

令和5・6・7年度 学術研究船白鳳丸共同利用研究申込書

2021年 11月 18日

研究船共同利用運営委員会 委員長 殿

研究代表者（申込者） 沖野 郷子

所属機関 東京大学大気海洋研究所  
職名 教授  
氏名 沖野 郷子  
年齢 55

学術研究船白鳳丸を利用した研究を下記のとおり申し込みます。

研究課題		MOWALL-CIR: トランスフォーム断層のカベから海洋地殻生産プロセスの時間変動を追う				
	氏名	所属機関・職名	研究分担内容	旅費負担	乗船・非乗船	期間及び海域等
研究代表者 ・ 分担者	沖野 郷子	東大大海研・教授	総括	可	○	1. 必要観測日数 17日間  2. 観測希望時期 (順位) 1. R5年10月~R6年2月 2. R6年10月~R7年2月 3. R7年10月~R8年2月  3. 観測海域 インド洋  4. 乗船研究者数(見込み) 32名  5. MSR申請必要性の有無 <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 “有”の場合該当国: モーリシャス
	町田 嗣樹	千葉工業大学・上席研究員	岩石総括	可	○	
	森下 知晃	金沢大学・教授	斑禰岩分析	可	○	
	中村 謙太郎	東大工・准教授	変質岩石学	可	○	
	小原 泰彦	海上保安庁・海洋研究室長	橄欖岩分析	可	○	
	秋澤 紀克	東大大海研・助教	橄欖岩分析	可	○	
	佐藤 暢	専修大・教授	玄武岩分析	可	○	
	石川 晃	東工大・准教授	橄欖岩分析	可	○	
	道林 克禎	名大・教授	岩石変形	可	○	
	片山 郁夫	広島大・教授	レオロジー	可	○	
	折橋 裕二	弘前大・教授	玄武岩分析・年代	可	○	
	平野 直人	東北大・准教授	玄武岩年代	可	○	
	平内 健一	静岡大・准教授	実験岩石学	可	○	
	谷 健一郎	国立科学博物館・主任研究員	斑禰岩年代	可	○	
	針金 由美子	産総研・主任研究員	斑禰岩分析	可	○	
	藤井 昌和	国立極地研・助教	深海磁気観測	可	○	
	佐藤 太一	産総研・主任研究員	重磁力観測	可	○	
羽入 朋子	神戸大・講師	重磁力観測	可	○		
川口 慎介	JAMSTEC・副主任研究員	採水・地球化学	可	○		
横川 太一	JAMSTEC・研究員	採水・微生物生態	可	○		
砂村 倫成	東大理・助教	採水・微生物生態	可	○		
李 毅兵	中国地質科学院・研究助教	岩石採取	可	○		
D. Bissessur	モーリシャス	地形・磁力観測	可	○		
	入学予定	全国大学・大学院生約10名	岩石採取・地球物理観測	可	○	

* 受付年月日		*採 否		* 整理番号	
---------	--	------	--	--------	--

\*印欄は記入しないでください。

使用観測機器
乗船研究者が持込む観測機器 (名称・数量・重量)  さつき型ドレッジ・2式・200kg 深海曳航型セシウム磁力計・1式・50kg オーバーハウザー磁力計 (国立極地研究所)・1式・35kg ポータブル物性測定装置(広島大学)・一式・20kg
搭載を希望する共同利用観測機器 (「共同利用観測機器一覧」参照)  <u>カテゴリーI:</u> 角型ドレッジ (AORI 型)・3式 さつき型ドレッジ・1式 CTD センサー&キャローセル 船上三成分磁力計 プロトン磁力計 ピンガー  <u>カテゴリーII</u> 岩石カッター トランスポンダー
同時申請される他の研究計画との関連・相乗り等の調整状況
遠方のインド洋域の調査という貴重な機会を生かすため、企画シンポジウム後に相談し、採水による超深海水塊生態系研究を併せて実施することとした。ほぼ定員いっぱいの研究者乗船を予定しているため、大規模な相乗りは困難であるが、ドレッジ付着生物の保存等の協力は積極的に実施したい。
観測希望時期・MSR 申請等に関する追記情報
[時期] 観測海域は南半球に位置するため、11~4月が観測可能な海況である。 [申請関係] 観測海域の一部はモーリシャス EEZ 内で、MSR 申請が必要である。過去の白鳳丸航海(KH-06-4, KH-15-5)等で MSR 申請も滞りなく受理されており、モーリシャス海洋研究所との共同研究の実績を積み重ねている。今回もモーリシャス研究者と協力することで大きな問題は生じないと思われる。
研究代表者の連絡先
所属機関 東京大学大気海洋研究所 職名 教授 氏名 沖野郷子  住所 〒277-8564 千葉県柏市柏の葉 5-1-5  TEL : 04-7136-6131 FAX : 04-7136-6148 e-mail : okino@aori.u-tokyo.ac.jp

## 概要

中央インド洋海嶺を切るマリーセレストランスフォーム断層（全長210km）の壁面に沿って、1) 上部地殻と下部地殻/マンツルの岩石をセットで系統的に採取し、地殻/マンツルの組成変化を追い、2) 地形・重力探査から、地殻の厚さと拡大様式の数百年スケールの時間変動を明らかにする。これにより、海洋地殻生産プロセスの時空間変動の実態とその変動要因がマンツルの組成の不均質性によるという仮説を検証する。また、より短い数万年スケールの時間変動の有無の検出を、深海曳航磁力計観測によって試みる。併せて深海閉鎖水塊の化学・生態系研究に資する採水を行う。

## 1 研究目的

### 研究の背景と重要性

プレートテクトニクスは、太陽系の多くの惑星・衛星の中でも地球だけに存在し、地球における様々な物質循環や大気・海洋を含む地球表層環境の進化を支配するプロセスである。その実態を解明することは地球と生命の進化を理解することにつながるが、そこで鍵となるのが海洋プレートである。中央海嶺において、深部から上昇したマンツルが融解し、融解生成物（海洋地殻）と溶け残りマンツルが一体となったものが海洋プレートである。海洋プレートは、中央海嶺で生まれた後に数千万年をかけて移動し、海溝からマンツルへ沈み込むというサイクルを繰り返し、プレートテクトニクスの根幹を成している。最近20年の研究により、従来は大陸地殻に比べて均質とされてきた海洋地殻の構造が、実際には海域や時代によってきわめて多様であることが明らかになってきた。現在では、この多様性はプレート分離速度（海底拡大速度）と海嶺でのメルト供給量の比に依存するというモデルが広く受け入れられている(図1)。しかしながら、そもそも「海嶺におけるメルト供給量を支配する要因は何か?」という、海洋プレート形成過程における最も根源的かつ本質的な問いに対する答えは未だ得られていない。

### 研究の目的

海嶺におけるメルト供給量を支配する要因

は何か? メルトの量と性質は、マンツルの物理（例えば温度）と化学（組成）によって決まるはずである。私たちは、多様な海洋地殻がさまざまな海域・年代に分布していることは、海洋地殻生産量が空間・時間変動している証拠であり、それはすなわちマンツルの物理的または化学的な不均質を反映したものである、という仮説を立てた。

この仮説を検証するためには、様々な時代に様々な海域で形成された海洋底を、マンツルから海底に至る海洋地殻の全セクションを一体として研究する必要がある。だが、厚さ6kmの海洋地殻全体にアクセスする手段はほとんどなく、マンツル不均質の実態と、それが地殻生産量をどのように規制しているかを知るためには、新たな戦略が必要である。そこで私たちはトランスフォーム断層に着目した。中央海嶺をずらすトランスフォーム断層では、最上部マンツルから海洋地殻までの鉛直断面が露出しており、かつ断層の走向が海底拡大方向に一致し時間軸に相当するため(図2)、海洋地殻生産プロセスの時間変動が断層の壁面に刻まれているはずである。本研究はこのようなトランスフォーム断層を活用することで、世界に先駆けて(1)地殻からマンツルに至る鉛直方向のセクションを、(2)断層に沿って現在から過去1000万年超の各年代において、系統的に採取したサンプルセットを用い、海洋地殻構造と拡大様式の多様性を、その下のマンツルの物理・化学的性質およびその時空間不均質を含めて包括的に理解することを目的としている。

### 研究の状況と世界的な動向

上述のアイデアを元に、私たちは海洋トランスフォーム断層崖(壁面)を利用して、海洋地殻の多様性と、それを支配するマンツルの物理・化学的性質とその時空間不均質を理解するための計画MOWALL(Moho Observation along transform fault WALLs)を2018年に立ち上げた(図2)。当初計画では、長期にわたる時間変動を捉えるための中央インド洋海嶺トランスフォーム断層の観測研究と、大きなメルト変動量変化が予測されていたフィリピン海OCC(図1右)における観測研究を柱として、既存の海洋底試料の解析と南大洋域での相補的観測を加えて観測の空間スケールを広げ、海洋地殻生産の時空間変動を俯瞰する予定であった。パイロット観測としてのフィリピン海での観測(YK18-07等)、白鳳丸世界一周航海を利用した南大洋での観測(KH-19-6)は計画通り実施し、データの解析が進んで一部は既に国際誌に公表されている。一方、研究の最大の柱であった白鳳丸による2020年秋の中央インド洋観測は、コロナ禍による外航中止の判断のもと、断念せざるを得なかった。

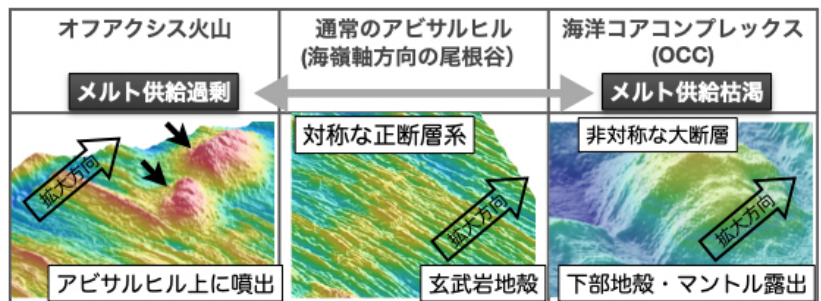


図1 メルト供給率の変化と多様な海洋地殻・海底拡大様式

## II 研究内容と計画

MOWALL 計画では、多様な構造が見られる長大な海域トランスフォーム断層を選び、(1)断層壁面の上部と下部に露出する岩石試料をセットで断層走向(時間軸)に沿って系統的に採取して、海洋地殻/最上部マンツルの化学組成の時間変化を追い、(2)同時に物理観測(地形、重力)によって拡大様式および地殻の厚さ(マグマ量)の時間変動を明らかにする。本白鳳丸航海提案では、特に数百万年スケールの時間変動の実態解明に主眼を置き、上記2項目の観測と同時に、岩石学・地球物理学の両面から海底年代を決定して確実な時間軸を導入する。このようなアプローチから、海洋地殻生産プロセスの多様性、ならびに時空間変動とマンツルの物理・化学的不均質性とのリンクを解明し、これまでにない革新的で独創的な研究の展開を目指す。

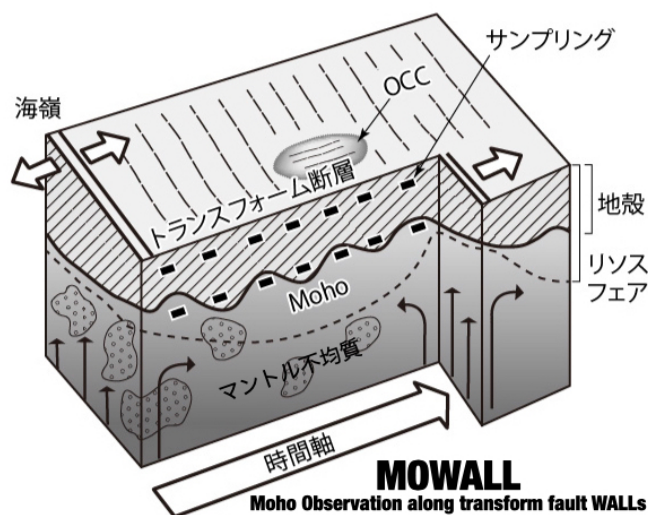


図2 MOWALL計画概念図

### なぜ中央インド洋海嶺か

本研究の目的を達成するためには、長期間の時間変動を追跡できる長い海洋トランスフォームを選ぶことが鍵となる。中央インド洋海嶺(CIR)は、南緯18度付近でマリーセレストトランスフォーム断層によって210km オフセットしている(図3)。片側海底拡大速度は18-20mm/yr.なので、この断層は現在から約1100 万年前までの海洋プレート断面が露出した、世界で最も本研究に適した場所のひとつである。断層の南壁は海洋地殻がめくれ上がる transverse ridge 構造があり、試料採取が比較的容易である。また、断層の南側の海洋底には、過剰なメルト供給を示す海山(図1左参照、180 万年前)と、メルト供給量が乏しかったことを示すOCC(図1右、300 万年前)が共存し、数百万年スケールで大きなメルト供給量の変動があったことが確実で、多様性が担保されている。過去の白鳳丸航海(KH-06-4, KH-15-5)によって地形データは概ね揃っている状態で、十分に観測戦略を練ることができる。

### 観測計画

本航海では、断層の南壁面に沿って20km 間隔(OCC 付近では10km 間隔)で水深2500m 付近の崖面上部(玄武岩質上部地殻)と5000m 付近の下部(ハンレイ岩質下部地殻もしくはマンツルカンラン岩)のセットでドレッジによる岩石採取を行う(図3 赤丸)。海洋地殻生産の数百万年スケールの変動を扱ったほぼ唯一の研究例である Bonatti et al. (2003)では、大西洋中央海嶺において3~400 万年周期の地殻の厚さとマンツル溶融度の変動があることを報告している。仮にこのタイムスケールの時間変動が広汎に起こっているとすると、1/4 周期にあたる75~100 万年ごとに試料が必要であり、片側拡大速度18-20mm/yr.のこの場所では16~20km ごとのサンプリングが必要である。岩石採取は、トランスポンダーをドレッジに装着してピンポイントで行い、深海カメラを取り付けて産状を確認しつつ実施する。また、地殻の厚さの変動を連続的に推定するために、断層とその周辺での精密な地形調査と重力異常観測を、海底年代を推定するために磁気異常観測を実施する(図3 黒線)。

本研究の第一目標は数百万年スケールの変動の解明であるが、より短周期の中央海嶺プロセスの変動も最近注目を集めている。これは、低海水準期には海嶺下のマグマだまりにかかる圧力が減少し、結果として火成活動が活発になり厚い地殻・浅い水深が生じるとの考えで、海底地形の変化の周期がミランコビッチサイクルと一致するとの報告(例えば Crowley, 2015)がある。一方で、この報告への反論もなされるが(Goff, 2018)、いずれも目的の議論に耐えうる詳細な時間軸が入らないまま周波数解析を行っている点に問題がある。そこで、本航海では、海嶺軸に近い60km(300 万年)について、深海曳航磁力計を用いた高分解能磁気異常観測をあわせて行い(図3 紫線)、近年蓄積されている古地磁気強度変動データとの比較を念頭に、短周期変動についてもこれまでにない高品質のデータセットを得る。

また、トランスフォーム断層の内部は水深6000m を超え、外洋に位置する非海溝型の超深海というユニークな環境である。超深海の水塊環境では、周囲の深海環境とは明瞭に異なる微生物群集や化学組成が検出されている(例えば Shigemitsu et al., 2021)。しかしこれらは海溝域の観測による知見であるため、特異な水塊生態系の形成が、単純に水圧など海の深さへの応答なのか、はたまた海溝の陸側斜面をバイパスとして浅部から超深海まで運ばれる成分に惹起されているのか、判別がつかない。そこで非海溝型超深海であるトランスフォーム断層内水塊に注目し、CTD 多連採水器による生物地球化学・微生物生態解析を実施する。

観測に必要な日数の算定は以下の通りである。

岩石ドレッジ(カメラ付き)：

上部地殻(水深2500m) 4 時間、下部地殻~マンツル(水深5000m) 7 時間として、12 時間で1 サイト 2 深度採取可能。断層の南壁面に沿って10~20km 間隔で15 点 計：12 時間×15 点

地球物理航走観測：

1 測線 210km×7 本+交差測線 10kt.で 85 時間

深海曳航磁力計観測

1 測線 60km, 2.5kt で 13 時間 + 投揚収 5 時間

採水観測:

1 点 6 時間×5 点 = 30 時間

昼間ドレッジ+夜間航走観測の組み合わせで 15 日間、深海曳航磁力計観測と採水 2 日をあわせて、合計 17 日。

**航海後の研究計画と期待される成果**

提案した観測により、1000 万年を超える長期間の変動とその要因を明らかにするための物理・化学データセットを世界で初めて得ることができる。得られたデータの解析計画を図 4 に示す。磁気観測で得られる磁気縞異常の解析による年代同定と、上部・下部地殻の岩石放射年代決定を組み合わせ、これまでにない正確な時間軸を導入する。地形・重力観測からは、地殻の厚さと構造の変遷を明らかにする。複数の観測点から得られる岩石の化学分析を行い、観測点数×試料数×分析元素・同位体数からなる化学多変量ビッグデータを取得する。そして、化学多変量ビッグデータに対して数理統計学にもとづいた客観的かつ網羅的評価を行い、マントル不均質の実態を解明する。採水試料については、塩分・溶存酸素・栄養塩等の海水特性、メタン・ヘリウム等の海底下由来成分、アンモニア・溶存有機物等の微生物代謝成分、および 16SrRNA 微生物叢を含む環境メタゲノムの解析を行い、超深海の水塊生態系の形成過程を明らかにする。

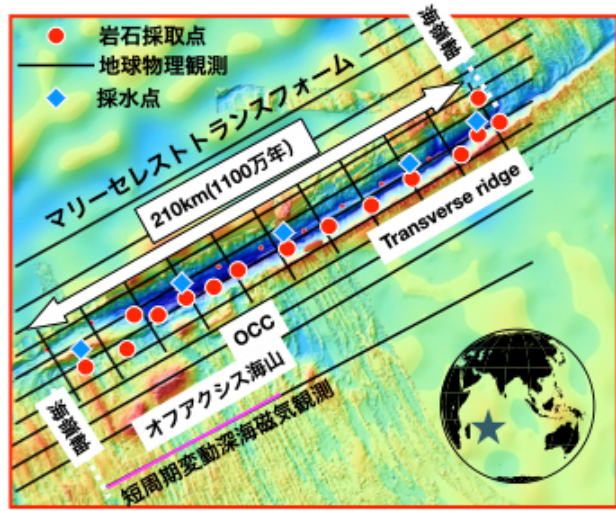


図3 MOWALL-CIR観測計画

提案した観測により、1000 万年を超える長期間の変動とその要因を明らかにするための物理・化学データセットを世界で初めて得ることができる。得られたデータの解析計画を図 4 に示す。磁気観測で得られる磁気縞異常の解析による年代同定と、上部・下部地殻の岩石放射年代決定を組み合わせ、これまでにない正確な時間軸を導入する。地形・重力観測からは、地殻の厚さと構造の変遷を明らかにする。複数の観測点から得られる岩石の化学分析を行い、観測点数×試料数×分析元素・同位体数からなる化学多変量ビッグデータを取得する。そして、化学多変量ビッグデータに対して数理統計学にもとづいた客観的かつ網羅的評価を行い、マントル不均質の実態を解明する。採水試料については、塩分・溶存酸素・栄養塩等の海水特性、メタン・ヘリウム等の海底下由来成分、アンモニア・溶存有機物等の微生物代謝成分、および 16SrRNA 微生物叢を含む環境メタゲノムの解析を行い、超深海の水塊生態系の形成過程を明らかにする。

		物理探査	玄武岩	ハンレイ岩	カンラン岩
変動の実態	年代	磁気縞異常	Ar/Ar, Re-Os	Zr U-Pb	Re-Os
	形態	地形	—	—	—
	生産量	重力(地殻厚さ)	部分熔融度と熔融開始深度： 微量元素&同位体マスバランスモデリング		鉱物組成
変動要因の候補	組成不均質	—	全岩微量元素・同位体比の濃度・濃度比		—
	水	磁化変質	45元素 5同位体比 鉱物中包含物, 微量元素濃度比, 同位体組成, 変質		鉱物分析
	温度	モデル文献調査	地質温度計, 複数相飽和実験		地質温度計
	応力場	地形・磁気 (プレート運動復元)	—	—	オリビン異方性
	溶融プロセス	地質構造	微量元素&同位体マス バランスモデリング	岩相記載と鉱物分析	

図4 観測後研究項目とねらい

**波及効果** トランスフォーム断層そのもの実態再評価は最近の世界の潮流である。例えば Grevenmeyer et al, (2021, Nature Geo.)では、海嶺で生産された海洋地殻がトランスフォーム断層沿いに移動した後、隣接する海嶺軸の脇を通過する際に火成活動で改変されることが指摘された。本研究で海洋地殻—マントルの試料セットが正確な時間軸とともに得られると、トランスフォーム断層の知られざる実態についても検証できる。また、トランスフォーム断層は、その深度と地形的閉鎖性から、冷湧水循環や生命圏研究においても注目されている。MOWALL 計画では、将来的にトランスフォーム断層を舞台とした異分野融合研究への発展を検討中で、本提案の採水研究はその一歩となる。

III 研究・航海の遂行能力および研究環境

**これまでの実績**

研究代表者は、これまで 25 年にわたり、世界の中央海嶺や背弧拡大系を対象として、地球物理マッピングに基づいた拡大系テクトニクスと熱水系の地質学的背景に関する研究を主に行ってきた。本研究に特に関わりの深い研究としては、南東インド洋海嶺・南西インド洋海嶺等において、メルト供給量とプレート分離速度の比の変化と海底構造の変化の対応を明らかにし、数値実験からの予測を観測の立場から裏付けることに成功していることが挙げられる。また、本研究の主対象海域である中央インド洋海嶺については、海底の総合観測を実施し、地形・地磁気・重力データの解析を元に海嶺の発達史を論じた。外国船によるものを含めて国際共同航海にも数多く参加し、外航を含め 10 回の長期観測航海を主席研究者として企画・実現してきた。白鳳丸等での採択主席実績は、KH-09-7, KH-10-6, KH-15-5, YK18-07 である。モーリシャス研究者との交流も 10 年以上にわたる。

岩石学分野の研究分担者は、海域調査・オフィオライト（陸上に定置した海洋プレート岩体）研究で実績のあるメン

バーを揃えており、上部地殻（玄武岩）・下部地殻（斑禰岩）・マントル（かんらん岩）の専門家に加え、変形や変質の専門家、年代決定、室内実験までカバーし、ベテランから新進気鋭まで、まさに海洋地殻オールジャパン体制といえる。地球物理分野の分担者は、中堅から若手の、いずれもインド洋海域の調査研究実績のあるメンバーである。水塊調査の分担者は超深海水塊研究で世界をリードする実績があり、地球物理・岩石との共同航海も KH-06-4, KH-15-5 インド洋調査を含め多数実施しており連携に不安はない。

代表者・分担者らの関連業績の主なものを以下に列挙する(括弧内は成果の元となった航海)

1. Akizawa, N., Y. Ohara, K. Okino, ..., S. Machida, ..., K. Hirauchi, K. Michibayashi, Y. Harigane, M. Fujii, H. Asanuma, T. Hirata, Geochemical characteristics of back-arc basin lower crust and upper mantle at final spreading stage of Shikoku Basin: an example of Mado Megamullion, *Progress in Earth and Planetary Science*, (in press). (H18, Y18, Y19, Y20)
2. Hirauchi, K., I. Segawa, Y. Koketsu, Y. Harigane, Y. Ohara, J. Snow, A. Sen, M. Fujii, K. Okino, Alteration processes recorded by back-arc mantle peridotites from oceanic core complexes, Shikoku Basin, Philippine Sea, Island Arc, e12419, 10.1111/iar.12419, 2021. (K18, Y18)
3. Basch, V., A. Sanfilippo, C. Sani, Y. Ohara, ..., K. Okino et al., Crustal accretion in a slow-spreading back-arc basin: insights from the Mado Megamullion oceanic core complex in the Shikoku Basin, *Geochem. Geophys. Geosys.*, 21, e2020GC009199. doi:10.1029/2020GC009199, 2020. (K18, Y18, Y19)
4. Fujii, M. and Okino K., Near-seafloor magnetic mapping of off-axis lava flows near the Kairei and Yokoniwa hydrothermal fields in the Central Indian Ridge, *Earth, Planets and Space*, 70:188, 10.1186/s40623-018-0959-5, 2018. (Y05, Y09, Y13)
5. Machida, S., T. Kogiso, and N. Hirano, Petit-spot as definitive evidence for partial melting in the asthenosphere caused by CO<sub>2</sub>. *Nature Communications* 8, 14302, doi: 10.1038/ncomms14302, 2017. (Y05, R04)
6. Fujii M., K. Okino, T. Sato, H. Sato H. and K. Nakamura, Origin of magnetic highs at ultramafic hosted hydrothermal systems: Insights from the Yokoniwa site of Central Indian Ridge, *Earth and Planetary Science Letters*, 441, 26-37, doi:10.1016/j.epsl.2016.02.018, 2016. (H10, Y09)
7. Kawagucci, S., ..., K. Okino, ...D. Bissessur et al., Fluid chemistry in the Solitaire and Dodo hydrothermal fields of the Central Indian Ridge, *Geofluids*, 10.1111/gfl.12201, 2016. (H06, Y09, Y13)
8. Okino, K., K. Nakamura, and H. Sato, Tectonic background of four hydrothermal fields along the Central Indian Ridge, in J. Ishibashi et al. (eds.), *Subseafloor Biosphere Linked to Global Hydrothermal Systems; TAIGA Concept*, Springer Japan, Tokyo, 2015. (H06, H10)
9. Morishita, T., K. Nakamura, T. Shibuya, H. Kumagai, T. Sato, K. Okino, et al., Petrology of peridotites and related gabbroic rocks around the Kairei hydrothermal field in the Central Indian Ridge, in J. Ishibashi et al. (eds.), *Subseafloor Biosphere Linked to Global Hydrothermal Systems; TAIGA Concept*, Springer Japan, Tokyo, 2015. (H10)
10. Machida, S., Y. Orihashi, M. Magnani, N. et al., Regional mantle heterogeneity regulates melt production along the Réunion hotspot-influenced Central Indian Ridge. *Geochemical Journal* 48, 433–449, 10.2343/geochemj.2.0320, 2014. (H06)
11. Sato T., K. Okino, H. Sato, M. Mizuno, T. Hanyu and N. Seama, Magmatic activities on the Southwest Indian Ridge between 35°E and 40°E, the closest segment to the Marion hotspot, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 14, 0.1002/2013GC004814, 2013. (H07, H09)
12. Nakamura, K., ..., S. Kawagucci, et al., Discovery of new hydrothermal activity and chemosynthetic fauna on the Central Indian Ridge at 18–20 S, *PLoS ONE* 7, e32965, 2012. (H06, Y09)
13. Morishita, T., K. Hara, K. Nakamura, T. Sawaguchi, A. Tamura, S. Arai, K. Okino, K. Takai, and H. Kumagai, Igneous, alteration, and exhumation processes recorded in abyssal peridotites and related fault rocks from an oceanic core complex along the Central Indian Ridge, *Journal of Petrology*, 50, 1299–1325, 2009. (Y05)
14. Nakamura K., T. Morishita, ..., K. Okino, and K. Takai, Serpentinized troctolites exposed near the Kairei Hydrothermal Field, Central Indian Ridge: Insights into the origin of the Kairei hydrothermal fluid supporting a unique microbiological ecosystem, *Earth and Planetary Science Letters*, 280, 128–136, 2009. (Y05)

なお、MOWALL のプロジェクトウェブサイト に速報を掲載している <http://ofgs.ori.u-tokyo.ac.jp/tilde/okino/mowall/>

## 研究環境と準備態勢

現行の MOWALL 計画で実施している同位体等の分析、地球物理データ解析の結果を基にした議論から、マントル不均質の実態を明らかにできる具体的な測定元素や物理パラメータについては焦点が絞られており(図4)、航海が実現すればすぐに解析に取りかかることができる。化学多変量ビッグデータを取得するための各種分析装置(質量分析計等)は、東大気海洋研、千葉工大、金沢大など、各研究分担者の機関で日々運用されており、航海実施後直ちに分析に取りかかる体制が整っている。深海曳航磁力計については、KH-20-1 で使用実績があり、観測実施に問題はない。研究費は、現在 MOWALL 計画として科研費基盤(B)を得ているが、次期3カ年計画前に終了してしまうため、コロナ禍による計画大幅変更を理由として最終年度前申請を行い、MOWALL-II として準備を進めている。

## IV 他航海への応募状況

代表者による、他航海への応募は現在ない。分担者の谷、藤井、小原、町田、佐藤は今回の3カ年計画に応募を予定しているが、研究目的を異にする別海域の提案であり、重複はない。谷・小原はR4年度2船公募に応募している。

本計画は、前回の3カ年計画時にその原型となる提案を応募し、採択されて2020年秋に航海を予定していたところ、COVID-19感染拡大により中止を余儀なくされたものである。前回提案時から、1)本質的な科学的重要性は変わっておらず、むしろトランスフォーム断層研究に世界的に注目が集まってきたこと、2)岩石多元素同位体分析の実施体制が整い以前よりも高度な分析・解析ができる見込みがあること、から見直しを加えた提案として再度応募する。