

マリアナ弧北部小日吉海山における「しんかい2000」 による潜航調査結果の概要

仲 二郎*1

北部マリアナ海域の島弧上の海底火山の一つ小日吉海山の上部において、「しんかい2000」によりその火山地質を調査するために潜航を行った。調査範囲はほぼすべてにわたり、比較的厚い熱水性の思われるマンガン酸化物が海底を覆っており、直接火山岩等の露頭を観察することはできなかった。

キーワード：北部マリアナ弧火山

An outline of the SHINKAI 2000 dive at the Ko-Hiyoshi Seamount, Northern Mariana arc

Jiro NAKA*2

A DSRV "SHINKAI 2000" diving was carried out at the summit area of the Ko-Hiyoshi seamount which is one of a submarine frontal arc volcano in the northern Mariana arc. The purpose of this dive was the investigation of its volcanic geology. Most surveyed area was covered comparatively thick Mn-oxide deposit, which is thought to be related hydrothermalism, and there was no volcanic rock exposure.

Keywords : Northern Mariana Arc Volcano

*1 海洋科学技術センター 深海研究部

*2 Deep Sea Research Department JAMSTEC

1. はじめに

伊豆小笠原弧の南につらなるマリアナ弧には伊豆小笠原弧同様、島弧上に火山フロントの火山が連なっている(図1)。これまでに、その中の海底火山の内、伊豆小笠原弧上の明神海丘、水曜海山や海形海山では主として「しんかい2000」により潜航調査が実施されてきた。しかし、マリアナ弧上の、その北部においては、米国の潜水調査船「アルビン」が春日海山で、また「しんかい

6500」日光海山でわずかに数回の潜航調査を行った実績等があるのみである (Fryer 1990 など)。

1997年10月に「しんかい2000」による北部マリアナ弧において、北、中及び小日吉海山でその火山地質の潜航調査を行った。結果として「しんかい2000」の潜航調査は台風の影響で小日吉海山においてのみ実施したにとどまった。ここではその結果の概要を報告する。

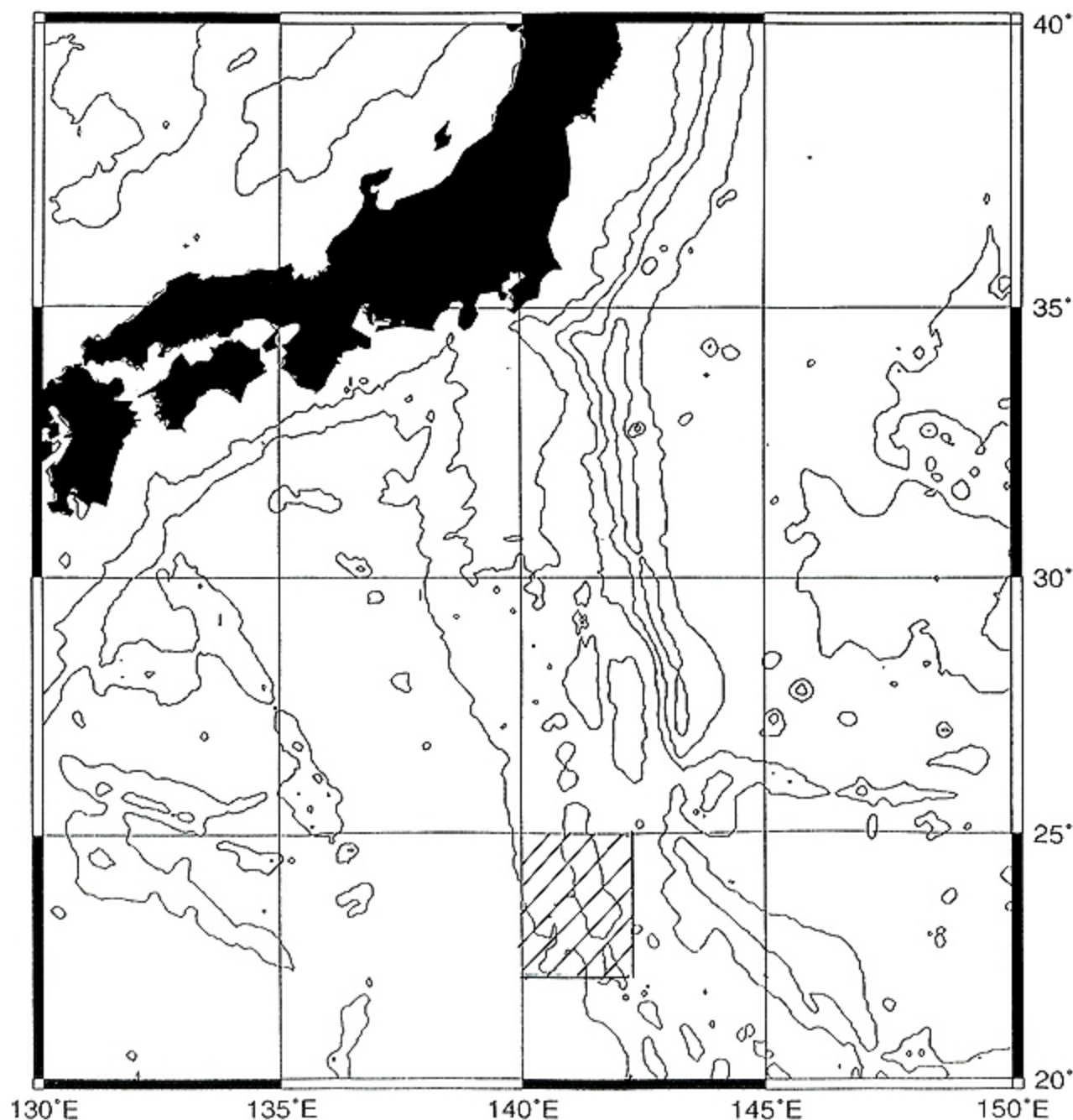


図1 調査海域位置図

Fig. 1 Location of surveyed area

2. 日吉海山について

マリアナ弧上では北端から、北硫黄島、硫黄島、南硫黄島、福德海山に続き北緯23度付近にある一連の北、中、南、小日吉が連なる(図2)。すぐ北側の福德海山付近から、マリアナ弧の活動的な背弧海盆であるマリアナトラフが地形的に顕著になり、それより北側の硫黄島等がほぼ南北につらなっているのに対し、これらの日吉海山は北北西-南南東方向に連なっている。この内南日吉海山は1985年に海底火山噴火を起こした活火山である。また、その北側にある南硫黄島などはアルカリ岩の火山岩からなる火山で、1985年の南日吉海山の噴火でもアルカリ岩の火山岩を噴出したことや、小日吉海山より南の日光海山などでもアルカリ岩が産出することから(湯浅、玉木1982, 小坂1990) これら日吉海山もアルカリ岩の火山岩からなるものと考えられ、伊豆マリアナ弧上の火山の中では特異的な位置を占めている。

既存の地形図では各火山のうち北日吉海山は他のものと異なりその山頂部はやや複雑な地形を呈しており、むしろ東西に伸びた尾根を伴っている(中尾ほか1986, Smoot 1988, 霜鳥他, 1995)。またその水深は400m程度である(今回の調査で「なつしま」のPDRで確認, Sun et al., 本号)。その他の中、南、小日吉海山はトラフの東に沿ってほぼ北北西-南南東方向に伸びた尾根を伴っており、お互いが連なったような地形を呈している。中日吉海山の最浅部は今回の「なつしま」のPDRによる調査では水深約170mであった。小日吉海山はこれら日吉海山の最も南の位置を占め、その頂上部の水深はこれまでの調査では約1,050m(今回の潜航調査では1,009m)。なお、南日吉海山の水深はSmoot et al (1988)によれば水深約50mである。

3. 潜航結果

潜航調査は小日吉海山の南側斜面の水深1,387mから開始した(潜航調査側線を図3に示す)。着底点付近は比較的平坦な北東登りのややうねった斜面であった。海底は薄く淡灰色の砂質堆積物が覆い、海底をうねった高まりの所々に黒色の露頭が認められた。その後頂上部に至る間尾根をジグザグに航走し北上した。途中の地形は南西あるいは南東方向落ちの比較的平坦な斜面を主とし、所々に南北性と見られる幅十~数十mの裂罅とみられる小規模な谷がいくつか存在した。比較的平坦な斜面上は着底点と同様にごく薄く明灰色の砂質堆積物覆っているが、その下位の黒色の露頭が露出していることも多い。その黒色の露頭は所々に枕状の形態を呈したり、ま

た亜角礫状になっていたりした。また、数メートルから数十メートルの間隔で幅数cmから数十cmの幅の裂罅で分断され、厚さおそらく数十cm板状の形態を呈していることが多い。ところによってはこの板状の底質が接するところでは、裂罅とは逆に高さ数十cm以下のプレッシャーリッジを形成していることもあった。

所々に南北性と見られる幅十~数十mはばの裂罅とみられる小規模な谷の部分のその内側の急斜面部は、谷の基底からの比高差が小さいものでは、平坦面を覆う黒色の露頭と恐らく同じ底質の断面が観察された。しかし比高差の大きいものでは、その上部では平坦面を覆う黒色の露頭と恐らく同じ底質の断面が観察されたが、下部では、10cm程度の中~小礫大の円~亜円礫層が観察された。谷の底ではその幅が広い場合、明灰色をした砂質の堆積物が表面を覆っていた。水深1,100m以浅山頂付近も基本的に南側斜面と同様、枕状などの形態をした亜角礫の部分の一部に見られる平板状で所々に裂罅や、プレッシャーリッジ状の表面が黒色の露頭が広く観察された。1,008mの地点で前方監視ソナーで最も広いレンジで反応がなく、そこが小日吉海山の最浅部であることを確認した。底質はここでも、数十cm大の黒色の亜円礫が点在する、同じく黒色の表面がところどころけぼった露頭が覆っていた。

その後、ほぼ東方向へ向かい、途中前方監視ソナーで認められていた、反射の方向へ向かった。最浅部からは崖あるいはかなり急な斜面を約100m下り比較的平坦な部分に達した。その途中は、後方にむかって上り斜面のため観察は行えなかったが、基底部では崖錐性の角礫が認められた。東側の高まりに到達するまでの海底はほぼ水平かつ平坦で、表面にリップルマークの見られる明灰色の砂質の堆積物が比較的厚く覆っていた。

東側の高まりは水深約1,100mで平坦部からの比高は約30m程度であった。そこで観察された底質は西側の小日吉海山最浅部の同様のものでもあった。途中合計6個の岩石資料を黒色の板状部や亜角礫部、さらに谷地形の内側の崖部から採集したが、すべて数十cmの厚さの熱水性とみられるマンガン酸化物で、火山岩は採取できなかった。

4. 結果のまとめ

所期の目的は小日吉海山における、火山岩からなる露頭等の観察を通して、小日吉海山の火山地質を研究することであった。しかし、結果として今回の調査では確実に火山岩の露頭や火山砕屑物を観察採取することができなかった。

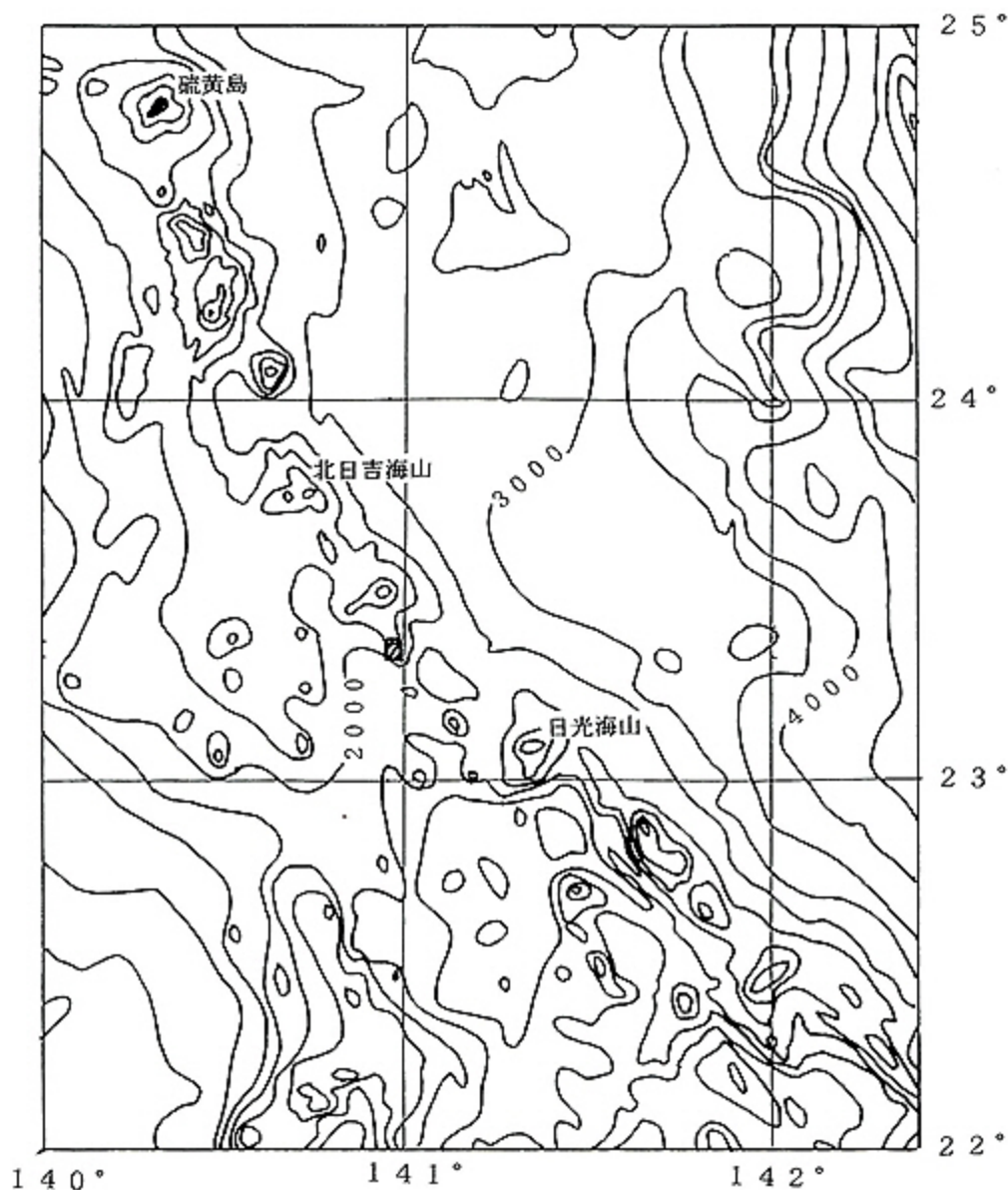


図2 日吉海山周辺の海底地形 (大洋水深図1504, 1505による)

Fig. 2 Submarine topography around Hiyoshi Seamounts (after Ocean Sounding Chart G 1504 and 1505)

海底地形から判断して、明らかに北側の一連の日吉海山の一部をなすこと、Stern et al. 1989で比較的新鮮な玄武岩の試料がドレッジで採集されていることからみてマンガン酸化物の部分は表層から恐らく数十cmを覆っているのみで、その下位には小日吉海山そのものを形成する玄武岩の溶岩あるいは火山砕屑物が存在するものと思われる(谷の内壁下部で観察された礫層が火山砕屑物の可能性がある)。

また、解析された地形がないこと、マンガン酸化物は熱水性と思われることや、Bloomer et al (1989)が比較的新鮮な火山岩を報告しているので、小日吉海山は最近ま

で活動していた火山であることが想像される。また、山体斜面表面を覆うマンガン酸化物には、裂かやプレッシャーリッジが頻繁に認められることから、このマンガン酸化物が覆ってからまだこの斜面が不安定な状態にあることが想像される。

謝 辞

本調査にあたり、「しんかい2000」の司令ほかの運航チームの方々、「なつしま」の船長ほか乗組員の方々にお世話になった。これらの方々深く感謝する次第である。

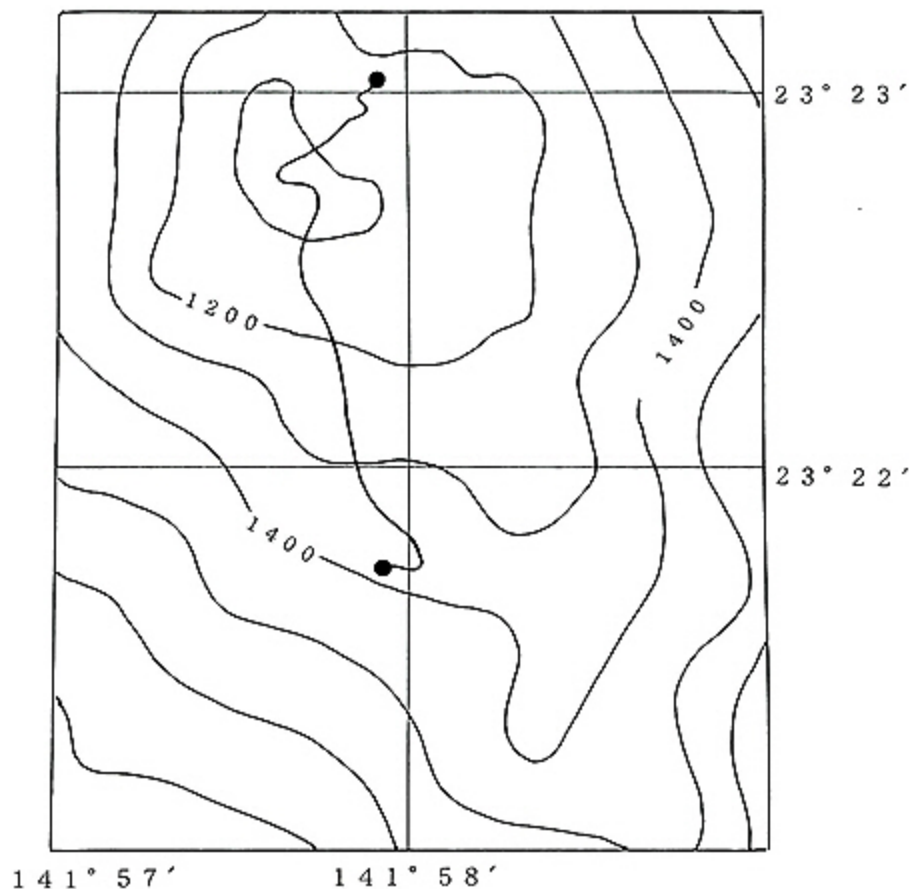


図3 小日吉海山の潜航調査調線
Fig. 3 Surved track line on the Ko-Hiyoshi seamount.

引用文献

- Bloomer S.H., Stern R.J. and Smoot N.C.(1989): Physical volcanology of the submarine Mariana and volcano arcs. *Bull. Volcanol*, 51, 210-224.
- Fryer P.(1990): Recent marine geological research in the Mariana and Izu-Bonin island arcs. *Pacific Science*, 44, 95-114.
- 中尾 征三, 湯浅 真人 (1986): 海底熱水活動に伴う重金属資源の評価手法に関する研究。昭和60年度報告書, 工業技術院地質調査書
- 小坂 丈予, 平林 順一, 松田 鉦二, 大島 章一, 土出 昌一, 加藤 茂 (1990): 伊豆・小笠原海域の海底火山活動に伴って噴出した岩石とその付近に産出する火山岩の化学組成。水路部研究報告, 26号, 61

-85。

- 霜島 史郎, 加藤 幸弘, 鬼丸 尚, 井上 渉, 山内 明彦, 島村 国雅, 林田 政和, 山崎 誠一 (1995): 「南硫黄島南方」の大陸棚調査速報。水路部技報, 13, 126-132.
- Smoot N.C.(1988): The growth rate of submarine volcanoes on the south Honshu and east Mariana ridges. *Jour. Volcanol. Geother. Res.*, 35, 1-15.
- 湯浅 真人, 玉木 賢策 (1982): 火山列島, 南硫黄島の玄武岩。地質調査所月報, 83, 531-540.

(原稿受理: 1998年7月31日)

(注) 写真は次ページ以降に掲載

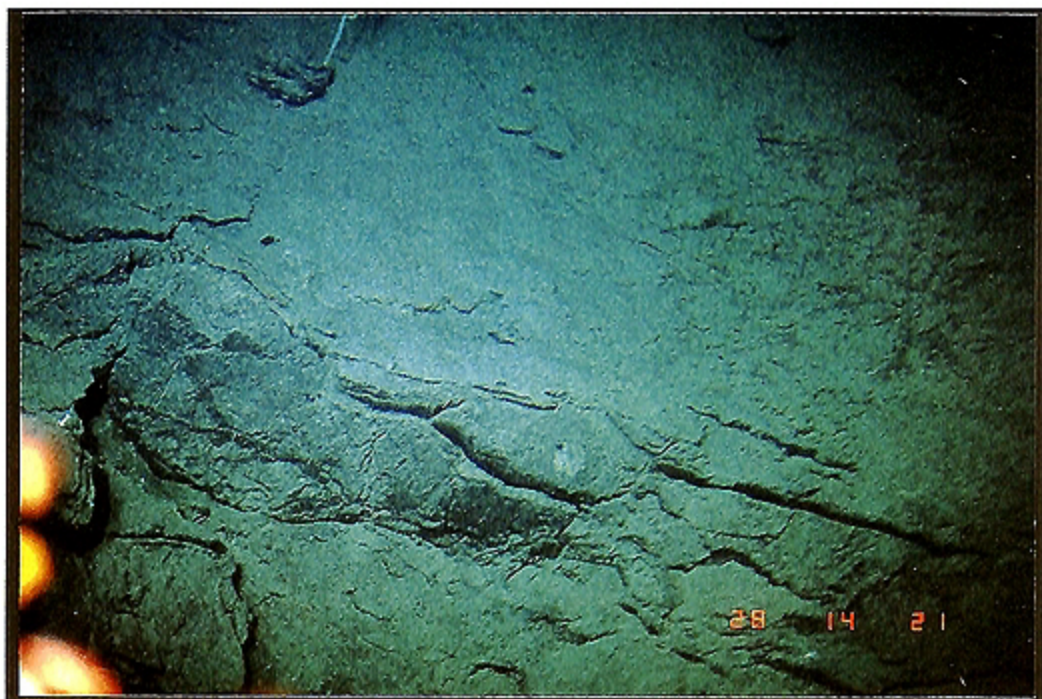


写真1 プレッシャーリッジ状に盛り上がった板状のマンガン酸化物
Photo 1 Pressure Ridge like feature of platy Mn-oxide deposit.

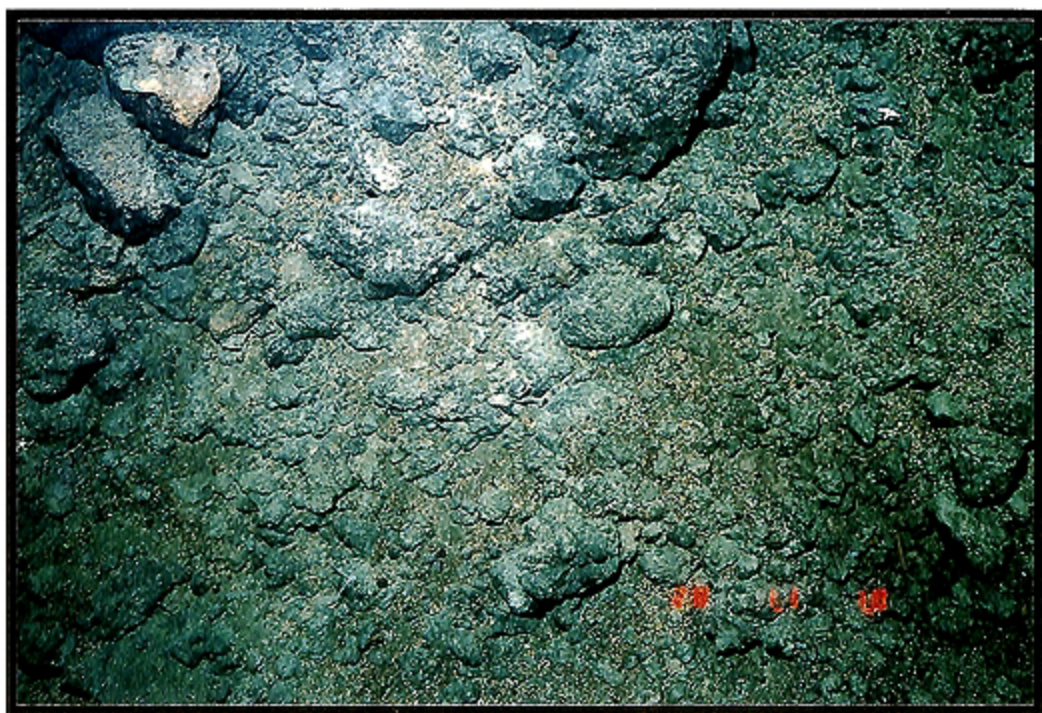


写真2 裂罅状の小谷基底部の円礫
Photo 2 Rounded granules at the foot of fissure like small depression