

白嶺熱水鉱床とベヨネーズ海丘カルデラの磁化構造および音響的特徴

○本荘千枝（東京大学大気海洋研究所），

浦環・浅田昭・金岡秀・永橋賢司（東京大学生産技術研究所海中工学国際研究センター）

ベヨネーズ海山カルデラは伊豆・小笠原弧の背弧リフト東縁に位置する直径約 3 km の海底カルデラである。周辺の明神海丘カルデラ・明神礁カルデラに比べると小規模なカルデラであるが、2003 年にカルデラ底南東縁部に大規模な熱水性硫化物鉱床（白嶺鉱床）が発見され、海洋資源開発の観点から大きな関心を集めている。我々は、本カルデラにおける自律型海中ロボット（AUV: Autonomous Underwater Vehicle）を用いた深海観測を 2008 年 3 月（AUV「r2D4」と研究船「なつしま」による NT08-06 航海）、同年 10 月（同 AUV と研究船「第二白嶺丸」による航海）、2011 年 12 月（AUV「うらしま」と研究船「よこすか」による YK11-11 航海）に実施し（図 1）、その結果、カルデラ底の約 75% をカバーする深海磁気データと、カルデラの南半分をカバーする深海音響データ（サイドスキャン・マルチナロービームデータ）を得た。

磁気データについては、船体磁気補正後に得られた磁気ベクトル異常を用いてインバージョン解析を行い、カルデラの詳細な磁化強度分布を明らかにした（図 2）。得られた磁化分布は地形と明瞭に対応しており、外輪山および中央火口丘の磁化は弱く、カルデラ底はほぼ全般に強い磁化を示している。またカルデラ底内の強磁化域は、外輪山を超えてさらに北へ帯状に続いている様子が見て取れる。外輪山と中央火口丘の磁化が弱いことは、これらが主にデイサイトから成るといった過去の潜水艇による調査結果と整合的である。しかしカルデラ底に見られる高磁化をシリシクなカルデラの形成過程の中で説明することは難しく、むしろ、カルデラ形成後に起きた玄武岩質マグマによる火山活動の痕跡と見るほうが自然である。広域の地形調査からは、リフティングに伴う火山活動で形成されたと思われる玄武岩質の海丘列が、本カルデラを縦断するように南北に続いていることが確認されており、この玄武岩質マグマのカルデラ下への貫入が今回確認された強磁化帯の成因であろう。その強磁化域内において、白嶺鉱床地帯は明瞭な低磁化を示しており、これは熱水による変成を受けた玄武岩が磁化を失ったためと解釈できる。また白嶺鉱床域ほど明瞭ではないが、カルデラ底南西部にもやはり低磁化域が存在しており、未確認の熱水活動域が存在する可能性もある。本発表では磁化の分布に関しその量や形態についてさらに具体的な議論を行う。

音響データについては、2011 年の YK11-11 航海で得られた AUV「うらしま」によるマルチナロービーム及びサイドスキャンソナーデータから、詳細な地形図（図 3）とモザイク図（図 4）を作成した。また、サイドスキャンデータを用いた底質分類を行い、海底の特徴をより定量的に把握することを試みた。白嶺鉱床域では、硫化物マウンドやチムニーの起伏によると思われる特徴的なパターンが確認できるほか、カルデラ底西部には複数の播鉢状の陥没地形が、またカルデラ底南西部には他域と明瞭に異なる特異な音響パターンが確認された。これら音響データからの情報と磁化強度分布から示唆されるカルデラの構造および熱水鉱床の特徴や成因について総合的な議論を行う。

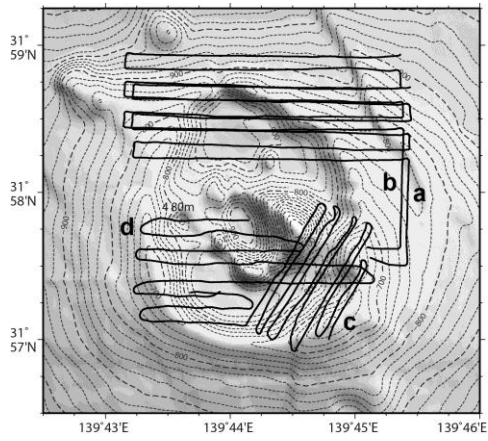


図 1. ベヨネーズ海丘における AUV 潜航測線。
a, b は AUV 「r2D4」, c, d は 「うらしま」 による。

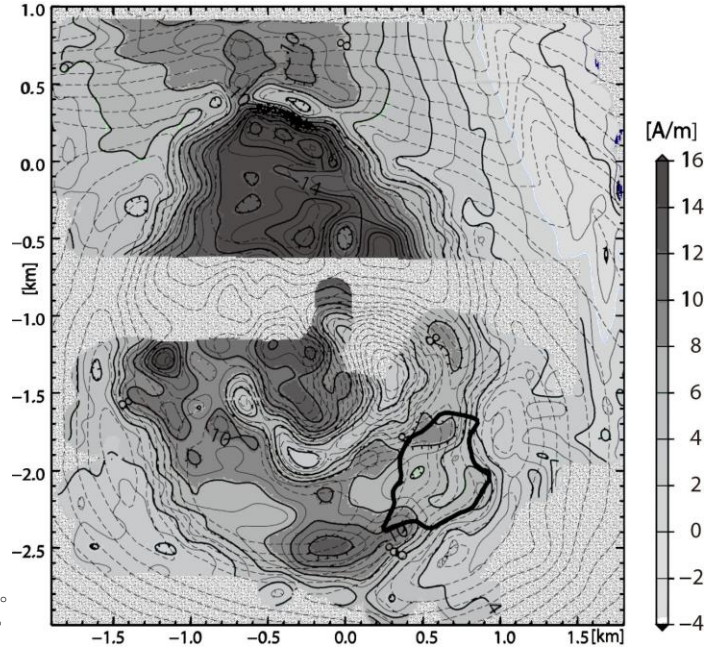


図 2. ベヨネーズ海丘カルデラの磁化強度分布。
磁化層を海底下 100m までとして計算したもの。

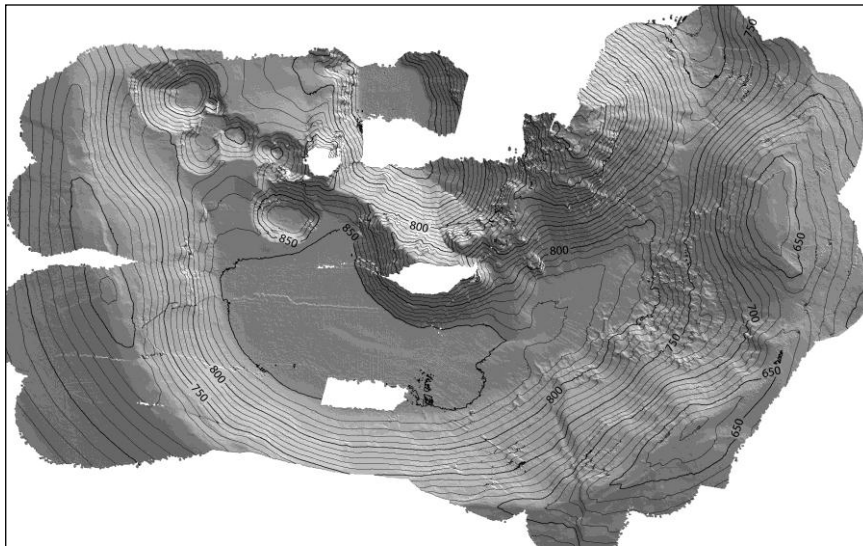


図 3. マルチナロービーム観測によるカルデラ南部の地形図。

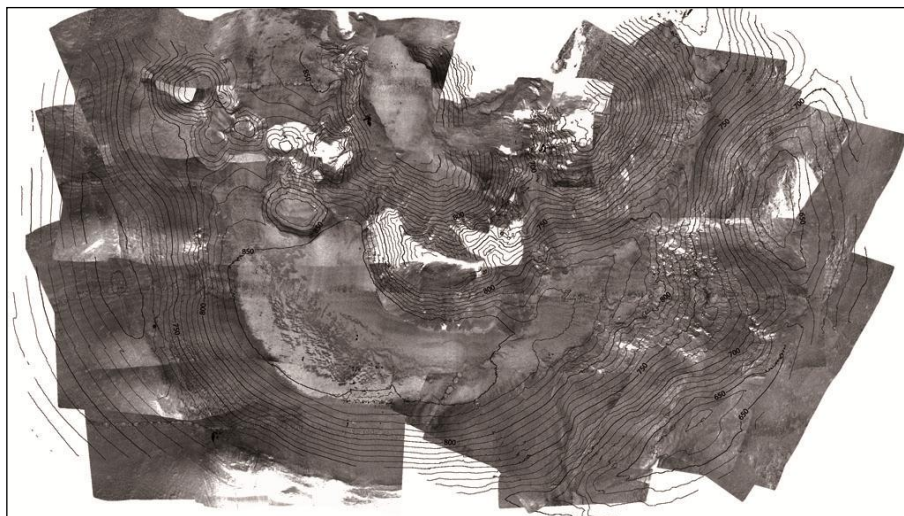


図 4. サイドスキャンソナー観測によるカルデラ南部のモザイク図。