

移動式シャーベット氷製造システムの開発

釧路工業技術センター 技術開発課 大隅 修一
道総研 産業技術研究本部 工業試験場 情報システム部
吉川 毅、多田 達実
株式会社北海道ニーズ 津山 雅樹

1 はじめに

株式会社北海道ニーズは、漁業資材販売、魚函・タンクレンタルを主力業務とした漁業関連業者向けの販売・サービスを行っている企業である。各種規格(サイズ)の氷を安価な方法で製造し、自社で販売・レンタルする魚函やタンクに入れ用途に応じた氷を提供している。

水産業での魚の鮮度維持には、一般的には、ブロック氷(135kg 氷)を砕いた氷が使用され、シャーベット氷は、一部の地域での使用に限られているのが現状である。シャーベット氷と写真3に示すように、雪氷と海水を混合攪拌したもので魚体を傷つけず、全体を包みこむように冷却するため急冷が可能である。また海水に塩分を含んでいるため、低温(-1 程度)で冷却することができる。そこで、シャーベット氷の普及を目指し、低コストで必要時に必要な場所へ提供できる移動式シャーベット氷製造システムの開発を行った。尚、この開発は北海道ニーズが平成21年度経済産業省中小企業庁より採択を受けた、ものづくり中小企業製品開発等補助事業(試作開発)で行ったものであり、当財団は再委託を受けて開発を支援した。



写真.1 冷温維持氷



写真.2 氷の使用例



写真.3 シャーベット氷

2 移動式シャーベット氷製造システムについて

2.1 雪氷による移動式シャーベット氷製造装置

(1)装置の概要

トレーラーの荷台に製氷ユニット、貯氷タンク、攪拌機、供給装置を載せた、移動式シャーベット氷製造装置である。現地までトレーラーで移動し、海水より雪氷を作り、きめ細かで均一なシャーベット氷を製造できる装置である。設計段階では、装置の構成、配置など工業試験場と打ち合わせを行い進めた。同システムの開発実績がある協力企業が主要設備・機器部の製作を行ない、クエラ・システム(根室市)で組立・調整を行った。

(2)装置の構成

主な装置構成は下記の通りである。トレーラーの荷台に全ての装置が載るように、装置の大きさ、配置を考慮した。

海水殺菌装置 濃縮塩水注入装置 製氷機 貯氷タンク
ミキシングタンク 制御部

(3)装置の試運転

装置の試運転を行い基本的な動作を確認し、シャーベット氷を製造できることを確認した。今後試験運転にて製造条件を検討し最適化を図る予定である。



写真.4 雪氷による移動式シャーベット氷製造装置

2.2 角氷による移動式シャーベット氷製造装置

(1) 装置の概要

砕氷機、攪拌機、供給装置を一体化した移動式シャーベット氷製造装置である。トラックの荷台に載せて運搬することができる。現地で装置を降ろし、現地で調達したブロック氷(135kg 等)を砕氷して海水と混合する。氷の粒径は雪氷と比較して大きめであるが、低コストで簡易なシャーベット氷を製造する装置である。

北海道ニーズが持つ砕氷装置開発実績を生かし、設計段階では工業試験場と打ち合わせを行い進めた。クエラ・システム(根室市)で製作・組立・調整を行った。また、試運転では攪拌状態の確認や強度評価を行った。

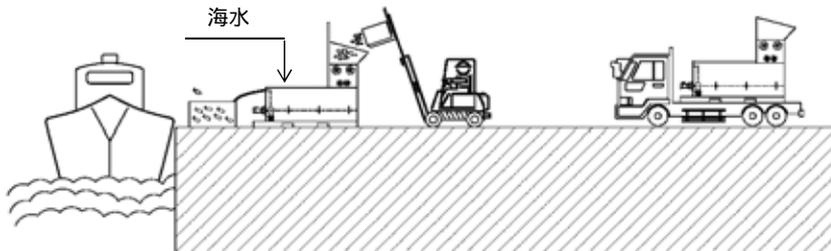


図1 角氷による移動式シャーベット氷製造装置



写真5 角氷による移動式シャーベット氷製造装置

(2) 装置の構成

砕氷部

・本装置はトラックの荷台に載せて移動するため、装置の高さが制限される。砕氷部の基本設計は2段式とした。写真6に示すように1段目のロータは粗粉碎用(135kg 氷を使用する場合)、2段目のローターで細かく砕氷する。2段目のローター幅を狭くすることで、ある程度の粒形調整は可能である。また、更に細かく砕氷する場合を考えて、3段目ローターの設置場所を確保した。また、爪の材質、形状、位置について検討し設計した。

攪拌部

・砕氷された氷は攪拌槽に落ちる。写真7に示す2本のスクリュにより海水と混合攪拌される。いかに氷と海水を均一にできるかが重要である。スクリュの形状、大きさについて検討した。また、モーターを可変制御するなど、攪拌条件を変えられる仕様とした。

排出部

・写真8に示すように底部に設置した水中ポンプにて氷を排出する。水中ポンプの種類、能力、設置場所等について検討し設計した。

(3) 装置の試運転

装置の試運転を行い運転条件について検討した。

運転条件

砕氷部、攪拌部、排出部の動作確認を行った。また、砕氷した氷の攪拌状態を確認して、最適な攪拌状態となる運転条件について検討した。

強度評価試験

トラックの荷台に装置を載せて、トラック搬送時およびシャーベット氷製造(製氷・攪拌)時の強度評価試験を行い、設計・製作の妥当性を評価した。試験項目として、応力測定試験、振動測定試験を行った。



写真6 砕氷部



写真7 攪拌部



写真8 排出部

3. おわりに

シャーベット氷製造装置を開発し基本的な動作を確認した。この装置はさまざまな場所で使用できる。今後は、これらの装置の現地での試験運転を通して装置の最適化を図るとともに使用形態を検討する予定である。