

科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 深海探査システム委員会（第2回）  
議事次第

1. 日時 令和5年12月26日（火）10時00分～12時00分

2. 場所 オンライン開催

3. 議題

- （1）深海探査システム委員会における検討の進め方について
- （2）深海探査システムに求められる能力について（ヒアリング）
- （3）深海探査システムを実現するための研究開発について（ヒアリング）
- （4）その他

4. 資料

資料1-1 「今後の深海探査システムの在り方について」（平成28年8月）に対する我が国の深海探査システムの現状

資料1-2 深海探査システム委員会における検討の進め方について

資料2 谷委員 発表資料

資料3 奥村委員 発表資料

資料4 神戸大学海洋底探査センター 石橋純一郎教授 発表資料

資料5 国立研究開発法人海洋研究開発機構 志村拓也技術開発部長 発表資料

参考資料1 今後の深海探査システムの在り方について（平成28年8月科学技術・学術審議会海洋開発分科会次世代深海探査システム委員会）

参考資料2 河野委員 発表資料（第1回深海探査システム委員会資料）

# 「今後の深海探査システムの在り方について」（平成28年8月）に対する我が国の深海探査システムの現状

資料1-1



文部科学省

	H28年の提言内容	現況
ROV	<ul style="list-style-type: none"><li>国・国民の安全安心等の観点から、大深度遠隔操作型無人探査機（ROV）システムを活用し、<b>7,000m以深</b>の海域へのアクセス能力を確立。</li></ul>	7,000m以深対応の <b>ケーブル開発における技術的課題が大きい</b> ため、 <b>未達成</b> 。国際的にも運用事例は少ない。
AUV	<ul style="list-style-type: none"><li>自律型無人探査機（AUV）システムの大深度化等を図りつつ、7,000m以深の海域において広範囲の海底地形や科学データの取得を効率的に行う技術を確立。</li></ul>	令和7年度までに8,000m級AUVの開発を予定しており、 <b>達成予定</b> 。
HOV	<ul style="list-style-type: none"><li>有人探査機については、現在保有している「<b>しんかい6500</b>」の<b>最大限の活用</b>を図りつつ、今後、重要性が増す海洋ガバナンス等に適切に対応。<b>飛躍的に性能を向上</b>させる技術の導入又は開発について検討。</li><li><b>7,000m以深の海域にアクセス可能な有人探査機</b>は、社会的・科学的ニーズ、技術動向、費用対効果、我が国の技術開発戦略等を踏まえつつ、<b>継続的に検討</b>。</li></ul>	建造から30年以上が経過した有人潜水調査船「 <b>しんかい6500</b> 」については、耐圧殻や部品の継続使用が可能であるため、 <b>最大限の活用に重点を置いて運用を継続</b> してきており、飛躍的に性能を向上させる技術の導入・開発や7,000m以深の海域にアクセス可能な有人探査機の開発については、 <b>検討していない</b> 。
共通	<ul style="list-style-type: none"><li>統合的な探査システムに必要となる、複数探査機を活用する技術等について研究開発を推進。</li></ul>	SIP等において研究開発を推進しており、 <b>達成</b> 。

1. これまでの深海探査の成果及び評価について

- 我が国の深海探査が挙げた実績と社会に与えたインパクト、及びそれら成果はどのように評価されているか。
- JAMSTECが現在保有する探査機 (例: しんかい、かいこう等) に関し、建造当時の目的とその達成状況への評価。
- 諸外国と比較し、我が国の深海探査の特徴や優位性はどのようなものであるか。

2. 深海探査における新たな課題について

- 深海探査の研究者や技術者が検討している、深海探査における新たな課題はどのようなものであるか。
- 次世代深海探査について、産業界や社会に求められている具体的なニーズはどのようなものであるか。
- 国際社会/諸外国の研究機関は、今後どのような深海探査を目指しているのか。また、日本にはどのような深海探査が期待されているのか。

3. 次世代深海探査システムのあり方について

- 研究者や技術者が検討している課題、産業界や社会からのニーズ等を踏まえ、次世代深海探査システムが目指すべき分野や領域はどのようなものであるか。
- 我が国として保有すべき国家基幹技術、深海探査機製造の技術伝承、探査機パイロットの人材育成の観点から、次世代深海探査のあり方はどのようにすべきか。
- 次世代深海探査システムを構築するにあたり、具体的にどのようなスペックやシステムが必要となるか。なお、有人探査又は無人探査のそれぞれにおいて異なっても構わない。
- 次世代深海探査システムが、科学技術以外の分野にどのような貢献ができるか。
- 次世代深海探査システムが開発された場合、日本の深海探査技術は国際社会へどのような貢献ができるか。

- 本委員会では、前回の委員会でのご意見や、「今後の深海探査システムの在り方について」（平成28年8月）の達成状況を踏まえ、以下の3つの観点でヒアリングを実施。
- ヒアリングで示された各コミュニティからのご意見を踏まえ、今年度中に中間とりまとめを行う。

※黄色マーカーは第2回

## ① 深海探査システムに求められる能力

- 深海探査システムのユーザーである各分野の専門家から、各分野の最新の研究動向や今後の深海システムに対するニーズについてヒアリングを実施

【第2回委員会】 海底地質学①（谷委員）、地球生命科学（奥村委員）、海底鉱物資源（神戸大学 石橋教授）

【第3回委員会】 海底地質学②、地震防災

## ② 深海探査システムを実現するための研究開発

- 産学の専門家から、探査機や要素技術に関する最新の技術開発動向や今後の展望についてヒアリングを実施

【第2回委員会】 水中音響通信の技術開発動向（JAMSTEC 志村技術開発部長）

【第3回委員会】 工学系アカデミアの研究開発動向、民間企業の研究開発動向

## ③ その他（運用方法・体制、人材育成、アウトリーチ等）

- メディア関係者から自然科学番組制作等のアウトリーチ活動についてヒアリングを実施

【第3回委員会】 メディアにおけるアウトリーチ活動

- その他、①②のヒアリングにおいて、産学の専門家から、深海探査システムを取り巻く諸課題（運用体制、人材育成、産学連携等）についても意見を聴取



## ○第1回（令和5年11月22日）

- ・ 深海探査システム委員会の議事運営について
- ・ 深海探査システム委員会の設置趣旨について
- ・ 国内外の深海探査システムの動向について（ヒアリング）
- ・ 深海探査システム委員会における検討の進め方について

## ○第2回（令和5年12月26日）

- ・ 深海探査システム委員会における検討の進め方について
- ・ 深海探査システムに求められる能力について①（ヒアリング）
- ・ 深海探査システムを実現するための研究開発について①（ヒアリング）

## ○第3回（令和6年2月5日）

- ・ 深海探査システムに求められる能力について②（ヒアリング）
- ・ 深海探査システムを実現するための研究開発について②（ヒアリング）
- ・ 深海探査システムに関する人材育成やアウトリーチ活動について（ヒアリング）
- ・ 我が国が将来的に備えるべき深海探査システムについて（ヒアリング）

## ○第4回（令和6年2月22日）

- ・ 中間とりまとめ（案）について

## ○海洋開発分科会（令和6年3～4月頃）

- ・ 中間とりまとめの結果を報告

## ○以降、報告書とりまとめに向けた検討

## <全体のシステムについて>

- 3つのタイプのビークルにそれぞれ得意不得意があるので、それを踏まえて別種のビークルを同時投入することで視野が広がってくるのではないか。
- 別種のビークルを同時投入するシステムを考える上では、母船も含めた統合的な議論が必要。
- 最近のトレンドとして、無人化を進める動きもある。将来的には、陸からのオペレーションも可能になれば、船の小型化やコストの削減にもつながるのではないか。
- 10年前と比べて今は研究船の数が減っており、そのうち1隻は老朽化が非常に進んでいる。共同利用で使える深海探査システムを利用できないと、日本の海洋科学コミュニティのすそ野が先細りしてしまうのではないかと危機感がある。母船も論点の1つとして盛り込むべき。

## <技術開発について>

- 技術的には、自律性を高めるような要素技術については、世界的にもまだ勝負がついていない。日本の水中の深さ方向の音響通信技術は世界一なので、日本の技術を生かして戦っていけるのではないか。
- ケーブルの開発については、既に国内企業は撤退しており、今から再開する見込みは薄い。また、その他、油圧ポンプなども肝になるが、既に海外で技術が成熟しており、日本でこれを国産として開発するのが得策なのかはよく考える必要。
- 「しんかい6500」については、数年前から色々と議論がなされてきているので、どのように維持していくか、あるいは日本の国内で実際に作れる企業があるかについてもフォーカスすべき。

## <産業・製造体制について>

- 国内で作られたものは、メンテナンス、オペレーションのしやすさがあり、そのあたりの違いは論点として明確にすべき。
- ROVはマーケットが世界中にあり、量産化の体制が既に出来上がっている。一方、AUVはまだ量産化ができていないので、国産化を進めるというのは一つの考えとしてあり得るのではないか。
- 民間の立場から言えば、技術伝承のためには、20年に1隻は作る必要がある。特に細かな要素技術については、20年経つとどのように製造されていたかもわからなくなってしまう。
- 日本では、海底油田などの産業がないため、洋上風力などの海洋の民生活用が進まないことには、企業としては進出が難しい。(特に6,000m以深の技術はニーズも少なく、民生活用が難しい。)

## <その他>

- 海洋科学技術の進展上必要な技術と民生活用のために必要な技術とのバランスについても考えるべき。
- 海洋科学技術の面から見た安全基準の在り方についても考えるべき。

## <議論の進め方について>

- 平成28年の提言に対して、なぜそれができなかったかの調査が必要ではないか。
- 直近の課題、将来像をそれぞれ整理して、その将来像を実現するために必要な直近の課題をどうすべきか、という二段構えの議論をすべきではないか。

# 海底地質学（岩石・テクトニクスなど）分野 における深海底調査・サンプリングの必要性

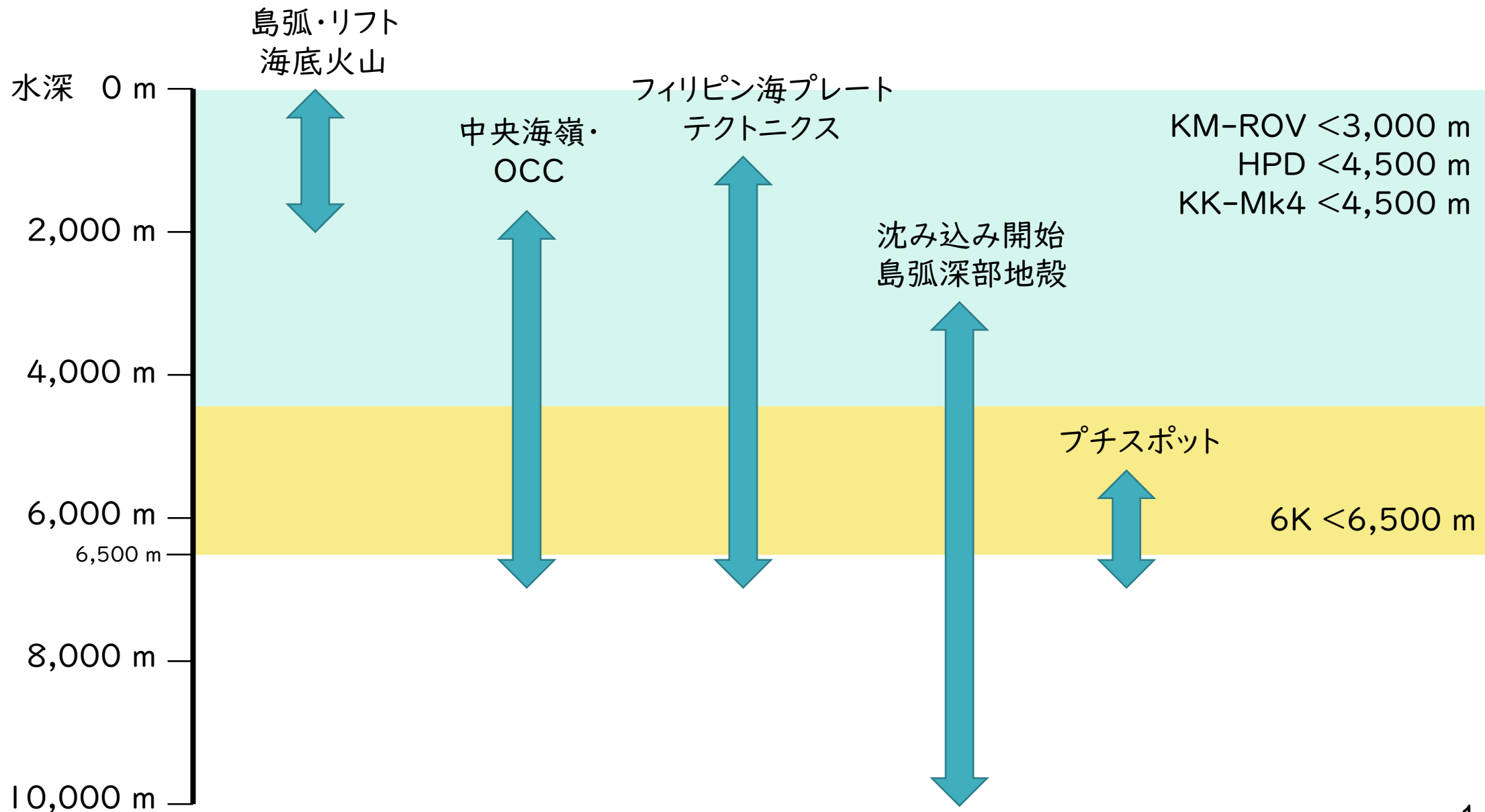
国立科学博物館・地学研究部

谷 健一郎

専門：海洋地質（島弧地殻形成・海底火山噴火）

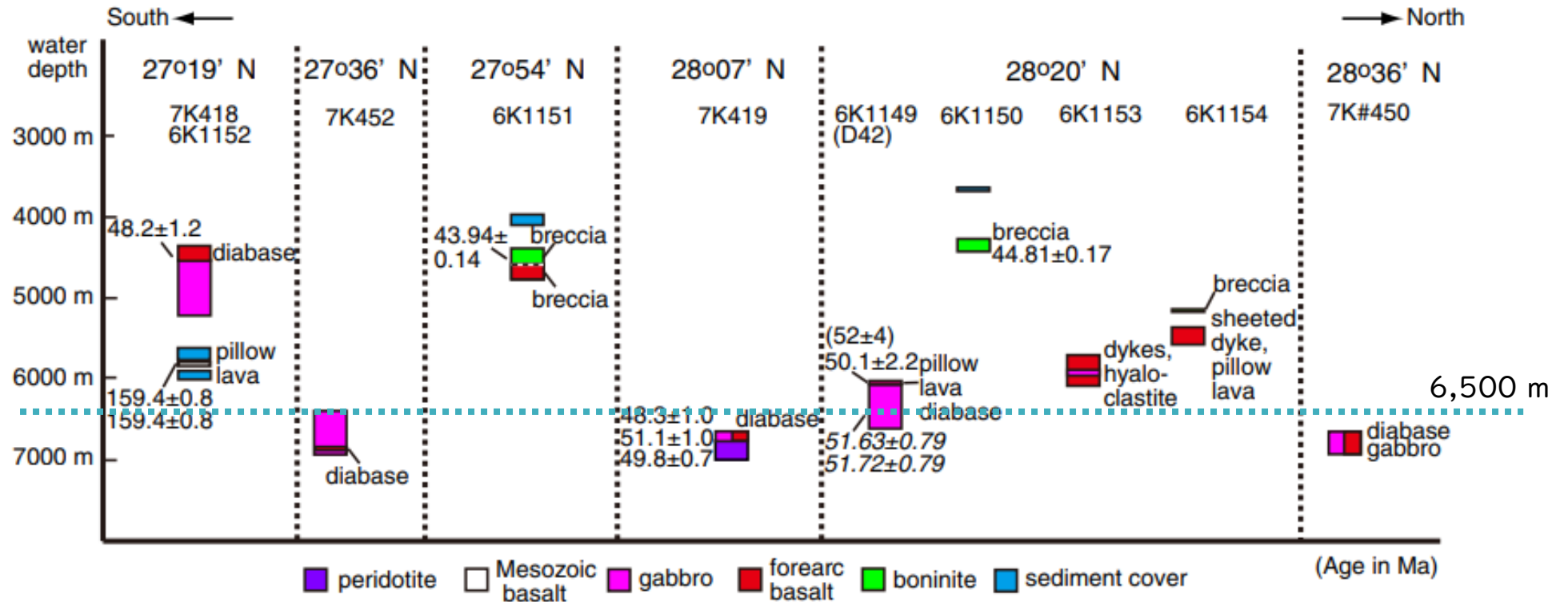
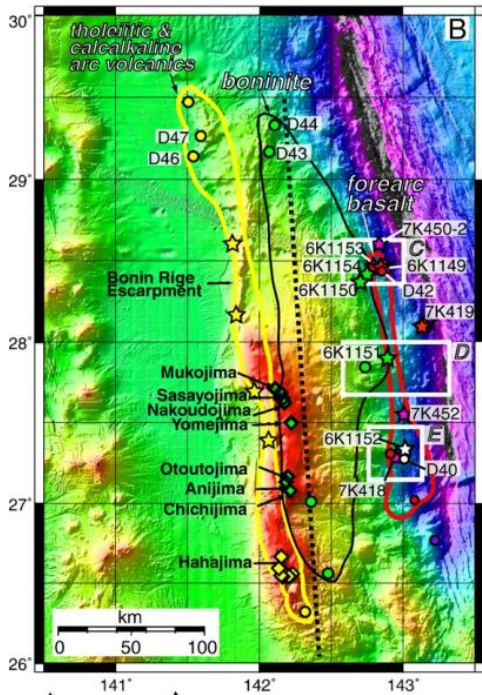
しんかい2000/6500：計10回潜航・ROV：>70 潜航

# 固体地球科学分野での水深別ニーズと現状の潜航調査インフラ



# 海底地質研究における深海底観察・サンプリングの重要性

## 伊豆小笠原海溝陸側斜面における島弧創成期の島弧深部地殻断面の発見



Ishizuka et al. (2011)

「しんかい6500」と「かいこう-7K」の海底観察と岩石採集から島弧地殻断面の層序を制約  
プレート沈み込み開始に伴う、島弧創成期のテクトニクス・マグマ活動を解明  
(例えばHarigane et al., 2013; Ishizuka et al., 2011; Morishita et al., 2011)



# 海底地質研究における深海底観察・サンプリングの重要性



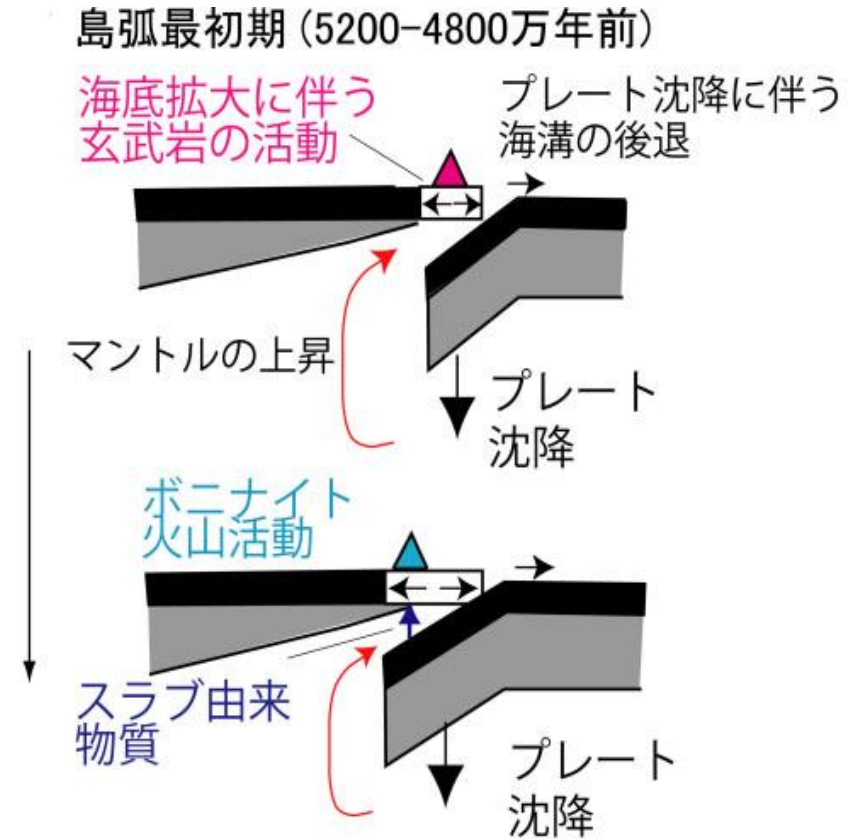
島弧地殻下部を構成するカンラン岩露頭  
Dive 7K419 (水深6742 m)

Morishita et al. (2011)  
Harigane et al. (2013)

伊豆小笠原海溝の深部 (>6,500 m) 陸側斜面  
においてプレート沈み込み最初期のカンラン岩を採取:  
島弧形成史に新知見をもたらした

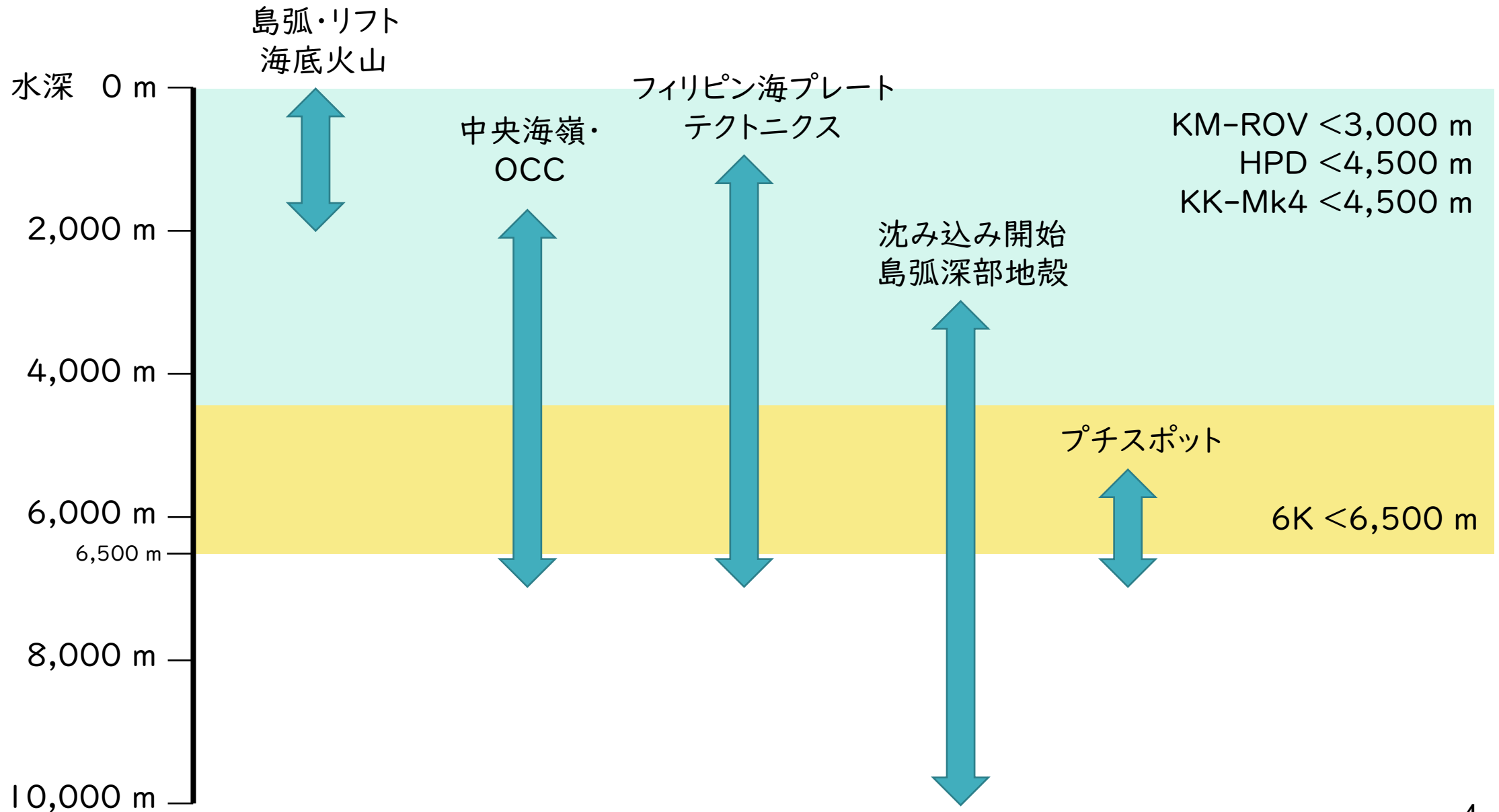


ROV KAIKO-7000II



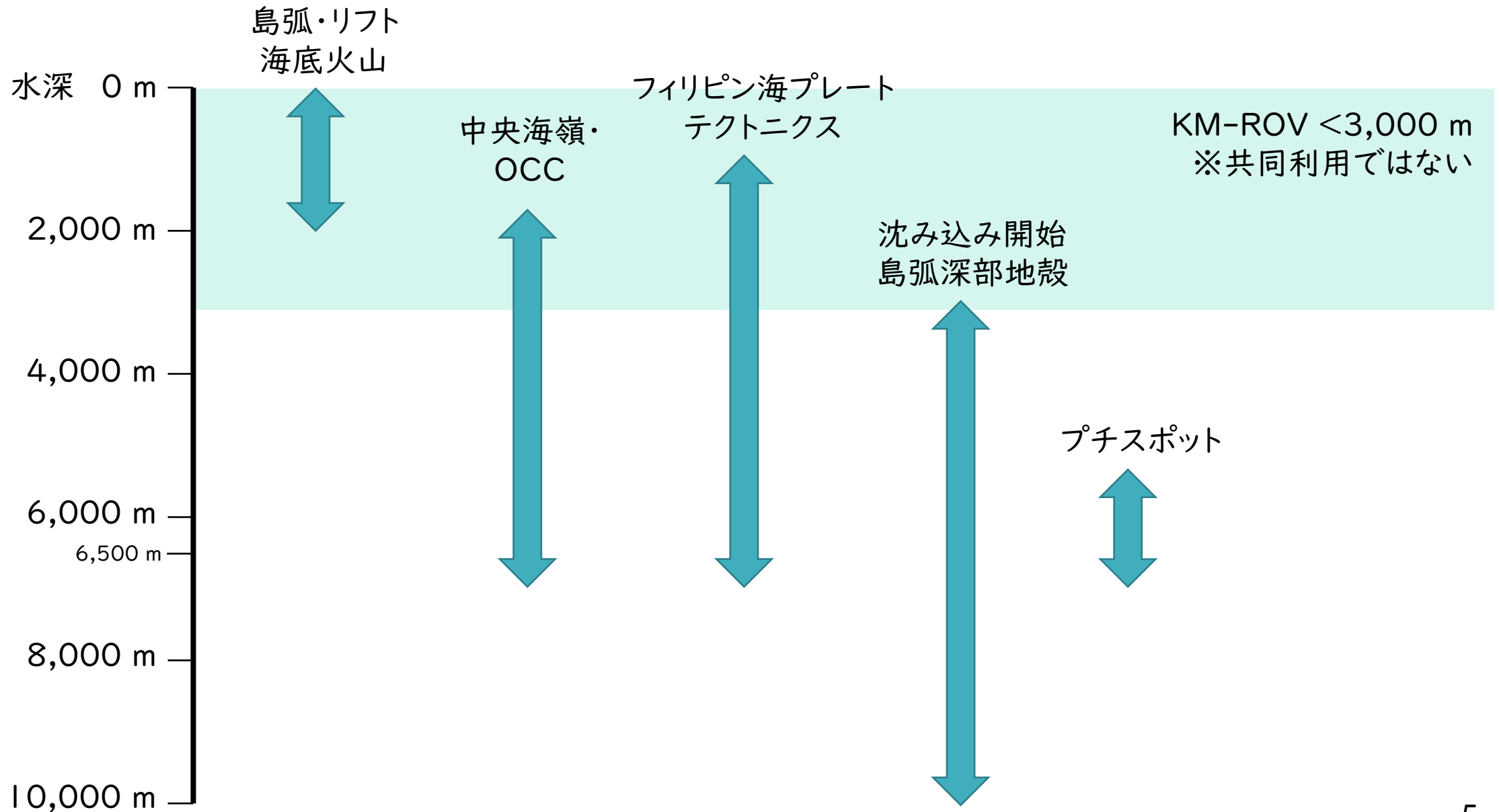
母船かいいい退役と共に大水深用ウインチが無くなり  
現在、この水深の調査は実施不可能

# 日本の海底調査における調査潜航可能水深（現在）

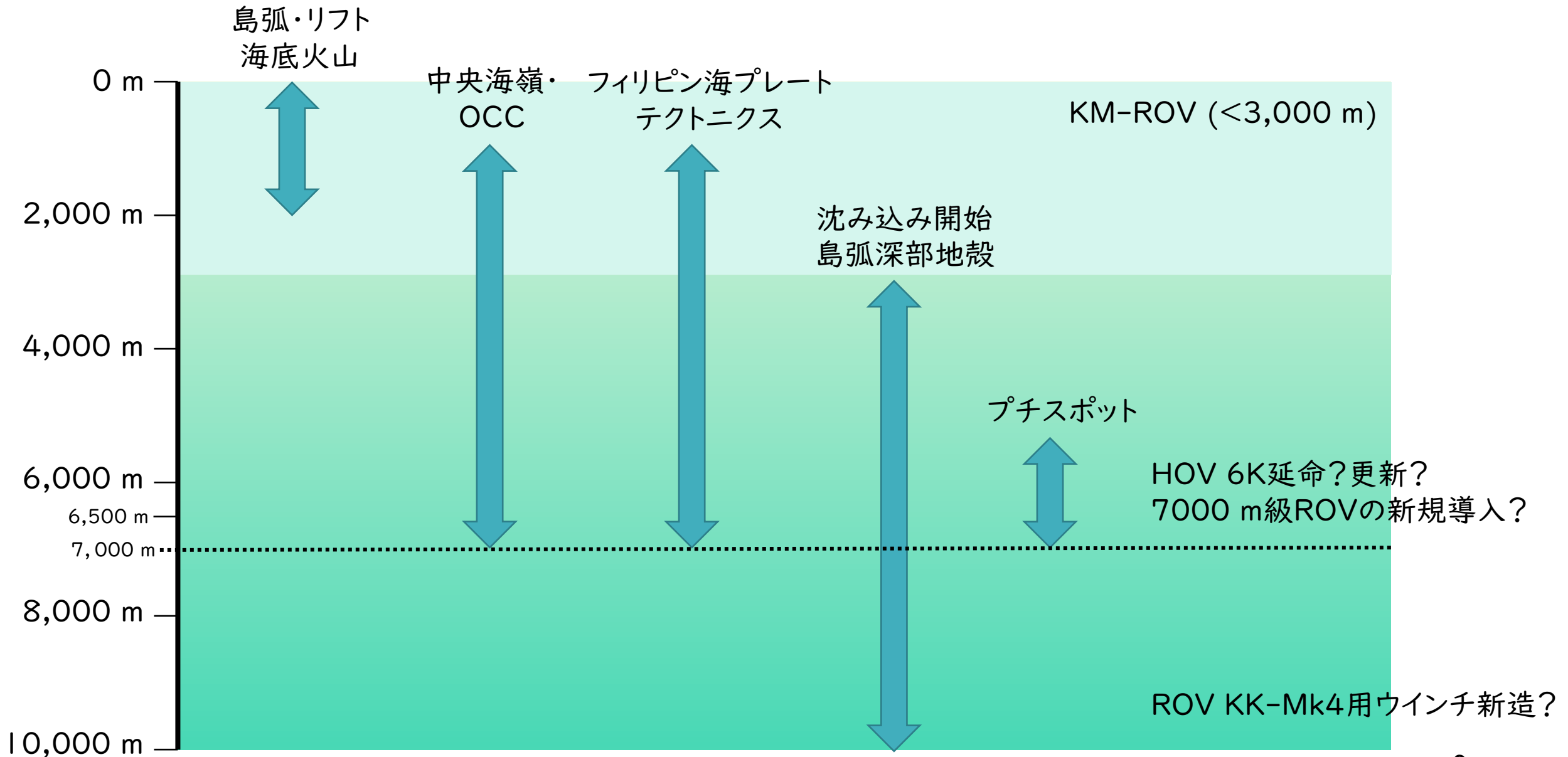




# 日本の海底調査における調査潜航可能水深（現在）



# 有人・無人問わず、少なくとも水深7,000 mまでの調査インフラが必要



# 母船も「かいめい」以下、「新青丸」以上のスペックの船が必要

6K母船の「よこすか」も近い将来、寿命を迎える



- 大型・汎用性高い
- DP搭載(定点保持可能)
- 乗船可能研究者数:多い(38名)
- × 運航経費が高い
- × 共同利用ではない



- 小型・汎用性高い
- DP搭載
- × 沿岸域のみ
- × 乗船可能研究者数:少ない(15名)

**汎用性が高く、6Kや大水深ROVの母船となり、乗船可能人数に余裕がある中型DP調査船が必要**

**乗船人数増は調査の効率化(潜航日数維持・24時間オペレーション)に必須**

**→よこすかの改修では不可能**



# ROVとAUVを同時運用した効率的な調査航海の例 Havre火山2012年噴火調査航海(2015年MESH航海)



調査船Roger Revelle

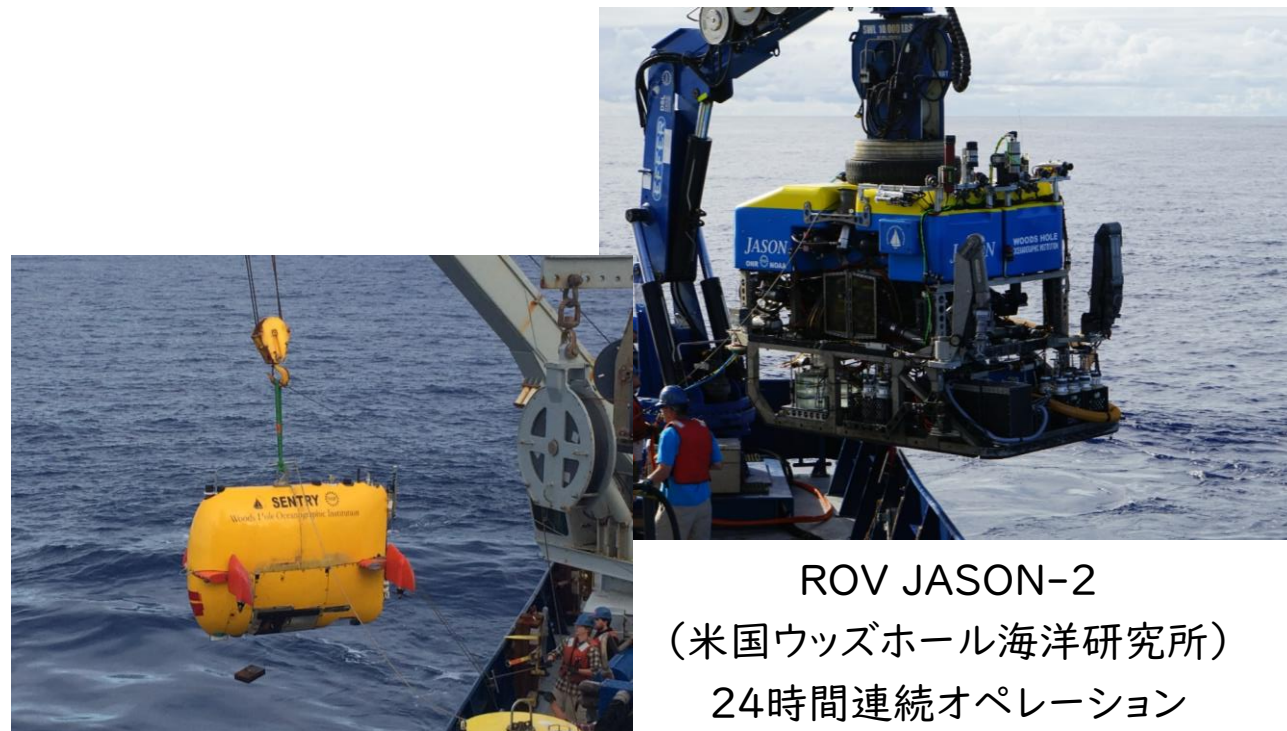
(3180トン・米国スクリプス海洋研究所)

研究者・大学院生・大学生:17名(7ヶ国・学生8名)

ROVオペレーション要員:10名

AUVオペレーション要員:5名

計32名の3チームで24時間観測を実施



AUV SENTRY

(米ウッズホール海洋研究所)

自律航法で約12時間

海底地形調査が可能

ROV JASON-2

(米国ウッズホール海洋研究所)

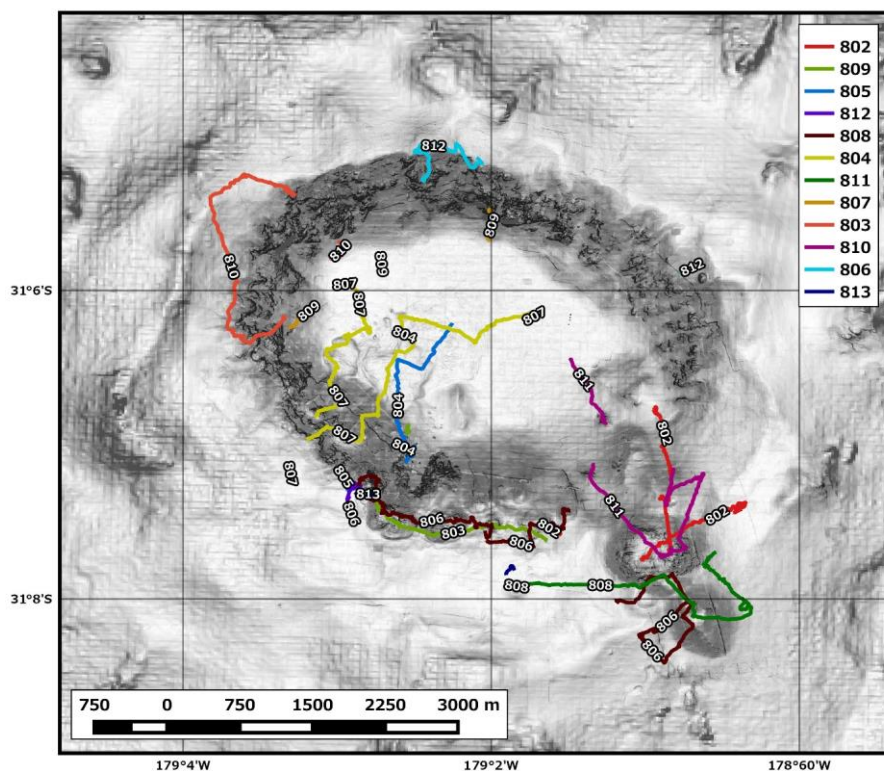
24時間連続オペレーション

海底観察

試料採集

# ROVとAUVを同時運用した効率的な調査航海の例 Havre火山2012年噴火調査航海(2015年MESH航海)

MESH航海でのROV潜航ルート



エレベーター



24時間体制で無人探査機 (ROV・AUV) の同時運用・海底サンプルはエレベーターを使って船上に回収。2週間の調査期間で計236時間の海底調査と計194時間の高精細海底地形調査を実施。

日本では現状、海中に大型観測機材を投入する観測は日中のみの実施、同時運用は不可能 (同じデータを得るためには最低でも2航海計40日以上必要)



# 日本の海洋研究コミュニティが直面している問題

## 調査機会の減少

2013年度

研究船利用公募「なつしま」「よこすか」「かいいい」「みらい」

学術研究船共同利用公募「白鳳丸」



2023年度

研究船利用公募「新青丸」「よこすか」「白鳳丸※」

※3年ごとの公募(現在:2023-2025)で募集

大学・博物館などの教員・研究者が研究航海を立案・実現できるチャンスや後継者育成の機会が減少

## 外航航海の実施機会の減少

現在、白鳳丸以外ではMSR申請が必要な他国EEZ 内での調査ができない

→国際海洋研究コミュニティにおける日本のプレゼンスが大幅に低下している

**遠洋航海が実施でき、乗船人数に余裕がある、共同利用の調査船が必要**



2013年「よこすか」世界一周航海



# 有人？ 無人？ 有人潜水船の社会的意義



有人潜水船は海洋調査・深海探査のアイコン的な存在

いつか自分がそこにいけるかもしれない、という「夢」は一般からの関心・支持を得る上で非常に重要  
海洋研究においても研究者のみならず、運航や開発に関わる人たちを含めたコミュニティを維持する上で大事な存在



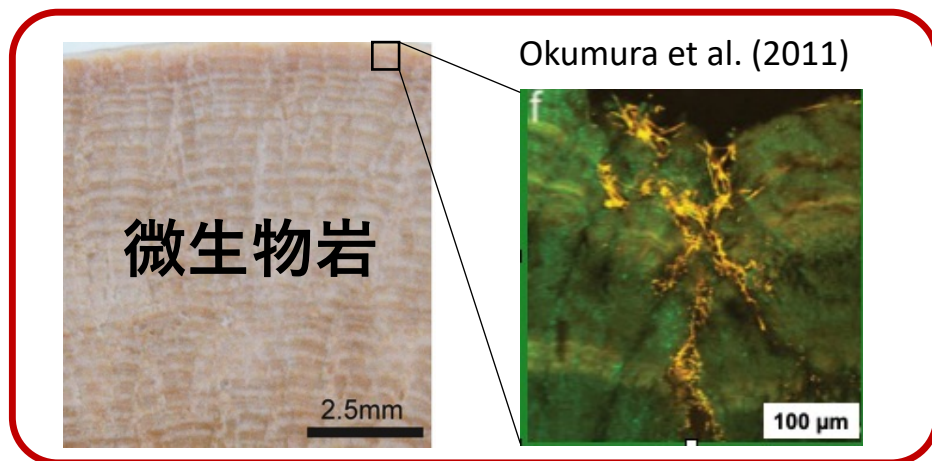
- ◆ 有人・無人問わず、近い将来3,000 m以浅までしか調査できなくなるのは危機的な状況(7,000 mまでを何とか維持したい)
- ◆ HOV・ROVの母船になり、汎用性の高い、中型調査船が必要
- ◆ 有人潜水船は海洋調査・深海探査の重要性・必要性を社会的に認識してもらう上で象徴的な存在
- ◆ 共同利用の枠組みや、外洋航海を実施できる体制を維持することは、海洋科学コミュニティにおける日本のプレゼンスを保つために必須

# 地球生命科学分野 における深海探査

高知大学教育研究部総合科学系複合領域科学部門

准教授 奥村知世

研究内容：微生物岩 や生物源炭酸塩を分野横断的に研究



# 研究・深海調査歴

- 学生時代：陸上の炭酸塩
- ポストク時代：深海の炭酸塩（南部マリアナしんかい湧水域・~5700 m）  
海洋研究開発機構 在籍3.5年  
乗船調査：4航海, ROV：12潜航、HOV：14潜航（3回乗船）
- 高知大学：宝石サンゴ（日本近海・100~200 m）  
乗船調査：2航海, 小型 ROV：16潜航



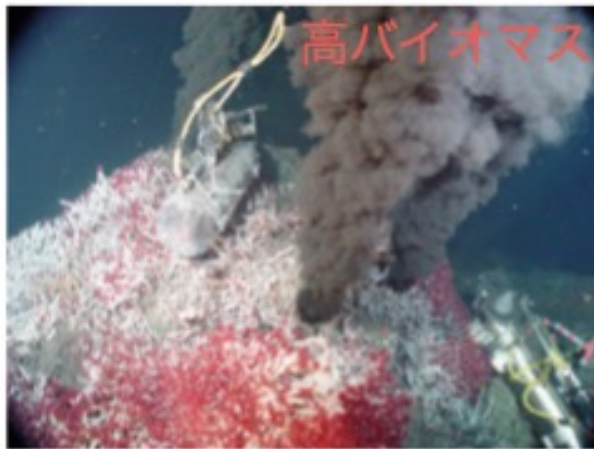
今年

- 2023年1月19日10:30~17:00  
**我が国の深海探査機能の近未来のあり方について考えるシンポジウム**  
炭酸塩（若手・女性研究者）の代表として意見発表
- 2023年3月17日午後  
**海と地球のシンポジウム2023**  
パネルディスカッション「我が国の深海探査機能の近未来のあり方」  
パネラーとしてディスカッションに参加

# 研究対象の海域・深度

## ●蛇紋岩化作用に関連した低温アルカリ性湧水域

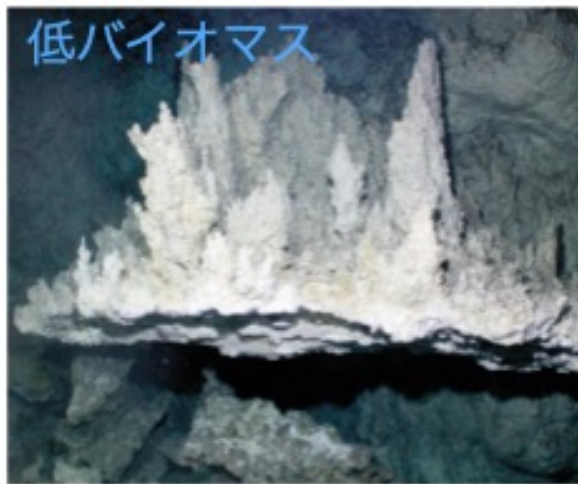
→2000年に発見された新しいタイプの化学合成生態系



高バイオマス

the Main Endeavour Vent Field, NE Pacific  
[http://www.pmel.noaa.gov/eoi/gallery/R852\\_DISC\\_092004\\_070004\\_03772.JPG](http://www.pmel.noaa.gov/eoi/gallery/R852_DISC_092004_070004_03772.JPG)

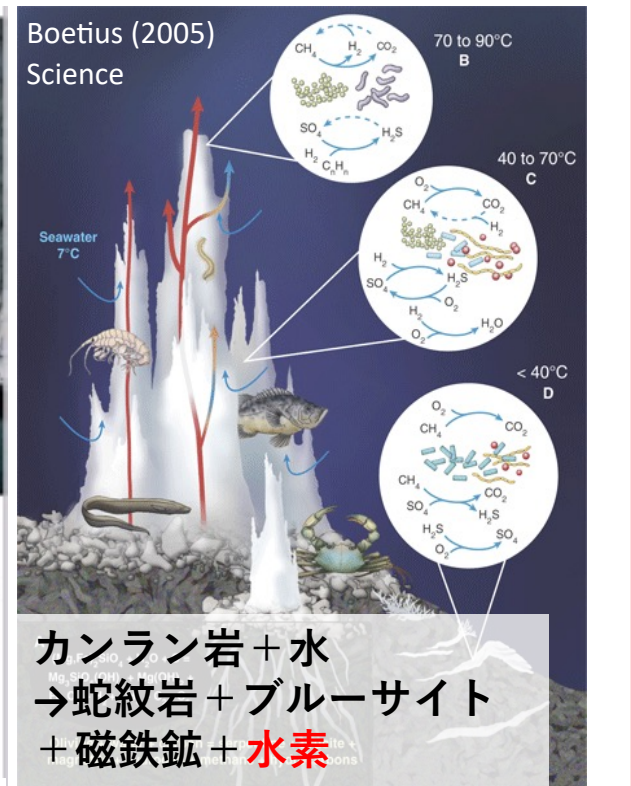
- ・ 酸性 (pH-2)
- ・ 高温 (<407°C)
- ・ 還元化学種・重金属に富む



低バイオマス

Kelly (2005) Oceanography

- ・ アルカリ性 (pH- up to 12.5)
- ・ 低温 (<91°C)
- ・ H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>に富む
- ・ 重金属乏しい



New!

蛇紋岩化：初期地球/火星・水のある天体でも→生命の起源・地球外生命圏の理解へ



# 研究対象の海域・深度

## ●世界の蛇紋岩化作用に関連した海底アルカリ性湧水

Tivey (2007) Oceanography に加筆

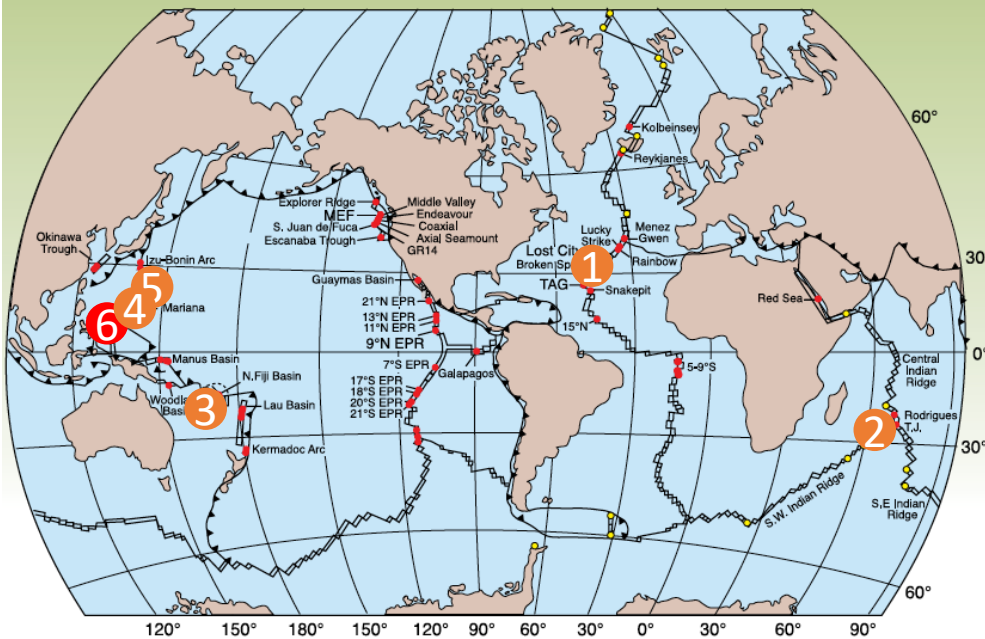
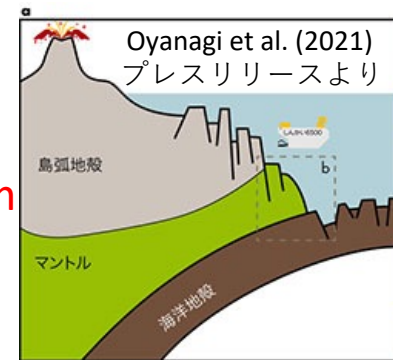


Figure 1. Known sites of hydrothermal venting along mid-ocean ridges, in back-arc basins, rifted arcs, and at submerged island-arc volcanoes (red), and areas of activity as indicated by mid-water chemical anomalies (yellow). EPR= East Pacific Rise. TAG= Trans Atlantic Geotraverse, MEF = Main Endeavour Field, and GR-14 = Sea Cliff hydrothermal field on the northern Gorda Ridge. Figure after Baker et al., 1995; German and Von Damm, 2004; Hannington et al., 2005; Koschinsky et al., 2006

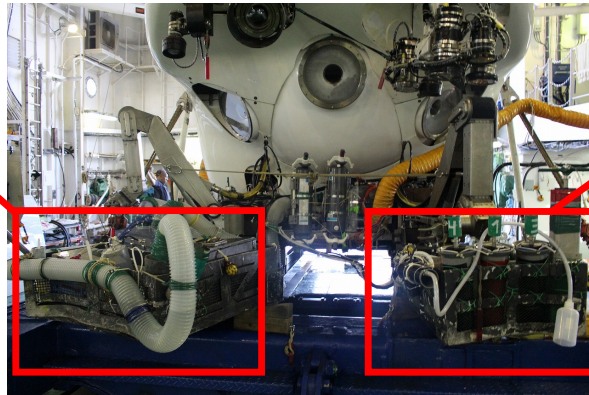
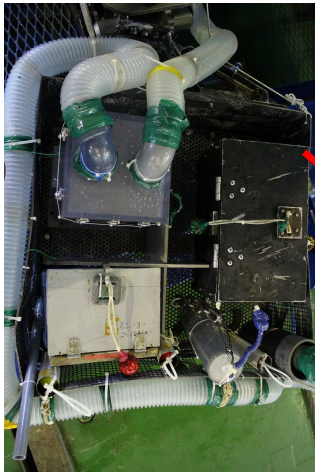
- ①ロストシティー熱水域 750~900 m  
e.g. Kelley et al. (2001)
- ②オールドシティー熱水域 ~3100 m  
Lecoivre et al. (2021)
- ③プロニー湾熱水域 up to 50 m  
e.g. Monnin et al. (2014)
- ④マリアナ蛇紋岩海山 2000~3000 m  
e.g. Fryer et al. (2020)
- ⑤海亀海山 ~6,400m  
Oyanagi et al. (2021)
- ⑥しんかい湧水域 ~5700 m  
Ohara et al. (2012)



北西太平洋域のサイトは6000 m 付近にも → 6500 m の縮退は機会損失

# 特徴的な試料採取、観測手法、実験方法

**多彩な積載物** 水・岩石・堆積物・生物の採集と現場観測を実現



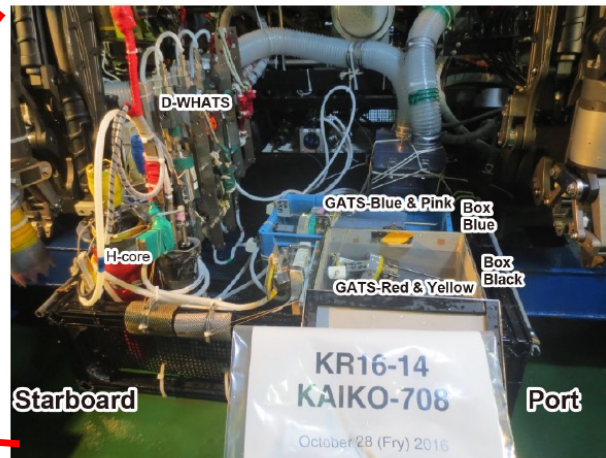
◀ しんかい6500の積載物の例  
YK15-11, 6K#1403 © JAMSTEC

- ✓ 採水装置 2種
- ✓ 化学センサー
- ✓ 生物サンプリング装置
- ✓ 湧水捕集容器
- ✓ サンプルボックス
- ✓ コアリング装置

**6K:** 積載域が左右・可動式  
→ 多様な現場作業が可能  
→ 視界の確保



SeaBat7125 installed  
beneath the Kaiko



◀ かいこう MarkIVの積載物の例  
KR16-14, KIV#1708 © JAMSTEC

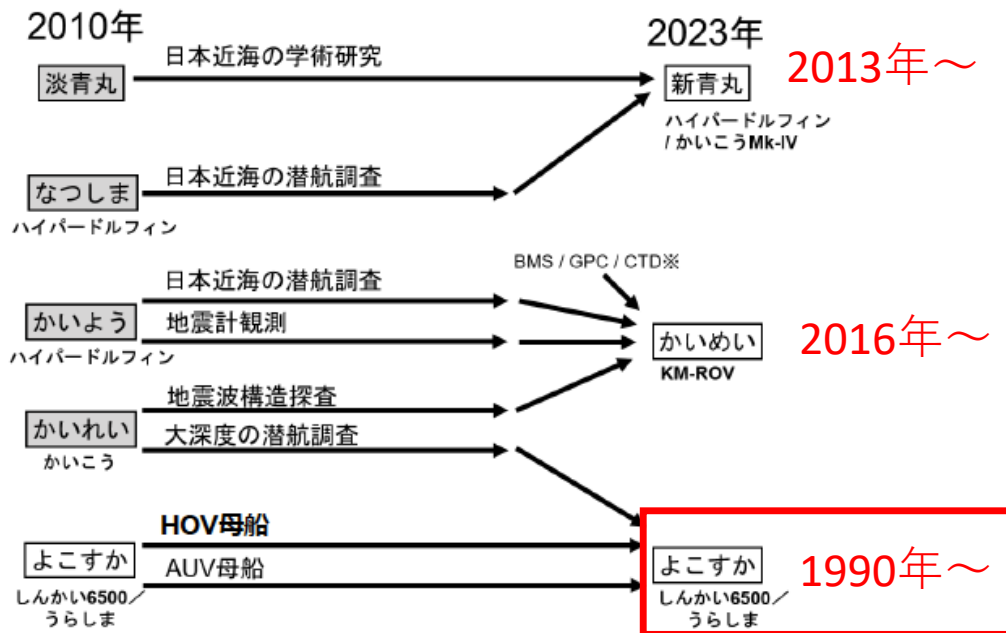
**ROV:** 重量物・センサー類

# 今後維持・強化が望まれる探査技術

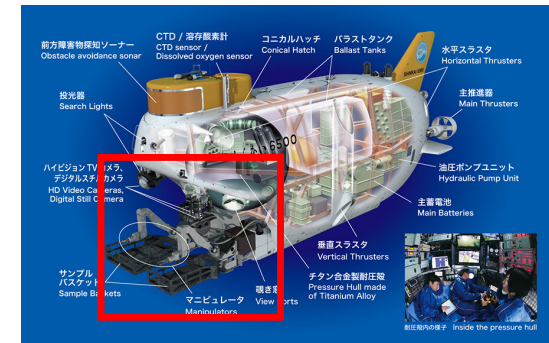
## 維持：HOVの運用（母船を含めた）

### ●HOVの視認性・機動性/安定性・作業性は生物分野に不可欠

（生物分野コミュニティーの意見：本資料10ページ：参考資料1より）



## 世界に誇れる調査システム



画像元：

<https://www.jamstec.go.jp/j/about/equipment/ships/shinkai6500.html>



# 今後維持・強化が望まれる探査技術

## 唯一無二の技術創出

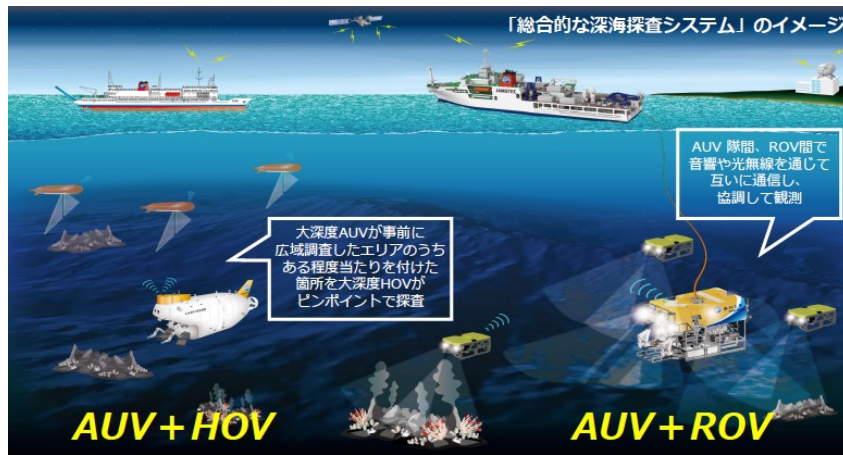


表. 深海探査機の得意・不得意項目

◎：最適  
○：適する  
△：活用しにくい/不適

評価項目	HOV	ROV	AUV	活用例
最大潜航可能深度	約11,000m (中国「奮勝艇」/ アメリカ「Limiting Factor」)	約7,000m (ロシア「Argus Worker」) ※2003年まで11,000m級が存在	約11,000m (ロシア「Vityazh」/ 中国「悟空」)	
海底面付近の観察・観測	◎	○	○ (※基本的にホバリング型の場合)	生物調査・CCS・ 海洋インフラ管理・ 救難調査
広範囲の観察・観測	△	△	◎ (※基本的に航行型の場合)	海底地形/地質調査・ 海洋安全保障・ 海底資源開発・ 環境モニタリング・ CCS
観測装置等の設置・ 展開/メンテナンス	○	◎	△	海底地震/火山調査・ 洋上風力発電・ 海底資源開発
ピンポイント サンプリング	◎	○	△	生物調査・ 海底資源開発・ 救難調査

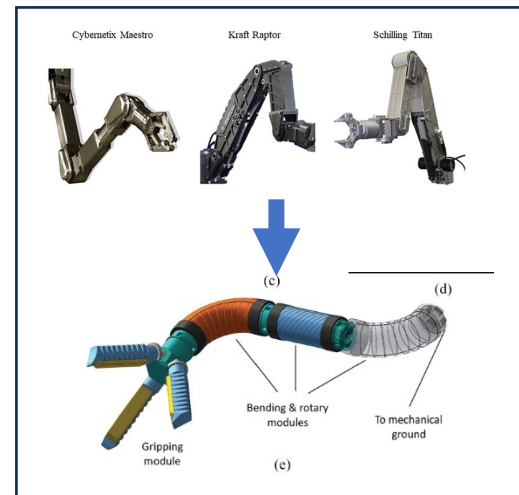
第1回深海探査システム委員会  
資料4-6, 23ページより (河野委員ご発表)

コミュニティの声

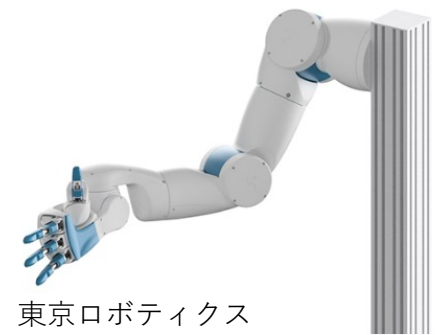
- ドレッジ, HOV, ROV, AUVを組み合わせた調査  
(本資料10, 11ページ：参考資料1より)

HOV, ROV, AUVそれぞれで◎の得意項目を  
先鋭化する唯一無二の技術開発へ

例えばHOVなら...サンプリング力の向上へ



Wang et al. (2021)  
<https://doi.org/10.1177/147509022095>



東京ロボティクス  
画像元：

<https://robotics.tokyo/ja/products/>

アーム・ハンド一体型マニピュレータ  
Torobo Arm-Hand System

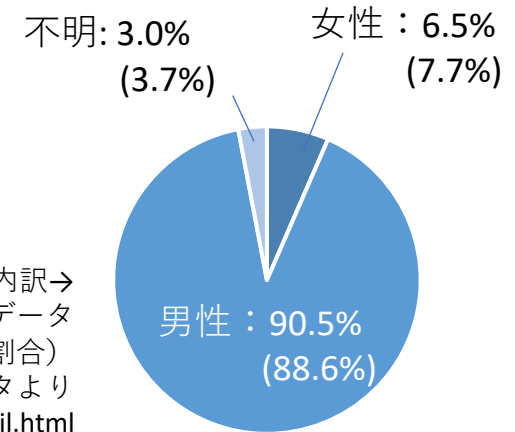
# 今後維持・強化が望まれる探査技術

## 通信の改善

### ● 陸からの調査参画



乗船困難な研究者層の参画  
学生の学びの場の拡充  
異分野からの参画



しんかい6500乗船者の内訳→  
Dive#1~#1529のうち1504潜航分データ  
数字は全体に占める割合（調査・研究の割合）  
しんかい6500潜航ヒストリーデータより

[https://www.jamstec.go.jp/shinkai6500/dive\\_history/detail.html](https://www.jamstec.go.jp/shinkai6500/dive_history/detail.html)

自然科学系の女性理学**14.2%**（平成29年版男女共同参画白書）  
漁業従事者の**13%**（2015年）  
水産関連の研究者が**10%**（2018年）  
窪川（2019）海洋分野における女性の活躍より抜粋

**実証1**  
ASVと調査船との間で衛星回線を構築して、ASVのオペレーションやASVからの映像伝送等をリアルタイムに実施することを可能とした。無人で小型ASVの運用により、**様々な洋上プラットフォームへの適用の可能性を確認した。**



**インターネット**  
調査船内にインターネット環境を構築。PCやスマートフォン等でWEBや動画の閲覧、メールやLINE等、陸上と同等のサービスを利用可能とした。

**実証2**  
調査船、陸上拠点等の複数拠点間で衛星回線を構築して、TV会議や観測データ伝送を可能とした。早期に陸上関係者と調査状況や観測データを共有し、**調査の効率化**に貢献した。

すでに実証実験も

「衛星を活用した高速通信技術の開発」  
戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）  
「次世代海洋資源調査技術(海のジパング計画)」

引用元

[https://www2.nict.go.jp/spacelab/pj\\_sip.html](https://www2.nict.go.jp/spacelab/pj_sip.html)

# まとめ

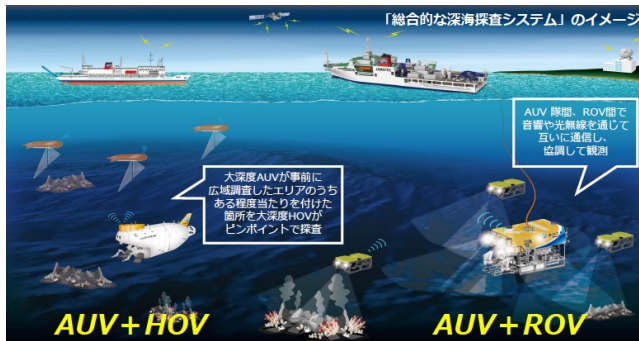
## ●地球生命科学分野で求められるもの

多彩な試料採集/現場観測能力（水・堆積物・岩石・生物）  
HOVの視認性・機動性/安定性・作業性は分野にとって不可欠  
6500 mからの縮退は機会損失

## ●HOV, ROV, AUVを組み合わせた調査・機能整理と技術の先鋭化 （母船を含めて検討）

## ●通信技術の向上

調査航海参加機会の創出、将来的には陸からのサンプリングも？



## 私見：本委員会では

HOV, ROV, AUVを相補的に組み合わせた調査の実現へ向けた調査船・母船・運用システムの課題や今後の在り方を整理

←第1回深海探査システム委員会 資料4-23ページ（河野委員ご発表）

# 我が国の深海探査機能の近未来のあり方について考えるシンポジウム

報告書\*より生物コミュニティからの意見部分の抜粋と私的要約

\*以下で公開：<https://drive.google.com/file/d/17hNUU48LDHxRMtIDoV1onCclDhvGas6a/view>

- 有人潜水調査船=長嶋説. 有人潜水調査船は深海探査におけるカリスマであり,存在がコミュニティの今後に役立つ.同時に,有人機だけでなく,AUV,ROVとあわせてトータルチーム力が重要.微生物の立場からは,センスのある研究者による試料採取,実験など含めたマルチタスク機能が可能な有人潜水調査船が必要で,最低限は現行6Kの仕様が不可欠である.(微生物:高井研)
- 有人潜水調査船は一般の人に対するインパクトが非常に大きい.有人潜水調査船は時間に制限があるため,長時間対応可能になるが,ROVが効率的に使えるようになるとよい.女性の潜航増(現在10%未満)も課題.(炭酸塩:奥村知世)
- 高校時代に有人潜水調査船による深海研究の記事に触発され,この道に入った.有人潜水船による調査経験はないが試料は利用しており,将来乗る機会があることを期待している.(ベントス:矢萩拓也)
- 有人潜水調査船の優位性としては,マイクロからマクロまで瞬時に対応できるビジョン,ケーブルに拘束されない機動性・安定性,作業性がROVに比べて有利.要望としては,定点保持機能と追尾型装置.海洋保護区を定期的に監視するインフラ整備が必要.(大型生物:藤原義弘)

- HOVの存続 (研究面以外への波及効果も含めて)
- HOV, ROV, AUVを組み合わせた調査の実現
- HOVの視認性・機動性・安定性・作業性は生物分野に不可欠
- 機能の充実 (試料採集能力・定点保持/追尾機能・観測/実験)



# 海と地球のシンポジウム2023

## パネルディスカッション

### 「我が国の深海探査機能の近未来のあり方」

報告書\*の私的要約

\*以下で公開：<chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.jamstec.go.jp/j/pr-event/ocean-and-earth2022/pdf/panel-discussions.pdf>

[論点1] 海洋調査コミュニティが感じる深海調査の実状から求められること

- 海洋調査コミュニティの減少問題への対策として、若手・新規参入者への乗船機会創出
- 海外では一般的な昼夜を通した潜航調査の可能性
- 産業界を含めた異なるコミュニティからの調査参画機会の充実
- 衛星回線通信を活用した、陸からの航海調査実現へ

[論点2] 深海調査の機器機能の実状

- ドレッジ・ROV, AUV, HOVそれぞれの利点欠点を理解し、相補的な運用で効率的調査を行う仕組み
- 現在の潜水調査船最高到達水深の6500mを縮退させる状況は、科学研究でも安全保障面でも好ましくない
- 深海探査能力における日本のプレゼンスの低下に危機感
- 到達水深のみならず、唯一無二の技術を確立することが求められるのでは？

- 調査航海参加機会の創出（異なるコミュニティー・若手・学生）
- ドレッジ, HOV, ROV, AUVを組み合わせた調査・24時間調査の実現
- 機能の維持・充実（6500 m~~縮退~~・通信・唯一無二の技術を）