

KS-24-20（新青丸）共同利用研究航海報告書

- * 航海番号 KS-24-20次研究航海
- * 航海名称 最先端深海調査で明らかにするプレート境界超巨大地震の発生準備過程
Preparation procee of the interplate huge earthquake deduced
from cutting-edge deep sea observation
- * 観測海域 北海道南方沖ならびに三陸沖北部
Southern Hokkaido-Okai and Northern Sanriku-Okai
- * 航海期間 令和6年10月12日（土）～令和6年10月17日（木）
- * 出港日時・場所 10月12日 14時 JAMSTEC 横須賀港
- * 入港日時・場所 10月17日 10時 仙台塩釜港
- * 寄港期間・場所 なし
- * 研究課題 最先端深海調査で明らかにするプレート境界超巨大地震の発生準備過程
- * 主席研究員（氏名・所属・職名）
富田 史章・東北大学災害科学国際研究所・助教
- * 研究内容、主調査者、観測項目
 - 1. GNSS-音響結合方式（GNSS-A）海底地殻変動観測
 - ・主調査者：富田 史章、木戸 元之
 - ・観測項目：

三陸沖における2011年東北沖地震に伴う余効変動、ならびに地震間歪みの蓄積過程を明らかにするため、既存の GNSS-A 観測点 G04・G24点において、新青丸に装備されている船底トランスデューサを用いた GNSS 音響（GNSS-A）海底地殻変動観測を実施した。また、それぞれの観測点で海中の実音速構造を得るため、XCTD または XBT 観測を実施した。
 - 2. Wave Glider の投入および GNSS-A 観測による海底地殻変動観測
 - ・主調査者：飯沼 卓史、富田 史章
 - ・観測項目：

G04観測点にて、Wave Glider を投入したが、Wave Glider の航行制御用の動揺センサーが投入直後より動作しない不具合が生じたため、同観測点にて急遽 Wave Glider を揚収した。機器を再調整して同観測点にて再投入を試みたが、不具合が再発したため、今航での投入を断念した。なお、投入・揚収作業の際には目立ったトラブルは無かった。

3. 高頻度 XCTD 観測による海洋場の時空間変化の調査

- ・主調査者：太田 雄策、富田 史章
- ・観測項目：

既存の GNSS-A 観測点 G04において、海中の実音速構造の詳細な時空間変化を捉え、微細な海洋現象のモデル化・海底地殻変動観測の高精度化を図るため、1時間に1回程度の高頻度 XCTD 観測を実施した。

4. サブボトムプロファイラ (SBP) による海底表層構造探査

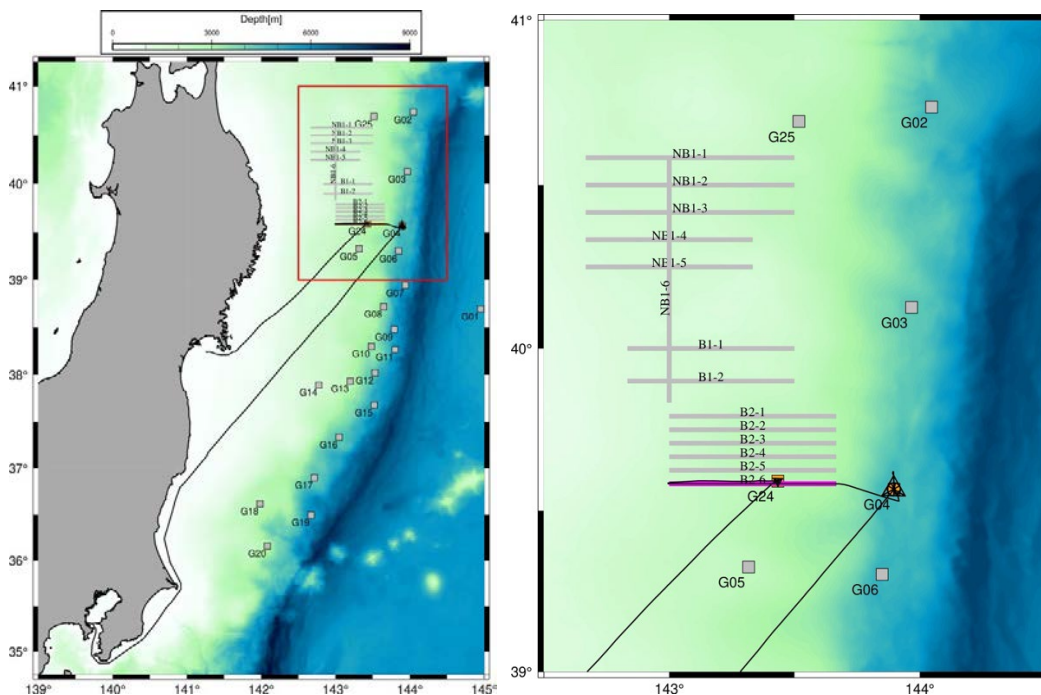
- ・主調査者：高下 裕章、三沢 文慶
- ・観測項目：

地質構造の発達を調査するため、B2-6測線にて SBP による構造探査を実施した。

* 乗船研究者氏名・所属・職名

富田 史章・東北大学災害科学国際研究所・助教
水谷 歩・東北大学災害科学国際研究所・助教
鈴木 秀市・東北大学理学研究科・技術専門職員
大舘 未来・東北大学理学研究科・大学院生
大澤 亮・東北大学理学研究科・大学院生
松本 祥太郎・東北大学理学研究科・大学院生
三浦 達哉・東北大学理学研究科・大学院生
前川 拓也・日本海洋事業・観測技術員
藤井 信宏・マリン・ワーク・ジャパン・観測技術員

* 航跡・測点図



橙色四角:KS-24-20 で GNSS-A 観測を実施した観測点 (G04・G24)、灰色四角:その他の GNSS-A 観測点、マゼンタ線:KS-24-20 で SBP 観測を実施した測線 (B2-6)、灰色線:その他の SBP 測線、黒線:新青丸航跡。左図赤枠は KS-24-20 での調査区域であり、右図はその拡大図を示す。

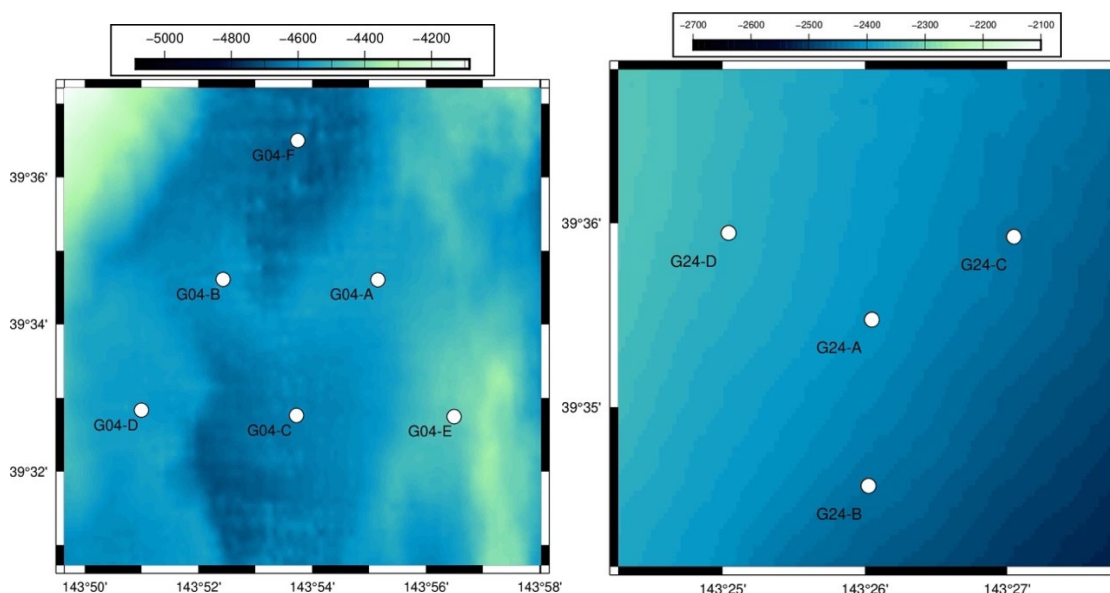
* 研究活動・観測の詳細や成果等について

1. GNSS-音響結合方式 (GNSS-A) 海底地殻変動観測

三陸沖の既設 GNSS-A 観測点 G04 (39° 33.9703' N, 143° 53.8287' E, 水深4,587 m)・G24点 (39° 35.4845' N, 143° 26.0146' E, 水深2,383 m) において、新青丸に装備されている船底トランスデューサを用いた GNSS-A 観測を実施した。各観測点には、複数台の海底音響測距装置 (海底局) が設置されている (海底局配置は下図を参照)。この観測により、新青丸の姿勢データ (新青丸備え付けの PHINS データ)、海底局との往復走時データ (海洋電子 ALFX-600C 船上音響制御装置) を取得した。音響測距は1分に1回実施した。船上では船底トランスデューサに接続した音響制御装置 (船上装置) によって音響測距信号を管理する。船上から送信した測距信号は海底局で一時的に記録・観測線に返信される。船上装置は、音響測距信号を送信後、約10秒間の音響波形を記録し、そこに全ての海底局局からの返信信号が記録される。G04・G24観測点ではそれぞれ約34.5時間 (内、中心定点観測は9時間・移動観測は25.5時間)、18.5時間 (内、中心定点観測は10.5時間・移動観測は8時間) のデータを取得した。移動観測では、海底局間を対地4 knot で航走しながら観測データの取得を行なった。詳細な観測日時は、後述の航海ログを参照されたい。

また、それぞれの観測点で海中の実音速構造を得るため、XCTD (鶴見精機 XCTD-4N) または XBT 観測 (鶴見精機 T-5) を実施した。計測には研究者持ち込みの機材を利用した。G04観測点では28回 (XCTD 観測のみ; 詳細は観測項目3を参照)、G24観測点では2回 (XCTD1回、XBT1回) の計測を実施した。音響測距データ (波形データ) は、データ容量が多く、かつ特殊なソフトウェアによるデコードを要するため、データ公開は行わない。XCTD/XBT についてはすべての記録を公開する。

これら観測データから得られる海底地殻変動場は、三陸沖における2011年東北沖地震に伴う余効変動、ならびに地震間歪みの蓄積過程を明らかにするために用いられる。



既設 GNSS-A 観測点 G04 (左)・G24 (右) での海底局配置図

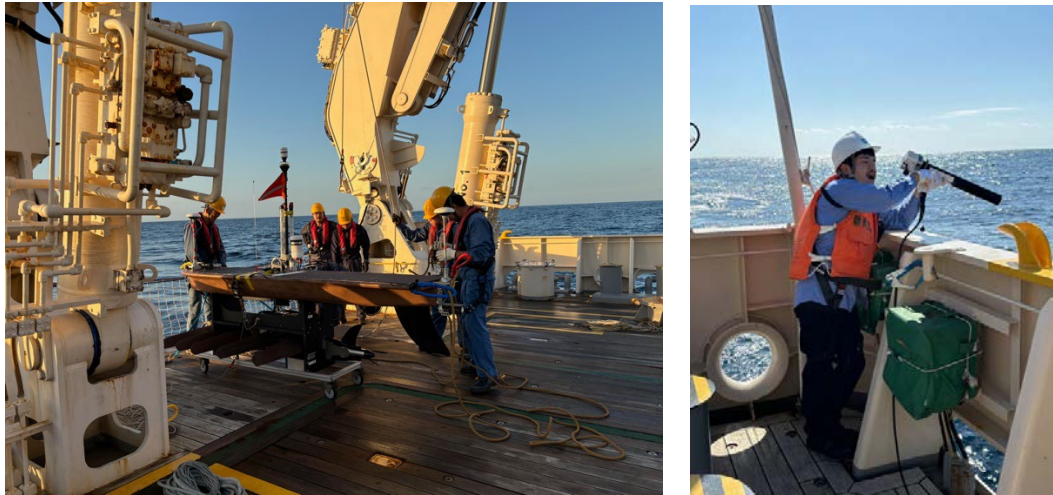
2. Wave Glider の投入および GNSS-A 観測による海底地殻変動観測

G04観測点にて、Wave Glider (海洋研究開発機構が管理) を投入したが、Wave Glider の航行制御用の動揺センサーが投入直後より動作しない不具合が生じたため、同観測点にて急遽 Wave Glider を揚収した。機器を再調整して同観測点にて再投入を試みたが、不具合が再発した

ため、今航での投入を断念した。なお、投入・揚収作業の際には目立ったトラブルは無かった。

3. 高頻度 XCTD 観測による海洋場の時空間変化の調査

G04観測点において、海中の実音速構造の詳細な時空間変化を捉え、微細な海洋現象モデル化・海底測地観測の高精度化を図るため、1時間に1回程度の高頻度 XCTD 観測（合計28回）を実施した。計測の実施タイミングと場所については、後述の航海ログを参考にされたい。計測は基本的に、海底局の直上付近、または海底局アレイ中心にて実施した。XCTD には、鶴見精機 XCTD-4N（測定深度：1850 m, 船速上限：6 knot）を使用した。



観測時の写真（左：投入前の Wave Glider, 右：XCTD 観測の様子）

4. サブボトムプロファイラ（SBP）による海底表層構造探査

地質構造の発達を調査するため、B2-6測線（28マイル：[39° 35.0' N, 143° 00.0' E] ~ [39° 35.0' N, 143° 40.0' E]）にて、新青丸備え付けの SBP による構造探査を実施した。測線では、対地8 knot で片道分のみデータ取得を行った。

航海ログ（研究者側）

2024/10/12（土）

13:45 JAMSTEC 横須賀港・出港

14:30 船内レクチャー

2024/10/13（日）

終日回航

2024/10/14（月）

01:50 G04観測点中心着・海底局起動作業開始

02:05 XCTD 観測（中心点）

02:29 海底局起動・設定完了；新青丸による GNSS-A 観測開始

02:30 移動観測（航路③内接円：北から1周, A→C→B）

05:10 中心定点観測 06:00 WG 投入作業開始

06:12 WG 投入：投入直後からセンサーエラーにより航行制御不能

07:00 XCTD 観測（海底局 A 直上）
 08:00 WG 回収作業開始
 09:01 WG 回収→新青丸は中心点に移動
 09:30 中心定点観測
 ・ XCTD 観測（10:07, 11:10）
 11:20 移動観測（航路①風車型右回頭：中心→F→A→D→B→E→C→中心）
 ・ XCTD 観測（F 直上12:10, A 直上13:00, D 直上14:13, B 直上14:57, E 直上16:04, C 直上16:51）
 17:23 中心定点観測
 ・ XCTD 観測（18:03, 19:00, 20:11）
 20:30 移動観測（航路②風車型左回頭：中心→F→B→E→A→D→C→中心）
 ・ XCTD 観測（F 直上21:11, B 直上22:04, E 直上23:10, A 直上23:51, D 直上01:05, C 直上01:55）

2024/10/15（火）

02:29 中心定点観測
 ・ XCTD 観測（03:04, 04:00, 05:01）
 05:30 移動観測（航路④三角形外周：中心→F→E→D→F→内接円測線）
 ・ XCTD 観測（F 直上06:12, E 直上07:30, D 直上：08:35, F 直上09:42）
 10:00 移動観測（航路③内接円：北から1周, A→C→B）
 ・ XCTD 観測（C 点直上11:06, F 点-中心点の中間ポイント12:30）
 13:00 船舶による G04での GNSS-A 観測終了
 WG 曳航・航行制御システム確認
 14:00 WG 投入を断念、曳航している WG を揚収し、B2-6測線へ回航
 15:30 B2-6測線での SBP 観測
 19:30 SBP 観測終了、G24観測点へ回航
 21:12 G24での GNSS-A 観測開始
 ・ 中心での海底局起動作業 ・ 海底局起動作業終了後、XBT 観測（21:34）
 21:40 移動観測①：右回頭（A→C→BC 中点→D→CD 中点→B→BD 中点→A）
 23:35 中心定点観測

2024/10/16（水）

02:30 移動観測②：左回頭（A→C→CD 中点→B→BC 中点→D→BD 中点→A）
 04:30 中心定点観測
 07:30 移動観測①：左回頭（A→BD 中点→B→CD 中点→D→BC 中点→C→A）
 09:30 中心定点観測
 12:30 移動観測②：右回頭（A→BD 中点→D→BC 中点→B→CD 中点→C→A）
 14:30 中心定点観測
 15:45 XCTD 観測
 16:00 観測終了、仙台塩釜港へ回航

2024/10/17（木）

10:00 仙台塩釜港着岸

Notice on Using

This cruise report is a preliminary documentation as of the end of cruise.

This report is not necessarily corrected even if there is any inaccurate description (i.e. taxonomic classifications). This report is subject to be revised without notice. Some data on this report may be raw or unprocessed. If you are going to use or refer the data on this report, it is recommended to ask the Chief Scientist for latest status.

Users of information on this report are requested to submit Publication Report to Cooperative Research Cruise office.

E-mail: kyodoriyo@aori.u-tokyo.ac.jp