

第1章 調査概要

1.1 はじめに

本報告書は、沖縄県久米島町から緑の分権改革推進事業「海洋深層水複合利用基本調査等業務委託」として委託を受けて実施した調査の結果をまとめたものである。

これからの地域は「地域の持久力と創富力を高める地域主体型社会」への転換が求められている。その中で、久米島町では10年以上にわたり活用を続けてきている地域資源である海洋深層水を活かしてエネルギーの自給率向上を図るとともに地産地消、循環型社会の構築を目指している。

また、周囲を海に囲まれる我が国では、波力、海洋温度差、潮流等、海洋の再生可能エネルギー利用の研究開発が強化されており、実用規模のプラント建設の要望が高まっている。

このような背景のもと、本調査では、海洋温度差発電によるエネルギー確保と海洋深層水複合利用の更なる推進により、環境問題及びエネルギー問題の解決と久米島町における新産業創出及び雇用の増大を図り、地域活性化につながるための調査と検討を行った。同時に、海洋温度差発電によるエネルギー自給を含めた海洋深層水大規模複合利用施設はこれまで全世界で前例がないため、本調査では久米島におけるプロジェクトが、熱帯・亜熱帯の沿岸地域や島嶼地域に対するモデル性を持つことも考慮した。

本調査にご協力頂いた方々に心から感謝申し上げるとともに、本報告が久米島及び沖縄県全域の島嶼部における海洋深層水の複合利用の更なる発展、ひいては久米島を発信地とした熱帯・亜熱帯の国々での低炭素社会構築の推進に向けた一助になれば幸甚である。

1.2 調査の要目

本調査は大きく下記の 8 項目から構成される。調査実施に際しては、久米島での海洋深層水利用の現状を踏まえた上で、久米島及び沖縄本島を中心とする現地調査や各種専門知識をもつ専門家を訪ねてのヒアリングを行い、海洋温度差発電を中心とする海洋深層水複合利用技術に関する社内のノウハウを結集し、調査及び検討を行った。

(1) 地域資源としての海洋深層水

離島地域を始めとする島嶼地域は、概して人口規模も小さく交通・輸送手段が発達しているとはいえ、経済活動を行う上では恵まれている状況とはいえない。そのような島嶼部特有の地理的、経済的背景を整理し、それら課題を解決する手段としての海洋深層水複合利用の有効性を検討した。

久米島町では既に 10 年以上にわたって海洋深層水の取水が行われており、海洋深層水関連企業も多く起業するなど、島に大きな経済的利益をもたらしてきた。これらの久米島での海洋深層水複合利用の成果をまとめるとともに、沖縄県での海洋深層水利用に関するこれまでの経緯を調査することで、今後の久米島における海洋深層水複合利用の方向性を整理した。

(2) 海洋深層水の歴史と可能性

海洋深層水は、低温性や清浄性、富栄養性など一般の表層水にはない様々な有用な特性を含んでいる。これらの特徴と利用状況について国内外の開示されているデータベースを基に情報収集を行った。また久米島町周辺海域における海洋温度差エネルギーの賦存量については、大阪府立大学大学院工学研究科海洋システム工学分野の大塚耕司教授に海洋深層水利用可能量の評価を依頼し、海流量を考慮した上で、環境に影響を与える恐れのない範囲でのエネルギー利用可能量を評価した。

(3) 各種複合利用技術の動向調査

海洋深層水の複合利用形態に関して、海洋温度差発電、海水淡水化、冷熱利用分野、食品・医薬品・化粧品分野、海水からのリチウム回収、その他利用技術について最新の技術動向と経済性を評価した。この中で、現時点で十分に久米島の特性にマッチしているものもあれば、長期的な視点からその実証試験を進めることに意義のある技術、また、久米島の地域特性と必ずしもマッチしているとはいえないが沖縄本島などの大規模需要地を控えた地域では有効な技術など、様々な位置づけの技術がある。本章では、経済性の面からの議論だけでなく、幅広くかつ長期的展望からそれぞれの位置づけを整理することに主眼を置いて検討を行った。

(4) 持続可能な海洋深層水複合利用モデルの提案

海洋深層水複合利用では、海洋深層水を持つ様々な特性を活用することとなるが、それらを最大限に活かすためには、利用する順序やその特性の意義を十分に整理しておく必要がある。ここでは、カスケード利用の熱力学的意義や負荷の平準化、電力利用と冷熱利用のバランスなどのトータル的な視点から、海洋深層水複合利用の全体像を俯瞰する。

また、海洋深層水複合利用においては、取水した海洋深層水を多段階利用するため、その取水コストを利用者全体でどのように負担していくかが重要な検討テーマとなる。本調査では、海洋深層水利用によって得られる付加価値を切り口に、海洋深層水複合利用の新たなビジネスモデルを検討、提案した。

(5) 久米島における海洋温度差発電の基本計画

海洋深層水の複合利用の主な活用方法の一つが海洋温度差発電である。ここでは、最新の技術情報を活用し、久米島の状況にあった最適な海洋温度差発電システムを選定し、基本計画、設計、建設費見積りを実施し、経済性やエネルギーバランス等を評価した。

また、海洋温度差発電で発生した電力は、本発電所周辺の電力需要や状況により、その電力を単独利用するか、既存の電力供給網に系統連系するかといった利用方式が変わってくる。本調査では、海洋温度差発電の電力特性と周辺施設（海洋深層水複合利用施設を含む）の利用状況を十分検討した上で、系統連系を行う場合に必要な条件の概要を調査した。

(6) 大口径取水管の計画

海洋深層水の複合利用にとって、技術的にもまた経済性の面からも重要な要素の一つに海洋深層水の取水管がある。とくに今回検討している複合利用では、国内の陸上型取水施設としては前例のない直径 1m を超える取水管が必要になる。そのような大口径取水管に関して、近年の技術動向を含めて工法、材質、規模、設置コストなどの面から検討を行い、久米島における取水管敷設の基本計画を行った。

(7) 海洋深層水複合利用『久米島モデル』

ここまで検討してきた各種複合利用技術の中から特に久米島の特性に合った技術を中心に、その適用性や最適な規模などを計画した。この際、各技術の開発段階や将来性を鑑み、実施時期を二つのフェーズに分けることで、より実現性の高い計画としている。

また、それぞれの技術の経済性と地域への経済波及効果、雇用創出効果についても試算を行った。これらを含めて海洋深層水の複合利用の『久米島モデル』という形で提案を行っている。

(8) 沖縄県及び我が国全体への波及効果

最後に、海に囲まれた我が国において海という資源を活かした地域づくりが今後更に進んでいくための一助となるよう、これら海洋深層水複合利用技術の沖縄県及び我が国全体への波及効果をまとめた。

1.3 調査実施体制

以下に本調査の実施体制及び調査内容を示す。

