

## 日本海岸地域における夏期の気象外乱と腐食応答の関係

福井県工業技術センター 正会員 ○前田健児  
福井大学 正会員 鈴木啓悟

## 1. はじめに

日本海岸地域では冬期に飛来塩分が増加し、夏期に減少する<sup>1)</sup>。また冬期の約97%がぬれ時間( $T_{rain}$ および $T_{dew}$ )と、冬期は常に湿潤な状態であり、水分および塩分の供給が多い時期である。また、冬期の風には腐食応答を増加させる可能性があり<sup>2)</sup>、季節依存性のある冬期の腐食環境を把握することは重要なことである。しかし、冬期以外の腐食環境が不明確であるため、日本海岸地域における夏期の気象外乱と腐食応答の関係を分析した結果を報告する。

## 2. 調査方法

## 2. 1 計測方法

温度  $T$  (°C), 湿度  $H$  (%RH), 平均風速  $W$  (m/s), 下流面換算風速  $Wd$  (m/s), 上流面換算風速  $Wu$  (m/s) は計測期間の平均値, 降水量  $R$  (mm) は計測期間の合計値を示す。図-1に位置図, 表-1に橋梁諸元, 表-2にモニタリング箇所環境条件を示す。温度, 湿度は各橋梁にて温湿度計 (UEDA・MS 温

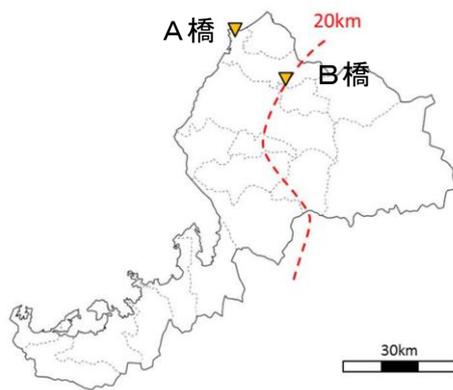


図-1 位置図

湿度ロガー, 植田工業(株))により10分間隔で連続計測, 平均風速, 降水量は橋梁から最も近い気象台の観測結果である。腐食電流値  $I$  ( $\mu A$ ) は鋼材の経時腐食深さを評価するACMセンサ<sup>3)</sup> (64×64mm, Fe-Ag型, 腐食防食学会認定品) およびデータロガー (1ch UEDA-MS ACM ロガー, 植田工業(株)) により10分間隔で連続計測した。ACMセンサーの貼付け箇所は, 橋梁で最も対象面積が多く, 桁端部や排水施設からの水分供給の影響を受けない雨がかりのない内面を選び, 下フランジから200mm上がり箇所を統一している。計測期間は2018年5月から2018年9月の5ヶ月間である。

## 2. 2 気象外乱の選定

腐食応答は離岸距離や標高など, 計測する地点が変わると変化する。そのため, 計測する地点が変わることで大きく変化する気象外乱を選定して分析することで, 腐食応答を推定することが可能であると考える。気象台で観測されている気象データは, 主に降水量, 温度, 湿度, 風向, 風速であるが, 図-2に示す約10km離れた観測結果を比較した結果, 風速に差があること, また風が腐食応答に影響を与える可能性があること<sup>4)</sup>, 夏期の雨量は少なく, 主に影響を及ぼす風速に着目して分析を行った。

表-1 橋梁諸元

橋梁名	有効幅員 (m)	支間長 (m)	橋長 (m)
A 橋	12.0	124.3	126.5
B 橋	7.5	161.1	162.6

表-2 モニタリング箇所環境条件

橋梁名	離岸距離 $L$ (km)	標高 $E$ (m)	温度 $T$ (°C)	湿度 $H$ (%RH)	降水量 $R$ (mm)	平均風速 $W$ (m/s)	下流面換算風速 $Wd$ (m/s)	上流面換算風速 $Wu$ (m/s)
A 橋	2.4	2	21.0	88.1	234	3.5	0.7	0.8
B 橋	20.4	35	20.2	75.1	209	3.3	0.9	1.0

キーワード 橋梁モニタリング ACM センサ 腐食 風速

連絡先 〒910-0102 福井県福井市川合鷺塚町 61-10 福井県工業技術センター TEL 0776-55-0664

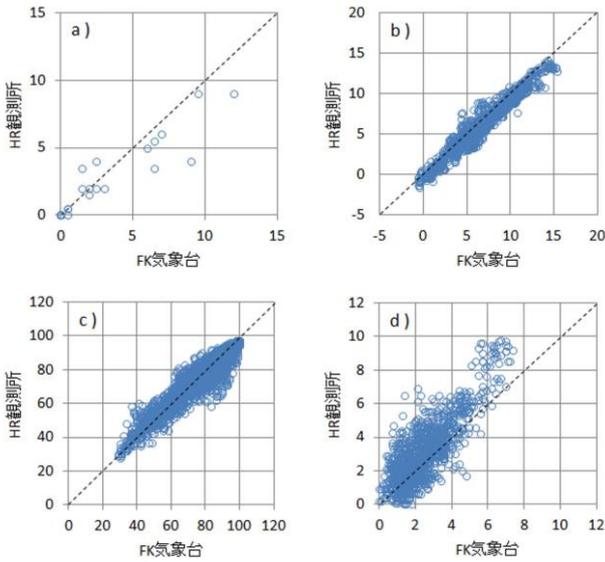


図-2 観測所の違いによる気象外乱の比較  
a) 降水量, b) 温度, c) 湿度, d) 風速

### 3. 結果および考察

図-3に腐食応答, 図-4に各換算風速と腐食応答の関係を示す。下流面換算風速と腐食応答にはAおよびB橋ともに正の相関があり, A橋の相関係数は0.8351, B橋は0.4020となった。上流面換算風速と腐食応答にはAおよびB橋ともに負の相関があり, A橋の相関係数は0.5570, B橋は0.8509となった。下流面に吹き付ける風は海からの風, 上流面に吹き付ける風は山からの風であり, 海からの風には海塩が多く含まれているため, 腐食進行が促進されると考えられる。山からの風には海塩が少なく, 風による付着物の除去や乾燥などにより腐食進行が抑制されると考えられる。

また, 図-4の下流面換算風速の線形近似曲線の傾きはA橋が0.7800, B橋が0.1517。上流面換算風速の線形近似曲線の傾きはA橋が0.3715, B橋が0.6307であるが, 離岸距離が短い地点では海風の上昇が腐食を促進させる影響が大きいこと, 離岸距離が長い地点では山風の上昇が腐食を抑制させる影響が大きいことを示唆している。

### 4. まとめ

本研究では日本海岸地域である福井県内を対象として, 気象外乱でも観測地点の変化による差が大きい風速に着目して, 夏期の気象外乱と腐食応答の関係を分析した結果を示す。

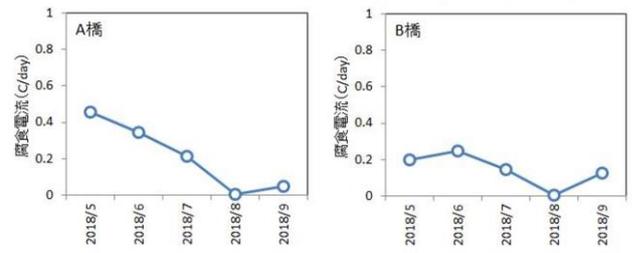


図-3 腐食応答値

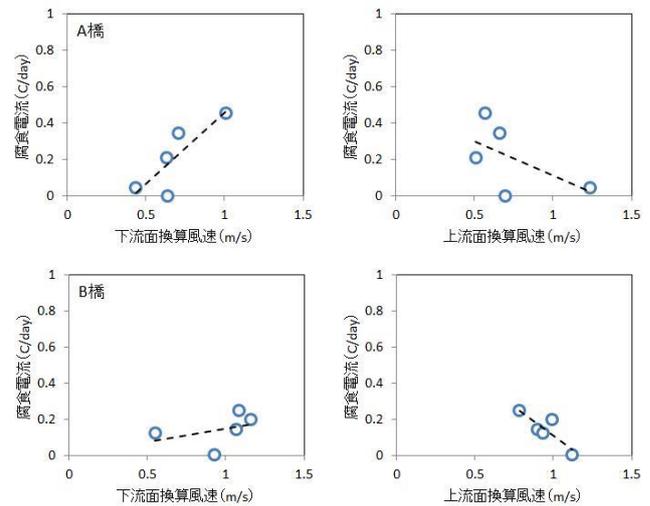


図-4 換算風速と腐食応答の関係

- 1) 日本海岸地域における夏期の海風には腐食進行を促進させる効果があり, 山風には腐食進行を抑制させる効果がある。
- 2) 離岸距離が短い地点での海風は腐食進行を促進させる影響が大きい, 離岸距離が長い地点での山風には腐食進行を抑制させる影響が大きい。

### 【参考文献】

- 1) 前田ら：日本海岸地域における飛来塩分量の因子分析, 第73回土木学会年次学術講演会, I-011, 2018.9
- 2) 前田ら：海岸部近傍に位置する鋼橋の冬期間腐食因子分析, 鋼構造年次論文報告集, 第26巻, pp328-332, 2018.11
- 3) 貝沼ら：Fe/Ag 対 ACM 型腐食センサーを用いた大気環境における無塗装普通鋼板の経時腐食深さの評価方法, 材料と環境, 63, 50-57, 2014
- 4) 鈴木ら：海岸部に位置する橋梁の腐食環境モニタリングと統計的腐食因子分析, 土木学会論文集 A2, 72(2), I 731-737, 2016