

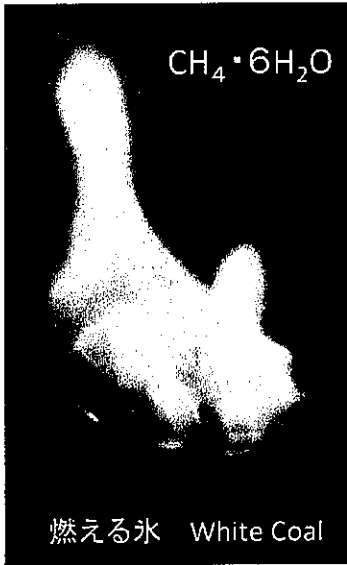
日本海の表層型メタンハイドレート 資源量把握調査 どこまで分かったか？

松本 良 ・ 明治大学ガスハイドレート研究所
ryo_mat@meiji.ac.jp

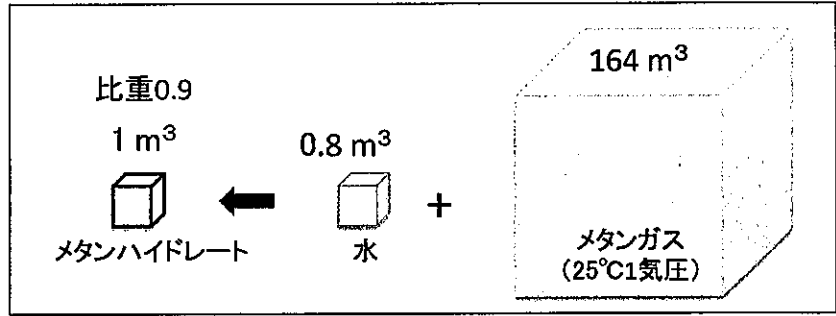
～ ～ 話しの流れ ～ ～

1. メタンハイドレートとはどんなもの？
2. メタンハイドレート資源化の背景と期待
3. 経産省「メタンハイドレート資源開発促進事業」の中での —
(1) 表層メタンハイドレート・プロジェクトの位置づけ
(2) 南海トラフ・砂層型と日本海・表層型
4. 日本海・表層型メタンハイドレートの資源量把握調査はどこまで来たか
5. 2015年度調査の見通しと今度の展望と鳥取県の取り組みへの期待

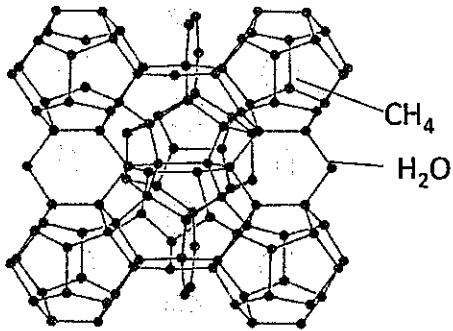
<メタンハイドレートとはどんなもの？>



大量のメタンを取り込むガス貯留槽



日本海で回収されたメタンハイドレート



メタンハイドレートの起源 (=メタンの起源)

過去の生物遺骸。石炭・石油・天然ガスと同じ“化石燃料”

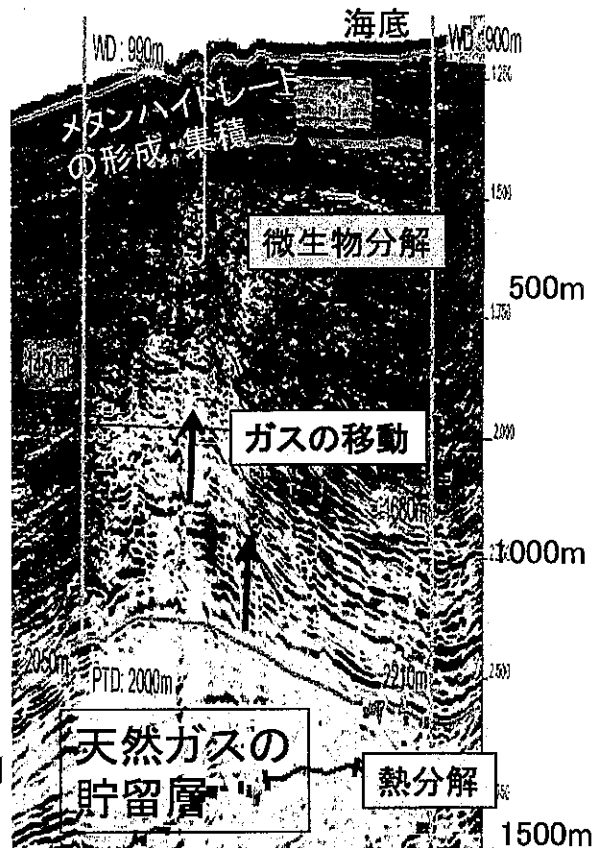


生物の遺骸(有機物)は、
(1) 海底から1km付近 までは
微生物の働きにより
(2) 1~2km以深では地温上昇
(~100°C)で分解してメタンや
エタンを発生する。

石油と天然ガスが生成し浅所に
移動・集積
⇒ 適当な地質構造があれば
油田・ガス田が発達する。

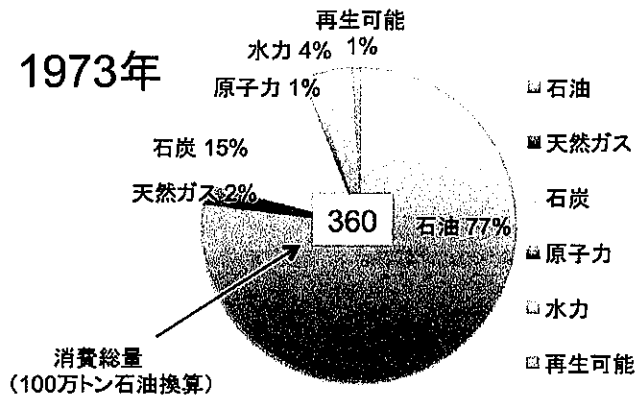
ガス(主にメタン)の一部は
海底付近に達し、海底から
数100m以浅のMH安定領域内
ではメタンハイドレートとして
固定される。

ガスを含む海底下の様子

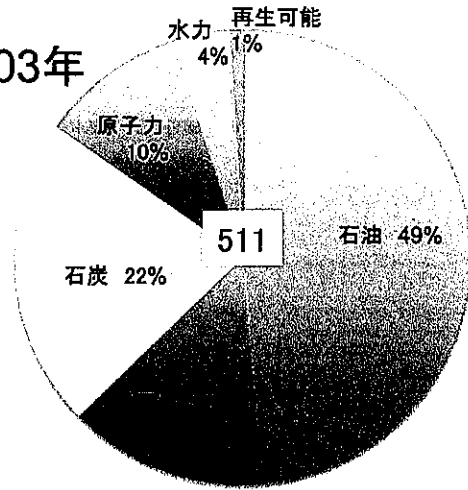


我が国エネルギー供給構造の変化

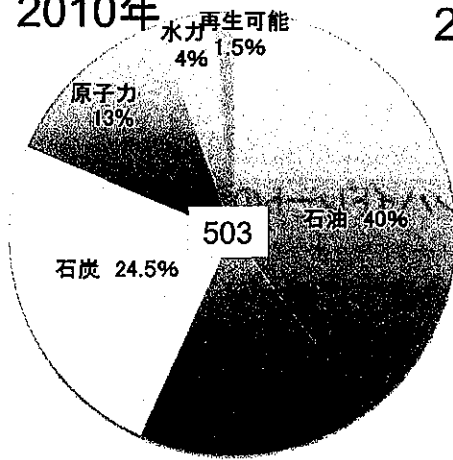
1973年



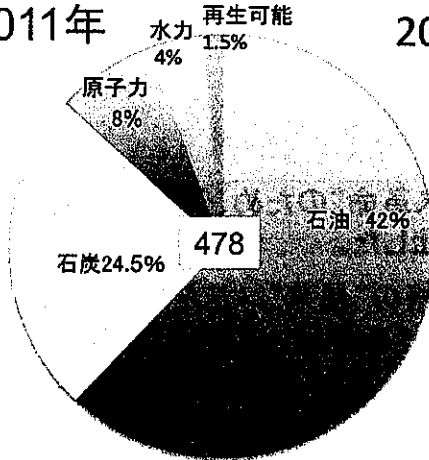
2003年



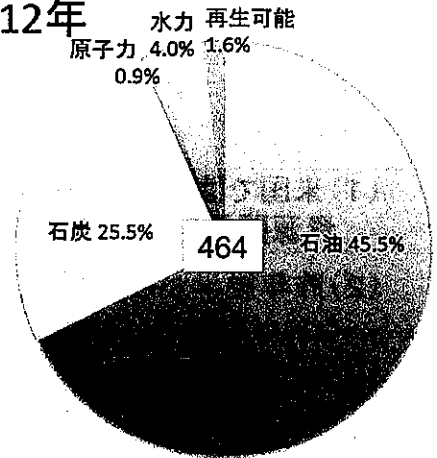
2010年



2011年



2012年



(BP Statistical Energy Review 2013)

<背景：地球環境・資源危機・エネルギー安全保障>

グローバルな問題：資源と環境負荷

1. 石油埋蔵量の減少 “ピークオイル” ⇒ 石油から天然ガスへ
2. 化石燃料／大気CO₂増加 ⇒ 温暖化 ⇒ 石油・石炭から天然ガスへ

日本国内の状況：海外依存と石油偏重

1. 輸入量：原油換算約5億トン(石油、天然ガスLNG、石炭)
2. 海外依存度：94% 輸入代金約24兆円(総輸入金額の34%)(2012年度)
3. エネルギー構造：震災直前 石油40 石炭23 天然ガス19 原子力 11
震災後 石油45 石炭25 天然ガス23 原子力 0.9



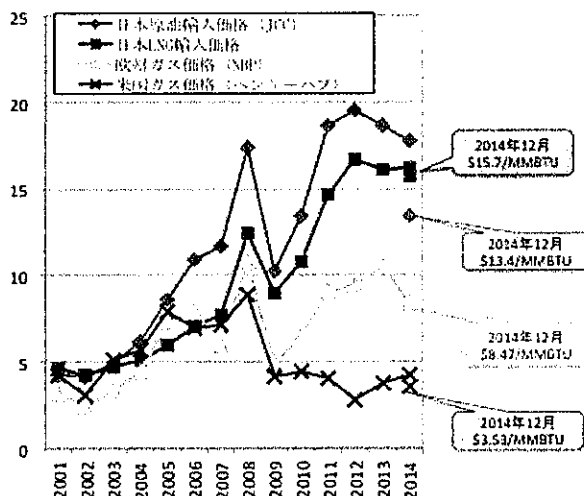
2.5 tcf (700億m³)

- ✓ 省エネルギー
- ✓ 再生可能エネルギー(ソーラー、風力...) 1.6% ⇒ 30% ?
- ✓ 原発再稼働 0% ⇒ 15~25% ?
- ✓ 化石燃料 90% ⇒ 50% ?
- ✓ 国産・非在来型天然ガス・メタンハイドレートの資源化 !!

新エネルギー資源の開発と価格競争力

LNG調達価格の推移

(単位: \$/MMBTU)

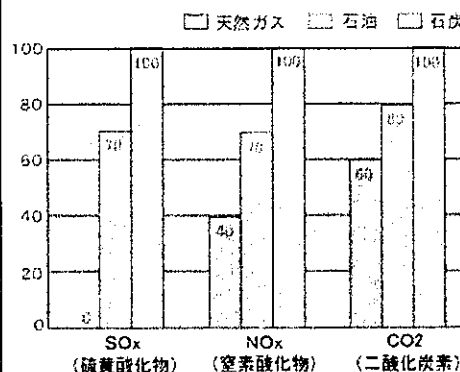
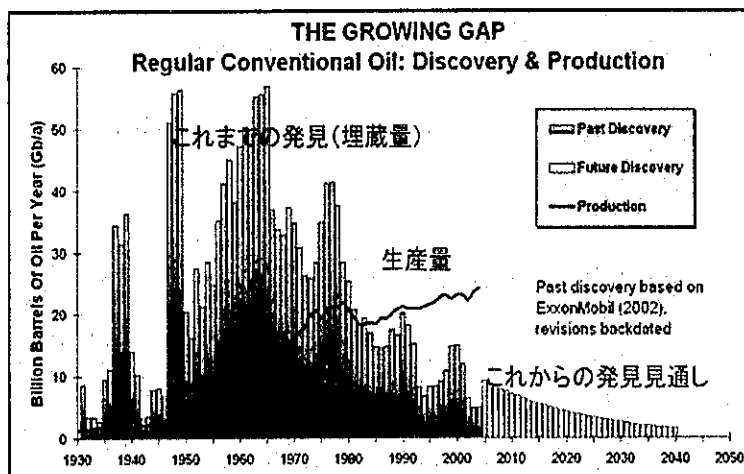


- (1) 米国では、“シェールガス革命“のため、数年前からメタンハイドレートの資源探査、資源開発努力はほぼ停止した。
- (2) 昨年後半からの原油価格の“暴落“はただちにLNG価格の低下に繋がり、米国ではシェールガス、シェールオイル開発への投資が急速に萎んでいる。
- (3) 我が国では、短期的な価格競争力がないことをもって、新資源の開発を停止するような考え方はせず、次に述べる理由によりメタンハイドレート資源開発を促進・推進している。

メタンハイドレート資源化への期待

1. 石油埋蔵量の枯渇へ向け、世界的に石油から天然ガスへシフトが進む。
2. 天然ガスは二酸化炭素排出量小さく温暖化問題への対応策として有効。
3. 国産のメタンハイドレート資源は調達先(資源国)の諸情勢に左右されない。
4. 国産のメタンハイドレート資源開発を通じた雇用・経済発展に寄与。
5. 資源国からの調達に際しバーゲニングパワーを持てる。
6. 調達価格は為替に影響されない。

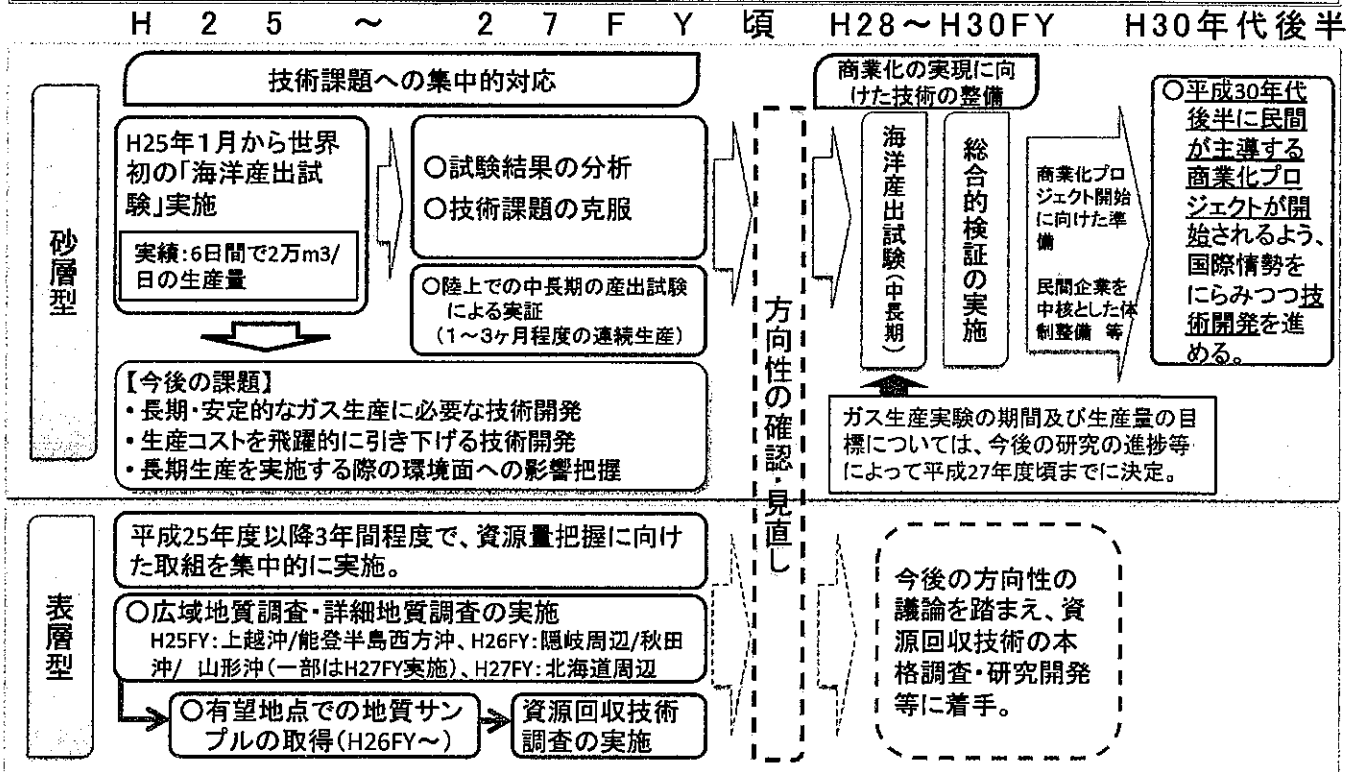
7. 原油・LNG調達価格の低下が“高価”な非在来エネルギー



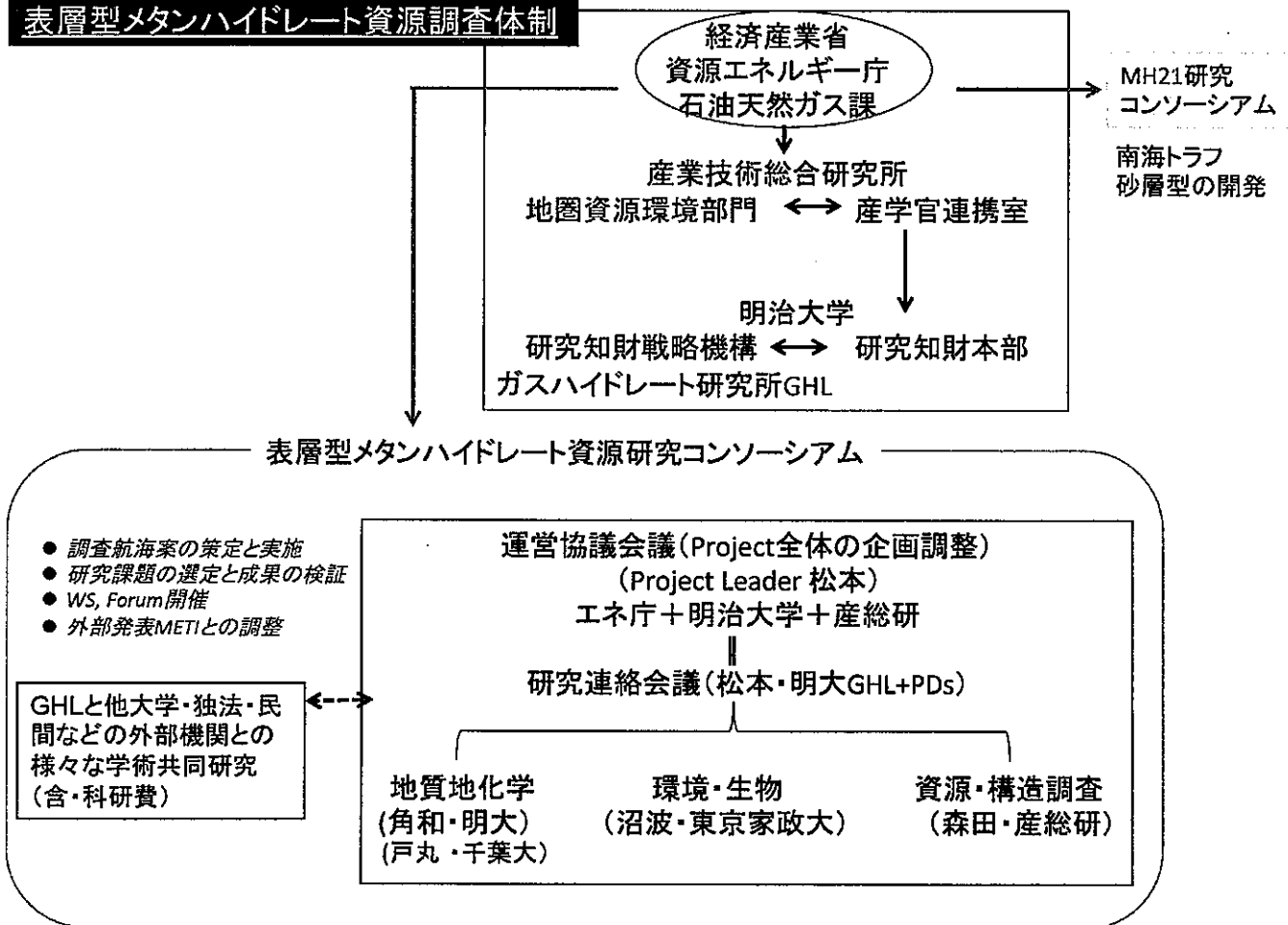
出所 経済産業省「エネルギー白書」

経産省「MH資源開発促進事業の中での」位置づけ

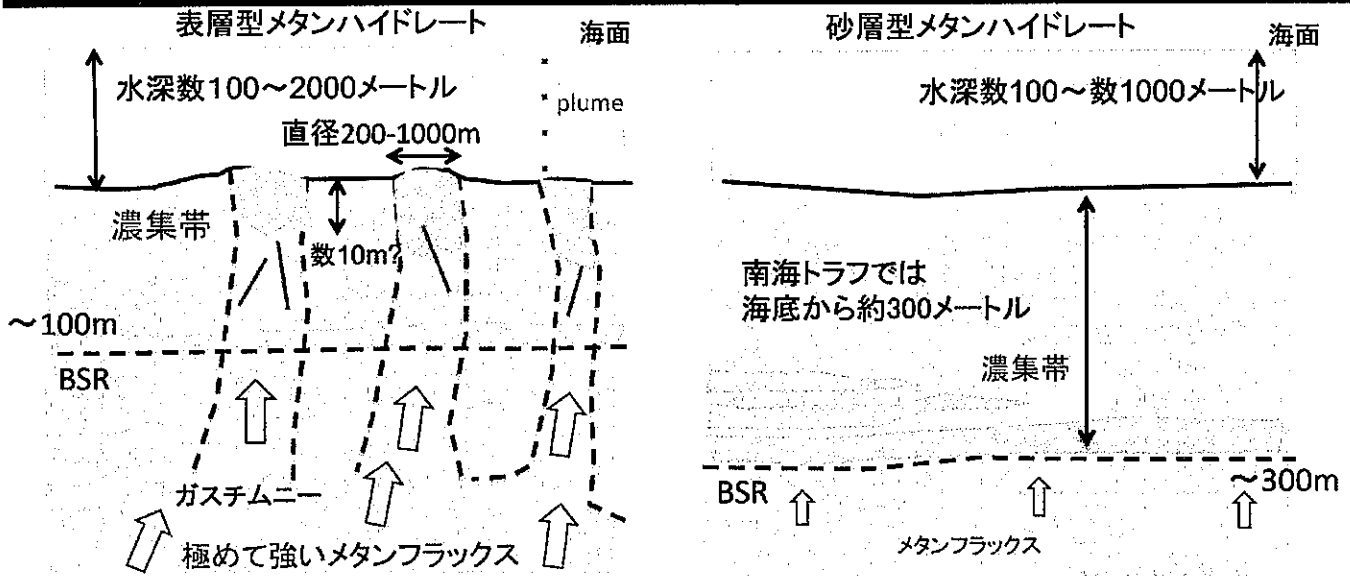
- 新たな「海洋基本計画」(平成25年4月閣議決定)では、
 (1)砂層型メタンハイドレートについては、①「平成30年度を目途に、商業化の実現に向けた技術の整備を行う」目標を確実に実施する。また、②商業化プロジェクトに向けた目標を初めて設定。
 (2)表層型メタンハイドレートについては、表層型の資源量調査目標を初めて設定。資源量を把握するため、平成25年度以降3年間程度で広域的な分布調査等を実施する。



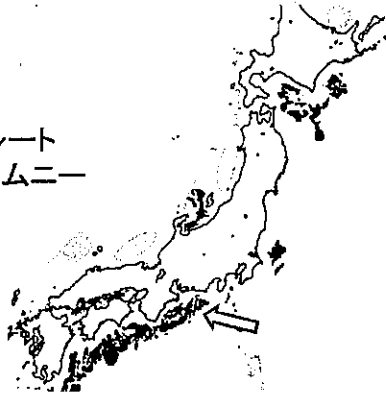
表層型メタンハイドレート資源調査体制



メタンハイドレート 表層型 VS. 砂層型



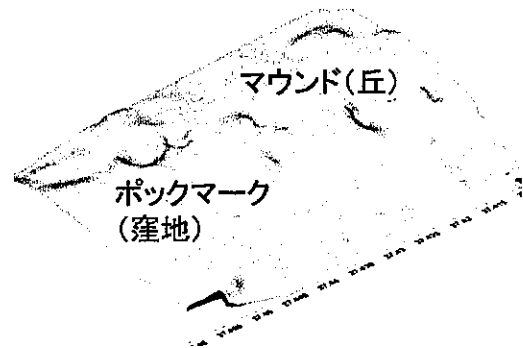
対馬海盆から最上トラフまでの広い海域で表層型メタンハイドレートを胚胎する可能性の高いガスチムニーが確認されている。



BSRと呼ばれる音響的不連続境界は広く確認されているが、砂層型メタンハイドレートが確認されているのはMH21プロジェクトの主対象海域である東部南海トラフ域のみ。

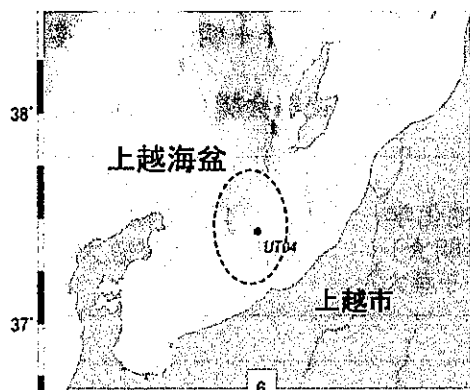
日本海の海底表層～浅層のメタンハイドレート

- 海底表層～浅層の堆積物中に密集する塊状・層状のメタンハイドレート
- メタンハイドレートが分布する海底にはマウンド(丘)やポックマーク(窪地)が発達。
- マウンドからはメタンの気泡が立ち上る事がある(メタンブルーム)。
- BSRでは見つからない。

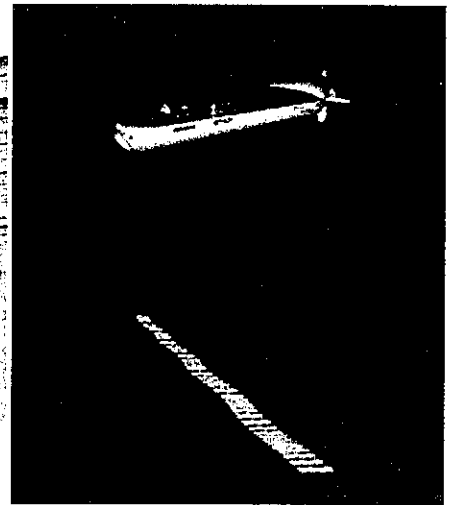
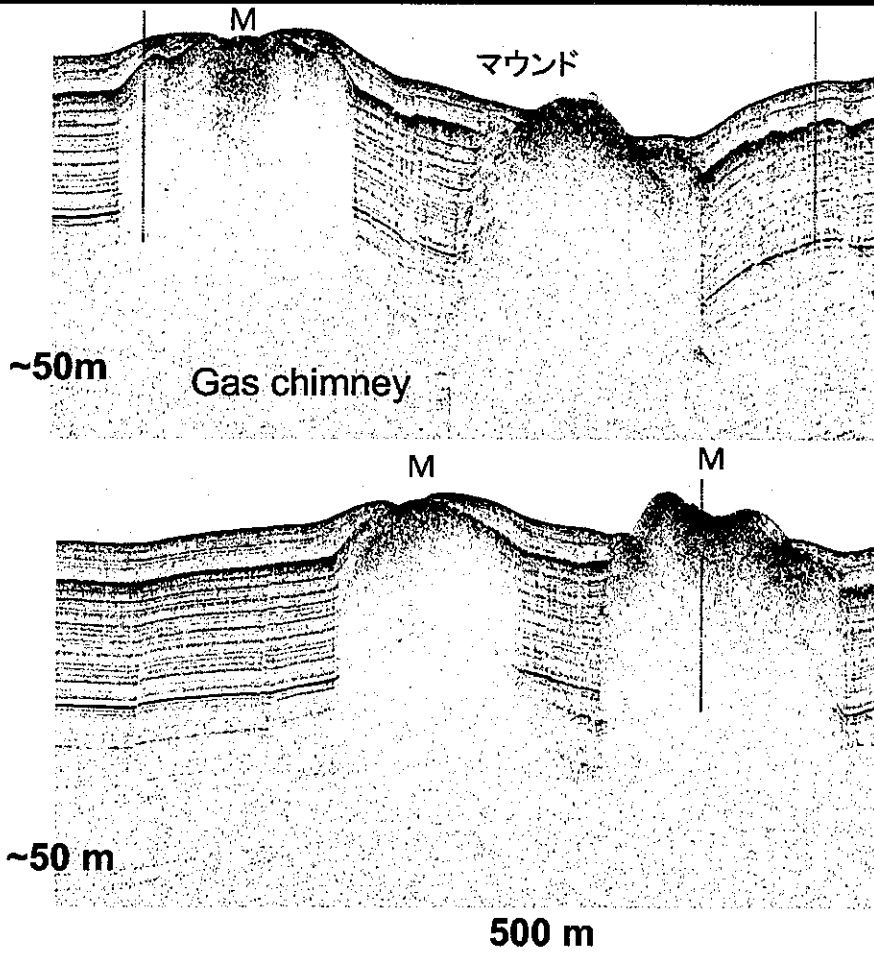


上越沖の海底浅層から回収された塊状ハイドレート

日本海表層型が最初に発見された上越沖(水深800-1100m)



表層型メタンハイドレートはガスチムニーの中に存在する！

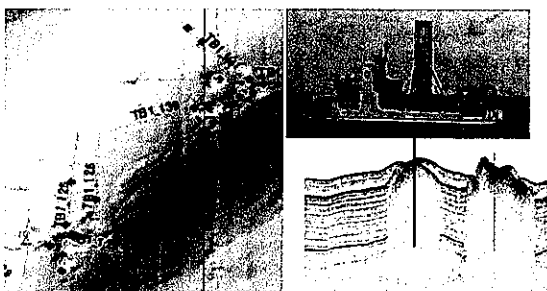
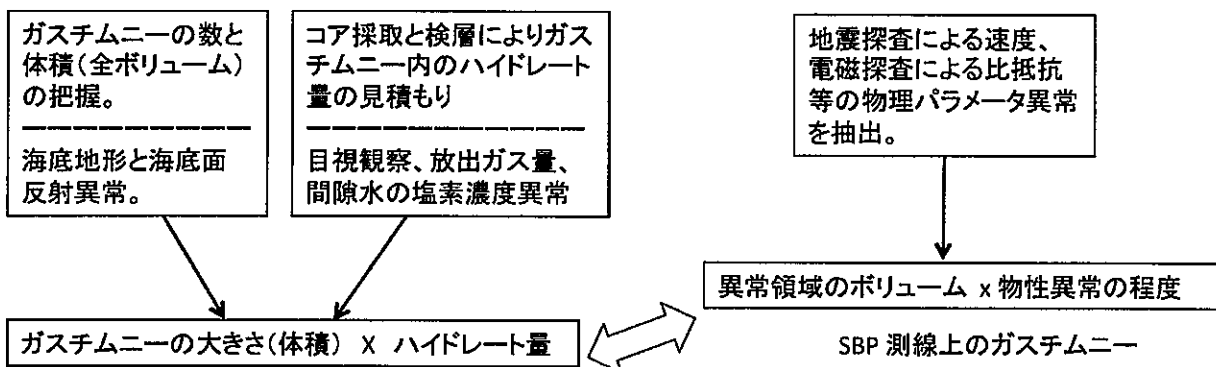


海底から50-100mの高度を巡航し精密な海底地形や海底下の地質構造(ガスチムニー)を探查する。3次元地震探査が示したガスチムニーがより鮮明にイメージされた。

表層型メタンハイドレート資源量評価・基本戦略

地質学・地化学的手法

地球物理学的手法



地形地質の異常から特異点抽出。LWDとコアリングで含有量見積り。

2013年度～2014年度METI表層ハイドレート資源量把握調査

1. 広域地形地質調査

- FY2013 11,060 km²
- FY2014 19,270 km²

2. AUV詳細地形地質調査

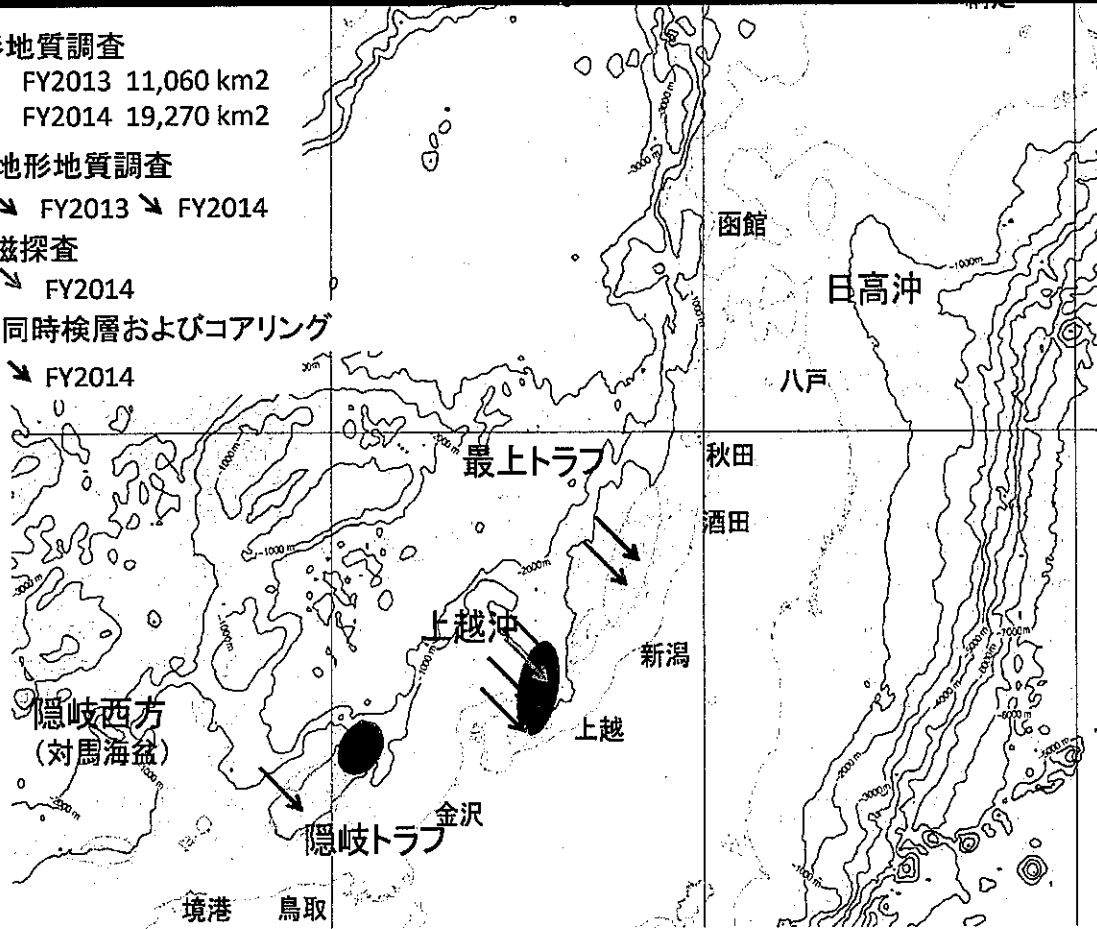
- ↘ FY2013 ↘ FY2014

3. CSEM 電磁探査

- ↘ FY2014

4. LWD掘削同時検層およびコアリング

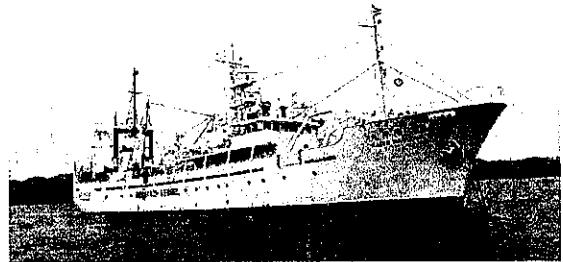
- ↘ FY2014



広域地形地質調査

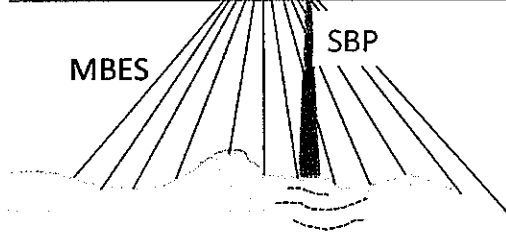
調査要項

調査実施者： 明治大学ガスハイドレート研究所
 使用船舶： 第七開洋丸 全長54.2m 総トン数499 t
 (芙蓉海洋開発/海洋エンジニアリング(株))
 調査期間： 2014年4月15日～6月15日(62日間)
 境港～境港～新潟～秋田～八戸



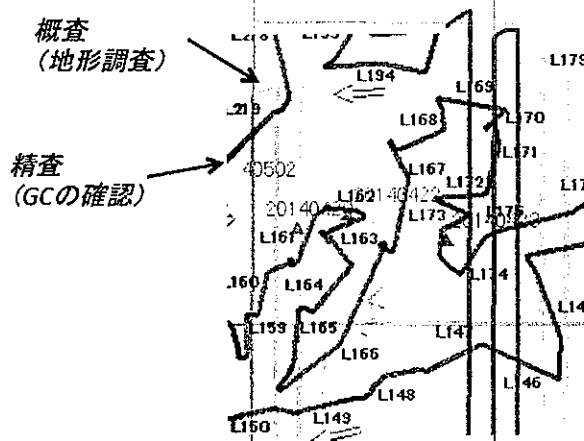
① 海底地形及び後方散乱(概査)

マルチビーム音響測深機MBES (EM302)
 最大スワ幅150° 測深点数432
 測線：経度2分間隔(約3.6km)
 船速6ノット(時速10.8km)
 データ処理/Marine Discovery Ver.3
 地形データ/Surfer11
 反射強度/Marine Discovery

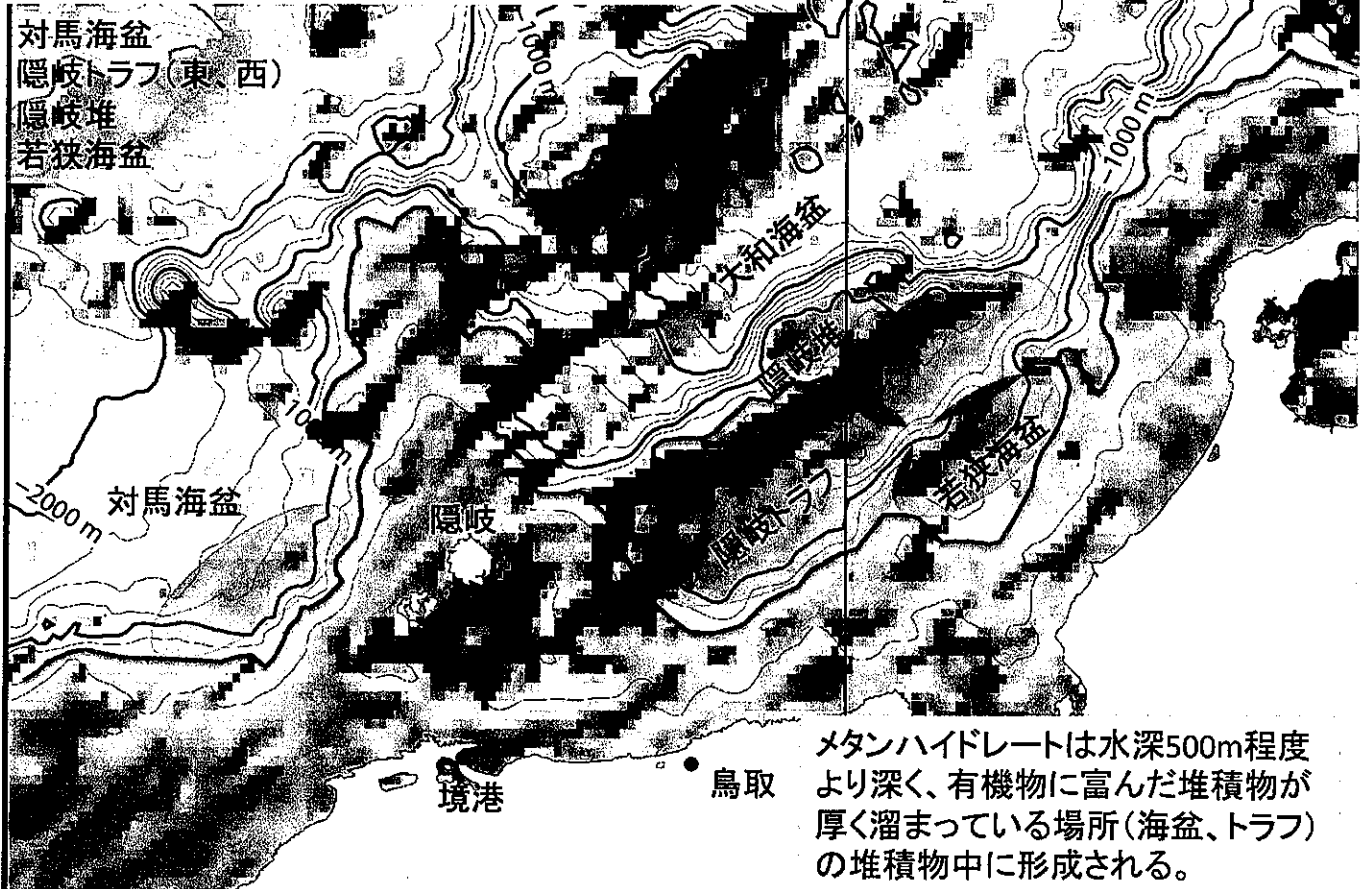


② 表層地質調査(精査)

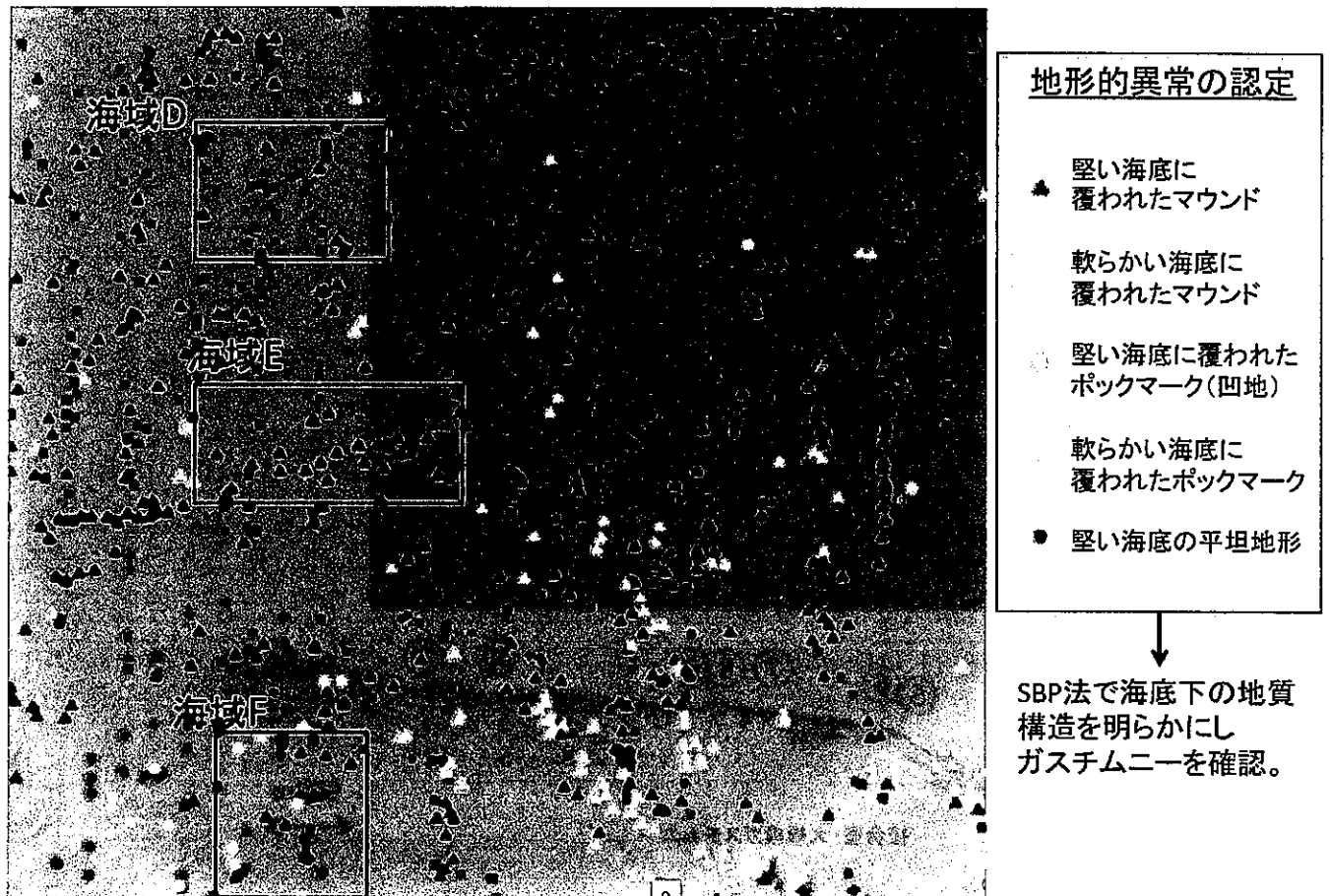
地形調査で発見された特異点の上を
 航走(船速6ノット)してSBPデータを採取
 データ処理/TOPAS形式(.raw)
 seg-Y形式(.seg)で取得。seg-Y形式の
 データをSonarWiz5で読み込み
 測線ごとにハードコピー(.tif)を作成。



2013年度、2014年度の広域調査(ガスチムニー探索)
 隠岐西方(対馬海盆)ー隠岐トラフ



隠岐トラフ調査海域におけるガスチムニー分布の例
 (東西-南北約40km)

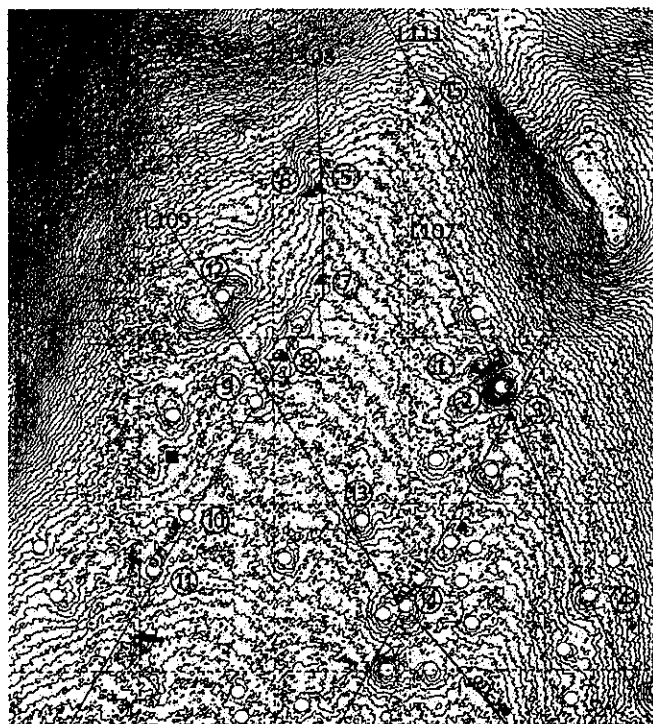


SBP 海底下地質構造調査によるガステムニーの確認

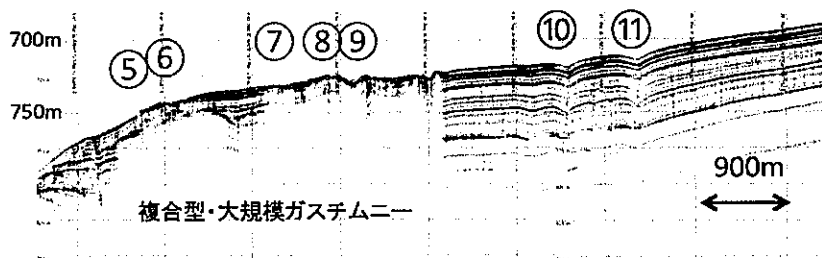


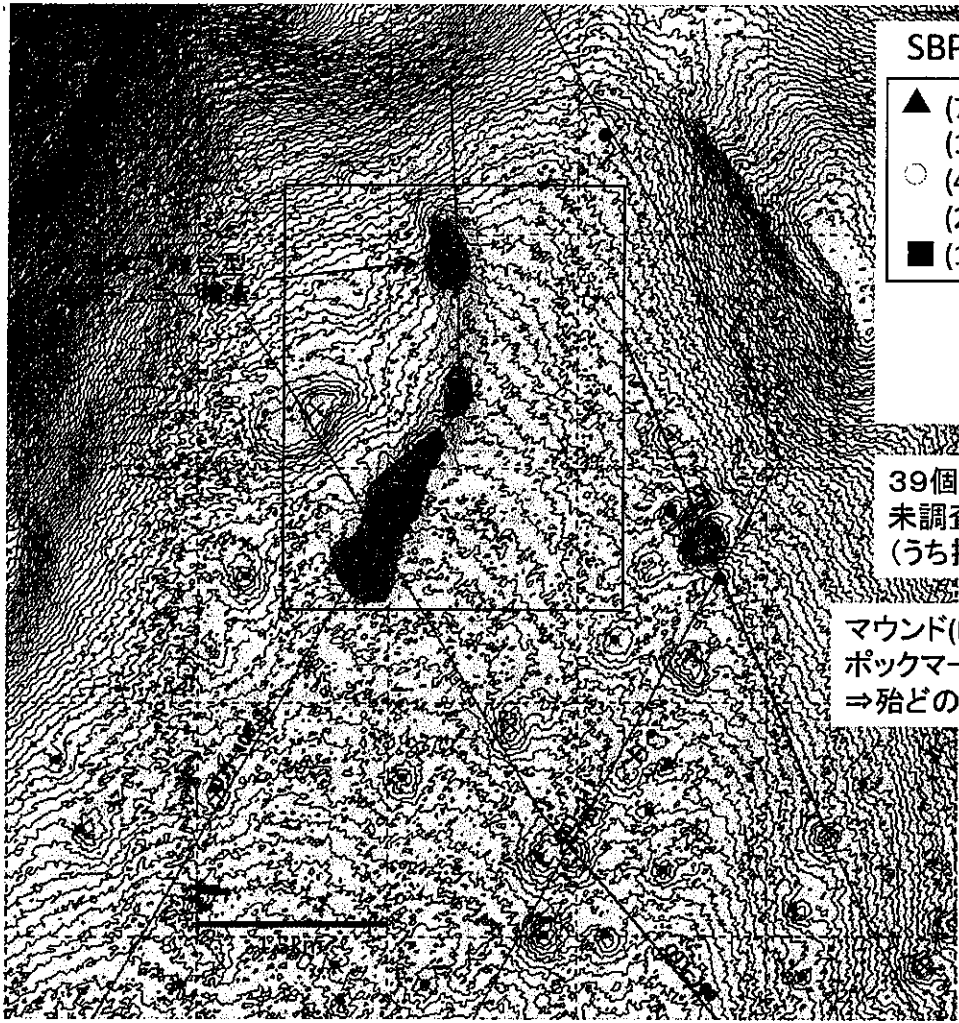
- ガステムニー確認
- × ガステムニーなし

- 無印 SBP探査未了
- = ○
- △ = ×
- の可能性がある



L108





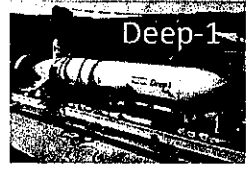
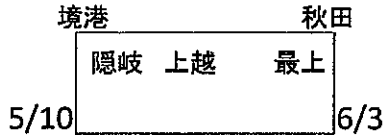
SBP探査による判定

▲ (7)	● 7			
(1)		● 1		
○ (4)	● 1		X 3	
(26)			X 3	X 23
■ (1)	● 1			
	G.C 確認	推定あり	G.C なし	推定なし

39個中 あり=8 なし=6
未調査 25
(うち推定あり=2 推定なし=23)

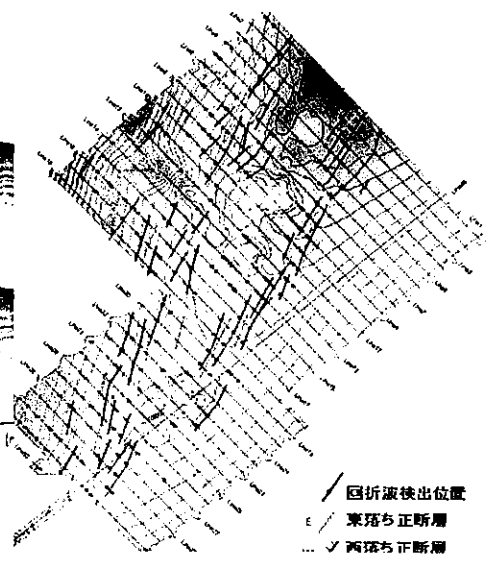
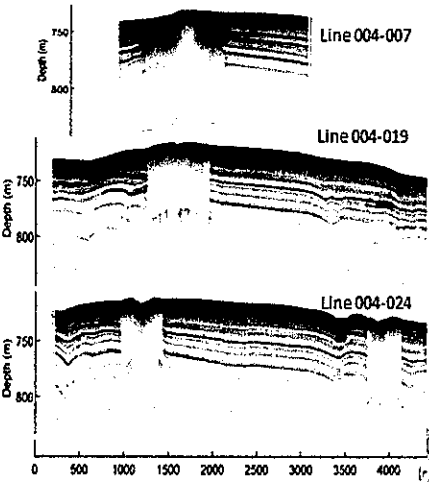
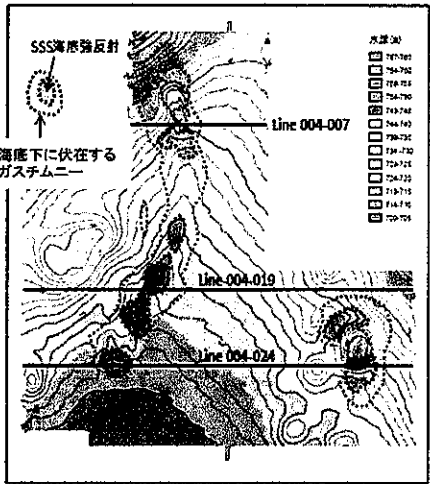
マウンド(M)の下にはガスチムニーあり
ポックマーク(P)はガスチムニー持たない
⇒殆どのPはガスの抜け跡か？

AUV詳細地形地質 SK14 25



①大規模・複合型(0.7 km x 3.5 km)の発見

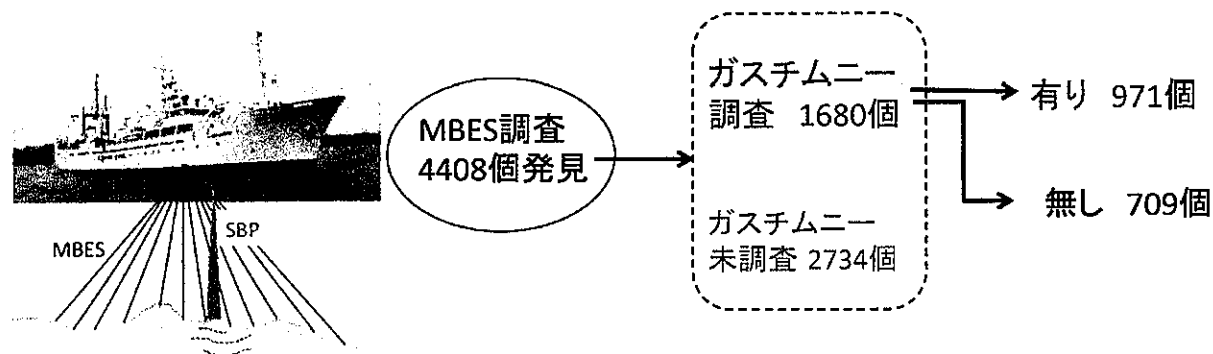
②ガスチムニー・マウンドが集中する海丘・海脚には構造方向に多数の断層



特異点評価	海底地形調査を実施した海域	地形調査で抽出した特異点	海底下の地質構造調査SBPを実施した特異点	SBP調査によりガスチムニーを確認した特異点	ガスチムニーが確認されなかった特異点	SBP調査を実施していない特異点
2013年度合計	11,060 km ²	1293	382	225	157	917
隠岐トラフ東	2,800 km ²	631	137	77	60	494

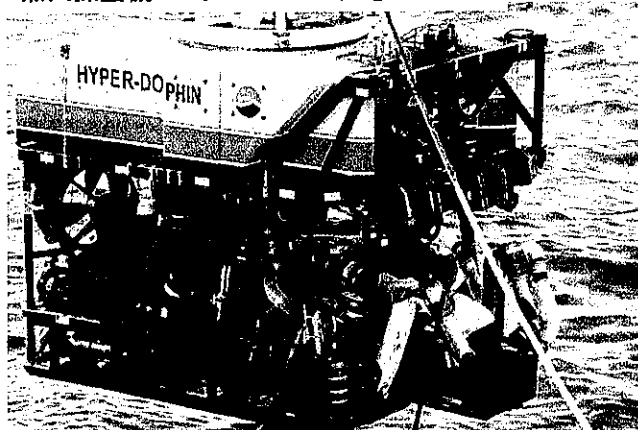
2014年度合計	19,270 km ²	3135	1298	746	552	1817
----------	------------------------	------	------	-----	-----	------

2年間の合計	30,330 km ²	4408	1680	971	709	2734
--------	------------------------	------	------	-----	-----	------



③ 長期モニタリング調査

無人探査機「ハイパードルフィン」



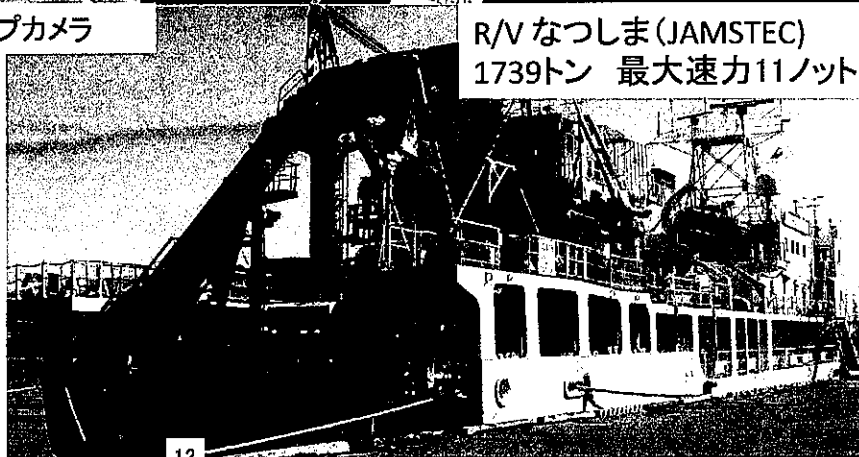
ハイパードルフィン・コントロール室



マニピュレーター スーパーハープカメラ

全長3m 全幅2m 幅高さ3m
 空中重量 4 トン
 ペイロード 100kg(空中重量)
 最大速度 3 ノット
 上昇速度 2 ノット
 最大潜航深度 3000m

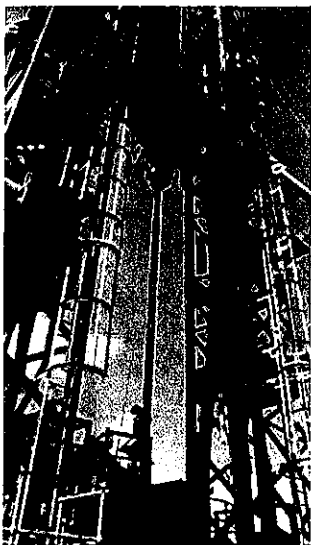
R/V なつしま (JAMSTEC)
 1739トン 最大速度11ノット



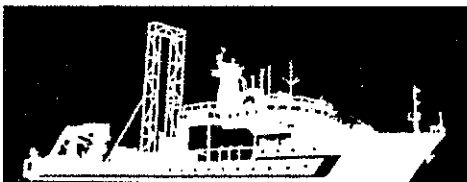


掘削調査(3)

日本海・上越沖の掘削で
回収したメタンハイドレート



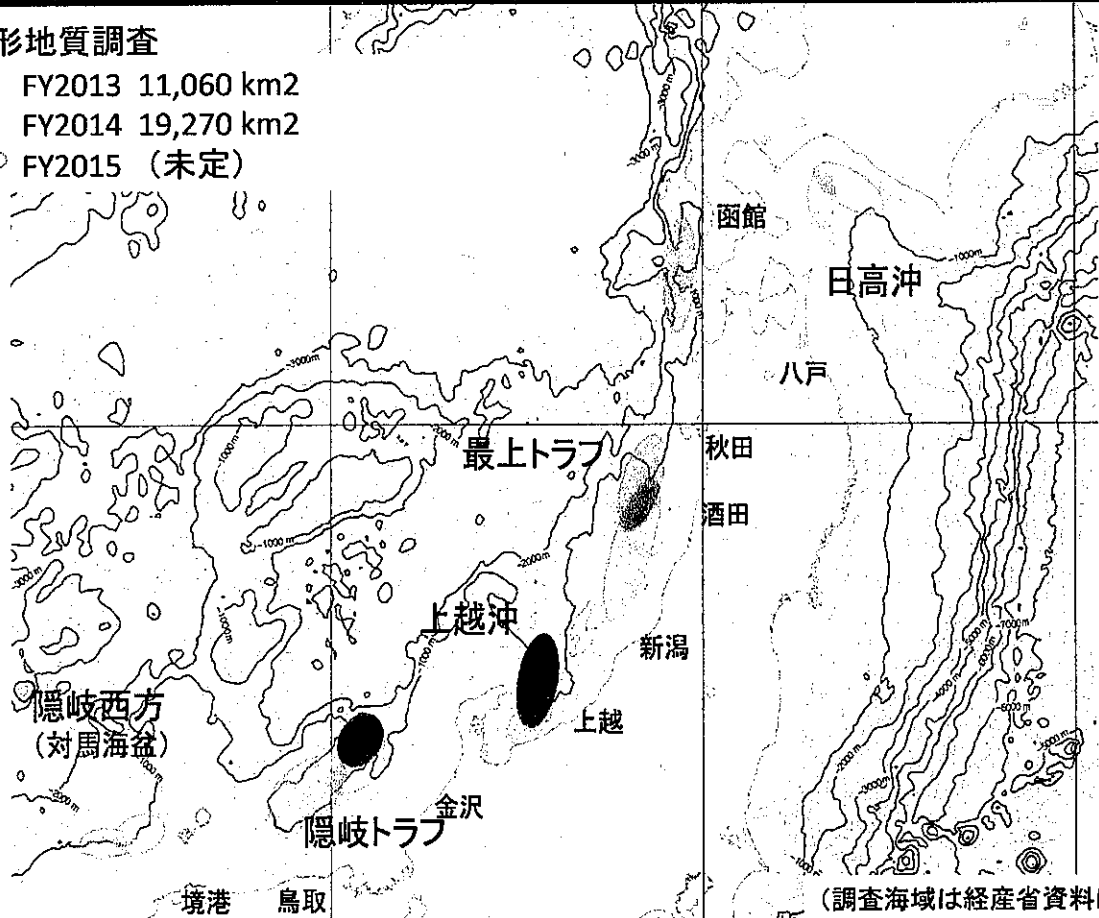
「白嶺」の掘削用檣(リグ)



2015年度・広域調査の見通し

1. 広域地形地質調査

- FY2013 11,060 km²
- FY2014 19,270 km²
- FY2015 (未定)

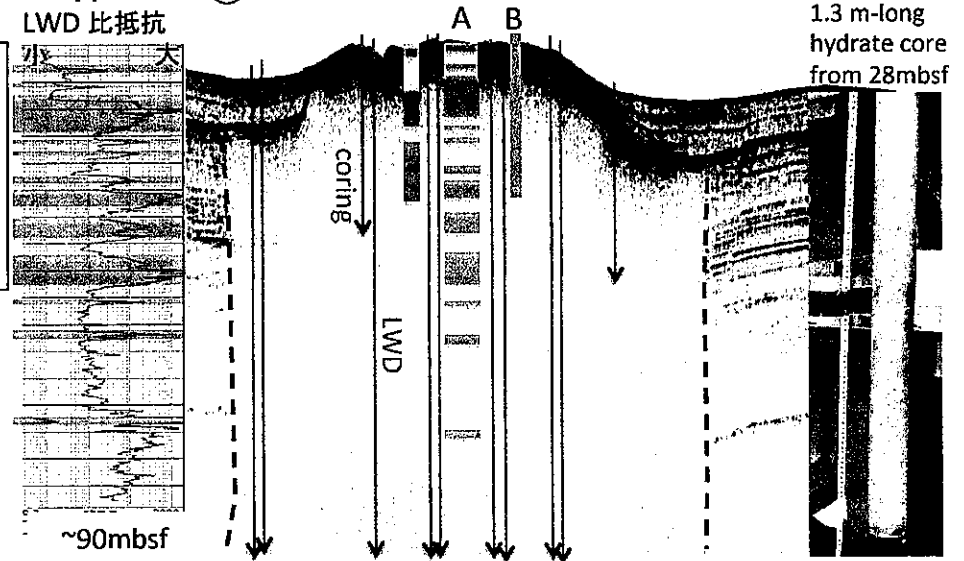
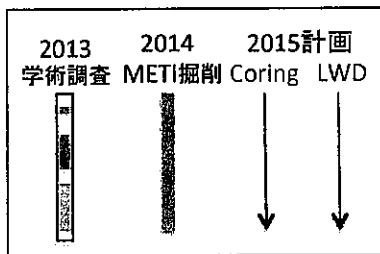


(調査海域は経産省資料による)

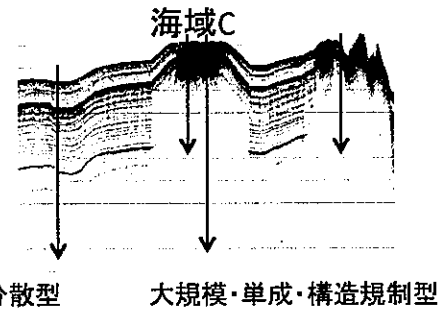
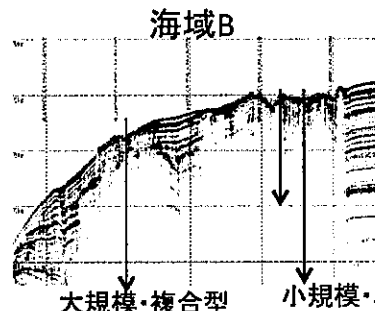
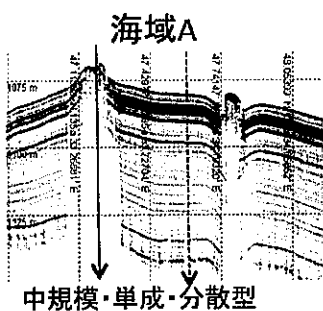
本調査研究は経済産業省のメタンハイドレート資源開発促進事業の一環として実施するものである。

ガスチムニーの掘削戦略

① 単一ガスチムニーで複数掘削



- ② 異なる海域で、
- ③ 異なるタイプの掘削



1. 広域地形地質調査

- FY2013 11,060 km²
- FY2014 19,270 km²
- FY2015 (未定)

2. AUV詳細地形地質調査

- ↘ FY2013 ↘ FY2014 ● FY2015(未定)

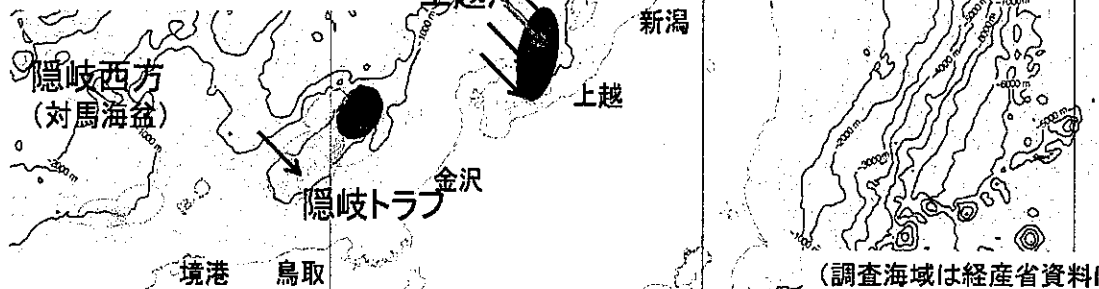
3. CSEM 電磁探査

- ↘ FY2014
- FY2015 (未定)

4. LWD掘削同時検層およびコアリング

- ↘ FY2014
- FY2015 (未定)

2015年度調査の海域、掘削位置、調査項目など詳細は今後決定。



(調査海域は経産省資料による)

本調査研究は経済産業省のメタンハイドレート資源開発促進事業の一環として実施するものである。

鳥取県に期待すること

1. 県としての取り組み

- (1) メタンハイドレートを賦存する海域を持つ県として、今後の精密探査と開発を担うことのできる高度技術者の育成。
- (2) 鳥取県内の大学・水産試験場などの公的な研究・調査機関が、明治大学を拠点として推進されているMETI調査プロジェクトへ参加すること。
- (3) 講演会やサマースクール、あるいは体験航海など様々な形の普及啓発活動を展開すること。

2. 次のフェーズへ向け、県から国への働きかけと県の体制の強化

2015年度中に十分な量の資源量が確認・把握されたら、速やかに資源回収技術の本格的調査と研究開発を速やかに進めるよう、国へ要請するとともに、鳥取県として、大学等研究・調査機関の受入れ体制を一層強化すること。

