

Yap海溝最深部の発見

富士原敏也*1 橋本 菊夫*1 小原 泰彦*2
 田村 千織*3 藤岡換太郎*1 小林 和男*1

1995年に行われた「よこすか」による Yap海溝北部の海底地形調査 (Y95-06 航海) において、これまで知られていた海溝最深部 (8°25'N, 137°56'E の地点で 8,650 m) よりも深い海溝深部が見つかった。最深部の位置及び水深値の確認のため、1996年の「よこすか」Y96-12 航海において、再び海溝最深部を訪れ海底地形を調査した。その結果、 Yap海溝最深部最深点は 10°29.957'N, 138°40.987'E の位置にあり、その水深値は 8,946 m であることがわかった。

キーワード : Yap海溝, 海底地形調査, 海溝最深部

Discovery of the deepest deep in the Yap Trench

Toshiya FUJIWARA*4 Kikuo HASHIMOTO*4 Yasuhiko OHARA*5
 Chiori TAMURA*6 Kantaro FUJIOKA*4 Kazuo KOBAYASHI*4

We have surveyed by swath bathymetric survey the whole-length of the Yap Trench, western Pacific. As the result, we discovered the deepest point of the Yap Trench at 10°29.956'N, 138°40.987'E. The depth is 8,946 m which is about 300 m deeper than the known deepest depth 8,650 m at 8°25'N, 137°56'E.

The swath surveys around the deepest depth were conducted aboard the R/V "Yokosuka" during the submersible "Shinkai 6500" dive programs operated by the Japan Marine Science and Technology Center in 1995 and 1996 (Cruise ID: Y95-06, Y96-12). The bathymetric data were collected by using the HS-10 multi narrow beam echo sounder surveying system. The positioning of the ship was determined by GPS. WGS-84 geographical coordinates were used throughout the surveys. We discovered the location of the deepest point in 1995, and we revisited the deepest point to confirm the depth in 1996. The maximum water depth was 8,946 m measured by the center beam.

Key words : Yap Trench, Bathymetric Survey, Deepest Depth

-
- * 1 海洋科学技術センター
 - * 2 海上保安庁水路部
 - * 3 東京大学海洋研究所
 - * 4 Japan Marine Science and Technology Center
 - * 5 Hydrographic Department of Japan
 - * 6 Ocean Research Institute, University of Tokyo

1. はじめに

日本の約 3,000 km 南方に位置するヤップ海溝は、フィリピン海プレートと太平洋プレート、そしてカロリンプレートの境界に位置する総延長 700 km の海溝である (図 1)。マルチナロービームを用いたこの海溝の海底地形調査は、海洋科学技術センターの調査船「よこすか」や海上保安庁水路部の測量船「拓洋」によって行われ (岩淵ほか, 1990 ; 藤岡ほか, 1994 ; 西澤ほか, 1994 ; 藤

岡ほか, 1996 ; 富士原ほか, 1996), 今日までの調査によりヤップ海溝全域 (7°00'N~12°00'N, 135°00'~139°00'E) の海溝部の未計測域がなくなり, 詳細な海底地形が明らかになった (富士原ほか, 本書)(図 2, 図 3)。その結果としてこれまで知られていた海溝最深部より深い深部があることがわかった。これまで知られていた海溝最深部は理科年表 (1997) によると 8°25'N, 137°56'E の地点で 8,650m であった。

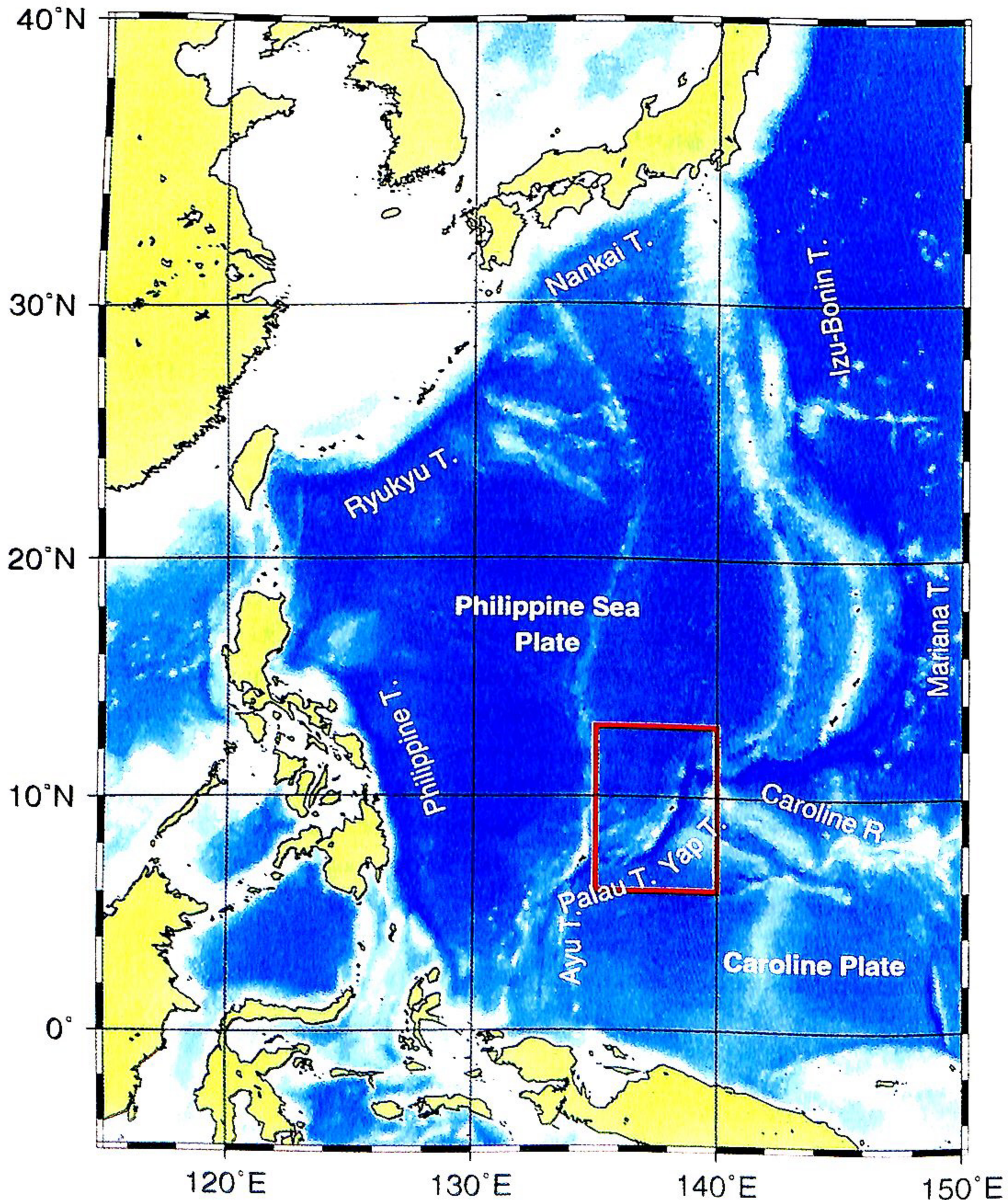


図 1 ヤップ海溝周辺地域の概略図。図中の四角はヤップ海溝の位置を表す
Fig. 1 Location map of the Yap Trench. The box shows the location of the Yap Trench.

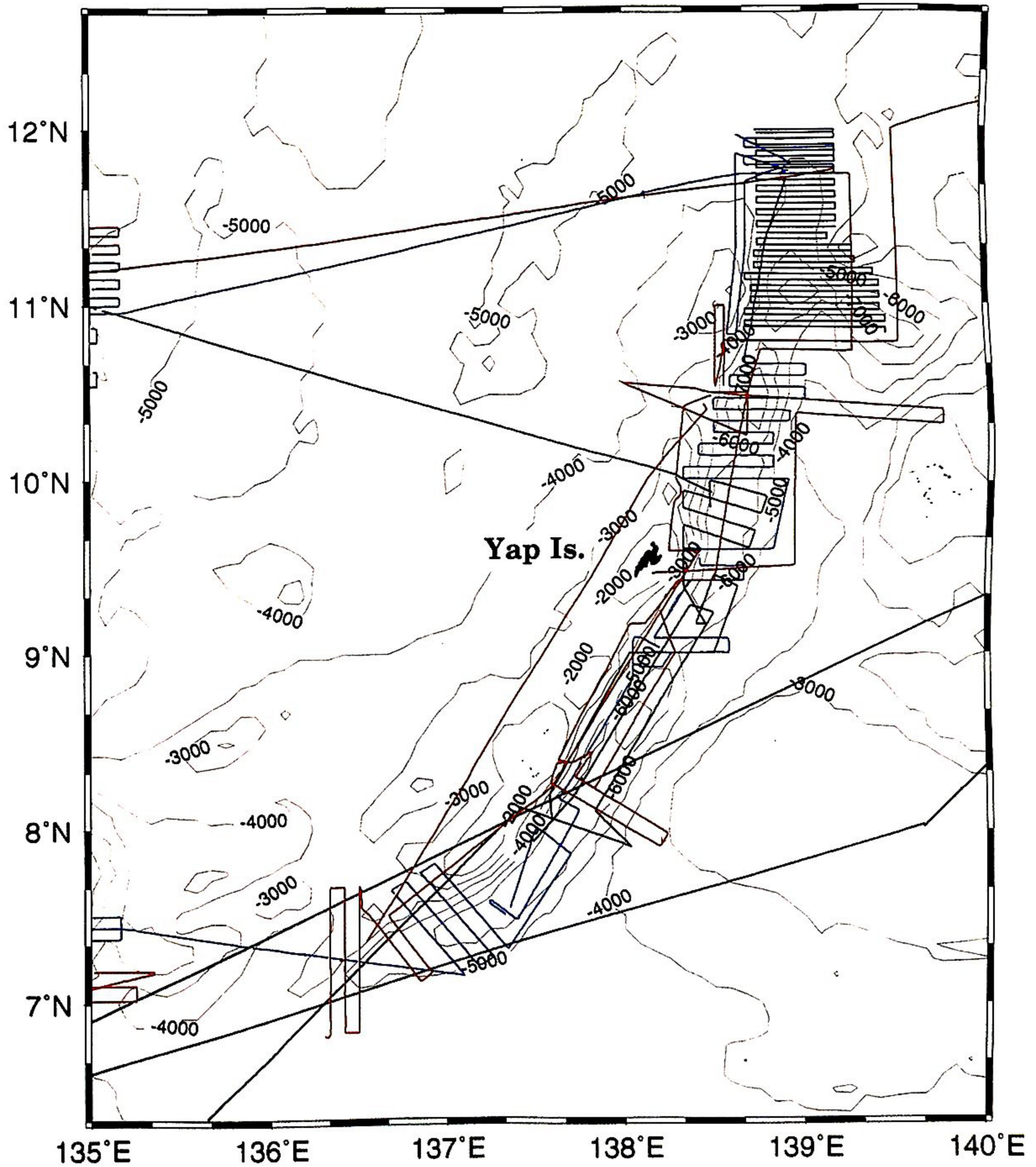


図2 ヤップ海溝における海底地形調査航跡図。赤い実線は「よこすか」Y96-12 航海の調査測線，青い実線は Y95-06 航海の調査測線を示す

Fig. 2 Survey ship tracks around the Yap Trench. The red lines show the tracks of the R/V "Yokosuka" Y96-12 cruise, and the blue lines show the tracks of Y95-06 cruise.

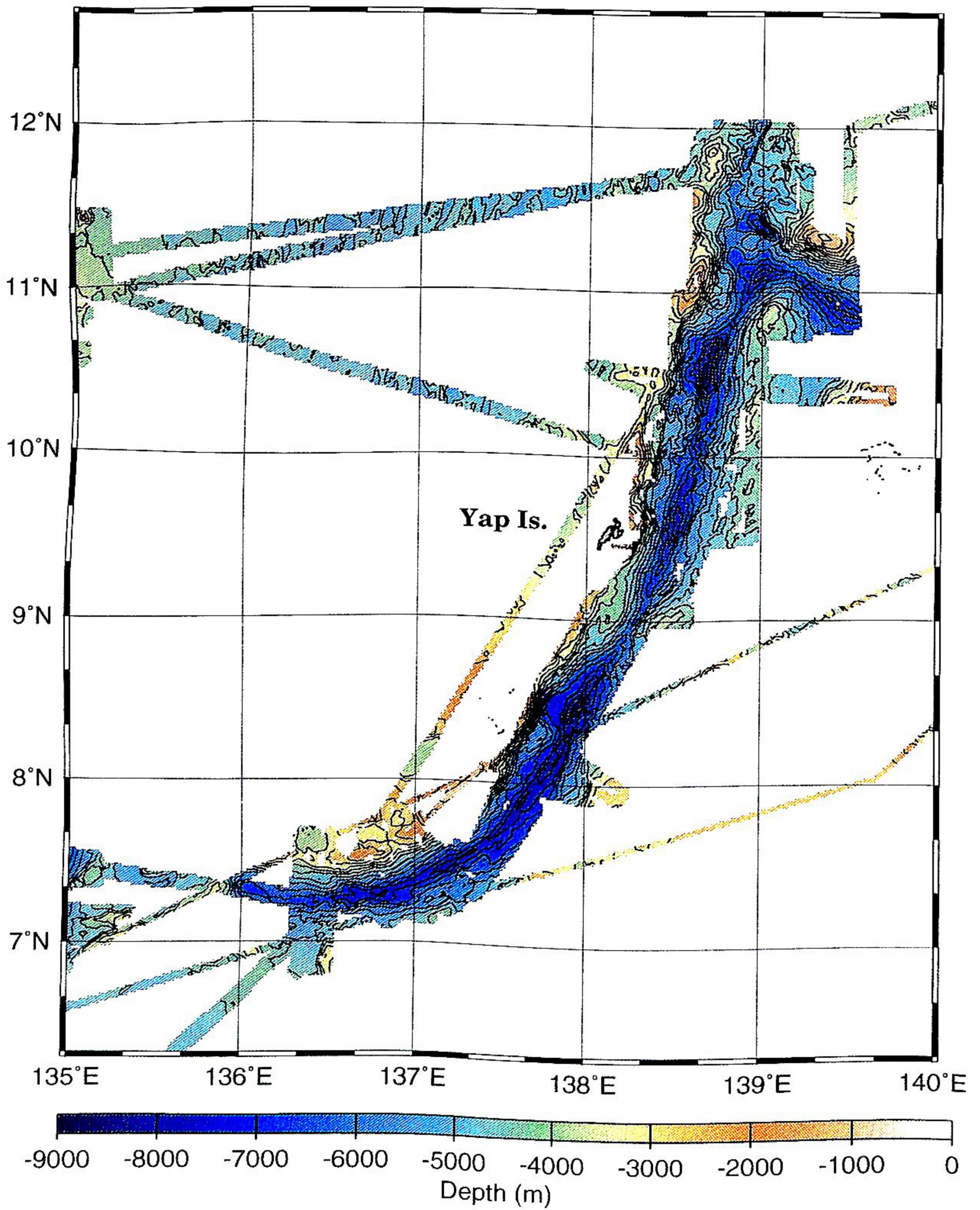


図3 ヤップ海溝の海底地形図。等深線間隔は250m。カラースケールは0m(白)から9,000m(青)までの水深を示す
 Fig. 3 Bathymetric map of the Yap Trench. The contour interval is 250m. The depth scale ranges from 0m (white) to 9,000m (blue).

2. 海底地形調査の概要

海底地形調査は「よこすか」に装備されている古野電気社製マルチナロービーム音響測深機 HS-10 により行われた (表 1)。船の測位は GPS (Global Positioning System) により行った。測地系は WGS-84 を使用し

た。

ヤップ海溝北部、海溝最深部付近の調査測線を図 4 に示す。1995 年に行われた Y95-06 航海においては東西方向で海溝軸にほぼ直交する測線をとった。測線間隔は 4nm (7.4km) で、これにより 8,000m 以深の海溝深

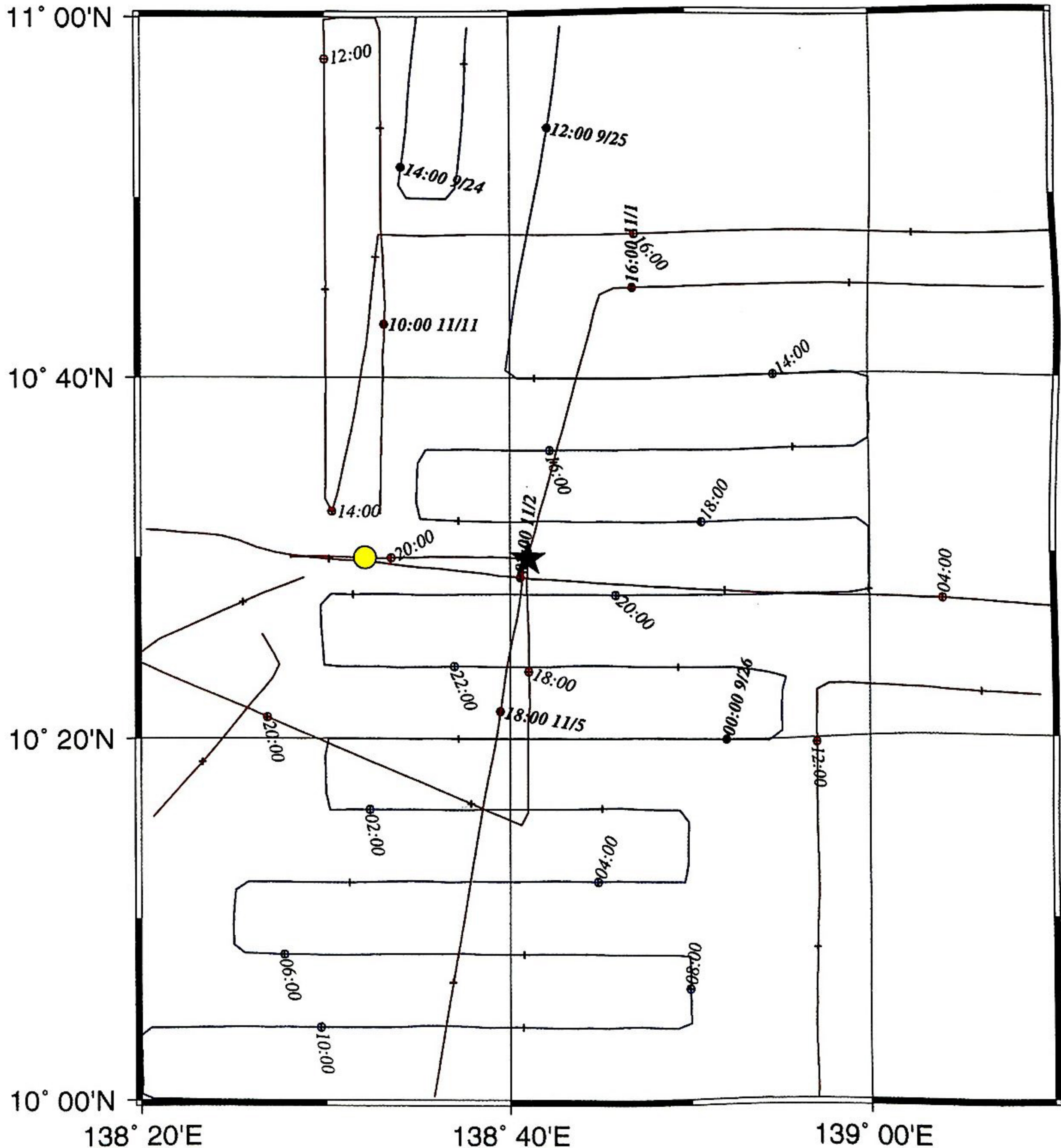


図 4 ヤップ海溝最深部付近の海底地形調査航跡図。赤い実線は Y96-12 航海の調査測線、青い実線は Y95-06 航海の調査測線を示す。黄色の丸印は「しんかい 6500」の #350 潜航点、緑色の星印は最深部の位置を示す

Fig. 4 Survey ship tracks around the deepest hole of the Yap Trench. The red lines show the tracks of the Y96-12 cruise, and the blue lines show the tracks of the Y95-06 cruise. The yellow circle shows the dive site of the "Shinkai 6500" #350. The green star indicates the deepest point.

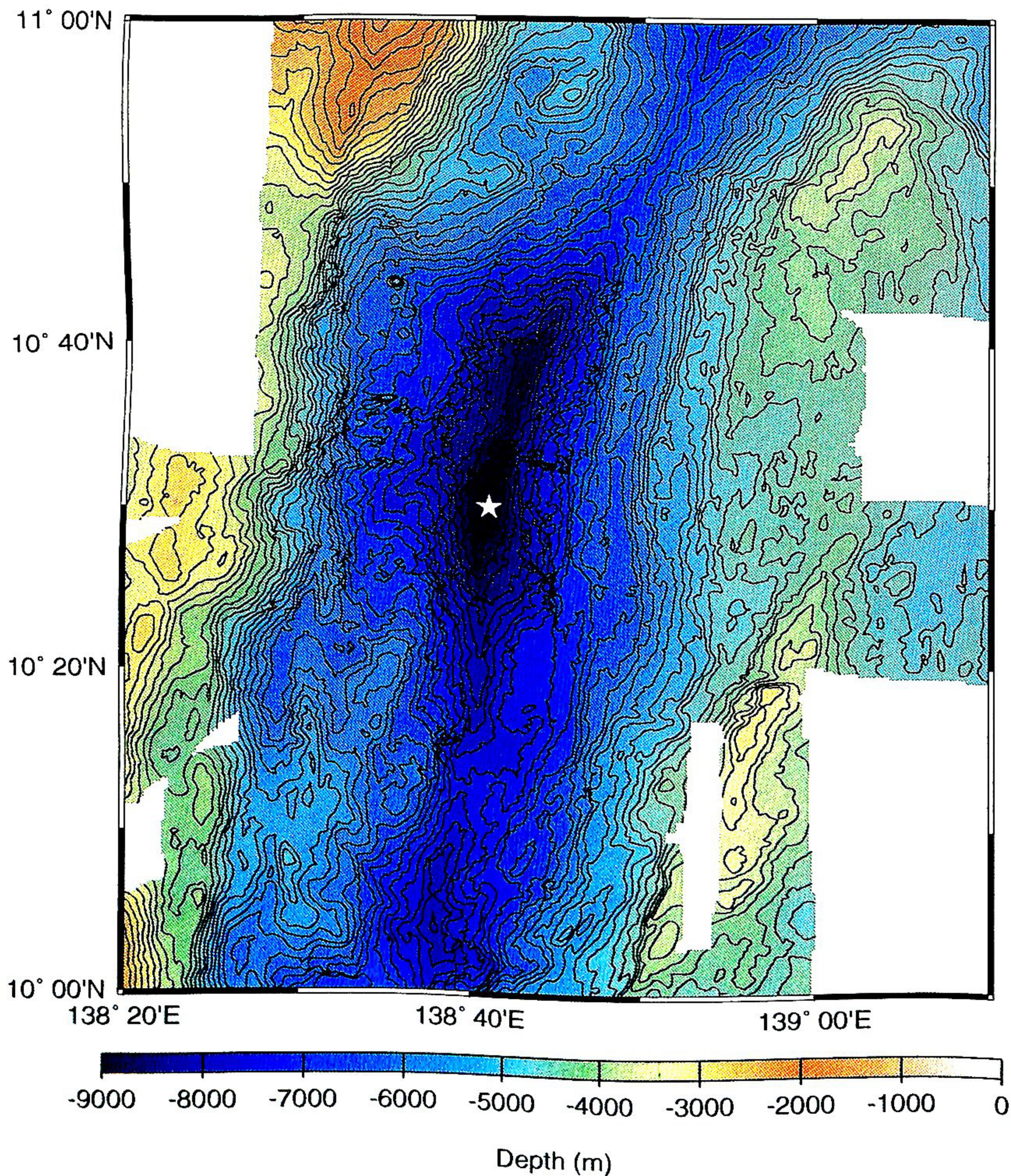


図5 ヤップ海溝最深部付近の海底地形図。等深線間隔は250m。カラスケールは0m(白)から9,000m(青)までの水深を示す。白色の星印は最深部の位置を示す

Fig. 5 Bathymetric map around the deepest hole the Yap Trench. The contour interval is 250m. The depth scale ranges from 0m (white) to 9,000m (blue). The white star indicates the deepest point.

ヤップ海溝 VDデータ

#350 DIVE '96.11.12

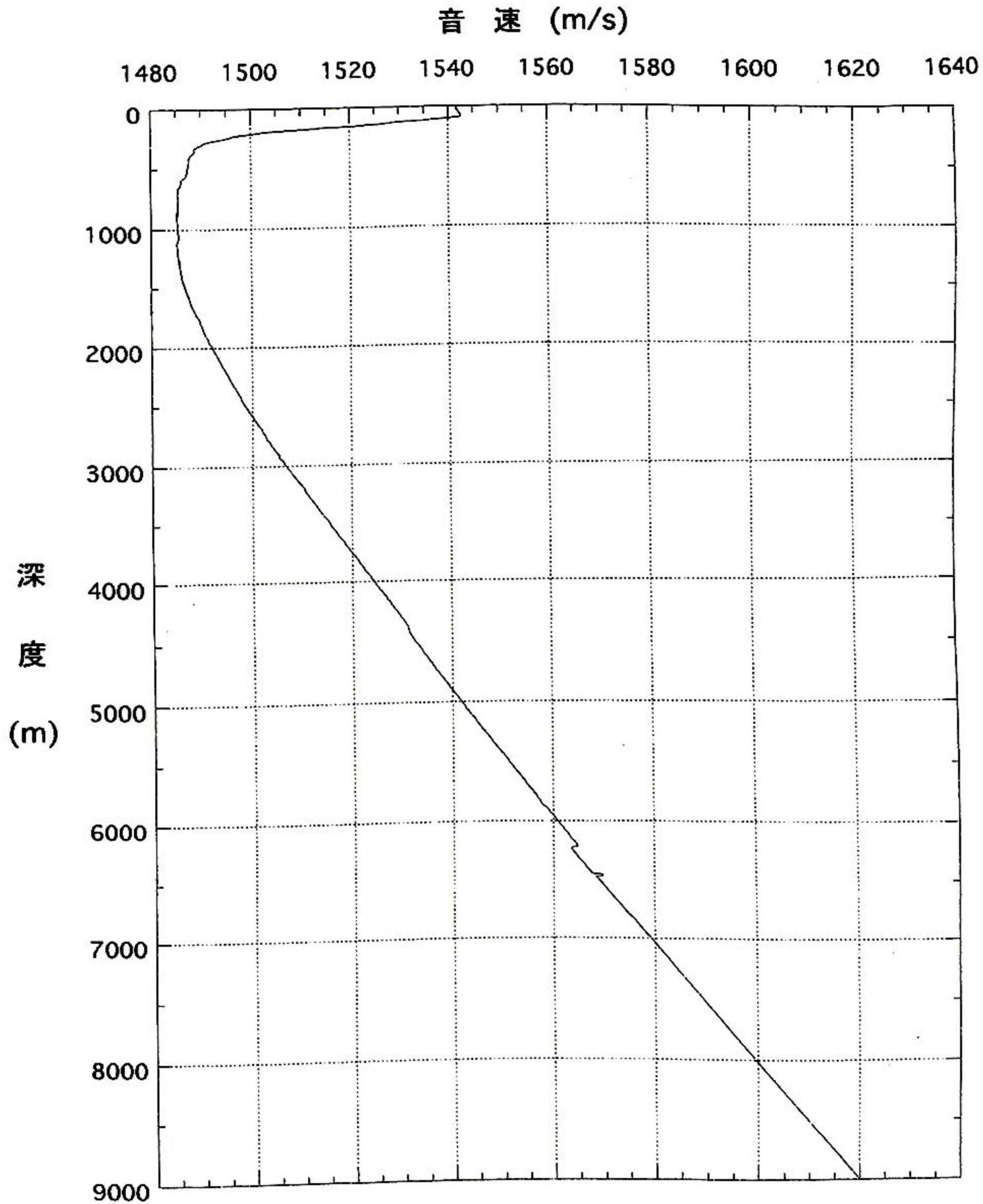


図6 水深計算に用いた音速プロファイル。音速は「しんかい6500」の#350潜航点(10°30.0'N, 138°32.1'E)で観測されたSTD(塩分濃度, 温度, 水深)データを用い, Mackenzie(1960)に基づいた式により求めた

Fig. 6 Sound velocity profile used in the survey cruise Y96-12. The sound velocity was calculated by using the following equation based on Mackenzie (1960). The salinity, temperature, and water depth were measured by the submersible "Shinkai 6500" at the dive site #350 (10°30.0'N, 138°32.1'E).

表1 音響測深機 HS-10 の仕様

Table 1 Specification of the multi narrow beam echo sounder HS-10.

Manufacturer:	Furuno Electric. Co. Ltd.
Depth Range:	50 - 11000 m
Depth Resolution:	1 m
Transmit Frequency:	12 kHz
Beam width in fore-and-aft:	1.6°
Beam width in athwartships:	2.0°
Swath Width:	90°
Total Number of Beams:	45
Features:	Cross fan with electro scan

部では約 200% のマルチナロービームの被覆が得られている。この調査によりこの海域の海底地形の概要が明らかになり、10°30'N, 138°40'E 付近に 9,000m 近い海淵があることがわかった (富士原ほか, 1996) (図 5)。最大水深点は測線と測線のちょうど中間にあるらしいため、1996 年の Y96-12 航海において再び最深部を訪れ、海溝軸に沿う測線、海溝軸に直交する測線、そして「しんかい 6500」の #350 調査潜航点に向かう途中の 3 回、最深部の直上を通過し直下水深 (センタービームの水深) を観測した。

最大水深の計算には、調査海域に最も近い #350 潜航点 (10°30.0'N, 138°32.1'E : 位置については図 4 を参照) で「しんかい 6500」により観測された STD (塩分濃度, 温度, 水深) データを用い、Mackenzie (1960) に基づいた式により求めた海中音速を用いた (表 2, 図 6)。

3. ま と め

1996 年に行われた「よこすか」によるヤップ海溝の海底地形の調査によって、ヤップ海溝の海溝深部全域の詳細な海底地形が明らかになった。その結果の 1 つとして海溝最深点はこれまで知られていた位置とは別の、10°29.957'N, 138°40.987'E の地点にあり、その水深値は 8,946m であることがわかった。

謝 辞

湯川修 (Y95-06), 斉藤房夫 (Y96-12) 船長をはじめとする「よこすか」乗組員の調査航海における協力と航海データの提供に感謝する。Y95-06 及び Y96-12 乗船研究者 (北里洋, 岩淵洋, 大森琴絵, 加藤和浩, 有吉正幸, 小寺透, 和田秀樹, 石井輝秋, 坂本泉, 能木裕一, 長浜統彦, 平清, 菊間敏雄) には研究に関する援助と有益な助言をしていただいた。

表 2 水深計算に用いた音速プロファイル。音速は「しんかい 6500」の #350 潜航点 (10°30.0'N, 138°32.1'E) で観測された STD (塩分濃度, 温度, 水深) データを用い、Mackenzie (1960) に基づいた式により求めた

Table 2 Sound velocity profile used in the survey cruise Y96-12. The sound velocity was calculated by using the following equation based on Mackenzie (1960). The salinity, temperature, and water depth were measured by the submersible "Shinkai 6500".

Depth(m)	Temperature(°C)	Salinity(permill)	Sound Velocity(m/s)
0	28.8	34.0	1541.7
90	28.3	34.1	1542.7
218	11.4	34.4	1496.9
279	9.4	34.5	1490.7
403	8.0	34.5	1487.7
653	6.3	34.5	1485.5
1402	3.3	34.6	1486.0
2500	1.8	34.7	1498.7
6472	1.7	34.9	1568.4
9000			1620.0

$$V = 1448.96 + 4.591T - 5.304T^2 \times 10^{-2} + 2.374T^3 \times 10^{-4} + 1.340(S-35) + 1.630D \times 10^{-2} + 1.675D^2 \times 10^{-7} - 1.025T(S-35) \times 10^{-2} - 7.139TD^3 \times 10^{-13}$$

V: velocity (m/s), T: temperature (°), S: salinity (permill), D: depth (m)

引用文献

- 藤岡換太郎・藤本博巳・西澤あずさ・佐藤利典・小泉聡子・大鋸朋生・仲村明子・堀井喜弘 (1994): サザンクロス潜航調査報告—フィリピン海プレート南部, ヤップ, パラオ海溝及びアユトラフの横断潜航—. JAMSTEC 深海研究, 10, 203-230.
- 藤岡換太郎・小林和男・富士原敏也・北里 洋・岩淵洋・田村千織・大森琴絵・加藤和浩・有吉正幸・小寺 透 (1996): フィリピン海プレート南端部のテクトニクス—SOUTHERNCROSS '95 航海成果—. JAMSTEC 深海研究, 12, 275-290.
- 富士原敏也・田村千織・藤岡換太郎・小林和男 (1996): ヤップ・パラオ島孤海溝系の海底地形調査. JAMSTEC 深海研究, 12, 251-259.
- 富士原敏也・田村千織・藤岡換太郎・小林和男 (1997): ヤップ海溝の海底地形. JAMSTEC 深海研究, 13, 203-218.
- 岩淵 洋・吉岡真一・浅田 昭 (1990): ヤップ海溝北端部の海底地形. 水路部研究報告, 26, 87-98.
- 国立天文台 (編) (1997): 世界のおもな海溝. 理科年表, 丸善, 東京, 70, 687.
- Mackenzie, K. V. (1960): The Acoustical Society of America, 32(1), 100-104.
- 西澤あずさ・沖野郷子・藤岡換太郎 (1994): ヤップ海溝中央部海側斜面域の海底地形. JAMSTEC 深海研究, 10, 251-259.

(原稿受理: 1997年7月7日)