

# 海水からの水素生成プロジェクト

(代表事業者：アンヴァール、連携事業者：SynCMOF)

## 事業概要

- ◆ 東京湾の海水を電気分解してグリーン水素を生成し、不純物を除去して高純度化する技術を開発する。MOFを用いたガス吸着や耐食電極・膜材の改良を進め、安定した水素生成・保管を目指し、将来的には、ダイレクトオーシャンキャップチャや海水からのマグネシウム採取を併用して、海洋資源を活かした地域型の水素供給モデル構築を図る。

## 3カ年の取組

年度

令和5年度

各年度の取り組み

- 水素中の不純物ガス除去用のMOF合成・評価  
水素中に含まれる微量の不純物ガスを除去するためのMOF (Metal Organic Framework)を5種類合成し、不純物ガス除去試験を行いました。

令和6年度

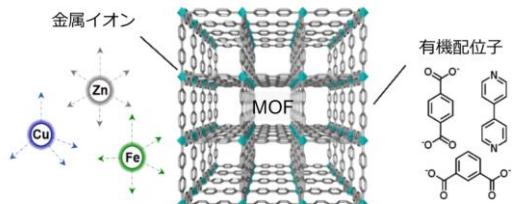
- 海の森ラボ設営：水素生成装置を設営しました。
- 水素生成：現場の海水を電気分解し、複数回の水素生成を成功させました。
- 課題抽出：効率や保管方法の課題抽出を実施しました。

令和7年度

- 海の森ラボで水素生成試験を2度実施しました。
- 混合気体の成分分析を実施しました。
- 水素生産効率をあげるため、マイクロバブルを活用した海水濃縮試験を行いました。

これまでの成果

- 全MOFにおいて30ppmという希薄な不純物ガスを吸着除去可能と示された。MOFにより水素ガス中から不要なガスを選択吸着できる見込み
- 水素生成試験を複数回行い海水と硫酸ナトリウム水溶液5%にて、1時間で**1,000cc**、水素濃度(**約93%**)を確認したほか、装置の改良、気体取得方法の改善、海水内不純物の除去などの課題を整理しました
- 生成水素の成分分析の結果、 $\text{Cl}^-$ を含む異物の含有レベルは基準値を下回り水素濃度が高いことが示されました
- マイクロバブルを用いた装置により海水濃縮時間の短縮が観測され、省エネルギーで海水の質を高められることが示されました



Metal Organic Framework

不純物ガス	MOF	1 g のMOFで処理可能なガス量 [L]
$\text{H}_2\text{S}$	tpd-MOF	47
$\text{H}_2\text{S}$	GAL-Mg	45
$\text{NH}_3$	NGN-414(Al)	48
$\text{CO}_2$	MOFDAC-1	48
$\text{SO}_2$	NPG-85(Ni)	27

MOFによる不純物ガス除去試験結果



海の森ラボでの水素生成試験



93.1%を計測

## 将来展開と今後のタイムライン

要素技術をインテグレートさせ、海水と再生可能エネルギーから、グリーン水素・マグネシウム等の資源を回収できることで、日本をグリーン資源大国にする構想を持つ



## 社会実装に向けた課題と今後の対応

- 技術実現性:** 現状、先行プロジェクトで試験中の水素生成をはじめとする個別要素技術の試験段階にどまり、既に特許保有のマグネシウム回収等との技術を統合したシステム化までは時間を要する。
- 社会受容性:** 海水から水素取得・活用可能性がある点が社会認知されていない
- リソース:** 実証フィールドの継続確保や公的機関の補助活用がマストである。

- 技術統合のためパートナー企業確保、大学や研究機関との継続的な連携を図る。** 高純度水素 (99.9%) の保管を達成し、更に実際に工事現場、モビリティ等のシーンで利活用いただくことで社会へPRをしていきたい  
**水素吸蔵合金との組み合わせを第1次目標とする。**
- 焼津の水産・海洋技術研究所の設備を改良し、システム最適化を進める予定

## これまでの成果や実装に向けた有識者のコメント

- ✓ 海水の淡水化や他要素技術は既に多くの企業が手掛けており、むしろ水素生成の核となる**システム技術**をより研ぎ澄ますと良い。
- ✓ 今後はMOFやバナジウム合金膜を使う理由付けやシステム化の優位点を明確化し、ボトルネックを抽出・解決するアプローチを探るべき

- ✓ マグネシウムにかかる特許取得を進めている点は評価できるが、要素技術の試験段階にどまっている印象である。
- ✓ 水素吸着のバナジウム合金使用に関し、水素透過性が高く耐食性に強い材料という観点ニオビウム (Nb) や鉄等の**他元素展開**も検討すべき