

## 21. 「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」に関する主要論文リスト

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進									
(1) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化									
ア. 日本列島域									
Hori, M., T. Iinuma, and T. Kato	2008	Stress inversion method and analysis of GPS array data	C. R. Mecanique	336	132-148	○	1(1)ア	2(1)ア	GPS観測から得られた変位速度場に基づき、地殻内の応力並びに弾性定数を求める逆解析手法を開発した。二次元平面応力状態という仮定の下ではあるが、ひずみ-応力の構成則が完全に分かっていなくても、変位速度場から応力増分を推定することができる。また、期間を変えて求めた幾つかの変位速度場データに基づいて、弾性定数(ポアソン比)の分布を推定する手法を構築することにも成功し、両手法を日本列島で得られた実際のGPSデータに適用した。
Margerin, L. and Sato, H.	2011	Reconstruction of multiply-scattered arrivals from the cross-correlation of waves excited by random noise sources in a heterogeneous dissipative medium	Wave Motion	58	146-160	○	1(1)ア	2(1)ウ	不均質構造における多重散乱まで含めた波動を考察し、ノイズ相互相関からグリーン関数を抽出することは光学定理の成立と等価であることを証明した。これは、ノイズ相互相関法の理論的裏付けとなる。
Tsuruoka, H., H. Kawakatsu and T. Urabe	2009	GRiD MT (Grid-based Realtime Determination of Moment Tensors) monitoring the long-period seismic wavefield	Phys. Earth Planet. Inter.	175	8-16	○	1(1)ア	1(1)イ	GRiD MTは、モニタリング対象領域を10 km間隔のメッシュに分割し、分割されたメッシュを仮想震源としてその点でのMT解を常時(1秒ごとに)決定し、得られたMT解から理論波形と観測波形のVariance Reduction (VR)をモニタリングすることによって、地震の発生・位置・メカニズム(モーメントテンソル)解を完全自動で決定するシステムである。
Nakamura, M., Y. Yoshida, D. Zhao, H. Takayama, K. Obana, H. Katao, J. Kasahara, T. Kanazawa, S. Kodaira, T. Sato, H. Shiobara, M. Shinohara, H. Shimamura, N. Takahashi, A. Nakanishi, R. Hino, Y. Murai, and K. Mochizuki	2008	Three - dimensional P - and S - wave velocity structures beneath Japan	Phys. Earth Planet. Inter.	168	49-70	○	1(1)ア		日本列島の詳細な三次元速度構造を求め、その特徴について議論した。
地震調査研究推進本部	2010	伊豆東部の地震活動の予測手法について	伊豆東部の地震活動の予測手法報告書		30pp		1(1)ア	1(2)(2-1)ウ	伊豆東部で発生する地震活動について、過去の地震活動の特徴を抽出し整理し、群発地震活動と地下深部のマグマの貫入の関係を求め、地震活動の推移を予測する手法を取りまとめた。
小山薫, 笹原昇, 熊川浩一, 小野寺健英, 久保田隆二	2008	硫黄島の3次元磁気構造モデル	海洋情報部研究報告	44	9-16		1(1)ア	1(3)ア	2007年と1998年に実施した硫黄島の航空磁気測量のデータを用いて、鉛直方向を含む角柱構造モデルの磁化強度分布の推定が可能である三次元地磁気トモグラフィ法(植田, 2006)によって硫黄島の磁気構造モデルの解析を行った。
植田義夫, 小野寺健英, 熊川浩一, 小山薫	2007	諏訪之瀬島の地磁気異常と3次元磁気構造	火山	52	211-220	○	1(1)ア	1(3)ア	1999年に実施された諏訪之瀬島の航空磁気測量の解析結果は、以下のとおり。①諏訪之瀬島の平均磁化強度は3.14 A/m。海域部を含めると3.00 A/m。②海底部の平均磁化強度は陸域部に比して低く、同島を形成した初期火山活動は珪長質(けいちょうしつ)に富む火山岩を主体とした火山活動であったことが示唆される。③御岳を中心とした火山活動に伴う熱消磁域は御岳から根上岳に分布し、この部分がマグマの火道に連なる。
イ. 地震発生・火山噴火の可能性の高い地域									

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Uchida, N., T. Matsuzawa, S. Hirahara, and A. Hasegawa	2006	Small repeating earthquakes and interplate creep around the 2005 Miyagi-oki earthquake (M7.2)	Earth Planets Space	58	1577-1580	○	1(1)イ	2(2)(2-1)イ	宮城県沖の過去21年のプレート間準静的滑りの時空間分布を、小繰り返し地震を用いて推定した。2005年宮城県沖(M7.2)、1997年宮城県沖(M7.6)、2003年福島県沖(M6.3)の地震の準静的滑りは、主に地震時滑り域の外側で起きている。また、時間変化は、深部では小さく浅部で大きい。2005年宮城県沖地震後の余効(よこう)滑りは小さく、この地震の震源域周辺は引き続き固着が強い状態にあると推定された。
Hino, R., S. Ii, T. Iinuma, and H. Fujimoto	2009	Continuous Long-Term Seafloor Pressure Observation for Detecting Slow-Slip Interplate Events in Miyagi-Oki on the Landward Japan Trench Slope	Journal of Disaster Research	4	72-82	○	1(1)イ	3(1)ア	宮城県沖海底下のプレート境界における非地震性滑りの検知能力向上のため、自己浮上式海底圧力計の観測アレイを構築した。陸上GPS観測点の変位時系列データのみを用いた場合には沿岸から100 km以上離れた領域での滑りを検知するのが困難だが、海底圧力計のデータを用いることで海溝近くまで検知可能な領域が広がること、また、海溝軸に直交する方向にアレイを延伸した場合が最も効率的に非地震性滑りの検知能力を向上させられることを示した。
Uchida, N., S. Yui, S. Miura, T. Matsuzawa, A. Hasegawa, Y. Motoya, and M. Kasahara	2009	Quasi-static slip on the plate boundary associated with the 2003 M8.0 Tokachi-oki and 2004 M7.1 off-Kushiro earthquakes, Japan	Gondwana Research	16	527-533	○	1(1)イ	2(2)(2-1)イ	2003年M8.0十勝沖地震前後の準静的滑りの時空間分布を、13年間の小繰り返し地震及び8か月間のGPSデータから推定した。十勝沖地震前のアスペリティ周囲の滑りレートは、長い間小さかったが、3年前から小さな加速が地震時滑り域の深部延長で見られた。また、本震後、その東方で大規模な余効滑りが生じたことが明らかになった。2004年釧路沖地震(M7.1)はこの余効滑りにより早められた可能性がある。
Kanda, W., Tanaka, Y., Utsugi, M., Takakura, S., Hashimoto, T., Inoue, H.	2008	A preparation zone for volcanic explosions beneath Naka-dake crater, Aso volcano, as inferred from magnetotelluric surveys	J. Volcanol. Geotherm. Res.	178	32-45	○	1(1)イ	2(2)(2-2)ア	高度なモニタリングシステムを構築するに当たり、阿蘇火山中岳火口下部の熱エネルギー供給システムを明らかにするため、電気伝導度構造調査を行い、構造と熱水・火山ガスの経路及び超低周波微動の発生域との関係を明らかにした。
Ohsawa, S., Saito, T., Yoshikawa, S., Mawatari, H., Yamada, M., Amita, K., Takamatsu, N., Sudo, Y., Kagiya, T.,	2010	Color change of lake water at the active crater lake of Aso volcano, Yudamari, Japan: is it in response to change in water quality induced by volcanic activity?	Limnology	11	207-215	○	1(1)イ		高度なモニタリングを行う上で、これまでに指摘されていた火口湖の色の変化がどのような機構で規定されているかを明らかにした。
Itaba, S., N. Koizumi, M. Matsumoto, M. Takahashi, T. Sato, R. Ohtani, Y. Kitagawa, Y. Kuwahara, T. Satoh and K. Ozawa	2008	Groundwater level changes related to the ground shaking of the Noto Hanto Earthquake in 2007	Earth Planets Space	60	1153-1159	○	1(1)イ	3(3)ア	2007年能登半島地震(M6.9)による近畿・東海周辺における地震後の地下水位変化について解析した。観測された地下水位変化は主に地震動によると思われる。2000年以降に発生した主な地震による地震後の地下水位変化と比較することで、観測点ごとの大まかな特徴を把握できた。
Itaba, S., N. Koizumi, T. Toyoshima, M. Kaneko, K. Sekiya and K. Ozawa	2008	Groundwater changes associated with the 2004 Mid-Niigata Prefecture Earthquake and Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007	Earth Planets Space	60	1161-1168	○	1(1)イ	3(3)ア	2004年新潟県中越地震(M6.8)と2007年新潟県中越沖地震(M6.8)は、規模・場所・メカニズムが似ている上に短い期間に続けて発生した。地震に伴う地下水位変化の再現性を調べるために二つの地震に伴う地下水位変化の解析を、震源域近傍と遠方とで分けて行なった。結果として、震源域近傍でも遠地でもほぼ同様な地下水位変化が観測された。これらの変化は主に地震動によって生じたと考えられる。
Wen-Chi Lai, Kuo-Chin Hsu, Chjeng-Lun Shieh, Youe-Ping Lee, Kuo-Chyng Chang, N. Koizumi and M. Matsumoto	2010	Evaluation of the effects of ground shaking and static volumetric strain changes on earthquake-related groundwater level changes in Taiwan	Earth Planets Space	62	391-400	○	1(1)イ	3(3)ア	台湾における2003-2006年の観測結果から、地震後の地下水位変化について地震動加速度と静的体積ひずみ変化の寄与を考察した。対象とした地震は同期間中に台湾周辺で発生したM6以上の地震17個である。得られた地震後の地下水位変化の主な要因は地震動によるものと考えられたが、その加速度だけでは説明できない場合もあり、地盤の不均質さに基づく局所的な地震時体積ひずみ変化の増幅や動的な体積ひずみ変化の寄与が示唆される。
山本剛靖・小林昭夫	2009	近畿地方北部で観測された地殻ひずみの長期的変化	気象研究所研究報告	60	17-24	○	1(1)イ		敦賀・今津ボアホール3成分ひずみ計の12.5年間のデータについて季節変化や降水影響を補正し、東海スロースリップのひずみ変化と方位が整合的な変化を見いだした。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
<b>ウ. 東海・東南海・南海地域</b>									
Miyazaki, S., P. Segall, J. J. McGuire, T. Kato, and Y. Hatanaka	2006	Spatial and temporal evolution of stress and slip rate during the 2000 Tokai slow earthquake	J. Geophys. Res.	111	B03409	有	1. (1)ウ		東海直下で発生しているスロースリップ(SSE)をGPSデータを用いて調べた。SSEは二つのサブイベントがあり、最初のイベントは2000年6月終わり頃に開始し、滑り速度は最大15cm/yrに達した。2番目のSSEは2001年初め頃に北東側で開始し、滑り領域の深さはほぼ25 kmであった。2002年11月までに蓄積した等価Mwは6.8に相当した。
Shibutani, T., T. Ueno and K. Hirahara	2008	Improvement in the extended-time multitaper receiver function estimation technique	Bull. Seism. Soc. Am.	98	812-816	○	1(1)ウ	2(1)ウ	レシーバ関数を計算する際のデコンボリューションを安定して行うために、時間拡張マルチテーパ法の改良を行った。
Ueno T., T. Shibutani and K. Ito	2008	Subsurface structures derived from receiver function analysis and relation to hypocenter distributions in the region from the eastern Shikoku to the northern Chugoku districts, Southwest Japan	Earth Planets Space	60	537-579	○	1(1)ウ	2(1)ウ	西南日本合同観測のデータを用いて、室戸岬から鳥取県西部に至る測線においてレシーバ関数イメージを求め、この地域に沈み込むフィリピン海プレート周辺の構造について議論した。
Ueno T., T. Shibutani and K. Ito	2008	Configuration of the continental Moho and Philippine Sea Slab in Southwest Japan derived from receiver function analysis: Relation to subcrustal earthquakes	Bull. Seism. Soc. Am.	98	2416-2427	○	1(1)ウ	2(1)ウ	近畿・中国・四国地方の定常観測点のデータを用いて、この地域の多数の測線におけるレシーバ関数イメージを求め、この地域に沈み込むフィリピン海プレートの形状を推定した。
Itaba, S. and N. Koizumi	2007	Earthquake-related changes in groundwater levels at the Dogo hot spring, Japan	Pure Appl. Geophys.	164	2397-2410	○	1(1)ウ		過去の南海地震に対して、繰り返し湧水量や水位を低下させている道後温泉の水位変化を評価した。同温泉は、地震動や地殻の体積ひずみ変化に対して敏感に水位を変化させることが判明した。通常は地震動の寄与の方が大きくて地震後水位が増加するが、近傍で巨大地震が生じた時は体積ひずみ変化の寄与が地震動の寄与を上回る。1946年南海地震に伴う10 m以上の水位低下も地震時体積ひずみ変化で定量的に説明できることが分かった。
Itaba, S., N. Koizumi, M. Matsumoto and R. Ohtani	2010	Continuous Observation of Groundwater and Crustal Deformation for Forecasting Tonankai and Nankai Earthquakes in Japan	Pure Appl. Geophys.	167	1105-1114	○	1(1)ウ	3(3)ア	東南海・南海地震予測のために紀伊半島～四国周辺に展開した、産総研の地下水等総合観測施設による紀伊半島のゆっくり滑り検出結果について報告した。また、同観測網によるゆっくり滑り検出能力について評価した。
Kobayashi, A. and T. Yamamoto	2011	Repetitive long-term slow slip events beneath the Bungo Channel, southwestern Japan, identified from leveling and sea level data from 1979 to 2008	J. Geophys. Res.	116	doi:10.1029/2010JB007822	○	1(1)ウ	1(2) (2-1)ア	GPSIによって確認されていた豊後水道におけるスロースリップについて、水準測量及び潮位記録から、GPS観測以前についても繰り返し発生していたことを見いだした。
<b>(2) 地震・火山現象に関する予測システムの構築</b>									
<b>(2-1) 地震発生予測システム</b>									
<b>ア. 地殻活動予測シミュレーションとデータ同化</b>									
<b>(2) 地震・火山現象に関する予測システムの構築</b>									
<b>(2-1) 地震発生予測システム</b>									
<b>ア. 地殻活動予測シミュレーションとデータ同化</b>									

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Hori, T., S. Miyazaki and N. Mitsui	2009	An earthquake generation cycle model with scale dependent frictional property - Preliminary results and research plan for the project of evaluation for the coming Tokai, Tonankai and Nankai earthquakes	Journal of Disaster Research	4	111-117	○	1(2) (2-1)ア		
T. Matsuzawa, H. Hirose, B. Shibazaki, K. Obara	2010	Modeling short- and long-term slow slip events in the seismic cycles of large subduction earthquakes	J. Geophys. Res.	115	B12301, doi:10.1029/2010JB007566	○	1(2) (2-1)ア	1(1)ウ	
B. Shibazaki, S. Bu, T. Matsuzawa, H. Hirose	2010	Modeling the activity of short-term slow slip events along deep subduction interfaces beneath Shikoku, southwest Japan	J. Geophys. Res.	115	B00A19, doi:10.1029/2008JB006057	○	1(2) (2-1)ア	1(1)ウ	
<b>イ. 地殻活動予測シミュレーションの高度化</b>									
Hashimoto, C., A. Noda, T. Sagiya, and M. Matsu'ura	2008	Interplate seismogenic zones along the Kuril-Japan trench inferred from GPS data inversion	Nature Geoscience	2	141-144	○	1(2) (2-1)イ		
Hashimoto, C., T. Sato, and M. Matsu'ura	2008	3-D simulation of steady plate subduction with tectonic erosion: Current crustal uplift and free-air gravity anomaly in northeast Japan	Pure Appl. Geophys.	165	567-583	○	1(2) (2-1)イ		
<b>ウ. 地震活動評価に基づく地震発生予測</b>									
Nanjo, K. Z., T. Ishibe, H. Tsuruoka, D. Schorlemmer, Y. Ishigaki, and N. Hirata	2010	Analysis of completeness magnitude and seismic network coverage for Japan	Bull. Seism. Soc. Am.	100	3261-3268	○	1(2) (2-1)ウ	1(3)ア	本研究では、気象庁によって作成・管理されている、一元化震源カタログの性能評価を行った。下限マグニチュードという指標に従い、1965年以降に日本で起きた地震の震源データを評価したことで、建議の項目1(2) (2-1)ウに必要な基礎データを構築することができた。この情報を利用した統計モデルや物理モデルに基づく地震活動評価により、時間的に高分解能な地震活動評価を行う手法を確立することが可能となる。
Nanjo, K. Z., H. Tsuruoka, N. Hirata, and T. H. Jordan	2011	Overview of the first earthquake forecast testing experiment in Japan	Earth Planets Space	63	159-169	○	1(2) (2-1)ウ	4(5)	地震活動のデータに基づく確率論的な予測を行うことを目的とした1(2) (2-1)ウに沿って、本研究では、地震発生の準備過程や素過程を考慮した新しい地震活動予測手法を開発し、これを用いて地震活動の予測実験を行うために必要な評価基盤を構築した。この際に、同種の研究を行っているアメリカ、ヨーロッパ等の研究グループとの国際連携を図られた。
Smyth, C. and J. Mori	2011	Statistical models for temporal variations of seismicity parameters to forecast seismicity rates in Japan	Earth Planets Space	63	doi:10.5047/eps.2010.10.001	○	1(2) (2-1)ウ	1(3)ア	この論文は、ある期間と地域を区切って、地震の発生頻度を予測するモデルを提出した。このモデルは地震の発生数とそのグーテンベルグ・リヒター則のb値を自己回帰過程として予測するものである。密度の推定と時間変化に関する仮定がほかのモデルと異なっていることが特徴である。このモデルは日本の「第1回地震発生予測検証実験」で最も予測に成功したモデルとなった。
<b>(2-2) 火山噴火予測システム</b>									
<b>ア. 噴火シナリオの作成</b>									

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
津久井雅志・段木一行・佐藤正三郎・林幸一郎	2009	伊豆大島火山：史料に基づく最近3回の大規模噴火の推移と防災対応	火山	54	93-112	○	1(2)(2-2)ア	1(2)(2-2)イ	
<b>(3) 地震・火山現象に関するデータベースの構築</b>									
<b>ア. 地震・火山現象の基礎データベース</b>									
山口照寛・笠原稔・高橋浩晃・岡山宗夫・高田真秀・一柳昌義	2010	地殻変動データベースシステムの開発	測地学会誌	56	47-58	○	1(3)ア	1(1)ア	全国の大学等のひずみ傾斜等の長周期データを流通網を用いて一元化し収集するソフトウェアを開発した。データ受信機能のほか、潮汐(ちょうせき)解析やひずみ解析などの時系列データの基本的解析ツールを搭載するとともに、断層モデルによる理論ひずみ場計算、ストリーミングひずみ解析機能なども実装された。これにより、全国どこのデータでもほぼリアルタイムにデータ閲覧することが可能となっている。
産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター	2011	地震に関連する地下水観測データベース	<a href="http://riodb02.lbase.aist.go.jp/gxwell/GSJ/index.shtml">http://riodb02.lbase.aist.go.jp/gxwell/GSJ/index.shtml</a>				1(3)ア		産業技術総合研究所が地震予知研究を目的に観測・解析を行っている50か所余りの観測点(主に東海～四国)の地下水位・ひずみ・水温・地震波形などの最新データ及び関連情報を見ることができる。また、手持ちのデータを産総研のプログラムを使って解析することもできる。
<b>イ. 地震・火山現象に関する情報の統合化</b>									
下司信夫・中野 俊	2007	鹿児島県トカラ列島口之島火山の形成史と噴火活動履歴	地質調査研究報告	58	105-116	○	1(3)イ		鹿児島県トカラ列島口之島火山の野外地質調査に基づき、その地質構造及び活動史を明らかにした。口之島では約4万年前以降少なくとも六つの溶岩ドームが成長したこと、複数回の崩壊があったこと、最新の噴火は数百年前に発生した可能性があることなどを明らかにした。
西来邦章・松本哲一・宇都浩三・高橋 康・三宅康幸	2007	中部日本、八ヶ岳地域の火山活動期の再検討	地質学雑誌	113	193-211	○	1(3)イ		八ヶ岳地域に分布する第四紀火山岩類について地質調査及び系統的なK-Ar年代測定と古地磁気方位測定を実施した。これらの結果に基づいて、八ヶ岳火山群の従来考えられていた形成史の矛盾点を指摘し、噴火形成期の新たな区分方法について提唱した。
津久井雅志・中野 俊・齋藤公一滝	2008	9世紀にアムールプレート東縁に沿って起きた噴火・地震活動について	火山	53	79-91	○	1(3)イ		地質調査のほかに遺跡の発掘の調査記録や文字史料を加えて噴火・地震履歴の再検討を行なった。9世紀に東日本と西日本の境界800 km以上に沿って連動した噴火と地震活動が見られ、アムールプレート東縁沿い及び富士山・伊豆弧諸火山における東西圧縮の表現だと解釈できる。
<b>2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進</b>									
<b>(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象</b>									
<b>ア. 列島及び周辺域のプレート運動、広域応力場</b>									
Shestakov, N. V., M. D. Gerasimenko, H. Takahashi, M. Kasahara, V. A. Bormotov, V. G. Bykov, A. G. Kolomiets, G. N. Gerasimov, N. F. Vasilenko, A. S. Prytkov, V. Yu. Timofeev, D. G. Ardyukov and T. Kato	2010	Present tectonics of the southeast of Russia as seen from GPS Observations	Geophys. J. Int.	184	doi: 10.1111/j.1365-246X.2010.04871.x	○	2(1)ア	2(1)オ	ロシア極東のGPSデータから日本列島北方域のプレート運動モデルを構築した。アムールプレートのユーラシアプレートに対する速度は年間数mm程度と当初予想よりも小さいことが明らかになった。アムールプレートの収束速度のみから日本海東縁部での数百年周期の地震サイクルを説明するのは困難である。サハリンでも明らかに東西圧縮のひずみ場であり、日本海東縁部に年間数cmの収束をもたらす新しいメカニズムを検討する必要がある。
Oishi, M. and T. Sato	2007	Moment release budget at oblique convergence margin as revealed by the 2004 Sumatra-Andaman earthquake	Earth Planets Space	59	913-921	○	2(1)ア		2004年スマトラ・アンダマン地震の本震時の滑り分布が、この地域におけるインド・オーストラリアプレートの斜め沈み込みモデルと調和的であることを明らかにした。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Takeuchi, M., T. Sato, and T. Sinbo	2008	Stress due to the inter-seismic backslip and its relation with the focal mechanisms of earthquakes occurring in the Kuril and northeastern Japan arcs	Earth Planets Space	60	549-557	○	2(1)ア		太平洋プレートの沈み込みに伴う応力蓄積を、独自に震源分布から求めた精密なプレート境界を用いて評価した。
Shibazaki, B., Garatani, K., Iwasaki, T., Tanaka, A. and Iio, Y.	2008	Faulting processes controlled by the nonuniform thermal structure of the crust and uppermost mantle beneath the northeastern Japanese island arc	J. Geophys. Res.	113	doi:10.1029/2007JB005361	○	2(1)ア		レオロジー構造を考慮した地震発生サイクルモデル構築のために、非線形有限要素法を用いて、東北日本脊梁（せきりょう）山脈周辺を対象に、三次元的な熱構造の不均質を考慮した断層形成と応力集中過程のモデル化を行った。シミュレーション結果、脊梁山脈を挟んで二つの塑性ひずみ集中域（断層帯）の形成が確認できる。断層は、火山地帯では火山の近傍に形成されているが、非火山地帯では、奥羽脊梁山脈の中心からやや離れたところに形成される。
Yagi, Y. and Fukahata, Y.	2011	Introduction of uncertainty of Green's function into waveform inversion for seismic source processes	Geophys. J. Int.	186	doi:10.1111/j.1365-246X.2011.05043.x.	○	2(1)ア		地震波形から震源過程を推定するインバージョン解析では、グリーン関数の不確実性が最大の誤差源と考えられるが、その効果は無視されてきた。我々はグリーン関数に誤差があることを前提として新たに定式化を行い、その結果誤差行列が大きな共分散成分を持つことを見いだした。新たな定式化により、これまでは解析が難しかった震源時間関数の長い2006年Java津波地震でも安定的に解が得られることを示した。
Fukahata, Y. & Matsu'ura, M.	2006	Quasi-static internal deformation due to a dislocation source in a multilayered elastic/viscoelastic half-space and an equivalence theorem	Geophys. J. Int.	166	418-434	○	2(1)ア		
Otsubo, M., Yamaji, A., and Kubo, A.	2008	Determination of stresses from heterogeneous focal mechanism data: an adaptation of the multiple inverse method	Tectonophys.	457	150-160	○	2(1)ア		地震のメカニズム解を用いた不均質応力場の抽出法の提案。
Moore, G., Bangs, N.L., Taira, A., Kuramoto, S., Pangborn, E. and Tobin, H.	2007	Three-Dimensional Splay Fault Geometry and Implications for Tsunami Generation.	Science	318	1128-1131	○	2(1)ア	2(1)ウ	掘削対象海域の海底下構造を調査し、巨大分岐断層の全貌を明らかにした。
Kimura, G., G. F. Moore, M. Strasser, E. Sreaton, D. Curewitz, C. Streiff, and H. Tobin	2010	Spatial and temporal evolution of the megasplay fault in the Nankai Trough	Geochem. Geophys. Geosyst.			○	2(1)ア	2(4)ア	巨大分岐断層の空間的、時間的発展。
Isse, T., Shiobara, H., Tamura, Y., et al.	2009	Seismic structure of the upper mantle beneath the Philippine Sea from seafloor and land observation: implications for mantle convection and magma genesis in the Izu-Bonin-Mariana subduction zone	Earth Planet. Sci. Lett.	278	107-119	○	2(1)ア	2(1)イ	島弧のマントルウエッジが一樣ではなく、目玉状に地震波の速度異常が存在し、それが噴出するマグマ組成と関係があることを示した。
<b>イ. 上部マントルとマグマの発生場</b>									
Katsumata, K., N. Wada and M. Kasahara	2006	Three-dimensional P and S wave velocity structures beneath the Hokkaido corner, Japan-Kurile arc-arc junction	Earth Planets Space	58	e37-e40	○	2(1)イ		
Nakajima, J., J. Shimizu, S. Hori, and A. Hasegawa	2006	Shear-wave splitting beneath the southwestern Kurile arc and northeastern Japan arc: A new insight into mantle return flow	Geophys. Res. Lett.	33	doi:10.1029/2005GL025053	○	2(1)イ		太平洋プレート内で発生したやや深発地震の波形を用いて、北海道から東北にかけてのS波スプリッティング解析を行った。得られた異方性の方向は、前弧側では島弧の走向にほぼ平行、背弧側ではプレートの最大傾斜方向にほぼ平行であった。背弧側において異方性の方向がプレートの収束方向と斜交するという結果は、マントルウエッジ内の二次対流によって異方性が生じていることを示唆している。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Zhao, D., Y. Tian, J. Lei, L. Liu, and S. Zheng	2009	Seismic image and origin of the Changbai intraplate volcano in East Asia: Role of big mantle wedge above the stagnant Pacific slab	Phys. Earth Planet. Inter.	173	197-206	○	2(1)イ		中国と北朝鮮の国境にある長白山活火山の起源は、東アジア大陸東部下のマントル遷移層にある停滞スラブの深部脱水とスラブ上のBig mantle wedge (BMW) 内の熱い上昇流に関係していることが分かった。
Nakamura, H., Iwamori, H., and Kimura, J.-I.	2008	Geochemical evidence for enhanced fluid flux due to overlapping subducting plates	Nature Geoscience	1	doi:10.1038/ng eo200	○	2(1)イ	2(1)ウ	
Toh, H., K. Baba, M. Ichiki, T. Motobayashi, Y. Ogawa, M. Mishina, and I. Takahashi	2006	Two-dimensional electrical section beneath the eastern margin of Japan Sea	Geophys. Res. Lett.	33	L22309	○	2(1)イ		
Kimura, H. and K. Kasahara, T. Igarashi, and N. Hirata	2006	Repeating earthquake activities associated with the Philippine Sea plate subduction in the Kanto district, central Japan. : A new plate configuration revealed by interplate aseismic slips	Tectonophys.	417	101-118	○	2(1)イ	2(2) (2-1)イ	
Shiomi, K., M. Matsubara, Y. Ito and K. Obara	2008	Structural features of the subducting slab beneath the Kii Peninsula, central Japan: Seismic evidence of slab segmentation, dehydration, and anisotropy	J. Geophys. Res.	113, B	doi:10.1029/201031807JB005535	○	2(1)イ	2(2) (2-1)イ	
Shuichi Kodaira, Takane Hori, Aki Ito, Seiichi Miura, Gou Fujie, Jin-Oh Park, Toshitaka Baba, Hide Sakaguchi, Yoshiyuki Kaneda (IFREE)	2006	A cause of rupture segmentation and synchronization in the Nankai trough revealed by seismic imaging and numerical simulation	J. Geophys. Res.	111	B09301, doi:10.1029/2005JB004030	○	2(1)イ	2(2) (2-1)ア	
Narumi Takahashi, Shuichi Kodaira, Yoshiyuki Tatsumi, Yoshiyuki Kaneda, and Kiyoshi Suyehiro	2007	Structure and growth of the Izu-Bonin-Mariana arc crust: I. Seismic constraint on crust and mantle structure of the Mariana arc - backarc system	J. Geophys. Res.	113	doi:10.1029/2007JB005120	○	2(1)イ	2(2) (2-1)ア	
Tamura, Y., J. B. Gill, D. L. Tollstrup, H. Kawabata, K. Syukuno, Q. Chang, T. Miyazaki, T. Takahashi, Y. Hirahara, S. Kodaira, O. Ishizuka, T. Suzuki, Y. Kido, and R. S. Fiske,	2009	Silicic Magmas in the Izu-Bonin Oceanic Arc and Implications for Crustal Evolution	J. Petrol.	50	685-723	○	2(1)イ	2(1)ウ	伊豆弧に噴出する流紋岩マグマと地殻構造との関係を議論し、流紋岩マグマの成因を示した。
Tamura, Y., Ishizuka, O., Stern, R. J., et al.	2011	Two primary basalt magma types from Northwest Rota-1 volcano, Mariana arc and its mantle diapir or mantle wedge plume	J. Petrol.	52	1143-1183	○	2(1)イ	2(1)ア	一つの火山に二つの玄武岩質初生マグマが存在することを示した。
Tatsumi, Y., Shukuno, H., Tani, K. et al.	2008	Structure and growth of the Izu-Bonin-Mariana arc crust: 2. Role of crust-mantle transformation and the transparent Moho in arc crust evolution.	J. Geophys. Res.	113	doi:10.1029/2007JB005121	○	2(1)イ	2(1)ウ	地震波で観測された地殻構造を岩石学的モデルで検証し、地殻構造に岩石学的解釈を与えるとともに地殻の成長の新しい仮説を提示した。
Ishizuka, o., R. N. Taylor, J. Andy Milton, R. W. Nebitt, M. Yuasa, and I. Sakamoto,	2007	Processes controlling along-arc isotopic variation of the southern Izu-Bonin arc	Geochem. Geophys. Geosyst.	8	doi:10.1029/2006GC001475	○	2(1)イ		伊豆小笠原弧南部の火山のマグマの起源物質を議論した。
Ishizuka, O., M. Yuasa, R. N. Taylor, and I. Sakamoto,	2009	Two contrasting magmatic types coexist after the cessation of back-arc spreading	Chemical Geology	266	283-305	○	2(1)イ		伊豆背弧地域の二つの異なるマグマタイプについて議論した。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
<b>ウ. 広域の地殻構造と地殻流体の分布</b>									
Uchida, N., S. H. Kirby, T. Okada, R. Hino, and A. Hasegawa	2010	Supraslab earthquake clusters above the subduction plate boundary offshore Sanriku, NE Japan: Seismogenesis in a graveyard of detached seamounts?	J. Geophys. Res.	115	doi:10.1029/2009JB006797	○	2(1)ウ	2(1)ア	東北日本三陸沿岸の深さ25-50 kmに、沈み込む太平洋スラブとほぼ平行に分布する特異な地震活動を見いだした。変換波から前弧モホ面、再決定した小繰り返し地震からプレート境界の位置を推定した。その結果この地震活動は上盤プレートのマントルウェッジで発生しており、沈み込むスラブから分離した物質の中で発生している可能性が示唆された。これが正しければ、東北日本前弧域での底付け作用を示す最初の地震学的証拠となる。
Kato, A., T. Iidaka, R. Ikuta, Y. Yoshida, K. Katsumata, T. Iwasaki, S. Sakai, C. Thurber, N. Tsumura, K. Yamaoka, T. Watanabe, T. Kunitomo, F. Yamazaki, M. Okubo, S. Suzuki, N. Hirata	2010	Variations of fluid pressure within the subducting oceanic crust and slow earthquakes	Geophys. Res. Lett.	37	L14310, doi:10.1029/2010GL043723	○	2(1)ウ	2(2)(2-1)ウ	東海地震の固着域深部から、深部低周波微動震源域までの約100 kmの高密度な地震計アレイ観測網を展開し、長期的スロースリップや深部低周波地震の発生域の詳細な地下構造を推定した。その結果、長期的スロースリップの重心には、顕著な低速度・高ポアソン比の海洋性地殻が存在する。一方、その深部の低周波微動域では、上記の低速度・高ポアソン比の異常が緩和する特徴を捉えた。
Yamaguchi, S., M. Uyeshima, H. Murakami, S. Sutoh, D. Tanigawa, T. Ogawa, N. Oshiman, R. Yoshimura, K. Aizawa, I. Shiozaki, and T. Kasaya	2009	Modification of the Network-MT method and its first application in imaging the deep conductivity structure beneath the Kii Peninsula, southwestern Japan	Earth Planets Space	61	957-971	○	2(1)ウ	2(2)(2-1)ウ	大局的比抵抗構造を調査する際に有力なネットワークMT法の利点はそのまま、欠点であった通信回線ケーブルの使用可能依存性を克服するために自作電極と局所的メタリック電話回線のみを利用した修正ネットワークMT法を用い、紀伊半島中央部の深部比抵抗構造調査を行った。得られたモデルの特徴は10 Ωm以下の良導体が紀伊半島中央部のコンラッド面とフィリピン海スラブ上面の間 (DFLが多く発生する所を含む) に存在することである。
Kimura, H., T. Takeda, K. Obara, and K. Kasahara	2010	Seismic Evidence for Active Underplating Below the Megathrust Earthquake Zone in Japan	Science	329	210-212, doi:10.1126/science.1187115	○	2(1)ウ	1(1)ア	防災科学技術研究所の地震観測網のデータと反射法地震探査データの解析から、沈み込むプレートの表面が剥がれて日本列島の地殻の底に付加する現象 — 底付け作用 — が進行していることを明らかにした。
Screaton, E., Kimura, G., Curewitz, D., Moore G., et. Al.	2009	Interactions between deformation and fluids in the frontal thrust region of the NanTroSEIZE transect offshore the Kii Peninsula, Japan: Results from IODP Expedition 316 Sites C0006 and C0007	Geochem. Geophys. Geosyst.	10	1-14	○	2(1)ウ	2(4)イ	沈み込み帯での地殻内流体と変形作用の相互作用。
Kodaira, S., Sato, T., Takahashi, N. et al.	2007	Seismological evidence for variable growth of crust along the Izu intraoceanic arc	J. Geophys. Res.	112	doi:10.1029/2006JB004593	○	2(1)ウ	2(1)ア	島弧地殻の多様性を示し、島弧地殻と火山のマグマとの関係を初めて示した。
<b>エ. 地震活動と火山活動の相互作用</b>									
Hasegawa, A., J. Nakajima, N. Uchida, T. Okada, D. Zhao, T. Matsuzawa, and N. Umino	2009	Plate subduction, and generation of earthquakes and magmas in Japan as inferred from seismic observations: An overview	Gondwana Research	16	370-400	○	2(1)エ	2(1)イ	
Zhao, D., M. Santosh, and A. Yamada	2010	Dissecting large earthquakes in Japan: Role of arc magma and fluids	Island Arc	19	4-16	○	2(1)エ	2(1)ウ	高精度地震波トモグラフィーで日本列島下の地殻とマントル最上部の微細構造を推定した結果、火山活動と地震活動が密接に関連していることが分かった。



著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Morita, Y., S. Nakao, Y. Hayashi	2006	A quantitative approach to the dike intrusion inferred from a joint analysis of geodetic and seismological data for 1998 earthquake swarm off the east coast of Izu Peninsula, central Japan	J. Geophys. Res.	111	doi:10.1029/2005JB003860	○	2(1)エ	2(2)(2-2)ア	
H. Utada, Y. Takahashi, Y. Morita, T. Koyama, T. Kagiya	2007	ACTIVE system for monitoring volcanic activity: A case study of the Izu-Oshima Volcano, Central Japan	J. Volcanol. Geotherm. Res.	164	217-243	○	2(1)エ	2(2)(2-2)ア	
Abe, Y., Ohkura, T., Shibutani, T., Hirahara, K. and Kato, M	2010	Crustal structure beneath Aso Caldera, southwest Japan, as derived from receiver function analysis.	J. Volcanol. Geotherm. Res.	195	1-12	○	2(1)エ		阿蘇カルデラを含む九州地方のモホ面の深さ分布を明らかにし、地溝帯として期待されるようなモホ面のせり上がりが無いことを明らかにした。また、阿蘇カルデラ西部の地下15 km付近に低速度域が存在することを明らかにした。
Ohsawa, S., Sakai, T., Yamada, M., Mishima, T., Yoshikawa, S. and Kagiya, T.,	2011	Dissolved inorganic carbon extremely rich in mantle component of hot spring waters from the Hitoyoshi Basin located in a non-volcanic region of Central Kyushu, Japan	J. Hot Spring Sci.	60	410-417	○	2(1)エ		九州中部の非火山地域に分布する温泉に含まれる炭酸の成分の起源を調査した結果、人吉盆地の温泉からはマントル起源の成分、人吉から宮崎県北部にかけての温泉からはスラブ脱水起源の成分が検知された。この成分が検知された領域は、深さ20~30 km付近の低比抵抗域と一致していることが明らかとなった。
Abe, Y., T. Ohkura, K. Hirahara, and T. Shibutani	2011	Common-conversion-point stacking of receiver functions for estimating the geometry of dipping interfaces	Geophys. J. Int.	185	1305-1311	○	2(1)エ		レーザー関数解析において、深部に急傾斜で存在するスラブをイメージングするための新しい手法を提案した。この手法を適用し、九州中部のレーザー関数イメージを求め、深さ90 kmまでに海洋地殻からの脱水が完了することを示唆する結果を得た。
<b>オ. 地震発生サイクルと長期地殻ひずみ</b>									
Tanioka, Y., K. Satake, and K. Hirata	2007	Recurrence of recent large earthquakes along the southernmost Kurile-Kamchatka subduction zone, in Volcanism and Subduction: The Kamchatka region	Geophysical Monograph	172	145-152	○	2(1)オ	2(3)(3-2)イ	
Ioki, K, and Y. Tanioka	2010	Slip Distribution of the 1963 Great Kurile Earthquake Estimated from Tsunami Waveforms	Pure and Applied Geophysics	168	1045-1052	○	2(1)オ	2(3)(3-2)イ	1963年ウルップ島沖巨大地震の滑り量分布を津波波形インバージョンにより推定した。その結果地震モーメントは $2.4 \times 10^{21}$ Nm (Mw8.2) と推定された。またこの地震の破壊域は2006年中千島巨大地震の破壊域とは重複しておらず、また空白域も存在しないことが明らかになった。
Ito T., Y. Kojima, S. Kodaira, H. Sato, Y. Kaneda, T. Iwasaki, E. Kurashimo, N. Tsumura, A. Fujiwara, T. Miyauchi, N. Hirata, S. Harder, K. Miller, A. Murata, S. Yamakita, M. Onishi, S. Abe, T. Sato, T. Ikawa	2009	Crustal structure of southwest Japan, revealed by the integrated seismic experiment Southwest Japan 2002	Tectonophysics	472	124-134	○	2(1)オ		
Ishiyama, T., K. Mueller, H. Sato, and M. Togo	2007	Coseismic fault-related fold model, growth structure, and the historic multisegment blind thrust earthquake on the basement-involved Yoro thrust, central Japan	J. Geophys. Res.	112	doi:10.1029/2006JB004377	○	2(1)オ		
Sugito, N., A. Okada, and H. Tsutsumi	2010	Geologic evidence for surface rupture associated with the 1847 M 7.4 Zenkoji earthquake at Dannohara, Nagano City, Japan	Bulletin of the Seismological Society of America	100	1678-1694	○	2(1)オ		

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建 議の項目	次に関連 の深い建 議の項目	概要説明
Kitagawa, Y., K. Fujimori and N. Koizumi	2007	Temporal change in permeability of the Nojima fault zone by repeated water injection experiments	Tectonophys.	443	183-192	○	2(1)オ	3(3)ア	淡路島の野島断層における繰り返し注水試験によって、断層近傍の透水性が回復(減少)してきていることを観測と解析によって明らかにした。
Sawai, Y., T. Kamataki, M. Shishikura, H. Nasu, T. Katie, Y. Okamura, K. Satake, Y. Fujii, J. Komatsubara, D. Matsumoto and T. T. Aung	2008	Aperiodic recurrence of geologically recorded tsunamis from the past 5,500 years in eastern Hokkaido, Japan	J. Geophys. Res.		doi:10.1029/2007JB005503	○	2(1)オ		北海道東部太平洋岸における津波堆積物の詳細な年代測定から、過去5500年間において巨大津波の再来間隔は平均400年だが、100~800年のばらつきがあることを解明。Nature Geoscience誌でもトピック論文として取り上げられた。
Sawai, Y., Y. Fujii, O. Fujiwara, T. Kamataki, J. Komatsubara, Y. Okamura, K. Sataka and M. Shishikura	2008	Marine incursions of the past 1500 years and evidence of tsunamis at Suijin-numa, a coastal lake facing the Japan Trench	Holocene	18	517-528	○	2(1)オ		宮城県山元町水神沼における地質調査で検出した3層のイベント砂層について、津波の可能性を検討。そのうち一つは869年貞観地震に対比される。
<b>(2) 地震・火山噴火に至る準備過程</b>									
<b>(2-1) 地震準備過程</b>									
<b>ア. アスペリティの実体</b>									
Takahashi, H., and M. Kasahara	2007	Spatial relations between interseismic seismicity, coseismic asperities and aftershock activity in the southwestern Kuril trench	Volcanism and Subduction: The Kamchatka region, AGU monograph	172	153-164	○	2(2) (2-1) ア	2(2) (2-1) イ	北海道太平洋地域の詳細な震源分布から、アスペリティ内部では定常的な地震活動が低調なこと、定常的な地震活動はアスペリティを取り囲むように発生していることを明らかにし、この特徴から未知のアスペリティの抽出が可能であることを示した。この考えを発展させることにより、十勝根室沖の沖合いに見られる巨大な地震活動空白域が500年間隔運動型巨大地震の震源域に相当する可能性を指摘した。
Iinuma, T., M. Ohzono, Y. Ohta, and S. Miura	2011	Coseismic slip distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (M 9.0) estimated based on GPS data-Was the asperity in Miyagi-oki ruptured?	Earth Planets Space	in press	doi:10.5047/eps.2011.06.013	○	2(2) (2-1) ア	1(1)イ	2011年東北地方太平洋沖地震の地震時滑り分布を、陸上GPS観測点で得られた地震時変位を基に推定した。約40年周期で発生すると考えられていた宮城県沖地震の震源域において本震時の滑りが及んでいること、また、本震の主破壊域は沈み込むプレートと陸側プレートの地殻部分とが接触している領域に限定されていることを示した。
Ito, Y., T. Tsuji, Y. Osada, M. Kido, D. Inazu, Y. Hayashi, H. Tsushimai, R. Hino, and H. Fujimoto	2011	Frontal wedge deformation near the source region of the 2011 Tohoku-Oki earthquake	Geophys. Res. Lett.	in press	doi:10.1029/2011GL048355	○	2(2) (2-1) ア	3(1)ア	東北地方太平洋沖地震 (M9.0) に伴う上下地殻変動を海溝軸から約20 km 陸側に設置した海底圧力計で観測した。観測された地殻変動は5 mの隆起を示した。また水平変動量を海底に設置された機器の地震前後の位置の比較から求めた結果、5 mの隆起量を観測した地点では58 m東へ、より陸側の地点では74 m南東へそれぞれ地震後に移動していた。これらの地殻変動量から推定されるプレート境界上での滑り量は80 mと推定された。
Tahara, M., H. Shimizu, M. Nakada, Y. Ito	2006	Focal depth distribution using sP depth phase and implications for plate coupling in the Hyuganada region, Japan	Physics of the Earth and Planetary Interiors		155, 219-235	○	2(2) (2-1) ア	2(2) (2-1) エ	日向灘で発生する地震の震源をsP-phaseを用いて高精度に決定し、プレート境界で発生する逆断層型の地震の周囲で正断層型が多数発生していることを示した。それらの正断層地震のうち、上盤側(陸側)で発生する地震の分布は負の重力異常のピーク域に一致しており、この領域に浮力が働いていることを示唆する。この浮力が日向灘のプレート境界の固着を弱めている可能性がある。
Tahara, M., K. Uehira, H. Shimizu, M. Nakada, T. Yamada, K. Mochizuki, M. Shinohara, M. Nishino, R. Hino, H. Yakiwara, H. Miyamachi, K. Umakoshi, M. Goda, N. Matsuwo and T. Kanazawa	2008	Seismic velocity structure around the Hyuganada region, Southwest Japan, derived from seismic tomography using land and OBS data and its implications for interplate coupling and vertical crustal uplift	Physics of the Earth and Planetary Interiors	167	19-33	○	2(2) (2-1) ア	2(2) (2-1) イ	日向灘のプレート境界付近の三次元地震波速度構造をOBSの観測データも用いて精度良く推定した。その結果、九州パラオリッジに対応するプレート境界域とマントルウェッジが低速度であることが明らかになった。また、この低速度域(高ポアソン比の領域)は低重力異常域であり、非地震性滑りの発生域とも一致している。九州パラオリッジがプレート間の固着に影響を及ぼしている可能性がある。
Matsumoto, Y., T. Ishikawa, M. Fujita, M. Sato, H. Saito, M. Mochizuki, T. Yabuki and A. Asada	2008	Weak interplate coupling beneath the subduction zone off Fukushima, NE Japan, inferred from GPS/acoustic seafloor geodetic observation	Earth Planets Space	60	e9-e12	○	2(2) (2-1) ア	1(1)イ	福島沖海底基準点における2002年~2008年3月までの観測から、同基準点がユーラシアプレート安定域に対して西向きに3.1 cm/年の速さで移動していることが分かった。これは、宮城沖における速度と比べて有意に小さく、この海域ではプレート間カップリングが弱いことを示唆している。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Sato, M., H. Saito, T. Ishikawa, Y. Matsumoto, M. Fujita, M. Mochizuki and A. Asada	2011	Restoration of interplate locking after the 2005 Off-Miyagi Prefecture earthquake, detected by GPS/acoustic seafloor geodetic observation	Geophys. Res. Lett.	38	doi:10.1029/2010GL045689	○	2(2) (2-1) ア	1(1) イ	海上保安庁の海底地殻変動観測により、2005年8月に発生した宮城県沖の地震後、1年程度の余効変動期間を経て、2007年頃から再びひずみの蓄積が開始されたことが分かった。
Sato, M., T. Ishikawa, N. Ujihara, S. Yoshida, M. Fujita, M. Mochizuki and A. Asada	2011	Displacement Above the Hypocenter of the 2011 Tohoku-oki Earthquake	Science	332	1395	○	2(2) (2-1) ア	1(1) イ	海上保安庁の海底地殻変動観測から得られた、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う海底の動きについて報告した。震源のほぼ真上の基準点で東南東に約24 m移動し、約3 m隆起したことが分かった。
<b>イ. 非地震性滑りの時空間変化とアスペリティの相互作用</b>									
Kosuga, M. and K. Watanabe	2011	Seismic activity around the northern neighbor of the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake with special attention to a potential large aftershock in the area	Earth Planets Space	63		○	2(2) (2-1) イ		弘前大学で収録した地震波形データを基に、東北地方北部沖合での2011年東北地方太平洋沖地震の余震活動の特徴を明らかにした。
Suwa, Y., S. Miura, A. Hasegawa, T. Sato, and K. Tachibana	2006	Interplate coupling beneath NE Japan inferred from three dimensional displacement field	J. Geophys. Res.	111	doi:10.1029/2004JB003203	○	2(2) (2-1) イ	2(1) ア	GPSデータによりプレート境界の固着状況を調べ、宮城県沖と青森県沖から十勝沖にかけての広い領域で固着が生じており、また、内陸の下でも深さ100 km程度まで固着の遷移域が広がっていることを明らかにした。
Ito, Y., K. Obara, K. Shiomi, S. Sekine and H. Hirose	2007	Slow Earthquakes Coincident with Episodic Tremors and Slow Slip Events	Science	315	503-506	○	2(2) (2-1) イ	1(1) ア	間欠的に発生する微動及びスロースリップイベントに同期した新たなスロー地震の発見した。
Hirose, H., Y. Asano, K. Obara, T. Kimura, T. Matsuzawa, S. Tanaka, and T. Maeda	2010	Slow Earthquakes Linked Along Dip in the Nankai Subduction Zone	Science	330	1502	○	2(2) (2-1) イ	1(1) ア	豊後水道で約6年ごとに発生するスロースリップイベント（深さ30 km付近）に伴って、プレート境界に沿った深部側（深さ30~40 km）と、浅部側（深さ5 km付近）で、種類の異なる「スロー地震」が同時に発生していることを明らかにした。
Kitagawa, Y., N. Koizumi, R. Ohtani, K. Watanabe and S. Itaba	2006	Detection of aseismic slip on an inland fault by crustal movement and groundwater observations: A case study on the Yamasaki fault, Japan	Pure Appl. Geophys.	163	657-673	○	2(2) (2-1) イ	1(1) イ	活断層における非地震性滑りを観測によって検出できた可能性を示唆。
Imanishi, K., Y. Kuwahara, T. Takeda, T. Mizuno, H. Ito, K. Ito, H. Wada, and Y. Haryu	2011	Depth-dependent stress field in and around the Atotsugawa fault, central Japan, deduced from microearthquake focal mechanisms: Evidence for localized aseismic deformation in the downward extension of the fault	J. Geophys. Res.	116	doi:10.1029/2010JB007900	○	2(2) (2-1) イ		微小地震のメカニズム解の深さ変化から、跡津川断層深部延長部における非地震性滑りの可能性を示唆した。
水藤尚・小沢慎三郎	2009	東海地方の非定常地殻変動-東海スロースリップと2004年紀伊半島南東沖の地震の余効変動	地震	61	113-135	○	2(2) (2-1) イ	1(1) ウ	豊富なGPSデータを丹念に解析することにより東海地方でのスロースリップがほぼ終息するまでの一生を明らかにした。このことは、周囲の固着域への影響や大地震を繰り返してきた南海トラフ沿いのプレート境界における応力蓄積を正しく見積もる上で重要な成果であり、また次回同様の現象が発生した時に推移予測する上でも不可欠である。
Ozawa, S., T. Nishimura, H. Suito, T. Kobayashi, M. Tobita, and T. Imakiire	2011	Coseismic and postseismic slip of the 2011 magnitude-9 Tohoku-Oki earthquake	nature		doi:10.1038/nature10227	○	2(2) (2-1) イ	1(1) イ	GPSデータから東北地方太平洋沖地震の地震時と地震後の滑り分布を推定した。地震時の滑り域は南北約400 kmに広がり、最大滑り量は27 m以上と推定された。また余効滑りは地震時滑りの深部延長域に広がっていた。東北日本では、地震前のGPS観測により大きなひずみ蓄積が観測されており、どのようにひずみが解放されるのかが謎であったが、この地震が数百年分のひずみを解放したことから、巨大地震によって解放されることが示された。
<b>ウ. ひずみ集中帯の成因と内陸地震発生の準備過程</b>									

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Takahashi, H	in press	Coseismic strain and stress changes in eastern Japan due to the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake as derived from GPS data	Earth Planets Space			○	2(2) (2-1)ウ	2(1)エ	東北沖地震によりもたらされた日本列島のひずみの不均質場をGPSデータから直接推定した。地震が誘発された新潟神戸構造線や富士山付近でひずみの異常が検出された。これらの異常は地下構造の不均質性に起因していることが予想され、活断層の離散的分布を規定する力学的大構造を示している可能性があり、内陸活断層に局所的に応力が蓄積され地震発生に至るプロセスを解明する上で重要な知見である。
小菅正裕・岩淵 智・村田和則	2009	稠密余震観測データを用いて推定した2004年新潟県中越地震震源域の応力場	地震	62	27-46	○	2(2) (2-1)ウ		2004年新潟県中越地震後に実施した合同余震観測データを用いて余震域の応力場について検討し、空間的な変動を詳細に明らかにした。
Katsumata, K., M. Kosuga, H. Katao et al.	2010	Focal mechanisms and stress field in the Atotsugawa fault area, central Honshu, Japan	Earth Planets Space	62	367-380	○	2(2) (2-1)ウ	2(1)ウ	跡津川断層周辺での合同地震観測データを用いて応力場の検討を行い、断層中央部深部が周辺とは異なる応力状態にあることを示した。
Iinuma, T., M. Ohzono, Y. Ohta, S. Miura, M. Kasahara, H. Takahashi, T. Sagiya, T. Matsushima, S. Nakao, S. Ueki, K. Tachibana, T. Sato, H. Tsushima, K. Takatsuka, T. Yamaguchi, M. Ichiyonagi, M. Takada, K. Ozawa, M. Fukuda, Y. Asahi, M. Nakamoto, Y. Yamashita, and N. Umino	2009	Aseismic slow slip on an inland active fault triggered by a nearby shallow event, the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake (Mw6.8)	Geophys. Res. Lett.	36	doi:10.1029/2009GL040063	○	2(2) (2-1)ウ		2008年岩手・宮城内陸地震の地震時滑り及び余効滑りの分布をGPS観測に基づく変位時系列データから求めた。余効滑りが本震断層面上、地震時滑り域よりも浅い側で発生したこと、また、本震時には変位を生じなかった隣接する活断層において地震後に非地震性滑りが発生したことが明らかになった。
Nakajima, J., A. Kato, T. Iwasaki, S. Ohmi, T. Okada, T. Takeda, and The Japanese University Group of the Joint Seismic Observations at NKTZ	2010	Deep crustal structure around the Atotsugawa fault system, central Japan: A weak zone below the seismogenic zone and its role in earthquake generation	Earth Planets Space	62	555-566	○	2(2) (2-1)ウ	2(1)ウ	跡津川断層周辺の地殻の微細構造を推定し、(1)断層直下の下部地殻は低速度域になっていること、(2)上部地殻は断層に沿って速度不均質が見られ、地震活動が低調は断層中央部は周囲に比べ10%程度速度が遅いこと、などを明らかにした。断層直下の下部地殻の低速度域は2-3 vol%の水の存在で説明できる。
Okada, T., N. Umino, and A. Hasegawa	2010	Deep structure of the Ou mountain range strain concentration zone and the focal area of the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku earthquake, NE Japan - Seismogenesis related with magma and crustal fluid	Earth Planets Space	62	347-352	○	2(2) (2-1)ウ	2(1)ウ	2008年6月14日にM7.2の地震(2008年岩手・宮城内陸地震)が岩手県南部・宮城県北西部に発生した。この地震は、これまでも活発な地震活動が見られた東北脊梁(せきりょう)山地ひずみ集中帯及び宮城県北部地域の前弧側のひずみ集中帯の付近で発生した。これらのひずみ集中帯や震源断層の直下には部分溶融域と思われる低速度域が分布し、そこから分離・上昇した地殻流体が今回の地震の発生に関わっていることが示唆される。
Kato, A., S. Sakai, T. Iidaka, T. Iwasaki, E. Kurashimo, T. Igarashi, N. Hirata, T. Kanazawa, K. . . Katsumata, H. Takahashi, R. Honda, T. Maeda, M. Ichiyonagi, T. Yamaguchi, M. Kosuga, T. Okada, J. Nakajima, S. Hori, T. Nakayama, A. Hasegawa, T. Kono, S. Suzuki, N. Tsumura, Y. Hiramatsu, K. Sugaya, A. Hayashi, T. Hirose, A. Sawada, K. Tanaka, Y. Yamanaka, H. Nakamichi, T. Okuda, Y. Iio, K. Nishigami, M. Miyazawa, H. Wada, N. Hirano, H. Katao, S. Ohmi, K. Ito, I. Doi, S. Noda, S. Matsumoto, T. Matsushima, A. Saiga, H. Miyamachi, K. Imanishi, T. Takeda, Y. Asano, Y. Yukutake, T. Ueno, T. Maeda, T. Matsuzawa, S. Sekine, M. Matsubara, and K. Obara (2011),	2011	Anomalous depth dependency of the stress field in the 2007 Noto Hanto, Japan, earthquake: Potential involvement of a deep fluid reservoir	Geophys. Res. Lett.	38	L06306, doi:10.1029/2010GL046413	○	2(2) (2-1)ウ	1(2) (2-1)イ	2007年能登半島地震発生後に実施された高密度余震観測データを用いて、震源域の応力場の深さ変化を推定した。深さ4 km以浅では、横ずれ型の応力場で特徴付けられるが、より深部では逆断層型の応力場が卓越する。本震の震源よりも更に深い領域では、最大主圧縮軸の方位が様々な方位を向く。このような応力場の異常な深さ変化の要因として、震源域下部に局在化した流体がもたらす浮力について考察した。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Kato, A., T. Miyatake, and N. Hirata	2010	Asperity and Barriers of the 2004 Mid-Niigata Prefecture Earthquake Revealed by Highly Dense Seismic Observations	Bull. Seism. Soc. Am.	100	1, 298-306	○	2(2) (2-1)ウ	1(2) (2-1)イ	新潟県中越地震の本震断層面上の地震波速度構造・応力降下量を推定し、内陸地震のアスペリティモデルを提唱した。本震震源の北東浅部に高速度体がイメージングされた。そこでは、余震活動度が低く、アスペリティ・高応力降下量域に対応する。一方、本震震源の南西側では、負の応力降下量の領域が検出された。この領域は、上盤側の堆積層起源の層の厚みが急激に増加する場所に対応しており、バリアとして機能したと考えられる。
Wannamaker, P.E., T.G. Caldwell, G. R. Jiracek, V. Maris, G.J. Hill, Y.Ogawa, H. M. Bibby, S. B. Bennie, and W. Heise	2009	The fluid and deformation regime of an advancing subduction system; Marlborough, New Zealand	Nature	460	733-736	○	2(2) (2-1)ウ	2(1)ウ	ニュージーランド南島北部の沈み込み帯において、上部マントル及び地殻の流体分布を明らかにし、それと断層の成熟度・発生様式との関連を示した。
Iio, Y., Shibusaki, T., Matsumoto, S., Katao, H., Matsushima, T., Ohmi, S., Takeuchi, F., Uehira, K., Nishigami, K., Miyazawa, M., Enescu, B., Hirose, I., Kano, Y., Kohno, Y., Tatsumi, K., Ueno, T., Wada, H., and Y. Yukutake	2009	Precise aftershock distribution of the 2004 Mid-Niigata prefecture earthquake—Implication for a very weak region in the lower crust	Phys. Earth Planet. Inter.	172	345-352	○	2(2) (2-1)ウ	2(1)ウ	新潟県中越地震の余震分布の詳細な解析により、断層中央部直下の下部地殻のみに非常に柔らかい領域があると仮定すると、M6クラスの余震の破壊過程や余震分布を合理的に説明できることを示した。更に、その非常に柔らかい領域の大きさにより、発生する地震の大きさが決まる可能性を指摘した。何が地震の大きさを決めるのかという問題に一つの答えを与える研究である。
Kawanishi, R., Y. Iio, Y. Yukutake, T. Shibusaki, and H. Katao	2009	Local stress concentration in the seismic belt along the Japan Sea coast inferred from precise focal mechanisms: Implications for the stress accumulation process on intraplate earthquake faults	J. Geophys. Res.	114	B01309, doi:10.1029/2008JB005765	○	2(2) (2-1)ウ	2(1)ウ	内陸地震の断層への応力集中は、直下の下部地殻内の断層帯のゆっくりとした変形によることを、合同観測データの詳細な解析と有限要素法によるモデリングにより明らかにした。内陸地震の発生過程に関する物理モデルを構築するための基礎を確かにした論文である。
Yoshimura, R., N. Oshiman, M. Uyeshima, H. Toh, T. Uto, H. Kanazaki, Y. Mochido, K. Aizawa, Y. Ogawa, T. Nishitani, S. Sakanaka, M. Mishina, H. Satoh, T. Goto, T. Kasaya, S. Yamaguchi, H. Murakami, T. Mogi, Y. Yamaya, M. Harada, I. Shiozaki, Y. Honkura, S. Koyama, S. Nakao, Y. Wada, and Y. Fujita	2009	Magnetotelluric transect across the Niigata-Kobe Tectonic Zone, central Japan: A clear correlation between strain accumulation and resistivity structure	Geophys. Res. Lett.	36	L20311, doi:10.1029/2009GL040016	○	2(2) (2-1)ウ	2(1)ウ	跡津川断層に直交する測線の17観測点で、広帯域MT観測を実施し、総延長70 km、深さ30 kmの領域の比抵抗構造を詳細に求め、断層周辺でGPS観測により明らかにされたひずみ蓄積状況と非常に強い相関を持つ以下のような比抵抗分布の不均質性を極めて明瞭に示した。断層周辺の上部地殻は全体として高比抵抗であり、その領域はこの地域で実際に新潟—神戸ひずみ集中帯を形成していると考えられている地域とよい対応関係にある。特に、跡津川断層直下から南側では高比抵抗な上部地殻が相対的にその厚さが薄くなっており、下部地殻に存在している低比抵抗領域（低速度領域と対応している）が上昇し、直上の高比抵抗領域の薄くなった部分に入り込んだような構造となっている。さらに、上部地殻の高比抵抗領域の両側に存在している低比抵抗領域はGPS観測による年間変位量の空間分布に変化が見られる地域に対応している。
Hiramatsu, Y. and M. Furumoto	2007	Scaling relationships between sizes of nucleation regions and eventual sizes of microearthquakes	Tectonophys.	443	209-219	○	2(2) (2-1)ウ		野島断層の1800 mボアホール地震波波形データを用いて、断層近傍に発生する極微小地震の初期破壊過程を調べた。その結果、破壊核の形成領域の大きさが地震の最終サイズを決めることが推定された。
Matsumoto, S., A. Watanabe, T. Matsushima, H. Miyamachi, and S. Hirano	2006	Imaging S-wave scatterer distribution in southeast part of the focal area of the 2005 West Off Fukuoka Prefecture Earthquake (MJMA7.0) by dense seismic array	Earth Planets Space	58	1627-1632	○	2(2) (2-1)ウ	2(3) (3-2)ア	福岡県西方沖地震の余震域近傍で、水平動地震計によるアレイ観測を行い、本震断層と警固断層との間に強い散乱体が存在していることを明らかにした。これは、断層の折れ曲がり強い不均質を伴っていることを示したもので、破壊の拡大などに短波長不均質が寄与している可能性を示唆している。
Matsumoto, S., K. Uehira, A. Watanabe, K. Goto, Y. Iio, N. Hirata, T. Okada, H. Takahashi, H. Shimizu, M. Shinohara and T. Kanazawa	2009	High resolution Q-1 estimation based on extension of coda normalization method and its application to P-wave attenuation structure in the aftershock area of the 2005 West Off Fukuoka Prefecture Earthquake (M7.0)	Geophys. J. Int.	Geophys. J. Int.		○	2(2) (2-1)ウ	2(3) (3-2)ア	精度よく決められた震源データとP、コーダ波スペクトル比を用いて、2005年福岡県西方沖地震震源断層及び周辺の減衰構造を推定した。本震断層面とその両端の断層セグメントでは減衰が大きく、この部分で強い不均質構造を持つことが明らかになった。また、アスペリティでは減衰が小さい。これらの結果は断層破壊とそのセグメント境界の果たす役割を考える上で重要な知見である。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Nishimura, T., M. Tobita, H. Yarai, T. Amagai, M. Fujiwara, H. Une, and M. Koarai	2008	Episodic growth of fault-related fold in northern Japan observed by SAR interferometry	Geophys. Res. Lett.	35	doi:10.1029/2008GL034337	○	2(2)(2-1)ウ	1(1)イ	SAR干渉解析により、新潟県の活褶曲(かつしゅうきょく)地域において、新潟県中越沖地震と同期した活褶曲の急激な成長を示す地殻変動が観測された変動域は、小木ノ城背斜の背斜軸に沿っており、中越沖地震による応力変化によって背斜軸直下の潜在断層における逆断層滑りが加速されたものと考えられる。このような地殻変動の発見は、断層への応力蓄積過程を考える上で、地殻浅部での非地震性滑りの重要性を示したものである。
<b>エ. スラブ内地震の発生機構</b>									
Gamage, S. S. N., N. Umino, A. Hasegawa, and S. H. Kirby	2009	Offshore double-planned shallow seismic zone in the NE Japan forearc region revealed by sP depth phases recorded by regional networks	Geophys. J. Int.	178	195-214	○	2(2)(2-1)エ		東北日本弧で見られる太平洋プレート内の地震活動の二重面はやや深発地震のみならず海溝付近にも存在し、しかも応力場はやや深発地震とは反転していることを明らかにした。
Nakajima, J., Y. Tsuji, and A. Hasegawa	2009	Seismic evidence for thermally-controlled dehydration reaction in subducting oceanic crust	Geophys. Res. Lett.	36	L03303. doi:10.1029/2008GL036865	○	2(2)(2-1)エ		太平洋プレート内の詳細な地震波速度構造を推定した結果、東北地方では深さ80 km程度、関東では深さ120-140 km程度まで海洋性地殻が低速度になっていることが明らかになった。関東地方下では太平洋プレートの直上にフィリピン海プレートが存在するために、太平洋プレートの温度上昇が遅れて、低速度域な海洋性地殻が深くまで及んでいると考えられる。
Kita, S., T. Okada, A. Hasegawa, J. Nakajima, and T. Matsuzawa	2010	Existence of interplane earthquakes and neutral stress boundary between the upper and lower planes of the double seismic zone beneath Tohoku and Hokkaido, northeastern Japan	Tectonophys.		doi:10.1016/j.tecto.2010.10.010	○	2(2)(2-1)エ		北海道・東北下の太平洋スラブ内の応力場のパターンは、プレート表面からの距離によってD C場(沈み込み方向に圧縮場)からD E場(同拡張場)に変化して、東北下では深さ約23 km、北海道では同約14 kmで切り替わっていた。そして、このような応力の中立面の深さと過去の大規模スラブ内地震の震源域とを比較したところ、両地域とも大規模スラブ内地震の震源域の広がり、応力場の中立面により制約されていることを見いだした。
清水 以知子	2010	沈み込みスラブの二重震発面と蛇紋岩の脱水不安定性	月刊地球	32	162-166		2(2)(2-1)エ	2(4)ア	沈み込みスラブの中地震発生の原因として、含水鉱物の脱水反応の影響が議論されてきた。我々はスラブマントル領域で起こる蛇紋岩の脱水反応が力学強度に及ぼす影響を高温高压変形実験によって調べ、従来の「脱水脆性化」説とは異なる「脱水軟化」現象が起こることを明らかにした。
<b>(2-2) 火山噴火準備過程</b>									
<b>ア. マグマ上昇・蓄積過程</b>									
橋本武志・小川康雄・高倉伸一・山谷祐介・市原 寛・宇津木充・井上寛之・小池哲司・長谷川浩・茂木 透	2009	有珠2000年新山域の比抵抗構造	北海道大学地球物理学研究報告	72	79-105		2(2)(2-2)ア		MT 法比抵抗探査データに基づいて、2000年新山域の浅部地下構造を解析し、新山中央部に貫入マグマを想定させる隆起状の構造を認め、マグマ貫入に伴う物理的な変形や、粘土鉱物の比抵抗が遷移する等温面に対応する可能性が残されているものの、貫入マグマの示す比抵抗値の検討から、この隆起部の比抵抗値は部分的に溶融したマグマを考えれば説明できることを示した論文である。
Onizawa S., H. Oshima, H. Aoyama, H. Mori, T. Maekawa, A. Suzuki, T. Tsutsui, N. Matsuwo, J. Oikawa, T. Ominato, K. Yamamoto, T. Mori, T. Taira, H. Miyamachi, H. Okada	2007	P-wave velocity structure of Usu volcano: Implication of structural controls on magma movements and eruption locations	J. Volcanol. Geotherm. Res.	160	175-194	○	2(2)(2-2)ア		有珠山の人工地震を用いた3Dトモグラフィ解析により求められた構造と、2000年噴火の前兆地震や圧力源と比較し、P波速度6 km/sの最下層を上方に移動した前兆地震は最下層上面に達した後、境界に沿って南に広がったこと、また3回の山麓噴火は山頂火口原下に分布する高速度な隆起部周辺で起こったことを認め、マグマ貫入が構造に規制されていることを示した。
Sato, M. and H. Hamaguchi	2006	Weak long-lived ground deformation related to Iwate volcanism revealed by Bayesian decomposition of strain, tilt and positioning data	J. Volcanol. Geotherm. Res.	155	244-262	○	2(2)(2-2)ア		ベイズ理論に基づき、長期間の連続記録からドリフトと火山性変動を分離する手法を開発した。これを岩手火山で得られた1998~1999年の傾斜・ひずみ連続観測記録に適用し、火山性変動を高精度で抽出して火山体下浅部へのマグマ貫入過程を明らかにした。これまで、ドリフトが大きく長期変動の観測には不向きと考えられてきた傾斜・ひずみデータから1年間以上の長期間にわたる変動を分離できることを示した意義は大きい。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Nishimura, T. and S. Ueki	2011	Seismicity and magma supply rate of the 1998 failed eruption at Iwate volcano, Japan	Bull. Volcanol.	73	133-142	○	2(2) (2-2)ア		ひずみ変動に基づき、1998年岩手山活動が噴火に至らずマグマ貫入で終息した理由を考察した。1997~2009年の長期間連続記録からトレンドを推定して除去し、1998年火山活動に伴うひずみ変動を抽出した。脱ガスを考慮したマグマ上昇理論より推定したひずみ変動との比較から、マグマ頭位は一定速度で上昇しており、途中で気相体積の増加がなかったことを示した。このことが噴火未遂に終わった原因と考えられる。
Aizawa, K., Y. Ogawa, T. Hashimoto, T. Koyama, W. Kanda, Y. Yamaya, M. Mishina, T. Kagiya	2008	Shallow resistivity structure of Asama volcano and its implications for magma ascent process in the 2004 eruption	J. Volcanol. Geotherm. Res.	173	165-177a	○	2(2) (2-2)ア		浅間火山のマグマ上昇が、以前の噴火で固結したマグマによって妨げられていることを見いだした。固結したマグマは電磁気探査で公比抵抗異常として検知できることを示した。
大倉敬宏・吉川 慎・井上寛之・宇津木 充・鍵山 恒臣・寺田暁彦・加納将行・由井智史・山本 圭吾・高山鐵朗・山崎友也・多田光宏・立尾 有騎・松島 健・内田和也・中元真美・山下 裕亮・平岡喜文・三森庸里江・根本 盛行	2009	阿蘇カルデラにおける水準測量（2008年9月-10月）	第4回阿蘇火山の集中総合観測		8-15		2(2) (2-2)ア	2(3) (3-3)イ	過去数十年の中では比較的静穏な活動状況下にある阿蘇火山について基礎的なデータを得ることができた。地殻変動観測では従来の研究で明らかにされている減圧源の縮小が引き続き継続していること、変動源の位置がより正確に推定され、地震波速度構造から推定されていた低速度域の位置と一致することが明らかとなった。
寺田暁彦	2009	阿蘇火山中岳第一火口の熱活動—2008年度の位置付け—	第4回阿蘇火山の集中総合観測		105-117		2(2) (2-2)ア	2(3) (3-3)イ	阿蘇山頂火口である湯だまりの熱的な状況を、雨量等の気象データ、火口湖の水位変動、湯だまりの表面温度などに基づいて検討を行った結果、火口湖の熱収支に基づく地下からの熱フラックスを推定することが可能となった。
Aizawa, K., W. Kanda, Y. Ogawa, M. Iguchi, A. Yokoo, H. Yakiwara and T. Sugano	2011	Temporal changes in electrical resistivity at Sakurajima volcano from continuous magnetotelluric observations	J. Volcanol. Geotherm. Res.	199	165-175	○	2(2) (2-2)ア		MT連続観測から桜島の地下の比抵抗変化を求めることにより、マグマから脱ガスした揮発性成分が火道から水平方向に地下水に混入していった可能性を示した。
Hidayati, S., K. Ishihara and M. Iguchi	2007	Volcano-tectonic earthquakes during the stage of magma accumulation at the Aira caldera, southern Kyushu, Japan	Bull. Volcanol. Soc. Jpn	52	289-309	○	2(2) (2-2)ア		桜島火山の火山構造性地震の震源分布と発震機構を基に始良（あいら）カルデラから桜島直下へ開口割れ目に沿って移動するマグマ供給モデルを提出した。
Kohno, Y., T. Matsushima, H. Shimizu	2008	Pressure sources beneath Unzen Volcano inferred from leveling and GPS data	J. Volcanol. Geotherm. Res.	175	100-109	○	2(2) (2-2)ア	2(1)エ	1990~1995年に活動した雲仙普賢岳における噴火中、噴火後におけるGPS連続観測及び繰り返し水準測量の結果を用いて、地下のマグマ溜まり（だ）まりの位置と変化量を推定した。解析の結果、雲仙火山のマグマ溜まりは四つあり、島原半島西方の千々石湾の地下からほぼ45度の角度で普賢岳直下まで並んでいることが分かった。また噴火停止以降は、地下深部のマグマ溜まりは更に深部からのマグマの供給で、わずかに膨張していることが分かった。
Onizawa, S., N. Matsushima, T. Ishido, H. Hase, S. Takakura, and Y. Nishi,	2009	Self-potential distribution on active volcano controlled by three-dimensional resistivity structure in Izu-Oshima, Japan	Geophys. J. Int.	178	1164-1181	○	2(2) (2-2)ア		伊豆大島火山において自然電位分布観測を行い、カルデラ内外での自然電位分布の特徴を把握し、地質構造との比較を行った。
高倉伸一・橋本武志・小川康雄・井上寛之・山谷祐介・市原 寛・茂木 透・宇津木 充・松島喜雄・佐藤秀幸	2009	有珠火山東麓におけるMT法電磁探査	北海道大学地球物理学研究報告	72	107-115		2(2) (2-2)ア		昭和新山を含む有珠火山東麓でMT法調査を実施し、インダクションペクトルの解析や北北東-南南西に横切る測線に沿っての二次元解析を実施した。その結果、当該地域の大きな比抵抗構造が明らかになった。
高木朗充・福井敬一・小司禎教	2010	火山周辺でのGPS観測における数値気象モデルを用いた対流圏補正	火山	55	1-12	○	2(2) (2-2)ア	3(2)ア	GPS観測データの解析において、気象庁のメソスケール客観解析数値気象データから正確な対流圏遅延量を求めることにより、鉛直成分を高精度に測位計算する手法を開発した。この手法は観測点間の標高差が大きい火山での観測に顕著な効果があり、浅間山におけるGPS観測では見掛けの年周変動ノイズをほぼ除去できた。また、2008年から2009年にかけての山体膨張の解析に用い、火山活動評価に有効であることを示した。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
高木朗充・福井敬一・新堀敏基・飯島聖	2010	光波測距の数値気象モデルに基づく大気補正-浅間山への適用-	火山	55	41-51	○	2(2) (2-2) ア	3(2) ア	光波測距データの解析において、気象庁のメソモデル客観解析の格子点データから光波の伝搬経路上の大気の屈折率を推定することによって伝搬速度及び伝搬経路の補正を加えることで、より適切な大気補正を行う手法を開発した。また、この手法を浅間山の山麓から山頂部までの光波測距に適用し、噴火を伴うような活動期に山頂部は膨張し、静穏期には収縮することを明らかにした。
<b>イ. 噴火履歴とマグマの発達過程</b>									
Geshi, N., N. Kusumoto, A. Gudmundsson,	2010	The geometric difference between non-feeders and feeder dikes	Geology	38	195-198	○	2(2) (2-2) イ		三宅島のカルデラ壁に観察される、200 m以上にわたる岩脈の垂直構造の例を示した。典型的な供給岩脈と非供給岩脈ではその厚さの垂直変化が異なる。これは岩脈の貫入から噴火に至る過程での岩脈内部のマグマ圧の変化を反映している。
Tomiya, A., E. Takahashi, N. Furukawa, and T. Suzuki,	2010	Depth and Evolution of a Silicic Magma Chamber: Melting Experiments on a Low-K Rhyolite From Usu Volcano, Japan	J. Petrol.	51	1333-1354	○	2(2) (2-2) イ		有珠火山のマグマだまりの深さや進化過程を実験岩石学的に調べた。歴史時代最初の1663年噴出物 (low-K流紋岩) について高温高压岩石融解実験を行い、1663年マグマだまりが温度約780 °C・深さ約10 kmの条件であることなどが分かった。
<b>(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程</b>									
<b>(3-1) 地震発生先行過程</b>									
<b>ア. 観測データによる先行現象の評価</b>									
Tsunomori, F. and Notsu, K.	2008	Simultaneous monitoring of gas concentration and groundwater level at the Omaezaki 500-m well, central Japan: Spike-like concentration change of methane level change	Geochem. J.	42	85-91	○	2(3) (3-1) ア		ラドン以外の地下水水中溶存ガスを四重極質量分析計で長期連続観測する方法を確立した。
Tsunomori, F. and Kuo, T.	2010	A mechanism for radon decline prior to the 1978 Izu-Oshima-Kinkai earthquake in Japan	Radiation Measurements	45	139-142	○	2(3) (3-1) ア		地震に先行して観測されてきた地下水中のラドン濃度の減少を定量的に説明することに成功した。
Ishibe, T., K. Shimazaki, K. Satake, and H. Tsuruoka	in press	Change in seismicity beneath the Tokyo metropolitan area due to the 2011 off the Pacific coast of Tohoku, Japan Earthquake	Earth Planets Space			○	2(3) (3-1) ア	2(3) (3-1) イ	東北地方太平洋沖地震前後において、この地震による影響を評価した結果、震源が30 kmよりも浅い地震は静岡県東部から神奈川県西部で、30 kmよりも深い地震は茨城県南西部、東京湾北部で起きやすくなっていることが分かった。
Naoi, M., H. Ogasawara, J. Takeuchi, A. Yamamoto, N. Shimoda, K. Morishita, H. Ishii, S. Nakao, G. van Aswegen, A. J. Mendecki, P. Lenegan, R. Ebrahim-Trollope, and Y. Iio	2006	Small slow-strain steps and their forerunners observed in gold mine in South Africa	Geophys. Res. Lett.	33	doi: 10.1029/2006GL026507	○	2(3) (3-1) ア		金鉱山の地下約2.4 kmの地質断層直近の石井式ひずみ計により、100 m以内のM2級2回を含む3年間の全活動の25 Hz 24 bit連続記録が得られた。400個の鉱山のカタログ地震に伴うひずみステップの前にはひずみの加速は見られなかった。しかし、カタログ地震に対応しない多数のひずみステップもあった。中にはカタログ地震のステップに比べて桁違いに遅いものがあり、しかも、非常に遅いステップにのみ、顕著な前駆的ひずみ加速が見られた。
小笠原宏・川方裕則・石井 紘・中谷正生・矢部康男・飯尾能久・南アフリカ金鉱山における半制御地震発生実験国際共同研究グループ	2009	南アフリカ金鉱山における半制御地震発生実験-至近距離観測による地震発生過程の解明に向けて-	地震	61	S563-S573	○	2(3) (3-1) ア	2(4) ウ	南アフリカ金鉱山における採掘と地震発生、及び、研究グループが約15年間に得た至近距離での地震の準備と発生の観測研究の成果をレビュー。複数の鉱山で観測された明瞭な前駆を伴う遅いひずみステップや、鉱山地震のスケールリングなどの成果と学問的位置付けを示した。



著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Ogasawara, H., R.J. Durrheim, M. Nakatani, Y. Yabe, A. Milev, A. Cichowicz, H. Kawakata, H. Moriya, JST-JICA SA research group	2009	A Japanese - South African collaboration to mitigate seismic risks in deep gold mines	Proc. 1st Hard Rock Safe Safety Conference, South African Institute of Mining and Metallurgy,		115-134	○	2(3) (3-1)ア	2(3) (3-1)イ	日本政府と南アフリカ政府のMoUに基づいて進められる計画によって、より多点多項目の観測が複数の南アフリカ金鉱山において始まることを紹介。
Orihara, Y., M. Kamogawa, T. Nagao, and S. Uyeda	2009	Heterogeneous electrical structure of Kozu-shima volcanic island, Japan	Proc. Jpn. Acad., Ser. B	85	476-484	○	2(3) (3-1)ア		神津島周辺の地震活動に先行したと考えられた地電位差変動の空間分布が神津島の極めて大きな電氣的異方性に支配されていることをダイポール・ダイポール法による電流注入実験を行うことにより証明した。
Orihara, Y., M. Kamogawa, A. Takeuchi, H. Fukase, and T. Nagao	2010	Subterranean electrical structure of Kozu-shima volcanic island, Japan	Proc. Jpn. Acad., Ser. B	86	914-919	○	2(3) (3-1)ア		神津島の表層付近の電氣的異方性をVLF-MT探査により島全域について求めた。その結果、電気伝導度は3桁以上にわたって変動すること。さらに表層地質とも関係があることを示した。この大きな異方性が地震に先行すると考えられた地電位差変動の空間分布について大きな影響を与えていると考えられる。
小泉 尚嗣	2011	2009年12月の伊豆半島東部における群発地震活動に伴う地下水・地殻ひずみ変化	東濃地震科学研究所報告	27	33-37		2(3) (3-1)ア	2(1)エ	2009年12月に発生した伊豆半島東部の群発地震活動に先行して地下水位やひずみが増加した。また、群発地震発生後も、活動の活発化と衰微に対応して地下水位・ひずみが増加した。
<b>イ. 先行現象の発生機構の解明</b>									
Kawada, Y., H. Nagahama, Y. Omori, Y. Yasuoka, T. Ishikawa, S. Tokonami, and M. Shinogi	2007	Time-scale invariant changes in atmospheric radon concentration and crustal strain prior to a large earthquake	Nonlinear Proc. Geophys.	14	123-130	○	2(3) (3-1)イ	2(4)ア	大地震に先立ち、大気中ラドン濃度の増加が観察される。本論では地殻岩石中での移流ラドンの流体圧や透水性変化が地殻ひずみ（累積ベニオフひずみ）の時間的変化と関係付けられ、ラドン濃度増加速度が本震前時間の幕乗則に従うことを明らかにし、大気中ラドン濃度を地殻ダイナミクスに関連した地震先行現象のプロキシとして利用できることを指摘した。
Yasuoka, Y., Y. Kawada, H. Nagahama, Y. Omori, T. Ishikawa, S. Tokonami, and M. Shinogi	2009	Preseismic changes in atmospheric radon concentration and crustal strain.	Phys. Chem. Earth	34	431-434	○	2(3) (3-1)イ		兵庫県南部地震前の大気中ラドン濃度の異常上昇が地殻ひずみ、地下水中のラドン・塩素イオン濃度、地下水吐出量などのほかの地震先行現象と対応し、10 <sup>-8</sup> から10 <sup>-6</sup> のオーダーの地殻ひずみ変動に関係する。大気中ラドン濃度は、モニタリングステーション周辺の広い領域から放出されたラドン濃度の平均値が積算で、その変化はベキ法則や対数振動モデルで表せる。この濃度観測は地震前地殻ひずみの小さな異常を検出することに有益である。
Ariyoshi, K., T. Matsuzawa, J.-P. Ampuero, R. Nakata, T. Hori, Y. Kaneda, R. Hino, and A. Hasegawa	2011	Migration process of very low-frequency events based on a chain-reaction model and its application to the detection of preseismic slip for megathrust earthquakes	Earth Planets Space	in press	doi:10.5047/eps.2010.09.003	○	2(3) (3-1)イ	2(2) (2-1)イ	西南日本を模した数値シミュレーションを実施したところ、巨大地震の前に、その深部で生じる低周波イベントの間隔が短くなり、かつ移動速度も規模も大きくなるのが分かった。したがって、このような低周波イベントをモニターしていれば巨大地震の予測ができる可能性がある。
Onuma, K., J. Muto, H. Nagahama, and K. Otsuki	2011	Electric potential changes associated with nucleation of stick-slip of simulated gouges	Tectonophys.	502	308-314	○	2(3) (3-1)イ	2(4)ア	地震前兆の電磁放射現象の機構解明を目的として、摩擦滑り実験を行い、摩擦滑りに先行して、地震核形成フェーズに対応する電極間電位の変動を観測した。電位変動は滑りに比例して大きくなり、固着滑り時には100 mVに達する。固着滑り直前の核形成フェーズで明瞭な電磁変動が観測されたことから、地震の先行現象として電磁変動が現れ得る可能性が指摘できる。
Sato, K. and J. Mori.	2006	Scaling relationship of initiations for moderate to large earthquakes	J. Geophys. Res.	111	doi:10.1029/2005jb003613	○	2(3) (3-1)イ		神岡鉱山の坑道のポアホールにて間隙水圧の連続観測を行い、その地震波応答に対する応答を測定した。その結果、間隙水圧が理論どおり体積ひずみに比例することを確認した。そしてこれらの結果からSkempton係数の値を0.8と決定した。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
竹内昭洋・藍檀オメル・佐柳敬造・長尾年恭	2011	火成岩の不均一圧縮に伴う起電力の発生とそのメカニズム	東海大学海洋研究所研究報告	32	56-61		2(3)(3-1)イ		十分に自然乾燥させた火成岩ブロック試料の一端のみを一軸圧縮すると、非圧縮端が相対的に電位が高くなる起電力が発生した。有限要素法による解析や起電力のブロック長依存性などから判断し、圧縮部で正孔電荷キャリアが発生し、非圧縮部へと拡散するというモデルを提唱した。火成岩構成鉱物に一般的に含まれる格子欠陥である過酸化架橋のエネルギー準位構造が外力により変化し、過酸化架橋がアクセプター化すると考えている。
(3-2) 地震破壊過程と強震動									
ア. 断層面の不均質性と動的破壊特性									
Uchida, N., T. Matsuzawa, W. L. Ellsworth, K. Imanishi, T. Okada, and A. Hasegawa	2007	Source parameters of a M4.8 and its accompanying repeating earthquakes off Kamaishi, NE Japan - implications for the hierarchical structure of asperities and earthquake cycle	Geophys. Res. Lett.	34	doi:10.1029/2007GL031263	○	2(3)(3-2)ア	2(2)(2-1)イ	岩手県釜石沖のM4.9の繰り返し地震とその近傍の微小地震の位置、断層サイズ及び応力降下量を推定した。微小地震の一部は、アスペリティ内と同じ場所で繰り返し発生し、アスペリティが階層構造をしていることを示した。また、微小地震の応力降下量はM4.9地震に比べ小さく、弱いアスペリティで発生していると推定された。地震サイクル中の微小地震活動の時間変化から、アスペリティへの応力集中過程について考察した。
Zhao, D., Z. Wang, N. Umino, and A. Hasegawa	2009	Mapping the mantle wedge and interplate thrust zone of the northeast Japan arc	Tectonophys.	467	89-106	○	2(3)(3-2)ア	2(2)(2-1)ア	SP depth phaseを用いて東北日本前弧域下の三次元P波とS波速度構造を求めた。その結果、太平洋スラブ上面付近の構造不均質とプレート境界型大地震の分布との間に顕著な相関が見られた。
Hasegawa, A., K. Yoshida, and T. Okada	2011	Nearly complete stress drop in the 2011 Mw9.0 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake	Earth Planets Space	in press	doi:10.5047/eps.2011.06.007	○	2(3)(3-2)ア	2(1)ア	防災科学技術研究所のF-netのCMT解を用い、2011年東北地方太平洋沖地震震源域周辺の応力場の時間変化を推定した。得られた結果から、地震後にσ1軸がプレート境界により垂直に近づくセ恩斯となっていることが分かった。このことは、応力場がほぼ解放されたことにより説明することができる。
Murotani, S., H. Miyake, and K. Koketsu	2008	Scaling of characterized slip models for plate-boundary earthquakes	Earth Planets Space	60	987-991	○	2(3)(3-2)ア	1(3)イ	近年の日本で発生したプレート境界地震の震源モデルをデータベース化し、断層面積のみならずアスペリティのスケールリング則を構築した。
Wu, C., K. Koketsu, and H. Miyake	2008	Source processes of the 1978 and 2005 Miyagi-oki, Japan, earthquakes: Repeated rupture of asperities over successive large earthquakes	J. Geophys. Res.	113	B08316, doi:10.1029/2007JB005189	○	2(3)(3-2)ア	2(3)(3-2)イ	1978年と2005年の宮城県沖地震のアスペリティの繰り返しを、震源インバージョンと強震波形比較の両面から明らかにした。
Koketsu, K., Y. Yokota, H. Ghasemi, K. Hikima, H. Miyake, and Z. Wang	2009	Source process and ground motions of the 2008 Wenchuan earthquake	Proc. Int. Conf. Earthq. Eng. for the 1st Anniversary of Wenchuan Earthquake		615-620		2(3)(3-2)ア	2(3)(3-2)イ	2008年中国・四川地震の震源過程を遠地・強震インバージョンから明らかにした。特に、震源近傍の強震記録を用いた解析を我が国で初めて行い、震源の破壊が高速で伝播（でんぱ）した可能性を指摘した。
Miyake, H., K. Koketsu, K. Hikima, M. Shinohara, and T. Kanazawa	2010	Source fault of the 2007 Chuetsu-oki, Japan, earthquake	Bull. Seism. Soc. Am.	100	384-391	○	2(3)(3-2)ア	2(3)(3-2)イ	2007年新潟県中越沖地震の主断層面が南東傾斜か北西傾斜かについて、震源インバージョンの限界を示すとともに、アスペリティの位置決定や海底地震計による余震分布等から南東傾斜が主断層面であることを示した。
Asano, K. and T. Iwata	2011	Characterization of Stress Drops on Asperities Estimated from the Heterogeneous Kinematic Slip Model for Strong Motion Prediction for Inland Crustal Earthquakes in Japan	Pure and Applied Geophysics	168	105-116	○	2(3)(3-2)ア	2(3)(3-2)イ	筆者らが強震記録を用いることにより求めた、空間的分解能の高い内陸地殻内地震の不均質滑りモデル、及び同様の方法で求められたモデルを用いて、応力降下量の空間分布を求め、アスペリティ領域における応力降下量の深さ依存性を求め、経験式を提案した。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Iwata, T. and K. Asano	2011	Characterization of the Heterogeneous Source Model of Intraslab Earthquakes toward Strong Ground Motion Prediction	Pure and Applied Geophysics	168	117-124	○	2(3) (3-2) ア	2(3) (3-2) イ	スラブ内地震による強震動の予測を目指し、スラブ内地震の不均質震源モデルを収集して、滑り特性化を行った。断層面積、アスペリティサイズの地震規模に対する経験式を提案した。
瀧口正治・浅野公之・岩田知孝	2011	近地強震記録を用いた海溝型繰り返し地震の震源過程の推定と比較ー茨城県沖で1982年と2008年に発生したM7の地震を対象としてー	地震	63	223-242	○	2(3) (3-2) ア		Suzuki and Iwata (2005)と同様の方法で、1982年、2008年の茨城県沖地震の強震動生成領域を求め、破壊様式の違い、応力降下量の違いについて見積もり、「くりがえしイベント」の相違点を指摘した。
Sekiguchi, H. and M. Yoshimi	2011	Broadband ground motion reconstruction for the Kanto basin during the 1923 Kanto earthquake	Pure and Applied Geophysics	168	609-630	○	2(3) (3-2) ア	2(3) (3-2) イ	波形インバージョンによる長周期の震源モデルを基に、震源パラメータの経験則と不均質震源像モデルを用いて広帯域の震源モデルを作成、最新の関東平野の深部・浅部構造モデルを用いて広帯域の地震動分布の再現を試みた。
Suzuki, W. and T. Iwata	2007	Source model of the 2005 Miyagi-Oki, Japan, earthquake estimated from broadband strong motions	Earth Planets Space	59	1155-1171	○	2(3) (3-2) ア	2(3) (3-2) イ	2005年宮城県沖地震の強震動生成に関するパッチモデルを提案した。二つの強震動生成領域が推定された。1978年の同様の研究と比較して、強震動生成域が重なっていない可能性を指摘した。
Asano, K. and T. Iwata	2006	Source process and near-source ground motions of the 2005 West Off Fukuoka Prefecture earthquake	Earth Planets Space	58	93-98	○	2(3) (3-2) ア	2(3) (3-2) イ	2005年福岡県西方沖地震の震源モデルを、強震記録を用いて推定した。破壊開始後約3秒の後に主破壊が破壊開始点から陸側で始まった。この影響により福岡市域に強いディレクティブパルス波が生成された。福岡市域の強震動の定量的評価を、推定した震源モデルと地下構造モデルに基づいて行った。
Hori, M., S. Matsumoto, K. Uehira, T. Okada, T. Yamada, Y. Iio, M. Shinohara, H. Miyamachi, H. Takahashi, K. Nakahigashi, A. Watanabe, T. Matsushima, N. Matsuwo, T. Kanazawa, and H. Shimizu	2006	Three-dimensional seismic velocity structure as determined by double-difference tomography in and around the focal area of the 2005 West off Fukuoka Prefecture earthquake	Earth Planets Space	58	1621-1626	○	2(3) (3-2) ア	2(1) ウ	2005年福岡県西方沖地震の震源断層近傍の三次元地震波速度構造を、臨時OBS観測も含めた高密度な地震観測網のデータを用いて明らかにした。その結果、強震動解析などから推定されているアスペリティの領域が高速度域に対応していること、一方、本震震源（破壊開始点）はやや低速度域にあることが示された。
Uehira, K., T. Yamada, M. Shinohara, K. Nakahigashi, H. Miyamachi, Y. Iio, T. Okada, H. Takahashi, N. Matsuwo, K. Uchida, T. Kanazawa, and H. Shimizu	2006	Precise aftershock distribution of the 2005 West Off Fukuoka Prefecture Earthquake (Mj=7.0) using a dense onshore and offshore seismic network	Earth Planets Space	58	1605-1610	○	2(3) (3-2) ア	2(2) (2-1) ウ	2005年福岡県西方沖地震の精密震源分布と発震機構を、臨時OBSを含めた稠密地震観測網のデータを使って求めた。その結果、震源断層は数枚の断層面（セグメント）から成ること、本震は深さ9.5 kmからまず下部の小セグメントを破壊、その後上部の主セグメントへ進展したと推定されることなど、震源断層の詳細な形状と破壊過程の特徴が明らかになった。
山口慎司・川方裕則・安達俊仁・梅田康弘	2007	2005年福岡県西方沖地震の破壊初期段階の特徴	地震	59	241-252	○	2(3) (3-2) ア	2(4) ウ	2005年福岡県西方沖地震の破壊初期段階の波形記録を調べた。その結果、初期破壊は同程度の規模を持つ余震とは破壊過程が異なり、徐々に成長を続けていく様相が示された。
Aoi, S., B. Enescu, W. Suzuki, Y. Asano, K. Obara, T. Kunugi, and K. Shiomi	2010	Stress transfer in the Tokai subduction zone from the 2009 Suruga Bay earthquake in Japan	Nature Geoscience	3	496-500	○	2(3) (3-2) ア	1(1) ア	防災科学技術研究所が整備・運用している三種類の地震観測網（K-NET/KiK-net（強震観測網）、Hi-net（高感度地震観測網）及びF-net（広帯域地震観測網））の地震観測記録を用いて、2009年8月11日に発生した駿河湾の地震が、想定される東海地震の震源域に及ぼした影響の評価を行った。
<b>イ. 強震動・津波の生成過程</b>									
Guaman, A. R., Y. Tanioka, T. Kobayashi, H. Latief, and W. Pandoe	2010	Slip distribution of the 2007 Bengkulu earthquake inferred from tsunami waveforms and InSAR data	J. Geophys. Res.	115	doi:10.1029/2010JB007565	○	2(3) (3-2) イ	2(1) オ	2007年Bengkuluスマトラ巨大地震の滑り量分布を津波波形データとInSARデータのジョイントインバージョンにより推定した。津波波形インバージョンにより滑りの方向も推定することができた世界で初めての結果である。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Tsushima, H., R. Hino, H. Fujimoto, Y. Tanioka, and F. Imamura	2009	Near-field tsunami forecasting from cabled ocean bottom pressure data	J. Geophys. Res.	114	B06309, doi:10.1029/2008JB005988	○	2(3)(3-2)イ	1(1)イ	オンラインの海底津波計のデータを用いることで、海岸の津波を高精度かつリアルタイムに予測可能であることを示した。
Nakahara, H., H. Sato, T. Nishimura, and H. Fujiwara	2011	Direct observation of rupture propagation during the 2011 off the Pacific coast of Tohoku, Japan, earthquake (Mw 9.0) using a small seismic array	Earth Planets Space	in press	doi:10.5047/eps.2011.06.002	○	2(3)(3-2)イ	2(3)(3-2)ア	牡鹿半島における強震動アレイ観測により、3月11日の東北地方太平洋沖地震の断層破壊過程の詳細を明らかにすることに成功した。
Tsuji, T., Y. Ito, M. Kido, Y. Osada, H. Fujimoto, J. Ashi, M. Kinoshita, and T. Matsuoka	2011	Potential Tsunamiogenic Faults of the 2011 Tohoku Earthquake	Earth Planets Space	in press	doi:10.5047/eps.2011.05.028	○	2(3)(3-2)イ	2(1)ウ	2011年東北沖巨大地震の震源域付近に複数の海底断層があり、1999年の反射法地震探査とそれに基づく2008年の潜水調査船しんかい6500による潜航調査が行われている。冷湧水に依存する生物コロニーの存在や急崖の存在はそれらが活断層であることを示しており、その運動が短波長の巨大津波を引き起こした可能性がある。
Hayashi, Y.	2010	Empirical relationship of tsunami height between offshore and coastal stations	Earth Planets Space	62	269-275	○	2(3)(3-2)イ		海岸の潮位観測施設と全国港湾海洋波浪観測網(NOWPHAS)の沖合波浪観測施設との両方で津波の記録が得られた観測例を収集し、両者での津波第一波振幅と最大振幅について、それぞれ関係式を導いた。
林豊・今村文彦・越村俊一	2010	津波減衰過程のトレンドとばらつき性の性質の遠地津波予測への活用可能性	土木学会論文集B2(海岸工学)	B2-66	211-215	○	2(3)(3-2)イ		津波の減衰過程において、移動自乗平均振幅の3倍以上の半振幅の波が出現することがまれだという性質に、移動自乗平均振幅の時間減衰の近似関数を組み合わせれば、津波警報の解除のタイミングの予告を伴う情報発表が可能になることを示した。
Tsushima, H., K. Hirata, Y. Hayashi, Y. Tanioka, K. Kimura, S. Sakai, M. Shinohara, T. Kanazawa, R. Hino, and K. Maeda	2011	Near-field tsunami forecasting using offshore tsunami data from the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake	Earth Planets Space	accepted		○	2(3)(3-2)イ		2011年東北地方太平洋沖地震に伴う巨大津波は、日本近海に設置された様々な沖合津波観測点で、沿岸への襲来に先駆けて検知された。本研究では、こうしたデータに、開発中の津波予測手法を適用し、早期予測の可能性を調べた。その結果、三陸海岸の大船渡などの検潮所で水位上昇が1mに達する時刻の少なくとも5分前には、こうした沿岸地域に巨大な津波が迫っていることを予測できる可能性があることが分かった。
<b>(3-3) 火山噴火過程</b>									
<b>ア. 噴火機構の解明とモデル化</b>									
Aoyama, H. and H. Oshima	2008	Tilt change recorded by broadband seismometer prior to small phreatic explosion of Meakan-dake volcano, Hokkaido, Japan	Geophys. Res. Lett.	35	doi:10.1029/2007GL032988	○	2(3)(3-3)ア		2006年に起こった雌阿寒岳の小規模水蒸気爆発に伴う前兆群発地震活動期間中に広帯域地震計が記録した微動の中に傾斜変動が含まれることを見いだし、広帯域地震計が傾斜観測に利用できることを示すとともに、それを開口割れ目で説明し、前兆に乏しいとされてきた水蒸気爆発について発生予測と発生機構を理解する手がかりを与えた。
Nishimura, T. and M. Iguchi	2011	Volcanic earthquakes and tremor in Japan	Kyoto University Press, Kyoto		253pp		2(3)(3-3)ア	2(2)(2-2)ア	近年までの日本で観測された火山性地震と微動について、火山活動や噴火時の地震波信号の理解に役立てられるように2006年に日本語で出版したものの英語版。
Mori T. and Burton M.	2009	Quantification of the gas mass emitted during single explosions on Stromboli with the SO2 imaging camera.	J. Volcanol. Geotherm. Res.	188	395-400	○	2(3)(3-3)ア	3(3)イ	イタリア・ストロンボリ火山で二酸化硫黄可視化装置を用い、1回のストロンボリ式噴火でどれくらいのガスを放出するかを初めて定量化した。
Kazahaya R., Mori T., Takeo M., Ohminato T., Urabe T. and Maeda Y.	2011	Relation between single very-long-period pulses and volcanic gas emissions at Mt. Asama, Japan.	Geophys. Res. Lett.	38	doi:10.1029/2011GL047555	○	2(3)(3-3)ア		浅間火山で発生する超長周期(VLP)地震に伴って噴出するガス量を二酸化硫黄可視化装置で測定し、VLPの規模と二酸化硫黄放出率の間に相関関係があることを観測によって示した。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Maeda, Y. and M. Takeo	2011	Very-Long-Period pulses at Asama volcano, central Japan, inferred from dense seismic observations	Geophys. J. Int.	185	265-282	○	2(3) (3-3)ア		浅間山火道浅部で発生する傾斜を伴う地震の発生場所と発生機構を、火口近傍の稠密広帯域地震観測データから明らかにし、火口からの火山ガス噴出との関連も解明した。火道浅部での火山活動を明らかにする上で大きな成果を上げた。
Tanaka, H.K.M. H. Taira, T. Uchida, M. Tanaka, M. Takeo, T. Ohminato, and H. Tsuji	2010	Three dimensional CAT scan of a volcano with cosmic-ray muon radiography	J. Geophys. Res.	115	doi:10.1029/2010JB007677	○	2(3) (3-3)ア	3(3)ア	浅間山の火口底直下の火道内部の三次元的な密度分布を火口の東と北に設置したミュオン検出装置により初めて明らかにした。火道浅部の構造を知る上で大きな成果を上げた。
Tanaka, H.K.M., T. Uchida, M. Tanaka, M. Takeo, J. Oikawa, T. Ohminato, Y. Aoki, E. Koyama and H. Tsuji	2009	Detecting a mass change inside a volcano by cosmic-ray muon radiography (muography): First results from measurements at Asama volcano, Japan	Geophys. Res. Lett.	36	doi:10.1029/2009GL039448	○	2(3) (3-3)ア	3(3)ア	宇宙線を用いて透視画像を得るためのリアルタイム観測を実施するシステムを開発し、浅間山において二方向から運用した。2009年2月の浅間山微噴火の前後での火道近傍の密度構造変化から、水蒸気爆発が発生していることを確認した。透視画像は噴火推移予測のための資料として提供された。
Nogami, K., M. Iguchi, K. Ishihara, J. Hirabayashi, and D. Miki	2006	Behavior of fluorine and chlorine in volcanic ash of Sakurajima volcano, Japan in the sequence of its eruptive activity	Earth Planets Space	58	595-600	○	2(3) (3-3)ア		桜島の火山灰中のフッ素及び塩素の濃度変化と噴火の推移の関連を示した。
Kanda, W., M. Utsugi, Y. Tanaka, T. Hashimoto, I. Fujii, T. Hasenaka, N. Shigeno	2010	A heating process of Kuchi-erabu-jima volcano, Japan, as inferred from geomagnetic field variations and electrical structure	J. Volcanol. Geotherm. Res.	189	158-171	○	2(3) (3-3)ア	2(2) (2-2)ア	火山活動に伴う全磁力変動源と比抵抗構造との解析によって口永良部島火山の熱水系とその熱源の変動を明らかにした。
Maryanto, S., M. Iguchi and T. Tameguri	2008	Constraints on source mechanism of harmonic tremor based on seismological, ground deformation and visual observations at Sakurajima Volcano, Japan	J. Volcanol. Geotherm. Res.	170	198-217	○	2(3) (3-3)ア		桜島のハーモニック微動を二種類に分類し、卓越周波数の変化とそれに伴う表面現象から火道内の状態を推察した。
Iguchi, M., H. Yakiwara, T. Tameguri, M. Hendrasto and J. Hirabayashi	2008	Mechanism of explosive eruption revealed by geophysical observations at the Sakurajima, Suwanosejima and Semeru volcanoes	J. Volcanol. Geotherm. Res.	178	1-9	○	2(3) (3-3)ア		火山爆発は先行する火山体の膨張と噴火に伴う収縮を伴う。爆発発生直前に膨張から収縮に転換するが、その時に、小規模な収縮と小規模で急激な膨張を伴う。小規模な収縮は上昇したマグマの過剰圧による火道最先端に形成されたガスだまりからのガスの逸脱、小収縮はガスの逸脱による減圧により引き起こされたマグマの急激な発泡と解釈される。
Geshi, N. and T. Oikawa,	2008	Phreatomagmatic eruptions associated with the caldera collapse during the Miyakejima 2000 eruption, Japan	J. Volcanol. Geotherm. Res.	176	457-468	○	2(3) (3-3)ア		三宅島火山2000年噴火の噴出物の野外調査及び構成粒子の解析により、カルデラ形成に伴うマグマ水蒸気噴火のメカニズムのモデルを提唱した。三宅島2000年噴火ではカルデラ形成による荷重の除去がマグマ水蒸気を誘発した要因の一つであることを提唱した。

## イ. 噴火の推移と多様性の把握

Aoyama, H., S. Onizawa, T. Kobayashi, T. Tameguri, T. Hashimoto, H. Oshima and H. Y. Mori	2009	Inter-eruptive volcanism at Usu volcano: Micro-earthquakes and dome subsidence	J. Volcanol. Geotherm. Res.	187	203-217	○	2(3) (3-3)イ		1977-82年噴火活動終息後に比べて高い状態にある有珠山の2000年噴火終息後の地震活動について、臨時地震観測結果やSAR干涉解析結果、既存の研究成果を併せて検討し、この状態は、2000年噴火と無関係に、1995年頃から始まる活動の延長線上にあり、1977-82年噴火で有珠山頂部直下に貫入したマグマの延性-脆性（ぜいせい）転移で説明されることを示し、貫入マグマの長期的な状態変化を議論した論文である。
Hashimoto, T., T. Hurst, A. Suzuki, T. Mogi, Y. Yamaya and M. Tamura	2008	The role of Thermal Viscous Remanent Magnetisation (TVRM) in magnetic changes associated with volcanic eruptions: insights from the 2000 eruption of Mt Usu, Japan	J. Volcanol. Geotherm. Res.	176	610-616	○	2(3) (3-3)イ		有珠山の2000年新山地域で行った全磁力観測から二つの帯磁源を見いだし、表面熱活動の消長や浅部地下構造を加味して、波長の長い変化は貫入マグマの冷却帯磁で、短波長の変化は浅部に分布が想定される逆帯磁岩体の熱粘性磁化獲得で説明し、2000年新山の地下磁気構造モデルを提案した論文である。特に掘削探査で逆帯磁岩体が確認されれば、熱粘性磁化獲得モデルについては世界的にも数少ない観測研究となる。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Terada, A., T. Kagiya, H. Oshima	2008	Ice Box Calorimetry: A handy method for estimation of heat discharge rates through a steaming ground	Earth Planets Space	60	699-703	○	2(3) (3-3)イ		一定量の氷の融解時間から放熱量を推定する方法を実験的、理論的な検討を通して実用化するとともに、この方法を2000年噴火活動終息後に発達した2000年新山の地熱異常域で用いて、2005年以降の放熱量が一律減少にあることを明らかにした論文である。加えて放熱量の減少率を、1977-82年の噴火後に山頂部で発達した地熱異常域での放熱量減少率と比較し、貫入マグマの大きさや状態変化についても議論している。
Komori, S., Kagiya, T., Hoshizumi, H., Takakura, S. and Mimura, M.	2010	Vertical mapping of hydrothermal fluids and alteration from bulk conductivity: Simple interpretation on the USDP-1 site, Unzen Volcano, SW Japan	J. Volcanol. Geotherm. Res.	198	339-347	○	2(3) (3-3)イ		電磁気構造調査によって観測される電気伝導度を間隙水の電気伝導度と岩石のマトリックス部分の電気伝導度に分離する手法を開発した。この手法を適用することで、マグマから発散される揮発性成分の量を電磁気構造調査によって明らかにする道が開かれた。
<b>(4) 地震発生・火山噴火素過程</b>									
<b>ア. 岩石の変形・破壊の物理的・化学的素過程</b>									
Okamoto, A. and N. Tsuchiya	2009	Velocity and vertical fluid ascent within vein-forming fractures.	Geology	37	563-566	○	2(4)ア		
Watanabe, N., N. Hirano, and N. Tsuchiya.	2009	Diversity of channeling flow in heterogeneous aperture distribution inferred from integrated experimental-numerical analysis on flow through shear fracture in granite.	J. Geophys. Res.	114	1-17	○	2(4)ア		岩石き裂内の流体流動を実験と数値計算の両面から検討し、引張り裂にせん断変位を与えた場合の封圧下での流体流動は、優先流路を選択的に流れるチャネリングフローであることを明らかにして、その特性を封圧とせん断変位を変化させて究明に明らかにすることに成功した。スケール規模ははるかに小さいが、断層面、及びアスペリティー周辺での流体流動の特性を検討する足掛かりを得た。
Muto, J.	2011	Rheological structure of northeastern Japan lithosphere based on geophysical observations and rock mechanics	Tectonophys.	503	201-206	○	2(4)ア	2(1)オ	近年の地球物理学的観測や岩石力学的実験の結果を統合した東北日本弧の強度断面を作成した。測地的に得られた東西短縮ひずみ速度において、計算された強度断面は、測地的に得られた奥羽山脈へのひずみ集中や微小地震の浅発化を予測する。このような強度の弱い領域は、地震後の余効変動や地震に先立つ断層への応力集中機構として既存断層の再活動を引き起こすことを示した。
Nakatani, M. and Scholz, C.H.	2006	Intrinsic and apparent short-time limits for fault healing: Theory, observations, and implications for velocity-dependent friction	J. Geophys. Res.	111	doi:10.1029/2005JB004096	○	2(4)ア	2(3) (3-1)イ	
Yoshioka, N and Sakaguchi, H.	2006	An experimental trial to detect nucleation process by transmission waves across a simulated faults with a gouge layer	Advances in Geoscineces	1	105-116	○	2(4)ア	2(3) (3-1)イ	
Hatano, T.	2009	Growing length and time scales in a suspension of athermal particles	Phys. Rev. E	79	doi:10.1103/PhysRevE.79.050301	○	2(4)ア	2(3) (3-1)イ	
Takei, Y. and Hier-Majumder, S.	2009	A generalized formulation of interfacial tension driven fluid migration with dissolution/precipitation	Earth Planet. Sci. Lett.	288	138-148	○	2(4)ア	2(4)イ	
Shimizu, I.	in press	Steady-state grain size in dynamic recrystallization of minerals	Recrystalliation			○	2(4)ア	2(4)イ	

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Yoshimitsu, N., and H. Kawakata	2011	Temporal Changes in the Q of Broadband P Waves Transmitting through a Fracturing Westerly Granite Sample under Triaxial Compressive Conditions	Bull. Seism. Soc. Am.	101	421-426	○	2(4)ア	2(3)(3-1)ア	花こう岩試料の三軸圧縮破壊試験を行い、試料の円筒軸方向に透過させたP波の非弾性減衰パラメータQの変化を調べた。その結果、破壊に先行して明瞭にQが低下する、すなわち減衰が強くなることが明らかにされた。
Hirono, T., Ujiie, K., Ishikawa, T., Mishima, T., Hamada, Y., et. Al.	2009	Estimation of temperature rise in a shallow slip zone of the megasplay fault in the Nankai Trough	Tectonophys.	478/3-4	215-220	○	2(4)ア	2(3)(3-2)ア	巨大分岐断層滑り面での温度上昇。
Ujiie, K., and A. Tsutsumi	2010	High-velocity frictional properties of clay-rich fault gouge in a megasplay fault zone, Nankai subduction zone	Geophys. Res. Lett.	37		○	2(4)ア	2(4)イ	
Sakaguchi, A. and 11 others	2011	Seismic slip propagation to the up-dip end of plate boundary subduction interface faults: Vitrinite reflectance geothermometry on Integrated Ocean Drilling Program NanTroSEIZE cores	Geology	39	395-398	○	2(4)ア	2(4)イ	ビトリナイト反射率による熱史とひずみ破壊進行
M. Takahashi K. Mizoguchi K. Masuda	2009	Potential of phyllosilicate dehydration and dehydroxylation reactions to trigger earthquakes	J. Geophys. Res.	114	doi:10.1029/2008JB005630	○	2(4)ア	2(4)イ	粘土鉱物は比較的安定滑りを起こすことが知られているが、一方でその鉱物内にある水が熱により脱水を起こすと急激にその性質を失うことになる。また脱水により発生した流体が断層空間内に閉じこめられていれば（非排水条件）、高い水圧の発生により断層は不安定になると考えられている。モンモリロナイトの層間水の脱水とカオリナイトの構造水の脱水の二種の脱水について、500度までの加熱による脱水の様式の違いや、強度変化について調べ、脱水による水圧の上昇を見積もった。
N. Shiegmatsu K. Fujimoto T. Ohtani B. Shibasaki T. Tomita H. Tanaka Y. Miyashita	2009	Localisation of plastic flow in the mid-crust along a crustal-scale fault: insight from the Hatagawa Fault Zone NE Japan	J. Structural Geol.	31	601-614	○	2(4)ア	2(4)イ	
<b>イ. 地殻・上部マントルの物性の環境依存性</b>									
Nishimoto, S., M. Ishikawa, M. Arima, Y. Yoshida, and J. Nakajima	2008	Simultaneous high P-T measurements of ultrasonic compressional and shear wave velocities in Ichino-megata mafic xenoliths: Their bearings on seismic velocity perturbations in lower crust of Northeast Japan arc	J. Geophys. Res.	113	B12212, doi:10.1029/2008JB005587	○	2(4)イ	2(1)ウ	
Ujiie, K., Kameyama, M. and Yamaguchi, A.	2010	Geological record of thermal pressurization and earthquake instability of subduction thrusts	Tectonophys.	485	260-268	○	2(4)イ		
<b>ウ. 摩擦・破壊現象の規模依存性</b>									
Ujiie, K., Tsutsumi, A., Fialko, Y. and Yamaguchi, H.	2009	Experimental investigation of frictional melting of argillite at high slip rates: Implications for seismic slip in subduction-accretion complexes	J. Geophys. Res.	118	doi:10.1029/2008JB006165	○	2(4)ウ	2(4)イ	
Yamada, T., J. J. Mori, S. Ide, R. E. Abercrombie, H. Kawakata, M. Nakatani, Y. Iio, and H. Ogasawara	2007	Stress drops and radiated seismic energies of microearthquakes in a South African gold mine	J. Geophys. Res.	112	doi:10.1029/2006JB004553	○	2(4)ウ	2(3)(3-2)ア	南アフリカ金鉱山において発生したMw0.0~1.3の地震の波形記録を用いて、応力降下量と地震波放射エネルギーを推定した。その結果、Mw~0程度の小さい地震においても、中大規模地震と同程度の応力降下量、モーメント規格化エネルギーを持つことが示され、似たような動的破壊過程を持つことが示唆された。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Yabe, Y., J. Philipp, M. Nakatani, G. Morema, M. Naoi, H. Kawakata, T. Igarashi, G. Dresen, H. Ogawasara, and JAGUARS	2009	Observation of numerous aftershocks of an Mw 1.9 earthquake with an AE network installed in a deep gold mine in South Africa	Earth Planets Space	61	e49-e52	○	2(4)ウ	2(3)(3-1)ア	南アフリカ金鉱山において展開されたAE観測網の近傍約30 mにおいて、Mw1.9の地震が発生した。これに伴い、本震後6日強の期間内にM>-4の余震を20000個以上検出することに成功した。また、そのうちの13000個は面的に分布することも明らかにされた。
<b>エ. マグマの分化・発泡・脱ガス過程</b>									
Nishimura, T.	2009	Volcano deformation caused by magma ascent in an open conduit	J. Volcanol. Geotherm. Res.	187	178-192	○	2(4)エ	2(3)(3-3)ア	開口型火道を上昇するマグマによる山体変形について、理論的な考察を行った。気泡成長の有無により、膨張現象に時間的な変化が現れることから、爆発性の主因である揮発性成分の挙動を測地学的データから測定できることを示した。
Okumura, S., M. Nakamura, S. Takeuchi, A. Tsuchiyama, T. Nakano, and K. Uesugi	2009	Magma deformation may induce non-explosive volcanism via degassing through bubble networks	Earth Planet. Sci. Lett.	281	267-274	○	2(4)エ	2(3)(3-3)ア	
Ichihara, M. and M.B. Rubin	2010	Brittleness of fracture in flowing magma	J. Geophys. Res.	115	doi:10.1029/2010JB007820	○	2(4)エ	2(4)ア	爆発的噴火におけるマグマと波動の放出素過程においては、マグマの流動と破壊が重要な役割を果たしている。これまで、流体の脆性(ぜいせい)破壊について、明確な定義がなかったため、議論が混乱していた。そこで、流体の破壊の脆性を決めるパラメータを理論的考察によって提案し、これまで行われてきたマグマ破碎のモデル実験の結果を再検討した。その結果、モデル事件の結果を爆発的噴火の数値モデルに反映させる道筋ができた。
Miwa, T., A. Toramaru, M. Iguchi	2009	Correlations of volcanic ash texture with explosion earthquakes from vulcanian eruptions at Sakurajima volcano, Japan	J. Volcanol. Geotherm. Res.	184	473-486	○	2(4)エ	2(3)(3-3)ア	物質科学的研究によって、桜島ブルカノ式噴火における噴火直前の火道内部の状態と噴火強度との間の相関を発見した。
<b>3. 新たな観測技術の開発</b>									
<b>(1) 海底における観測技術の開発と高度化</b>									
<b>ア. 海底地殻変動観測技術</b>									
Kido, M., H. Fujimoto, S. Miura, Y. Osada, K. Tsuka, and T. Tabei	2006	Seafloor displacement at Kumano-nada caused by the 2004 off Kii Peninsula earthquake, detected through repeated GPS/Acoustic surveys	Earth Planets Space	58	911-915	○	3(1)ア	1(1)ウ	2004年紀伊半島沖地震の震源近傍にある海底地殻変動観測点での地震前後の繰り返し観測により、南南東30 cmの地震時変位を捉え、地震断層の推定に寄与した。海底の地震時変位を捉えた世界初の成果となった。
Kido, M., Y. Osada, H. Fujimoto, R. Hino, and Y. Ito	2011	Trench-normal variation in observed seafloor displacements associated with the 2011 Tohoku-Oki earthquake	Geophys. Res. Lett.	38	doi:10.1029/2011GL050057	○	3(1)ア	1(1)イ	宮城沖の二つの海底GPS観測点において東北地方太平洋沖地震に伴う海底地殻変動を観測した。海溝軸から約50 kmのGJT3において観測された東南東方向に31 mの変位は、海溝軸近くのプレート境界において50 m程度の巨大な滑りがあったことを示している。



著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Fujimoto, H., M. Kido, Y. Osada, K. Tadokoro, T. Okuda, Y. Matsumoto, and K. Kurihara,	2011	Long-term stability of acoustic benchmarks deployed on thick sediment for GPS/Acoustic seafloor positioning	in "Accretionary Prisms and Convergent Margin Tectonics in the Northwest Pacific Basin", ed. by Y. Ogawa, R. Anma and Y. Dilek, Modern Approaches in Solid Earth Sciences, Vol. 8, Springer, Dordrecht		doi:10.1007/978-90-481-8885-7, 263-272	○	3(1)ア	1(1)ウ	2004年紀伊半島南東沖地震 (Mw7.5) では、世界で初めて、海底の観測により地殻変動が検出された。この観測に用いた海底局は海面から投下し、厚い堆積層で覆われた海底に設置されており、地震による姿勢の安定性が問題だった。そこで熊野灘の海底に設置していた3機関の海底地殻変動観測用海底局10台の設置状況を、地震後にハイパードルフィンにより観察した。地震の影響は求められず、ほぼ鉛直に設置されていることを確認した。
Fujita, M., T. Ishikawa, M. Mochizuki, M. Sato, S. Toyama, M. Katayama, Y. Matsumoto, T. Yabuki, A. Asada and O. L. Colombo	2006	GPS/Acoustic seafloor geodetic observation: method of data analysis and its application	Earth Planets Space	58	265-275	○	3(1)ア	2(2) (2-1)ア	GPS/音響測距結合方式による海底地殻変動観測について、線形最小二乗法に基づくインバージョンの手法による局位置解析ソフトウェアの開発を行い、宮城県沖における太平洋プレート沈み込みの影響によるプレート内変動の初期成果を報告し、一部のデータセットによる安定性評価を行った。
Matsumoto, Y. and M. Fujita	2006	Combined GPS/Acoustic Seafloor Geodetic Observation System by Japan Coast Guard	Journal of the Geodetic Society of Japan	52	273-278	○	3(1)ア	2(2) (2-1)ア	2000年より海上保安庁海洋情報部が実施しているGPS/音響結合方式による海底地殻変動観測の進展について、データ解析手法の開発と得られた成果を中心に、最新の動向までを概説する。
望月将志・浅田 昭・浦 環・藤田雅之	2008	海中ロボットを利用する次世代海底地殻変動観測システムの開発	測地学会誌	54, 3	189-197	○	3(1)ア	3(1)ウ	AUV (自律型海中ロボット) を利用した次世代の海底地殻変動観測システムの開発に係る試験結果等に関する報告。
<b>イ. 海底地震観測技術</b>									
<b>ウ. 海底実時間観測システム</b>									
<b>(2) 宇宙技術等の利用の高度化</b>									
<b>ア. 宇宙測地技術</b>									
Ohta, Y., T. Kobayashi, H. Tsushima, S. Miura, R. Hino, T. Takasu, H. Fujimoto, T. Iinuma, K. Tachibana, T. Demachi, T. Sato, M. Ohzono, and N. Umino	2011	Quasi real-time fault model estimation for near-field tsunami forecasting based on RTK-GPS analysis: Application to the 2011 Tohoku-Oki Earthquake (Mw 9.0)	J. Geophys. Res.	116	doi:10.1029/2011JB008750, in press	○	3(2)ア		GEONETの東日本の観測点の1秒値をリアルタイム解析することにより、2011年東北地方太平洋沖地震発生後約5分後に、震源断層を推定し、その規模をMw8.7と推定できることが分かった。このシステムを用いれば、規模の推定に時間がかかる超巨大地震の場合でも、地震発生後6分後に、信頼できる巨大津波警報を出すことができる。
太田雄策・鷺谷威・木股文昭	2006	PPPキネマティックGPSの長期安定性評価	測地学会誌	52	309-318	○	3(2)ア		固定点によらない精密単独測位法に基づいたキネマティック解析の長期的な安定性及びノイズ特性について詳細に調べた。特定の衛星の面外制御による軌道擾乱 (じょうらん) によって推定時系列も顕著な擾乱を受けることを指摘した。
小澤拓, 清水慎吾	2011	数値気象モデルを用いたSAR干渉解析における大気遅延誤差の軽減	測地学会誌	56	137-147	○	3(2)ア		

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建 議の項目	次に関連 の深い建 議の項目	概要説明
R. Ohtani, J. J. McGuire and P. Segall	2010	Network strain filter: A new tool for monitoring and detecting transient deformation signals in GPS arrays	J. Geophys. Res.	115	B12418- B12434	○	3(2)ア		大規模な連続測地観測網から、ゆっくりとした地殻変動を検出するためにネットワークフィルター(NSF)を開発した。その原理は、観測網全体から時空間的に相関のある信号を検出することによる。南カリフォルニアにあるGPS連続観測網(SCIGN)を模した数値実験、及び国土地理院のGPS連続観測網(GEONET)の実際のデータで解析した結果、NSFにより、半自動的にゆっくりとした変動を検出できた。
Munekane, H., Y. Kuroishi, Y. Hatanaka, and H. Yarai	2008	Spurious annual vertical deformations over Japan due to mismodelling of tropospheric delays	Geophys. J. Int.	176	831-836	○	3(2)ア		GPS鉛直座標時系列に含まれる、大気遅延量の誤推定に伴う年周誤差について、数値気象モデルに基づくシミュレーションにより定量的な評価を行った。その結果、GPS解析で用いるマッピング関数として一般的に使用されているNMFを用いた場合、年周誤差の振幅は北に行くほど大きく、北緯45度で3 mmに達すること、また、その位相は日本全体でほぼ一様であり、2月末に最大の見掛け上の沈降を示すこと、などが分かった。
Tobita, M., T. Nishimura, T. Kobayashi, K. X. Hao, and Y. Shindo	2011	Estimation of coseismic deformation and a fault model of the 2010 Yushu earthquake using PALSAR interferometry data	Earth Planet. Sci. Lett.	307	430-438	○	3(2)ア		ScanSAR干渉技術の開発や位相連続化手法の改良といった衛星SAR干渉解析による地殻変動把握技術の高度化を行い、2010年青海省地震に伴う地表地震断層沿いの左横ずれ量分布を推定することに成功した。
Kobayashi, T., M. Tobita, T. Nishimura, A. Suzuki, Y. Noguchi, and M. Yamanaka	2011	Crustal deformation map for the 2011 off the Pacific coast of Japan, Tohoku Earthquake, detected by InSAR analysis combined with GEONET data	Earth Planets Space	63	621-625	○	3(2)ア	1(1)ア	GPSデータとの統合解析手法を適用したSAR干渉解析を東北地方太平洋沖地震において行った。精度が低い速報的軌道情報(RARR値)を用いた干渉解析においても、GPSデータを組み込むことにより、軌道情報の誤差に起因するノイズが低減され、地殻変動を正確かつ迅速に抽出できることを示した。
<b>イ. リモートセンシング技術</b>									
金子隆之・高崎健二・安田 敦・青木陽介	2006	MODIS夜間赤外画像による浅間山2004-2005年活動の熱観測	火山	51	273-283	○	3(2)イ		MODISの夜間赤外画像を利用して、浅間山2004~2005年の活動を解析した。この結果、熱異常のバルスが4回観測され、これらはGPSで検知された浅部へのマグマ貫入に対応し、その数週間後に発生していることが分かった。最初の2回の熱異常バルスは噴火を伴っているが、残りの2回は熱異常の発生だけであった。また、一連の噴火活動が始まる2~3週間前から熱異常のレベルが上昇していたことが分かった。
Kaneko, T., T. Koyama, A. Yasuda, M. Takeo, T. Yanagisawa, K. Kajiwara, and Y. Honda	2011	Low-altitude remote sensing of volcanoes using an unmanned autonomous helicopter: an example of aeromagnetic observation at Izu-Oshima volcano, JAPAN	Inter. J. Remote Sens.	32	1491-1504	○	3(2)イ		無人ヘリを火山の低空リモートセンシングに利用するための基礎実験を伊豆大島で行った。この実験では、センサーとして磁力計を搭載し、低空からの空中磁気観測を行った。この結果、カルデラ内に、北西-南東方向の岩脈群が存在する可能性があることが分かった。この実験を通じ、無人ヘリは火山の低空観測プラットフォームとして、十分な実用度を持つことが確かめられた。
新堀敏基・相川百合・福井敬一・橋本明弘・清野直子・山里平	2010	火山灰移流拡散モデルによる量的降灰予測-2009年浅間山噴火の事例-	気象研究所研究報告	61	13-29	○	3(2)イ	2(3)(3-3)イ	降灰予測のために開発した火山灰移流拡散モデルを用いて、降灰量の量的予測を行う数値シミュレーションの方法を論じた。その方法を2009年2月2日浅間山噴火の事例に適用したところ、降灰域の定性的な特徴はおおむね予測でき、分布主軸上の降灰量も観測値と同じオーダーで予測可能であることが示された。
<b>(3) 観測技術の継続的高度化</b>									
<b>ア. 地下状態モニタリング技術</b>									
Tanaka, H. K. M., T. Uchida, M. Tanaka, H. Shinohara, and H. Taira	2010	Development of a portable assembly type cosmic-ray muon module for measuring the density structure of a column of magma	Earth Planets Space	62	119-129	○	3(3)ア	3(3)イ	本論文は、宇宙線ミュオンを用いた密度構造を測定するために新たに開発した移動可能な検出器システムと、解析手法を述べている。低消費電力と機動性を備えた新装置を用いて、薩摩硫黄島硫黄岳で観測を行い、火山体浅部に火道の存在を示す低密度領域を検出した。本論文は、宇宙線ミュオンラジオグラフィーの技術的な発展と火道浅部構造の新たな知見を示したものであり、2011年度日本火山学会論文賞に選ばれた。

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
Tanaka H.K.M., T. Nakano, S. Takahashi, J. Yoshida, and K. Niwa	2007	Development of an emulsion imaging system for cosmic-ray muon radiography to explore the internal structure of a volcano, Mt. Asama	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors, and Associated Equipment A	575	489-497	○	3(3)ア		世界で初めて宇宙線による火山の透視に成功した論文。浅間山の透視で、火口直下に2004年噴火後の固結溶岩及び空隙率の高い火道を見いだした。Nature誌のResearch Highlightでもトップで紹介された。
Kitagawa, Y., S. Itaba, N. Matsumoto, and N. Koizumi	in press	Frequency characteristics of the response of water pressure in a closed well to volumetric strain in the high-frequency domain	J. Geophys. Res.	in press	doi:10.1029/2010JB007794	○	3(3)ア	1(1)ウ	2010年チリ地震 (Mw8.8) の表面波で生じた密閉井戸における地下水圧変化を詳しく解析し、動的体積ひずみ変化による水圧変化に周波数依存があることを明らかにした。また、それを定式化した。
<b>イ. 地震活動や噴火活動の活発な地域における観測技術</b>									
Uehira, K	2009	Development of a distributed backup system and a recovery system for telemetric seismic data	Earth Planets Space	61	285-289	○	3(3)イ		テレメータ回線が大容量になり、かつ双方向通信ができるようになると、観測点側にデータをバックアップしておくことにより、回線やデータセンターサイドでの障害が発生してもデータを復旧することができる。そこで、バックアップシステムの構築と、データ復旧を簡単に行うためのWRRPというプロトコルの開発を行い、実際の九州大学のテレメータ観測網に展開し、運用を開始した。
Lisa McNeill <sup>1</sup> , Demian Saffer <sup>2</sup> , Tim Byrne <sup>3</sup> , Eiichiro Araki <sup>4</sup> , Sean Tozoko <sup>5</sup> , Nobu Eguchi <sup>6</sup> , Kyoma Takahashi <sup>5,6</sup> , and Expedition 319 Scientists <sup>7</sup>	2010	IODP Expedition 319, Stage 2 of the NanTroSEIZE Complex Drilling Project: First IODP riser drilling operations and observatory installation towards understanding seismogenic processes within Subduction Zones	Scientific Drilling			○	3(3)イ	3(3)ウ	Exp 319結果概要。
Matsushima, N., and Shinohara, H.	2006	Visible and invisible volcanic plumes	Geophys. Res. Lett.	33	doi:10.1029/2006GL026506	○	3(3)イ		火山噴煙の見掛け(白煙または半透明の噴煙)が火山噴煙の水分量と温度、化学組成の関数であることを理論的に解析し、噴煙の見た目から噴気温度を推定する手法を開発した。
Mori, T., T. Suzuki, J. Hirabayashi, K. Nogami, M. Owada, and S. Yoshikawa,	2008	Depth estimation of fumarolic gas source deduced by fume pressure measurement	Earth Planets Space	60	889-893	○	3(3)イ		活動的な噴気孔における沸騰源(気液分離)の深さを解明するために、音響共鳴現象を利用した計測方法を考案した。その計測法を地熱プラントにおいてテストして有効性を確認し、草津白根火山の噴気地帯において、沸騰源(気液分離)深度を解明した。
<b>ウ. 大深度ボアホールにおける計測技術</b>									
Toubin, H., Kitoshima, M., Asmi, J., Lallemant, S., Kimura, G., Sreaton, E., Moe, K.T., Masago, H., Curewitz, D., and IODP Expeditions 314/315/316 Scientific Party	2009	NanTroSEIZE Stage 1 Expeditions 314, 315, 316: First Drilling Program of the Nankai Trough Seismogenic Zone Experiment	Sci. Drill.	8	4-17	○	3(3)ウ	3(3)イ	NanTroSEIZEステージ1の結果概要。
<b>4. 計画推進のための体制の強化</b>									
平田直	2009	日本の地震予知研究－地震予知のための観測研究計画－	地震2	61	S592-S601	○	予知計画全体 4 (6)	4(1)(2)	第1次地震予知研究計画から現計画までをレビューした。
平田直	2010	地震発生予測 -現状と課題-	電気協会報	1030	7-12		予知計画全体 4 (6)	4(1)(2)	

著者名	発表年	題名	雑誌名	巻	ページ	査読の有無	最も関連の深い建議の項目	次に関連の深い建議の項目	概要説明
日本地震学会地震予知検討委員会	2007	地震予知の科学	東大出版会		218pp		予知計画全体 4 (6)		地震予知研究全般について分かりやすく解説した。