

「しんかい 6500」 潜航記

やましたひろゆき
山下浩之 (学芸員)

はじめに

2009年5月3日から21日まで、深海潜水調査船支援母船「よこすか」および有人潜水調査船「しんかい 6500」による海底地質調査が南フィリピン海のパレスベラ海盆にて実施されました (YK09-05 航海)。私もこの航海に参加し、深海底の調査を行いました。今号ではこの潜航調査の様子を紹介したいと思います。

パレスベラ海盆とは

潜航調査を紹介する前に少しだけ専門的な話題を。地球の表面は十数枚のプレートによって覆われていることはご存じかと思います。日本周辺のプレートのうち、フィリピン海プレートは西南日本の南に位置する比較的小さなプレートです。フィリピン海プレートは約5000万年前に赤道付近でできたと考えられています。その後、3000万年前までかけて西フィリピン海盆が、3000～1200万年前にかけて四国海盆が、そして500万年前以降からマリアナトラフが海洋底拡大を起こして現在の姿になりました。この3000～1200万年前の四国海盆の海洋底拡大期に、四国海盆の南で海洋底拡大を起こしたのがパレスベラ海盆です (図1)。パレスベラ海盆には奇妙な海底地形が見られます。それは通常は海洋底を構成するはずの玄武岩をあまり伴わず、直接マントルを構成するカンラン岩や深部地殻を構成する斑レイ岩が露出する、ドーム状の地形です。これをメガマリオン (または海洋コアコンプレックス) と呼んでいます。パレスベラ海盆のメガマリオンは世界最大級の面積があるためにゴジラムリオンと呼ばれています。

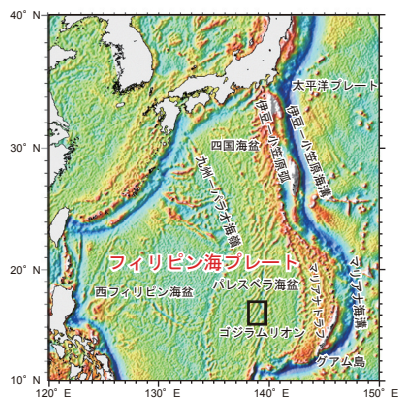


図1 フィリピン海の海底地形概観。海底地形のイメージは衛星アルチメーター (Sandwell and Smith, 1987) による。

オンと呼ばれています。ゴジラムリオンでは、前述のとおりカンラン岩や斑レイ岩が露出しているため、これらの岩石を研究する人たちから注目されています。私も斑レイ岩を研究する一員として、ゴジラムリオンの研究チームに加わっています。

「しんかい 6500」について

私の潜航談を語る前に、「しんかい 6500」についていくつか説明しておきます。

a) 「しんかい 6500」とは

(独) 海洋研究開発機構が有する、水深6500mまで潜ることができる潜水調査船です。乗船人員は3名。現在、世界で最も深く潜ることができる潜水船です。

b) 「しんかい 6500」の居住空間は

「しんかい 6500」は全長9.5m、幅2.7mもありますが、コックピットは非常に狭く、機器類で埋め尽くされた直径2mの耐圧殻内の中に、細々と存在します (図2)。この狭い空間にPilot (パイロット) とCo.Pilot (コパイロット)、そしてObserver (研究者) の3名が乗りこみます。このうち、パイロットはほぼ球体の中心に座り、研究者は進行方向の左側に座ります。あぐらをかいて座るには十分なスペースですが、さすがに8時間も座っているわけにいかないため、下降あるいは浮上中は足を伸ばしたり、寝転がったりします。

c) 「しんかい 6500」は揺れるのか

「しんかい 6500」の乗船が決まった時に、一番不安だったのが酔いでした。乗船経験のある研究者に聞くと、酔ったという意見と、まったく大丈夫と言う意見に2分されるのです。万が一、あの狭いコックピットの中で気持ち悪くなったら！と考えるとそれだけで気が滅入ってしまいます。結論としては、母船から降ろされて海上を漂っている時、あるいは浮上してから母船に揚収されるまでの海上で



図2 「しんかい 6500」の内部。

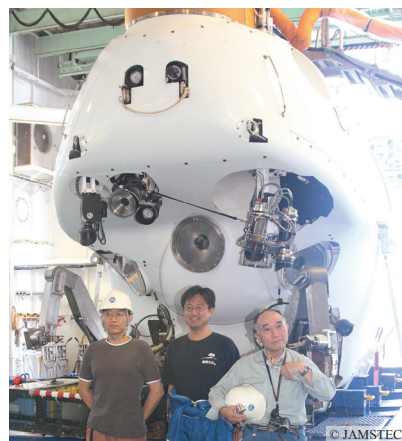


図3 潜航調査前に格納庫の「しんかい 6500」の前で記念写真。

ただよ漂っている間は酔いやすく、潜航してしまえばまったく揺れはありませんでした。

d) 着水と揚収

「しんかい 6500」は、母船「よこすか」の後部にある格納庫にありますが、潜航調査の際も格納庫内から「しんかい 6500」に乗りこみます (図3)。格納庫内の「しんかい 6500」は固定台の上に乗っていますが、潜航時には固定台ごと後部デッキに移動します。後部デッキに移動した「しんかい 6500」は、ワイヤーと直径10cm近い極太のロープ、およびAフレームと呼ばれる船体に備え付けの巨大なクレーンによって吊り上げられます (図4)。Aフレームに吊り上げられた「しんかい 6500」はそのまま船外まで運ばれ、再びワイヤーとロープで海面に降ろされます。ところがワイヤーとロープは自動では外れません。そこで、ウェットスーツに身を包んだ船員さんが、ゴムボートに乗って颯爽と現れて、泳いで「しんかい 6500」に乗り移ります (図5)。そして手作業でワイヤーとロープを外す作業を行います。ワイヤーとロープが外



図4 Aフレームで吊り上げられた、「しんかい 6500」。



図5 ダイバーによってワイヤーとロープが外されているところ。

された「しんかい6500」は、潜航を始めます。揚収は基本的には着水の行程を逆の順に行います。しかし、「しんかい6500」が海面に浮上する地点は、母船の前方数百メートルの地点になります。浮上を確認した母船とゴムボートが「しんかい6500」にたどり着くまでしばし時間がかかるので、その間に船酔いする人が続出するようです。

e) 潜航スケジュール

潜航調査は目的の水深によってタイムスケジュールが変わってきます。5000 m以浅ですと、9時頃行動を開始。10時くらいから降下が始まり、約1時間半～2時間をかけて海底へ。4～5時間の観察と資料採集を行い、再び約1時間半～2時間をかけて浮上します。基本的には17時くらいまでには海面に上がる方針のようです。降下と浮上は毎分40 mくらいの速度なので、あとは目的の深度によって観察と資料採集の時間が変わってきます。潜航の様子は、TVカメラの画像が約20秒に一度送られてきます。この画像は母船内のどのテレビでも見ることができるので、自室で休憩しながら海底の様子を見ることができます。

YK09-05 6K#1145

YK09-05とは深海潜水調査船支援母船「よこすか」の2009年の5回目の航海を意味します。6K#1145は「しんかい6500」による1145回目の潜航調査を意味します。

さて、着水までは割愛し、私の乗った「しんかい6500」は順調に潜航を開始しました。噂どおり、50 mも降下するとまったく揺れはなく、快適な潜航調査が始まりました。海底までの2時間弱は、音楽CDを聞きながら、同乗した2名のパイロットとの雑談で時間を費やしました。着底まであと数十メートルのところまで一度降下を停止し、降下のために装着されているバラスト（オモリ）の約半分を海底に投下し

ます。バラストは鉄の板でできており、海底で錆びて自然に朽ち果てるようになっています。約半分としたのは、それぞれの潜航ごとに取り付けられるバラストの重量が異なるからです。今回は降下用のバラストが590 kgで、残りのバラストが709 kgでした。バラストの重量が潜航毎に異なるのは、乗組員の体重が異なるためです。今回は比較的重量級の顔ぶれだったので、バラストが軽くすんだのかもしれませんが、乗組員ごとに異なるとしましたが、乗船前（回航中）に全員の体重がチェックされます。

バラストを半分投下した「しんかい6500」は、ゆっくりと海底に向かって沈んでいきます。この時、視窓から眺める海中は闇そのものです。直後、400 Wの投光器が7灯つけられます。しばらく注意深く海底を見ていると、投光器で照らされた海底がぼんやりと見えてきます。水は澄んでおり、流れもたいしてないのですが、距離があるためにはっきりとは見えません。間もなく着底。鈍くドスンという感じで海底に降ります。この時、投光器により照らされた海底はまるで昼間のように明るく、決して美しくはないのですが、視窓から眺める海底は感動そのものです（図6）。深海底の岩石はマンガンによって厚く覆われ、また細かい泥が厚く堆積しています。ドレッジ調査により幾度となく深海底の岩石を採集してきた私は、このような海底を何となく想像していたのですが、実際に目にすると感動的でした。

しかし、感動している場合ではありません。すぐさま調査を開始しなければならないのです。研究者が潜航中に行う仕事はいくつかあります。まず、位置と時間と水深を記録することです。位置は母船から無線で伝えられます。次にTVカメラを手動で動かして動画の撮影を行います。「しんかい6500」には2台のTVカメラが設置されており、一台は固定、もう一台は可動式となっています。研究者はこの可動式のTVカメラを動かして、作業現場や露頭などを撮影していきます



図6 着底直後の海底（水深4667 m）。

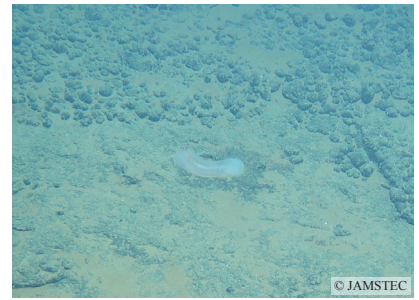


図7 可動式カメラにたまたま写ったナマコの仲間。

す。余裕があれば視窓から写真を撮ったりもします。当初はパイロットに採集したい石を的確に指示しなければならないと考えていたのですが、石はそれほど簡単に採れるものではなく、このあたりで採りたいという指示だけをして、あとはパイロットに採れそうな適度な大きさの石を採集してもらっただけとなりました。表紙の写真を見ると、簡単に採れそうに見えますが、実は石同士がマンガンでしっかりと固められていて、採集はなかなか難しいようです。移動中には様々な生物と出会います。私はタラの仲間？、ヒトデ、イソギンチャク、ナマコ、エビなどを見かけました（図7）。本当は写真を撮りたかったのですが、作業に追われ、そんな時間はありませんでした。残念。

「しんかい6500」は調査地点の最も深い場所に着底し、そこから斜面を上る方向で移動を行います。そして約4時間の与えられた観察時間で、できる限りの観察と岩石採集を行います。なお、私の潜航では、9地点で16試料を採集しました。観察終了後、パイロットから「では離底します」の一言を聞いた時、観察を終えた充実感と、まだ海底に居たいという残念な気持ちとが入り混じり、複雑な心境でした。しかし何より、無事に調査を終えて一安心でした。

おわりに

はじめは不安いっぱいだった潜航調査でしたが、終わってみれば岩石資料、経験とも大収穫でした。しかし、楽しいだけではなく、母船に戻ってからは英語でのレポートの提出が待っています。また、陸に戻ってからはさらにたいへんな岩石の解析が待っています。潜航時の映像とあわせて、「しんかい6500」の着水／揚収時の映像等もたくさん撮影しました。これらの映像は、成果とあわせて別の機会で紹介できればと思います。