

令和 元年 6 月 11 日現在

機関番号：16401

研究種目：国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）

研究期間：2015～2018

課題番号：15KK0170

研究課題名（和文）沈み込み帯の地震サイクルに伴う古応力の変化と弾性歪・破壊組織の定量的対比（国際共同研究強化）

研究課題名（英文）Change in paleo-stress and quantitative comparison between elastic strain and deformation fabrics in seismic cycles in subduction zone (Fostering Joint International Research)

研究代表者

橋本 善孝 (Hashimoto, Yoshitaka)

高知大学・教育研究部自然科学系理工学部門・教授

研究者番号：40346698

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 11,000,000円

渡航期間：12ヶ月

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、海洋付加体における古応力の変化を方位および強度について制約することである。一昨年度に一年間ドイツ・GEOMARに滞在し行った実験結果から得られた堆積物物性と、南海トラフ海洋付加体の掘削コアに記録された小断層解析から得られた古応力方位および応力比から、応力強度の制約にも成功した。また、古応力の変化も捉えることに成功した。この変化は地震サイクルに伴う可能性が高い。本年度はじめに第一原稿をドイツの共同研究者らと議論し、最終原稿を国際誌に投稿した。リバイスの過程でも共同研究者らと対応を協議し、11月に修正原稿を投稿した。12月終わりに受理となり、2019年1月に掲載に至った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

南海トラフ巨大地震の前後で変化すると期待される応力の履歴を地質学的に解明した。ドイツGEOMARで堆積物の圧密物性を室内実験で求めた。この圧密物性と古応力の方位を合わせることで、古応力の大きさの制約に成功した。また、古応力方位についても、地震サイクルに伴う変化が記録されていることが明らかとなった。すなわち地震時の逆断層は水平圧縮応力が大きく、地震後に応力が小さくなり、垂直圧縮応力ばに変化した記録が得られた。これは、過去の地震の規模を推定する新たな手法を開発したのみならず、将来の地震への切迫度の指標となりうるデータを提供する意義がある。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this project is to examine a change in paleo-stress orientation and to constrain a magnitude of paleo stress in oceanic accretionary prism. I conducted laboratory experiment in GEOMAR, Germany for one year to obtain soil mechanical behavior of sediments. Combining the physical property of sediments with the paleo-stress orientations from micro-fault inversions, we succeeded to constrain the magnitude of paleo-stress. We also identified the change in paleo-stress orientations which could be related to seismic cycles in subduction zone. My collaborators in Germany and I prepared the manuscript and submit it last year. Finally the manuscript was accepted in an International journal in the end of the last year. It was published in January this year.

研究分野：構造地質学

キーワード：沈み込み帯巨大地震 古応力

## 様式 F-19-2

### 1. 研究開始当初の背景

2011年東北地方太平洋沖巨大地震の前後で、逆断層応力場から正断層応力場への転換が観測された。この応力場の転換が地震規模の推定を可能にすることが指摘された。このような地震サイクルに伴う応力の転換が過去の地質情報にも記録されていることが期待される。沈み込みプレート境界のアナログである陸上付加体において、この応力場の転換を検討する科研費基盤 B 研究が進行していた。この手法を海洋付加体に適応発展させることが可能となっていた。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、陸上付加体の深部・過去の応力場と海洋付加体の浅部・現在の応力場を合わせて、沈み込み帯における古応力場の発展を時空間的に明らかにすることである。特に、本研究プロジェクトでは、海洋付加体に着目する。海洋付加体において地震サイクルに伴うと考えられる古応力場の転換が起こっているか、また、その応力サイズの制約にも挑戦することで、地震前後の応力変化から古地震サイズの推定につながる可能性がある。対象は紀伊半島沖南海トラフに発達する海洋付加体であり、国際海洋掘削計画 (IODP) で得られたコア試料を用いる。

### 3. 研究の方法

- (1) 小断層解析による古応力の推定：海洋掘削コアに記録された小断層のすべりデータについて、Hough transform method と呼ばれる逆解析プログラムを用いて、古応力の方位および応力比を推定する。この手法では自動的に複数の古応力の分離を行うことができる。
- (2) 室内実験による堆積物の物性獲得：柱状堆積物サンプルの三軸圧密試験を行うことで、堆積物の臨界状態における強度を測定する。
- (3) 古応力サイズの制約：ストレスポリゴンと呼ばれる堆積物破壊領域を制約するモデルを用いる。ここで破壊領域のサイズは(2)で得られた臨界強度から制約される。また、(1)で得られた古応力方位と応力比から応力サイズをより制約することができる。

これらの手法を紀伊半島沖南海トラフ海洋付加体の巨大分岐断層近傍 (C0001) および前弧海盆地 (C0002) の掘削コアを用いて行う。

### 4. 研究成果

(1) 古応力推定の結果、沈み込み方向に水平な圧縮応力と鉛直な伸長応力 (逆断層場) と、主応力軸方位を保持したまま圧縮と伸長が交換する応力 (正断層場) が得られた。これは、東北地方太平洋沖巨大地震で見られた応力の転換と同じものである。巨大分岐断層近傍および前弧海盆地両者で観察された。

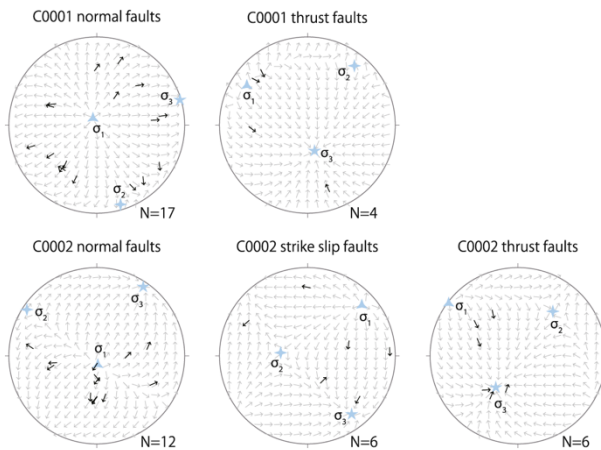


図1：推定された古応力場。

(2) 室内実験による堆積物物性測定では、臨界強度が 0.45 程度のものと 0.6 程度のものの両者が見られた。これは、堆積物の変形組織の発展が強度にばらつきを生んでいることを示唆している。

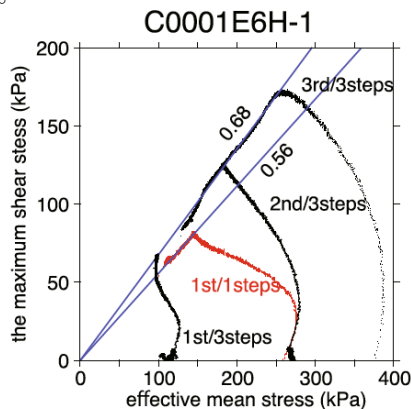


図2：室内実験による臨界強度の結果の一例。横軸は有効平均応力、縦軸は最大剪断摩擦を示す。

(3) 応力サイズの制約では、逆断層場の応力サイズが正断層場のものよりも大きな値を示すことが明らかとなった。これは、逆断層場で地震が起こり、底部摩擦が減少したあと正断層場へ転換するとする地震サイクルに伴う変化であることを支持するものである。ただし、前弧海盆地では、付加体成長に伴う海盆形成時の正断層発達ステージに関わっている可能性も指摘できるため、単純に地震サイクルに伴う変化と言えない。少なくとも巨大分岐断層近傍においては応力転換が起こっていたことを示す。

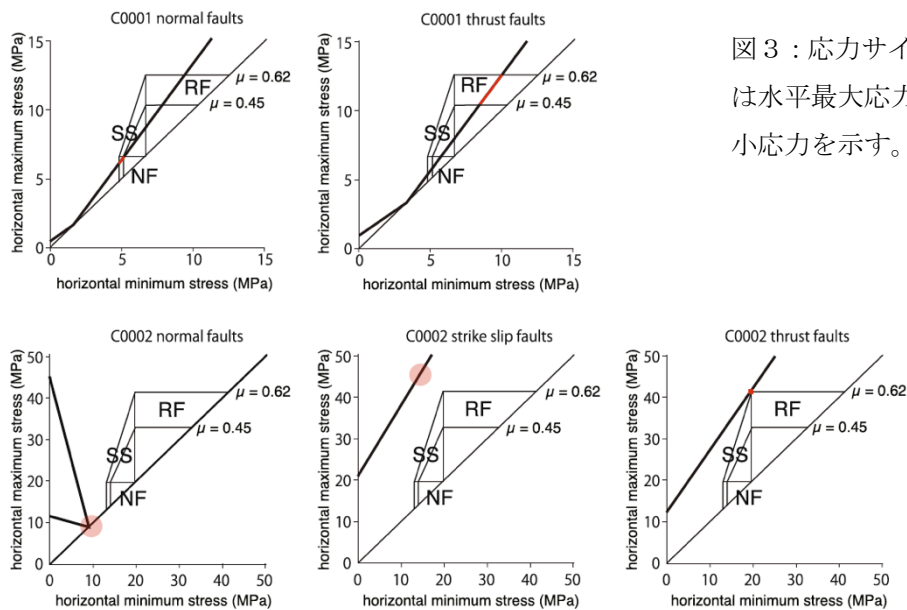


図3：応力サイズの制約。横軸は水平最大応力、縦軸は水平最小応力を示す。

## 5. 主な発表論文等 (研究代表者は下線) 〔雑誌論文〕 (計 12 件)

1. Kate Corry-Saavedra, Julie C. Schindlbeck, Susanne M. Straub, Masafumi Murayama, Louise L. Bolge, Arturo Gómez-Tuena, Yoshitaka Hashimoto, Jon D. Woodhead, The Role of Dispersed Ash in Orbital-Scale Time Series Studies of Explosive Arc Volcanism: Insights from IODP Hole U1437B, Northwest Pacific Ocean, International Geology Review, 2019, <https://doi.org/10.1080/00206814.2019.1584770>. (査読あり)
2. Masataka Kinoshita, Kazuya Shiraishi; Evi Demetriou, Yoshitaka Hashimoto, Weiren Lin, Geometrical dependence on the stress and slip tendency acting on the subduction megathrust of the Nankai seismogenic zone off Kumano, Progress in Earth and Planetary Science, 2019, <https://doi.org/10.1186/s40645-018-0253-y>. (査読あり)
3. Yoshitaka Hashimoto, Michael Stipp, Jonathan C. Lewis, and Frank Wuttke, Paleo-stress orientations and magnitudes from triaxial testing and stress inversion analysis in Nankai accretionary prism sediments, Progress in Earth and Planetary Science, 2019, <https://doi.org/10.1186/s40645-018-0249-7>. (査読あり)
4. Tamara N. Jeppson, Harold J. Tobin, Yoshitaka Hashimoto, Laboratory measurements quantifying elastic properties of accretionary wedge sediments: Implications for slip to the trench during the 2011 Mw 9.0 Tohoku-Oki earthquake, Geosphere, 2018, <https://doi.org/10.1130/GES01630.1> (査読あり)
5. Mari Hamahashi, Wataru Tanikawa, Yohei Hamada, Yoshitaka Hashimoto, Saneatsu Saito, and Gaku Kimura, Physical property anisotropy of foliated fault rocks: Study from the Nobeoka Thrust, Shimanto Belt, southwest Japan, Island Arc, 2018, DOI: 10.1111/iar.12257. (査読あり)
6. Yoshitaka Hashimoto, Dai Ueda, Yuhei Motomiya, Kota Tobe, Ayaka Saiki, Kiyohiko Morita, and Kotaro Ujiie, Normal faults at depth with thrust faults in an exhumed accretionary complex, Kayo Formation, Okinawa islands, Japan, Geological Society of America Special Publications, 2018, DOI: [https://doi.org/10.1130/2018.2534\(11\)](https://doi.org/10.1130/2018.2534(11)) (査読あり)
7. Mari Hamahashi, Elizabeth Scream, Wataru Tanikawa, Yoshitaka Hashimoto, Kylara Martin, Saneatsu Saito, Gaku Kimura, Normal faulting and mass movement during ridge subduction inferred from porosity transition and zeolitization in the Costa Rica subduction zone, Geochem. Geophys. Geosyst., 2017, 18, 2601-2616, doi: 10.1002/2016GC006577. (査読あり)
8. Jun Kameda, Sayako Inoue, Wataru Tanikawa, Asuka Yamaguchi, Yohei Hamada, Yoshitaka Hashimoto and Gaku Kimura, Alteration and dehydration of subducting oceanic crust within subduction zones: Implications for décollement step-down and plate boundary seismogenesis, Earth planets and Space, 2017, 69:52, DOI: 10.1186/s40623-017-0635-1. (査読あり)
9. Yoshitaka Hashimoto, Shogo Abe, Hiroki Tano, Mari Hamahashi, Saneatsu Saito, Gaku Kimura, Asuka Yamaguchi, Rina Fukuchi, Jun Kameda, Yohei Hamada, Yujin Kitamura, Koichiro Fujimoto, Shoko Hina, Mio Eida, Acoustic properties of deformed rocks at the Nobeoka thrust in the Shimanto Belt, Kyushu, Southwest Japan, Island arc, 2017, DOI: 10.1111/iar.12198. (査読あり)
10. Kawasaki, R., Hamahashi, M., Hashimoto, Y., Otsubo, M., Yamaguchi, S., Kitamura, Y., Kameda, J., Hamada, Y.,

Fukuchi, R., and Kimura, G., Temporal stress variations along a seismogenic megasplay fault in the subduction zone: an example from the Nobeoka Thrust, southwestern Japan, Island arc, 2017, 26, DOI: 10.1111/iar.12193. (査読あり)

11. 林 為人, 高橋 学, 佐東大作, 葉 恩肇, 橋本善孝, 谷川 亘, 水銀圧入法による岩石の空隙寸法分布測定, 応用地質, 2016, 57, 201-212. (査読あり)
12. Tonai, S., Ito, S., Hashimoto, Y., Tamura, H. & Tomioka, N., Complete 40 Ar resetting in an ultracataclase by reactivation of a fossil seismogenic fault along the subducting plate interface in the Mugi Mélange of the Shimanto accretionary complex, southwest Japan. Journal of Structural Geology, 2016, 89, 19-29. (査読あり)

[学会発表] (計 48 件) 以下は抜粋

1. Philip Barnes, Demian M Saffer, Laura M Wallace, Ingo Andreas Pecher, Katerina E Petronotis, Leah LeVay, and Expedition 372 Scientists, Expedition 375 Scientists, Drilling and Coring the Northern Hikurangi Subduction Margin to Unlock the Secrets of Slow Slip: International Ocean Discovery Program Expeditions 372 and 375, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, oral, 招待
2. Michael Underwood, Hannah S Rabinowitz, Atsushi Noda, Francesca Meneghini, Steffen Kutterolf, Yoshitaka Hashimoto, Christie Engelmann de Oliveira, Demian M Saffer, Laura M Wallace, Philip Barnes, Ingo Andreas Pecher, Katerina E Petronotis, Leah LeVay, and Expedition 375 Scientists, Expedition 372 Scientists, Lithostratigraphy of the Hikurangi Subduction Inputs: Results of Coring During IODP Expedition 375, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
3. Evan A Solomon, Andre Huepers, Min Luo, Pierre R Malie, Demian M Saffer, Marta E Torres, Laura M Wallace, Katerina E Petronotis, Philip Barnes, Ingo Andreas Pecher, Leah LeVay, and IODP Expedition 375 and Expedition 372 Scientists, Geochemical Constraints on Fluid-Rock Reactions, Fluid Sources, and Flow Pathways Along the IODP Expedition 375 Transect; Northern Hikurangi Margin, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, oral
4. Hiroaki Koge, David D McNamara, Davide Gamboa, Hung-Yu Wu, Gil Young Kim, Sebastian Cardona, Uma Shanker, Philip Barnes, Ingo Andreas Pecher, Leah J LeVay, Demian M Saffer<sup>1</sup>, Laura M Wallace, Katerina E Petronotis, Atsushi Noda, Julia Morgan, Juichiro Ashi, Asuka Yamaguchi, Yasuhiro Yamada, Yohei Hamada and Expedition 372 Scientists, Expedition 375 Scientists, Constraining the deformation history of the frontal wedge of Hikurangi Subduction Margin with analog modeling and bedding trends from borehole logging of IODP Expedition 372, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
5. Rebecca E Bell, Melissa Gray, Joanna V Morgan, Stuart A Henrys, Daniel H N Barker, Nathan L Bangs, Philip Barnes, Laura M Wallace, Demian M Saffer, Katerina E Petronotis and Scientific Team of IODP Drilling Expedition 375 and Scientific Team of IODP Drilling Expedition 372 scientific team, Validating a full-waveform inversion velocity model at the north Hikurangi subduction margin using IODP drilling data, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
6. Laura M Wallace, Philip Barnes, Demian M Saffer, Stuart A Henrys, Daniel H N Barker, Dan Bassett, Fabio Caratori Tontini, Yoshihiro Kaneko, Yoshihiro Ito, Kimihiro Mochizuki, Spahr C Webb, Kathryn Clark, Ursula Alyson Cochran, Nicola J Litchfield, Charles A Williams Jr, Susan M Ellis, Bill Fry, Erin Todd, Rebecca E Bell, Katerina E Petronotis, Ingo Andreas Pecher, Leah LeVay and IODP Expedition 372 and 375 Scientists, The dynamics of shallow plate interface slip at the offshore Hikurangi subduction margin, New Zealand, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, oral, 招待
7. Hannah S Rabinowitz, Heather M Savage, Srisharan Shreedharan, Matt Ikari, Francesca Meneghini, Yoshihiro Ito, Hiroko Kitajima, Laura M Wallace, Demian M Saffer, Katerina E Petronotis, and Expedition 372/375 Scientists, Frictional behavior of incoming sediment in the Hikurangi subduction zone at in-situ PT conditions, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
8. Annika Greve, Toshiya Kanamatsu, Ake Fagereng, Julia Morgan, Maomao Wang, Heather M Savage, Myriam Annie Claire Kars, Xuesen Li, Laura M Wallace, Demian M Saffer, Katerina E Petronotis, and Expedition 375 and 372 Scientists, Magnetic fabrics of deformed soft sediments at the deformation front of the Hikurangi subduction margin, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
9. Heather M Savage, Genevieve L Coffey, Srisharan Shreedharan, Pratigya J Polissar, Ake Fagereng, Francesca Meneghini, Maomao Wang, Yoshitaka Hashimoto, Laura M Wallace, Demian M Saffer, Philip Barnes, Ingo Andreas Pecher, Katerina E Petronotis, Leah LeVay, and IODP Expedition 372/375 Scientists, Signatures of Brittle Deformation in a Shallow Fault in the Hikurangi Subduction Margin, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
10. Demian M Saffer, Rebecca E Bell, Philip Barnes, Laura M Wallace, Hiroko Kitajima, Gregory F Moore, Shuoshuo Han, Ingo Andreas Pecher, Katerina E Petronotis, Leah LeVay, and IODP Expedition 372

- and 375 Scientists, Elastic moduli and physical properties of fault rock and protolith associated with SSEs at the Northern Hikurangi margin, NZ, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, oral
11. Laura M Wallace, Evan A Solomon, Patrick M Fulton, Demian M Saffer, Katerina E Petronotis, Hans W Jannasch, Earl E Davis, Bill Rhinehart, John Van Hyfte, Kevin Grigar, Philip Barnes, Rebecca E Bell, Ingo Andreas Pecher, Leah LeVay and IODP Expedition 372 and 375 Science Parties, IODP borehole observatories to monitor slow slip at the offshore Hikurangi subduction zone, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
  12. Tamara Jeppson, Hiroko Kitajima, Matt Ikari, Hikweon Lee, Yoshihiro Ito, Robert N Harris, Srisharan Shreedharan, Min Luo, Pierre R Malie, Andre Huepers, Michael Underwood, Steffen Kutterolf, Francesca Meneghini, Yoshitaka Hashimoto, Christie Engelmann de Oliveira, Hannah Rabinowitz, Atsushi Noda, Patrick M Fulton, Demian M Saffer, Laura M Wallace, Philip Barnes, Ingo Andreas Pecher, Katerina E Petronotis, Leah LeVay, IODP Expedition 372 Scientists and IODP Expedition 375 Scientists, Lithology and cement controls on the evolution of compressional wave velocity and porosity in input materials at northern Hikurangi and other subduction zones, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
  13. Katja U Heeschen, Marta E Torres, Ingo Andreas Pecher, Stefan Schlömer, Satoko Owari, Paula S Rose, Machado Karina, Judith Maria Schicks, Gaowei Hu, Joshu J Mountjoy, Philip Barnes, Leah LeVay, Evan A Solomon, Demian M Saffer, Laura Wallace, Katerina E Petronotis, IODP Expedition 372 Scientists and IODP Expedition 375 Scientists, Occurrence and fractionation of light hydrocarbons in the gas-hydrate bearing sediments of IODP Site U1517, Hikurangi Margin, New Zealand, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, oral
  14. Julia Morgan, Ake Fagereng, Heather M Savage, Maomao Wang, Francesca Meneghini, Philip Barnes, Rebecca E Bell, Hiroko Kitajima, Brandon Dugan, Laura M Wallace, Demian M Saffer, Ingo Andreas Pecher, Katerina E Petronotis, Leah LeVay, IODP Expedition 372 Scientists and IODP Expedition 375 Scientists: Seafloor Overthrusting Creates Ductile Deformed Fault Rocks in Marine Sediments at the Hikurangi Margin: Implications for Fault Zone Evolution and Mechanics at IODP Site U1518, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
  15. Francesca Meneghini, Chiara Boschi, Ake Fagereng, Julia Morgan, Michael Underwood, Yoshitaka Hashimoto, Christie Engelmann de Oliveira, Steffen Kutterolf, Atsushi Noda, Hannah S Rabinowitz, Heather M Savage, Maomao Wang, Laura M Wallace, Demian M Saffer, Philip Barnes, Ingo Andreas Pecher, Katerina E Petronotis, Leah LeVay, and Scientific Team of IODP Exp 375 and 372, Lithification of Volcaniclastic Deposits in the Hikurangi Subduction Zone: Preliminary Characterization of Fluid Circulation in the Incoming Plate, and Volatiles Entering the Trench, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
  16. Yoshitaka Hashimoto, Changes in Paleo-stress Magnitude With Seismic Cycles in Large Thrust Faults, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, oral, 招待
  17. Makoto Hashiguchi and Yoshitaka Hashimoto, Paleo-Stress In An Exhumed Cretaceous Accretionary Complex, Shimanto Belt, In Konan City And Geisei Village, Kochi Prefecture, SW Japan, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
  18. Satoshi Tonai, Donald M Fisher, David O Oakley, Yoshitaka Hashimoto, and Naotaka Tomioka, K-Ar dating of fossil seismogenic thrusts in the Shimanto accretionary complex, southwest Japan, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, poster
  19. Yoshitaka Hashimoto, and Yuzuru Yamamoto, Change in Paleo-stress at the Toe of Nankai Accretion Prism Off Shikoku Island: Site C0023, IODP Expedition 370, American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D.C., Dec. 10-14, 2018, oral
  20. 橋本善孝・山本由弦, 四国冲南海トラフ付加体先端部における古応力変化: Site C0023, IODP Expedition 370, 地質学会, 北海道大学, 2018年9月5-7日, 口頭
  21. Yoshitaka Hashimoto, Christie Oliveira, Steffen Kutterolf, Francesca Meneghini, Atsushi Noda, Hannah Rabinowitz, Michael Underwood, Demian M Saffer, Laura Wallace, Katerina Petronotis, Philip Barnes, Rebecca Bell, Martin Crundwell, Ake Fagereng, Patrick Fulton, Annika Greve, Robert Harris, Andre Hüpers, Matt Ikari, Yoshihiro Ito, Hiroko Kitajima, Hikweon Lee, Xuesen Li, Min Luo, Pierre Malie, Julia Morgan, Heather Savage, Claire Shepherd, Srisharan Shreedharan, Evan Solomon, Maomao Wang, Adam Woodhouse, Preliminary results of lithostratigraphy in IODP Expedition 375: Hikurangi subduction margin coring and observatories, 日本地球惑星科学連合 2018年大会, 幕張メッセ, 2018年5月20-24日, 口頭, 招待
  22. Masataka Kinoshita, Kazuya Shiraishi, Yoshitaka Hashimoto, Weiren Lin, Geometrical Dependence on the Stress and Slip Tendency Acting on the Subduction Megathrust of Nankai Seismogenic Zone Off Kumano, 日本地球惑星科学連合 2018年大会, 幕張メッセ, 2018年5月20-24日, 口頭
  23. Suguru Yabe, Rina Fukuchi, Baiyuan Gao, Ginta Motohashi, Mari Hamahashi, Yoshitaka Hashimoto, Gaku Kimura, Compiling physical property data obtained through NanTroSEIZE project, 日本地球惑星科学連合 2018年大会, 幕張メッセ, 2018年5月20-24日, ポスター
  24. Yohei Hamada, Yuzuru Yamamoto, Yoshitaka Hashimoto, Jun Kameda, Kyoko Onishi, Wataru Tanikawa,

- Gaku Kimura, Moderate-velocity slips in plate subduction zone: implications for Tsunami Earthquake, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 幕張メッセ, 2018 年 5 月 20-24 日, ポスター
25. Yoshitaka Hashimoto, Kiyohiko Morita, Makoto Okubo, Yohei Hamada, Manami Kitamura, Takehiro Hirose, Weiren Lin, Fossil fault of slow earthquake, Slow slip workshop, New Zealand, Wellington, February, 2018
  26. Yoshitaka Hashimoto, Michael Stipp, Jon Lewis, and Frank Wuttke, Constraints on paleo-stress magnitude from triaxial test results and stress inversion analysis of Nankai accretionary prism sediments, American Geophysical Union Fall Meeting, December, New Orleans, 2017
  27. Gabrielle Elizabeth Ramirez, Donald M Fisher, Andrew Smye, Yoshitaka Hashimoto, and Asuka Yamaguchi, Scaly fabrics and veins of tectonic melange in the Shimanto Belt, SW Japan, American Geophysical Union Fall Meeting, December, New Orleans, 2017
  28. 橋本善孝, 付加体の古応力方位・古応力サイズの推定とその変化, 徹底討論会「NanTroSEIZE の完遂へ向けて」, 鹿児島, 10 月, 2017
  29. 橋本善孝, 大久保慎人, 濱田洋平, Geological observations supporting a slip model that stress drop varies with characteristic rupture length, 日本地球惑星科学連合大会, 5 月, 千葉, 2017
  30. 木村学, 山口飛鳥, 亀田純, 北村有迅, 橋本善孝, 浜橋真里, The origin of the early Cenozoic belt-boundary thrust and the Izanagi-Pacific ridge subduction in the western Pacific margin, 日本地球惑星科学連合大会, 5 月, 千葉, 2017
  31. Yoshitaka Hashimoto, Chisho Shimizu, Shohei Kishi, En-chao Yeh, Lu Wan-Chung, Roughness Analysis On Micro-faults In Chelung-pu Fault, Taiwan: Change In Power Spectrum Density And Hurst Exponent With Seismic Cycles, American Geophysical Union Fall Meeting, Moscone center, San Francisco, USA, December 12-16, 2016.
  32. Mari Hamahashi, Takeshi Tsuji, Saneatsu Saito, Wataru Tanikawa, Yohei Hamada, Yoshitaka Hashimoto and Gaku Kimura, Core-Log-Seismic Integrative Study of a Subduction Zone Megasplay Fault –An Example from the Nobeoka Thrust, Shimanto Belt, Southwest Japan American Geophysical Union Fall Meeting, Moscone center, San Francisco, USA, December 12-16, 2016.
  33. Yoshitaka Hashimoto, Kiyohiko Morita, Makoto Okubo, Yohei Hamada, Weiren Lin, Takehiro Hirose, and Manami Kitamura, Fossil rocks of slow earthquake detected by thermal diffusion length, Joint workshop on slow earthquakes 2016, ERI, Tokyo, September 13-15, 2016
  34. 橋本善孝・清水千翔・岸祥平・葉恩肇・陸挽中, 台湾チェルンブー断層小断層のラフネス解析: パワースペクトル密度とハースト指数の地震前後における変化, 日本地質学会, 日本大学, 東京, 9 月 10-12 日, 2016.
  35. 比嘉 咲希, 橋本 善孝, コスタリカ沖未固結堆積物の差応力下の物性と異方性の分布, 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 千葉, 5 月 22-26 日, 2016
  36. 木村 学, 橋本 善孝, 山口 飛鳥, Early Cenozoic large plate tectonic reorganization in the Pacific Ocean and its record in accretionary complex in western Pacific margin, 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 千葉, 5 月 22-26 日, 2016
  37. 西野 佑哉, 藤内 智士, 橋本 善孝, 八木 公史, 板谷 徹丸, 四万十付加体牟岐メランジュ内部に発達する沈み込みスラストの K-Ar 年代, 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 千葉, 5 月 22-26 日, 2016
  38. 浜橋 真理, スクリートン エリザベス, 谷川 亘, 橋本 善孝, マーティン キララ, 斎藤 実篤, 木村 学, Sediment consolidation affected by uplift, mass movement, and fluid-interaction in the Costa Rica forearc wedge, 地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ, 千葉, 5 月 22-26 日, 2016
  39. Yoshitaka Hashimoto, Kiyohiko Morita, Makoto Okubo, Yohei Hamada, Weiren Lin, Takehiro Hirose, and Manami Kitamura, Fossil rocks of slow earthquake detected by thermal diffusion length, European Geoscience Union general assembly, Vienna, Austria, April 17-22, 2016.

〔図書〕 (計 1 件)

1. 橋本善孝・木村学, 「付加体と成長する大陸」, 「図説: 地球科学の辞典」, 鳥海光弘・入船徹男・岩森光・ウォリスサイモン・小平秀一・小宮剛・阪口秀・鷺谷威・末次大輔・中川貴司・宮本英昭編, 朝倉書店, 2018 年 4 月, ISBN978-4-254-16072-7, pp. 248.

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

研究協力者

〔主たる渡航先の主たる海外共同研究者〕

研究協力者氏名: ミヒャエル ステイップ

ローマ字氏名: Michael Stipp

所属研究機関名: GEOMAR (渡航時)

部局名: Marine geodynamics

職名: Research position