

温泉発電の環境性と経済性の評価：岐阜県奥飛騨温泉郷と兵庫県湯村温泉における事例研究

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

高山 海

【背景】地球温暖化に伴う異常気象や激甚災害が発生する中、温室効果ガス(Greenhouse gas; GHG)の削減や脱炭素社会の実現が求められている。国際的には2015年にパリ協定が採択され、日本も2030年度のGHG排出量を2013年度比で46%削減する目標を掲げる(気候サミット, 2021)など再生可能エネルギーの重要性は増しつつある。再生可能エネルギーである地熱エネルギーを利用した発電方法の1つとして温泉発電があり、近年施設数が増加している。本研究では、温泉発電の持続可能性を定量的に明らかにするため、岐阜県奥飛騨温泉郷と兵庫県湯村温泉に位置する2カ所の温泉発電所(以下、奥飛騨と湯村)を対象に環境性と経済性の評価を行った。

【方法】環境性は、ライフサイクルアセスメント(Life Cycle Assessment; LCA)手法を用いて算出したライフサイクルGHG排出量を基に評価を行い、経済性はフルコスト評価手法を用いて算出した費用を基に評価を行った。発電所を構成する機器情報は、奥飛騨は設備設計の担当企業、湯村は設計を担当した自治体に対する聞き取り調査により取得した。温泉発電のライフサイクルに渡るGHG排出量は、LCAシステムMiLCA ver.2.3を用いて算出した。但し、一部の機器は同等の機能を有する製品の情報で代用するとともに、全体への寄与率が十分小さいと判断できる部品やその輸送はカットオフした。温泉発電事業に掛かる費用は、機器情報と同様に聞き取り調査により取得したが、湯村における廃棄費用は文献値から算出した。

【結果・考察】発電量当たりのライフサイクルGHG排出量は、奥飛騨・湯村ともに化石燃料を使用する発電方法と比較して低く、特に奥飛騨は他の再生可能エネルギーを用いた発電方法と比較しても低排出の発電方法であることが明らかとなった。導入前後を比較した温泉発電の経済優位性は、奥飛騨は優位性があるものの、湯村では優位性はないことが明らかとなった。湯村は、機器不具合に伴い発電所が現在停止していることに起因して経済優位性が低下したと考えられる。

以上より、温泉発電はGHG排出量が低い発電方法である一方で、経済性は発電所の稼働状況に依存することが示唆された。持続可能な温泉発電の導入には、経済性を損なわないことが重要であり、温泉発電の導入に際しては、システム構成を工夫し、不具合の発生を低減させ、稼働の完全停止を回避することで、発電所稼働率を上げることが重要と考えられる。