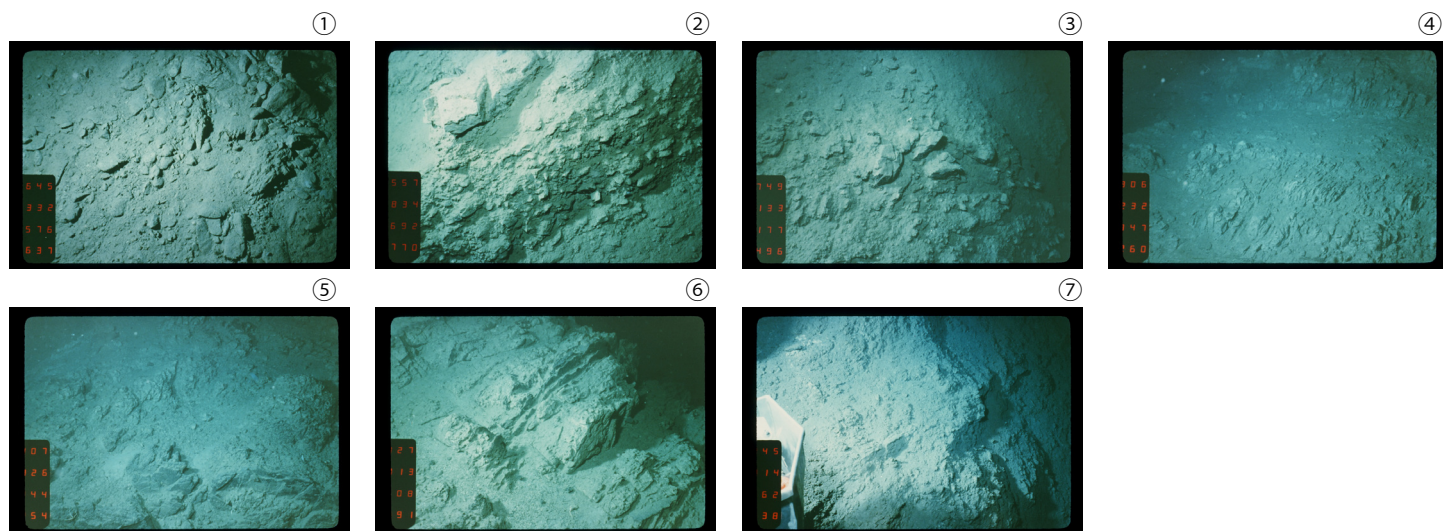


chapter2.1 東北日本太平洋沖の海底

1985年、日仏日本海溝共同調査計画(KAIKO計画)において仏潜水船「ノチール号(Nautile)」により撮影した日本周辺海溝の海底写真。海溝II研究グループ(1987)より収録

日本海溝中部、海溝陸側斜面下部の地質(水深5200m~5800m)

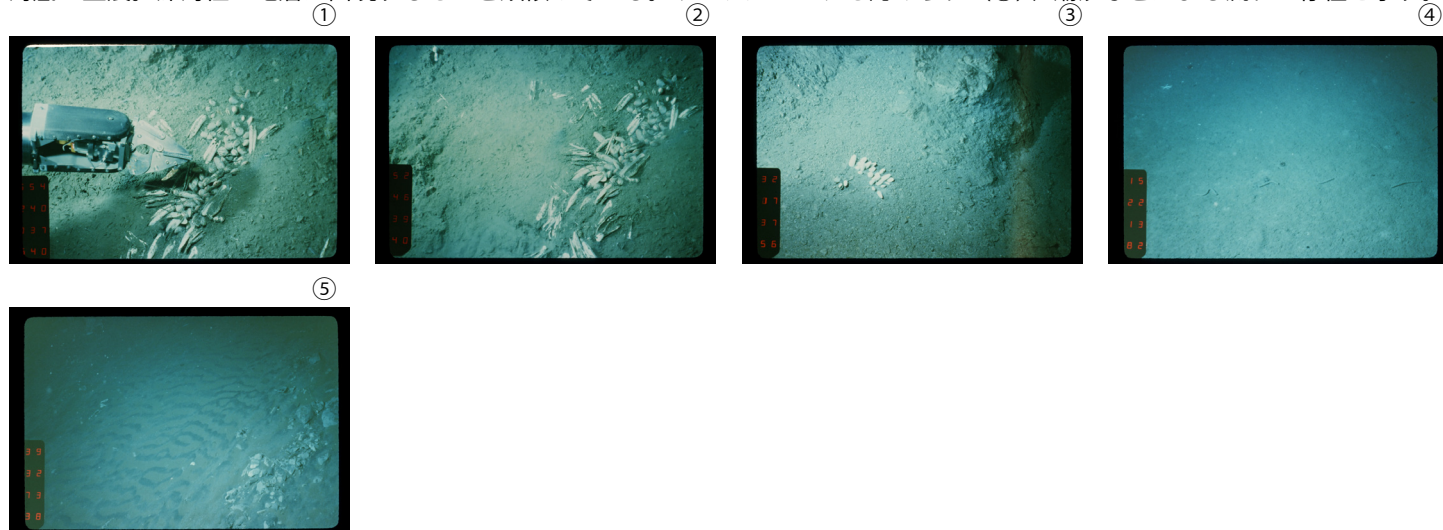
主に礫状の崖錐あるいは海底地すべり堆積物(①、②、③)と変形しあるいは傾斜した泥岩(④、⑤、⑥、⑦)からなる。



日本海溝中部、海溝陸側斜面のシロウリガイ群集(水深5600m~5900m)

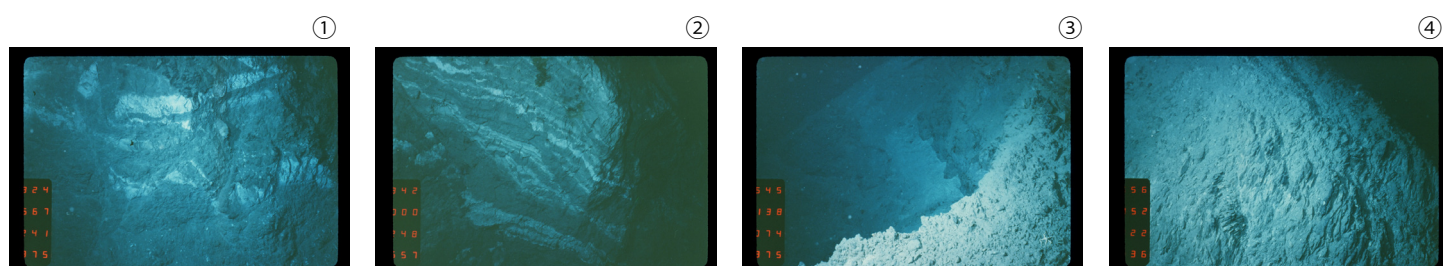
崖錐上に点々と存在しており(①、②、③)、地層からの湧水が広い範囲にわたって排出されていることを示す。④は

海底の生痕。深海性の地層に出現するものと類似している。リップルマークも認められ(⑤)、潮汐などによる流れの存在を示す。④



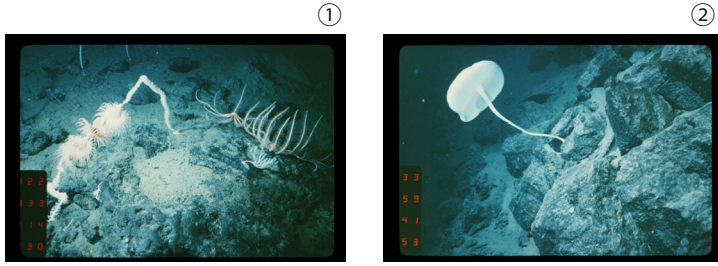
日本海溝北部、海溝陸側斜面の地質(水深5300m~5800m)

ここでは、海山の衝突テクトニクスが起っている場所である。白灰色の火山灰層を含む互層が断層で変形しており(①、②)、地すべり跡(③)、片理構造を示すほぼ垂直に立った地層(④)など、著しい地層の変形が起っている。



襟裳海山頂上部の地質と生物（水深 3900m～4400m）

白亜紀の玄武岩溶岩露頭に、イソギンチャクやヤギ類などの生物が見られる（①、②）



日本海溝に衝突する第一鹿島海山（水深 4200m～5600m）

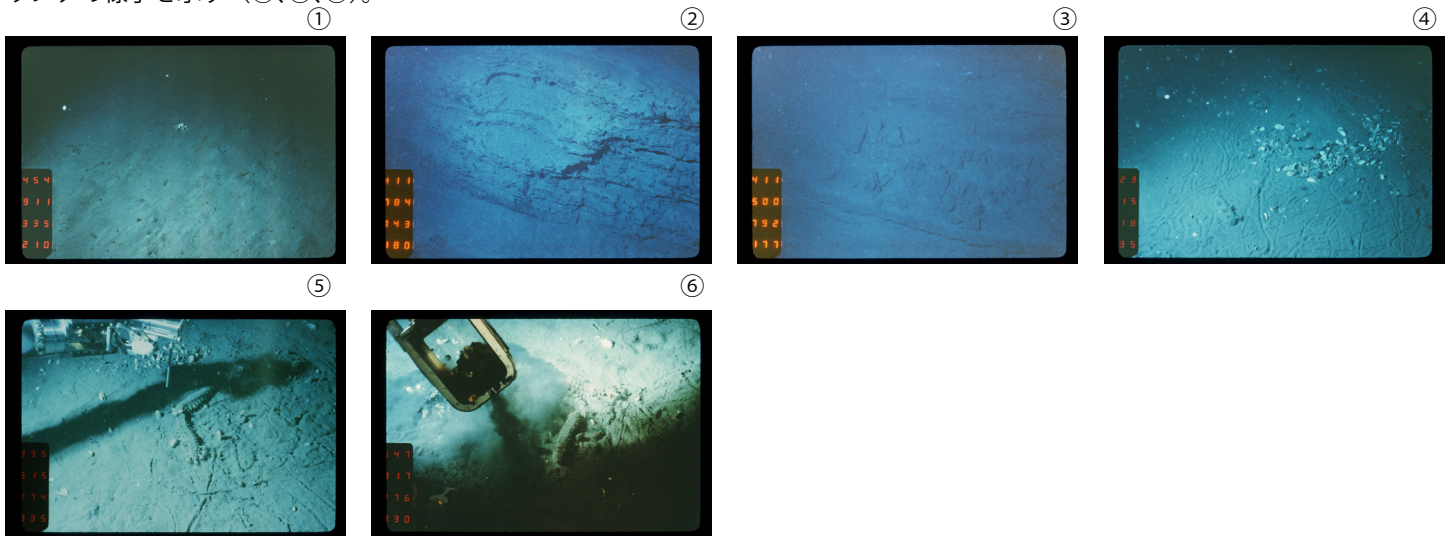
破砕された石灰岩の破片（①、②）と巨大な石灰岩の岩塊（③）。衝突によって、海山の頂上部を作る白亜紀の石灰岩が変形、破砕されている。



chapter2.2 南海トラフの海底（水深 3800m～4300m）

海溝II研究グループ（1987）より収録

天竜海底谷と南海トラフが会合点付近では、トラフ底は、主に泥で覆われている（①）。付加作用が始まる変形帯では、地層が露出しており（②）、地層には地すべり堆積物と推定される偽礫質堆積物が含まれている（③）。シロウリガイ群集と温度測定、サンプリングの様子を示す（④、⑤、⑥）。



chapter2.3 相模トラフから房総海底谷（水深 5300m）

海溝II研究グループ（1987）より収録

世界最大級の勾配をもつ海底谷を形成している。スコリア層を含む地層の新鮮な露頭（①）。海底谷底には、大きな岩塊が点在しており（②）、活発な侵食、運搬作用が認められる。またウニの徘徊などの生痕も豊富である（③）。

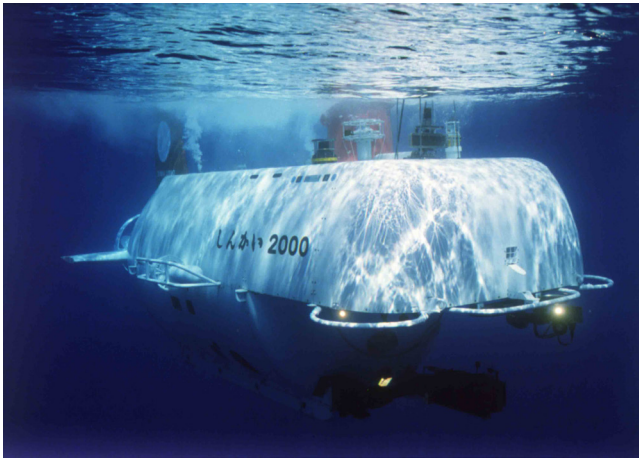


chapter2.3 相模トラフの海底

しんかい2000の大発見：相模湾の奇妙な生物

1977～79年、地球科学や生命科学に大きなインパクトを与える大発見が、深海探査によってもたらされた。アメリカの有人潜水調査船「アルビン」が、東太平洋海膨において、深海底から熱水が噴出している場所にハオリムシやシロウリガイなどの奇妙な生物群が生息していることを見出した。そこでは、たくさんの生物たちが、ほとんど太陽エネルギーに依存しない豊かな生態系をつくっていた。熱水に含まれる硫化水素やメタンをエネルギー源にして化学合成細菌がつくる有機物を基礎とする「化学合成生態系」の発見だった。

この大発見後の1981年、JAMSTECに潜水船「しんかい2000」と母船「なつしま」が完成、1983年から本格的な調査研究を開始した。1984年6月5日、相模湾初島沖で「しんかい2000」により漁場調査が行われ、水深1,100m付近の深海底でシロウリガイの大群集が発見された。パイロットは、「海底に沿って進み、崖を登ったところに白い二枚貝がたくさん分布していました。“すごい。東太平洋海膨と一緒に！”と思いました。JAMSTECに戻ってすぐに報告したのですが、最初は誰も信じてくれませんでした」と振り返る。その発見の重要性が認識されたのは2～3年後のことだ。フィリピン海プレートの下に太平洋プレートが沈み込んでいる相模湾には、断層からメタンなどを含む冷水が湧き出ている場所があり、そこにハオリムシやシロウリガイなどが化学合成生態系をつくっているのだ。「しんかい2000」のこの発見を契機に、日本周辺における化学合成生態系の研究が始まった。さらに「しんかい2000」は、相模湾の深海底にすむ生物たちの生きている姿を次々と明らかにして行った



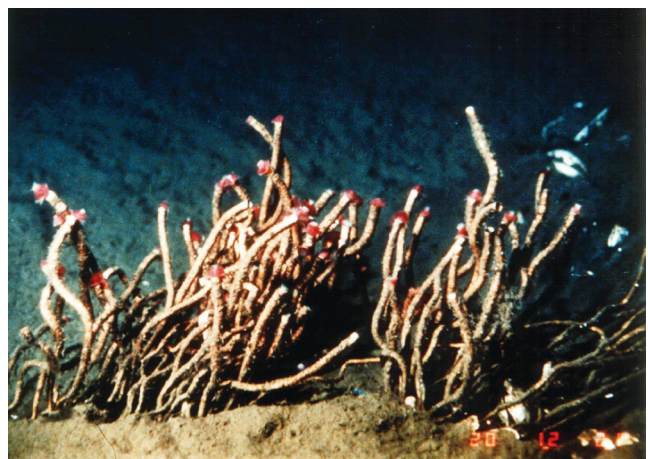
有人潜水調査船「しんかい2000」

日本の深海研究の飛躍的な発展に大きく貢献してきた、わが国初の本格的な「しんかい2000」は、1981年に竣工、2002年11月11日、相模湾で1,411回目の潜航を終え活動を休止した。20年以上にわたって大きな事故もなく潜航をなし遂げ、「しんかい2000」の完成度の高さを実証した。「しんかい2000」の建造によって培われた技術と経験は、その後の「しんかい6500」をはじめとする多くの深海調査機器の開発に活かされている。現在「しんかい2000」は、新江ノ島水族館（神奈川県）で常設展示されている。また2017年には、日本国内の機械技術面で歴史的意義があり、文化的遺産として次世代に伝えることを目的とした「機械遺産（日本機械学会）」に認定された。

シロウリガイの群集 水深1,150m



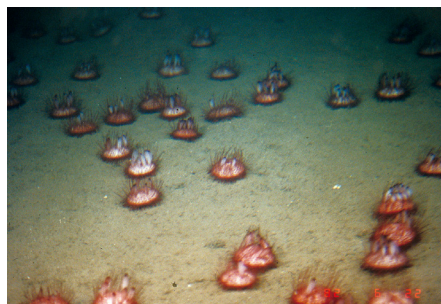
ハオリムシ 水深1,160m



ダーリアイソギンチャク 水深300m



ナマハゲフクロウニ 水深464m



オトヒメノハナガサ 水深580m



chapter2.4 沖縄トラフの海底

2016年モナコの GEBCO-Seabed2030 国際ワークショップで発表したポスターを収録。

このポスターでは、2010年に沖縄トラフ・伊平屋海丘で行われた「ちきゅう」による沖縄熱水海底生命圏掘削航海（IODP Expedition 331）を例に様々なスケールでの海底地形探査と海底掘削が、熱水循環システムの理解にどのように役立つのかを示している。特に掘削前後の熱水生物群集の変化が観察されたのは貴重なデータである。

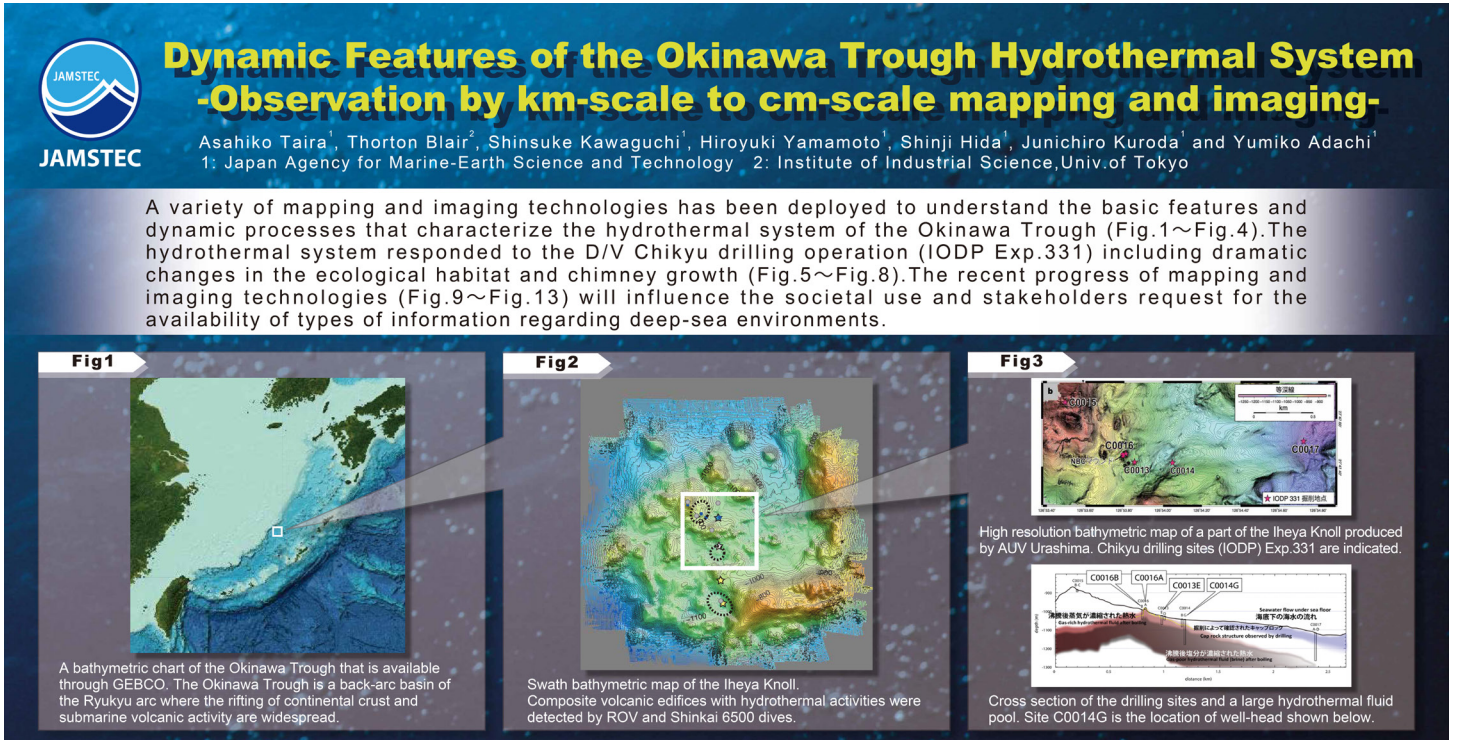


Fig1: GEBCOの海底地形データを用いた沖縄トラフの全体図と伊平屋海丘の位置

Fig2: 船舶のマルチナロービーム測深による伊平屋海丘の地形。カルデラ状地形の中に熱水噴出を示す火山丘がある。

Fig3: (上) AUV (自律探査機)「うらしま」によって取得して精密海底地形図と「ちきゅう」掘削地点。

(下) 掘削の結果明らかになった海底下の熱水プールの断面分布。

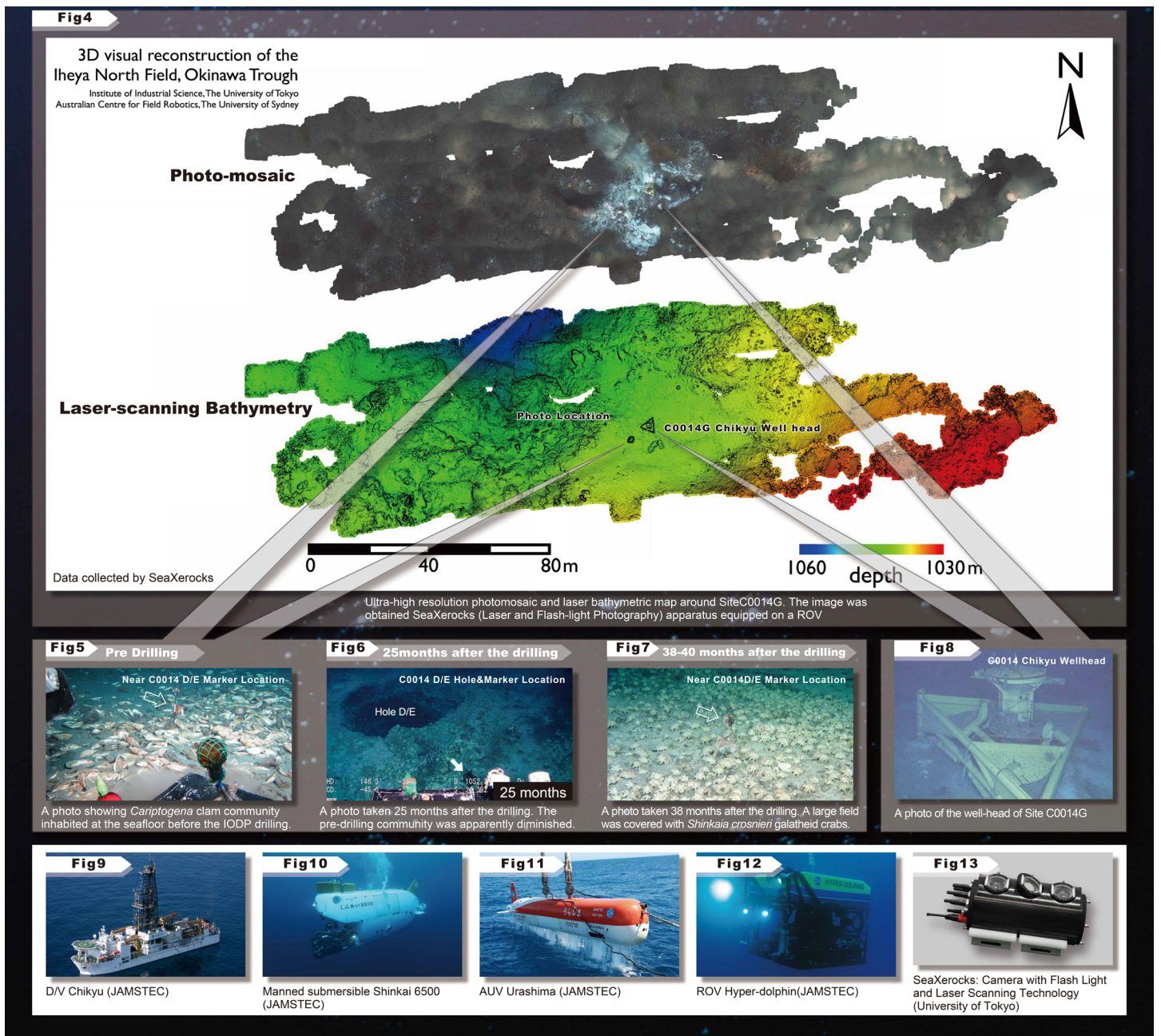


Fig.4: 東京大学生産技術研究所の SeaXerocks 技術（カメラとレーザー測量）を用いて所得して掘削地点 C0014G 周辺の海底写真モザイクと超精密地形図。掘削孔 C0014G は孔口装置（三角形のガイドベース）を設置しており、C0014D/E は裸孔。写真モザイクでは、掘削孔周囲の海底は約 40m にわたり白くなっており、熱水活動による生物群集や変質ゾーンが分布していることがわかる。

Fig.5: C0014D/E サイトの掘削前の状況。シロウリガイ群集が広がっていた。マーカーを矢印で示す。

Fig.6: 掘削後 24 ヶ月後。生物群集は消えていた。矢印は同じマーカー。

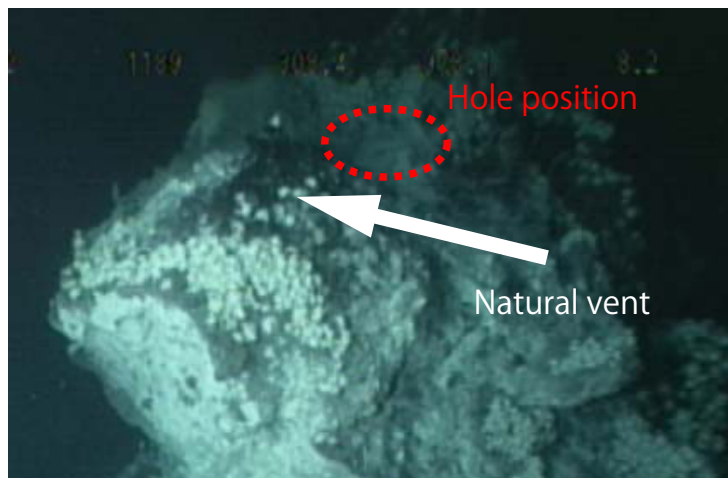
Fig.7: 掘削後 38 ヶ月後。ゴエモンコシオリエビの群集が集まっていた。矢印は同じマーカー。掘削によって熱水循環の性質が変化し、それが生物群集の変化を起こした。

Fig.8: C0014G の孔口装置の写真。掘削孔からの熱水の観測が行われた。

これらの探査に用いられた「ちきゅう」(Fig.9)、「しんかい 6500」(Fig.10)、AUV「うらしま」(Fig.11)、ROV「ハイパードルフィン」(Fig.12)、SeaXerocks(Fig.13)。

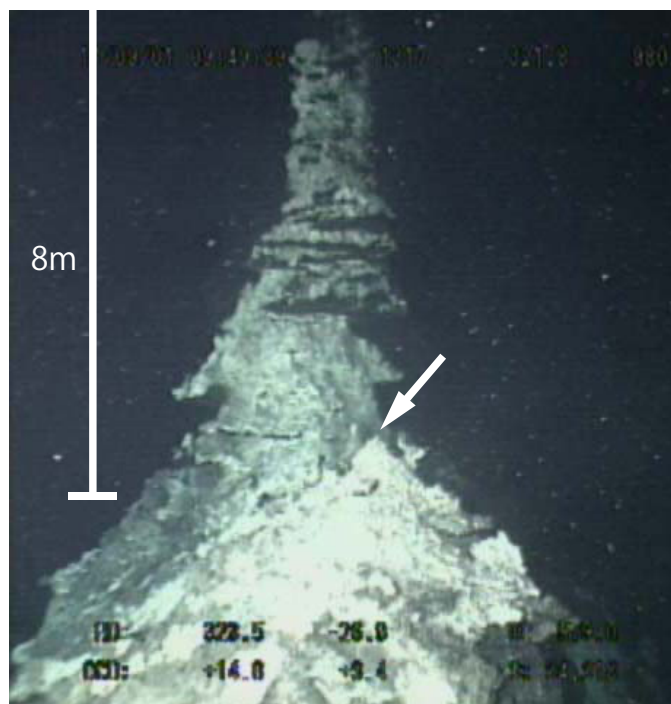
chapter2.4 沖縄トラフの海底

2010年9月に沖縄トラフ・伊平屋海丘で行われた「ちきゅう」による沖縄熱水海底生命圏掘削航海（IODP Expedition 331）では、熱水チムニーの掘削が行われた（C0016A サイト）。このチムニーでは、その後の経過観察がなされ、新たなチムニーの成長過程が確認され、その成長速度（一年で高さ8m！）は驚くべき速さだった。高井ら（2011）より。



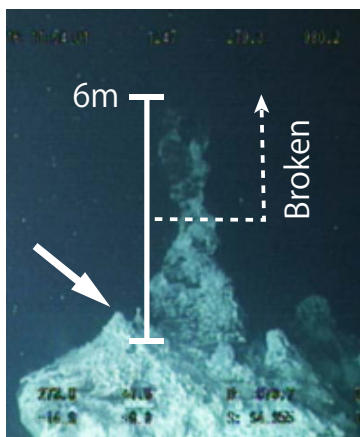
NT10-17 (2011年9月20日)

1年で高さ8mのチムニーが成長



NT11-16 (2011年8月31日)

5ヶ月後



6ヶ月後

KY11-02 Leg3 (2011年2月16日)

C0016B サイトの孔口装置に設置された熱水導出管の出口に生成されたミニチムニーのサンプル。黒鉱鉱床と極めて類似した硫化鉱物の組成（黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱など）を示す。野崎達生・木川栄一提供。

