

## スラリーアイス製造装置の開発の歩みと現在の取組み

○北村和之<sup>1</sup>, 泉井安久<sup>1</sup>, 岩川三和<sup>1</sup>, 古田尚悟<sup>1</sup>, 松本泰典<sup>2</sup>,  
(株式会社泉井鐵工所<sup>1</sup>, 高知工科大学地域連携機構<sup>2</sup>)

## 1.はじめに

スラリーアイス製造装置の開発に泉井鐵工所が参画したのは平成16年11月のことである。その契機は、高知工科大学が、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の事業において、高知県室戸市で取水される海洋深層水の利活用を目的とした「シャーベット状海水氷の貯蔵・輸送技術」の研究を実施しており、その実験装置の製作を室戸市に拠点を置く泉井鐵工所が担ったことが始まりである。当時、泉井鐵工所は、創業時から製造・販売を行っているマグロ延縄船用漁撈機械の受注が減少し、新たな事業を模索していた。このような背景から、平成16年に高知県産業振興センターの「企業提案型共同研究費補助事業」に申請し、採択されたことで高知工科大学との「スラリーアイス製造装置」の共同研究をスタートした。

本稿では、スラリーアイス製造装置の開発の歩みと、事業化後の産学官連携、そして現在の取組みについて述べる。

## 2.スラリーアイス製造装置の開発の歩み

スラリーアイスとは、直径が0.2mm程度の微小な氷粒子と塩水等の水溶液が混在した流動性に優れた氷で、生鮮魚介類の鮮度保持に有効な冷却媒体として、水産業界を中心に導入が進んでいる。著者らが開発した装置は、塩分濃度1%の塩水から製氷が可能であることを特長としており、装置の心臓部であるジェネレータについては平成22年に特許を取得している(特許第4638393号)。本学会全国大会においても、高知工科大学地域連携機構を中心とした連携体が、開発や活用についての事例発表を行い、スラリーアイスの認知度は向上している。

しかし、装置の開発は順風満帆とは言えなかった。スラリーアイスを生成する装置は、ドイツやカナダで先駆的に開発された技術で、著者らが開発に着手した時点で、同技術は我が国においても大手メーカーが事業展開していた。開発当初の目標は、純国産装置で小型化を開発テーマとしていたが、装置開発と並行して行ったスラリーアイスのニーズに関する調査で新たな課題が明らかになった。それは、「スラリーアイスは良く冷えるが、冷えすぎて魚が凍ってしまう」という課題である。この課題についてさらに調査を進めると、海外製の装置は塩分濃度2.5%以上の塩水でしか製氷が行えない構造で、国内においても導入したユーザーの多くが、海水(塩分濃度3.4%)を製氷原水として製氷を行い、使用していた。スラリーアイスの温度は、水溶液の濃度で決まる。つまり、濃度が高くなるにしたがい、凝固点降下の影響で温度が低くなる。このことから、海水を製氷原水とするスラリーアイスの温度は約マイナス3℃となり、魚介類の凍結温度を下回り凍結するという現象が報告されていた。

そこで我々は、この課題を解決して既存装置との差別化を図るために、開発のテーマに「塩分濃度1%」というキーワードを新たに加え、科学技術振興機構(以下、JST)、四国経済産業局の御支援を受け、4年間の研究開発を経て、平成19年3月に実用化に成功した。

## 3.事業化後の産学官連携

平成20年4月から販売を開始したスラリーアイス製造装置であるが、初年度の販売台数は、わずか1台のみであった。この要因としては、製氷機器メーカーとしての泉井鐵工所の知名度・信頼度の低さ、そして、水産業界における「スラリーアイスは冷えすぎる」という風評の影響が考えられる。これら事業化後の課題を解決する上でも、産学官の連携は非常に有効であった。

まず、「学」との連携では、事業化後も高知工科大学と情報を共有し、連携することで信頼度の向上に繋がった。具体的には、大学と共に市場や船上でのデモンストレーションを実施して、開発装置の機械性能や優位性を説明した。平成 21 年に高知県内で初めてとなる中土佐町地域振興公社への納入も、高知工科大学とのデモンストレーションの成果である。また、本学会や新技術説明会に積極的に参加することで認知度は徐々に向上して受注に繋がった。平成 25 年に岩手県の釜石ヒカリフーズへの納入も JST 事業における研究成果が契機となったと言える。

次に、高知県産業振興センターをはじめとする、「官」による販路開拓支援も、スラリーアイス製造装置の認知度を向上し、受注に繋がる大きな要因となった。同センターの「ものづくり地産地消・外商センター」の開設後は、企業 OB による経営・技術両面での具体的な指導により営業力が強化された。また、同センターの支援メニューの一つである「展示会出展事業」では、スラリーアイス製造装置の販売ターゲットとなる水産関係者が一堂に会する国内最大の展示会「シーフードショー」への出展費用の補助だけでなく、また展示会における効果的な PR 方法を指導していただいた。「学」との連携と同様に公的な機関のサポートは、地方の中小企業が開発製品を全国で展開する上で必要不可欠と言える。

#### 4.現在の取組み

現在、高知県産学官連携産業創出研究推進事業において、スラリーアイスに殺菌機能を付加した装置開発に取り組んでいる。

本事業は、大学等の研究シーズや企業ニーズに基づき、資金やネットワークを持つ行政と産学官の連携体を構築し、将来的に事業化が期待できる中期的な実用化研究に取り組むことで、高知県の産業振興につなげることを目的としている。研究グループは次亜塩素酸水生成装置などの環境機器メーカーである(株)コア電子が代表を担い、そして、これまでスラリーアイス製造装置の研究開発を行ってきた高知工科大学と(株)泉井鐵工所、事業の進捗を管理する高知県産業振興センターによる新たな産学官の連携体の下に本事業を進めている。

本事業の内容は、一般的に殺菌水として用いられている次亜塩素酸ナトリウム ( $\text{NaClO}$ ) に対して低い塩素濃度でありながら、高い殺菌力を有する次亜塩素酸 ( $\text{HClO}$ ) を含有する水溶液を生成する装置の大型化、その大型化の規模で海水から次亜塩素酸水が生成可能な装置の検証、そして氷充填率 25% のスラリーアスを連続して提供することができるダイレクト製氷方式の構築という、3 つの技術の構築に向けた取り組みを実施している。更に、最終的には、これらの 3 つの技術の集合体である次亜塩素酸水とスラリーアスの各装置が融合した新たな冷却媒体生産システムの開発が目標である。本技術により、カット野菜をはじめとする農産物や水産物の生鮮食品の衛生管理と鮮度保持を同時に行える冷却媒体の提供が可能となる。

#### 5.おわりに

泉井鐵工所にとって、スラリーアイス製造装置の開発は、初めての産学官連携であった。本連携は単に装置の開発、開発商品の事業化だけでなく、企業の意識の変革にも大きく寄与している。今後も産学官連携を通じて、自社だけでは成し遂げることが出来ない製品開発、開発製品の販売、そして改良に取組み、企業力の強化に繋げていく所存である。

#### 【謝辞】

本稿で述べた事例は一例ですが、スラリーアイス製造装置の研究開発および事業化後の販路開拓支援には、多くの公的機関そして金融機関からの御支援を賜りました。スラリーアイス事業に携わっていただいている全ての皆様に深く感謝を申し上げます。