

(V-54) 飛来塩分量におよぼす気象条件の影響

長岡工業高等専門学校 正会員 佐藤國雄

1. はじめに

沿岸地域におけるコンクリート構造物の塩害対策には、飛来塩分を地域的かつ定量的に把握することが不可欠である。これまでの研究により、飛来塩分量は、気象、海象、地形条件等を含む環境条件に大きく影響を受けることが明らかになっており、特に塩害の激しい日本海沿岸では冬季における季節風が主要因であるといわれている¹⁾。冬季の季節風は一般に西～北西方向であり、これが海風となる地域では飛来塩分量も多くなる。しかし、土木構造物が設置される程度の標高では、周囲の地形により風向が大きく影響を受け、いわゆるローカルウインドとなる。もしローカルウインドの風向が陸風であれば、飛来塩分量は少なくなることが予想される。したがって、汀線からの距離だけでなく、その地域にどの方向からどの程度の強さの風が吹いているかが重要である。周囲を海に囲まれた地域では、地理的位置により塩害環境が異なると思われるが、このような地域での飛来塩分調査の例は極めて少ない。

日本海上に浮かぶ佐渡ヶ島は、周囲約217km、面積約857km²、佐渡海峡を挟んで新潟市の約35kmの沖合いに位置する。島には北東から南西に、2列の山地がある。北側を大佐渡山地、南側を小佐渡山地と呼び、間に国中平野が広がる。国中平野の東部には両津湾、西部には真野湾が入り込む。海岸形状は一部に砂浜も見られるが、総じて岩礁や崖であり特に大佐渡地区では波による浸食が激しい。現在、観光産業の活性化の期待を担い、海岸線を走る佐渡一周道路整備が進行しており、飛来塩分量の把握は重要と思われる。本報告は、1995～98年の3年間行われた飛来塩分調査結果をもとに、飛来塩分量と風向、風速の関係から佐渡地区の塩害環境の特性について検討した。

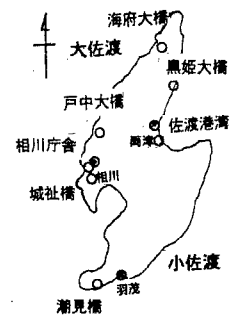


図-1 観測地点

○飛来塩分観測地点
●測候所

2. 飛来塩分量観測および風向、風速データ

飛来塩分量観測地点は、大別して大佐渡地区4、小佐渡地区1および両津地区2の計7地点である。塩分捕集は、土研式塩分捕集器を用い、橋梁や建物など構造物と平行に、海に向けて設置した。飛来塩分の回収は月1回とし、イオン電極法により回収水濃度を測定し塩分量(NaCl: mg)および日平均飛来塩分量(NaCl: mg/day/dm²=mdd)を算定した。また風向、風速データは、1996、97年の相川、羽茂、両津の各測候所における観測結果を使用した。図-1に各観測地点の位置を示す。また、表-1に各地点における年間飛来塩分量を示す。

表-1 観測地点と年間飛来塩分量

地 区	飛来塩分 観測地点	汀線から の距離 (m)	標高 (m)	年間飛来塩分量 (mg)				測候所
				1996年	1997年	1998年	平均	
両津	佐渡港湾	50	8	0	8	16	8	両津
	黒姫大橋	0	10	87	95	212	131	
大佐渡	海府大橋	150	111	588	843	609	680	相川
	戸中大橋	20	20	2240	1065	815	1373	
	相川庁舎	50	15	355	534	513	467	
	城社橋	450	64	699	992	742	811	
小佐渡	潮見橋	50	18	256	112	187	185	羽茂

3. 地域別年間飛来塩分量

3年間の年間飛来塩分量を地域別に見ると、大佐渡地区は最大2240mg(年平均6.1mdd)を記録して非常に多く、小佐渡地区、両津地区は0～256mg(0～0.7mdd)と少ない結果となった。過去に新潟県沿岸で観測された結果¹⁾と比較すれば、村上、親不知海岸で観測された2000～3000mg(5.5～8.2mdd)とほぼ同様

キーワード 塩害、飛来塩分量、日本海沿岸、風速、風向

連絡先 長岡市西片貝町888長岡工業高等専門学校 電話0258-34-9278、FAX0258-34-9284

度であり、大佐渡地区の塩害環境が厳しいことが確認された。両津地区佐渡港湾は最大でも16mg (0.04mddd)であり極めて少ない。

図-2に城址橋の飛来塩分量の経月変化を示す。10～3月の冬期間が際だって多く、春期から夏期は極端に少ない。また台風の影響によるものと思われ結果も見られたが、短時間であるため絶対量は少なく、全体におよぼす影響は小さい。この傾向は他の地点でも同様であった。

4. 風速、風向と飛来塩分量

飛来塩分量におよぼす要因には、海岸形状、汀線からの距離、標高等を考慮する必要がある。佐渡地区においてはほとんど岩礁や崖であるので海岸形状の差は少ない。また今回の調査地点はほとんど汀線に近いことから、要因を風速、風向にしぼって検討した。

図-3は、相川測候所における風速の月別頻度である。風速6m/s以下はばらつきはあるものの季節的な変動はない。それに対し10m/s以上は冬期間に集中しており、図-2の飛来塩分量とよい相関を示す。したがって飛来塩分をもたらす主たる風速は10m/s以上とみなしても大きな間違いはないと考えられる。図-4は、風速10m/s以上の風向と年間頻度を表したものである。これによれば、大佐渡地区の相川では北西～北北西の風が卓越しており、これは飛来塩分をもたらす海風である。これに対し両津では、卓越する方向は南西であり、これは国中平野を渡ってくる陸風である。また、小佐渡地区の羽茂では、卓越する方向がやはり南西であるがここでは海風である。しかし年間数回程度であり、両津地区と同様に飛来塩分が少ない要因と思われる。飛沫の発生はウエーパー則に従い、風速の2乗に比例すると考えられている。そこで、10m/s以上の風速と捕集器とのなす角 θ を補正した

$$\Psi = \sum \cos \theta i u_i^2 / T$$

u : 風速 T : 1ヵ月の日数

と飛来塩分量の関係を図-5に示す。ある程度の相関は認められるが十分とはいえず、さらに検討が必要である。

5. まとめ

飛来塩分をもたらす風速は10m/s以上の海風であって、周囲を海で囲まれる佐渡の飛来塩分量は、大佐渡地区が非常に多く両津、小佐渡地区では少ない結果となった。

謝辞 飛来塩分量調査にあたり、新潟CEG会および新潟県相川土木事務所に多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 1) 日本道路公団新潟建設局・他：北陸自動車道他コンクリートの塩害対策調査研究（その3）、1995

日平均飛来塩分量(mdd)

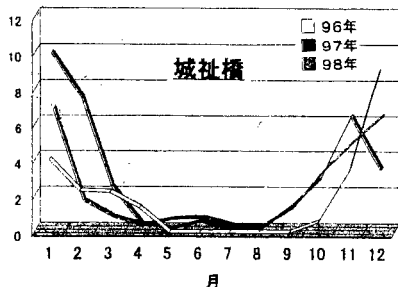


図-2 飛来塩分量の経月変化

(相川測候所96, 97年)

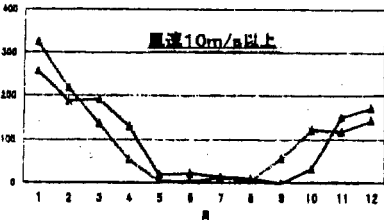
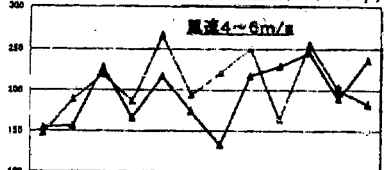


図-3 風速の月別頻度

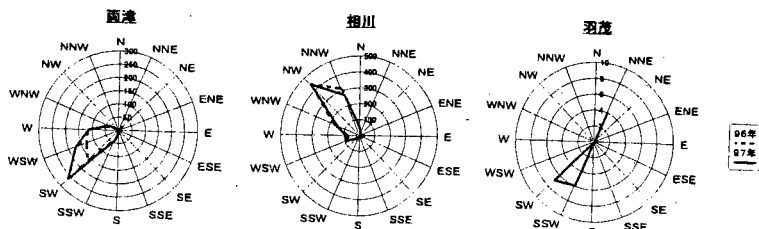


図-4 佐渡地区風配図

日平均飛来塩分量(mdd)

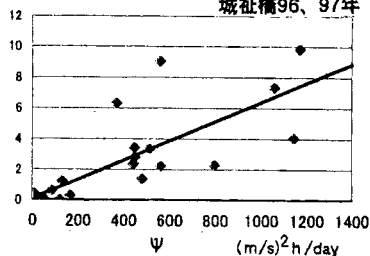


図-5 Ψ と飛来塩分量の関係