



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การสำรวจรอยเลื่อนมีพลัง(Active Fault)
ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและลำปาง-แพร่
(เล่ม 1)

โดย

ปัญญา จารุศิริ และคณะ

ธันวาคม 2547

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การสำรวจรอยเลื่อนมีพลัง (Active Fault)
ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและลำปาง-แพร่”
(ปีที่ 1)

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ปัญญา จารุศิริ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (หัวหน้าโครงการ)
2. วิโรจน์ คาวฤกษ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. กฤษณ์ วันอินทร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. มนตรี ชูวงษ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. นกมล ม่วงน้อยเจริญ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. อภิชาติ ลำจวน	กรมทรัพยากรธรณี
7. สุวิทย์ โคสุวรรณ	กรมทรัพยากรธรณี
8. ปรีชา สายทอง	กรมทรัพยากรธรณี
9. ปิยธิดา โทนรัตน์	กรมทรัพยากรธรณี

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 ต่อมาจึงทำการชั่งน้ำหนักสำรวจจำนวน 5 ตำแหน่ง และทำการศึกษารณีวิทยาในร่องสำรวจและแหล่งหินโผล่อีก 7 ตำแหน่ง เพื่อดูลักษณะการวางตัวของลำดับชั้นตะกอนและลักษณะทิศทางการวางตัวของรอยเลื่อน ขึ้นต่อมาจึงทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินที่สัมพันธ์กับรอยเลื่อน หลังจากนั้นจึงเตรียมตัวอย่างในห้องปฏิบัติการและวิเคราะห์หาอายุด้วยตัวอย่างด้วยวิธีเรืองแสงความร้อน และคาร์บอน – 14 เมื่อได้ผลข้อมูลของอายุแล้ว จึงทำการแปลความหมาย ตลอดจนประเมินหาขนาดของแผ่นดินไหวในอดีตที่เคยเกิดมาแล้ว และอัตราการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนมีพลัง

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

สำหรับรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ จากการศึกษาโดยโทรสัมผัส พบว่ารอยเลื่อนดังกล่าวมีความต่อเนื่องมาจากกลุ่มรอยเลื่อนสะเทิง(ที่วางตัวในแนวเกือบเหนือ-ใต้) ในประเทศเมียนมาร์ โดยมีความยาวประมาณ 210 กม โดยผ่านเข้ามาทางเขตอำเภอสังขละบุรีและทองผาภูมิ ไกล่เขื่อน วชิราลงกรณ์ ผ่านแม่น้ำแควน้อยและแควใหญ่ จนถึงตัวเมืองกาญจนบุรี ข้อมูลโทรสัมผัสแสดงว่ารอยเลื่อนเจดีย์สามองค์นี้ ประกอบด้วยรอยเลื่อนย่อยหลายแนววางตัวต่อเนื่องกัน โดยมีขนาดความยาวตั้งแต่ 30 กม จนถึง 115 กม โดยมีแนวรอยเลื่อนย่อยเจดีย์สามองค์ยาวที่สุด จากการศึกษาโทรสัมผัส การรังวัดพื้นที่อย่างละเอียดและข้อมูลในสนามพบว่า รอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ ในปัจจุบันมีการเคลื่อนตัวแบบขวาเข้า ควบคู่กับการเคลื่อนตัวแนวตั้งแบบย้อนกลับ ผลการศึกษาในร่องสำรวจหาอายุตะกอนที่สัมพันธ์กับรอยเลื่อน โดยวิธีเรืองแสงความร้อนเป็นส่วนใหญ่ พบว่าตะกอนดังกล่าวเกิดอยู่ในช่วงไม่เกิน 2 ล้านปี และผลการศึกษาแสดงได้ว่า บริเวณเขตรอยเลื่อนดังกล่าวได้เคยเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่มาแล้วหลายครั้งในอดีต โดยครั้งสุดท้ายเกิดในบริเวณแถบรอยเลื่อนย่อยของกาเลีย ในเขตอำเภอสังขละบุรี เกิดขึ้นเมื่อประมาณ 5,000-2,200 ปี และมี

อัตราการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนกลุ่มนี้ 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 มีการเคลื่อนตัวในแนวตั้งแบบย้อนกลับและแบบขวาเข้า ผลการคำนวณหาอายุการเคลื่อนตัวในอดีต จากการขุดร่องสำรวจบ้านแก่งแคบ ทางตอนใต้ของเขื่อนศรีนครินทร์ ประมาณ 10 กม พบว่าได้เคยเกิดแผ่นดินไหวครั้งสุดท้ายมีขนาดประมาณ 6.3 ริคเตอร์ เมื่อประมาณ 5,800 ปี และมีอัตราการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนส่วนนี้(รอยเลื่อนเจ้าแฉกร) ประมาณ 0.67 มม/ปี

อนึ่งจากการประเมินพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว โดยใช้การปรับเน้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า นอกจากเขื่อนขนาดใหญ่ที่ปรากฏใกล้เขตรอยเลื่อน ยังมีชุมชนย่อยๆ ที่ปรากฏใกล้รอยเลื่อนจำนวน 550 แห่ง และชุมชนเมืองใหญ่อีก 3 แห่ง ซึ่งได้แก่อำเภอไทรโยค อำเภอทองผาภูมิและอำเภอสองแควบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งอยู่ใกล้กับแนวรอยเลื่อนทั้งสองนี้ และแนวรอยเลื่อนย่อยมีพลังทองผาภูมิ และแนวรอยเลื่อนย่อยมีพลังเจ้าแฉกร มีความสำคัญมากที่สุดในการพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว

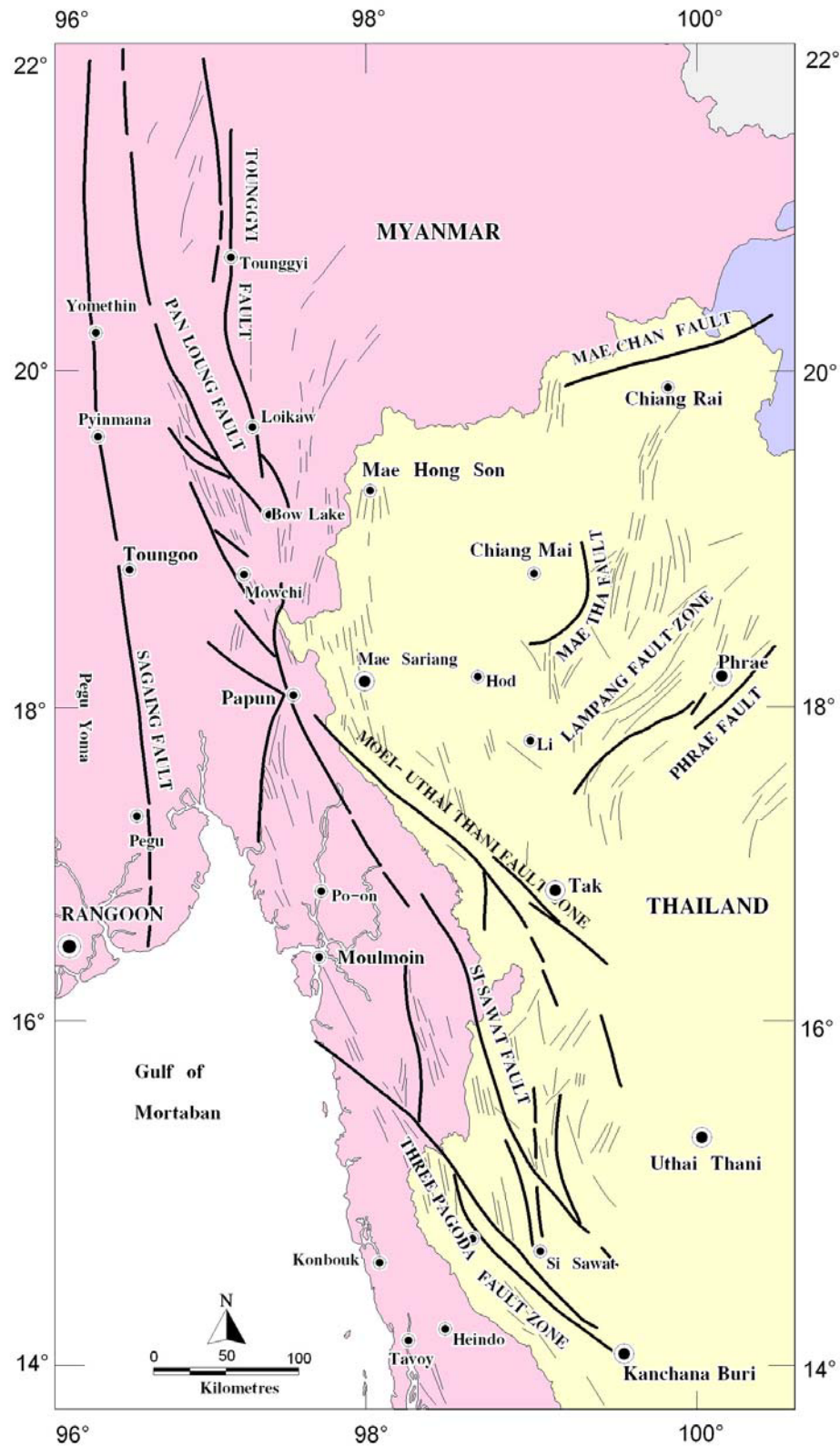
สำหรับรอยเลื่อนในพื้นที่จังหวัดลำปาง มีข้อมูลโทรสัมผัสที่ชี้ชัดว่ารอยเลื่อนนี้มีความยาวรวมประมาณ 180 กม กว้างประมาณ 35 กม โดยผ่านอำเภอเถิน สบปราบ วังชิ้น ทองและแม่มาะ ประกอบไปด้วยรอยย่อย 6 รอยเลื่อนมีความยาวตั้งแต่ 18 กม ถึง 40 กม โดยมีรอยเลื่อนบ้านมายาวมากที่สุด ส่วนรอยเลื่อนย่อยต้นจันทน์ มีความยาวสั้นที่สุด ผลการศึกษาโทรสัมผัสและภาคสนามอย่างละเอียดทำให้ทราบว่า กลุ่มรอยเลื่อนลำปางเคยมีการเคลื่อนตัวเลื่อนข้างแบบซ้ายเข้าและเลื่อนตัวในแนวตั้ง 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 การเคลื่อนตัวมีทั้งที่เป็นการเคลื่อนตัวในแนวตั้งและเลื่อนข้างแบบซ้ายเข้า 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

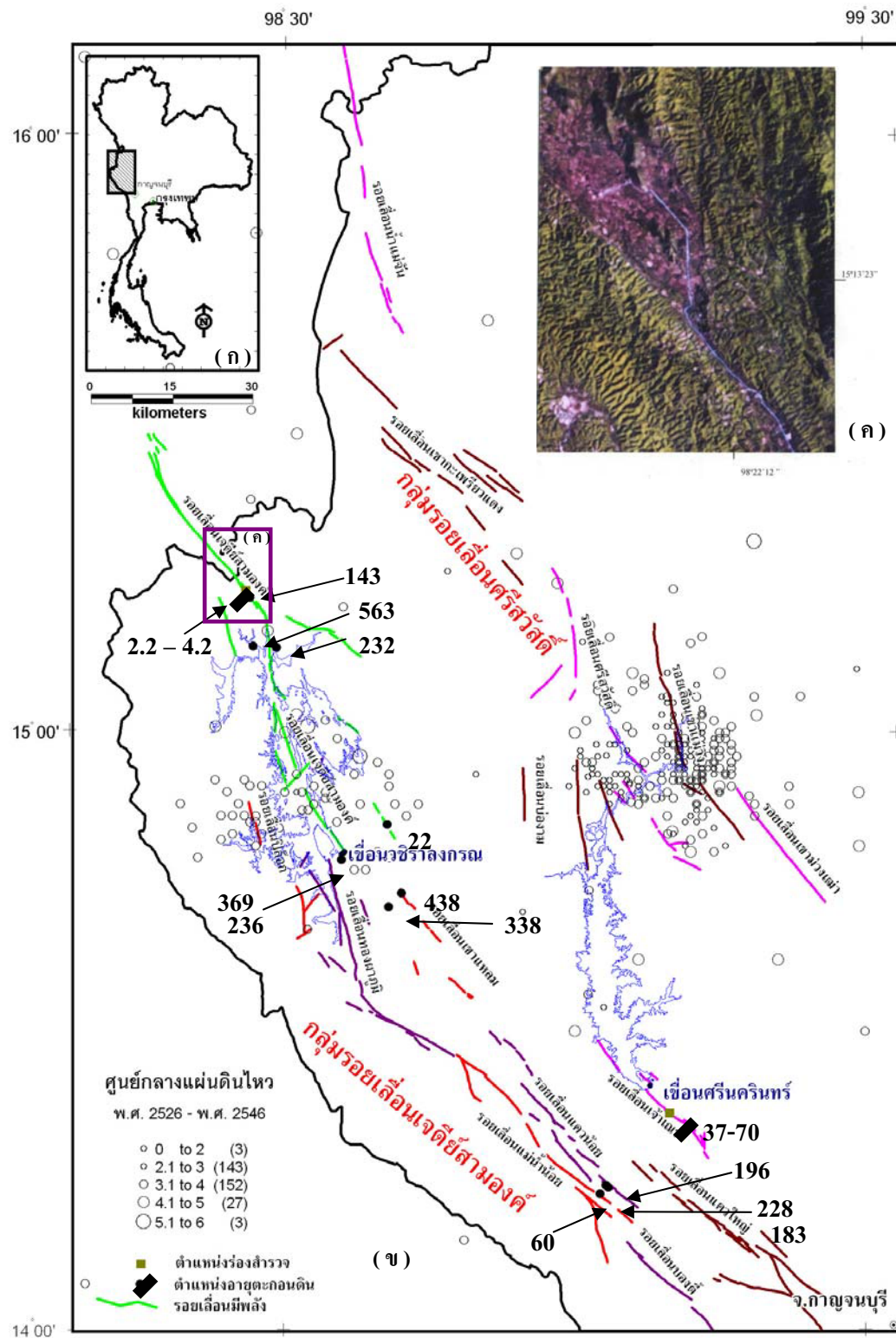
อนึ่งจากการประเมินพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า นอกจากเขื่อนแม่จางในเขตอำเภอแม่มาะและอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กที่ปรากฏใกล้แนวรอยเลื่อนแล้ว

ยังมีชุมชนที่ปรากฏใกล้รอยเลื่อน เช่นอำเภอแม่ทะ สบปราบ อำเภอลองและอำเภอเถิน ในเขตจังหวัดลำปาง และอำเภอเด่นชัย สูงเม่น วังชิ้น และอำเภอเมืองแพร่ ในเขตจังหวัดแพร่ น่าจะได้รับอิทธิพลจากการเลื่อนตัวอีกครั้งในอนาคต และอาจสรุปได้ว่า แนวรอยเลื่อนย่อยลอง สบปราบ แพร่ และวังชิ้น มีความสำคัญมากที่สุดในการพิบัติภัยจากแผ่นดินไหว

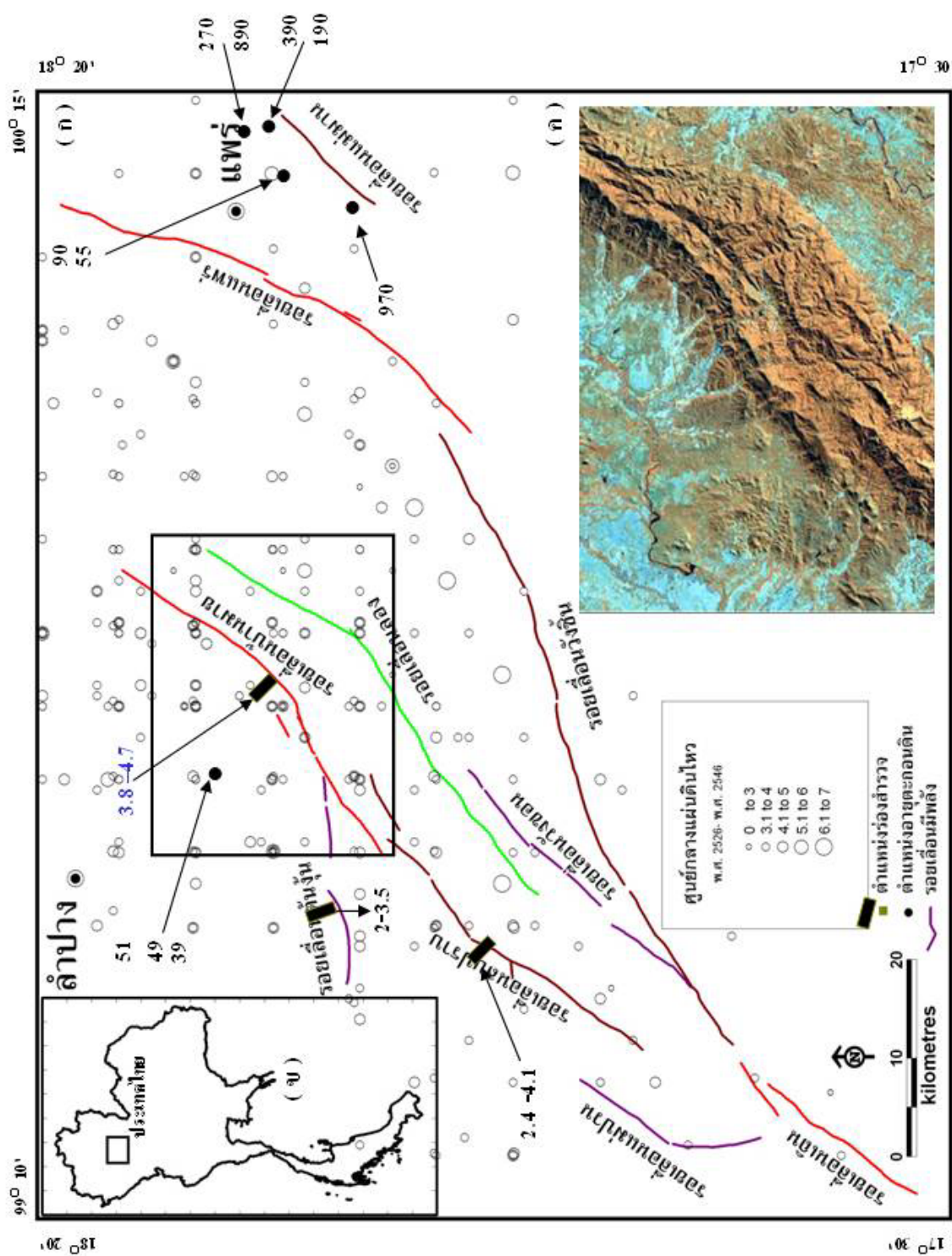
อนึ่ง จากการศึกษารอยเลื่อนที่มีความสัมพันธ์กับแผ่นดินไหวในอดีต ในเขตพื้นที่จังหวัดลำปาง-แพร่และจังหวัดกาญจนบุรี พบว่ามีรอยเลื่อนย่อยหลายแนวที่ปรากฏความมีพลัง การศึกษาดังกล่าวได้ผลสรุปเพียงเบื้องต้น จำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยแต่ละรอยเลื่อนย่อยอย่างละเอียด โดยการศึกษาจะเน้นหลักในเรื่องการนำข้อมูลการสำรวจข้อมูลธรณีฟิสิกส์ภาคพื้นดิน และการตรวจวัดหาอายุการไหวตัวของรอยเลื่อนที่สัมพันธ์กับแผ่นดินไหวโดยหลายๆ วิธีเข้าด้วยกัน เพื่อการประเมินคาบการเกิดแผ่นดินไหวได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้นไป



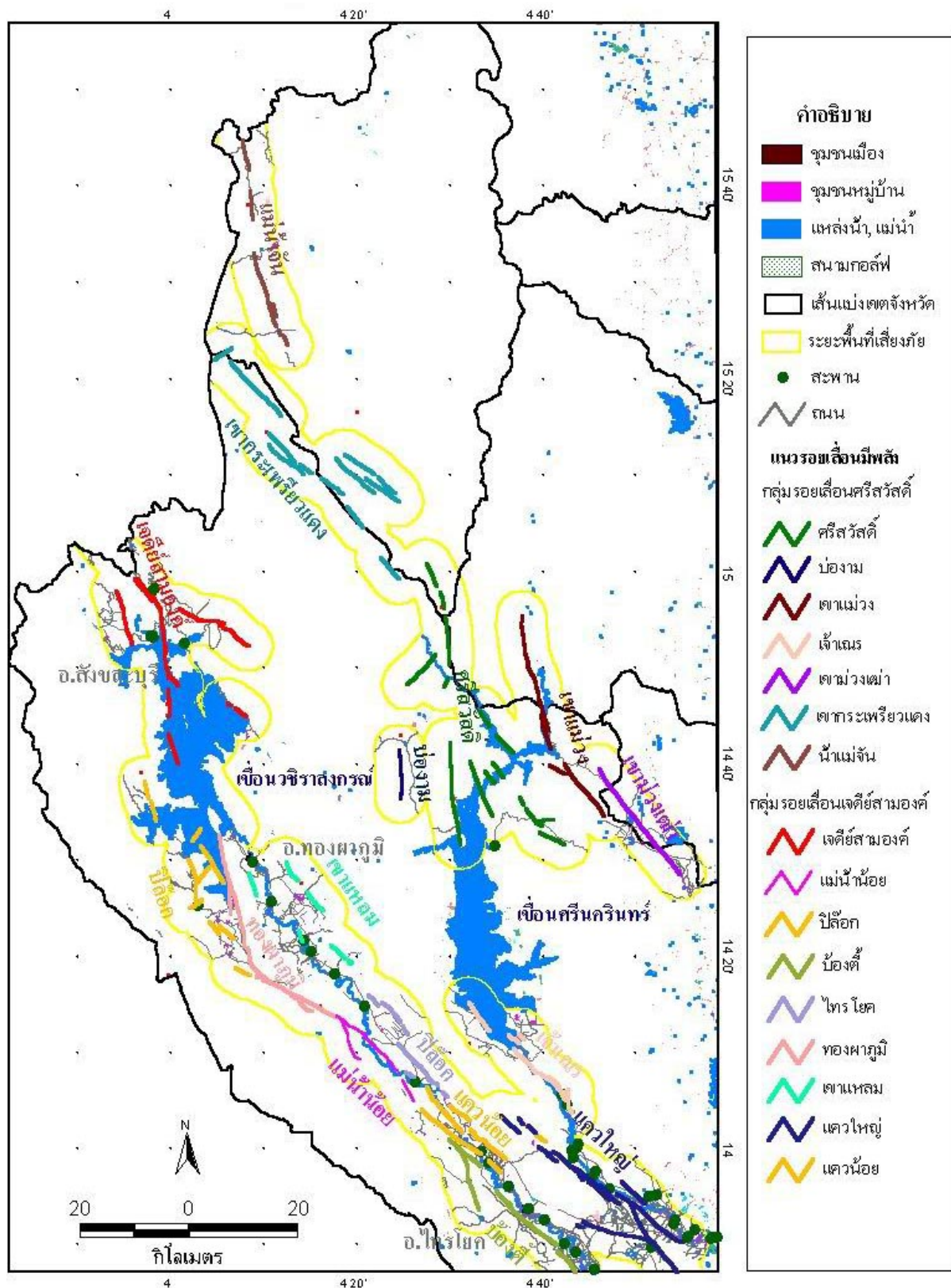
รูป 1 แนวรอยเลื่อนที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงของสหภาพเมียนมาร์และภาคเหนือ ภาคตะวันตกของประเทศไทย



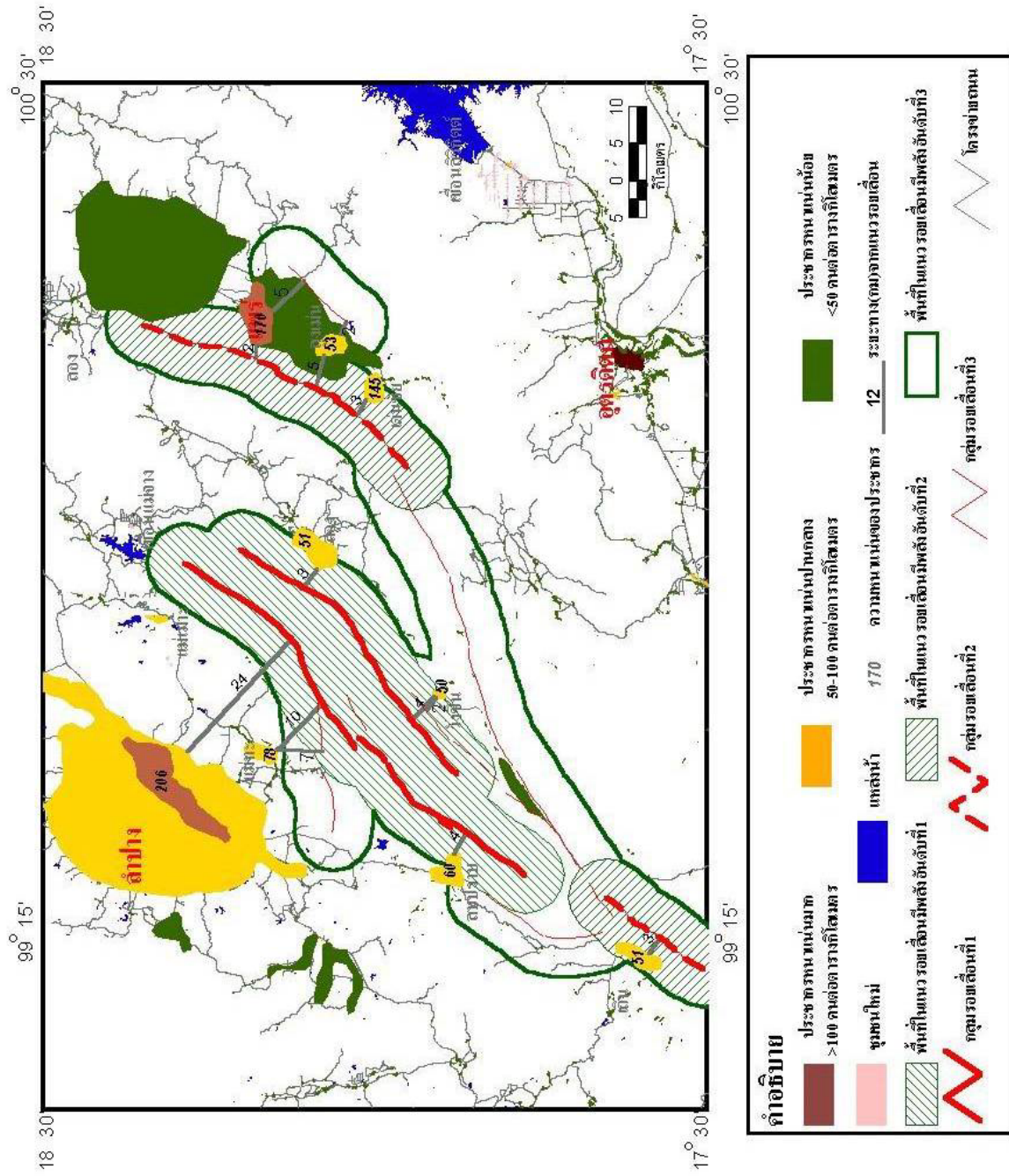
รูป 2 แผนที่จังหวัดกาญจนบุรี (ก) แสดงกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ และกลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ (ข) ที่พาดผ่านบริเวณเขื่อนวชิราลงกรณ และเขื่อนศรีนครินทร์ และภาพจากดาวเทียม (ค) แสดงแนวรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ที่ผ่านเข้าไปในสหภาพเมียนมาร์ (ตัวเลขเป็นพันปี)



รูป 3 แผนที่จังหวัดลำปางและจังหวัดแพร่ (ก) แสดงกลุ่มรอยเลื่อนมีพลังลำปาง-แพร่ ในภาคเหนือของประเทศไทยและอายุการเลื่อนตัว (ตัวเลขเป็นพันปี) (ข) และภาพจากดาวเทียมแสดงแนวรอยเลื่อนบ้านมายในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ (ค)



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



รูป 5 แผนที่แสดงรอยเลื่อนมีพลังในเขตจังหวัดลำปาง – แพร่ และการกระจายตัวของเจตุมชน ในบริเวณพื้นที่ศึกษาวิจัย