

平成 28 年 2 月 4 日

報道関係者 各位

東京大学生産技術研究所  
九州工業大学

記者会見開催のお知らせ

## 「海中ロボットでコバルトリッチクラストの全自動計測に成功！」

### 1. 発表日時：

平成 28 年 2 月 9 日（火） 11:00～12:00（受付開始 10：30）

### 2. 発表場所：

東京大学生産技術研究所 中セミナー室 1（An401・402 号室）  
〒153-8505 目黒区駒場 4-6-1 駒場リサーチキャンパス  
<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/access/access.html>（参照）

### 3. 発表者：

ソーントン ブレア  
（東京大学生産技術研究所海洋探査システム連携研究センター 特任准教授）  
西田 祐也  
（九州工業大学若手研究者フロンティア研究アカデミー 特任助教／  
東京大学生産技術研究所海洋探査システム連携研究センター 協力研究員）

### 4. 発表ポイント：

- ◆南鳥島沖合の拓洋第五海山の南東肩部において、ホバリング型自律型海中ロボット「BOSS-A」（注 1、2、3）が、コバルトリッチクラスト（以下、CRC と略す。注 4）賦存地帯の長距離全自動計測に世界ではじめて成功した。
- ◆搭載する音響センサ（注 5）と 3 次元画像マッピング装置（注 6）により、CRC の厚みと 3 次元画像を人が操作することなく全自動で計測することに成功した。
- ◆CRC の分布と賦存量を評価するのに有益なデータを取得した。
- ◆CRC の資源開発の適性を効率的に評価する全自動観測手法を世界に先駆けて確立した。

### 5. 発表概要：

東京大学生産技術研究所海洋探査システム連携研究センター（所長：藤井 輝夫）、九州工業大学社会ロボット具現化センター（学長：松永 守央）を中心とする研究グループでは、CRC 賦存量評価に役にたてるため開発したホバリング型自律型海中ロボット（AUV: Autonomous Underwater Vehicle）「BOSS-A」を南鳥島沖合の拓洋第五海山の南東肩部（水深 1,380m～1,550m）（22° 44.8N、153° 16.0E）において展開し、海底面近傍を 2.0m の高度、0.1m/s の速度で自動航行し、搭載する音響センサにより CRC の厚みを線状に連続計測し、海底面の形状や底質を計測する 3 次元画像マッピング装置により、CRC の分布を 2.0m の幅で連続計測し、人が操作することなく全自動での CRC 調査に初めて成功した。

「BOSS-A」での潜航は、悪天候のため 2 日に制限されたが、夜間潜航も含めて 4 潜航を実現、合計で約 2.0km の距離を計測した。今回の調査では、1 潜航で最大 4

時間 20 分の観測を行い約 1.2km の測線のデータを計測した。取得した音響厚みと 3 次元画像マッピングデータの統合解析により、合計で 4,000m<sup>2</sup> の範囲の CRC の賦存量推定を可能とした。

2013 年に日本は 3000 km<sup>2</sup> の広大な鉱区の探査権

([http://www.jogmec.go.jp/news/release/news\\_10\\_000076.html](http://www.jogmec.go.jp/news/release/news_10_000076.html) 参照) を獲得した。2013 年から 2028 年までの 15 年間で調査を行い、有望な鉱区を絞り込む必要がある。今回の「BOSS-A」での調査により、CRC の分布と賦存量を評価するのに有益なデータを、人が操作することなく全自動で調査する手法が世界に先駆けて確立された。今後は、本技術の民間への移転、複数の AUV によるシステムチックな調査により、資源開発の適性度を効率的に評価して、獲得する鉱区を最終的に絞り込む日本が実施する戦略的な調査に大きく貢献することが期待される。

## 6. 発表内容：

### 背景

現代産業に欠かせないコバルトや白金を含む CRC は、日本近海の海山の頂上付近に賦存していることが知られている。この貴重な海底鉱物を資源としての価値を評価するには、効率的に賦存量を調査できる技術が必要である。このため、東京大学生産技術研究所では、文部科学省の「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋資源広域探査システム開発(新基盤ツール)」における研究開発課題のひとつとして、「コバルトリッチクラストの賦存量調査技術の実用化」を目指した研究を九州工業大学と共同して推進してきた。

広範囲に分布する CRC の賦存領域と開発の適性度を効率的に調査するには段階的に海底の情報を取得する必要がある。このため、(1) 海底から数 10m の離れて広範囲の超音波地形調査 (2) 約 10m の高度から CRC の面的な分布を見る高高度 3 次元画像マッピングと (3) 2m 高度から詳細な CRC 音響厚み計測と高分解能な 3 次元画像マッピングを行うための計測機器を搭載して自動航行する AUV を用いた効率的な調査システムの開発を進めている。

上記手法に基づき、2015 年 2 月、拓洋第五海山と小笠原海台において、遠隔操作無人探査機 (ROV: Remotely operated vehicle) による高高度 3 次元画像マッピングと「BOSS-A」による詳細音響厚み計測および低高度画像マッピングを実施したが (2015 年 2 月)、悪天候に阻まれ十分な AUV 潜航ができなかった。拓洋第五海山での AUV の本格的展開は、今回の潜航調査がはじめてであり、今回の潜航調査により、CRC の賦存量を評価するのに有益なデータを取得し、AUV を用いた全自動観測手法が確立された。AUV による CRC の全自動計測は、世界ではじめてであり、国際海底機構 (ISA: International Seabed Authority) もこの技術に注目している。

### 結果の概要

- (1) 南鳥島沖合の拓洋第五海山の南東肩部 (水深 1,380m~1,550m) (22° 44.8N、153° 16.0E) において、ホバリング型自律型海中ロボット「BOSS-A」が CRC の計測に成功し、全自動観測による調査手法を確立した。
- (2) 2 日間という限られた潜航日程において、4 回の潜航を行い、合計で約 2.0km の距離を計測した。調査では、1 潜航で最大 4 時間 20 分の観測を行い約 1.2km の測線のデータを計測した。
- (3) 「BOSS-A」は、搭載する音響センサ (注 4) と画像マッピングシステム (注 5) により、人が操作することなく全自動で CRC の分布と賦存量を評価するのに有益なデータを取得した
- (4) 今後、資源開発の適性度を効率的に評価して、最終的に獲得する鉱区を絞り込

んでいく日本が実施する戦略的な調査に大きく貢献することが期待される。

## 今後の展開

今後、広範囲にわたる CRC 賦存領域を調査し、民間への技術移転と複数の AUV の運用技術の研究開発を進める。これによるシステムチックな調査に向けてより資源開発の適性度を効率的に評価して、最終的に獲得する鉱区を絞り込んでいく日本が実施する戦略的な調査に大きく貢献することが期待される。

## 附記

本研究は、文部科学省の「海洋資源利用促進技術開発プログラム 海洋資源広域探査システム開発（新基盤ツール）」プロジェクト（代表：浅田昭 東京大学生産技術研究所教授）における「コバルトリッチクラストの賦存量調査技術の実用化」課題（課題代表：ソントン・ブレア東京大学生産技術研究所特任准教授）の一環として実施された。

拓洋第五海山への航海は、同上プロジェクトにおける研究船「かいいい」を母船とする KR16-01 航海（船長：請蔵栄孝）の Leg2（首席研究者：ソントン・ブレア東京大学生産技術研究所特任准教授）として、平成 28 年 1 月 20 日～30 日まで実施された。

## 7. 注意事項：

本件の報道については、2016 年 2 月 9 日（火）記者会見終了後（正午）となっておりますので、ご協力方よろしくお願いたします。

## 8. 問い合わせ先：

東京大学生産技術研究所  
特任准教授 ソントン・ブレア  
電話：03-5452-6487/6488  
E メール：blair@iis.u-tokyo.ac.jp

## 9. 用語解説：

(注 1) 自律型海中ロボット (AUV: Autonomous Underwater Vehicle) : 動力源を持ち、プロペラ等を用いてあらかじめ決められたルートに沿って無索で全自動で海中を観測する装置。

(注 2) ホバリング型 AUV : 広範囲を高速で航行することをミッションとする航行型 AUV と異なり、運動自由度が高く、定点保持・その場回頭、その場での上下運動が可能な AUV。対象を詳細観測することを主要ミッションとする。

(注 3) 「BOSS-A」(「Bottom Skimming and Survey」): 重量 600kg の中型ホバリング型 AUV。CRC 音響厚み計測と 3 次元画像マッピング装置を搭載し 2m 高度から全自動計測を行う。ペイロードスペースを大きく取っているため、CRC 音響厚み計測装置等を取り外し別の計測センサを搭載することで 別ミッションへの対応が可能である。

(注 4) CRC (コバルトリッチクラスト) : 鉄とマンガンの酸化物からなる海水起源の化学堆積岩。学術的にはマンガンクラスト、鉄マンガンクラストと呼ばれることが多い。海山や平頂海山などの海底において、数 cm~10 数 cm の厚さで基盤をカバ

一しており、広い範囲にわたって分布していることが知られている。1%以下のコバルト (Co)、ニッケル、3ppm 以下の白金などを含んでいる。低品位巨大鉱床として注目されている。

(注 5) : 音響計測センサ : 「BOSS-A」には、ジンバル制御を行う音響厚み計測装置が搭載されている。パラメトリック効果で発する 200kHz (2 次波) の音響ビームを高度 1~2m で海底面にビームの焦点を自動的に合わせる。ターゲットにあたるビームの直径は 20mm 程度で、海底下 30cm までの内部構造を計測できる。ジンバル制御により超音波が海底面に対して直角に入射するよう自動的に角度を制御する。

(注 6) : 画像マッピングシステム : 「BOSS-A」には、レーザとカメラシステムを組み合わせた低高度用 3 次元画像マッピングシステムを搭載 (2m 高度、2m 幅の面的なデータ取得が可能)。最新版の 3 次元画像マッピングシステムは、2m~10m 高度までの高度調整が可能であり、小型 AUV/ROV に搭載できるよう小型化を実現している。

#### 10. 記者会見当日配布予定資料 :

乗船中運用のビデオ、観測データのビデオ (抜粋)、ホバリング型 AUV 「BOSS-A」の写真、当日の発表資料を含む電子媒体 (CD)

#### 11. 記者会見当日展示予定 :

ホバリング型 AUV 「BOSS-A」  
CRC の海底サンプル

#### <会場案内図>

