

# ベースロード電源に関するエネルギー-水ネクサス Energy-water nexus relevant to baseload electricity source

北海道大学大学院地球環境科学研究院 田邊創一郎、○藤井賢彦  
総合地球環境学研究所 山田誠

## 1. はじめに

水・食料・エネルギーは、人間にとって欠くことのできない「三種の神器」である。しかし近年、人口増加や一人あたりのエネルギー使用量の急増といった要因により、このうちの一つを安定的に供給することで他の一つあるいは二つの要素の安定供給が損なわれるような事例が世界的に見られるようになった。たとえば、水力発電の導入拡大によって生じる河川生態系や用水への影響、シェールガスの利用拡大による地下水汚染、地熱・温泉熱の利用拡大による温泉水の減少といった懸念である。本研究では、これらのエネルギーの利用拡大とともに懸念される水との軋轢（コンフリクト）について、様々な利害関係者間で合意形成を図る際に不可欠な、定量的な指針を提供することを目的とする。

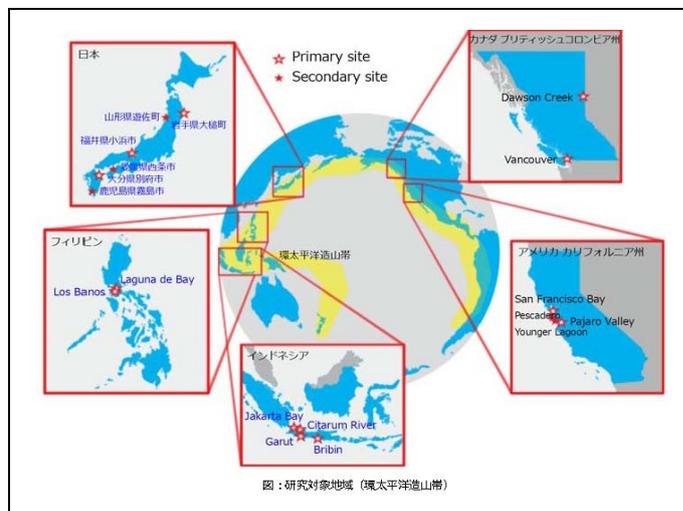


図 1. 本研究の対象サイト

## 2. 実験方法

様々なエネルギー形態の中から、CO<sub>2</sub>をはじめとする温室効果ガスの削減だけでなく、地域経済活性化の観点からもその導入拡大が社会的に求められているベースロード電源型再生可能エネルギーに着目した。対象とするエネルギー形態は中小水力、地熱・温泉熱、地中熱・地下水熱などである。それぞれのエネルギーについて、本研究の対象サイト（図 1）において 1 次・2 次データを収集した。さらに地理情報システムを援用し、各サイトにおける各エネルギーの需給ポテンシャルを定量的に見積もった。

たとえば、中小水力発電ポテンシャルの見積もりは以下のように行った。まず、各対象サイトにおける、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河川の落差を見積もった。次に、上記の標高データ、国土数値情報の降水量、国土数値情報の土地利用細分メッシュデータから推定した流出率から流量を見積もった。落差と流量に発電施設の効率を乗じて発電ポテンシャルを見積もった。

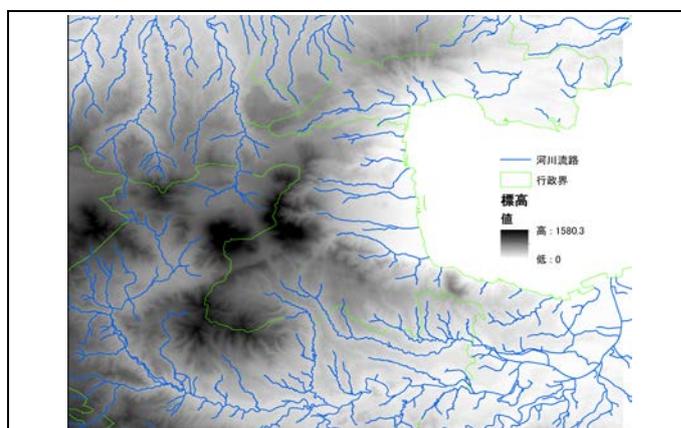


図 2. 大分県別府市における河川流路、行政界、標高の分布図

### 3. 実験結果

本講演では、例として対象エネルギーとして中小水力、対象サイトとして大分県別府市を選定した場合のエネルギー需給ポテンシャルの見積もり結果を紹介する。同サイトにおける標高、降水量、土地利用形態などのデータを基に、中小水力発電設備の新規導入を効果的に行えると期待される有望地点を10箇所程度選定し、各地点における発電ポテンシャルを見積もった(図3)。その結果、1箇所につき年間を通じて数十～数百世帯分の安定的な発電量が見込まれた。

### 4. 考察

以上の結果は、道路や送電線など既存の社会インフラに照らした場合の、中小水力発電設備の新設が可能な地点に限定した見積もり結果である。つまり、上記の方法により発電ポテンシャルが高いと見積もられても、道路がないために発電設備の設置が困難である、あるいは送電線がないために発電しても送電できないといった地点は除外した。もし、中小水力発電設備の新設に向けて新たに道路や送電線を拡張するという選択肢を地域社会が選ぶのであれば、地域における発電ポテンシャルは飛躍的に上昇すると思われる。一方、水利権や河川生態系の保全などとの兼ね合いも含め、地元での十分な合議が大前提ではあるが、中小水力発電の抜本的な導入拡大に向けては、発電ポテンシャルだけでなく、河川法をはじめとする法律の規制緩和や、発電事業主体に対しては固定価格買取制度に加えて新たな経済的動機などが求められる。

### 5. 結論

火力発電や原子力発電といった従来型のベースロード電源から再生可能エネルギーへの転換を考える際に最も懸念されてきたのが、電力の安定供給に関する事柄である。この観点において、上述のベースロード電源型再生可能エネルギーは優れているにもかかわらず、わが国ではこれらのエネルギーの利用拡大が極めて不十分であったことも事実である。その社会的原因を客観的に解析する必要がある。

将来的に地域社会が本当にベースロード電源型再生可能エネルギーの導入拡大を目指すのであれば、水や食料とのコンフリクトの解消や軽減は不可欠である。これらのコンフリクトの様相は、エネルギー形態はもちろん、

国や地域によっても大きく異なるものと考えられる。様々な項目から成る統合的な評価指標を構築した上で、エネルギー形態別、国・地域別にこの評価指標を適用し、得られた結果に基づく相互比較を客観的・定量的に行っていく必要がある。

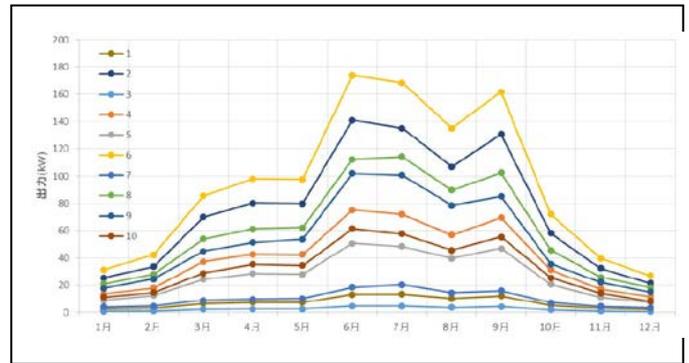


図 3. 大分県別府市における中小水力発電設備の新設有望地点 10 箇所の月別発電ポテンシャル

キーワード 水、エネルギー、コンフリクト、ベースロード電源、規制緩和、経済的動機