

小規模離島における海洋エネルギー利用による地域活性化 に関する調査研究

(NPO)海ロマン 21 井上 興治

調査研究の概要

1 調査の目的

全国の約 420 離島（110 市町村）のうち、居住者数が小規模の 20 島の離島を選択し、離島市町村における電力、用水等のエネルギー資源利用の動向と、今後の見通しを把握するとともに、特に海洋エネルギーの導入の可能性の高い 1～2 島において、海洋エネルギーの利活用によるコミュニティの自律的生活環境の維持形成および地域活性化の核となる新たな産業立地の可能性を検討し、高齢化、人口減に悩む離島における地域活性化モデルを提案する。

2 調査研究の概要

2-1 調査研究の体系

- ① 離島における海洋エネルギー研究委員会の設置
- ② 離島におけるエネルギーの利活用に関する実態調査（アンケート調査）の実施
- ③ 海洋エネルギーの導入の可能性に関するケーススタディの実施
- ④ 地域活性化モデルの提案
- ⑤ 課題と今後の方策の検討

2-2 調査研究の内容

1) アンケート調査

- ① 本州及び本土から離れ、居住人口が 1 万人以下の離島を対象に 28 離島市町村にアンケート票を送付し、22 島から回答を得た。（回収率 76.8%）
- ② 離島における電力の主力電源は内燃力発電（火力発電）であり、その他 8 島では海底ケーブルで本土より受電している。また、陸上風力発電が 5 島で、水力発電が 2 島で、地熱発電が 1 島で、太陽光発電が 2 島で行われている。
島内の人口一人当たりの電力供給量は約 4600～9900kWh となっており、全国平均と比較しても大きな差はない。
- ③ 本土から受電している島を除くと大半の離島では、地震津波などの自然災害や悪天候、不測の停電等に起因する電力供給に不安を感じている。そのため、独自の発電設備の配備や燃料輸送の安定運航を確保するための船舶運航事業者との連携や再生可能エネルギーの導入の検討などの対策を講じている。
- ④ 6 離島では再生可能エネルギーを既に導入しており、さらに 11 の離島においては、太陽光、波力、海流、風力、バイオ、海洋温度差、水力等の導入について検討しているが、小規模にならざるを得ないため採算性に課題、漁業者等との権利調整、環境への影響の懸念、導入技術の未熟さなどの課題があると認識している。

- ⑤ 用水の供給状況については、ほとんどの離島が表流水、ため池、地下水等を利用しており、3島において海水の淡水化による用水供給を行っている。
- ⑥ 回答離島の半数以上は、渇水期、地震津波などの災害時、運航船舶の運休時や施設の老朽化による故障の際に用水供給の不安をもっていて、海水淡水化装置の導入や浄水場の高台移転などの対策を検討している。
- ⑦ 住民生活の安定、島内産業の振興に向けてエネルギー分野での課題等に関して再生可能エネルギーの利用拡大には国等の支援措置が必要である。小規模で維持管理が容易な再生可能エネルギーシステムの開発が必要である。自然・景観への配慮が必要であるとともに水産、観光などの島内産業との連携が必要である等の回答があった。

2) 海洋エネルギー導入のケーススタディの実施

- ① 導入検討する海洋エネルギーとして、海洋温度差エネルギー、海流エネルギー及び波力エネルギーを選んだ。
- ② 検討対象の離島および利用エネルギー、検討項目は以下に示す。

離 島	人口	利用エネルギー	検討項目
沖縄県南大東島	1300 人	海洋温度差	電力生産、淡水製造、海域の肥沃化
鹿児島県中之島	130 人	海流	電力生産
鹿児島県下甕島	2700 人	波力	電力生産

- ③ 海洋温度差エネルギー利用については、南大東島南大東漁港付近に発電出力 1000kW、淡水製造能力 600 m³/日の施設規模を想定した。施設建設費は総額約 130 億円が見込まれ、発電コストは 67 円/kWh（発電部分のみの場合 26 円/kWh）、造水コストは 324 円/m³（発電単価が 26 円/kWh の場合 180 円/m³）と算定された。なお、同島では海水の淡水化による水道事業が自治体により運営されているが、淡水化コストは約 700 円/m³、供給料金は約 400 円/m³となっている。
- ④ 海流エネルギー利用については、十島村中之島付近の水深 60m に出力約 100kW の発電装置を設置し黒潮の海流を捕捉して発電する。施設建設費は約 8 億円が見込まれ、発電コストは建設費を 20 年単純償却とすると約 41 円/kWh、30 年償却とすると約 28 円/kWh と算定された。
- ⑤ 波力エネルギー利用については、下甕島瀬瀬野浦漁港の防波堤を活用し、防波堤前面に振動水柱型と越波型の 2 つのタイプの波力発電施設を設置することを検討した。その結果、施設建設費は発電装置を含めて総額 30~40 億円が見込まれた。発電量は年間 850~880MWh となり、発電コストは建設費を 30 年単純償却とすると 113 円~158 円/kWh と算定された。長崎県沖の波浪観測データから推算して漁港前面の波浪の発生頻度を求めたが、東シナ海側の波エネルギーはあまり大きくないことから発電コストが割高となった。そのため、全国の海域の波浪観

測データを解析した結果、北部日本海沿岸、沖縄地方および関東北部の太平洋側などが波力発電に有力な海域であると考えられ、発電単価は南シナ海側海域に比べて1/3程度になると推察される。

3) 地域活性化の試案

① 海洋エネルギー導入モデル地域制度（特区）の提案

海洋エネルギーの実用化には多くの分野の産業集積が必要になるため、導入に当たってはモデル地域指定制度を設け、企業誘致、雇用機会増大を図ることにより我が国の海洋エネルギーの利用促進を積極的進める。

② 海洋温度差エネルギー複合利用拠点形成の提案

低温、豊富な栄養塩の含有、清浄といった海洋深層水の特徴を生かして、発電所の立地、海水淡水化施設の整備とあわせて、冷凍・法令装置、栽培漁業センター、高付加価値野菜栽培センター、深層水温浴センターの整備や希少金属回収研究所、海洋肥沃化研究所の設立など当該離島に複合利用拠点を形成し地域の振興、雇用機会の増大に資する。

4) 課題と今後の方策

① 再生可能エネルギーの利用拡大のための国等の支援措置の拡大、小規模で維持管理が容易なシステムの開発、島内産業との連携や自然・景観への配慮等離島の住民の要望等に対して、課題の解消、要望内容の実現のための具体的検討を進める必要がある。

② 居住人口が少なく海象条件が過酷な離島ではどうしてもコスト・パフォーマンスは見劣りする。海洋エネルギー利用のコスト低減対策については制度的、技術的アプローチがあり、技術面においては、離島の主力電源である内燃力発電のコストをベンチマークとしつつ、発電装置についてはエネルギー変換効率の性能向上の技術開発を、構造体の整備についてはユニット化やプレファブ化に取り組む必要がある。なお、海水の淡水化構想に関する今回の提案は、既存システムと十分競争性があると判断される。

③ 離島の海域特性に適合した海洋エネルギーを選定するとともに、より効率性、安定性、安全性の高い海洋エネルギー利用施設の整備を促進するため、海洋関連産業の集積を図り協力連携体制を構築することが求められる。

④ 小規模な実験や実証試験の段階にある海洋エネルギーの利用に関しては、その潜在力、魅力、効果等については十分理解されているとは言い難く啓発活動をさらに昂進することが必要である。