

RDG5030025

การสำรวจ(เบื้องต้น)รอยเลื่อนมีพลังพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี

ปัญญา จารุศิริ^{1,5} สุทธิย์ โศสุวรรณ² ปรีชา สายทอง² กิตติ ขาววิเศษ³ ภาสกร ปนานนท์⁴
 ฐานบ ธิติมากร¹ สันติ ภัยหลบลี้¹

¹ หน่วยวิจัยธรณีวิทยาแผ่นดินไหวและธรณีแปรสัณฐาน (EATGRU) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

² สำนักธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและธรณีพิบัติภัย กรมทรัพยากรธรณี ³ สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี

⁴ คณะวิทยาศาสตร์พันพิภพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ⁵ cpunya@chula.ac.th

มิถุนายน 2550 – พฤษภาคม 2552

บทคัดย่อ

การสำรวจรอยเลื่อนมีพลังในพื้นที่กาญจนบุรี (เบื้องต้น) ของกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ และกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ เพื่อสืบค้นประวัติการเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ในอดีตตามแนวรอยเลื่อน ตลอดจนอัตราการเลื่อนตัว และคาบอุบัติซ้ำของการเกิดแผ่นดินไหว การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน แปลความหมายข้อมูลภาพดาวเทียมและสำรวจภาคสนามเพื่อหาแนวรอยเลื่อนที่ปรากฏตามภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา งานตรวจวัดหาอายุตะกอนดินที่สัมพันธ์กับรอยเลื่อนด้วยวิธีเรืองแสงความร้อน ตลอดจนประเมินระดับอันตรายจากแผ่นดินไหวจากรอยเลื่อนมีพลังของทั้งสองกลุ่มรอยเลื่อน

ผลการศึกษาเบื้องต้น พบว่ากลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์วางตัวในทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ มีความยาวประมาณ 213 กิโลเมตรและความกว้างประมาณ 45 กิโลเมตร ประกอบด้วย รอยเลื่อนย่อย 68 รอยเลื่อนโดยมีรอยเลื่อนย่อยเจดีย์สามองค์ เป็นรอยเลื่อนย่อยที่ยาวที่สุดคือ 49 กิโลเมตร ส่วนกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ วางตัวเลื่อนอยู่ในแนวเดียวกัน มีความยาวประมาณ 218 กิโลเมตร และความกว้าง 48 กิโลเมตร ประกอบด้วยรอยเลื่อนย่อย 66 รอย โดยมีย่อยรอยเลื่อนย่อยแม่จันทะ เป็นรอยเลื่อนย่อยที่ยาวที่สุด คือ 48 กิโลเมตร

ผลการหาอายุตะกอนไม้แข็งตัว ในร่องสำรวจ 6 แห่ง พบว่าชั้นตะกอนที่สัมพันธ์กับการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนในพื้นที่ศึกษาวิจัยมีอายุตั้งแต่ 60,000 - 900 ปี นอกจากนี้ยังพบว่าการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์และกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์เคยก่อให้เกิดแผ่นดินไหวขนาดประมาณ 6.0-7.0 ริกเตอร์มาแล้วอย่างน้อย 6 ครั้ง ดังนี้

แผ่นดินไหวครั้งแรกเกิดขึ้นเมื่อช่วงเวลาก่อน 27,000 ปี เนื่องจากพบหลักฐานในพื้นที่บ้านพุโคลน อำเภอไทรโยค ซึ่งมีรอยเลื่อนตามแนวระนาบเหลื่อมขวางร่วมกับการเลื่อนตัวตามแนวตั้งแบบปกติบ้าง โดยตัดผ่านชั้นหิน แต่ไม่ตัดผ่านชั้นตะกอนที่มีอายุประมาณ 27,000-10,000 ปี

แผ่นดินไหวครั้งที่สองเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่บ้านเขาสน อำเภอหนองปรือ โดยพบหลักฐานการเลื่อนตัวของรอยเลื่อนในร่องสำรวจตัดผ่านชั้นตะกอน อายุ 40,000-17,000 ปี ขาดเหลื่อมออกจากกันแนวตั้งเป็นระยะทาง 0.55 เมตร และจากการหักเหลื่อมของทางน้ำในพื้นที่ แสดงว่ารอยเลื่อนย่อยนี้มีการเลื่อนตัว

ในแนวระนาบเหลี่ยมขวาเป็นระยะทาง 10 เมตร ผลการหาอายุตะกอนแสดงให้เห็นว่ารอยเลื่อนย่อยนี้ เลื่อนตัวหลัง 12,000 ปี และประมาณมีอัตราการเลื่อนตัวได้ 0.25 มิลลิเมตร/ปี

แผ่นดินไหวครั้งที่สามเกิดขึ้นจากรอยเลื่อนย่อยที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหวครั้งแรกคือพื้นที่บ้านพุโคลนที่เลื่อนตัวอีกครั้ง เมื่อประมาณ 10,000 ปี โดยพบหลักฐานในร่องสำรวจว่ารอยเลื่อนตัดผ่านชั้นตะกอน อายุ 30,000-14,000 ปี ให้ขาดเหลี่ยมออกจากกันในแนวตั้ง 1.2 เมตร และจากลักษณะการหักเหลี่ยมของทางน้ำ แสดงว่ารอยเลื่อนย่อยเลื่อนตัวในแนวระนาบเป็นระยะทาง 10 เมตร และประมาณอัตราการเลื่อนตัวได้ 0.33 มิลลิเมตร/ปี

แผ่นดินไหวครั้งที่สี่เกิดขึ้นในพื้นที่บ้านโรงหวาย อำเภอสังขละบุรี พบหลักฐาน ในร่องสำรวจที่แนวรอยเลื่อนตัดผ่านชั้นตะกอน อายุ 13,000-10,700 ปี ในแนวตั้งแบบปรกติเป็นระยะทาง 0.7 เมตร และจากข้อมูลการหักเหลี่ยมทางน้ำในแนวระนาบเหลี่ยมขวาเป็นระยะทาง 7 เมตร เมื่อประมาณ 9,000 ปี และประมาณอัตราการเลื่อนตัวได้ 0.54 มิลลิเมตร/ปี

แผ่นดินไหวครั้งที่ห้าเกิดขึ้นในพื้นที่บ้านปลายดินสอ อำเภอศรีสวัสดิ์ โดยพบหลักฐานรอยเลื่อนในร่องสำรวจ โดยรอยเลื่อนตัดผ่านชั้นตะกอนเมื่อประมาณ 8,000 ปี

แผ่นดินไหวครั้งที่หกเกิดขึ้นในพื้นที่บ้านโป่งรี อำเภอบ่อพลอย โดยพบหลักฐานรอยเลื่อนมีการเลื่อนตัวเมื่อ 5,000 ปี โดยตัดผ่านชั้นตะกอนอายุ 60,000-8,000 ปี แสดงการเลื่อนตัวในแนวตั้งแบบปรกติเป็นระยะทาง 0.85 เมตร และจากลักษณะการหักเหลี่ยมของทางน้ำย่อยบ่งชี้ว่า รอยเลื่อนนี้เลื่อนตัวในแนวระนาบแบบเหลี่ยมขวาเป็นระยะทางประมาณ 34 เมตร และประมาณอัตราการเลื่อนตัวได้ 0.56 มิลลิเมตร/ปี

ผลการวิจัยพบว่าค่าคาบอุบัติซ้ำ ของกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ประมาณ 1,000 ปี ในส่วนคาบอุบัติซ้ำของกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ ประมาณ 3,500 ปี

การประเมินระดับอันตรายจากแผ่นดินไหวจากแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหวของกลุ่มรอยเลื่อนทั้งสอง พบว่า ในรอบ 50 ปีข้างหน้ามีโอกาส 2% ที่จังหวัดกาญจนบุรีเกือบทั้งหมดจะได้รับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวด้วยอัตราเร่งในแนวราบบนพื้นดินตั้งแต่ 0.05g-0.5g จากพื้นที่ใกล้ๆ แนวรอยเลื่อนและค่อยๆ ลดทอนลงเมื่อห่างจากแนวรอยเลื่อน หรือมีโอกาสได้รับแรงสั่นสะเทือนสูงสุดในระดับ V ตามมาตราเมอร์คัลลี

คำหลัก : กาญจนบุรี, รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์, รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์, การหาอายุด้วยวิธีการเรืองแสงความร้อน, รอยเลื่อนมีพลัง, แผ่นดินไหวในอดีต

RDG5030025

Preliminary Investigations on Active Faults in Kanchanaburi Province

Punya Charusiri^{1,4}, Suwith Kosuwan², Preecha Saithong², Kitti Khaowiset², Passakork Pananont
Thanop Thimakorn¹, and Santi Pailoplee¹

¹Earthquake and Tectonic Geology Research Unit, c/o Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330 Thailand

²Bureau of Environmental Geology and Geohazards, Department of Mineral Resources, Bangkok 10400 Thailand

³Bureau of Geological Survey, Department of Mineral Resources, Bangkok 10400 Thailand

⁴Department of Geological Sciences, Faculty of Science, Bangkok, Thailand

⁵email: cpunya@chula.ac.th

June 2007 – May 2009

Abstract

Preliminary investigations were performed on the active Faults in Kanchanaburi province (viz. Three Pagoda and Sri Sawat Faults) with objectives of determining their major earthquake activities, slip rates, and recurrence intervals. The investigation involves evaluation of pre-existing and previous data, using remote sensing and field surveys to define faults in the area under study, geochronological dating on sediments related to active faults using Thermoluminescence (TL) dating approach, and evaluating the seismic hazard of the area.

Our preliminary results suggest that the Three Pagoda Fault trends in the northwest – southeast direction, has the total length of about 213 km and the width of 45 km, and consists of 68 fault segments. The Three Pagoda segment is the longest segment and has the length of about 49 km. The Srisawat Fault also orients almost in the direction, has the total length of about 218 km and the width of 48 km and comprises 66 segments. The Maechantae seems to be the longest segment and has the length of about 48 km.

Our preliminary TL-age dating determination on unconsolidated sediments from 6 paleoseismic trenches reveals that the sedimentary layers associated with faulting yield the TL dates between 60,000 to 900 yrs. Additionally, there are about 6 paleoseismic events occurring along the Three-Pagoda and Sri Sawat Faults with the paleoearthquake magnitudes ranging from 6 to 7 on the Richter scale.

The first paleoearthquake event took place prior to 27,000 yrs ago at Ban Phu Klone (Sai Yok District). The fault segment shows the strike-slip separation with right lateral sense of movement and minor vertical separation. The determined fault segment cut through the sediment layer whose age ranges from 27,000 to 10,000 yrs.

The second event occurred at Ban Khao Son (Nong Prue District) with the sound evidence of vertical and horizontal separations. The fault segment cut through the 40,000 to 17,000 yr-old sedimentary layer with the vertical offset of 0.55 m and lateral offset of 10 m. The fault may have occurred post-dating 12,000 yrs with the slip rate of about 0.25 mm/yr.

The third event also occurred at the same fault at Ban Phu Klone. The age of faulting is estimated at ca. 10,000 yrs. The good evidence in the trench reveals that the fault segment cut through the sediment layer dated to be about 30,000 to 14,000 yrs with the vertical separation of 1.2 m and the horizontal separation of 10 m. The slip rate of this fault segment is about ca. 0.33 mm/yr.

The fourth event occurred at Ban Rong Whai (Sangkhla Buri District) and the fault segment observed in the trench cut through the sedimentary layer dated as 13,000 to 10,700 yrs. The fault shows the vertical separation of 0.7 m and dextral horizontal movement of 7 m. It is estimated that the fault may have taken place during 9,000 yrs with the slip rate of 0.54 mm/yr.

The fifth event was found in the trench at Ban Plai Dinsoe (Si Sawat District). Evidence shows that the fault cut through the sedimentary layer with an age of about 8,000 yrs.

The sixth event was detected at the fault segment at Ban Pong Ree (Bo Phloi District). The movement was found in the trench with the faulting event of about less than 8,000 yrs. The fault segment cut through the 60,000 to 8,000 yr-old sedimentary layers with the vertical separation of 0.85 m and the dextral horizontal movement of 34 m. The slip rate of this fault segment is estimated to 0.56 mm /yr.

Our preliminary result also shows that the recurrence interval of the Three Pagoda Fault is estimated to be ca. 1,000 yrs and that of Sri Sawat Fault is about 3,500 yrs.

Seismic hazard analysis from seismic source zone with two existing active faults in Kanchanaburi Province reveals that there is a possibility with 2 % peak ground acceleration of 0.05 to 0.5g and with ground shaking at the level V on the modified Mercalli intensity scale.

Key words: Kanchanaburi, Three Pagoda Fault, Sri Sawat Fault, TL-dating, active Fault, Paleoearthquake