

海洋地質図
MARINE GEOLOGY MAP SERIES
97

奥尻島北方海底地質図

説 明 書

EXPLANATORY NOTES
OF
GEOLOGICAL MAP NORTH OF OKUSHIRI ISLAND

1:200,000

岡村 行信
OKAMURA Yukinobu

令和 8 年
2026



GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN, AIST

目次

1. はじめに	1
2. 調査及び解析方法	1
3. 周辺の地形及び地質	2
4. 地質図範囲内の海底地形と地質構造概略	2
5. 層序	3
6. 地質	3
日本海盆.....	3
奥尻海嶺.....	4
渡島半島西側斜面構造.....	4
7. 地質構造発達史	5
参 考 文 献	5
Abstract	6

図 表 目 次

第 1 図 奥尻島北方海底地質図の位置図及び周辺の地形	9
第 2 図 奥尻島北方海底地質図の作成に用いた反射探査測線	10
第 3 図 奥尻島北方海底地質図域とその周辺の地形及び地質構造	11
第 4 図 奥尻島北方海底地質図及びその周辺海域の地質層序	12
第 5 図 日本海盆を覆う堆積層の層序と海盆東縁の沈降域	13
第 6 図 地質図域北西部の日本海盆に分布する小海丘	14
第 7 図 奥尻島西方沖の日本海盆に形成された逆断層及び背斜構造	15
第 8 図 奥尻島西方斜面から平坦な日本海盆の反射断面	16
第 9 図 奥尻島北西沖の斜面から日本海盆の反射断面	17
第10図 本地質図北部の奥尻海嶺	18
第11図 本地質図中部の奥尻海嶺	19
第12図 奥尻島北方沖の中新世火山と奥尻海嶺	20
第13図 茂津多岬西方沖の後志舟状海盆とその東側の急斜面	21
第14図 茂津多岬から瀬棚の西方沖の大規模な地滑り斜面を横切る南北方向の断面	22
第15図 奥尻海峡の北方の渡島半島西方沖大陸棚と斜面	23
第16図 奥尻海盆北部を含む奥尻海峡南部	24

奥尻島北方海底地質図説明書

岡村 行信^{1,*}

1. はじめに

本海底地質図は、工業技術院特別研究「北海道西方海域の環境変動に関する総合的研究」の一環として、地質調査船「白嶺丸」(金属鉱業事業団所有(当時), 1,821.6 トン)を用いて実施された GH94 航海(1994 年 6 月 20 日～7 月 29 日), GH95 航海(1995 年 6 月 19 日～7 月 28 日), GH96 航海(1996 年 6 月 21 日～7 月 30 日)及び GH99 航海(1999 年 6 月 25 日～8 月 3 日)で得られたデータに基づいて作成した。地質図の範囲は、日本測地系の北緯 42°05' ～ 42°50', 東経 138°50' ～ 140°20' (世界測地系では北緯 42°05' 8.9" ～ 42°50' 8.8", 東経 138°49' 47.5" ～ 140°19' 9.1") で(第 1 図), 海上保安庁海洋情報部発行 20 万分の 1 大陸棚海の基本図「奥尻島北方」(海図番号第 6325 号)を地形原図として用いた。同じ範囲の表層堆積図が片山ほか(2013)によって公表されている。なお、本説明書の地図は世界測地系で作成した。

2. 調査及び解析方法

航海中は、物理探査を主に夜間に航走しながら実施し、海底の堆積物や岩石採取は昼間に停船して行った。物理探査は約 2 ～ 4 マイル(1 マイルは 1.852 km)間隔の格子状の測線に沿って(第 2 図), エアガンを音源とするシングルチャンネル及びマルチチャンネル反射法地震探査, 12 kHz シングルビーム測深器(PDR)による測深, 3.5 kHz サブボトムプロファイラー(3.5 kHz SBP)による高分解能音波探査, プロトン磁力計による全磁力測定及び船上重力計による重力測定を行った。地質図範囲内の反射探査測線長は約 4,800 km で, そのうちマルチチャンネル地震探査測線は約 260 km である。測位は GPS とロラン C を併用した。

GH94-96 航海のシングルチャンネル地震探査は約 10 kt の船速で航走し, 2 台のボルト社製エアガン 1900 C に 120 立方インチのチャンバーと wave shape kit を装着し, 圧力

約 1,500 psi (約 105 気圧)の高圧空気を 8 秒間隔で発振させた。反射波は船尾より約 150 m 後方で曳航したハイドロフォンで受信し, アンプとフィルターを通した信号を船上で反射断面をイメージ化するとともに, デジタル探鉱器で記録した。そのデータを, 地震探査データ処理ソフトを用いてバンドパスフィルターとゲイン調整処理などを行った。このようにして得られた反射断面上の垂直方向の分解能は 30 ～ 40 m で, これより薄い地層の認定は困難である。

GH99 航海ではシングルチャンネル地震探査の代わりに, 8 kt の船速で航走し, 355 立方インチの GI ガン 1 台を震源とし, 6 チャンネルのストリーマーで受信したデータを地震探査データ処理ソフトを用いて 3 重合して反射断面を得た。反射断面上の垂直方向の分解能は上記のエアガンとほぼ同じである。

GH94-96 航海のマルチチャンネル地震探査は約 5 kt の船速で航走し, 3 台のボルト社製エアガン 1900 C に 120 立方インチのチャンバーを装着し, 気圧約 1,700 psi (約 120 気圧)の高圧空気を約 10 秒間隔で発振した。反射波は 50 m 間隔の 12 チャンネルのハイドロフォンストリーマで受信し, デジタル探鉱器に記録した。得られたデータは地震探査データ処理ソフトを用いて 12 重合して反射断面を得たが, その垂直分解能は 100 ～ 150 m 程度である。

これらの反射断面データを地質学的に解釈したが, 用いた反射断面はすべて時間断面なので, 本地質図及び説明書では, 地層の厚さ及び深さはすべて往復走時(秒)で記載している。3.5 kHz SBP で得られる断面は 2 ～ 3 m の分解能を持ち, 泥質堆積物が分布する場合には海底下数十 m までの堆積構造や変形構造を観察出来るが, 砂質堆積物の分布域では海底下の構造はほとんど見えない。本海域では海盆や緩傾斜斜面で海底下 10 ～ 30 m の成層構造が観察出来たが, 斜面域では海底下の地質構造はほとんど観察出来なかった。そのため, 本地質図はエアガンを用いた反射断面のみを用いて作成した。

反射断面の解析は原則として Vail *et al.* (1977) に従い, 連続

¹ 活断層・火山研究部門 *Corresponding author

Keywords: 日本海東縁, 奥尻海嶺, 断層・褶曲帯, 新第三紀火山, 活断層

する反射面を同時面と考え、反射断面上の不整合面とそれに連続する反射面を境界として層序区分を行った。ただし、地質構造が複雑で、水深も大きいため、反射面を連続的に追跡することが困難な領域もあり、不整合だけでなく、層厚変化や反射面の特徴も考慮した。本地質図範囲で海底地質層序の年代を直接決めるデータは得られていない。

また、地滑り域及び火山の分布は日本水路協会発行の海底地形デジタルデータ「M7009北海道西部」及び野ほか(2016)の赤色立体地図を参考にした。

3. 周辺の地形及び地質

北海道の西方沖には水深3,600 mを超える日本海盆が広がり、その東縁には日本海盆から1,000 m以上の比高を持つ奥尻海嶺が南北方向に長さ300 km以上連続する(第1図)。奥尻海嶺の東側にも南北に延びる水深約3,360 mの後志舟状海盆や水深約1,400 mの奥尻海盆などの複数の海盆が形成されている。これらの海盆と東側の北海道西岸の間には、渡島半島の茂津多岬から北側では幅が50km以上、水深1,500 m以浅の海底が広がる。一方、渡島半島の茂津多岬から南側では海岸と奥尻海嶺東側の海盆の間には狭い大陸棚と急斜面が連続する。奥尻海嶺上に位置する奥尻島周辺では海嶺全体の水深が浅くなり、その東側の奥尻海峡は水深は600 m以下で、北方の後志舟状海盆と南方の奥尻海盆を隔てている。奥尻島から南へ続く奥尻海嶺上には活火山の渡島大島がある。

日本海盆は漸新世～中新世に背弧拡大によって形成された海洋性地殻を持つ海盆である(Hirata *et al.*, 1989; Jolivet and Tamaki, 1992)。ほぼ水平な厚さ1～2秒程度の堆積層に覆われ、基盤の深度は5.5～7秒程度である(Tamaki, 1988)。その東側の奥尻海嶺は第四紀の逆断層の活動によって形成された新しい構造性の隆起帯で、海嶺内には逆断層の分岐や傾斜の逆転など、複雑な構造が発達する(第3図)(岡村・加藤, 2002; 森ほか, 2019)。奥尻海嶺全体では西傾斜の逆断層が明瞭な領域と東傾斜の逆断層が優勢な領域が繰り返しているが、積丹半島西方沖から奥尻島北方の奥尻海嶺は、西に傾斜する逆断層の上盤に形成された背斜構造が多い。一方、奥尻島の南側に連続する奥尻海嶺では東傾斜の逆断層が優勢になる。奥尻島北方の奥尻海嶺には日本海盆を覆う堆積層が連続し、全体として褶曲していることから、奥尻海嶺も日本海盆の一部であったと考えられる。1989年にはOcean Drilling Program Leg127によって本地質図に隣接する奥尻海嶺東側斜面でSite796が掘削され、中期中新世以降の堆積物試料が得られている(Shipboard Scientific Party, 1990)。その堆積物の分析によって、鮮新統はタービダイトを含むが第四系には含まれないことが明らかにされ、鮮新世には海盆底であった奥尻海嶺が第四紀に隆起したと解釈されている。奥尻海嶺上に位置する奥尻島には更新世の海成段丘が分布し、過去数十万年間も隆起し続けていることを示している(宮浦, 1975)。1993年北海道南西沖地震は、本地質図内の奥尻海嶺及び奥尻島西方沖

及びその南北両側を震源域として発生した(Tanioka *et al.*, 1995; 岡村・加藤, 2002; 森ほか, 2019; 青柳・阿部, 2000)。奥尻海嶺より東側の海底にも鮮新世以降に逆断層によって形成された隆起帯が複数分布している。また積丹半島周辺からその北西沖の海底には後期中新世以降の多くの火山が分布し、その山頂には水深数百mの明瞭な平坦面が形成されていることから、海面上に形成された火山が侵食され、その後沈降していることを示している。後期更新世以降の火山として、利尻島、渡島大島及び渡島小島がある。

陸域の石狩低地より南西側の北海道南西部は、黒松内低地を境界として、北部の道南山地と南部の渡島半島に区分される(小嶋ほか編, 2003)。いずれの領域も全体として山地が大部分を占め、平野は狭い。

渡島半島の大部分は標高数百mから1,500 mの山地からなり、日本海側で高くなる傾向がある。瀬棚及び江刺付近にやや広い低地がある。山地は主に中古生界の深成岩や付加体、漸新世から中新世の火成岩などからなり、山地の周辺域から低地には中新世以降の堆積岩、更新世の段丘堆積物などが分布する。中新世と鮮新世の堆積層の間にはわずかな傾斜の違いが認められる(佐川・植田, 1968)。狩場山の山頂付近や奥尻海峡東岸の一部などに第四紀の火山岩が分布する。また日本海沿いの海岸には、標高数十mの後期更新世の海成段丘が分布し、隆起していることを示している。

奥尻島は白亜紀の火山岩類及び堆積岩類とそれらに熱変成を与える花崗閃緑岩類を基盤とし、それらを中新世前期の火山岩類と中新世から鮮新世の海成の化石を含む堆積岩及び火山岩類が不整合で覆う(秦ほか, 1982)。それらは第四系に形成された海成段丘に広く覆われる。海成段丘の最も高い面は奥尻島の最高峰である神威山の周辺にも分布し、その標高は570 mを超える。それ以下の段丘面の区分は研究者によって7～11の面に区分され(秦ほか, 1982)、最終間氷期の酸素同位体ステージ5eの段丘面高度は島の北岸西部で130 m、南東岸では68 mで、北北西に向かって高度を増す(小池・町田, 2001)。

4. 地質図範囲内の海底地形と地質構造概略

本地質図の東部には渡島半島が、西部には水深3,700 mに達する日本海盆が広がり、その間を南北に伸びる奥尻海嶺が貫く。奥尻島は本地質図南部の奥尻海嶺上に位置する。奥尻海嶺と渡島半島の間の低地は、北部では後志舟状海盆の南部を含み水深は3,300 mを超えるが、奥尻島と渡島半島の間の奥尻海峡では水深600 mより浅く、南部の奥尻海盆北部では水深900 mに達する。奥尻島北西方と茂津多岬西方沖の斜面は3,000 m以上の比高を持つ急斜面で、大規模な地滑りが生じたことを示唆する崖地形が観察できる。奥尻島北西方沖から東方沖の海底には、稲穂海丘、滝ノ瀬海丘、沖ノ根など、北西―南東方向に並ぶ火山性のマウンドが分布する。

5. 層序

本海域に分布する地層は、白嶺丸の調査で得られた反射断面の解析に基づいて、音響基盤とそれを覆うP層、Qs層、Q層、Qb層に区分した(第4図)。

本海域の地質層序は、内部構造が不明瞭な音響基盤及びそれを覆う堆積層を下位からM層、P層、Q層に、火山岩類はVm層とVq層に区分した(第4図)。Vm層は内部反射が不明瞭なマウンド状の高まりで、M層以上の地層にオンラップ不整合で覆われる。本地質図の範囲内では堆積層の年代を検証できる地質試料は得られなかったが、北隣の積丹半島付近海底地質図(岡村, 2023)の層序区分と年代と区分を一部簡略化して用いた。奥尻海嶺と日本海盆の年代は、本地質図の北方約1.7 km北方の奥尻海嶺東側斜面で掘削されたODPSite796の結果(Shipboard Scientific Party, 1990)との対比に基づいている。この地点では海底下465 mまで掘削され、第四紀から後期中新世までの堆積物が得られているが、地質構造が複雑な海嶺の東側斜面で実施されたため、反射断面の音響層序の対比及び広域的な追跡が容易ではなかった。本地質図の作成に当たって、掘削点付近の反射断面を詳細に検討し、中新統と鮮新統の境界付近の、Opal-A/Opal-CT境界に相当する強反射面をM層とP層の境界とした。Opal-A/Opal-CT境界は時間面と斜交する可能性があるが、それ以外の反射面を広域的に追跡するのは困難であることと、鮮新統はほぼ一定の厚さで広く分布することなどから、Opal-A/Opal-CT境界もほぼ同年代とみなせると判断した。なお、積丹半島付近海底地質図では、奥尻海嶺より東側の斜面域で後期鮮新世に断層運動が始まり、不整合が形成されたと解釈し、その層準を境界として下部をP1層、上部をP2層としている。本地質図では、奥尻海嶺より東側の斜面域海底地すべりが広く発達してその境界層準を追跡することが困難であったため、全体をP層とした。Q層は主に海盆地に広く分布し、海底をほぼ水平に覆うが、下部ほど傾斜が大きくなるという特徴が広く認められ、逆断層運動が活発化した時期の堆積物であることを示している。

M層は基盤を覆う地層で、一般に内部反射面は弱い。海底に露出するのは奥尻海嶺や後志舟状海盆の東側斜面の地滑り域など一部に限られる。P層はほぼ平行な反射面からなり、M層を整合的に覆う。奥尻海嶺の表層には第四系が分布すると考えられるが、反射断面の分解能以下の厚さしかないと推定されるため、Q層の分布はほとんど示していない。このような層序区分の信頼性は、本地質図範囲内の堆積物試料の年代によって検証できていないことに留意する必要がある。

6. 地質

本地質図域は、西部の日本海盆、奥尻島を含む奥尻海嶺、その東側の渡島半島西側斜面の3つの領域に区分した。奥

尻海嶺と日本海盆との境界は、平坦な海盆から海嶺の斜面が始まる水深約3,500 m付近とし、奥尻海嶺と渡島半島西側斜面との境界は奥尻海嶺東縁の西側隆起の逆断層及び奥尻島東側斜面の基部とした(第3図)。

日本海盆

本地質図の西部には水深3,600～3,700 mのほぼ平坦な日本海盆が広がる。海盆底の堆積層上部のP層及びQ層は成層構造が明瞭で、下部のM層は内部の反射面が不明瞭である(第5図)。Q層は局所的な沈降域を除いて厚さは0.1秒以下、P層の厚さは1.0～0.7秒程度、その基底深度は5.5～5.8秒で、南部ほど深い傾向がある。M層の厚さは音響基盤の起伏を平坦化するように増減し、最大で1.0秒以上に達する。音響基盤の深度は6～7秒程度で、やはり西方あるいは南方へ深くなる。

本地質図北部の北緯42°46'付近の日本海盆から奥尻海嶺の西縁付近には幅5～15 km程度、比高100 m以下の複数の高まりが東西方向の線上に断続的に分布する(第6図)。それらは南北に伸長した形状を持つことがあるが、断層ではなく基盤上の火山性のマウンドを堆積層が覆ったものと解釈した。その南側の北緯42°40'付近から南側約40 kmにわたり、日本海盆と奥尻海嶺の境界に沿って、幅10～15 km程度の緩やかな沈降帯が30 km以上連続する(第5図)。沈降帯ではP層以下の地層がほぼ平行な反射面を保って向斜状に変形するが、厚さ0.1～0.3秒のQ層がその向斜部を埋めるように覆い、主にQ層堆積中に沈降したことを示している。この沈降構造は海底地形にはほとんど現れない。さらに南側では2列の北北東—南南西方向の逆断層と背斜構造が発達し、ほぼ平坦な海盆底に比高200 m以下の隆起が生じている(第7図)(森ほか, 2019)。この構造は東傾斜の逆断層によって隆起しており、本地質図南西側の範囲外へ連続する(第3図)。

その隆起帯と東側の奥尻島との間には、幅約20 km、長さ約40 kmの北北東—南南西に伸びる盆地が広がる。その中心付近の水深は約3,700 mに達し、本地質図域では最も深い海底が広がる。盆地の海底直下には厚さ0.1～0.2秒程度の明瞭な成層構造を持つ地層が分布するが、東西に向かって薄くなる。その下位層の内部反射面は盆地の西部で明瞭であるが、東側の奥尻島に近づくほど不明瞭になり、東縁付近の奥尻島西側斜面付近ではほとんど内部構造が見えない(第7図, 第8図)。このような反射断面の見え方の変化から、奥尻島西側斜面から供給された地滑り堆積物がこの盆地を覆っていると推定される。また、盆地の東縁付近には、それらの堆積物中にわずかな東側隆起の累積性を持つ構造が海底直下の地層中に観察されることがある(第7図, 第8図, 第9図)。それらは地滑り堆積物の末端を見ている可能性もあるが、ほぼ南北方向に連続して分布することから、変形構造である可能性が高いと判断し、推定撓曲帯として示した(第3図)。森ほか(2019)も斜面基部を逆断層と判断している。

奥尻海嶺

本地質図内の奥尻海嶺には、日本海盆に分布する地層が連続して海嶺全体を覆っている(第10図, 第11図, 第12図)。それらは、基盤を覆う内部反射が不明瞭なM層, それを整合的に覆う成層構造が明瞭なP層で、日本海盆とほぼ同じ特徴を持つ地層が東に向かって薄くなりつつ連続する。最上部のQ層は一般に薄く、海嶺上の窪みやテラス状の平坦面にやや厚く分布する。このような地層の分布は、鮮新世までは奥尻海嶺は日本海盆から連続した平坦な盆地域であったのが、第四紀になって隆起し始めたことを示す。さらにM層とP層の構造から、海嶺が複数の東側の翼が急傾斜する非対称な断面を持つ背斜構造によって構成されることから、西傾斜の逆断層によって隆起したと推定した。倉本(1989)は海洋性地殻からなる奥尻海嶺が隆起していることから、背弧域におけるオフィオライトの形成過程にあると考えた。また、1993年北海道南西沖地震の直後の潜水調査船を用いた海底の観察では、奥尻海嶺東縁の急斜面で新しい崩壊や斜面直下での海底の変動などを報告している(Takeuchi *et al.*, 1998)。

奥尻海嶺の北部は幅約25 kmで、ほぼ南北方向の軸を持つ2列の背斜からなる(第3図, 第10図)。その頂部の水深は2,000～2,500 mで、日本海盆底から1,000 m以上の比高を持つ。東側の背斜軸はNNE方向とNNW方向に変化するが、北緯42°30' から42°40' の間で、NE-SW方向の北西傾斜の逆断層(森ほか, 2019)である茂津多岬沖断層によって切られ(第3図, 第11図)、その南側で頂部は300 m近く深くなる。茂津多岬沖断層はさらに南西へ延び、西側の背斜東縁の断層と合流して南南西方向に北緯42°20' 付近まで連続して消滅する(第3図)。この付近の奥尻海嶺の幅は約45 kmに達する。その南南西延長上の約5～10 km離れた日本海盆には、先に述べた2列の東傾斜の逆断層と背斜構造が形成されている。

茂津多岬沖断層の南側で水深2,800 m程度まで深くなった東側の背斜は南側に向かって浅くなる。その東西両側にも新たな背斜構造が形成され(第12図)、3列の背斜が北緯42°23' ～25' 付近で収束して一つの背斜にまとまり、奥尻島北端の稲穂岬付近に達する(第3図)。それらの背斜の東縁の逆断層は奥尻島の稲穂岬の東側まで連続すると推定されるが、さらに南方の奥尻島東側の斜面まで連続するかは確認できない。奥尻島を含む奥尻海嶺南部の幅は約30 kmである。奥尻島の西側斜面は比高が3,000 mに達する急斜面で、海底下には反射面がほとんど見えない(第8図, 第9図)。斜面の北端部で地層が崩落した構造が観察できることから(第9図)、斜面全体として表層の堆積物が崩落していると推定される。実際に、1993年北海道南西沖地震によって、広範囲に斜面崩壊が発生したことが報告されている(岡野ほか, 1995)。先に述べたように、斜面西側の海盆域で内部反射が著しく不明瞭なっており、この斜面の崩壊物が海盆底を広く覆っていると考えられる。

奥尻島には白亜紀の花崗閃緑岩などが露出することから(産業技術総合研究所地質調査総合センター編, 2020)大陸

性地殻からなると推定され、その西方沖の水深3,000 mを超える海盆域は海洋性地殻からなる日本海盆の続きであると推定される。その境界である奥尻島西方沖の急斜面は日本海形成時に西傾斜の正断層によって形成されたと推定されるが、斜面の基底付近には地滑り堆積物が厚く分布し、明瞭な正断層の存在は確認できない。

奥尻島の後期更新世の段丘は、南南東に向かって高度が低下し(宮浦, 1975; 小池・町田, 2001)、傾動を伴いつつ隆起していることを示すが、その変動を説明できる断層は確認できない。

奥尻島の北側と東側には少なくとも4か所の火山性の高まりが認定でき、おおそ北西-南東方向に配列する。海底下ではM層以上の地層が火山性のマウンドにオンラップしているように見えることから(第12図)、中新世の火山であると推定される。

1993年北海道南西沖地震は本地質図北部の奥尻海嶺を震源とし、活発な地震活動は奥尻海嶺から茂津多岬沖断層に沿って南南西に広がり、奥尻島西方及び南方沖の急斜面と地滑り堆積物に覆われた日本海盆域にまで続く(第3図)(Tanioka *et al.*, 1995; 青柳・阿部, 2000)。震源域北部では、奥尻海嶺の東縁断層が後志舟状海盆の表層堆積物の変形を与えていることが観察できる(第13図)。一方、奥尻島北西沖の推定断層が震源断層の南部に相当する可能性がある。さらに奥尻島南西沖の本地質図範囲外にも震源断層が推定されている。

渡島半島西側斜面構造

この斜面北部には急斜面とその基部の後志舟状海盆が分布し、その南側は奥尻海峡の浅海部が広がり、南部では水深が増し奥尻海盆が形成されている。

後志舟状海盆は南北長約90 km、幅15～19 kmの広がりを持ち、海盆底の水深約3,300 mである。その南部が本地質図に含まれる。海底下には厚さ3秒以上の地層が分布し、それらは下位ほど西への傾斜が大きくなる(第13図)。西縁は奥尻海嶺東縁の逆断層に限られ、海底及び海底直下の地層にも変形が認められ、1993年北海道南西沖地震の直後にも潜水調査によって新鮮な海底の変動が観察されている(Takeuchi *et al.*, 1998)ことから、この断層が活動的であることを示している(第10図, 第13図)。海盆の東側は比高が3000 mに達する急傾面で、多くの地滑り地形が発達する。海盆からその東側のP層以上には顕著な断層・褶曲は見当たらない(第13図, 第14図)。斜面を覆う地層もM層, P層, Q層に区分した。M層, P層の間はほぼ整合的に見えるが、P層とQ層の間には構造差があり、特に褶曲構造の周辺ではQ層の変形が小さくなる。

茂津多岬西側には、平滑な急斜面が幅約20 kmにわたって水深200 m付近から水深3,000 m付近まで連続し、その海底下には明瞭な堆積層が観察されない(第13図)。この急斜面の北縁に崖があり、南北に横断する反射断面では、明瞭な成層構造を持つ斜面の堆積層の南側が削り込まれた構造が観察でき(第14図)、この崖を覆っていた堆積層が大規模

な地すべりによって失われたことを示している。この崩落崖では、北側斜面を覆う堆積層の上部だけが崩落していることが観察されるので、平滑な斜面下にも堆積層が残っている可能性が高く、平滑に見える地滑り面をデブリが覆って、音波を散乱させていると解釈した。瀬棚沖付近から南側では地滑りが斜面下部に限られるようになり、大陸棚から斜面上部で堆積層が観察できる(第15図)。そこから奥尻海峡にかけては、南北方向の西傾斜の逆断層とその上盤の背斜構造が形成されている(第3図)。奥尻海峡周辺では顕著な地滑りはなく、堆積層の内部反射が明瞭で、褶曲構造も見えやすい。

奥尻海峡の南側は奥尻海盆に連続する緩やかな南へ深度を増す斜面になるが、堆積物も奥尻海峡周辺から連続し、同じ層序区分を適用した。また奥尻海峡の東縁に発達する東傾斜の逆断層が奥尻海盆内に連続し、南北方向の背斜形成している(第16図)。さらに奥尻海盆の南東縁付近では海盆底の東縁に沿って南北方向の東傾斜の逆断層が形成され、その上盤の斜面から陸棚の海底下には明瞭な成層構造が認められないことから、その海岸付近に分布する更新世の火山岩(産業技術総合研究所地質調査総合センター編, 2020)が海域まで分布すると解釈した。

7. 地質構造発達史

本海域の西部は海洋性地殻からなると推定されている日本海盆が広がる。海盆を覆う地層には一部の領域を除いて、断層や褶曲がほとんど形成されておらず、構造運動もなかったと考えられる。日本海盆を覆う新第三系の堆積物は、奥尻海嶺までほぼ連続することから、鮮新世まで奥尻海嶺も日本海盆の一部であったと推定される。後志舟状海盆は厚い第四系に覆われるため、日本海盆から連続する新第三系の存在を確認できないが、海盆の水深と第四系の厚さを考慮すると、日本海盆の一部であった可能性が高い。一方、奥尻島と渡島半島には花崗岩や中生代の付加体などが分布し、大陸性地殻からなることを示している。奥尻島西側の急斜面と茂津多岬沖の急斜面はほぼ北北東方向の線上に並び、その南西延長上には松前海台の北西側に発達する直線的な北西落ちの崖に連続する。この崖が海洋性地殻と大陸性地殻の境界で、日本海形成時の大陸地殻を分断した正断層性の崖であった可能性が高い。

一方、第四紀に逆断層の活動によって形成された奥尻海嶺は南北方向に伸び、上記の地殻構造の境界とは斜交する。しかし茂津多岬沖断層のように、北東―南西方向の断層も形成されていることから、南―北と北東―南西方向の2方向の構造が伏在して、第四紀になってそれらの古い構造が選択的に再活動していると考えられる。本地質図北側の積丹半島付近海底地質図では、後期鮮新世に一部の逆断層が活動を開始したと判断したが、本海域では明瞭な後期鮮新世の逆断層運動は確認できなかった。渡島半島の瀬棚付近には新第三系がある程度分布し、鮮新世の中に傾斜の違いがあるように見えることから、陸域では鮮新世から圧縮

変動が始まっていた可能性があるが、海域の主要な逆断層は第四紀に生じたと推定される。この変動は現在まで継続し、多くの逆断層は活動的で、今後も地震を発生させる可能性がある。

謝辞：本海底地質図の作成に用いた反射法地震探査データは、1994年、1995年、1996年及び1999年に実施されたGH94、GH95、GH96及びGH99航海で、当時の地質調査所海洋地質部の倉本真一氏及び荒井晃作氏を中心に、同航海乗船者の協力によって得られたものである。また、反射探査データは産業技術総合研究所地質情報研究部門海洋地質研究グループのメンバーによってデジタル化され、データベース化されてきた。本原稿は荒井晃作氏及び片山 肇氏の査読によって、重要な改善がなされた。以上の方々に深く感謝する。また、本説明書に用いた図はGeneric Mapping Tools (Wessel and Smith, 1998)を用いて作成した。

参考文献

- 青柳恭平・阿部信太郎(2000)海底地震計観測データを用いた海域における気象庁震源の補正―1993年北海道南西沖地震直後の余震分布―。地震, **53**, 177–180.
- Hirata, N., Tokuyama, H. and Chung, T. W. (1989) An anomalously thick layering of the crust of the Yamato Basin, southeastern Sea of Japan: the final stage of back-arc spreading. *Tectonophysics*, **165**, 303–314.
- 秦 光男・瀬川秀良・矢島淳吉(1982)地域地質研究報告 5 万分の1地質図幅 奥尻島北部及び南部。地質調査所(現産総研 地質調査総合センター), 88p.
- Jolivet, L. and Tamaki, K. (1992) Neogene Kinematics in the Japan Sea region and volcanic activity of the northeast Japan Arc. In Takami, K., Suyehiro, K., Allan, J. and McWilliams, M., *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, **127/128**, Part 2, 1311–1331, doi:10.2973/odp.proc.sr.127128–2.239.1992.
- 片山 肇・井内美郎・池原 研(2013)奥尻島北方表層堆積図, 海洋地質図, no. 80 (CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- 小嶋 尚・野上道夫・小野有五・平川一臣(編)(2003)日本の地形2 北海道。東京大学出版会, 358p.
- 小池一之・町田 洋(2001)日本の海成段丘アトラス。東京大学出版会, 122p.
- 倉本真一(1989)背弧オフィオライトの形成モデル―奥尻海嶺(日本海)の例―。地学雑誌, **98**, 81–91.
- 宮浦 正(1975)奥尻島の海成段丘と第四紀地殻変動。第四紀研究, **14**, 23–32.
- 森 宏・阿部信太郎・青柳恭平・大上隆史(2019)1993年北海道南西沖地震震源域南部の地質構造と震源断層の関係。地震, **71**, 233–241.
- 日本水路協会(2003)JTOPO30―日本近海30秒グリッド水深データ。http://www.mirc.jha.or.jp/products/finished/JTOPO30/ (2026年1月27日確認)。

- 野 徹雄・平松孝晋・佐藤 壮・三浦誠一・千葉達朗・上山沙恵子・沓岐信二・小平秀一(2016)日本海及びその周辺の地形データの統合と赤色立体地図. *JAMSTEC Report of Research and Development*, **22**, 13–29.
- 岡村行信(2008)石狩湾海底地質図. 海洋地質図, no. 67 (CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡村行信(2023)積丹半島付近海底地質図. 海洋地質図, no. 94, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡村行信・加藤幸弘(2002)日本海の変動地形および活断層. 大竹政和・平 朝彦・太田陽子編, 日本海東縁の活断層とテクトニクス, 47–69, 東京大学出版会.
- 岡野 肇・藤岡換太郎・田中武男・竹内 章・倉本真一・徳山英一・徐 垣・加藤 茂(1995)北海道南西沖地震直後の海底. *JAMSTEC深海研究*, **11**, 379–394.
- 佐川 昭・植田芳郎(1968)5万分の1地質図幅「瀬棚」. 北海道開発庁(現 国土交通省北海道局). 43p.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)20万分の1日本シームレス地質図V2. 産業技術総合研究所地質調査総合センター, 2020年4月6日更新, <https://gbank.gsj.jp/seamless/>. (2021年1月18日閲覧)
- Shipboard Scientific Party (1990) 6. SITE 796, Tamaki, K., Pisciotto, K., Allan, J., *et al.* ed. (1990) *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Initial Reports*, **127**, 247–322.
- Takeuchi, A. and Shipboard Scientific Party of R/V Yokosuka, Japan Sea Cruise (1998) Bottom response to a tsunami earthquake: Submersible observations in the epicenter area of the 1993 earthquake off southwestern Hokkaido, Sea of Japan. *Journal of Geophysical Research*, **103**, 24109–24125.
- Tamaki, K. (1988) Geological structure of the Japan Sea and its tectonic implications. *Bulletin of Geological Survey of Japan*, **39**, 269–365.
- Tanioka, Y., Satake, K. and Ruff, L. (1995) Total analysis of the 1993 Hokkaido Nansei-oki earthquake using seismic wave, tsunami, and geodetic data. *Geophysical Research Letter*, **22**, 9–12.
- Vail, P. R., Mitchum, Jr. R. M., Todd, R. G., Widmier, J. M., Thompson, III, S., Sangree, J. B., Bubbs, J. N. and Hatlelid, W. G. (1977) Seismic stratigraphy and global changes of sea level. In Payton, C. E. ed, *Seismic stratigraphy - application to hydrocarbon exploration*, AAPG Memoir, no. 26, 49–212.
- Wessel, P. and Smith, H. (1998) New, improved version of the Generic Mapping Tools released. *EOS, AGU*, **79**, 579.

(受 付 : 2025年10月21日 ; 受 理 : 2026年1月5日)

EXPLANATORY NOTES OF GEOLOGICAL MAP North of OKUSHIRI ISLAND

OKAMURA Yukinobu^{1,*}

Abstract

Marine Geological Map “North of Okushiri Island” has been compiled based on interpretation of seismic profiles and correlation of seismic stratigraphic units with the published stratigraphic data of surrounding areas. The map area covers the northern offshore area of the Okushirito Island in the northern part of the Japan Sea to the west of the Oshima Peninsula, Hokkaido. The area is border zone between the Japan Basin underlain by the Early Miocene oceanic crust and the Okushirito Island and the Oshima Peninsula composed of the pre-Miocene continental crust. This map area is divided into the Japan Basin, the Okushiri Ridge, and western slope of the Oshima Peninsula based on the characteristics of geologic structure.

Sedimentary covers in the map are divided into Units M, P, and Q in ascending order. Unit M is Miocene to Early Pliocene and Unit P is Pliocene sediments. They cover the Japan Basin, the Okushiri Ridge and western slope of the Oshima Peninsula. Unit Q is Quaternary sediments which is distributed mainly in basins of this map. The ages of these units are inferred by correlation with stratigraphic data of Site 796, ODP Leg127 and geological map adjacent to the north of this map.

The Japan Basin in this map is 3,500–3,700 m below sea level (bsl) and is underlain by the basement inferred to be Early Miocene oceanic crust and Neogene and younger sediments of 2–3 sec thick (two-way travel time). The depth of the basement is 6.0 to 7.0 sec which increases to the south. Several mounds are observed on the basement that is covered with sediments in the northern part in this map. Unit M covers the basement and is characterized by weak or faint internal parallel reflections. Its thickness increases where the basement depth increases, thus the depth of the top of Unit M is nearly horizontal except for the uplift or subsidence zone. Unit P conformably covers Unit M and has nearly parallel continuous reflections. In the southern part of this map, N–S to NNE–SSW trending reverse faults dipping east and hanging wall anticlines have developed in the Japan Basin.

Okushiri Ridge elongated in the N–S direction is composed of several hanging wall anticlines bounded by west-dipping reverse faults trending in N–S, NNE–SSW and NNW–SSE directions and reaches to the Okushirito Island at the southern part of this map. These faults have been active mainly in the Quaternary period. The Mutsutamisaki-oki Fault truncates the ridge in the NE–SW direction and extends into the Japan Basin. To the south the Mutsutamisaki-oki Fault, the Okushiri Ridges is depressed, but the ridge continues to the south decreasing its depth and reaches to the Okushirito Island. The western slope of the Okushirito Island is very steep about 3,000 m high. No continuous reflections are observed under the seafloor of the slope, and the basin floor to the west of this slope is filled by sediments of chaotic pattern with scattered hammocks, suggesting that sediments of the steep slope have been removed by large-scale landslides and deposited on the basin floor. The 1993 Hokkaido Nansei-oki earthquake (M=7.8) occurred under the Okushiri Ridge to the north of this map area. The aftershock area of the 1993 earthquake extended along the ridge for about 150 km and its southern part reached on the western slope of the Okushirito Island.

The western slope of the Oshima Peninsula is composed of the Shiribeshi Trough and its eastern slope, the Okushiri Strait and the Okushiri Basin from north to south. The Shiribeshi Trough is an N–S elongated basin along the eastern boundary fault of the Okushiri Ridge. The seafloor of the trough about 3,300 m bsl. is covered with horizontal and

¹Research Institute of Earthquake and Volcano Geology

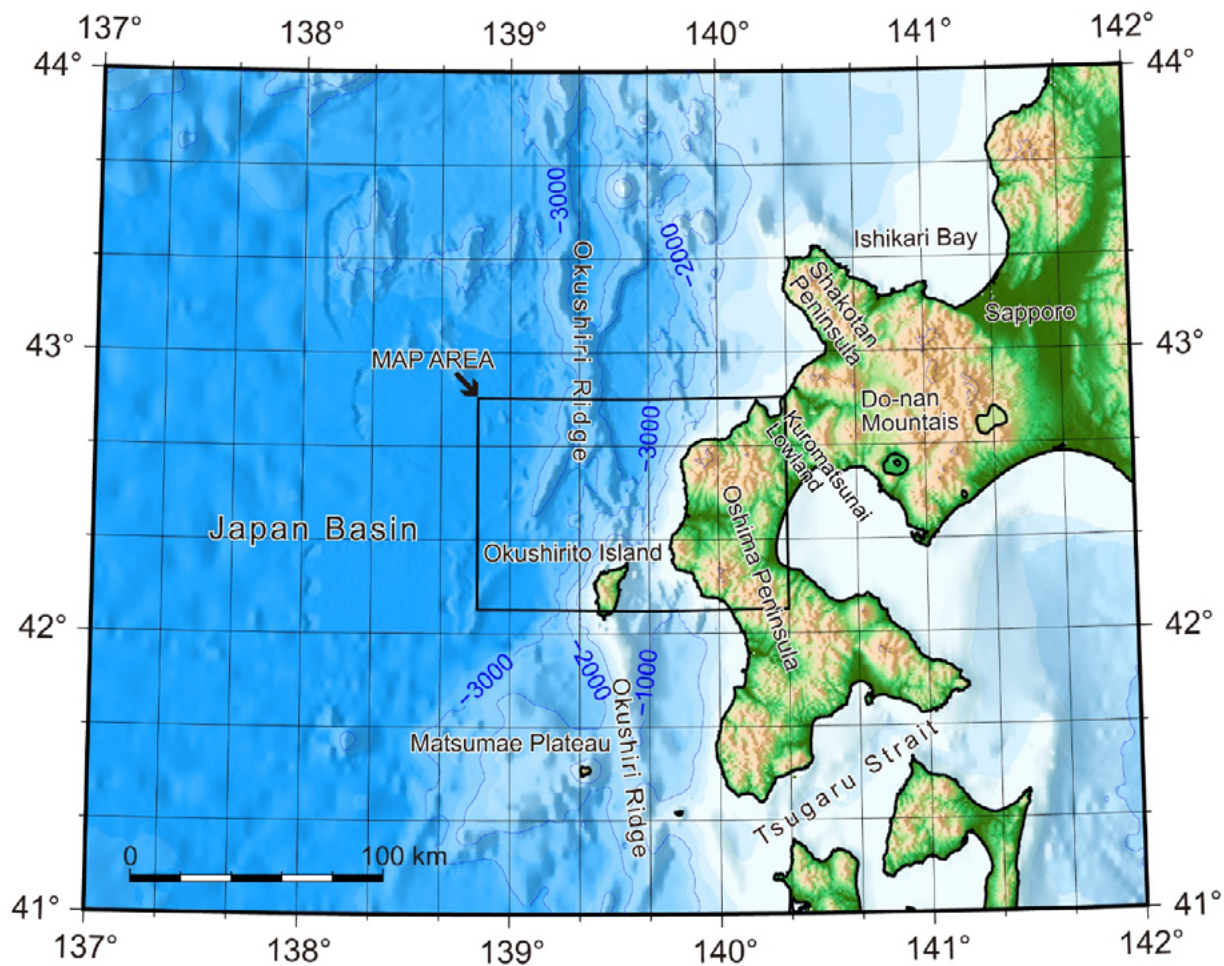
*Corresponding author

Keywords : Eastern margin of Japan Sea, Okushiri Ridge, fold and fault zone, Neogene volcano, active fault

sediments that have wedge-shaped profile thickening westward. The eastern slope of the trough is covered with Unit M, P and Q and is highly disrupted by landslides. No reflections are observed on the steep and smooth slope of about 30 km wide and 3,000 m high to the west of Cape Motta, suggesting that the sediments above a certain horizon have thoroughly slid down. The seafloor of the Okushiri Strait is underlain by well stratified sediments of the units younger than Miocene. These sediments are deformed by N–S trended west-dipping reverse faults and anticlines above the faults. To the south of the strait, sediments thicken to the Okushiri Basin. Two east-dipping reverse faults developed in the basin of this map.

Most of reverse faults in this map have been active in the Quaternary period. The 1993 Hokkaido Nansei-oki earthquake occurred by the rupture of the reverse faults along the Okushiri Ridge in this map.

Several volcanic mounds are apparently aligned in NW-SE direction from the northern slope of the Okushirito Island to the northern part of the Okushiri Basin. Unit M onlaps against the volcanic mounds, suggesting that volcanos are Miocene in age. In the southeastern corner of this map, part of shelf and slope are inferred to be underlain by Quaternary volcanics.

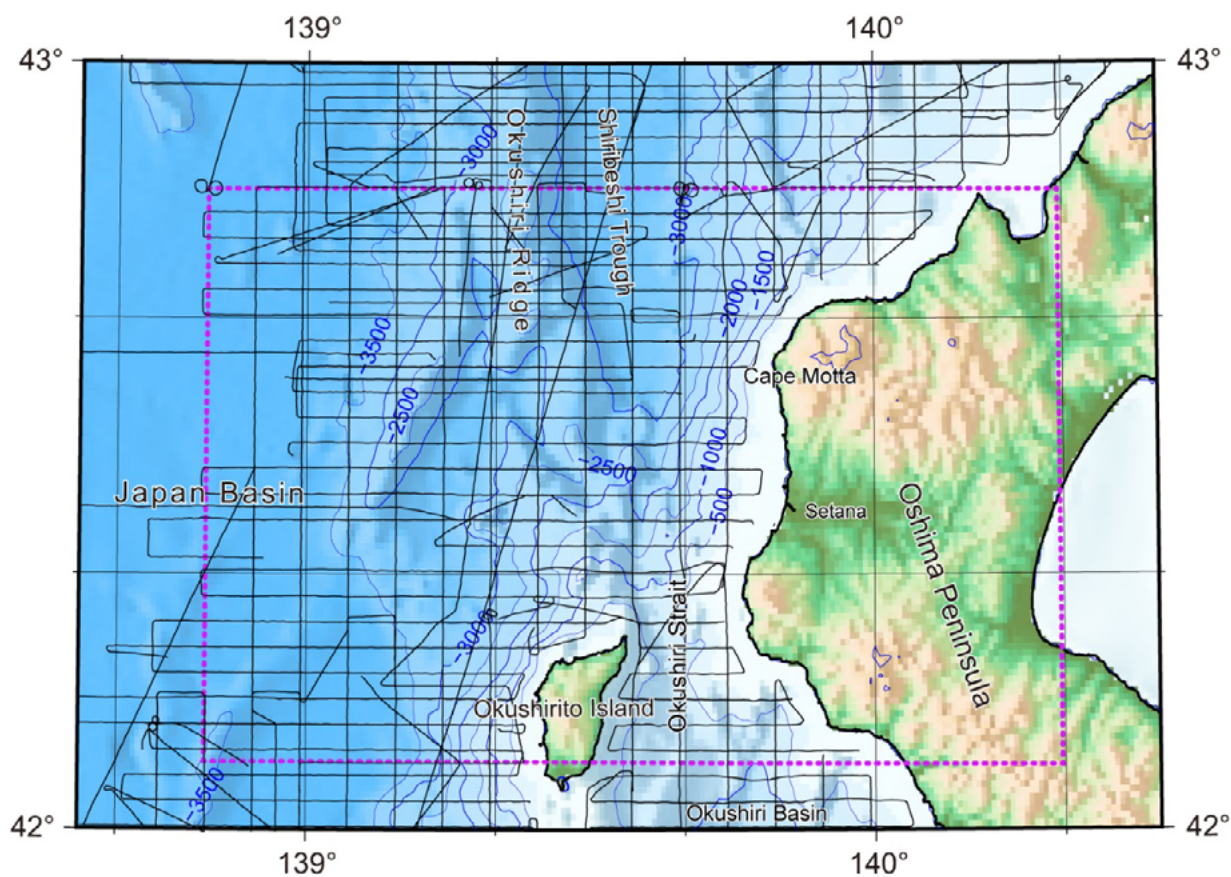


第1図 奥尻島北方海底地質図の位置図及び周辺の地形

日本近海30秒グリッド水深データJTOPO30（日本水路協会，2003）を用いてGeneric Mapping Tools（Wessel and Smith, 1998）で作図。

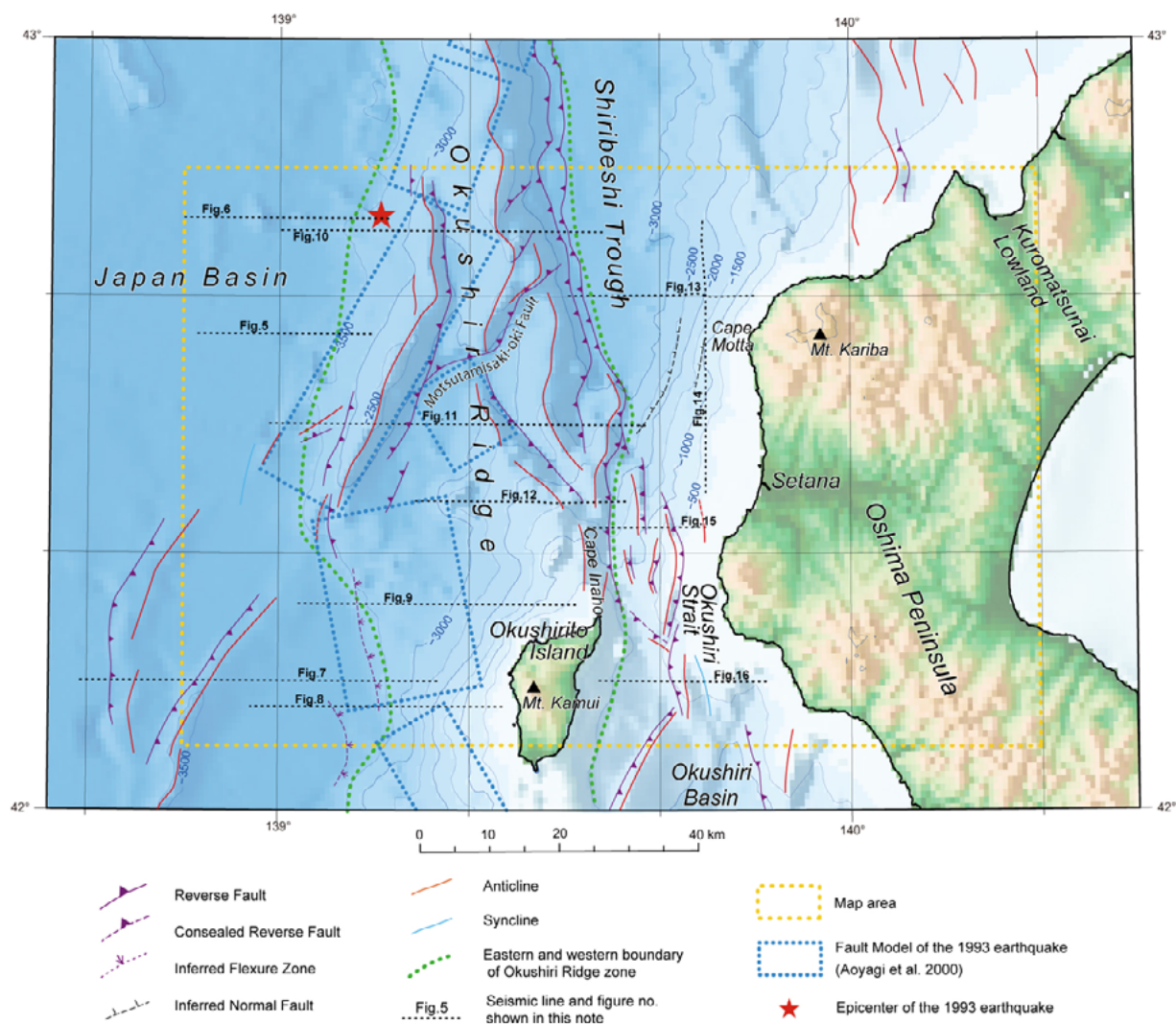
Fig. 1 Topographic map showing location of the geological map of north of Okushiri Island.

The map was drawn by Generic Mapping Tools (Wessel and Smith, 1998) using bathymetric data of JTOPO30 (Japan Hydrographic Association, 2003).



第2図 奥尻島北方海底地質図の作成に用いた反射探査測線
 紫色点線の長方形はマップ範囲。日本近海30秒グリッド水深データJTOPO30（日本水路協会，2003）を用いてGeneric Mapping Tools（Wessel and Smith, 1998）で作図。

Fig. 2 Map showing seismic survey lines that were interpreted to compile the geological map of north of Okushiri Island.
 Violet dotted quadrangle is an area of the geological map. The map was drawn by Generic Mapping Tools (Wessel and Smith, 1998) using bathymetric data of JTOPO30 (Japan Hydrographic Association, 2003).



第3図 奥尻島北方海底地質図域とその周辺の地形及び地質構造

日本近海30秒グリッド水深データJTOPO30（日本水路協会，2003）を用いてGeneric Mapping Tools（Wessel and Smith, 1998）で作図。

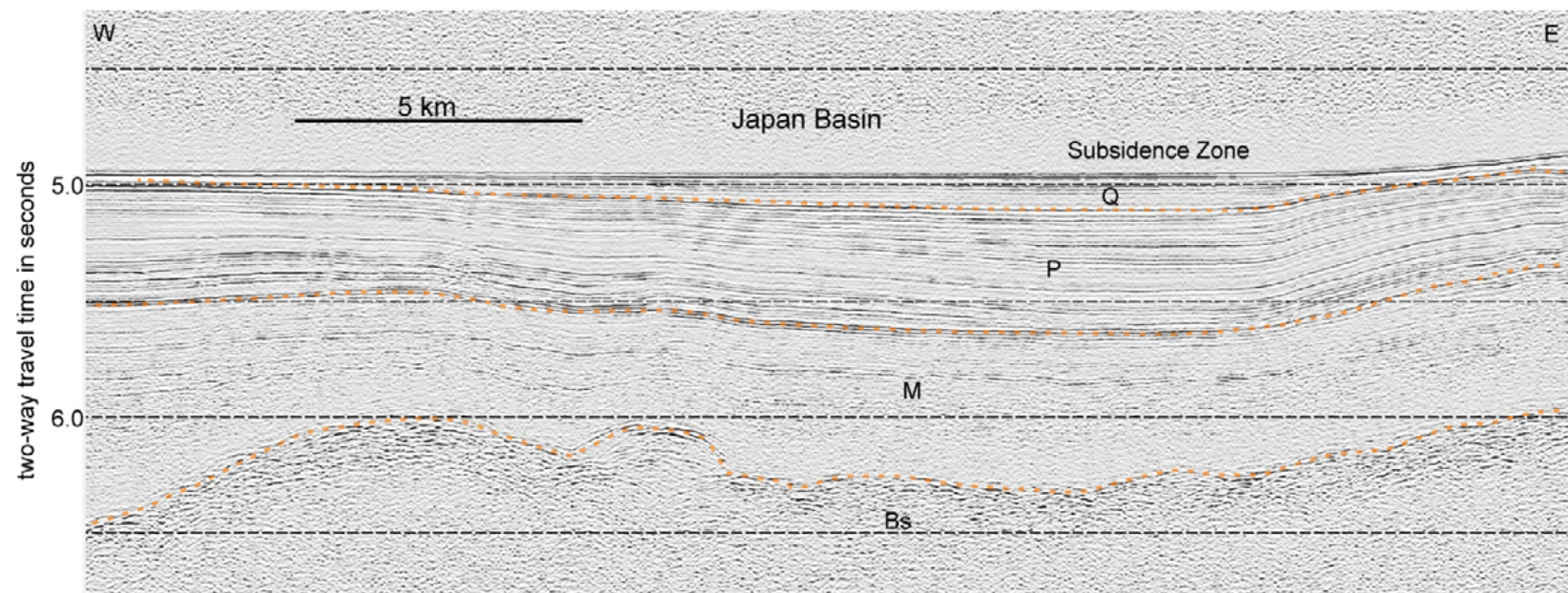
Fig. 3 Topography and geologic structure of the geological map of north of Okushiri Island.

The map was drawn by Generic Mapping Tools（Wessel and Smith, 1998）using bathymetric data of JTOPO30（Japan Hydrographic Association, 2003）.

Marine Geological Map	North of Okushiri Island (This Map)		Vicinity of Shakotan Peninsula (Okamura 2023)		Ishikari Bay (Okamura 2008)
	Sedimentary Rock	Volcanic Rock	Sedimentary Rock	Volcanic Rock	
Quaternary	Q	Vq	Q		Ishikari Group
Pliocene	P		P2 P1	Vp	Otaru-oki Group
Miocene	M	Vm	M	Vm	Yoichi-oki Group
Pre-Middle Miocene	Bs		Bs		Basement

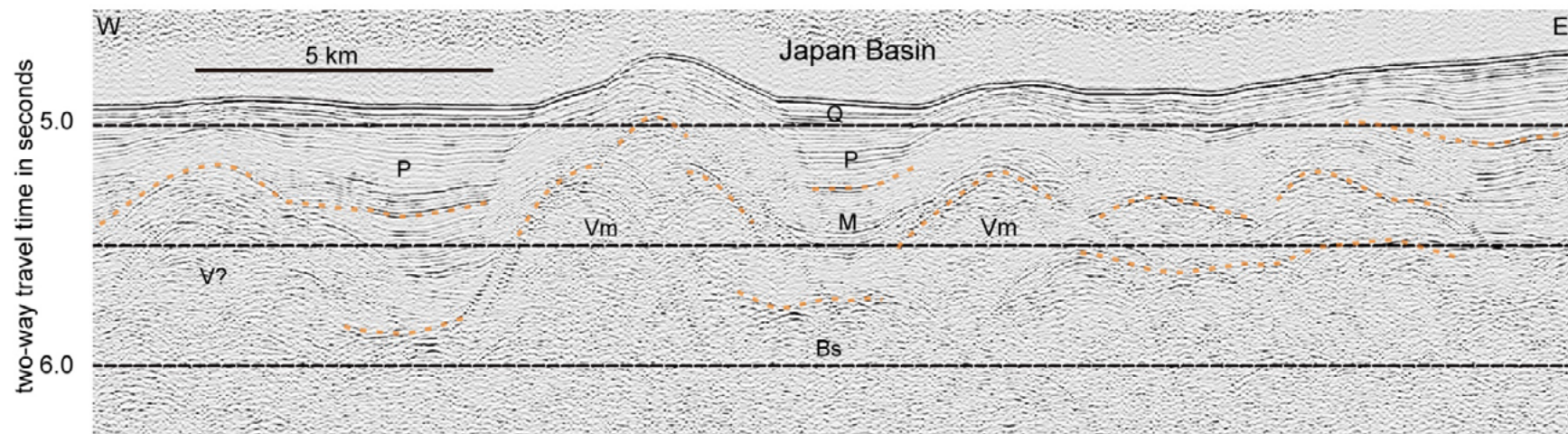
第4図 奥尻島北方海底地質図及びその周辺海域の地質層序

Fig. 4 Geological stratigraphy of the geological map of north of Okushiri Island.



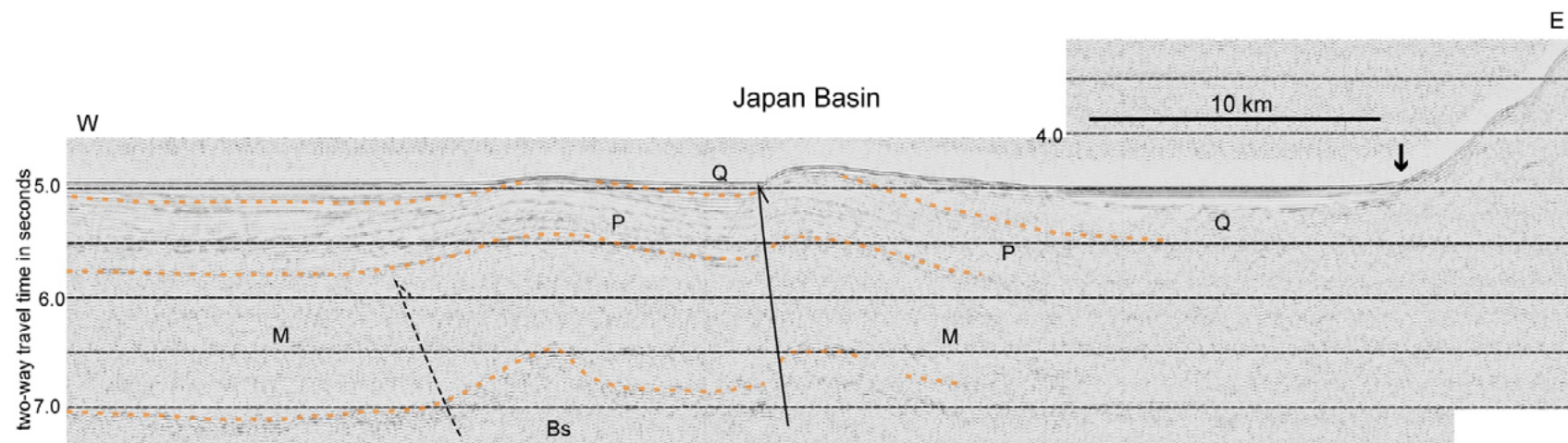
第5図 日本海盆を覆う堆積層の層序と海盆東縁の沈降域
位置は第3図に示す。

Fig. 5 Seismic stratigraphy of sediments in the Japan Basin and subsidence zone along the eastern boundary of the basin.
The location is shown in [Fig. 3](#).



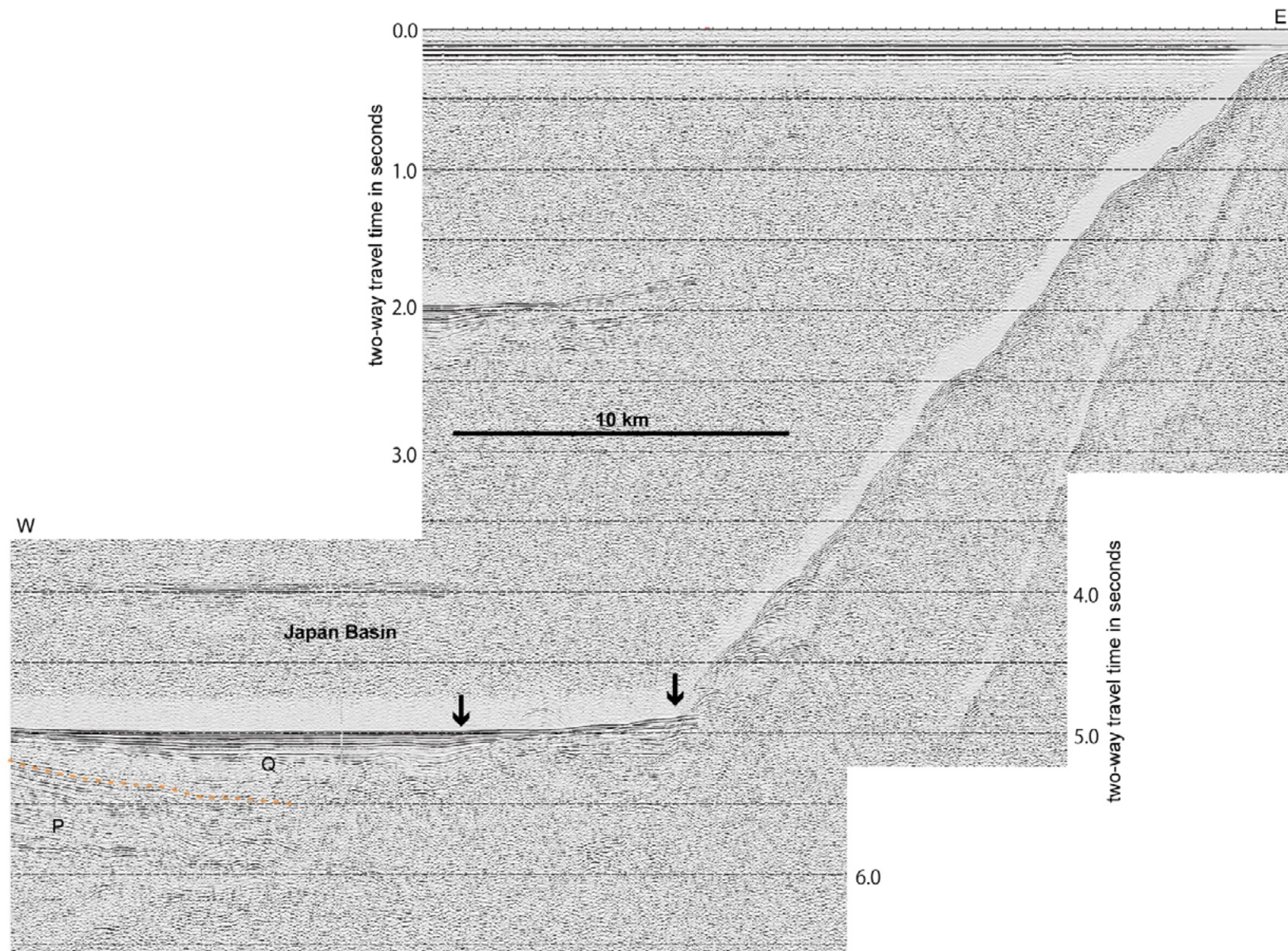
第6図 地質図域北西部の日本海盆に分布する小海丘
位置は第3図に示す。

Fig. 6 Small mounds on the Japan Basin in the northwestern part of the map area.
The location is shown in [Fig. 3](#).



第7図 奥尻島西方沖の日本海盆に形成された逆断層及び背斜構造
下向き矢印は推定撓曲帯. 位置は第3図に示す.

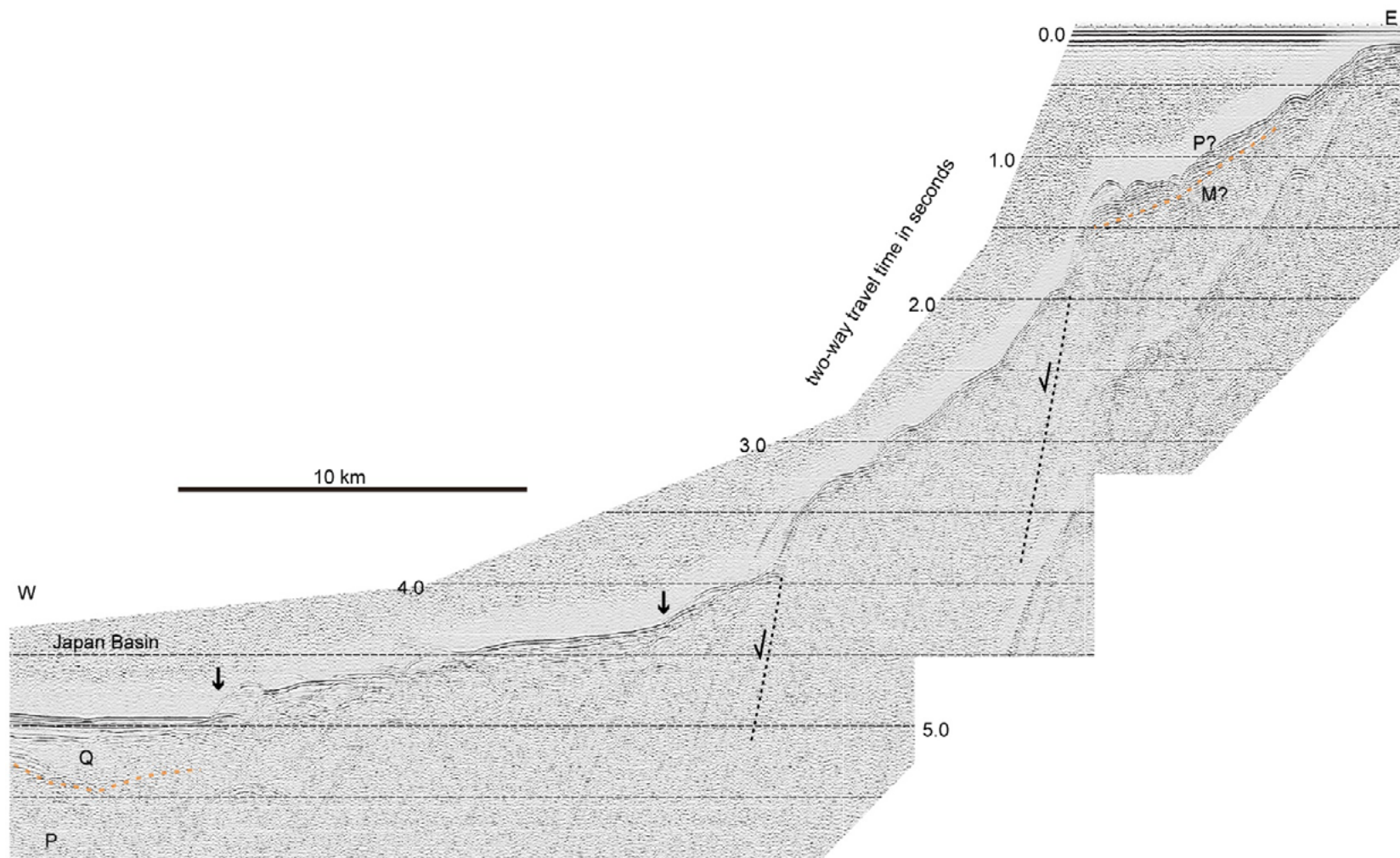
Fig. 7 Reverse faults and anticlines in the Japan Basin to the west of the Okushirito Island.
A downward arrow indicates location of the inferred flexure zone. The location is shown in Fig. 3.



第8図 奥尻島西方斜面から平坦な日本海盆の反射断面

下向き矢印は推定撓曲帯。位置は第3図に示す。

Fig. 8 Seismic profile from the western slope of Okushirito Island to horizontal seafloor of Japan Basin.
Downward arrows indicate locations of inferred flexure zone. The location is shown in Fig. 3.

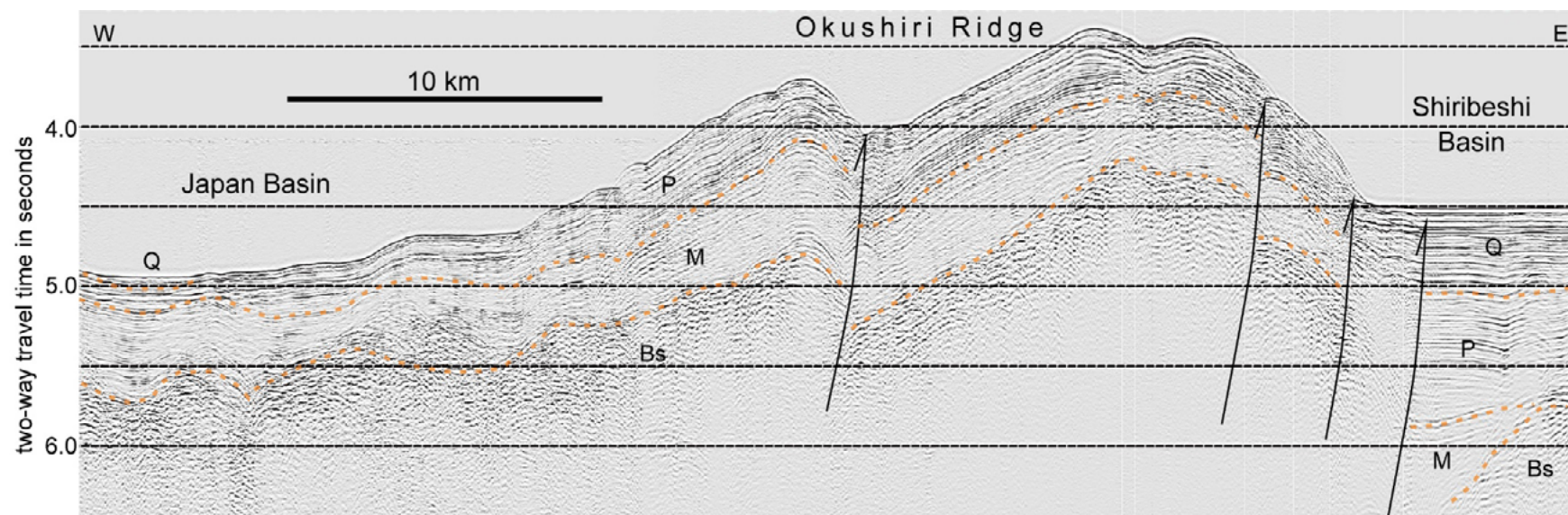


第9図 奥尻島北西沖の斜面から日本海盆の反射断面

急斜面には正断層(破線)が推定され、斜面下部の緩斜面から日本海盆には撓曲帯(下向き矢印)が推定される。位置は第3図に示す。

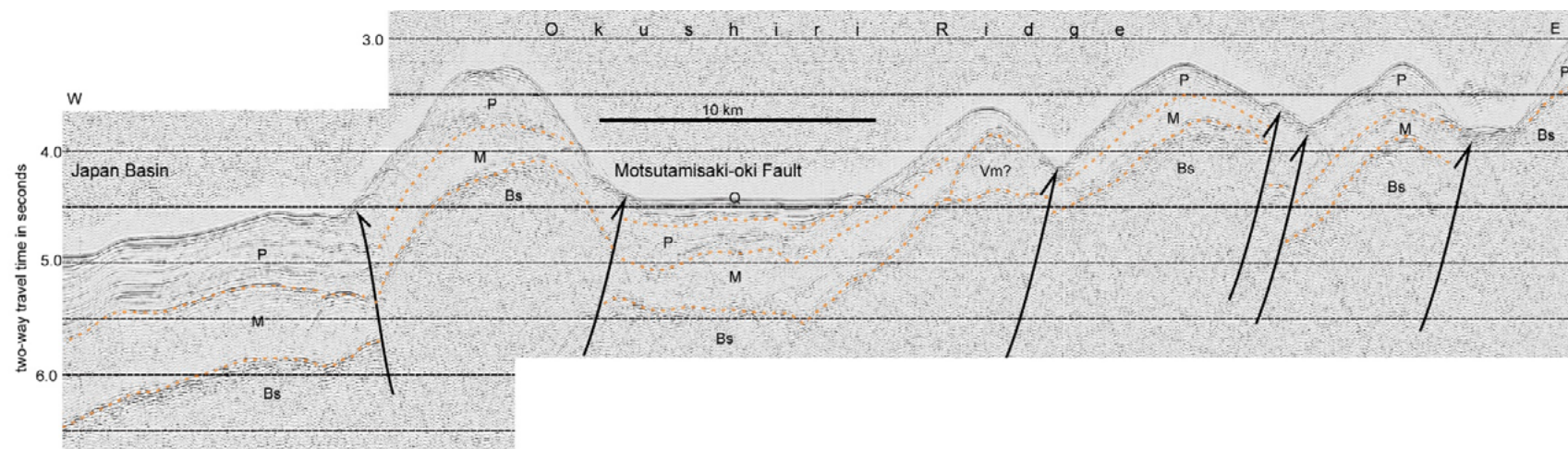
Fig. 9 Seismic profile of the slope to the Japan Basin, northwestern offshore of the Okushirito Island.

Normal faults (broken line) on the steep slope and flexure zones (downward arrow) on the lower gentle slope to Japan Basin are inferred. The location is shown in [Fig. 3](#).



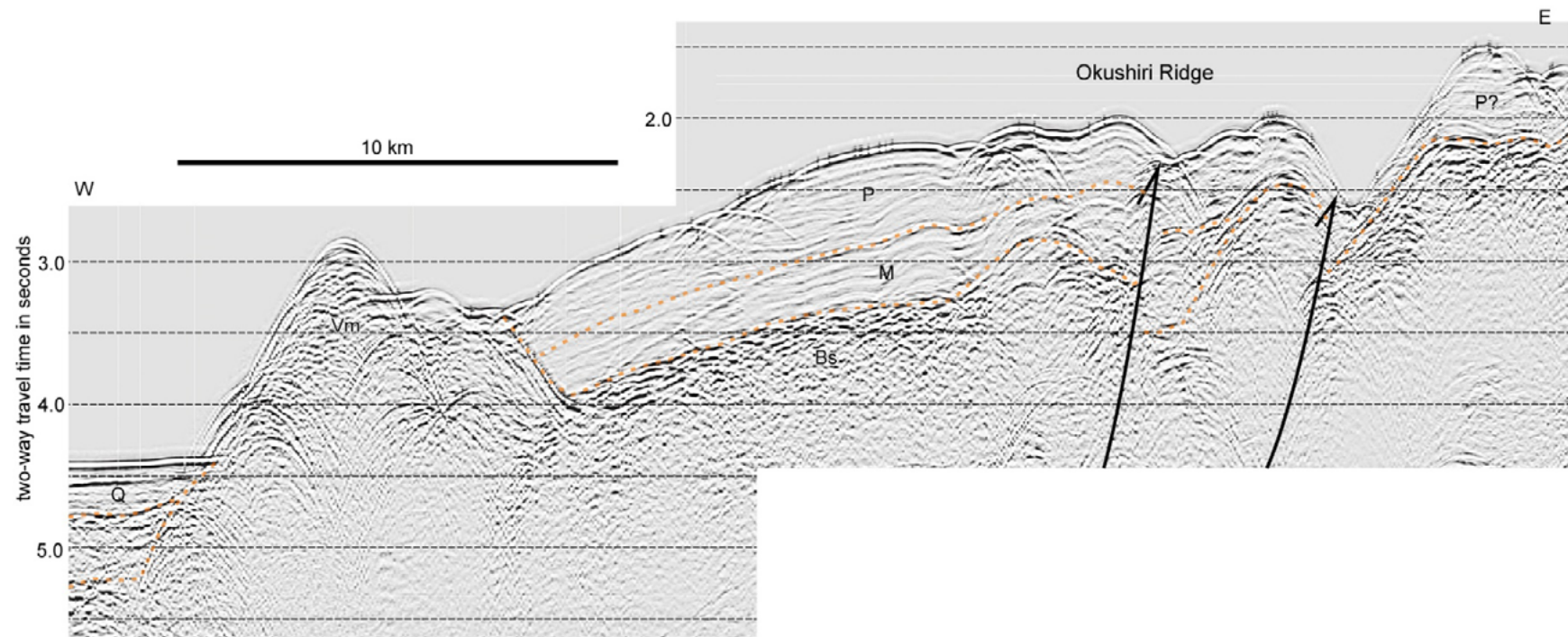
第10図 本地質図北部の奥尻海嶺
位置は第3図に示す。

Fig. 10 The Okushiri Ridge in the northern part of this geological map.
The location is shown in [Fig. 3](#).



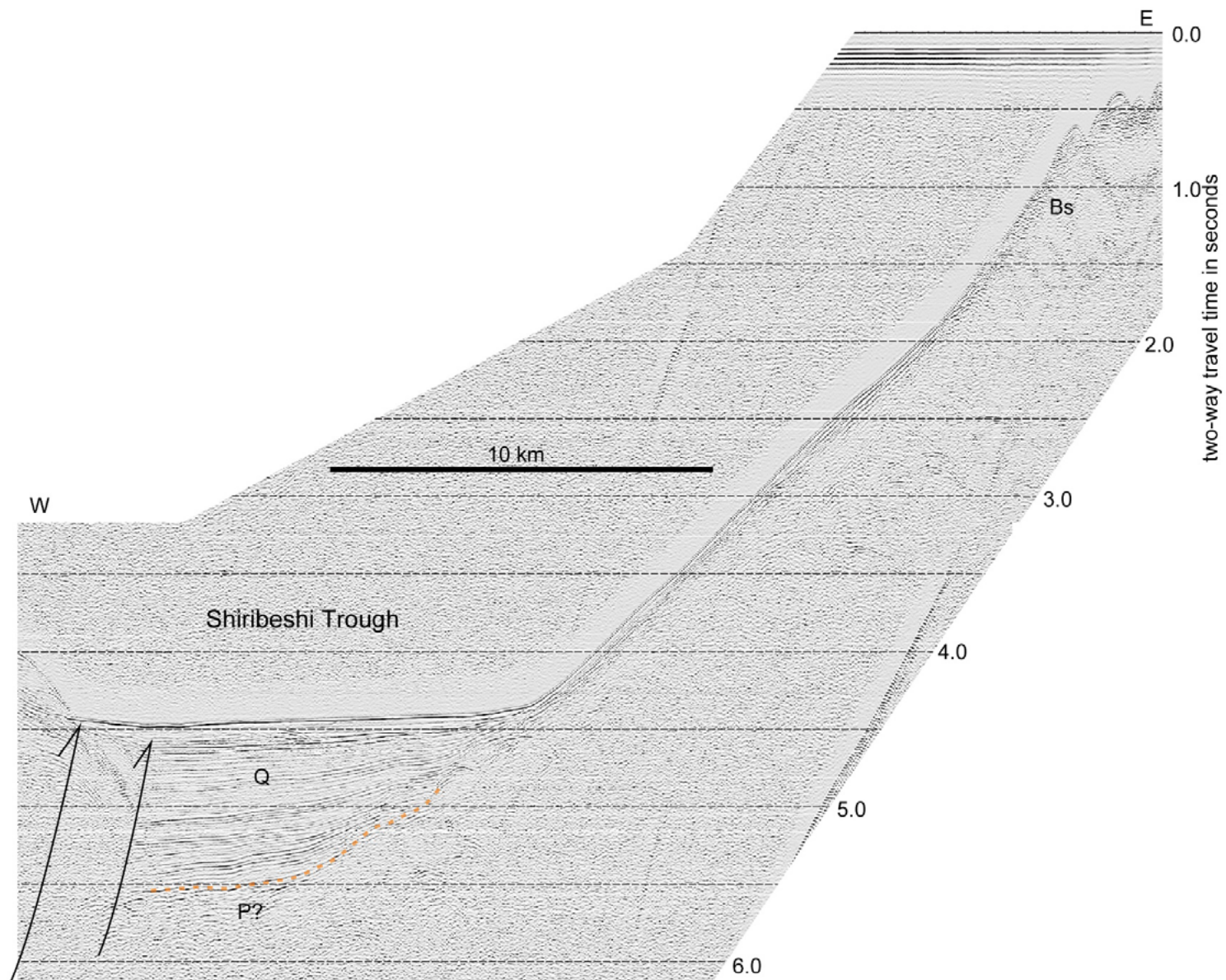
第11図 本地質図中部の奥尻海嶺
位置は第3図に示す。

Fig. 11 The Okushiri Ridge in the middle part of this map.
The location is shown in Fig. 3.



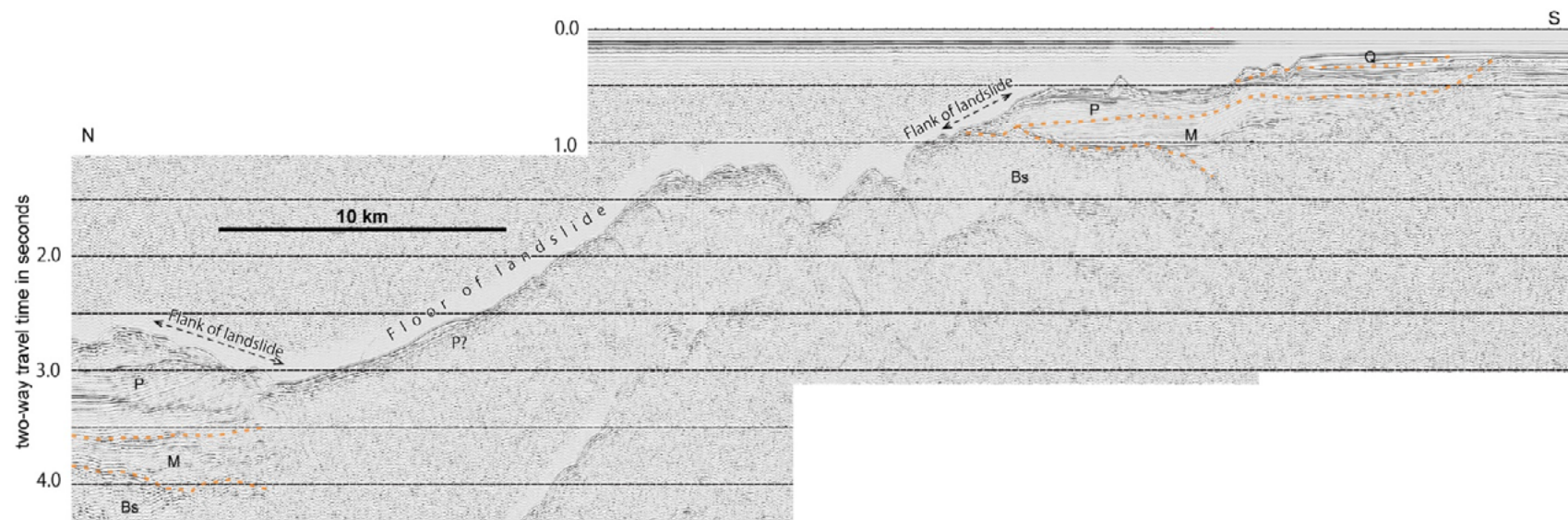
第12図 奥尻島北方沖の中新世火山と奥尻海嶺
位置は第3図に示す。

Fig. 12 A Miocene Volcano and the Okushiri Ridge, northern offshore of the Okushirito Island.
The location is shown in [Fig. 3](#).



第13図 茂津多岬西方沖の^{しりべし}後志舟状海盆とその東側の急斜面
位置は第3図に示す.

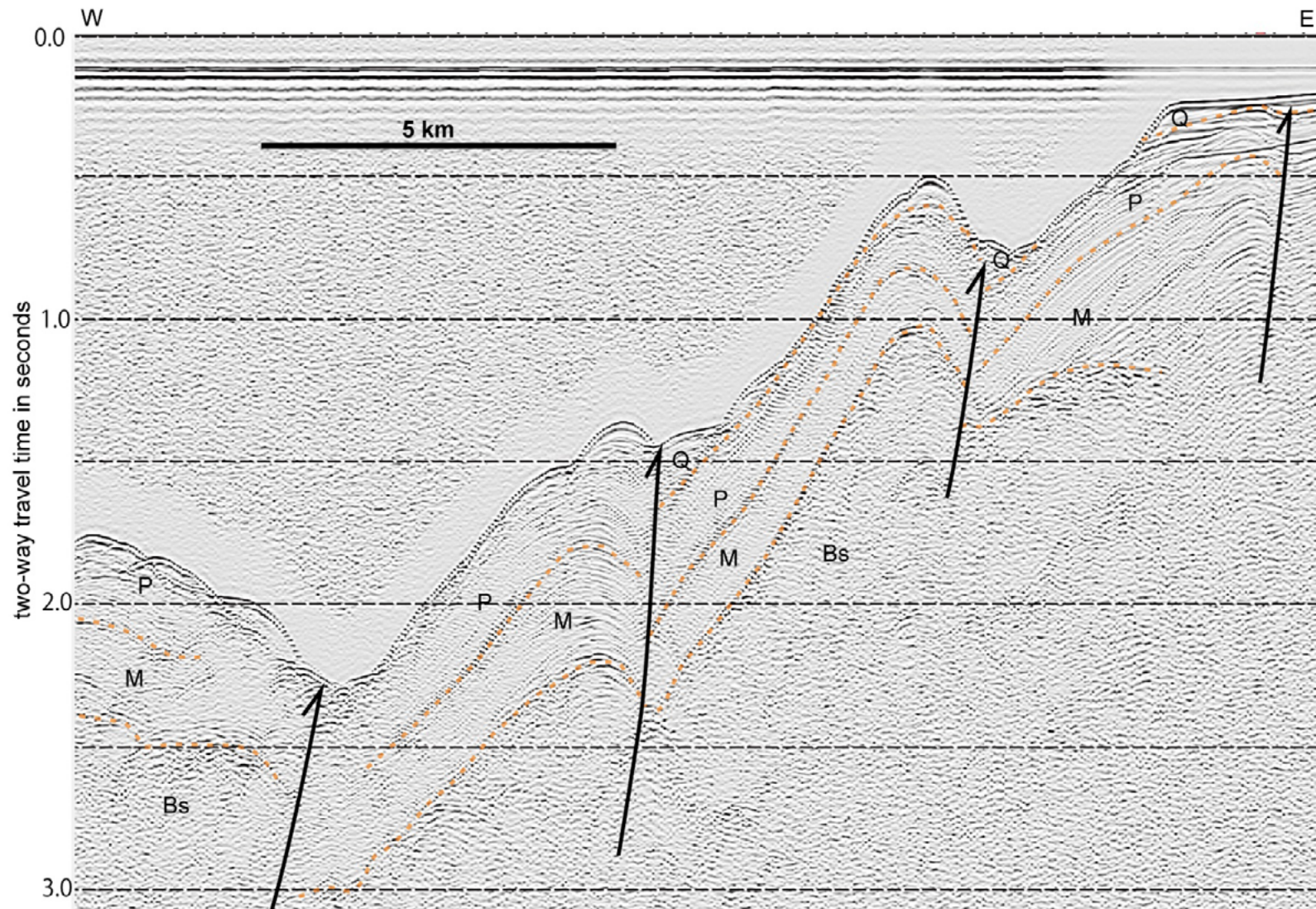
Fig. 13 The Shiribeshi Trough and steep slope east of the trough.
The location is shown in Fig. 3.



第14図 もつたみさき 茂津多岬から瀬棚の西方沖の大規模な地滑り斜面を横切る南北方向の断面
位置は第3図に示す。

Fig. 14 N-S trending section of the steep slope including large-scale slide zone, western offshore of Cape Motta to Setana.

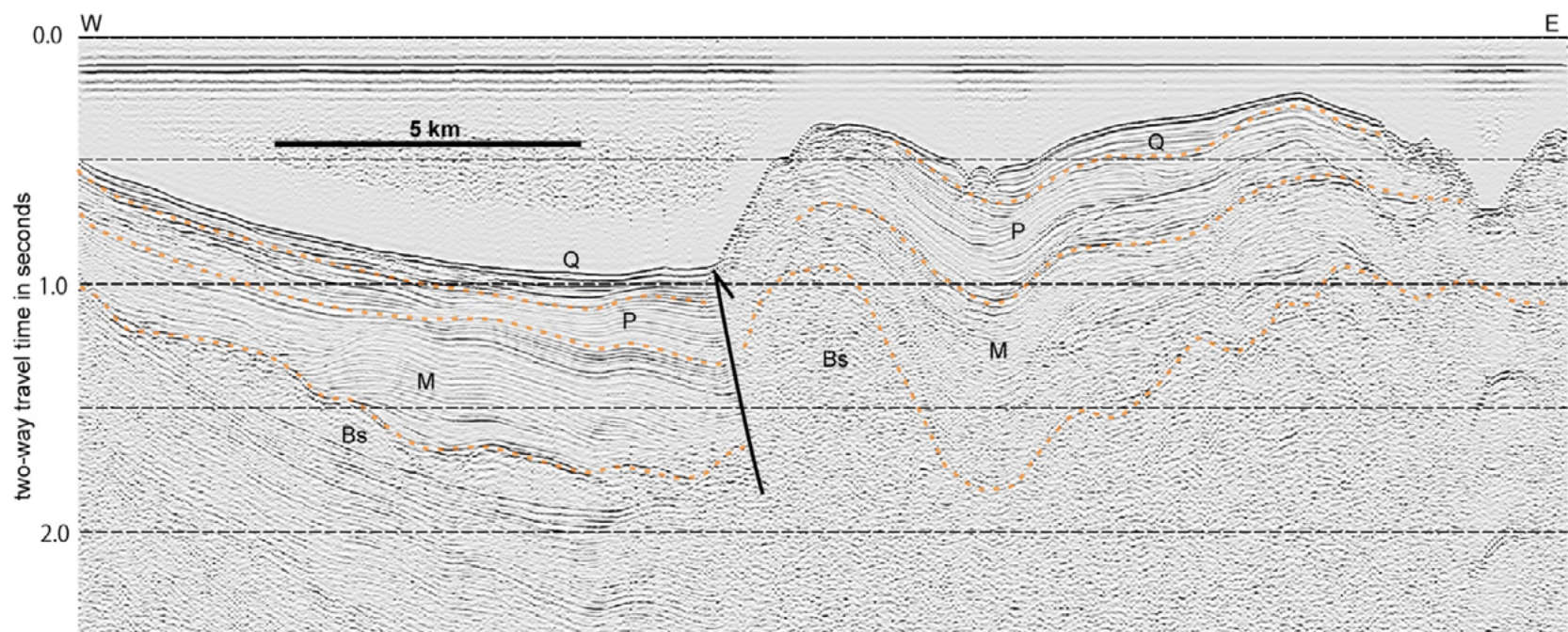
The location is shown in Fig. 3.



第15図 奥尻海峡の北方の渡島半島^{おしま}西方沖大陸棚と斜面
位置は第3図に示す。

Fig. 15 Shelf and slope western offshore of the Oshima Peninsula to the north of the Okushirito Strait.

The location is shown in Fig. 3.



第16図 奥尻海盆北部を含む奥尻海峡南部
位置は第3図に示す。

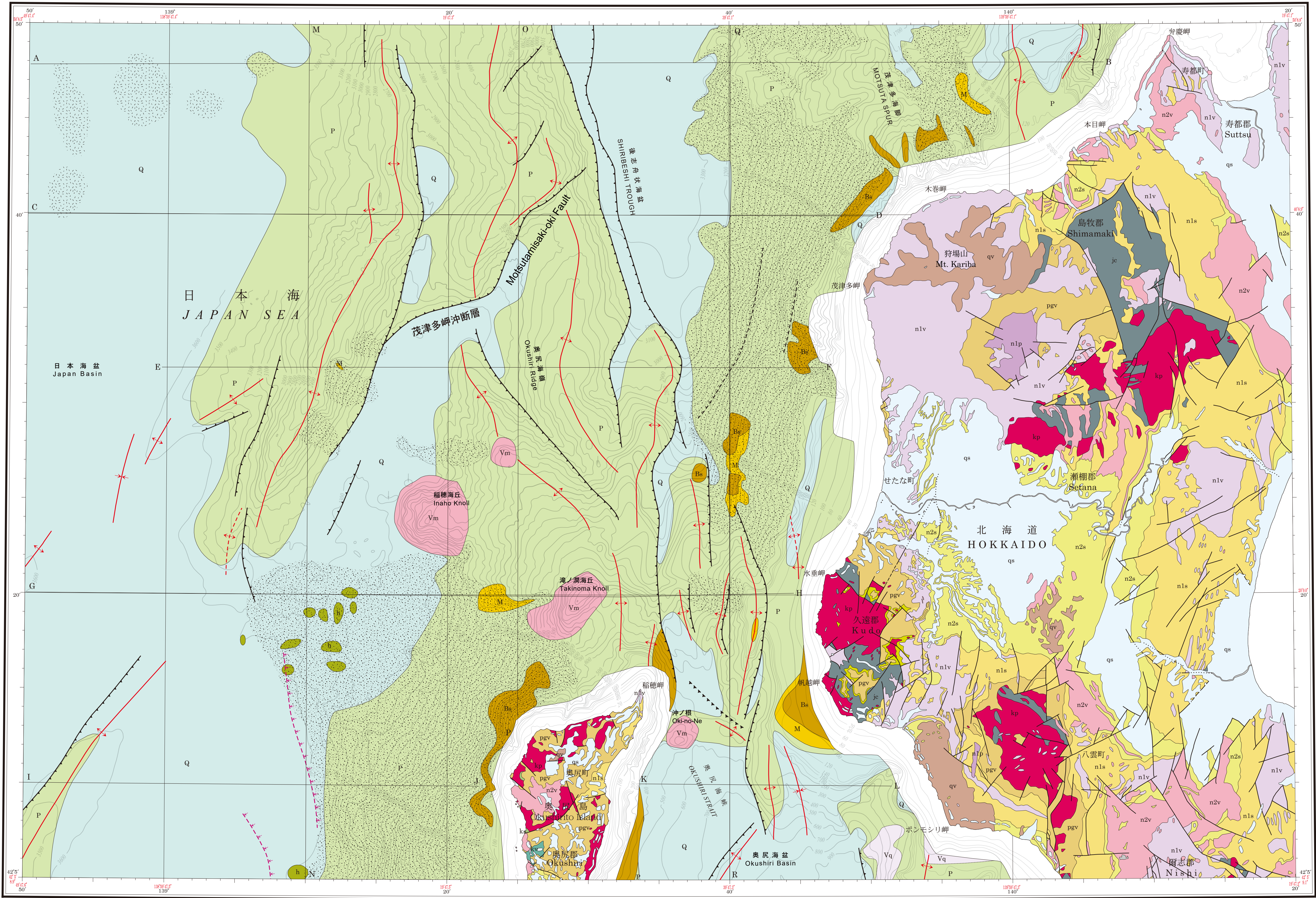
Fig. 16 Southern part of the Okushiri Strait including the northern part of the Okushiri Basin.
The location is shown in [Fig. 3](#).

奥尻島北方海底地質図
GEOLOGICAL MAP NORTH OF OKUSHIRI ISLAND

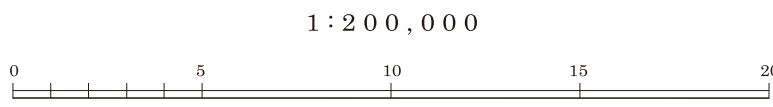
岡村行信 海域作成 令和 7 年
川畑大作・斎藤 隆 陸域作成 令和 7 年

1:200,000

Offshore map made by OKAMURA Yukinobu in 2025
Onshore map compiled by KAWABATA Daisaku and SATO Makoto in 2025

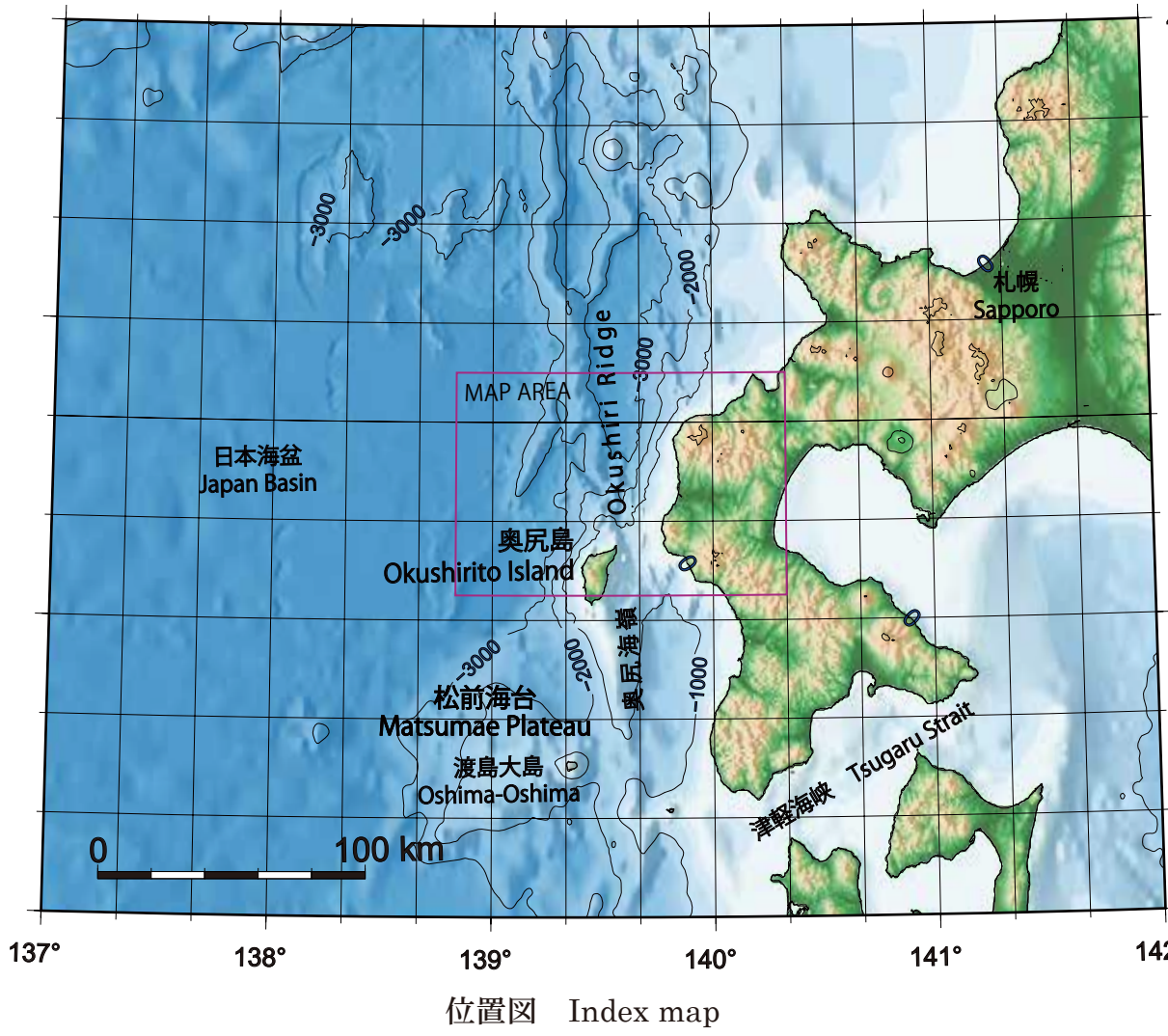


発行者 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
著作権所有 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
令和8年7月30日発行

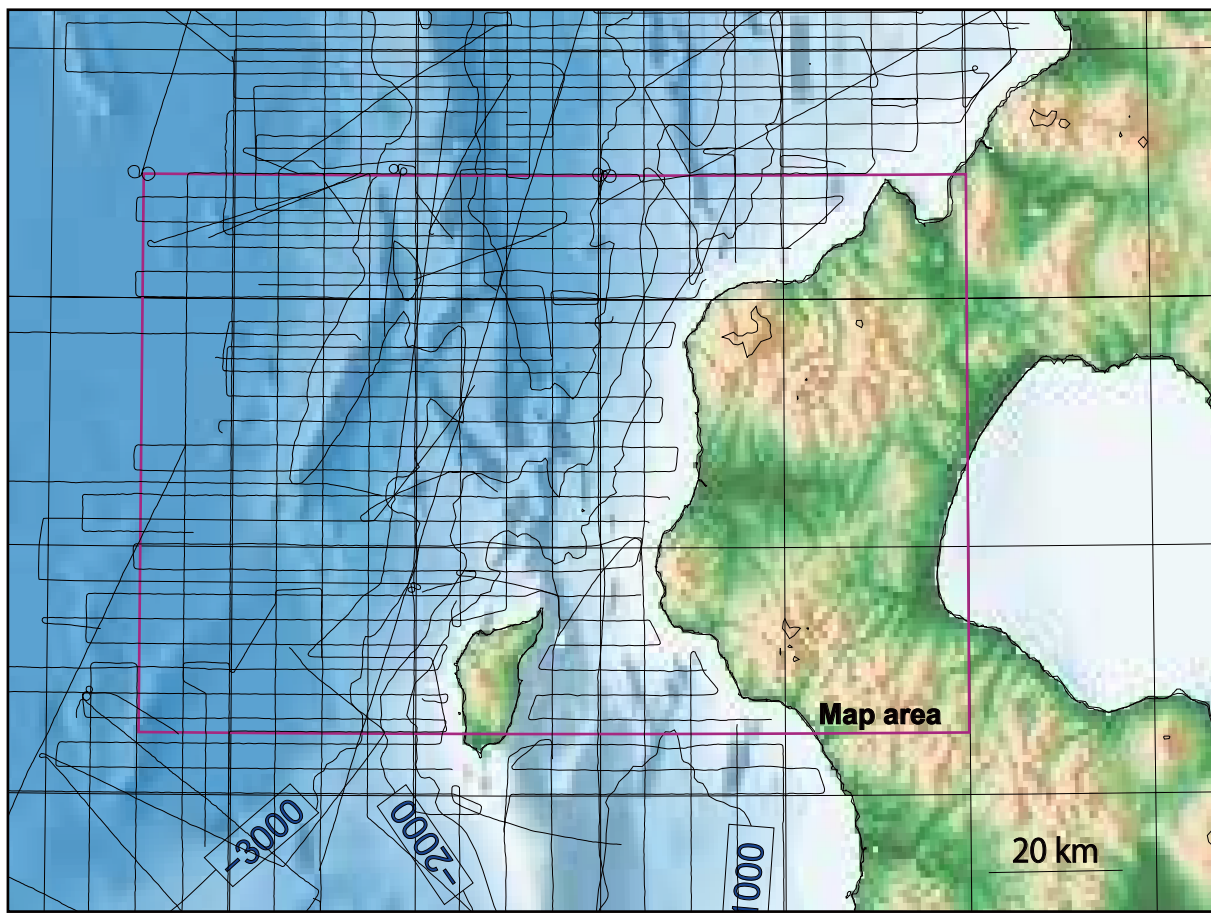


水深……メートル
Soundings in meters
ランペルト正角円錐図法 (標準緯線42°12' 47.45")
Lambert's Conformal Conic Projection
(Standard Parallels 42°12' and 42°45')

Published by Geological Survey of Japan (GSJ), National Institute of
Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
Copyright © 2026 AIST AIST26-G10097
doi: 10.50886/002003443



位置図 Index map



測線図 Survey line map

海域凡例 Offshore Legend

第四紀
Quaternary

鮮新世
Pliocene

中新世-前開鮮新世
Miocene to Early Pliocene

中新世
Miocene

年代不詳
Age unknown

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm

音響基盤
Acoustic basement

海底下の火山体
Volcanic mound below the seafloor

流れ山地形の小丘
Hummocks in debris avalanche

崩壊斜面と崩壊堆積物
Collapsed slope and debris flow deposits

Q層
Unit Q

Vq層
Unit Vq

P層
Unit P

M層
Unit M

Vm層
Unit Vm



詳細情報はこちら

令和 8 年 7 月 30日発行

doi:10.50886/0002003443

発行者

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター

〒 305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 中央事業所 7 群
<https://www.gsj.jp>

AIST26-G10097

© 2026 AIST