

6章 まとめと評価

6-1 まとめ

6-1-1 海域1の調査結果

S17° 付近の3重点の中央部では水深1,900mに達する火山性の高まりが存在し、廻りの海底より500~600m高いドーム状地形をなす (Topographic High)。このドーム状地形の中央部にはほぼN15°方向にグラベン構造が見られ、このグラベン中に White Lady サイト、Pere Lachaise サイト、SO99 サイトのチムニー・マウンド群を伴う熱水活動の地点が発見されている。本調査はボーリングマシンシステム(BMS)によるサンプル採取のための事前調査として Topographic High の地形調査を行うと共に、SO99 サイトで FDC を中心とする調査を行った。

1. Topographic High の山体のほぼ中央を幅2km程度の中軸谷がNNE-SSWに縦断して延び、山体は中軸谷の溝状地とそれに平行する2つの尾根から成る。溝状地の両斜面は比高40~60mの直線的な急崖で、谷底は2~3段の階段状のテラスを形成する。
2. MBES の音圧レベルは三重点から NNE-SSW 方向に延びる中軸谷を中心に高く、中軸谷では未固結堆積物は薄く比較的新鮮な岩石が露出していると思われる。中央部の高まりから NNE-SSW に延びる2条の尾根状部でも音圧が高く、未固結堆積物は薄いと思われる。これらの尾根と中軸谷の間の低地部では軸に沿った線状構造が認められ、堆積物が存在する。
3. 2条の尾根間の低地部で実施した SSS 調査では、中軸谷の軸に平行する割れ目または階段状の構造を反映する線状の構造が明瞭である。全体に、東側のテラス部分よりも西側の谷底部分で堆積物の分布が少ない。特に中軸谷底南部の全体と中軸谷北部の中央部は、中軸谷の中でも比較的新期の岩石が露出する部分と考えられる。
チムニーやマウンドの可能性のある突起状の地形は階段状地形または割れ目の存在を示す線状の構造に付随して所々に認められるが、17° 00' S以北で顕著に見られ、特に16° 58' S以北ではその分布密度がます。
4. FDC 画像では、西側の谷斜面及び谷底の全体にシート状溶岩の分布が観察された。谷底部の南部や中央部の凹地では、ロベイト溶岩や崩壊した溶岩湖及び残柱が認められる。枕状溶岩は、裂罅に沿って局所的に分布し、海底面に高さ数mの隆起を形成している。海底面は全体に薄い泥質の未固結堆積物によって覆われている。谷斜面下部及び段差の下部には崖錐堆積物が分布し、一部に柱状を示す礫も認められる。
5. 温度異常地点は22地点で観測された。特に0.04°C以上の高い値を示す地点が3点、調査範囲の中央部に南北に配列する。温度異常の抽出地点のうち13地点では、FDCによりチムニーやマウンド、硫黄パッチ、岩石や堆積部の変色が観察された。

6. SO99 サイトにおいて中軸谷底の $173^{\circ} 55.1' E$ 付近の高まり及び $173^{\circ} 55.3E \sim 55.4' E$ の凹地を中心にチムニー状のものの存在が確認されたマウンドとして 10 箇所弱、マウンドと考えられる着変色部を数箇所観察した。SO99 サイトにおける現在の熱水活動の中心は中軸谷底中央部凹地にあり、今回の調査結果は、鉱床分布範囲がさらに広がる可能性を示している。
7. 中軸谷北部の凹地部で実施したサンプリングではマウンドを形成すると思われる塊状硫化物を採取した。黄鉄鉱を主体とし、白鉄鉱が混在する。黄鉄鉱のイオウ同位体分析の結果、 $\delta^{34}S$ 値は中央海嶺における熱水系に産する黄鉄鉱の $\delta^{34}S$ 値に近い値が得られた。

6-1-2 海域2の調査結果

Fiji Fracture Zone では精密な海底地形図が未作成であることから海底地形調査を実施し以下の点が明らかとなった。

1. Fiji Fracture Zone (FFZ) は、Triple Junction からフィジー諸島北方を経てトンガ海溝に延びる活動的な構造帯で、Yasawa、Yadua などのトラフおよび海嶺状の地形的高まりからなる東西方向の顕著な地形を示し、それに付随して Biwa Rift および ERZ A からなる南北性の谷地形が見られる。
2. MBES の調査結果では調査海域南西端の浅所と、FTF に沿うリッジおよび ERZ A を中心とする海域で音響レベルが高く岩石が露出しているかあるいは未固結堆積物は薄いと思われる。また、南北性の多数の地壘・地溝が見られる Viwa Rift も音響レベルが極めて高い。また、海域北西端の Central Hill 東部の盆状地及びその南部の溝状地は比較的音響レベルが高く、未固結堆積物は未発達と思われる。
3. 当海域の全磁力値は $41,550 \sim 43,400 nT$ の範囲にあり、大局的な傾向は南で高く北で低い。この傾向は理論的に求められたグローバルな地球磁場 (IGRF) の傾向と一致する。
4. 当海域では磁気異常図からでは逆帯磁となるパターンは見られず、ほとんどが正帯磁とみられるパターンを示す。顕著な正帯磁による磁気異常帯として
 - ① 海域西端部の SW—NE に軸を持つリッジ
 - ② Viwa Rift 北端
 - ③ Central Hill と N-S Ridge との間の平坦地
 の3海域が挙げられ、②と③の海域では海底面下に高磁性岩体の存在が推定される。
5. 海域全体では極磁気磁気異常分布は次のような傾向が認められる。
 - ・磁気異常のコントラストが増大している。
 - ・調査海域全体として、極磁気異常と海底地形との相関は不明瞭である。
 - ・極磁気異常値は、 $-779 nT$ から $1112 nT$ の範囲にあり、海域全体として極磁気異常

値の変化が大きい。

- ・正の磁気異常が南方に移動するとともに、正の磁気異常分布域が拡大し、負の磁気異常分布域が小さくなっている。また、正の磁気異常の異常値が増大している。

6. 磁化強度分布の大局的な傾向は以下にまとめられる。

- ・本海域の磁化強度は-3.1 A/m～3.1 A/m の範囲にあり、磁化強度の変化が比較的大きい海域である。
- ・磁化強度の変化とも西部で大きく、東に向かうほど小さくなる傾向がある。
- ・東部海域から Yasawa Trough 西端にかけての海域での磁化強度分布は、海底地形の大きな方向性とは一致せず、小規模な海嶺や海山の方向と一致している。また、全海域で正磁化強度異常が大規模な trough の西端の地形凹部に位置している。
- ・中部海域西端から西部海域にかけての海域では、正の磁化強度分布ゾーンが海底地形と一致し、調査海域東部とは磁気構造が異なっていることを示唆している。

7. Fiji Fracture Zone 海域の磁気構造の特徴は以下のとおりである。

- ・本調査海域内には、現在のところ、縞状模様は認められない。
- ・逆帯磁を示唆するような磁気異常は得られていない。
- ・東部海域では、強磁性岩体は南北方向の配列が優勢であるが、中央部～西部海域では東西～北東－南西方向の配列が卓越している。
- ・調査海域の西部と東部では強磁性岩体の分布と地形高所との相関がまったく異なっており、西部では拡大軸、Ridge 等の地形高所に強磁性岩体が分布し、地形との相関が認められる。東部では Central Hill、N-S Ridge、Viwa Rift 等の小規模な地形高所に分布する強磁性岩体を除いて、強磁性岩体の分布と地形高所との相関が小さい。

6-1-3 ERZ A の調査結果

海域2の調査結果から熱水活動の存在する可能の高い地域として ERZ A が考えられ、ERZ A において SSS 調査、FDC 調査、CB による試料採取、ボーリング調査を実施した。

1. Fiji Platform 北方の Yasawa Trough と Yadua Trough の間の海底地形は緩やかな高まりを成している。この高まりの上に、さらに、比高 400~600m の南北方向をなす数条の ridge-valley 構造が見られる。中心より離れた ridge ほど短く、連続性に乏しい傾向が認められる。ridge-valley の南北端は、その軸が西及び東に屈曲し、それぞれ Yasawa 及び Yadua の trough に繋がる。さらにこの高まりの中央部に N-S 方向の谷地形(N-S Valley)が存在し、その両側は 3~4 段のテラスを伴う階段状の地形をなしている。ERZ A 中

中央部は東西方向への拡大、それに伴い N-S 系の正断層の発達による地溝の形成と言う地史をへて形成されたと思われる地形をなす。

2. MBES 音響反射イメージは、中央部の N-S Valley で高反射強度を示し、南北に延びる凹地部分は周囲に比べ堆積物の分布が少ないことを示す。
3. SSS 調査では、谷部が全般に露岩もしくは未固結堆積物が薄いこと及び谷底の北部では線構造が少なく、lava flow が分布する可能性があることが示唆された。また、谷底部は南部でわずかに反射強度が低く、堆積物の存在が推定される。地形の配列に沿った南北の亀裂と見られる線構造が明瞭で、特に谷底部南部及び西側テラスに顕著である。谷底部測線の北端付近、谷底部 16° 24' S 付近および N-S Ridge 頂部の 16° 26' 付近に小丘ないしはマウンド状の高まりが認められた。
4. 最深部凹地では亀裂や小崖はほとんど見られず、シート状溶岩が広く分布し、大量の溶岩の流出を伴う新期のマグマの活動があったと考えられる。更にこれを被って枕状溶岩が散在する。一方、最深部凹地東縁と下段斜面の境界付近は N-S 方向の断層が発達すると考えられ、それに伴う亀裂に沿って枕状溶岩の活動があったと思われる。N-S Valley から東方の N-S Ridge にいたる斜面は中段テラスより下部の下段斜面及び中段テラスより上部の上段斜面ともにシート状溶岩と塊状溶岩によって覆われる。また N-S Ridge 頂部では連続して枕状溶岩が分布する。中段テラス縁辺と上段斜面基底部の境界付近に南北方向の亀裂が認められることや、上段斜面は N-S 方向の直線状の急崖をなすことから、上段斜面は断層崖であると考えられる。
5. 岩石や礫、堆積物の変色域は、N-S Ridge 西側斜面の下段斜面上部及び上段斜面基部に比較的まとまって見られ暗褐色から赤褐色を呈し、数十 cm の斑状である。
6. 水温異常は N-S Ridge 西側斜面のテラス縁辺及び上段斜面基底部を経て尾根に至る部分で多く抽出された。この地点は堆積物や礫に変色が認められた地点とほぼ一致する。また、尾根頂部及び谷底の枕状溶岩の分布箇所水温異常が観測された。
7. サンプルは N-S Valley 谷底部でドレッジ 1 点、N-S Ridge 西側の上段斜面基底部でボーリング 2 点を実施し、玄武岩を採取した。谷底部で採取した玄武岩の空隙に微細な黄鉄鉱が認められた。化学分析の結果、谷底部及び上段斜面基底部で採取した玄武岩は両者とも中央海嶺玄武岩(MORB)に類似した化学組成を示す。

6-1-4 Central Hill の調査結果

海域 2 の調査の結果から、ERZ A の北方延長に位置し、ERZ A の構造方向と同方向の割れ目地形を頂部に持つ Central Hill は熱水活動が存在する可能性のある地域と考えられ、FDC 調査、ボーリング調査、ドレッジ、LC を実施した。

1. ERZ A の北南延長に位置する Central Hill はほぼ正三角に近い形を成し、頂部に地

形的に緩やかな海丘状の盛り上がりが存在し、その北東側斜面の山頂部付近に南北方向を軸とする沢地形が見られる。この南北方向の谷地形部を中心に FDC 調査、ボーリング調査、ドレッジ、LC を実施した。

2. FDC で観察される山頂部の地形は全体になだらかであるが、比高数十 m の隆起及び数mの落差を持つ急崖が数カ所で認められる。急崖は山頂部北側から北東側斜面にかけては南北方向のものが卓越するが、南北方向の沢の上流部では沢を横断する東西方向の亀裂が卓越する。岩石は全般にシート状溶岩に類似した外観を呈するものが認められ、これを泥質の未固結堆積物が覆っている。枕状溶岩様の岩石が亀裂の周辺や尾根状の小隆起部に少量認められる。泥質の未固結堆積物は調査地域全体に見られるが比較的薄い。
3. FDC 観察で白色の二枚貝の貝殻片の集積を確認した。貝殻片の分布は各側線とも約 700m に及び、特に沢地形の開口部の隆起部では、東西方向、南北方向のそれぞれに約 300m にわたって連続して貝殻片が認められる。ここでは岩石や堆積物の一部に変色が見られる。また、変色域のほぼ中央で、チムニーと思われる円錐状の隆起物が見られた。
4. 水温異常はチムニー様の隆起物が見られる地点、山頂部東側の沢部、山頂の北側で得られた。沢部の水温異常の地点では東西方向の小崖や亀裂の発達が見られ、山頂の北側の水温異常の地点では南北方向の小崖が認められ、堆積した礫の中に枕状溶岩様の礫も認められた。
5. 貝殻片の集積地点を中心に CB を 2 点、LC を 1 点及び海底ボーリングを 2 ヶ所で実施し、斑レイ岩類、蛇紋岩、ドレライト、玄武岩、粗面安山岩、石灰岩を採取した。岩石や貝殻片の表面には Mn 酸化物によるコーティングが見られる。これらに加えて海底ボーリングで微細な黄鉄鉱を含む堆積物を採取した。
6. 化学分析の結果、斑レイ岩類は島弧玄武岩に類似したマグマを起源とするものと考えられ、Central Hill が島弧の一部であった可能性を示す。一方、ドレライトは斑レイ岩類と異なる化学組成を示し、MORB に類似した化学組成を示すことから本地域は時期の異なる 2 つの火成作用が存在すると考えられる。
7. 貝殻片の集積地を構成する貝類は鑑定の結果、化学合成軟体動物群集に含まれるものや熱水あるいは冷水の湧出口付近に生息するものであった。これら貝類の生息年代として約 3,200 年の値を得た。また、岩石や貝殻をコーティングしている Mn 酸化物は熱水性の鉄 Mn 酸化物に近い組成のものである。

6-2 評価

6-2-1 海域 1

本調査は、R/V Sonne による So-99 及び So-135 航海の結果に基づき行ったものである。本調査により SO99 サイトにおける現在の熱水活動の中心は中軸谷底中央部凹地にあると思われること、さらに既存調査で知られていたよりも鉱化帯の分布範囲がさらに広がる可能性があることが明らかとなった。SO99 サイトの西ないし南東方に存在する Pere Lachaise サイトは主に活動を休止したチムニーからなり、主要なマウンドは見られない(Bendel et al., 1993)が、一方、SO99 サイトでは顕著なマウンド群が見られ水温異常が認められことから未だ熱水活動を維持している可能性が高い。今後の調査では、FDC 観察によってこれらマウンドの分布及び広がりをもより正確に把握するとともにサンプリングによる試料の採取を実施し、鉱化帯の賦存状況を把握することが望まれる。

SO99 サイトの概略範囲は 1km×1km となり、その熱水活動の範囲はマヌス海盆に見られるものに劣らないと推定されるものの、サンプル採取が少なく、確実な品位のデータが得られていないことから、その規模を図るまでにいたらなかった。

6-2-2 ERZ A

本地域は、Sonne35 航海の調査により N-S Valley を中心に海洋底が東西方向に拡大していること、さらに、N-S Valley において黄鉄鉱を伴う玄武岩が採取されたことから熱水活動が存在する可能性があることが指摘された (Stackelberg et al., 1990; Johnson and Sinton, 1990)。本調査では地形調査により N-S Valley 周辺の詳細な地形が明らかとなった。それによると、ERZ A 地域は N-S Valley の最深部凹地を中心に東西方向への拡大、それに伴い N-S 系の正断層の発達による地溝の形成の繰り返しという地史を経て形成されたと思われる地形を成す。拡大開始時期は、FFZ の横ずれの速度の推定から、0.26Ma (Hughes-Clarke 1993) 及び 0.51Ma (Johnson and Sinton, 1990) の値が得られているが、今回の磁気調査の結果でも拡大は Brunhes chron (0.73Ma) 以降に起こったことを示す結果が得られた。

FDC による観察結果及び水温異常の分布状況から熱水活動が存在を示唆する地点はテラスと斜面の境界付近で南北方向の亀裂や小崖が分布する地点である。すなわち、テラスとテラスの間の斜面は断層であり、熱水の上昇の場となったと考えられる。一方、最深部凹地は大量のマグマの流出を伴うシート状溶岩によって覆われ、熱水活動の可能性は少ない。

従って、本地域では、テラスとテラス間に存在する N-S 方向の急崖付近では熱水活動が存在する可能性が高い。しかし、今回の調査では、熱水活動の存在する可能性が示唆されたにとどまり、今後のさらに最深部凹地の西側も含めた詳細な調査が望まれる。

6-2-3 Central Hill

Central Hill は Sonne35 航海でドレッジ1点が行われているが、それ以外では過去に調査が行われた実績はない。本調査により Central Hill の基盤を成すと思われる岩石試料が採取され、熱水活動が存在する可能性が明らかとなった。

CB、LC、ボーリング調査により採取された岩石は斑レイ岩類、超塩基性岩類、ドレライトなどである。斑レイ岩はほとんどが変成作用や圧砕作用を受けたと思われる岩石で、蛇紋岩化した超塩基性岩が採取されたことも併せて考えると Central Hill の形成過程には激しい構造運動を受けた時期が存在したと考えられる。さらに斑レイ岩類は島弧ソレアイトに近い化学組成を示すことから、Central Hill は本来島弧の一部を成していたと考えられる。Fiji Platform の北方に存在する Braimer Ridge、Central Ridge、Central Hill を含む Yadua Ridge は本来 Fiji Platform の一部であったものが FFZ のプルー・アパート構造の形成に伴い Fiji Platform から切離されたと考えられており (Rao et al, 1990; Jarvis et al., 1994)、採取された岩石試料はこの考えを支持する。

一方、ドレライトは MORB に近い化学組成を持つ。Central Hill は ERZ A の N-S Valley の延長方向に位置し、ドレライトは Central Hill が Fiji Platform から切離された後に拡大を伴う ERZ A の火成作用に関連したマグマの活動により形成されたと思われる。さらに、熱水活動もこの火成作用に関連していると推測される。

熱水活動が存在したことを示唆する事実として熱水性生物群集の貝殻片の集積や黄鉄鉱を含む堆積物等が認められ、さらにチムニー状の突起物も認められた。

貝殻片の ^{14}C の測定結果から約 3200 年前を前後して熱水性の生物群集が形成されていたと推定される。また、その付近で採取された黄鉄鉱を含む石灰質の粘土に含まれる有孔虫化石は 12 万年～22 万年前の年代を示し貝類の生存年代とやや異なる。これらの年代が熱水活動の時期を示すとするなら熱水活動は活動期と収束期を繰り返していた可能性がある。

今回の調査では、生存する生物群集は確認されなかった。生物群集を形成した活発な熱水活動は、現在、収束、あるいは、収束しつつある可能性が大きい。しかし、変色域の中央付近の 2 箇所で水温異常が観測されており、熱水の涌出は継続している可能性が考えられる。

今回の調査では Central Hill における活発な熱水活動は認められなかったが山頂沢部の出口の隆起部付近で、著しい貝殻片の集積が見られた約 300m 四方の未固結堆積物の下にマウンドが存在する可能性が大きく、ボーリングマシンを使った調査を継続することが望まれる。

[参 考 文 献]

- Alteris (de), G., Ruellan E., Auzende J. M., Ondreas H., Bendel V., Gracia-Mont E., Lagabrielle Y., Huchon P., and Tanahashi M (1993): Propagating rifts in the North Fiji Basin (Southwest Pacific), *Geology*, 21, 583-586.
- Auzende, J. M., Eissen, J.P., Caprais, M. P., Gente, P., Gueneley, S., Harmegnites, F., Lagabrielle, Y., Lapouille, A., Lefevre, C., Maillet, P., Maze, P.P., Ondreas, H., Schaaf, A., and Singh, R.(1986): Accretion oceanique et deformation dans la partie meridionale du bassin Nord-Fidjien, Resultats preliminaires de la campagne oceanographique SEAPSO 3 du N.O.Jean Charcot (Decembre 1985): *Academie des Sciences (Paris)Comptes Rendus*, V.303, ser.2, 93-98.
- Auzende J. M., Eissen J. P., Lafoy Y., Gente P., Charlou J. L. (1988a): Seafloor spreading in the North Fiji Basin (Southwest Pacific), *Tectonophys.*, Vol. 146, 317-351
- Auzende, J. M., Lafoy, Y., and Marsset, B. (1988b): Recent geodynamic evolution of the North Fiji Basin (SW Pacific), *Geology* 16, 925-929.
- Auzende, J. M., Honza, E., and the STARMER Group (1990): Bathymetric map of the North Fiji Basin Ridge between 16° 10' S and 21° 40' S, published by IFREMER and STA Japan, six colored sheets edited by Beicip, Paris.
- Auzende, J. M., and the STARMAR Group (1990b): Active spreading and hydrothermalism in the North Fiji Basin (SW Pacific). Results of Japanese-French cruise Kaiyo 87, *Mar. Geophys Res.*, 12, 269-283.
- Auzende, J. M., Pelletier, B., and Lafoy, Y. (1994): Twin active spreading ridges in the North Fiji Basin (S. W. Pacific), *Geology*, 22, 63-66.
- Auzende, J. M., Pelletier ., Eissen J. P. (1995): The North Fiji Basin. Geology, structure and geodynamic evolution. In B. Taylor ed. *Backarc Basin: Tectonics and Magmatism*, Plenum Press, New York, 1995, 139-175
- Brocher, T.M. (ed.)(1985). Geological investigation of the Northern Melanesian borderland: CircumPacific Council for Energy and Resources. *Earth Sci. Ser., Am. Assoc. Pet. Geol.*, 3, 199 pp.
- Carney, J.N. and MacFarlane, A.(1982): Geological evidence bearing on the Miocene to recent structural evolution of the New Hebrides arc. *Tectonophysics*, 88, 147-175
- Carney, J. M., Macfarlane, A. and Mallick, D. I. J. (1985): The Vanuatu island arc: An outline of the stratigraphy, structure, and petrology. In A. E. M. Nairn et al. (ed.) *The ocean basin and Margins*, Vol. 7A, The Pacific Ocean, New York, pp.683-718.

- Chase, C. G. (1971): Tectonic history of the Fiji Plateau. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 82, 3087-3110.
- Coleman, P.J. and Packham, G. H. (1976): The Melanesian Borderlands and India-Pacific plates' boundary. *Earth Sci. Rev.*, 12, 197-233
- Doutch, F. (ed.) (1981): Plate tectonic map of the Circum-Pacific region, southwest quadrant. *Amer. Assoc. Petrol/ Geol.*
- Falvey, D. A. (1975): Arc reversals, and a tectonic model for the North Fiji Basin, *Austr. Soc. Explor. Geophys. Bull.* 6, 47-49.
- Falvey, D. A. (1978): Analysis of paleomagnetic data from New Hebrides, *Austr. Soc. Explor. Geophys. Bull.*, 9, 117-123.
- FU Berlin and Partner (1998): Hydrothermal fluid development, material balancing and special biological activity in the North Fiji Basin. Technical Cruise Report , Hyflux II -SO134-, p148
- Halunen, A. Jr. (1979): Tectonic history of the Fiji Plateau, Ph.D. thesis, University of Hawaii, Honolulu.
- Honza, E., (1991): The Tertiary arc chain in the Western Pacific. *Tectonophysics*, 187, 285-303.
- Huchon, P., Gracia, E., Ruellan, E., Joshima, M., and Auzende J., M. (1994): Kinematics of active spreading in the central North Fiji Basin (Southwest Pacific). *Marine Geology*, 116, 69-87.
- Ishibashi, J., and Urabe T. (1995): Hydrothermal activity related to arc-backarc magmatism in the western Pacific, In B. Taylor ed. *Backarc Basin: Tectonics and Magmatism*, Plenum Press, New York, 1995, 451-495.
- Luyendyke, B. P., Bryan, W. B., and Jezek, P. A. (1974): Shallow structure of the New Hebrides island arc. *Geol. Soc. Am Bull.*, 85, 1287-1300.
- Malahoff, A., Feden, R. H. and Fleming, H. F. (1982a): Magnetic anomalies and tectonic fabric of marginal basins north of New Zealand, *J. Geophys. Res.*, 87, 4109-4125.
- Malahoff, A., Hammond, S. R., Naughton, J. J., Keeling, D. L., and Richmond, R. N. (1982b): Geophysical evidence for post-Miocene rotation of the island of Viti Levu, Fiji and its relationship to the tectonic development of the North Fiji Basin. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 57, 398-414.
- Monzier, M., Maillet, P., and Dupont, J. (1991): Carte bathymetrique des parties meridionales de l'arc insulaire des Nouvelles-Hebrides et du bassin Nord-Fidjien, Institut Francais de Recherche Scientifique pour le Developpement en Cooperation, Editions de l'ORSTOM, Paris.

- Packham, G. H. (1982):Foreword to paper on the tectonics of the south west Pacific region. *Tectonophysics*, 87, 1-10
- Ruelle, E., Huchon, P., Auzende, J. M., and Gracia, E. (1994): Propagating rift and overlapping spreading center in the North Fiji Basin, *Mar., Geol.*, 116, 37-56.
- Stackelberg, U. von, and Rad, U. von. (1990): Geological evolution and hydrothermal activity in the Lau and North Fiji basin (Sonne Cruise SO-35)-a synthesis, *geol. Jb.*, 92, 629-660.
- 棚橋 学 (1989) :北フィジー海盆の地質構造の概要と構造運動、月刊「地球」、Vol.12, No.3, 134-142.
- Urabe, T., Auzende, J. M., et al. (1992): Bathymetric map of the central part of the North Fiji Basin, southwest Pacific, between 12° 20´ S and 21° 50´ S, 2 colored maps, scale: 1/500,000, Published under the Special Coordination for Promoting Science and Technology (Japan).
- 浦辺徹朗、Jean-Marie Auzende, Christine Deplus, Jean-Philippe Eissen, Daniel Grimaud, Philippe Huchon, 石橋純一郎、上嶋正人、Yves Lagabrielle, Catherine Mevel, 仲 二郎、Etienne Ruellan, 田中武男、棚橋 学 (1990): 北フィジー海盆中央拡大軸における熱水鉱床 — ノーチル号による潜水調査予報、*鉱山地質*、Vol. 40, 117-124

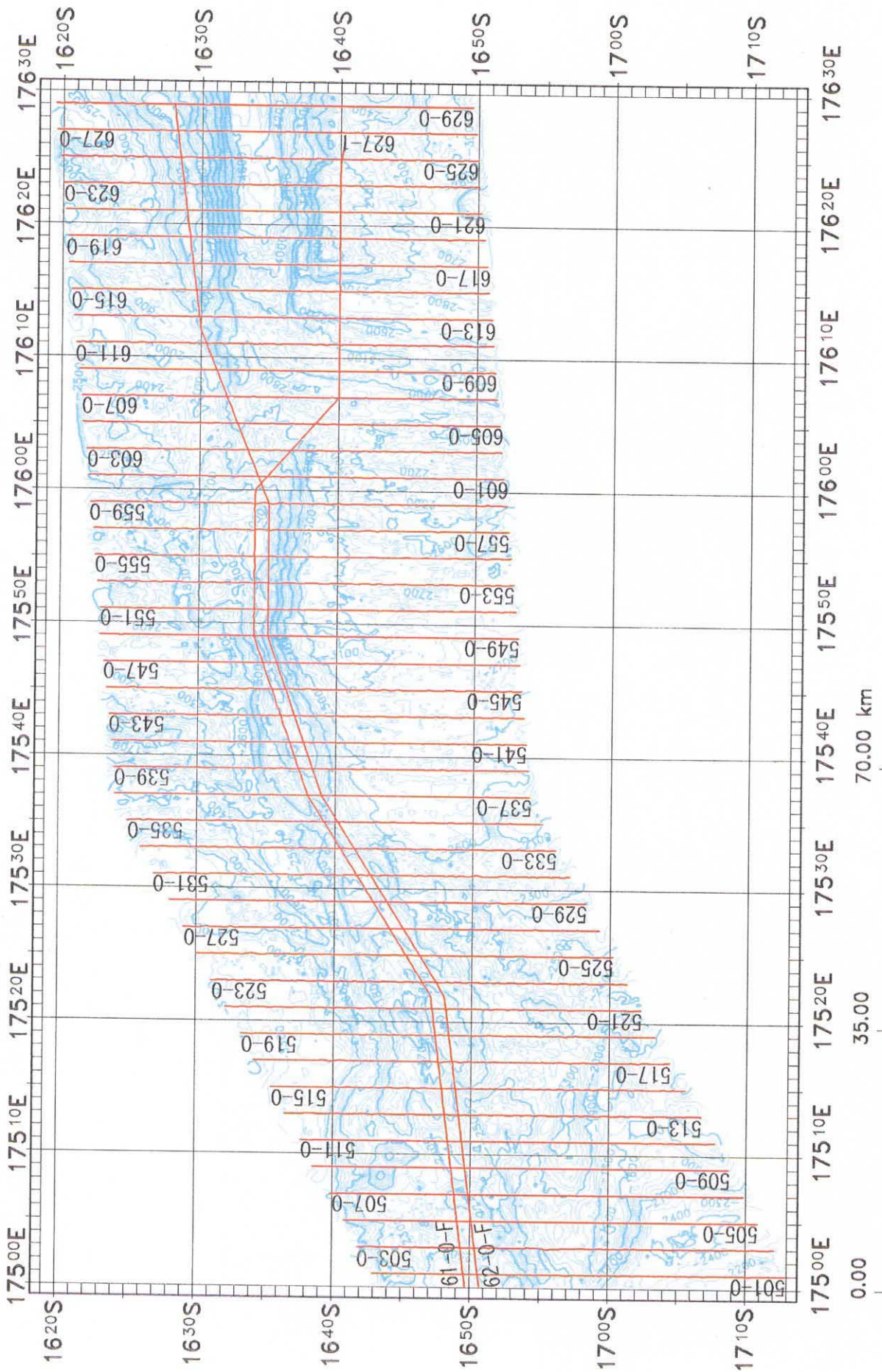
[付帯図]

- 付帯 第1図(1)～(5) 航跡図
- 付帯 第2図(1)～(5) FDCによる水温断面図
- 付帯 第3図 LC柱状図
- 付帯 第4図 採取試料写真(試験試料写真)
- 付帯 第5図(1)～(6) X線回折試験チャート
- 付帯 第6図 有孔虫化石写真
- 付帯 第7図 貝の分類写真
- 付帯 第8図 鉍石の研磨片顕微鏡写真及び電子顕微鏡写真
- 付帯 第9図 CTD観測結果

付帯 第1図 (1)~(4)

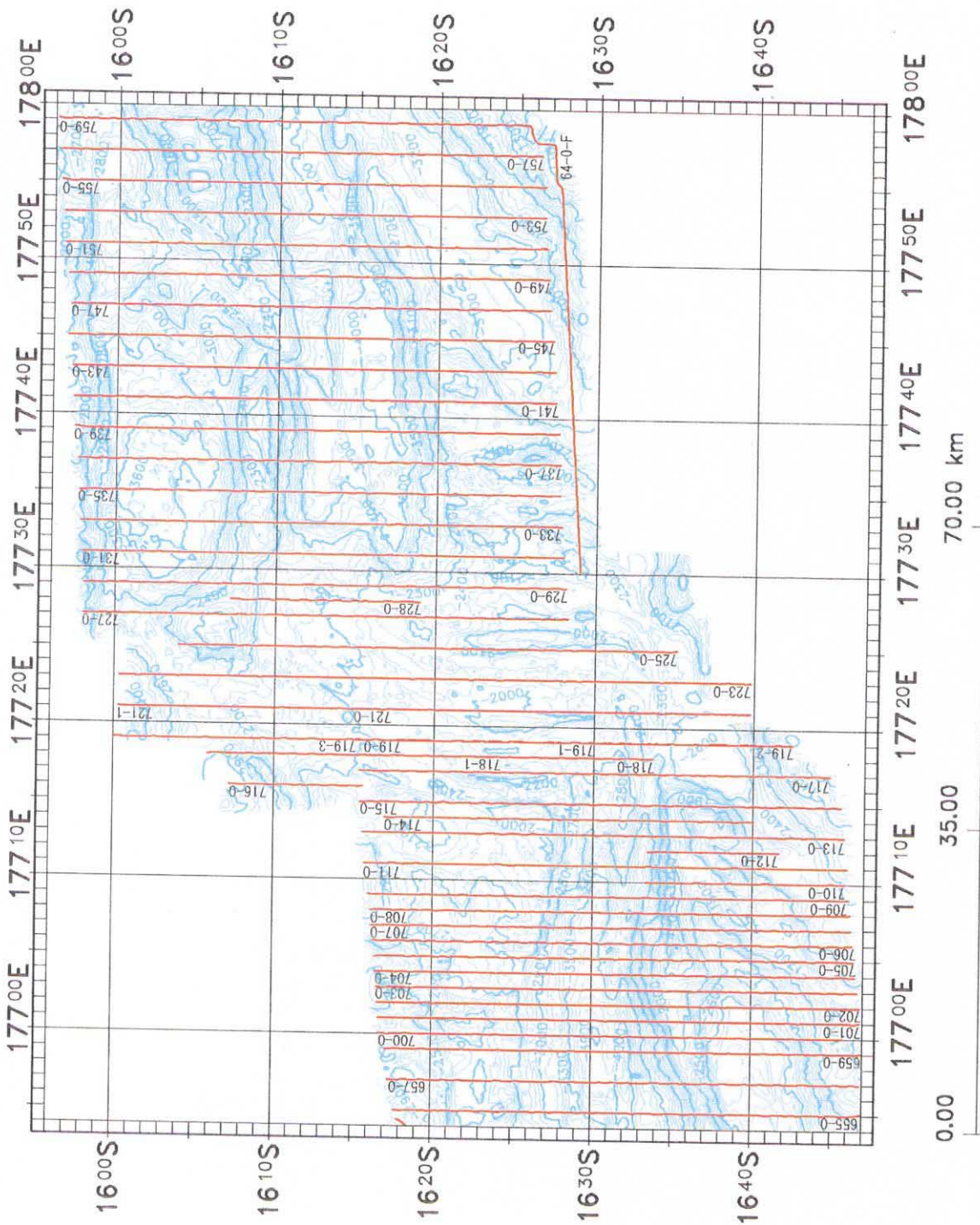
航 跡 図

(1/700000 AT 17°00' S)



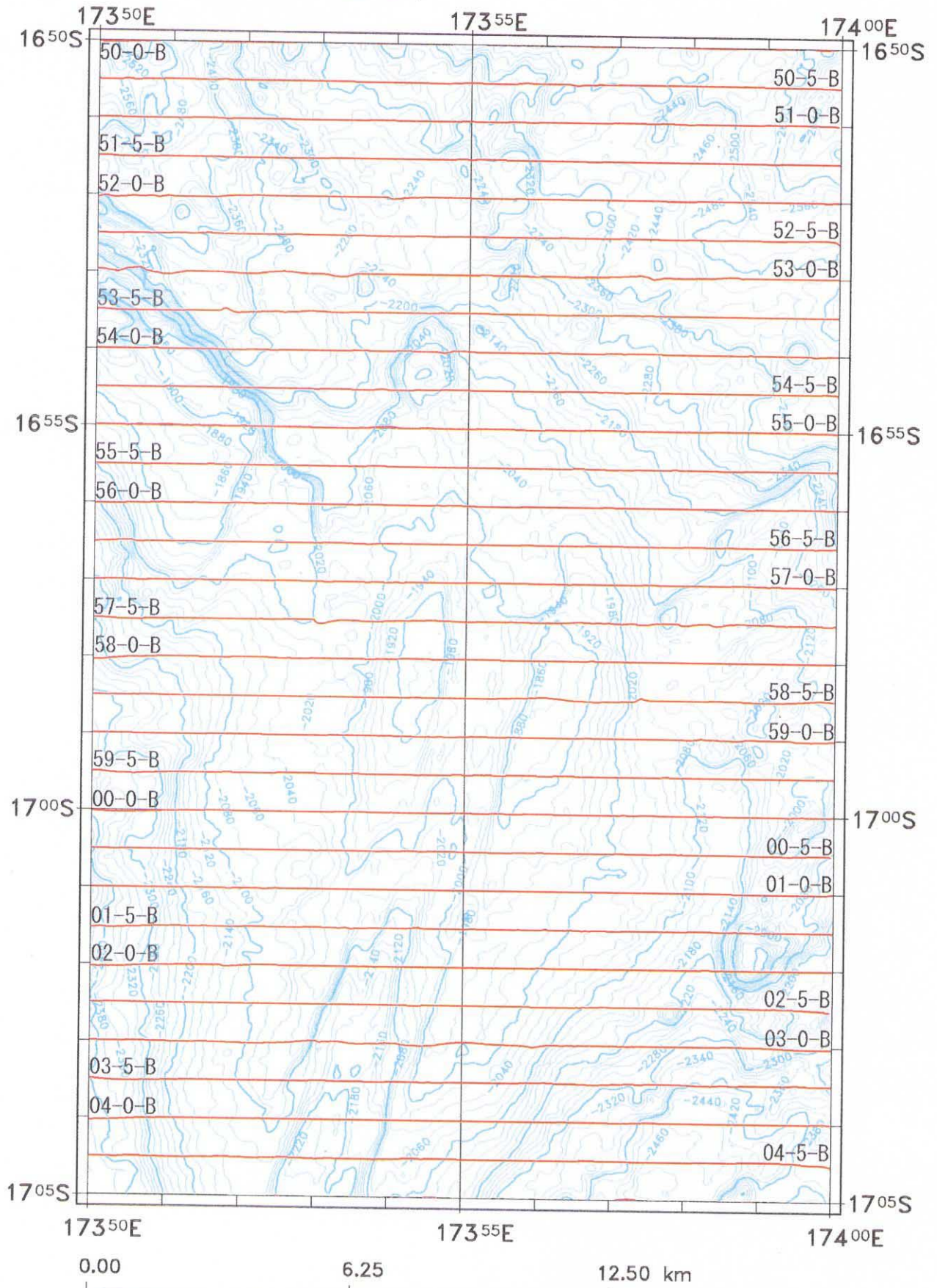
付帯第1図(1) 航跡図(西海域)

(1/700000 AT 17°00' S)



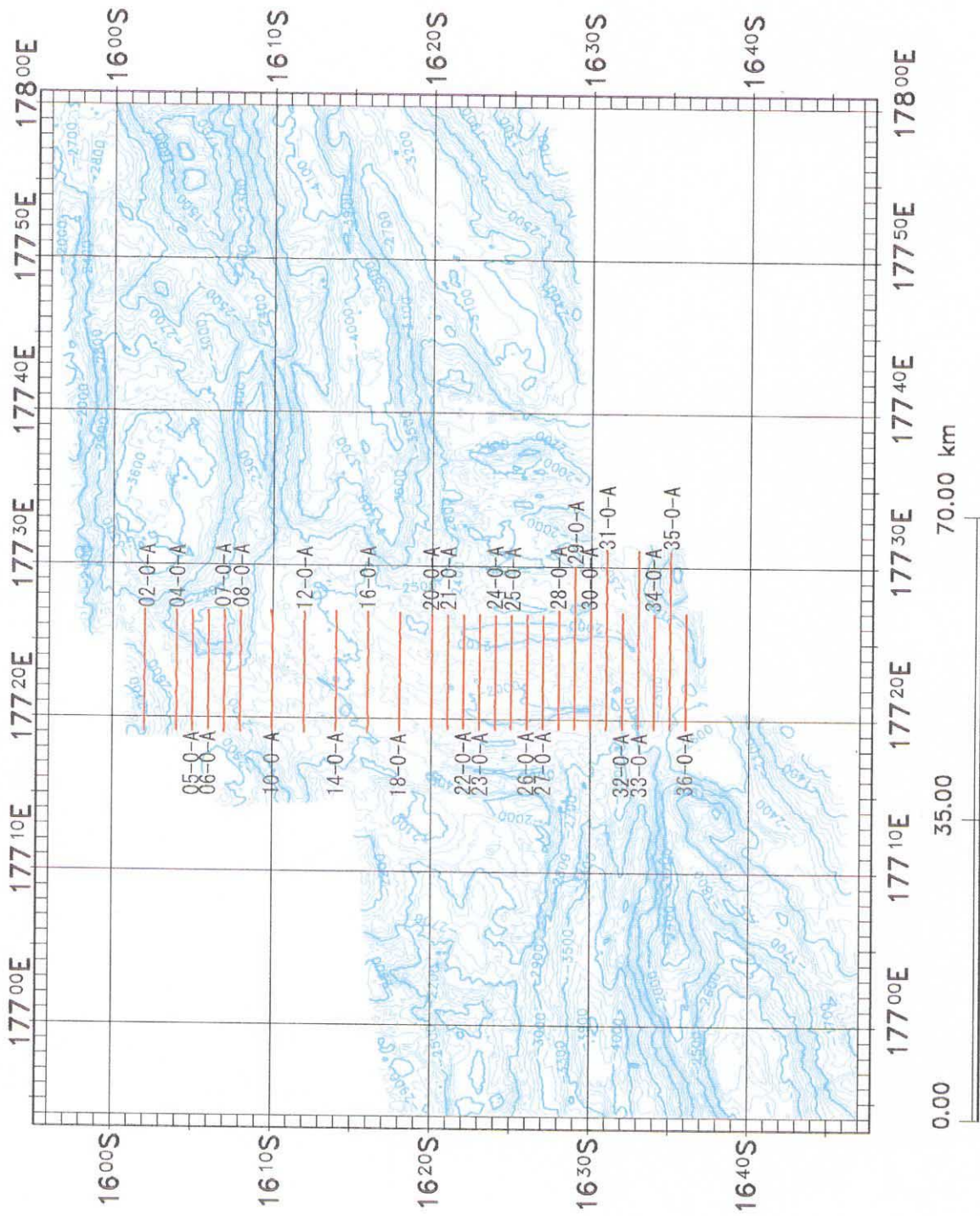
付帯第1図(2) 航跡図(東海域)

(1/125000 AT 17°00' S)



付帯第1図(3) 航跡図(Triple Junction 海域)

(1/700000 AT 17°00' S)

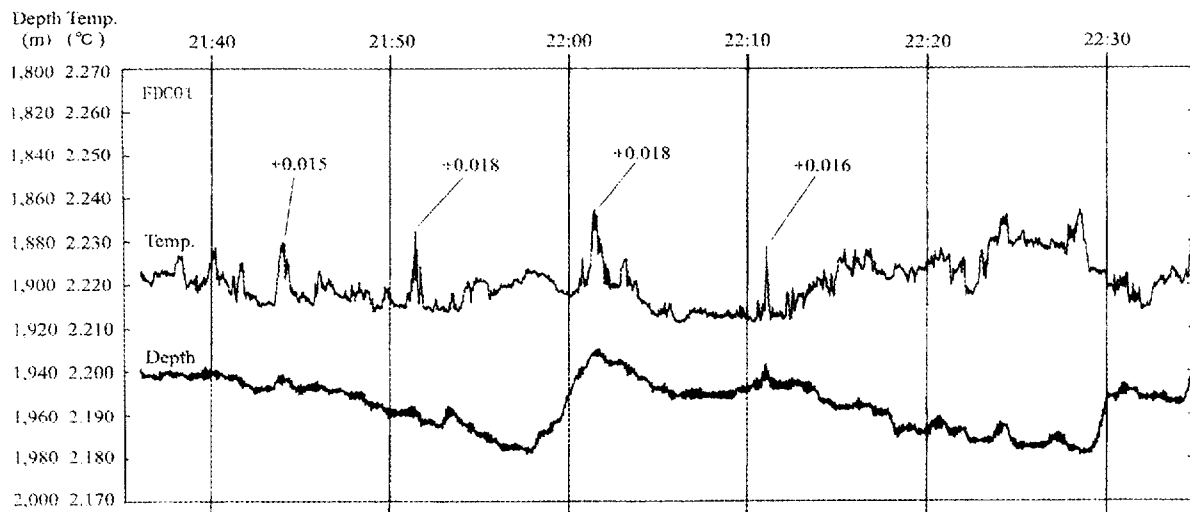


付帯第1図(4) 航跡図(ERZ A 海域)

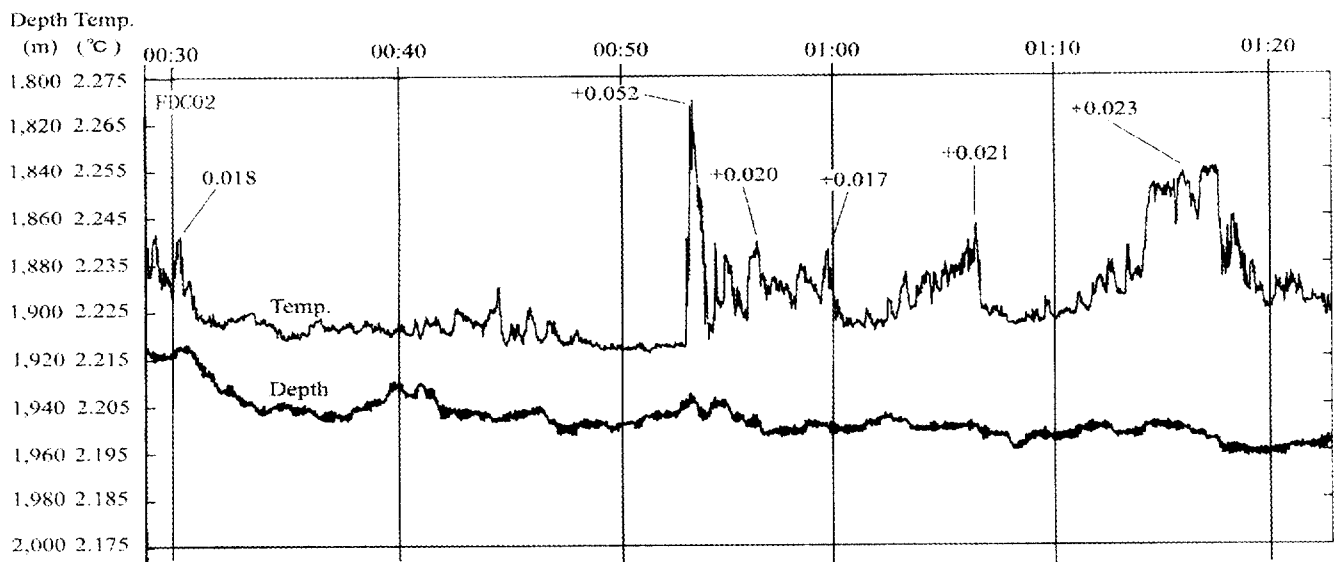
付帯 第2図 (1)～(5)

FDCによる水温断面図

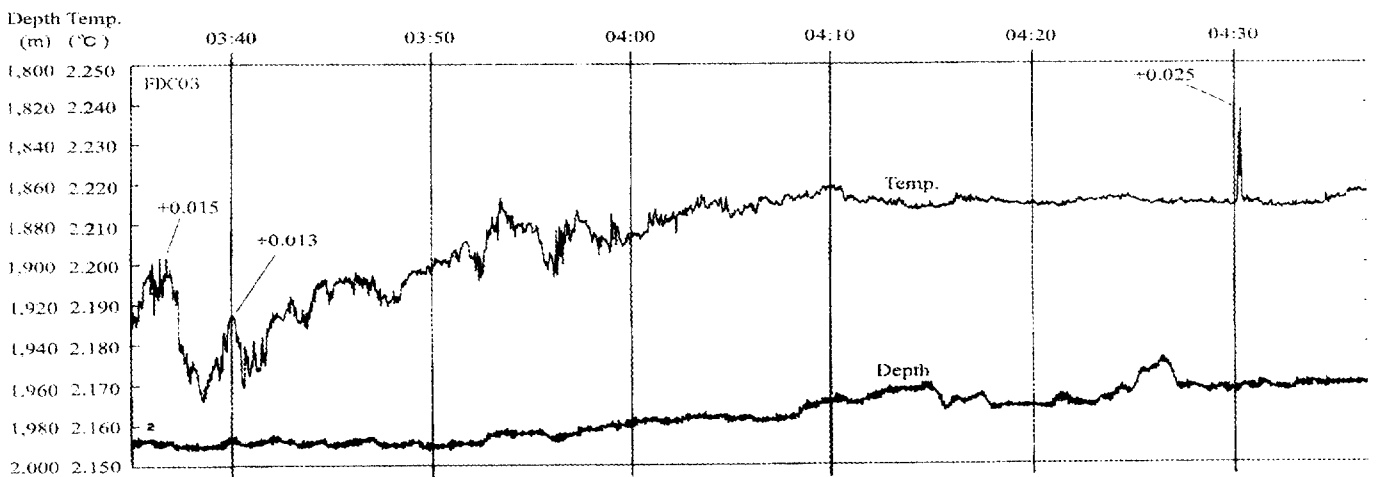
FDC01



FDC02

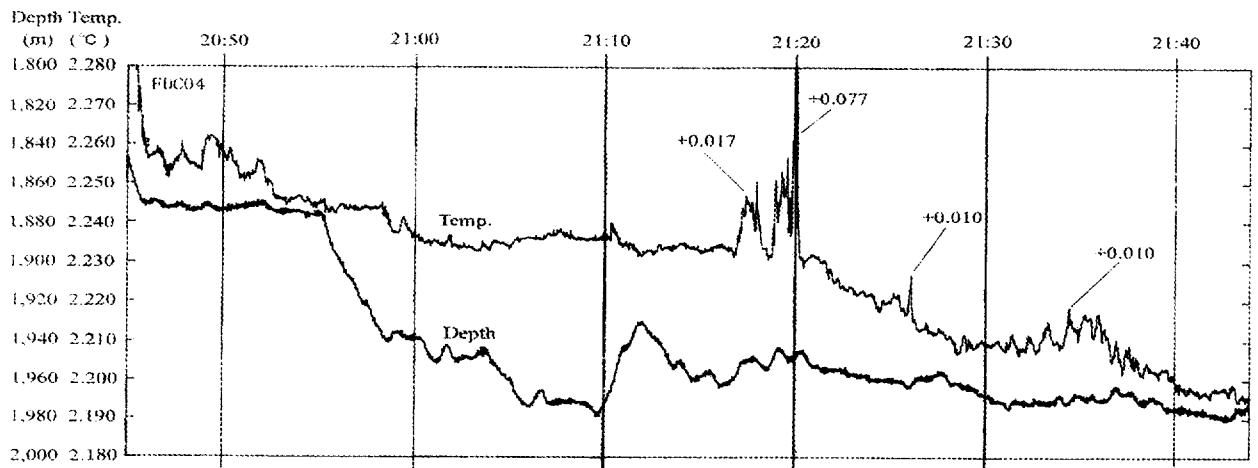


FDC03

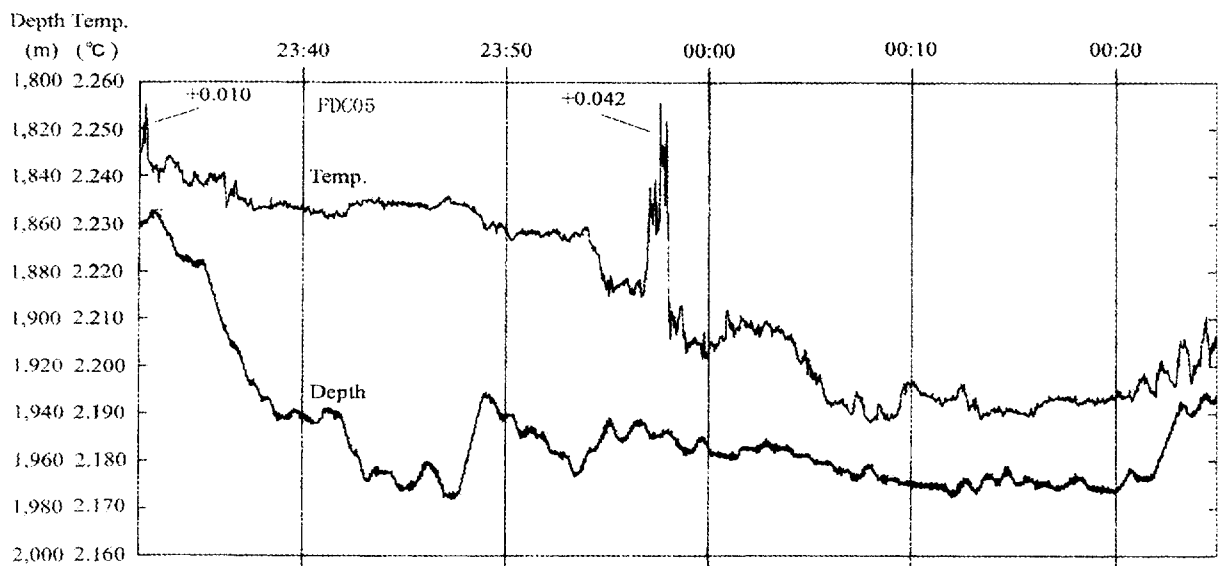


付帯第 2 図(1) FDC による水温断面

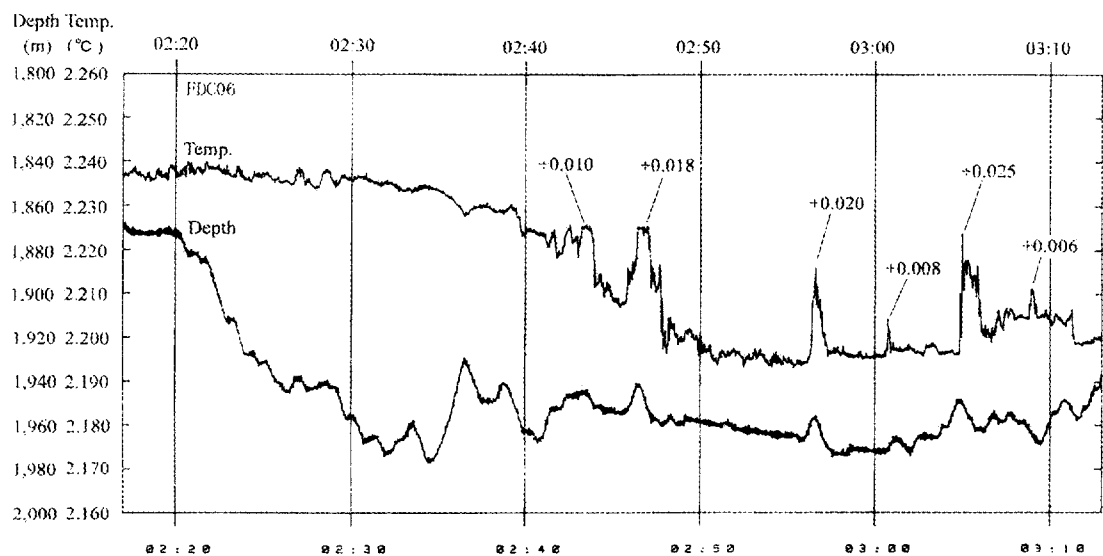
FDC 04



FDC05

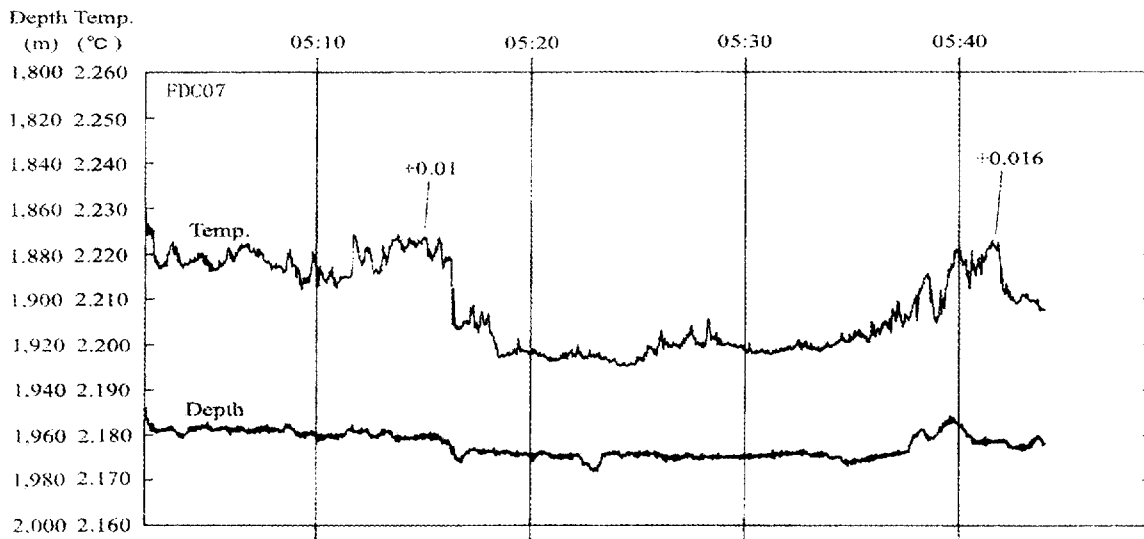


FDC06

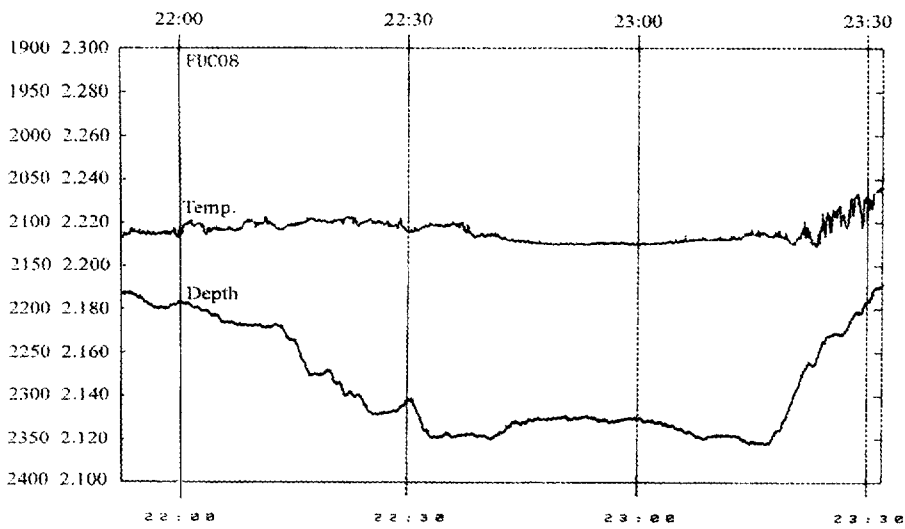


付帯第2図(2) FDCによる水温断面

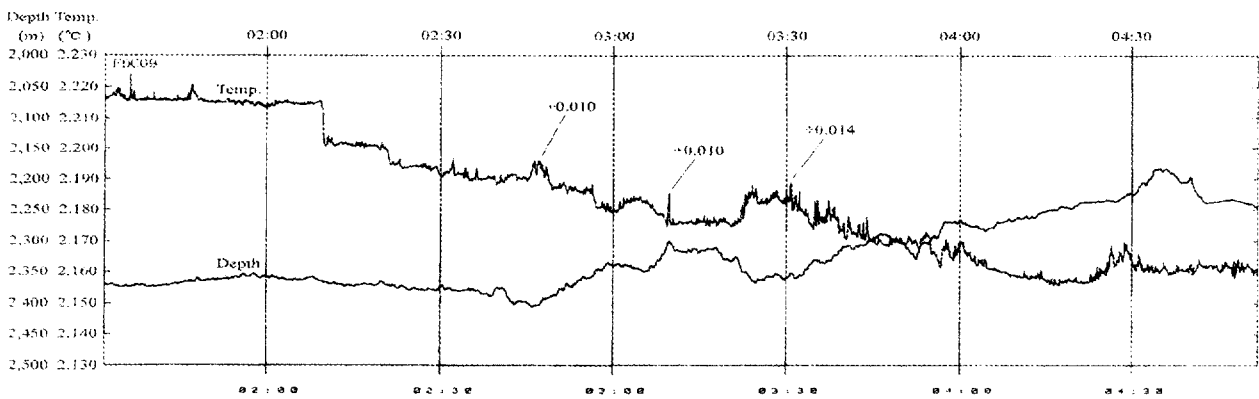
FDC07



FDC08

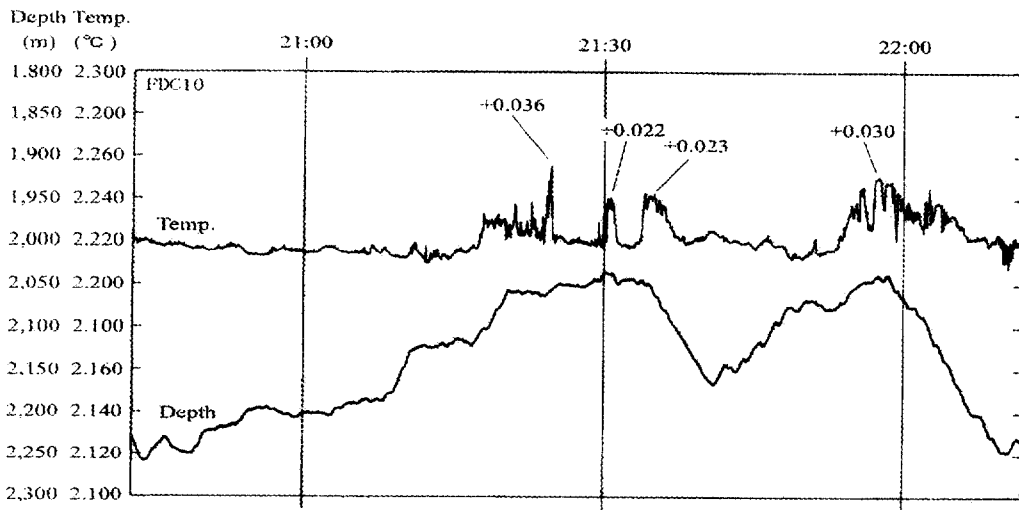


FDC09

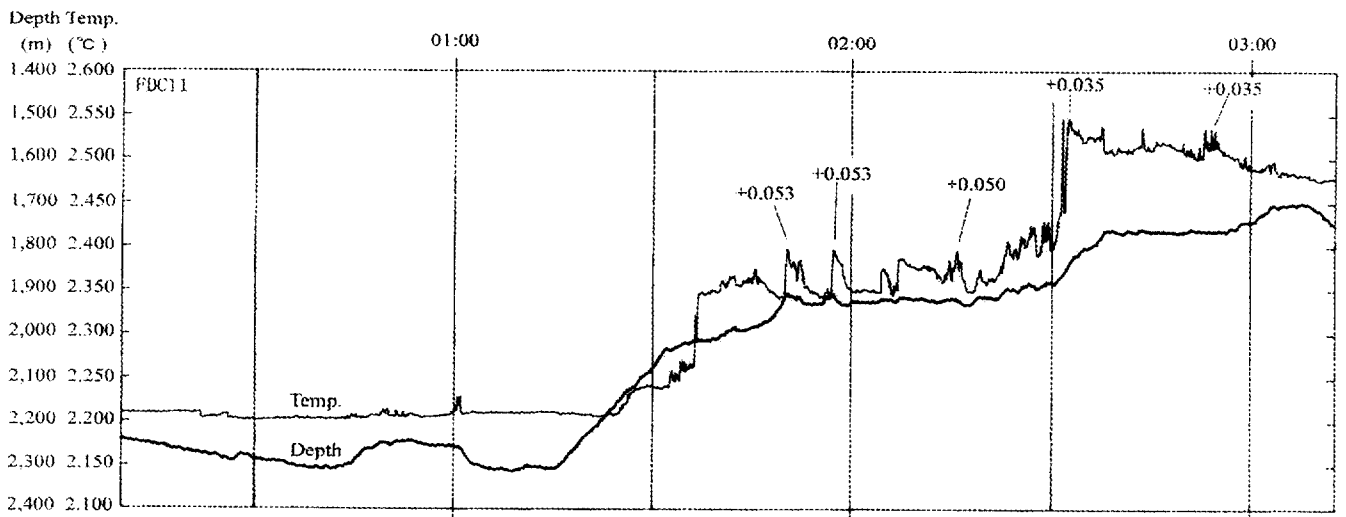


付帯第2図(3) FDCによる水温断面

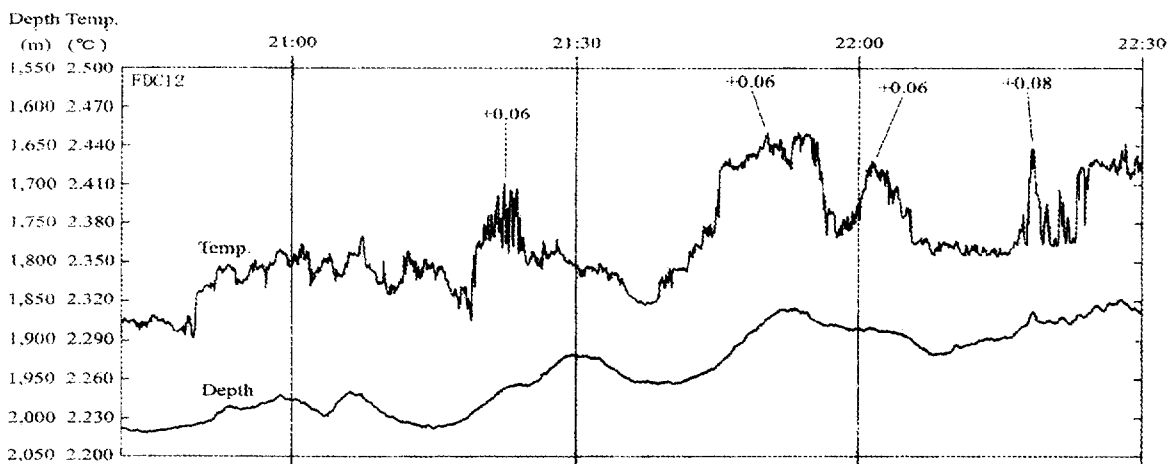
FDC10



FDC11

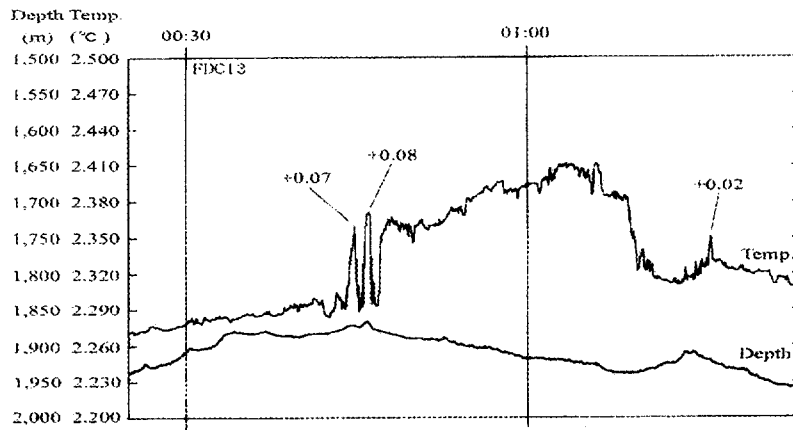


FDC12

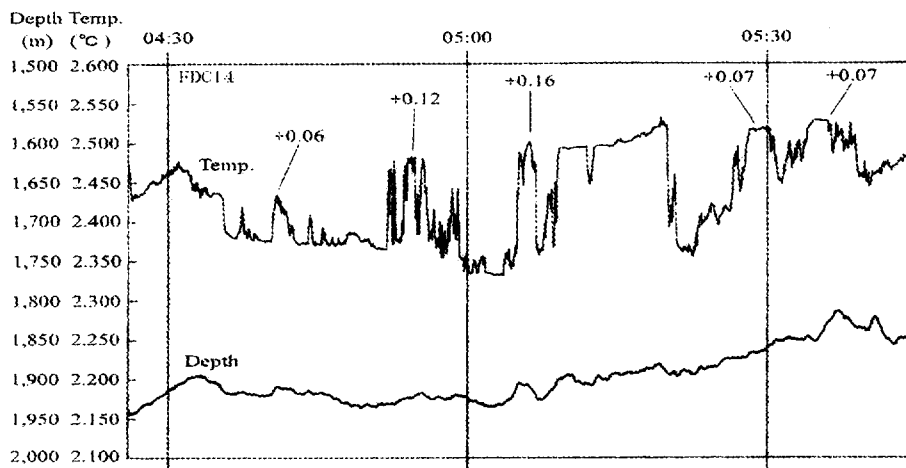


付帯第2図(4) FDCによる水温断面

FDC13






FDC14



付帯第2図(5) FDCによる水温断面

付帯 第3図

LC柱状図

採試点番号		LC04			
採取地点		16° 57.556' S 173° 55.353' E		海底写真	
採取深度		1,984m			
深度 (cm)	採取物写真	色調	柱状図	記載	層厚 (cm)
14.0		7.5Y 3/2		鉱石。 1~3cmの角礫・岩片状。暗褐色を呈し、脆弱。同色の粘土が付着。全体に微細な自形の黄鉄鉱(最大1mm)が付着。	14.0
24.0		帯緑 灰色		鉱石。直径約10cmの岩塊を採取。全体に帯緑灰色で表面の一部が酸化により褐色を呈す。全体に微細な自形(最大0.2mm)及び黒色網目状の黄鉄鉱。	10.0

採試点番号		LC05			
採取地点		16° 54.295' S 173° 54.405' E		海底写真	
採取深度		2,086m			
深度 (cm)	採取物写真	色調	柱状図	記載	層厚 (cm)
				コアは採取されず。	

採試点番号		LC06			
採取地点		16° 05.706' S 177° 26.123' E		海底写真	
採取深度		1,960m			
深度 (cm)	採取物写真	色調	柱状図	記載	層厚 (cm)
(14.0)		明灰 色		玄武岩質安山岩。 全体にマンガン酸化物によってコーティングされる。 亀裂面と見られる平面を持つ。 明瞭な流理構造を示す角閃石が認められる。	—

付帯第3図 LC柱状図

付帯 第4図

採取試料写真 (試験試料写真)

海域1



LC04 A

海域 2 (N-S Valley)



CB03 A



CB03 B



CB03 C

海域2 (Central Hill)



CB01 A



CB01 A(Mn 酸化物分析試料)

海域 2 (Central Hill)



CB01 B



CB01 C



CB01 E



CB02 A



CB02 B



CB02 C



CB02 E



LC06 B

海域 2 (Central Hill)



BMS02 A



BMS02 B



BMS03 A



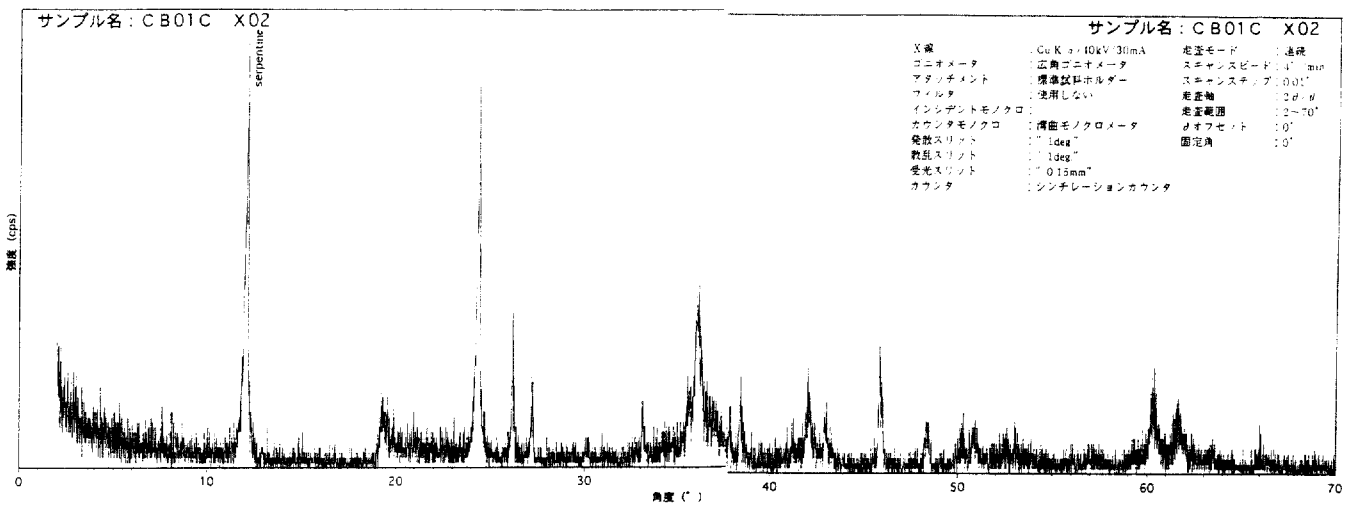
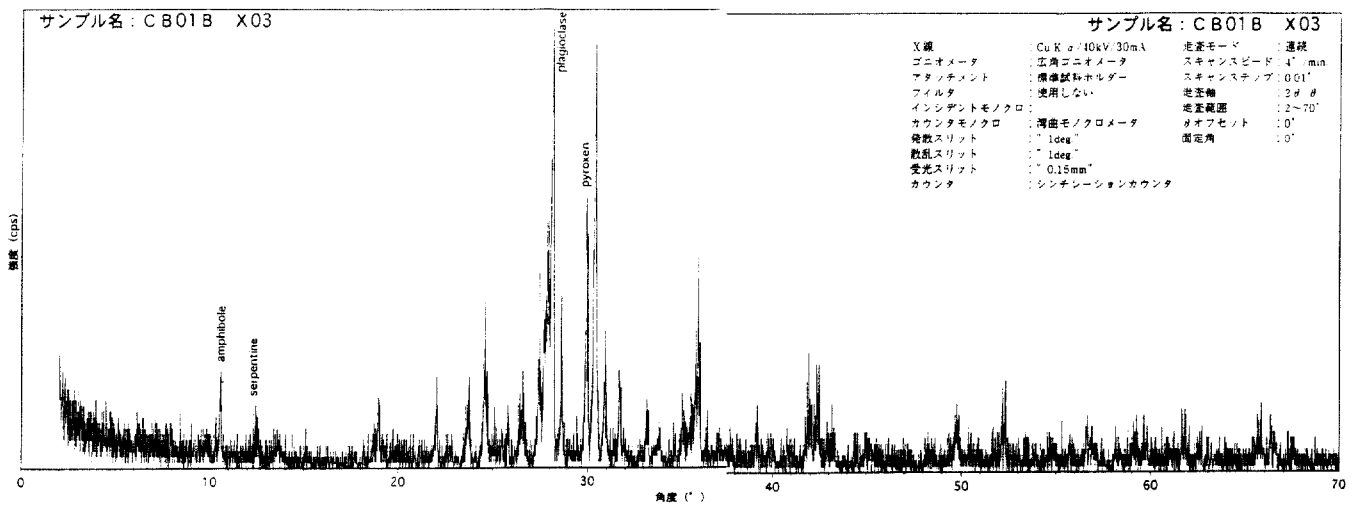
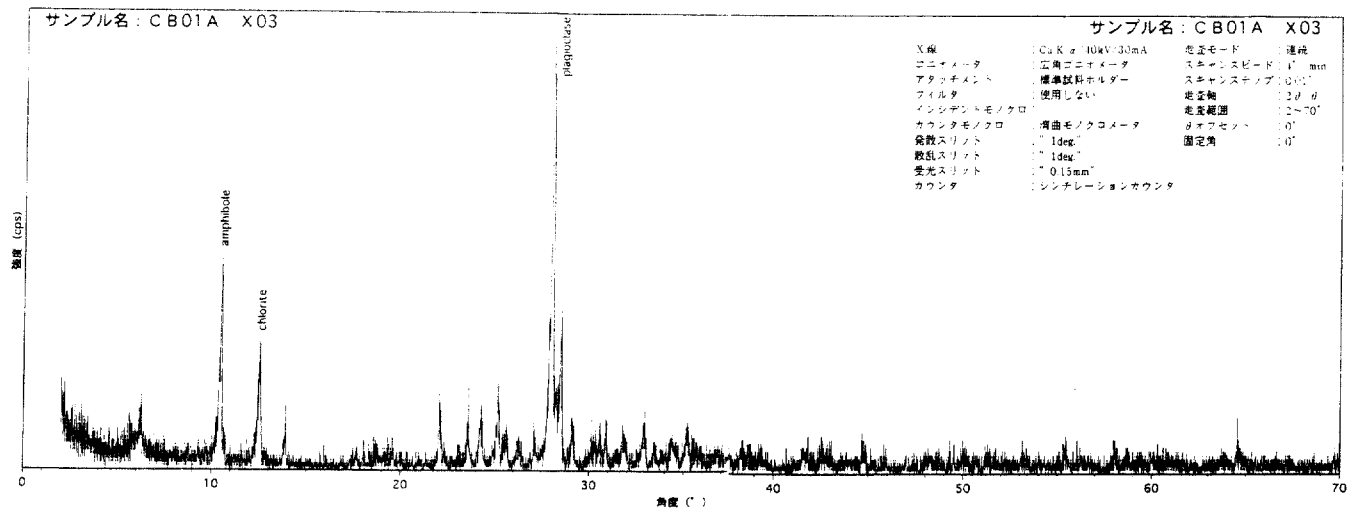
BMS03 C

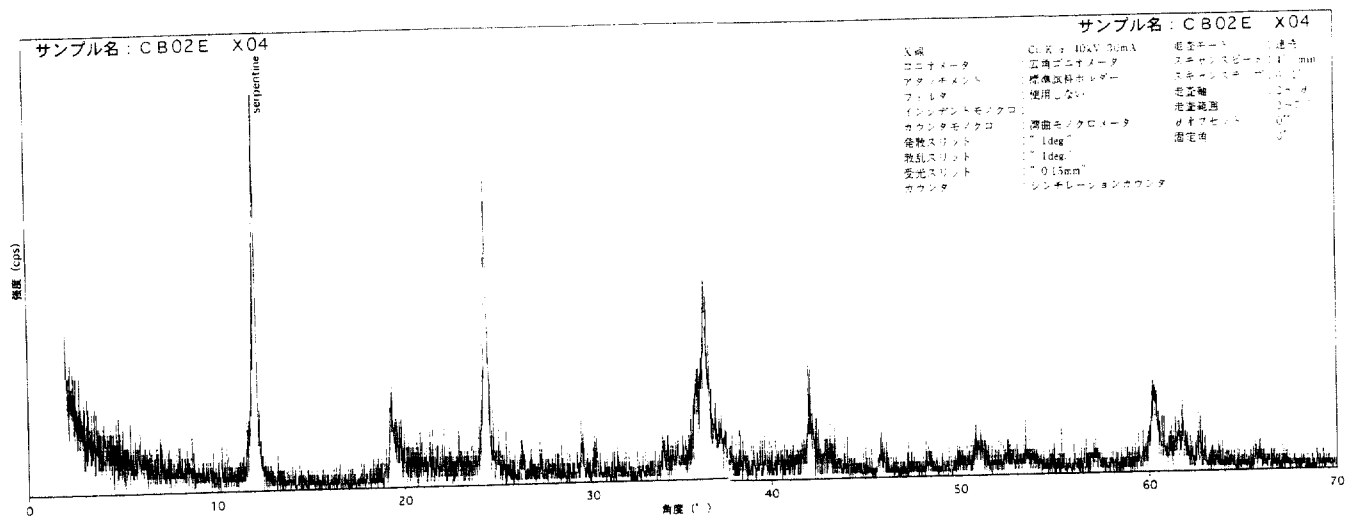
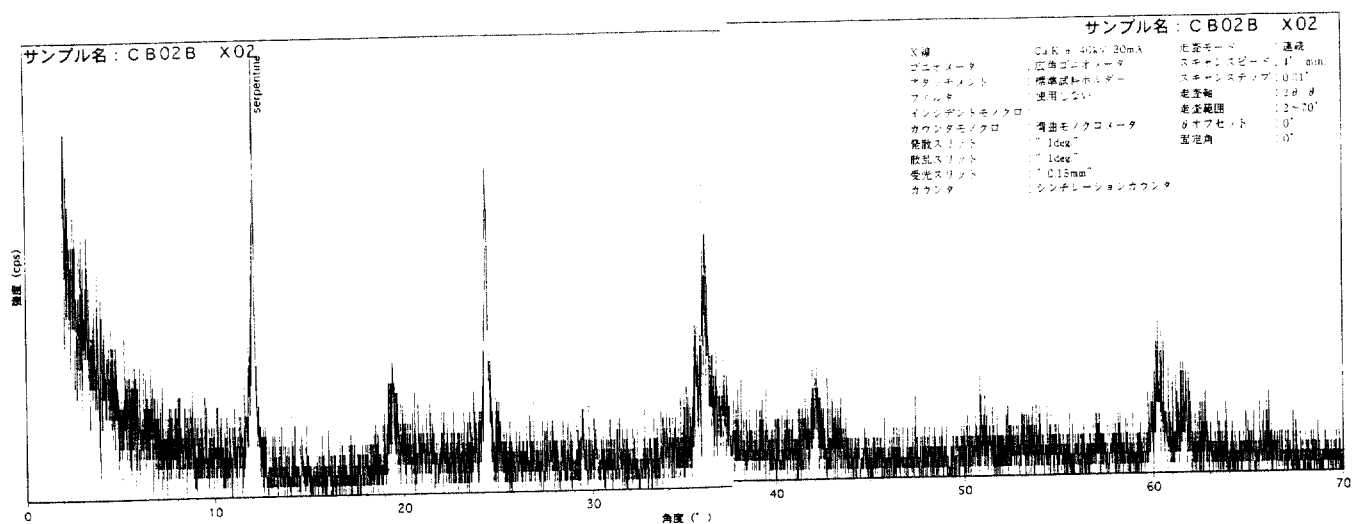
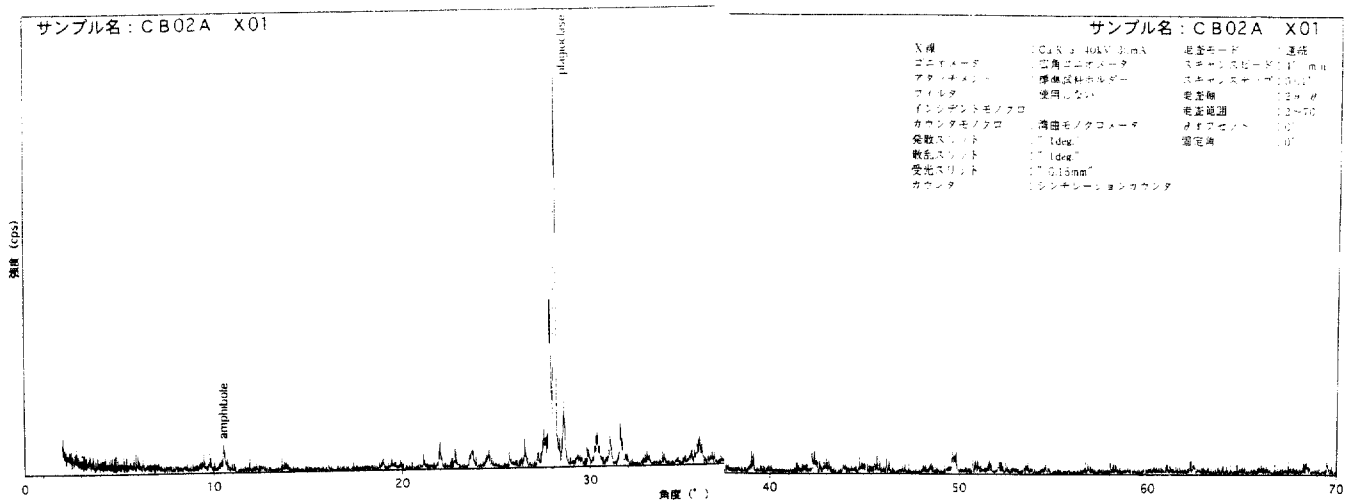


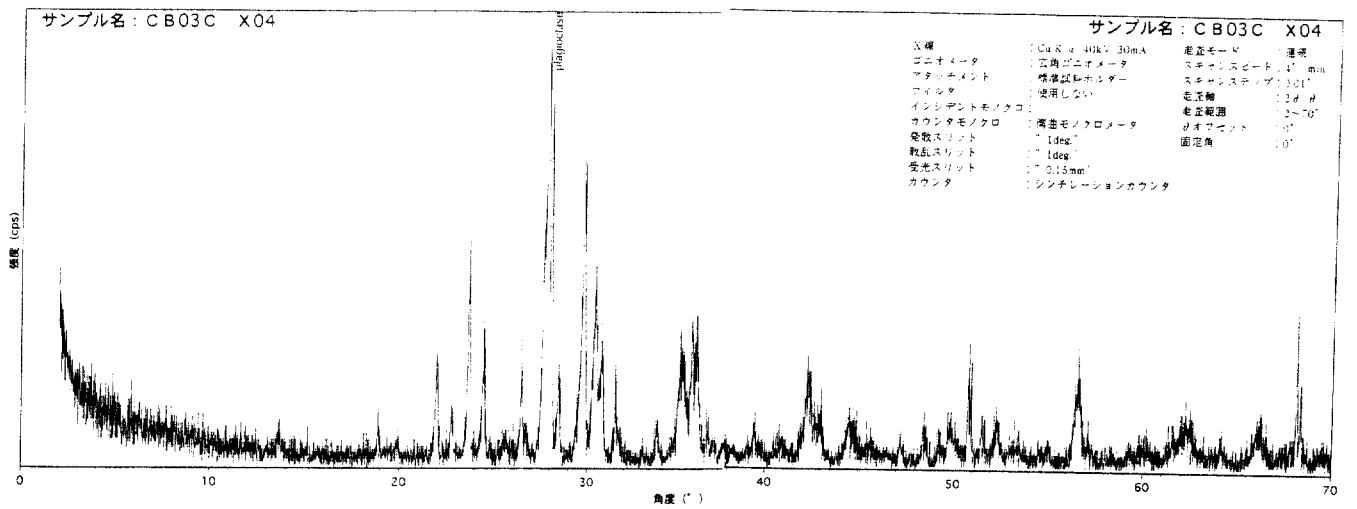
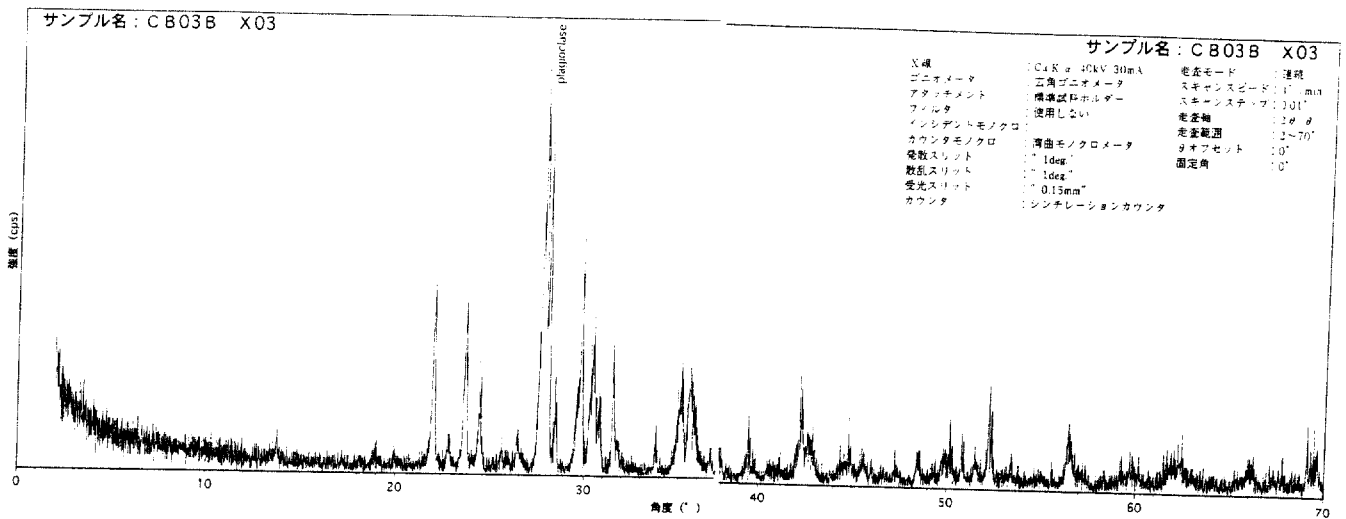
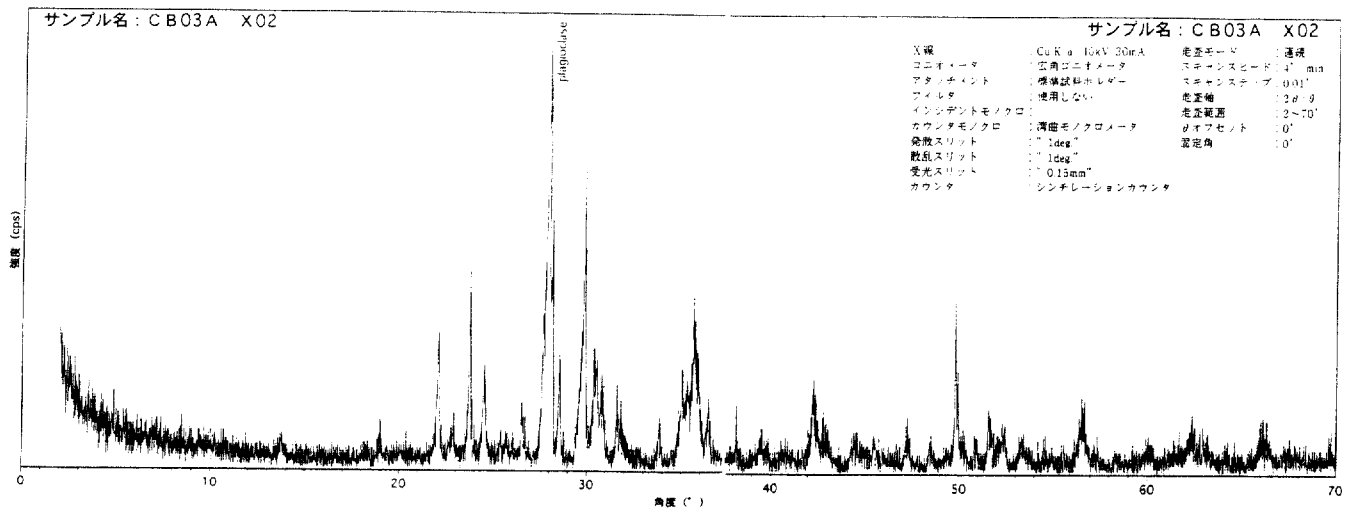
BMS03 D

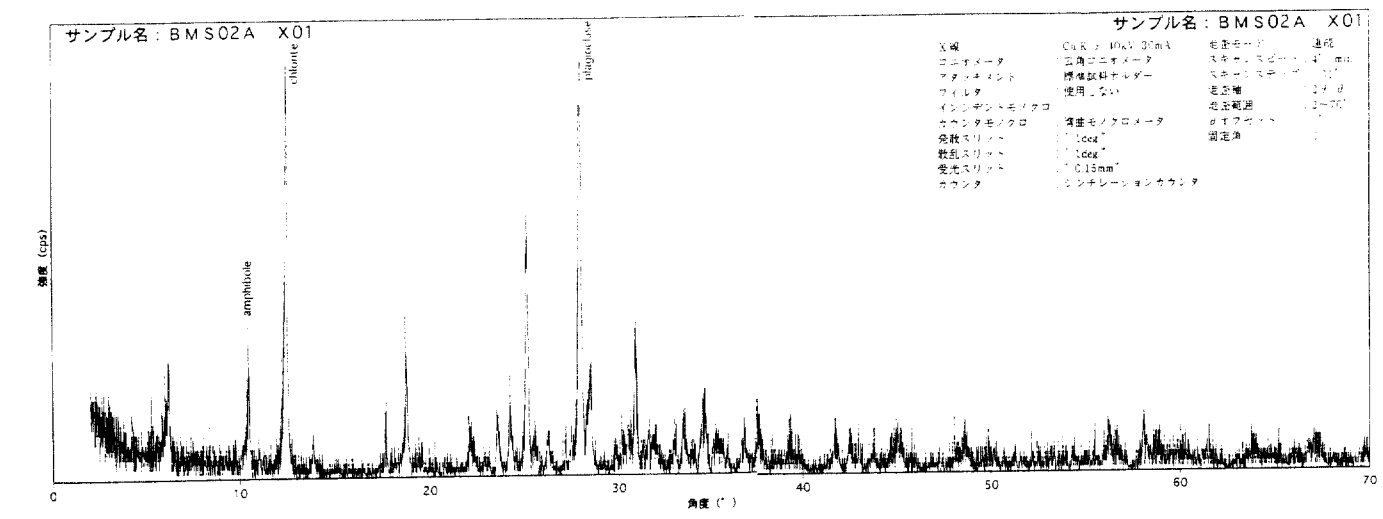
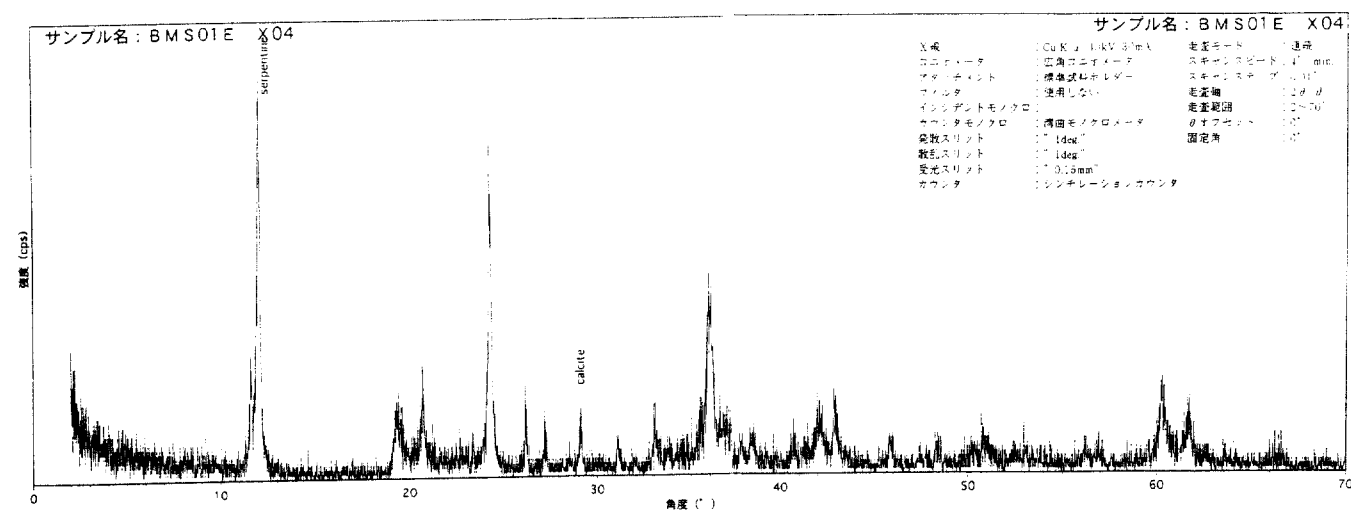
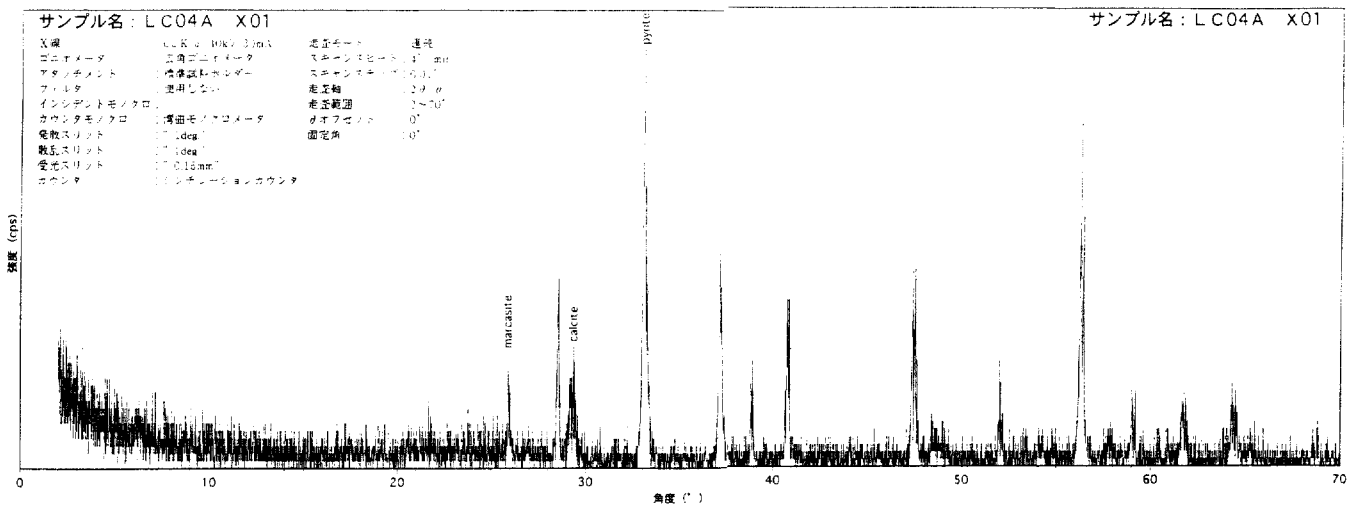
付帯 第5図 (1)~(6)

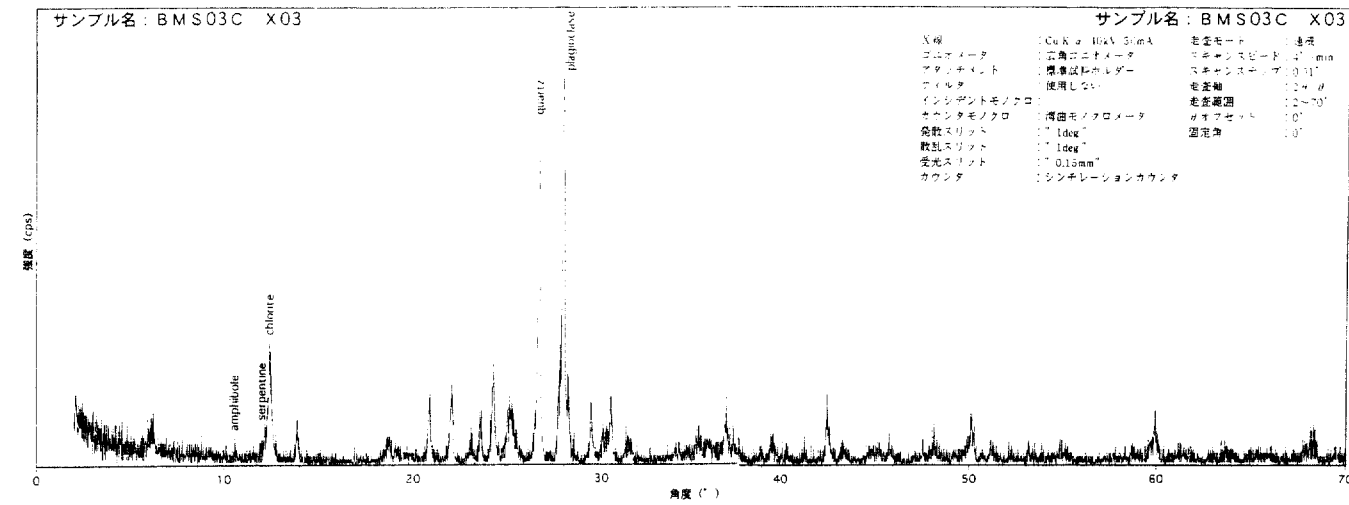
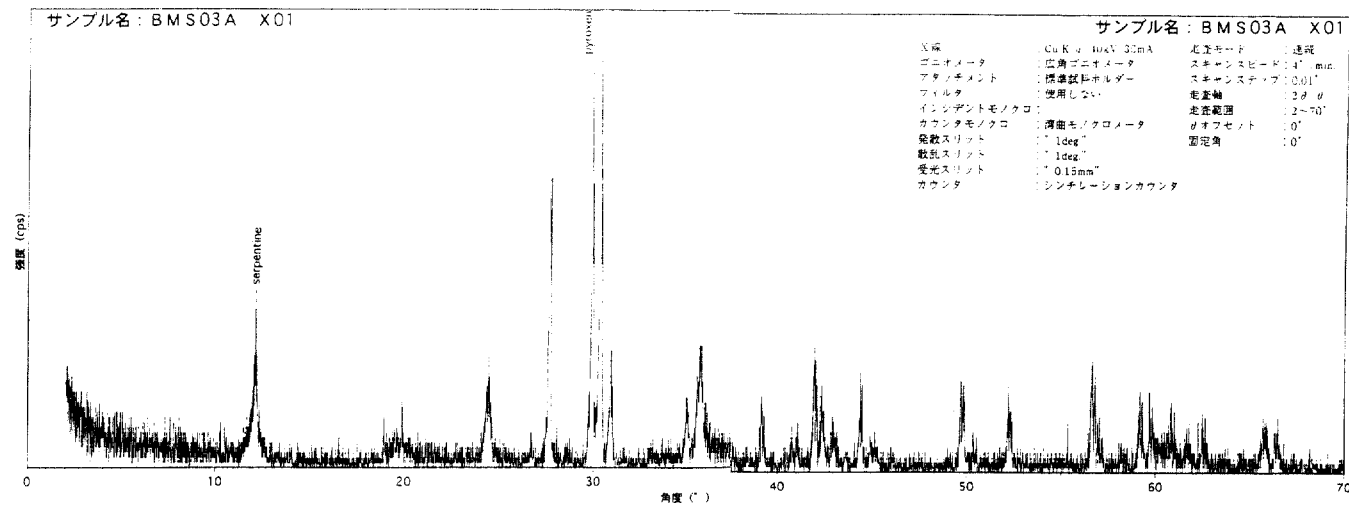
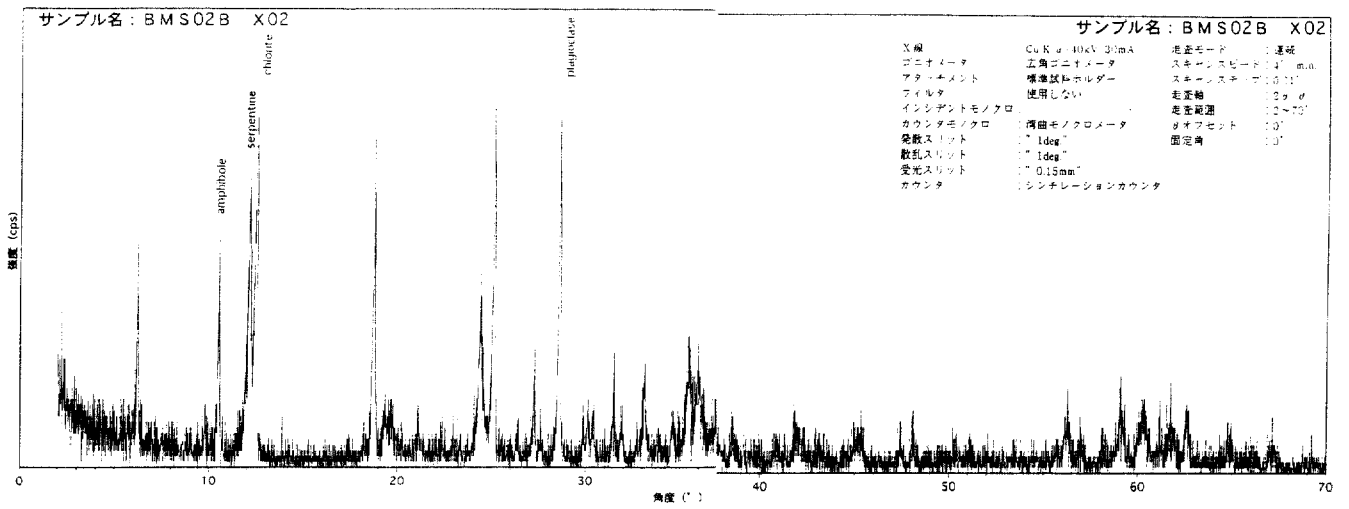
X線回折試験チャート

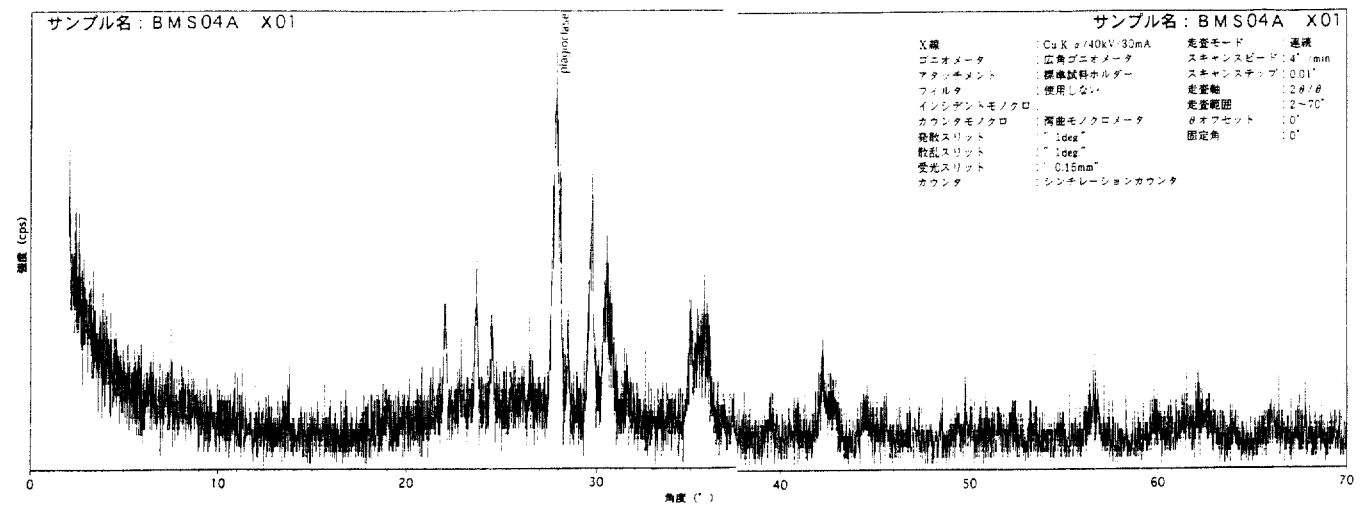
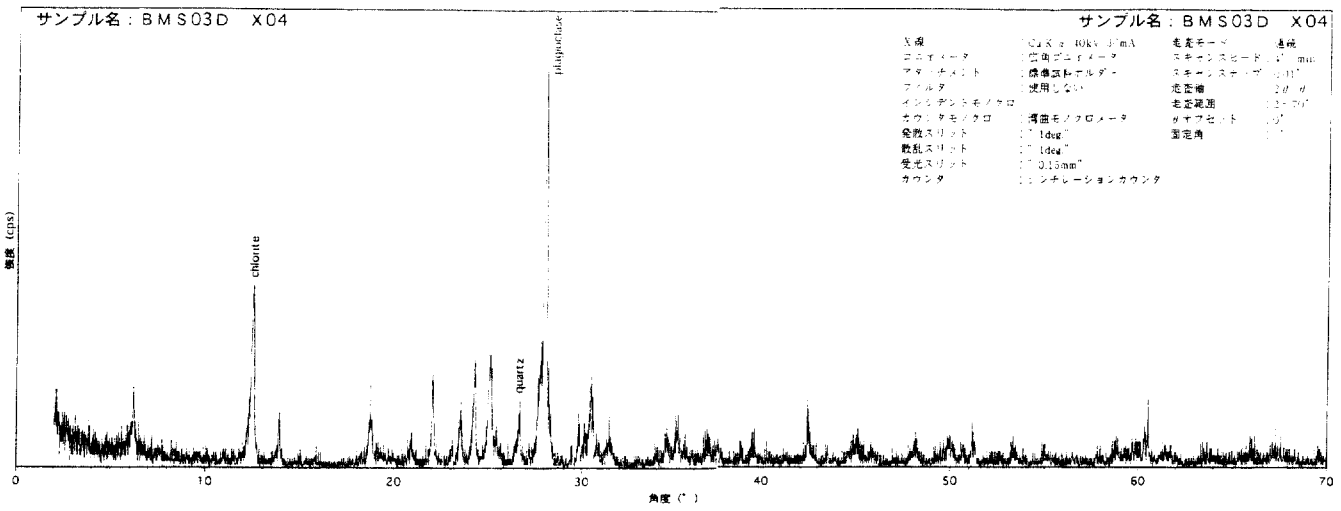




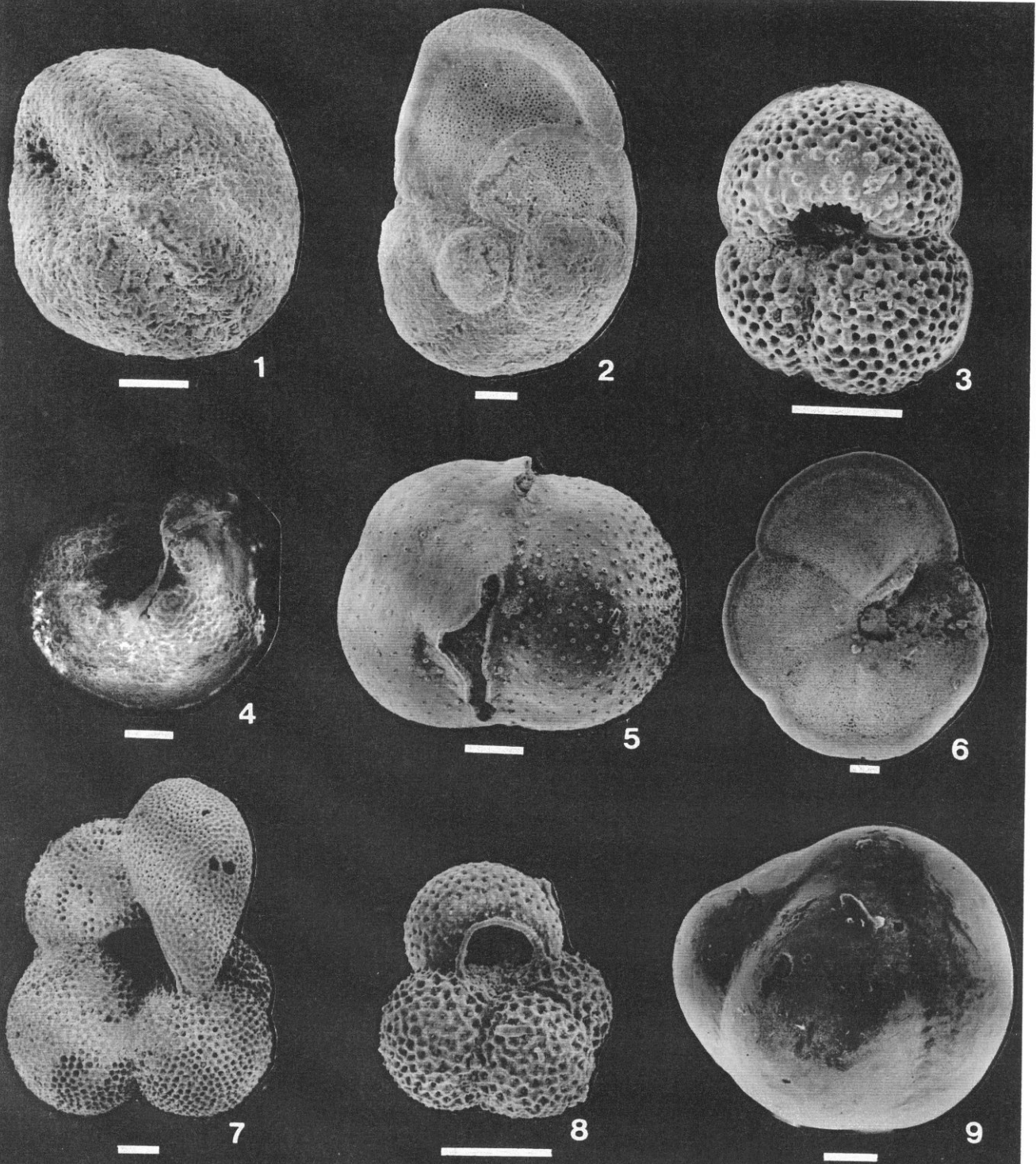








付帯 第6図
有孔虫化石写真



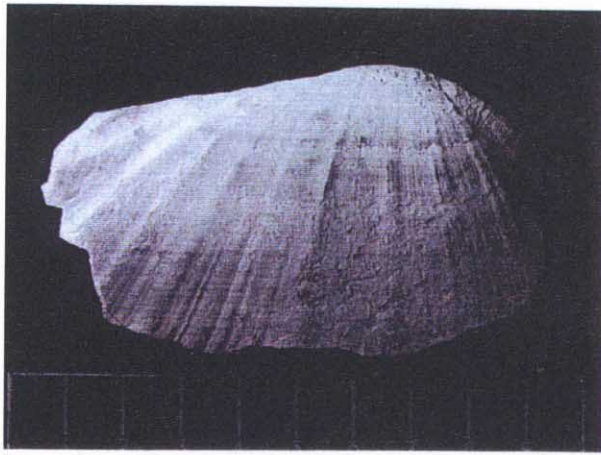
主要浮遊性有孔虫化石の走査型電子顕微鏡写真

Scale bars: 100 μ m

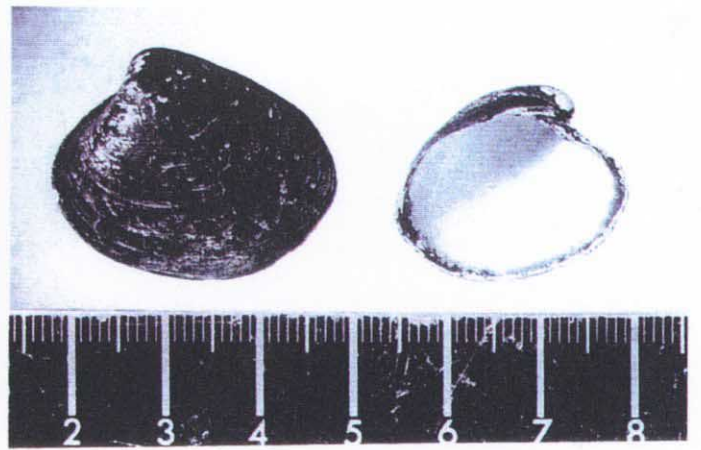
1. *Globorotalia ronda* Blow. Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.
2. *Globorotalia tumida* (Brady). Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.
3. *Globigerinoides ruber* (D'Orbigny). Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.
4. *Globorotalia truncatulinoides* (D'Orbigny). Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.
5. *Sphaeroidinella dehiscens* (Parker and Jones). Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.
6. *Globorotalia menardii* (Parker, Jones and Brady). Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.
7. *Globigerinoides sacculifer* (Brady). Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02..
8. *Globigerina rubescens* Hofker. Umbilical view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.
9. *Pulleniatina finalis* Banner and Blow. Side view, Sample from 99SFBMSO1(B), FR02.

付帯 第7図

貝の分類写真



Acharax sp.



Vesiocmya sp.



Calyptogena sp.

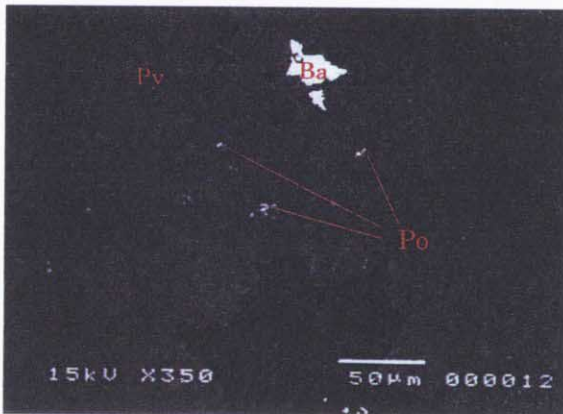
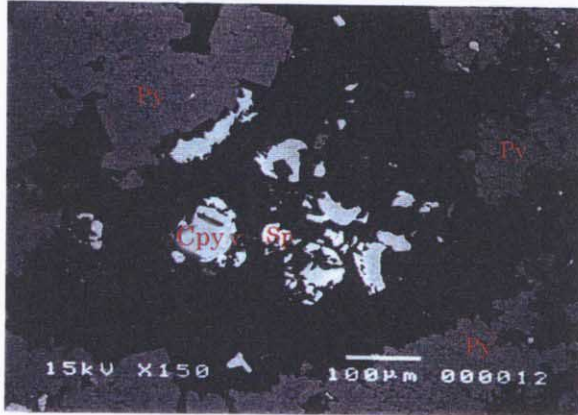
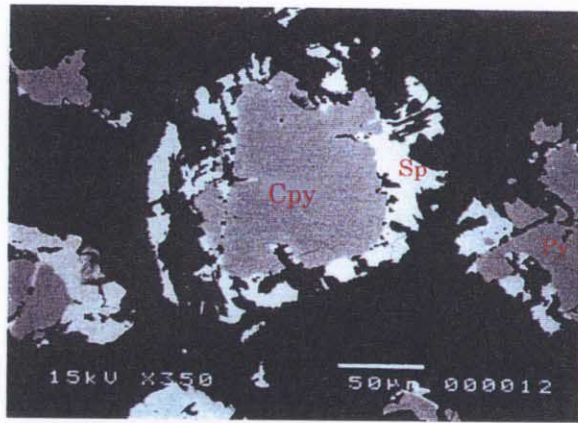


Neptunea sp.

付帯第7図 貝の分類写真

付帯 第8図

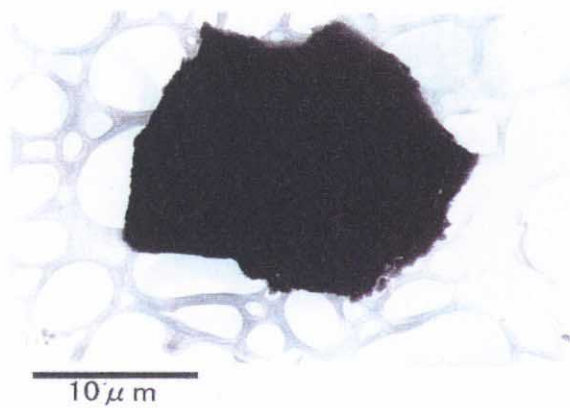
鉍石の研磨片顕微鏡写真及び電子顕微鏡写真



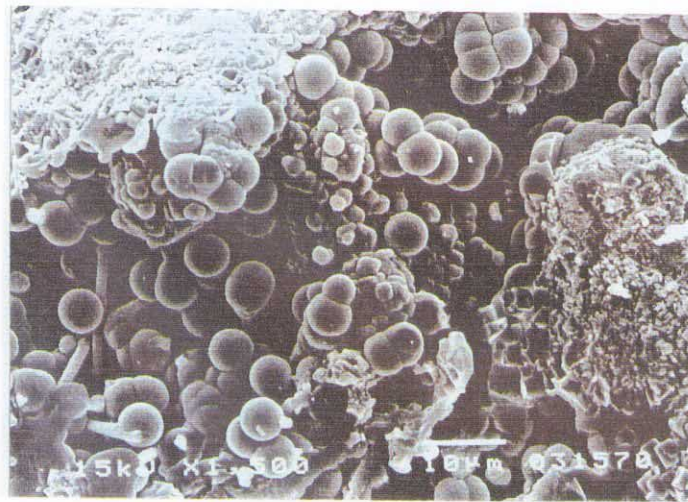
※鉱物略号

- Py: 黄鉄鉱
- Cpy: 黄銅鉱
- Sp: 閃亜鉛鉱
- Ba: 重晶石
- Po: 磁硫鉄鉱

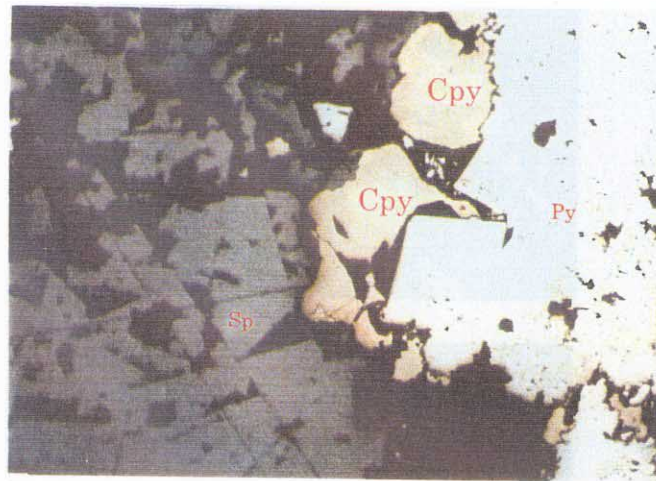
LC04 A 研磨片の電子顕微鏡写真



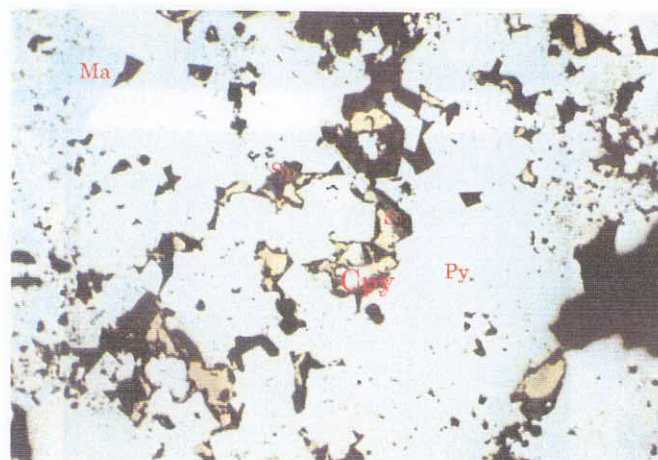
BMS01 黄鉄鉱の電子顕微鏡写真



LC4 A 鉛石の電子顕微鏡写真
(黄鉄鉛及び白鉄鉛の空隙に見られる
非晶質のSiO₂)



0.2mm



0.2mm

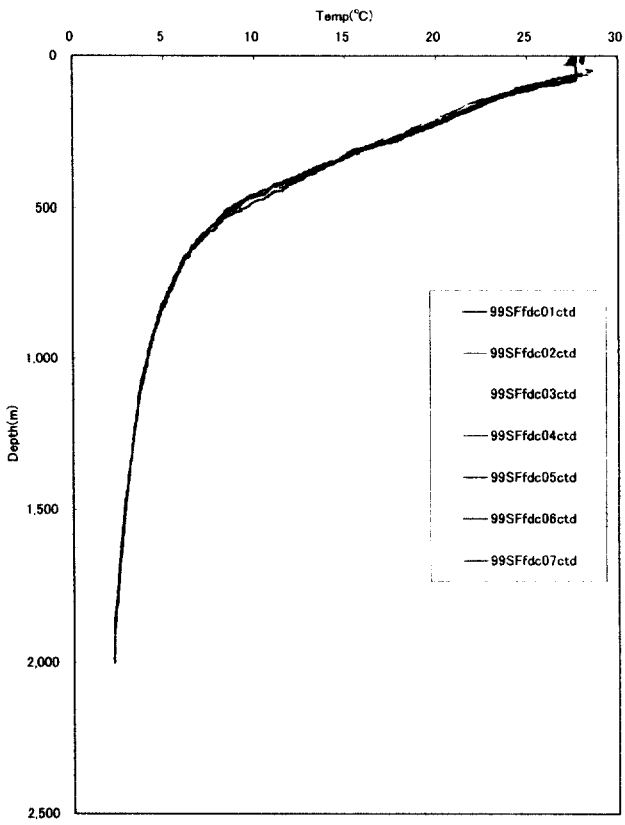
※鉛物略号

Py:黄鉄鉛
Ma:白鉄鉛
Sp:閃亜鉛鉛
Cpy:黄銅鉛

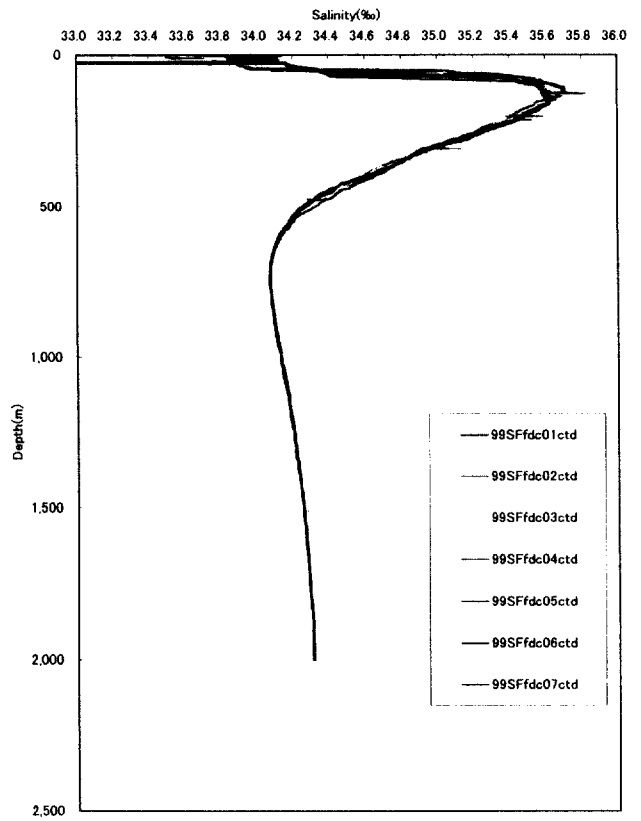
LC4 A 鉛石研磨片の顕微鏡写真

付帯 第9図
CTD観察結果

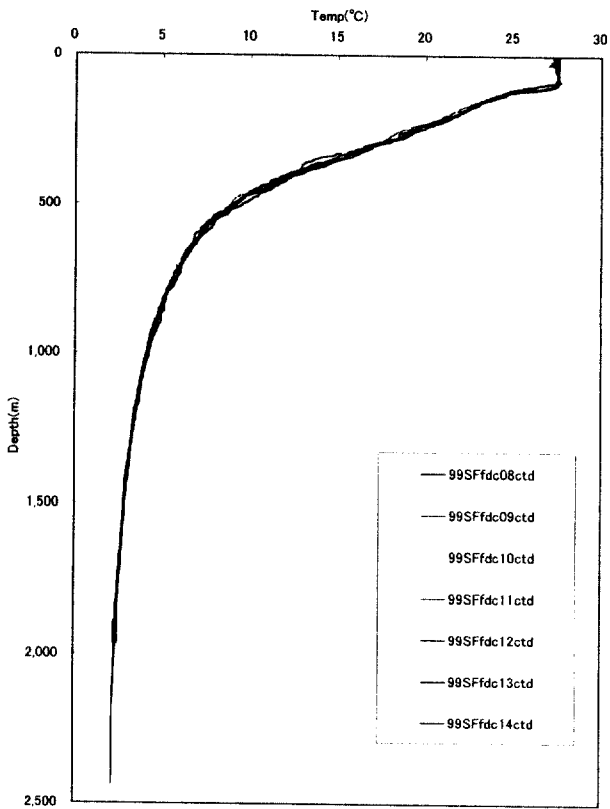
99SF fdc01-07-ctd



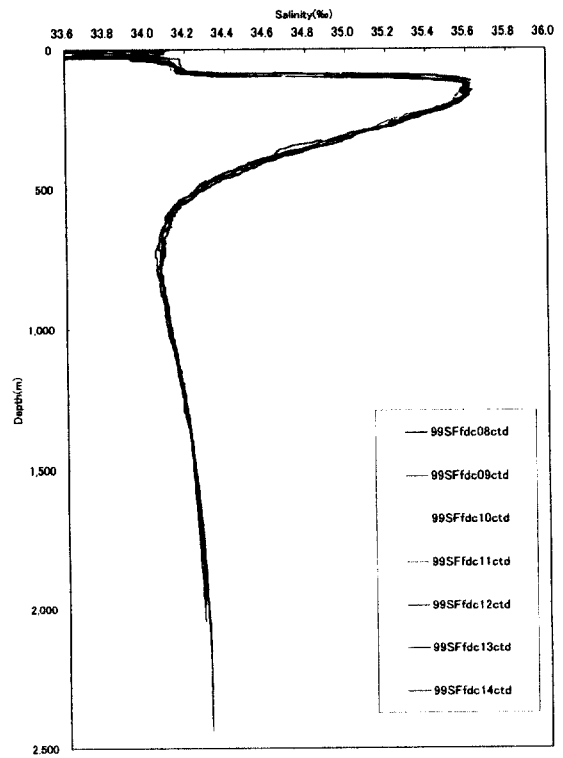
99SF fdc01-07-ctd



99SF fdc08-14-ctd



99SF fdc08-14-ctd



[付帯表]

付帯 第1表(1)～(3)	海域1においてFDCによって観察された鉱徴一覧表
付帯 第2表	サンプリング結果一覧表
付帯 第3表	岩石の薄片顕微鏡観察カード
付帯 第4表	スミアスライド観察結果
付帯 第5表	MBESに使用した水深対音速値表
付帯 第6表	図気象・海象データ

付帯 第1表 (1) ~ (3)

海域1においてFDCによって観測された鉦徴一覧表

FDC No.	位置		水深 (m)	ステル写真 No.	熱水の兆候 及び鉱徴	
	long	lat				
FDC01	173.9159	-16.9543	-1949	6	チムニー	
	173.916	-16.9543	-1944	7	チムニー	
	173.916	-16.9546	-1945	8	チムニー	
	173.9163	-16.9573	-1975	20	変・着色(強)	
	173.9162	-16.9605	-1948	34	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9611	-1948	37	変・着色(弱)	
	173.9163	-16.9625	-1962	44	変・着色(弱)	
	173.9163	-16.9629	-1967	46	変・着色(弱)	
	173.9163	-16.963	-1966	47	変・着色(弱)	
	173.9163	-16.9632	-1971	48	変・着色(弱)	
	173.9163	-16.963	-1971	49	変・着色(弱)	
	173.9163	-16.9632	-1974	50	変・着色(強)	
	173.9163	-16.9631	-1972	51	硫黄/パッチ	
	173.9163	-16.9632	-1972	52	マウンド	
	173.9163	-16.9633	-1973	53	硫黄/パッチ	
	173.9163	-16.9633	-1972	54	変・着色(弱)	
	173.9162	-16.9632	-1971	55	変・着色(弱)	
	173.9163	-16.9633	-1972	56	変・着色(弱)	
	173.9162	-16.9634	-1966	57	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9638	-1972	59	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9636	-1971	60	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9637	-1973	61	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9638	-1975	62	変・着色(弱)	
	173.9162	-16.9638	-1973	63	変・着色(弱)	
	173.9162	-16.9639	-1975	64	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9638	-1973	65	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9639	-1975	66	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.964	-1975	67	マウンド	
	173.9162	-16.9639	-1974	68	マウンド	
	173.9162	-16.964	-1976	69	マウンド	
	173.9162	-16.9641	-1969	80	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9642	-1971	81	硫黄/パッチ	
	173.9162	-16.9642	-1970	82	変・着色(強)	
	173.9162	-16.9642	-1970	83	マウンド	
	173.9162	-16.9644	-1973	84	マウンド	
	173.9162	-16.9646	-1962	88	変・着色(強)	
	FDC02	173.9177	-16.9537	-1939	10	チムニー
		173.9177	-16.9543	-1932	23	変・着色(強)
		173.9177	-16.9546	-1936	24	マウンド
		173.9177	-16.9547	-1936	25	マウンド
		173.9177	-16.9548	-1936	26	変・着色(強)
		173.9177	-16.9549	-1935	27	マウンド
		173.9177	-16.9549	-1931	28	変・着色(強)
		173.9177	-16.9551	-1931	29	チムニー
173.9177		-16.9555	-1938	30	マウンド	
173.9177		-16.9555	-1939	31	マウンド	
173.9177		-16.9557	-1943	32	マウンド	
173.9177		-16.9558	-1945	33	チムニー	
173.9177		-16.956	-1946	34	チムニー	
173.9177		-16.9559	-1943	35	マウンド	
173.9178		-16.9558	-1944	36	変・着色(強)	
173.9177		-16.9565	-1948	48	変・着色(強)	
173.9177		-16.9569	-1950	51	変・着色(強)	
173.9178		-16.9576	-1938	67	変・着色(強)	
173.9178		-16.9578	-1940	68	マウンド	
173.9178		-16.9581	-1946	69	マウンド	
173.9177		-16.958	-1943	70	チムニー	
173.9177		-16.9582	-1947	71	チムニー	
173.9177		-16.9583	-1945	72	チムニー	
173.9177		-16.9583	-1943	73	チムニー	
173.9177		-16.9583	-1942	74	マウンド	
173.9177		-16.9584	-1940	75	マウンド	
173.9177		-16.9584	-1946	76	チムニー	
173.9176		-16.9583	-1944	77	変・着色(強)	
173.9176		-16.9587	-1946	78	マウンド	
173.9176		-16.9589	-1949	79	マウンド	
173.9176		-16.9589	-1948	80	チムニー	
173.9176		-16.9588	-1952	84	マウンド	
173.9176		-16.9589	-1950	86	マウンド	
173.9176		-16.9591	-1951	88	変・着色(強)	
173.9175		-16.9592	-1950	89	変・着色(強)	
173.9175		-16.9592	-1952	90	チムニー	
173.9175		-16.9595	-1952	92	チムニー	
173.9175		-16.9596	-1951	93	変・着色(強)	
173.9175		-16.9597	-1949	95	変・着色(強)	
173.9175		-16.9597	-1948	96	変・着色(強)	
173.9174		-16.9597	-1947	97	変・着色(強)	
173.9172		-16.9625	-1953	116	変・着色(強)	
173.9171		-16.9647	-1961	130	変・着色(強)	

FDC No.	位置		水深 (m)	ステル写真 No.	熱水の兆候 及び鉱徴
	long	lat			
FDC03	173.9236	-16.9594	-1979	32	変・着色(強)
	173.9235	-16.9596	-1973	33	チムニー
	173.9235	-16.9596	-1970	34	マウンド
	173.9234	-16.9597	-1970	35	変・着色(強)
	173.9234	-16.9597	-1970	36	マウンド
	173.9233	-16.9598	-1972	37	チムニー
	173.9233	-16.9598	-1970	38	変・着色(強)
	173.9233	-16.9598	-1970	39	マウンド
	173.9233	-16.9598	-1968	40	マウンド
	173.9233	-16.9599	-1968	41	変・着色(強)
	173.9233	-16.9599	-1969	42	変・着色(強)
	173.9233	-16.9599	-1967	43	変・着色(強)
	173.9232	-16.9599	-1968	44	変・着色(強)
	173.9232	-16.96	-1969	45	チムニー
	173.9232	-16.9599	-1967	46	チムニー
	173.9232	-16.96	-1969	47	チムニー
	173.9233	-16.9599	-1965	48	マウンド
	173.9232	-16.96	-1968	49	硫黄/パッチ
	173.9232	-16.96	-1966	50	硫黄/パッチ
	173.9231	-16.9601	-1968	54	硫黄/パッチ
	173.9231	-16.9601	-1968	55	変・着色(強)
	173.9231	-16.9602	-1966	56	マウンド
	173.923	-16.9603	-1970	59	変・着色(強)
	173.923	-16.9602	-1969	60	マウンド
	173.923	-16.9603	-1969	61	チムニー
	173.923	-16.9603	-1969	62	マウンド
	173.923	-16.9603	-1968	63	変・着色(強)
	173.923	-16.9603	-1968	64	変・着色(強)
	173.923	-16.9603	-1968	65	変・着色(強)
	173.923	-16.9603	-1965	66	マウンド
	173.9229	-16.9604	-1966	67	マウンド
	173.9229	-16.9604	-1968	68	マウンド
	173.9229	-16.9604	-1965	69	マウンド
	173.9229	-16.9605	-1968	70	変・着色(強)
	173.9229	-16.9604	-1964	71	変・着色(強)
	173.9229	-16.9606	-1967	72	変・着色(強)
	173.9229	-16.9605	-1965	73	変・着色(強)
	173.9229	-16.9605	-1965	74	変・着色(強)
	173.9228	-16.9605	-1965	75	変・着色(強)
	173.9227	-16.9604	-1965	78	変・着色(強)
	173.9227	-16.9603	-1962	79	変・着色(強)
	173.9225	-16.9605	-1962	80	マウンド
	173.9223	-16.9609	-1968	81	変・着色(強)
	173.9224	-16.9608	-1972	82	変・着色(強)
	173.9223	-16.9609	-1967	83	変・着色(強)
	173.9223	-16.961	-1967	84	変・着色(強)
	173.9218	-16.9618	-1972	89	変・着色(強)
	173.9218	-16.9618	-1971	90	チムニー
	173.9218	-16.9619	-1972	91	変・着色(強)
	173.9218	-16.9618	-1970	92	変・着色(強)
	173.9218	-16.9619	-1973	93	変・着色(強)
	173.9217	-16.9621	-1972	96	変・着色(強)
	173.9214	-16.9627	-1971	97	マウンド
	173.9213	-16.9628	-1972	98	変・着色(強)
	173.9213	-16.9628	-1968	99	変・着色(強)
	173.9212	-16.963	-1967	100	変・着色(強)
	173.9212	-16.963	-1963	101	変・着色(強)
	173.9212	-16.9631	-1964	102	変・着色(強)
	173.9206	-16.9639	-1961	114	変・着色(強)
	173.9206	-16.964	-1962	115	変・着色(強)
	173.9204	-16.9643	-1964	117	変・着色(強)
	173.9198	-16.9653	-1961	119	変・着色(強)

FDC No.	位置		水深 (m)	ステル写真 No.	熱水の兆候 及び鉱徴
	long	lat			
FDC04	173.9113	-16.9598	-1870	2	変・着色(強)
	173.9114	-16.9598	-1871	3	変・着色(強)
	173.9116	-16.9596	-1872	4	変・着色(強)
	173.9139	-16.9596	-1943	46	変・着色(強)
	173.914	-16.9595	-1943	47	変・着色(強)
	173.9144	-16.9593	-1949	50	変・着色(強)
	173.9144	-16.9593	-1944	52	変・着色(強)
	173.9151	-16.9592	-1970	68	変・着色(強)
	173.9154	-16.9589	-1971	72	変・着色(強)
	173.9158	-16.9589	-1979	73	硫黄/パッチ
	173.9182	-16.9588	-1948	103	マウンド
	173.9183	-16.9588	-1952	104	マウンド
	173.9182	-16.9588	-1949	105	マウンド
	173.9181	-16.9588	-1948	106	マウンド
	173.9183	-16.9587	-1951	107	チムニー
	173.9182	-16.9587	-1946	108	マウンド
	173.9183	-16.9587	-1948	109	マウンド
	173.9182	-16.9587	-1946	110	変・着色(強)
	173.9183	-16.9587	-1946	111	変・着色(強)
	173.9184	-16.9587	-1946	112	マウンド
	173.9183	-16.9587	-1946	113	マウンド
	173.9184	-16.9587	-1947	114	マウンド
	173.9184	-16.9587	-1947	115	マウンド
173.9185	-16.9587	-1950	116	マウンド	
173.9185	-16.9587	-1952	117	チムニー	
173.9185	-16.9587	-1953	118	マウンド	
173.9185	-16.9586	-1953	119	マウンド	
173.9184	-16.9586	-1953	120	マウンド	
173.9184	-16.9586	-1953	121	マウンド	
173.9185	-16.9586	-1954	122	マウンド	
173.9185	-16.9586	-1954	123	マウンド	
173.9185	-16.9586	-1954	124	マウンド	
173.9186	-16.9586	-1956	125	マウンド	
173.9185	-16.9586	-1954	126	マウンド	
173.9186	-16.9586	-1957	127	マウンド	
173.9185	-16.9586	-1954	128	変・着色(強)	
173.9186	-16.9586	-1955	129	変・着色(強)	
173.9186	-16.9586	-1955	130	変・着色(強)	
173.9192	-16.9582	-1959	144	硫黄/パッチ	
173.9196	-16.9585	-1961	150	硫黄/パッチ	
173.9197	-16.9585	-1961	156	変・着色(強)	
173.9201	-16.9585	-1961	161	硫黄/パッチ	
173.9205	-16.9585	-1965	163	硫黄/パッチ	
173.9205	-16.9585	-1962	164	硫黄/パッチ	
173.9206	-16.9585	-1964	165	硫黄/パッチ	
173.9216	-16.9585	-1971	170	変・着色(強)	
173.9217	-16.9585	-1971	171	変・着色(強)	
173.9219	-16.9584	-1975	173	変・着色(強)	
173.9219	-16.9584	-1970	174	変・着色(強)	
173.9222	-16.9583	-1970	178	変・着色(強)	
173.9222	-16.9583	-1970	179	変・着色(強)	
173.9223	-16.9583	-1971	181	変・着色(強)	
173.9223	-16.9584	-1969	182	チムニー	
173.9223	-16.9584	-1967	183	マウンド	
173.9223	-16.9584	-1968	184	マウンド	
173.9224	-16.9584	-1971	185	マウンド	
173.9224	-16.9584	-1972	186	変・着色(強)	
173.9223	-16.9584	-1972	187	変・着色(強)	
173.9223	-16.9585	-1972	188	マウンド	
173.9224	-16.9585	-1971	189	マウンド	
173.9224	-16.9585	-1970	190	マウンド	
173.9223	-16.9585	-1968	191	マウンド	
173.9224	-16.9585	-1967	192	マウンド	
173.9226	-16.9585	-1970	193	マウンド	
173.9225	-16.9586	-1968	194	チムニー	
173.9226	-16.9585	-1970	195	マウンド	
173.9226	-16.9585	-1971	196	マウンド	
173.9226	-16.9585	-1968	197	チムニー	
173.9226	-16.9585	-1968	198	チムニー	
173.9227	-16.9585	-1969	199	マウンド	
173.9228	-16.9585	-1970	200	マウンド	
173.9227	-16.9585	-1970	201	チムニー	
173.9227	-16.9585	-1970	202	チムニー	
173.9227	-16.9585	-1970	203	マウンド	
173.9228	-16.9584	-1970	204	チムニー	
173.9228	-16.9584	-1970	205	チムニー	
173.9228	-16.9584	-1969	206	チムニー	
173.9228	-16.9584	-1971	207	マウンド	
173.9228	-16.9584	-1970	208	マウンド	
173.9227	-16.9584	-1968	209	マウンド	
173.9228	-16.9584	-1968	210	マウンド	
173.9227	-16.9584	-1965	211	マウンド	
173.9227	-16.9583	-1964	212	マウンド	
173.9228	-16.9583	-1965	213	マウンド	
173.9228	-16.9583	-1966	214	マウンド	
173.9228	-16.9582	-1967	215	変・着色(強)	
173.9228	-16.9582	-1967	216	変・着色(強)	
173.9238	-16.9579	-1975	230	変・着色(強)	
173.9239	-16.9579	-1976	231	変・着色(強)	

FDC No.	位置		水深 (m)	ステル写真 No.	熱水の兆候 及び鉱徴
	long	lat			
FDC05	173.9129	-16.9606	-1866	1	マウンド
	173.9127	-16.9606	-1866	2	マウンド
	173.9127	-16.9606	-1865	3	マウンド
	173.9126	-16.9606	-1864	4	マウンド
	173.9126	-16.9606	-1863	5	マウンド
	173.9126	-16.9605	-1861	6	マウンド
	173.9127	-16.9605	-1861	7	マウンド
	173.9127	-16.9605	-1859	8	マウンド
	173.9128	-16.9605	-1859	9	マウンド
	173.9128	-16.9605	-1858	10	マウンド
	173.9128	-16.9605	-1857	11	マウンド
	173.9127	-16.9605	-1855	12	マウンド
	173.9129	-16.9604	-1855	13	マウンド
	173.9131	-16.9603	-1865	14	マウンド
	173.9132	-16.9603	-1868	15	マウンド
	173.9131	-16.9603	-1873	16	変・着色(強)
	173.9132	-16.9603	-1878	17	変・着色(強)
	173.9133	-16.9603	-1879	18	変・着色(強)
	173.9136	-16.9605	-1905	19	変・着色(強)
	173.9139	-16.9604	-1934	22	変・着色(強)
	173.914	-16.9604	-1935	23	変・着色(強)
	173.9142	-16.9603	-1941	24	変・着色(強)
	173.9144	-16.9602	-1938	25	変・着色(強)
173.9146	-16.9602	-1940	26	変・着色(強)	
173.9147	-16.9601	-1954	27	変・着色(強)	
173.9148	-16.9602	-1959	28	変・着色(強)	
173.915	-16.9603	-1965	30	変・着色(強)	
173.9162	-16.9601	-1960	35	変・着色(強)	
173.9163	-16.9601	-1953	36	変・着色(強)	
173.9163	-16.9601	-1946	37	変・着色(強)	
173.9175	-16.9603	-1946	44	変・着色(強)	
173.9179	-16.9602	-1966	47	変・着色(強)	
173.9176	-16.9601	-1946	48	変・着色(強)	
173.9179	-16.9601	-1951	49	変・着色(強)	
173.9179	-16.9601	-1950	50	チムニー	
173.918	-16.9601	-1950	51	チムニー	
173.918	-16.9601	-1947	52	変・着色(強)	
173.9181	-16.9601	-1943	53	チムニー	
173.9181	-16.9601	-1942	54	変・着色(強)	
173.9184	-16.9601	-1949	55	変・着色(強)	
173.9183	-16.9601	-1949	56	マウンド	
173.9184	-16.9601	-1950	57	マウンド	
173.9185	-16.9601	-1950	58	マウンド	
173.9185	-16.96	-1949	59	マウンド	
173.9186	-16.96	-1950	60	マウンド	
173.9186	-16.96	-1950	61	マウンド	
173.9185	-16.96	-1948	62	マウンド	
173.9187	-16.96	-1948	63	変・着色(強)	
173.9187	-16.96	-1948	64	変・着色(強)	
173.9188	-16.9599	-1949	65	変・着色(強)	
173.9188	-16.9598	-1951	66	変・着色(強)	
173.9191	-16.9597	-1957	67	変・着色(強)	
173.921	-16.9597	-1963	84	変・着色(強)	
173.9213	-16.9597	-1966	85	変・着色(強)	
173.9214	-16.9597	-1967	86	マウンド	
173.9214	-16.9597	-1966	87	マウンド	
173.9214	-16.9598	-1962	88	マウンド	
173.9218	-16.9598	-1969	90	変・着色(強)	
173.9219	-16.9597	-1968	91	変・着色(強)	
173.9231	-16.9597	-1971	106	変・着色(強)	
173.9231	-16.9597	-1971	107	変・着色(強)	
173.9233	-16.9599	-1968	110	変・着色(強)	
173.9235	-16.9599	-1970	112	変・着色(強)	
173.9236	-16.9599	-1969	114	変・着色(強)	
173.9241	-16.9596	-1972	119	変・着色(強)	
173.9241	-16.9596	-1971	120	変・着色(強)	
173.9241	-16.9596	-1971	121	変・着色(強)	
173.9241	-16.9596	-1970	122	変・着色(強)	
173.924	-16.9596	-1967	123	変・着色(強)	
173.9242	-16.9595	-1969	124	マウンド	
173.9241	-16.9595	-1967	125	変・着色(強)	
173.9245	-16.9594	-1972	128	変・着色(強)	
173.9246	-16.9594	-1972	129	変・着色(強)	
173.9254	-16.9594	-1952	135	変・着色(強)	
173.9254	-16.9595	-1949	136	変・着色(強)	
173.9258	-16.9595	-1943	137	変・着色(強)	

	位置		水深 (m)	ステル写真 No	熱水の兆候 及び鉱物
	long	lat			
FDC06	173.913	-16.9605	-1871	5	変・着色(弱)
	173.9133	-16.9606	-1882	8	変・着色(強)
	173.9133	-16.9606	-1882	9	変・着色(弱)
	173.9133	-16.9606	-1884	10	変・着色(弱)
	173.9134	-16.9606	-1886	11	変・着色(弱)
	173.914	-16.9602	-1936	19	変・着色(弱)
	173.914	-16.9602	-1939	20	変・着色(弱)
	173.9144	-16.9603	-1943	25	変・着色(強)
	173.915	-16.9605	-1955	27	変・着色(弱)
	173.9149	-16.9605	-1957	28	変・着色(強)
	173.9151	-16.9606	-1965	32	変・着色(弱)
	173.9159	-16.961	-1970	40	変・着色(弱)
	173.9166	-16.961	-1942	48	変・着色(弱)
	173.9171	-16.9611	-1959	49	硫黄パッチ
	173.9186	-16.9612	-1955	63	変・着色(強)
	173.9186	-16.9612	-1953	64	マウンド
	173.9187	-16.9613	-1955	65	マウンド
	173.9186	-16.9613	-1953	66	チムニー
	173.9187	-16.9613	-1953	67	チムニー
	173.9186	-16.9613	-1952	68	チムニー
	173.9186	-16.9613	-1951	69	マウンド
	173.9186	-16.9614	-1948	70	マウンド
	173.9186	-16.9614	-1941	71	マウンド
	173.9192	-16.9613	-1960	75	変・着色(強)
	173.9213	-16.9611	-1963	88	硫黄パッチ
	173.9217	-16.9614	-1966	92	変・着色(強)
	173.9217	-16.9614	-1966	93	マウンド
	173.9219	-16.9614	-1957	94	マウンド
	173.9226	-16.9614	-1974	97	硫黄パッチ
	173.9238	-16.9614	-1965	115	変・着色(強)
	173.9239	-16.9614	-1966	116	変・着色(強)
	173.9239	-16.9614	-1966	117	マウンド
	173.9238	-16.9614	-1965	118	変・着色(強)
	173.9238	-16.9614	-1965	119	チムニー
	173.9238	-16.9614	-1962	120	チムニー
	173.9238	-16.9614	-1960	121	マウンド
	173.9239	-16.9615	-1960	122	チムニー
	173.924	-16.9615	-1961	123	チムニー
	173.9239	-16.9615	-1959	124	マウンド
	173.924	-16.9615	-1959	125	マウンド
	173.9239	-16.9615	-1955	126	マウンド
	173.9239	-16.9615	-1954	127	マウンド
	173.924	-16.9615	-1952	128	変・着色(強)
	173.924	-16.9615	-1951	129	マウンド
	173.924	-16.9615	-1948	130	マウンド
	173.9243	-16.9615	-1950	131	マウンド
	173.9244	-16.9615	-1954	132	マウンド
	173.9242	-16.9615	-1955	133	マウンド
	173.9244	-16.9615	-1958	134	マウンド
	173.9245	-16.9615	-1962	135	マウンド
	173.9243	-16.9615	-1962	136	変・着色(強)
	173.9244	-16.9615	-1962	137	チムニー
	173.9244	-16.9615	-1962	138	マウンド
	173.9244	-16.9615	-1961	139	マウンド

	位置		水深 (m)	ステル写真 No	熱水の兆候 及び鉱物
	long	lat			
FDC07	173.9203	-16.9563	-1958	2	変・着色(弱)
	173.9208	-16.9569	-1958	14	変・着色(強)
	173.921	-16.9582	-1969	20	変・着色(弱)
	173.9213	-16.9593	-1969	27	変・着色(強)
	173.9213	-16.9593	-1968	28	変・着色(強)
	173.9213	-16.9595	-1970	29	マウンド
	173.9213	-16.9595	-1972	30	マウンド
	173.9213	-16.9595	-1973	31	変・着色(強)
	173.9213	-16.9597	-1975	32	変・着色(強)
	173.9213	-16.9596	-1975	33	変・着色(弱)
	173.9214	-16.9596	-1975	34	変・着色(弱)
	173.9214	-16.9597	-1976	35	変・着色(弱)
	173.9214	-16.9597	-1968	36	変・着色(弱)
	173.921	-16.9614	-1970	57	変・着色(強)
	173.921	-16.9614	-1970	58	チムニー
	173.921	-16.9614	-1969	59	変・着色(強)
	173.9211	-16.9615	-1969	60	変・着色(強)
	173.9217	-16.962	-1967	67	変・着色(弱)
	173.9217	-16.9624	-1969	68	変・着色(強)
	173.9217	-16.9623	-1968	69	変・着色(強)
	173.9218	-16.9624	-1969	70	マウンド
	173.922	-16.9631	-1970	80	変・着色(強)
	173.9219	-16.9633	-1961	85	変・着色(強)
	173.9219	-16.9635	-1961	86	変・着色(弱)
	173.9218	-16.9635	-1959	87	変・着色(強)
	173.9218	-16.9635	-1959	92a	マウンド
	173.9217	-16.9638	-1961	92	変・着色(強)
	173.9217	-16.9638	-1960	93	マウンド
	173.9217	-16.9638	-1960	94	変・着色(強)
	173.9217	-16.9638	-1957	95	チムニー
	173.9217	-16.9639	-1959	96	変・着色(強)
	173.9217	-16.9638	-1955	97	チムニー
	173.9217	-16.9639	-1956	98	マウンド
	173.9217	-16.964	-1954	99	マウンド
	173.9217	-16.9639	-1952	100	チムニー
	173.9217	-16.9641	-1954	101	マウンド
	173.9217	-16.964	-1952	102	マウンド
	173.9217	-16.9641	-1954	103	マウンド
	173.9217	-16.9641	-1954	104	変・着色(強)
	173.9218	-16.9642	-1957	105	変・着色(強)
	173.9218	-16.9642	-1956	106	チムニー
	173.9218	-16.9642	-1957	107	チムニー
	173.9218	-16.9642	-1958	108	チムニー
	173.9218	-16.9643	-1959	109	マウンド
	173.9218	-16.9642	-1960	110	マウンド
	173.9218	-16.9643	-1961	111	マウンド
	173.9218	-16.9642	-1961	112	チムニー
	173.9219	-16.9644	-1964	113	マウンド
	173.9219	-16.9643	-1963	114	マウンド
	173.9219	-16.9643	-1963	115	変・着色(強)
	173.9219	-16.9643	-1963	116	変・着色(強)
	173.9219	-16.9643	-1963	117	変・着色(弱)
	173.9219	-16.9643	-1962	118	変・着色(弱)
	173.922	-16.9645	-1963	125	硫黄パッチ
	173.922	-16.9648	-1966	130	変・着色(弱)
	173.922	-16.9648	-1966	131	変・着色(強)
	173.922	-16.9648	-1967	132	変・着色(弱)
	173.9226	-16.9661	-1963	146	変・着色(弱)

付帯 第2表

サンプリング結果一覧表

付帯第2表 サンプリング結果一覧

調査海域	サンプリング 番号	調査地点		水深 (m)	採取物重量 (kg)	LCコア長 (cm)	ボーリングコア長 (cm)	採取物	備考
		緯度	経度						
海域2(Central Hill)	CB01	16° 05.335' S	177° 26.034' E	1.902	48.98			玄武岩、ハイロクスタイト、緑色岩、軽石、貝殻	
海域2(Central Hill)	CB02	16° 05.376' S	177° 26.089' E	1.915	8.8			玄武岩、石灰岩、軽石	
海域2(N-S Valley)	CB03	16° 23.892' S	177° 24.634' E	2.179	38.9			玄武岩	
海域1(Triple Junction)	LC04	16° 57.556' S	173° 55.352' E	1.984	2.62	24		鉱石	
海域1(Triple Junction)	LC05	16° 54.295' S	177° 54.405' E	2.080				採取物なし	
海域2(Central Hill)	LC06	16° 05.706' S	177° 26.123' E	1.960	0.98	6		安山岩	
海域2(Central Hill)	BMS01	16° 05.733' S	177° 26.121' E	1.935		46	46	玄武岩、粘土	
海域2(Central Hill)	BMS02	16° 05.711' S	177° 26.153' E	1.949		40	40	玄武岩	
海域2(Central Hill)	BMS03	16° 05.727' S	177° 26.128' E	1.993		27	27	玄武岩、隠レイ岩、粘土	
海域2(Central Hill)	BMS04	16° 24.512' S	177° 25.708' E	1.774		175	175	玄武岩	
海域2(Central Hill)	BMS05	16° 24.499' S	177° 25.649' E	1.771				採取物なし	

付帯 第3表

岩石の薄片顕微鏡観察カード

サンプル名： No. 1 CB 01 (A)				
岩石名：変ドレライト				
肉眼記載：細粒で灰緑色を呈する。風化面は褐色～黄褐色で、脆弱になっている。また、幅1mm以下の方解石脈がネットワーク状に貫いている。				
顕微鏡記載				
岩石組織：完晶質，オフィティック～サブオフィティック組織。 拍子木状の斜長石の間を角閃石が充填する。ややカタクラスティックな破碎が認められる。				
主な構成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石 角閃石（ホルンブレンド）	自形～半自形 半自形～他形 自形～半自形	0.1-0.5mm 0.1~0.5mm	中 中	拍子木状，累帯構造が発達。 緑色柱状あるいは集合体。
不透明鉱物 黒雲母	粒状 他形	0.01-0.5mm 0.01-0.05mm 0.1-0.2mm	少 少	全体に散在する。 不定形で集合体をなす。
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：未変質 黒雲母の一部は緑泥石化。カタクラスティックな破碎脈に沿って，ブドウ石脈が生じている。				
変質・変成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
ブドウ石 緑泥石 緑レン石	長柱状 板状	0.02-0.1mm 0.02-0.1mm	脈の量少 少 少	脈を埋める。 集合体をなす。 微細粒子の集合体。

所見：ドレライトとしての火成岩組織をかなり残しているが，程度の強い変成作用（緑レン石角閃岩相）を受け，緑色の角閃石や緑レン石を生じている。その後，圧碎作用を受け，亀裂が発達しブドウ石により満たされている。

サンプル名： No. 2 CB 01 (B)				
岩石名：斜方輝石単斜輝石ハンレイ岩				
肉眼記載：中粒で灰緑色を呈する。しばしば、粗粒の輝石斑晶（あるいは変晶）を含む。				
顕微鏡記載				
岩石組織：等粒状組織 構成鉱物には累帯構造がなく、変成組織が卓越していると考えられる。また、構成鉱物が長軸方向に平行配列している。				
主な構成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	他形	0.5-1.2mm	中	累帯構造はない。 水玉状からスダレ状のラメラを含む。 単斜輝石に伴って微量に産する。 単斜輝石の周囲に産する。
単斜輝石	他形	0.2-0.5mm	中	
斜方輝石	他形	0.2-0.5mm	微	
不透明鉱物	他形	0.01mm	微	
角閃石	他形	0.2mm 以下	微	
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：ほとんど変質は認められない。				
変質・変成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載

所見：全体に新鮮。単斜輝石の周囲に角閃石が生じている。岩石組織から変成岩であると考えられる。

サンプル名 : No. 3 CB 01 (C)				
岩石名 : 蛇紋岩				
肉眼記載 : 全体に風化が著しく, 脆弱である。暗褐色~暗緑色を呈する。0.5mm 程度の優白質脈がネットワーク状に発達する。				
顕微鏡記載				
岩石組織 : 蛇紋岩特有のメッシュ構造。 蛇紋石集合体の間にネットワーク状の方解石 (あるいは炭酸塩鉱物) が充填している。				
主な構成鉱物記載 : 網の内部は全て蛇紋石で, 網そのものは方解石 (カーボネイト) からなる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
不透明鉱物	粒状		少	
石基記載 :				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況 : 蛇紋石自体はあまり変質していないが, 網の部分に少量のタルク (滑石) と緑泥石様の鉱物が認められる。				
変質・変成鉱物記載 :				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石	葉片状	集合体の大きさは, 0.1-0.5mm	多	無色。
タルク (滑石)	葉片状	0.01-0.2mm	微	方解石の網に伴って産する。
緑泥石	葉片状	0.05-0.1mm 0.05-0.08mm	微	
方解石	脈状	0.1-0.4mm	少	方解石と共に脈として産する。
菱鉄鉱	脈状	0.05-0.2mm	少	

所見 : 完全に蛇紋岩化した超塩基性岩

サンプル名 : No. 4 CB 01 (E)				
岩石名 : カンラン石輝石変ハンレイ岩				
肉眼記載 : 中粗粒, 灰色で, やや粗粒で目立つ輝石の定向配列による面構造が発達する。風化面は褐色味を帯びている。				
顕微鏡記載				
岩石組織 : granoblastic texture. 構成鉱物はすべて他形で, 累帯構造は認められない。また, 鉱物の長軸が平行に並び面構造を形成している。				
主な構成鉱物記載 : 主な構成鉱物は, 単斜輝石, 斜長石, 斜方輝石で少量の不透明鉱物を含む。また, カンラン石 (仮像) が含まれる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
単斜輝石	他形	0.5-3.0 mm	中	水玉あるいはスダレ状のラメラが発達。 累帯構造なし。 単斜輝石に伴って産する。 サポーナイトに置換されている。
斜長石	他形	0.5-2.0mm	中	
不透明鉱物	粒状	0.2mm 以下	少	
斜方輝石	他形	0.5-1.5mm	微	
カンラン石 (仮像)	他形	0.5-1.0mm	微	
石基記載 :				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況 : 弱変質 カンラン石は完全に変質鉱物に置換され, 仮像となっている。				
変質・変成鉱物記載 : カンラン石を置換するサポーナイトと少量の緑泥石からなる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
サポーナイト	他形, 集合状	0.02-0.5mm	微	微粒のサポーナイトの集合。 サポーナイトに伴われて微量産する。
緑泥石	板状	0.01-0.03mm	微	

所見 : 現在は変成組織が卓越し, 構成鉱物に累帯構造が認められないなど, 変成岩となっているが, まれにカンラン石 (仮像) が輝石中にポイキリティックに包有される組織を示すことから, 元の岩石ははんれい岩質であったと考えられる。

サンプル名： No. 5 CB 02 (A)				
岩石名：斜方輝石単斜輝石ハンレイ岩				
肉眼記載：粗粒で暗褐色を呈する。褐色の斜方輝石が目立つ。風化面は脆弱で褐色味を帯びている。				
顕微鏡記載				
岩石組織：等粒状組織、半自形粒状				
主な構成鉱物記載： 主に斜長石，斜方輝石，単斜輝石からなり，少量の石英，不透明鉱物を含む。また，輝石の周囲はカミングトン閃石に取り囲まれている。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	自形～半自形	0.2-1.2mm	中	累体構造が顕著。 スダレ状のラメラが発達。 水玉状あるいはスダレ状のラメラが発達。 輝石を取り囲むように発達。 鉱物の粒間を充填する。
斜方輝石	自形～半自形	0.2-3.0mm	中	
単斜輝石	自形～半自形	0.2-2.5mm	中	
カミングトン閃石	他形，集合状	0.3mm 以下	少	
石英 不透明鉱物	他形 粒状	0.1mm 以下 0.1m 以下	微 微	
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：未変質 変質は認められない。				
変質・変成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載

所見：火成岩の組織を示すハンレイ岩である。輝石の周囲にカミングトン閃石が取り囲んでおり，岩石の冷却固結過程において輝石と残液の反応で形成したか，あるいは岩石形成後，あまり変形を伴わずに変成作用をこうむったことなどが考えられる。

サンプル名： No. 6 CB 02 (B)				
岩石名：蛇紋岩				
肉眼記載：黒色で光沢を放つ粗粒な輝石が顕著である。厚さ約 0.5mm の脆弱で褐色な皮膜によっておおわれている。				
顕微鏡記載				
岩石組織：典型的なメッシュ状組織。蛇紋石化をまぬがれた輝石が蛇紋石中に取り残された組織を示す。				
主な構成鉱物記載： 大部分蛇紋石からなり、輝石の残晶を含む。また、蛇紋石の定向配列による面構造が発達する。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
単斜輝石 斜方輝石 不透明鉱物	他形 他形 他形	0.5~1.0mm 0.5~1.0mm 0.2mm 以下	少 少 微	周囲やへき開に沿って蛇紋石化。 周囲やへき開に沿って蛇紋石化。 やや大きな結晶は蛇紋石の定向配列に沿って長軸がならぶ。
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：蛇紋岩化				
変質・変成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石	葉片状	0.02-0.1mm	多	葉片状結晶の定向配列による面構造が発達。

所見：レンズ状に伸びた不透明鉱物が含まれることから、元の岩石であるかんらん岩がマイロナイト化作用をこうむった後に蛇紋岩化したものと考えられる。

サンプル名：No. 7 CB 02 (C)				
岩石名： 蛇紋岩				
肉眼記載：暗緑色を呈し、1mm 以下の優白質脈がネットワーク状に発達する。風化面は褐色味を帯びややざらざらした感じとなる。				
顕微鏡記載				
岩石組織：メッシュ状の蛇紋石とクラックに沿って発達する蛇紋石が認められる。				
主な構成鉱物記載： 大部分が蛇紋石からなり、2 種類の蛇紋石の産状が認められる。おそらくアンチゴライトとリザダイトと考えられる。少量の不透明鉱物を含む。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
不透明鉱物	他形	0.1mm 以下	微	蛇紋石に伴って産する。
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況： 蛇紋石中に発達するクラックに沿って方解石の細脈が発達する。また、しばしば蛇紋石中に緑泥石やタルク（滑石）が産する。				
変質・変成鉱物記載：方解石脈と蛇紋石を交代する緑泥石やタルク（滑石）が認められる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石（アンチゴライト）	他形	2.0mm 以下	多	様々な大きさがあり、不透明鉱物を多量に包有する。クラックが発達する。 アンチゴライト中に発達するクラックに沿って産する。 一部の蛇紋石を交代して産する。 葉片状の集合体として産する。
蛇紋石（リザダイト）	他形，葉片状	1.0mm 以下	少	
緑泥石 タルク（滑石）	他形 他形	0.5mm 以下 0.5mm 以下	少 少	

所見：ネットワーク状構造が発達し、2 種類の蛇紋石が産する。岩石はこの割れ目によって破壊されやすいと考えられる。

サンプル名： No. 8 CB 02 (E)				
岩石名： 蛇紋岩				
肉眼記載：暗灰色を呈する。全体に脆弱で風化が著しい。				
顕微鏡記載				
岩石組織：メッシュ状の蛇紋石の集合体のまわりにネットワーク状の方解石が発達する。				
主な構成屑鉱物記載： 大部分蛇紋石からなり、少量の不透明鉱物を伴う。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
不透明鉱物	粒状	1mm 以下	少	蛇紋石に伴って産する。
基質記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：蛇紋石中にはクラックが発達し、これに沿って強い変質をこうむっている。				
変質・変成鉱物記載：上記のクラックを方解石が充填し、これに沿って緑泥石も産する。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石	葉片状	集合体の大きさ, 0.8-4.0mm	多	様々な大きさがあり、不規則なクラックが発達する。また、不透明鉱物を包有している。 クラックを充填する。 蛇紋石中に発達する。特に、方解石脈の周囲に発達する。
方解石	他形	1.0mm 以下	中	
緑泥石	他形	1.0mm 以下	少	

所見：ネットワーク状のクラックが顕著に発達しており、これに沿って岩石が割れやすくなると考えられる。また、蛇紋石中に生じた不透明鉱物がこのクラックに沿って配列していることから、元のかんらん岩が蛇紋岩化した後、変形を受けてクラックが形成された。

サンプル名 : No. 9 CB 03 (A)				
岩石名 : 無斑晶質玄武岩				
肉眼記載 : 多孔質, 暗灰色を呈する。風化面は赤褐色に変色しているが, 風化皮膜は薄い。岩石自体は新鮮である。				
顕微鏡記載				
岩石組織 : 多孔質で, 無斑晶質。石基の組織は intersertal texture。 石基は拍子木状の斜長石と樹脂状の単斜輝石からなり, 少量の褐色火山ガラスを含む。				
斑晶鉱物記載 : なし。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
石基記載 : 石基は細粒の斜長石, 単斜輝石および少量の火山ガラスから構成され, 不透明鉱物を含む。また, 少量のカンラン石を伴う。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	拍子木状	0.5mm 以下	中	清澄。
単斜輝石	半自形, 樹枝状	0.2-0.5mm	中	短柱状と樹枝状の 2 種類の産状が認められる。
火山ガラス			少	褐色。
不透明鉱物	粒状	0.2mm 以下	少	褐色のガラス中に産することが多い。
カンラン石	他形	0.2mm 以下	微	周囲は赤褐色のイデイングス石化している。
変質・変成状況 : 弱い変質。 石基中の褐色火山ガラスはほとんど変質を受けていない。				
変質・変成鉱物記載 : カンラン石の周囲が赤褐色のイデイングス石に置換されている。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
イデイングス石			微	カンラン石を置換。

所見 : 石基の単斜輝石が樹脂状を示すことから, この岩石は急冷したことを示唆する。また, 石基にピジョン輝石や斜方輝石が含まれないことから, アルカリ玄武岩の可能性が考えられる。

サンプル名： No. 10 CB 03 (B)				
岩石名：無斑晶質玄武岩				
肉眼記載：多孔質で暗灰色を呈する。空隙は小さく扁平度は低い。風化面褐色を帯びている。この岩石の風化皮膜は薄く、全体として新鮮な岩石である。				
顕微鏡記載				
岩石組織：多孔質，無斑晶質，石基の組織は intersertal texture.				
斑晶鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
石基記載： 石基は主に単斜輝石，斜長石，カンラン石および褐色の火山ガラスからなり，少量の不透明鉱物を含む。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
単斜輝石	短柱状，樹枝状	0.2-0.5mm	中	2種類の形状が認められる。
斜長石	拍子木状	0.1-1.0mm	中	清澄。
カンラン石	半自形	0.2-0.5mm	少	結晶内に不規則な割れ目が発達する。
火山ガラス 不透明鉱物	粒状	0.1mm 以下	少 少	褐色。 火山ガラスに伴って産する。
変質・変成状況：未変質。				
変質・変成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載

所見：多孔質で石基に樹枝状の単斜輝石を含むなど，この岩石はマグマが急冷して固結したことを示唆する。CB 03 (A)に比べてやや火山ガラスが多い。また，石基にピジョン輝石や斜方輝石が含まれないことから，アルカリ玄武岩の可能性はある。

サンプル名 : No. 11 CB03 (C)				
岩石名 : カンラン石玄武岩				
肉眼記載 : 暗灰色, ち密で斜長石の斑晶が認められる。しばしば, 不規則な形の空隙が生じている。風化面は褐色から黄褐色を示す。				
顕微鏡記載				
岩石組織 : intersertal texture, dendritic texture				
斑晶鉱物記載 : 斑晶は斜長石で, 微斑晶としてカンラン石と単斜輝石を含む。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	自形	0.2-0.5mm	少	清澄。短柱状。 新鮮。 無色。へき開顕著。
カンラン石	自形	0.1-0.3mm	少	
単斜輝石	自形~半自形	0.1-0.3mm	微	
石基記載 : 石基は主に樹枝状の単斜輝石, 短冊状の斜長石及び褐色の火山ガラスからなり, 斜長石の粒間を火山ガラスが充填する。少量のカンラン石を含む。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
単斜輝石	樹枝状	0.05mm 以下	多	無色。 清澄。 褐色。
斜長石	短冊状	0.1mm 以下	中	
火山ガラス			少	
カンラン石	半自形	0.1mm 以下	少	
変質・変成状況 : 弱変質 変質は非常に弱い。				
変質・変成鉱物記載 : 微粒の炭酸塩鉱物 (方解石?) が石基中に認められる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
炭酸塩鉱物 (方解石?)	他形	0.01mm 以下	極微	樹枝状の単斜輝石に伴って産することが多い。

所見 : 石基中に樹脂状の単斜輝石が産することから, マグマが急冷して固結したと考えられる。また, 斑晶や石基に斜方輝石が認められないことから, アルカリ玄武岩の可能性がある。

サンプル名： No. 12 LC 04 (A)				
岩石名：硫化鉄鉱質岩				
肉眼記載：暗灰緑色，塊状で，金属光沢を放つ細粒結晶を含む．全体にごつごつとした形状を呈する。				
顕微鏡記載				
岩石組織： ほとんど全て，不透明鉱物からなる。				
主な構成鉱物記載：不透明鉱物				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
不透明鉱物	他形	0.1-0.3mm	多	粒状
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：未変質				
変質・変成鉱物記載：変質鉱物は認められない。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載

所見：岩石をもった時の重量感や匂いから，鉄を含む硫化鉄物の固まりであると考えられる。

サンプル名： No. 13 LC 06 (A)				
岩石名：斜方輝石単斜輝石ハンレイ岩				
肉眼記載：粒度 1-2mm で灰緑色を呈する。輝石の定向配列による弱い面構造が認められる。また、7-10mm 程度の輝石が集斑状にあつまる部分が見られる。				
顕微鏡記載				
岩石組織：等粒状、半自形粒状組織 大部分の結晶は半自形で、輝石の定向配列による弱い面構造が発達する。また、斜長石の双晶面も輝石の配列とほぼ平行に並んでいる。				
主な構成鉱物記載：主に斜長石、単斜輝石、斜方輝石及びカンラン石（仮像）からなり、不透明鉱物を伴う。カンラン石は完全に蛇紋石に置き換わっている。単斜輝石やカンラン石仮像の周囲にトレモラ閃石が生じている。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	半自形	0.5-1.0mm	中	累帯構造はほとんどない。斜方輝石ラメラを伴う。細粒の不透明鉱物を含む。蛇紋石と緑泥石に置換されている。
単斜輝石	半自形	0.5-1.0mm	中	
斜方輝石	半自形	0.2-0.7mm	少	
カンラン石 (仮像)	自形～半自形	0.2-0.5mm	少	
不透明鉱物	半自形～他形	0.2-0.5mm	少	
トレモラ閃石	他形	0.1-1.0	微	輝石の周囲に発達する。
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：弱変質 カンラン石が蛇紋石や一部緑泥石に置換されている。				
変質・変成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石		0.2-0.5mm	少	カンラン石を置換する。
緑泥石		0.1-0.4mm	微	

所見：火成岩の組織を示す。また、面構造が認められ、斜長石に累帯構造が発達しないことや間隙充填鉱物が存在しないことから、この岩石は付加沈積岩と考えられる。

サンプル名 : No. 14 BMS 01 (E)				
岩石名 : 蛇紋岩				
肉眼記載 : 灰色～灰緑色, 優黒質の極薄い層に規制された弱い面構造が認められる。風化表面は灰白色を呈する。1-2mm の優白色の方解石脈が貫き, この脈の周囲は, 脈から派生したネットワーク状の細脈が発達する。				
顕微鏡記載				
岩石組織 : 主に蛇紋石から構成され, 不透明鉱物を伴う。不透明鉱物は極うすい層をなし, 弱い面構造を形成している。				
主な構成鉱物記載 : 蛇紋石, 不透明鉱物からなり, 脈状の方解石が貫く。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
不透明鉱物	他形	0.02-0.05mm	少	層状に連なり, 弱い面構造をなす。
不透明鉱物 (クロムスピネル)	自形～半自形	0.2-0.5mm	微	褐色で, 蛇紋石中に包有される
石基記載 :				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況 : 脈状の方解石が認められる。また, この脈から派生した方解石の細脈がネットワーク状に岩石中に認められる。				
変質・変成鉱物記載 :				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石	自形	0.1-0.5mm	多	無色, 板状。
方解石	他形	0.05-1.0mm	少	脈として産する。

所見 : 不透明鉱物の産状には, 自形と多形の2種類がある。このうち, 自形として産するものは, 褐色を示し, 蛇紋岩化する以前にカンラン石中に包有されていたと考えられる。方解石は薄片中どこでも見られ, CO₂流体が岩石全体に浸透していたことを示唆する。

サンプル名： No. 15 BMS 02 (A)				
岩石名：単斜輝石角閃石ハンレイ岩				
肉眼記載：細粒，塊状で灰色～緑灰色を呈する。0.5mm以下の優白質脈が認められる。風化面はわずかに白味を帯びるが，著しい変色は認められない。				
顕微鏡記載				
岩石組織：等粒状、半自形粒状組織。				
主な構成鉱物記載： 主に斜長石と角閃石から構成され，少量の緑レン石と不透明鉱物を伴う。また，微量の石英と黒雲母を含む。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	半自形	0.5-1.0mm	中	柱状。累帯構造が発達する。中心部で褐色，リムで緑色を呈する。周縁部は緑泥石に置換されている。角閃石の中心に稀に産する。淡緑色～淡黄色の多色性を示す。角閃石に伴って産する。鉱物粒間に産する。角閃石に伴って稀に産する。
角閃石	半自形	0.5-1.0mm	中	
単斜輝石	半自形	1mm以下	微	
緑レン石	半自形	0.3-0.8mm	少	
不透明鉱物	他形	0.2-0.7mm	少	
石英	他形	0.2mm以下	微	
黒雲母	半自形	0.2mm以下	微	
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：全体として弱い変質が認められる。				
変質・変成鉱物記載：角閃石や黒雲母は周縁部が緑泥石化している。また，斜長石の一部にソーシユライト化が認められる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
緑泥石			少	角閃石や黒雲母の周縁部やへき開に沿って，生じている。斜長石の中心部に発達している。
ソーシユライト				

所見：単斜輝石は角閃石の中心部に稀に認められるのみである。また，角閃石は，中心部から周縁部に向い褐色～緑色へと変化する。また，粒間にはしばしば石英が産する等，やや分化したマグマから鉱物が晶出したと考えられる。

サンプル名： No. 16 BMS 02 (B)				
岩石名：蛇紋岩				
肉眼記載：塊状，ち密で暗灰色，暗緑色を示す。光沢のある灰色のまだらが顕著に認められる。風化面はわずかに褐色を帯びるが，著しい変色は認められない。				
顕微鏡記載				
岩石組織：等粒状組織 蛇紋石がほとんどを占める。				
主な構成鉱物記載： 主に蛇紋石からなり，単斜輝石とトレモラ閃石を伴う。また，不透明鉱物は蛇紋石に伴われて産することが多い。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
単斜輝石 不透明鉱物 トレモラ閃石	長柱状 他形 繊維状	0.1-0.5mm 0.2mm 以下	中 少 微	伸張しており，方向性をもたない。 蛇紋石に伴って産する。 蛇紋石や単斜輝石に伴って微量に産する。
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：				
変質・変成鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石		0.1-0.8mm	多	不透明鉱物を伴う。

所見：主に蛇紋石から構成されているが，著しく伸張した単斜輝石や繊維状のトレモラ閃石を含む。単斜輝石やトレモラ閃石は方向性をもたない。これらの産状は，蛇紋岩が接触変成作用をこうむり，その結果として，上記の鉱物を生成した可能性が考えられる。

サンプル名：No. 17 BMS 03 (A)				
岩石名： レルズライト				
肉眼記載：粗粒で暗灰色～暗緑灰色を呈する。緑色を帯びた粒状のカンラン石（仮像）が認められる。				
顕微鏡記載				
岩石組織：シリイット組織 同じ種類の鉱物においても、粒度が著しく異なる。				
主な構成鉱物記載： 主にカンラン石（仮像）、単斜輝石、斜方輝石から構成され、少量のスピネルを伴う。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
カンラン石	半自形～他形	0.8-2.0mm	中	仮像。 やや丸みを帯びている。 淡緑色～淡褐色の極弱い多色性を示す。
単斜輝石	半自形～他形	0.1-2.0mm	中	
斜方輝石	半自形～他形	0.1-2.0mm	少	
スピネル 不透明鉱物	半自形 他形	0.2mm 以下 0.1mm 以下	微 微	暗褐色でカンラン石仮像に産する。 蛇紋石に伴われる。
石基記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
変質・変成状況：カンラン石はほとんど変質して、蛇紋石に置き換えられている。				
変質・変成鉱物記載：蛇紋石は細粒の不透明鉱物を伴う。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
蛇紋石			中	カンラン石を置換している。

所見：構成鉱物の粒度が著しく異なることで特徴付けられる。この岩石には、ポイキリティックに他の鉱物を包有するような組織が見られず、また、主な構成鉱物は丸みを帯びている。粒度の小さな鉱物は、同じ種類で粒度の大きな鉱物の周りに産する。また、岩石全体にクラックが発達する。以上から、このような粒度変化の特徴は岩石の破壊に伴うものと考えられる。

サンプル名：No. 18 BMS 03 (C)				
岩石名：粗面安山岩				
肉眼記載：灰色でやや緑色味を帯びている。表面はややがさがさした感じであるが、空隙はほとんど認められない。優白色の斑晶が認められる。				
顕微鏡記載				
岩石組織：斑状組織 苦鉄質鉱物はほとんど認められない。脈状の方解石が発達する。				
斑晶鉱物記載： 斑晶はアノソクレスからなる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
アノソクレス	自形	0.5-1.5mm	少	大部分方解石で置換されている。
石基記載： 短冊状の斜長石とその間を充填する緑泥石化した火山ガラスからなる。また、短柱状のアルカリ長石を含む。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	短冊状	0.2mm 以下	中	双晶が発達する。一部は方解石に置換されている。
火山ガラス アルカリ長石	短柱状	0.2mm 以下	少	緑泥石に置換されている。 清澄。
変質・変成状況： 全体に変質が著しい。				
変質・変成鉱物記載：緑泥石は火山ガラスのほとんどを置換している。また、方解石は斑晶のアノソクレスを置換するほか、方解石脈としても産する。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
緑泥石 方解石			少 少	石基部の火山ガラスを交代する。 斑晶や石基中に、さらに脈として産する。

所見：有色鉱物がほとんど含まれず、斑晶も大部分方解石に置換されている。また、方解石は既存鉱物を置換するだけでなく、脈としても産することから、岩石全体に CO₂ 流体が浸透したことを示唆する。

サンプル名： No. 19 BMS 03 (D)				
岩石名：無斑晶質玄武岩				
肉眼記載：ち密で灰色～暗灰色を呈する。肉眼で斑晶がほとんど認められない。空隙と思われる径 0.2mm 程度の隙間を暗灰色の物質が充填している。				
顕微鏡記載				
岩石組織：無斑晶質, intersertal texture 斑晶認められず、ほとんど細粒の鉱物やガラスから構成される。				
斑晶鉱物記載：				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
石基記載： 主に短冊状の斜長石と火山ガラス（緑泥石化）とからなり、不透明鉱物を伴い微量の単斜輝石を含む。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	自形	0.05mm 以下	中	清澄。 緑泥石に置換されている。 周囲を緑泥石に囲まれている。
火山ガラス	半自形	0.05mm 以下	中	
不透明鉱物			少	
単斜輝石	自形	0.05mm 以下	微	
変質・変成状況：火山ガラスはほとんど変質している。				
変質・変成鉱物記載：火山ガラスは緑泥石や方解石によって置換されている。また、球状の暗灰色物質は主に緑レン石、緑泥石、方解石、シリカ鉱物及び赤褐色の変質鉱物からなる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
緑泥石	他形	0.2-0.5mm 0.2mm 以下	中	火山ガラスや単斜輝石の周囲を置換する。アミグダルを充填することもある。 火山ガラスや単斜輝石を置換する。アミグダルを充填することもある。緑泥石とアミグダルを充填する。アミグダルを充填する。
方解石	他形		少	
緑レン石	他形		少	
シリカ鉱物	他形		少	

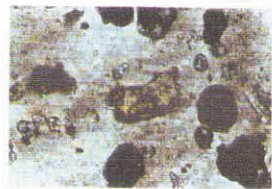

所見：初生苦鉄質鉱物は単斜輝石がわずかに産するのみであり、斜方輝石は認められない。やや分化した玄武岩の可能性はある。



サンプル名：No. 20 BMS 04 (A)				
岩石名：無斑晶質玄武岩				
肉眼記載：暗灰色で、不規則な空隙がもつ多孔質岩でる。肉眼で斑晶はほとんど認められない。また、風化面はわずかに黄褐色を示すが、著しい風化は認められない。				
顕微鏡記載				
岩石組織：hyaro-pilitic texture 斜長石を斑晶としてわずかに含む。石基は主に火山ガラスと斜長石からなる。				
斑晶鉱物記載： 斜長石斑晶が稀に認められる。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
斜長石	自形	0.2-0.5mm	微	形態がしばしばスワローテルを示す。
石基記載： 石基は褐色の火山ガラス、細粒の斜長石及び不透明鉱物からなる。1-8mm の不規則な空隙が顕著である。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載
火山ガラス 斜長石	短冊状	0.1mm 以下	中 中	褐色。 清澄。
変質・変成状況：未変質。				
変質・変成鉱物記載： 変質鉱物は認められない。				
鉱物名	形態	粒径	量比	記載

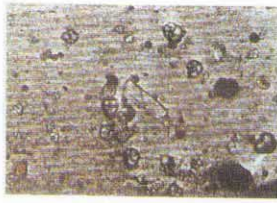

所見：無斑晶質であるが、稀に産する斜長石の斑晶は特異な形状を示す。すなわち、結晶のはじがスワローテル状になっていたり、中心に穴があいていたりする。これらは、岩石が急冷したことを示す組織である。



付帯 第4表

スミアスライド観察結果

サンプル名： 99SFBMS01 (A) X-01	
 	
オープンニッケル クローズドニッケル	
堆積物名	：有孔虫軟泥
肉眼記載	：黄褐色を呈する未固結の泥である。まれに・1mm 大の岩片，生物遺骸を含む。
顕微鏡記載	
組織・特徴	有孔虫等の生物遺骸を大量に含み，やや円磨した鉱物片をごくわずか含む。
鉱物・岩片・生物遺骸記載	カンラン石、単斜輝石、斜方輝石、生物遺骸
基質記載	大部分が生物遺骸片である。変質鉱物片，酸化鉱物片を含む。
変質状況	有色鉱物は変質が著しく，緑泥石，蛇紋石，不透明鉱物で置換されているものが多い。イデイングス石，褐色がかった緑泥石，褐鉄鉱，不透明鉱物（鉄チタン酸化物）が見られ，酸化作用を示す。

サンプル名： 99SFBMS01 (B) X-02	
 	
オープンニッケル クローズドニッケル	
堆積物名	有孔虫軟泥
肉眼記載	少し赤みがかった黄褐色を呈する未固結の泥である。まれに・1mm 大の岩片，生物遺骸を含む。
顕微鏡記載	
組織・特徴	有孔虫等の生物遺骸を大量に含み，やや円磨した鉱物片をごくわずか含む。
鉱物・岩片・生物遺骸記載	カンラン石、単斜輝石、斜方輝石、生物遺骸
基質記載	大部分が生物遺骸片である。変質鉱物片，酸化鉱物片を含む。
変質状況	有色鉱物は変質が著しく，緑泥石，蛇紋石，不透明鉱物で置換されているものが多い。イデイングス石，褐色がかった緑泥石，褐鉄鉱，不透明鉱物（鉄チタン酸化物）が見られ，酸化作用を示す。

サンプル名： 99SFBMS01 (C) X-03	
 	
オープンニコル クローズドニコル	
堆積物名	有孔虫軟泥
肉眼記載	少し明るい黄褐色を呈する未固結の泥である。まれに・1mm 大の岩片，生物遺骸を含む。
顕微鏡記載	
組織・特徴	有孔虫等の生物遺骸を大量に含み，やや円磨した鈇物片をごくわずか含む。
鈇物・岩片・生物遺骸記載	カンラン石、単斜輝石、斜方輝石、斜長石、生物遺骸
基質記載	大部分が生物遺骸片である。変質鈇物片，酸化鈇物片を含む。
変質状況	有色鈇物は変質が著しく，緑泥石，蛇紋石，不透明鈇物で置換されているものが多い。イデイングス石，褐色がかった緑泥石，褐鉄鈇，不透明鈇物（鉄チタン酸化物）が見られ，酸化作用を示す。

サンプル名： 99SFBMS03 (B) X-02	
 	
オープンニコル クローズドニコル	
堆積物名	有孔虫軟泥
肉眼記載	黄褐色を呈する未固結の泥である。まれに～1mm 大の岩片，生物遺骸を含む。
顕微鏡記載	
組織・特徴	有孔虫等の生物遺骸を大量に含み，やや円磨した鈇物片をごくわずか含む。
鈇物・岩片・生物遺骸記載	カンラン石、単斜輝石、斜方輝石、斜長石、生物遺骸
基質記載	大部分が生物遺骸片である。変質鈇物片，酸化鈇物片を含む。
変質状況	有色鈇物は変質が著しく，緑泥石，蛇紋石，不透明鈇物で置換されているものが多い。イデイングス石，褐色がかった緑泥石，褐鉄鈇，不透明鈇物（鉄チタン酸化物）が見られ，酸化作用を示す。

付帯 第5表

MBES に使用した水深対音速値表

付帯第5表 MBESに使用した水深対音速値表

測定位置 Lat.	17° 14.600' S
Long.	173° 59.811' E
水深(m)	音速(m・s ⁻¹)
10	1,540.4
20	1,540.6
30	1,540.8
51	1,540.7
81	1,536.6
101	1,534.1
151	1,529.2
200	1,524.9
251	1,521.3
301	1,517.1
401	1,504.4
502	1,493.2
600	1,486.9
801	1,483.3
1,000	1,482.2
1,401	1,484.4
1,801	1,488.6
2,000	1,491.9
2,500	1,500.3
3,072	1,510.2
平均音速	1,496.5

付帯 第6表
気象・海象データ

付帯7表 気象・海象データ

表-1 風向月別出現頻度(平成11年度)

風向	CALM	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	不明	合計
5月	0	3	7	14	19	78	106	30	4	0	1	1	0	1	0	0	0	0	264
%	0.0	1.1	2.7	5.3	7.2	29.5	40.2	11.4	1.5	0.0	0.4	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
6月	1	3	3	20	40	54	99	103	30	15	4	2	1	2	0	3	4	0	384
%	0.2	17.7	27.4	19.3	12.3	14.4	4.5	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	100.0

第一-2 風速別出現頻度

(風速:単位 m/sec)

風速	CALM	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-	合計
5月	0	0	4	5	12	14	11	10	30	22	21	31	29	35	18	15	6	1	0	0	0	0	264
%	0.00	0.00	1.52	1.89	4.55	5.30	4.17	3.79	11.36	8.33	7.95	11.74	10.98	13.26	6.82	5.68	2.27	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
6月	0	0	1	8	21	24	21	69	59	39	24	57	24	22	10	2	2	0	0	0	0	0	383
%	0.00	0.00	0.26	2.09	5.48	6.27	5.48	18.02	15.40	10.18	6.27	14.88	6.27	5.74	2.61	0.52	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0

注)CALMは、0.0m/secを示す。

風速0は、0.1m/sec以上1.0m/sec未満を示す。

風速3は、3.0m/sec以上4.0m/sec未満を示す。

風速20-は、20.0m/sec以上を示す。

表-3 天気日数別出現頻度

天気	晴	曇	雨	不明	合計	短時間降水
5月	8	1	2		11	6
%	72.7	9.1	18.2	0.0	100.0	54.5
6月	7	3	6		16	5
%	43.8	18.8	37.5	0.0	100.0	31.3

注) 雨:r、d、p、qが5回以上あった日

晴:雨の日以外でb、bcが半分以上の日

曇:晴、雨以外でr、d、p、q、c、oが半分以上の日

短時間降水:晴または曇の日でr、d、p、qがあった日

表-4 日平均気圧月別出現頻度

気圧	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	
5月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
気圧	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014
5月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	13	48	62	56	18	29	17
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	2.65	4.92	18.18	23.48	21.21	6.82	10.98	6.44
6月	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	27	56	82	83	69	39	11	9
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	1.56	7.03	14.58	21.35	21.61	17.97	10.16	2.86	2.34
気圧	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030-	不明	合計
5月	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	264
%	2.65	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0
6月	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	384
%	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.0

注)気圧1000は、1000.0mb以上1001.0mb未満を示す。

気圧980は、980mb未満を示す。

気圧1030-は、1030.0mb以上を示す。

表-5 うねり1の方向月別出現頻度

方向	N	N N E	N E	E N E	E	E S E	S E	S S E	S	S S W	S W	W S W	W	W N W	N W	N N W	不明	合計
5月	0	0	0	19	17	19	69	8	0	0	0	0	0	0	0	0	132	264
%	0.00	0.00	0.00	7.20	6.44	7.20	26.14	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	100.0
6月	1	0	22	42	11	26	54	10	4	2	16	2	1	0	0	0	193	384
%	0.26	0.00	5.73	10.94	2.86	6.77	14.06	2.60	1.04	0.52	4.17	0.52	0.26	0.00	0.00	0.00	50.26	100.0

表-6 うねり1の周期月別出現頻度

(周期:単位 Sec)

周期	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	不明	合計
5月	0	0	0	0	4	2	6	22	61	34	7	0	0	0	0	0	132	264
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	2.27	8.33	23.11	12.88	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	100.0
6月	0	0	0	0	6	13	73	41	37	2	6	8	0	5	0	0	193	384
%	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	3.39	19.01	10.68	9.64	0.52	1.56	2.08	0.00	1.30	0.00	0.00	50.26	100.0

表-7 うねり1の高さ月別出現頻度

(波高:単位 m)

波高	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	不明	合計
5月	0	1	26	40	65	0	0	0	0	0	0	132	264
%	0.00	0.38	9.85	15.15	24.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	100.0
6月	0	63	96	32	0	0	0	0	0	0	0	193	384
%	0.00	16.41	25.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.26	100.0

表-8 雲量月別出現頻度

雲量	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	不明	合計
5月	0	0	9	22	38	68	51	22	54	0	0	0	264
%	0.00	0.00	3.41	8.33	14.39	25.76	19.32	8.33	20.45	0.00	0.00	0.00	100.0
6月	0	0	4	37	44	55	78	48	118	0	0	0	384
%	0.00	0.00	1.04	9.64	11.46	14.32	20.31	12.50	30.73	0.00	0.00	0.00	100.0

表-9 うねり2の方向月別出現頻度

方向	N	N N E	N E	E N E	E	E S E	S E	S S E	S	S S W	S W	W S W	W	W N W	N W	N N W	不明	合計
5月	0	0	3	26	15	20	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	169	264
%	0.00	0.00	1.14	9.85	5.68	7.58	10.98	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.02	100.0
6月	1	0	0	1	8	9	14	1	12	2	1	0	0	0	0	0	335	384
%	0.26	0.00	0.00	0.26	2.08	2.34	3.65	0.26	3.13	0.52	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.24	100.0

表-10 うねり2の周期月別出現頻度

(周期:単位 Sec)

周期	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	不明	合計
5月	0	0	0	0	0	0	0	48	43	1	3	0	0	0	0	0	169	264
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.18	16.29	0.38	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.02	100.0
6月	0	0	0	0	0	11	12	18	2	1	5	0	0	0	0	0	335	384
%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.86	3.13	4.69	0.52	0.26	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.24	100.0

表-11 うねり2の高さ月別出現頻度

(波高:単位 m)

波高	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	不明	合計
5月	0	0	40	55	4	0	0	0	0	0	0	169	264
%	0.00	0.00	15.15	20.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.02	100.0
6月	0	15	24	10	0	0	0	0	0	0	0	335	384
%	0.00	3.91	6.25	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.24	100.0

付帶資料
分析 方 法

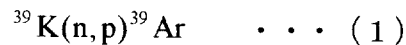
1. 岩石の Ar-Ar 法年代測定方法

$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定は、全岩試料を使用した段階加熱法によって実施した。以下に、測定原理および段階加熱法について解説し、今回の測定方法について述べる。

(1) 測定原理

$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定法は、K-Ar 年代測定法と同じ物理時計、すなわち ^{40}K の電子捕獲壊変による ^{40}Ar の生成という現象を用いる方法である。これらの大きな違いは、 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定法は原子炉において測定試料に速中性子を照射し、 ^{39}K を ^{39}Ar に変換することである。図 III-1 に宇都・石塚 (1999) から引用した K-Ar, $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定法の原理を示す。天然の岩石中の $^{40}\text{K}/^{39}\text{K}$ 比は一定であるので、原子炉における ^{39}K からの ^{39}Ar の生成率が分かれば、速中性子照射後の試料中の $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 比を測定することで試料の年代を知ることができる。以下に、 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年代測定法の原理について詳述する。

試料に対して速中性子照射 (エネルギー, 1MeV 以上) を行ない、次の反応で ^{39}Ar をつくる。



^{39}Ar は半減期が 269 年なので、一度作られると中性子照射から Ar 同位体比測定までの間ではほとんど減少しない。 ^{39}K から ^{39}Ar は次式で表わせる。

$$^{39}\text{Ar} = ^{39}\text{K} \cdot \Delta T \int_0^{\infty} \phi(\epsilon) \sigma(\epsilon) d\epsilon \quad \dots (2)$$

ここで、 ^{39}Ar : 単位質量あたりの試料中に生成される ^{39}Ar

^{39}K : 試料中の ^{39}K 含有量

$\phi(\epsilon)$: エネルギー ϵ をもつ中性子束

$\sigma(\epsilon)$: エネルギー ϵ における ^{39}K の (n, p) 反応に対する核反応断面積

ΔT : 中性子照射時間

これらの照射条件に関係した因子をまとめて、

$$I \equiv \Delta T \int_0^{\infty} \phi(\epsilon) \sigma(\epsilon) d\epsilon \quad \dots (3)$$

とおく。 ^{40}K から年代 t の間に試料中に作られる $^{40}\text{Ar}^*$ は

$$^{40}\text{Ar}^* = ^{40}\text{K} \frac{\lambda_c}{\lambda} [\exp(\lambda t) - 1] \quad \dots (4)$$

で表わされるので、式 (2), (3), (4) を組み合わせて次式を得る。

$$\frac{\lambda_c}{\lambda} [\exp(\lambda t) - 1] = \left(\frac{^{40}\text{Ar}^*}{^{39}\text{Ar}} \right) I \left(\frac{^{39}\text{K}}{^{40}\text{K}} \right) \quad \dots (5)$$

年代の知られた標準試料に対する添え字 m をつけて表わすと、標準試料に対して式 (5) に対応する式は次のようになる。

$$\frac{\lambda_e}{\lambda} [\exp(\lambda t_m) - 1] = \left(\frac{{}^{40}\text{Ar}^*}{{}^{39}\text{Ar}} \right)_m I_m \left(\frac{{}^{39}\text{K}}{{}^{40}\text{K}} \right) \quad \dots (6)$$

式 (5), (6) を組み合わせると, t についての式は次のようになる。

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \left[1 + \frac{I}{I_m} \frac{\lambda}{\lambda_e} \left(\frac{{}^{40}\text{Ar}^*}{{}^{40}\text{K}} \right)_m \frac{({}^{40}\text{Ar}^*/{}^{39}\text{Ar})}{{}^{40}\text{Ar}^*/{}^{39}\text{Ar}_m} \right] \quad \dots (7)$$

標準試料を年代未知数試料と同じ条件で中性子照射をすれば, $I = I_m$ とおけるので, 上式は次のようになる。

$$\begin{aligned} t &= \frac{1}{\lambda} \ln \left[1 + \frac{\lambda}{\lambda_e} \left(\frac{{}^{40}\text{Ar}^*}{{}^{40}\text{K}} \right)_m \frac{({}^{40}\text{Ar}^*/{}^{39}\text{Ar})}{{}^{40}\text{Ar}^*/{}^{39}\text{Ar}_m} \right] \\ &= \frac{1}{\lambda} \ln \left[1 + J \left(\frac{{}^{40}\text{Ar}^*}{{}^{39}\text{Ar}} \right) \right] \quad \dots (8) \end{aligned}$$

ここで,

$$J \equiv \frac{\exp(\lambda t_m) - 1}{{}^{40}\text{Ar}^*/{}^{39}\text{Ar}_m} \quad \dots (9)$$

J は J 値とよばれ, 中性子照射条件を反映する量である。 J 値は式 (9) に示されるように, 年代値 t_m の標準試料の ${}^{40}\text{Ar}^*/{}^{39}\text{Ar}$ から求められる。 J 値が決まれば, 試料の ${}^{40}\text{Ar}^*/{}^{39}\text{Ar}$ を測定することにより, 式 (8) から年代値 t が計算できる。

(2) 段階加熱法

段階加熱法は, 試料を各温度に 15~60 分ほど保ち, それぞれの温度で脱ガスされた Ar について Ar 同位体比測定を行なってデータとし, 各温度ごとに Ar-Ar 年代が計算できる。温度, 段階数のとりかたは試料の種類や目的によって異なるが, 通常段階数として 6~7 以上, 温度範囲は ${}^{40}\text{Ar}$ が脱ガスされ始めてから試料が溶解し Ar を 100%脱ガスするまで行なう。各段階から得られた年代値のうち, ${}^{39}\text{Ar}$ 全体の数 10%以上の割合を占める部分で一定の Ar-Ar 年代が得られた時に, その年代をプラト一年代とよぶ。プラト一年代は二次的な Ar の損失が無く, 試料の生成年代を示していると考えられる。また, 段階加熱法では各温度段階で Ar 同位体比が求まるため, アイソクロンを引くことも可能である。

(3) 試料調整および測定方法

本測定では、試料を粉碎し、105℃で3時間の恒温乾燥後、180～250 μ mまで微粉碎した。Ar分析の妨げとなる炭酸塩鉱物やその他の2次鉱物から生ずるガスの発生を防ぐため、分析試料(2g)を20%の硝酸で2回、5%のフッ化水素酸で1回洗浄した。酸で洗浄した試料は、純水、メタノール及びアセトンで十分洗浄した。この試料の一部をアルミホイルに詰め、原子炉にセットした。

中性子照射はカナダのMcMaster大学の研究用原子炉で行なった。試料及びJ値測定用の標準試料(0.030g)に対し、45時間の中性子照射を行なった。使用した標準試料は、Fish Canyon sanidine (27.95Ma)である。

測定における試料の段階加熱は700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800Kの内、7～11段階で行なった。

2. X線回折試験の試験条件

(1) 機器使用及び試験条件

X線ディフラクトメーターは、理学電機製ガイガーフレックス、RAD-Xシステムを使用した。試験条件は以下のとおりである。

X線管球	: Cu
フィルター	: モノクロメーター使用
電圧	: 40 kV
電流	: 30 mA
スリット系	: 1° · 1° · 0.15mm · 0.45mm (モノクロメータースリット)
走査速度	: 4deg/min
走査範囲	: 2° ~70°

(2) 試料調整

バルク(不定方位試料): 自然乾燥させた試料を鉄乳鉢およびメノウ乳鉢で微粉碎し、これをアルミニウム製試料ホルダーに詰めて測定した。

3. 鉱物の比重分離方法

鉱物の比重分離は以下の手順にしたがって実施した。

①試料の洗浄

風乾させた試料を鉄乳鉢にて軽く粉碎した。粉碎試料を蒸発皿に入れ、重液中への微粒子の混入をさけるため、蒸留水で濁らなくなるまで洗浄を繰り返した。その後、さらに超音

波洗浄器を使用し、5分間の超音波洗浄を濁らなくなるまで繰り返した。

②乾燥試料の秤量

試料を乾燥させた後、電子重量計測器で重液分離前試料の乾燥重量を測定した。

③磁気分離

試料を紙の上に薄く広げ、サマリウムコバルト磁石を用いて、磁性鉱物の分離を行った。

④重液分離

磁気分離を行った試料を、比重 2.9 に調整した SPT 溶液(ポリタングステン酸ナトリウム溶液)を使用し、重鉱物の分離を行った。

⑤分離後各試料の秤量

分離後の各乾燥試料(重鉱物試料、軽鉱物試料)を電子重量計測器で、重量測定を行った。

⑥実体顕微鏡観察および写真撮影

双眼実体顕微鏡を使用して、重鉱物試料、軽鉱物試料の観察を行い、各試料の粒子の写真撮影を行った。また、重鉱物試料中に含まれていた黄鉄鉱粒子および黄鉄鉱が含まれている可能性がある粒子の写真撮影も行った。

⑦X線回折試験

試験条件等はX線回折試験と同じ

⑧透過電子顕微鏡(TEM)観察(EDS分析を含む)

透過電子顕微鏡(TEM)によって、重鉱物試料中に含まれている黄鉄鉱及び関連鉱物の観察・

分析および重液分離前試料中の特徴的鉱物の観察、バルク分析を行った。

分析に使用した透過電子顕微鏡(TEM)は、日本電子製 JEOL 200CX と EDS 分析装置(ノーランインスツルメント, Voyager III)を使用した。

4. イオウ同位体の分析方法

硫黄同位体の分析は以下の方法で実施した。

分析試料を粗く砕き、実体顕微鏡を使用して黄鉄鉱のみを分離し、粉碎して分析に供した。分析試料を HCl 溶液で溶解させた後、BaSO₄として固定させ、石墨(graphite)と共に真空状態で 1000°C に加熱し、BaSO₄を BaS へと還元させる。その後、BaS を Ag₂S へと置換させ Cu₂O と共に 800°C に加熱し、SO₂ ガスを取り出す。取り出した SO₂ ガスから VG MM1202 mass spectrometer によって ³⁴S/³²S を測定した。

$\delta^{34}\text{S}$ は次式によって計算し、千分率 ($\delta^{34}\text{S}\%$ 値) として表した。

$$\delta^{34}\text{S}_{\text{sample}} = [((^{34}\text{S}/^{32}\text{S})_{\text{sample}} / (^{34}\text{S}/^{32}\text{S})_{\text{standard}}) - 1] \times 1000$$

ここで (³⁴S/³²S)_{standard} は、V-CDT (³⁴S/³²S) = 0.0450045 ; Canon Diablo 隕石のトロイライト中の硫黄同位体比) である