

沿岸域の堆積物調査

能登半島北方沖陸棚域の海底堆積物

池原 研¹・市原季彦²・五十嵐厚夫³

Ken Ikehara, Toshihiko Ichihara and Atsuo Igarashi (2009) Surface shelf sediments north of Noto Peninsula, Japan Sea

keywords : marine sediment, shelf, sedimentation, radiocarbon dating, sea-level change, Japan Sea

要旨

能登半島北方沖の海底堆積物の調査（表層堆積物採取とピストンコアラー及びバイプロコアラーによる柱状堆積物採取）を行った。結果として、能登半島西方及び北西方には完新世のシルト質堆積物が分布すること、能登半島北方の後氷期～完新世の砂質堆積物の下位には 3 - 4 万年前の陸成層が分布すること、陸棚上砂質堆積物の層序や形成・堆積過程の研究にはバイプロコアラーの使用が有効なことが明らかとなった。

1 はじめに

海底堆積物は陸起源の砕屑性粒子と海洋表層で生産される生物源粒子から主に構成される。どのような粒径の、どのような組成を持った堆積物が形成されるかはその場に供給される粒子の質と量並びにその場から物理的・化学的に除去される粒子の質と量で決まる。海岸や河川に面した沿岸・陸棚域では、陸から供給される粒子の質や量に地理的な変化が大きい。また、その浅い水深のため、波浪や流れによる堆積物の輸送・再移動も大きい。さらに、第四紀の 100m 規模の水河性海水準変動は陸棚域をほぼ完全に露出／沈水させるほか、海水準下降期には現在の陸棚の下刻・侵食、海水準上昇期にはラビメント面の形成など、現在とは異なる営力下での堆積作用が起った。現在までも含めた粒子供給、堆積、侵食の結果として、現在の陸棚

上の堆積物は形成されたと考えられる。しかし、現在の日本周辺のある海域において、海水準変動に対応してどのように堆積層が形成されてきたかの詳細を明らかにした研究例はまだ少ない。これは一つには陸棚が砂質～砂泥質堆積物で覆われており、表層数十 cm より下位の堆積層の採取が困難であることに起因する。

一方、能登半島の西方沖には、2007 年能登半島地震を起こした断層が分布し、反射法地震探査の結果はこの断層が完新世に繰り返し活動してきたことを示した（井上ほか、2007）。さらに、断層近傍から採取された海底堆積物コアの年代測定結果とあわせると、この繰り返しがおよそ 2000 - 3000 年の間隔であることが推定された（池原ほか、2007）。したがって、活断層の分布が予想される陸棚上から海底堆積物コアを採取し、堆積年代決定を行い、反射法地震探査の断面記録とあわせることで、沿岸域に分布する活断層の活動度評価もできる可能性がある。

以上のような地層形成や活断層の活動度評価のため、2008 年 9 月に能登半島北方海域において、海底堆積物の調査を行った。調査は、1) スミス・マッキンタイヤー式グラブ採泥器による表層堆積物採取（第 1 表）、2) ピストンコアラーによる泥質堆積物の柱状試料採取（第 2 表）、3) バイプロコアラーによる砂質堆積物の柱状試料採取（第 3 表）、である。これらの採取試料については、現在分析作業が進行中であるが、ここでは、これらのうち、ピストンコアラー及びバイプロコアラーで採取された柱状試料の岩相記載

¹ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Institute of Geology and Geoinformation)

² 復建調査設計株式会社 (Fukken Co. Ltd., Hikari-cho, Higashi-ku, Hiroshima, 732-0052 Japan)

³ 復建調査設計株式会社東京支社 (Fukken Co. Ltd., Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0032 Japan)

と年代測定結果に基づいて、この海域の堆積作用について述べる。

2 調査・分析方法

ピストンコアはパイプ長さ 4～8m、ポリカーボネイト製インナーチューブの外径 7.6cm のコアラー（第 1 図 A）を用いて採取した。天秤の先端に取り付けた錘が海底に達し、天秤への荷重がなくなることによりフックが外れ、コアラーが自由落下する。自由落下の結果、重錘の先に取り付けたパイプが海底に突き刺さり、パイプに入った堆積物試料を柱状に抜き取ってくる。試料採取予定地点は、既存の底質データ（片山・池原，2001；片山，2007）を参考にし、採取作業の前に行われたショートマルチチャンネル反射法地震探査の断面記録も考慮して以下の 6 地点を選定した。1）PC01 と PC02 は 2007 年度に能登半島地震緊急研究として実施された反射法地震探査測線において、完新統と考えられる地層の分布北限に近い場所で、2）PC03，PC04，PC05 は今年度の反射法地震探査記録において、猿山岬沖で完新統と考えられる地層を切る断層の近傍で、3）PC06 は片山（2007）において表層堆積物の含泥率が高い地点を選定した。1）は 2007 年度の調査において能登半島地震の断層近傍から得ている堆積速度の妥当性の評価、2）は猿山岬沖の断層の活動度評価、3）は輪島周辺の河川からの排出土砂であるかの確認を目的とした。底質条件が悪く、十分な貫入長が得られないなどのため採取コアが短い場合には、位置をずらして 3 回までの試料採取を試みた。結果として、PC01 と PC02 では 1 回ずつ、PC03，PC04，PC05 では 3 回、PC06 では 2 回の試料採取を行った。採取地点の位置は第 2 図に、緯度・経度と水深は第 2 表にまとめた。採取地点の位置は D-GPS、水深は音響測深器により求めた。

バイプロコアは川崎地質株式会社所有のもので、長さ 6m のパイプの先端に振動を与えるバイブレータがついたものを使用した（第 1 図 B）。外径 9.6cm の ABS 樹脂製インナーチューブがパイプの中に装着されている。砂質堆積物では一般に点荷重を与えると堆積物が間隙水を排出して固まるため、ピストンコアラーのような重力式コアラーではパイプが貫入しない。また、海上（水上）でのボーリングは水深によって非常に大きなコストがかかる。このため比較的簡便な砂質堆積物の長い柱状試料の採取には、コアラーが海底に着いた後、コアラーを中立に立てたままパイプに振動

を与えながら貫入させるバイプロコアラーが唯一の方法である。今回は片山（2007）の底質データや反射法地震探査記録を参考に 6 つの予定地点を選定した。能登半島北部海域は、対馬暖流第一分岐が流れる場所であり、沿岸域も含めて流れの速い場にある。その結果、着底後のコアラーの安定の保持が難しく、5 地点から 1.5m 前後のコアを得たのみであった。試料採取地点の位置は第 2 図に、緯度・経度と水深は第 3 表に示した。位置、水深の決定はピストンコアラーの作業と同様である。

採取されたピストンコア／バイプロコアは現地で 1 m 毎に分割され、両端にキャップされた状態で産業技術総合研究所に運んだ。運び込まれたコア試料は、インナーチューブをアクリルカッターにて縦割りにした後、テグスあるいはピアノ線にて半割し、片側を研究用（ワーキングハーフ）、もう一つを保存用（アーカイブハーフ）とした。半割面の写真撮影の後、ワーキングハーフから肉眼記載、軟 X 線写真用スラブ試料の採取と年代測定用試料（貝殻、ウニの殻、木片、泥炭など）の採取を行った。スラブからは、軟 X 線発生装置を用いて、軟 X 線写真撮影を行った。年代測定用試料のうちいくつかについては、（株）地球科学研究所を通じて、Beta Analytic 社において、加速器質量分析法により放射性炭素年代を測定した。測定結果は第 4 表及び第 3 図、第 4 図に示した。今回は、1）年代測定がすべて終了していないこと、2）海洋環境の異なる氷期及び後氷期の日本海（例えば、Oba et al., 1991）の海洋レザバー値が知られていないこと、から、暦年較正は行わず、測定値に同位体分別の効果の補正だけを行った放射性炭素年代値（conventional radiocarbon age）で議論する。その後、泥炭を含む試料については、花粉分析用の試料を別途採取した。花粉分析はパリノ・サーヴェイ株式会社に依頼して定量花粉分析を実施中である。

3 結果と考察

ピストンコアラー／バイプロコアラーにより採取されたコア試料の肉眼記載はそれぞれ第 3 図、第 4 図に示した。ここでは、得られたいくつかの結果について考察を含めてまとめる。

3.1 能登半島西方～北西方の完新統

片山・池原（2001）には、石川県沖の陸棚上には、南西から北東に徐々に粒径を減じる砂質～泥質堆積物

が広く分布している。中央粒径値でもっとも細粒な堆積物（細粒シルト）は、能登半島猿山岬沖の西方沖の水深 70 – 100m に分布し、含泥率は 80% 以上である。池原ほか（2007）は粒度分析は行っていないが、能登半島地震の断層近傍で海洋プランクトン遺骸に非常に乏しい均質なシルトからなる堆積物を報告し、その堆積速度がおよそ 2 m / 千年と大きいことを示した。さらに池原ほか（2007）は片山ほか（2000）や片山・池原（2001）による表層堆積物分布から、この細粒堆積物が手取川などの河川である可能性を示唆した。今回採取されたピストンコア試料の年代測定結果（第 4 表）は多少年代のばらつきは大きいものの、このシルト質堆積物が完新統であること、猿山岬沿岸の斜面域を除き 0.5 – 1 m / 千年程度の堆積速度であり、池原ほか（2007）で示した南の海域よりも堆積速度が明らかに小さいこと、を示している。

猿山岬沿岸の斜面域には、貝殻片に富む砂質堆積物が分布する（PC04-2 と PC05）。PC05 の年代値に基づけば、この砂質堆積物の堆積速度は、20cm / 千年程度と計算される。この値は沖合のシルト質堆積物よりも明らかに小さいが、より沖合の海盆・トラフ域のそれに近く、決して遅いものではない。本調査で別途採取された表層堆積物試料とあわせて、沿岸斜面域の堆積物の供給過程をさらに考察する必要がある。

3.2 能登半島北方の砂質堆積物

陸棚上の砂質堆積物は、静的解釈では最終氷期最盛期からその後の後氷期（海水準上昇期）の堆積物と解釈されることが多い（例えば、Emery, 1952, 1968 ; Johnson and Baldwin, 1986）が、日本周辺海域では表層堆積物中の貝類遺骸の年代測定結果（例えば、Ikehara, 1993）を除けば、その形成プロセスは必ずしも明らかにされてきていない。これは、陸棚堆積物の研究のほとんどがグラブ採泥器などによる表層堆積物試料のみによってなされてきたためである。陸棚上の砂質堆積物を柱状に採取し、堆積層解析と年代測定をあわせていけば、陸棚堆積物の堆積過程がより動的に解釈でき、それは地層の堆積相解析にも貢献できると考えられる。

このような目的で、今回パイプロコアラで陸棚上から採取された砂質～砂礫質堆積物には二つのタイプがある。一つは V01, V03, V04-2 の上部や V02 の全体に見られるような貝殻片を含むものである。これらの貝殻片は離弁で破片のものが多く、死

後流れにより輸送されてきたものと考えられる。これに対して V01, V03 の下部や V04-2 の柱状部に見られる砂や砂礫は貝殻片に乏しい。V01 ではわずかに貝殻片を含むが、淘汰のよい極細粒砂からなり、明らかに上位の砂とは異なる。V03 では上位は基質として泥分を含む貝殻片を含む砂礫からなるのに対して、下部の砂礫や砂は泥分に乏しく、貝殻片を全く含まない。下層に挟在する砂層は何れも淘汰がよく、上位のものは平行葉理を示す。このような特徴は、この砂礫～砂質堆積物が陸上河川の堆積物であることを示唆する。V04-2 でも最上部は貝殻片を含む細粒砂であるが、その下位には貝殻を含まない砂礫があり、さらにその下位には植物片を含むシルトが採取されており、このシルト層とその上位の砂礫層も陸成層と考えられる。シルト層中の植物遺体で得られた年代は後氷期の ^{14}C 年代値で約 15.9 千年前である。V03 については現状では年代資料がないが、陸成と考えられる堆積層と貝殻を含む海成層の境界が海進面にあたると考えられる。したがって、この地点に海が進入したのは少なくとも 15 千年前程度と考えられる。池原ほか（2007）は能登半島地震の断層近傍における反射法地震探査断面の最終氷期の侵食面を平滑化する反射面を海進面（ラビンメント面）と考え、表層で得られた堆積速度を外挿して、その年代を計算している。それによれば、11.6 ~ 15.8 千年前であり、今回得られた年代値はほぼそれに近い。今後、V03 の上部層中の貝殻片の年代測定を行い、海進面の形成時期を推定していく予定である。

3.3 能登半島北方沖表層下の陸成堆積物

上述のように、パイプロコアの V03 と V04-2 には海成層の下位に陸成層が採取された。このうち、V04-2 のそれは後氷期の海水準上昇期の堆積物であることが年代測定結果から推定された。一方、ピストンコアの PC06-2 とパイプロコアの V05 には、最表層の薄い砂層あるいは砂礫の下位に粘土と泥炭の互層が採取された。泥炭や含まれる植物遺体の放射性炭素年代に基づけば、これらの堆積物は何れも最終氷期最盛期（酸素同位体ステージ 2）より前のおよそ 3 – 4 万年前のものである。また、年代値にばらつきは大きいものの PC06-2 ではその堆積速度は 17cm / 千年程度と大きな値を示す。氷期の低海水準期の平野（低地）は現在の陸棚域に分布しており、当時の平野の環境を推定するのは困難であった。日本海では酸素同位体ス

テージ 3-5 にかけて、千年間隔規模の海洋環境変動が存在し (Tada et al., 1999 など)、沖合の海底コアの花粉分析結果はこのような海洋環境変動にあわせた花粉群集組成の変化が記録されている (Ikehara and Ohshima, submitted)。今回得られた泥炭と粘土の互層がカバーする時代範囲は沖合の海底コアで分析された年代範囲よりも狭いものの、このような沖合の花粉記録と沿岸域の記録の比較には最適の試料であり、現在実施中の花粉分析結果はこのような陸と海の環境変動の関係の考察に非常に有効であると考えられる。

一方、白嶺丸で能登半島西方沖の西能登堆群周辺の水深 150 - 200m から採取された柱状試料を構成する未固結堆積物中の貝殻片の放射性炭素年代測定値はやはり 3 - 4 万年程度の値を示す (池原, 未公表データ)。これらの貝殻の多くは現在の陸棚上に生息するものであり、今回の泥炭層堆積時にこの場所が海 (浅海) であったことを示している。これらのことは、完新世の貝殻を含む海成層 (砂層) の下位には広く酸素同位体ステージ 3 の堆積物が分布する可能性を示唆する。また、最終氷期最盛期を示す年代の貝殻が得られていないことは、能登半島周辺での最終氷期最盛期の堆積物の限定的な分布の可能性を示唆される。今回得られた年代資料の地点数は限られており、これらに点については、反射法地震探査断面記録ともあわせて解析することが必要である。

3.4 陸棚砂質堆積物研究におけるバイプロコアラの重要性

砂質堆積物は力を加えると収縮する特性を持つため、通常の重力式コアラではパイプが貫入し難い。このため、砂質堆積物の柱状試料の採取には、振動を与えつつパイプを押し込んでいくバイプロコアラが用いられる。欧米ではバイプロコアラと高分解能音波探査、高精度海底地形などを組み合わせることにより、沿岸・陸棚域の堆積層の動的な解析が進められてきた (例えば、Rine et al, 1986; Berné et al., 1994 など)。

日本では、バイプロコアラを所有する機関は少なく、これを用いた調査研究事例は筆者らの知る限り非常に限られている。所有機関が少なく、調査事例が少ないことは、バイプロコアラの有効性を正しく評価できないことを引き起こしかねない。今回の能登半島北方沖でのバイプロコアラの使用は、その有効性と限界を確認し、今後の沿岸域調査手法の確立の目的もあった。

今回の使用結果は 6 地点で 7 回の作業を行い、5 地点から 6 試料を得た。コアの長さは 1.3 - 1.5m とパイプ長 (6m) からするとやや短いものであった。しかし、得られた試料は泥炭と泥の互層からなる 1 本を除き、すべて砂礫質堆積物からなる。表層堆積物と同様な貝殻片を含む完新世の堆積物は残りの 4 地点のすべてで得られた上、すでに述べたように後氷期以前の陸成層も得られており、今後予定されている年代測定により、海進面の年代はより精度よく求められると考えられる。また、貝殻や礫の含有状況から、海進面形成期からその後の砂礫の移動規模の変化なども推定できる可能性がある。さらにこれもすでに述べたように、完新統の下に最終氷期最盛期の堆積物を欠いて、3 - 4 万年前の堆積物が分布することを認定できたので、海水準変動の各時期における堆積作用がより正確に復元できると期待される。このように、今回は長いコアが得られなかったが、表層堆積物のみから考えていたものに比べて、飛躍的に動的な解釈が可能となった。

一方で、今回使用したバイプロコアラは流れのある今回のような海域では使用し難い。それは、流れによってコアラあるいは作業船、もしくはその両方が採取作業中に流されてしまい、コアラの安定が保たれないことに起因する。着底部分の設置方法や重量の見直しなどにより、掘削に十分な海底での安定性を得られるような工夫が必要である。今回はパイプ長 6m と固定して行ったが、流れのある場ではパイプ長を短くするなど、流され難い設定の選択も必要である。また今回、どの地点でも 1.5m 程度の長さしか得られていないことはコアラの設定なども含めて、再確認していく必要がある。

以上のように、さらに改良や検討をすべき部分はあるものの、今回の能登北方沖陸棚上でのバイプロコアラの使用はおおむね成功したと言える。今後、改良などを重ね、より広い環境で使用することで、陸棚の砂質堆積物の堆積作用や層序、活断層の活動度評価などに貢献できるものと期待される。

謝辞: バイプロコアラの使用にあたっては、川崎地質株式会社の向山建二郎氏、半場康弘氏に大変お世話になった。また、作業船 (第八東野潜水, 第六喜多丸, 第八喜多丸, 第十喜多丸, 第十二喜多丸, 第十七喜多丸) の乗組員の方々、復建調査設計の作業員の方々には調査全般を通じてお世話になった。記してお礼申し上げる。

文献

- Berné, S., Trentesaux, A., Stolk, A., Missiaen, T. and de Batist, M. (1994) Architecture and long term evolution of a tidal sandbank: The Middelkerke Bank (southern North Sea). *Marine Geology*, 121, 57-72.
- Emery, K.O. (1952) Continental shelf sediments off southern California. *Geological Society of America Bulletin*, 63, 1105-1108.
- Emery, K.O. (1968) Relict sediments on continental shelves of world. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, 52, 445-464.
- Ikehara, K. (1993) Modern sedimentation in the shelf to basin areas around Southwest Japan, with special reference to the relationship between sedimentation and oceanographic conditions. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, 44, 283-349.
- 池原 研・井上卓彦・村上文敏・岡村行信 (2007) 能登半島西方沖の堆積作用・完新世堆積速度と活断層の活動間隔. *地震研究所彙報*, 82, 313-319.
- Ikehara, K. and Ohshima, H. (submitted) Orbital- and millennial-scale fluctuations in late Quaternary marine pollen records from the Japan Sea. *Journal of Quaternary Science*.
- 井上卓彦・村上文敏・岡村行信・池原 研 (2007) 2007年能登半島地震震源域の海底活断層. *地震研究所彙報*, 82, 301-312.
- Johnson, H.D. and Baldwin, C.T. (1986) Shallow siliciclastic sea. In Reading, H.G. (ed.), *Sedimentary Environments and Facies*, 2nd edition, Blackwell, Oxford, p.229-282.
- 片山 肇 (2007) 能登半島東方表層堆積図. *海洋地質図*, no.60 (CD).
- 片山 肇・池原 研 (2001) 能登半島西方表層堆積図及び同説明書. *海洋地質図*, no.57, 48p.
- 片山 肇・佐藤幹夫・池原 研 (2000) ゲンタツ瀬表層堆積図及び同説明書. *海洋地質図*, no.53, 41p.
- Oba, T., Kato, M., Kitazato, H., Koizumi, I., Omura, A., Sakai, T. and Takayama, T. (1991) Paleoenvironmental changes in the Japan Sea during the last 85,000 years. *Paleoceanography*, 6, 499-518.
- Rine, J.M., Tillman, R.W., Stubblefield, W.L. and Swift, D.J.P. (1986) Lithostratigraphy of Holocene sand ridges from the nearshore and middle continental shelf of New Jersey, U.S.A. In Moslow, T.F. and Rhodes, E.G. (eds.) *Modern and ancient shelf clastics: A core workshop*. SEPM Core Workshop, no.9, pp.1-72.
- Tada, R., Irino, T. and Koizumi, I. (1999) Land-ocean linkages over orbital and millennial timescales recorded in late Quaternary sediments of the Japan Sea. *Paleoceanography*, 14, 236-247.

第 1 表 グラブ採泥器による表層堆積物採取地点位置一覧.

Core No.	Latitude	Longitude	Water Depth	Visual Description
Noto08-01	37 17.009	136 43.298	17.9	f.-v.f.s.
Noto08-02	37 17.395	136 41.907	73.6	sandy silt
Noto08-03	37 18.905	136 42.102	87.3	sandy silt
Noto08-04	37 21.803	136 43.216	96.0	sandy silt
Noto08-05	37 22.897	136 47.209	41.3	rocky bottom
Noto08-05-2	37 23.087	136 47.177	52.7	rocky-gravelly bottom
Noto08-05-3	37 23.311	136 47.207	63.3	gravelly f.s.
Noto08-06	37 24.249	136 50.405	34.0	shell frag. bearing m.-f.s.
Noto08-07	37 25.307	136 49.313	81.3	sandy silt
Noto08-08	37 26.703	136 48.511	82.4	shell frag. bearing m.-f.s.
Noto08-09	37 26.749	136 47.218	97.0	silt
Noto08-10	37 26.496	136 52.998	74.0	m.-f.s.
Noto08-11-1	37 24.303	136 55.501	15.0	rocky bottom
Noto08-11-2	37 24.460	136 55.442	15.3	rocky bottom
Noto08-11-3	37 24.657	136 55.364	23.3	v.c.-c. shell sand
Noto08-12	37 25.289	136 54.985	35.3	v.c.-c. shell sand
Noto08-13	37 25.942	136 54.058	55.4	granule
Noto08-14	37 29.105	136 52.550	86.7	shell frag. bearing m.-f.s.
Noto08-15-1	37 29.797	136 52.010	80.7	rocky bottom
Noto08-15-2	37 29.990	136 52.071	82.0	rocky bottom
Noto08-15-3	37 30.211	136 52.123	88.7	shell frag. bearing c.-f.s.
Noto08-16	37 30.829	136 51.216	99.3	sandy silt
Noto08-17-1	37 26.093	136 58.962	34.4	rocky bottom
Noto08-17-2	37 26.266	136 58.867	41.3	rocky bottom
Noto08-17-3	37 26.445	136 58.730	57.3	pebble & shell frag. bearing c.-f.s.
Noto08-18	37 27.802	136 57.606	77.7	m.-f.s.
Noto08-19-1	37 27.099	137 1.748	18.0	rocky bottom
Noto08-19-2	37 27.271	137 1.790	19.3	rocky bottom
Noto08-19-3	37 27.482	137 1.784	24.0	rocky bottom
Noto08-20	37 28.702	137 4.901	26.3	v.f.s.
Noto08-21	37 29.600	137 4.319	64.3	shell frag. bearing sandy gravel
Noto08-22	37 30.304	137 3.949	72.5	shell frag. bearing sandy gravel
Noto08-23	37 31.303	137 2.113	77.3	granule & shell frag. bearing c.-f.s.
Noto08-24	37 32.749	137 1.203	88.7	granule bearing c.-f.s.
Noto08-25	37 33.888	137 0.505	99.7	silty f.s.
Noto08-26-1	37 29.808	137 6.902	31.3	rocky bottom
Noto08-26-2	37 29.802	137 6.901	30.7	rocky bottom
Noto08-26-3	37 29.965	137 6.935	39.3	rocky bottom
Noto08-27-1	37 30.606	137 9.010	47.5	rocky bottom
Noto08-27-2	37 30.601	137 9.004	47.5	silty v.f.s.
Noto08-28	37 31.400	137 8.611	76.8	granule & shell frag. bearing m.-f.s.
Noto08-29	37 32.210	137 8.199	86.7	silty v.f.s.
Noto08-30	37 31.165	137 12.905	22.0	shell frag. bearing f.-v.f.s.

第 2 表 ピストンコアラーによる堆積物採取地点位置一覧.

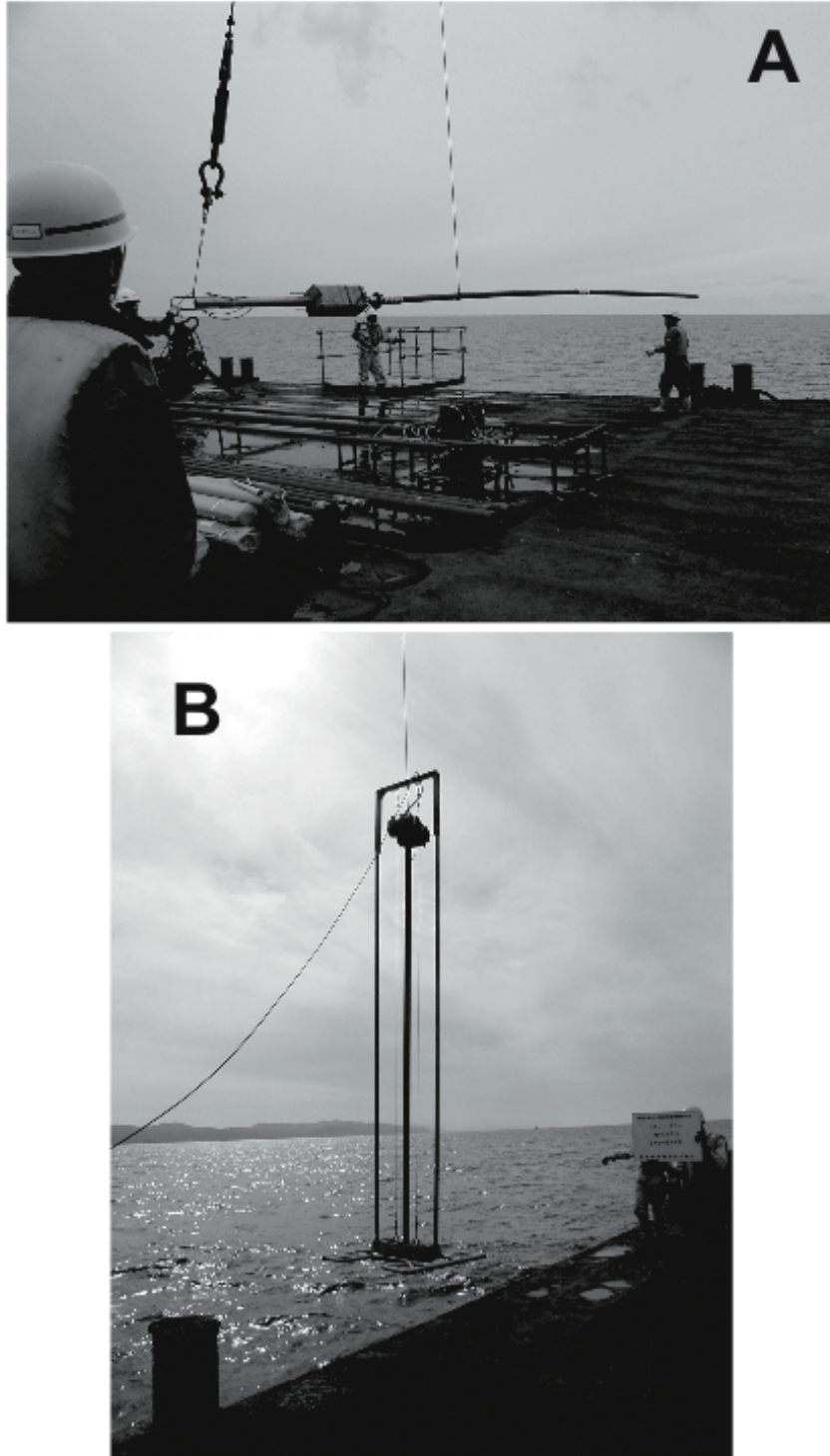
Core No.	Latitude	Longitude	Water Depth
Noto08-PC01	37 19.168	136 37.062	115
Noto08-PC02	37 20.263	136 36.467	123
Noto08-PC03	37 18.715	136 42.565	60
Noto08-PC03-2	37 18.675	136 41.928	88
Noto08-PC04	37 21.182	136 43.970	53
Noto08-PC04-2	37 21.258	136 43.700	73
Noto08-PC04-3	37 21.175	136 42.615	98
Noto08-PC05	37 23.268	136 46.288	85
Noto08-PC05-2	37 23.702	136 46.053	93
Noto08-PC06	37 28.592	137 0.447	80
Noto08-PC06-2	37 28.592	137 0.447	80

第3表 バイプロコアラールによる堆積物採取地点位置一覧.

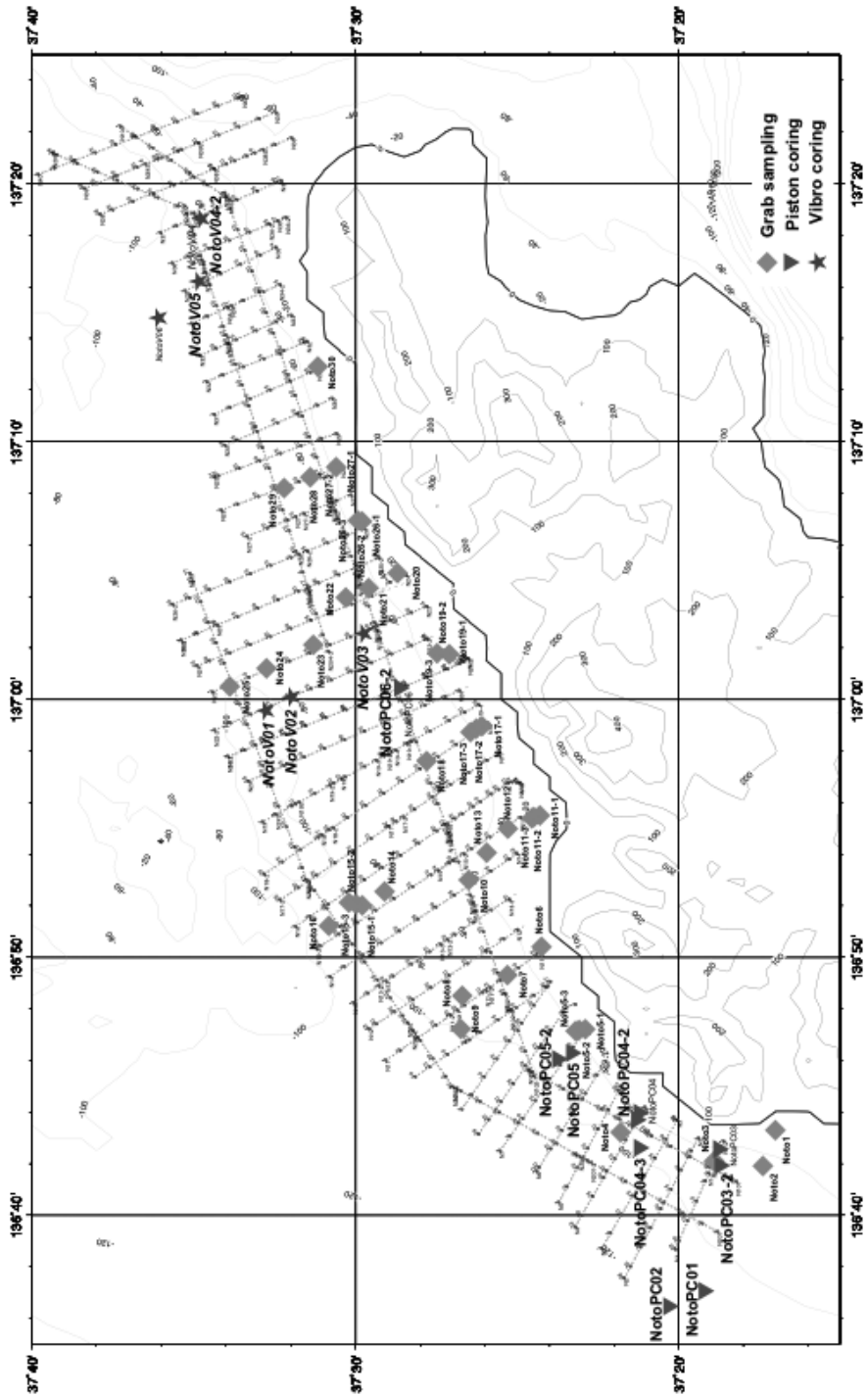
Core No.	Latitude		Longitude		Water Depth
Noto08-V01	37	32.787	136	59.562	100
Noto08-V02	37	31.988	137	0.103	78
Noto08-V03	37	29.763	137	2.550	74
Noto08-V04	37	34.782	137	18.633	96
Noto08-V04-2	37	34.782	137	18.633	96
Noto08-V05	37	34.858	137	16.208	97
Noto08-V06	37	36.102	137	14.790	98

第4表 放射性炭素年代測定結果一覧.

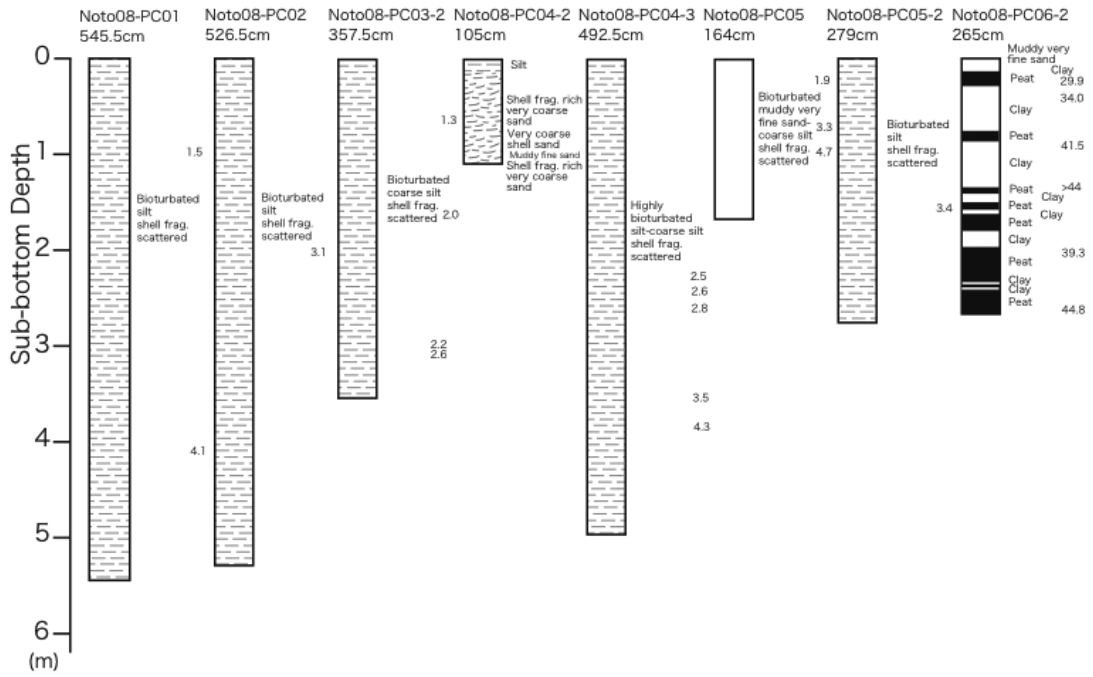
Sample ID	Core	Depth (cm)	Conventional 14C age		Material	Accession No.
PC1001E	Noto08-PC01	95	1510	40	Echinoidea	Beta-253222
PC1003E		410	4100	40	Echinoidea	Beta-253224
PC2001E	Noto08-PC02	202.5	3140	40	Echinoidea	Beta-253221
PC3201E	Noto08-PC03-2	64	1310	40	Echinoidea	Beta-253217
PC3202E		162	1980	40	Echinoidea	Beta-253218
PC3203S		303.5	2220	40	Scaphopoda	Beta-253219
PC3204E		306.5	2570	40	Echinoidea	Beta-253220
PC4301E	Noto08-PC04-3	227.5	2470	40	Echinoidea	Beta-253225
PC4302E		243	2590	40	Echinoidea	Beta-253226
PC4303S		263	2810	40	Scaphopoda	Beta-253227
PC4304E		353.5	3470	40	Echinoidea	Beta-253228
PC4305S		386.5-387.5	4280	40	Scaphopoda	Beta-253229
PC5001S	Noto08-PC05	71.5	3340	40	Scaphopoda	Beta-253552
PC5001W		23-26	1880	40	Wood	Beta-253556
PC5002W		92.5-93	4710	40	Wood	Beta-253557
PC5201S	Noto08-PC05-2	154	3370	40	Scaphopoda	Beta-253551
PC6201P	Noto08-PC06-2	6-8	29870	220	Peat	Beta-253560
PC6204P		20-22	33980	280	Peat	Beta-255861
PC6205P		87-87.5	41500	630	Peat	Beta-255862
PC6202W		141-142	> 44000		Wood	Beta-253561
PC6207P		196-198	39340	480	Peat	Beta-255863
PC6203P		263-265	44840	820	Peat	Beta-253562
V00101B	Noto08-V01	165	10260	50	Bivalvia	Beta-253550
V4201W	Noto08-V04-2	61-62	15890	80	Wood	Beta-253553
V4202G		91-93	510	40	Gastropoda	Beta-253554
V4203W		102.5-104.5	14990	70	Wood	Beta-253555
V5001P	Noto08-V05	60-62	31090	230	Peat	Beta-253558
V5003P		103-105	30820	220	Peat	Beta-255864
V5002W		153-155	30180	220	Wood	Beta-253559



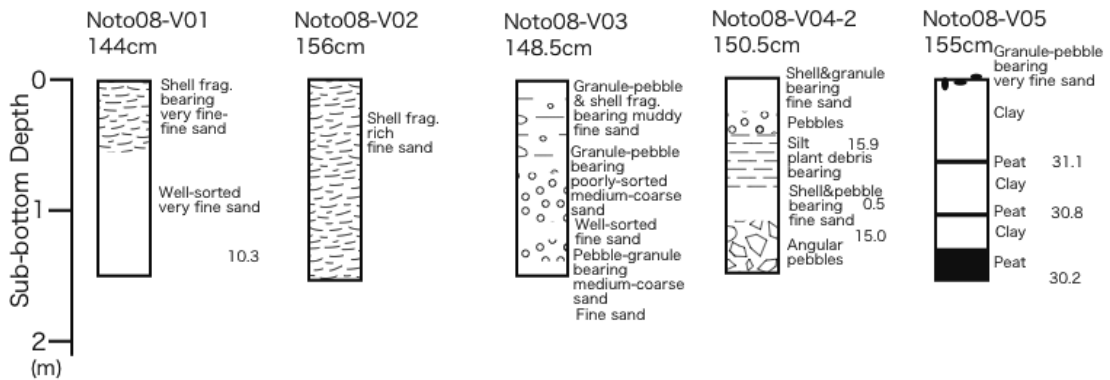
第 1 図 海底堆積物コア採取使用機材. A: ピストンコアラール, B: バイブロコアラール.



第2図 海底堆積物試料採取地点位置図。



第 3 図 ピストンコアラーによる採取コア柱状図.



第 4 図 バイプロコアラによる採取コア柱状図.