

## 土研式タンク法とドライガーゼ法の特徴について

松江高専 正会員 ○武邊勝道, 大屋 誠  
 三菱地所藤和コミュニティ(株) 非会員 吾郷佑輔  
 レールテック(株) 非会員 安達 良, 三菱重工業(株) 非会員 岩谷 謙  
 JR 西日本コンサルタンツ(株) 非会員 大田隼也  
 松江高専 学生会員 落部圭史 北川直樹, 木村 泰  
 鹿島クレスウェスト(株) 非会員 土井康司

### 1. はじめに

耐候性鋼は高い耐食性を持つことで特徴づけられ、適した環境であれば、無塗装で建設材料として使うことが出来る。しかし、耐候性鋼の耐食性能は、建設地域の環境に大きく左右される。建設省土木研究所を中心に耐候性鋼の腐食の研究が進められた結果、飛来塩分量の多寡が耐候性鋼の腐食と密接に関わっていることが明らかとなった<sup>1)</sup>。その研究結果を基に、JIS-SMA 材を用いた裸仕様橋梁の適用は、飛来塩分量が 0.05 mg/dm<sup>2</sup>/day (mdd) 以下の地域に限定すべきという指針が定められた<sup>1)</sup>。

代表的な飛来塩分量測定法には土研式タンク法(土研法)とドライガーゼ法(ガーゼ法)がある<sup>1)</sup>。しかし、土研法とガーゼ法で得られる飛来塩分量は必ずしも一致しないことが報告されている<sup>2)</sup>。土研法とガーゼ法のどちらを採用し、得られたデータをどう解釈するかは適応判断する技術者の感覚に任されており、参考すべき明確な指針が無いのが現状である。

現在、島根県では宍道湖と中海の間を流れる大橋川を渡る第五大橋道路が建設中である。建設地域における腐食環境を解析する目的で、平成18年度から松江工業高等専門学校と島根県土木部との共同研究として、大橋川建設地域周辺の腐食環境調査を行っている。この共同研究の中で、第五大橋道路架橋地点の大橋川の南岸に設置した高さ10mの橋の上、大橋川南岸から南へ0.8kmの地点にある二階建ての国土交通省松江維持出張所の屋上、架橋地点から西へ2.5kmの位地にある大橋川に架橋された塗装橋梁の3地点において、土研法とガーゼ法の両方で飛来塩

分調査を行った。本研究で得られた結果を基に、採取方法による飛来塩分量の分析結果の違いについて議論する。

### 2. 試験概要

調査対象とした地域は、海岸から約10km離れている。渡河部の橋上および国土交通省松江維持出張所の屋上に、ワッペン試験をする上で最も橋梁桁内を模擬出来るとされる百葉箱を設置し<sup>1)</sup>、その中に飛来する塩分をガーゼ法によって採取した。百葉箱内のガーゼは、捕集面が東西に向くように設置した。百葉箱の隣には、捕集口がそれぞれ西向きと東向きの土研法の捕集タンクを2つ、背中合わせて設置した。調査対象とした塗装橋梁では橋梁の南端に飛来する塩分を分析対象とした。飛来塩分捕集用のガーゼは、西側の桁下1mにおいて捕集面が桁と直交するもの(BP)と、東側の桁の西側(内桁側)のウェブ面に近接させてガーゼの捕集面がウェブ面と平行になるもの(AV)と垂直になるもの(AP)を設置した。土研式タンクは橋梁の南側の桁端に設置した。桁内の飛来塩分量の捕集を目的として、桁端の橋脚上において、2主桁の間に捕集口を西向きに設置し、桁外の飛来塩分量の捕集を目的として、橋梁の西隣に

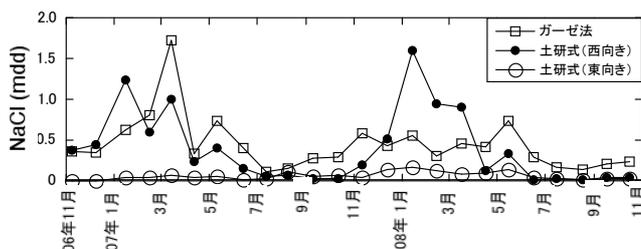


図1. 渡河部での飛来塩分量

キーワード 飛来塩分量, 土研式タンク法, ドライガーゼ法

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町14-4 松江工業高等専門学校 TEL 0852-36-5182

桁と同じ高さ(2.5 m)で捕集口が西向きになるように設置した。回収した飛来塩はイオン交換水に溶かし、そのイオン濃度を島根県産業技術センターのイオンクロマトグラフィ(DX-500)により定量した。

### 3. 試験結果

各観測地点での飛来塩分量は季節変化を示す(図1)。土研法またはガーゼ法で得られた飛来塩分量は、概ね、冬期～春期にかけての多く、夏期～秋期にかけて少ない。東向きに設置した土研式タンクで得られる飛来塩分量は、西向きに設置した土研式タンクに比べて少ないことが多い。特に冬期から春期にかけてその傾向が顕著で、西向きの土研式タンクで得られる飛来塩分量は、東向きの土研式タンクで得られる量の5～10倍である。ガーゼ法で得られる飛来塩分量は西向きの土研法で得られる値に匹敵するが、月変化には採取方法により違いがある。例えば、2007年の場合、飛来塩分量が最も多かった月は西向きの土研法では1月であるのに対し、ガーゼ法では3月である。また、2008年の1月～3月の西向きの土研法で得られた飛来塩分量は、ガーゼ法で得られる値よりも数倍高い。一方、夏期～秋期の飛来塩分量は、西向きの土研法よりもガーゼ法で得られる値の方が高い。

調査橋梁の桁下(BP)で得られた飛来塩分量は、大橋川渡河部の檣上でガーゼ法により得られた飛来塩分量に匹敵している。橋梁桁内(AVおよびAP)の飛来塩分はBPの1/3～1/2程度である。一方で、橋梁桁外に設置した土研式タンクにより捕集された飛来塩分量は、1年間の平均値で、渡河部の檣上の西向きの土研式タンクまたはガーゼ法で捕集されたものの1割程度である。また、橋梁桁内に設置した土研式タンクで得られた飛来塩分量は、桁外に設置した土研式タンクで得られた飛来塩分量のさらに半分程度の値である。

### 4. 考察

土研式タンクで得られた飛来塩分量の結果から、西から来る飛来塩分量が、東から飛来する飛来塩分量に比べて非常に多いことが明らかとなった。これは、松江市では冬期～春期にかけて西風が卓越すること<sup>3)</sup>を反映していると考えられる。ガーゼ法ではガーゼの表裏両面が捕集面となるため、西と東の両方からの飛来塩分が捕捉されているはずである。このことを踏まえ、ガーゼ法において飛来塩分量を計

算する際には、ガーゼの表面と裏面の合計の捕集面積を考慮することとされている(JIS Z2381)。結果として、西と東から供給される飛来塩分量の平均値がガーゼ法の飛来塩分量として算出される。今回の研究地域のように、西からの飛来塩分量が東からの量を大きく上回る環境の場合、ガーゼ法と土研法で飛来塩分の捕捉効率が同じなら、卓越風向に向けて土研法で得られる飛来塩分量に比べてガーゼ法で得られる値は低く算出されるはずである。しかし、今回得られた飛来塩分の調査結果は必ずしもそうっておらず、特に夏期～秋期にかけては、ガーゼ法の飛来塩分量が土研法の値よりも高い。このことは、この時期のガーゼ法の飛来塩の捕捉効率が土研法より高いことを示している。

また一方で、土研式タンクの庇は短く、降水や降雪が捕集される可能性がある。降雨または降雪とともに地表へ供給される塩分量は冬期ほど高い傾向があるため<sup>7)</sup>、冬期に降雨や降雪の影響を受けると土研法による飛来塩分量が高く測定される可能性がある。今回、ガーゼ法は百葉箱内で行ったため、ガーゼ法は降雨の影響を受けていないと考えられる。この違いが、冬期の飛来塩分量のピーク時期の差を引き起こした可能性がある。

以上のように、土研法とガーゼ法では飛来塩分の採取の方法および計算方法が異なっており、得られた観測結果を単純に比較することは出来ない。耐候性鋼橋梁の使用を決定する際に基準となる飛来塩分量は、降雨や降雪の影響が無い橋梁桁内においてガーゼ法で得られた結果に基づき定められたものである。したがって、ガーゼ法のデータを参考にする方が橋梁の仕様を考える上では直接的であると言える。

### 4. まとめ

土研式タンク法とガーゼ法では、飛来塩類の採取方法が異なっており、飛来塩分量の月変動は一致しない。飛来塩分の計算方法も異なっていることから、土研式タンク法とドライガーゼ法で得られた結果を単純に比較できない。

**謝辞** 本研究は、島根県と松江高専の共同研究「松江第5大橋道路の鋼橋における腐食環境評価」の成果を一部まとめたものである。調査実施にあたり島根県産業技術センターの協力を得た。ここに記して感謝の意を表す。

#### 参考文献

- 1) (社)日本鋼構造協会：耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術，JSSCテクニカルレポートNo. 73，2006。
- 2) 片脇ほか，プレストレストコンクリート，Vol. 27，p. 68-73，1983。
- 3) 松崎ほか，構造工学論文集，Vol. 53A，p. 805-816，2007。