白糠学園・茶路中学校・庶路学園・白糠高校のみんなへ

海底資源　メタンハイドレートについて

きみの海に眠るエネルギーを取りだそう

海からの贈りもの－メタンハイドレート











さかなちゃん　　メタハイくん　　せきゆさん



2026年11月12日＠白糠高校

東京海洋大学　特任准教授　青山千春

caoyam0@kaiyodai.ac.jp

はじめに

1. わが国はエネルギー資源がない国か？
2. メタンプルームやメタンハイドレートなどエネルギー資源の回収技術の開発はなぜ必要か？
3. 海の資源にはどんなものがある？
4. メタハイとは？どんな種類がある？
5. 魚群探知機を使うと、なんと、魚以外のメタンプルームも見える！その下にはなんと・・・！
6. メタンプルームを回収すれば、どんないいことがある？
7. 最新の研究紹介：メタンプルームポンプ回収実験成功

国土交通省の発表を見ると、
日本の排他的経済水域内にはエネルギー資源が結構たくさん埋まっている！
日本は資源が無い国では無い！！

1 海洋の利用及び開発を支える環境整備

国土交通省

○海洋開発を支える環境整備にむけた取組み

・海洋開発を戦略的に推進するため、海洋政策の「土台」というべき活動拠点整備・海洋権益の保全といった取組みを着実に実施。



海上保安体制の強化

遠隔離島における活動拠点整備と更なる利活用

海洋調査の推進
(AUV(自律型潜水調査機器)による海洋調査)

低潮線等の保全

海洋台帳の整備

国土交通省ホームページより

国立大学法人 東京海洋大学 Tokyo University of Marine Science and Technology

2 エネルギー安全保障

今は輸入に頼っている
輸入相手国との価格交渉では相手国の言いなり
↓
わが国のEEZ内にエネルギー資源がたくさん眠っていることがわかってきた
その回収技術を確立しておけば・・・
↓
輸入相手国から資源を買えなくても自国で賄える
輸入価格交渉で有利になる

以上、エネルギー安全保障

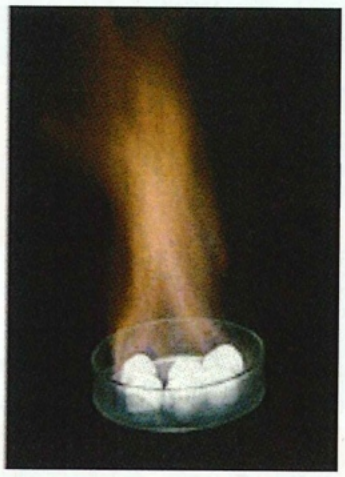
3

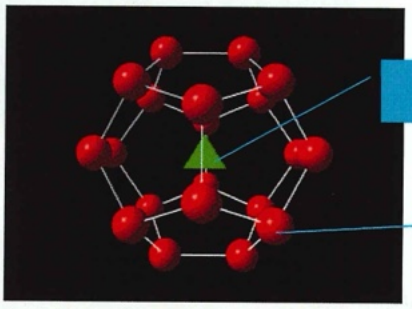
海洋にある主な資源

* エネルギー資源
  * メタンプルーム、メタンハイドレート、天然ガス、石油
* 鉱物資源
  * 熱水鉱床（金銀銅亜鉛など）、レアアース泥など
* 水産資源

4

燃える氷！　メタンハイドレート





クラスター構造（水和物）

燃やしてみよう！

MH21ホームページより

4

日本周辺の深い海の底にたくさんある



MH21ホームページより



赤い部分だけで11年分

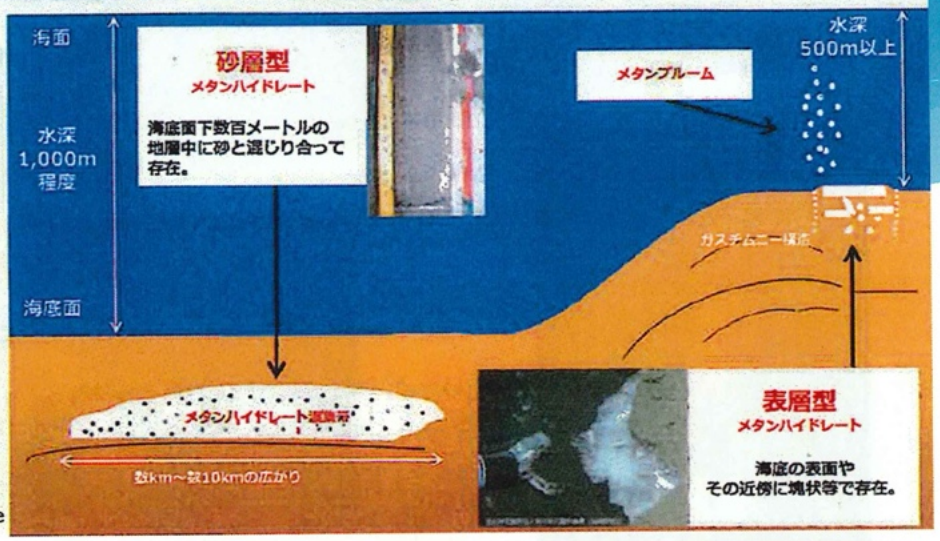
天然ガス消費量
1055億㎥（2011年）

日本周辺の海の底には天然ガス消費量の100年分以上あるかも？！

4

メタンハイドレートの賦存形態

低温・高圧の環境下で賦存している

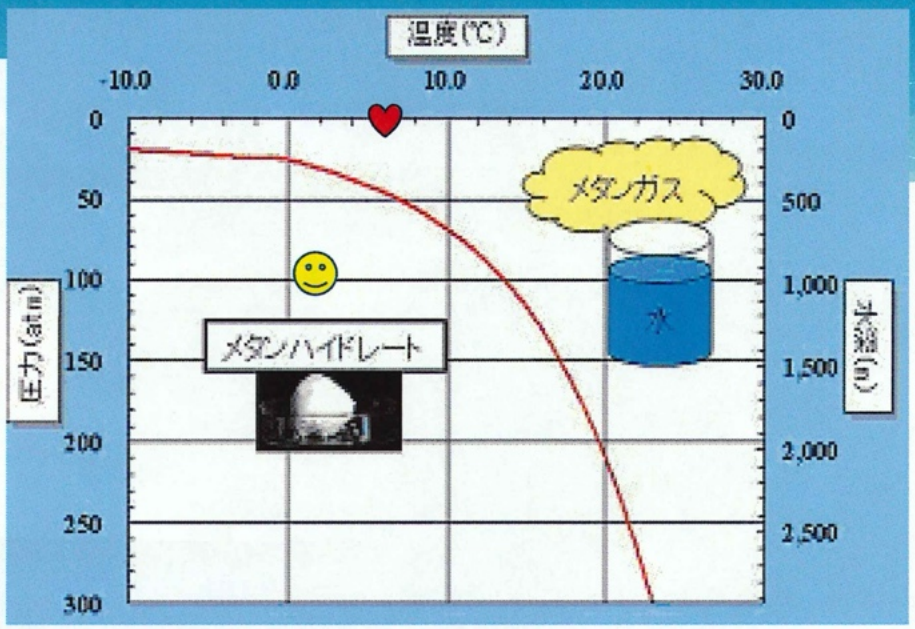


Source: MH21 Website

この図はMHの賦存状態を説明しています。
メタンプルームは海底面から海中に湧き出しているメタンの粒粒です。自噴しています。なので掘削する必要がなく回収できます。
表層型MHは日本海側で多く発見され、海底表面から海底面下100mくらいまでに、塊状、脈状、粒状で存在します。白い結晶なので写真に示すように肉眼で確認できます。
砂層型MHは太平洋側で多く発見され、海底面下100mから300mくらいのところの砂粒と砂粒の間に存在するので、肉眼では確認しにくいです。地震探査法で確認できるBSR（海底疑似反射面）の上部にMHが濃集していることが確認されています。

なぜ深い海の底にある？陸上で実物を見たことがある？
メタンハイドレートとメタンガス

4



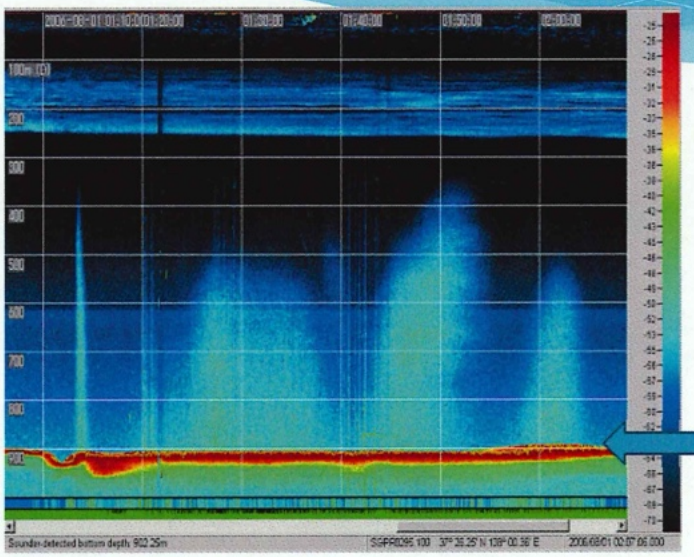
MH安定領域曲線

MHZ1ホームページより

魚群探知機（ぎょぐんたんちき）で海の中の魚も探せる！メタハイも探せる！

5





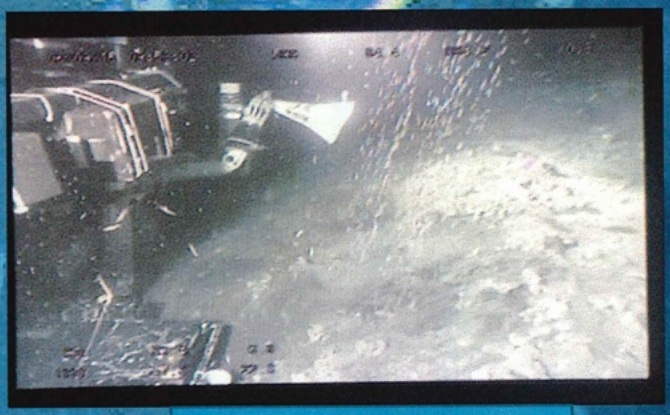


魚群探知機の画面

5 無人潜水機で海底をのぞいてみよう



浦環東大名誉教授提供



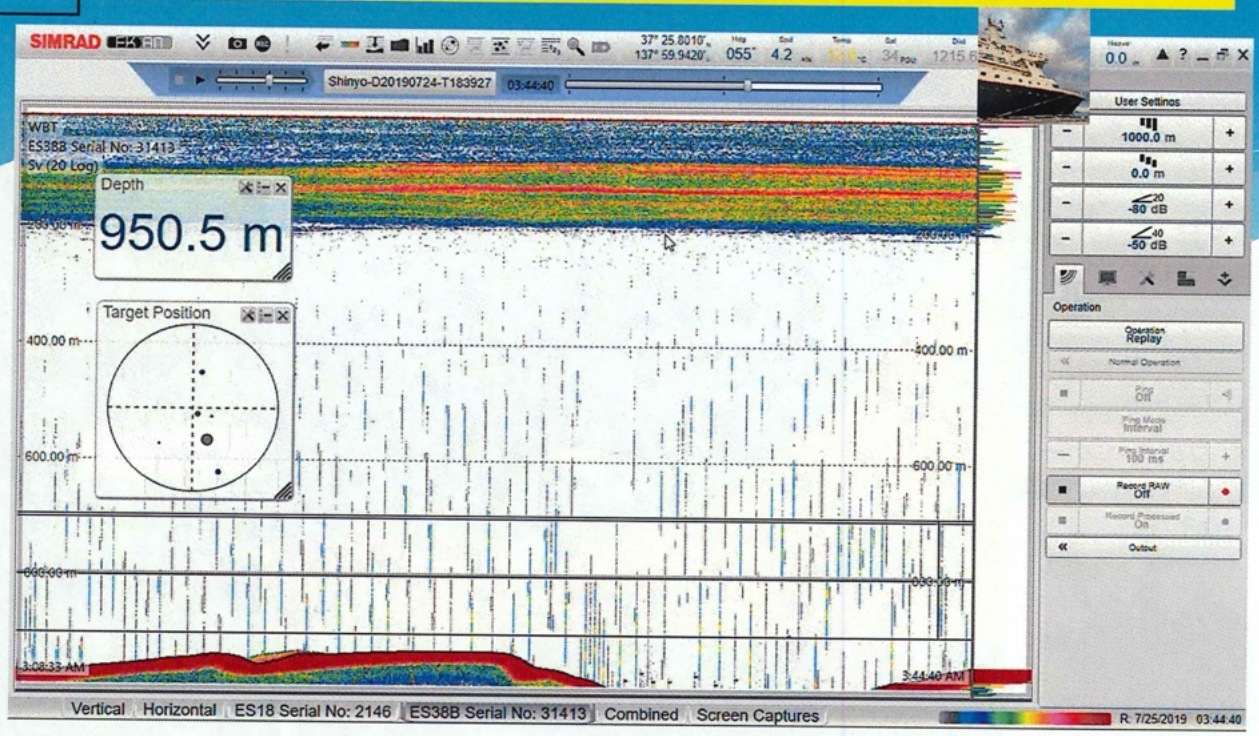
青山千春提供

5 メタンプルームの湧出音とカニが浮かんでひっくり返る場面



図　メタンプルーム湧出音@海鷹海脚、2024年10月（動画）

5 魚群探知機のエコーグラムを見てみよう



エコーグラム（東京海洋大学神鷹丸計量魚群探知機EK80、2019年7月24日）

国立大学法人 東京海洋大学 Tokyo University of Marine Science and Technology

6 メタンプルームを回収すれば・・・

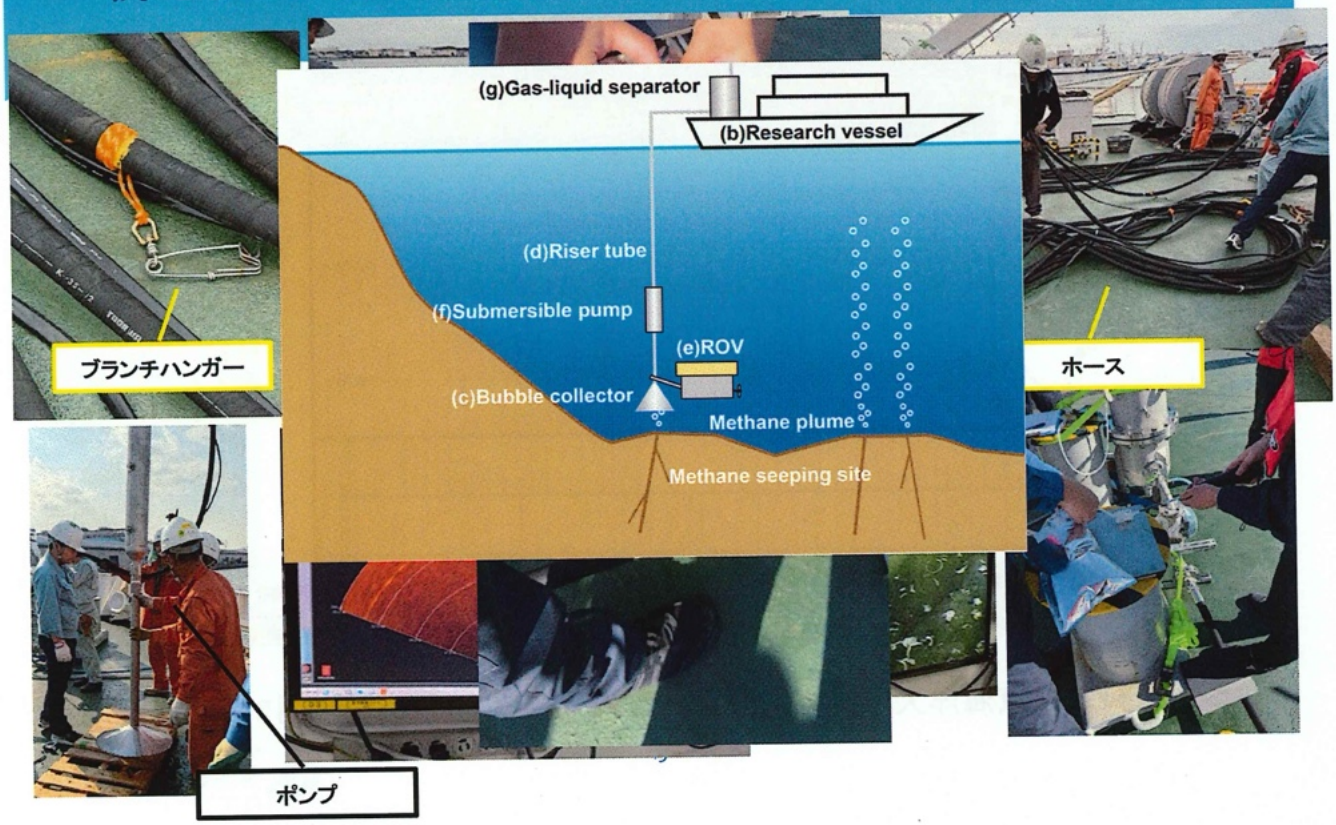
* 環境への影響が減る
  * メタンは二酸化炭素の25倍以上の温室効果ガスだから
* エネルギー資源として使える

↓

* だから、回収したほうが一石二鳥

7 ポンプでメタンプルームを吸い上げる実験に成功しました

例えばこんな機材を使います



7 メタンプルーム回収成功」プレスリリース

三菱ガス化学株式会社
社会と分かち合える価値の創造。

News Release

2026年4月3日
三菱ガス化学株式会社

日本海海底から湧出するメタンガスの連続回収実証に成功

三菱ガス化学株式会社(本社:東京都千代田区、社長:伊佐早 健則、以下、当社)は、国立大学法人九州大学(本部:福岡市西区、総長:石橋 達朗、以下、九州大学)と共同で、日本海海底の「メタンプルーム」を対象にしたガス回収実証試験を実施し、連続回収システムの有効性を確認しました。

本研究成果は2026年3月31日に日本エネルギー学会誌(Journal of the Japan Institute of Energy)で公開されました[1]。

メタンプルームとは、海底から自然に湧出する柱状の気泡群のことを指します。この現象は、表層型メタンハイドレートの賦存が確認されている日本海の広範囲で発生することが確認されており、自然に湧出するエネルギー資源として知られています。

当社と九州大学大学院総合理工学研究院環境理工学部門流動熱工学講座エネルギー熱物理学分野(渡邊 裕章教授)からなる研究チームは、気泡捕集器、揚収管、水中ポンプ、気液分離器などの装置で構成され、連続的なガス回収を可能にする一連のシステムを設計・製作し、新潟県佐渡北東沖の水深約 150mのメタンプルームの湧出地点において、ガスの直接回収実験を行いました。その結果、連続的なガス回収に成功し、その成分分析を実施した結果、主成分がメタンガスであることを確認しました。

今回の実験成果は、広範囲のメタンプルームからの効率的なメタンガス回収技術の将来的な実用化への道筋を示すもので、その商業的な活用は、国内の新たなエネルギー供給源をもたらす可能性を持つと期待されます。また、温室効果ガスのひとつであるメタンの放散を抑制し有効利用することは、カーボンニュートラルへの貢献に繋がる新しい取り組みともなります。

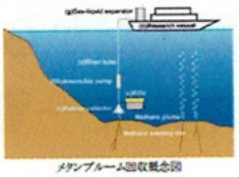
今後同研究チームでは、事業化に向けたメタンプルームの湧出量の正確な評価、安定的なガス回収を可能にする設備設計の最適化、回収コストおよび経済性の検証などを進めていく計画です。

当社は、そのミッション「社会と分かち合える価値の創造」のもと、今回の九州大学との取り組みなどを通じて、環境に調和した持続可能なエネルギー資源の開発を追求してまいります。

※Watanabe,H.;Mochinaga,T.;Satoki,T.;Takenouchi,T.;Aoyama,C., Japan Institute of Energy., pp.79-84 (2026)



調査地域



メタンプルーム回収概念図



回収実験の様子

以 上

【ご参考】
国立大学法人九州大学大学院総合理工学研究院ホームページ(https://www.ti.kyushu-u.ac.jp/)

おわりに（まとめ）

1. 資源のない国ではない。
   わが国のEEZ内にエネルギー・鉱物資源はたくさん眠っている

2. エネルギー安全保障上、エネルギー資源回収技術の開発は必要

3. 海の資源はメタンプルームやメタンハイドレートなどエネルギー資源・レアアース泥など鉱物資源と水産資源がある

4. メタハイには自噴しているメタンプルーム、海底の浅いところにある表層型MH、砂層型MHがある

5. メタンプルームは魚探を使ってMHの探査の指標になる

6. メタンプルームを回収すれば、エネルギー資源として使えるし、環境への影響も減らすことができる

7. 自噴しているメタンプルームをポンプを使って回収することに成功した

復習：メタンハイドレート燃焼実験の動画を見てみよう！



* https://funenokagakukan.or.jp/uminomanabi-movie/

または

* https://youtu.be/ONmEeO-5QUk

さらに詳しく知りたい人への参考資料

政府の計画に関する資料

①表層型メタンハイドレート研究開発のホームページ
https://unit.aist.go.jp/georesenv/topic/SMH/introduction.html

②MH21-S研究開発コンソーシアムのホームページ　https://www.mh21japan.gr.jp/

* ③第4期海洋基本計画（令和5年4月内閣府）
https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/plan/plan04/pdf/keikaku_gaiyou.pdf

* ④海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（令和6年3月、経済産業省資源エネルギー庁）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/resources_and_fuel/strategy/pdf/report2403.pdf

2019年度以降の表層型メタンハイドレートに関する資料

- ⑤天満則夫（MH21生産手法開発グループリーダー）、表層型メタンハイドレートの研究開発「2023年度の取り組みについて」
https://unit.aist.go.jp/georesenv/topic/SMH/forum/forum2023/1_tenma.overall.pdf
- ⑥青山千春（東京海洋大学ホームページ、メタンハイドレート・メタンプルーム国産資源化プロジェクト、2024年4月から）
- https://www.kaiyodai.ac.jp/research/jointuse/#anchor2
- ⑦青山千春（東京海洋大学）ドーム状の膜構造物利用による回収技術の検討
（東京海洋大学・新潟大学・九州大学・太陽工業（株））
https://unit.aist.go.jp/georesenv/topic/SMH/forum/forum2019/recovery_1.pdf

メタンハイドレートに関する資料

- ⑧「氷の燃える国ニッポン」青山千春、ワニブックス
- ⑨「科学者の話ってなんて面白いんだろう」青山千春、ワニブックス
- ⑩「女よ！大志を抱け」青山千春、ワニプラス
- ⑪独立総合研究所のホームページ　http://www.dokken.co.jp/index_jp.php

表層型メタンハイドレートに関する国のホームページは2020年9月30日に出来上がりました。

砂層型メタンハイドレートのホームページもMH-21からMH21-Sにバージョンアップされました。

興味がある人は、ぜひ、両方に訪問してください。そして質問や「ここはこういう風に説明してくれた方がわかりやすい」というような意見があれば、どしどし、メールで問い合わせてみましょう。みなさんのコメントが国のプロジェクトに反映されます！