

(1) 実施機関名：

(独) 海洋研究開発機構

(2) 研究課題(または観測項目)名：

収束型プレート境界での地殻進化メカニズムの解明

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

イ. 上部マントルとマグマの発生場

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(4) 地震発生・火山噴火素過程

エ. マグマの分化・発泡・脱ガス過程

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

地球深部起源マグマの物質科学的解析、地球深部の状態を明らかにするための超高压下での物性測定・相平衡実験、およびこれらに必要な実験的手法の検討などを行うことにより、地球内部の物質循環に関する地球内部ダイナミクスモデルを構築する。

また、プレート運動から堆積層内諸現象まで海底下の様々なスケールの表層現象に関して観測、実験、シミュレーションを実施する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

成熟度の異なる沈み込み帯(東北本弧、西南日本弧、伊豆ボニンマリアナ弧・サンギヘ弧における地殻物質・マグマの岩石学的・地球化学的特性を解析し、島弧地殻の進化と大陸地殻の形成過程に関する知見を得る。

また、伊豆・小笠原弧で得られた地震探査データの処理・解析を進め、島弧地殻成長過程、背弧海盆拡大過程を明らかにする。

平成 21 年度においては、既存及び新たに採取する資料を用いて、上記の沈み込み帯における地殻物質・マグマの岩石学的・地球化学的特性を解析し、島弧地殻の進化と大陸地殻の形成過程におけるマグマ活動の役割を評価する。

また、これまでに得られた構造探査データを統合的に解析し、伊豆・小笠原島弧、背弧システム全体の地下構造を 3 次元的に明らかにする。

(7) 平成 21 年度成果の概要：

伊豆弧(北緯 30 度～35 度)に噴出する第四紀の流紋岩マグマの成因に関する新しい仮説を提出した。地殻起源の二種の流紋岩マグマが存在する。海底カルデラから噴出する流紋岩マグマは伊豆弧の漸新世の古い中部地殻を溶かして生じたものであり、火山島から噴出する流紋岩は中新世以降の新しい地殻起源である。また、伊豆弧本州弧衝突帯における中新世以降の深成岩(丹沢岩体・甲府岩体)は、伊豆弧の古い(始新世・漸新世の)中部地殻が沈み込みにより部分融解してプレートから剥離し、地表に出現したものであることを示した。

伊豆・小笠原前弧域での地下構造調査から、太平洋プレートの沈み込み開始直後に前弧域で形成されたと考えられる海洋性地殻の存在を確認した。また、海洋性地殻から島弧地殻への遷移構造も明らかにし、島弧地殻形成初期段階でのマグマ活動に関する地球物理学的な新しい知見を得た。

(8)平成 21 年度の成果に関連の深いもので、平成 21 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

William W. Chadwick, Robert W. Embley, Edward T. Baker, Joseph A. Resing, John E. Lupton, Katharine V. Cashman, Robert P. Dziak, Verene Tunnicliffe, David A. Butterfield, Yoshihiko Tamura, Mountains in the Sea. *Spotlight 10. Northwest Rota-1 Seamount.*, *Oceanography*, 23, 1, 182-183, 2010.

Darren Tollstrup, Jim Gill, Adam Kent, Debra Prinkey, Ross Williams, Yoshihiko Tamura, Osamu Ishizuka, Across-arc geochemical trends in the Izu-Bonin arc: Contributions from the subducting slab, revisited, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 11, doi:10.1029/2009GC002847- 2010.

Yoshihiko Tamura, Osamu Ishizuka, Kan Aoike, Shinichi Kawate, Hiroshi Kawabata, Qing Chang, Satoshi Saito, Yoshiyuki Tatsumi, Makoto Arima, Masaki Takahashi, Tatsuo Kanamaru, Shuichi Kodaira, Richard S. Fiske, Missing Oligocene Crust of the Izu-Bonin Arc: Consumed or Rejuvenated During Collision?, *J. Petrol.*, doi:10.1093/petrology/egq002, 1-24, 2010.

Kenichiro Tani, Daniel J. Dunkley, Jun-Ichi Kimura, Richard J. Wysoczanski, Kunimi Yamada, Yoshiyuki Tatsumi, Syncollisional rapid granitic magma formation in an arc-arc collision zone: Evidence from the Tanzawa plutonic complex, Japan, *Geology*, 38, 215-218, doi:10.1130/G30526.1- 2010.

Jin-Oh Park, Gou Fujie, Lalith Wijerathne, Takane Hori, Shuichi Kodaira, Yoshio Fukao, Gregory F. Moore, Nathan L. Bangs, Shin'ichi Kuramoto, Asahiko Taira, A low-velocity zone with weak reflectivity along the Nankai subduction zone, *Geology*, 38, 3, 283-286; DOI: 10.1130/G30205.1- 2010.

G.F. Moore, J.-O. Park, N.L. Bangs, S.P. Gulick, H.J. Tobin, Y. Nakamura, S. Sato, T. Tsuji, T. Yoro, H. Tanaka, S. Uraki, Y. Kido, Y. Sanada, S. Kuramoto, A. Taira, Structural and seismic stratigraphic framework of the NanTroSEIZE Stage 1 transect, Proc. IODP, 314315316: College Station, TX (Integrated Ocean Drilling Program Management International, Inc.). , , doi:10.2204/iodp.proc.314315316.102.2009- 2009.

Michael Strasser, Gregory F. Moore, Gaku Kimura, Yujin Kitamura, Achim J. Kopf, Siegfried Lallemand, Jin-Oh Park, Elizabeth J. Screaton, Xin Su, Michael B. Underwood, Xixi Zhao, Origin and evolution of a splay fault in the Nankai accretionary wedge, *Nature Geoscience*, 2, 648-652, doi:10.1038/NGE0609- 2009.

Jin-Oh Park, Takane Hori, Yoshiyuki Kaneda, Seismotectonic implications of the Kyushu-Palau ridge subducting beneath the westernmost Nankai forearc, *Earth Planets Space*, 61, 1013-1018, 2009.

Yoshihiko Tamura, James B. Gill, Darren Tollstrup, Hiroshi Kawabata, Hiroshi Shukuno, Qing Chang, Takashi Miyazaki, Toshiro Takahashi, Yuka Hirahara, Shuichi Kodaira, Osamu Ishizuka, Toshihiro Suzuki, Yukari Kido, Richard S. Fiske, Yoshiyuki Tatsumi, Silicic Magmas in the Izu-Bonin Oceanic Arc and Implications for Crustal Evolution, *J. Petrol.*, 50, 4, 685-723; doi:10.1093/petrology/egp017 - 2009.

Toshiya Fujiwara, Yukari Kido, Yoshihiko Tamura, Osamu Ishizuka, Gravity and magnetic constraints on the crustal structure and evolution of the Horeki seamount in the Izu-Ogasawara (Bonin) arc, *Earth Planets Space*, 61, 3, 333-343, 2009.

Takehi Isse, Hajime Shiobara, Yoshihiko Tamura, Daisuke Suetsugu, Kazunori Yoshizawa, Hiroko Sug-ioka, Aki Ito, Toshihiko Kanazawa, Masanao Shinohara, Kimihiro Mochizuki, Eichiro Araki, Kazuo Nakahigashi, Hitoshi Kawakatsu, Azusa Shito, Yoshio Fukao, Osamu Ishizuka, James B. Gill, 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, '1-2, 107-119, 2009.

Y. Tamura, J. Nakajima, S. Kodaira, A. Hasegawa, Tectonic setting of volcanic centers in subduction zones: three-dimensional structure of mantle Wedge and arc crust, *Volcanism, Tectonism and the Siting of Nuclear Facilities* (C. Connor, N. Chapman & L. Connor; editors), special issue, 176-194, 2009.

Yoshiyuki Tatsumi, Ken-ichiro Tani, Hiroshi Kawabata, Guide map for excursion route A: Setouchi volcanic rocks on Shodo-Shima Island: subaqueous volcanism and sanukitoid, 115, 15-20, 2009.

Tanio Ito, Yuji Kojima, Shuichi Kodaira, Hiroshi Sato, Yoshiyuki Kaneda, Takaya Iwasaki, Eiji Kurashimo, Noriko Tsumura, Akira Fujiwara, Takahiro Miyauchi, Naoshi Hirata, Steven Harder, Kate Miller, Akihiro Murata, Satoshi Yamakita, Masazumi Onishi, Susumu Abe, Takeshi Sato, Takeshi Ikawa, Crustal structure of southwest Japan, revealed by the integrated seismic experiment Southwest Japan 2002, *Tectonophysics*, 472, 1-4, 124-134, 2009.

Koichiro Obana, Shuichi Kodaira, Low-frequency tremors associated with reverse faults in a shallow accretionary prism, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 287, 168-174, 2009.

Zhi Wang, Yoshio Fukao, Dapeng Zhao, Shuichi Kodaira, O.P. Mishra, Akira Yamada, Structural Heterogeneities in the crust and upper mantle beneath Taiwan, *Tectonophysics*, 476, 3-4, doi:10.1016/j.tecto.2009.07.018-2009.

Yoshihiko Tamura, James B. Gill, Darren Tollstrup, Hiroshi Kawabata, Hiroshi Shukuno, Qing Chang, Takashi Miyazaki, Toshiro Takahashi, Yuka Hirahara, Shuichi Kodaira, Osamu Ishizuka, Toshihiro Suzuki, Yukari Kido, Richard S. Fiske, Yoshiyuki Tatsumi, Silicic Magmas in the Izu-Bonin Oceanic Arc and Implications for Crustal Evolution, *J. Petrol.*, 50, 4, 685-723; doi:10.1093/petrology/egp017 - 2009.

Takeshi Tsuji, Jin-Oh Park, Gregory Moore, Shuichi Kodaira, Yoshio Fukao, Shinichi Kodaira, Nathan Bangs, Intraoceanic Thrusts in the Nankai Trough off the Kii Peninsula: Implications for Intraplate Earthquakes, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L06303, doi:10.1029/2008GL036974.- 2009.

Narumi Takahashi, Shuichi Kodaira, Yoshiyuki Tatsumi, Mikiya Yamashita, Takeshi Sato, Yuka Kaiho, Seiichi Miura, Tetsuo No, Kaoru Takizawa, Yoshiyuki Kaneda, Structural variations of arc crusts and rifted margins in the southern Izu-Ogasawara arc-back arc system, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 10, Q09X08, doi:10.1029/2008GC002146.- 2009.

Takeshi Sato, Shuichi Kodaira, Narumi Takahashi, Yoshiyuki Tatsumi, Yoshiyuki Kaneda, Amplitude modeling of the seismic reflectors in the crust-mantle transition layer beneath the volcanic front along the northern Izu-Bonin island arc, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, 10, 2, Q02X04, doi:10.1029/2008GC001990- 2009.

Y. Tamura, J. Nakajima, S. Kodaira, A. Hasegawa, Tectonic setting of volcanic centers in subduction zones: three-dimensional structure of mantle Wedge and arc crust, *Volcanism, Tectonism and the Siting of Nuclear Facilities* (C. Connor, N. Chapman & L. Connor; editors), special issue, 176-194, 2009.

Koichiro Obana, Shuichi Kodaira, Yoshiyuki Kaneda, Seismicity at the Eastern End of the 1944 Tonankai Earthquake Rupture Area, *Bulletin of the Seismological Society of America*, 99, 1, 110-122, 2009.

Tetsuo No, Narumi Takahashi, Shuichi Kodaira, Koichiro Obana, Yoshiyuki Kaneda, Characteristics of deformation structure around the 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki Earthquake, *Earth, Planets and Space*, 61, 1111-1115, 2009.

Shuichi Kodaira, Active Source Seismic Studies in Subduction Zones around Japan - Recent Results from Seismic Surveys in Subduction Seismogenic Zones and Intra-Oceanic Arcs -, *Zishin*, 61, S155-S163, 2009.

Ayako Nakanishi, Eiji Kurashimo, Yoshiyuki Tatsumi, Haruka Yamaguchi, Seiichi Miura, Shuichi Kodaira, Koichiro Obana, Narumi Takahashi, Tetsuro Tsuru, Yoshiyuki Kaneda, Takaya Iwasaki, Naoshi Hirata, Crustal evolution of the southwestern Kuril Arc, Hokkaido Japan, deduced from seismic velocity and geochemical structure, *Tectonophysics*, 472, 105-123, 2009.

Tsutomu Takahashi, Haruo Sato, Takeshi Nishimura, Kazushige Obara, Tomographic inversion of the peak delay times to reveal random velocity fluctuations in the lithosphere: Method and application to the northeastern Japan, *Geophys. J. Int.*, 178, 3, 1437-1455, 2009.

S. Miura, A History of JAMSTEC Seismic Data Acquisition System, *JAMSTEC Report R&D, Special issue*, 81-87, 2009.

Gou FUJIE, Modeling strategies and tools for a large amount of wide-angle seismic traveltimes data, *JAMSTEC Report R&D*, (in press)- 2009.

Koichiro Obana, Shuichi Kodaira, Low-frequency tremors associated with reverse faults in a shallow accretionary prism, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 287, 168-174, 2009.

(9) 平成 22 年度実施計画の概要 :

マリアナ海域の広域 (北緯 13 度 30 分 ~ 18 度 30 分) な第四紀火山を調査し、地殻物質・マグマの岩石学的・地球化学的特性を解析し、これまで IFREE によって研究されてきた伊豆弧 (北緯 30 度 ~ 35 度) と比較検討する。IFREE によって提出されている玄武岩マグマ、流紋岩マグマの成因仮説および大陸地殻形成モデルを同じプレートが沈み込んでいるマリアナ弧で検証する。

・今年度実施予定の北西太平洋域、伊豆・小笠原域での地震探査データ取得ジオメトリー、及びパラメータの精査および決定し、それに基づき伊豆・小笠原弧前弧域での地下構造イメージング実施する。それらの結果を地質学的・岩石学的研究と統合し、島弧地殻成長過程の解明を進める。また、北西太平洋域海洋地殻の地下構造イメージングを行い、伊豆・小笠原弧への物質供給元である海洋地殻の構造と物性の評価を行う。

・オントンジャワ海台全体を南北に縦断する測線の地下構造探査データの解析を進め、それらの結果を地質学的・岩石学と統合し巨大火成岩区でのマグマ活動と地殻形成、および地球環境への影響を評価する。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

地球内部ダイナミクス領域

地球内部ダイナミクス基盤研究プログラム

他機関との共同研究の有無：有

東京工業大学、東京大学、インドネシア地質科学研究所、国立極地研究所、Spring-8

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：経営企画室企画課

電話：046-867-9204

e-mail：egashirat@jamstec.go.jp