

東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所

敷地周辺海域の地質・地質構造に関する補足説明

平成 20 年 4 月 28 日

東京電力株式会社

目 次

1. F－B 褶曲群の北部について	1
2. 北部海域における大陸棚斜面の成因について	3
3. F－B 褶曲群南方延長部に認められる褶曲の活動性について	5
4. F－B 褶曲群のうち小木－米山隆起帯西側の逆断層 （佐渡島南方断層）について	8
5. F－D 褶曲群及び高田沖褶曲群の活動性・連続性について	10
参考文献	12

1. F-B 褶曲群の北部について

1.1 検討目的

F-B 褶曲群は、地下深部に南東傾斜の逆断層が想定され、その活動に伴いその上盤側に形成された断層関連褶曲であり、合同WG（第6回；平成20年4月18日）において、同褶曲群の北部については、M-8 測線においてBu層及びそれ以下の各層が概ね水平な構造を示すことから、同測線付近を北端付近と判断した（第1-1図）。このF-B 褶曲群の北端について、さらに詳細に評価することを目的に、海底地形及びスパーカー・シングルチャンネル音波探査記録に基づき詳細な検討を行う。

（平成20年4月18日、合同W6-1へのコメント）

1.2 検討結果

F-B 褶曲群北部における音波探査測線及び海底地形図を第1-2図の(a)に、Bu層/B層境界面の等深線図を第1-2図の(b)に、また、スパーカー・シングルチャンネル音波探査記録を第1-3図(1)~(11)に示す。

(1) 反射記録の解析結果

佐渡海盆南端部に位置するNo.5 測線及びNo.6 測線には、海盆中央部に背斜構造が認められる（第1-3図(1), (2)）。同背斜は、その北西側の翼が急傾斜を示す非対称な背斜構造であり、Bu層以下の地層に growth triangle 等が認められ、Bu層以下の地層に累積的な変形を与える活背斜である。以下、この背斜の北西側の翼を前翼、南東側の翼を後翼と呼ぶ。

No.7 測線からその北方のNo.9 測線に至る区間においては、後翼でBu層に南東側への傾動認められ、向斜軸は上方に向かって南東側への移動を示し、背斜の成長がBu層堆積期以降に及んでいるものと判断される。しかしながら、その背斜の高まりはNo.7 測線からその北方のNo.9 測線にかけて急激にその量を減じており、活動はNo.9 測線付近でほぼ終息していると考えられる。

さらにその北側のNo.10 測線においては、No.9 測線に認められた背斜構造の北方延長部に分布するBu層は、極めて微弱ながら背斜状を呈するものの、後翼における南東側への傾動は極めて不明瞭となる（第1-3図(6)）。

その北側の No.11 測線及びその北方のいずれの測線においても、No.9 測線及びそれ以南の測線に認められた背斜構造の連続は認められない(第 1-3 図(7)~(11))。

(2) 海底地形の検討結果

前述の No.5 測線から No.9 測線にかけて認められ、その北方延長で極めて微弱となる海底地形の高まりについて、測線ごとに音波探査記録を用いて、海底地形及び B u 層基底面の高まりの断面積を求め、それらの分布について検討を行った。海底地形の高まりの断面積分布図を第 1-2 図の(c)に示す。同図には、B u 層基底面の高まりの断面積も併せて示す。

海底地形及び B u 層基底面の、いずれの高まりの断面積についても、No.7 測線以南では大きな値を示すが、No.9 測線にかけて急激にその量を減じ、No.10 測線以北の測線においては、その値は微小となる。また、No.11 測線以北では海底地形には極めて僅かな高まりが認められるものの、B u 層基底面には高まりは認められない。このことから、海底地形の高まりは、背斜の成長による変形のみではなく、初生的な堆積構造の形態も反映していると考えられる。

(3) F-B 褶曲群北部の評価

F-B 褶曲群北部に認められる背斜構造の北方への連続性について検討した。

背斜の高まりは No.7 測線からその北方の No.9 測線にかけて急激にその量を減じており、活動は No.9 測線あるいは M-8 測線付近でほぼ終息していると考えられる。

また、海底地形及び B u 層基底面の、いずれの高まりの断面積についても、No.7 測線以南では大きな値を示すが、No.9 測線にかけて急激にその量を減じ、No.10 測線以北の測線においては、その値は微小となり、No.11 測線以北では B u 層基底面には高まりは認められない。

以上のことから、F-B 褶曲群の活動的な区間は、M-8 測線までと判断されるが、念のため不確かさの考慮として No.11 測線までとする。

2. 北部海域における大陸棚斜面の成因について

2.1 検討目的

渡辺ほか(2007)⁽¹⁾は、当社既往海域調査結果の検討を行い、海底の地形に基づき、敷地前面の大陸棚斜面の基部に沿って活断層あるいは推定活断層を示し、その長さを35km～50kmとしている。この断層について、合同WG(第6回;平成20年4月18日)においては、その南部区間はF-B褶曲群中の活向斜軸部に位置していること、北部区間では少なくともB層以上の地層に変位を与える断層は存在せず、B層及びB_u層に認められる前置層的な反射パターンと大陸棚斜面とは調和的な形態を示していることから、大陸棚斜面は堆積構造を反映したものであることの説明を行った(第2-1図、第2-2図)。

この大陸棚斜面について、その形成メカニズムに関する推定を行うため、主に文献を中心に検討を行う。

(平成20年4月18日、合同WG6-1へのコメント)

2.2 検討結果

敷地前面の大陸棚斜面の北部区間においては、上述のように、寺泊沖のM-7測線においては、少なくともB層以上の地層に変位を与える断層は存在せず、B層及びB_u層に認められる前置層的な反射パターンと大陸棚斜面とは調和的な形態を示している(第2-2図)。その北方の角田沖M-6測線においても同様に、大陸棚外縁部には前置層的な反射パターンを示す地層が分布し、大陸棚斜面を形成しており、大陸棚斜面付近には少なくともD層以上の地層に断層の存在を示唆する構造は認められない(第2-3図)。敷地に近い出雲崎沖M-8測線においては、大陸棚斜面付近のB層以下の地層に緩やかな褶曲構造が認められるものの、大陸棚外縁部には前置層的な反射パターンを示す地層が分布し、大陸棚斜面を形成している(第2-4図)。

地質調査所発行の20万分の1海洋地質図「佐渡島南方海底地質図」(1994)⁽²⁾は大河津分水沖の音波探査記録を、「佐渡島北方海底地質図」(1995)⁽³⁾は角田沖の音波探査記録をそれぞれ示し(第2-5図)、いずれも大陸棚から斜面にかけてプログラデーションパターンを示す堆積体が発達し、その佐渡海盆への延長がほぼ水平な堆積物となって海盆底を埋めているとしている。このプログラデーション(Progradation)とは、海岸に堆積が生じて、陸地が広がり海岸線が海側に前進する現象である(第2-6図)。

以上のことから，佐渡海盆東縁の大陸棚斜面は，プログラデーションにより堆積した前置層の堆積面と判断される。

3. F-B 褶曲群南方延長部に認められる褶曲の活動性について

3.1 検討目的

F-B 褶曲群南端部に位置する M-19 測線（第 3-1 図，第 3-2 図）においては，大陸棚斜面部から大陸棚にかけて背斜構造が分布しており，背斜の南東翼においていずれも C 層中に **growth triangle** が認められるものの，これを不整合に覆う B 層には変形が及んでいない。このことから，合同 WG（第 6 回；平成 20 年 4 月 18 日）においては，F-B 褶曲群の B 層堆積期以降の活動はないものと判断されるが，M-19 測線南側の KNo.7 測線（第 3-3 図）では，大陸棚外縁付近に伏在する背斜構造に調和的な海底面の若干の高まりが認められることから，安全評価上，大陸棚の海底地形と伏在する背斜構造との対応が認められない KNo.6 測線付近（第 3-4 図）までの活動性を考慮することとした。

ここでは，F-B 褶曲群南方延長部に認められる褶曲の活動性をさらに詳細に評価することを目的に，大陸棚の海底地形と褶曲構造との対応関係，広域地質構造などに基づき総合的に検討を行う。

（平成 20 年 4 月 18 日，合同 W 6-1 へのコメント）

3.2 検討結果

(1) 大陸棚の海底地形と褶曲構造との対応関係の検討

F-B 褶曲群南端付近に位置する S-19 測線，S-20 測線等においては，大陸棚の海底面は概ね水平であるものの，大陸棚外縁付近の大陸棚斜面に高まりが認められる（第 3-5 図，第 3-6 図）。この褶曲構造と調和的な大陸棚の高まりは，向斜軸をヒンジとして大陸棚直下に伏在する背斜構造側が高まっており，褶曲構造と調和的な形態を示し，南方の KNo.7 測線まで認められる（第 3-3 図）。

KNo.7 測線の南方の KNo.6 測線以南においては，大陸棚の地形は，微小な起伏を示すものの，褶曲構造との系統的な対応は認められない。

(2) 広域地質構造の検討

F-B 褶曲群南端付近に位置する M-18 測線（第 3-2 図）においては，

F-B 褶曲群の背斜翼部の B 層及び Bu 層に growth triangle が認められる。一方、同測線の南側の M-19 測線（第 3-2 図）においては、前述のように、背斜の南東翼の C 層中に growth triangle が認められるものの、これを不整合に覆う B 層には変形が及んでおらず、両測線には、褶曲の活動性に明らかな差異が認められる。

また、M-18 測線及び M-19 測線の F-B 褶曲群の北西沖には F-D 褶曲群が分布しており、F-D 褶曲群では、背斜の前翼・後翼のいずれにも B 層及び Bu 層に growth triangle 及び growth strata が認められ、この F-D 褶曲群の変動は M-18 測線より M-19 測線で大きく、その状況は海底地形にも現れている（第 3-12 図、第 3-13 図）。

これらのことから、M-19 測線付近においては、Bu 層あるいは B 層堆積期以降における褶曲の主活動域は、F-B 褶曲群から F-D 褶曲群へ、すなわち沖合側へステップしているものと考えられる。

また、M-19 測線南方の JO-19 測線及び同測線に連続する KNo.5 測線における大陸棚には、F-B 褶曲群南方延長部に伏在背斜が、その陸側に背斜が認められる（第 3-10 図）。これらの背斜の西側（伏在断層の西翼）には東上がりの逆断層が認められることから、上記 2 列の背斜はこの逆断層に関連する褶曲であると判断される。この逆断層は D 層を大きく変位させ、C 層を変形させているものの、B 層には明瞭な変形は認められない。したがって、断層関連褶曲の成長も B 層堆積期には終了したものと考えられるが、陸側の背斜構造については B 層にも変形が認められる。陸側の背斜は KNo.5 測線南方の KNo.1 測線（第 3-11 図）にも認められ、その北西翼部においては Bu 層が B 層を不整合に覆って分布しており、Bu 層に変形は認められない。このことから、陸側の背斜の B 層堆積期における活動については、F-B 褶曲群の沖側に分布する高田沖褶曲群及び F-D 褶曲群を形成する断層の活動に起因するものと推定される。

(3) F-B 褶曲群南端の評価

F-B 褶曲群南端付近に認められる背斜構造の南方への連続性及び活動性について検討した。

大陸棚の海底地形と褶曲構造との対応関係については、褶曲構造と調和的

な大陸棚の高まりが KNo.7 測線まで認められるものの、その南方の KNo.6 測線以南においては、大陸棚の地形は、微小な起伏を示すものの、褶曲構造との系統的な対応は認められない。

また、広域地質構造の検討結果によると、M-19 測線以南では、Bu層あるいはB層堆積期以降における褶曲の主活動域が、F-B褶曲群及びその南方延長部に認められる褶曲から北西沖のF-D褶曲群及び高田沖褶曲群へステップしており、F-B褶曲群南方延長部陸側に認められる褶曲は、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群の活動に伴う後翼側における変形の影響を受けたものと判断される。

以上のことから、M-19 測線以南におけるF-B褶曲群のB層堆積期以降における活発な活動ないものと判断されるが、M-19 測線南側の KNo.7 測線では、大陸棚外縁付近に伏在する背斜構造に調和的な大陸棚の若干の高まりが認められ、その南側の KNo.6 測線では大陸棚の海底地形と伏在する褶曲構造との対応が認められなくなることから、安全評価上、南端は最大限見積もっても KNo.6 測線までと評価する。

また、F-B褶曲群の活動的な区間は、前述のとおり北端と評価した M-8 測線から、南端と評価した KNo.6 測線までの約 30km とするが、念のため不確かさの考慮として、北端を No.11 測線までとした約 34km とする。

4. F-B 褶曲群のうち小木-米山隆起帯西側の逆断層（佐渡島南方断層）について

4.1 検討目的

F-B 褶曲群のうち小木-米山隆起帯西側の逆断層については既往の評価では佐渡島南方断層としていたが、特に南部においてはF-B 褶曲群と近接して分布すること、佐渡島南方断層上盤側の活褶曲群とF-B 褶曲群とに明瞭な構造境界が認められないこと、両者にその会合部付近において明瞭な構造の差が認められないことから、合同WG（第6回；平成20年4月18日）においては、佐渡島南方断層をF-B 褶曲群に含めて評価を行った。

しかしながら、佐渡島南方断層とF-B 褶曲群とは、その走向の相違などから、別の活動セグメントであることも考えられる。このことから、佐渡島南方断層の活動性及びF-B 褶曲群のセグメントの区分に関して再検討を行う。

（平成20年4月18日，合同W6-1へのコメント）

4.2 検討結果

佐渡島南方断層とF-B 褶曲群とは、第4-1図に示すように、佐渡島南方断層は小木-米山隆起帯の南縁に位置し、その走向はF-B 褶曲群とは30°程度の角度で斜交していること、佐渡島南方断層上盤側の褶曲群は幅の広い1背斜からなるのに対して、F-B 褶曲群は短波長の複数の背斜からなり、褶曲形態が異なっていることから、両者は別の活動セグメントと評価する。

佐渡島南方断層の北部については、M-11 測線まで海底面下浅部に達する断層が認められ、その上盤にあたる小木海脚では最終氷期の侵食面が東方への傾動を示している（第4-2図）。M-11 測線北方に位置するM-10 測線では断層はC層下に伏在するようになるものの、小木海脚における最終氷期の侵食面の傾動は認められる（第4-3図）。さらに北方のM-9 測線では、背斜構造は認められるもの、断層は認められず、最終氷期の侵食面の東方への傾動も認められない（第4-4図）。したがって、佐渡島南方断層の北端はM-9 測線には達していないものと判断される。

佐渡島南方断層は南部については、M-18 測線では断層はB層下に伏在するものの、上盤側の背斜後翼にBu層に達する growth triangle が認められる（第4-5図）。その南方に位置するM-19 測線では、断層はC層最下部までしか達しておらず、上盤側の背斜後翼の growth triangle もB層には認められない（第4-5図）。したがって、M-19 測線においてはB層堆積期以降における活動はなかったものと判断される。

以上のことから、後期更新世における活動が認められる区間は、M-9 測線

付近から M-19 測線付近であり，その長さは約 29km である。

5. F-D 褶曲群及び高田沖褶曲群の活動性・連続性について

5.1 検討目的

F-D 褶曲群と高田沖褶曲群との関係については、合同WG（第6回；平成20年4月18日）において、両褶曲群における褶曲の形成過程、褶曲軸の走向及び連続性などの差異に基づき、両褶曲群は基本的に個別の活動セグメントであると判断した。

F-D 褶曲群と高田沖褶曲群との離隔が小さいこと、両褶曲群の北西縁の背斜構造は褶曲群を横断して連続していることから、両褶曲群におけるセグメント区分に関する要素を再整理する。また、F-D 褶曲群主部における陸側の背斜構造の活動性、高田沖褶曲群の南西端の評価、高田沖褶曲群南西延長部の親不知海脚に示されている断層との連続性についても検討を行う。

（平成20年4月18日、合同WG6-1へのコメント）

5.2 検討結果

(1) F-D 褶曲群と高田沖褶曲群との連続性

F-D 褶曲群及び高田沖褶曲群付近の地質構造図を第5-1図に示す。

褶曲軸の走向は、高田沖褶曲群ではNE-SW方向、F-D 褶曲群ではENE-WSW方向を示し、やや斜交し、両褶曲群の境界付近において、多くの背斜・向斜に不連続あるいは軸の屈曲が認められる（第5-1図）。

両褶曲群の主部の地質構造からは、両褶曲群の北西縁に逆断層が認められるものの、F-D 褶曲群では断層付近に短波長の背斜が、その東側に長波長の背斜が分布するのに対し、高田沖褶曲群では比較的長波長の背斜が2列分布し、その東側に比較的短波長の背斜が認められる。（第5-2図、第5-3図）。

一方、両褶曲群の北西縁の逆断層は地形的には連続するものの、上記境界付近では比較的緩やかな褶曲構造を示す（第5-4図：GS-7測線）。

以上のことから、F-D 褶曲群と高田沖褶曲群とはセグメント区分できるものと判断される。

ただし、F-D 褶曲群と高田沖褶曲群との離隔が短いこと、両褶曲群の北西縁の背斜構造は褶曲群を横断して連続していることから、安全評価上、両褶曲群の同時活動性を考慮する。

(2) F-D 褶曲群主部における陸側の背斜構造の活動性

M-20 測線の陸側には、西側翼部に逆断層を伴う背斜構造が認められる（第5-2図）。この逆断層はD層以下の地層に大きな変位を与えるものの、

C層以上の地層には変位を与えておらず、C層では緩やかな背斜状の変形を示す。主活動期はC層堆積期以前であると考えられるものの、この背斜の西翼においてC層上部やB層が緩やかに傾斜することから、B層堆積期の活動は否定できない。

しかしながら、「3. F-B褶曲群南方延長部に認められる褶曲の活動性について」で述べたとおり、当該海域では、Bu層あるいはB層堆積期以降における褶曲の主活動域は、陸側のF-B褶曲群及びその南方延長部に認められる褶曲から北西沖のF-D褶曲群及び高田沖褶曲群へステップしており、M-20測線の陸側に見られるB層堆積期以降の緩やかな傾斜はF-D褶曲群の活動に伴う後翼側における変形の影響を受けたものと判断される。

(3) 高田沖褶曲群の南西端の評価

高田沖褶曲群の2列の比較的長波長の背斜は、F8S測線(第5-5図)及びJO-25測線(第5-6図)では認められず、その延長部においても、活褶曲は認められない。また、その東側に分布する比較的短波長の背斜はLine147測線(第5-7図)においてBu層にgrowth triangleが認められないことからLine147測線では活動性はないものと判断される。

このことから、高田沖褶曲群の南西端については、褶曲群前縁の逆断層の活動性が認められるF8S付近とも考えられるが、安全評価上、F-D褶曲群及び高田沖褶曲群の前縁の南西延長線と、後翼側に認められる活背斜軸の延長線とJO-25測線との交点からの垂線とが交差する点(第5-8図)とし、高田沖褶曲群の長さを約30kmと評価する。

(4) 高田沖褶曲群と親不知海脚に示されている断層との連続性

高田沖褶曲群の南西延長海域においては、地質調査所発行の20万分の1海洋地質図「能登半島東方海底地質図」(2002)⁽⁵⁾及びOkamura(2003)⁽⁴⁾により、親不知海脚を形成する背斜の北東側翼部に、NE-SW方向の断層を示している(第5-8図)。

この断層の北東端から、高田沖褶曲群の3条の並走する比較的短波長の褶曲構造までの離隔は7km程度である(第5-8図)。

(参考文献)

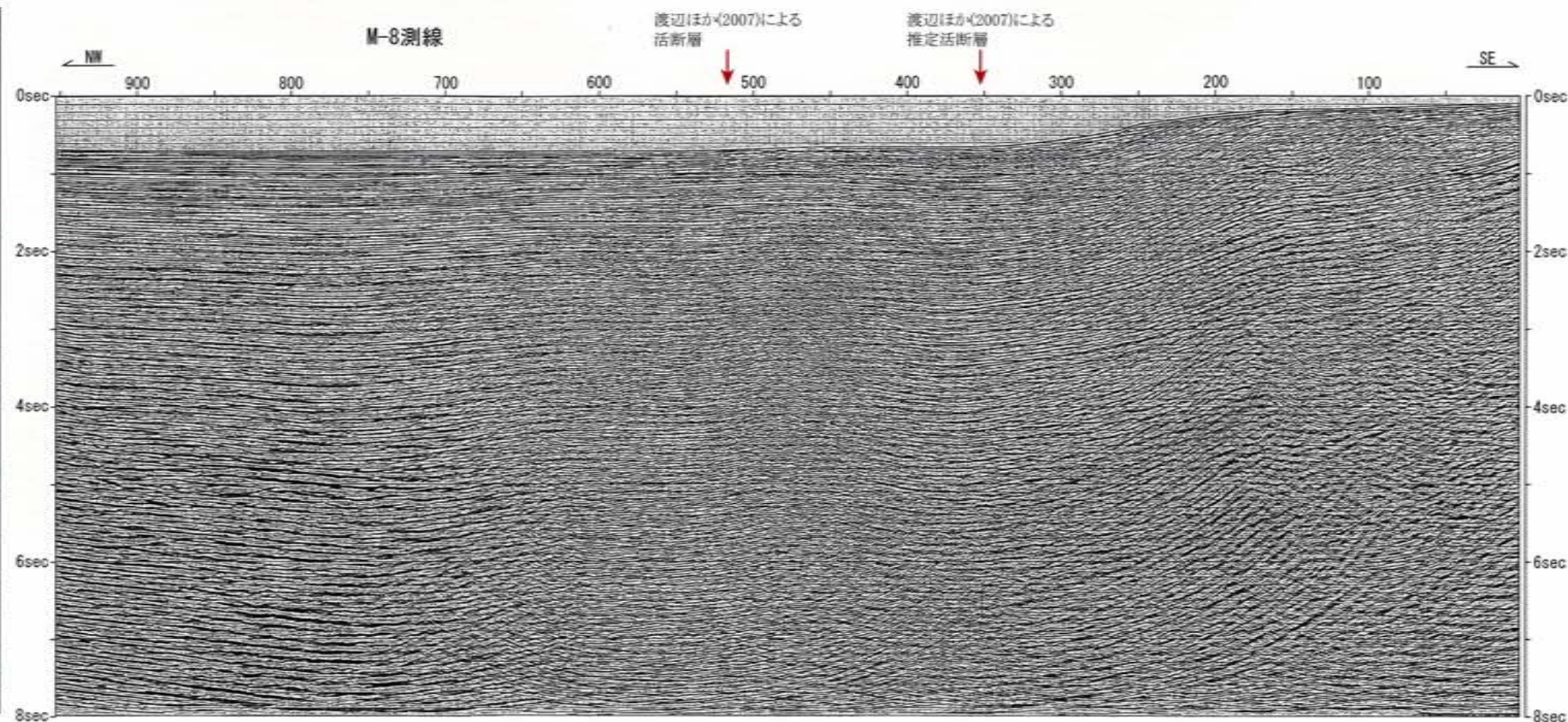
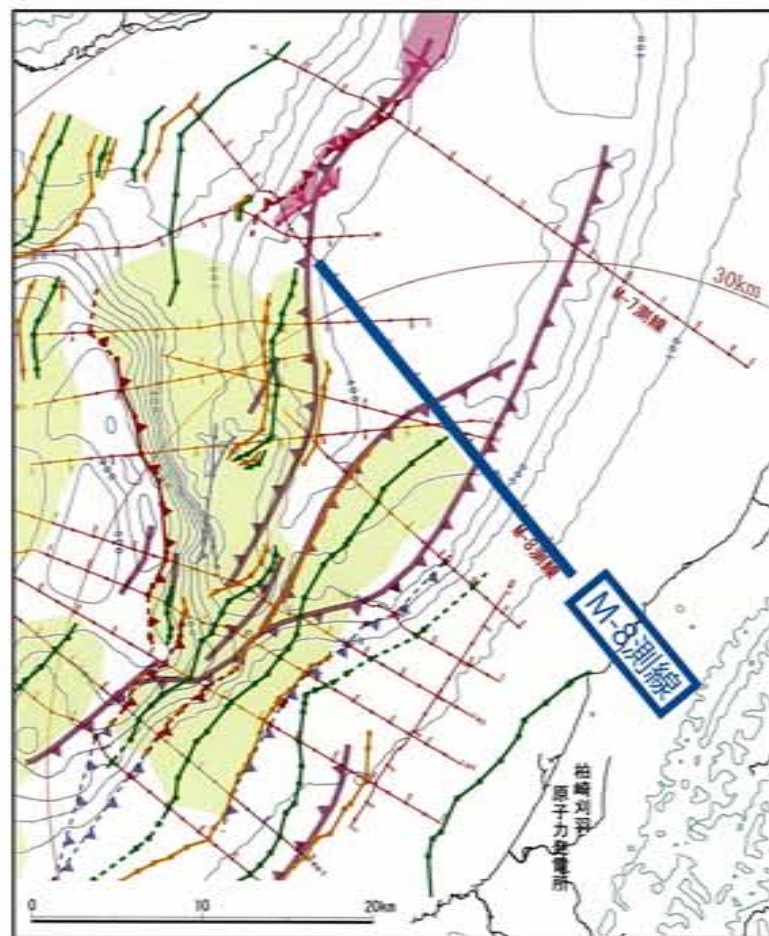
- (1) 渡辺満久・鈴木康弘・中田 高 (2007) : 2007 年新潟県中越沖地震と活構造. 日本第四紀学会講演要旨集.
- (2) 地質調査所(1994) : 佐渡島南方海底地質図(1/20 万). 海洋地質図, no.43, 地質調査所.
- (3) 地質調査所(1995) : 佐渡島北方海底地質図(1/20 万). 海洋地質図, no.46, 地質調査所.
- (4) OKAMURA, Y. (2003) : Fault-related folds and an imbricate thrust system on the northwestern margin of the northern Fossa Magna region, central Japan. *Island Arc*, vol.12, no.1, p.61-73.
- (5) 地質調査所 (2002) : 能登半島東方海底地質図(CD) (1/20 万). 海洋地質図, no.59, 地質調査所.

図 表 目 次

第 1-1 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-8 測線)	・・・ 1
第 1-2 図	F-B 褶曲群北端付近の海底地形・Bu 層／B 層境界等深線	・・・ 2
第 1-3 図(1)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.5 測線)	・・・ 3
第 1-3 図(2)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.6 測線)	・・・ 4
第 1-3 図(3)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.7 測線)	・・・ 5
第 1-3 図(4)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.8 測線)	・・・ 6
第 1-3 図(5)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.9 測線)	・・・ 7
第 1-3 図(6)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.10 測線)	・・・ 8
第 1-3 図(7)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.11 測線)	・・・ 9
第 1-3 図(8)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；No.12 測線)	・・・ 10
第 1-3 図(9)	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査；INo.1 測線)	・・・ 11
第 2-1 図	敷地前面調査海域の地質構造図 (北部海域)	・・・ 12
第 2-2 図	敷地前面調査海域の音波探査記録解釈図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-7 測線)	・・・ 13
第 2-3 図	敷地前面調査海域の音波探査記録解釈図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-6 測線)	・・・ 14
第 2-4 図	敷地前面調査海域の音波探査記録解釈図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-8 測線)	・・・ 15
第 2-5 図(1)	「佐渡島南方海底地質図」説明書による 大陸棚外縁部の音波探査記録例	・・・ 16

第 2-5 図(2)	「佐渡島北方海底地質図」説明書による 大陸棚外縁部の音波探査記録例	・ ・ ・ 16
第 2-6 図	Progradation の模式図	・ ・ ・ 17
第 3-1 図	敷地前面調査海域の地質構造図 (F-B 褶曲群)	・ ・ ・ 18
第 3-2 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査; M-18 測線及び M-19 測線)	・ ・ ・ 19
第 3-3 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査; KNo.7 測線)	・ ・ ・ 20
第 3-4 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査; KNo.6 測線)	・ ・ ・ 21
第 3-5 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (ウォーターガン・シングルチャンネル音波探査; S-19 測線)	・ ・ ・ 22
第 3-6 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (ウォーターガン・シングルチャンネル音波探査; S-20 測線)	・ ・ ・ 23
第 3-7 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査; KNo.5 測線)	・ ・ ・ 24
第 3-8 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査; KNo.4 測線)	・ ・ ・ 25
第 3-9 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査; M-19 測線)	・ ・ ・ 26
第 3-10 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (JO-19 測線~KNo.5 測線)	・ ・ ・ 27
第 3-11 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (スパーカー・シングルチャンネル音波探査; KNo.1 測線)	・ ・ ・ 28
第 3-12 図	海底地形図 (敷地前面調査海域)	・ ・ ・ 29
第 3-13 図	海底地形図 (敷地前面調査海域・地形断面)	・ ・ ・ 30
第 4-1 図	敷地前面調査海域の地質構造図 (佐渡島南方断層)	・ ・ ・ 31
第 4-2 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査; M-11 測線)	・ ・ ・ 32
第 4-3 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査; M-10 測線)	・ ・ ・ 33

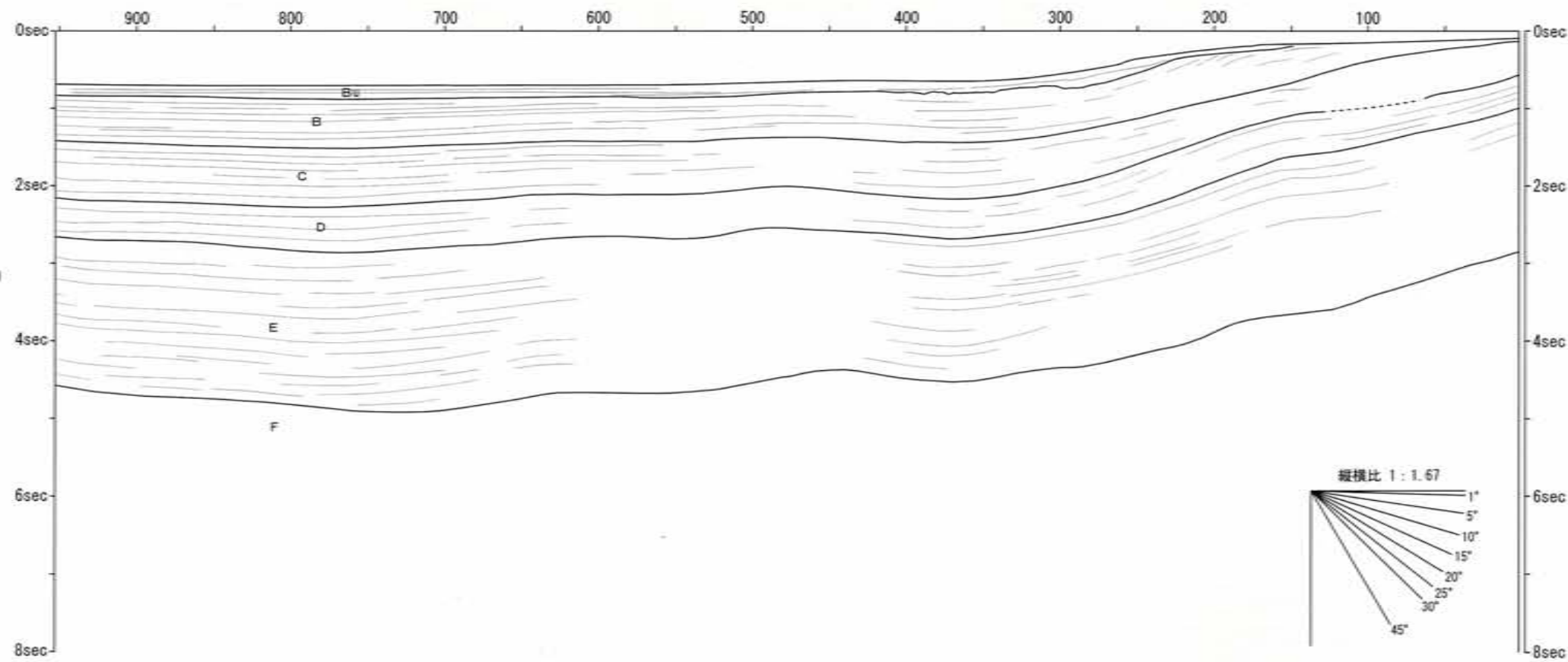
第 4-4 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-9 測線)	・・・ 34
第 4-5 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-18 測線及び M-19 測線)	・・・ 35
第 5-1 図	敷地前面海域の地質構造図 (F-D 褶曲群・高田沖褶曲群)	・・・ 36
第 5-2 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-20 測線)	・・・ 37
第 5-3 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-23 測線)	・・・ 38
第 5-4 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・シングルチャンネル音波探査；GS-7 測線)	・・・ 39
第 5-5 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (ウォーターガン・マルチチャンネル音波探査；F8S 測線)	・・・ 40
第 5-6 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査；J0-25 測線)	・・・ 41
第 5-7 図	敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・シングルチャンネル音波探査；Line147 測線)	・・・ 42
第 5-8 図	高田沖褶曲群の南西延長海域	・・・ 43



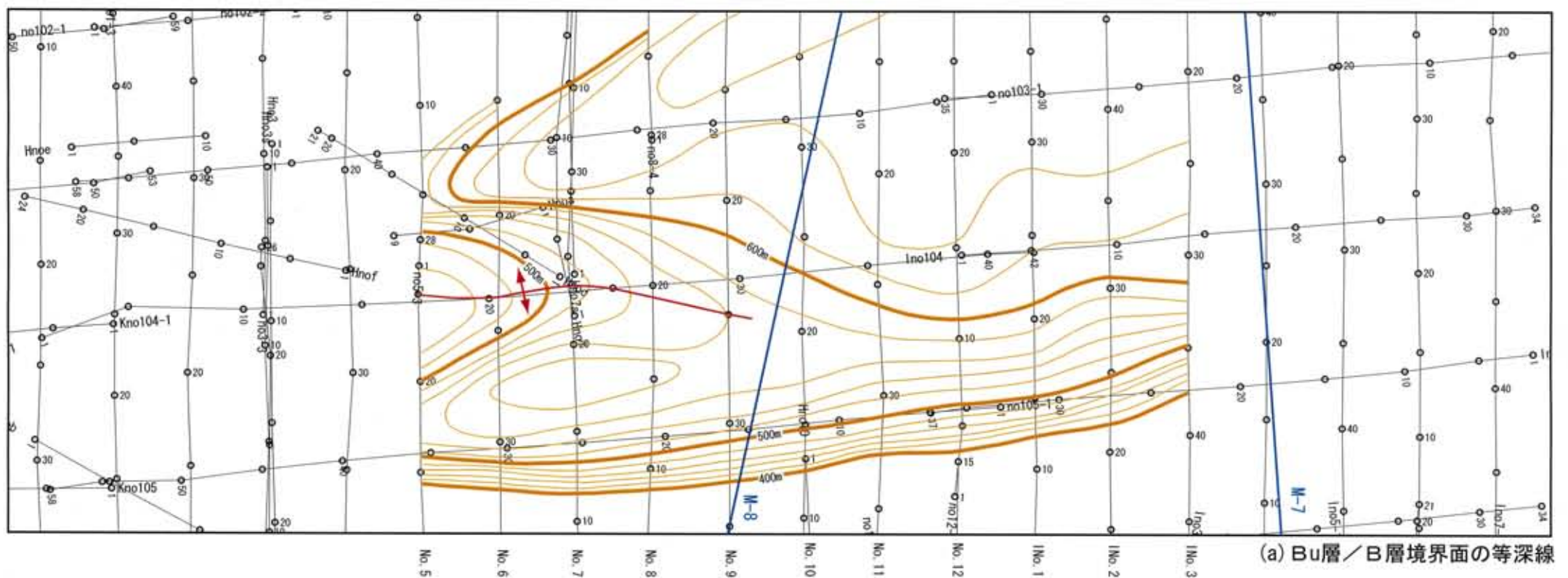
敷地周辺陸域と海域との地層対比表

時代	敷地周辺陸域	敷地周辺海域
定常世	片原層 - 東海砂層	A層
	藤原砂層 L ₁ 層堆積物 L ₂ 層堆積物 M ₁ 層堆積物 M ₂ 層堆積物 大連砂層 定常層	B ₁ 層
第三紀	青森川層 日高砂層堆積物	B ₂ 層
	福野砂層 - 和比層 - 丸米層 大野層 - 野の層等	C層
新第三紀	反斗層	D層
	高山層	E層
第三紀	樽田層	F層
	寺田層	
白垩紀	七公層	
	アローンタマ	
先第三紀	高野砂層	

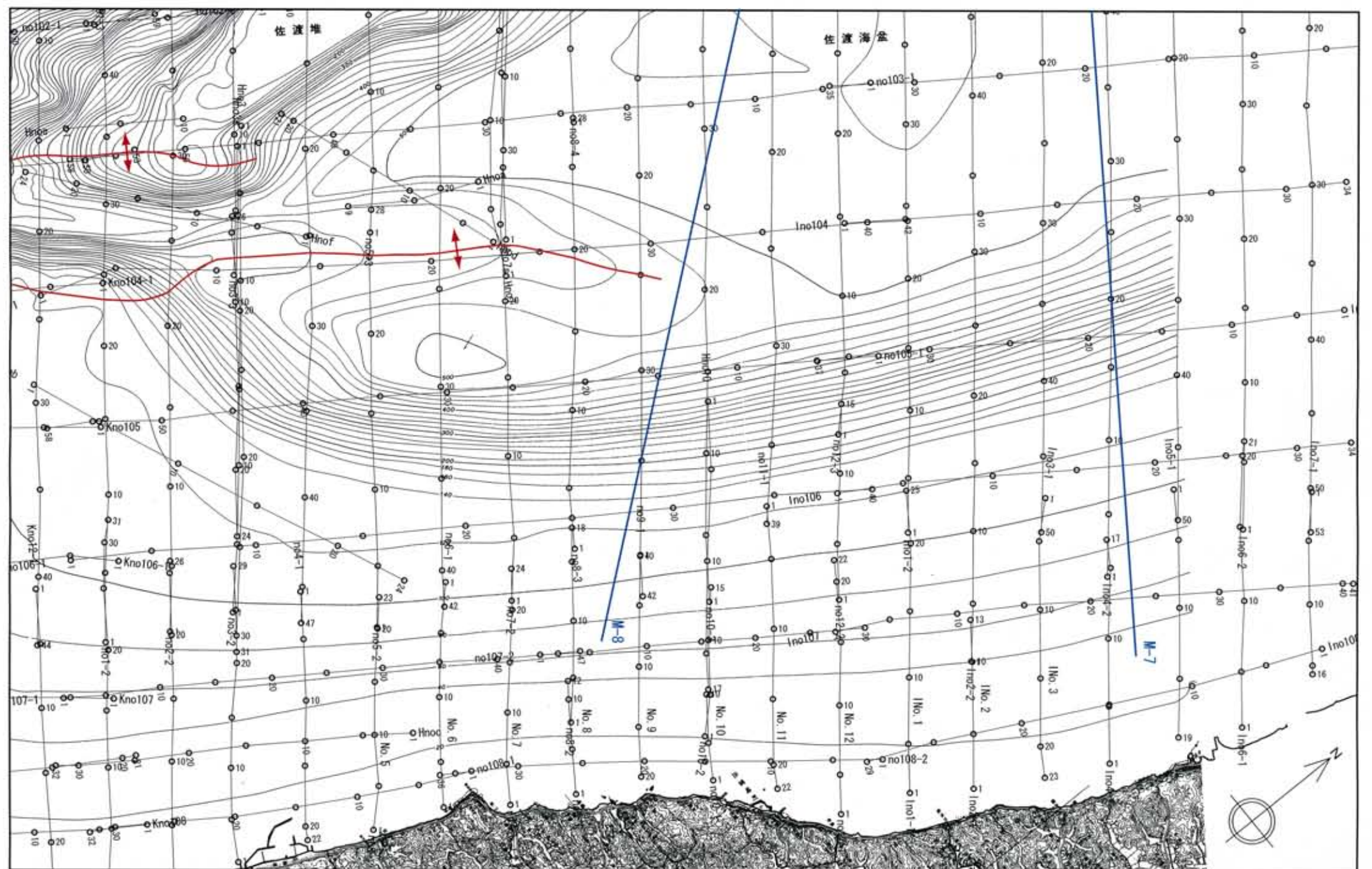
- 凡例
- 活断層
 - - 伏在活断層
 - - 古い活断層
 - 背斜軸
 - - 伏在背斜軸
 - 向斜軸
 - 活背斜
 - 活拗曲
 - 渡辺ほか(2007)による活断層



第1-1図 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図 (エアガン・マルチチャンネル音波探査; M-8測線)



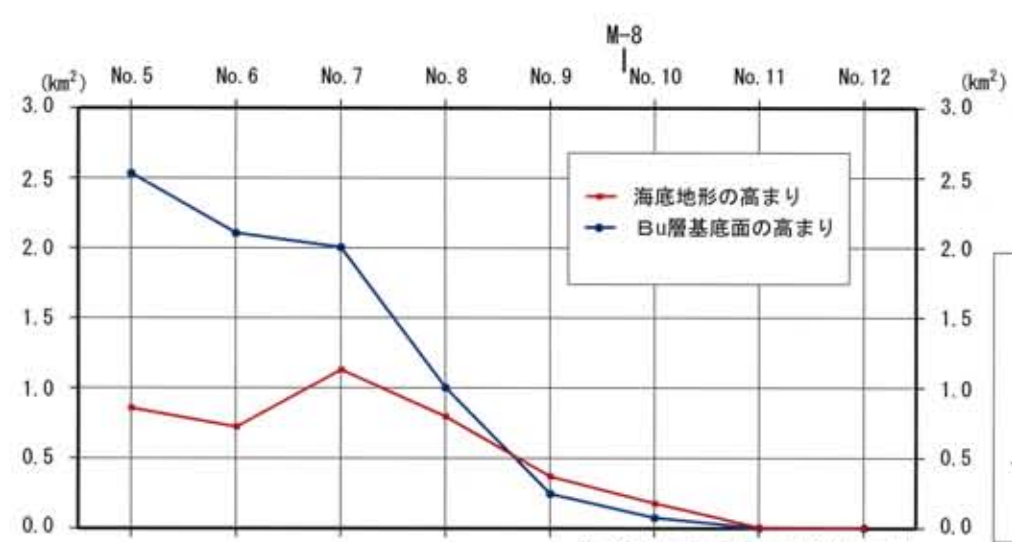
(a) Bu層/B層境界面の等深線



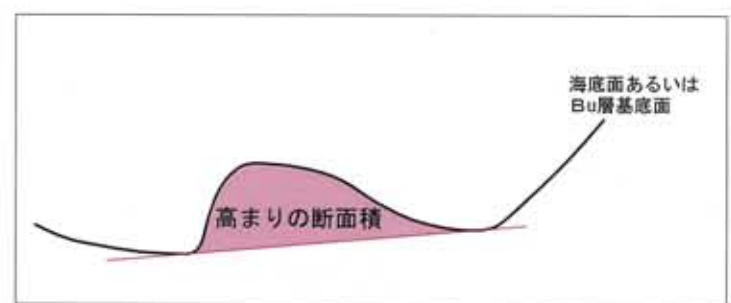
(b) 海底地形



凡例
 活背斜軸

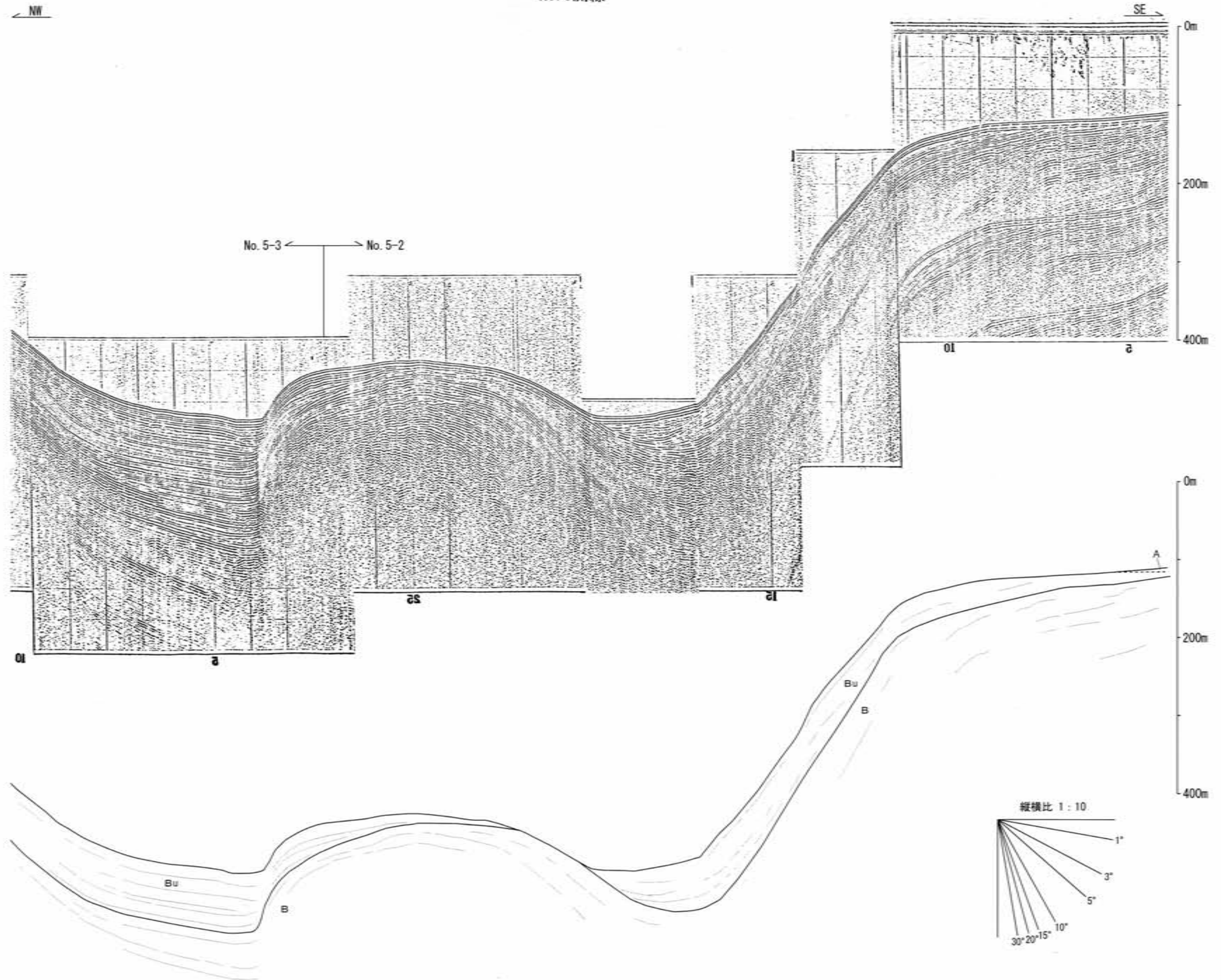


(c) 高まりの断面積分布図



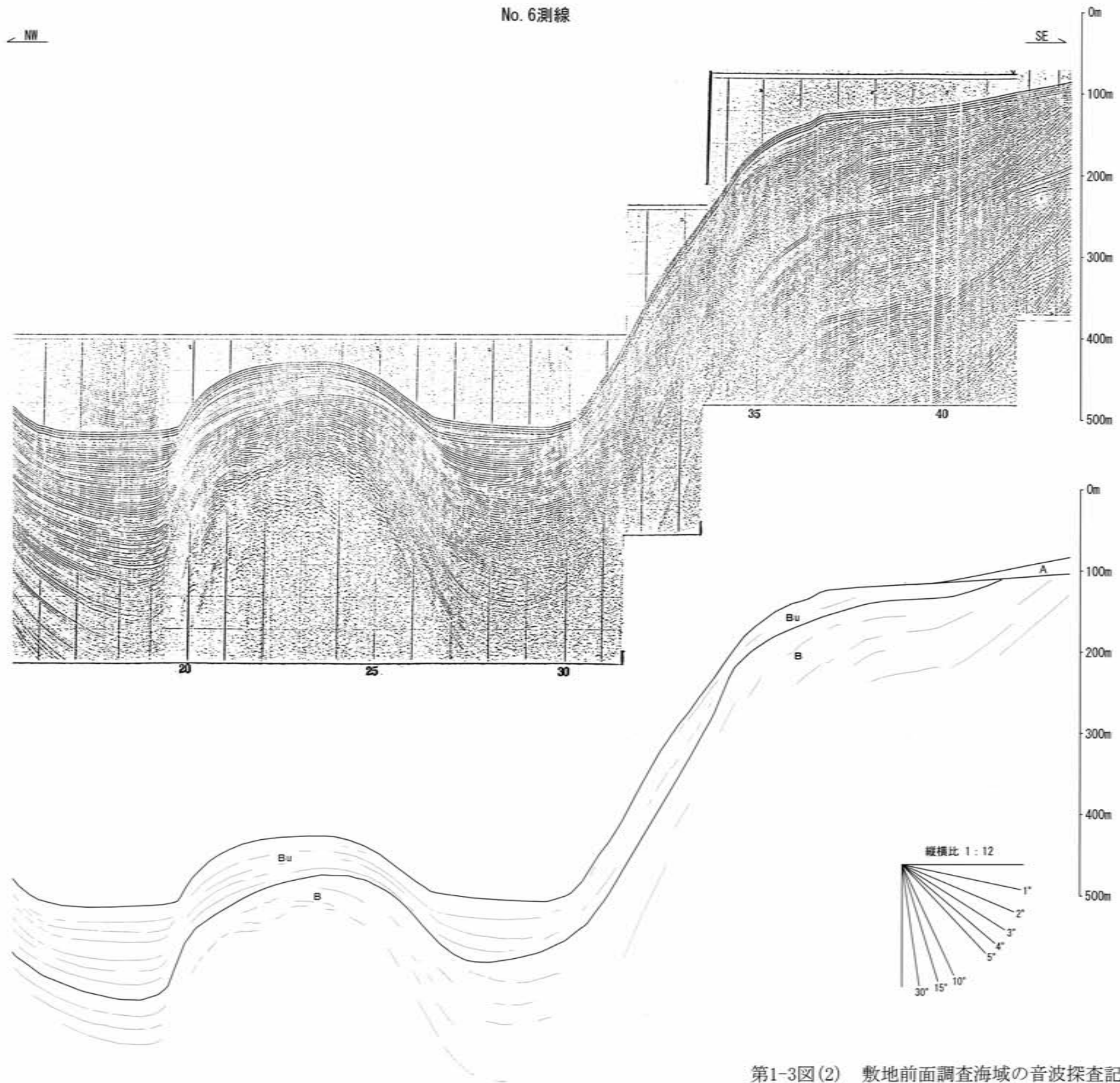
第1-2図 F-B褶曲群北端付近の海底地形・Bu層/B層境界等深線

No. 5測線

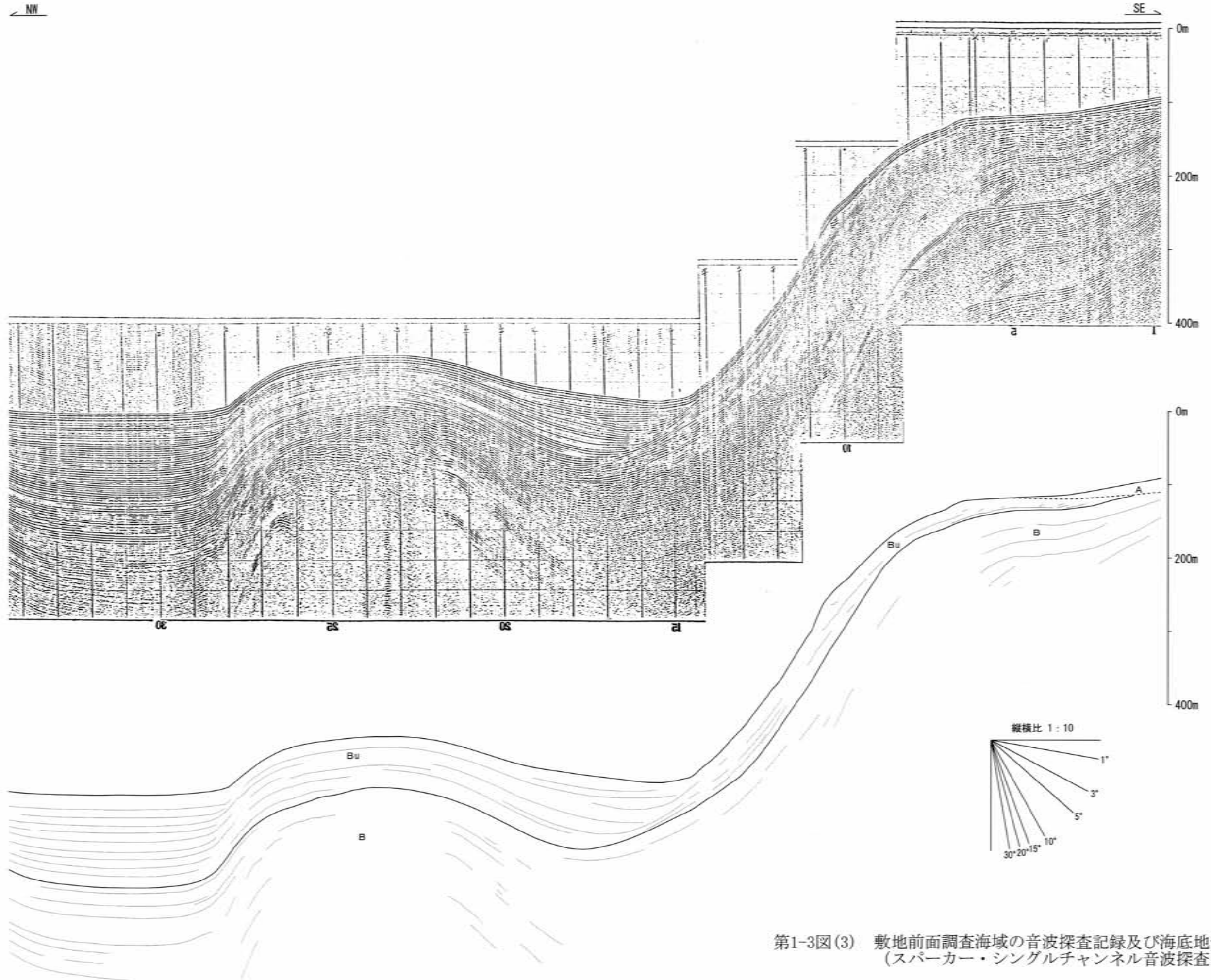


第1-3図(1) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 5測線)

No. 6測線

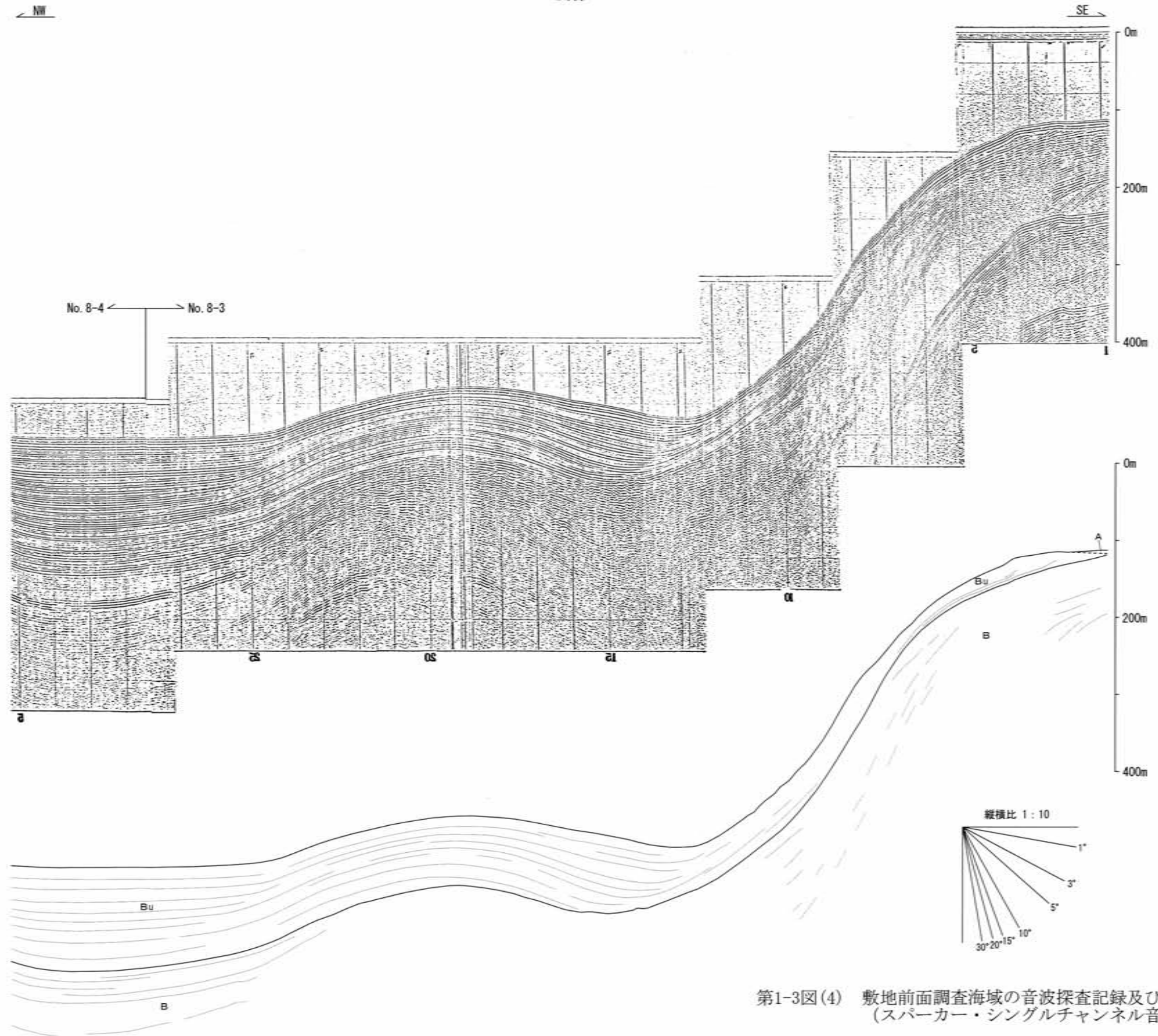


第1-3図(2) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スーパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 6測線)



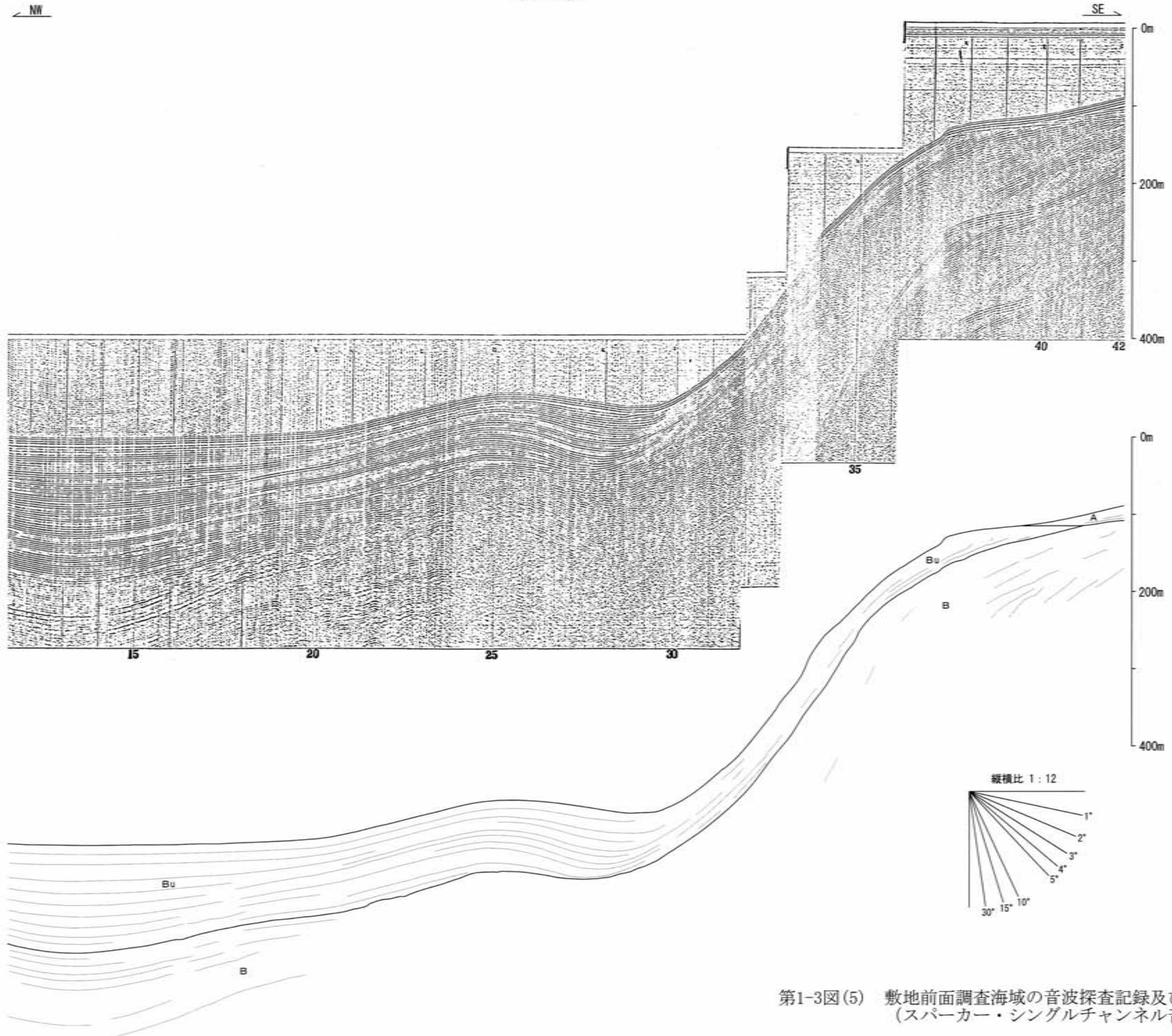
第1-3図(3) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 7測線)

No. 8測線

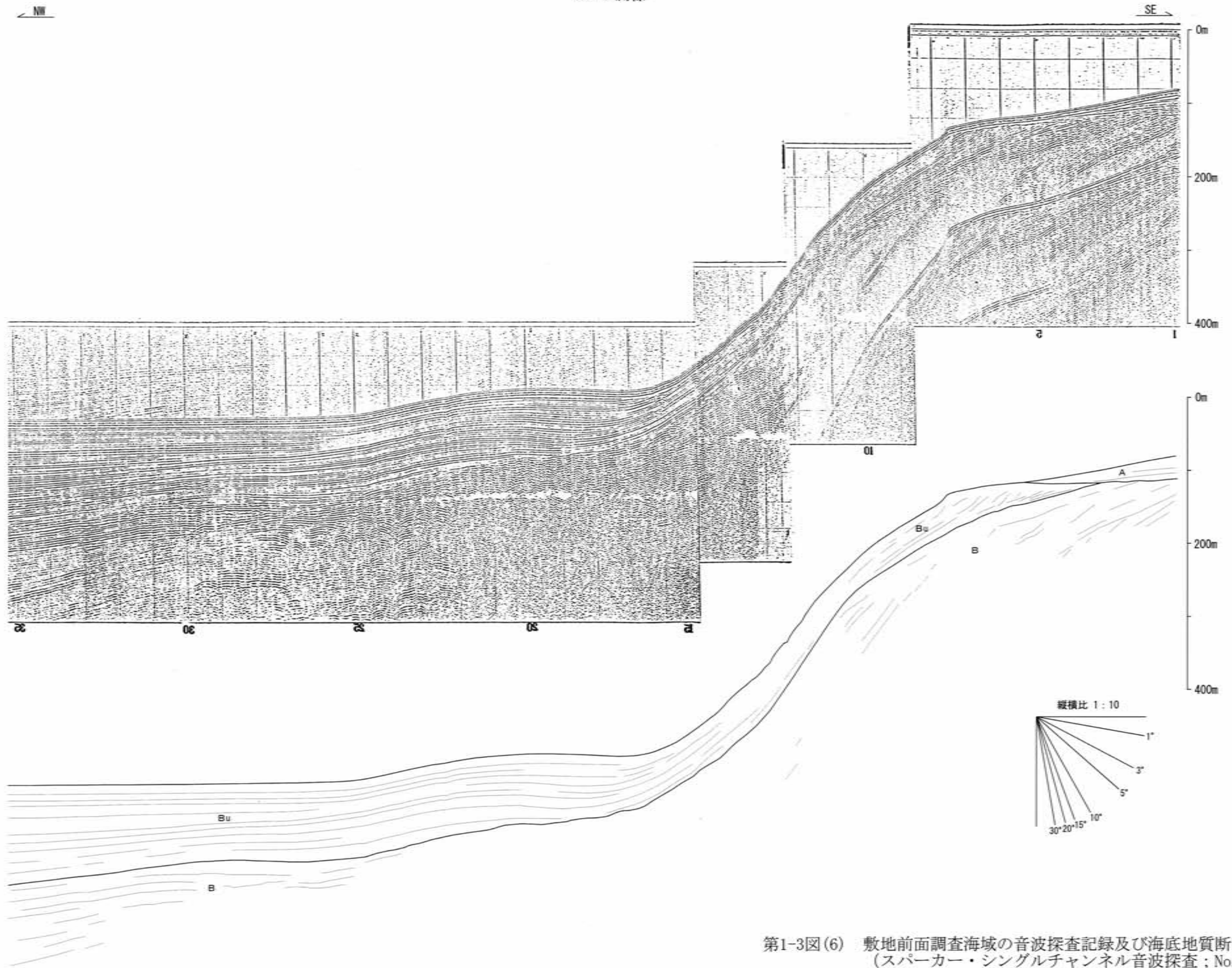


第1-3図(4) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 8測線)

No. 9測線

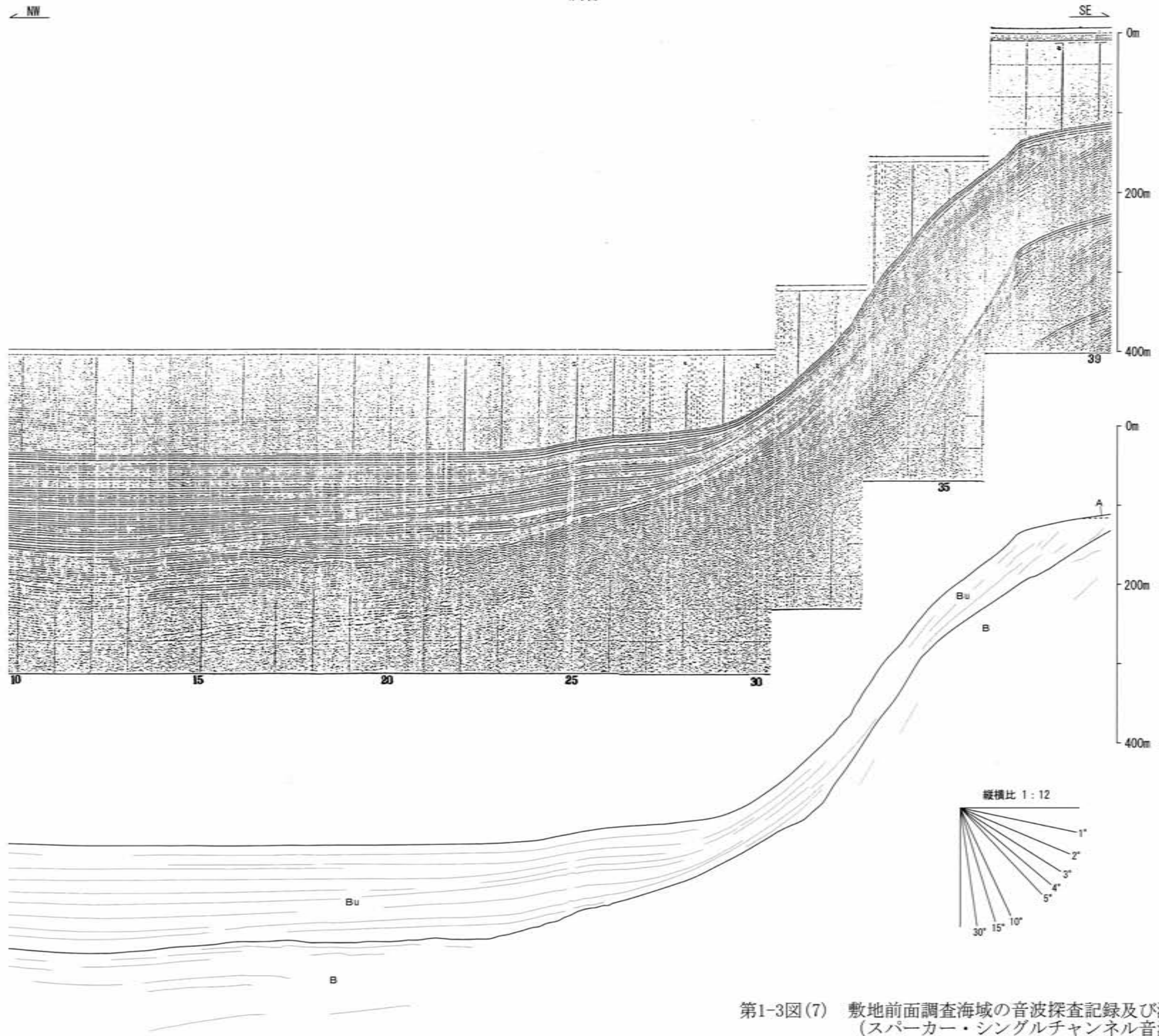


第1-3図(5) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 9測線)



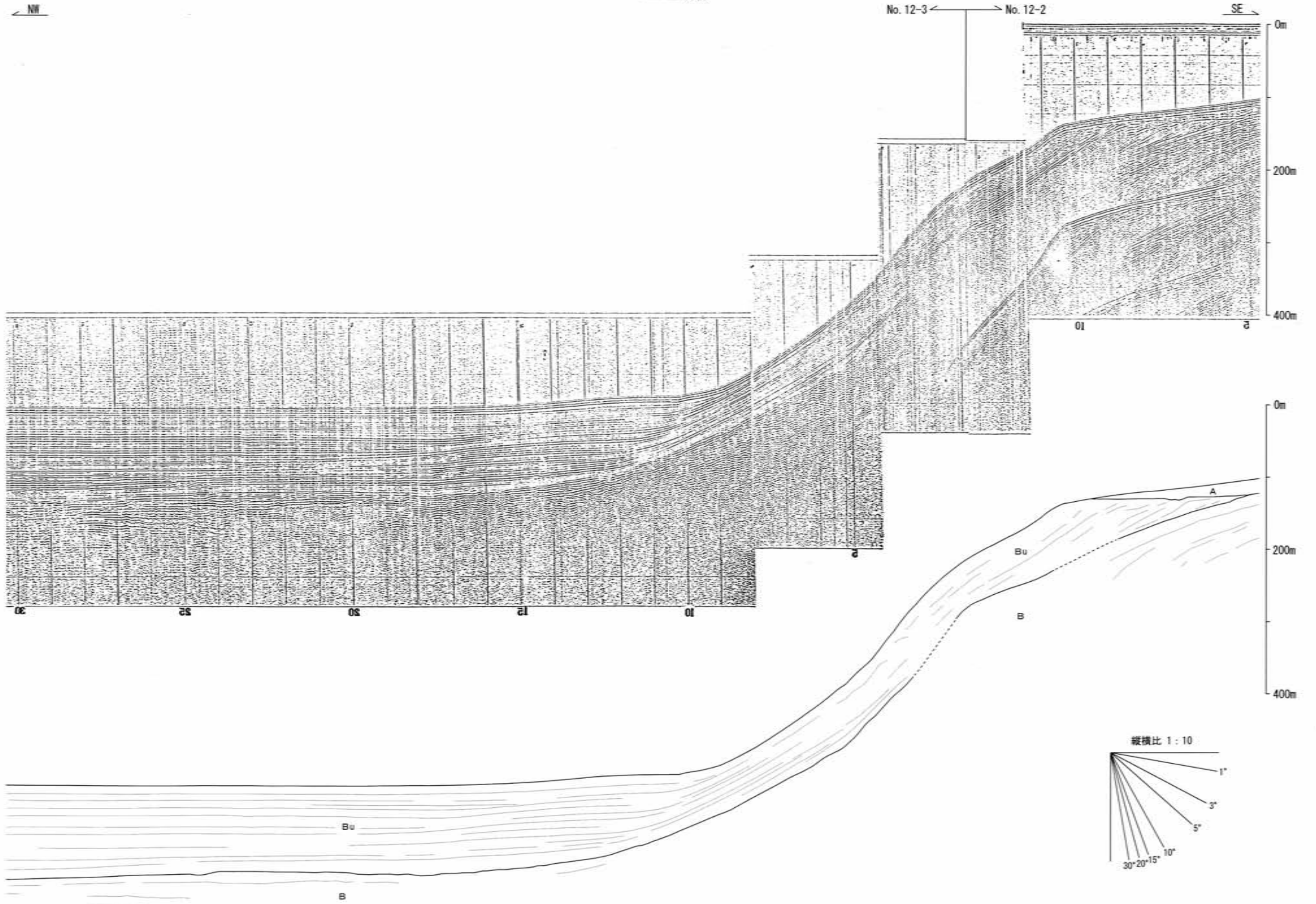
第1-3図(6) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スーパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 10測線)

No. 11測線



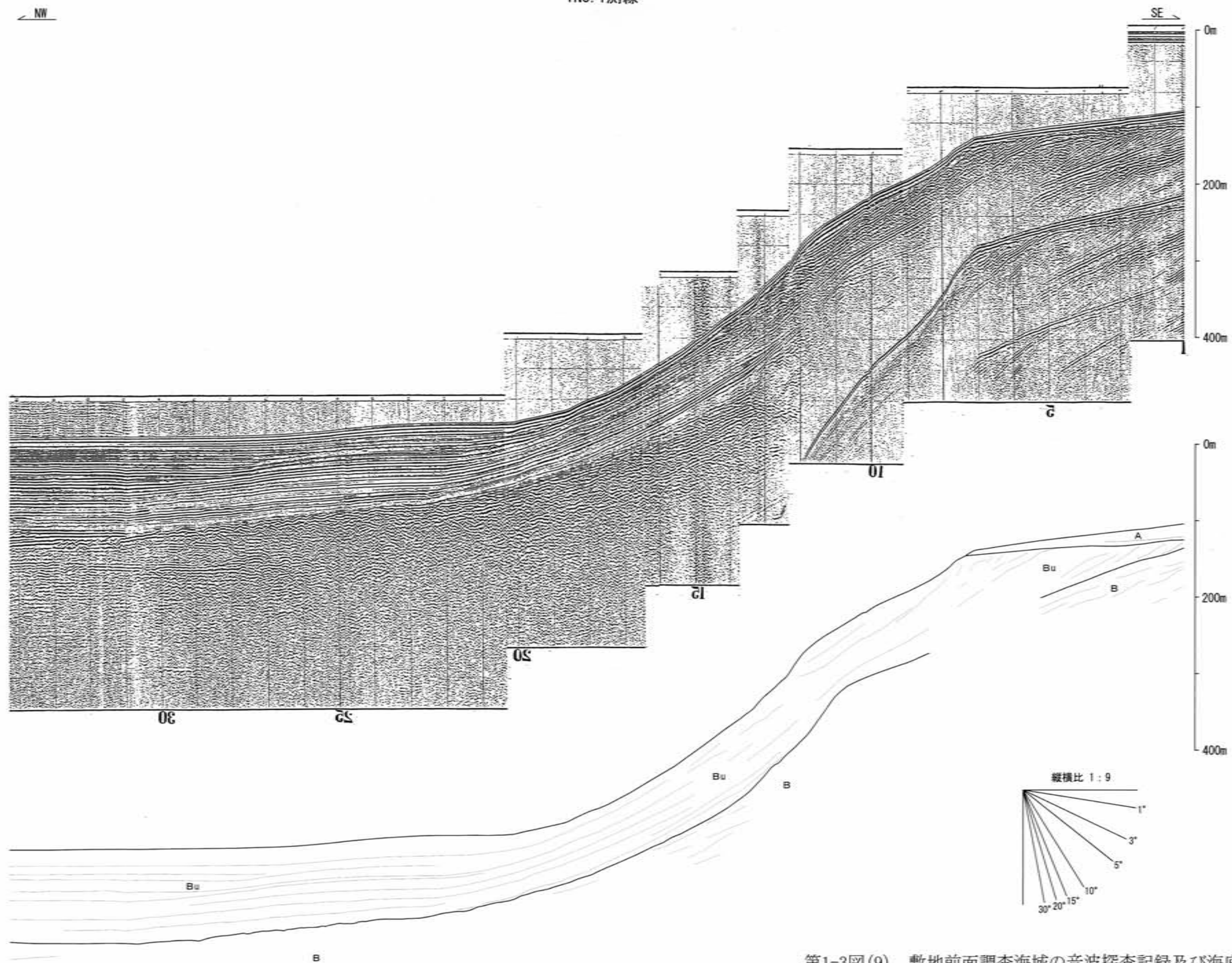
第1-3図(7) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スーパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 11測線)

No. 12測線

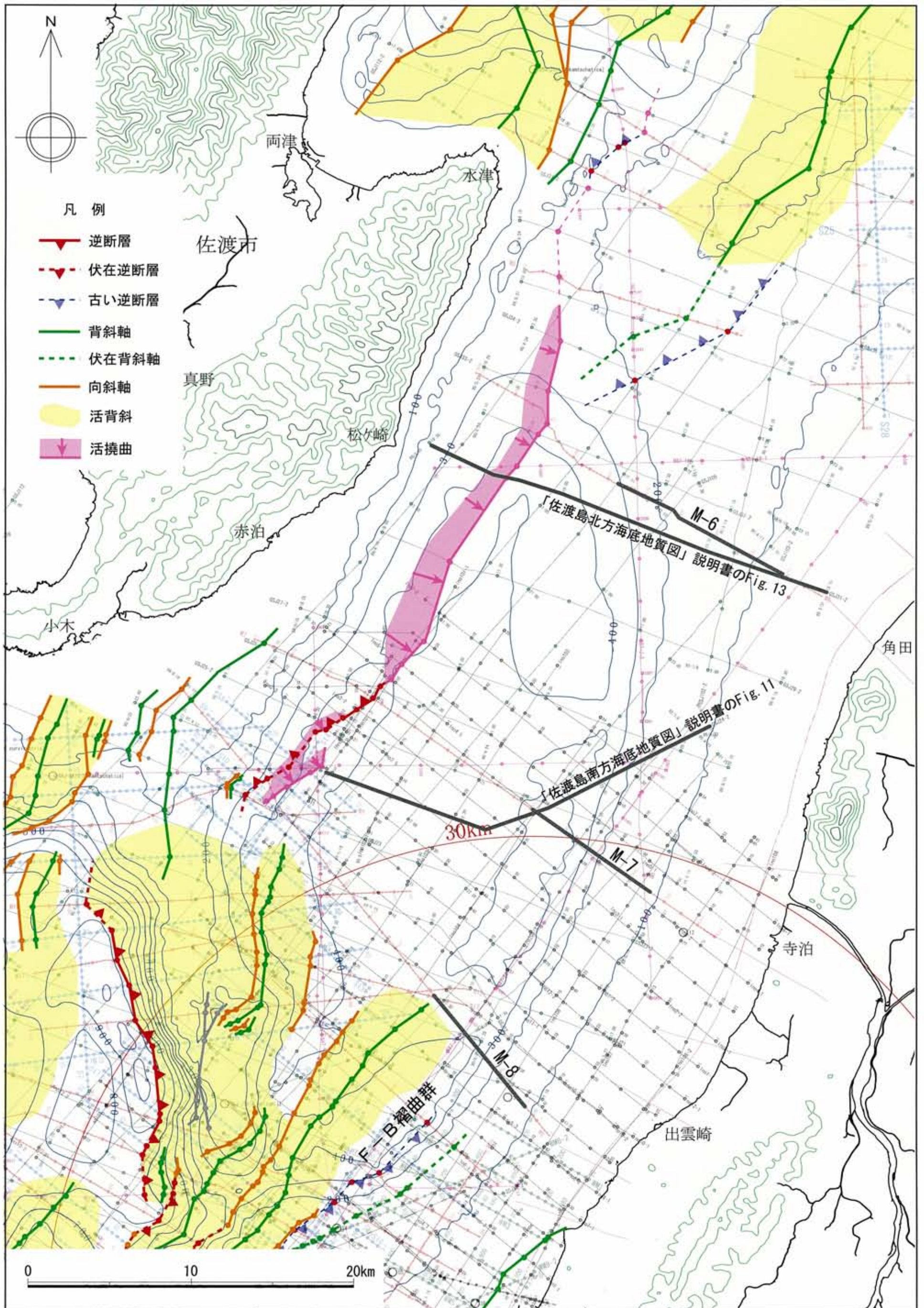


第1-3図(8) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スーパーカー・シングルチャンネル音波探査; No. 12測線)

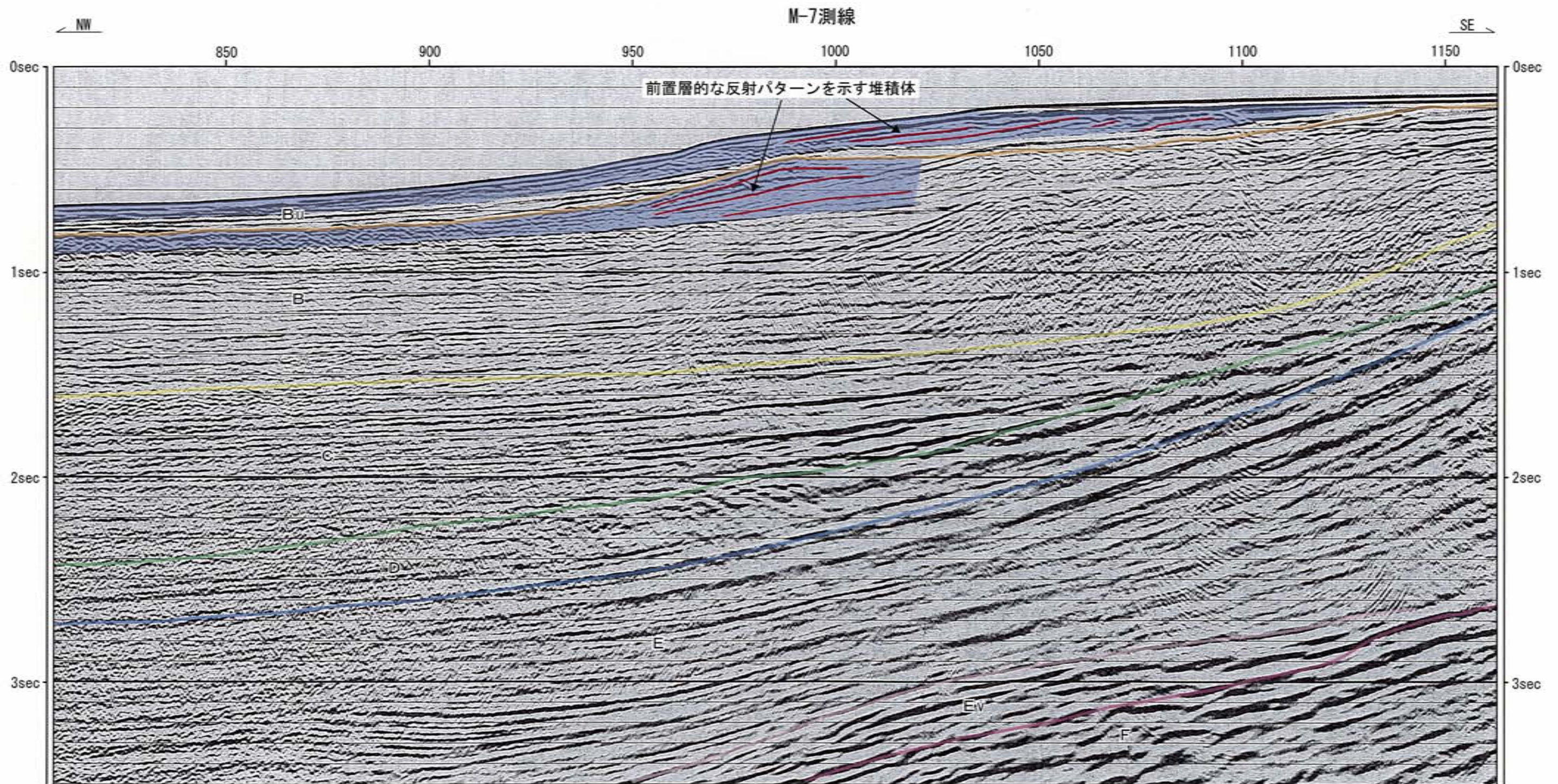
I No. 1測線



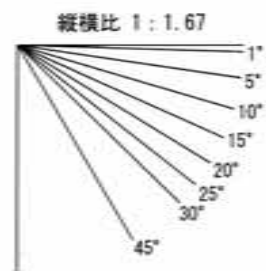
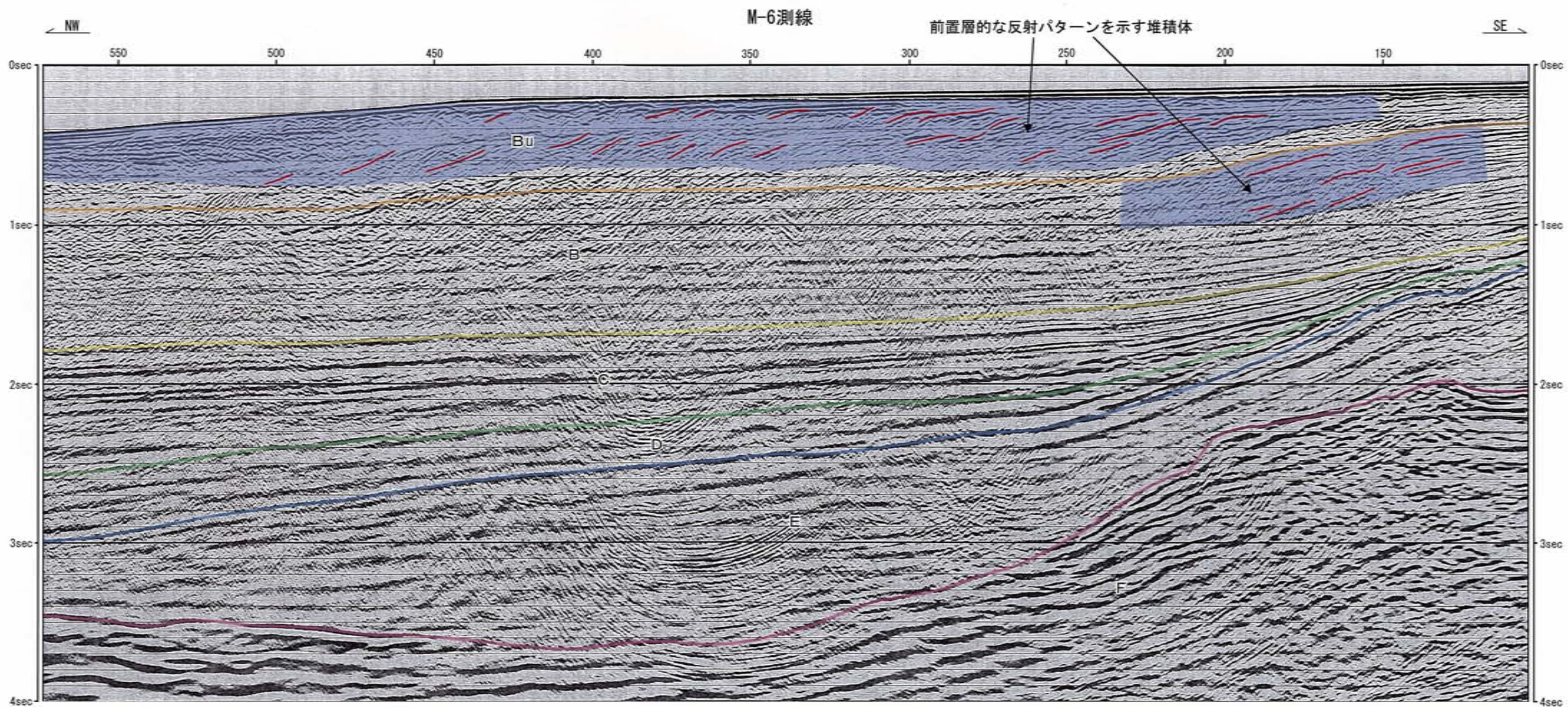
第1-3図(9) 敷地前面調査海域の音波探査記録及び海底地質断面図
(スーパー・シングルチャンネル音波探査; I No. 1測線)



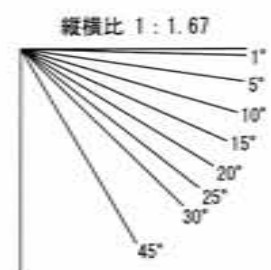
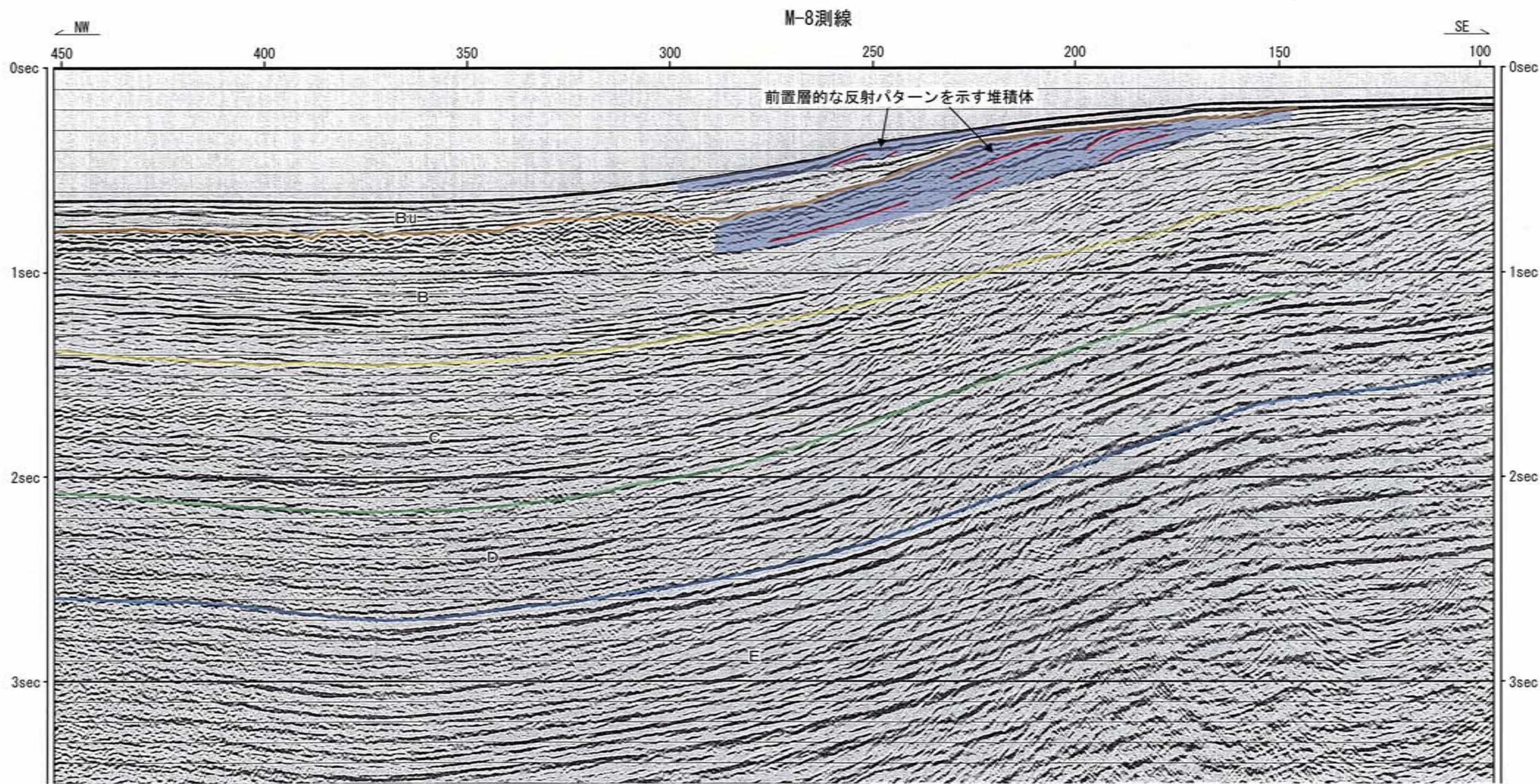
第2-1図 敷地前面調査海域の地質構造図 (北部海域)



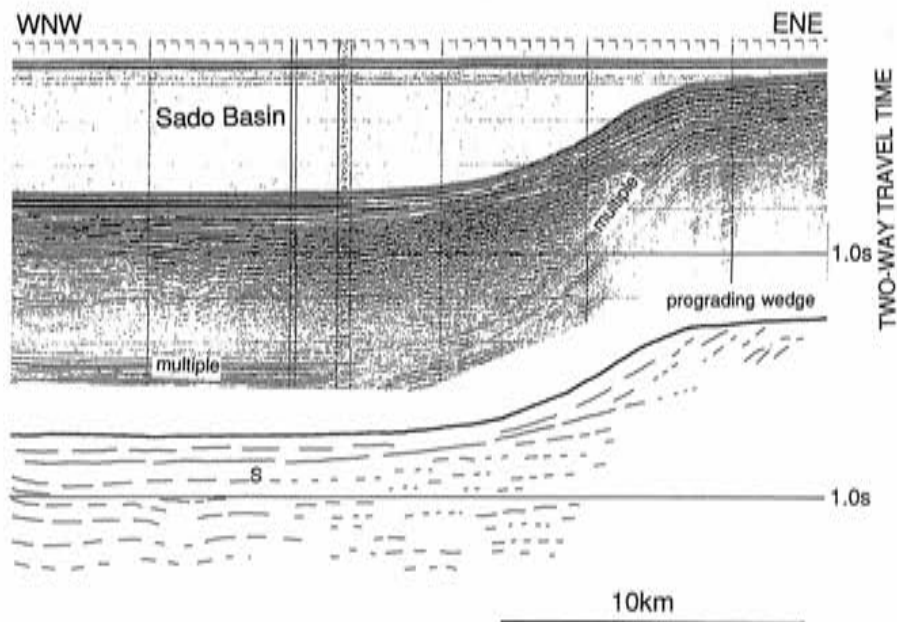
第2-2図 敷地前面調査海域の音波探査記録解釈図
(エアガン・マルチチャンネル音波探査; M-7測線)



第2-3図 敷地前面調査海域の音波探査記録解釈図
(エアガン・マルチチャンネル音波探査; M-6測線)

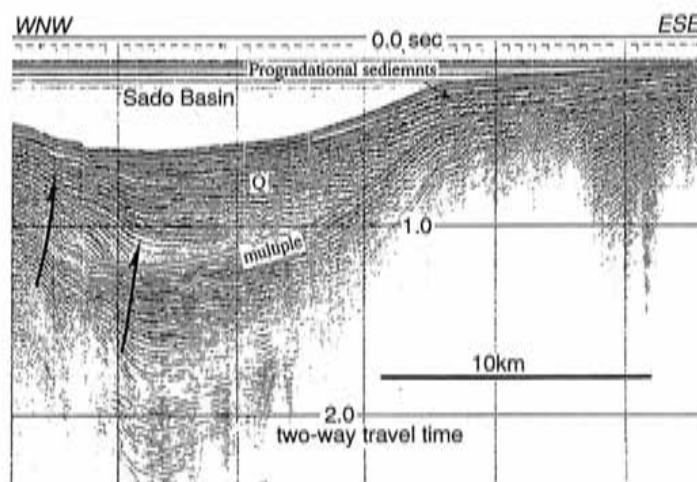


第2-4図 敷地前面調査海域の音波探査記録解釈図
(エアガン・マルチチャンネル音波探査；M-8測線)



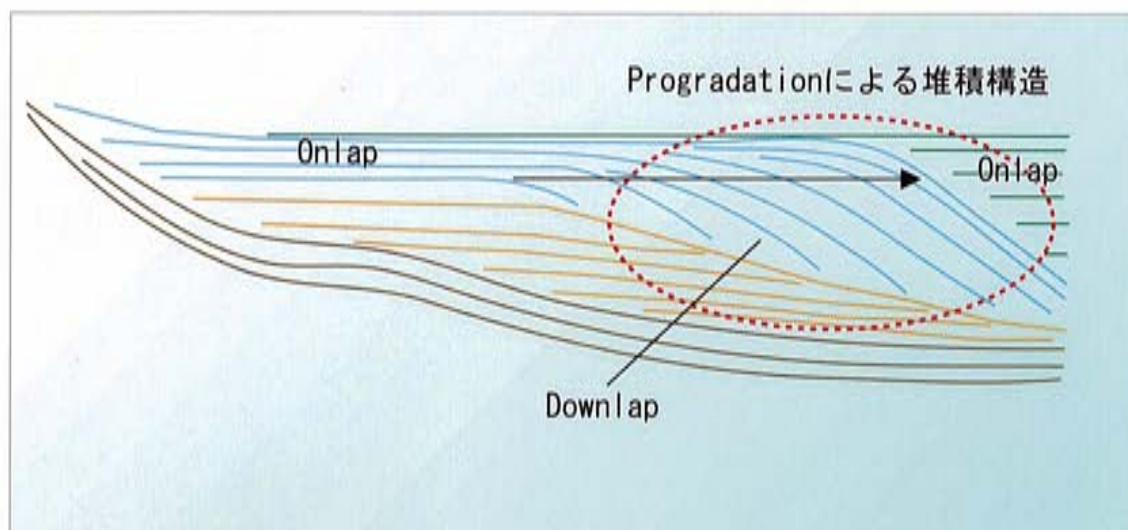
第11図 佐渡海盆とその南東側の大陸棚の音波探査プロファイル
 大陸棚にはプログレーションパターンを持つ堆積体が発達し、その海側への延長がほぼ水平な堆積物となって海盆底を埋めている。位置は第4図に示した。
 Fig. 11 Seismic profile of the Sado Basin and its southeastern shelf.
 The shelf is composed of prograding wedges and their seaward extension characterized by nearly horizontal reflections fill the basin. See Fig.4 for location.

第2-5図(1) 「佐渡島南方海底地質図」説明書による大陸棚外縁部の音波探査記録例



第13図 佐渡海盆の音波探査プロファイル 海盆の西側斜面で地層は傾斜するが、海盆底ではほぼ水平で、東側斜面から大陸棚にはプログレーションパターンを持つデルタ性堆積物が分布する。反射面は、東側ほど低周波成分が卓越して、連続性が悪くなる。地層の記号は第6図と同じ。位置は第15図に示した。
 Fig. 13 Seismic profile of the Sado Basin. Reflections are inclined at the western margin of the Sado Basin, while they are flat in the basin floor. Eastern slope and shelf are underlain by deltaic sediments showing a progradational pattern. Low frequency, less continuous reflection character becomes predominant to the east. Q: Sadokaikyo Group. See Fig. 15 for location.

第2-5図(2) 「佐渡島北方海底地質図」説明書による大陸棚外縁部の音波探査記録例



第 2-6 図 Progradation の模式図

(注 1) 図は Schlumberger のホームページ (<http://www.glossary.oilfield.slb.com/DisplayImage.cfm?ID=161>) に掲載されているものに加筆して作成した。

(注 2) 海岸に堆積が生じ、陸地が広がって海岸線が海の方へ前進することを progradation という。堆積空間に対して堆積物の供給量が上回ると、堆積物はより海の方に運ばれることになるため、砂礫の供給が多い河口付近などで生じやすい。沖合に向かって傾斜しており、前置層的な堆積構造を成す。