



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การสำรวจรอยเลื่อนมีพลัง(Active Fault)  
ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและลำปาง-แพร่  
(เล่ม 2)

โดย

ปัญญา จารุศิริ และคณะ

ธันวาคม 2547

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การสำรวจรอยเลื่อนมีพลัง (Active Fault)  
ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและลำปาง-แพร่”  
(ปีที่ 2 )

| คณะผู้วิจัย         | สังกัด                                 |
|---------------------|----------------------------------------|
| 1. ปัญญา จารุศิริ   | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (หัวหน้าโครงการ) |
| 2. วิโรจน์ ดาวฤกษ์  | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                  |
| 3. กฤษณ์ วันอินทร์  | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                  |
| 4. มนตรี ชวงษ์      | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                  |
| 5. อภิชาติ ลำจวน    | กรมทรัพยากรธรณี                        |
| 6. สุวิทย์ โคสุวรรณ | กรมทรัพยากรธรณี                        |
| 7. ปรีชา สายทอง     | กรมทรัพยากรธรณี                        |
| 8. ปิยธิดา โทณรัตน์ | กรมทรัพยากรธรณี                        |
| 9. ภาสกร ปีนานนท์   | มหาวิทยาลัยมหิดล                       |

ชุดโครงการลดภัยพิบัติจากแผ่นดินไหวในประเทศไทย (ระยะที่ 1)

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

## บทสรุปโครงการ “การสำรวจรอยเลื่อนมีพลัง (Active Fault) ในเขตพื้นที่จังหวัด กาญจนบุรีและลำปาง-แพร่”

การศึกษานี้ได้ทำการสำรวจรอยเลื่อนมีพลังในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง-แพร่ (ปีที่ 1 ) และเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี (ปีที่ 2 ) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดตำแหน่งแนวรอยเลื่อนมีพลัง ทิศทางการวางตัว และลักษณะการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนมีพลัง ตลอดจนช่วงเวลาของการเคลื่อนตัว โดยมีขั้นตอนการศึกษาวิจัยขั้นตอนแรก ด้วยการวิเคราะห์เชิงเอกสารของข้อมูลธรณีวิทยาแผ่นดินไหว จุดเกิดแผ่นดินไหว และการเตรียมแผนที่ของทั้งสองพื้นที่ ต่อจากนั้นทำการแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียม (โทรสัมผัส) เพื่อให้ได้มาซึ่งลักษณะภูมิประเทศอันเป็นผลจากการแปรสัณฐานจากรอยเลื่อนและจัดจำแนกรอยเลื่อนย่อยโดยผนวกกับผลการวิเคราะห์ สภาพภูมิประเทศจากแผนที่ หลังจากนั้นในขั้นตอนที่สองทำการออกภาคสนาม เพื่อตรวจสอบสภาพภูมิประเทศที่ได้จากการแปลความหมายโทรสัมผัส พร้อมกับจัดทำแผนที่ภูมิประเทศรายละเอียดในพื้นที่คัดสรร จากการแปลความหมายโทรสัมผัส ต่อมาจึงทำการชุดร่องสำรวจจำนวน 5 ตำแหน่ง และทำการศึกษาธรณีวิทยาในร่องสำรวจและแหล่งหินโผล่อีก 7 ตำแหน่ง เพื่อดูลักษณะการวางตัวของลำดับชั้นตะกอนและลักษณะทิศทางการวางตัวของรอยเลื่อน ขึ้นต่อมาจึงทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินที่สัมพันธ์กับรอยเลื่อน หลังจากนั้นจึงเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการและวิเคราะห์หาอายุด้วยตัวอย่างด้วยวิธีเรืองแสงความร้อน และคาร์บอน – 14 เมื่อได้ผลข้อมูลของอายุแล้ว จึงทำการแปลความหมาย ตลอดจนประเมินหาขนาดของแผ่นดินไหวในอดีตที่เคยเกิดมาแล้ว และอัตราการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนมีพลัง

จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า แนวรอยเลื่อนมีพลังในเขตจังหวัดกาญจนบุรี สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ ที่วางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้และกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ซึ่งวางตัวอยู่ในแนวเกือบเหนือ-ใต้ ส่วนในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง-แพร่ พบว่าแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเช่นกัน คือ กลุ่มรอยเลื่อนลำปาง และกลุ่มรอยเลื่อนแพร่ ซึ่งทั้งสองวางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้

สำหรับรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ จากการศึกษโดยโทรสัมผัส พบว่ารอยเลื่อนดังกล่าวมีความต่อเนื่องมาจากกลุ่มรอยเลื่อนสะเทิง(ที่วางตัวในแนวเกือบเหนือ-ใต้) ในประเทศเมียนมาร์ โดยมีความยาวประมาณ 210 กม โดยผ่านเข้ามาทางเขตอำเภอสังขละบุรีและทองผาภูมิ ใกล้เขื่อน วชิราลงกรณ ผ่านแม่น้ำแควน้อยและแควใหญ่ จนถึงตัวเมืองกาญจนบุรี ข้อมูลโทรสัมผัสแสดงว่ารอยเลื่อนเจดีย์สามองค์นี้ ประกอบด้วยรอยเลื่อนย่อยหลายแนววางตัวต่อเนื่องกัน โดยมีขนาดความยาวตั้งแต่ 30 กม จนถึง 115 กม โดยมีแนวรอยเลื่อนย่อยเจดีย์สามองค์ยาวที่สุด จากการศึกษโทรสัมผัส การรังวัดพื้นที่อย่างละเอียดและข้อมูลในสนามพบว่า รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ ในปัจจุบันมีการเคลื่อนตัวแบบขวาเข้าควบคู่กับการเคลื่อนตัวแนวตั้งแบบย้อนกลับ ผลการศึกษาในร่องสำรวจหาอายุตะกอนที่สัมพันธ์กับรอยเลื่อน โดยวิธีเรืองแสงความร้อนเป็นส่วนใหญ่ พบว่าตะกอนดังกล่าวเกิดอยู่ในช่วงไม่เกิน 2 ล้านปี และผลการศึกษาแสดงได้ว่า บริเวณเขตรอยเลื่อนดังกล่าวได้เคยเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่มาแล้วหลายครั้งในอดีต โดยครั้งสุดท้ายเกิดในบริเวณแถบรอยเลื่อน

ย่อยของกาเลีย ในเขตอำเภอสังขละบุรี เกิดขึ้นเมื่อประมาณ 5,000-2,200 ปี และมีอัตราการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนกลุ่มนี้ ตั้งแต่ 0.22-0.50 มม/ปี และมีขนาดความรุนแรงแผ่นดินไหวคำนวณได้ประมาณ 7.2 ริคเตอร์

ส่วนกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ เป็นรอยเลื่อนที่แตกแขนงมาจากกลุ่มรอยเลื่อนพานหลวงในประเทศเมียนมาร์ และวางตัวอยู่ระหว่างกลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิงในเขตจังหวัดตากทางตอนเหนือ และกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ทางตอนใต้ โดยวางตัวพาดผ่าน อำเภอศรีสวัสดิ์ อำเภอบ่อพลอย และเขื่อนศรีนครินทร์ มีความยาวรวม 200 กม ในประเทศไทย จากการศึกษาทางโทรสัมผัส พบว่ากลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ประกอบด้วย รอยเลื่อนย่อยที่มีความยาวตั้งแต่ 8 กม ถึง 80 กม โดยมีรอยเลื่อนย่อยกระเพียวแดงมีความยาวที่สุด และรอยเลื่อนย่อยศรีสวัสดิ์มีความยาวสั้นที่สุด จากการศึกษาทั้งจากภาคสนามและจากโทรสัมผัสพบว่า ในยุคปัจจุบันรอยเลื่อนกลุ่มนี้ มีการเคลื่อนตัวในแนวคั้งแบบย้อนกลับและแบบขวา เข้า ผลการคำนวณหาอายุการเคลื่อนตัวในอดีต จากการขุดร่องสำรวจบ้านแก่งแคบ ทางตอนใต้ของเขื่อนศรีนครินทร์ ประมาณ 10 กม พบว่าได้เคยเกิดแผ่นดินไหวครั้งสุดท้ายมีขนาดประมาณ 6.3 ริคเตอร์ เมื่อประมาณ 5,800 ปี และมีอัตราการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนส่วนนี้(รอยเลื่อนเจ้าแตร) ประมาณ 0.67 มม/ปี

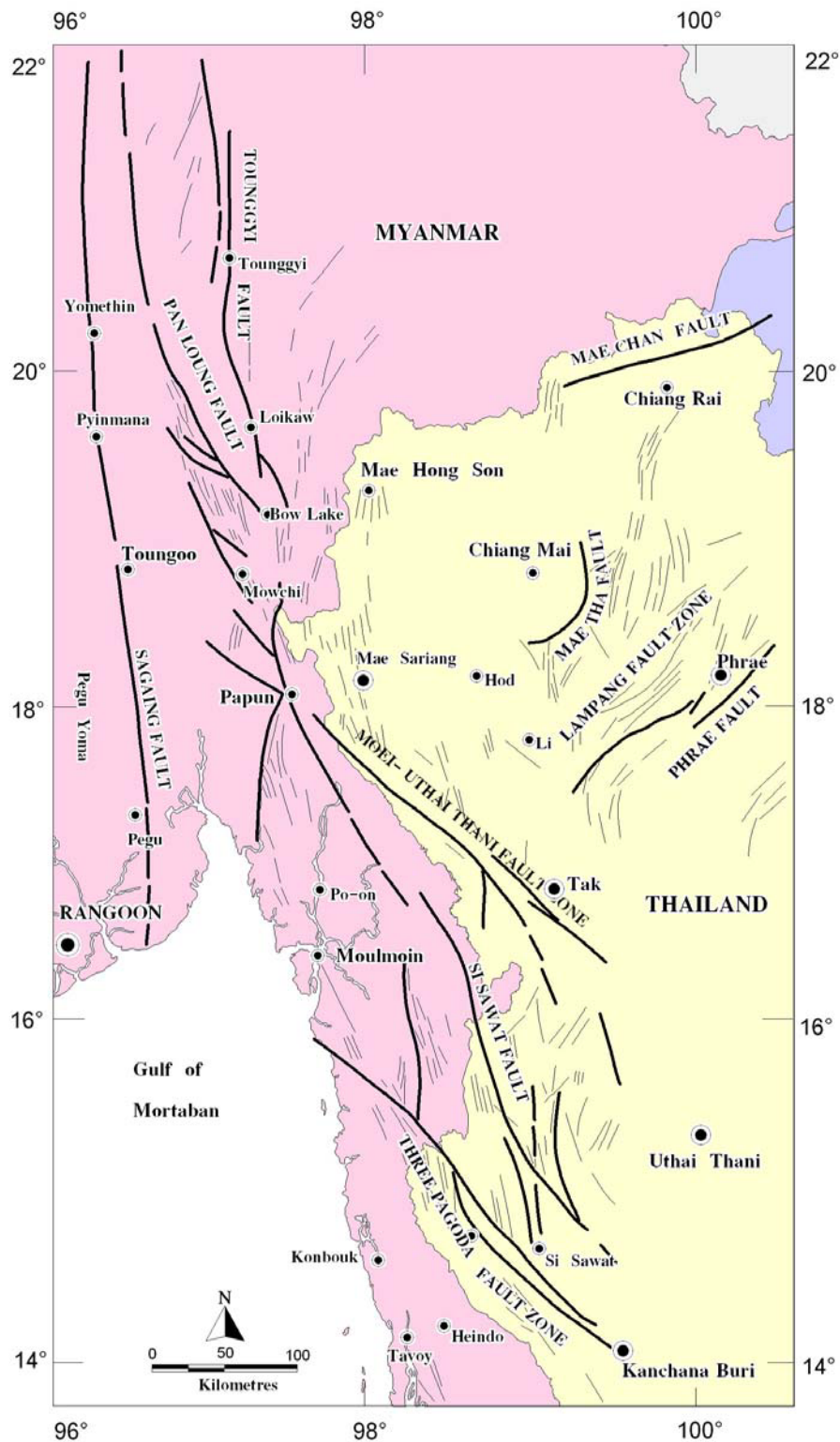
อนึ่งจากการประเมินพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว โดยการใช้การปรับเน้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า นอกจากเขื่อนขนาดใหญ่ที่ปรากฏใกล้เขตรอยเลื่อน ยังมีชุมชนย่อยๆ ที่ปรากฏใกล้รอยเลื่อนจำนวน 550 แห่ง และชุมชนเมืองใหญ่อีก 3 แห่ง ซึ่งได้แก่อำเภอไทรโยค อำเภอทองผาภูมิและอำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งอยู่ใกล้กับแนวรอยเลื่อนทั้งสองนี้ และแนวรอยเลื่อนย่อยมีพลังทองผาภูมิ และแนวรอยเลื่อนย่อยมีพลังเจ้าแตร มีความสำคัญมากที่สุดในเชิงพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว

สำหรับรอยเลื่อนในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง มีข้อมูลโทรสัมผัสที่ชี้ชัดว่ารอยเลื่อนนี้มีความยาวรวมประมาณ 180 กม กว้างประมาณ 35 กม โดยผ่านอำเภอเถิน สบปราบ วังชิ้น สองและแม่มาะ ประกอบไปด้วยรอยเลื่อนย่อย 6 รอยเลื่อน มีความยาวตั้งแต่ 18 กม ถึง 40 กม โดยมีรอยเลื่อนบ้านมายาวมากที่สุด ส่วนรอยเลื่อนย่อยต้นจูนนั้น มีความยาวสั้นที่สุด ผลการศึกษาโทรสัมผัสและภาคสนามอย่างละเอียดทำให้ทราบว่า กลุ่มรอยเลื่อนลำปางเคยมีการเคลื่อนตัวเลื่อนข้างแบบซ้ายเข้าและเคลื่อนตัวในแนวคั้ง จากการวิเคราะห์อายุแผ่นดินไหวที่สัมพันธ์กับรอยเลื่อนสบปราบ พบว่า ได้เคยเกิดแผ่นดินไหวในอดีต ครั้งสุดท้ายมีอายุประมาณ 2,000 ปี โดยมีขนาดแผ่นดินไหวประมาณ 7 ริคเตอร์ และมีอัตราการเคลื่อนตัวประมาณ 0.83 มม/ปี

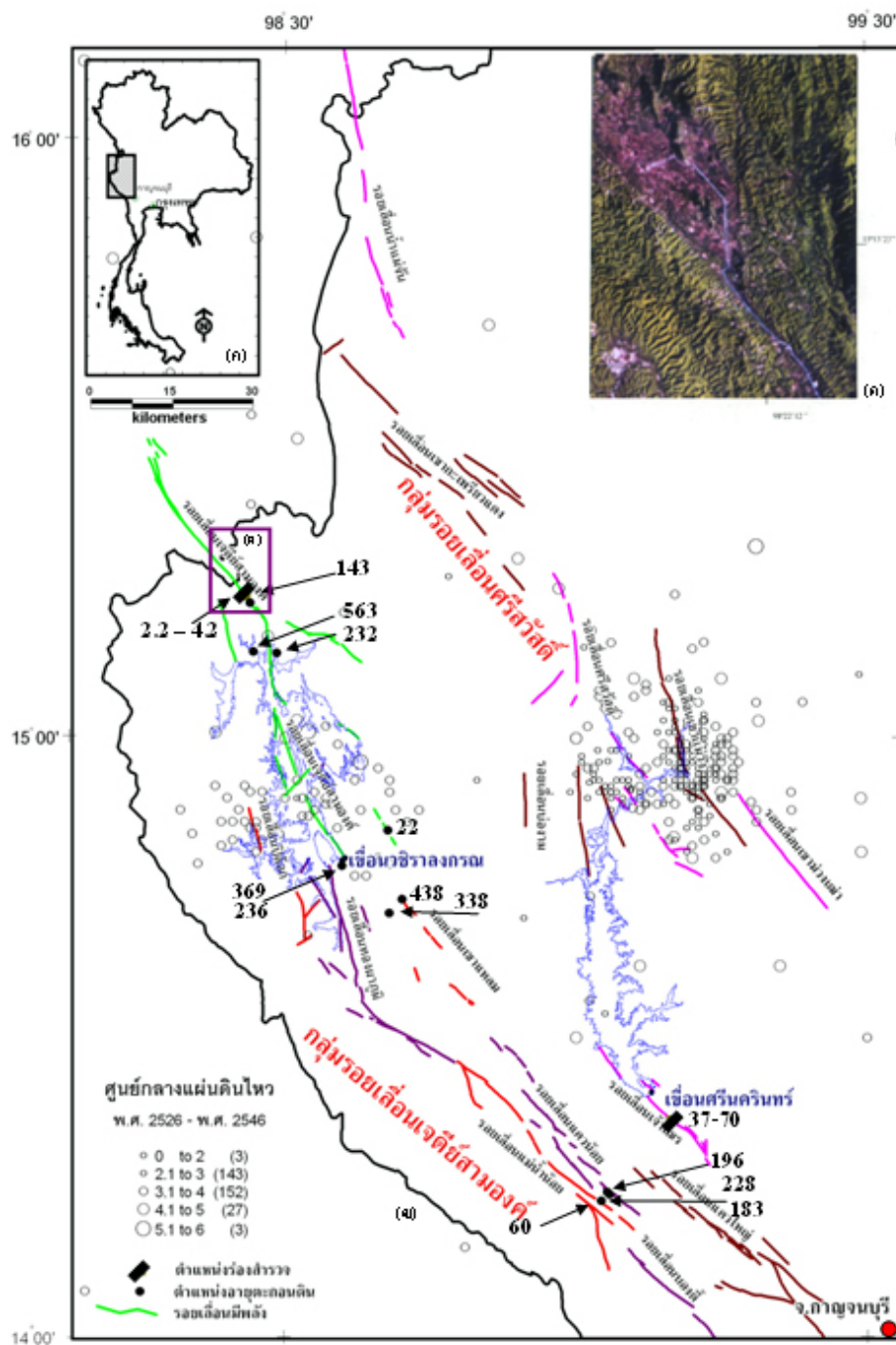
ส่วนรอยเลื่อนในพื้นที่จังหวัดแพร่ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโทรสัมผัสพบว่ารอยเลื่อนแพร่มีความยาวรวมประมาณ 220 กม โดยรอยเลื่อนดังกล่าวประกอบด้วย 5 รอยเลื่อนย่อย โดยมีความยาวตั้งแต่ 15 กม ถึง 75 กม มีรอยเลื่อนย่อยวังชิ้นยาวที่สุด รอยเลื่อนเหล่านี้พาดผ่านอำเภอเด่นชัย สูงเม่น เมืองแพร่ ร้องกวาง และสอง ผลการแปลความหมายโทรสัมผัส และสำรวจภาคสนามพบว่ารอยเลื่อนในพื้นที่นี้ มีลักษณะการเคลื่อนตัวและการวางตัวคล้ายกับรอยเลื่อนในเขตจังหวัดลำปาง การเคลื่อนตัวมีทั้งที่เป็นการเคลื่อนตัวในแนวคั้งและเลื่อนข้างแบบซ้ายเข้า เคยเกิดแผ่นดินไหวขนาด 7 ริคเตอร์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ในช่วงประมาณ 0.9 ถึง 1.0 ล้านปีที่ผ่านมา และในช่วงประมาณ 0.05 ถึง 0.2 ล้านปีที่ผ่านมา และมีอัตราการเคลื่อนตัวประมาณ 0.1 มม/ปี

อนึ่ง จากการประเมินพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า นอกจากเขื่อนแม่จางในเขตอำเภอแม่เมะและอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กที่ปรากฏใกล้แนวรอยเลื่อนแล้ว ยังมีชุมชนที่ปรากฏใกล้รอยเลื่อน เช่นอำเภอแม่ทะ สบปราบ อำเภอลองและอำเภอเถิน ในเขตจังหวัดลำปาง และอำเภอเด่นชัย สูงเม่น วังชิ้น และอำเภอเมืองแพร่ ในเขตจังหวัดแพร่ น่าจะได้รับอิทธิพลจากการเลื่อนตัวอีกครั้งในอนาคต และอาจสรุปได้ว่า แนวรอยเลื่อนย่อยลอง สบปราบ แพร่ และวังชิ้น มีความสำคัญมากที่สุดในเชิงพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว

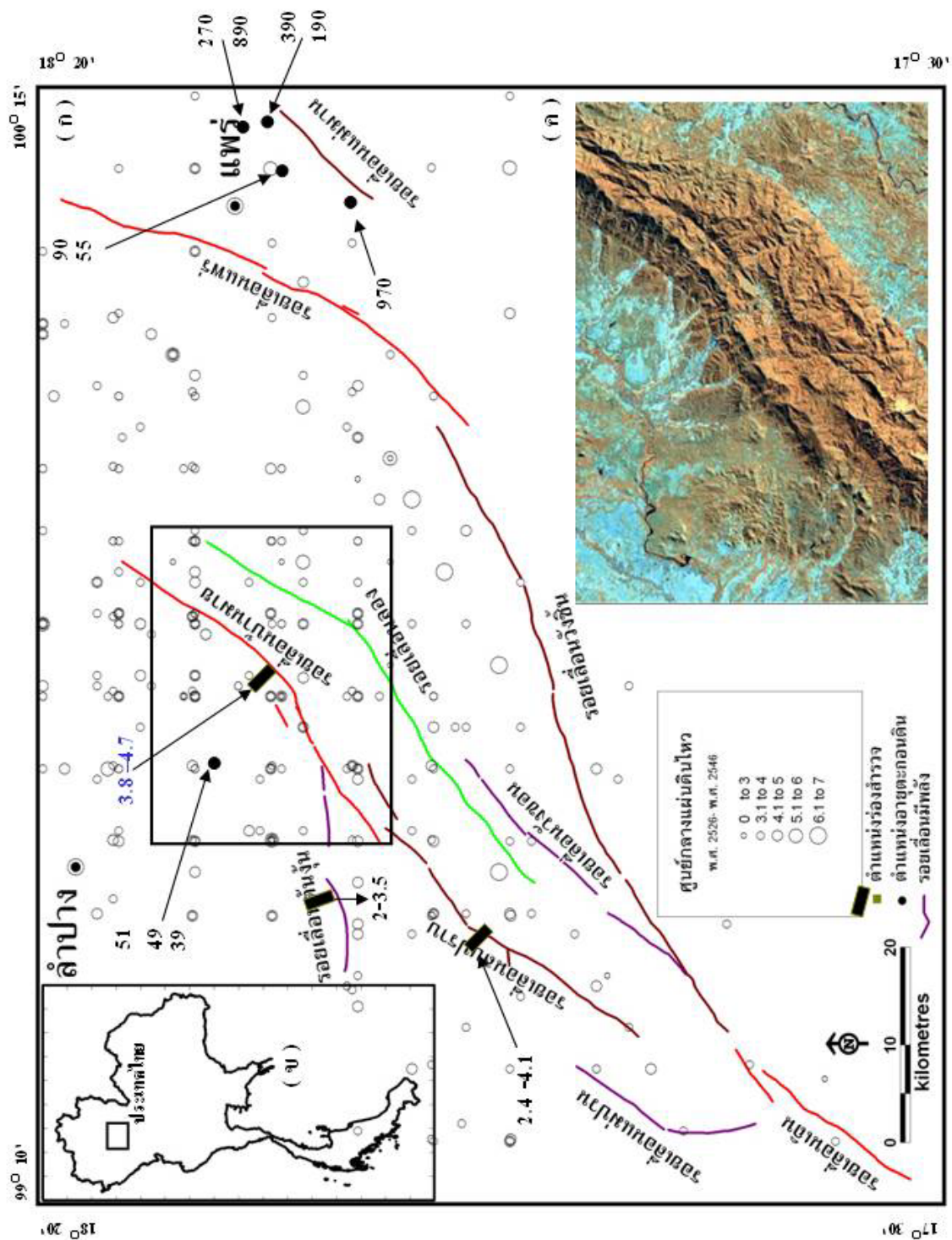
อนึ่ง จากการศึกษารอยเลื่อนที่มีความสัมพันธ์กับแผ่นดินไหวในอดีต ในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง-แพร่และจังหวัดกาญจนบุรี พบว่ามีรอยเลื่อนย่อยหลายแนวที่ปรากฏความมีพลัง การศึกษาดังกล่าวได้ผลสรุปเพียงเบื้องต้น จำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยแต่ละรอยเลื่อนย่อยอย่างละเอียด โดยการศึกษาจะเน้นหลักในเรื่องการนำข้อมูลการสำรวจข้อมูลธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน และการตรวจวัดหาอายุการไหวตัวของรอยเลื่อนที่สัมพันธ์กับแผ่นดินไหวโดยหลายๆ วิธี เข้าด้วยกัน เพื่อการประเมินคาบการเกิดแผ่นดินไหวได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้นไป



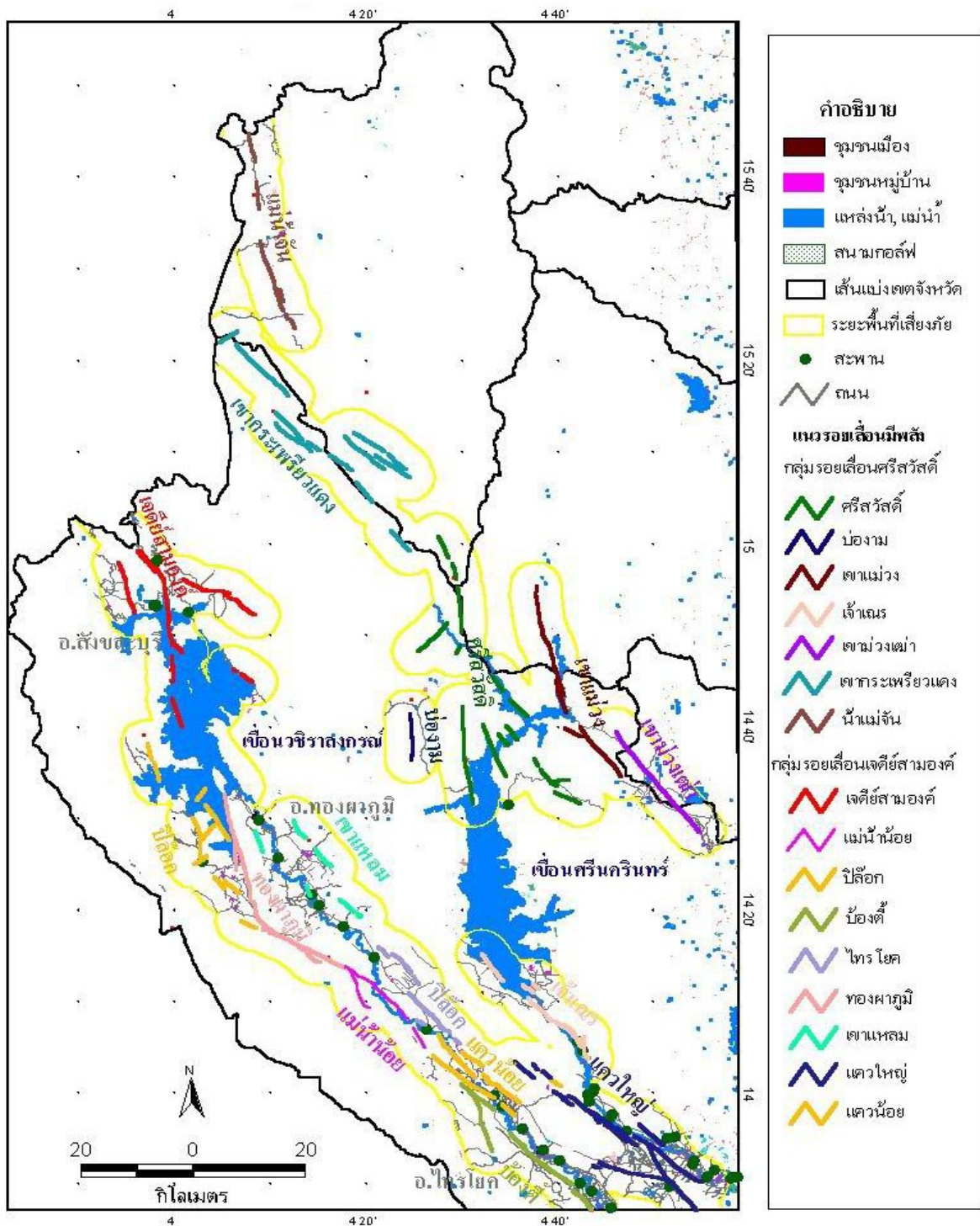
รูป 1 แนวรอยเลื่อนที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหภาพเมียนมาร์และภาคเหนือ ภาคตะวันตกของประเทศไทย



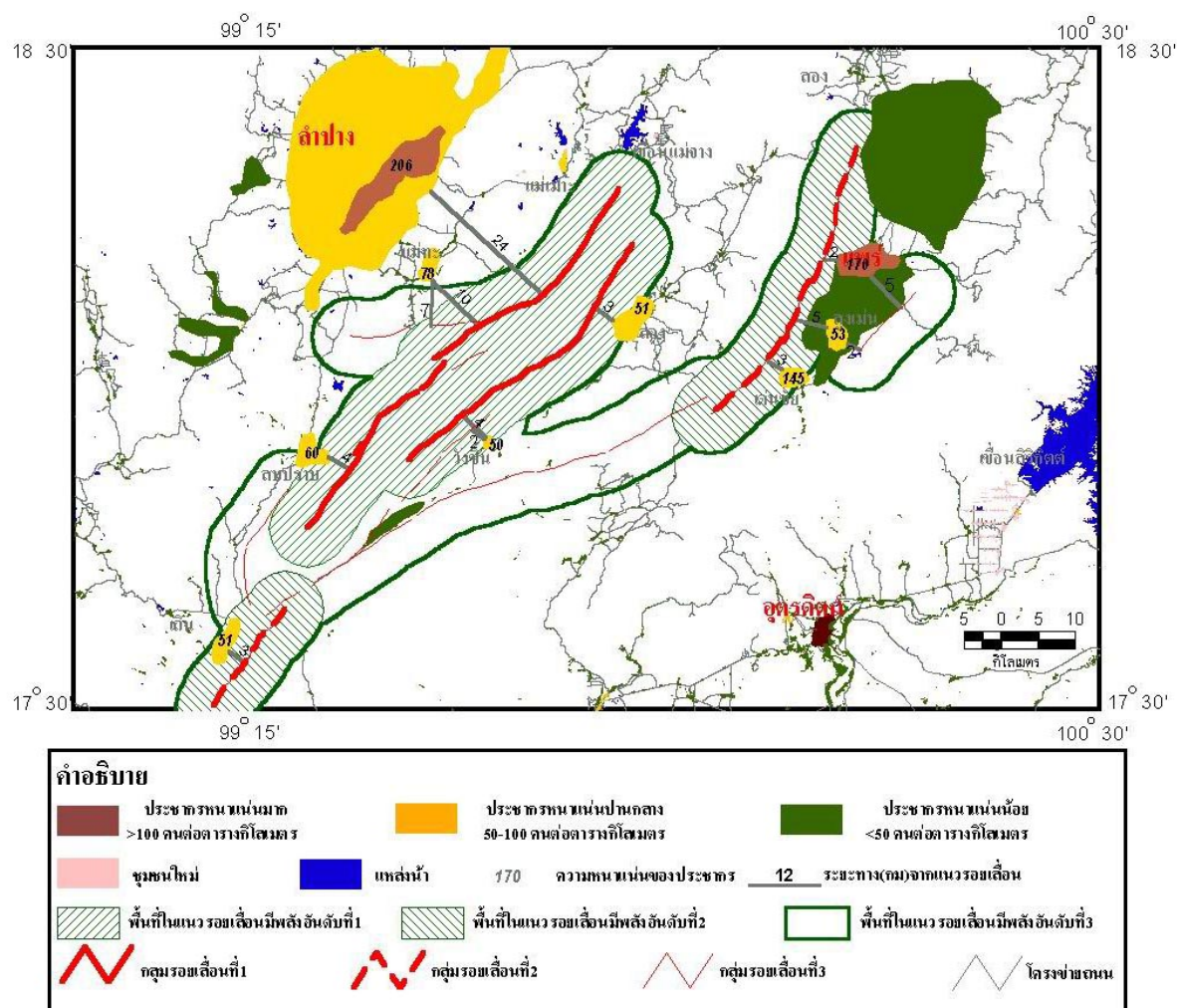
รูป 2 แผนที่จังหวัดกาญจนบุรี (ก) แสดงกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ และกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ (ข) ที่พาดผ่านบริเวณเขื่อนวชิราลงกรณ และเขื่อนศรีนครินทร์ และภาพจากดาวเทียม (ค) แสดงแนวรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ที่ผ่านเข้าไปในสหภาพเมียนมาร์ (ตัวเลขเป็นพันปี)



รูป 3 แผนที่จังหวัดตากและจังหวัดแพร่ (ก) แสดงกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังต่าง-แพร่ ในภาคเหนือของประเทศไทย และอายุการเลื่อนตัว (ตัวเลขเป็นพันปี) (ข) และสภาพจากดาวเทียมแสดงแนวรอยเลื่อนบ้านมาयीในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้อย่างชัดเจน (ค)



รูป 4 แผนที่แสดงแนวรอยเลื่อนมีพลังและระยะพื้นที่เสี่ยงภัย (risk area) จากการเคลื่อนตัวในแนว 5 กิโลเมตร จากทั้งข้างของแนวรอยเลื่อนที่ได้จากการประมวลผลด้วยข้อมูล GIS



รูป 5 แผนที่แสดงรอยเลื่อนมีพลังในเขตจังหวัดลำปาง – แพร่ และการกระจายตัวของเขตชุมชนในบริเวณพื้นที่ศึกษาวิจัย