

2.1. 久米島における海洋温度差発電の包括的環境影響評価

○大田宗嗣・大塚耕司（大阪府立大学）、
小野奈都美・伊藝聡・伊佐真賢（沖縄電力エネテック）

1. 緒言

久米島では、1MW級の海洋温度差発電（以下、OTECと略す）の導入が検討されている。近年の久米島の電力需要は年間 5.0×10^7 kWh 程度であり、主にディーゼル発電（以下、DEGと略す）により供給されているが、1MW級のOTECを導入することで、年間 7.49×10^6 kWh はOTECで賄うことができ、CO₂排出量の削減も期待できる。本論文では、OTECの導入による環境面と経済面における影響をそれぞれ定量的に評価する。また、これらを統合した評価指標を用いて包括的な環境影響評価についても考察する。

2. Triple I lightによる評価

ここでは、簡易版包括的環境影響評価指標である Triple I light を用いて OTEC を導入した場合の環境と経済に対する効果を評価した。Triple I light は次式で表される。

$$\Delta III_{light} = \Delta(EF - BC) + \gamma \Delta(C - B)$$

ここで EF はエコロジカルフットプリント (gha)、 BC はバイオキャパシティ (gha)、 γ は世界の総 EF と総 GDP の比 $\Sigma EF_{region} / \Sigma GDP_{region}$ である。 C 、 B は金銭的なコスト、ベネフィット (yen) である。 Δ は、OTEC を導入した場合 (OTEC で 7.49×10^6 kWh/y、DEG で 4.65×10^7 kWh/y を供給) と現状 (DEG で 5.4×10^7 kWh/y を供給) との差を表す。従って、 ΔIII_{light} が負であれば、OTEC の導入は有効であると判断できる。

EF は個々の生産活動に伴う CO₂ 排出量を全て吸収するために必要な森林面積に換算することによって求まる。なお、 BC については、十分なデータが揃っていないため省略し、 B については、DEG、OTEC ともに販売価格 (yen/kWh) は等しくするため、 ΔB は 0 となる。つまり、環境面で

の評価は EF 、経済面での評価は C のみを取り扱う。

3. ΔEF および ΔC

EF と C を算出するにあたり、DEG、OTEC ともに運用年数は 30 年とし、計算範囲について、DEG は運用から廃棄まで、OTEC は素材製造から廃棄までとした。

OTEC を導入した場合の DEG、OTEC による総 CO₂ 排出量は 3.90×10^4 t-CO₂/y であり、現状の DEG による総 CO₂ 排出量は 4.49×10^4 t-CO₂/y である。これらの値からそれぞれの EF を求めた。 ΔEF は OTEC を導入した場合の EF - 現状の EF で求められる。

OTEC を導入した場合の C は、 2.34×10^9 yen/y である。一方、現状の C は 2.08×10^9 yen/y である。 ΔC は ΔEF と同様に OTEC を導入した場合の C - 現状の C で求められる。

4. 評価結果

Triple I light の算出結果を表 1 に示す。ここで γ は、2006 年の世界全体の EF と GDP を積算し 2.86×10^{-6} gha/yen とした。 ΔIII_{light} の値が負であることから OTEC の導入は有効であると判断できる。OTEC を導入することで、年間 7.84×10^2 gha の削減が期待でき、現状と比較すると、年間 5.5 % の削減にあたる。また、OTEC で使用後の表層水、深層水は養殖業等に複合利用することができるため、さらに削減が見込める。

表 1 Triple I light の算出結果

	yen/y	gha/y
ΔEF	—	-1.52×10^3
ΔC	2.59×10^8	—
$\gamma \Delta C$	—	7.40×10^2
ΔIII_{light}	—	-7.84×10^2