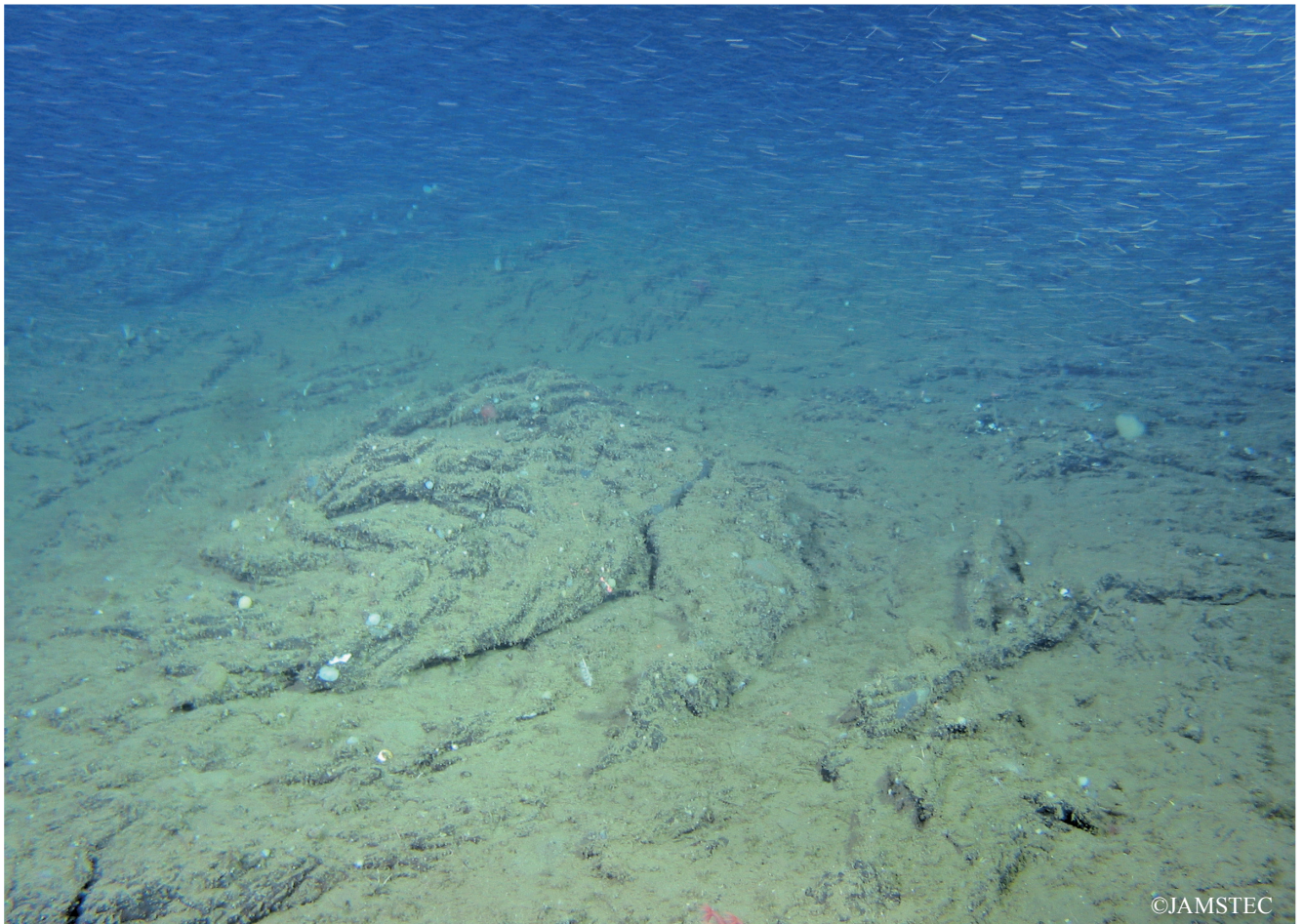


自然科学のとびら

Newsletter of the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

Vol. 19, No. 3 神奈川県立生命の星・地球博物館 Sept., 2013



©JAMSTEC

深海の造形の妙

渦巻く溶岩

ハイパードルフィンにて撮影

伊豆大島と伊豆半島間の海底
北緯 34-51.287 東経 139-12.662
水深 1006.9 m (p. 20, 図 1 の②)
2008 年 9 月 28 日 14:02'32"

ふじおかかんたろう
藤岡換太郎

KO-OHO-O の会 *

* 21 ページ右下を参照

海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の無人探査機「ハイパードルフィン」のカメラが、珍しい渦巻き状の溶岩を捉えました。伊豆大島の西、熱川沖の比較的水平な水深約 1000 m の海底です。この海域は、新しい玄武岩質溶岩で覆われています。一般に冷たい深海底では、玄武岩マグマは急冷して枕状溶岩（断面が枕のような丸い形の溶岩）を形成します。実際に、枕状溶岩も多く見られました。しかし、写真の溶岩は渦巻きの形をしています。このような形は、高温で粘性の低いマグマが大量に噴出し、

その表面が冷えても全体はまだ十分に熱く、マグマの連続的な供給により表面が固まりながら回転していたためにできたと考えられます。このほか、より粘性の低いタイプのシートフロー（薄い板状の溶岩）も見られました。このような溶岩の特徴が、全長 16 km にもわたってつらなる「熱川沖長大溶岩流」を形づくったと考えられます。これらの溶岩の表面はほとんど堆積物に覆われておらず、カイロウドウケツ（海綿）やソフトコーラル（サンゴ）などの付着生物が見られました。

美味しい食べ物を作るカビ ～味噌蔵見学記～

おおつば かなで
大坪 奏 (学芸員)

数年前に始まった^{しおこうじ}塩麹ブーム。2012年の流行語大賞のノミネート語にも選ばれ、さらには麹を使った食品や料理レシピなど麹ブームが到来しているようにも思われます。今回この原稿を書くにあたり、私の主たる専門分野である落葉分解に関わる菌類について紹介しようと考えていました。しかし、この流行に乗るべく(?)、麹を使った発酵食品を題材に、自然科学のつばを開けてみたいと思います。

麹をつくるカビ

「カビ」と聞くと何やら体に悪いものを想像しがちですが、私たちはカビ無しでは豊かな食生活を送ることはできません。実はさまざまな菌類・細菌類が発酵食品に利用されており、なかでも日本人にとって一番身近な主役級のカビが、*Aspergillus oryzae* (アスペルギルス・オリゼ)、ニホンコウジカビ。その名のとおおり、麹の原料となるカビで、黄色い胞子を産生することから^{きこうじきん}黄麹菌とも呼ばれます。

ニホンコウジカビは、きのこと同じ「菌類」に属します。菌類は、ウイルスや細菌類とは生物学的に異なっており、菌類のことを学術用語では「真菌類」と呼んで区別しています。ちなみに、納豆やヨーグルトも発酵食品として知られていますが、実は菌類ではなく細菌類が関わっています。



図1 *Aspergillus oryzae* (bar=50 μ m). 分生子柄が伸び、その先端から分生子(≒胞子)が、全体的に数珠のように連なって形成される。

Aspergillus 属の多様性

ニホンコウジカビの属する *Aspergillus* 属(コウジカビ属)は、日本では変種も含め約120種が知られ、発酵食品に使われるものから人の真菌症を引き起こすものまで、さまざまです。自然界に常在しており、博物館で子ども達と実施しているカビを生やす実験講座でも毎年必ず出現する常連の菌類です。

発酵食品に使われる *Aspergillus* 属菌もさまざまで、その一部を以下に示します。

- ・ *Aspergillus oryzae* (ニホンコウジカビ) : 日本酒、米酢、味噌、みりん、甘酒など
- ・ *Aspergillus sojae* : 醤油、味噌
- ・ *Aspergillus awamori* : 焼酎、泡盛
- ・ *Aspergillus glaucus* : カソオブシ

いずれの食品も、日本人の食生活には欠かせないものばかりです。いかに私たちがこの属の菌類の恩恵を受けているかが分かります。産業的に非常に重要な菌類であるため、2005年には *Aspergillus oryzae* の全遺伝子配列が明らかにされるなど、今後もますます研究や利用が進むことは間違いありません。こうしたことを背景に2006年には、醸造及び食品等に汎用されている *Aspergillus oryzae* をはじめとする数種の *Aspergillus* 属菌が、わが国の「国菌」として日本醸造学会により認定されました。

麹の科学

麹は、米や麦、豆などにコウジカビを生やして培養したもののことで、それぞれ、米麹、麦麹、豆麹と呼ばれます。麦麹を使った味噌は麦味噌、豆麹を使った味噌は豆味噌として販売されます。コウジカビによる発酵では、米や麦のデンプンがブドウ糖に分解され、タンパク質がアミノ酸に分解されます。そのために、麹を使った食品には独特の甘みや旨みが生まれるのです。実際の味噌作りの工程では、麹が出来上がった時点で塩を混ぜ合わせて「塩きり麹」として保管します。この時点でコウジカビは働かなくなっていますが、コウジカビが分泌した酵素はそのまま残り、米や大豆のデンプンやタンパク質、脂質をゆっくりと分解していきます。

さまざまな発酵食品

「発酵」と「腐敗」は自然科学的には同義で、どちらも微生物による分解により起こります。分解により産生された物質が、私たち人間にとって美味しいものだと発酵と呼ばれ、害のあるものだと腐敗と呼ばれるわけです。上述の *Aspergillus* 属菌による発酵食品のほかにもカビを使った発酵食品は多くあります。いわゆる「アオカビ」として知られる *Penicillium* 属菌はヨーロッパの代表的な発酵食品に使われるカビです。また酵母もカビやきのこと同じ「真菌類」に属し、さまざまに利用されています。

- ・ *Penicillium camemberti* : カマンベールチーズ
- ・ *Penicillium roqueforti* : ブルーチーズ
- ・ *Saccharomyces cerevisiae* : パン酵母

味噌づくりの現場を訪ねて

今回、麹について紹介するきっかけは、麹ブームのほかにもう一つあります。去る7月31日、当館主催の講座「味噌作りの現場を見に行こう」を菌類担当の折原学芸員とともに開催しました。その味噌作りの現場は、小田原市内に古くからある、西湘地区唯一の味噌醸造所、加藤兵太郎商店(いいち味噌)さんです。私はスタッフの一人として下見を重ね、味噌の製造過程を間近で知ることができました。大変興味深い味噌作りの工程を、この場を借りて紹介したいと思います。

味噌作りは、麹と塩と大豆を混ぜて発酵・熟成させることでできます。こう書くと非常に簡単そうな工程ですが、大量の米と大豆を相手にする体力勝負な作業である一方で、コウジカビという生き物を相手にする繊細な環境管理が求められるものでした。

1. 米蒸し(図2-1)

コウジカビを生やすための米を、巨大な樽で蒸します。

2. 製麹(図2-2)

味噌作りに使う麹を作ります。原料の麹には、麹の専門店から仕入れた「種麹」(「もやし」とも呼ばれる)を使います。種麹と蒸した米を巨大な製麹機で^{かくはん}攪拌し、^{たねこうじ}一晚培養^{ばいよう}します。コウジカビをよく繁殖させるため、適度な温度と湿度の

空気を送り込んで管理します。米の内部までまんべんなくコウジカビの菌糸が入りこんだら、製麹完了。塩を混ぜて「塩きり麹」にして、仕込みに使うまでは発酵を止めておきます。

3. 大豆を蒸す (図 2-3a, b)

1300 kgの大豆を一晩水に浸けておき、朝の5時から作業は始まります。巨大な圧力釜で豆を蒸し、蒸しあがった大豆をかきだしてベルトコンベヤーに流します。この後に麹と混ぜて仕込むため、適温の30℃前後になるよう空気を送って調整します。

4. 仕込み (図 2-4a, b, c)

大豆を機械でつぶし、少しずつ麹、塩水と混ぜて仕込み樽に投入します。巨大な樽の中で「踏み込み」をして詰めていきます。このとき常に温度に注意を払い、30℃を保つように調整します。樽いっぱいまで詰めたら、板を丁寧に組み合わせながらふたをします。ふたの上には重石として、大人が抱きかかえるぐらいの大きさの

石を16個乗せます。仕込む量は2樽、全部で4トンにもなる、大変な重労働です。

最後に、仕込みが終わりかけると同時に器具・機械の掃除が始まります。コウジカビという微生物を扱い、食品を生産しているだけに、入念な掃除が重要です。仕込みは午前中で終わりますが、掃除は夕方までかけて行います。

5. 発酵・熟成させる (図 2-5)

仕込んでいる場所から、発酵させるための蔵まで、人力トロッキを利用して二人がかりで樽を移動させます。蔵は、いくつもの部屋に分かれており、それぞれに温度管理ができるようになっています。常に温度の記録を取り、出荷時には15℃になるように調整します。

6. 出荷 (図 2-6)

白みそでは3～4か月、赤みそでは7～8か月ほど寝かせて出来上がりです。出荷に合わせて樽から出し、発酵を止めるためのアルコールと混ぜた後にパック詰めを行い、商品として出荷します。

今回見学した味噌醸造所では、ベルトコンベヤーなどの機械化はされているものの、ほとんどの工程が数名の職人さんの手仕事によって行われていました。昔はどこでも自分の家の味噌(手前味噌)を作っていたようですが、それに通じるものがあります。オートメーション化された工場で生産された味噌がスーパー等の売り場の多くを占める現在、このような味噌作りを続けるのは大変な苦労もあるかと思います。講座当日、社長さんの「うちの味噌が美味しいのは心がこもっているから」という言葉に深く頷いた参加者一同でした。最後になりましたが、今回の講座開催に伴い、スタッフの下見から講座当日の見学まで、快く受け入れてくださった加藤社長と従業員の皆様に御礼申し上げます。

※通常、味噌醸造所は一般に公開されていません。今回は講座のために特別にご協力いただきました。



図 2-1 米蒸しが終わったところ。



図 2-2 製麹機。円筒形の巨大な容器が回転し、米と麹を攪拌する。



図 2-3a 巨大な釜から蒸しあがった大豆を出す。



図 2-3b ベルトコンベヤーで運ばれる大豆。



図 2-4a 2 階から1 階の樽へ、仕込んだ味噌を落とし、踏み込みをして詰める。



図 2-4b 2tの樽いっぱいになった味噌。発酵前の味噌はまだ大豆の黄色のまま。



図 2-4c 板でふたをして、重石をのせる。



図 2-5 トロッキで発酵蔵へ運び入れ、熟成させる。



図 2-6 パック詰めされ出荷を待つ味噌 (写真 矢野倫子氏)。

相模湾のバイオ・ジオ・ダイバーシティ ～ KO-OHO-O 航海の成果～

ふじおかかんたろう こう ほう
藤岡換太郎・KO-OHO-O の会

相模湾の自然の多様性

相模湾とその周辺の海には、浅海から深海まで、いろいろな種類の生物が生活しています。その生物の多様性を支えているのが、海底の複雑な地形と地質です。日本海溝からつづく深い溝である相模トラフ、そこへ向かって下る多くの海底谷、そして海底の高まりである海丘が並んでいます。海底火山や地震活動、活断層も多くあります。活断層の周辺では、断層の割れ目からしみ出す湧水も見られます。生物の多様性はバイオダイバーシティ (Biodiversity) と呼ばれていますが、最近では地形や地質の多様性も注目されるようになり、ジオダイバーシティ (Geodiversity) と呼ばれるようになりました。そこで私たちは、世界的にも貴重な生物と地形・地質の多様性を、バイオ・ジオ・ダイバーシティと呼ぶことにしました。相模湾はその最初の例です。

KO-OHO-O 航海

KO-OHO-O 航海とは、変わった名前だと思われるでしょう。この名前は、2008年に海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 広報課と、近隣の水族館の飼育員や博物館の学芸員が集まってできた研究会の名前に由来します。この会の目的は、相模湾やその周辺海域の生物や地形・地質の撮影や、試料を収集するための航海を行い、その成果を広く一般市民に公開する広報やアウトリーチ活動を行うことです。会の名称は「広報」をもじって、「KO-OHO-O (Key Observation and Outreaching of the Hidden Ocean and Organisms) の会」とし、この航海のニックネームを、「KO-OHO-O 航海」としました。ここでは、私たちが2008年から行ってきた潜航調査の概要と、アウトリーチ活動について紹介します。その一部は本誌17巻3号でも紹介されています。

7回の潜航調査

KO-OHO-O 航海は、2008年から2012年にかけて相模湾と相模灘、房総半島野島崎沖で持たれ、合計7回の潜航調査が行なわれました (図1)。これには、

JAMSTECの海洋調査船「なつしま」を母船とする無人探査機「ハイパードルフィン (HPD)」が使われました。

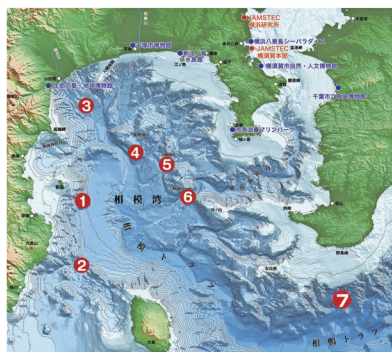


図1 KO-OHO-O 航海の潜航位置図。

①初島沖 (HPD#904: 2008/9/27)

静岡県熱海市の沖合にある初島の南東沖の海底には、海底からの湧水域に生息するシロウリガイなどの化学合成生物群集があり、地球科学的にも生物科学的にも興味深い場所です。この潜航では、初島の南東沖の水深1234 m地点から初島に向かって、地形・地質と生物を観察しました。地質は、上から砂岩と泥岩の互層、礫岩、火山角礫岩、玄武岩と重なっていました (図2a)。水深1172 m地点に設置されているJAMSTECの深海底総合観測ステーション付近では、シロウリガイの新しい群集を発見し、貝を採取しました (図2b)。観測ステーションから南の谷へ向かう途中の水深1013 m地点でも、ハオリムシ (硫化水素を利用する環形動物) と共生する新しいシロウリガイの群集を発見しました。初島沖では、シロウリガイの群集が消長を繰り返しているようです。その他、ヒカリボヤやイカ、ヒトデやミズムシ (甲殻類) なども観察しました。

②熱川沖 (HPD#905: 2008/9/28)

伊豆半島の熱川温泉の沖約15 kmの海底には、「熱川沖長大溶岩流」とよばれる海底溶岩流があります。この潜航では、この溶岩流の上・中流部である水深1000～900 m付近では枕状溶岩がブロック状に破碎された溶岩、水深990 m付近の表面に長いローブ状の形態がみられる枕状溶岩、水深1000 m付近の枕状溶岩が破碎されたもの、水深1007 m付近のシート状溶岩の表面に縄状溶岩

の形態が顕著なもの、などが観察できました。水深1007 m付近のシート状溶岩では、薄い溶岩流が重なり合っている様子や渦巻状の形状が確認されました (本号表紙)。生物は溶岩に付着したものを中心に観察し、水深1009 mでは体長15 cmほどのオオグチボヤを発見し (図2c)、そのほかサンゴの仲間であるウミエラやヤギ、大きな桃色のソフトコーラルや、それに付着していたハリイバラガニなど、様々な生物が観察されました。

③小田原沖 (HPD#906: 2008/9/29)

1985年に潜水調査船「しんかい2000」による酒匂川河口沖合の潜航調査で、ヒドロ虫の一種であるオトヒメノハナガサの生きた姿が初めて観察されました。オトヒメノハナガサは、19世紀に来日したイギリスの海洋調査船「チャレンジャー号」が房総沖で世界で初めて発見しました。この潜航ではオトヒメノハナガサの観察を目的として、酒匂川河口の小田原沖、水深710～650 mの海底を調査しました。調査地域の海底は、一部に砂質シルトが見られたほかは、ほとんど泥質でした。酒匂川の河口に近いこともあり、ビニールや空き缶などのゴミや、緑色の葉っぱを付けた木の枝などもみられ、その上に新しく堆積した泥が覆っている様子が観察できました (図2d)。陸上での大雨による土石流が、沖合の海底にまで達したものと思われる。残念ながらオトヒメノハナガサは観察できませんでしたが、エビ、タコ、ソコアナゴ、ナマコなどが観察されました。

④相模海丘 (HPD#907: 2008/9/29)

相模海丘は相模トラフの東側に連なる海丘の一つです。この潜航の目的は、以前に確認されていたシロウリガイ群集を再観察することでした。潜航は、時間の都合もあり相模海丘南麓の水深1200～937 mと、山頂付近の水深500～475 mとなりました。海丘の麓付近は軟らかい泥岩からなり、小さな谷筋で崩壊地形と、黒色で角ばった玄武岩の礫からなる礫層が観察されました (図2e)。水深1091 mではシロウリガイの死殻を発見しましたが、

群集は確認できませんでした。斜面崩壊の跡が見られたので、シロウリガイの群集は埋もれてしまったのかもしれませんが。海丘の頂上は、軟らかい泥で覆われていました。クラゲやサルパ（脊索動物）が多く見られたほか、クモヒトデの仲間であるテヅルモヅル（図2f）やエゾイバラガニを観察しました。

⑤三浦海底谷（HPD#1176: 2010/8/23）

三浦海底谷は、三浦半島の西側の沖合から相模トラフまで続く海底の谷です。この潜航では、相模海丘を作る地層を観察することが目的でした。しかし、この潜航で観察できた地層はごくわずかで、採集できた岩石も軟らかい泥岩や砂岩の転石だけでした。海底は軟らかい泥で覆われ、転石もなく付着生物は観察できませんでした。この潜航の最大のトピックスは、ナマコのジャンプでした。口と尻から同時に砂を吹き出し、その後飛び上がって泳ぎだす様子を撮影しました（図2g）。

⑥東京海底谷（HPD#1177: 2010/8/24）

東京海底谷は、東京湾から相模トラフにまで続く海底の大きな谷です。この潜航では、東京海底谷の出口より上流側の水深1178 m地点から水深800 m付近

まで、東京海底谷の谷壁にそって地形・地質および生物の観察を行ないました。水深1175 m付近では、固結した泥岩と砂岩の互層が緩く北側へ傾斜していました。水深1132～900 m付近までには、斜交葉理やコンボリュート葉理などの堆積構造が発達する、やや固結した泥岩と砂岩の互層が観察されました（図2h）。これらの地層を削り込んで、巨大な礫を含む礫層が急斜面に見られました。水深800 m付近では、軟らかい泥層が平らな地形を覆っていました。生物は、ハゲナマコの仲間、カイロウドウケツ（海綿）、ウルトラブンプク（ウニ）の大量などが観察されました。アナゴの一種が餌に食いつき、体を回転させる様子などを撮影しました。

⑦野島海底谷（HPD#1426: 2012/8/21）

野島海底谷は、房総半島南端の野島崎沖から相模トラフの延長である^{そうおう}相鴨トラフに続く海底の谷です。この海底谷の水深1508～1000 mを調査しました。谷壁には、房総半島の陸上にみられる岩石によく似た火山性の物質を含む地層が露出していました。また、陸上の河川で見られるような激しい浸食構造が観察されました。海底谷の中央には砂や泥が厚く堆積しており、ゴミが集まっている箇

所や茶色い葉が何枚も見られました。巨礫の周りがえぐれた浸食構造や、リップルマークも観察されました。これは海底に強い流れがあったことを示しています。水深1340 m付近の少しオーバーハングした崖には、多くの付着生物が見られました。海中を落下するマリンスノーなどを食べるのに都合が良い場所だと考えられます。水深1339 mでウミユリの一種を採集しました。

KO-OHO-Oの会の活動

KO-OHO-Oの会では、航海の成果をJAMSTEC主催のブルーアースシンポジウムでの研究発表や、一般市民向けのアウトリーチ活動で紹介しています。JAMSTEC横須賀本部や横浜研究所の一般公開では、相模湾周辺の海底地形図や鯨瞰図（海底立体地形図）、海底地質図と地質断面図、生物と地形地質をあわせた相模湾横断断面図（バイオジオトラバース）、生物や岩石の実物標本やプラスチック標本、各種画像パネル、KO-OHO-O航海の紹介映像、深海の四季屏風（図2i）などを作成し、展示や講演会、小話会などを行ってきました。また、博物館や水族館では、相模湾とその周辺の地形・地質や生物の様子を紹介する展示や、講演会などを行ってきました。KO-OHO-Oの会では、今後も相模湾のバイオ・ジオ・ダイバシティの魅力を紹介していく予定です。

*** KO-OHO-Oの会** 藤岡換太郎・田代省三・満澤巨彦・井上智尋・西川徹・大橋みさき・三輪哲也・棚田詢・五味和宣・共田信男・馬場千尋・萱場うい子・田中克彦・鈴木晋一・中川早織・品川牧詩・和田幸子（JAMSTEC）、遠藤慎一（フロンティア）、佐野守（日本海洋事業株式会社）、平田大二・大島光春（神奈川県立生命の星・地球博物館）、森慎一（平塚市博物館）、柴田健一郎（横須賀市自然・人文博物館）、高橋直樹（千葉県立中央博物館）、茶位潔・野田智佳代・岩瀬成知（京急油壺マリンパーク）、三森亮介・堀田桃子（葛西臨海水族館）、松永京子・井原美香（八景島シーパラダイス）、三縄和彦・北田貢・根本卓（新江ノ島水族館）

<所属は航海当時>

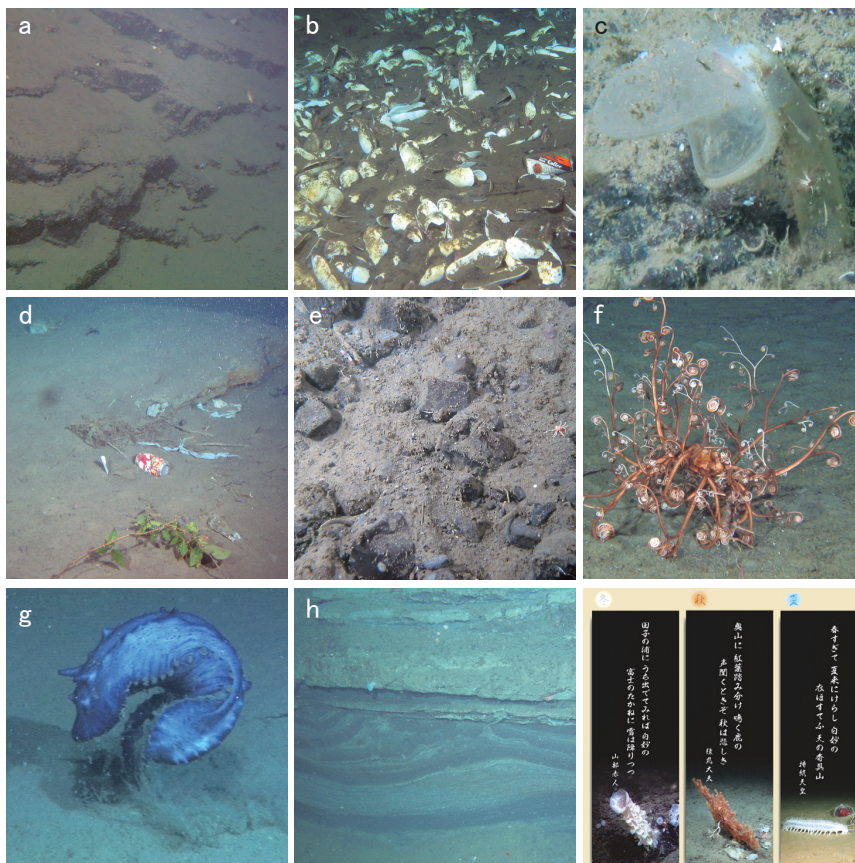


図2a 初島玄武岩の延長と考えられる玄武岩の露頭。

図2b 新しいシロウリガイの群集。

図2c オオグチボヤ。

図2d 小田原沖のゴミ。

図2e 玄武岩の角礫層。

図2f テヅルモヅル。

図2g ナマコのジャンプ。

図2h コンボリュート葉理。

図2i 深海の四季屏風。

画像はすべて©JAMSTEC

催し物のご案内

特別展

～益田一と日本の魚類学～
魚類図鑑に生涯を捧げたDANDY
7月20日(土)～11月4日(月・振)

観覧料(常設展を含む)
20～64歳(学生を除く) 710円
20歳未満・学生 400円
高校生・65歳以上 200円
中学生以下 無料

サロン・ド・小田原

○第107回『虫と「向き合う」』
日時／9月28日(土) 17:30～18:30
講師：川島 逸郎(昆虫・生物画家)

○第108回『クマの365日、クマと山』
日時／11月30日(土) 17:30～18:30
講師：小坂井 千夏(日本学術振興会
特別研究員 RPD)

講演会や交流会を通じて、学芸員や
自然史の達人等と気軽に語り合う集い
です。当日受付(無料)。

交流会(18:40～)は有料で事前申
込が必要です。(Fax:0465-23-8846 ま
たは 葉書にて〒250-0031 小田原市入
生田 499、博物館内友の会事務局へ)
※友の会との共催です。

折り紙ひろば

毎月第1日曜日 13:00～15:00
学習指導員と一緒に、折り紙でさま
ざまな恐竜を折ります。

企画展

『アンデスを越えて
—南米パタゴニアの
火山地質調査から—(仮称)』
12月14日(土)～2014年2月23日(日)

この企画展では、南米大陸南部のア
ンデス山脈からパタゴニア大平原にみら
れる火山の姿と、その周辺の自然を紹介
します。
観覧料／無料(常設展は別料金)

博物館ちよこつと体験コーナー (愛称：ちよこな)

小さなお子様から大人まで楽しめる体
験型のミニプログラムです。プログラム内
容は日替わり制です。
開催日／毎週土曜日・日曜日(毎月第1・
3週を除く)・祝日
開催時間／10:00～12:00、13:30～15:30
申込み方法／当日受付

子ども自然科学ひろば よろずスタジオ

毎月第3日曜日 13:00～15:00
さまざまな実験や観察を通して、子ども
たちが自然科学を身近に感じられるイベ
ントです。
※友の会との共催です。

お詫び

本誌第19巻2号(通巻73号)では、
9～16頁とすべきところ、1～8頁として印刷し
ました。第19巻では9～16頁を欠頁とし、今
号は17～24頁としました。

●野外観察「秋のきのご観察講座」[早雲公園
(箱根町)]

日時／10月19日(土) 10:00～15:30

対象／小学4年生～大人 20人

申込締切／10月1日(火)

●野外観察「動物ウォッチング～動物のしぐさ
を観察しよう～」[横浜市立野毛山動物園]

日時／10月26日(土) 10:00～15:00

対象／小学生とその保護者 20人

申込締切／10月8日(火)

●講義と展示解説「地球46億年ものごと ⑤
地震のはなし ⑥元素の濃集 鉱物のはなし
⑦生命誕生 最古の生命のはなし」[博物館]

日時／⑤10月27日(日) ⑥11月24日(日) ⑦12月

22日(日) 各13:30～15:30

対象／中学生～大人 各回30人

申込締切／⑤10月8日(火) ⑥11月5日(火) ⑦12
月3日(火)

●野外観察「秋の地形地質観察会」[河村城
址周辺(山北町)]

日時／11月3日(日・祝) 10:00～15:00

対象／小学4年生～大人 40人

申込締切／10月15日(火)

●室内実習と野外観察「先生のための地層と
化石入門2013」[博物館と谷ヶ周辺(山北町)]

日時／11月9日(土)・10日(日) 各10:00～16:30

対象／教員・大人 10人

申込締切／10月22日(火)

●野外観察「中学生火山講座」[真鶴半島]
日時／12月21日(土) 各10:00～15:00

対象／中学生とその保護者 25人

申込締切／12月3日(火)

●室内実習「魚をもっと知りたい人のための魚
類学講座」[博物館]

日時／①1月11日(土)・12日(日) ②2月8日(土)・9日
(日) 各9:10～16:00

対象／高校生～大人 各回10人

申込締切／①12月17日(火) ②1月21日(火)

●野外観察「冬芽の観察」[未定]

日時／1月18日(土) 10:00～16:00

対象／小学4年生～大人 40人

申込締切／12月17日(火)

催し物への参加について

講座名、開催日、代表者の住所・電話
番号、申込者全員の氏名・年齢を明記の上、
往復はがきにて郵送、または博物館ホーム
ページからお申込ください。応募者多数
の場合は抽選となります。抽選で落選した
方に対し、キャンセル待ちの対応を行いま
す。ご希望の方は、お申込時に、その旨
をご記入ください。参加費は無料ですが、
講座により傷害保険(1人・1日50円)への
加入をお願いすることがあります。小学3
年生以下の場合は、保護者の付き添いをお
願いいたします。複数日にわたる講座は、
全日程への参加が条件です。野外観察は
雨天中止です。

問合せ先

神奈川県立生命の星・地球博物館

企画情報部 企画普及課

所在地 〒250-0031 小田原市入生田 499

電話 0465-21-1515

ホームページ <http://nh.kanagawa-museum.jp/>

ライブラリー通信

海辺の漂着物ハンドブック

こばやしみずほ
小林瑞穂(司書)

「ビーチコーミング」って知っていますか? 浜辺を歩いて流れ着いたものを拾うことを
「ビーチコーミング」と言います。浜辺にはいろいろな物が流れ着きます。海のもの、川
から流れてきた野山の物、自然物以外に人工物も見つかります。『海辺の漂着物ハン
ドブック』(浜口哲一 著)ではそういった浜辺に流れ着く漂着物たちのうち、代表的な
物を紹介しています。

また本書ではビーチコーミングの様々な楽しみ方も紹介しています。どんなところに
注目して観察したら良いか分からない時は、参考にしてみても良いかもしれません。
例えば貝を集めてコレクションしたり、外国から流されてきた物を探したりしても楽しい
のではないのでしょうか。流されているうちに形が変わった漂着物の正体は何なのか、ど
こから流れてきたのかなどに思いを馳せるのも楽しいですね。

風の穏やかな天気の良い日は、本書をポケットに忍ばせて浜辺を散歩してみたいは
いかながら? 思わぬお宝に巡り合えるかもしれません。

博物館で、研究者なりきり体験 ～海洋コアを食べよう!～

いしはま さえこ
石浜 佐栄子 (学芸員)

博物館は、研究者と市民の「架け橋」

博物館は、皆さんにとってどのような存在でしょうか。小学生の時に遠足で行った場所? 恐竜展の割引券をもらって家族で出かける場所? ボランティア活動を通じて自己実現をしている場所です、という博物館ファンの方(いつもありがとうございます!) もいらっしゃると思いますが、やはり大多数の方にとって、博物館は「展示を見に行く場所」だと思います。では、そもそも博物館の展示はどうやってできるのか…という、多くの場合、学芸員が普段から継続的に実施している学術研究や資料収集を核として、展示を組み立てています。常日頃からの学芸員の研究活動があるからこそ、博物館で皆さんに見ていただく展示をつくることができるわけです。

学芸員を含む研究者たちがどんなことを考えてどのように研究し、どんな成果を得ているのかを皆さんに分かりやすく伝えるのが、博物館の大きな役割の一つである、と私は考えています。つまり、博物館は研究者と市民をつなぐ「架け橋」である、ということです。これは展示のみにとどまらず、講演会や講座、近年広く開催されている参加型・双方向型のサイエンスカフェなどの形態でも実現されます。当館でも、さまざまなかたちで研究者と市民の間の「架け橋」となるような事業を実施しています。

皆さんの心に訴えたい!

記憶に残る「なりきり」プログラム

市民との「架け橋」となり、研究の内容や研究者たちをより身近に感じて理解し、記憶に留めてもらうにはどうすれば良いか…考えてみました。これまで先輩学芸員たちと一緒にさまざまな展示や講座などに取り組んできましたが、その中で感じたのは、“人の心に訴えかけるには、情報を伝えるだけでなく「体を動かす」「五感を使う」「何かになりきる」体験が有効だ”ということでした。例えば2009年度の特別展「木の洞をのぞいてみたら―樹洞の生きものたち―」では、来館者の方にムササビになりきる体験をしてもらい、好評を得ています(「自然科学のとびら」第15巻3号参照)。子どもでも大人でも「なりきる」

ことを通して、展示を自己に関わるもの(自己世界の中での認識)へと咀嚼しやすくなることができるのではないかと、いうわけです。

私が以前参加した海洋地質調査(「自然科学のとびら」第18巻3号参照)について、2012年12月にサロン・ド・小田原で講演することになり、それにあわせて何か体験プログラムができないかな、と考えました。海洋地質調査と調査船内での研究者の生活を、身近に感じ、自分の体験として理解し記憶して欲しい…。そのための「なりきり」プログラムとして、調査船の中で研究者たちが海底コア(海底下の地層を柱状に採取したもの)を観察したり試料を取り分けたりする体験を、乗船研究者になりきって行う海洋調査疑似体験プログラム「食べる海洋コア」を考え、いわゆるサイエンスカフェに類するプログラムとして実践することにしました。

「食べる海洋コア」ができるまで

食べられるコアを、と発想したのは、研究者たちが船上で海洋コア試料を取り分けながら「僕、ここ(の地層)食べまーす(研究用に試料採取します)」「食べ残し(コア試料の取り残し)もったいないよー」などと話しているのを聞いたことからです。食べ物の地層、というと、例えば寒天で作った地層をストローで円柱状に抜き取り、ミニチュアサイズのボーリング試料に見立てるといった事例はありますが、実物大のコアを食べ物でつくり、それを取り分けて食べてしまう…などといったことは聞いたことがありません。これは面白いかもしれない!? ということで田口学芸員、大島学芸員、サロンを共催する友の会の方々と一緒に「食べる海洋コア」作りを始めました。

コアのパイプ(海底に下ろし地層を抜き取るための筒)には、実際の調査で使うものと同じ塩ビパイプ(長さ1m、直径10cm。もちろん新品。食器用洗剤を使ってきれいに洗う)を用意。これを縦に半分に切って、地層(食べ物)を堆積させる(並べる)お皿とします。さて、どんな食べ物が海底の地層としてふさわしいのか?…まず候補として上がったのが、どら焼き。円盤状なので、半分に切ればパイ



図1 半分(半月型)に切ったどら焼き。



図2 パンと卵とハムが周期的に繰り返す、海底コア地層サンド。

プにぴったり収まりそうです。直径10cmのどら焼きを半分(半月状)に切り、餡の色が異なるものをいくつか重ねてみると、なかなか良い感じ(図1)。サンドイッチも食べたいよね、でも普通のパンは四角いし…ということで、直径10cmの円柱状のパン(ラウンド食パン)を探し出して購入。薄切りにし、卵やレタスやハムを挟んで半分に切ってみると…まるで周期性のあるリズムカルな地層のよう! 海底コア地層サンドと命名しました(図2)。微化石に似た豆菓子も入れよう…おせんべいやバームクーヘンは重ねて地層に…肉団子は大きな石ころ?…ということで、最終的にさまざまなご飯類やお菓子などを、半割したパイプのお皿に並べました。皆さんが直接食べるものなので、アルミカップに入れたりラップ類に包んだり、衛生面にも配慮。3つの地点で海底面下2mまでの地層を採取したという想定で、長さ1mのコアを計6本、作り上げました(図3)。

地層は下から上へとたまるので、これらのコアは地層サンド→果物→寿司類→揚げ物→バームクーヘンやどら焼き→小袋入り菓子という順番でたまった、と読み取ることができます。読んでいて海洋コアを食べたくなってしまう貴方! ぜひご自分でも作ってみてくださいね。

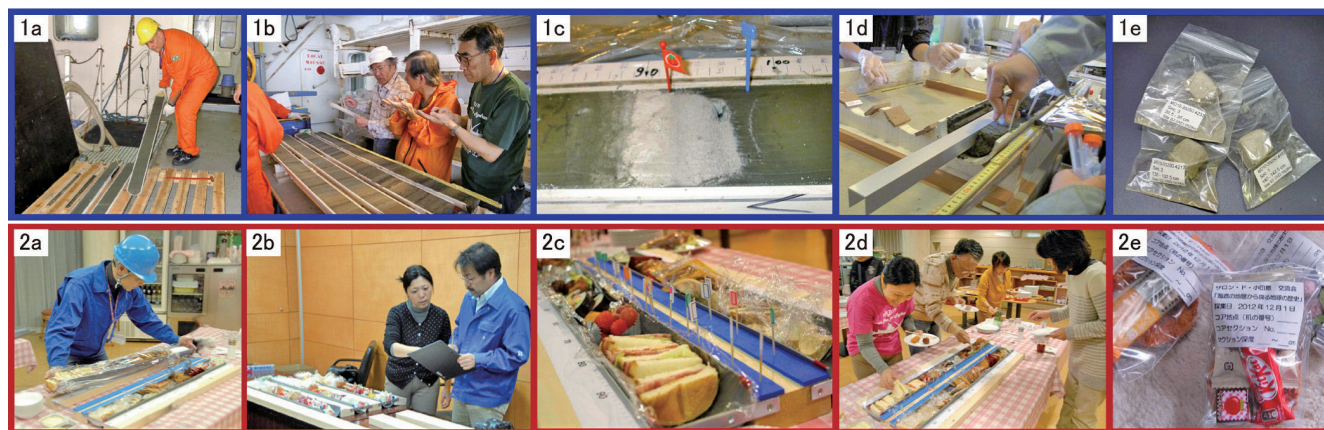


図4 実際の海洋調査船における試料採取のようす（上段青枠 1a → 1e）と、今回のプログラムでの疑似体験のようす（下段赤枠 2a → 2e）。それぞれ左から右へ、海洋コアを選び（1a, 2a）、観察し（1b, 2b）、目印の小旗を立て（1c, 2c）、試料を採取し（1d, 2d）、持ち帰る（1e, 2e）。

海洋コアを“食べ”よう！

当館および当館友の会が年5回開催しているサロン・ド・小田原では、第一部の講演会で学芸員や研究者が話題を提供し、第二部の交流会では軽食を囲みながらのディスカッションや簡単な体験ワークを盛り込んだ“サロン”を実施しています。今回は、第一部の講演会で、海洋地質船を使った研究や船上での生活、海底コアの観察や試料分取の方法などについて、話題提供を行いました。第二部の交流会では、参加者の皆さんに、研究用試料であり軽食でもある「食べる海洋コア」を披露。乗船研究者になりきって、このコアを観察し、試料を取り分けて（食べて）もらいました。

海底から採取された貴重なコアですから、皆が勝手に箸をのばしてはいけません。海洋調査船内でのお作法通り、まずはコア全体を観察し、それから各自が試料を採取したい層準（食べたい箇所）に楊枝で作った小旗を立てて、採取希望の意思を表明します。もし他の人と希望箇所が重なってしまったら、周りの研究者たちと協議・調整のうえで採取（摂食）。実際の船上でもよくある光景です。当日は、少量しか用意しなかったイチゴなどの果物に人気が集まっていましたが、どうやら皆さんうまく取り分けたようです。最後は、お土産用のサンプル袋を配布し、どのコアのどの深さから採取したかをラベルに記載したうえで、試料を持ち帰ってもらいました（図4）。

研究者に「なりきり」、「体を動か」して試料を採取し、「五感を使」って海洋コアを味わってもらったこの体験プログラム、参加者にはなかなか好評でした。第一

部の講演を聴くだけよりも、このプログラムで海洋コアを食べてくださった方には、海洋調査船や海洋コアについての記憶がより長く留まってくれるのではないかと期待しています。

これからも…

2013年5月に行われた日本地球惑星連合の学会で、この「食べる海洋コア」の取り組みについて発表したところ、意外にも研究者たちに大変好評で、「発想が面白い」「講演要旨を読み、楽しくて笑わせてもらった」「ぜひ真似してみたい」などの意見をいただきました。このような食べるコアを考えて実践してみたのは、どうやらこれまで我々以外にはいなかったようです。このようなプログラムに、正面から真面目に取り組み、一般の方にも参加していただいて実践できるのは、博物館ならではのこともかもしれません。

コアを題材としたこのプログラム、今後は博物館内にとどまらず学校への出前や展示にも発展させていきたいと思っています。このような博物館でのなりきりプログラムが、研究者と皆さんを結ぶささやかな「架け橋」に育ってくれることを願っています。

※本研究の一部にはJSPS 科研費 24501279を使用しました。

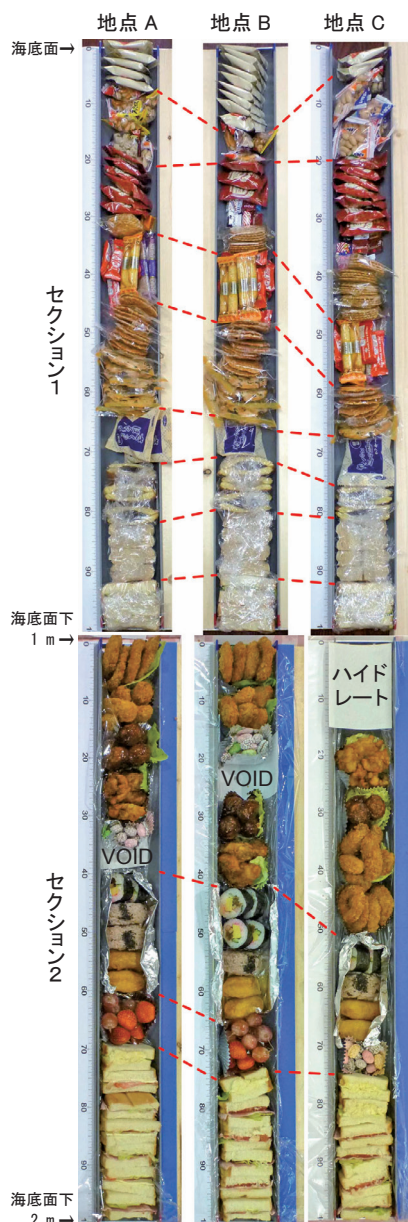


図3 できあがった6本の食べる海洋コア。A, B, Cの3つの地点で、海底から深さ2mまでの地層を採取したと想定。特徴的な地層（食べ物）を追うことで、他の地点との対比ができる。コア左の目盛が深度スケール（cm）。

自然科学のとびら
第19巻3号（通巻74号）
2013年9月15日発行
発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館
館長 斎藤靖二
〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
Tel: 0465-21-1515 Fax: 0465-23-8846
<http://nh.kanagawa-museum.jp/>
編集 大島光春
印刷（有）石橋印刷

© 2013 by the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History.

R100

VEGETABLE
OIL INK