

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要 (賦存量・利用可能量調査)

海士町

海藻バイオマス

実施の背景

地域の特性 海士町は世帯数1000の小さい島嶼自治体で、水産業を主幹産業としており、島の有用資源、とりわけ海藻バイオマスが豊富に入手できる

対象エネルギー 発酵法で水素を生産し、燃料電池で電力を生産することを目指し、海藻バイオマスを対象とした。

調査内容 (調査手法や調査地点) 調査手法は、海藻バイオマスの賦存量については、3つの季節に分けて実施した。まず、予備調査により島の全周に調査地点を配置した上で、水深帯別に潜水作業により海藻・海草の生育状況を調査するとともに、可能な限り、魚介類の生息状況についても調査を実施した。
また、5種の海藻については、海面養殖施設を設置し、別途入手した種苗からの養殖試験を行い、数か月間の生長を確認するとともに、今後の実施に向けた養殖モデルの検討を行った。

実施体制 実施体制は、海士町が中心となって、海士町漁協、東京海洋大学、横浜国立大学、日本応用藻類学会、並びに海藻を活用したクリーンエネルギーを研究する民間企業数社により協議会を設立して進めることとした。

その他 海藻については、標本作製を行った。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開 優占種の品種改良によりマンニトール含有率を高め、二期作、三期作を可能にする栽培設備を開発して中ノ島沿岸で人口栽培し、高水素収率の新規バクテリアで発酵水素生産して海士町の電力エネルギー自給を目指す。

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法

海藻の賦存量から天然海藻の生産量を推定し、そのエネルギー量はそれぞれの固形分量から灰分量を除き、炭水化物の燃焼熱を掛けて計算した。
 賦存量 = 推定生産量 × 固形分率 × (1 - 灰分率) × 燃焼熱
 $= 128,000 \text{ ton} \times 0.20 \times (1 - 0.30) \times 16 \text{ MJ/kg} \div 3,600 \text{ sec/h}$
 $= 79.6 \times 10^9 \text{ Wh} = 80 \text{ 百万kWh}$

利用可能量は、海藻に含まれるマンニトールを発酵法で水素に変換し、燃料電池で電力に変換したとして計算した。
 利用可能量 = 推定生産量 × 含有率 × 水素収率 × 変換効率
 $= 128,000 \text{ ton} \div 0.182 \times 0.015 \times 0.25 \times 0.47$
 $= 1.24 \times 10^9 \text{ Wh} = 1.24 \text{ 百万kWh}$

調査結果

対象エネルギー	賦存量	利用可能量	CO2削減量
天然海藻バイオマス	80×10 ⁶ kWh	1.24×10 ⁶ kWh	1,090 ton
品種改良栽培海藻	27×10 ⁶ kWh	4×10 ⁶ kWh	3,550 ton

調査内容・算出方法等への評価

海士町沿岸域を砂分により区分し、水深帯別に海底面積を算定した上で、単位面積当たりの生重量を掛けることにより、海藻バイオマスの賦存量を算定した。また、最も分布が多い2種については、P/Bを掛けることにより、天然の海藻資源の利用可能量を推定した。海藻が分布しない砂場において養殖を行うと仮定し、その生産可能量を求めた。底質の情報が少ないため、賦存量等の算定については、今後の精度向上が求められる。

調査結果への評価

優占種が明らかになり、想像していた賦存量より多量の海藻バイオマスが自生していることが明らかになったが、発酵に利用できる成分の含有率はコンブより遥かに少なく、エネルギーとして利用するには改良して含有率を高めた品種を栽培に依って効率的に収穫する必要のあることが判明した。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

海士町

海藻バイオマス

実施の背景

地域の特性	海士町は世帯数1000の小さい島嶼自治体で海藻バイオマスが豊富に入手できる
対象エネルギー	発酵法で水素を生産し、燃料電池で電力を生産することを目指し、海藻バイオマスを対象とした。
調査内容 (調査手法や調査地点)	海藻バイオマスの賦存量・利用可能量調査で得たデータを使用し、横浜国立大学が所有する海藻からの水素発生実験情報を基に、現存海藻を使用した水素生産可能量、発電可能量を推定し、売電価格、燃料電池変換効率、プラント設備建設費、人件費を考慮した採算性を調べることを目指した。 さらに、十分な採算性を持つには今後どのような改良を行うべきか、開発課題を明らかにすることを目標とした。
実施体制	発酵水素生産の実験に経験豊富な横浜国立大学と、ベンチスケールプラント設計に経験を持つバイオ水素株式会社で行った。
その他	

調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	エネルギーは非常に安い生産物なので、採算性を持つ生産技術は、変換速度よりも変換率を大きくすることが大事であると考え、水素収率が高いバクテリアを発見したら採算性がどのように変わるか、検討することとした。
--------------	--

調査の結果②

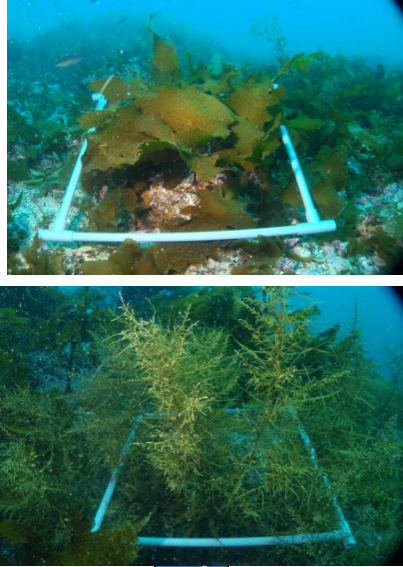
調査結果	現存海藻の推定年産量から92万3千kWhの電力生産が可能であることがわかった。これは250世帯の年間電力消費量に相当し、海士町の1/4の世帯の電力エネルギーを賄える量であるが、海藻に含まれる水素基質のマンニトール含量が少ないため、発酵槽がいたずらに大きくなることが判明した。
調査手法等への評価	採算性を持つ海藻処理量を明らかにするために、プラントの建設費を基準プラントの0.6乗で上昇すると仮定し、10年償却で初年度から収支がプラスになる規模をグラフ化した。 収率改善、品種改良で収支のプラス化がどのように変化するか、廃棄海藻を使用した時の採算性をグラフ化した。
調査結果への評価	廃棄海藻を利用すれば、比較的小型のプラントでも採算性を持つことが判明した。 採算性に大きな効果を及ぼす開発課題を明瞭に示すことができた。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	国の補助金を得て小型テストプラントを建設し、新規バクテリアや品種改良等をした海藻を栽培して、計画通りのエネルギー生産が行えるか検証する。
採算性	水素収率、マンニトール含有率を高めることが採算性を高めるので、新規バクテリアの探索と海藻の品種改良に努める。
実施体制	具体的目標を設定して、海士町及び大学と企業で進める。
その他の課題	海藻バイオマスの推定については、精度の向上が必要。
CO2削減量等	新規バクテリアの発見、品種改良を進めるなら、約100haの栽培面積で海士町の全電力を賄うことができ、3,550tonのCO2削減ができる。

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

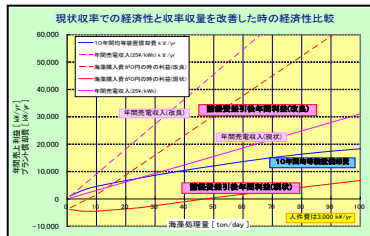
賦存量・海域調査



データ

データ

経済性調査



データ

海藻－水素エネルギー推進委員会



- ・利用海藻種の決定
- ・栽培海域の決定
- ・テストプラント設置場所の決定
- ・品種改良、バクテリア探索の依頼

H23年度実証試験

小規模実証試験

