

ベヨネース海丘カルデラと明神海丘カルデラにおける AUV 地磁気・音響探査 Deep-sea magnetic and acoustic surveys using AUVs in the Bayonnaise knoll and Myojin knoll calderas

本荘 千枝^{1*}; 金岡秀²; 浦環³
HONSHO, Chie^{1*}; KIM, Kangsoo²; URA, Tamaki³

¹ 東北大学災害科学国際研究所, ² 海上技術安全研究所, ³ 九州工業大学社会ロボット具現化センター
¹IRIDeS, Tohoku Univ., ²National Maritime Research Institute, ³Center for Socio-Robotic Synthesis, Kyushu Institute of Technology

伊豆小笠原弧のベヨネース海丘カルデラおよび明神海丘カルデラは、それぞれ白嶺鉱床およびサンライズ鉱床と呼ばれる大規模な熱水性硫化物鉱床を胚胎することで知られる。我々は、研究船「よこすか」による YK14-10,11 研究航海(2014年6月)において、深海巡航探査機(AUV)「うらしま」を用いた両カルデラの深海マルチビーム・サイドスキャン観測および深海地磁気三成分観測を実施した。ベヨネース海丘カルデラでは2潜航(合計走行距離46km)を実現し、当海域において一昨年までに AUV「うらしま」および「r2D4」(東京大学生産技術研究所)を用いて取得したデータと併せて、カルデラ内全域をカバーする深海地磁気データを得た。明神海丘カルデラにおいては初の AUV による詳細マッピングであり、2潜航(合計走行距離52km)を実現し、サンライズ熱水鉱床域、中央火口丘、カルデラ壁北部におけるデータ取得に成功した。

マルチビームデータから作成したベヨネース海丘カルデラの詳細地形図には、背弧リフト活動に起因すると思われるテクトニックな地形が随所に認められた。外輪山の南東部を南北に切る断層は、中央火口丘斜面の崩落地形、中央凹地の東壁を成す直線的な急崖、さらに中央凹地北側の爆裂地形を伴う断層へと南北方向に続いているようにも見え、いずれもリフト断層活動の痕跡と思われる。また、先行調査によりカルデラ底西部に北西-南東走行の火口列が存在することが判っていたが、今回の調査でさらに、その北西側の外輪山にも北西-南東走行の断層群のあることが明らかとなり、北東-南西方向の張力場の存在がより強く示唆された。ほぼ東西方向であるリフティングの張力場とは明らかに斜交しており、複雑な応力場を窺わせている。磁気解析の結果からは、カルデラ底北部にある小丘は、磁化の比較的弱いデイサイト質の中央火口丘とは対照的に、極めて強い磁化を有していることが判った。この小丘は、カルデラを南北に縦断する玄武岩質小海丘列の一海丘がカルデラ底内に形成されたものと考えられる。リフティングに伴う活発な断層活動および火山活動によって、ベヨネース海丘は形成当時の姿からどんどん変化している様子が窺える。本海域の磁気異常は概ねカルデラを縦断する海丘列に起因する南北方向の高磁化帯で特徴づけられるが、その中に、白嶺鉱床域を含むカルデラ南東部、中央凹地周辺部、カルデラ壁北東部に局所的な低磁化域が存在する。中央凹地東壁の上部の地形は細かな凹凸に富んでおり、中には明らかなコーン形状を呈するものも認められるが、この場所が局所的な低磁化を伴うことから、これらは熱水性地形である可能性もある。

明神海丘サンライズ鉱床域の地形調査からは、チムニーを頂く数列のマウンドが、カルデラ壁上に等高線にほぼ直交する方向に伸びている様子が明らかになった。サイドスキャン画像にはチムニーからさかんに噴き出るブルームが明瞭に映し出されている。一方、鉱床域周辺の磁気異常は概して振幅が小さく、特段の磁気的特徴は認められなかった。中央火口丘は、頂上より500~800mの距離まで及ぶ複数の溶岩流で覆われている。溶岩流の表面は深い溶岩しわと無数の小突起物で覆われ、崩落個所やカルデラ底を覆う比較的滑らかな表面との対照が際立っている。磁化強度の分布は、山頂部に局所的な高磁化があり、そこから凡そ溶岩流に沿って磁化の比較的高い範囲が伸びており、中央火口丘を成す岩石の新旧を反映しているようである。

白嶺鉱床とサンライズ鉱床とを比較すると、等高線に直交する方向にチムニーが並びマウンドが伸びるといった分布状況に共通点がある。一方で、白嶺鉱床が明瞭な低磁化を伴うのに対し、現在のところサンライズ鉱床には目立った磁気的特徴が認められない。サンライズ鉱床では母岩の磁化がそもそも微弱なため、熱水変成による磁化減少が捉え難いことが考えられるが、一方で、現時点で得られているデータの範囲はサンライズ鉱床域のごく近傍に限られており、全体像が掴めていないのも事実である。鉱床域の磁化構造について確かな結論を得るために、今後、鉱床周辺をより広範囲に観測する必要がある。

キーワード: 熱水鉱床, AUV

Keywords: hydrothermal deposits, AUV