

## 小水力発電の導入拡大に向けた小水力エネルギーポテンシャルの見積もり

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  
田邊 創一郎

【はじめに】近年、世界的な規模で環境問題・安全保障・エネルギーの安定供給への関心が高まっている。まず環境問題に関しては、化石エネルギー依存からの脱却が望まれる。次に安全保障に関しては、原子力からより安全なエネルギーへの転換が望まれる。そしてエネルギーの安定供給に関しては、再生可能エネルギーへの転換が望まれる。これら 3 つの問題はどれもお互いに関連している。そこで、これらの問題を解決するためのエネルギーの導入拡大に向け、本研究では小水力発電のエネルギーポテンシャルを見積もった。小水力発電は再生可能エネルギーの中でも、ベースロード電源になり得、わが国の急峻な地形に適しており、技術的に成熟し、地域の活性化にも繋がるという点で導入拡大の意義がある。

【方法】小水力エネルギーポテンシャル(kW)は河川落差(m)、河川流量( $m^3/s$ )、重力加速度( $9.8m/s^2$ )、発電施設の効率の積で求められる。本研究では発電施設の効率は一定値(0.7)を用いた。河川落差は国土地図情報の数値標高モデルより入手した標高データと国土数値情報の河川データより推定した流路から見積もった。大分県別府市・福井県小浜市・岩手県大槌町・北海道富良野市では、地理情報システム(GIS)を用い、数値標高データより河川の集水域、平年値メッシュデータより集水域の降水量、土地利用細分メッシュデータより集水域の流出率をもとめ、集水域内の降水量と流出率の積を河川流量とした。加えて別府市の 6 つの河川では別途、現地調査によって取得された水位データからも流量を推計した。また、現地調査では 2014 年に 5 回流速計による流量の観測を行い、水圧計ロガーによって連続的な水位変動を記録した。この連続的な水位変動と 5 回の流量実測値を水位・流量曲線(H-Q 曲線)によって、低水領域の連続的な流量を表現した。高水領域に関しては、河川の断面図と勾配から流速を求める Manning の式を使用し、連続的な流量を算出し、H-Q 曲線を補完した。

【結果と考察】別府市・新川の河口から 500m 上流の地点から取水し、河口で発電した場合に見積もられたポテンシャルは 13kW~1450kW と大きな変動を示した。一世帯あたりの電力消費量が 300kWh だと仮定する(電気事業連合会、2012)と、最低出力で 30 世帯の電力を保障できる。また、春木川では流量の実測値が 0.12~0.24( $m^3/s$ )であるのに対し、GIS を用いた見積もりでは年平均流量がおよそ 0.20( $m^3/s$ )と推定された。このことから、別府市のように温泉排水や生活排水などが河川流量に影響を与えると懸念された地域でも、GIS を用いた小水力エネルギーポテンシャル推定はある程度有効であると判断された。