

平成 21 年 4 月 14 日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2006～2008

課題番号：18740323

研究課題名 (和文) 台湾集集地震における破壊伝播メカニズムの解明

研究課題名 (英文) Investigation of rapture propagation mechanism during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake

研究代表者

廣野 哲朗 (HIRONO TETSURO)

大阪大学・大学院理学研究科・准教授

研究者番号：70371713

研究成果の概要：

1999 年台湾集集地震のとき、震源断層であるチェルンブ断層がどのように動いたのかを明らかにするために、断層掘削コア試料における岩石記載、物性測定、化学分析、組織解析を実施した。その結果、高温下のみで進行する化学反応による痕跡が発見され、これは地震時に断層にて摩擦発熱が生じたことを示唆する。一方、組織解析の結果、溶融した痕跡は認められなかった。よって、地震時に断層では、摩擦発熱による間隙水圧の上昇を伴う thermal pressurization が機能したと考えられる。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	1,300,000	0	1,300,000
2007 年度	1,000,000	0	1,000,000
2008 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	300,000	3,600,000

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・地質学

キーワード：地震・テクトニクス

1. 研究開始当初の背景

1999 年台湾集集地震では、震源から周辺への地震波の伝搬過程において、台中市北東部で、滑り速度と変位の増大にもかかわらず短周期成分が減少するという特異な挙動を示した。おそらくこれは地震時における断層面沿いの摩擦係数の低下によるものと考えられる。この摩擦係数の低下のメカニズムとして、thermal pressurization 説、shear-induced fluidization 説、および frictional melting 説が提案されていた。し

かし、どのメカニズムが果たして地震時に機能したのかについては直接的証拠に欠けていたため、大きな未解決問題であった。

2. 研究の目的

1999 年台湾集集地震における断層滑りメカニズムが、thermal pressurization 説、shear-induced fluidization 説、および frictional melting 説のうち、どれであったのかを検証するためには、物質科学という側面から断層帯の掘削コア試料の解析が必須

- 読有]
- ③ Otsuki, K., Hirono, T., Omori, M., Sakaguchi, M., Tanikawa, W., Lin, W., Soh, W., and Song, S., Analyses of pseudotachylite from Hole-B of Taiwan Chelungpu Fault Drilling Project (TCDP): their implications for seismic slip behaviors during 1999 Chi-Chi earthquake. *Tectonophysics*, 469, 13-24, 2009. [査読有]
- ④ Mishima, T., Hirono, T., Nakamura, N., Tanikawa, W., Soh, W., and Song, S., Changes to magnetic minerals caused by frictional heating during the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake. *Earth, Planets and Space*, in press. [査読有]
- ⑤ Tanikawa, W., Sakaguchi, M., Hirono, T., Lin, W., Soh, W., and Song, S., Transport properties and dynamic processes in a fault zone from samples recovered from TCDP Hole B of the Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, in press. [査読有]
- ⑥ 徐 垣・谷川 亘・廣瀬丈洋・林 為人・谷水雅治・石川剛志・廣野哲朗・中村教博・三島稔明・En-Chao Yeh・Sheng-Rong Song・Kuo-Fong Ma, 1999 年台湾集集地震を引き起こしたチェルンプ断層の深部掘削の成果概要 -明らかになってきた断層岩の物質科学と今後の課題-. *地質学雑誌*, 印刷中. [査読有]
- ⑦ Hirono, T., Sakaguchi, M., Otsuki, K., Sone, H., Fujimoto, K., Mishima, T., Lin, W., Tanikawa, W., Tanimizu, M., Soh, W., Yeh, E., and Song, S., Characterization of slip zone associated with the 1999 Taiwan Chi-Chi earthquake: X-ray CT image analyses and microstructural observations of the Taiwan Chelungpu fault. *Tectonophysics*, 449, 63-84, 2008. [査読有]
- ⑧ Hirono, T., Fujimoto, K., Yokoyama, T., Hamada, Y., Tanikawa, W., Tadai, O., Mishima, T., Tanimizu, M., Lin, W., Soh, W., and Song, S., Claymineral reactions caused by frictional heating during an earthquake: An example from the Taiwan Chelungpu fault. *Geophysical Research Letters*, 35, L16303, doi:10.1029/2008GL034476, 2008. [査読有]
- ⑨ Lin, W., Matsubayashi, O., Yeh, E., Hirono, T., Tanikawa, W., Soh, W., Wang, C., Song, S., and Murayama M., Profiles of volumetric water content in fault zones retrieved from hole B of the Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project (TCDP). *Geophysical Research Letters*, 35, L01305, doi:10.1029/2007GL032158, 2008. [査読有]
- ⑩ Hashimoto, Y., Tadai, O., Tanimizu, M., Tanikawa, W., Hirono, T., Lin, W., Mishima, T., Sakaguchi, M., Soh, W., Song, S., Aoike, K., Ishikawa, T., Murayama, M., Fujimoto, K., Fukuchi, T., Ikehara, M., Ito, H., Kikuta, H., Kinoshita, M., Masuda, K., Matsubara, T., Matsubayashi, O., Mizoguchi, K., Nakamura, N., Otsuki, K., Shimamoto, T., Sone, H., and Takahashi, M., Characteristics of chlorites in seismogenic fault zones: the Taiwan Chelungpu Fault Drilling Project (TCDP) core sample. *eEarth*, 3, 1-6, 2008. [査読有]
- ⑪ Tanikawa, W., Mishima, T., Hirono, T., Soh, W., and Song, S., High magnetic susceptibility produced by thermal decomposition of core samples from the Chelungpu fault in Taiwan. *Earth and Planetary Science Letters*, 272, 372-381, 2008. [査読有]
- ⑫ Ishikawa, T., Tanimizu, M., Nagaishi, K., Matsuoka, J., Tadai, O., Sakaguchi, M., Hirono, T., Mishima, T., Tanikawa, W., Lin, W., Kikuta, H., Soh, W., and Song, S., Coseismic fluid-rock interactions at high temperatures in the Chelungpu fault. *Nature Geoscience*, 1, 679-683, 2008. [査読有]
- ⑬ Hirono, T., Tsunogai, U., Maegawa, K., Toki, T., Tanimizu, M., Soh, W., Lin, W., Yeh, E., Song, S., and Wang, C., Chemical and isotopic characteristics of interstitial fluids within the Taiwan Chelungpu fault. *Geochemical Journal*, 41, 97-102, 2007. [査読有]
- ⑭ Hirono, T., Yeh, E., Lin, W., Sone, H., Mishima, T., Soh, W., Hashimoto, Y., Matsubayashi, O., Aoike, K., Ito, H., Kinoshita, M., Murayama, M., Song, S., Ma, K., Hung, J., Wang, C., Tsai, Y., Kondo, T., Nishimura, M., Moriya, S., Tanaka, T., Fujiki, T., Maeda, L., Muraki, H., Kuramoto, T., Sugiyama, K., and Sugawara, T., Nondestructive continuous physical property measurements of core samples recovered from Hole B, Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project. *Journal of Geophysical Research*, 112, B07404, doi:10.1029/2006JB004738, 2007. [査読有]

エクト HoleB 断層コア解析, 日本地球惑星
科学連合 2008 年大会, 2008 年 5 月 26 日,
千葉.

- ⑦ 廣野哲朗, 台湾チェルンブ断層における地
震時の炭質物の化学変化, 日本地質学会第
115 回学術大会, 2008 年 9 月 22 日, 秋田.
- ⑧ 廣野哲朗, 台湾チェルンブ断層における地
震時の化学反応, 日本鉱物科学会 2008 年
年会, 2008 年 9 月 22 日, 秋田.
- ⑨ Hirono, T., Clay mineral reactions
caused by frictional heating during an
earthquake: An example from the Taiwan
Chelungpu fault, American Geophysical
Union Fall Meeting, December 19, 2008,
San Francisco, USA.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

- 出願状況 (計 0 件)
- 取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

<http://www.geocities.jp/tetsurohirono/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

廣野 哲朗 (HIRONO TETSURO)

大阪大学・大学院理学研究科・准教授

研究者番号: 70371713

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし