

令和3年12月2日

国立大学法人北見工業大学

北海道日高沖の海底において表層型メタンハイドレートの採取に成功

ポイント

- ◆ 2021年11月5日～8日、北見工業大学 環境・エネルギー研究推進センターは、北海道大学水産学部附属練習船「おしよろ丸」を利用した共同利用航海を行い、日高沖太平洋において海底表層に存在するメタンハイドレートの採取に成功した。
- ◆ 北海道周辺海域で表層型メタンハイドレートが実際に採取されたのは、網走沖オホーツク海、十勝沖太平洋に次いで3か所目で、日高沖では初めてである。
- ◆ メタンハイドレートは水素の原料としても注目されており、今回の成果は「脱炭素社会」及び「水素社会」構築に向けた貢献が期待できる。

<概要>

国立大学法人北見工業大学 環境・エネルギー研究推進センターは、北海道大学水産学部附属練習船「おしよろ丸」を利用した共同利用航海(*1)を、2021年11月5日から8日にかけて、日高沖太平洋において行いました。

調査では、日高沖太平洋の東西約35km、南北約28kmの範囲において、音響測深機による海底地形調査とメタンブルーム(*2)観測調査、重力式コアラー(*3)による海底堆積物のサンプリング調査などを行いました。その結果、水深約900mの海底において、重力式コアラーにより表層型メタンハイドレート(*4)の採取に成功しました(図1、2)。

北海道周辺海域では、表層型メタンハイドレートの存在が示唆される地質構造が、稚内沖、網走沖、十勝沖、日高沖などにおいて確認されていますが、実際に表層型メタンハイドレートが採取されたのは、網走沖オホーツク海、十勝沖太平洋に次いで3か所目です。

今回の調査において、採取されたメタンハイドレートを分析した結果、結晶に含まれるガスの99%以上が、メタン生成菌(*5)によって作られたメタンであることなどがわかりました。今後も堆積物や水試料、微生物試料等の採取物の分析を行うことによって、日高沖のメタンハイドレートの生成メカニズムの解明が格段に進むものと言えます。また、メタンハイドレートか

ら取り出したメタンを使って、二酸化炭素を発生しない化学反応による水素生成技術を本学では有しており(*6)、今回の成果は「脱炭素社会」及び「水素社会」構築に向けた貢献が期待できます。

<北海道周辺海域でのこれまでの調査>

本学では、2011年以降、北海道周辺海域において、海底表層に存在するメタンハイドレートを対象とした調査を行っています。調査海域は、稚内沖日本海、網走沖及び枝幸沖オホーツク海、十勝沖及び日高沖太平洋です。これまで、網走沖オホーツク海の複数地点(*7)と十勝沖太平洋(*8)において表層型メタンハイドレートの採取に成功していますが、日高沖で採取されたのは初めてです。

また、今回の共同利用航海は、本学1年生必修科目「オホーツク地域と環境」の体験学習の一つとして実施され、多くの学生に最先端の研究に触れる機会を与えることにもなりました。

<調査期間および海域>

- ・期間：2021年11月5日～11月8日 苫小牧港で乗船、釧路港で下船
- ・海域：日高沖太平洋の東西約35km、南北約28kmの範囲で、水深は500～1,100m程度（図3）
- ・使用船舶：北海道大学水産学部附属練習船「おしよろ丸V世」約1,600トン（図4）

<調査参加学生、教員>

- ・学生20名：学部1年生12名、4年生2名、大学院生6名
- ・教員4名：山下 聡 教授 社会環境系
八久保晶弘 教授 社会環境系
小西 正朗 教授 応用化学系
坂上 寛敏 助教 機械電気系

<*用語説明、出典>

1) 「おしよろ丸」共同利用航海

「おしよろ丸」と本学との共同利用航海は、2012年から始まり今回が10回目です。2012、2013年と2015、2016年は網走沖オホーツク海、2014年と2017～2020年は十勝沖太平洋で実施し、日高沖で実施したのは今年が初めてです。毎年多くの学生が航海に参加しています。

2) メタンプルーム（図5）

海底下から供給されるメタンが水（堆積物間隙水および海底直上の海水）に溶けきれないほど高濃度の場合、メタンが無数の気泡となって海底から海水中を上昇する現象です。ガスプルームまたはガスフレアとも呼ばれます。マルチビーム音響測深機や計量魚群探知機などによって観測することができます。

3) 重力式コアラー (図 6)

重錘部と採泥管部からなります。本学所有のコアラーでは、重錘は鉛おもりで最大 500kg の錘を取り付けられます。採泥管は 2 重管式になっていて、外管がステンレス製 (長さ 4m、外径 140mm)、内管が塩化ビニル製 (内径 100mm) です。海底堆積物を採取する際は、海底面から約 5m の高さからコアラーを自由落下させ、海底地盤に貫入させます。コアラーを船上に揚収し、内管から海底堆積物を回収します。

4) 表層型メタンハイドレート

水分子で構成されるカゴの中にメタン (天然ガスの主成分) 分子が入っている、低温高圧下で安定な結晶固体です。水深 350m 程度より深い海底表層堆積物の中に一定濃度以上のメタンが存在すると、メタンハイドレートが生成します。海底付近に存在するものを表層型と呼び、世界各地のメタン湧出域で見つかっています。

5) メタン生成菌

嫌気条件 (酸素が存在しない条件) でメタンを合成するアーキア (古細菌と呼ぶこともある) の総称です。メタン生成菌は有機物を酢酸やエタノール、トリメチルアミンなどの有機物発酵してメタンを生成するものと、二酸化炭素を還元 (水素を酸化) してメタンを生成するものが知られています。発酵型メタン生成菌はメタンの原料として堆積した有機物を利用し、炭酸還元型 (水素酸化型) メタン生成菌は海洋環境に豊富に存在する炭酸塩と地殻内での岩石反応や他の微生物による有機物分解反応で生成した水素を利用すると考えられています。また、メタン生成菌によって生成したメタンは原料の有機物や二酸化炭素よりも炭素同位体比が極端に小さくなることが知られています。

6) プレスリリース : 北海道十勝沖海底で採取したメタンハイドレートから水素とカーボンナノチューブの生成に成功

<https://www.kitami-it.ac.jp/wp-content/uploads/2021/04/6.20210407PressRelease.pdf>

7) プレスリリース : 北海道網走沖の海底において表層メタンハイドレートと湧出ガスの撮影と採取に成功

<https://www.kitami-it.ac.jp/topics/24119/>

8) プレスリリース : 北海道十勝沖の海底において表層型メタンハイドレートの採取に成功

<https://www.kitami-it.ac.jp/wp-content/uploads/2020/11/20201124pressrelease.pdf>

お問い合わせ先

(調査研究の内容について)

北見工業大学 教授 山下 聡 (やました さとし)

E-mail: yamast@mail.kitami-it.ac.jp

(報道について)

北見工業大学 総務課広報戦略担当

E-mail: soumu05@desk.kitami-it.ac.jp TEL:0157-26-9116

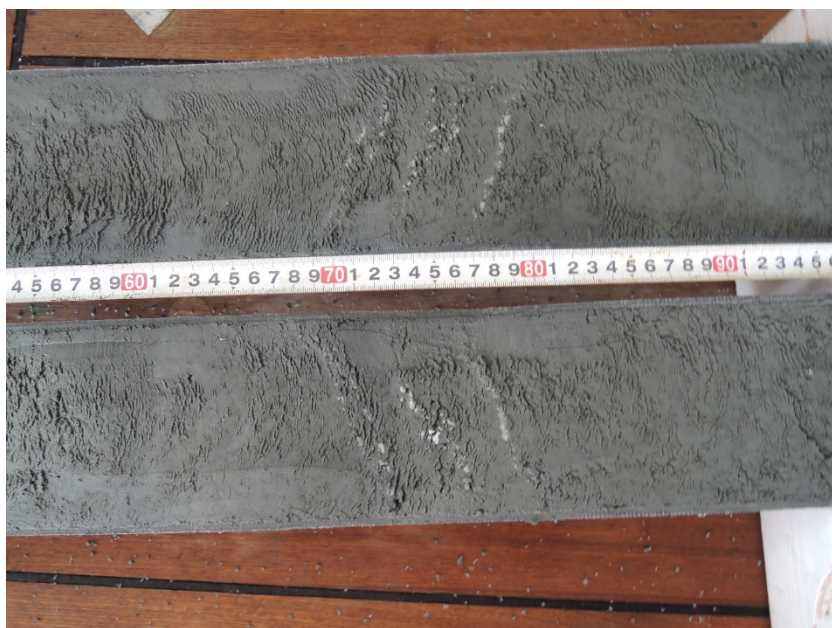


図1 今回の調査で採取された表層型メタンハイドレート
(船上で採取コアを分割したところ3層のメタンハイドレートが確認された)

図2 コアラーの内管を分割する前に赤外線カメラで撮影した採取コア
(温度の低い部分の色が濃くなっている。メタンハイドレートが分解すると温度が低下するので、層状のメタンハイドレート以外の部分にも微細なメタンハイドレートが存在していた可能性がある)

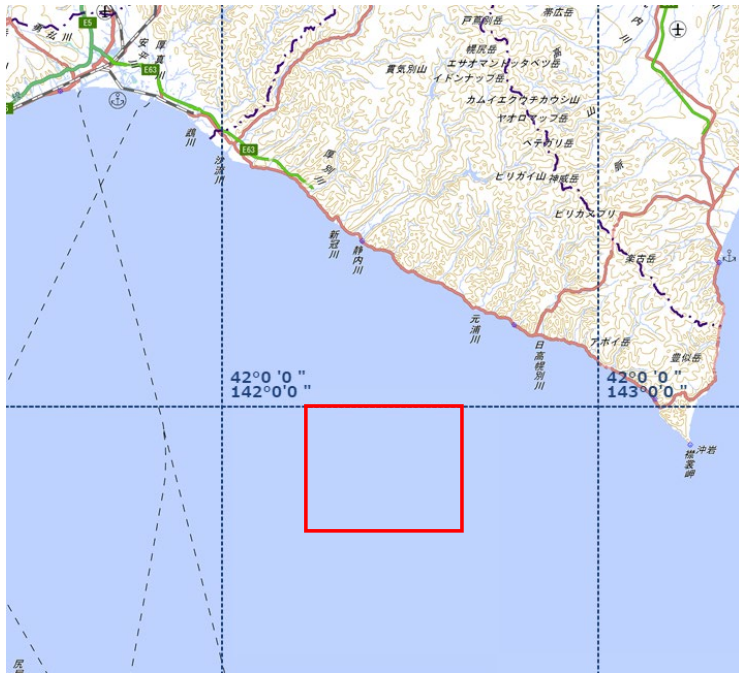


図3 日高沖太平洋の調査海域（国土地理院地図に加筆）



図4 北海道大学水産学部附属練習船「おしよろ丸V世」

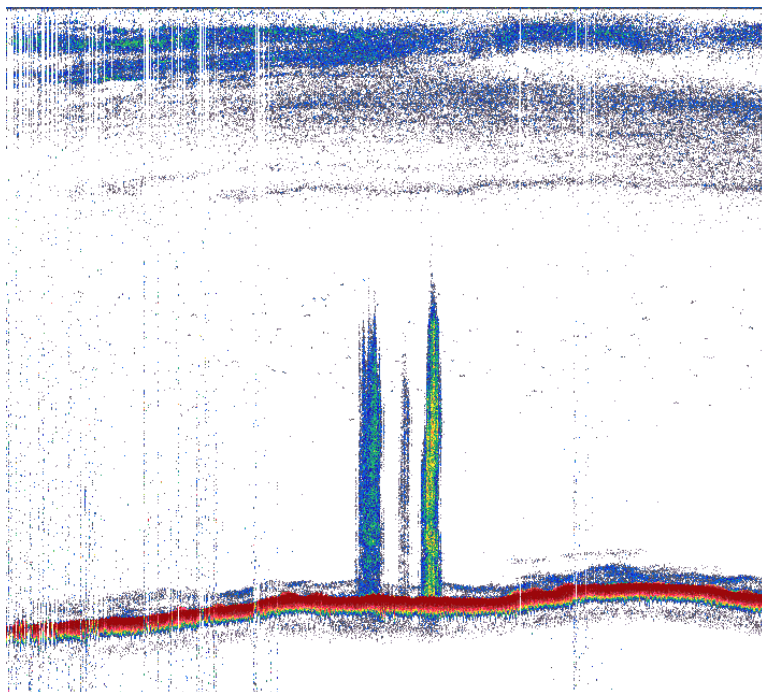


図5 計量魚群探知機で観測されたメタンプルーム

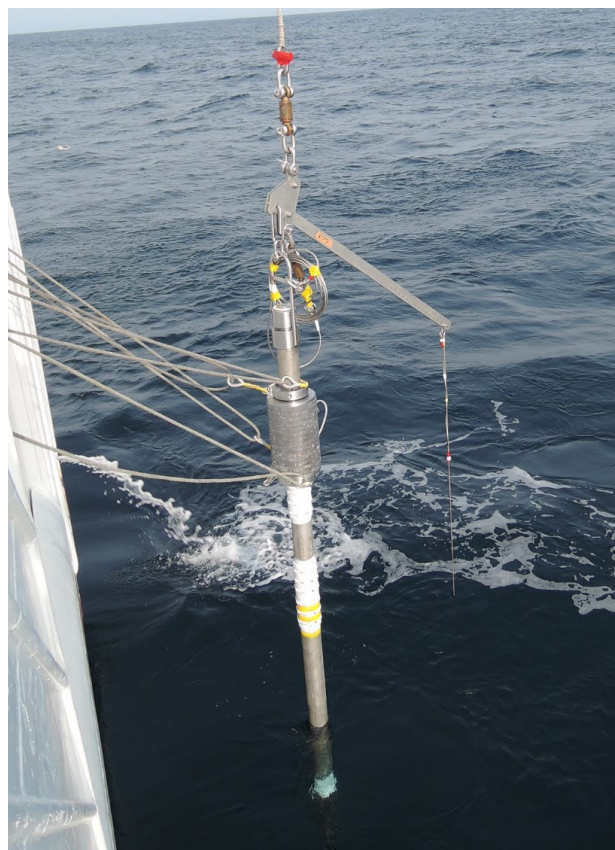


図6 メタンハイドレートの採取に用いた重力式コアラー