との関係を検討することで，より正確な飛来塩分予測を行うことを目的としている．

2 飛来塩分の観測

代表的な飛来塩分の観測方法には，ガーゼ法と土研式タンク法がある．ガーゼ法はJIS規格になっており全国的に広く採用されているが，ガーゼに雨水が当たると塩分が洗い流されるため，雨水が直接当たらないようにする必要がある．一方，土研式タンク法では，飛来塩分と雨水をまとめてタンク内に集めるために，雨水が当たるような屋外にそのまま設置できることから，土研式タンク法を用いて観測を行うことが多いようである．図1に新潟県内の飛来塩分の観測点を示す．ドライガーゼ法による2箇所を除きすべて土研式捕集器具により観測を行っている．また，佐渡では周囲を海に囲まれているために，同一地点で複数の方向に捕集器具を設置している．

3 飛来塩分と地形の関係

図2は，各観測点での年平均飛来塩分量と離岸距離の関係を示している．図中の0.05mddはJIS 耐候性鋼材の使用目安，0.40mddは新潟県が採用しているNi系高耐候性鋼材の使用目安である．この図は，新潟県内の各地区ごとに印を区別して図示している．これより，同じ離岸距離でも飛来塩分量には大きな違いがあり，大きな平野部に位置する新潟地区の飛来塩分は，長岡地区や上越地区に比べて同じ離岸距離でも大きな値を示していることが分かる．したがって，飛来塩分量は，離岸距離だけでなく，地形の影響を大きく受けていることを示している

4 飛来塩分と風向風速の関係

飛来塩分捕集器具は，100cm²の板に飛来した塩分を捕集することから，捕集器具の向きにより捕集する飛来塩分量は異なる．

このため，多方向からの塩分飛来が想定される佐渡市両津においては，北東，南東，南西，北西の4方向に飛来塩分捕集器具を設置して，飛来塩分観測が行われている．それぞれの方向の年平均飛来塩分量は，0.291mdd, 0.078mdd, 1.324mdd, 0.120mdd となっている．

この観測点から最寄りの気象庁のAMeDAS観測点による方位別年平均風速を図3に示す．この図より，南西方向の真野湾と北東方向の両津湾からの平均風速が他の方向に比べて大きくなっており，観測された飛来塩分量もこの2つの方向が多くなっている．すなわち，飛来塩分は風向・風速の影響を大きく受けているといえる．



図1 新潟県内の飛来塩分観測点

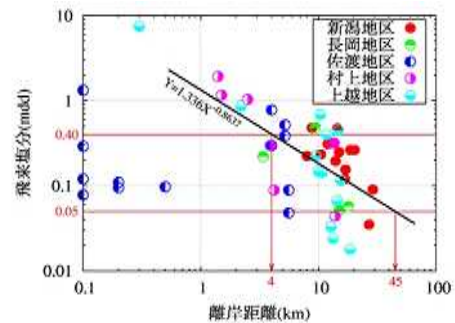


図2 飛来塩分と離岸距離の関係

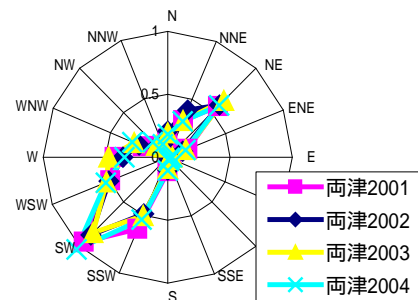


図3 両津AMeDAS観測点における方位別年平均風速

図4は、佐渡市両津において、捕集器具を北西方向に向けて、3年間観測し、ほぼ1ヶ月毎に観測した飛来塩分の推移を示している。また、観測値を1ヶ月ごとにずらして求めた12ヶ月間の平均値を、年平均飛来塩分として図示している。図中にはAMeDASによる再現値と推定値も示している。これは、12ヶ月間の飛来塩分量とその付近のAMeDAS風向風速データとの関係から飛来塩分量を再現、あるいは、推定する方法である。図中の再現値とは2001年3月から1年間の飛来塩分と風向風速データの関係を見出し、その関係式とその期間のAMeDASデータから飛来塩分量を算出したものであり、推定値とは、前述の関係式を2002年3月以降のAMeDASデータに適用して、飛来塩分量を推定したものである。観測値とのずれについては、さらに検討の余地があるが、季節ごとの傾向は推定できていると考えられる。

5 多方向捕集器具の設置

推定値と観測値との違いについて検討した結果、捕集器具の設置方向と風の卓越方向が一致していないことが原因であると考え、飛来塩分量の計測を行う際に、風の影響を無視できる捕集器具の開発を行った。図-5に設置状況を示す。従来の手法を用いて捕集を行った飛来塩分量と多方向捕集器具による捕集結果を図-6に示す。図より、ガーゼ法に関しては従来の計測手法における、飛来塩分の卓越量に近い値が観測できる傾向がみられた。図-7には、各月の飛来塩分量の平均値と多方向捕集器具による捕集結果を示している。このとき土研式法においても、飛来塩分量の各月における増減の傾向は一致している。

6 結論

本研究では、新潟県内における地区ごとの飛来塩分量観測値から、地形、及び、風向・風速による飛来塩分量の変化を検討した。以下に得られた結果を述べる。

- ・ 飛来塩分量は、風の卓越方向と大きく関係しており、捕集器具の設置方向は卓越方向と一致する必要があることがわかった。しかし、卓越方向が2点ある場合もしくは海側ではない場合において、飛来塩分量の卓越方向を推測することは困難である。
- ・ 推定式を用いて飛来塩分量予測を行う際に、風の卓越方向と捕集器具の設置方向が一致していない場合、予測値と計測値に多少の誤差が見られることがわかった。

以上の結果から、設置方向による影響を受けることのない飛来塩分捕集器具の開発が必要であると考え、多方向捕集器具の開発・設置を行った。

ガーゼ法による多方向捕集器具、及び土研式タンク法による多方向捕集器具を用いて観測を行った結果から、風の卓越方向に影響を受けない捕集器具の開発は可能であるといえる。

飛来塩分量の正確な把握は、耐候性橋梁の健全な使用には

必要不可欠である。計測には、多大な労力を必要とするため、観測地点の風向・風速データにより、飛来塩分量を予測する推定式の検討を行った。結果のずれについて検討したところ、風の卓越方向と計測方向のずれによって、飛来塩分量の違いが大きという傾向がみられた。ずれを改善するには、風向に依存しない飛来塩分捕集器具が必要である。

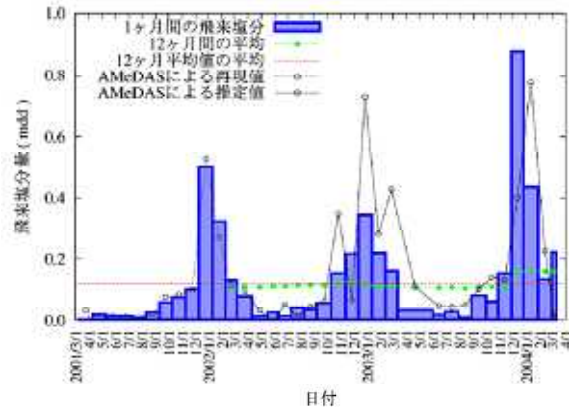


図4 両津での北西方向飛来塩分とAMeDASデータによる推定



図5 多方向飛来塩分捕集器(ガーゼ式)設置状況

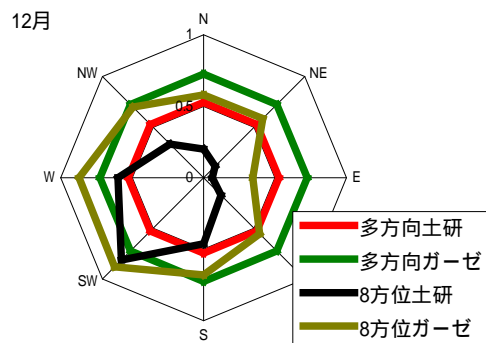


図-6 多方向捕集器具による計測結果との比較

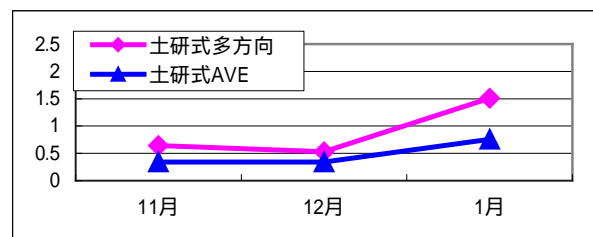


図-7 土研式捕集器具と従来平均の飛来塩分捕集傾向