



**MH研究会 MH ニュースレター**

(社)日本エネルギー学会 天然ガス部会資源分科会  
メタンハイドレート研究会

目次	
MH 関連カレンダー (2002~4年)	1
研究開発動向 ガスハイドレートに関する基礎研究 (札幌ミニシンポジウムから)	2
内外における研究開発の進展 (MH 国際ワークショップから)	2~5
研究会報告 MH-CBM 合同研究会開催される	5
研究所紹介 産業技術総合研究所ガスハイドレートグループ	5~6
MH 研究会会員名簿	7

**MH関連カレンダー (2002~2004年)**

開催月日	イベント	開催場所
2002.8.1-2	日エネ学会 80 周年記念大会	工学院大学
8.20-21	第 10 回 MH 研究会	産総研北海道センター
9.29-10.3	CODATA conference (hydrate special session)	モントリオール
9.29-10.2	天然ガス技術国際会議	フロリダ
10.7-12	第 7 回海底堆積物中ガス 国際会議	アゼルバイジャン
10.20-23	カナダ化学工学会学会	バンクーバー
10.28-31	第 2 回 MH 研究開発国際ワークショップ (Fiery Ice 2002)	ワシントン DC
11.21	第 11 回 MH 研究会	石油公団 TRC
2003.1.22-24	第 6 回物理探査国際シンポジウム	日本大学
1.27-28	第 7 回物理探査の最近の進歩に関する京都国際シンポジウム	芝蘭会館(京都)
3.30-4.3	AIChE National Meeting Symposium : Hydrate session	ニューオーリンズ
5.5-8	Offshore Technology Conference	ヒューストン
5.19-20	メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム研究成果報告会	オリンピック記念青少年総合センター
5.19	第 13 回 MH 研究会	オリンピック記念青少年総合センター
6.1-5	第 22 回世界ガス会議	東京ビッグサイト
6.23-25	物理探査セミナー	東京大学
6.23-26	石油技術協会平成 15 年度春季講演会	経団連会館
7.14-16	ガスハイドレートシンポジウム	中国 青島
7.30-8.1	第 12 回日本エネルギー学会大会	北海道大学
7.31	第 14 回 MH 研究会 (CBM 研究会との合同研究会)	北海道大学
8.5-8	日本機械学会 2003 年度年次大会	徳島大学
10.27	第 15 回 MH 研究会	芝浦工業大学
11.2-5	アメリカ地質学会年次大会	シアトル
11.18-21	第 3 回 MH 研究開発国際ワークショップ	チリ ヴィーニャ・デル・マル

12.8-10	マリック国際シンポジウム	千葉
12.8-12	アメリカ地球物理学連合秋季大会	サンフランシスコ
2004.1.28	第 16 回 MH 研究会	東京大学
3.9	シンポジウム「メタンハイドレートの集積と付加体浅部の流体移動」	芝蘭会館
3.10	第 8 回物理探査の最近の進歩に関する京都国際シンポジウム	芝蘭会館
3.26	天然ガスハイドレートベレット輸送船国際フォーラム	経団連会館
4.18-21	アメリカ石油地質学会年次大会	ダラス
4.23	第 17 回 MH 研究会	日立製作所本社(東京)
5.3-6	Offshore Technology Conference 2004	ヒューストン
5.12-13	日本造船学会平成 16 年春季講演会	東京海洋大学
5.17-21	アメリカ地球物理学連合・カナダ地球物理学連合同会議	モントリオール
6.8	メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム研究成果報告会	オリンピック記念青少年総合センター
7.28	第 18 回 MH 研究会	東京大学
7.29-30	第 13 回日本エネルギー学会大会	工学院大学
8.16-20	2004 西太平洋地球物理学会議	ハワイ
8.20-28	第 32 回国際地質学会議	フィレンツェ

(文責：中島康晴)

## 研究開発動向

### ガスハイドレートに関する基礎研究 (札幌ミニシンポジウムから)

第 10 回 MH 研究会は、2002 年 8 月に札幌にある産業技術総合研究所北海道センターで開催された。今回は、ホストである産業技術総合研究所ガスハイドレートグループの研究者を中心として、ミニシンポジウム「ガスハイドレートに関する基礎研究」が開催され、多彩な内容の講演が行われた。

講演タイトルと講演者は以下の通りである(敬称略)。

8 月 20 日(火)

- ・「産総研におけるガスハイドレートの取り組み」(成田英夫、海老沼孝郎)
- ・「ガスハイドレートのガス密度と安定性」(鎌田慈)
- ・「X線回折法による構造変化のその場観察」(竹谷敏)
- ・「分子軌道法によるガスハイドレートの結晶構造安定性計算」(堀彰・本堂武夫)
- ・「水噴霧を用いたハイドレート生成法」(大村亮)
- ・「準包接水和物の物性とガス分離への応用」(島田互)
- ・「各種ガスハイドレートの CP-MAS  $^{13}\text{C}$ -NMR 測定」(木田真人、高橋信夫)
- ・「混合ガスハイドレートの分解速度」(川村太郎)

- ・「Generalized Model for Predicting Phase Equilibria and Thermal Properties of Gas Hydrates」(Ji-Ho Yoon、山本佳孝)
  - ・「共焦点光学顕微鏡を用いたメタンハイドレートの解離過程観察」(長尾二郎)
- 8 月 21 日(水)
- ・「ガスハイドレートの生成過程における粘度変化」(大山裕之)
  - ・「中性子非弾性散乱によるメタンハイドレートの動的構造解析」(鬼柳善明)
  - ・「ラマン分光法による物性測定」(内田努)

講演に続いての総合討論では活発な質疑応答が行われた。ミニシンポジウム終了後は研究施設の見学も行われ、参加者にはたいへん満足いく会となった。

(文責：海技研 中島康晴)

### 内外における研究開発の進展 (MH 国際ワークショップから)

メタンハイドレートに関する国際的な研究集会として、2001 年から開催されている国際ワークショップが関係者の注目を集めている。このワークショップでは、参加各国及び主な研究機関における研究開発の動向が報告されており、ハワイにおける初回会合に続き、ワシントン DC (2002 年) 及びチリ (2003 年)

でも開催され、MH 研究会のメンバーも参加している。本欄では、第2回及び第3回ワークショップについて紹介したい。

## 第2回ワークショップ

### 開催状況

2002年10月、アメリカ・ワシントンDCにおいて第2回ワークショップが開催された。本ワークショップは、2001年にハワイで初開催されたものに続く2回目の会合である。アメリカ、日本などの初回からの参加国に加えて、エジプト、インド、チリなどが新たに参加し、参加国は10カ国に、参加者も約100人となった。この中で、日本からは約10名が参加し、ホスト国であるアメリカに次ぐ参加人数となった。

### 発表内容

ワークショップは3日間にわたって行われ、初日は参加各国の代表者から各国の研究開発の動向などが報告された。日本からは、MH21コンソーシアムのリーダーでもある東京大学名誉教授の田中氏が、MH21プロジェクトの概要を講演した。2日目は以下のセッションに分かれて行われた。

1. メタンハイドレート資源の特性と分布
2. ハイドレートの生成、安定性、成分及び格子飽和の生物学的影響
3. ハイドレートの生成・分解の速度論
4. 環境との関わり：海底安定性と生態系への影響
5. メタンの貯蔵及び輸送

これらのセッションはいくつかの会場での同時開催であり、一人ですべてのセッションに参加することはできなかったため、筆者が参加したセッションV（メタンの貯蔵及び輸送）について紹介する。

セッションのテーマはメタンの貯蔵及び輸送であるが、実際には、輸送用ハイドレートの製造を含む幅広いものとなった。講演は全部で7件であったが、最初の2件はハイドレートではなく、それと競合するLNGとGTL（Gas To Liquid）に関するものであった。ハイドレートに関する発表は以下の5件（うち、日本から4件）である。

- ・ 「英国 Advantica Technologies における MH 輸送技術研究の経緯について」(M. Taylor, Advantica Technologies, UK)

- ・ 「日本における MH 輸送研究の概況について」(T. Okui, JNOC, Japan)
- ・ 「三井造船 (MES) における MH 輸送研究の概況について」(H. Kanda, MES, Japan)
- ・ 「海上技術安全研究所 (NMRI) における MH 輸送研究の概況について」(Y. Nakajima, NMRI, Japan)
- ・ 「三菱重工 (MHI) における MH 輸送研究の概況について」(K. Yoshikawa, MHI, Japan)

メタンハイドレート輸送技術については、一時期英国ガス公社（ブリティッシュ・ガス）の研究部門において盛んに研究されていたが、その後継会社である Advantica Technologies 社においては、研究はやや細ってきているようである。これにかわって、現在日本ではこの分野の研究が非常に活発に行われており、今回のワークショップにおいて、もっとも日本の研究者の活躍が目立ったのはこのセッションではないかと思われる。



セッションV講演の様子

最終日の午前中、総括のセッションが開催されたが、意見集約には至らず、この件は議長預かりとなった。なお、会議の講演集については1年後の次回ワークショップの際に配布される予定である。

### その他

ワークショップの開催直前、ワシントンDC周辺では連続狙撃事件が発生し、開催直前まで犯人が捕まらなかった。このため、会議参加者には身の安全を図るために極力建物の外に出ないように、移動には必ずタクシー等を利用するようになどの指示を受けていた人もいたようである。幸い、開催直前に逮捕され

た容疑者が犯人であることが判明し、会議終了後には安心して戸外を歩けるようになった。秋も深まりつつあるワシントン DC は、散歩には最適であった。



アメリカ連邦議会議事堂を望む

(文責：海技研 中島康晴)

### 第3回ワークショップ

#### 開催状況

2003年11月、チリ共和国のヴィーニャ・デル・マルにおいて、メタンハイドレートの研究開発に関するワークショップが開催された。本ワークショップは、ハワイでの第1回、ワシントンでの第2回に引き続き、今回が第3回の開催となる。開催地がヨーロッパやアジアから遠かったことが影響してか、参加者数は60名弱にとどまった。日本からは5名が参加し、チリ共和国(27名)、アメリカ合衆国(20名)に次ぐ人数であった(その他の参加国は英国(2名)、カナダ(1名)、中国(1名)、ノルウェー(1名))。



会場を前にして記念撮影

#### 発表内容

ワークショップは3日間にわたって行われた。初日の午前中には、参加各国から、エネルギー資源利用の現状と将来動向、メタンハイドレート資源の探査活動の動向などについて報告があった。日本からは、前回ワークショップに引き続き、東京大学名誉教授の田中彰一氏によってMH21プロジェクトの最新動向に関する講演が行われた。またチリ沿岸におけるガスハイドレート調査についても報告があり、国際共同研究を含む大型プロジェクトが進行している。日本からは、産総研や東大のグループが参加していることが報告された。初日の午後からは、次の4つのテーマについて一般講演が行われた。

セッション1：メタンハイドレート資源の特性と分布

セッション2：メタンハイドレートの生物動力学と分解挙動

セッション3：環境影響評価：海底の安定性と生態系の健全性

セッション4：メタンハイドレートの将来開発

日本からの一般講演は以下の4件であった。

- ・ 「堆積物中における天然ガスハイドレートの分解挙動の観察」(奥井智治、発表当時：石油公団、現：石油天然ガス・金属鉱物資源機構/東京ガス)(セッション2)
- ・ 「バッチ式反応器中でメタン・二酸化炭素混合ガス+水から生成されたハイドレートのガス組成の変化」(内田努、発表当時：産業技術総合研究所、現：北海道大学)(セッション2)
- ・ 「ガス輸送のためのガスハイドレート生産システムの開発」(奥井智治、発表当時：石油公団、現：石油天然ガス・金属鉱物資源機構/東京ガス)(セッション4)
- ・ 「メタンハイドレートペレットの分解特性 -天然ガス海上輸送のためのガスハイドレートの利用-」(城田英之、海上技術安全研究所)(セッション4)

今回のワークショップでは参加者が比較的少なかったこともあり、各セッション名を網羅する講演数が十分に集まらず、ややまとまりに欠ける内容になってしまったこと、アメリカ合衆国エネルギー省(DOE)による新規

コンソーシアム立ち上げの提案に比較的長い時間が割かれ、研究的な要素が薄れてしまった点が惜まれる。

#### その他

本ワークショップが行われたヴィーニャ・デル・マルは、サンティアゴから約 120km 北西に位置する。日本人にとってあまり馴染みのない名前の街だが、「チリのアカプルコ」の呼称から想像できるように、代表的なリゾート都市なのだそう。そのせいか、当初私が想像していたよりも治安は良く、メインストリートなら夜 10 時過ぎでも普通に歩けるほどであった。見知らぬ者同士が夜の公園で歌ったり踊ったりする姿を通じて、ラテン特有の活気を身近に感じる事ができたのは、思いがけず嬉しい誤算であった。



ヴィーニャ・デル・マルの街並み

(文責：海技研 城田英之)

## 研究会報告

### MH-CBM 合同研究会開催される

2003 年 7 月 31 日、北海道大学において、MH 研究会とコールベッドメタン (CBM) 研究会との合同研究会が開催された。CBM 研究会は、MH 研究会と同じく、日本エネルギー学会天然ガス部会資源分科会の下に設置された研究会である。研究対象が非在来型天然ガス資源であるという点で MH 研究会との共通点を有しており、今回の合同研究会開催の運びとなった。この日は日本エネルギー学会の大会が北海道大学において開催されており、両研究会会員の参加の便宜を図るため、当日の開催となった。なお、この会合は、MH 研究会にとっては第 14 回、CBM 研究会にとっては第 3 回の研究会となる。

合同研究会では、双方の研究会、会員及び活動計画など紹介に続いて、以下の講演が行われた。(所属等は当時)

#### MH 研究会より

「METI MH 資源開発実施検討会について」

(芝浦工業大学：藤田和男氏)

「石油公団の MH 研究の現状」

(石油公団：奥井智治氏)

「ハイドレートによる天然ガスローリー輸送に関するスタディの紹介」

(エネルギー総合工学研究所：奥田 誠氏)

#### CBM 研究会より

「インドネシアの CBM 開発について」

(日商岩井：牧野英一郎氏)

講演終了後、双方の活動内容などについて活発な意見交換が行われ、今後も協力関係を築いていくことで一致した。



合同研究会後の懇親会にて

(文責：海技研 中島康晴)

## 研究所紹介

### 産業技術総合研究所

### ガスハイドレートグループ

ガスハイドレートグループは、独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門に属する研究グループであり、常勤職員 6 名 (うち 1 名出向中)、テクニカルスタッフ 10 名、日本学術振興会 (JSPS) / 科学技術振興機構 (JST) フェロー 4 名、技術研修員 (大学院学生) 2 名からなり、札幌市豊平区にある北海道センターを勤務地としている。エネルギー技術研究部門は、常勤職員約 170 名、

20 研究グループにより構成され、持続可能な社会構築のために必須である CO<sub>2</sub> 排出削減に資する省エネルギーと新エネルギー技術の開発をミッションとしている。この目標を達成するために、分散型エネルギーネットワーク技術（ネットワーク統合制御・運用技術、構成要素技術等）、エネルギーデバイス・材料技術（燃料電池(SOFC)、熱電変換、電力貯蔵素子等）、クリーンエネルギー技術（太陽光利用、水素エネルギー、炭化水素起源のクリーン燃料技術等）、クリーンディーゼル技術（新合成燃料利用自動車エンジンシステム）とともに、ガスハイドレート技術を主要研究課題に設定している。

ガスハイドレートグループが推進するガスハイドレート技術に係わる研究開発は、ガスハイドレート利用技術開発とメタンハイドレート資源開発の 2 分野に大別される。まず、ガスハイドレート利用技術開発は、ガスハイドレートグループが長年に渡って培ってきた研究分野であり、特異なガスハイドレートの物性を解明するとともに、その物性を産業利用するための研究である。図 1 は、ガスハイドレートの物性とそその利用可能性をまとめた研究の概念図である。ガスハイドレートの高密度ガス包蔵性を利用した天然ガス貯蔵・輸送技術は、すでに重工・エンジニアリング業界が研究開発を進めている。現在、ガスハイドレートグループでは、氷点下温度におけるガスハイドレートの分解抑制現象の物理機構の解明、ガス貯蔵特性に係わるガスハイドレート結晶構造の多様性などの研究を進めている。高密度ガス包蔵性以外にも、ガスハイドレートには、相変化潜熱が他の物質と比較して大きいこと、生成に伴ってガス種を選択的に取り込む特性などが知られている。ガスハイドレートグループでは、潜熱蓄冷熱媒体としてガスハイドレートを利用するための研究を実施した。また、常温、常圧で生成可能であり、ガスハイドレートに類似した包接構造を持つセミ・クラスレートを利用したガス分離技術の研究を進めている。これらガスハイドレートの利用技術開発については、今後も民間企業との連携のもと、出口に目を向けた研究を進めていく予定である。

メタンハイドレート資源開発に係わる研究開発は、資源エネルギー庁を中心に平成 13 年度より 16 カ年計画で開始されたメタンハイドレート資源開発プロジェクト (MH21) の一部を担うものである。同プロジェクトは、

日本周辺海域を対象に、メタンハイドレートを孔隙に含む堆積層から、高い生産性と経済性を有して天然ガスを生産する技術の開発を目的とする。産業技術総合研究所は、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構（資源量評価担当）、財団法人エンジニアリング振興協会（環境影響評価担当）との連携のもと、メタンハイドレートからメタンガスを採取するための生産手法に係わる研究開発を担当している。ガスハイドレートグループは、この生産手法開発のなかで、メタンハイドレートを含む堆積層の基礎特性の解明、堆積層中におけるメタンハイドレートの分解挙動の解明、生産手法の評価などに係わる実験的研究を主に担当している。これまでに、メタンハイドレート堆積物を模擬したコア試料の作製技術、高空間分解能の X 線 CT 装置を用いた堆積物の構造解析技術、コア試料に拘束圧を付加することにより実堆積層の状態を再現した浸透率及び力学強度の測定技術、減圧及び熱刺激を想定したメタンハイドレート分解挙動の解析技術など、生産手法開発に必要な基盤技術を整備した。今後は、平成 15 年度末から平成 16 年度始めに行なわれた海上基礎試錐の結果を踏まえて、産総研・地圏資源環境研究部門が中心となって進めている生産シミュレーター開発と連携しつつ、生産手法の開発に向けた取組を加速する予定である。

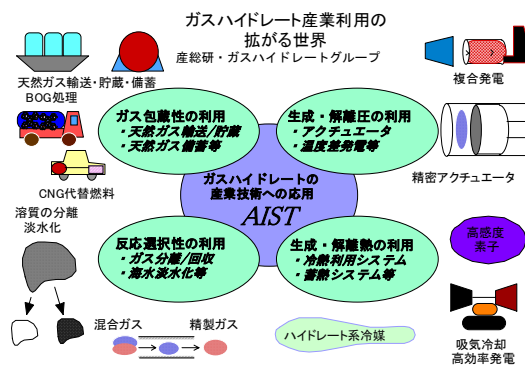


図 1 産総研ガスハイドレートグループが推進するガスハイドレート利用技術開発の概念

(文責：産総研 海老沼孝郎)

## メタンハイドレート研究会会員名簿

(2004年10月8日現在)

青木 豊	(株)地球科学総合研究所
内田 努	北海道大学
奥井 智治	東京ガス(株)
駒井 武	産業技術総合研究所
坂 光二	(有)サカコンサルティング
佐藤 幹夫	産業技術総合研究所
鈴木 英之	東京大学
棚橋 学	産業技術総合研究所
寺崎 太二郎	東京ガス(株)
長縄 成実	東京大学
平井 秀一郎	東京工業大学
藤田 和男	芝浦工業大学
増田 昌敬	東京大学
山本 佳孝	産業技術総合研究所
吉川 孝三	北海道大学
末包 哲也	東京工業大学
中島 康晴	海上技術安全研究所
小田 浩	産業技術総合研究所
前川 竜男	産業技術総合研究所
掘次 睦	(株)日立製作所
田崎 義之	関東天然瓦斯開発(株)
永森 茂	三井造船(株)
松林 修	産業技術総合研究所
羽田 博憲	産業技術総合研究所
奥田 誠	エネルギー総合工学研究所
佐々木 博一	大阪ガス(株)
井原 博之	エコ・エネ・リサーチ
鎌田 三司	三井造船(株)
新倉 茂	(株)グリーンエネルギー
羽藤 正実	(株)地球科学総合研究所
藤永 好宣	NPO フォーエバーグリーン
八久保 晶弘	北見工業大学
松尾 勝弥	飛島建設(株)
川崎 達治	
	石油天然ガス・金属鉱物資源機構
重富 徹	大阪ガス(株)
津島 将司	東京工業大学
松尾 誠治	東京大学
三木 啓史	(株)四国総合研究所
青木 猛	(株)東邦ガス
大川 賢紀	三菱重工業(株)
鈴木 信市*	
	石油天然ガス・金属鉱物資源機構



## MH研究会

(社)日本エネルギー学会 天然ガス部会資源分科会  
編集委員 中島康晴, 佐藤幹夫

〒101-0021 東京都千代田区外神田 6-5-4

tel 03 (3834) 6456

Fax 03 (3834) 6458

Homepage <http://www.jie.or.jp/ngas>

**21世紀は天然ガスの時代**

\*はオブザーバー