

ホバリング型 AUV Tri-TON および海底ステーションによる

鹿児島湾熱水サイトの画像観測

○巻俊宏・佐藤芳紀・松田匠未・坂巻隆・浦環（東大生研）

日本周辺海域に多く存在が確認されている海底熱水鉱床は我が国の貴重な金属資源として注目されており、資源量の推定や採掘方法の検討など、開発に向けた取り組みが進められている。AUV Tri-Ton（トライトン）は海底熱水鉱床の開発に資するべく、複雑な海底環境の表面を 3 次元画像化するために開発されたホバリング型の自律型海中ロボット（Autonomous Underwater Vehicle, AUV）である。概要を図 1 に示す。Tri-TON は、自身の持つ自己位置推定用センサフュージョン並びに海底に設置されたステーションとの音響測位によって高精度な位置決めを行い、海底熱水鉱床の 3 次元観測を行う。これにより、海底の資源量把握や環境影響評価に役立つと期待される。Tri-TON の最大の特徴はカメラ、シートレーザ、フラッシュからなる撮影装置を前方、下方にそれぞれ搭載していることである。これにより、海底熱水鉱床の鉛直にそびえ立つチムニーを平坦な海底面と同じクオリティで撮影することが可能になる。また、筆者らが開発した ALOC（Acoustic Localization and Communication）と呼ばれる音響測位通信装置により、あらかじめ設置しておく海底ステーションを基準として自己位置を推定することができる。

2012 年 4 月に鹿児島湾にて実海域試験が行われた（NT12-08 次研究航海）。海域は海底熱水地帯で知られる鹿児島湾奥部、若尊カルデラの水深約 200m の地点である。3 日間行われた試験において Tri-TON はに延べ 7 回、7 時間弱の全自動観測を実施し、あらかじめ設置しておいた海底ステーションを基準とする相対測位を行いつつ、熱水チムニーを含む海底環境を撮影することに成功した（図 2）。第 7 潜航において、Tri-TON は水深約 198m の海底までまっすぐ降下したのち、ALOC によって海底ステーションを発見した。その後は直ちにステーションを基準とする相対座標系（観測座標系）に移行し、同座標系上に設定されたルートに沿って高度 1.6m で移動しつつ、海底環境の観測を実施した。図 3 は観測中リアルタイムに推定された Tri-TON の位置と、下カメラの撮影範囲を観測座標系上に示したものである。

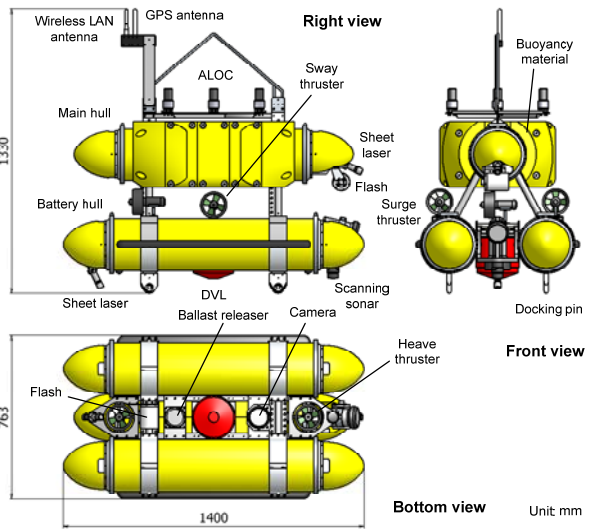
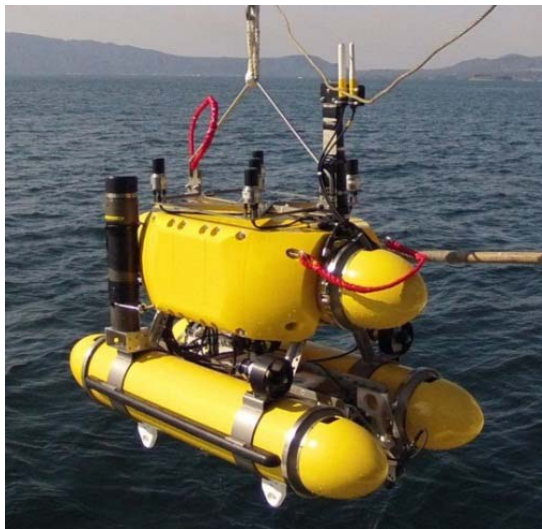


図1 AUV Tri-TON (左: NT12-08 航海にて投入直前の様子 右: 一般配置図)

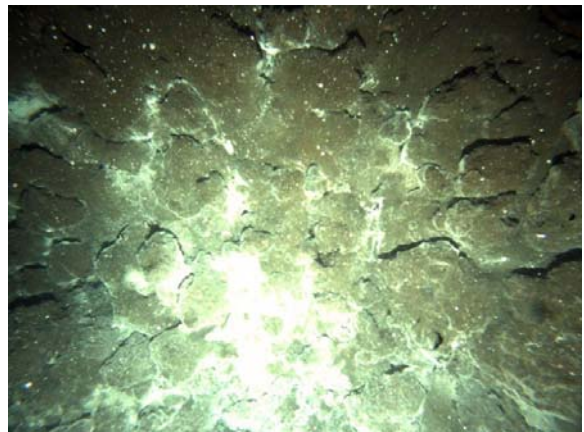
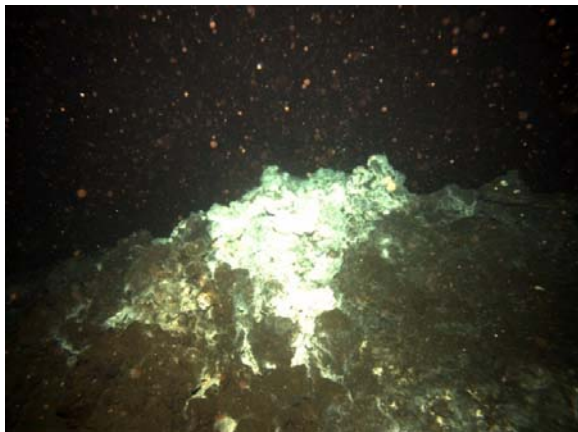


図2 Tri-TONが撮影した「大福山」チムニー (左: 前方カメラ 右: 下方カメラ)

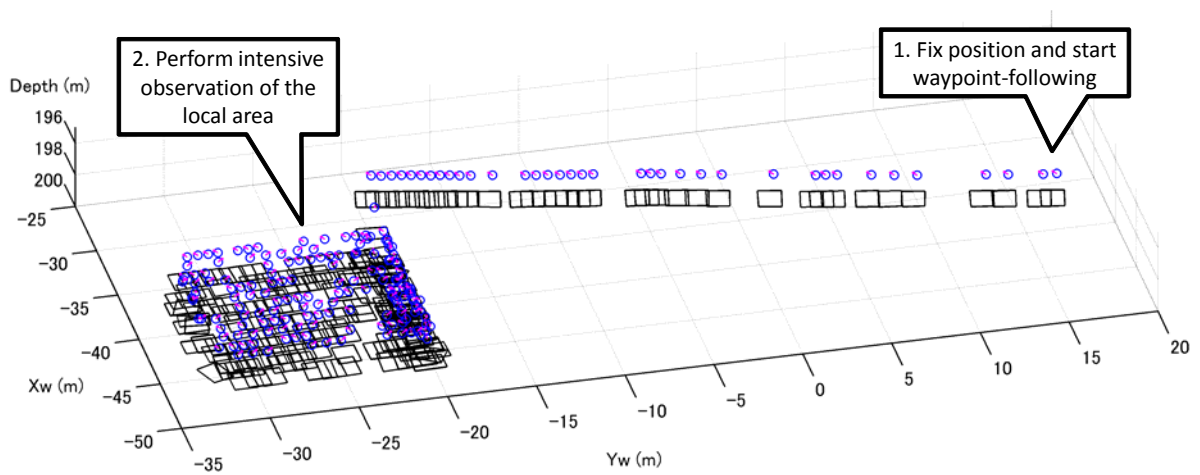


図3 Tri-TONの航跡と画像マッピング範囲 (第7潜航)