

## 研究成果報告書

(公財)スガウェザリング技術振興財団 研究助成事業

令和2年度研究助成（第39回）

1. 研究課題 北方圏での大気腐食挙動におよぼす雪の影響
2. 研究者所属・氏名 北海道大学大学院工学研究院・坂入正敏
3. 研究期間 令和2年4月1日から令和3年3月31日まで
4. 研究成果の概要

(和文) 厳冬期、雪に埋れたところでは温度が $0^{\circ}\text{C}$ 以下となるため、腐食は進行しないと言われてきた。しかし、雪の核は海塩であることが多く融点が $0^{\circ}\text{C}$ 以下に下がるため、雪の下で液体としての水(塩水)が存在し、腐食が進行する可能性が考えられる。そこで、寒冷・豪雪地域で炭素鋼の暴露試験を実施した。北海道から2箇所(北見市、札幌市)、福島県から2箇所(会津美里町、猪苗代町)、および新潟県から1箇所(刈羽村)の暴露サイトを選定し、炭素鋼の暴露試験を実施した。併せて、ガルバニック対からなるACM(Atmospheric Corrosion Monitor)型腐食センサ(ACMセンサ)を暴露台に設置し、雪に埋もれた場合を含めて腐食挙動を、気象因子(温度、湿度)と併せてモニタリングした。

厳冬期においても炭素鋼の腐食が継続することを確認した。また、ACMセンサ出力は $-15^{\circ}\text{C}$ 以下でも検出できた。これらは、氷の結晶成長に伴い固相から排斥された塩類が氷/電極界面で濃厚塩水溶液膜を形成するためと考えられる。炭素鋼の腐食速度は、温度が低くなるにつれて腐食速度が小さくなる傾向が見られたが、 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 付近では温度依存性が小さくなっており、さらに詳しい検討が必要である。一方、ACMセンサ出力(I)と相対湿度(RH)との関係(I-RHの関係)は温度依存性が小さかったが、付着物の組成とその量は経時的に変化しているため、今後付着物に変化しない条件での温度依存性調査が必要である。また、腐食挙動は、雪埋没を含め季節ごとに大きく異なるため、各季節を含めた年間を通じた測定・評価が必要である。

上記のような腐食挙動に影響をおよぼす付着物は主に雪によってもたらされる。降雪あるいは積雪の組成は場所や時期によって異なっており、長期の調査を行い、地理的・気象的特徴(高度や風、あるいは海からの海塩輸送、など)との関連性も調べる必要がある。

(英文) Exposure tests were conducted at 5 sites in northern region with low temperature and heavy snowfall. It was confirmed that corrosion of carbon steel continues to grow even in midwinter, and ACM sensor outputs were detected even at temperatures lower than  $-15^{\circ}\text{C}$ . These are considered to be caused by formation of water film with deposits, mainly sea salt, at low temperature. From the results of this experiments, further studies on effects of temperature and chemical compositions of water film on atmospheric corrosion behaviors are required. Detailed analysis of chemical compositions of snow is also required, because deposits are contained in snow.