

山口県沖（日本海側）における海底地形調査速報

杉山伸二，堀迫順一，福山一郎，田中喜年：大陸棚調査室

西下厚志，成田 学，加藤正治，氏原直人：海洋調査課

笹原 昇：水路通報室

森 弘和，井上 渉，本間章禎，久間裕一：第七管区海上保安本部

Bathymetric survey off the Japan Sea coast of Yamaguchi Prefecture (preliminary report)

Shinji SUGIYAMA, Jun-ichi HORISAKO, Ichiro FUKUYAMA and

Kitoshi TANAKA: Continental Shelf Surveys Office

Atsushi NISHISHITA, Manabu NARITA, Masaharu KATO and

Naoto UJIHARA: Hydrographic Surveys Division

Noboru SASAHARA: Notices to Mariners Office

Hirokazu MORI, Wataru INOUE, Fumiyoshi HONMA and

Yuichi KYUMA: Hydrographic and Oceanographic Department,

7 th R.C.G.Hqs

Abstract

Japan Coast Guard and 7 th Regional Coast Guard Headquarters have been carting out bathymetric surveys in the region of offshore Yamaguchi prefecture with state-of-the-art multibeam echo sounders since 2008. The surveys discovered that the Kikukawa Active Fault Zone stretches northwestward as twice as previously considered, and some faults paralleling the Kikukawa Active Fault Zone are present.

1 はじめに

2007年7月に海洋を総合的に管理する体制・海洋に関する政策を総合的に進めるために「海洋基本法」が施行された。この海洋基本法の制定を踏まえ、我が国の海洋権益の保全をより確実なものとするとともに、海上交通の安全確保、海洋環境の保全及び海洋の開発・利用等に係る統合的な管理に資するためには、「海洋調査の推進と海洋情報の整備」が不可欠である。

しかしながら、これまで大陸棚の限界に関する情報作成のための調査を推進してきた太平洋側海域に

比べ、日本海、東シナ海側海域については最新の観測機器による調査がほとんど行われておらず、海底地形等の基礎情報が整備されていない状況にある。

本報告では、海洋基本法の制定を踏まえ大陸棚調査室が、2008年度から実施している日本海西部海域の精密海底地形測量の概要を述べる。

2 調査概要

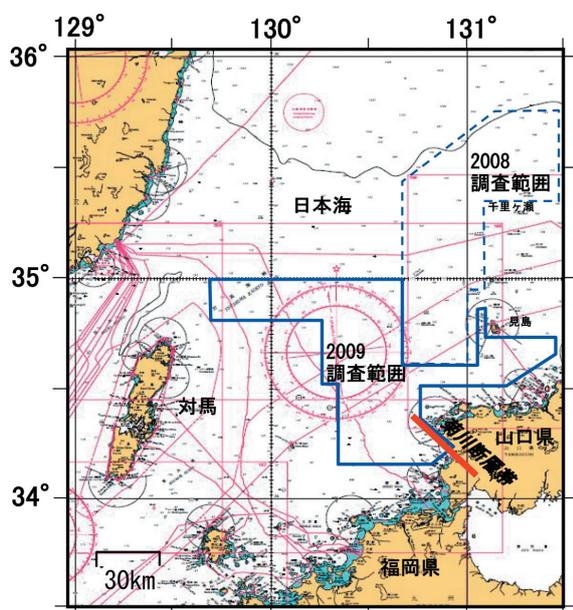
本報告では、2008年4月から2009年11月までの本庁所属測量船実施分の10行動及び2009年5月から6月までの第七管区海上保安本部所属測量船はやしお実施分を合わせた計11行動、総行動日数284日分を

纏めている。

調査においては海底地形測量の他に海上重力調査（明洋のみ）も実施したが、ここでは海底地形測量の概要についてのみ報告する。

2.1 調査海域

海域名：日本海西部（第1図参照）



第1図 調査海域
Fig. 1 Survey area

2.2 調査期間

平成20年度日本海西部第1回領海・EEZ調査
〔海洋〕2008/4/16－5/15

平成20年度日本海西部第2回領海・EEZ調査
〔明洋〕2008/4/20－5/19

平成20年度日本海西部第3回領海・EEZ調査
〔海洋〕2008/7/13－8/10

平成20年度日本海西部第4回領海・EEZ調査
〔明洋〕2008/7/31－8/22

平成20年度日本海西部第5回領海・EEZ調査
〔明洋〕2008/11/3－12/2

平成20年度日本海西部第6回領海・EEZ調査
〔海洋〕2008/11/4－11/30

平成21年度日本海西部第1次領海・EEZ調査
〔海洋〕2009/4/19－5/11

平成21年度日本海西部第2次領海・EEZ調査
〔海洋〕2009/6/4－6/29

平成21年度日本海西部第3次領海・EEZ調査

〔明洋〕2009/8/16－9/14

平成21年度日本海西部第4次領海・EEZ調査
〔海洋〕2009/10/10－11/1

平成21年度角島南方領海・EEZ調査
〔はやしお〕2009/5/19－6/10

2.3 調査方法

使用船舶は本庁所属の「明洋」、「海洋」及び七管区所属の「はやしお」の3隻であり、本庁船については両船とも標準速度である10ノット以下での測深を行った。はやしおについては、8ノット以下での測深を行っている。

本庁船での調査では音速度改正のための音速プロフィールを、適宜、実測による水温・塩分測定値を用いて計算式にて導いた。また、実測によらない場合は日本海洋データセンター（JODC）の水温・塩分統計値を使用している。なお、表面音速度については、表面音速度計の値で随時更新される。

はやしおでの調査では音速度プロフィールを取得するために音速度計を使用し、測得水深付近までの1mごとの音速度データを収集した。

2.4 調査機器

「明洋」、「海洋」ともに2007年度から2008年度にかけ測深機を一新し、本海域における使用機器構成

第1表 使用機器の概要

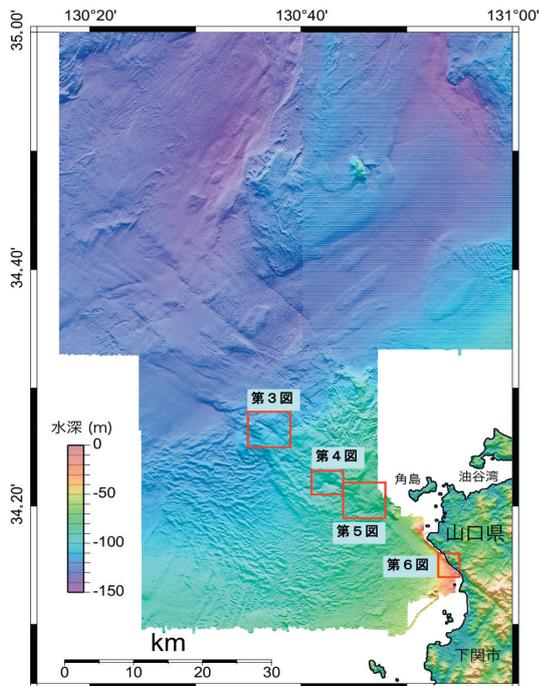
Table 1 Specifications of used installations.

明洋・海洋	
測位装置 動揺補正装置	Scaph200 KONGSBERG(ノルウェー) 方位精度 0.05° RMS(4m ² -スライ) 測位精度 0.7m RMS 又は1.5m(95%CEP) DGPS 動揺補正精度 Heave 5cm or 5% Pitch&Roll: 0.02° RMS(±5° 振幅時) Heave動揺周期 1-25秒
マルチビーム 測深機	EM302 KONGSBERG(ノルウェー) 周波数 30kHz(26-34kHz) ビーム数 282本 最大測深点数 432 送信ビーム幅 1度 受信ビーム幅 1度 パルス発信間隔 水深によって自動設定 パルス長: 0.7ms、2ms、5ms 測深幅 最大140度 測深範囲 10 ~ 7000m
XBT SYSTEM	鶴見精機株式会社 深度 T5:1,860m, T6:460m, T7:760m, T10:300m 適用範囲 -2℃~35℃ 精度 ±0.2℃ 分解能 0.1℃
XCTD SYSTEM	鶴見精機株式会社 深度 XCTD-1:1000m 水温 適用範囲 -2℃~35℃ 精度 ±0.02℃ 分解能 0.01℃ 電気伝導度 適用範囲 0~60mS/cm 精度 ±0.03mS/cm 分解能 0.015mS/cm
はやしお	
測位装置 動揺補正装置	POS MV WaveMaster APPLANIX(カナダ) 方位精度 0.03° RMS(2m ² -スライ) 測位精度 0.5m ~ 2m DGPS 動揺補正精度 Heave 5cm or 5% Pitch&Roll: 0.005° RMS(±5° 振幅時) Heave動揺周期 20秒以下
マルチビーム 測深機	SeaBat7101ER RESON(デンマーク) 周波数 240kHz ビーム数 101本 最大測深点数 511 送信ビーム幅 1.5度 受信ビーム幅 1.5度 パルス発信間隔 水深によって自動設定 パルス長: 21μs ~ 225μs 測深幅 最大150度 測深範囲 0.5 ~ 300m
音速度測定 装置	SVPS AML(カナダ) 測定範囲 1400m/s ~ 1550m/s (-20℃~50℃) 精度 ±0.05m/s 分解能 0.015m/s 反応時間 145μs 耐圧深度 300m

はまったく同様である。はやしおを含めた3隻の使用調査機器については第1表に記載している。

3 調査成果

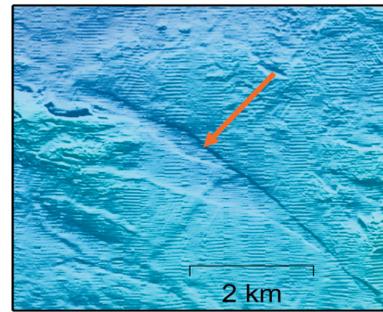
第2図に本稿で扱った11行動分のうち山口県沖の海底地形図を示す。



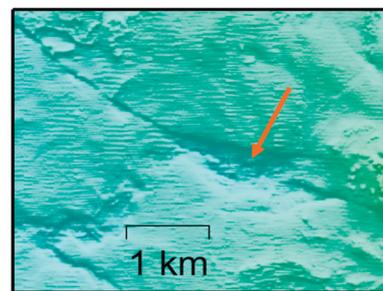
第2図 山口県沖の海底地形図
Fig. 2 Bathymetric map off Yamaguchi pref.

概ね、沿岸部及び島嶼周りを除けば水深120 m程度の極めて平坦な海底が広がっているが、角島南から北西方に延びる“菊川断層帯”の存在が確認できる。(第3～6図参照)

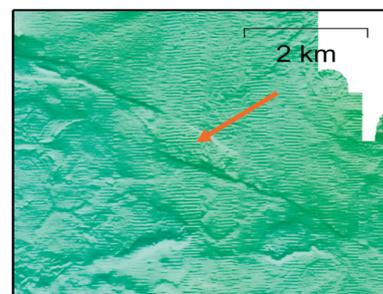
“菊川断層帯”は以前から下関市菊川町を基点に、角島南を通る沖合い20 km程度まで全長40 kmに渡る活断層帯として確認されていたが(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2003; 伊藤・泉, 2009), 今般の調査でこれに続く断層を捉えることが出来た(伊藤・他, 2009). 地形の解釈については第7図に示すが、既知の断層から更に40 kmが確認され、その北東側には、これに並行するような多くの断層を伴っている。堆積物の供給が少なく、形成された地形がされ埋積されにくい海域においては、マルチビーム測深機を用いた詳細な海底地形調査は、活断層の位置・形状を知る上で非常に有効であることが



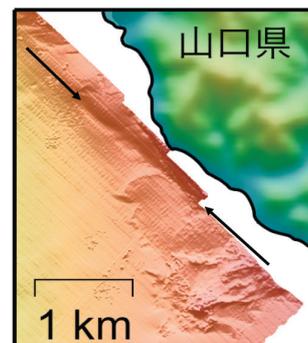
第3図 横ずれ断層の枝分かれにより溝状に落ち込んだ地形
Fig. 3 Negative flower structure formed by strike-slip fault.



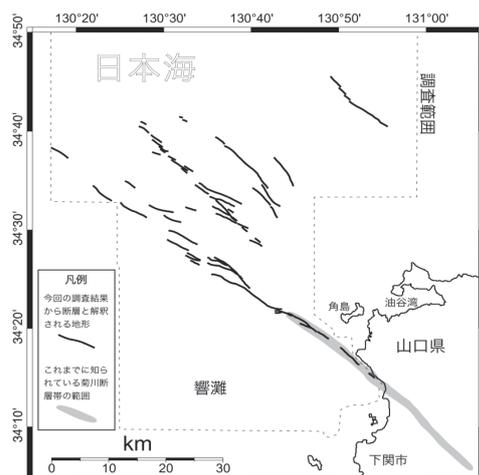
第4図 横ずれ断層の運動によって生じた盆地
Fig. 4 Pull-apart basin formed by strike-slip fault.



第5図 横ずれ断層に挟まれて盛り上がった地形
Fig. 5 Pop-up structure formed by strike-slip fault.



第6図 断層による溝地
Fig. 6 Fault valley formed by strike-slip fault.



第7図 地形の解釈
Fig. 7 Distribution of faults.

31.

地震調査研究推進本部地震調査委員会，2003，菊川断層帯の長期評価について，http://www.jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou_pdf/90_kikukawa.pdf

明らかになった。

4 まとめ

今回の調査は、2007年7月に施行された海洋基本法に基づき、我が国の海洋権益の保全をより確実にするため実施したものであるが、今回の菊川断層帯延長部の発見のような地球科学的な新発見で、断層の位置・形状を知ることが防災対策にも非常に有益である。今後も調査の進展に伴って、さらなる成果が期待される。

5 謝辞

本稿執筆にあたり、詳細なデータを収録していただいた「明洋」，「海洋」の船長・乗組員及び大陸棚調査室の皆様方，並びに平成21年度角島南方領海・EEZ調査に携わられた第七管区海上保安本部の皆様方に感謝いたします。また、本稿の作成に至るまで、ご指導・ご鞭撻を賜りました海洋研究室及び大陸棚調査室の方々に御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 伊藤弘志・福山一郎・田中喜年，2009，マルチビーム測深機によって発見された海底変動地形～山口県 菊川断層帯～，海洋調査技術学会第21回研究成果発表会講演要旨集
- 伊藤弘志・泉紀明，2009，菊川断層帯の延長海域で発見された変動地形，活断層研究，31，27－