

## 北海道日本海側の防波堤灯台に成長する海水飛沫着氷の観測

### Field observations of sea spray icing on lighthouses located on the west coast of Hokkaido, Japan

尾関 俊浩<sup>1\*</sup>, 安達 聖<sup>2</sup>, 田澤 辰典<sup>3</sup>

Toshihiro Ozeki<sup>1\*</sup>, Satoru Adachi<sup>2</sup>, Tatsunori Tazawa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>北海道教育大学札幌校, <sup>2</sup>筑波大学数理解物質科学研究科, <sup>3</sup>北海道浜益高等学校

<sup>1</sup>Hokkaido University of Education, <sup>2</sup>University of Tsukuba, <sup>3</sup>Hamamasu High School

北海道日本海側の港では、荒天による波浪が防波堤や防波堤沖に設置された砕波ブロックで海水飛沫となり、沿岸構造物に到達して冷却され着氷が著しく発達することが年に数度発生する。着氷が発達するような気象・海象条件では防波堤に近づくことができないことから、本研究では着氷の発生や成長に関する条件を明らかにするために、観測対象の望遠カメラによるインターバル撮影データを用いて着氷の発生・成長を解析し、その成長する気象条件について調べた。

北海道日本海側に位置する北海道石狩市の浜益港北防波堤に実験灯塔を2基設置し、着氷観測に用いた。灯塔の高さは両方とも約4 mである。この灯塔を約170 m離れた北防波堤灯台の灯室に設置した1眼レフデジタルカメラから1時間ごとにインターバル撮影した。海水飛沫は沖側から港内側へ飛来するためカメラは着氷の側面を撮影することとなる。

撮影された写真から、灯塔に着氷した画像を抽出し、着氷断面積を求めた。また本研究では着氷断面積を日々測定し、その差分によって着氷の成長量を定義した。気象データは浜益のアメダス（気象庁）の気温、風速、風向を用いた。また海象データとして海面水温、波浪（気象庁）を用いた。

防波堤灯台における飛沫着氷は、飛沫の発生、飛沫の飛来、灯台の捕捉率、着氷率（熱収支など）が総合してその成長量を定めると考えられる。本研究では着氷率を決める要素である顕熱フラックスに着目し $(T_f - T_{avg})U$ と着氷断面積の増加量を比較した。ここで $T_{avg}$ は平均気温、 $U$ は平均風速である。 $T_f$ は着氷表面温度であり海水の結氷温度である $-1.9^\circ\text{C}$ を用いた。この結果、着氷断面積は $(T_f - T_{avg})U$ に伴って単調に増加する傾向が認められることから顕熱フラックスの影響が大きいことが示唆された。

キーワード:着氷,海水飛沫,沿岸構造物,船体着氷

Keywords: ice accretion, sea spray, offshore structure, marine icing