

海底液体 CO₂ 湧出サイトの研究と CO₂ 固定技術研究への寄与

Research on seafloor liquid CO₂ emission sites and its implication in CO₂ sequestration technology

中村 光一[1]; 稲垣 史生[2]

Ko-ichi Nakamura[1]; Fumio Inagaki[2]

[1] 産総研・地質; [2] 海洋科技セ・深海環境フロンティア

[1] AIST, IGG; [2] DEEP-STAR, JAMSTEC

世界で4箇所確認されている海底での液体二酸化炭素(以下 LC0₂)湧出場所はすべて日本周辺に存在する。

1. 伊是名海穴 (中部沖縄トラフ):

1989年6月13日,丸茂克美氏の「しんかい2000」第412潜航によって,水深1,335mで世界で初めて発見された天然の海底 LC0₂ 湧出現象は酒井 均氏らの論文で有名になったが,研究は同年8月に伊是名海穴中心部に浮き魚礁が設置されて潜水船による潜航調査ができなくなり,途絶えていた。稲垣は新たに研究グループを組織し,2003年8~9月に研究調査船「なつしま」のNT03-09航海として無人探査機ハイパードルフィンを用いた航海を実現した。LC0₂ は JADE site と呼ばれる伊是名海穴の北東海穴壁の海底熱水系の熱水変質を被った海底堆積物の隙間から湧出している他, HAKUREI site と呼ばれる伊是名海穴中央部の海底熱水系のチムニー群の間の海底堆積物の隙間からも湧出している。多くの場所で海底面に自然イオウのクラストが形成されている。主要文献: Halbach, Nakamura, et al., 1989, Nature, 338, 496-499. Sakai et al., 1990, Science, 248, 1093-1096. 中村, 丸茂, 青木, 1990, 海洋科学技術センター試験研究報告. 第6回「しんかい2000」研究シンポジウム報告書, 33-50. 酒井ら, 1990, 同書, 69-85.

2. 鳩間海丘 (石垣島北北西の南部沖縄トラフ内):

海底熱水活動は1999年5月に渡辺一樹氏の「しんかい2000」潜航調査で発見された。2000年5月の土田真二氏らの潜航調査に際して, LC0₂ の湧出が伊是名海穴以外の場所で初めて確認された。海底熱水地帯はこの海底火山の山頂付近の水深1,470~1,520mに分布する。LC0₂ の湧出は硫化物で形成された海底熱水マウンドの上において確認されている。主要文献: 土田, 渡辺ら, 2000, JAMSTEC 深海研究, no. 17, 35-42. 渡辺, 2001, 同, no. 19, 87-94.

3. 第四与那国海丘 (沖縄トラフ最西端):

海底熱水活動は2000年7月の木下正高氏らの潜水船「しんかい6500」の潜航調査で発見された。引き続き2001年5月の藤倉克則氏らの「しんかい2000」潜航調査の報告で LC0₂ の湧出が記載された。2004年5月の布浦拓郎氏を首席とする研究調査船「よこすか」のYK04-05航海まで継続的に調査研究が続けられている。水深1,330~1,380mに分布する巨大なチムニーを頂く海底熱水マウンドの高温熱水噴出孔のすぐ脇の硫化物瓦礫の隙間および海底熱水マウンドから離れた熱水変質を被った堆積物の中から LC0₂ が湧出している。海底面に自然イオウのクラストが形成されている。主要文献: 松本, 木下ら, 2001, JAMSTEC 深海研究, no. 19, 95-107. 藤倉ら, 2001, 同, 141-154.

4. NW Eifuku Seamount (北部マリアナ弧):

この海底火山の海底熱水活動は R. W. Embley らによる2003年2~3月の米国調査船 Thompson 号 TN153 航海のCTD探査によって確認され, 2004年3~4月のThompson 号 TN167B 航海の無人探査機 ROPOS による潜航調査で沖縄トラフ以外で初めて LC0₂ の湧出が発見された。両航海に参加した中村は稲垣らとともに海洋研究開発機構の平成17年度深海調査研究公募に提案し, 2005年10月22日~11月9日に内定した無人探査機ハイパードルフィンを用いた調査研究航海の準備を進めている。LC0₂ の湧出は NW Eifuku Smt. 山頂付近の水深1,607mで発見された。沖縄トラフの3箇所の湧出地点との違いは, (1) 金属硫化物形成を伴っていない。(2) 単体硫黄を主体とする白い'smoke'を出す, 硫黄チムニーが形成されている。(3) 明らかに, LC0₂ 液胞は瓦礫状の岩石の積み重なりの下に空隙にトラップされている。(4) バクテリアマットの量が極端に多い。などである。主要文献: Embley et al., 2004, EOS, 85, 37-44. <http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/04fire/logs/april10/april10.html>, 同/[april11/april11.html](http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/04fire/logs/april11/april11.html), 同/[april12/april12.html](http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/04fire/logs/april12/april12.html)

LC0₂ の起源はすべて火山性ガスと考えられる。LC0₂ の湧出後の挙動は CO₂ 海洋拡散させる場合の CO₂ 挙動や溶解との関連で注目されてきたが, 湧出前の挙動は海域の地質体を対象にした CO₂ 固定における海底に近い浅所の深海堆積層に漏れ出した CO₂ の挙動や CO₂ と海水やイオウ化合物との相互作用を研究する材料を提供している。我々は, LC0₂ 湧出場所の地質学, 地球化学, 微生物学的研究を総合的に行っており, その成果の中から地球温暖化防止技術としての CO₂ 固定技術の研究・開発への寄与すると考えられる成果を報告する。