

瀬戸内海における潮流発電実現性評価に向けた電力需要データベースの構築

地域資源研究センター 正会員 ○三好順也
広島工業大学 正会員 石垣 衛

1. 研究背景及び目的

我が国は排他的経済水域第6位の海洋国であることから、豊富な海洋エネルギーを有しており、それを活用した発電技術の開発が進められている。特に大小の島々が数多く存在する瀬戸内海は、潮流が卓越しており、そのエネルギーを活用した潮流発電は期待される技術の一つである。その一方で、東日本大震災以後、災害に強い分散型、自立型といったエネルギーの地産地消可能な社会システムが求められており、再生可能エネルギーを中心としたコミュニティを確立することが課題として挙げられる。潮流発電の技術開発を進める上では、対象とする地域で必要とされるエネルギー需要量を把握し、得られたエネルギーの活用用途を明確化することが重要である。そこで本研究では、海域を利用する中心的産業の水産業に着目し、当該産業の統計データとエネルギー需要量との統計解析により、瀬戸内海の電力需要データベースの構築を試みた。

2. エネルギー需要量の算定方法と課題

経済産業省資源エネルギー庁は、都道府県別エネルギー消費統計調査を実施し、日本のエネルギー需給の概要を示す総合エネルギー統計を公開している。この統計は企業・事務所他、家庭、運輸の3分類に区分されており、さらに企業・事務所他の分類から詳細な建設業、農林水産業といった産業分類に細分化している。しかしながら、全国累計を示す総合エネルギー統計では、農林水産業から農業、林業、漁業、水産養殖業といった更に詳細な分類で公開されているものの、都道府県別エネルギー消費統計では、企業・事務所他、家庭、運輸の3分類での公開に留まっている。また、市町村別では、一部の自治体で今後のエネルギー施策の中長期な指針を定めるエネルギービジョンが公開されているが、瀬戸内海圏で278市町村中22市町村のみに留まっており、都道府県別と同様に、詳細な分類でのエネルギー統計は公開されていない。

そこで、石垣ら¹⁾によって提案された簡易式エネルギー需要量算定手法を用いて、水産業の市町村別エネルギー需要量を推定した。この手法は、上述のエネルギー需要量と統計データ全組合せで多変量解析（重回帰分析）を行い、多変量解析で得られた決定係数 R^2 の最も高い組合せを選択し、推定された電力需要量がマイナスの値とならないモデルを採用するものである。ここでは、総合エネルギー統計から漁業と水産養殖業のエネルギー需要量（燃料油需要量及び電力需要量）を抽出し、水産業の就業者数、経営体数及び漁獲量との相関解析を実施した後、相関関係が得られなかった場合にエネルギー需要量について多変量解析を行った。

3. 統計データとエネルギー需要量との相関解析

燃料油需要量に対する統計データとの相関関係は、漁獲量で最も高い相関関係が確認され、燃料油需要量を推定可能な回帰式 ($y = 0.000743x^{1.61}$, y : 燃料油需要量 [$\times 10^3$ kL], x : 漁獲量 [$\times 10^3$ t]) が得られた。

一方、電気需要量については、各種統計データとの相関関係は認められなかった。上述の電力需要量と統計データの全組合せで重回帰分析を行った結果、表1に示すように、いずれのCaseにおいても関係性

表1 重回帰分析結果

統計項目	Case1	Case2	Case3	Case4
就業者数	○		○	○
経営体数	○	○		○
漁獲量		○	○	○
R^2	0.975	0.974	0.975	0.975

キーワード 潮流発電, 電力需要, GIS データベース, 瀬戸内海

連絡先 〒769-2101 香川県さぬき市志度5006番地12 一般社団法人地域資源研究センター

TEL : 087-887-4818 e-mail : miyoshi@irr.or.jp

が確認されたが、水産業に関わる統計データは、守秘等により漁獲量が公開されていない市町村もある。このことから、漁獲量を使用しない Case1 により、電力需要量を推定可能な回帰式 ($y=0.00145a+0.0000659b$, y : 電力需要量 $\times 10^6$ kWh), a : 経営体数, b : 就業者数) を採用した。

4. エネルギー需要 GIS データベースの構築と課題

瀬戸内海の水産業における市町村別エネルギー需要量を推定するため、2013 年漁業センサスより、瀬戸内海を囲む 11 府県を対象として、就業者数、経営体数及び漁獲量の統計データを収集した。これらのデータを用いて、上述の相関式によりそれぞれの需要量を算定し、ESRI 社ホームページで公開されている全国市区町村界データの市町村ポリゴンデータに格納することで、エネルギー需要量データベースを構築した。

図 1~3 に水産業における燃料油需要量、電力需要量及びエネルギー需要量を示す。なお換算については、燃料油は $1\text{kL}=39.1\text{GJ}$ 、電力は $1\text{kWh}=3.6\text{MJ}$ を用いた。漁獲量の最も多い愛媛県愛南町で、需要量が最も多く、燃料油需要量 $14,662\text{kL}$ 、電力需要量 $11.6 \times 10^6\text{kWh}$ 、エネルギー 541TJ であった。本事業で潮流観測の実施している山口県大島瀬戸に隣接する周防大島町では、燃料油需要量 224.1kL 、電力需要量 $0.7 \times 10^6\text{kWh}$ 、エネルギー 11.3TJ と推定された。また、強い潮流が確認されている明石海峡、広島湾東部、安芸灘周辺、備讃瀬戸周辺等において、水産業のエネルギー需要量の高い市町村が点在していることが分かった。

以上のように、瀬戸内海圏の水産業におけるエネルギー需要量 GIS データベースは構築できたが、市町村毎の産業構造の差異を考慮すると、他産業のエネルギー需要量の推定が課題として挙げられる。またエネルギーの地産地消の観点から、活用用途を明確化するためには、市町村よりも小さな地区またはグリッド単位での検討も課題である。

謝辞

本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構が実施する「平成 26 年~27 年度次世代海洋エネルギー発電技術研究開発」の研究助成により実施した。ここに関係者に謝意を表す。

参考文献

- 1) 石垣衛, 三好順也, 平野和人: 瀬戸内海の潮流発電実現性評価に向けたエネルギー需要データベースの構築、土木学会中国支部平成 26 年度研究発表会, VII-14, 2014.

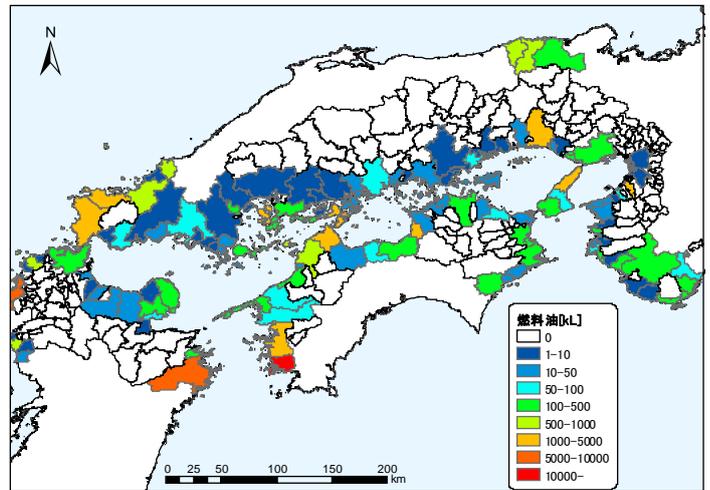


図 1 燃料油需要量

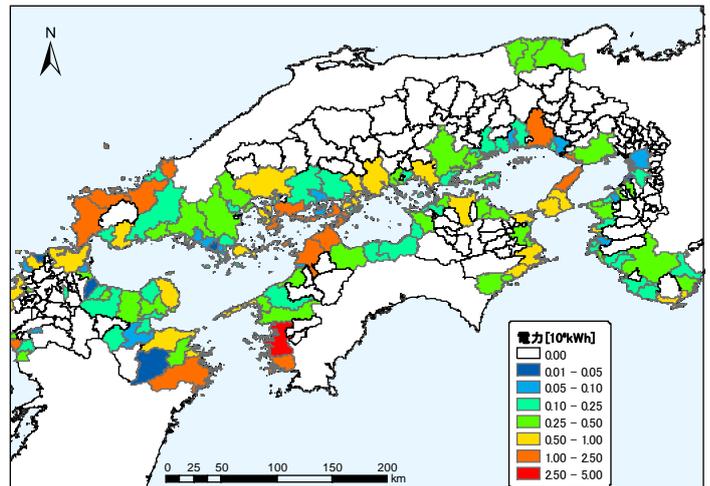


図 2 電力需要量

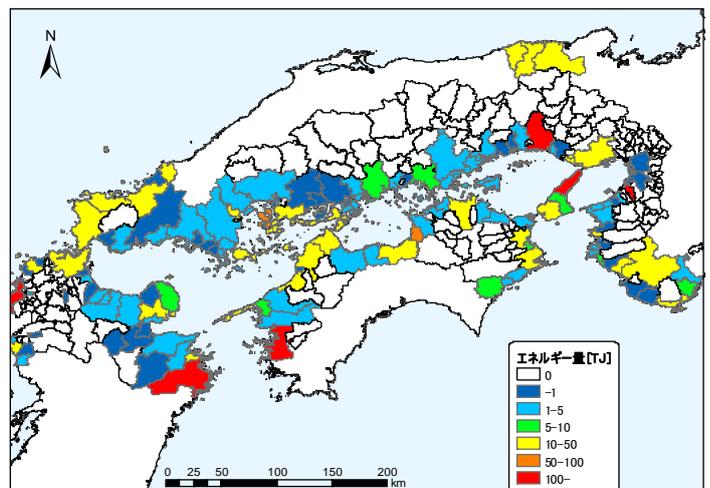


図 3 エネルギー需要量