

# うらしま搭載 InSAS による海洋資源探査 2015

○小島光博、浅田昭、水野勝紀、片瀬冬樹(東大生研)、大美賀忍、月岡哲(JAMSTEC)、浦環(九工大)

## 1. はじめに

広大な伊豆・小笠原海域、沖縄トラフ海域等に存在する小域の海底熱水鉱床を突き止めるためには、広域詳細地形調査が重要である。活動域周辺域及び古活動域の熱水鉱床の候補地点の絞り込みを行い、サブボトム地質構造探査等他の課題と連携・共同して、統合的に鉱床探査情報を解析する効果的な探査技術開発を進めている。熱水鉱床の詳細探査として、9年前より合成開口インターフェロメトリソナー(以下、InSAS とする)による、精密な 3D 音響画像の計測技術を開発してきた。昨年度の YK14-18 では、合成開口インターフェロメトリソナーを AUV「うらしま」に装備し、明神礁カルデラ中央火口丘に存在する熱水鉱床域の調査を実施した。本年度は、YK15-09 において、東青ヶ島カルデラ内の調査を実施した。YK15-09 の概要については、本発表連名の片瀬により発表の予定である。

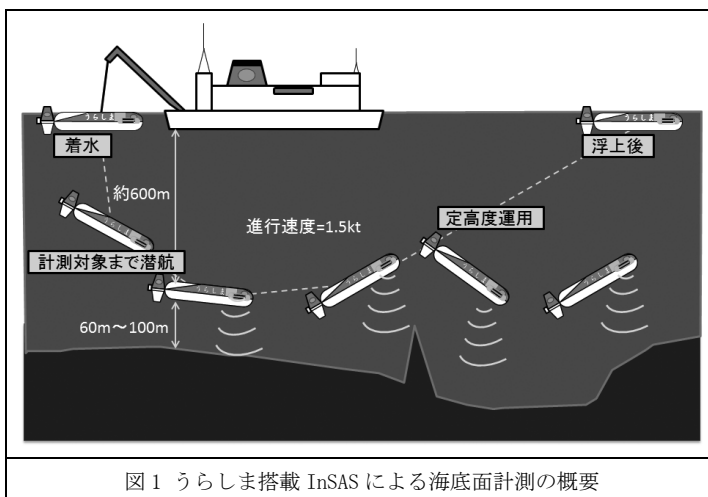


図1 うらしま搭載 InSAS による海底面計測の概要

## 2. AUV の姿勢安定性と合成開口の成否

InSAS で取得したデータは、合成開口処理により進行方向の分解能の向上が可能な場合がある。比較的姿勢の安定している AUV「うらしま」に搭載すると、図2の中図のように、左図のサイドスキャン画像より分解能が高い画像を得られる。一方、図2の右図に示すように、AUV の姿勢が安定しない場合(ここでは動揺誤差を意図的に付加)には、左図のサイドスキャン画像に近い分解能の画像となる。合成開

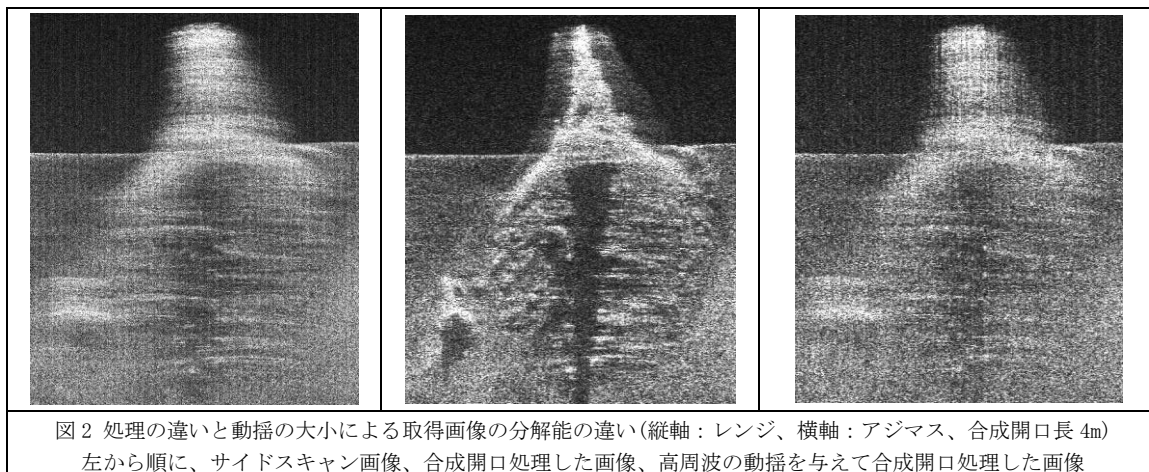


図2 処理の違いと動揺の大小による取得画像の分解能の違い(縦軸:レンジ、横軸:アジマス、合成開口長 4m)  
左から順に、サイドスキャン画像、合成開口処理した画像、高周波の動揺を与えて合成開口処理した画像

口処理で十分な結果を得るには、合成開口処理をする区間(4m)において、送波波長の 1/10 程度の動揺計測精度が必要とされている。InSAS では、1.3 mm 程度(送信波長 1.3 cm) の動揺計測精度となる。AUV「うらしま」と InSAS の組合せで取得したデータの処理結果からは、送信波長の 1/10 に近い動揺計測精度が出ていることが観察できる。

### 3. 取得データ

YK15-09 において、InSAS により取得したデータの強度画像を図 2 に示す。A 地点に、マウンドの根元からチムニー先端までの高さが 35m のチムニーが観測された。A 地点を三次元表示したものを図 3 に示す。三次元のデータは、インターフェロメトリ処理を実施して得られた結果を使用している。同時観測を行っていたマルチビームでは、マウンド根元からチムニー先端までが 40m~50m で計測された。海底熱水鉱床の 1 つの特徴であるチムニーを捉えることは確認できたが、課題も残っている(表 1)。

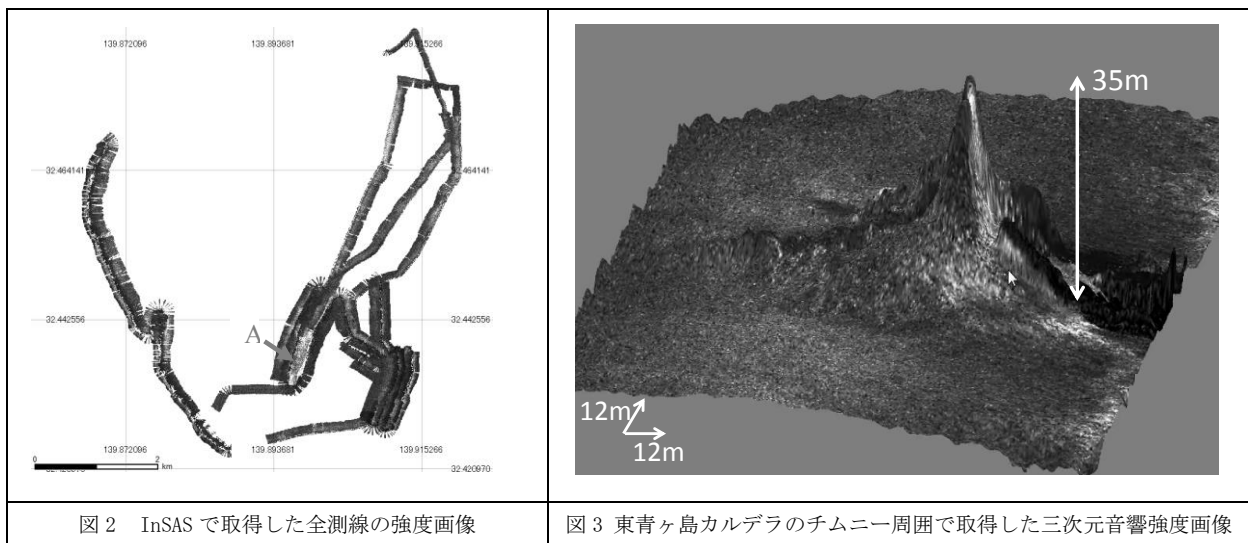


表 1 InSAS 処理の課題と対策

処理段階	課題	対策
合成開口	不可避な動揺(悪海況等)により、合成開口で分解能が改善できない場合がある	オートフォーカス処理の適用
インターフェロメトリ	インターフェログラムに存在する位相特異点の解消段階でのチムニー状地形の消失	最適な位相特異点解消手段の自動選択、位相特異点がノイズか地形の高低差によるものか判別する手法の開発
表示	正射投影した地形から高低差の大きい地形を鳥瞰図にした際に発生する高さ方向の分解能の低下	高低差の激しい地形の箇所は、円筒座標等へ投影変換した地形を作成して表示

### 4. 謝辞

本研究は文部科学省海洋資源利用促進技術開発プログラム「海洋鉱物資源広域探査システム開発」の一環として行った。YK15-09 研究航海は、海洋研究開発機構所有の AUV「うらしま」およびその母船「よこすか」で実施されたものであり、海洋研究開発機構の関係者ならびに、乗組員、調査員の方々には調査全体を通じ、多くのご協力をいただいた。また、インターフェロメトリ技術の実装は、株式会社 NTT データ CCS の協力を得て実施した。ここに深く感謝の意を表明する。