

世界的探検家ベスコボ氏

リミッティングファクター号のパイロット、ベスコボ氏は、複数の会社を経営する資産家であるが、冒険家というもう1つの顔がある。彼は、Seven Summits とよばれる七大最高峰への登頂、北極点と南極点へのスキーによる到達、そして、The 5 Deeps 航海として五大洋最深部への単独潜航を達成した偉業によって、ギネス記録をもつ世界的な冒険家でもあるのだ¹。特に五大洋最深部への潜航を実現するために、自己資金をもとに米国の潜水船建造会社 Triton submarines 社と共同でリミッティングファクター号を開発しただけでなく、元米海軍・監視船を改造して潜水母船プレッシャードロップ号を用意した¹。常人には到底真似のできない、桁外れの資金力と行動力をもった冒険家である。

リミッティングファクター号

リミッティングファクター号は水深 11000 m までの水圧に耐えられる潜水船である²。世界最深のマリアナ海溝チャレンジャー海淵(10900 m)を含めて、地球上のすべての海洋底への潜航が可能である。外形は流線型をしており、10000 m まで約 3 時間半で到達できる。動力源はリチウムイオン二次電池で最大 4 時間程度の海底活動が可能となっている。外径 2.1 m、厚さ 9 cm のチタン合金製の耐圧殻内に 2 名分の座席が設置されており、前方に向かって左側にパイロット、右側に観察者が座る。アクリル製の観察窓は、前方のやや低い位置に 2 カ所と下方真ん中に 1 カ所、

伊豆・小笠原海溝最深部への潜航備忘録

道林克禎 みちばやし かつよし

名古屋大学大学院環境学研究所、海洋研究開発機構海域地震火山部門

2022年8月5日から9月19日まで、日本列島周辺の超深海海溝における地質と地形および生物観察を目的として、フルデプス有人潜水船リミッティングファクター号と投入型無人探査機ランダーによる海溝最深部調査が実施された。その一環として、8月13日に伊豆・小笠原海溝の最深部に潜航し、60年ぶりに日本人最深潜航記録を更新した。

2022年8月13日午前11時50分、パイロットのヴィクター・ベスコボ氏が、海底から10mくらいの位置でバラスト(重り)を投下し、それから「7・6」とカウントダウンしながらリミッティングファクター号をゆっくりと伊豆・小笠原海溝最深部に着底させた。この時、船内で表示された深度は9787m(図1)。真下から巻き上がる土煙の向こう側に、潜水船の照らす海底面が、光の届かなくなる先まで続いているのが見えた。「見える、見える、見える」とおもわず感嘆の声を発してしまった時、ベスコボ氏が「おめでとう、貴方は最も深い海底に到達した日本人です」と右手を差し出された。少し照れながら「ありがとうございます」と返事をして固く握手した。そして、スマホで二人の記念写真を自撮りした後、ベスコボ氏は、投入型無人探査機ランダーに向けて、潜水船を進ませ始めた――。

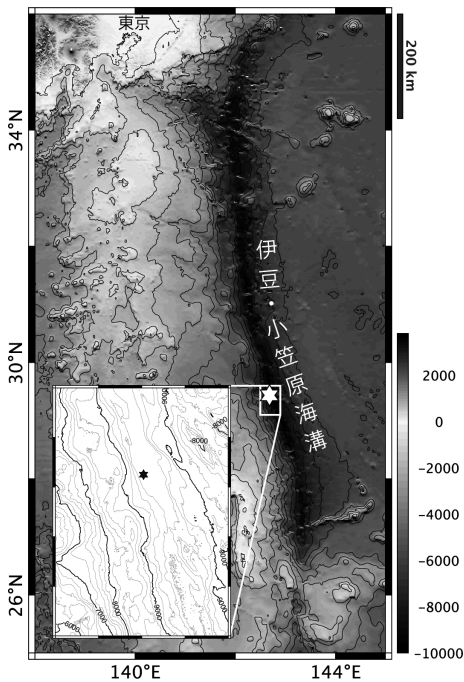


図1—伊豆・小笠原海溝最深部の潜航地点(北緯 29°25.5′; 東経 142°42.25′)
2022年8月のプレスリリースでは9801 m。

合わせて3カ所ある。座席から前屈みになって観察すると体勢がかなりキツかった。また、観察者側の窓の右手にマニピュレータが1基あった。耐圧殻内には約5日分の酸素ボンベや計器類が設置されているので、実際の空間はぎりぎり二人が座れる程度しかない。船内で立つことができず、潜航中は上下つなぎの潜水服の着脱に苦勞した。

航海日程が決まるまで

潜水母船プレッシャードロップ号は、The 5 Deeps 航海終了後、2021年から太平洋周辺の超深海への潜航調査を目的とした研究航海(Ring of Fire 航海)を実施中である(2022年10月現在)²*1。この航海の一部として、2022年8月5日から9月19日までの日程で、日本の排他的経済水域(EEZ)に位置する超深海底の潜航調査が、日本の研究チー

*1—ベスコボ氏は潜水母船と潜水船を売却する³。ただし、今後も新しい所有者の下で、冒険よりも超深海研究のための航海として継続される。

ムと合同で実施された。日本側代表の北里洋博士(東京海洋大学/デンマーク超深海研究所・上席研究フェロー)から私に研究チームの一員として伊豆・小笠原海溝の最深部調査の打診があったのは2021年7月21日。メールを読んですぐに快諾の返事を送った。それから1年と少し後の2022年8月5日に沖縄の那覇新港から乗船し、8月28日に横浜港で下船するまで琉球海溝、伊豆・小笠原海溝、日本海溝の超深海底の潜航調査を行った。これが前半の航海(Leg 1)である。

プレッシャードロップ号の首席研究者は、魚類の専門家で、超深海研究の第一人者として有名なアラン・ジェミイソン教授(西オーストラリア大学深海研究所・所長)。ジェミイソン教授は、ベスコボ氏のThe 5 Deeps 航海に同行してリミッティングファクター号による超深海調査をする前から、手作りの投入型無人探査機ランダーを使って、超深海に棲む様々な生物を発見し、その生態を明らかにしてきた⁴。日本側代表の北里洋博士と面識があり、日本EEZ内の超深海底調査にも並々ならぬ期待を抱いていた。

航海自体はおおよそ順調であったが、事前に本航海に関する情報をほとんど得られず、実際にプレッシャードロップ号に乗船するまで、本航海が実現するかどうかさえ半信半疑であった。後で知ったことだが、船側にしても、日本EEZ内の超深海調査の許可取得は事前段階における大きな試練だった。超深海の調査許可申請書は、首席研究者のジェミイソン教授からオーストラリアの日本大使館を窓口として2021年11月に提出された。この申請書は、北里洋博士を中心として準備されたが、外国船による許可申請だったこともあって、これまでと勝手が異なり大変な労力を要した。さらに、申請中に航海日程が何度か変更され、予定が固まったのは2022年5月末、本航海に関するすべての許可が下りたのは、乗船日直前の7月末だった。私個人については、航海日程の変更連絡がある度に、大学の講義等の日程調整を強いられた。しかし、最終的に8月の夏休み期間に決まったおかげで、春学期の学事業務を乗船前にほ

とんど済ませられたのは幸運だった。

潜航会議から潜航当日まで

伊豆・小笠原海溝の最深部への潜航日は冒頭で紹介したように2022年8月13日である。私の潜航が確定したのは8月5日の乗船日に開かれた潜航会議だった。席上で北里洋博士から、事前に予定していた5カ所の超深海で潜航調査を行う日本人研究者の紹介があり、そのなかで私が伊豆・小笠原海溝最深部に潜航することが承認された。会議後、首席研究者のジェミイソン教授が、やや茶化した調子で「君が日本人最深記録を更新することになるよ」と励ましてくれた。記録更新よりも海溝の最深部まで潜航できる嬉しさが湧き上がった。

マリアナ海溝最深部のチャレンジャー海淵に潜航する。これが2006年に海洋研究開発機構のしんかい6500による海溝研究を始めてからの夢だった。伊豆・小笠原海溝の最深部は、潜航場所として申し分なく深かった。数年前なら叶うはずのなかった海溝最深部に到達する夢が、プレッシャードロップ号の登場で現実になる日が1週間後に決まった。そしてそれは、潜航当日まで体調管理に気を遣う生活の始まりだった。

私は、毎回、船酔いで苦勞する。今回も、那覇新港を出港し、琉球海溝から伊豆・小笠原海溝への3日間の回航中は、船酔いに耐える以外、ほとんど何も手がつかなかった。伊豆・小笠原海溝に到着したのは8月11日、海況は穏やかだった。到着してすぐに潜航地点を決めるための海底地形探査が実施され、12日にランダー3基が投入されて生物調査が行われた。リミットングファクター号による潜航日は、船上で一悶着あったが予定通り13日に決まった。潜航がいよいよ明日に迫ってさすがに緊張感が高まったが、体調は回復していたので気持ちは落ち着いていた。

前日の潜航会議で、伊豆・小笠原海溝最深部の調査は2時間半、これに往復7時間を加えて乗船時間は約9時間半と見積もられた。しんかい

6500の潜航でも何度か乗船9時間を経験していたので、体調はおそらく大丈夫と思ったが、前日の夕食は少なめにし、13日の朝は少しだけ水を飲む程度にした。

乗船から超深海底まで

日本の研究チームはこれまで一度もリミットングファクター号に乗船した経験がなかったので、潜航中の船内環境に関する情報は少なかった。金属製の耐圧殻は、超深海の約1℃の水温で冷やされる。ジェミイソン教授によれば、船内は「足が震えるくらいに」寒くなるらしい。私は、事前のアドバイスもあって、上下つなぎの潜航服の内側に厚手のインナーを着て、冬用の靴下を履いた。その他、記録用の筆記用具やカメラ、超深海で着る真冬のセーターや昼食のサンドイッチなどは、小さな袋に入れて、支援スタッフが乗船30分前に船内の座席の下まで運んでくれた。すべての準備が整うと、夏の暑さを避けるために乗り込む直前まで涼しい部屋で待機した。この間に、日本の研究チームとスタッフに挨拶し、記念写真を撮った。体調はほぼ万全で、落ち着いていた。

午前8時00分、リミットングファクター号に向かった。同行していたテレビ取材班に軽く会釈し、ベスコボ氏に続いて潜水船に乗り込んだ。飛行機の操縦席のような船内に着席すると、すぐに入り口は固く閉ざされた。朝とはいえ真夏の強い日差しに照らされて船内は暑く、乗り込んですぐに潜航服を上だけ脱いだ。汗がどんどん噴き出した。これから始まる長時間の潜航に向けて、水をできるだけ飲まないように、飴をなめて喉の渇きをしのいだ。海上に下ろされると、波によって船は大きく揺れた(図2)。船内で揺れに耐えている間に、船外ではリミットングファクター号の切り離し作業が着々と進んでいた。そして、午前8時10分過ぎに超深海への潜航が始まった。

一旦潜水が始まるとリミットングファクター号は速く、約9800mの超深海底までの3時間半は、とても楽しかった。パイロットのベスコボ氏

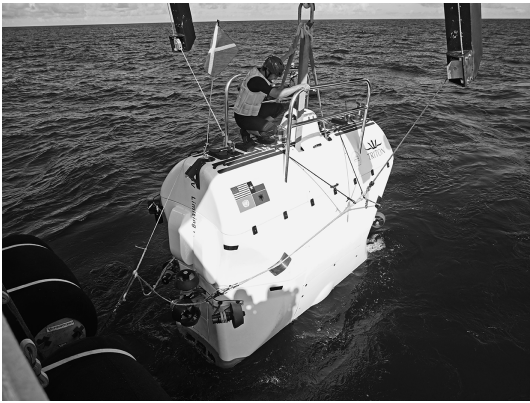


図2—海上に下ろされるリミッティングファクター号(2022年8月13日、海洋研究開発機構・藤原義弘博士撮影)

は15分ごとにテキストメールを母船に送信し、30分ごとに交信して、潜航が順調であることを知らせた。それ以外は特にやることがなかったので、色々な話をした。世界的冒険家と二人きりでいる貴重な機会だったので、ギネス記録となった数々の冒険や潜航の話からお互いの名前の意味やその由来まで、思いつく限りの様々な質問をした。そのなかで、全ての潜航時に身につけてきたという、姉から贈られたお守りの手作りマスコットも見せてもらった。

6500 mを超えて未経験の水深を次々に示す水深計を見ながら、リミッティングファクター号がさらにどんどん潜っていくことを改めて自覚した時、超深海へ行くすごさを強く感じた。さらに、船内に取り付けられた金具のきしむ金属音が時々短く響いた。水圧によって耐圧殻が縮んでいるためだった。また、乗船から2時間ほど過ぎた頃から我々の吐く息によって船内に結露が生じるようになった。天井側から前方に水滴が垂れるようになるので、タオルで頻繁に結露や水滴を拭くことが必要になった。水深8000 mを超えた午前11時頃、早めの昼食をとった。ベスコボ氏は大好物だというツナサンドとポテトチップス、私はハムチーズサンドとチョコバーを急いで半分ほど食べた(残りは浮上中にゆっくり食べた)。水深9000 mを超えるとよいよ着底の準備に入り、午前11時51分、伊豆・小笠原海溝最深部に到達した。

超深海底

着底の際に巻き上げられた泥が流される様子から海流がかなり速いことがわかった(図3)。その後、リミッティングファクター号がランダーに向かっている間、海底面の様子を一生懸命に観察した。伊豆・小笠原海溝最深部の海底は泥に覆われていたが、柔らかい泥はそれほど厚くなかった。海底面は完全な平坦ではなく、緩やかな起伏が続いていた。所々に段差があり、堆積物の層が認められた。生物も頻繁に観察窓の視界に入ってきたので、その度にスマホで撮影するように努めた。午後0時25分頃、先に投入されていたランダーにたどり着いた。

その後、本潜航の主目的である伊豆・小笠原海溝最深部の西側斜面の地形・地質を観察するため、針路を西に向けた。前日までの調査で予想していたが、西側斜面最深部の傾斜はかなり大きく、地滑り地形が連続していた。所々で岩石も確認できた。斜面を観察しながら少しずつ上り、午後2時23分、水深9572 mで離底した。午後5時20



図3—着底直後の超深海底の様子

潜水船の着底で泥が巻き上がっている。(2022年8月13日午前11時51分に著者撮影)

分に海面まで浮上し、午後5時40分に下船した。

船内気温／海水温の変化と浮上中の冷氣

実際に潜航して強く印象に残ったことの一つに船内気温と超深海の海水温がある。潜水時、水深4000 mで船内20.1℃／海水温1.5℃だった。水深6250 mで18℃／1.7℃、7760 mで18℃／1.7℃、8750 mで15℃／2.1℃、9500 mで14℃／2.2℃。船内気温は下がっていく一方で、海水温は水圧効果でわずかに上昇している。理屈は知っていたが、超深海底で水温計の数値が2℃を超えたことを確認したときは素直に感動した。

超深海底の調査を終えて浮上を開始すると、緊張感が和らぎ、潜水時と違って海面までの3時間は長く感じられる。この退屈を紛らわすため、浮上開始から揚収直前までベスコボ氏のスマホで映画を観ていたのだが、途中の水深6000 m付近で、はっきりとした冷氣を感じた。浮上中に水圧が下がることで水温が下がり、海底にいたときよりも船内がさらに冷やされていたのである。しかし、ベスコボ氏のスマホで観ていた映画が面白く、身震いするまで寒くなっている自覚はなかった。水深が浅くなるにしたがって、次第に冷氣は消えていった。それは、有人潜水船の醍醐味ともいえる、文字通り肌で感じる貴重な感覚だった。

文献

1—<https://caladanoceanic.com/teams/victor/>

2—<https://caladanoceanic.com/>

3—<https://caladanoceanic.com/wp-content/uploads/2022/11/Caladan-Oceanic-HES-sale-press-release-final-110322.pdf>

4—A. Jamieson: *The Hadal Zone: Life in the Deepest Oceans*. Cambridge University Press(2015)