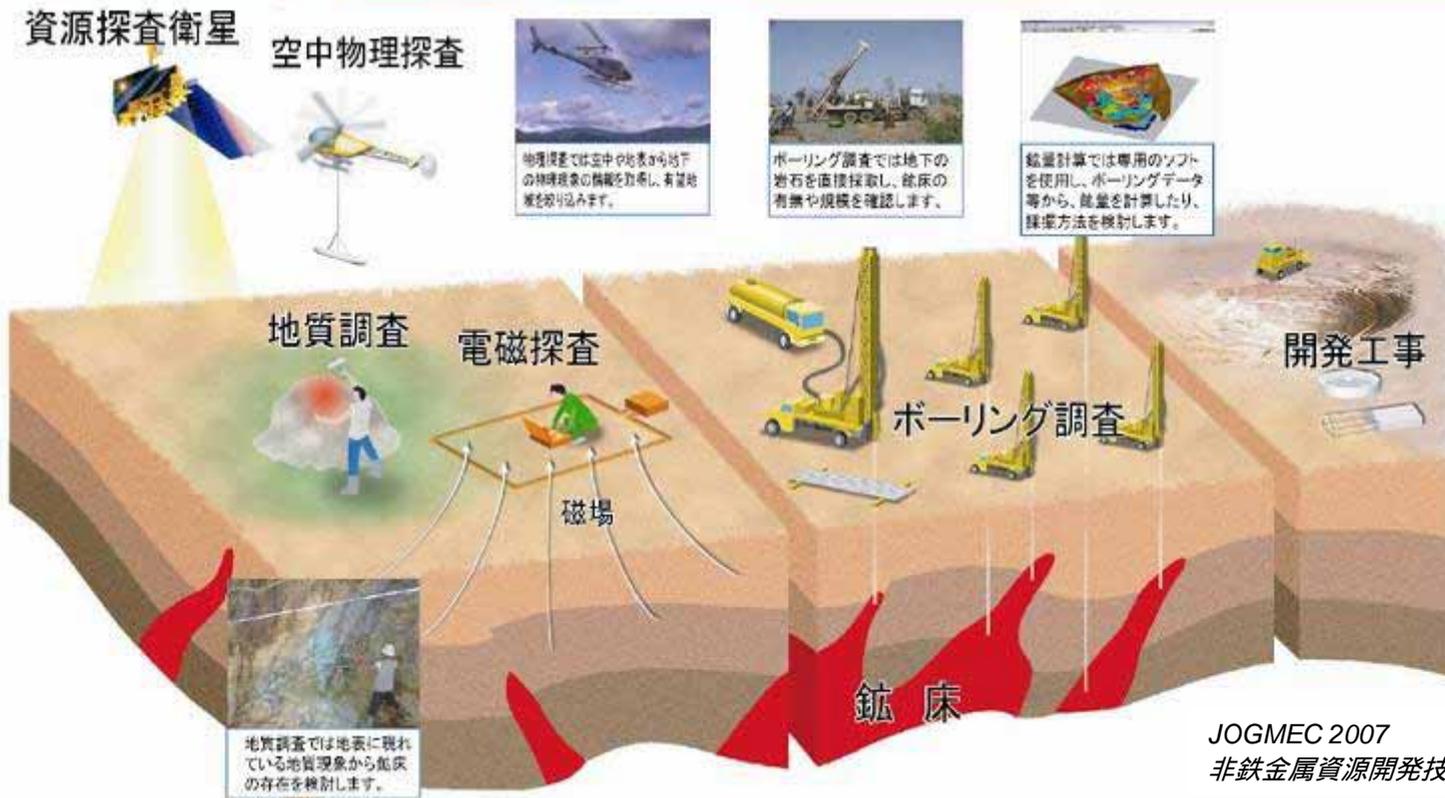
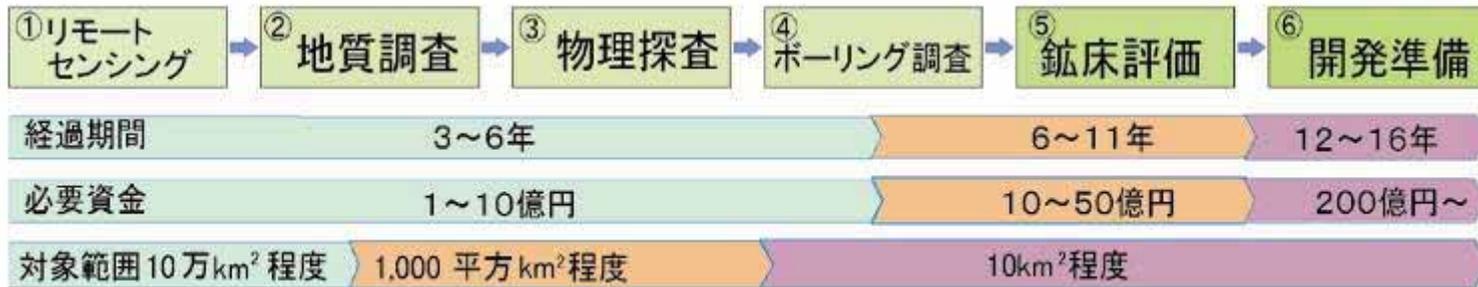


8. 陸上の資源開発の流れ(探査～開発)



海洋資源探査の制約要因 (陸上資源の探査と比較において)

探査活動はすべて調査船からの遠隔操作に頼らなければならないこと、
海中では電磁波が使えず、電磁波による探査やデータ送信、機器制御を行なうことができないこと、など。

9. 第2白嶺丸と探査機器



深海底鉱物資源探査専用船

「第2白嶺丸」 昭和55年就航

全長：88.8m 幅：13.8m 総トン数：2,145t

航海速力：15kt 航続距離：12,500s.m

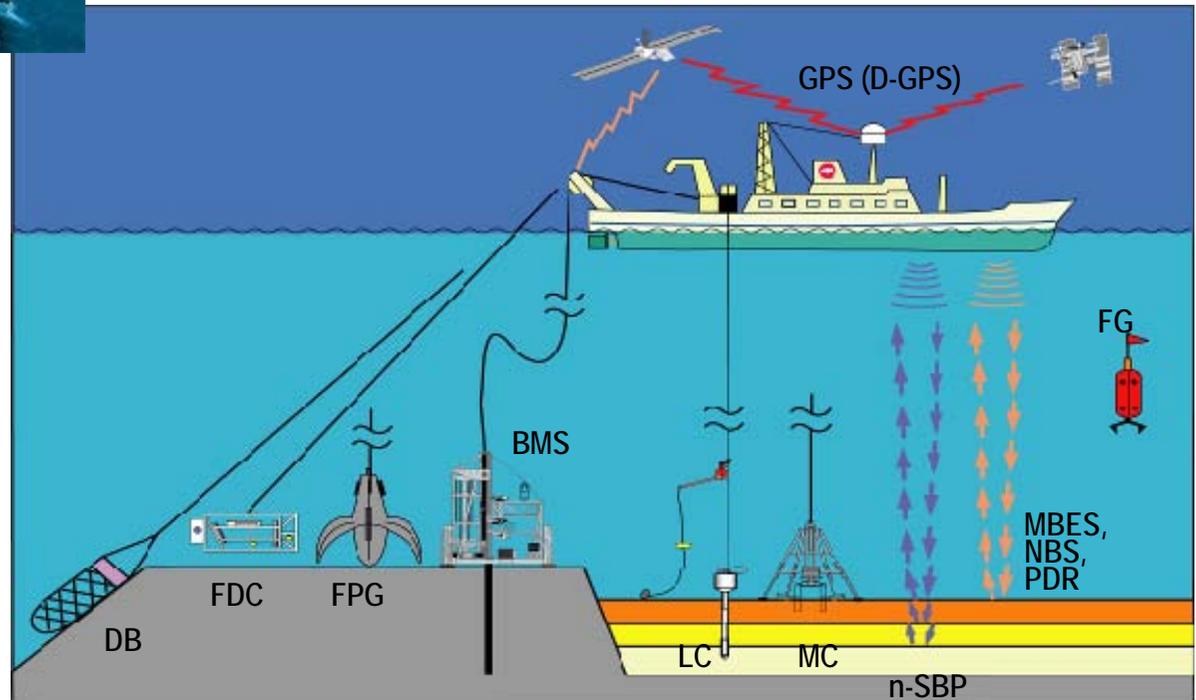
定員：61名

特徴 サンプル採取に秀でた調査船

- ・ 定点保持や超微速航行機能を有し、機動性良好
- ・ 大型ウィンチ、Aフレーム、光・動力複合ケーブル、様々なサンプリング機器を装備

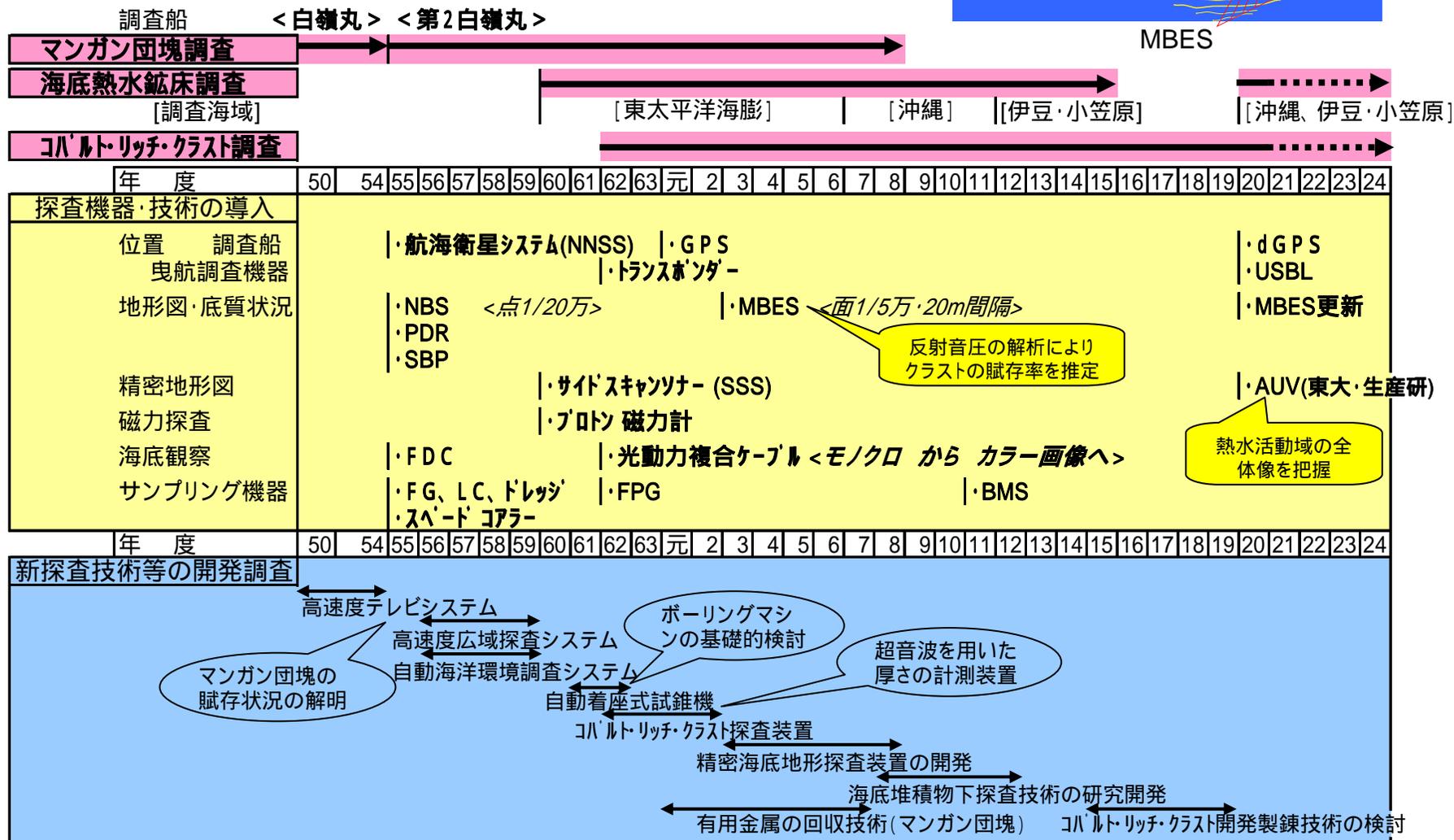
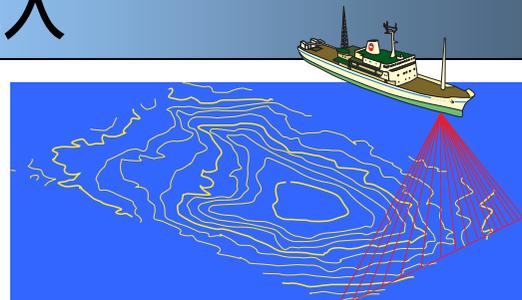
搭載している探査機器

GPS : Global Positioning System (グローバルポジショニングシステム)
 MBES : Multi narrow-Beam Echo Sounder (マルチナロービーム音響測深器)
 NBS : Narrow Beam Sounder (ナロービーム音響測深器)
 PDR : Precision Depth Recorder (精密音響測深器)
 n-SBP: narrow-beam Sub Bottom Profiler (ナロービーム表層断面探査器)
 BMS : Benthic Multi-coring System (Drilling System) (ボーリングマシンシステム)
 LC : Large-gravity Corer (大口径コアラー)
 MC : Multiple Corer (マルチプルコアラー)
 FDC: Finder installed Deep-sea Camera (テレビ付深海カメラ)
 FG : Free fall Grab (フリーフォールグラブ)
 FPG: Finder-mounted Power Grab (テレビカメラ付パワーグラブ)



10. 探査機器・技術の導入

鉱床の賦存状況などに対応した探査機器・手法を順次導入し、高精度化・高能率化



11. 深海用ボーリングマシン(BMS)



基本仕様

コア径：36.4mm / 47.2mm 最大コア長：20m
 外形寸法：幅4.42m，長さ3.6m，高さ5.48m
 重量：空中4.8t / 水中3.4t
 使用水深：500～6,000m

1996年、世界に先駆けて開発、導入された小型有索式ボーリングマシン。

2006年6月、小笠原父島東方(上田海嶺西部)水深5,815mの海底で、コア長4.4mの堆積物採取に成功。吊下げ型のボーリングシステムとしては世界最深記録。

大陸棚調査(基盤岩採取)では、このBMSを用いて243地点で470孔(延べ掘削長2,313m)を実施。採取した岩石コア試料の化学組成、形成年代、形成プロセスなどを明らかにする等、質の高い地質学的データを提供。74万km²におよぶ我が国大陸棚延伸申請に貢献。

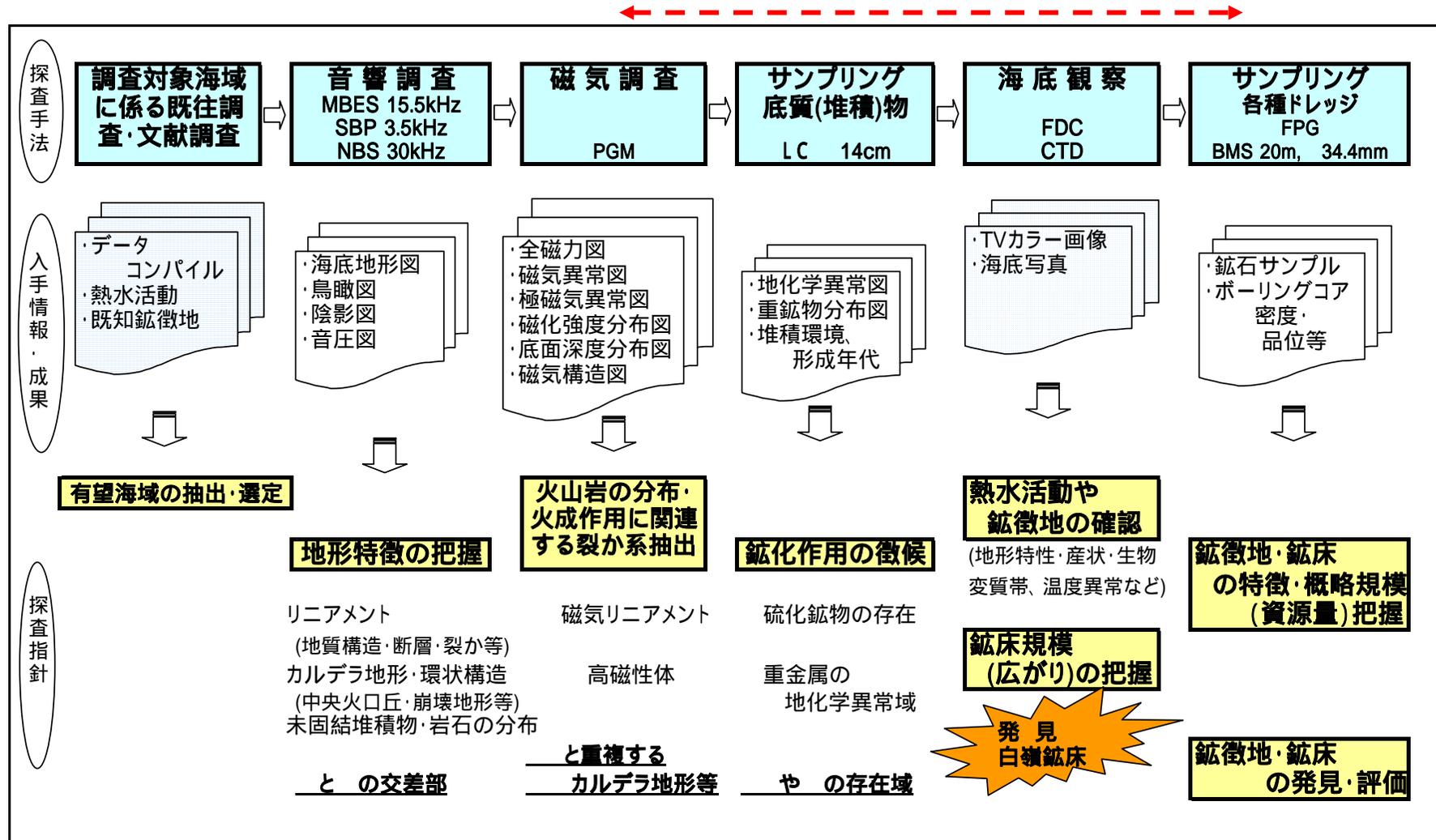
掘削能力、着底能力やコア回収率の向上等技術課題。



BMSによって採取したコアサンプル

12. 海底熱水鉱床の探査フロー

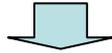
平成15年度時点で、第2白嶺丸搭載の探査機器による探査フローを構築したが、海底観察やサンプリングを実施する区域を絞り込むための探査手法・機器の確保が課題。



13. 白嶺鉱床の発見

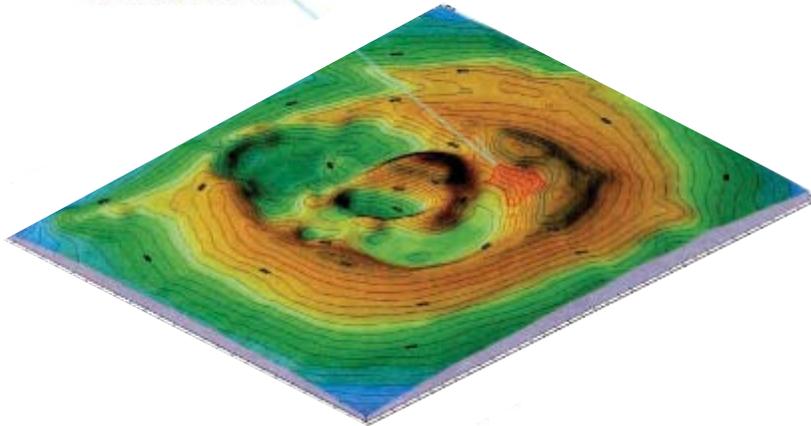
ベヨネーズ海丘での探査フロー

- ・カルデラ地形、環状構造を呈し、リニアメントが交差する位置に存在 [音響調査]
- ・地下浅部に高磁性帯が存在し、これに関連する火成活動が存在 [磁気調査]
- ・カルデラ底の堆積物中から閃亜鉛鉱、黄銅鉱など抽出 [サンプリング]

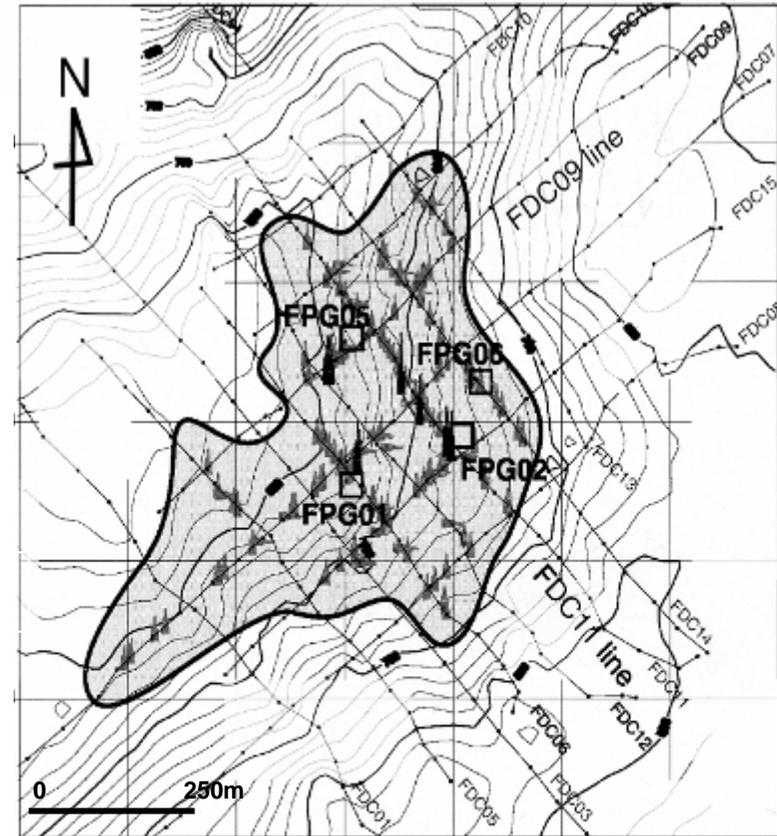


- ・[海底観察(FDC)] 16測線 延べ21.8km
 - ・[サンプリング] ドレッジ 8点、FPG 8点
- ⇒ 発見 : 白嶺鉱床

新鉱床の鉱化帯範囲



ベヨネーズ海丘鳥瞰図



白嶺鉱床平面図

type of chimneys

- active
- standing
- collapsed

Hakurei sulfide deposit

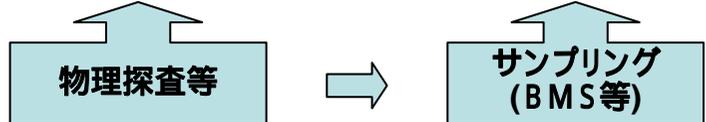
FPG01-06 sampling point by FPG

FDC01 line of bottom obs.

(棚橋ほか、2006)

14. 鉍量評価と探査の技術的課題

鉍量評価 : 経済的、技術的に採掘可能な鉍量を計算して、その価値を見積もること

$$\text{鉍量} = \text{鉍石の体積} \times \frac{\text{比重} \times \text{品位}}{\text{}}$$


鉍床の価値 = 鉍量 × 金属価格(単価) : 投資額を上回る価値が見込めれば商業化

探査の技術的課題

・概査段階 (新鉍床発見のための広域調査)

物理探査技術(磁気調査等)

: 熱水活動・鉍化作用域や潜頭鉍床賦存域の抽出

・精査段階 (既知の熱水活動域や鉍徴地での鉍量把握)

精密海底地形調査技術

: 海底面上の鉍化体の体積を把握

物理探査技術(地震探査・電磁気探査等)

: 海底面下の鉍化体の連続性や地質構造等を把握

ボーリングマシンの機能向上(サンプル機器等)

: 海底面下に賦存する鉍化体の品位、比重等を把握

上記を実施するための自律型無人探査機(AUV)、遠隔操作無人探査機(ROV)