

東京都 沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業  
類型 B 実施機関 東京海洋大学

沖ノ鳥島周辺海域の地球物理観測データ統合  
(令和6年度 成果報告書)

2025 (令和7年) 年2月  
東京海洋大学 海洋資源エネルギー学部門  
古山 精史朗

## 目次

1. 要旨	3
2. はじめに	4
3. 地域概説	6
4. 地球物理観測データの集積 1	7
4.1. 赤色立体図および CS 立体図の作成	7
4.2. Convergence (CI) マップの作成	7
4.3. 海底地形解析	7
5. 集積した海底地形データの特徴と海底地形解析	9
5.1. 各機関の海底地形データについて	9
5.1.1. いであ株式会社	9
5.1.2. DARWIN	10
5.1.3. M7027A	13
5.1.4. 統合データ	14
5.2. 赤色立体図, CI マップおよび CS 立体図	15
5.3. 海底地形断面	17
6. まとめと今後の展望	21
7. 参考文献	22

研究協力者（敬称略，五十音順）

いであ株式会社

## 1. 要旨

東京都 沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業において、本研究は「沖ノ鳥島周辺海域の地球物理観測データ統合」と題し、2024年度から研究を行っている。初年度である2024年度は、沖ノ鳥島周辺海域において、75の航海データおよび3機関の地球物理観測データを集積し、海底地形について統合データを作成した。さらに、統合した海底地形データについて、赤色立体図、CIマップ、CS立体図の作成を行った。これらの図を用いて、先行研究で報告されている海底地形の特徴を明確にするとともに、沖ノ鳥島を頂部とする山体（以下、沖ノ鳥島山体）において新たに大小の放射状地形を認めた。これらに加え、海底地形の地形断面および3D海底地形を作成し、沖ノ鳥島山体の起伏や傾斜の変化を明確にした。

## 2. はじめに

我が国最南端の島である沖ノ鳥島は、地政学的、経済学的な観点から重要な島の1つである。そのため沖ノ鳥島の積極的な利活用による知見の積み重ねは、沖ノ鳥島が我が国および東京都に帰属することを国際的にアピールするうえで鍵となる。

沖ノ鳥島は、フィリピン海をおよそ南北に縦断する九州・パラオ海嶺上にあり、フィリピン海の中央部付近に位置する(図1)。沖ノ鳥島は海山上に発達したサンゴ礁を起源としており、現在は東小島および北小島が海面上に露出する。沖ノ鳥島周辺では、生物学、環境学的、海洋工学、地政学に関する研究はこれまでも実施されている(例えば、Kayane et al., 2012)が、地球科学的な研究例は少なく、島の成り立ちについて依然として不明な点が多い。そこで本研究では、沖ノ鳥島周辺海域で取得された海底地形データをはじめとする地球物理観測データを集積・統合し、詳細な海底地形図の作成およびその広域化を実施する。海底および海底下を対象とした地球物理観測データには、海底地形、海底下表層から深層までの地質構造、それよりさらに深い地殻構造、重力、地磁気などが含まれる。これらは地球の表層から深部までの地質情報を空間的に示しており、最も表層にあるものが海底地形データである。既存データの統合を行うことで、沖ノ鳥島周辺海域の地質情報について、何がどこまで明らかになっているかを明確にする。また、作成した海底地形図に基づき、沖ノ鳥島周辺地形の形成要因を考察することで、今後の海底地形変化の可能性を検討する。本研究で集積する地球物理観測データは、遠く離れているため現地に行くことが困難であり、さらに海況が安定しない沖ノ鳥島周辺での効率的な海域調査の計画立案に有効である。

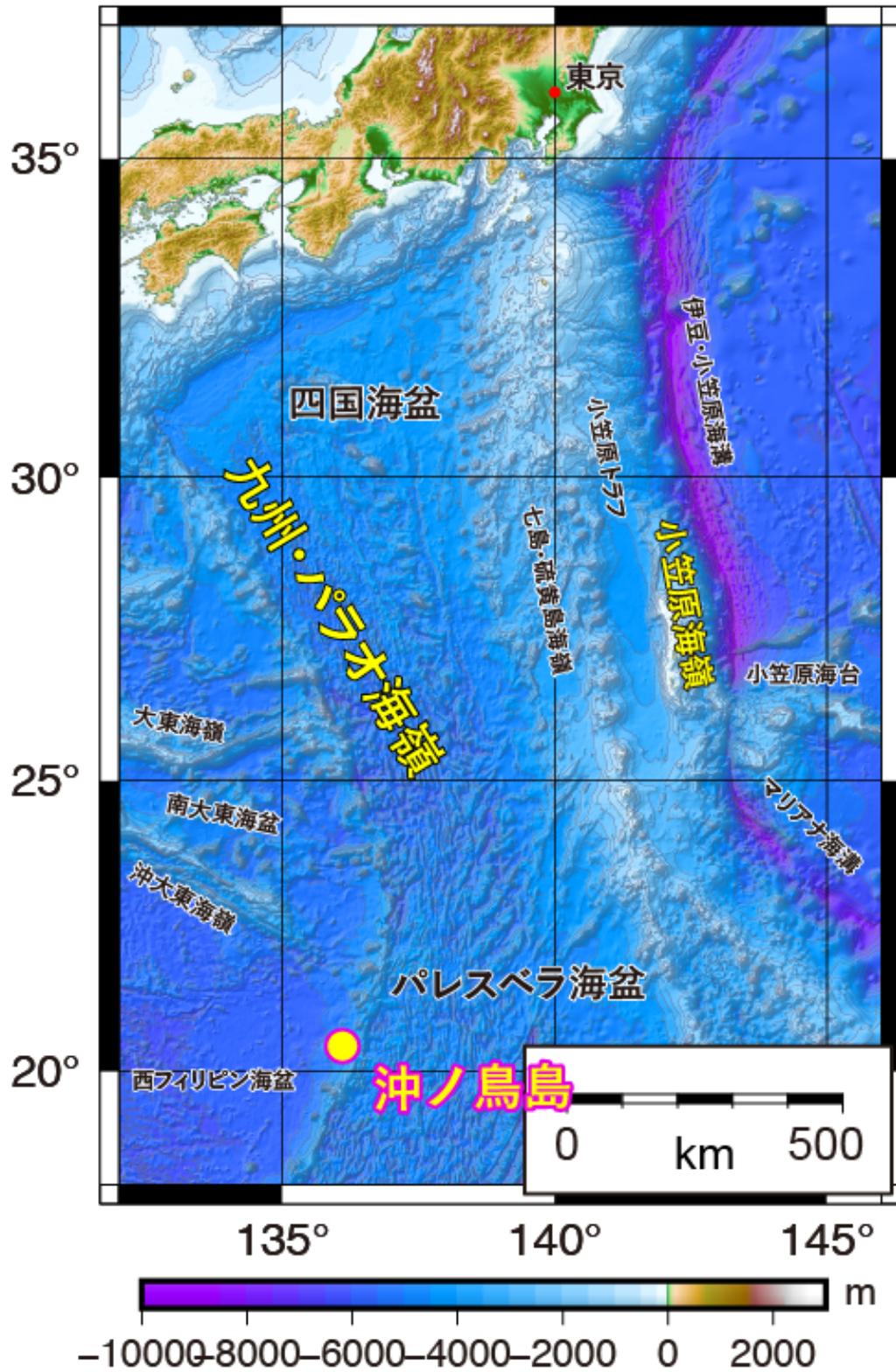


図1. 沖ノ鳥島の位置と周辺海域の海底地形

### 3. 地域概説

沖ノ鳥島は、九州南東からパラオ諸島まで 3000 km 以上にわたって延びる海嶺である九州・パラオ海嶺上に位置する。九州・パラオ海嶺の東側には、西から順に、四国海盆およびパレスベラ海盆、七島・硫黄島海嶺、小笠原トラフ、小笠原海嶺が位置する（図 1）。小笠原海嶺の東には、伊豆・小笠原海溝やマリアナ海溝といった海溝が連なる。九州・パラオ海嶺の西側には、北側から、大東海嶺、南大東海盆、沖大東海嶺、西フィリピン海盆が位置する（図 1）。

九州・パラオ海嶺は、現在の伊豆・小笠原弧とかつては一体となっており、約 2500 万年前の四国海盆およびパレスベラ海盆の 2 つの背弧海盆の形成に伴って分離した古島弧である（海野ほか，2009）。この海嶺の島弧火山活動の時期は約 4800 万年前から約 2500 万年前とされる（Shibata et al., 1977; Ishizuka et al., 2007）。九州・パラオ海嶺を境に、東側は比較的新しい海洋底、西側は古い海洋底となっている（沖野, 2015）。

沖ノ鳥島は火山を基盤とし、その上部にサンゴ礁を起源とする石灰岩が積み重なって形成された島である。現在の沖ノ鳥島は礁性石灰岩および有孔虫石灰岩から構成されている（田山，1952）。沖ノ鳥島の基部は水深 4000m~6000m であり、海面下の斜面は急傾斜となっている。また、沖ノ鳥島付近では、沖ノ鳥島以外にも比高 3000 m を超える海嶺上のピークの存在が報告されている（海野ほか，2009）。海野ほか（2009）はさらに、沖ノ鳥島の海底部が、底径が約 35×30 km 程度の西北西—東南東方向に延びる山体を形成しており、複数の火山で構成される可能性を指摘している。

沖ノ鳥島海底部からは玄武岩溶岩とその角礫が彫られており、2750-2710 万年前を示す年代が報告されている（Ishizuka et al., 2007; 海野ほか，2009）。これは、沖ノ鳥島の基盤となる山体において、2700 万年頃まで玄武岩質マグマが活動していたことを示す（海野ほか，2009）。

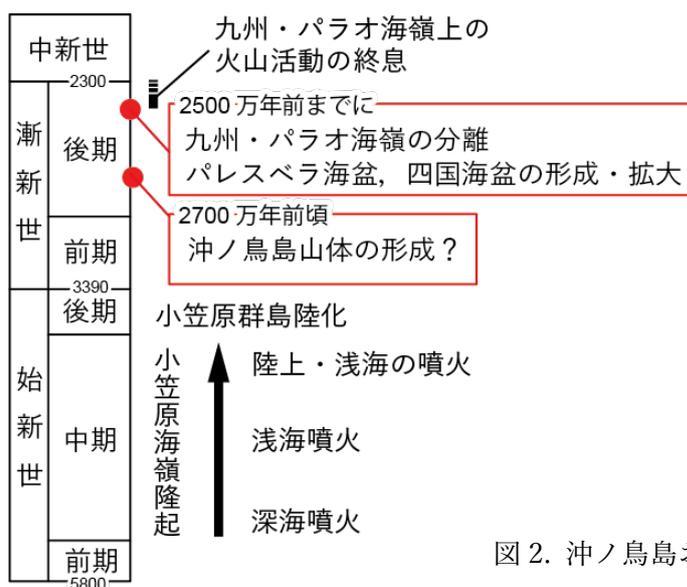


図 2. 沖ノ鳥島および周辺地域の地質発達史概略

#### 4. 地球物理観測データの集積

2024年度において本研究では、既存データとして、国立研究開発法人海洋研究開発機構（以下、JAMSTEC）が公開する JAMSTEC 航海・潜航データ・サンプル探索システム（以下、DARWIN; Data and Sample Research System for Whole Cruise Information in JAMSTEC）から海底地形、地磁気、重力データを、日本海洋データセンター（以下、JODC; Japan Oceanographic Data Center）から海底地形、地磁気、重力データを、一般財団法人日本水路協会発行「海底地形デジタルデータ」M7000 シリーズから海底地形データ（以下、M7027A）を、GEBCO（General Bathymetric Chart for the Oceans）から海底地形データを、それぞれ集積した。これらのうち DARWIN と JODC からは、それぞれ 39 航海、36 航海のデータを集積することができた。なお、M7027A は海上保安庁（1991）の海底地形調査に基づいて作成されている。さらに、東京都事業によりいであ株式会社が 2023 年度および 2024 年度に取得した海底地形データをご提供いただいた。集積した地球物理観測データの一覧を表 1 に示す。2024 年度は海底地形データについて統合・解析を行った。

##### 4.1. 赤色立体図および CS 立体図の作成

いであ株式会社からご提供いただいた海底地形データについて、赤色立体図を作成した。赤色立体図は標高データの傾斜量を赤色の彩度で、尾根谷度を明度になるように調整し地形を表現する手法である（千葉・鈴木, 2004）。赤色立体図では、地形の細かい凹凸が見えるようになり、地形を直感的に判別することが可能である。図の作成はアジア航測株式会社に依頼した。さらに、DARWIN, M7027, いであ株式会社の海底地形データについて CS 立体図を作成した。CS 立体図は長野県林業総合センターにより考案された、曲率（Curvature）、傾斜（Slope）を組み合わせにより作成される地形表現法である（戸田, 2014）。赤色立体図同様、こちらも地形を直感的に判別することができる。なお本報告書では、データ密度の最も高いいであ株式会社の海底地形から作成した CS 立体図のみを使用する。図の作成は、地理空間情報解析ソフトウェアである QGIS v3.34（QGIS.org, 2023）のプラグイン「CSMap Plugin」を使用した。

##### 4.2. Convergence (CI) マップの作成

CI マップは、中央開発株式会社により開発された、傾斜方向の変化を可視化する微地形表現図である（上原ほか, 2024）。これにより微細構造を明るく鮮明に可視化することが可能となる。CI マップの作成もまた QGIS を用いており、プラグインとして「CI Map Maker 30」を用いた。

##### 4.3. 海底地形解析

最も詳細な海底地形が得られている、いであ株式会社の海底地形データについて、地形断面および 3D 海底地形を Fledermaus v7（QPS 社製）を用いて作成した。地形断面は、沖ノ

鳥島山体の東西および南北と、特徴的な地形について作成した。

表1. 沖ノ鳥島周辺海域について集積した地球物理観測データ

機関	航海名ほか	船舶	調査期間	海底地形	地磁気		重力	SBP	反射断面	DOI
					三成分	全磁力				
DARWIN	KR00-03 LEG2	かいいい	2000-05-26 - 2000-06-10	○	○	-	-	-	-	10.17596/0000950
	KR02-03	かいいい	2002-03-22 - 2002-03-29	○	-	-	-	-	-	10.17596/0000976
	KR02-12	かいいい	2002-10-01 - 2002-10-12	○	○	-	○	-	-	10.17596/0000989
	KR03-04 LEG2	かいいい	2003-05-04 - 2003-05-12	○	○	-	○	-	-	10.17596/0000998
	KR04-14 LEG2	かいいい	2004-11-23 - 2004-12-02	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001027
	KR05-14	かいいい	2005-10-05 - 2005-10-25	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001044
	KR06-06	かいいい	2006-06-07 - 2006-06-24	○	○	○	○	-	-	10.17596/0001055
	KR06-14	かいいい	2006-10-29 - 2006-11-20	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001063
	KR08-15	かいいい	2008-11-15 - 2008-12-02	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001100
	KR09-05	かいいい	2009-06-01 - 2009-06-14	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001108
	KR11-03	かいいい	2011-02-09 - 2011-02-17	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001144
	KR12-18	かいいい	2012-11-12 - 2012-11-24	○	○	○	○	-	-	10.17596/0001181
	KR15-03	かいいい	2015-02-19 - 2015-03-01	○	○	○	○	-	-	10.17596/0001219
	KR17-08C	かいいい	2017-05-05 - 2017-05-25	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001257
	KY10-13	かいうよう	2010-11-04 - 2010-12-05	○	-	-	-	-	-	10.17596/0000845
	KY12-08	かいうよう	2012-05-19 - 2012-07-08	○	○	-	-	-	-	10.17596/0000876
	MR99-K03	みらい	1999-06-08 - 1999-07-19	○	○	-	-	-	-	10.17596/0001905
	MR00-K07 LEG4	みらい	2000-12-14 - 2000-12-19	○	○	-	-	-	-	10.17596/0001767
	MR01-K05 LEG4	みらい	2001-12-13 - 2001-12-19	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001777
	MR02-K04 LEG2	みらい	2002-07-25 - 2002-08-22	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001973
	MR05-03 LEG3	みらい	2005-08-25 - 2005-09-05	○	○	-	○	-	-	10.17596/0000055
	MR06-05 LEG3	みらい	2006-12-14 - 2007-01-19	○	○	-	○	-	-	10.17596/0000058
	MR07-03	みらい	2007-05-31 - 2007-07-14	○	○	-	○	-	-	10.17596/0000059
	MR10-03 LEG2	みらい	2010-05-13 - 2010-06-27	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001824
	MR13-01	みらい	2013-02-18 - 2013-03-28	○	○	-	○	-	-	10.17596/0000097
	MR13-03 LEG1	みらい	2013-05-31 - 2013-06-10	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001852
	MR13-03 LEG2	みらい	2013-06-12 - 2013-07-06	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001853
	MR15-04	みらい	2015-11-05 - 2015-12-20	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001975
	MR16-08	みらい	2016-11-27 - 2016-12-23	○	○	-	○	-	-	10.17596/0000100
	MR17-02	みらい	2017-05-20 - 2017-05-26	○	○	○	○	-	-	10.17596/0001876
MR20-E01	みらい	2020-08-01 - 2020-09-13	○	○	-	○	-	-	10.17596/0002152	
MR23-05	みらい	1999-06-08 - 1999-07-19	○	○	-	○	-	-	10.17596/0003816	
YK00-01 LEG2	よこすか	2000-02-16 - 2000-02-24	○	-	-	-	-	-	10.17596/0001414	
YK01-15	よこすか	2002-01-30 - 2002-03-17	○	○	○	○	-	-	10.17596/0001447	
YK02-10	よこすか	2002-12-24 - 2003-02-08	○	-	-	-	-	-	10.17596/0001462	
YK03-01	よこすか	2003-02-13 - 2003-02-23	-	-	-	○	-	-	10.17596/0001463	
YK04-01	よこすか	2004-01-07 - 2004-01-17	-	○	-	○	-	-	10.17596/0001478	
YK11-08	よこすか	2011-10-05 - 2011-10-24	○	○	-	○	-	-	10.17596/0001603	
YK15-12	よこすか	2015-07-18 - 2015-07-31	○	○	○	○	-	-	10.17596/0001665	
JODC	UM6402-A	海鷹丸	1964-10-26 - 1964-12-27	○	○	-	-	-	-	
	UM66-A	海鷹丸	1967-02-20 - 1967-03-09	○	○	-	-	-	-	
	UM69	海鷹丸	1969-10-26 - 1970-01-11	○	○	-	-	-	-	
	KH6804-A	白鳳丸	1968-11-14 - 1968-11-22	○	○	-	○	-	-	
	KH7202	白鳳丸	1972-10-25 - 1972-12-14	○	-	-	○	-	-	
	KH7304	白鳳丸	1973-07-06 - 1973-09-23	○	-	-	○	-	-	
	KH7604	白鳳丸	1976-09-01 - 1976-10-15	○	-	-	○	-	-	
	KH7801	白鳳丸	1978-01-27 - 1978-03-04	○	-	-	○	-	-	
	GH7902	白嶺丸	1979-04-16 - 1979-05-15	○	○	-	○	-	-	
	JARE27L1	白瀬	1985-11-14 - 1985-11-20	○	-	-	-	-	-	
	JARE28L1	白瀬	1986-11-14 - 1986-11-20	○	-	-	○	-	-	
	JARE29L1	白瀬	1987-11-14 - 1987-11-20	○	-	-	○	-	-	
	JARE30G1	白瀬	1988-11-14 - 1988-11-20	○	-	-	○	-	-	
	HT90T211	拓洋	1990-04-14 - 1990-04-29	○	○	-	○	-	-	
	HT90T212	拓洋	1990-06-03 - 1990-06-17	○	○	-	○	-	-	
	HT90T221	拓洋	1990-09-17 - 1990-09-30	○	○	-	○	-	-	
	HT90T222	拓洋	1990-10-20 - 1990-11-03	○	○	-	○	-	-	
	JARE32L1	白瀬	1990-11-14 - 1990-11-20	○	-	-	○	-	-	
	HT90T231	拓洋	1990-11-24 - 1990-12-09	○	○	-	○	-	-	
	HT91T232	拓洋	1991-01-13 - 1991-01-24	○	○	-	○	-	-	
	HT91T233	拓洋	1991-04-22 - 1991-04-27	○	○	-	○	-	-	
	JARE33L1	白瀬	1991-11-14 - 1991-11-21	○	-	-	○	-	-	
	JARE34	白瀬	1992-11-14 - 1993-03-19	○	-	-	-	-	-	
	HT93T301	拓洋	1993-10-08 - 1993-10-17	○	○	-	○	-	-	
	HT93T302	拓洋	1993-11-05 - 1993-11-16	○	○	-	○	-	-	
	HT93T303	拓洋	1993-12-09 - 1993-12-19	○	○	-	○	-	-	
	HT93T312	拓洋	1993-12-11 - 1993-12-14	○	○	-	○	-	-	
	HT94T313	拓洋	1994-01-13 - 1994-01-21	○	○	-	○	-	-	
	HT94T314	拓洋	1994-04-18 - 1994-04-28	○	○	-	○	-	-	
	HT94T321	拓洋	1994-08-30 - 1994-09-12	○	○	-	○	-	-	
HT94T323	拓洋	1994-10-17 - 1994-10-20	○	○	-	○	-	-		
HT94T324	拓洋	1994-11-28 - 1994-12-10	○	○	-	○	-	-		
HT96T362	拓洋	1996-04-20 - 1996-05-04	○	○	-	○	-	-		
HT96T363	拓洋	1996-11-25 - 1996-12-08	○	○	-	○	-	-		
HT97T391	拓洋	1997-01-13 - 1997-01-27	○	○	-	○	-	-		
HT97T393	拓洋	1997-07-27 - 1997-07-29	○	○	-	○	-	-		
その他	いであ株式会社	第二開洋丸	2022-08-18 - 2022-08-21	○	-	-	-	-	-	
	いであ株式会社	第三開洋丸	2023-07-13 - 2023-07-16	○	-	-	-	-	-	
	GEBCO2024 M7027			○	-	-	-	-	-	

## 5. 集積した海底地形データの特徴と海底地形解析

### 5.1. 各機関の海底地形データについて

#### 5.1.1. いであ株式会社

いであ株式会社は 2022 年から 2023 年にかけて海底地形調査を行い、10 m グリッドの詳細な海底地形図を作成した (いであ株式会社, 2023; 2024)。この海底地形図は、沖ノ鳥島周辺海域についてデータ密度が最も高く、空白域がほとんどない。この海底地形に基づき、いであ株式会社は、島の北側および南西斜面が比較的なだらかであること、北東側から南東側にかけて地質構造を反映した複雑な地形であること、島の西側に正断層と考えられる南北性の高まりが認められること、正断層よりさらに西側の海域では尾根状の高まりが認められることを報告している (いであ株式会社, 2023; 2024)。

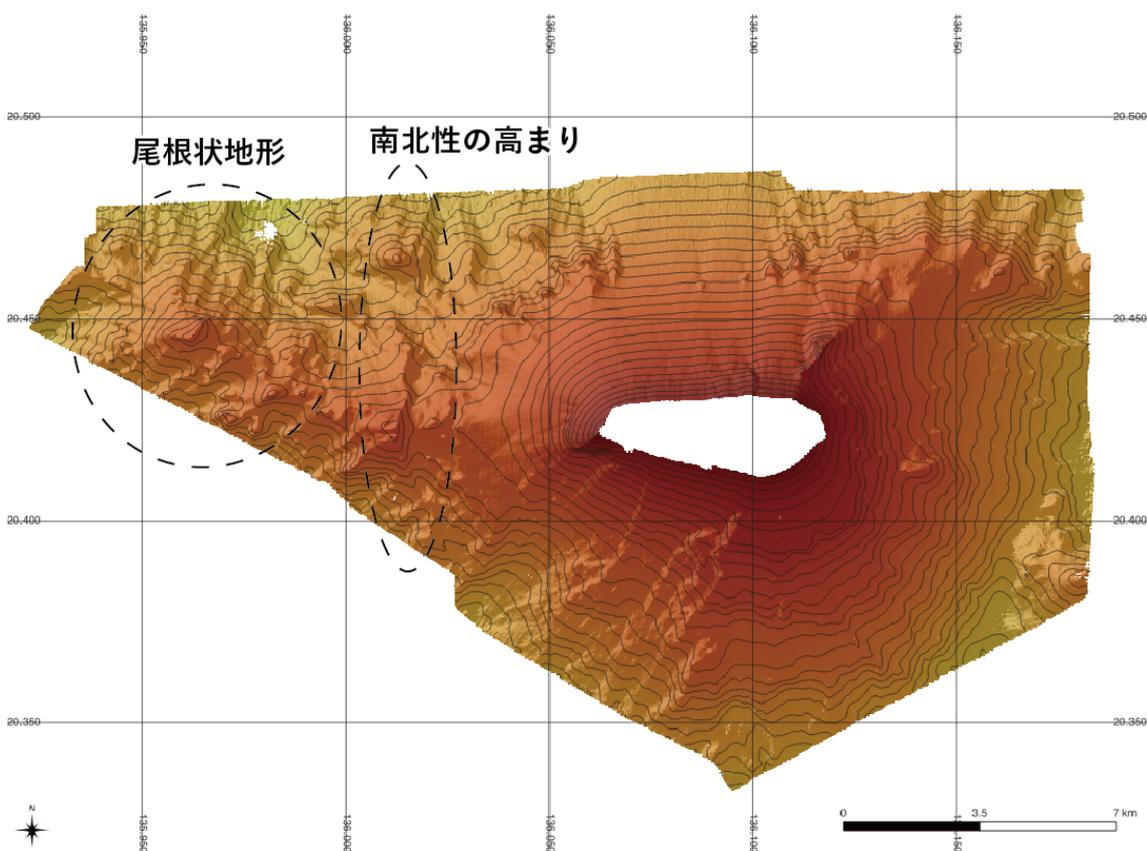


図 3. QGIS で出力した、いであ株式会社の海底地形図。白色部はデータの無い部分である。スケールは 7 km である。

### 5.1.2. DARWIN

19°N135°E, 22°N137°50'Eの範囲について、海底地形調査を行った JAMSTEC 船舶の航跡を図 4 に、海底地形を図 5, 図 6, 図 7 に示す。沖ノ鳥島周辺を対象とした海底地形調査は、JAMSTEC により何度か行われている（例えば YK00-01\_leg2, YK11-08）。さらに、海底地形を取得するマルチビームエコーサウンダーを発振した状態で、航海の途中に沖ノ鳥島を經由する場合もあり、こうしたデータも DARWIN で取得可能である。そのため沖ノ鳥島周辺の海底地形は比較的取得されているが、沖ノ鳥島からやや離れると、沖ノ鳥島の南西側の海域を除いて、ほとんどの場所で海底地形データの密度が低い。

沖ノ鳥島周辺海域では、島の西側から南西側のデータ密度は比較的高いが、島の北側、東側、南側にかけてはデータのない空白域が認められる（図 6）。DARWIN の海底地形データにおいてもまた、いであ株式会社（2023, 2024）で報告された、島の北側および南西斜面の比較的なだらかな地形、正断層と考えられる南北性の高まり、南北性の高まりのさらに西にある尾根状地形を確認できる（図 6）。また、いであ株式会社の海底地形データに比べて広域であるため、海野ほか（2009）が指摘した、西北西から東南東に山体が延びる様子を観察できる。

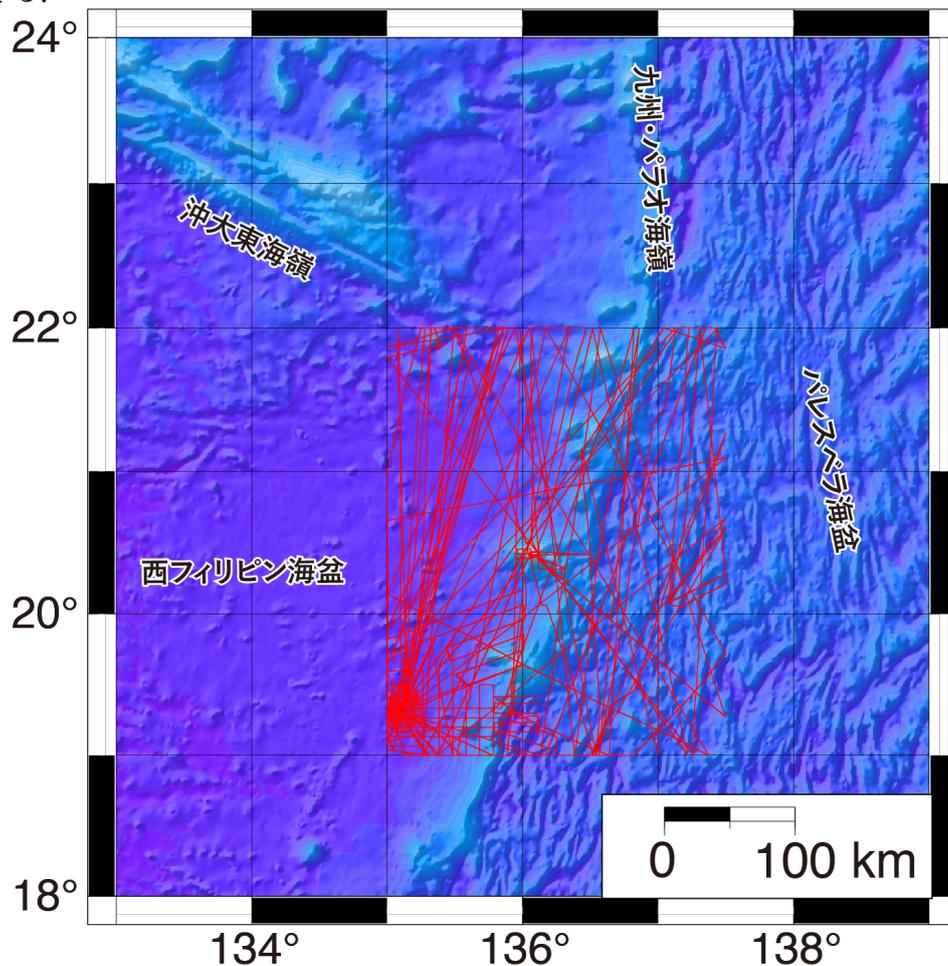


図 4. DARWIN データに基づく沖ノ鳥島周辺海域の航跡（赤線）。

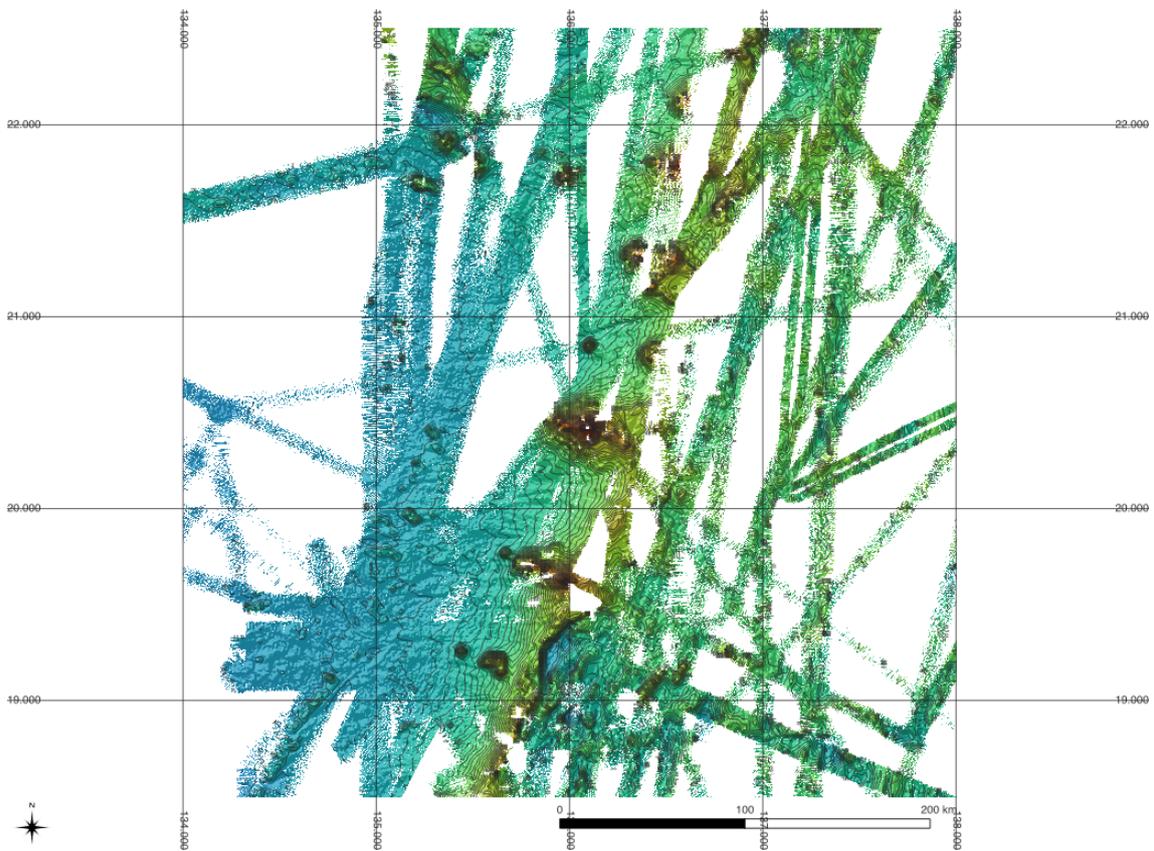


図 5. DARWIN データに基づく沖ノ鳥島を含む広域海底地形図.

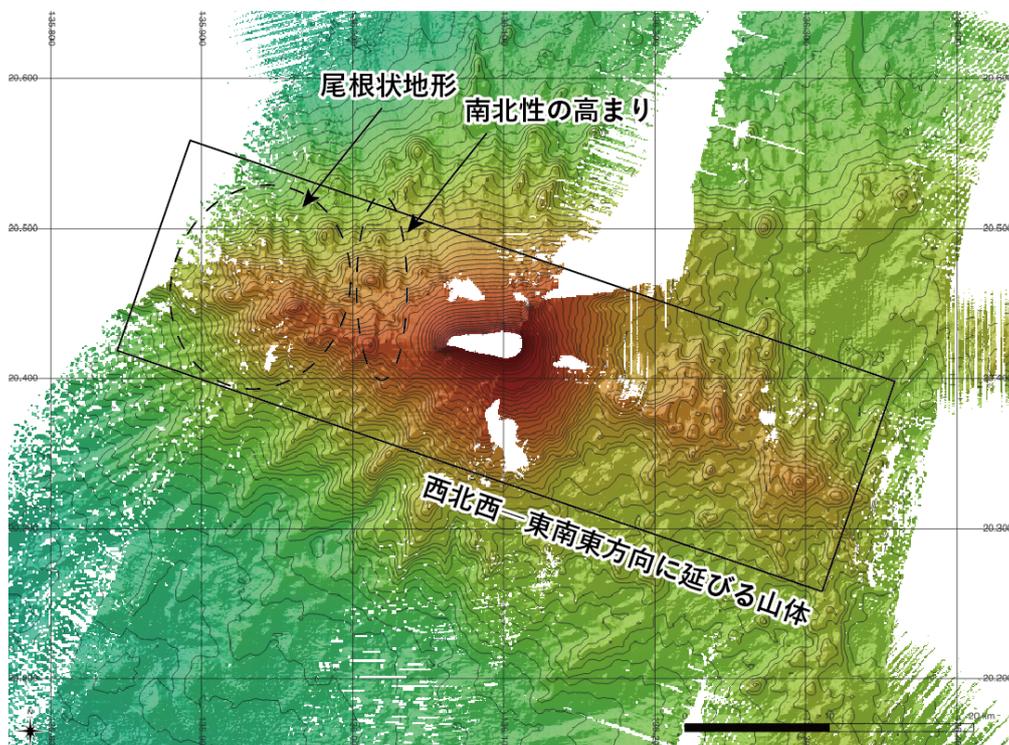


図 6. DARWIN データから作成した海底地形図. 白色部はデータの無い部分である. スケールは 20 km である.

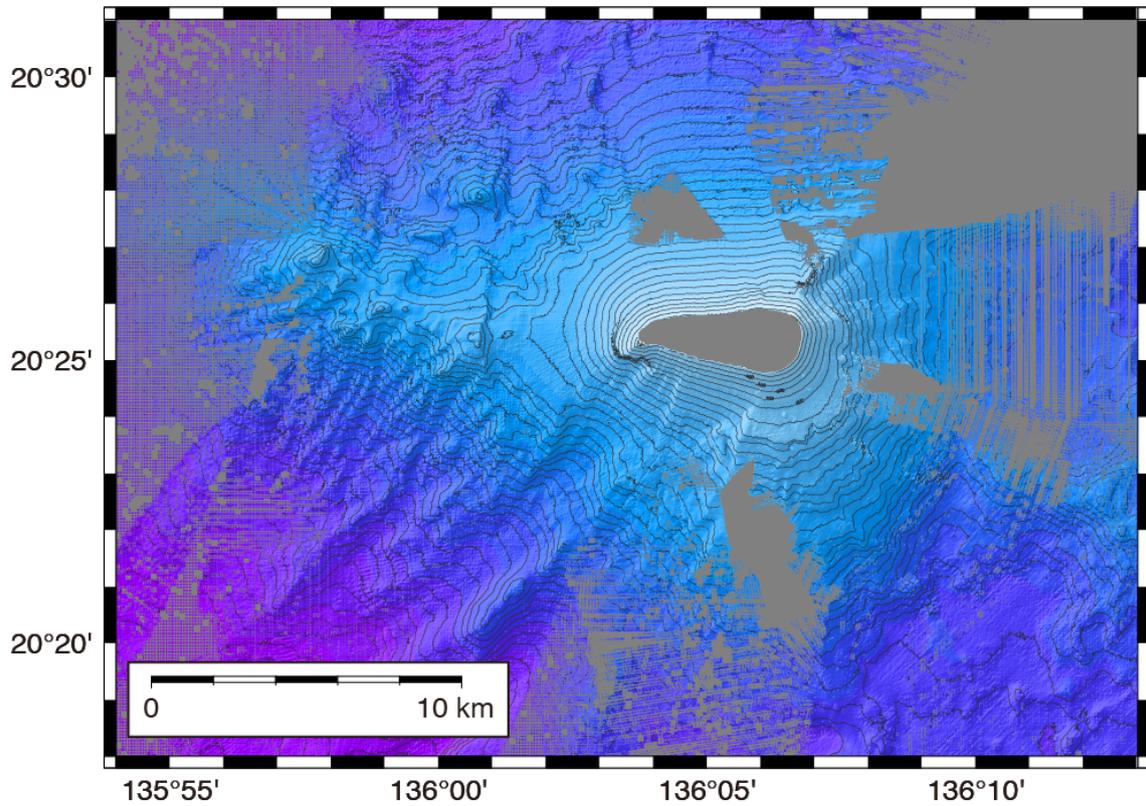


図 7. Generic Mapping Tools で作成した DARWIN データに基づく海底地形. 灰色部はデータの  
ない部分である.

### 5.1.3. M7027A

M7027A をもとに作成した海底地形図を図 8 に示す。M7027A は 900 m グリッドで作成されており、いであ株式会社、DARWIN の海底地形データに比べ空白域が多く、データ密度に乏しい。沖ノ鳥島の西側斜面については比較的密度が高いが、尾根状の地形を十分に観察できない（図 5）。また南北性の高まりについてもかろうじて判別できる。しかし島の北側、東側、南側は空白域が多く海底地形を十分に観察できない。

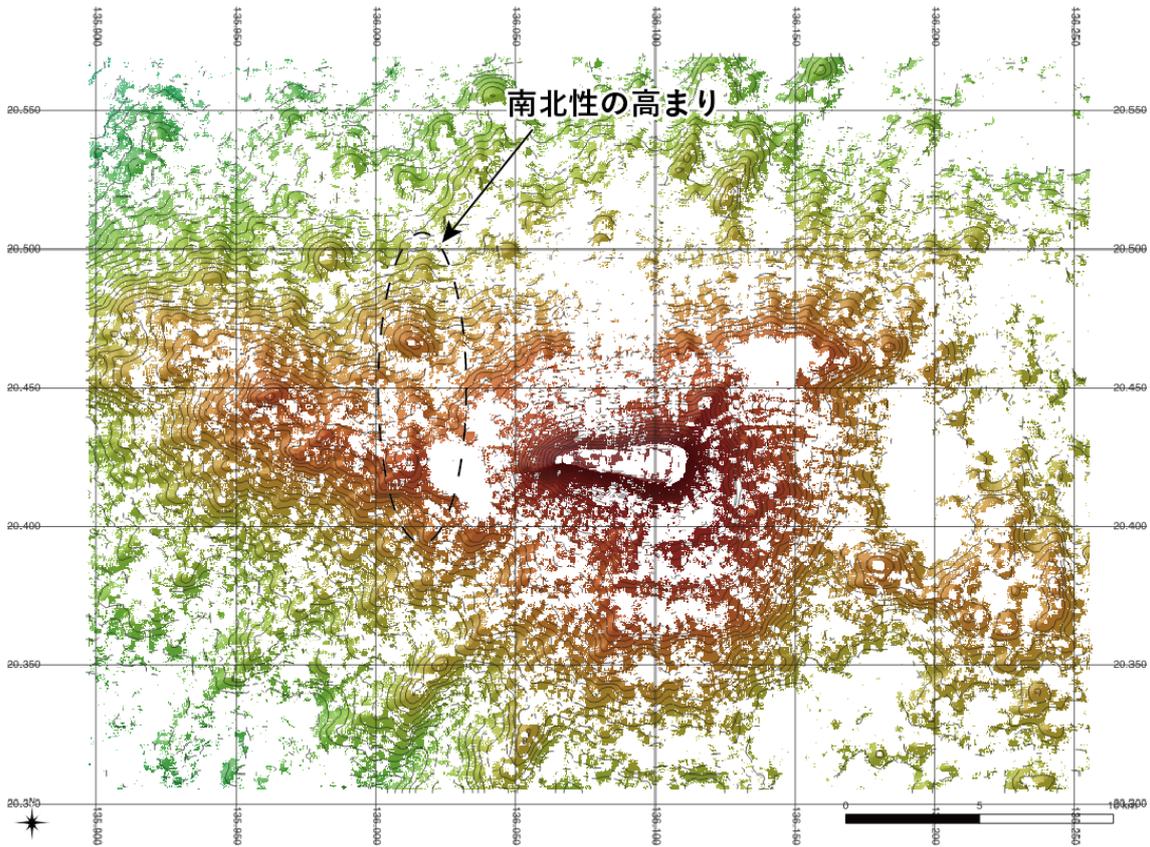


図 8. M7027A データに基づく沖ノ鳥島周辺海域の海底地形。白色部はデータの無い部分である。スケールは 10 km である。

#### 5.1.4. 統合データ

QGIS を用いて、いであ株式会社, DARWIN, M7027A の海底地形データを統合した（以下, 統合データ; 図 9). その結果, 沖ノ鳥島東方および西方についてデータの空白域が減少した. しかしながら, 沖ノ鳥島北東海域は依然としてデータ密度が不十分である.

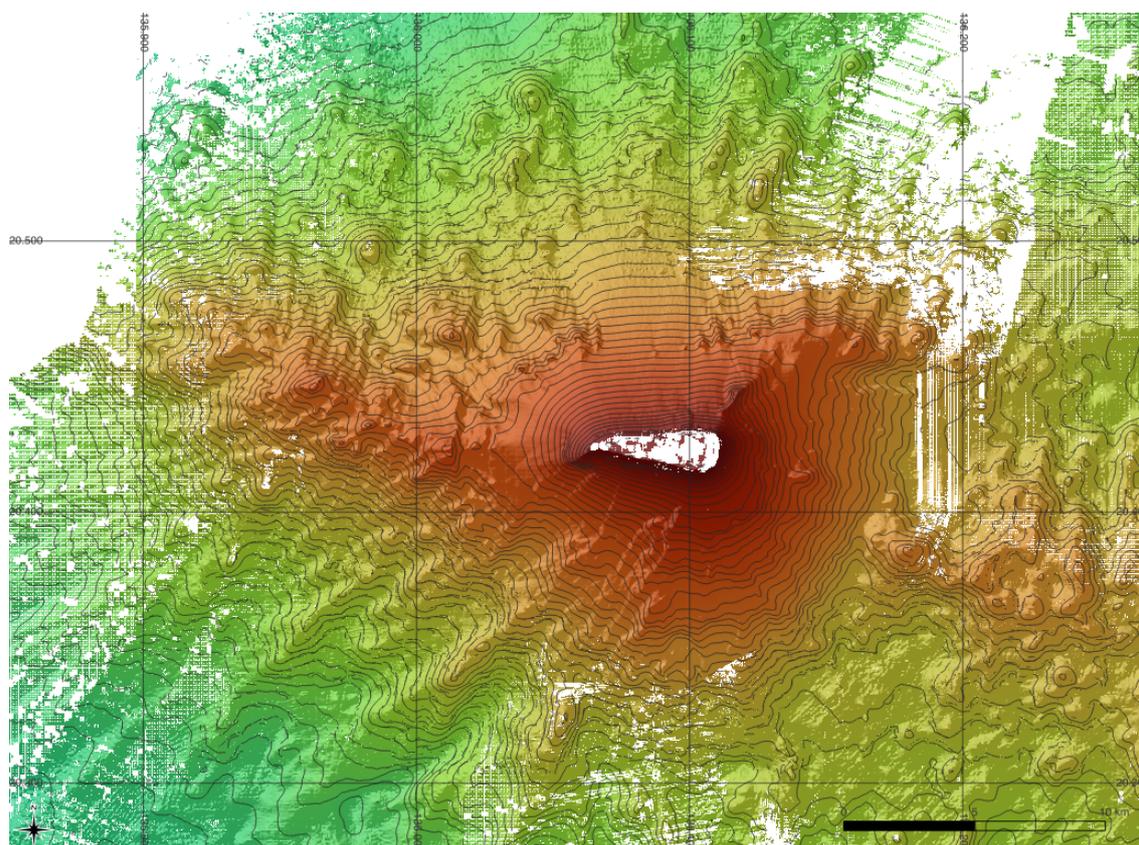


図 9. 沖ノ鳥島周辺海域について, いであ株式会社, DARWIN, M7027A の海底地形データ統合結果. 白色部はデータの無い部分である. スケールは 10 km である.

## 5.2. 赤色立体図, CI マップおよび CS 立体図

今回集積したデータのうち、最も詳細な海底地形が取得されている、いであ株式会社からご提供いただいたデータに基づき、赤色立体図を作成した(図10)。赤色立体図により明瞭となった地形として、放射状に広がる地形が挙げられる。これらの地形は沖ノ鳥島の東側から南東側に分布しており、また数段にわたって発達する。海域の西側では、東側に比べて放射状の地形は少ない。沖ノ鳥島西方の南北性の高まりは、赤色立体図においてより明瞭に観察できる。さらに、この南北性の高まりが既存地形を縦断して発達している様子を観察できる。

QGIS上で、統合データ、CIマップ、CS立体図を重ね合わせ、微地形について観察を行った(図11, 12)。図11は、統合データにCIマップを重ねた海底地形図で、図12はCS立体図にCIマップを重ねた海底地形図である。それぞれの図で、凸地は赤で、凹地は緑で表現されている。CIマップを重ねることで、沖ノ鳥島北側から南西側の、比較的なだらかな斜面において、小規模な放射状地形が複数分布している様子を新たに観察できた(図11, 12)。

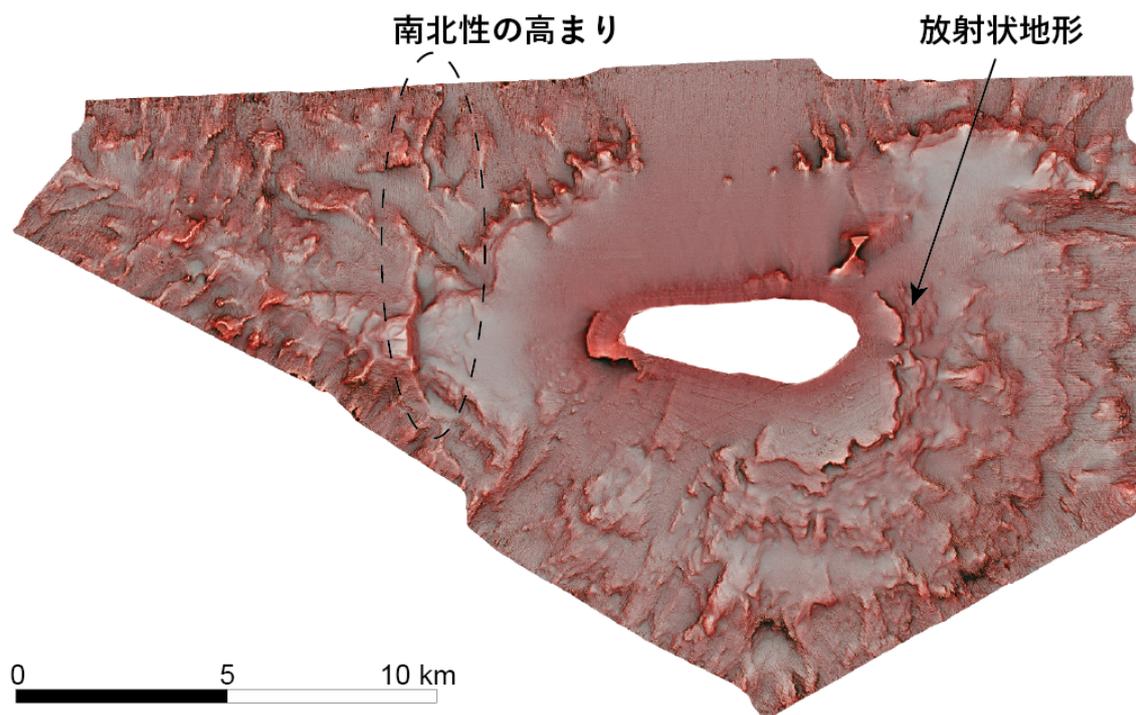


図10. 沖ノ鳥島周辺海域について、いであ株式会社からご提供いただいた海底地形データを元に作成した赤色立体図。

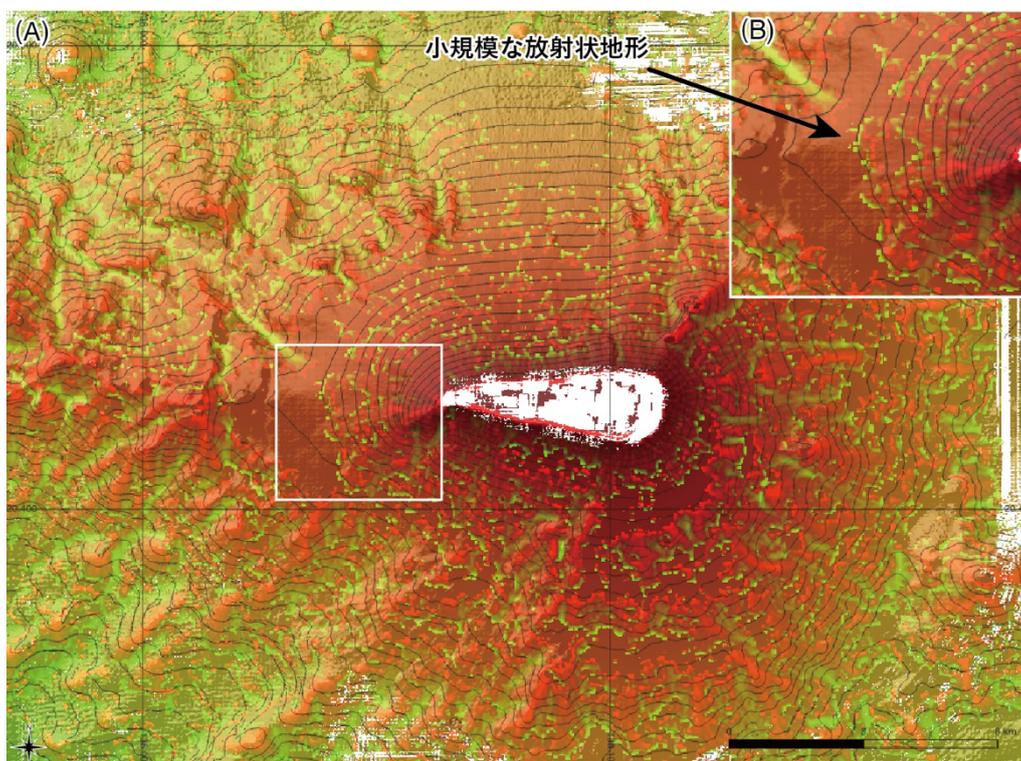


図 11. 統合データに CI マップを重ねた海底地形図. 凸地は赤で, 凹地は緑で表現されている. (A) 沖ノ鳥島山体, (B) (A)の四角部分の拡大.

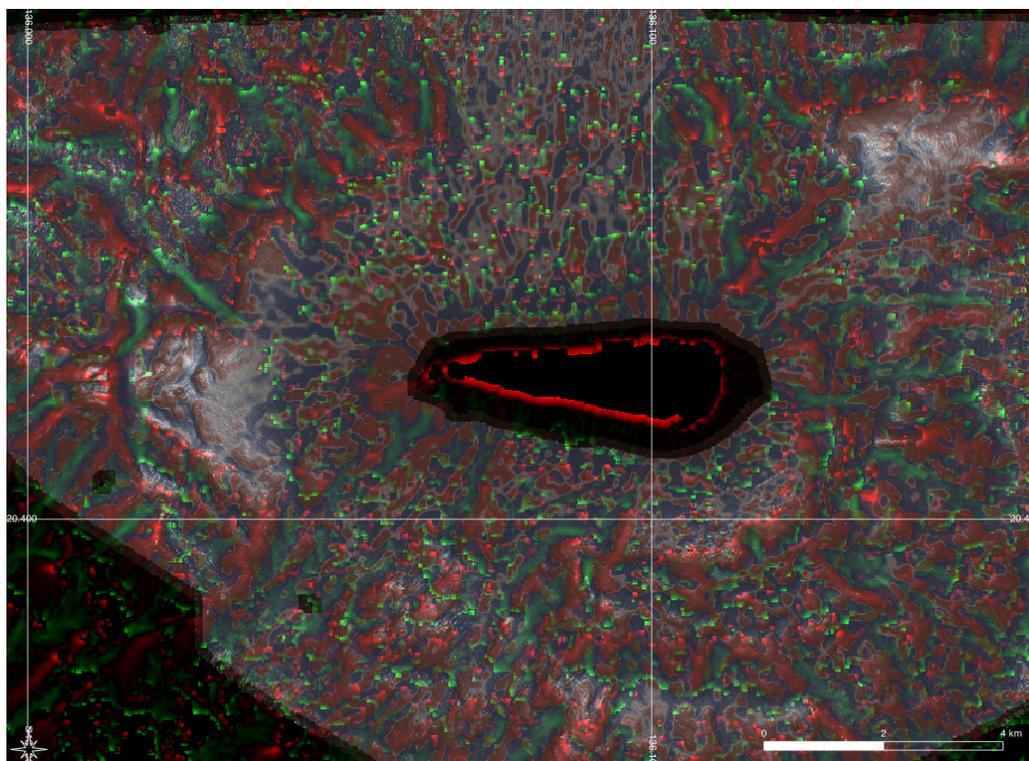


図 12. いであ株式会社からご提供いただいた海底地形データを元に作成した CS 立体図に, CI マップを重ねた海底地形図. 凸地は赤で, 凹地は緑で表現されている.

### 5.3. 海底地形断面

沖ノ鳥島周辺の海底地形の特徴を把握するため、地形断面を作成した(図13)。沖ノ鳥島中央を切る南北断面(図13A, 13B)において、沖ノ鳥島山体の北側斜面では、傾斜の変換点がほとんど認められない。沖ノ鳥島山体の南側斜面は緩やかな階段状となっている。沖ノ鳥島中央を切る東西面(図13A, 13C)において、沖ノ鳥島山体の西側斜面では、水深1000 m程度まで比較的急な斜面となっており、水深1000 m以深では徐々に傾斜が緩やかになり、水深1700 m付近では平坦となっている。さらに西側では南北性の地形的高まりを観察できる。沖ノ鳥島山体の東側斜面では、水深1000 m付近に傾斜の変換点が認められる。

沖ノ鳥島山体の東側から南東側にかけて発達する放射状地形について、地形断面(図14A, B, C)と3D海底地形(図14A, D, E)を作成した。放射状地形の下方には、周囲に比べて高まった地形が認められる(図14C, D)。この部分について地形断面を作成すると、この高まりに向けて浅部からの傾斜が次第に緩くなり、高まりの下方で再度傾斜が大きくなる様子を観察できる(図14B, C)。3D海底地形では、放射状地形が、沖ノ鳥島山体の東側から南東側に複数重なって分布している様子を観察できる(図14D, E)。

これまでの東京都事業において報告されている沖ノ鳥島周辺海域の特徴的な地形について地形断面を作成した(図15)。沖ノ鳥島山体南西部では地滑り痕とされた海底地形が報告されている(図15B; 東京都, 2022)。地形断面からこの地形は、最も高低差の大きな部分で250 m程度あり、またその傾斜も周囲に比べて急である(図15D)。また、いであ株式会社(2023, 2024)において報告されている南北性の高まりについて、最も高低差のある部分で地形断面を作成した。この高まりの高低差は最大200 m程度で、北側に向けてその差は小さくなる(図15E)。

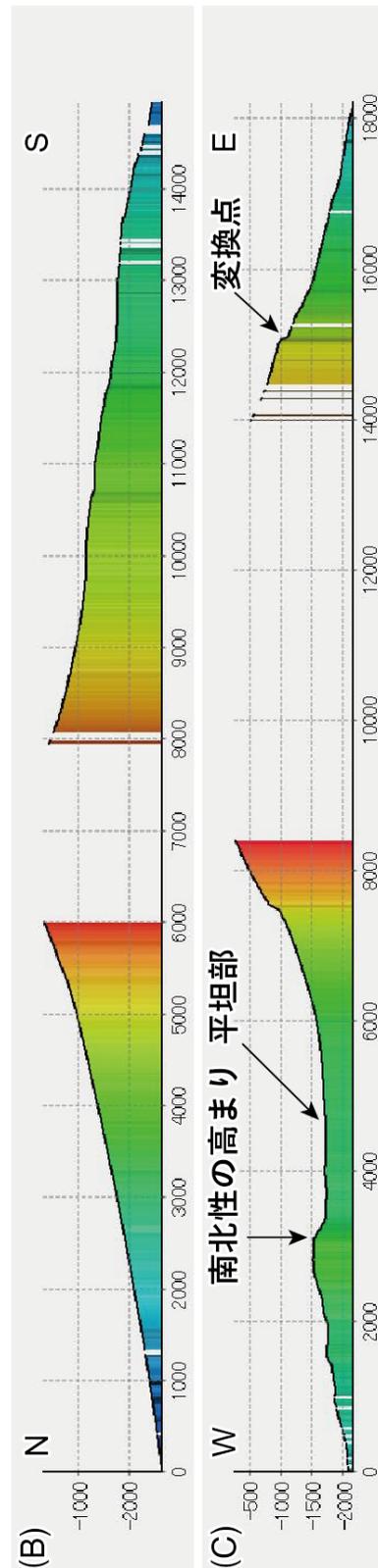
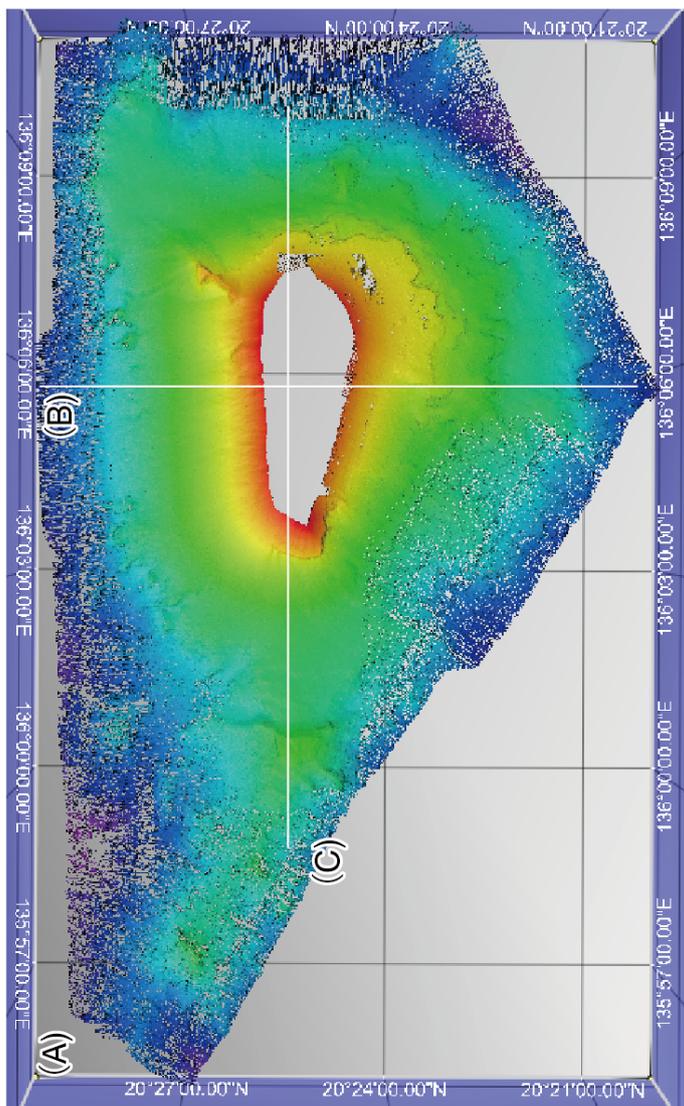


図 13. 沖ノ鳥島山体の地形断面図. (A) いであ株式会社の海底地形図と、南北断面 B), 東西断面 (C) の位置 (白線). (B) 南北断面. (C) 東西断面.

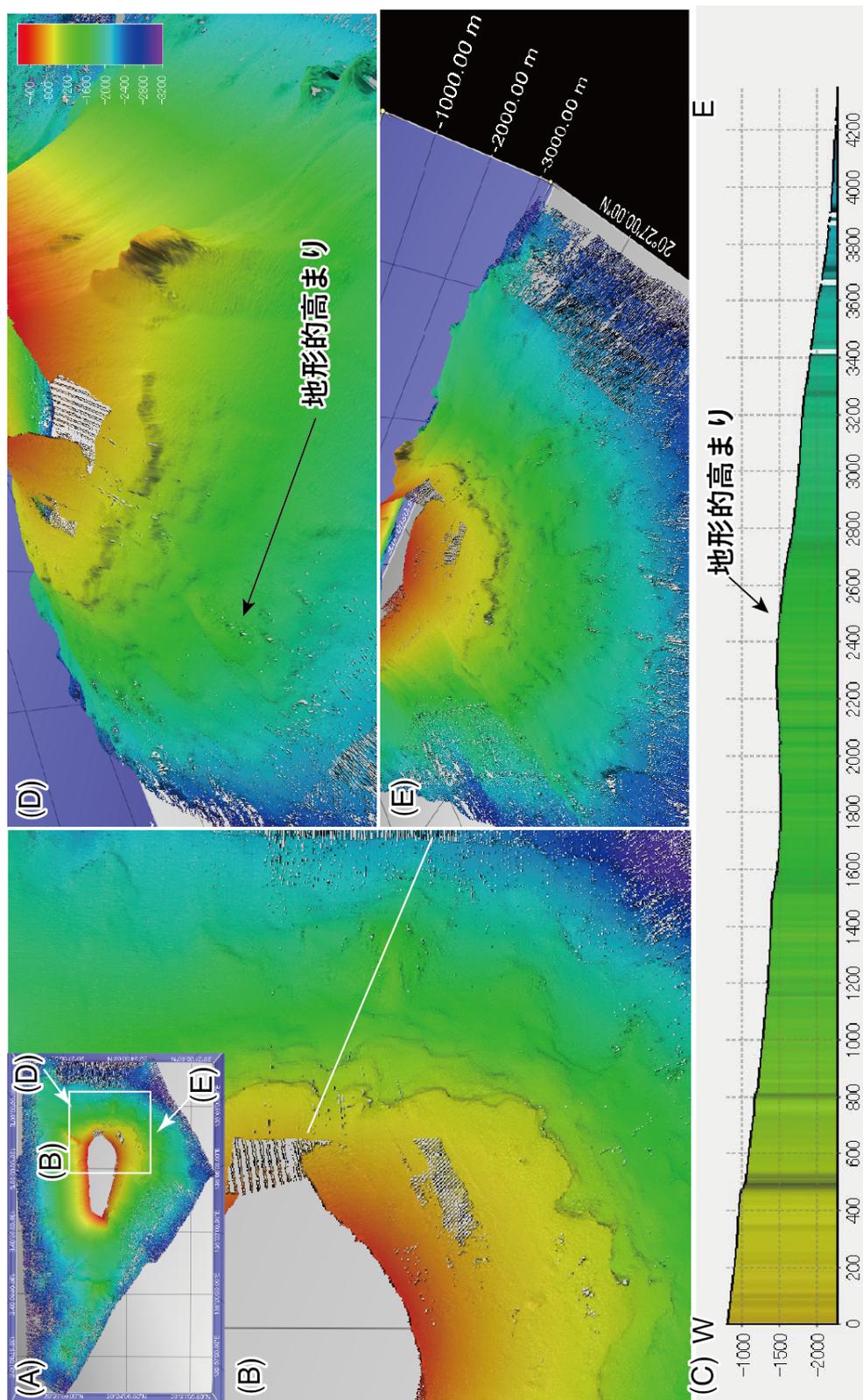


図 14. 沖ノ鳥島山体の地形断面図. (A) いであ株式会社の海底地形図と (B), (D), (E) の位置. (B) 地形断面の位置 (白線). (C) 地形断面. (D) 北東方向からの 3D 海底地形. (E) 南東方向からの 3D 海底地形.

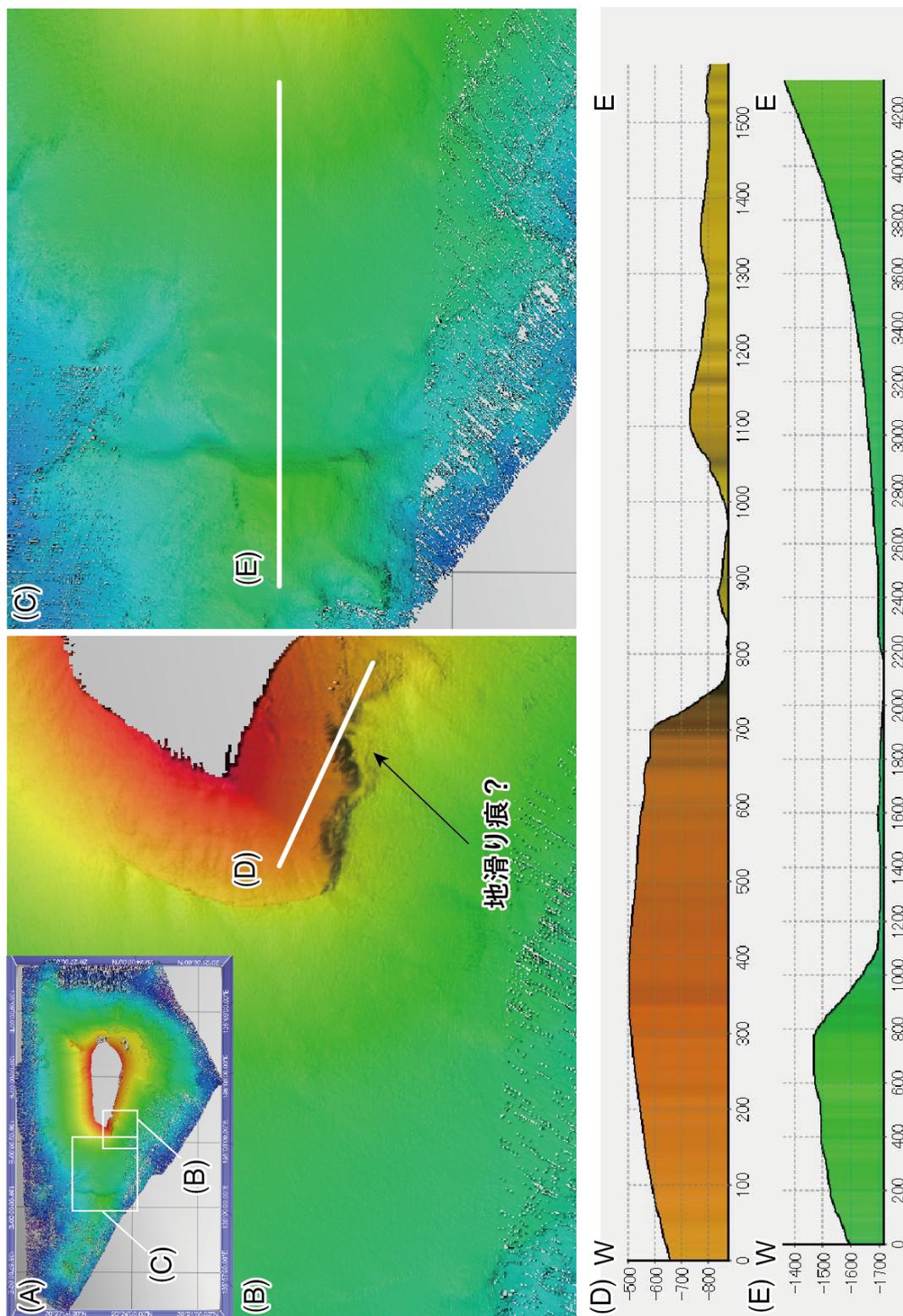


図 15. 沖ノ鳥島山体の地形断面図. (A) いであ株式会社の子会社の子会社の海底地形図と (B), (C) の位置. (B) 地滑り痕とされる海底地形の地形断面の位置 (白線). (C) 南北性の高まりの地形断面の位置 (白線). (D) 地滑り痕とされる海底地形の地形断面. (E) 南北性の高まりの地形断面.

## 6. まとめと今後の展望

2024年度は各種地球物理観測データの集積を行い、75航海および3つの機関からデータを集積した。それらのうち、2024年度は、海底地形データについて統合し、沖ノ鳥島周辺海域における海底地形の観測部分と空白域とを明確にした。また赤色立体図を作成し、沖ノ鳥島山体の東側から南東側にかけて放射状地形が発達することを新たに明らかにした。さらに、CIマップから、沖ノ鳥島山体の北側から南西側の、比較的なだらかな斜面において、小規模な放射状地形が複数分布していることを新たに明らかにした。これらに加え、地形断面から、沖ノ鳥島山体の地形的特徴を明確にした。

今後は、引き続き、既存データの集積を行うとともに、すでに集積済みの各種地球物理データから地磁気・重力データについて解析を行う。また東京海洋大学で独自の沖ノ鳥島調査を目指し、沖ノ鳥島山体における地形形成要因や沖ノ鳥島の形成史を明らかにする。本研究の結果は、今後の現地調査の研究計画立案に大きく貢献しうる。

## 7. 参考文献

- 千葉達朗, 鈴木雄介, 2004, 赤色立体地図—新しい地形表現手法—. 応用測量論文集, **15**, 81–89.
- いであ株式会社, 2023, 沖ノ鳥島周辺海域の海底地形及び生物相把握のための研究調査（令和4年度成果報告書）. 東京都沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業実施類型 A.
- いであ株式会社, 2024, 沖ノ鳥島周辺海域の海底地形及び生物相把握のための研究調査令和5年度成果報告書）. 東京都沖ノ鳥島・南鳥島に関する研究調査事業実施類型 A.
- Ishizuka, O., Taylor, R.N., Stern, R.J., Reagan, M.K., Ohara, Y., 2007, Variability of intra-oceanic island arc magma in its initial stage: new constraints from the Eocene-Oligocene Izu-Bonin arc. *SOTA2007, extended abstracts*, 102-105.
- 海上保安庁, 1991, 沿岸の海の基本図「沖ノ鳥島」6577-1.
- Karig, D.E., 1971, Origin and development of marginal basins in western Pacific. *Journal of Geophysical Research*, **76**, 2542–2561.
- Kayanne, H., Hongo, C., Okaji, K., Ide, Y., Hayashibara, T., Yamamoto, H., Mikami, N., Onodera, K., Ootubo, T., Takano, H., Tonegawa, M., Maruyama, S., 2012, Low species diversity of hermatypic corals on an isolated reef, Okinotorishima, in the northwestern Pacific. *Galaxea, Journal of Coral Reef Studies*, **14**, 73-95.
- Mrozowski, C.L. and Hayes, D.E., 1979, Evolution of the Parece Vela Basin, Eastern Philippine Sea. *Earth and Planetary Science Letters*, **46**, 49-67.
- Okino, K., Kasuga, S. and Ohara, Y., 1998, A new scenario of the Parece Vela Basin Genesis. *Marine Geophysical Researches*, **20**, 21-40.
- Okino, K., Ohara, Y., Kasuga, S. and Kato, Y., 1999, The Philippine Sea: New survey results reveal the structure and history of the marginal basins. *Geophysical Research Letters*, **26**, 2287-2290.
- 沖野郷子, 2015, フィリピン海の磁気異常とテクトニクス. 地学雑誌, **124**, 729–747.
- QGIS.org, 2023, QGIS Geographic Information System: QGIS Association, <http://www.qgis.org> (accessed September 2023).
- Scott, R., Kroenke, L., Zakariadze, G. and Sharaskin, A., 1980, *Evolution of the South Philippine Sea: Deep Sea Drilling Project Leg59 Results*. Washington, D.C., US Government Printing Office.
- Shibata, K., Mizuno, A., Yuasa, M., Uchimi, A., Nakagawa, T., 1977, Further K-Ar dating of tonalite dredged from the Komahashi-dani Seamount. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, **28**, 503-506.
- 田山利三郎, 1952, 南洋群島の珊瑚礁. 水路部報告, **11**, 292.
- 戸田堅一郎, 2014, 曲率と傾斜による立体図法(CS 立体図)を用いた地形判読. 森林立地, **56**, 75-79.
- 東京都, 2022, 沖ノ鳥島周辺における研究調査（報告書）.
- 上原大二郎, 西村修一, 田中風羽, 竹田和弘, 2024, 収束度（Convergence Index）を利用する

微地形表現図「CI マップ」の考案, 第 59 回地盤工学研究発表会, 23-13-1-06  
海野進, 中野俊, 石塚治, 駒沢正夫, 2009, 20 万分の 1 地質図幅「小笠原諸島」. 地質調査  
総合センター.