

長崎県臨海部の道路橋環境解明のための飛来塩分特性調査

長崎県土木部 正会員 ○中 忠資

長崎大学工学部 フェロー 岡林 隆敏

長崎大学工学部 正会員 奥松 俊博

1. はじめに

臨海地域に建設する橋梁の長寿命化と維持費の軽減を図るためには、飛来塩分の状況を把握する事が重要である。特に耐候性鋼材の使用は、平均飛来塩分量が $0.05\text{mdd}(\text{mg}/\text{dm}^2/\text{day})$ 以下でしか使用できず、また 0.5mdd 以下でないとニッケル系耐候性鋼材も使用できない。このため架橋予定地の飛来塩分量の観測データは必要不可欠である。長崎県において架橋計画のために実施した4地域の飛来塩分量の調査結果を報告する。

2. 調査箇所

調査を実施した箇所は、図-1に示すとおり大村湾の西側に位置する西彼杵半島の大村湾岸に計画された西彼杵道路において3箇所(西海市)、長さ約7km幅10m~200mの早岐瀬戸に計画した瀬戸中央橋(佐世保市)架橋予定地1箇所(2方向)、佐々川の感潮区間で渡河する佐々工区(佐々町)架橋予定地1箇所、長崎県の鷹島と佐賀県唐津市間の渡海橋である鷹島肥前大橋(松浦市)の工事中同一橋脚の上下2箇所の4事業において調査を実施した。

3. 飛来塩分調査内容

1) 西彼杵道路 平成14年2月1日から平成15年2月1日までの12ヶ月間観測した。観測地点は表-1(北側からNo1~No3)に示すとおりであるが、起伏が激しい地形であり海が眺望できる方向に捕集器を設置した。

2) 瀬戸中央橋 平成17年7月28日から平成18年10月3日までの14ヶ月間観測した。当初捕集器の向きを風向きが卓越する方向へ季節により変える予定であったが3月目から南北両方向同時に捕集できるように捕集器を2基使用して観測した。設置場所は架橋予定地西側の堤防上である。

また、早岐瀬戸は細長く特に人工的に堰が設けられて流量が制限されており、降雨時の河川水の影響を把握するため海水の塩分調査も実施した。

3) 佐々工区 平成17年9月17日から開始し現在も観測中であるが、データは18年11月分まで整理した。捕集器の設置場所は架橋予定地の佐々川左岸堤防上に下流側に向け設置した。

4) 鷹島肥前大橋 平成17年1月24日から開始し現在も観測中である。データは平成18年10月分までを整理した。捕集器は施工中の海中橋脚に設置し季節により向きを冬季は北向き、夏季は南向きとした。橋脚の基部TP.(東京湾平均海面)5mと天端TP.22mの上下2箇所に設置し、同一方向上下の飛来塩分量を観測した。

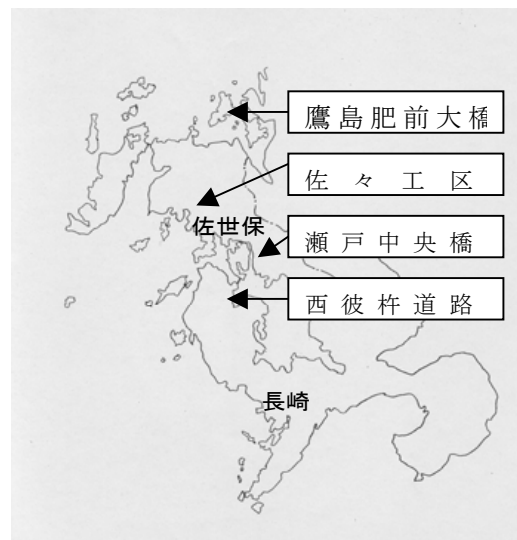


図-1 調査箇所

表-1 西彼杵道路観測地点

	観測方向	海までの距離	標高	吹送距離
No1	南	100m	45m	4km
No2	東南東	250m	35m	2km
No3	東北東	350m	55m	2km

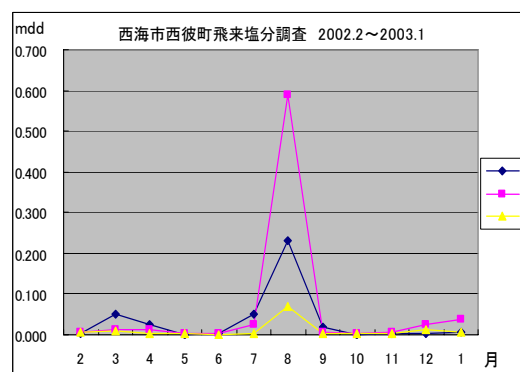


図-2 西彼杵道路飛来塩分調査結果

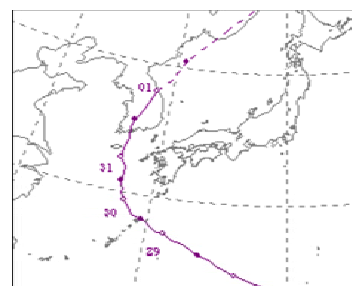


図-3 台風15号経路図

なお、当初鷹島より約200m沖合のP4橋脚で観測を開始したが、工事の進捗に合わせ、さらに約130m沖合の海峡中央部に近い2P主塔に平成17年9月から移動して観測している。

5) 捕集方法 4事業箇所とも土研式タンク法¹⁾(土研式塩分捕集器を使用)で行った。また、塩分量の測定には、モール法またはイオンクロマトグラフ法によって行った。

4. 調査結果と考察

1) 西彼杵道路 観測結果を図-2に示す。3地点とも8月に飛来塩分が最多となっているがこれは、台風15号(図-3に進路経路を示す)の影響を強く受けたためと考えられる。台風が西側を通過したため南東の強風が吹き、南東に海が接近し東南東向きに捕集器を設置したNo.2において、飛来塩分量が0.59mddと最大となり、年間の平均でも0.06mdd(表-2)と3地点で最高値となった。

2) 瀬戸中央橋 平成17年12月と18年8月に北向きの捕集器において大きな値(図-4に示す)となっている。12月は雪が9日降っており塩分を含んだ雪の付着によるものと考えられる。8月は台風10号が熊本から福岡へと九州を縦断し、観測地点では強い北風が吹いたためと考えられる。また、海水の塩分濃度を晴天時と降雨時に観測したが、晴天時では海水の表面から10cmまたは20cmの間で塩分濃度が海水の1/1000程度の薄い層が確認された。また、降雨時では、河口部を除き海水表面でも7~12と通常の1/3~1/5程度の塩分濃度であった。海水の塩分濃度は若干薄くなっているが平均飛来塩分量は北向きで0.26mddあり、塩分環境に大きくは影響していない。

3) 佐々工区 図-5に示すとおり変化の激しい結果となっている。平均飛来塩分量は0.07mddであった。

4) 鷹島肥前大橋 周囲を全て海面に取り囲まれた海上橋脚での観測であり、TP.5mの基部における飛来塩分量の最大値は12月の北からの季節風による5.19mdd(図-6に示す)であった。同月においてTP.22mの天端では3.07mddと基部に比較して6割程度であった。基部において飛来塩分量が1mdd未満の月では天端との差ははっきりしなかった。640日間の平均飛来塩分量ではTP.22mで0.6mdd、TP.5mで0.91mddと2/3であった。

5. まとめ

長崎県の特徴として飛来塩分量は、冬季の季節風の影響が著しい地域を除き、台風により大きく影響されることが分かった。飛来塩分調査を実施する場合、現状では1~2年間調査を実施しているが、架橋地点への最悪の台風進路時の塩分環境を把握するためにはもっと長期間の観測が必要である。今回の調査結果のみで判断するならば、耐候性鋼材の使用は0.05mddを超しているため無理であるが、鷹島肥前大橋を除きニッケル系は使用の可能性がある。また、陸地から離れた海上においてTP.5mとTP.22mの高低差による飛来塩分量の差は、平均値では2/3となったが強風時以外ではほとんど差はないと考えられる。

【参考文献】1) 「飛来塩分量全国調査実施要領(改訂版)」, 土木研究所

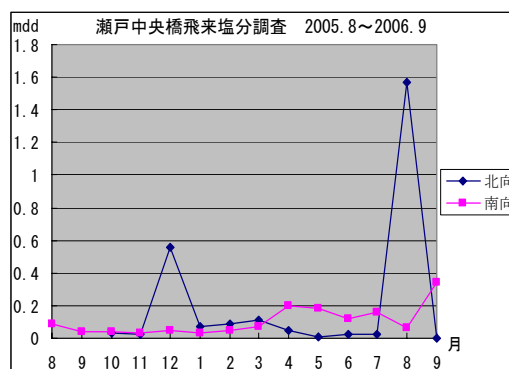


図-4 瀬戸中央橋飛来塩分調査結果

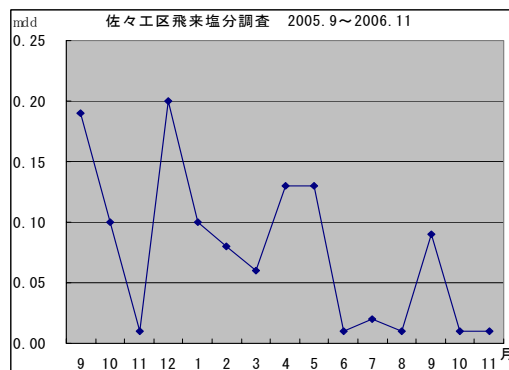


図-5 佐々工区飛来塩分調査結果

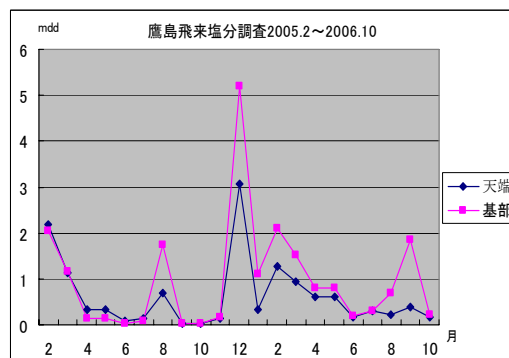


図-6 鷹島肥前大橋飛来塩分調査結果

表-2 調査結果総括表

		期間(日)	mdd
西彼杵道路	No. 1	365	0.04
	No. 2	365	0.06
	No. 3	365	0.01
瀬戸中央橋	北向	350	0.26
	南向	432	0.1
佐々工区		439	0.07
肥前鷹島大橋	TP. 22	640	0.6
	TP. 5	640	0.91