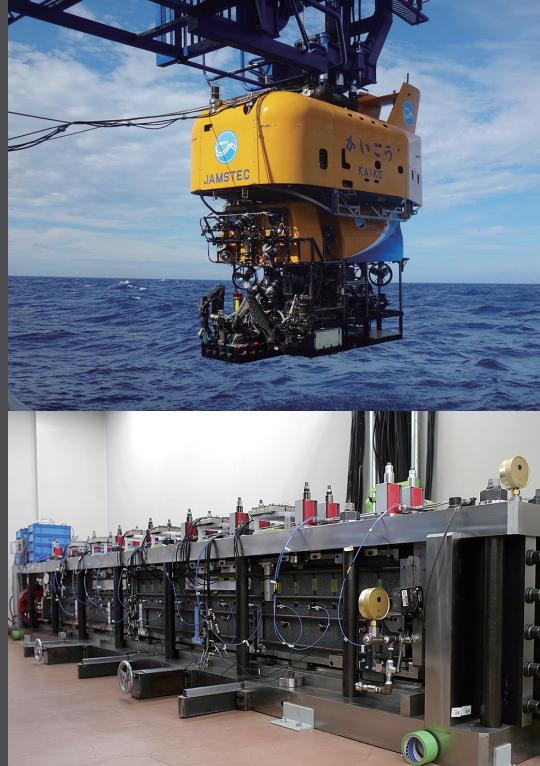
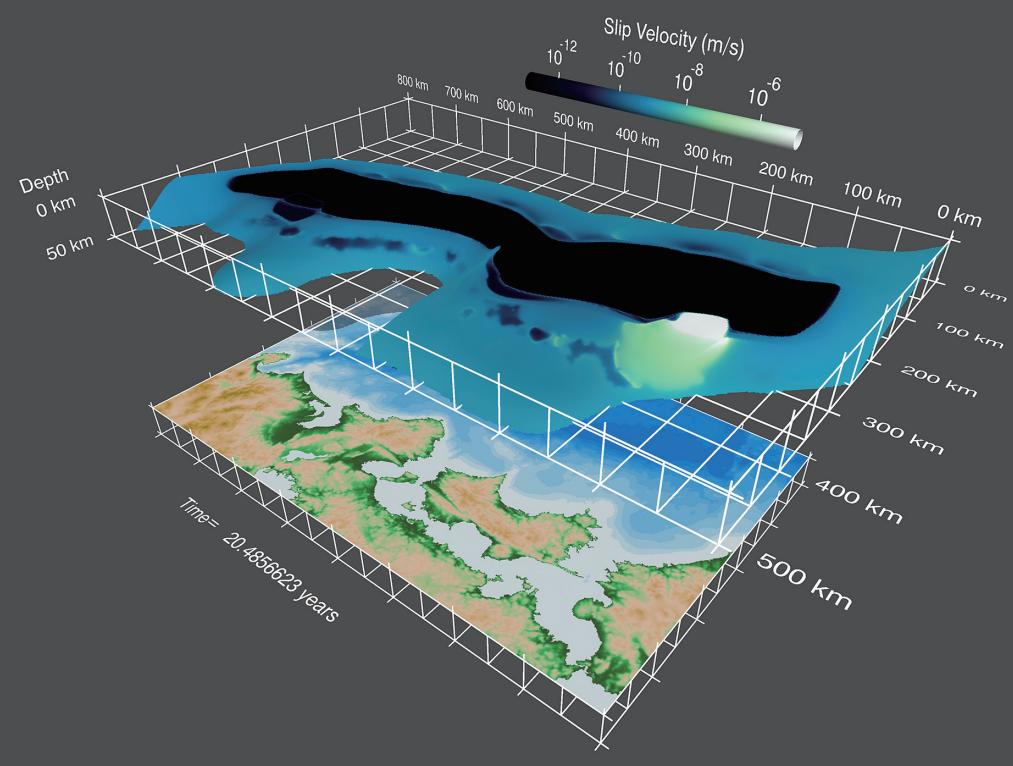




NEWSLETTER

Vol.1 March 2022



INDEX

- 2 領域概要
- 3 代表挨拶
- 4 各計画研究紹介
 - A01: Slow-to-Fast現象の物理化学プロセス解明
 - 6 A02: Slow-to-Fast地震発生帯の構造解剖と状態変化究明
 - 8 A03: 世界の沈み込み帯から:SlowとFastの破壊現象の実像
 - 10 B01: Slow-to-Fast地震現象の詳細把握へ向けたマルチスケール観測技術の開発
 - 12 B02: 情報科学と地球物理学の融合によるSlow-to-Fast地震現象の包括的理
 - 14 B03: 時空間マルチスケールモデルからの予測:大規模計算とSlow-to-Fast地震学
- 16 活動報告・イベント予定・編集後記

文部科学省 科学研究費助成事業 学術変革領域研究(A)

Slow-to-Fast 地震学

学術変革領域研究(A) Slow-to-Fast地震学(略称:SF地震学)では、近年見つかったスロー地震(またはゆっくり地震、スロースリップなど)と巨大地震を含む普通の地震(いわばファスト地震)を対象とします。地震の際、地下で岩盤が急激に破壊し、強烈な地震波が放出され地面を揺らします。スロー地震でも、地下の岩盤は破壊しますが、ゆっくり破壊するので、強烈な揺れにはなりません。スロー地震は約20年前に日本で発見された後、世界各地で発見され(図1)、様々な性質がわかつてきました。ただし、皆が関心のある巨大地震との関係は、あまりわかつていません。本領域では、スロー地震から普通の地震まで、地震という現象を幅広くとらえ、深く理解することを目指します。

本領域には様々な分野の研究者が参加します。地震学はもちろん、GPSなどを使った測地学、地震が発生する場所にあるモノを理解する地質学や地球化学、摩擦や破壊の法則を明らかにする基礎的な物理学など、これまでスロー地震の研究に実績のある多くの研究者が参加します。さらに、新しい観測技術を開発する工学系の研究者や、データサイエンスに強い情報科学や統計学の研究者も新しく参加します。様々な分野の研究者が効果的に協調できるように、領域には6つの計画研究(班)を設置しています(図2)。融合研究を深めるA01実験物理班、A02構造解剖班、A03国際比較班、新しく分野を広げるB01新技術観測班、B02情報科学班、B03モデル予測班です。さらに2年ごとに募集する公募研究も含め、約100人の研究者、さらに多くの次世代を担う学生たちが、スロー地震とファスト地震の理解と、より良い将来予測を目指して、5年間の領域研究計画を進めています。

領域の運営は、領域代表者と計画研究の代表者(班長)を中心とした総括班が行います。領域内の連絡体制や共用データベースの整備、広報出版活動、他の研究プロジェクト、自治体やジオパークなどとの連絡は総括班を中心に行います。毎年開催する国際研究集会、国内外学会でのセッション、巡検集会やゆるいカフェなど様々な研究交流企画を行います。国際的には、領域の研究者が海外に赴いて実施する研究集会(押しかけワークショップ)を開催し、研究者海外派遣・招聘制度を運用します。また若手・ダイバーシティに配慮した企画を行います。活動に関わる事務的な作業は、総括班の中の事務局が行います。



図1：世界のファスト地震とスロー地震、巨大地震の分布

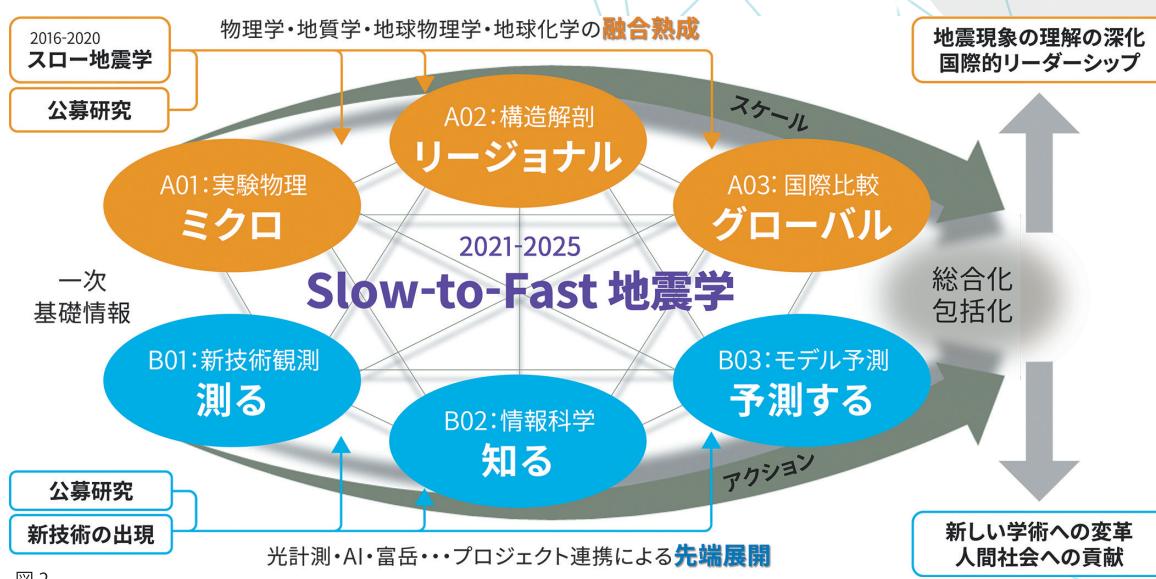


図2



Slow-to-Fast 地震学 スタート

学術変革領域研究（A）「Slow-to-Fast 地震学」領域代表
井出 哲（東京大学大学院理学系研究科）

いよいよ学術変革領域研究(A)「Slow-to-Fast地震学」が始まります。

スロー地震が見つかったのは約20年前。それからこの現象を追いかけて、世界中、特に日本で多くの研究がなされ、いろいろ重要なことがわかつてきました。2016年から5年間、そのけん引役を担ってきたのが、新学術領域研究「スロー地震学」でした。この5年間は、スロー地震が急速に社会的にも認知されるようになってきた時期とも重なります。テレビのニュースでスロースリップの発生が報道されたり、ドラマ「日本沈没」では(あくまでフィクションですが)重要な現象として扱われたり。2017年から見直しが進む我が国の地震対策では、このような現象についての情報をどう扱うか、重要な課題となっています。

スロー地震は、純粋科学として実に興味深い現象ですが、特別に注目されるのは、地震が私たちの生活に多大な影響を与えるからです。その点、スロー地震と巨大地震を含む普通の地震(あえてファスト地震と呼ぶ)との関係の理解は、まだまだ十分とはいえません。そこで「スロー地震学」のDNAを引継ぎ、発展的プロジェクトとしてスタートするのが学術変革領域研究(A)「Slow-to-Fast地震学」です。このプロジェクトでは、スロー地震から普通の地震、さらに関連する様々な現象の理解を通じて、私たちの地震についての考え方を変革します。幅広い分野の英知を集め、新しい地震像を構築しましょう。5年後、何が変わっているか？楽しみです。



「スロー地震学」から「SF 地震学」への期待

新学術領域研究「スロー地震学」領域代表
小原 一成（東京大学地震研究所）

新学術領域研究「スロー地震学」の終了と同時に、その発展形として「Slow-to-Fast 地震学」が学術変革領域研究(A)に採択されましたこと、大変うれしく思います。

スロー地震研究は、21世紀初頭に我々が世界に先駆けて SSE や微動を発見したのを端緒として、国際的に大きく発展してきました。最初の発見から10数年が経過するころ、スロー地震研究において「発見の時代」から「理解の時代」への転換が意識され、また、海外研究者の活躍が目立ってきたことを契機に、日本のスロー地震研究を飛躍的に発展させることを目的として、2016年に新学術領域研究「スロー地震学」が開始されました。

「スロー地震学」では、低速変形のみならず高速破壊も含めた地震研究の再構築を目指し、主にスロー地震の発生様式、発生環境、発生原理の解明を進めてきました。特に、地質巡査などの様々な領域活動を通して、地球物理学と地質学や非平衡物理学との分野融合が進み、スロー地震の理解が深まったと言えます。また、若手研究者海外派遣やニュージーランド及びチリで開催した海外押しかけワークショップは、それぞれ人材育成や国際的リーダーシップ強化の面で大変効果的でした。

「スロー地震学」の事後評価では、高速破壊への繋がりについてはまだ十分に理解されたとは言えないとの指摘もありましたが、それはまさに SF 地震学のメインテーマであり、SF 地震学の採択は、Slow と Fast の両方を含めた地震研究の再構築が大いに期待されていることを示していると言えます。是非、5 年後にはその期待以上の成果を創出し、さらに次の世代にバトンをつなげていただくことを期待しています。

A01

[課題番号 21H05201]



Slow-to-Fast現象の物理化学プロセス解明

代表: 海洋研究開発機構・超先鋭研究開発部門(高知コア研究所) 濱田 洋平

どのように断層すべりが始まり、SlowからFastにいたる幅広い地震へと伝播・発展していくのか？このメカニズムを微視的な素過程から明らかにすることは、多様な形態を示すカタストロフィックな地震現象を一般化し、モデリング、予測していくうえで根本を担うテーマです。近年ではこのSlow-to-Fast地震の発生・発達の素過程に水の存在が大きな影響を与えることが見いだされています。一方で、その水が及ぼす具体的な効果や、微視的素過程を巨視的な断層すべりへ拡張する際の不均質性・スケール変換性については検討が進んでいません。本研究計画では摩擦実験、粉体圧縮実験、化学分析と構造解析などの室内実験と、非平衡物理と弾性体力学によるモデル化と数値実験の両面からのアプローチにより、この流体存在下の地震すべり過程とスケールや形状効果の解明とSlow-to-Fast地震の素過程の物理モデル化を実施します。これらを通じ他研究計画にて実施される天然との対応や大規模数値モデリングへアウトプットするとともにSlow地震の発生メカニズム、Fast地震へ遷移・波及する物理化学プロセスの根本の理解を目指します。

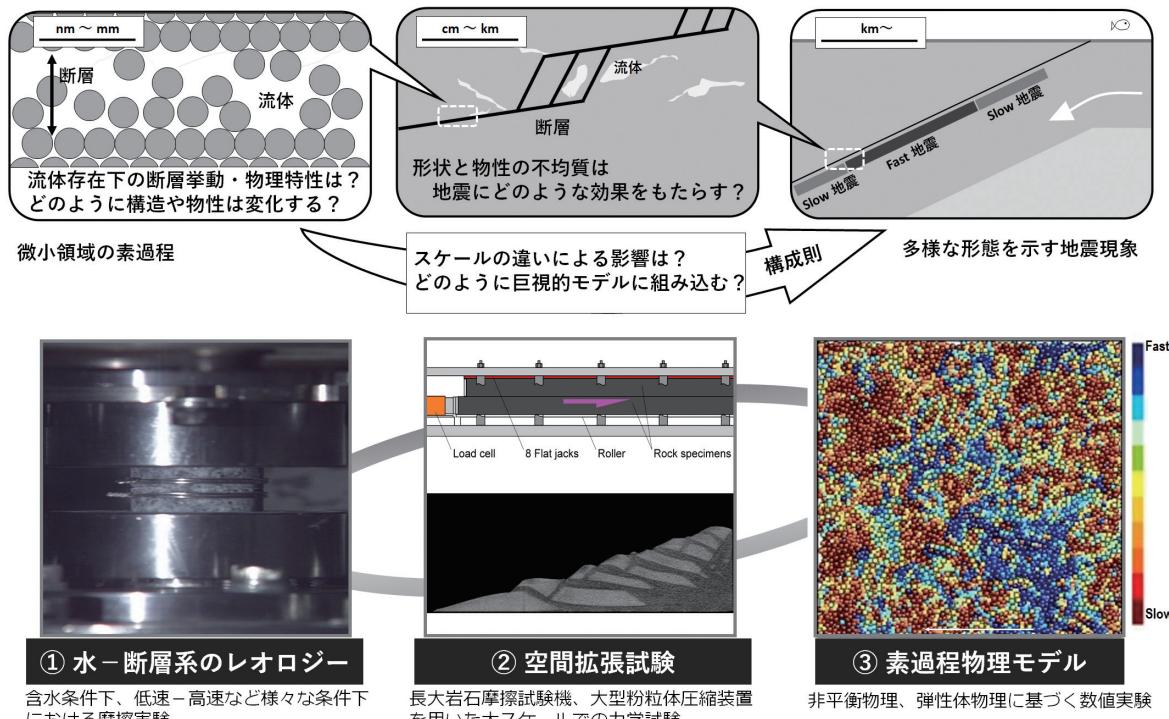


図: 本研究計画の対象とする課題(上段)に対し、本研究計画では3つのサブグループ(下段)を整備して有機的に連携させることで解明を目指す。

※2021年12月7日現在

 <p>渡田 洋平 海洋研究開発高知コア研究所・副主任研究員 専門：断層レオロジー キーワード：沈み込み帯、化学反応速度論、含水摩擦実験</p>	<p>代表者</p> <p>波多野 恭弘 大阪大学大学院理学研究科・教授 専門：統計物理学 キーワード：レオロジー、摩擦、粉体</p>
 <p>野田 博之 京都大学防災研究所・准教授 専門：断層力学 キーワード：地震サイクルシミュレーション、摩擦構成則</p>	<p>分担者</p> <p>山下 太 防災科学技術研究所・主任研究員 専門：地殻物理学 キーワード：大型実験、岩石摩擦、岩石比抵抗</p>
 <p>山口 哲生 東京大学大学院農学生命科学研究科・准教授 専門：実験地震学、ソフトマター物理学、非線形物理学、材料力学、高分子科学 キーワード：アナログモデリング、ゲル、粉体、摩擦、レオロジー</p>	<p>分担者</p> <p>堤 昭人 京都大学大学院理学研究科・准教授 専門：構造地質学、断層レオロジー、実験岩石力学 キーワード：低一高速摩擦実験、断層内部構造、摩擦の速度依存性</p>
 <p>藤内 智士 高知大学理工学部・講師 専門：構造地質学 キーワード：テクトニクス、西南日本、模型実験</p>	<p>分担者</p> <p>岡本 敦 東北大学大学院環境科学研究科・教授 専門：変成岩岩石学、地殻流体科学 キーワード：岩石一水相互作用、水熱実験、地化学モデル</p>
 <p>澤井 みち代 千葉大学・助教 専門：岩石力学 キーワード：摩擦、沈み込み帯、断層、地震</p>	<p>分担者</p> <p>高橋 美紀 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 活断層・火山研究部門・グループ長 専門：実験岩石学 キーワード：破壊 摩擦 脆性一塑性遷移</p>
 <p>片山 郁夫 広島大学・教授 専門：岩石レオロジー キーワード：岩石変形実験、岩石物性、流体移動</p>	<p>協力者</p> <p>鈴木 岳人 青山学院大学理工学部物理科学科・助教 専門：理論地震学 キーワード：震源、非線形、摩擦、流体</p>
 <p>住野 豊 東京理科大学・准教授 専門：非平衡ソフトマター物理学 キーワード：アナログ実験、レオロジー、パターン形成</p>	<p>協力者</p> <p>谷川 亘 海洋研究開発機構・主任研究員 専門：実験岩石力学 キーワード：流体移動、間隙水圧異常、二面摩擦</p>
 <p>新山 友暉 金沢大学理工研究域・准教授 専門：非線形物理学 キーワード：分子動力学法シミュレーション、塑性変形、自己組織化臨界</p>	<p>協力者</p>

A02

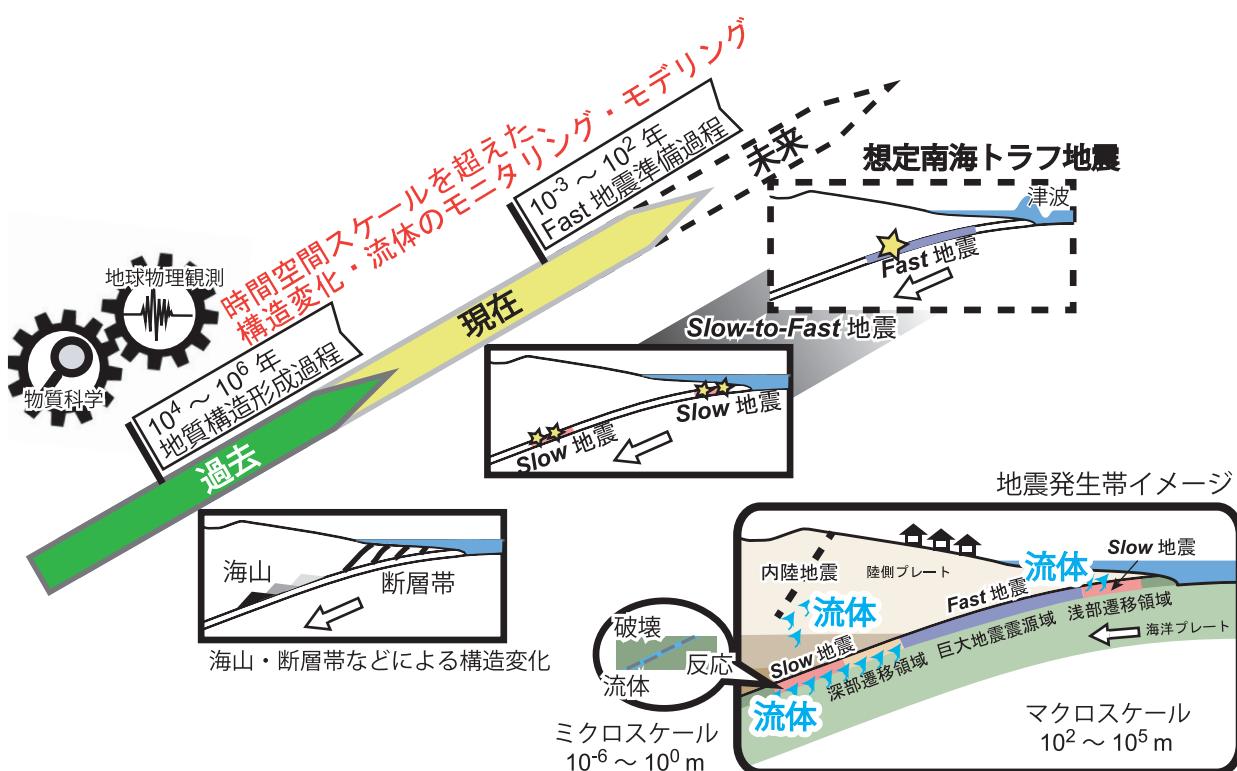
[課題番号 21H05202]



Slow-to-Fast地震発生帯の構造解剖と状態変化究明

代表: 東京大学大気海洋研究所 山口 飛鳥

A02構造解剖班は、Slow地震とFast地震の発生領域(Slow-to-Fast地震発生帯)の構造とその状態変化をこれまでにない高い時空間解像度で「解剖」します。対象とする時空間スケールは数秒～数百万年・数 μm ～数百kmおよび、地球物理学的観測による地下構造の精密なイメージングと物性変化のモニタリング、地質学的物質研究による岩石中の地震履歴・流体痕跡の解読と化学分析・実験・シミュレーションの最新の知見を融合して、Slow地震とFast地震を特徴づける物質と流体の挙動や、Fast地震の準備過程の理解を目指します。重点研究対象として、海陸の研究が世界で最も蓄積されている西南日本(特に紀伊半島～南海トラフ熊野沖)をテストフィールドに設定し、他班とも連携して浅部から深部までの観測研究と物質研究を融合します。地球物理学と地質学の融合熟成により、物質科学的な裏付けのある、地震を引き起こす流体の実況マップが作成できると期待されます。テストフィールドでは南海トラフ地震の発生が懸念されており、南紀熊野ジオパークとの連携のもと、研究成果の発信と社会還元にも取り組みます。



※2021年12月7日現在

 <p>山口 飛鳥 東京大学大気海洋研究所・准教授 専門：構造地質学、海洋地質学 キーワード：付加体、深海掘削、時空間スケール</p>	<p>代表者</p>	 <p>北 佐枝子 建築研究所・主任研究員 専門：地震学（地球物理学） キーワード：スラブ内地震、地震テクトニクス、ダイバーシティ推進</p>	<p>分担者</p>
 <p>新井 隆太 海洋研究開発機構 海域地震火山部門・副主任研究員 専門：構造地震学 キーワード：地震波構造探査、波形インバージョン解析、プレート構造</p>	<p>分担者</p>	 <p>ウォリス サイモン 東京大学・教授 専門：構造地質学、テクトニクス キーワード：収束プレート境界の地質学、変成作用、構造岩石学</p>	<p>分担者</p>
 <p>橋本 善孝 高知大学自然科学系・教授 専門：構造地質学、岩石物性 キーワード：付加体、弾性波速度</p>	<p>分担者</p>	 <p>辻 健 九州大学・教授 専門：物理探査学 キーワード：反射法地震探査、弾性波モニタリング、構造地質</p>	<p>分担者</p>
 <p>利根川 貴志 海洋研究開発機構 海域地震火山部門・主任研究員 専門：海域地震学の構造モニタリング キーワード：地震波干涉法・地震学の構造・モニタリング</p>	<p>分担者</p>	 <p>大坪 誠 産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 上級主任研究員 専門：構造物理学、構造地質学 キーワード：クラック、鉱物脈、流体移動</p>	<p>分担者</p>
 <p>仲田 理映 東京大学地震研究所・助教 専門：地震学、地震波、イメージング キーワード：地震探査、地震波逆解析、深海掘削</p>	<p>分担者</p>	 <p>宇野 正起 東北大学環境科学研究科・助教 専門：変成岩岩石学・地球化学 キーワード：岩石-水反応、反応輸送モデル、三波川変成帯</p>	<p>協力者</p>
 <p>恵原 岳 東京大学地震研究所・助教 専門：海域地震学 キーワード：海底地震計、地震波形解析、ペイジアンインバージョン</p>	<p>協力者</p>	 <p>宮川 歩夢 産業技術総合研究所 地質情報研究部門・主任研究員 専門：ジオダイナミクス キーワード：ジオダイナミックモデリング、ジオメカニクス、重力探査</p>	<p>協力者</p>
 <p>野田 篤 産業技術総合研究所 地質情報研究部門 研究グループ長 専門：堆積地質学 キーワード：地質図、前弧堆積盆、アナログ実験</p>	<p>協力者</p>	 <p>井尻 曜 神戸大学 大学院海事科学研究科・准教授 専門：地球化学 キーワード：安定同位体地球化学、間隙水、地殻流体</p>	<p>協力者</p>
 <p>白石 和也 海洋研究開発機構 海域地震火山部門・研究員 専門：物理探査 キーワード：反射法地震探査、南海トラフ、地殻構造</p>	<p>協力者</p>	 <p>本郷 宙軌 和歌山県立南紀熊野ジオパークセンター 副主査研究員 専門：自然地理学 キーワード：海岸、黒潮、気候変動</p>	<p>協力者</p>

協力者

A03

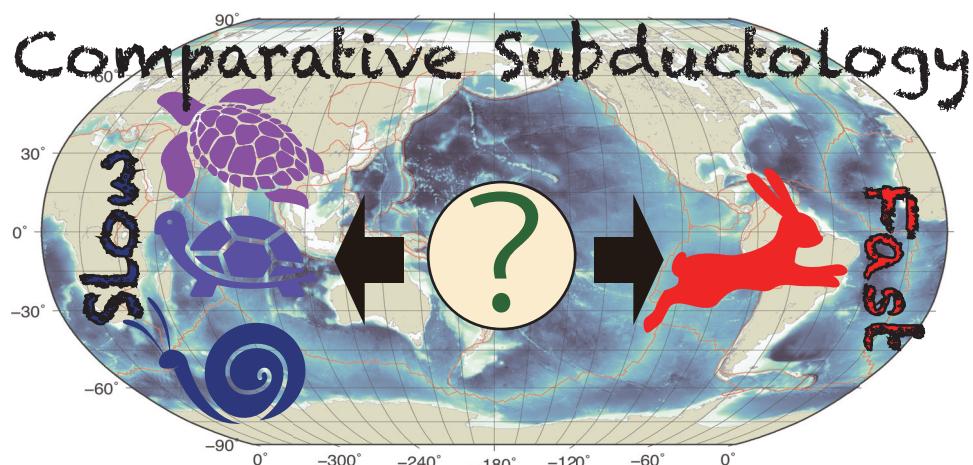
[課題番号 21H05203]



世界の沈み込み帯から:SlowとFastの破壊現象の実像

代表:京都大学防災研究所 伊藤 喜宏

断層のずれ動く速度がマイクロメートル毎秒程度のSlow地震と1メートル毎秒のFast地震の両方の断層破壊現象が、環太平洋地域のみならず世界中の地震発生域でほぼ共通して観測されています。また火山でもSlowからFastに至る様々な時間スケールの地殻活動を経た噴火のプロセスが知られています。本計画研究では、世界各地で実施された海底地震・圧力計記録、陸上地震計や歪・傾斜計及びGNSS記録の解析、地質調査、掘削試料の分析の結果に基づき、世界の沈み込み帯で共通して観測される地震・火山現象中のSlowとFastの破壊現象を支配する要因の理解に取り組みます。特に、環太平洋地域の沈み込み帯のSlow地震活動や火山現象のSlowな破壊現象について、地震学、測地学、火山学、地質学及び地球化学の研究者らが連携し、Slow-to-Fast地震現象を学際的な視点で解釈する「比較沈み込み帯学」の新たな展開を目指します。プロジェクト期間を通じて、特にSlowとFastの破壊現象を支配する場の普遍性や地域性に着目しSlowとFastの破壊現象の実像解明とモデル化を目指します。



※2021年12月7日現在

 <p>伊藤 喜宏 京都大学防災研究所・准教授 専門：地震学 キーワード：スロー地震、海底観測、国際協力</p>	<p>代表者</p>	 <p>望月 公廣 東京大学地震研究所・准教授 専門：海域地震学 キーワード：海底地震計、プレート境界断層、構造不均質</p>	<p>分担者</p>
 <p>氏家 恒太郎 筑波大学・准教授 専門：構造地質学、テクトニクス キーワード：断層岩、付加体、沈み込み帯</p>	<p>分担者</p>	 <p>石川 剛志 海洋研究開発機構 超先鋭研究開発部門 高知コア研究所・上席研究員 専門：固体地球化学、岩石学 キーワード：地球化学分析、流体岩石相互作用</p>	<p>分担者</p>
 <p>矢部 優 産業技術総合研究所 地質調査総合センター・研究員 専門：地震学 キーワード：微動、スロースリップ、検層データ</p>	<p>分担者</p>	 <p>前田 裕太 名古屋大学大学院環境学研究科附属 地震火山研究センター・講師 専門：火山地震学 キーワード：火山性地震、長周期地震、傾斜変動</p>	<p>分担者</p>
 <p>吉岡 祥一 神戸大学都市安全研究センター / 大学院理学研究科 教授 専門：固体地球物理学 キーワード：数値モデリング、温度、脱水</p>	<p>分担者</p>	 <p>宮崎 真一 京都大学・教授 専門：測地学、地殻変動 キーワード：GNSS、スロースリップ</p>	<p>分担者</p>
 <p>中道 治久 京都大学防災研究所・准教授 専門：火山物理学 キーワード：マグマ供給系、火山熱水系、火山噴火機構</p>	<p>協力者</p>	 <p>山下 裕亮 京都大学防災研究所宮崎観測所・助教 専門：観測地震学 キーワード：海底観測、浅部低周波微動、日向灘</p>	<p>協力者</p>
 <p>松島 信一 京都大学防災研究所・教授 専門：地震工学 キーワード：強震動予測、地盤增幅特性、地震被害予測</p>	<p>協力者</p>	 <p>熊谷 博之 名古屋大学環境学研究科・教授 専門：火山地震学 キーワード：火山性地震、マグマ、噴火</p>	<p>協力者</p>
 <p>西川 友章 京都大学防災研究所・助教 専門：地震活動とその物理 キーワード：地震活動の統計的な解析・予測、スロー地震</p>	<p>協力者</p>		

B01

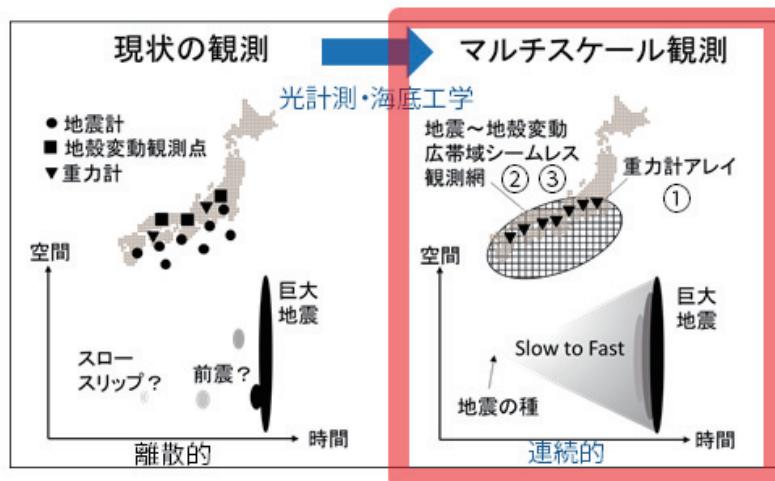
[課題番号 21H05204]



Slow-to-Fast地震現象の詳細把握へ向けたマルチスケール観測技術の開発

代表: 東京大学大学院理学系研究科 田中 愛幸

地球物理現象の予測において観測データは基礎をなします。我が国は、地震・地殻変動の基盤観測網の整備により、Slow地震を世界に先駆けて発見するなどの成果を挙げてきました。しかし、既存の観測網は、それぞれの観測手法により観測できる現象の時空間の帯域が限られ、特に低速現象を捉えられるような高い精度の観測機器の数は少ない。このため、破壊開始前の定常状態から高速破壊に至るまでに、実際にはどのような現象が起きているのかは部分的にしか分かっていません。正しい実態に基づく予測モデルを構築するため、本グループでは、光計測・海中海底工学を取り入れた、時空間的に継ぎ目なく現象を捉えることのできる「マルチスケール観測」の技術を開発します。これにより、これまで見えなかったSlow-to-Fastの遷移過程の実態を解明することを目指します。具体的には、①スロー地震に関わる地下の流体移動を効率的に把握するための絶対重力計測技術、②スロースリップも含む地震現象を検出するための、100年にもわたる高い安定性、精度を持つ光ファイバセンシング技術、③時間分解を飛躍的に改善した海底地殻変動計測及び海溝近傍の超深海におけるスロー及びファスト地震の計測技術を開発します。



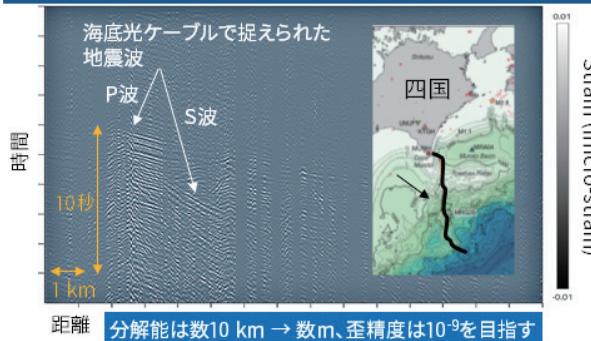
①重力計測: 流体による変化を10億分の1Gで面的計測



※2021年12月7日現在

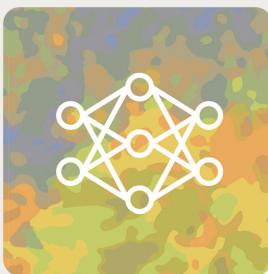
	<p>田中 愛幸 東京大学大学院理学系研究科・准教授 専門：測地学 キーワード：地殻変動、重力、相対論的測地</p>	代表者	 <p>塩原 肇 東京大学地震研究所・教授 専門：海底地震学 キーワード：海底地震計、広域地震観測、海底測地観測</p>	分担者
	<p>新谷 昌人 東京大学地震研究所・教授 専門：固体地球計測学 キーワード：重力計、レーザー、計測学</p>	分担者	 <p>吉田 真人 東北大学電気通信研究所・准教授 専門：高精度光計測 キーワード：ファイバーレーザ、光計測、光通信</p>	分担者
	<p>葛西 恵介 東北大学電気通信研究所・准教授 専門：光波制御システム キーワード：周波数安定化レーザ、光波位相制御、光通信</p>	分担者	 <p>大久保 慎人 高知大学理工学部門・准教授 専門：観測地震学、固体地球物理学 キーワード：ひずみ地震動、超周期地震動、地震動波形解析</p>	分担者
	<p>青木 陽介 東京大学地震研究所・准教授 専門：測地学 キーワード：GNSS、SAR、地殻変動</p>	分担者	 <p>荒木 英一郎 海洋研究開発機構 海域地震火山部門 グループリーダー⁺ 専門：海域地震学 キーワード：光ファイバーセンシング、ゆっくり滑り、長期海底観測</p>	分担者
	<p>板場 智史 産業技術総合研究所地質調査総合センター 主任研究員 専門：測地学、地震学 キーワード：地殻変動、歪計、SSE</p>	分担者	 <p>横田 裕輔 東京大学生産技術研究所・准教授 専門：海底測地学 キーワード：GNSS-A、海底地殻変動、海洋音響学</p>	分担者

②光ファイバー計測：地殻変動～地震を100年にわたり安定に捉える



③海底計測：無人・高頻度で地殻変動計測/超深海地震





B02

[課題番号 21H05205]

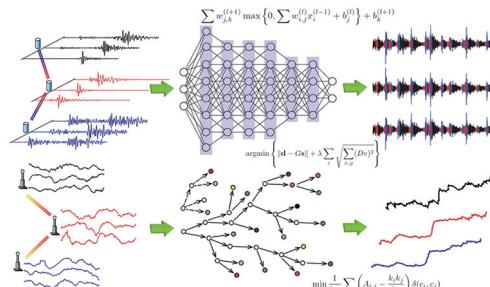
情報科学と地球物理学の融合によるSlow-to-Fast地震現象の包括的理

代表: 東京大学地震研究所 加藤 愛太郎

B02班は、情報科学と地球物理学の融合研究を推進することで、地震ビッグデータに潜む未知のSlow-to-Fast地震の検出と、それらを特徴づける統計科学的・地球物理学的性質を明らかにすることを目指します。本班は、主に2つのテーマから構成されます。「①機械学習や統計学等のデータ駆動型アプローチ」では、複数観測点を伝播するSlow地震・Fast地震の特徴量を抽出し、その特徴量を活かしてイベントの網羅的検出技術を革新し、Slow-to-Fast地震の遷移現象の発見を試みます。「②ビッグデータ解析によるSlow地震・Fast地震モニタリング」では、海陸におけるモニタリング手法を情報科学技術に基づいて刷新することで、スケーリング則の統一的な理解と「スロー地震カタログ」の拡張、従来に比べて1000倍という大量の超稠密地震観測(DAS)データの高速解析技術の開発により、Slow-to-Fast地震現象の包括的理を深めることを目標とします。

① 機械学習や統計学等のデータ駆動型アプローチ

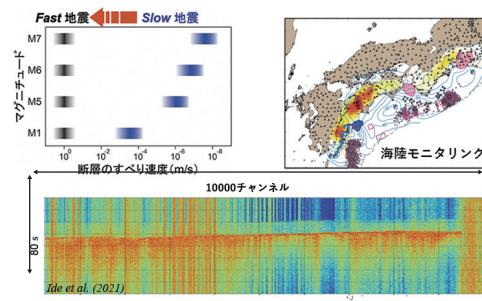
1. Slow地震・Fast地震の特徴抽出
2. シグナルの網羅的検出
3. Slow-to-Fast地震の発見に向けて



地震ビッグデータ…高密度な観測網で取得される国内外の地震・測地データ

② ビッグデータ解析によるSlow地震・Fast地震モニタリング

1. 地震のスケーリング則の解明
2. モニタリング技術の高度化によるSlow・Fast地震カタログの構築
3. 超稠密地震観測による新たな展開



※2021年12月7日現在

 <p>加藤 愛太郎 東京大学地震研究所・教授 専門：観測地震学 キーワード：地震発生の直前過程、低周波地震、稠密地震観測、マルチスケール構造</p>	<p>代表者</p>
 <p>矢野 恵佑 統計数理研究所・准教授 専門：数理統計学 キーワード：地震、測地イベント検出、逆解析、ベイズモデリング、スパースモデリング</p>	<p>分担者</p>
 <p>松田 孟留 理化学研究所 脳神経科学研究センター ユニットリーダー 専門：統計学、数理工学 キーワード：統計モデリング、ベイズ統計学、状態空間モデル</p>	<p>分担者</p>
 <p>内出 崇彦 産業技術総合研究所 地質調査総合センター・主任研究員 専門：震源地震学 キーワード：地震波形解析、地震のスケーリング、震源スペクトル解析、機械学習</p>	<p>分担者</p>
 <p>小寺 祐貴 気象庁気象研究所・研究官 専門：地震動即時予測、機械学習 キーワード：時系列データ解析、波形分類、教師なし学習</p>	<p>分担者</p>
 <p>中村 衛 琉球大学理学部・教授 専門：観測地震学 キーワード：琉球海溝、超低周波地震、低周波地震</p>	<p>協力者</p>
 <p>浅野 陽一 防災科学技術研究所・主任研究員 専門：観測地震学 キーワード：超低周波地震、プレート間地震、南西諸島海溝、日本海溝</p>	<p>協力者</p>
 <p>田中 佐千子 防災科学技術研究所・主任研究員 専門：地震学 キーワード：地震活動、歪みエネルギー</p>	<p>協力者</p>
 <p>長尾 大道 東京大学地震研究所・准教授 専門：固体地球科学に資する数理的手法の研究 キーワード：データ同化、ベイズ統計学、機械学習・深層学習</p>	<p>協力者</p>
 <p>武村 俊介 東京大学地震研究所・助教 専門：地震波伝播、スロー地震 キーワード：超低周波地震、地震波伝播シミュレーション、モニタリング</p>	<p>分担者</p>
 <p>中野 優 海洋研究開発機構 海域地震火山部門 火山・地球内部研究センター・副主任研究員 専門：地震学、火山地震学 キーワード：超低周波地震、機械学習、分布型音響センシング</p>	<p>分担者</p>
 <p>内田 直希 東北大学理学研究科・准教授 専門：地震学 キーワード：繰り返し地震、沈み込み帯、プレート境界地震</p>	<p>分担者</p>
 <p>三井 雄太 静岡大学理学部・准教授 専門：測地学、地震学 キーワード：衛星データ、地震発生過程、機械学習</p>	<p>分担者</p>
 <p>竹尾 明子 東京大学地震研究所・助教 専門：観測地震学 キーワード：西南日本広域地震観測、超低周波地震</p>	<p>分担者</p>
 <p>杉山 大祐 海洋研究開発機構・准研究副主任 専門：機械学習、情報工学 キーワード：リアルタイム自動震源推定、低周波微動シグナル自動検出、HPC と AI 融合手法</p>	<p>協力者</p>
 <p>久保 久彦 防災科学技術研究所・研究員 専門：強震動地震学 キーワード：強震動、震源過程、地球物理学分野における機械学習の適用</p>	<p>協力者</p>
 <p>宮澤 理稔 京都大学防災研究所・准教授 専門：地震学 キーワード：地震波動場、地震の誘発現象、摩擦の物理</p>	<p>協力者</p>

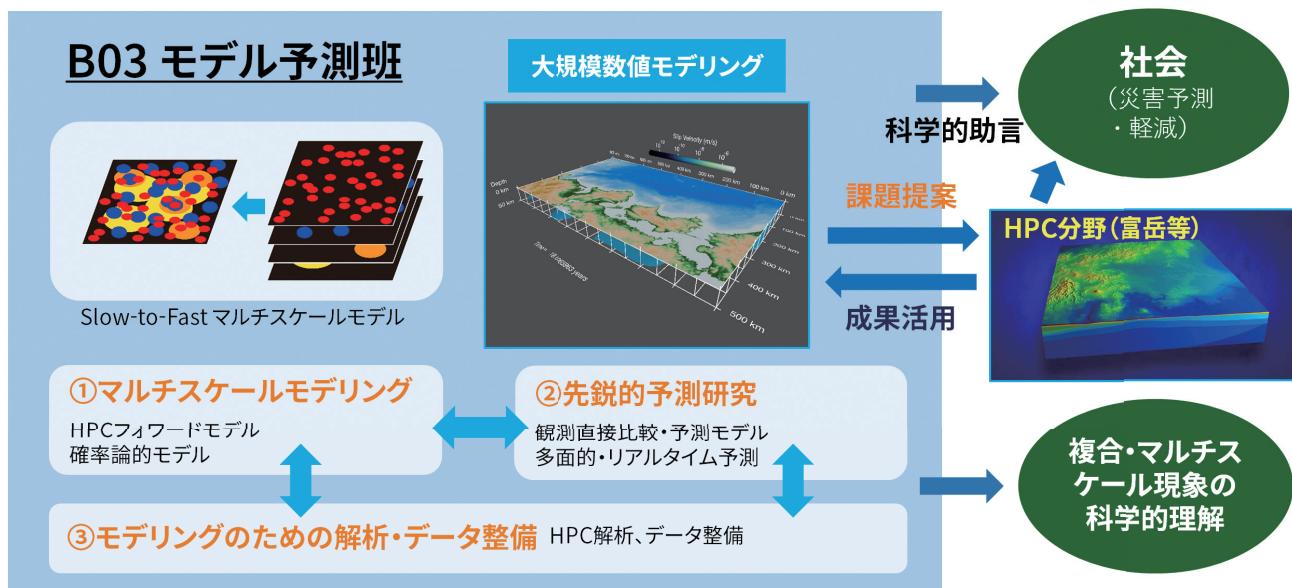
B03

[課題番号 21H05206]

時空間マルチスケールモデルからの予測:大規模計算とSlow-to-Fast地震学

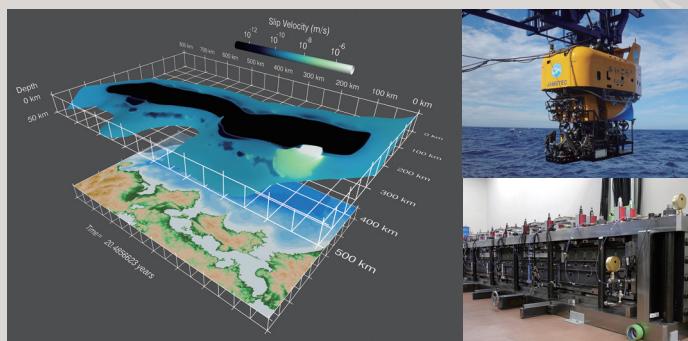
代表:防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター 松澤 孝紀

Slow地震は地震モーメントにおいて10桁以上、Fast地震はそれ以上のスケールの幅をもって発生する現象です。またSlow地震とFast地震は、継続時間や空間スケールに対して異なるスケーリング則に従う。B03班では、こうした大きなスケール幅をもち、異なるスケーリング則に従うSlow地震とFast地震、および両者の遷移を、モデルにより理解し、その発生を予測することを目標とします。また、大規模計算(High Performance Computing; HPC)分野との連携による研究領域の発展を目指します。モデルにおいては、階層性をもった大規模数値シミュレーションや、マルチスケール性を包含する確率・統計学的モデルと物理モデルの融合を目指した研究を実施します。予測研究においては、HPCを活用した予測に加え、新たな視点からの多面的アプローチによる地震予測を実施し、リアルタイム情報の取り込みも目指します。さらにHPCを活用したモデル誤差軽減や、過去データの解析によるSlow-to-Fast地震カタログの時空間的範囲の拡張といった、大規模計算に向けたデータ解析の研究も実施します。こうした取り組みを通じ、災害予測に向けた新たな科学的基礎の形成につなげていきたいと思っています。



※2021年12月7日現在

 <p>松澤 孝紀 防災科学技術研究所・主任研究員 専門：地震学 キーワード：数値シミュレーション、超低周波地震、アナログ波形記録</p>	<p>代表者</p> <p>堀 高峰 海洋研究開発機構 海域地震火山部門 地震津波予測研究開発センター長 専門：地震発生予測 キーワード：ハイパフォーマンスコンピューティング、沈み込み帯、推移予測</p>
 <p>井出 哲 東京大学大学院理学系研究科・教授 専門：地震学 キーワード：震源物理学、スケーリング、確率論的地震現象</p>	<p>分担者</p> <p>金子 善宏 京都大学大学院理学研究科・准教授 専門：地震学 キーワード：震源物理、地震発生サイクル計算、地震波トモグラフィー</p>
 <p>野田 朱美 気象庁気象研究所・研究官 専門：地震学 キーワード：GNSS データ、逆問題解析、エネルギー収支</p>	<p>分担者</p> <p>野村 俊一 早稲田大学商学院学術院会計研究科・准教授 専門：統計地震学 キーワード：点過程モデル、繰り返し地震、前震識別</p>
 <p>廣瀬 仁 神戸大学都市安全研究センター・准教授 専門：地震学 キーワード：地殻変動、スロースリップイベント、ひずみ収支</p>	<p>分担者</p> <p>縣 亮一郎 海洋研究開発機構・研究員 専門：地震学 キーワード：断層すべり推定、ベイズ推定、不確実性量化</p>
 <p>安藤 亮輔 東京大学理学系研究科・准教授 専門：震源物理学・テクトノフィジクス キーワード：大規模地震シミュレーション、スロー・高速地震、古地震</p>	<p>協力者</p> <p>加納 将行 東北大学理学研究科・助教 専門：地殻変動 キーワード：データ同化、スロースリップイベント、情報科学</p>
 <p>齊藤 竜彦 防災科学技術研究所・主任研究員 専門：地震学 キーワード：巨大地震、津波、エネルギー</p>	<p>協力者</p>



【表紙写真】

(左)南海トラフで発生するスロースリップイベントの数値シミュレーション。明るい色ほどすべりが早いことを示しており、図では豊後水道での長期的スロースリップイベントの発生が再現されている。
 (右上)室戸沖光ファイバーケーブル計測での海底面温度変化に伴うと思われるファイバー歪変動を検証するため、無人探査機「かいこう」によって温度計・流速計を設置(KR21-13かいこう Dive#867)
 (右下)4m長の岩石試料を用いて摩擦すべり(スティックスリップ)に伴って発生する現象を詳細に観察する長大岩石摩擦試験機。

キックオフ巡検を開催しました

1月8日(土)、神奈川県城ヶ島にてキックオフ巡検を開催しました。オミクロン株の感染が拡大しつつあり、直前にキャンセルが相次ぎましたが、領域内外から33名の方にご参加いただきました。

三浦半島の南端に位置する城ヶ島は、約1000万年～400万年前に堆積した三浦層群三崎層という地層が観察されます。三崎層には伊豆弧から供給された火山噴出物(スコリアや軽石)が、半遠洋環境で堆積した泥とともに地層をなしており、堆積直後の未固結変形や、付加体の浅部における構造変形を記録しています。巡査では傾いた地層やその構成物質、火炎構造、断層の形状や断層内部の物質などをじっくりと観察し、密度不安定や剪断によって形成される構造、浅部スロー地震の断層すべり、フィリピン海プレート北部のテクトニクスなどについて活発な議論が交わされました。観光地であるためご家族連れの参加者も可としたところ、4組のご家族が参加され、交流の場ともなりました。



露頭で議論する参加者(東京理科大学住野研究室 田代祐徳撮影)

(参加者の感想)

野外巡査は、空気も良いし、食事も別々か野外で食べれば、適度に研究者間交流もでき、とても良かったです。研究集会の発表はZoomでも可能ですが、このような状況下での巡査は交流活性化に貢献すると思いました。特に学生さんや若い人、分野の違う新規の知り合いができる良い機会になりました。ありがとうございました。(北佐枝子)



火炎構造を切る逆断層(東京理科大学住野研究室 田代祐徳撮影)



集合写真

イベント予定

Slow-to-Fast地震学国際合同研究集会2022

日程: 2022年9月14日(水)～16日(金)
会場: 奈良春日野国際フォーラム(予定)

Japan Geoscience Union Meeting 2022

日程: 2022年5月22日(日)～27日(金)(ハイブリッド期間)
5月29日(日)～6月3日(金)(オンラインポスターセッション期間)
会場: 幕張メッセ(予定) + オンライン

[S-CG44] Science of slow-to-fast earthquakesセッションを開催します。口頭発表は5月26, 27日、現地ポスターは5月27日です。

編集後記

SF地震学の記念すべき第1号のニュースレターをお届けします。今回は、各計画研究の概要紹介に加えて、2021年12月7日のキックオフ集会時点での研究分担者・研究協力者全員の顔写真とご専門を掲載しました。新型コロナウィルスの感染拡大からはや2年が経ち、対面でのコミュニケーションに制限のある日々が未だに続いています。このような時世だからこそ、メンバーの顔が見えることに安心感があるかと思います。多士済々の議論からどのような新しいことがわかるでしょうか?楽しみです。

先日、千葉県佐倉市の国立歴史民俗博物館を見学しました。縄文時代から現代までの歴史史料の展示とともに、民俗学的資料としておせち料理や雑誌、化粧品の展示もあり大変興味深かったです。子供用のパンフレットには「今日が自分の歴史のひとこま」とありました。このニュースレターも数年後に見返せば、歴史の1ページとして刻まれることでしょう。

(白鳳丸乗船前の鹿児島にて山口記)

令和3～7年度 文部科学省 科学研究費助成事業 学術変革領域研究(A)



SLOW TO FAST 地震学

ニュースレター Vol.1 2022年3月発行

発行・お問い合わせ Slow-to-Fast 地震学事務局
<https://slow-to-fast-eq.org>



編集:Slow-to-Fast地震学 ニュースレター編集委員会
山口 飛鳥・竹尾 明子・北 佐枝子・濱田 洋平・大坪 誠・矢部 優
横田 裕輔・三井 雄太・野田 朱美・渡邊 倫子・利根川 奈美