

温泉地における環境負荷低減の可能性検討
—北海道・流山温泉と夕張温泉におけるケーススタディー—

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 統合コース

藤原 沙弥香

温泉の加熱には重油ボイラの使用が一般的だが、重油燃焼時に大きなCO₂排出を伴うことに加え、重油価格の変動は経営の不安定要素となる。よって、ボイラの燃料として重油を代替する物質の導入が求められている。JR北海道が所有する流山温泉では、自社から排出される廃油を燃料としたボイラを用いて、温泉の加温に取り組んでいる。一方、入湯利用後の温泉排水の大半は、その廃熱が未利用のまま廃棄されているが、もし温泉周辺で冬季に農作物をビニールハウスで栽培する際に、従来の灯油ボイラや電熱線などを利用した暖房を温泉廃熱利用に切り替えれば、CO₂排出と経済コストを何れも削減できると期待される。これらの現状を踏まえ、本研究では(1)流山温泉を対象に、温泉の加熱設備を重油ボイラから廃油のボイラに転換した場合、(2)夕張温泉を対象に、温泉周辺のビニールハウス栽培の冬季暖房を従来の方法から温泉廃熱・機械発生熱利用に転換した場合、の2つについて、CO₂削減効果および経済効果を定量的に測定し、これらの導入可能性を検討した。

CO₂削減効果の見積もりにはライフサイクルアセスメント(LCA)手法を用いた。製品の原材料の生産と製品の廃棄段階のデータについては、LCA算出ソフトウェアMiLCAのプロセスデータを参照した。また、製品の生産・使用段階へ投入した資源・エネルギー量、および製品の導入・使用・廃棄に掛かる経済コストに関しては、関連する企業・団体への聞き取り調査から取得した。

重油ボイラと廃油ボイラの生産・使用・廃棄を通じて伴うCO₂排出量はそれぞれ455.4t-CO₂/年、322.9t-CO₂/年であり、重油ボイラから廃油ボイラに転換した場合のCO₂排出削減効果は132.5t-CO₂/年と見積もられ、主に燃料の製造段階やボイラの使用段階でのCO₂排出量の削減が大きく寄与することが分かった。経済コストについては、重油ボイラより廃油ボイラを使用する場合に、年間243万円安く、耐用年数が15年であることから、ボイラの購入から廃棄までで3645万円安くなると計算された。これは、主に燃料となる廃油の低価格による影響が大きい。

また、電熱線・温風暖房機利用設備と温泉廃熱・機械発生熱利用設備の生産・使用・廃棄を通じて伴うCO₂排出量はそれぞれ9.65t-CO₂/年、2.3t-CO₂/年であり、温泉廃熱・機械発生熱利用の方がCO₂の排出量が7.35t-CO₂/年少ないと見積もられた。経済コストについては、温泉廃熱・機械発生熱よりも電熱線・温風暖房機を利用する場合に年間93.9万円安く、温泉廃熱・機械発生熱利用設備の耐用年数10年で939万円安くなると計算された。よって、経済的にも合理性のある温泉廃熱・機械発生熱利用を推進していくためには、炭素クレジットなどのカーボンプライシングの導入と共に、付加価値を付けた作物の販売も併せて検討する必要があると考えられる。