

北海道の雪氷冷熱エネルギー賦存量評価：ニセコ町における事例研究

北海道大学大学院環境科学院

環境起学専攻 人間・生態システムコース

段 和敏

地球温暖化による世界的規模の異常気象や災害が多発する中、温室効果ガスの削減や脱炭素社会の構築が求められている。北海道では2018年9月の胆振東部地震に伴い全域停電を経験したため、地産地消型エネルギーの利活用やエネルギーミックスの推進に向けた研究開発が重要との認識が広まった(北海道立総合研究機構, 2019)。

本研究では、北海道に特徴的な雪氷冷熱エネルギーの導入拡大の可能性を定量的に評価するため、北海道ニセコ町を対象に、主に電力で低温環境を作り出す電気式施設と雪氷冷熱を活用した雪利用式施設(大規模・中小規模の2ケース)について、環境性や経済性の面から試算を行った。

環境性の評価にはライフサイクルアセスメント(Life Cycle Assessment; LCA)手法を用いて温室効果ガス排出量を見積もり、経済性の評価にはフルコスト評価(Full Cost Assessment/Accounting; FCA)手法を用いてコストを見積もった。雪利用式施設については、現在稼働している施設の関係者に対する聞き取り調査から、建設・運用段階に投入した資源・エネルギー量のデータを取得した。廃棄段階の温室効果ガス排出量は、LCAシステムMiLCAver.2.3及びライフサイクルインベントリ(LCI)データベースIDE Aver.3.1を用いて算出した。ただし、一部は類似する素材や製品のデータで代用するとともに、質量が小さいなど寄与が十分に小さいと判断される素材や部品はカットオフした。コストの見積もりに必要なデータは、建設・運用段階に関しては施設の関係者への聞き取り調査から、廃棄段階に関しては専門企業への聞き取り調査から、それぞれ取得した。また、雪利用式施設と同じ条件の電気式施設はなかったため、本研究では電気式と雪利用式を比較対象である冷熱源に関わる条件以外の基礎値は等しいと仮定して温室効果ガス排出量とコストを見積もった。

その結果、環境性に関しては、雪利用式施設は電気式施設より温室効果ガス排出量が大きく削減出来ることが分かった。また、総排出量に占める割合は、雪利用式施設では建設段階、電気式施設では運用段階で最も高かった。経済性については、雪利用式施設では電気式施設よりも運用・廃棄・環境コストが低かったが、建設コストと総コストは高かった。一方、雪利用式施設の建設時に補助金を導入することで建設コストと総コストが抑えられ、電気式施設に対する経済的優位性を確保できることが分かった。

以上より、雪利用式施設の導入は温室効果ガス排出削減に貢献する一方、コストの高さが課題であることが示唆された。今後の導入拡大には、建設時のさらなるコストの削減や補助金の拡充に加え、カーボンプライシングなど温室効果ガス削減に対する経済的便益の付与が求められる。