

新潟大学大学院 学生員 ○宝島由治 加藤恭浩
新潟大学 正会員 米山絃一

1. はじめに

近年、わが国でも海岸近くの道路整備に伴い、海洋環境におけるRC、PC構造物での鋼材腐食を起こす塩害が社会的な問題となっている。多くの研究により¹⁾、塩害は気象、海象、地形条件等のたくさんの要因の影響を受けることが明らかとなっている。しかし、これらの塩害要因についての研究はこれまでのところ日本海沿岸部での調査箇所数が少なく、塩害の程度との定量的な関連はまだ十分に把握されていないのが実状である。このため本研究では、①新潟県沿岸部における特定地域の塩害環境の定量的把握、②地域の気象状況と塩害環境の関係、③ローカル地形と塩害環境の関係等について着目し、数年間にわたって観測調査を行い研究を進めるものである。なお、今回は平成4年10月から平成5年12月までの1年2ヶ月間の気象データも含めた調査・研究結果を報告するものである。

2. 実験概要

本研究では新潟県沿岸の15地点について飛来塩分量(土研式塩分捕集器により採取)および現地暴露試験による塩分浸透量(モルタル供試体 $\phi 50 \times 100\text{mm}$)の測定を行った。飛来塩分量については毎月測定し、季節および地域特性を検証した。また、短期間で地域的な塩害環境を評価するために、モルタル供試体を4ヶ月毎に回収し、硝酸銀溶液を吹き付けて16方位の方向で塩分の浸透深さを測定した後、JCI規準(案)に沿って可溶性塩分量および全塩分量を測定した。

3. 結果および考察

(1) 気象条件の影響

各観測地点における飛来塩分量の測定結果を図-1に示す。飛来塩分量は全体的に1月～3月の冬期にかけて大きくなっている。これは、この時期の季節風である海からの強い北西～西方向の風の影響を受けたためと考えられる。モルタル供試体の塩分浸透の様子を一例として、乙大日川樋門(No. 2)の場合について図-2に示す。ここに、図中の矢印は地域気象観測風向風速(m/s)月表より、期間中の最多風向および日最大風速の出現頻度の最も高い風向を表すものである。この図から、最大塩分浸透方向は最大風速時の風向(西方向)と類似しているのが確認できる。この傾向は他の地点でも同様であった。

以上のことから、塩害環境は気象条件の一つである風と相関が高いこと、さらにその対象となるのは「海面に白波を起こすような(3.4m/s以上; ビューフォート風力階級による²⁾強い海風」であることが認められる。また、雨はその量が最も大きくなる夏期において飛来塩分量が著しく小さいことから飛来塩分量を支配する要素ではないと考えられるが、水分の供給は乾湿繰り返し作用や付着塩分の洗い出し等に関係しているので、塩分浸透度に対して大きな影響を及ぼすものと推察される。

(2) 地理的条件およびローカル地形条件の影響

荒川、阿賀野川、姫川の3つの河川について奥行きの影響を調べた結果、図-3に示すように飛来塩分量は海岸から内陸に進むに従って小さくなっている。また、そ

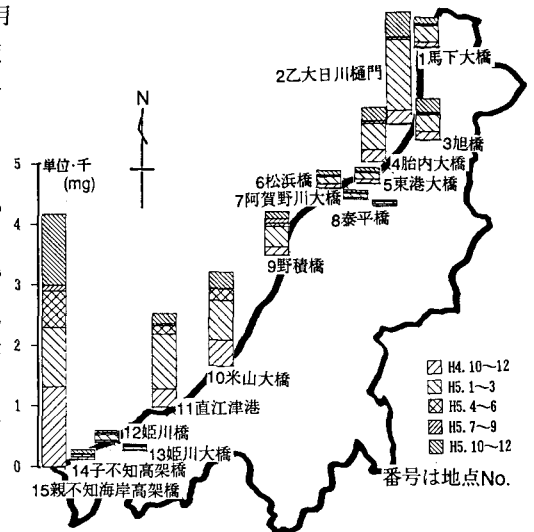


図-1 地点別飛来塩分量

の減少勾配は冬期の荒川地区において際立って大きいことが確認できる。これは、この時期の季節風の影響に加えて、荒川河口の海岸線に沿って長く敷設されている消波ブロックがもたらす碎波の影響により多量に発生した粒径の大きい飛沫が重力の作用で早く落下し、残りの細径のものが風によって内陸に運ばれるため生じたものと考えられる。即ち、飛沫の発生量が大きい程減少勾配は大きくなると思われる。なお、阿賀野川地区において飛来塩分量が小さくなるのは、信濃川、阿賀野川といった二大河川の流入による海水塩分濃度の低下が一因として考えられる。

これらのことから、飛来塩分量の分布は海岸線からの距離等の地理的条件や海岸形状、大河川の有無等のローカルの地形条件に大きく影響されるといえる。また、標高差の影響については飛来塩分量の調査は行っていないが、子不知高架橋（上段 36m、中段 20m、下段 10m）の塩分浸透量を調べた結果、海拔が高くなるほど塩分浸透量が減少する様子が見られた。

（3）飛来塩分量と塩分浸透量の関係

図-4に飛来塩分量と全塩分浸透量の関係を示す。図から、両者間で良い相関が得られ、さらに両者はほぼ線形関係として表すことができると思われる。しかしながら、馬下大橋（No. 1）や子不知高架橋（No. 14）での値は塩分浸透量に比べ飛来塩分量が著しく小さい様子がみられるが、これは、供試体が波浪による波しぶきの影響を直接受けるのに対して、塩分捕集器は汀線より海側に迫り出ているため、捕集器後方で起きる碎波から生じる飛沫の捕捉が不十分であるといった両者の設置状況の違いが原因と考えられる。即ち、このことから局所的設置状況も塩害環境に対して考慮されるべき重要な要素であることが認められる。

4. まとめ

飛来塩分量と塩分浸透量にかなりの相関が認められることから、飛来塩分量によりその地点の塩害危険度がある程度推定できると考えられる。従って、塩害環境を評価するに当たっては飛来塩分の定量的把握が重要と思われる。なお、その際には風向・風速データとしてその対象となる「海面に白波を起こすような強い海風」の検証に加え、地理的条件、ローカルの地形条件および局所的環境条件のそれぞれについて本調査結果を含めて検討を重ねる必要がある。

謝辞

本研究は土木学会新潟会「コンクリート構造物の塩害およびその対策に関する調査研究」委員会の活動の一環として行った研究である。研究遂行に当たり、研究会の各位および建設省、日本道路公団、新潟県等諸機関のご協力を得ましたことをご報告し、ここに感謝の意を表します。

- 《参考文献》 1) 例えば、岸谷、西沢他編：コンクリート構造物の耐久性シリーズ 塩害(Ⅰ)、技報堂
2) 磯崎一朗：波浪概論—解析と推算—、財団法人 日本気象協会

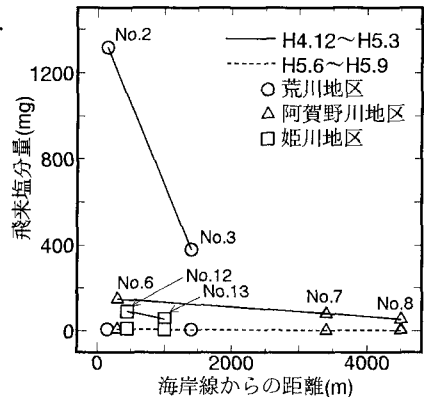
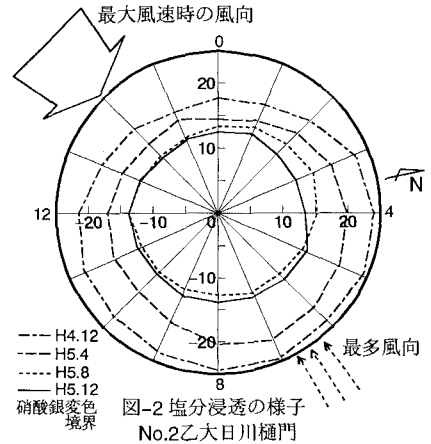


図-3 海岸線からの距離と飛来塩分量の関係

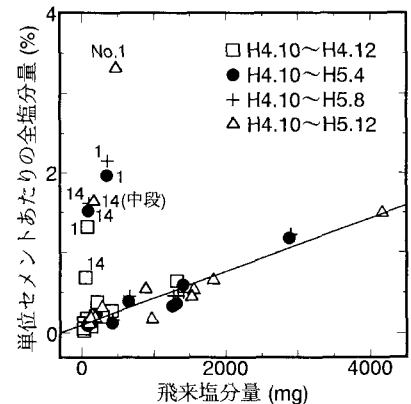


図-4 飛来塩分量と塩分浸透量の関係