

บทที่ 2

สภาพภูมิศาสตร์และธรณีสัณฐานวิทยา

ในบทนี้เป็นการอธิบายถึงสภาพภูมิศาสตร์และธรณีสัณฐานวิทยาของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้บนพื้นแผ่นดินใหญ่ ซึ่งในที่นี้แบ่งตามประเทศดังต่อไปนี้

1 ประเทศไทย

ประเทศไทย (Thailand) ตั้งอยู่บนพื้นแผ่นดินเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 518,000 ตารางกิโลเมตร พื้นที่มีขนาดเล็กกว่าประเทศพม่าเล็กน้อย มีลักษณะคล้ายกระบวยตักน้ำหรือขวานโบราณ (กรมทรัพยากรธรณี, 2542) และมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศต่างๆ ได้แก่ ประเทศลาว พม่า กัมพูชา อ่าวไทย ทะเลอันดามัน และประเทศมาเลเซีย (รายละเอียดกล่าวในบทที่ 1)

ประเทศไทยสามารถจัดแบ่งลักษณะหรือสภาพทางภูมิศาสตร์ได้เป็น 7 มณฑลหรือเขต (Moorman & Rojanasoonthorn, 1968) ได้แก่ 1) เขตที่ราบภาคกลาง 2) เขตที่สูงภาคพื้นทวีปตอนตะวันตก 3) เขตที่สูงภาคพื้นทวีปตอนเหนือ 4) เขตที่สูงตอนกลาง 5) เขตที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือ 6) เขตชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้ และ 7) เขตคาบสมุทรตอนใต้ (รูปที่ 2-1) (กรมทรัพยากรธรณี, 1989) อาจกล่าวได้ว่าเขตที่ต่ำและกว้างที่สุดมีขนาดเท่ากับบริเวณที่ราบภาคกลางโดยทอดตัวไปแนวเหนือใต้ มีความยาวตั้งแต่ปากอ่าวไทยไปจนถึงจังหวัดอุตรดิตถ์ เขตที่ราบชายฝั่งทะเลมีขนาดเล็กประกอบด้วยหาดทรายเก่าจนถึงปัจจุบัน พบอยู่บริเวณคาบสมุทรตอนใต้ และชายฝั่งด้านตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนที่เหลือของประเทศส่วนใหญ่ ได้แก่ เขตที่สูงภาคพื้นทวีปและที่ราบสูงโคราชทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเมื่อพิจารณาโดยย่อการวางตัวของเขตหรือมณฑลทางภูมิศาสตร์ (physiographic province) เหล่านี้ถูกควบคุมด้วยลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นส่วนใหญ่จนทำให้ได้ลักษณะของแนวเทือกเขาและที่ราบที่เป็นแอ่งแคบๆทอดตัวไปตามแนวเหนือใต้ รายละเอียดสามารถอธิบายได้ดังนี้

1.1 เขตที่ราบภาคกลาง (Central Plain) หรือเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยา (Chao Praya River Basin)

เขตที่ราบภาคกลางจัดว่าเป็นเขตที่ต่ำ (low-land area) ที่สำคัญมากของประเทศ เพราะมีความสมบูรณ์ของดินสูงจึงเหมาะแก่การเพาะปลูก มีความยาวประมาณ 500 กม และกว้างประมาณ 100 กม และมีชั้นตะกอนหนามากที่สุดถึง 7 กิโลเมตร โดยแยกจากลุ่มน้ำสาละวินที่อยู่ทางทิศตะวันตกด้วยเทือกเขาตะนาวศรี (Tennesserim Range) และแยกจากเขตที่ราบสูงโคราชทางทิศตะวันออกด้วยเทือกเขาเพชรบูรณ์ เขตที่ราบภาคกลางนี้สามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 3 บริเวณ คือบริเวณลุ่มน้ำตอน

เหนือ (หรือเขตที่ราบภาคกลางตอนเหนือ) บริเวณพื้นที่นครสวรรค์ และบริเวณลุ่มน้ำตอนใต้ [หรือบริเวณที่ราบภาคกลางตอนใต้] (รูปที่ 2-1) (กรมทรัพยากรธรณี, 1989)

1.1.1 บริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือ (Northern Subbasin)

บริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือหรือเขตที่ราบภาคกลางตอนเหนือ (Upper Chao Phraya Basin) ประกอบด้วยที่ราบขนานแม่น้ำสายใหญ่ คือ น้ำแม่ปิง น้ำแม่ยม และน้ำน่าน ซึ่งมีเขตต้นน้ำอยู่แถบภูเขาสูงตอนเหนือของประเทศซึ่งไหลผาดผ่านตัดบริเวณลุ่มน้ำ และมาบรรจบกันที่แถบจังหวัดนครสวรรค์ เป็นแม่น้ำเจ้าพระยาลักษณะสำคัญของบริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือ คือบริเวณที่ต่ำมีการกัดแหว่ง (meandering) ของลำน้ำชัดเจน และร่องน้ำแก่ง (meander scars) ที่เป็นที่ยุ่มชื้นแฉะ (swampy area) ส่วนบริเวณที่สูง (higher lands) เป็นลำต๊ะพักของน้ำ หรือที่ราบขั้นบันได (terraces) ที่ถูกตัด (dissected) จนราบและพื้นราบปรับเรียบ (peneplain) ที่มีผิวน้ำที่กอบปรุทรายเป็นส่วนใหญ่

1.1.2 บริเวณพื้นที่นครสวรรค์ (Nakhon Sawan area)

ส่วนใหญ่เป็นที่ราบแคบๆ และมีภูเขาขนาดย่อมๆ (สูงประมาณ 100 เมตร จากระดับน้ำทะเล) โผล่เด่นชัดท่ามกลางที่ราบนี้จัดเป็นเขาลูกโดด (monad knobs) วางตัวเรียงรายไปตามแนวเกือบเหนือใต้ประมาณ 50 กิโลเมตร ตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ไปจนถึงชัยนาท เป็นที่ราบลุ่มน้ำที่กว้างใหญ่ มีความราบเรียบมากจนถึงที่ราบลอนคลื่น (undulating terrain) บ้างประกอบด้วยที่ราบสองฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งจากแม่น้ำเจ้าพระยาก็แตกขนานไปเป็นแม่น้ำย่อยอีก 7 สาขา เช่น สุพรรณบุรี และแม่น้ำน้อย นอกจากแม่น้ำเจ้าพระยาแล้วยังมีแม่น้ำสำคัญที่ประกอบด้วยที่ราบต่ำลุ่มน้ำอีก 2 สาย คือ แม่น้ำแม่กลองทางตะวันตก แม่น้ำป่าสัก (ท่าจีน) ทางตะวันออก และแม่น้ำบางปะกงทางทิศตะวันออกเฉียงใต้

สำหรับสภาพธรณีฐานวิทยาของบริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือมีการศึกษาอย่างกว้างขวาง เช่น Brown และคณะ (1951), Alexseev และ Takaya (1967), Takaya (1968), Mitchael (1979) และ Nutalaya & Selvakumar (1980) บริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือนี้มีลักษณะสำคัญพิเศษคือมีสภาพภูมิประเทศเป็นลอนคลื่นทั้งที่สูงและที่ต่ำ Takaya (1968) และ Thiramongkol (1983) ได้จัดแบ่งธรณีฐานวิทยาของบริเวณนี้ออกเป็น 7 เขต คือ เขตลุ่มน้ำท่วมถึง เขตลานต๊ะพักระดับต่ำ เขตลานต๊ะพักระดับปานกลาง เขตลานต๊ะพักระดับสูง เขตลานต๊ะพักทางน้ำสูงมาก เขตพื้นราบปรับเรียบต่ำ และเขตพื้นราบปรับเรียบสูง

สภาพธรณีฐานวิทยาของเขตลุ่มน้ำท่วมถึง (Floodplains) แบ่งย่อยออกเป็นอีก 2 เขต คือ เขตลุ่มน้ำท่วมถึงระดับต่ำ และเขตลุ่มน้ำท่วมถึงระดับสูง สำหรับเขตลุ่มน้ำท่วมถึงระดับต่ำ (Low-level floodplains) มักจำกัดอยู่บริเวณแม่น้ำในปัจจุบันที่มีความสูงจากพื้นท้องน้ำในช่วงประมาณ 3 ถึง 5 เมตร ส่วนเขตลุ่มน้ำท่วมถึงสูง (High-level floodplains) ได้แก่ส่วนที่เป็นคันดินธรรมชาติ

(natural levees) และที่ลุ่มชื้นแฉะส่วนหลัง (back swamp) ซึ่งโดยเฉลี่ยผิวบนของคันดินธรรมชาติมักสูงจากพื้นท้องน้ำประมาณ 10 เมตร และอยู่เหนือกว่าระดับของพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมทั่วไป

เขตลานตะพักระดับต่ำ ๆ (Terrace II หรือ Middle Terrace) มีสภาพเป็นแนวยาวตามแม่น้ำสายใหญ่ของเขตที่ราบภาคกลางตอนเหนือและบริเวณพื้นที่นครสวรรค์ ตะกอนของเขตลานตะพักนี้แยกจากลานตะพักระดับต่ำตรงที่มักแสดงลักษณะผาชันชัดเจน ความสูงประมาณ 1 เมตรจนถึง 5 เมตร และเขตลานตะพักระดับต่ำมักปกคลุมด้วยท้องนาระหว่างเขาที่ราบเรียบ ส่วนลานตะพักระดับกลางมักแสดงลักษณะของเนินจอมปลวก (termite mound) และไม้ยืนต้นในทุ่งนาที่เป็นลอนเล็กน้อยมาก

เขตลานตะพักระดับสูง (Terrace III หรือ High Terrace) พบเห็นทั่วไปในแถบที่ราบภาคกลางและไม่แสดงลักษณะว่าจะขนานไปกับลำน้ำในปัจจุบัน ลานตะพักเขตนี้มักแสดงลักษณะตะกอนที่ผุพังสูงมากและถูกปิดทับด้วยชั้นศิลาแลงแข็ง (lateritic cap) ชั้นบาง ๆ

เขตลานตะพักระดับสูงมาก (Terrace IV หรือ Very High Terrace) มักพบโผล่ให้เห็นเพียงไม่กี่แห่ง ทางตอนเหนือของกลุ่มน้ำและมักจะมีชั้นศิลาแลงอยู่ด้วยตอนบนๆ (peneplain) ในเขตกลุ่มน้ำตอนเหนือ คือ พื้นราบปรับเรียบระดับสูง (high-level peneplain) และพื้นที่ราบปรับเรียบระดับต่ำ (low-level peneplain) ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องความสูงแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ โดยเฉลี่ยเมื่อเทียบกันในระหว่างพื้นที่ที่ราบปรับเรียบระดับสูงมักมีความสูงมากกว่าพื้นที่ราบปรับเรียบระดับต่ำ ในเขตพื้นที่นครสวรรค์พื้นที่ราบปรับเรียบระดับต่ำ สูงประมาณ 30-45 เมตรจากระดับน้ำทะเล แถบกำแพงเพชร-วังทอง-พิจิตร สูงประมาณ 60-70 เมตรจากระดับน้ำทะเล และแถบศรีสะเกษ-อุตรดิตถ์ สูงประมาณ 70-90 เมตรจากระดับน้ำทะเล สำหรับพื้นที่ราบปรับเรียบแถบกำแพงเพชร จังหวัดพิจิตรสูงประมาณ 100-120 เมตร และศรีสะเกษ-อุตรดิตถ์ ประมาณ 120-140 เมตร โดยปกติส่วนที่เรียกพื้นราบปรับเรียบนี้มักถูกปิดทับด้วยชั้นศิลาแลงแข็งหนาประมาณ 4-5 เมตร

1.1.3 บริเวณลุ่มน้ำตอนใต้ (Southern Subbasin)

บริเวณลุ่มน้ำตอนใต้หรือเขตที่ราบภาคกลางตอนใต้ (Lower Chao Phraya Basin) เริ่มจากจังหวัดชัยนาทไปทางใต้จนจรดปากอ่าวไทย ซึ่งแยกจากลุ่มน้ำตอนเหนือด้วยพื้นที่ราบเรียบที่กว้างขวางกว่าและมีลักษณะที่ราบตะกอนปากแม่น้ำมากกว่า และมีความสูงของพื้นที่ราบจากระดับน้ำทะเลน้อยกว่า 15 เมตร Takaya และ Thiramongkol (1980) ได้แบ่งลุ่มน้ำตอนใต้นี้ออกเป็น 3 หน่วย (รูปที่ 2-2) โดยอาศัยตำแหน่งภูมิศาสตร์ชนิดตะกอน และความมากน้อยของกระบวนการผุพัง ได้แก่ 1) เขตน้ำทะเลท่วมถึง 2) เขตที่ราบปากแม่น้ำและน้ำท่วมถึงยุคใหม่ 3) เขตที่ราบน้ำท่วมถึง 4) เขตที่ราบปากแม่น้ำยุคใหม่มีดินเหนียวทะเลเป็นกรดปน 5) เขตที่ราบปากแม่น้ำยุคใหม่มีดินเหนียวทะเล 6) เขตที่ราบปากแม่น้ำยุคใหม่มีดินเหนียวน้ำกร่อยเป็นกรดปน 7) เขตที่ราบปากแม่น้ำยุคใหม่มีดินเหนียวน้ำกร่อยปน 8) เนินตะกอนรูปพัดยุคใหม่ 9) เนินปนตะกอนรูปพัดยุคเก่าตอนบน 10) เนินตะกอนรูปพัดตอนล่าง 11) ลานตะพัก และ 12) ลานตะพักหินปูน

จะเห็นได้ว่าบริเวณลุ่มน้ำตอนใต้เป็นส่วนที่เป็นเขตที่ราบปากแม่น้ำหรือดินตะกอนปากแม่น้ำ (deltaic plain) มีทั้งที่เป็นหินยุคใหม่และยุคเก่า ดินตะกอนปากแม่น้ำเก่ามีลักษณะเป็นรูปพัดที่เอียงออกไป (deviated fan) ส่วนจุดยอดอยู่ที่จังหวัดชัยนาทสูงจากพื้นที่ข้างเคียง 20 เมตร และปลายดินตะกอนสูงประมาณ 5 เมตร ในทางธรณีฐานฐานวิทยาจัดให้ดินตะกอนปากแม่น้ำเก่านี้มีอายุประมาณ โพลสโตซีนตอนบน และบางส่วนถูกปิดทับคันดิน ยุคปัจจุบัน (ที่สูงน้อยกว่า 1 เมตร) และเนื่องจากมีรูปร่างคล้ายพัดมีพื้นที่โดยทั่วไปเรียบแต่ลาดเอียงเล็กน้อย และมีลำธารแขนงแยกไหลออกจากลำธารใหญ่ (distributary) จึงจัดเป็นลักษณะสำคัญของดินตะกอนปากแม่น้ำเก่า เชื่อกันว่าลำธารแขนงแยกตัวคล้ายขนนก (bifurcation) นี้เป็นลักษณะที่สำคัญของดินตะกอนปากแม่น้ำยุคโพลสโตซีนหรือยุคน้ำแข็ง

ส่วนดินตะกอนปากแม่น้ำยุคใหม่ประกอบด้วยพวกที่อายุโฮโลซีน (Holocene) ตอนบน และโฮโลซีนตอนล่าง หรือดินดอนพื้นราบ (delta flat) ส่วนใหญ่ที่ราบซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 2 เมตร ดินดอนพื้นราบนี้อยู่ระหว่างลำธารแขนงแยกที่วางตัวอยู่บนดินตะกอนปากแม่น้ำปัจจุบัน ซึ่งมีสภาพเป็นน้ำกร่อยอยู่

บริเวณขอบของเขตลุ่มน้ำตอนล่าง ลักษณะภูมิประเทศ แสดงออกด้วยพื้นที่ซับซ้อนของเนินตะกอนรูปพัดกับลานตะพัก (fan-terrace complex) อยู่ระหว่างส่วนที่เป็นภูเขาที่ราบ มีความลาดเอียงประมาณตั้งแต่ 1 จนถึง 2.5 เมตร/กิโลเมตร พื้นที่จึงมักเป็นลอนคลื่น (undulating) ที่ถูกรบกวนบ้างแห่งเล็กมากเกือบ 10 เมตร ส่วนใหญ่มีอายุประมาณยุคโพลสโตซีนตอนกลางถึงตอนบน ส่วนที่แก่กว่ามักพบชั้นศิลาแลงบนพื้นผิวหรือใต้ผิวดินเพียงเล็กน้อย ส่วนพวกที่อ่อนกว่ามักแสดงลักษณะการผูกพันของตะกอนเพียงเล็กน้อย

สำหรับพวกนี้เป็นลานตะพักไม่มีการพัฒนามากเหมือนบริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือ และมักแสดงลักษณะภูมิประเทศที่เป็นลอนคลื่นชัดเจนปะปนกับเนินเขาเตี้ย ๆ กระจัดกระจายโดยเฉลี่ยสูงประมาณ โดยปิดทับด้วยชั้นศิลาแลงแข็งและหนา จากการศึกษาทางธรณีฟิสิกส์พบว่าตะกอนในแถบลุ่มน้ำตอนเหนืออาจมีความหนามากถึง 4,000 เมตร และตอนใต้หนาถึง 7,000 เมตร และลุ่มน้ำทั้งสองน่าจะได้รับตะกอนแม่น้ำและปากแม่น้ำจากพื้นที่ที่ถูกยกตัวสูงขึ้นในสมัยยุคเทอร์เชียรี ลุ่มน้ำที่มีลักษณะค่อนข้างตรงจึงเป็นผลมาจากอิทธิพลของรอยเลื่อนแนวเหนือ-ใต้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้แนวเขาและร่องน้ำมีลักษณะตรงและวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ เนื่องจากการเลื่อนตัวดังกล่าว

จากลักษณะของตะกอนปากแม่น้ำทั้งที่เก่า (อายุโพลสโตซีนตอนบน) และใหม่ (โฮโลซีนตอนล่าง) แสดงให้เห็นว่าน้ำทะเลได้รุกล้ำ (transgression) เข้ามาอย่างน้อย 2 ครั้ง ในช่วงยุคระหว่างน้ำแข็ง (interglacial age) คือปลายยุคโพลสโตซีนและยุคพลงน้ำแข็ง (postglacial) หรือยุคโฮโลซีนตอนต้น ด้วยเหตุนี้ในระหว่างยุคควอเทอนารีตอนปลายบริเวณลุ่มน้ำตอนใต้ จึงถูกน้ำทะเลท่วมในขณะที่ไม่ปรากฏว่าพบการรุกล้ำของน้ำทะเลเข้าไปถึงบริเวณลุ่มน้ำตอนบน

1.2 เขตที่สูงภาคพื้นทวีปตอนเหนือ (Northern Highlands)

สภาพภูมิศาสตร์ทางตอนเหนือของประเทศไทยมีลักษณะเป็นที่ราบสลับเขา (Basin and Range) วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ตามลักษณะโครงสร้างของหินที่แก่กว่าที่รองรับอยู่ข้างล่าง ส่วนที่เป็นที่ราบประกอบด้วยแอ่งหุบเขา (intermontane basin) ใหญ่น้อย ที่ใหญ่มาๆได้แก่แอ่งเชียงใหม่ แอ่งลำปาง แอ่งแพร่ และแอ่งพะเยา และมักประกอบด้วยชั้นตะกอนน้ำพา (fluvial) และตะกอนทะเลสาบ (lacustrine) สะสมตัวในมหายุคควอเตอร์นารีอิกที่

แม่น้ำสายใหญ่ของเขตที่สูงภาคเหนือนี้มี 4 สาย คือ แม่ปิง แม่วัง แม่ยม และน่าน ไหลไปทางใต้และเชื่อมต่อกันในเขตพื้นที่นครสวรรค์ (รูปที่ 2-2) สำหรับเขาและเทือกเขาทางเหนือประกอบด้วยหินอัคนีและหินตะกอนเป็นส่วนใหญ่ หินตะกอนบางแห่งก็ถูกแปรสภาพไปเป็นหินแปร เทือกเขาที่สำคัญได้แก่ เทือกเขาแดนลาว เทือกเขาหลวงพระบาง เทือกเขาฝิ่ปันน้ำ เทือกเขาถนนธงชัย เทือกเขาถนนธงชัยมีหลายยอดมากมาย สูงตระหง่าน ทางทิศตะวันตกของจังหวัดเชียงใหม่ ยอดหลายยอดสูงกว่า 1,000 เมตร ดอนอินทนนท์นับว่าสูงที่สุด คือสูงถึง 2565.3 เมตร จากระดับน้ำจืดว่าสูงที่สุดของประเทศ แม้เทือกเขาบางเทือกมีความต่างระดับมาก แต่ก็มีหลายเทือกที่ถูกปรับเรียบอยู่หลายระดับ (Baum และคณะ, 1970)

หลายคนได้ศึกษาบริเวณที่ต่ำทางตอนเหนือ เช่น Hattori (1970), Takaya (1971b), Wongtangswad (1976) และ Thiramongkol (1983) ส่วนที่ทำการศึกษาละเอียดในปัจจุบันได้แก่ แอ่งลำปาง ซึ่ง Hattori (1970) ได้สรุปว่าประกอบด้วยที่ราบน้ำท่วมถึง ลานตะพักต่ำ ลานตะพักปานกลาง ลานตะพักสูง และพื้นราบปรับเรียบ (peneplain) ซึ่งที่ราบน้ำท่วมถึงนี้รวมถึงคันดินธรรมชาติและที่ลุ่มขึ้นและส่วนหลังที่เกิดเฉพาะที่แม่วังด้วย ส่วนลานตะพักต่ำๆ มักเป็นตะกอนทรายแป้ง ไม่มีก้อนกลม (nodule) และก้อนพอก (concretion) ของแร่เหล็กออกไซด์ และมักเกิดบริเวณแม่น้ำวังและลำน้ำสาขา ลานตะพักปานกลางเป็นที่นาส่วนใหญ่ของแอ่งลำปาง มีความราบเรียบและคลื่นลอนบ้าง ตะกอนส่วนใหญ่เป็นพวกดินเหนียวมีเหล็กและแมงกานีสเป็นก้อนพอกขนาดเท่าเม็ดถั่ว (pisolitic) ส่วนลานตะพักสูงแสดงลักษณะภูมิประเทศแบบลอนคลื่นจนถึงลูกคลื่น สำหรับพื้นราบปรับเรียบมักเกิดบริเวณขอบของแอ่งซึ่งแสดงภูมิประเทศแบบลอนคลื่นและถูกปิดทับด้วยชั้นศิลาแลงที่หนาและแข็ง Takaya (1971b) ได้เสนอว่านอกจากนั้นยังพบเนินตะกอนรูปพัดทั้งใหม่ (อายุปัจจุบันถึงไพลสโตซีน) และเก่าซึ่งเป็นพวกเนินตะกอนผสมผสานกับตะกอนเชิงเขา (fan-colluvium complex) ซึ่งชนิดหลังนี้เข้าใจว่าน่าจะเหมือนกับพื้นราบปรับเรียบที่ Hattori ได้เสนอนั่นเอง Takaya ยังเชื่อว่าแอ่งลำปางส่วนใหญ่ประกอบด้วยลักษณะภูมิประเทศที่เป็นเนินตะกอนรูปพัดทั้งเก่าและใหม่มากกว่า

นักธรณีวิทยาหลายคน เช่น Baum และคณะ (1970) Bunopas (1981) Charusiri (1989) ได้สรุปว่าสภาพภูมิประเทศภาคเหนือของไทยเป็นผลมาจากการยกตัวและเกิดการกัดกร่อนจนหลายเป็น

พื้นราบเรียบ การยกตัวอาจเกิดขึ้นพร้อมกับการแทรกดันตัวของหินแกรนิตในยุคเทอร์เชียรี จนเกิดรอยแตกกว้างของหินมากมายเอื้อต่อการผุพังและกัดกร่อนจนเกิดการสะสมตัวของตะกอนบกและตะกอนกึ่งบกกึ่งทะเล (limnic deposit)

1.3 เขตที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast Plateau)

พื้นที่ประมาณหนึ่งในสามของประเทศไทย คือที่ราบสูงโคราช (Khorat Plateau) เป็นพื้นที่ราบกว้างใหญ่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 300 เมตร มีลักษณะทางธรณีวิทยาไม่ยุ่งยากซับซ้อนและแยกจากเขตที่ราบสูงภาคพื้นทวีปตอนเหนือได้อย่างชัดเจน Thiramongkol (1983) เชื่อว่าเป็นผลมาจากทวีปรัสเซอร์ค (epeirogeny) และการโค้งงอเล็กน้อย ๆ (warping) ในยุคเทอร์เชียรีตอนกลางและอาจถึงยุคควอเทอนารี พื้นที่ส่วนใหญ่รองรับด้วยหินทรายและหินดินดานมหายุคเมโสโซอิก ซึ่งหลายแห่งปิดทับด้วยดินตะกอนที่ยังไม่แข็งตัวยุคซีโนโซอิก

ภายในที่ราบสูงโคราชนี้สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 แอ่งย่อยคือแอ่งอุดร-สกลนคร ทางเหนือและแอ่งโคราช-อุบลทางใต้ แอ่งทั้งสองแยกจากกันด้วยเทือกเขาภูพาน ซึ่งวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ (รูปที่ 2-1) (กรมทรัพยากรธรณี, 1989) แอ่งทั้งสองนี้ยกตัวให้สูงขึ้นเมื่อเทียบกับที่ราบภาคกลางจนกลายเป็นผาชันโดยเฉพาะทางตะวันตกทางใต้ และทางตะวันออกเฉียงใต้ บางครั้งดูเหมือนเป็นภูเขา พื้นที่ลาดเอียงจากทางเหนือและทางตะวันตกซึ่งสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 120-220 เมตร ไปทางขอบด้านตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งสูงประมาณ 65 เมตร จากระดับน้ำทะเล ที่ราบสูงโคราชมีแม่น้ำใหญ่ 2 สาย ไหลลงสู่แม่น้ำโขง คือ แม่น้ำมูล และแม่น้ำชี ลำธารของแม่น้ำนี้เป็นลำธารเปีย (braided) และต้นน้ำมักเป็นพวกที่มีน้ำไหลเฉพาะฤดูแล้งเท่านั้น (ephemeral หรือ intermitten stream)

สภาพธรณีสัณฐานวิทยาของที่ราบสูงโคราชมีการศึกษากันหลายท่านเช่น Moorman และคณะ (1964), Boonsener (1977), และ Michael (1981) จากการศึกษาของ Mekong Secretariat (1977) พบว่าแอ่งมูล-ชี หรือแอ่งโคราช-อุบลนี้สามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 5 หน่วยธรณีสัณฐาน (geomorphic unit) ซึ่งได้แก่เขตภูมิประเทศก่อนยุคควอเทอนารี เขตพื้นที่ผิวกัดกร่อน เขตลานตะพักระดับสูง เขตลานตะพักระดับต่ำ เขตที่ราบน้ำท่วมถึง และเขตภูมิประเทศแอ่งต่ำ (รูปที่ 2-1) (กรมทรัพยากรธรณี, 1989)

เขตภูมิประเทศก่อนยุคควอเทอนารี (Pre-Quaternary Landscape) ซึ่งได้แก่ เขตที่หน่วยหินต่างๆ ของมหายุคมีซอซิก (Mesozoic) โผล่ให้เห็นนั่นเอง ส่วนเขตพื้นที่ผิวกัดกร่อน (Erosional Surface) ได้แก่ ภูมิประเทศที่ผิวมีการกัดกร่อนและมีชั้นศิลาแลงเป็นผิวหน้าแทน มักพบเห็นบ่อยมากในบริเวณขอบของที่ราบสูง สำหรับเขตลานตะพักระดับสูงมักพบเห็นรอบ ๆ บริเวณเขตพื้นที่ผิวกัดกร่อนและมักแสดงด้วยการปิดทับของเม็ดกรวดศิลาแลง เขตลานตะพักระดับสูงนี้อยู่ระหว่างความสูง 160

ถึง 220 เมตรจากระดับน้ำทะเล และมีความต่างระดับจากพื้นที่ข้างเคียงประมาณ 20 เมตร ส่วนลานตะพักระดับต่ำมักมีความราบเรียบและมีชั้นศิลาแลงอยู่บาง ๆ ในส่วนบน ลานตะพักทั้งระดับต่ำ มักมีความราบเรียบและมีชั้นศิลาแลงอยู่บาง ๆ ในส่วนบน ลานตะพักทั้งระดับสูงและระดับต่ำ สามารถเทียบเคียงกับลานตะพักที่อื่นที่พบเห็นในดินแดนคาบสมุทร อินโดจีน สำหรับที่ราบน้ำท่วมถึงเกิดเฉพาะบริเวณติดกับแม่น้ำมูลและชี ส่วนแอ่งต่ำ (Low basin) จัดเป็นส่วนที่ต่ำที่สุดของแอ่ง นับตั้งแต่ส่วนที่เรียกเกษตรวิจัยทางตะวันตกไปยังอุบลราชธานีทางตะวันออก Moorman และคณะ (1964) ได้เสนอว่าภูมิประเทศของที่ราบสูงโคราชประกอบด้วยลานตะพัก 3 ระดับ และที่ราบน้ำท่วมถึง (รูปที่ 2-1) (กรมทรัพยากรธรณี, 1989) แต่ Michail (1981) เสนอว่าสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการสะสมตัว ณ ถิ่นกำเนิด (residual) และการสะสมตัวของตะกอนเชิงเขา (colluvial deposits) มากกว่าเกิดจากการสะสมตัวเนื่องจากแม่น้ำ ส่วน Boonsener (1977) ได้ศึกษาดินตะกอนรอบ ๆ จังหวัดขอนแก่นและสรุปว่าการสะสมตัวเป็นผลมาจากลมเกิดเป็นดินลมหอบ (loess) และทรายลมหอบ (dune) ปกคลุมพื้นที่ส่วนที่เป็นลานตะพัก ดังนั้นจึงอาจกล่าวโดยรวมได้ว่าพื้นที่ราบส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาเป็นพวกลานตะพักทางน้ำ ที่ราบลุ่มน้ำซึ่งมีบางส่วนมาจากการสะสมตัวโดยลม การสะสมตัว ณ แหล่งกำเนิดและการสะสมตัวตามเชิงเขา

1.4 เขตคาบสมุทรภาคใต้ (Peninsular Thailand)

ภาคใต้ของประเทศไทยมีลักษณะเป็นคาบสมุทรยาวยื่นออกไประหว่างทะเลอันดามันและอ่าวไทย คาบสมุทรนี้เรียกรวม ๆ ว่า คาบสมุทรไทย-มาเลย์ (Thai-Malay Peninsular) ซึ่งเป็นผลมาจากแนวคดโค้งโค้งตัวของหินมหายุคพรีแคมเบรียนและมหายุคซีโนโซอิกทำให้เกิดเทือกเขาสองแนวคือ เทือกเขานครศรีธรรมราช และเทือกเขาภูเก็ต-ระนอง วางตัวในแนวเหนือใต้ และมีชายฝั่งทะเลแคบ ๆ วางตัวเป็นแนวยาวตามแนวเทือกเขาโดยตลอด ชายฝั่งทะเลอันดามันหรือฝั่งด้านตะวันตกของคาบสมุทรจัดว่าเป็นชายฝั่งทะเลที่กำลังจมตัวลง (submergent shorelines) ทำให้มีเกาะใหญ่น้อยมากมายขนานไปกับชายฝั่งที่เว้าแหว่งและมีหาดทรายเล็ก ๆ ไม่ยาวต่อเนื่อง ส่วนทางฝั่งทะเลด้านตะวันออกของคาบสมุทรเป็นชายฝั่งที่ค่อย ๆ ยกตัวขึ้นทำให้ได้ชายฝั่งที่มีลักษณะตรงมากกว่ามีเกาะไม่มากเท่าใด หาดทรายกว้างกว่าและเป็นแนวยาวต่อเนื่องมากกว่า นอกจากนี้ยังมีลานตะพักชายฝั่ง (marine terrace หรือ coastal terrace) เด่นชัด และจัดเป็นชายฝั่งที่มีการยกตัวขึ้น (emergent shorelines) Takaya (1972) ได้จัดแบ่งภูมิประเทศที่ต่ำของคาบสมุทรภาคใต้ของไทยออกเป็น 3 แบบอย่างง่าย ๆ ด้วยกันคือ บริเวณชายฝั่งทะเล บริเวณเนินตะกอนพัดใหม่ และลานตะพัก-เนินตะกอนพัดเก่า (รูปที่ 2-1) (กรมทรัพยากรธรณี, 1989) ส่วนที่เป็นลานตะพัก-เนินตะกอนพัดเก่า (Old fan-terrace region) จัดว่าเป็นภูมิประเทศระดับต่ำที่เก่าแก่ที่สุดและสูงที่สุด อายุประมาณอนุยุคไพลสโตซีน (Pleistocene) โดยมักพบเห็นในบริเวณเชิงเขา ทำให้ได้ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นลอนคลื่น (undulating) และลอนลูก

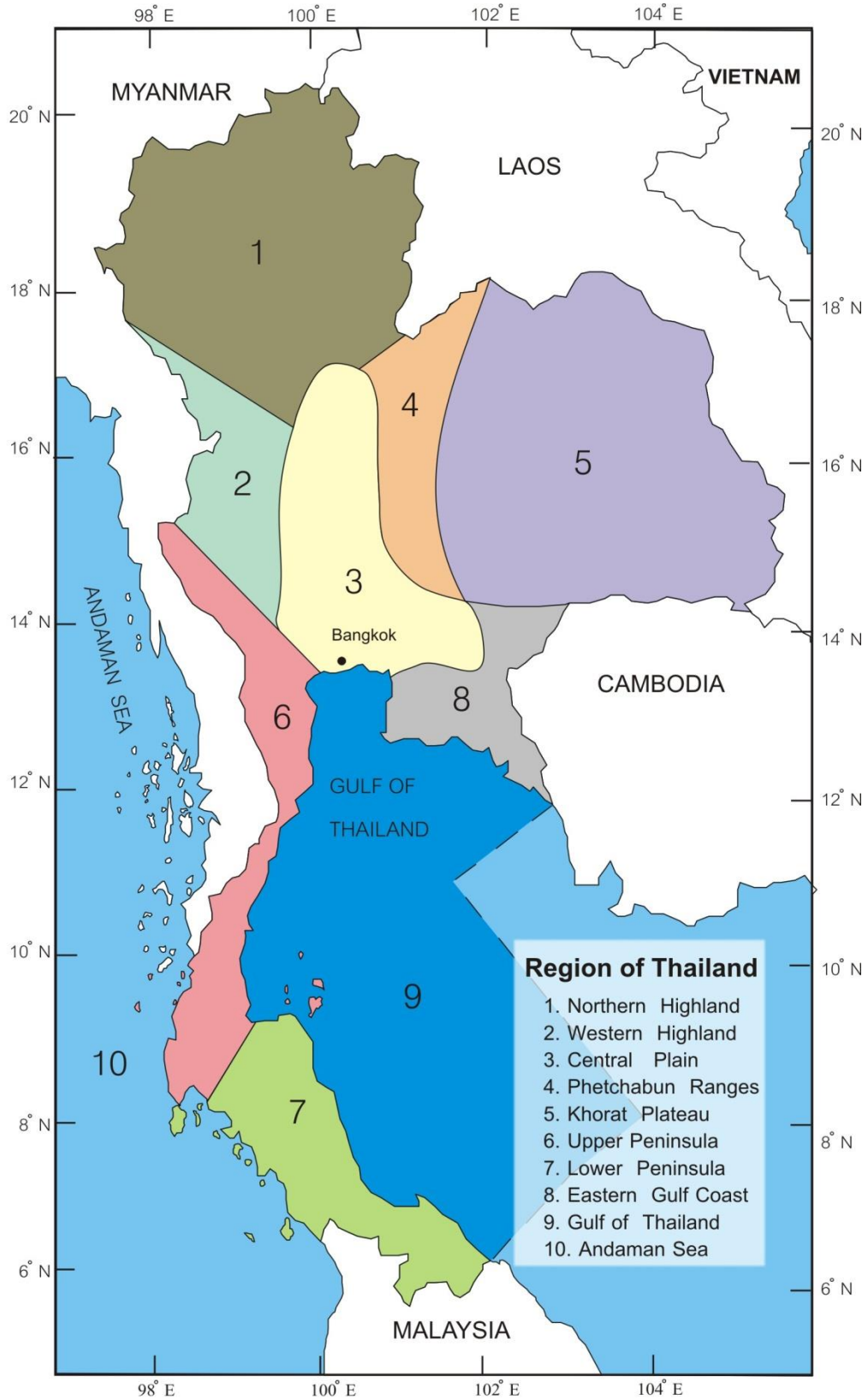
ระนาบ(rolling) ลักษณะของดินผิวบนเป็นเม็ดพวกของเหล็กออกไซด์ เศษศิลาแลง จนถึงศิลาแลงชั้นแข็ง บางครั้งหนาถึง 3-4 เมตร ส่วนเนินตะกอนพัดใหญ่ (Yong fan region) เกิดอยู่ระหว่างลานตะพักกับเนินตะกอนพัดเก่า มีความลาดเอียงน้อยกว่าเนินตะกอนพัดเก่า และมีทางน้ำพัฒนามากกว่าเป็นลักษณะขนนก ส่วนบริเวณชายหาด (coastal region) ได้แก่ส่วนที่เป็นชายหาด ชายหาดเก่า และทะเลสาบ ที่มีตะกอนทรายแป้ง ตลอดจนป่าชายเลนและป่าพรุ ในบางแห่ง เช่น ตอนเหนือของสงขลา ชายฝั่งทะเลจะมีหาดทรายเป็นชุดและที่ต่ำที่ประกอบด้วยตะกอนโคลน (Kaewyana & Kruse, 1981) บางส่วนเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะและถ่านพีทอายุประมาณสมัยโฮโลซีนโดยเฉพาะทางนราธิวาส ซึ่งเป็นที่ลุ่มที่ปะปนอยู่กับหาดทรายและทะเลสาบปิดสลับตัวต่อเนื่องกันไป อันแสดงลักษณะของชายฝั่งที่มีการงอกเงยออกไปเรื่อย ๆ (prograding shoreline)

1.5 เขตชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (Eastern Coast)

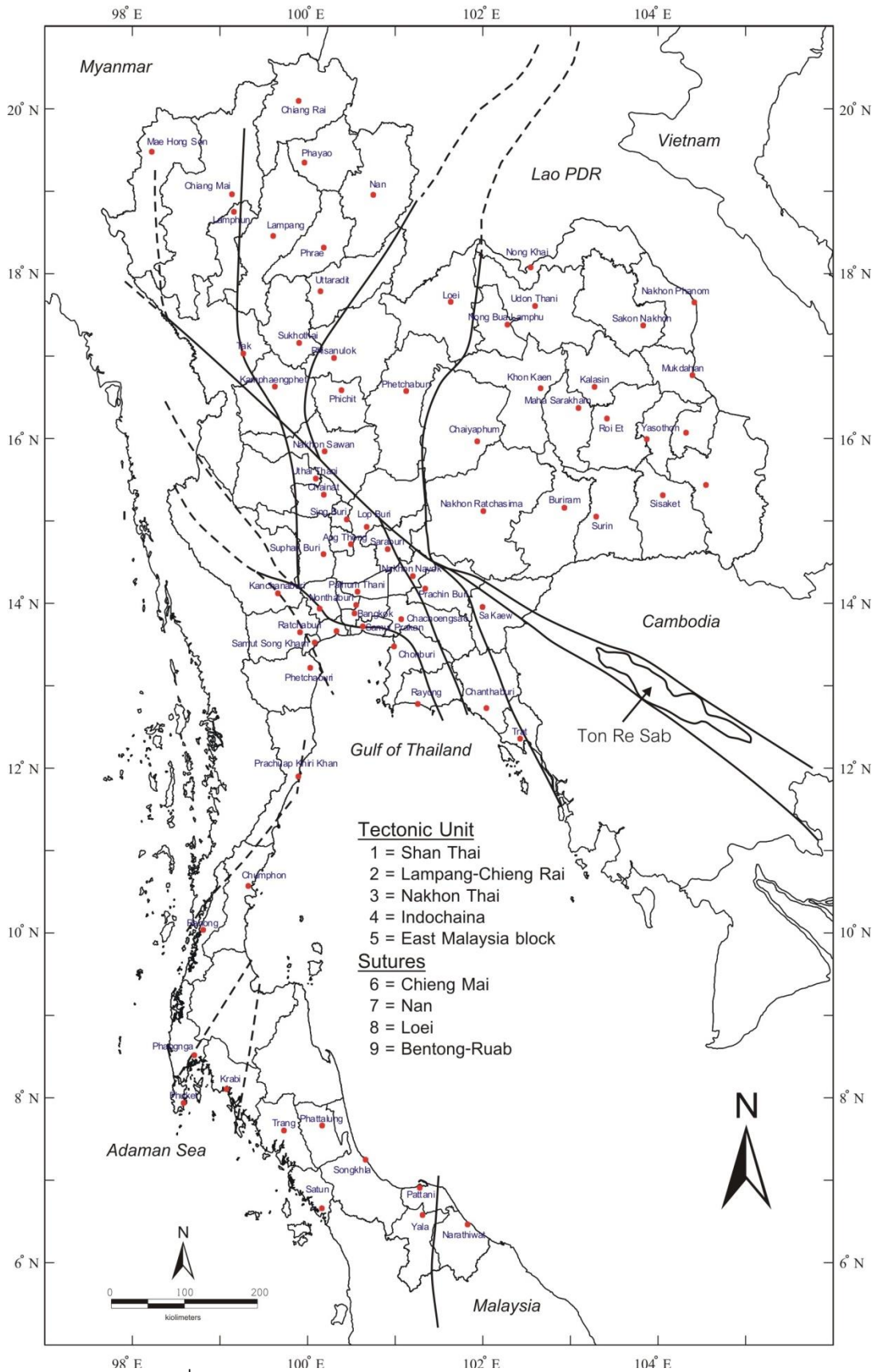
อาณาบริเวณเขตจังหวัดชลบุรี-จันทบุรี-ตราด ประกอบด้วยพื้นที่ส่วนที่เป็นภูเขาทางด้านในแผ่นดินและที่ราบติดชายฝั่งทะเล เขาส่วนใหญ่ทอดตัวไม่สูงนักวางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือขนานไปกับโครงสร้างบริเวณกว้าง (regional structure) ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะอย่างรุนแรงที่เกิดในหินแปรหลายยุคตั้งแต่มหายุคบรมซียิน และหินตะกอนและตะกอนแปรมหายุคปฐมซียินตอนปลาย ทางตะวันตกขนาดของภาค หินแกรนิตและหินภูเขาไฟทางตอนกลาง และหินทราย หินดินดาน อายุมหายุคมัชฌิมซียิน และหินบะซอลต์ให้พลอยทางตะวันออกตั้งแต่จังหวัดนบุรีไปจนถึงติดกับประเทศกัมพูชา

บริเวณแถบตะวันตกของจังหวัดระยอง ลักษณะชายฝั่งทะเลมีลักษณะเป็นผาคลิ้นซัด (wave-induced cliff) และมีหาดทรายเล็ก ๆ สอดแทรก ถัดไปทางตะวันออกเป็นหาดทรายใหญ่และยาวขึ้นแต่ต่อเลยไปทางตะวันออกไกลออกไป ชายฝั่งกลับเปลี่ยนไปเป็นโคลน ในบริเวณแถบแหลมฉบัง (ชลบุรี) Dheeradilok และคณะ (1982) ได้จัดแบ่งธรณีสัณฐานบริเวณนี้ออกเป็น 7 หน่วย (รูปที่ 2-1) (กรมทรัพยากรธรณี, 1989) ได้แก่ 1) ลานตะพักสูง (ประมาณ 35 เมตร จากระดับน้ำทะเล) ที่ผิวบนถูกกัดและตัด (dissected) จนมีสภาพเป็นลอนคลื่นกว้าง ๆ ส่วนใหญ่ตะกอนเป็นทราย 2) ลานตะพักต่ำ (ประมาณ 15-20 เมตร จากระดับน้ำทะเล) มีสภาพเป็นลอนคลื่นเล็กน้อย ตะกอนส่วนใหญ่เป็นทราย หยาบถึงละเอียดที่อาจมีชั้นกรวดและชั้นดินเหนียวเป็นเลนส์ 3) อ่าวเก่า (Paleobay) กว้างยาวประมาณ 3x5 กิโลเมตร ส่วนใหญ่ประกอบด้วยตะกอนทรายปนดินเหนียวที่มาจากบก (terrigeneous) หรือตะกอนทะเลสาบ 4) สันทรายปากอ่าว (Bay mouth bar) ส่วนใหญ่เป็นจอยทรายสะสมตัวบริเวณปากอ่าว เกิดจากการสะสมตัวโดยคลื่นและกระแสน้ำขนานฝั่ง (longshore current) กว้างยาวเฉลี่ยประมาณ 1.5x2.5 กิโลเมตร ซึ่งสะสมตัวก่อนเกิดการสะสมตัวของเนินทราย (beach ridge) และทะเลสาบ 5) ตะกอนทะเลสาบใหม่ (Yong lagoon) ได้แก่ตะกอนดินโคลนถึงโคลนปนทรายสะสมตัวตามทะเลสาบแคบ ๆ แต่ยาว (1x6 กิโลเมตร) และสูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 1-2 เมตร วางตัวใน

แนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ 6) เนินทราย (Beach ridge) ส่วนใหญ่ขนานไปกับชายฝั่งทะเลกว้าง ประมาณ 1.5 กิโลเมตร ยาว 10 กิโลเมตร ประกอบด้วยตะกอนที่เกิดจากการกองเกยของหาดทราย สมัยโฮโลซีน และ 7) เนินตะกอนพัดและเชิงเขา (Alluvial fan & Colluvium) ได้ตะกอนและเศษหินที่สะสมตัวบริเวณเชิงเขาใหญ่ๆ ทั่วไป นอกจากนั้นลักษณะชายฝั่งบริเวณจังหวัด ระยองก็มีลักษณะคล้าย ๆ กัน (Kruse และคณะ, 1982) โดยจัดแบ่งได้เป็น 7 หน่วย ได้แก่ ลานตะพักระดับสูงบนที่ลาดชัน ลานตะพักระดับสูงมีดินลูกรัง ลานตะพักระดับต่ำมีดินลูกรัง ลานตะพักระดับต่ำมากมีดินลูกรัง เนินทรายบนลานตะพัก ระดับต่ำ ทรายบนบก (onshore deposits) และเนินทรายใหม่



รูป 2.-1 แผนที่ดัชนีประเทศไทย แสดงอาณาเขตจังหวัดต่าง ๆ
เส้นปะแสดงถึงขอบเขตของหน่วยแปรสัณฐานที่สำคัญ ๆ



รูป 2-2 แผนที่ภูมิศาสตร์อย่างง่ายของประเทศไทยแสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์และขอบเขต
ซึ่งจัดแบ่งได้เป็น 8 ลักษณะ (กรมทรัพยากรธรณี, 1989)

2 สหภาพเมียนมาร์

สภาพภูมิศาสตร์และธรณีสัณฐานวิทยาของประเทศพม่า

ประเทศพม่า (Union of Myanmar) ตั้งอยู่บริเวณที่มีการแปรสัณฐานที่ซับซ้อนมากใน ESCAPE (1996) ได้แบ่งพื้นที่ประเทศพม่าตามสภาพภูมิศาสตร์ซึ่งถูกควบคุมด้วยโครงสร้างและลักษณะทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกันเป็น 4 พื้นที่ ได้แก่ (รูปที่ 2-3) 1) ชายฝั่งทะเลอะรากัน (Arakan Coastal Zone) 2) เทือกเขาสูงอินโด-พม่า (Indo-Burma Range หรือ Arakan-Chin Range) 3) ที่ราบภาคกลาง Inner Burma Tertiary Basin หรือ Central Zone) และ 4) เทือกเขาสูงไซโน-พม่า Sino-Burma Range หรือ Eastern Highland) โดยทั้งหมดวางตัวในแนวเหนือใต้ตามโครงสร้างหลักทางธรณีวิทยา (รูปที่ 2-4)

1) **ชายฝั่งทะเลอะรากัน (Arakan Coastal Zone)** เป็นพื้นที่แคบๆทางตะวันตกสุดของประเทศพม่าติดกับประเทศบังคลาเทศและประเทศอินเดีย ชั้นหินที่ปรากฏประกอบด้วยชั้นหินทรายคดโค้งและหินทรายแป้งยุคครีเทเชียสจนถึงยุคเทอร์เชียรี ชั้นตะกอนแผ่กระจายจากชายฝั่งอะรากันไปทางประเทศบังคลาเทศและตะวันออกของประเทศอินเดีย มีหินอายุเทอร์เชียรีเป็นพวกตะกอนไหลที่บีบและหินตะกอนดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำอายุนีโอจีนจนถึงควอเทอร์นารีปิดทับอยู่ด้านบน

Bender (1983) ใน ESCAP (1996) รายงานแหล่งแร่ที่พบได้แก่ ปิโตรเลียม พบที่เกาะรัมรี (Ramree island) เกาะชีดูบา (Cheduba island) และเกาะทางตะวันออกเฉียงใต้ของเมืองซิตทเว (Sittwe) ถ่านหินพบทางตะวันตกเฉียงเหนือของเมืองซิตทเว แร่เหล็กและโครเมียมพบทางตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองเบะซัน (Bassein)

2) **เทือกเขาอินโด-พม่า (Indo-Burma Range /Arakan-Chin Range)** หรือ Western Fold Belt ประกอบด้วยเทือกเขาสูงวางตัวในแนวเหนือใต้ ได้แก่ เทือกเขานากะ เทือกเขาชินน์ และ เทือกเขาอารากันโยมา (Naga) อยู่ทางเหนือและโค้งลงมาทางตะวันตกเฉียงเหนือลงไปถึงทะเลอันดามัน โดยเทือกเขาเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากการคดโค้งและรอยเลื่อนย้อนมุมต่ำ (thrust fault) จึงทำให้เกิดเทือกเขาสูงมาก ประกอบด้วยหินตะกอนยุคเทอร์เชียรีและหินตะกอนครีเทเชียสที่ถูกอัดดันเลื่อนตัวขึ้นมา (allochthonous) เช่นบริเวณเทือกเขาอารากันโยมาประกอบด้วยหินตะกอนน้ำลึก (Flysch rocks) ยุคครีเทเชียส และหินตะกอนที่ถูกแปรสภาพและหินไอไฟโอไลต์และหินอัคนีสีเข้มพบบริเวณเทือกเขานากะ ส่วนบริเวณเทือกเขาชินน์ พบเซอร์เพนทิไนท์ หินอัคนีสีเข้มจัด แนวเทือกเขาสูงอินโด-พม่านี้ยาวต่อเนื่องไปจนถึงหมู่เกาะอันดามันและหมู่เกาะนิโคบาร์ ในทะเลอันดามัน

Bender (1983) ใน ESCAP (1996) รายงานแหล่งแร่ที่พบ ได้แก่ แหล่งหยกทางตะวันตกของเมืองมิตจินา (Myitkyina) แหล่งอำพัน (amber) ทางตะวันตกเฉียงเหนือของเมืองมิตจินา แหล่งทับทิม-แซปไฟร์ที่เมืองนะเมียเซ็ค (Nanyaseik) ซึ่งอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของเมืองมิตจินา แหล่งถ่านหินที่เมืองกเลวะ (Kalewa) แหล่งปิโตรเลียมทางตะวันออกของเมืองกเลวะ แหล่งทองคำ-เงินทาง

ตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองปูเตา (Putao) ทางตะวันออกเฉียงเหนือ และทางตะวันตกของเมืองมิตจินา แหล่งแร่เหล็กทางตะวันตก และทางเหนือของเมืองมิตจินา แหล่งแร่ตะกั่ว-สังกะสีทางตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองปูเตา และตะวันตกเฉียงใต้ของเมืองนะเมียเซ็ค และแหล่งแร่ทองแดงทางตะวันตกเฉียงใต้ของเมืองนะเมียเซ็ค และตะวันออกเฉียงใต้ของยอดเขาวิกตอเรีย

3) ที่ราบภาคกลาง (Inner Burma Tertiary Basin/Central Zone) หรือ Central lowland เป็นที่ราบมีแนวภูเขาสูงชันทางด้านทิศตะวันตกได้แก่แนว Indo Burma Range และทิศตะวันออกติดกับแนวหินแปรชุดโมโกกและที่ราบสูงฉาน ประกอบด้วยแนวหินภูเขาไฟอายุไมโอซีนจนถึงควอเทอร์นารี ซึ่งแนวหินภูเขาไฟนี้ถูกแปลว่าเป็นแนวหินโอไฟโอไลท์ฝั่งตะวันออก โดยชั้นหินโอไฟโอไลท์วางตัวอยู่ด้านล่างแนวโค้งของภูเขาไฟ และถูกดันขึ้นมาโดยหินอัคนีในช่วงกลางยุคครีเทเชียส (Acharyya, 2007) ทำให้เกิดแอ่งตะกอน ทางด้านตะวันตก (Western Trough) ซึ่งประกอบด้วยหินฐานเป็นหินปูนวางอยู่บนหินบะซอลต์รูปหมอน มีรอยต่อเนื่องผิวดินซึ่งปิดทับด้วยชั้นหินตะกอนยุคแคมปาเนียน (Campanian) จนถึงควอเทอร์นารี บางบริเวณชั้นตะกอนนี้หนาถึง 10 กิโลเมตร และแอ่งด้านตะวันออก (Eastern Trough) ของแนวภูเขาไฟนี้ ซึ่งประกอบด้วยหินฐานพวกหินแปรและมีหินตะกอนยุคเทอร์เชียรีตอนกลางถึงตอนปลายวางตัวอยู่ด้านบน

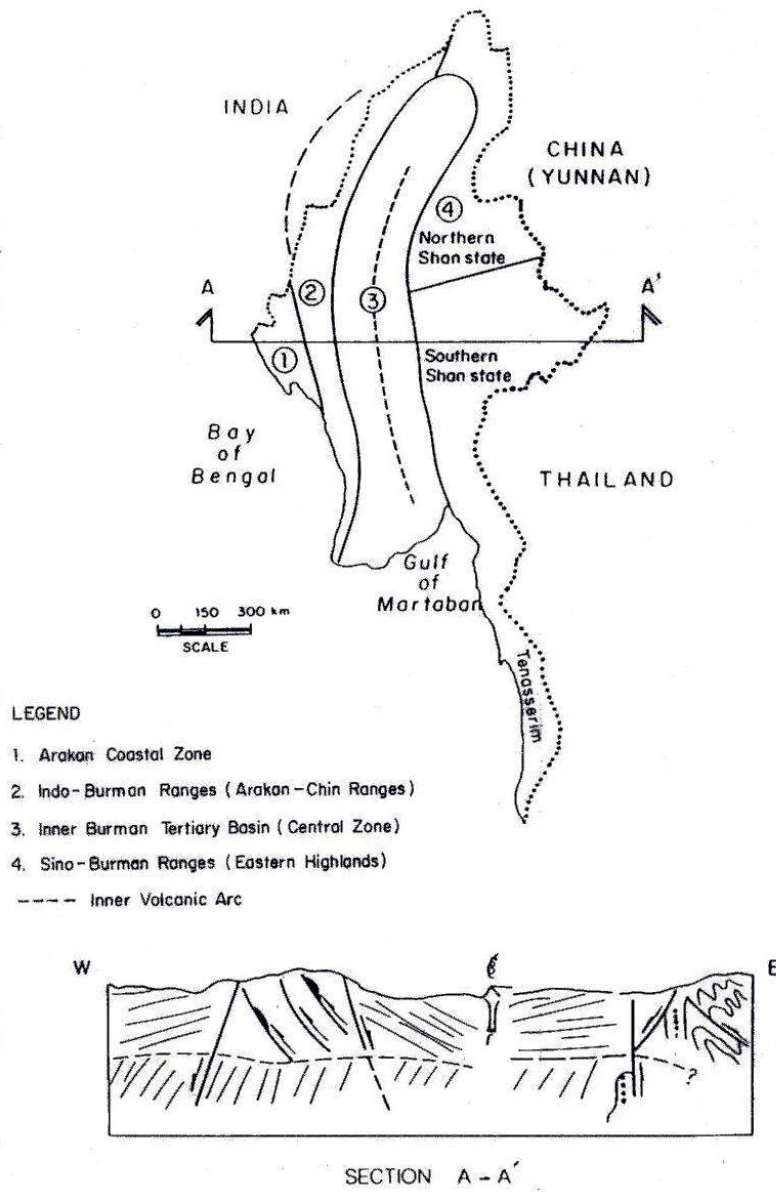
พื้นที่ส่วนใหญ่ของที่ราบภาคกลางเป็นแอ่งสะสมตะกอนยุค เทอร์เชียรี (Tertiary basin) Bender (1983) ใน ESCAP (1996) รายงานแหล่งแร่ที่พบได้แก่ แหล่งปิโตรเลียมในเขตมะเกว (Magwe Division) และเขตบาโก (Bago Division) ถ่านหินพบทางตะวันตกเฉียงใต้ของเมืองโพรเม (Promé) หรือเมืองแปรในอดีต และทางตะวันตกเฉียงเหนือของเมืองชเวโบ (Shwebo) ทับทิม-แซปไฟร์พบที่เมืองซักยิน (Sagyin) (ทางเหนือของเมืองมณฑลทะเลย์) แร่ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสีพบทางตะวันตกของเมืองชเวโบ ทางตะวันออกเฉียงใต้ของเมืองเมคคิลลา (Meiktila) และเมืองมณฑลทะเลย์ แร่สังกะสีพบที่เมืองอินดาอ์นดะ (Indaingtha) และบริเวณบัตตจาว์น-เพนเนได (Padatgyaung-Peinnedaik Area) (รูปที่ 2-5)

4) เทือกเขาไซโน-พม่า (Sino-Burma Range /Eastern Highland หรือ Shan-Tenasserim Highland) หรือที่ราบสูงฉาน ด้านตะวันออกติดกับรอยเลื่อนสะเกียง ส่วนทางด้านตะวันออกติดกับประเทศไทย ประกอบด้วยหินแปรยุคพรีแคมเบรียนถึงไทรแอสซิก หินปูนและโดโลไมต์ยุคพาลีโอโซอิก และมีไฮโซอิกซึ่งครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ ส่วนหินยุคซีโนโซอิกพบน้อยมากส่วนมากเป็นแหล่งน้ำมันและลิกไนท์ เช่นหินน้ำมัน (oil shale) พบในเขตทาแนสซาริม และตะกอนทะเลสาบในรัฐฉาน หินอัคนีพบทางตะวันออก พื้นที่นี้เชื่อว่ามีกระบวนการแปรสัณฐานทางธรณีวิทยามากกว่า 5 ครั้งโดยล่าสุดเกิดในช่วงยุคมีโซโซอิก

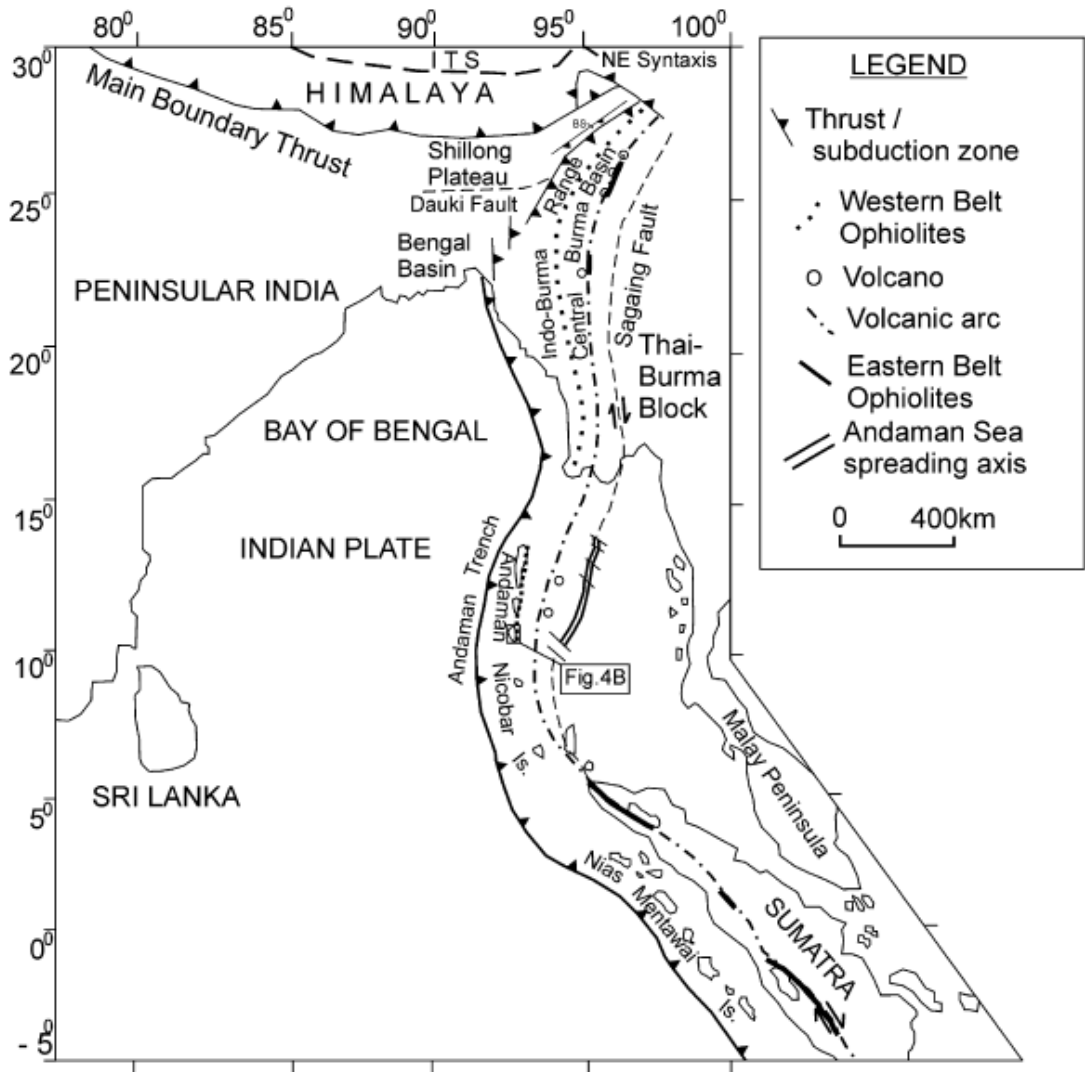
ที่ราบสูงฉานเป็นพื้นที่ทุระกันดาร ทำให้ไม่มีข้อมูลมากนัก Bender (1983) ใน ESCAP (1996) รายงานแหล่งแร่ที่พบ ส่วนใหญ่อยู่ทางขอบตะวันตกของที่ราบ ได้แก่ แหล่งแร่ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง

เหล็ก และแบโรต์ ที่เมืองบอดวิน (Bawdwin) และเมืองทาวนยี (Taunggyi) (คนไทยเรียก “ตองยี”) เหมืองแร่ทั้งสแตนที่เมืองหมอซี (Mawchi) ในเขตรัฐกะยา แหล่งทับทิมและแซปไฟร์ที่เมืองโมโกก (Mogok) เมืองมองซุ (Mong Hsu) ซึ่งอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองทาวนยี และเมืองมองคัก (Mong Hkak) ซึ่งตั้งอยู่ใกล้เมืองเชียงตุง (Keng Tung)

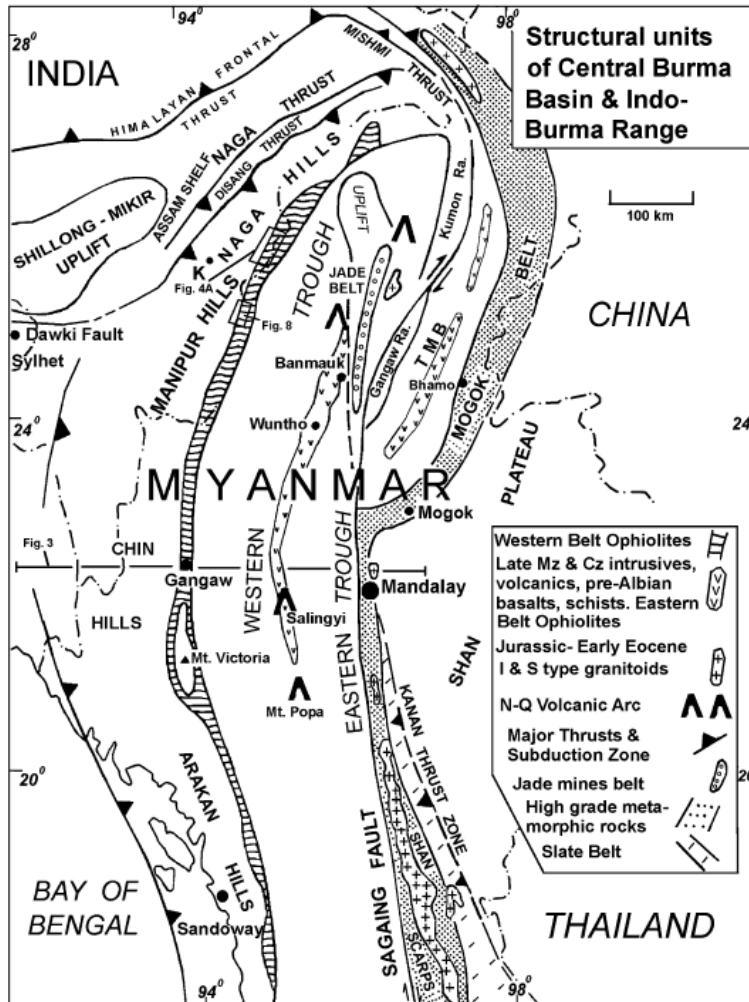
ส่วนพื้นที่ทางใต้ของพื้นที่บริเวณเทอเนสเซอร์ิมมีแร่ที่สำคัญ คือ ดีบุก และทั้งสแตน Bender (1983) ใน ESCAP (1996) รายงานแหล่งแร่ที่พบ ได้แก่ แหล่งดีบุก-ทั้งสแตนในเขตเมืองมอลเมียง เมืองทวาย (Tavoy) เมืองมารูย (Mergui) และบริเวณใกล้แหลมวิกตอเรีย แร่พลวงพบทางใต้ของเมืองมอลเมียง และทางตะวันตกของแม่น้ำเมย แร่ตะกั่วพบทางตะวันออกของเมืองมอลเมียง (ใกล้ชายแดนประเทศไทย) ทางเหนือของเมืองทวาย และทางตะวันออกของเมืองมารูย (ใกล้ชายแดนประเทศไทย)



รูปที่ 2-3 การแบ่งพื้นที่ประเทศพม่าตามสภาพภูมิศาสตร์ทางธรณีวิทยา 1)ชายฝั่งอะระกัน, 2) เทือกเขาอินโด-พม่า, 3) ที่ราบภาคกลาง และ 4) เทือกเขาไซโน-พม่า



รูปที่ 2-4 พื้นที่ประเทศพม่าแบ่งภูมิภาคประเทศเป็น 4 พื้นที่ในแนวเหนือใต้ตามแนวโครงสร้างหลักทางธรณีวิทยา



Archaryya, 2007

รูปที่ 2-5 แอ่งตะกอนในพื้นที่ราบตอนกลางของประเทศพม่า

3 สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (Lao People's Democratic Republic)

ประเทศลาวสามารถแบ่งเขตภูมิประเทศ โดยพิจารณาจากลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางธรณีวิทยาและธรณีโครงสร้าง ออกเป็น 3 เขต ดังนี้ (รูปที่ 2-6)

- 3.1) เขตภูเขา
- 3.2) เขตที่ราบสูง และ
- 3.3) เขตที่ราบลุ่ม

ธรณีแปรสัณฐานที่เกิดขึ้นของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวในอดีตตั้งอยู่บนอนุทวีป ได้แก่ ส่วนที่เรียกว่าผืนแผ่นดินอินโดจีน หรืออนุทวีปอินโดจีน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ของประเทศลาว ส่วนหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย รวมไปถึงประเทศกัมพูชาประชาธิปไตย และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ได้เคลื่อนที่เข้าประกบกับอนุทวีปอินโดจีน-ไทย-มาเลย์ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ด้านตะวันออกของสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพพม่า (แคว้นฉาน) ด้านตะวันตกของประเทศไทย

และด้านตะวันตกของประเทศมาเลเซีย รวมถึงเกาะสุมาตราของประเทศอินโดนีเซียในยุคไทรแอสสิก (Triassic) โดยมีหลักฐานเป็นแนวหินโอไฟโอไลต์ (ophiolite) อิทธิพลจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก ส่งผลให้ชั้นหินบางบริเวณถูกทำลายและบิดโค้งคดงอ ทำให้เกิดเป็นแนวทิวเขาที่ประกอบด้วยชั้นหินที่มีโครงสร้างทางธรณีวิทยาแบบคดโค้ง และถูกตัดด้วยรอยเลื่อน (fault) แบบต่างๆ พร้อมกับเกิดการแทรกซ้อนของหินอัคนีจำพวกหินแกรนิตเข้ามาบรรจุตามช่องว่าง ซึ่งแทรกดันขึ้นมาหลายครั้งในช่วงเวลาต่างๆ กัน ส่วนในบริเวณที่มีโครงสร้างทางธรณีวิทยาแบบคดโค้งนั้นแสดงว่า เป็นบริเวณที่เคยมีปรากฏการณ์ทางเทคโทนิค (tectonics) สูง และเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิระดับสูงพอที่จะทำให้ชั้นหินต่างๆ เกิดการแปรรูปพลาสติก (plastic deformation) และชั้นหินในพื้นที่คดโค้งเหล่านี้จะถูกแปรสภาพโดยอำนาจของความร้อนและแรงกดดันทำให้หินนั้นบางส่วนกลายเป็นหินแปร พื้นที่ที่ประกอบด้วยโครงสร้างคดโค้งนี้ เป็นทิวเขาอยู่ในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ ในเขตภูเขา และหุบเขาภาคเหนือ และอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ในเขตภูเขา และหุบเขาภาคตะวันออก

3.1 เขตภูเขาสูง

เขตภูเขาสูงเป็นพื้นที่ที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 1,500 เมตรขึ้นไป ได้แก่ พื้นที่ทางภาคเหนือและตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศประกอบด้วยพวงสาธิต หลวงน้ำทา บ่อแก้ว อุ้มไทย ไชยบุรี บางส่วนของเวียงจันทน์ หลวงพระบาง และเชียงของ (ประมาณละติจูดที่ 103° ตะวันออก ไปทางตะวันตกจนสุดชายแดนด้านตะวันตก) แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 บริเวณ ได้แก่ พื้นที่ภูเขาบริเวณลุ่มแม่น้ำจุก กับลำน้ำสาขาต่างๆ (รูปที่ 2-7) พื้นที่ราบสูงตรานนินท์ อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 3,600 – 4,500 ฟุต เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำต่างๆ และพื้นที่บริเวณหุบเขาลุ่มแม่น้ำโขง บริเวณนี้เป็นภูเขาสลับซับซ้อน บางแห่งเป็นที่ราบสูง ปกคลุมไปด้วยป่าที่มีที่ราบบริเวณเชิงเขาอยู่เพียงเล็กน้อย

ลักษณะธรณีสัณฐานเป็นแนวภูเขาสูงชัน วางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้ และหุบเขาที่มีแม่น้ำแคบ แนวทิวเขาที่สำคัญได้แก่ ทิวเขาแดนลาว และทิวเขาหลวงพระบาง ทิวเขาเหล่านี้มีอายุและโครงสร้างทางธรณีวิทยาเช่นเดียวกับทิวเขาทางขอบด้านตะวันตกของที่ราบสูงทางตะวันออกเฉียงเหนือของไทย ได้แก่ ทิวเขาเพชรบูรณ์ และทิวเขาตงพญาเย็น ลงมาถึงฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงเหนือของไทย คือ ทิวเขาสันกำแพง ทิวเขาจันทบุรี และทิวเขาบรรทัด ชั้นหินส่วนใหญ่มีอายุยุคไทรแอสสิก โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่พบในบริเวณเขตนี้ พบกลุ่มโครงสร้างโค้งงอ (fold belt) และแนวรอยเลื่อน (fault) วางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้

จากลักษณะภูมิประเทศที่ส่วนใหญ่เป็นที่ือกเขาสลับซับซ้อนอันเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำสำคัญถึง 13 สาย ได้แก่ ลำน้ำทา ลำน้ำแบ่ง ลำน้ำอู ลำน้ำเชียง ลำน้ำคาน ลำน้ำงึม ลำน้ำเงี้ยว ลำน้ำชั้น ลำน้ำกระดิง ลำน้ำเซบั้งไฟ ลำน้ำเซบั้งเหียง ลำน้ำเซโดน และลำน้ำเซกอง แม่น้ำที่สำคัญที่สุดของลาวและเป็นแม่น้ำนานาชาติคือแม่น้ำโขง (รูปที่ 2-7)

ลักษณะสำคัญของแม่น้ำโขงคือ มีตลิ่งที่สูงชันมากทั้งสองฝั่ง ไหลเลี้ยวเลาะไปตามไหล่เขา กระแสน้ำจะไหลจากทางเหนือลงสู่ทางใต้ตลอดทั้งปี ระดับน้ำในฤดูฝนกับฤดูแล้งจะมีความแตกต่างกันอย่างมาก ความเร็วของกระแสน้ำขึ้นอยู่กับแต่ละฤดูกาล ดินในแม่น้ำโขงเป็นดินทราย มีเกาะแก่งน้อยใหญ่กว่าหนึ่งร้อยแห่งเรียงรายตลอดแม่น้ำ ทำให้ได้รับการขนานนามว่า แม่น้ำดานูบตะวันออก

3.2 เขตที่ราบสูง

เขตที่ราบสูงปรากฏทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของที่ราบสูงเมืองพวนไปจนถึงชายแดนกัมพูชา เขตที่ราบสูงที่มีขนาดใหญ่ ได้แก่ ที่ราบสูงเมืองพวน (แขวงเชียงขวาง) ที่ราบสูงนากาย (แขวงคำม่วน) และที่ราบสูงบริเวณ (ภาคใต้) มีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 1,000 เมตร ที่ราบส่วนใหญ่จะมีแนวของพื้นที่ขนานกับแม่น้ำโขง นอกจากนี้ยังประกอบด้วยแนวเทือกเขาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาอันนัมของประเทศเวียดนาม วางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาประกอบด้วย โครงสร้างคดโค้งยุคออโดวิเซียนถึงยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Ordovician-Carboniferous) กับหินแกรนิตยุคก่อนคาร์บอนิเฟอรัส (Early Carboniferous) และยุคไทรแอสสิก (Triassic) วางตัวในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ (NW-SE) ถึงตะวันตกเฉียงเหนือค่อนไปทางเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ค่อนไปทางใต้ (NNW-SSE) ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ซ้ำเหนือ พบโครงสร้างคดโค้งมหายุคพาลีโอโซอิกตอนต้น (Early Paleozoic) โดยโครงสร้างคดโค้งนี้มีความไม่ต่อเนื่องของหินชนิดเบส (basic rocks) และหินอัลตราเบสิก (ultrabasic rocks) เกิดขึ้น ซึ่งเป็นตำแหน่งของแผ่นตะเข็บธรณี (Plate Suture)

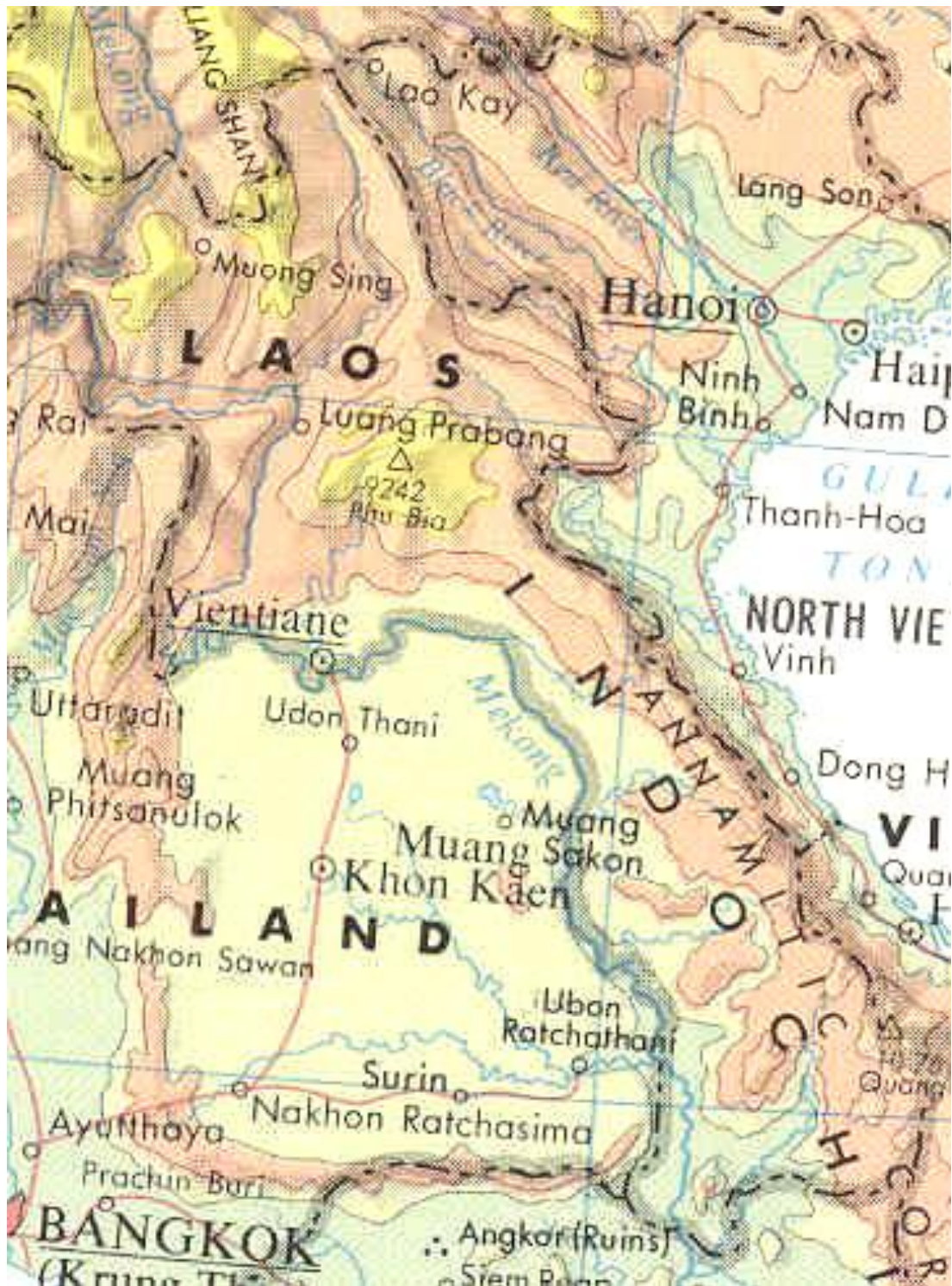
แม่น้ำในบริเวณนี้เกือบทั้งหมดล้วนมีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาอันนัม โดยแม่น้ำทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของลาว (จังหวัดหัวพัน) ส่วนใหญ่ไหลไปทางตะวันออกเข้าสู่สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม ลงสู่ทะเลที่อ่าวตังเกี๋ย ได้แก่ น้ำเห็ด น้ำมา น้ำซำ และน้ำเนิน แม่น้ำในบริเวณอื่นในเขตนี้ไหลลงสู่แม่น้ำโขง ได้แก่ น้ำงึม น้ำเจียบ น้ำซัน น้ำม่วน น้ำกระดิง น้ำยอง น้ำเทน เซบั้งไฟ เซจำพอน เซโปม เซล่นอง เซบั้งนอน เซโดน และเซกอง

3.3 เขตที่ราบลุ่ม

เขตที่ราบลุ่มเป็นเขตที่ราบตามแนวฝั่งแม่น้ำโขงและแม่น้ำต่างๆ พบบริเวณตอนใต้ของแม่น้ำงึม เรียกว่า ที่ราบลุ่มเวียงจันทน์ ผ่านที่ราบลุ่มสะหวันเขต ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของเซบั้งไฟและเซบั้งเหียง และที่ราบจำปาสักทางภาคใต้ของประเทศ ส่วนบริเวณตอนกลางของประเทศ แบ่งเป็นสองส่วนคือ พื้นที่ด้านตะวันออกของประเทศ เป็นป่าที่บ ภูเขาและที่ราบสูง ติดต่อกับเทือกเขาอันนัม พื้นที่ด้านตะวันตกของประเทศ เป็นที่ราบลุ่มบริเวณชายฝั่งแม่น้ำโขงและสาขาของแม่น้ำโขง บางส่วนของแม่น้ำโขงทางตอนใต้ของประเทศลาวในแขวงจำปาสักมีความกว้างถึงหนึ่งกิโลเมตร เกิดเป็นน้ำตกขนาดใหญ่ขวางกลางแม่น้ำโขงคือ น้ำตกคอนต๊ะเพ็ง ซึ่งมีความยาวตามลำน้ำเกือบสิบกิโลเมตร และมีความสูงราว 20 เมตร

โดยเริ่มจากนครเวียงจันทร์ลงมาทางด้านตะวันตกของประเทศตามริมฝั่งแม่น้ำโขง พื้นที่นี้ประกอบด้วยตะกอนที่มีการสะสมตัวแบบทางน้ำพา (fluvial deposit) ในส่วนพื้นที่ต่ำที่แม่น้ำโขงไหลผ่าน ดินในบริเวณนี้ประกอบไปด้วยตะกอนของกรวด ทราย และแป้ง ในลักษณะของที่ราบน้ำท่วมถึง (floodplain) และลานตะพักลำน้ำ (fluvial terrace) (รูปที่ 2-8) ทำให้พื้นดินอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก

สำหรับบริเวณพื้นที่ราบของหินตะกอนมหายุคมีโซโซอิก (Mesozoic) ครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของสหัสวันเขต และจำปาศักดิ์ เกิดในช่วงยุคไทรแอสสิกตอนปลาย (Late Triassic) ซึ่งมีสภาพแวดล้อมของการสะสมตัวบนแผ่นดินจนกระทั่งถึงยุคครีเตเชียส (Cretaceous) ในช่วงตอนปลายของยุคครีเตเชียส (Late Cretaceous) มีการรูก้ำของน้ำทะเลทำให้เกิดหินเกลือระเหย (evaporatite) ในบริเวณสหัสวันเขต สาละวัน และจำปาศักดิ์ ส่วนบริเวณที่ราบสูงโบโลเวน ซึ่งอยู่ทางใต้ของประเทศ ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของสาละวัน เขกอง และจำปาศักดิ์ เป็นพื้นที่ราบสูงของหินบะซอลท์ในยุคควอเทอร์นารี (Quaternary basalt) วางทับอยู่บนหินทรายมหายุคมีโซโซอิก (Mesozoic) เป็นบริเวณที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดของประเทศ มีความเหมาะสมในการเกษตร

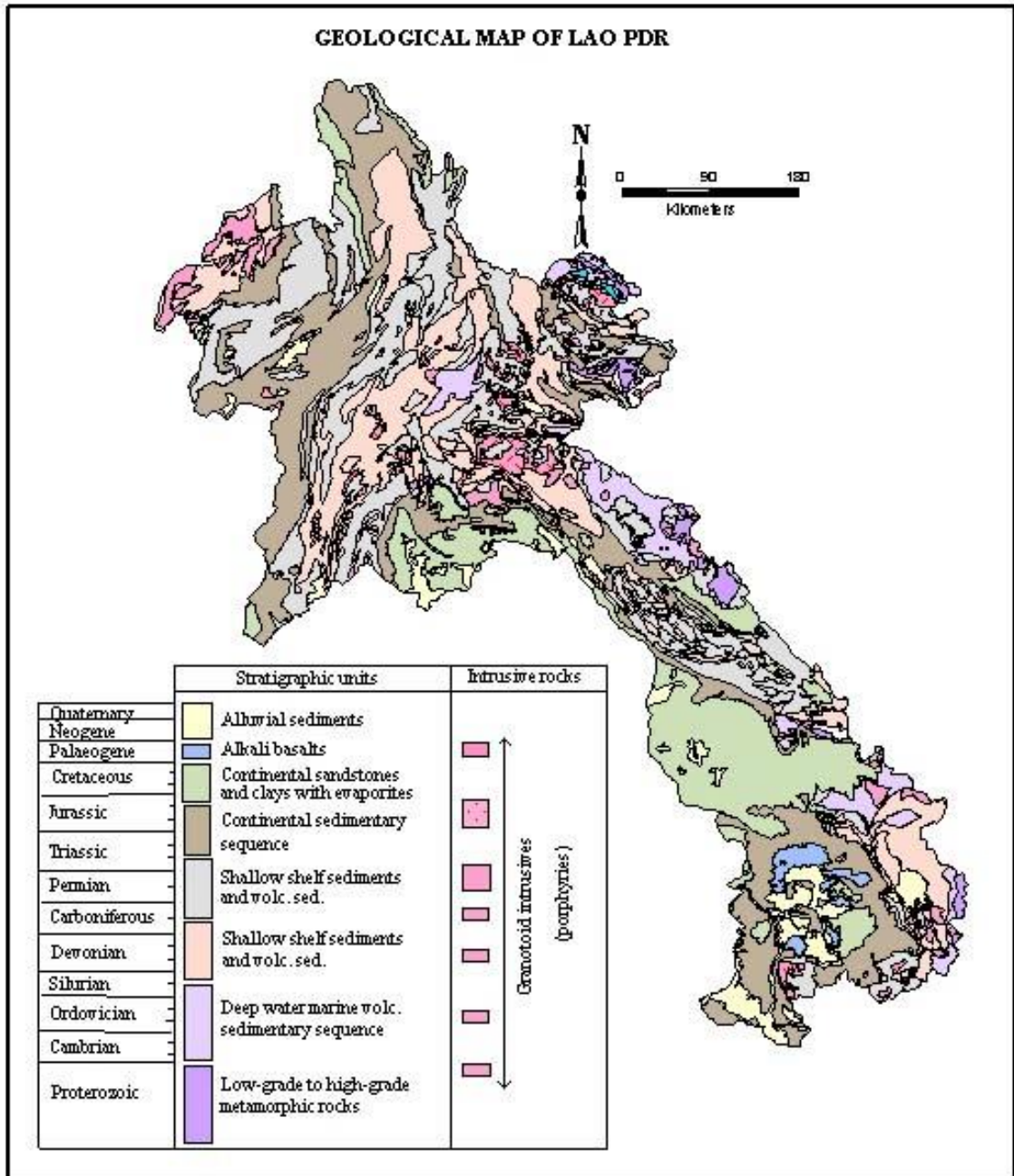


รูปที่ 2-6 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (geography) ของประเทศลาว (Atlas of the world, 1968)



802411AI (C00140) 7-03

รูปที่ 2-7 แผนที่ประเทศลาวแสดงขอบเขต ถนน และแม่น้ำ (ที่มา: สถาบันเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2552)



รูปที่ 2-8 แผนที่ธรณีวิทยาของประเทศลาว (ที่มา: <http://www.dgm.gov.la/>)

4 กัมพูชาประชาธิปไตย

ประเทศกัมพูชา (Kingdom of Cambodia) หรือเขมร ตั้งอยู่บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีตำแหน่งทางภูมิศาสตร์อยู่ระหว่างเส้นแวงที่ 102 ถึง 108 องศาตะวันออก และเส้นรุ้งที่ 10 ถึง 15 องศาเหนือ แบ่งการปกครองออกเป็น 22 จังหวัด มีพื้นที่รวมทั้งหมดของประเทศเท่ากับ 181,040 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ดิน 176,520 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ 4,520 ตารางกิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศต่าง ๆ ดังนี้

- ติดต่อกับประเทศไทย ทางทิศตะวันตกและทิศเหนือ 800 กิโลเมตร
 - ติดต่อกับประเทศลาว ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ 541 กิโลเมตร
 - ติดต่อกับประเทศเวียดนาม ทางทิศตะวันออกและทิศตะวันออกเฉียงใต้ 1,228 กิโลเมตร
 - มีพื้นที่ชายฝั่งติดต่อกับอ่าวไทย ทางทิศใต้ 443 กิโลเมตร
- ลักษณะภูมิประเทศ

ประเทศกัมพูชามีลักษณะภูมิประเทศคล้ายชามหรืออ่าง (รูปที่ 2-9) คือตรงกลางเป็นแอ่งทะเลสาบและลุ่มแม่น้ำโขงอันกว้างขวาง ด้านตะวันออกเฉียงใต้เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง มีภูเขาล้อมรอบอยู่ 3 ด้าน ได้แก่

- o ด้านตะวันออกเฉียงใต้มีแนวเทือกเขาอันนัมที่เป็นพรมแดนกับประเทศเวียดนาม
- o ด้านเหนือและตะวันตกเฉียงเหนือมีแนวเทือกเขาพนมดงรักที่เป็นพรมแดนกับประเทศไทย และ
- o ด้านใต้และตะวันตกเฉียงใต้มีแนวเทือกเขาบรรทัดที่เป็นแนวพรมแดนกับประเทศไทย

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศกัมพูชา สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนได้แก่

4.1 เขตที่ราบสูงและชายฝั่งทะเลภาคตะวันตกเฉียงใต้

บริเวณนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมาก กล่าวคือ มีลักษณะเป็นที่ราบสูง เทือกเขาที่สำคัญได้แก่ เทือกเขาคาตามอนด์ (Cadamon) ซึ่งเป็นเทือกเขาที่ต่อมาจากเทือกเขาบรรทัดในภาคตะวันออกของประเทศไทย ยอดสูงที่สุดคือ พนมอูราน (Phnom Aural) มีความสูง 813 เมตร และเทือกเขาช้าง หรือมักเรียกกันว่า (Elephant Range) มีความสูงอยู่ระหว่าง 500-1,000 เมตร

4.2 เขตเทือกเขาสูงภาคเหนือ

เทือกเขาที่สำคัญในบริเวณนี้ ได้แก่ เทือกเขาพนมดงรัก ซึ่งเป็นเทือกเขาที่เป็นแนวแบ่งพรมแดนระหว่างประเทศไทยและกัมพูชา มีความสูงเฉลี่ย 500 เมตร มีลักษณะภูมิประเทศที่เป็นเทือกเขาทอดยาวไปถึงประเทศลาว และเวียดนาม

- ภูเขา

ยอดเขาสูงที่สุดของกัมพูชาคือ พนมอานอร์ล สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,813 เมตร ทิศเหนือของกัมพูชามีเขตแดนติดกับประเทศไทยระยะทางยาว 750 กิโลเมตร ติดกับจังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ สระแก้ว จันทบุรี ตราด โดยมีเทือกเขาพนมดงรัก และเทือกเขาบรรทัดกั้น (รูปที่ 2-10)

4.3 เขตที่ราบภาคกลาง

พื้นที่บริเวณนี้เป็นบริเวณที่คลุมพื้นที่มากที่สุดของกัมพูชา มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบที่เกิดจากการทำงานของทางน้ำ ทำให้เกิดเป็นดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำขนาดใหญ่ เพราะเป็นที่บรรจบกันของทะเลสาบเขมร และแม่น้ำโขง พื้นที่ทั้งหมดในบริเวณนี้อยู่ต่ำกว่า 100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล แหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่สำคัญคือ ทะเลสาบเขมร (Tonle Sap or Great Lake) มีพื้นที่ครอบคลุม 2,590 ตารางกิโลเมตรในฤดูแล้ง และมีพื้นที่ 24,650 ตารางกิโลเมตรในฤดูน้ำหลาก แหล่งน้ำอีกแหล่งคือ แม่น้ำโขงที่ไหลมาจากชายแดนไทย-ลาว เข้าสู่ประเทศกัมพูชา แล้วไหลออกทางประเทศเวียดนาม

ด้วยลักษณะภูมิประเทศแบบนี้เอง ประชากรที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ จึงประกอบอาชีพเกษตรกรรม คือทำนาข้าว ปลูกยางพารา ปลูกตาล เพื่อนำมาทำน้ำตาล ปลูกข้าวโพด ถั่ว และอาชีพประมงน้ำจืด นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวอีกแห่งหนึ่งของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อีกด้วย

เมื่อพิจารณาจากแผนที่ในสมัยอาณาจักรขอมเทียบกับแผนที่ในปัจจุบันแล้ว พบว่ามีควาแตกต่างกันในด้านอาณาเขต กล่าวคือน้ำทะเลรุกล้ำเข้าไปถึงทะเลสาบเขมร จึงสันนิษฐานว่าบริเวณที่ราบภาคกลางของกัมพูชาน่าจะมีการกำเนิดมาจากดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ โดยบริเวณปากแม่น้ำอยู่ในบริเวณช่องเม็ก อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้วในประเทศไทย



รูปที่ 2-9 ลักษณะความสูงต่ำของพื้นที่ประเทศกัมพูชา
(ที่มา http://www.lib.utexas.edu/maps/indochina_atlas/index.html)



รูปที่ 2-10 ลักษณะภูมิประเทศของกัมพูชา
(ที่มา <http://www.worldatlas.com/webimage/countrys/asia/kh.htm>)

– ระบบการไหลของแม่น้ำ

แม่น้ำ/ทะเลสาบสำคัญ

1. แม่น้ำโขง ไหลจากลาวเข้าสู่ภาคเหนือของกัมพูชาแล้วไหลผ่านเข้าเขตเวียดนาม มีความยาวในเขตกัมพูชารวม 500 กิโลเมตร
2. แม่น้ำทะเลสาบ เชื่อมระหว่างแม่น้ำโขงกับทะเลสาบ ยาว 130 กิโลเมตร
3. แม่น้ำบาสัก (Bassac) เชื่อมต่อกับแม่น้ำทะเลสาบที่หน้าพระมหาราชวัง กรุงพนมเปญ ความยาว 80 กิโลเมตร
4. ทะเลสาบเขมร หรือทะเลสาบกัมพูชา เป็นทะเลสาบที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีชื่อในภาษาเขมรว่า "โตนเลสาบ" (Ton le Sap) (รูปที่ 2-11) ตั้งอยู่บริเวณตรงกลางของประเทศกัมพูชา เกิดจากแม่น้ำโขง

ซึ่งแม่น้ำโขงไหลผ่านมีความยาวถึง 500 กิโลเมตร ในฤดูน้ำหลากจะมีพื้นที่ถึง 7,500 ตารางกิโลเมตร น้ำท่วมลึกเข้าไปในแผ่นดินมากกว่าฤดูแล้งถึง 7 กม. และความลึกโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 10 เมตรหรือใหญ่กว่ากรุงเทพฯ ประมาณ 7 เท่า ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ริมโตนเลสาบ ต้องสร้างบ้านเป็นเรือนแพ เพื่อเตรียมพร้อมตลอดเวลาสำหรับการเคลื่อนย้าย ทะเลสาบโตนเลสาบอยู่ห่างจากกรุงพนมเปญประมาณ 100 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ กำปงธม กำปงชะนัง โปธิสัตว์ พระตะบอง และเสียมเรียบ โตนเลสาบเป็นทะเลสาบน้ำจืดที่ได้รับการยกย่องว่ามีปลาน้ำจืดอุดมสมบูรณ์มากที่สุดในโลก (กว่า 300 ชนิด) จึงมีชาวกัมพูชาเป็นจำนวนมากที่ประกอบอาชีพประมงในบริเวณสาบแห่งนี้ ปัจจุบันนอกจากการทำประมงแล้ว ชาวบ้านบางส่วนยังดัดแปลงเรือให้เป็นเรือท่องเที่ยว เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวที่จะมาชมพระอาทิตย์ขึ้นหรือพระอาทิตย์ตกที่โตนเลสาบนี้ด้วย นอกจากนี้ในพื้นที่รอบ ๆ โตนเลสาบยังมีพื้นที่ปลูกข้าวซึ่งสามารถปลูกได้ปีละ 2 ครั้ง ครอบคลุมพื้นที่ 3,500 ตารางกิโลเมตร สามารถมีผลผลิตได้มากกว่า 450,000 ตันต่อปี รวมถึงพื้นที่ที่เหลือก็ยังมี การปลูกพืชผักอยู่จำนวนมาก



รูปที่ 2-11 ทะเลสาบใหญ่ ที่อยู่ทางตอนกลางของประเทศกัมพูชา ชื่อ โตนเลสาป (ที่มา <http://www.oceansmile.com>)



รูป 2-12 ที่ตั้ง และอาณาเขตของประเทศกัมพูชา
(ที่มา: www.infoplease.com)



รูปที่ 2-13 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (geography) ของประเทศกัมพูชา (Atlas of the world, 1968)

5. สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

ประเทศเวียดนาม (Socialist Republic of Vietnam) มีพื้นที่ 330,360 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 0.2% ของพื้นที่โลก ใหญ่เป็นอันดับ 4 ของประเทศในแถบเอเชียอาคเนย์ มีส่วนที่ยาวที่สุดประมาณ 1,600 กิโลเมตร ประเทศเวียดนามตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ $8^{\circ} 34'$ กับ 17° เหนือ และระหว่างลองจิจูด $104^{\circ} 27'$ กับ $109^{\circ} 28'$ ตะวันออก มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศต่าง ๆ ดังนี้ (รูป 2-14)

- มีพรมแดนติดต่อกับประเทศจีน ทางทิศเหนือ ยาวประมาณ 1,150 กิโลเมตร
- ติดต่อกับประเทศลาว ทางทิศเหนือและทางทิศตะวันตก ยาว 1,650 กิโลเมตร
- ติดต่อกับประเทศกัมพูชา ทางทิศตะวันตก ยาว 930 กิโลเมตร
- และมีชายฝั่งทะเล ยาวทั้งหมดประมาณ 3,260 กิโลเมตร

ประเทศเวียดนามอ้างกรรมสิทธิ์เหนือไหล่ทวีปบริเวณทะเลจีนใต้ อีก ประมาณ 500,000 ตารางกิโลเมตร ซึ่งรวมเอาหมู่เกาะพาราเซล (Paracell Islands) และหมู่เกาะสแปรตลี (Spratly Islands) เอาไว้ด้วย โดยที่ยังตกลงกันไม่ได้เกี่ยวกับการอ้างสิทธิ์เหนือหมู่เกาะเหล่านี้

– ที่ตั้งและทำเล

เวียดนาม (Vietnam) หรือชื่อทางการคือ สาธารณรัฐสังคมนิยม เวียดนาม (Socialist Republic of Vietnam) เป็นประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีพรมแดนติดกับประเทศจีน ทางทิศเหนือ ประเทศลาว และประเทศกัมพูชา ทางทิศตะวันตก และอ่าวตังเกี๋ย ทะเลจีนใต้ ทางทิศตะวันออก

– ลักษณะภูมิประเทศ

มีที่ราบลุ่มแม่น้ำขนาดใหญ่ 2 ตอน คือ ตอนเหนือ เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำแดง และตอนใต้เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง มีที่ราบสูงตอนเหนือของประเทศ และยังเป็นภูมิภาคที่มี เขาฟาน ซี บัง (Phan Xi Pang) ซึ่งเป็นภูเขาที่สูง 3,143 เมตร ตั้งอยู่ในจังหวัดเล้าไค เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในอินโดจีน

เวียดนามเป็นประเทศที่มีลักษณะเป็นแนวยาว โดยทั่วไปเป็นป่าเขาทางภาคเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางตะวันออกเฉียงเหนือติดต่อกับจีนจะมีภูเขามากที่สุด เส้นทางคมนาคมมีแต่ตามช่องเขาต่าง ๆ ภาคกลางเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำแดง เป็นที่อุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูก ภาคใต้เป็นที่ราบริมฝั่งทะเล ทำการเพาะปลูกได้ตามพื้นที่ปากแม่น้ำต่าง ๆ โดยเฉพาะบริเวณที่ราบลุ่มปากแม่น้ำโขงอันกว้างใหญ่

พื้นที่ในแคว้นตังเกี๋ย พื้นที่ทางตอนเหนือและทางตะวันตกเป็นทิวเขา แต่ละทิวเขาทอดจากตะวันตก ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ พื้นที่ทางชายแดน ที่ติดต่อกับประเทศจีน ในเขตมณฑลยูนนาน และกวางสีเป็นเทือกเขาสลับซับซ้อน มีหน้าผาชันและเหวลึก มียอดเขาสูงเรียงรายกันไป สิ้นสุดในแนวของหมู่เกาะต่าง ๆ ในอ่างตังเกี๋ย

ลักษณะรูปร่างของประเทศเวียดนามคล้ายกับต้นถั่วงอก โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนตามรูปร่างและลักษณะของภูมิประเทศได้แก่ (รูป 2-15)

1. เขตภูเขา และที่ราบทางตอนเหนือ
2. เขตที่ราบสูง และชายฝั่งตอนกลาง และ
3. ที่ราบตอนใต้

5.1 เขตภูเขา และที่ราบทางตอนเหนือ

เทือกเขาที่สูงที่สุดของเวียดนามอยู่ทางด้านทิศตะวันตกของส่วนนี้ คือ เทือกเขาฟานซีปาน (Fansian) มีความสูง 3,143 เมตร สูงที่สุดในอินโดจีน และเทือกเขาหวางเลี่ยนซัน (Hoang Lien Son) ซึ่งให้น้ำในปริมาณมากแก่แม่น้ำแดง และแม่น้ำดำ ที่ราบลุ่มแม่น้ำแดง มีพื้นที่ประมาณ 16,000 ตารางกิโลเมตร มีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยเพียง 0.3-10 เมตร แต่ละปีน้ำจะพัดพาตะกอนมาสะสมกันที่ปากอ่าว และจะขยายดินแดนออกไปอีกประมาณ 100 เมตร

5.2 เขตที่ราบสูง และชายฝั่งตอนกลาง

ที่ราบสูงตอนกลางของประเทศ เป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาอานนาม (Annam) จากทางทิศเหนือลงมาทางทิศใต้ ประกอบด้วยที่ราบสูงหลายแห่ง ซึ่งมีเนื้อที่รวมกันประมาณ 37,000 ตารางกิโลเมตร มีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยมากกว่า 1,500 เมตร ชายฝั่งทางด้านตะวันออกของประเทศเวียดนามติดกับอ่าวตังเกี๋ย (Gulf of Ton Kin) มีลักษณะยาว และแคบ นอกจากนี้บางแห่งมีน้ำตื้นเขินมาก จากฝั่งออกไป 1,000 ถึง 10,000 เมตร น้ำมีความลึกเพียง 5 เมตรเท่านั้น

5.3. ที่ราบตอนใต้

ที่ราบตอนใต้ หรือที่ราบลุ่มแม่น้ำโขง (ที่ราบลุ่มนามโบะ-Nambo) มีบริเวณกว้างประมาณ 61,000 ตารางกิโลเมตร ในแต่ละปีน้ำจะพัดพาตะกอนมาสะสมตัวกันที่ปากอ่าวแม่น้ำโขง จึงทำให้ขยายดินดอนออกไปประมาณ 60-80 เมตร

แม่น้ำที่สำคัญของประเทศเวียดนาม ได้แก่ แม่น้ำแดง (Red River), แม่น้ำดำ (Balck River) แม่น้ำม้า (Ma River) และ แม่น้ำคา (Ka River) ซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศ โดยที่แม่น้ำส่วนใหญ่ น้ำส่วนในประเทศเวียดนาม จะไหลจากทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือสู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนทางตอนใต้ของประเทศมีแม่น้ำที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำโขง และ แม่น้ำไซ่งอน (Saigon River)

ทิวเขาอันนัม ซึ่งเป็นแกนของพื้นที่ ประกอบด้วยเทือกเขาที่สลับซับซ้อน และมีที่ราบสูงหลายแห่งอยู่ติดต่อกัน บางแห่งมีความสูงถึง 3,140 เมตร ทิวเขาเหล่านี้แผ่กว้างออกไปในพื้นที่ตอนเหนือ และตอนใต้

ที่ราบสูงตอนเหนือ อยู่ทางตอนเหนือของแม่น้ำแดง เป็นบริเวณที่มีหินเขาอัคนี ประกอบด้วยที่ราบสูงที่มีหินทราย และหินปูน ส่วนใหญ่เป็นป่าเขามีบางส่วนเป็นที่นา

พื้นที่ลุ่มตังเกี๋ย เป็นพื้นที่ลุ่มบริเวณปากแม่น้ำแดง รวมกับที่ลุ่มปากแม่น้ำอื่น ๆ อีกหลายสายทางภาคเหนือโดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มเป็นดินทรายที่ถูกแม่น้ำต่าง ๆ พัดพามาสะสมไว้ จึงเป็นบริเวณที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกมาก โดยเฉพาะพื้นที่ปากแม่น้ำแดงมีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น ส่วนใหญ่มีอาชีพทางเกษตรกรรมพื้นที่ลุ่มบริเวณดังกล่าว โดยทั่วไปมีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 10 ฟุต มีคลองส่งน้ำเป็นจำนวนมาก แยกจากแม่น้ำแดง นอกจากนั้นยังมีแม่น้ำสายสั้น ๆ อีกหลายสายเช่น แม่น้ำดำที่ไหลจากที่ราบสูงทางตอนเหนือของแคว้นตังเกี๋ย

พื้นที่สามเหลี่ยม (Delta) ที่เกิดจากแม่น้ำมา แม่น้ำชู และแม่น้ำคา ทำให้เกิดที่ลุ่มขยายลงมาทางส่วนใต้ตอนใกล้ทะเล

แคว้นตังเกี๋ยเป็นดินแดนที่กว้างขวางที่สุดของเวียดนาม มีพื้นที่ประมาณ 116,000 ตารางกิโลเมตร ระยะทางจากเหนือจรดใต้ประมาณ 380 กิโลเมตร และจากตะวันออกจรดตะวันตกประมาณ

600 กิโลเมตร

พื้นที่ระหว่างแม่น้ำโขงกับแม่น้ำแดง เป็นพื้นที่ติดต่อกับประเทศลาว ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินปูน ความสูงของพื้นที่โดยเฉลี่ยแล้วสูงกว่าที่ราบตั้งเคียงมาก

แม่น้ำที่สำคัญในบริเวณนี้คือแม่น้ำดำ ซึ่งไหลผ่านเข้าไปในภูเขาแคบ ๆ ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างใดแก่พื้นที่แม่น้ำดำไหลขนานไปกับแม่น้ำแดง แล้วไปบรรจบกับแม่น้ำแดงทางเหนือของกรุงฮานอย กระแสน้ำไหลเชี่ยวมาก

พื้นที่แคว้นอันนัม เป็นที่ราบแถบริมฝั่งทะเลยาวตลอดลงไปทางใต้ ทางทิศตะวันตกเป็นทิวเขาสูงชันเขตแดนระหว่างลาวกับเวียดนาม มีแม่น้ำสายสั้น ๆ ไหลลงสู่ทะเลทางด้านทิศตะวันออก

ภูเขา

ภูเขาแบ่งออกได้เป็นสามบริเวณคือ บริเวณภาคเหนือของแคว้นตั้งเคียง เป็นบริเวณพื้นที่ทางตะวันออกของแม่น้ำแดง แยกออกเป็นบริเวณย่อย ๆ ได้ 3 บริเวณคือ

- บริเวณแม่น้ำขาว กับชายทะเล เป็นบริเวณที่กว้างที่สุด ประกอบด้วยทิวเขา และสันเขา เป็นรูปโค้งซ้อนทับกัน หันเข้าหาทางทิศตะวันออก และทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีอยู่สี่ทิวเขาด้วยกันคือ ทิวเขาซงก่า (Song Gam) อยู่บริเวณตอนกลางของแม่น้ำดำ มีหุบเขาอีกและทะเลสาบหลายแห่ง มียอดสูงสุดประมาณ 1,970 เมตร ทิวเขางามซัน (Ngan Son) มียอดสูงสุด 1,930 เมตร, ทิวเขาบัคซัน (Bac Son) เป็นต้นกำเนิดแม่น้ำเทือง (Song Thuang) หุบเขานี้มีความลาดชันมาก เป็นช่องทางเชื่อมมณฑลกวางสีของจีนกับเมืองล้งซัน (Long Son) ของเวียดนาม ทิวเขาตองเตรียม (Dong Triam) เริ่มจากเมืองฟูลงเทือง (Phu Long Thuang) ไปจรดชายแดนประเทศจีน มียอดสูงสุด 1,500 เมตร ตอนกลางของทิวเขามีถ้ำหินอุโมงค์มสมบูรณ์มาก

บริเวณเมืองไทงูเยิน (Thai Ngu Yen) เมืองตูเยิน (Tuyen) เมืองเยินเบ (Yen Bay) และเมืองฟูโด (Phu Tho) เป็นบริเวณที่ประกอบด้วยภูเขาเดี่ยว ๆ และหุบเขากว้าง ๆ มีทิวเขาสูงอยู่เพียงยอดเดียวคือ ทิวเขาตันดา (Tan Da) สูงประมาณ 1,590 เมตร

บริเวณที่ราบสูงติดต่อกับชายแดนจีนในเขตมณฑลยูนนาน ที่ราบสูงในมณฑลยูนนานของจีน ได้ยื่นเข้ามาทางภาคเหนือของแคว้นตั้งเคียง ที่ราบสูงเหล่านี้มีลักษณะเหล่านี้มีลักษณะแตกต่างกันมาก ประกอบด้วย ที่ราบสูงปางคาน (Pang Khan) มีทิวเขาซงเซ (Song Chay) มียอดสูงประมาณ 2,430 เมตร ที่ราบสูงพูทาคา (Pou Tha Ca) และที่ราบสูงดองตวน (Dong Tuan) ซึ่งอยู่ในเมืองเคอบัง (Cao Bang) และเมืองล้งซัน (Long Son) เหล่านี้เป็นต้นกำเนิดของลำน้ำสั้น ๆ ไหลไปบรรจบแม่น้ำชีเกียว (Si Kiang) ในประเทศจีน

ทิวเขาบริเวณแม่น้ำแดงกับแม่น้ำโขง เป็นบริเวณที่มีทิวเขาหนาแน่นที่สุด ทิวเขาเหล่านี้ที่มี

ทิศทางจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้

- ทิวเขาฟานสีพัน (Fan Si Pan) อยู่ระหว่างแม่น้ำแดงกับแม่น้ำดำ มีความยาวประมาณ 180 กิโลเมตร มีความสูงประมาณ 1,500 เมตร สูงสุดประมาณ 2,980 เมตร มีที่ราบสูงทายังพัน (Ta Yang Pan) ซึ่งมีความสูงถึง 2,000 เมตร ทางทิศใต้ของทิวเขาฟานสีพัน จนถึงที่ราบสูงตรันนินห์ (Tran Ninh) ในประเทศลาว พื้นที่ประกอบด้วยทิวเขาที่มีทิศทางจากตะวันตกเฉียงเหนือไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิวเขาเหล่านี้ก่อให้เกิดลำน้ำและที่ราบเล็ก ๆ ทั้งสองฝั่งของลำน้ำคือบริเวณลุ่มแม่น้ำดำ เริ่มตั้งแต่เมืองไลเจา (Lai Chau) จนถึงหัวบิन्ह (Hoa Binh) ต่อไปจนถึงเมืองวูบาน (Yu Ban) และเมืองฟูโนกวาน (Phu Nho Quan) ที่ราบสูงตั้งแต่ชายแดนติดต่อกับมณฑลยูนนาน ประเทศจีนจนถึงที่ราบสูงซงลา (Song la) และที่ราบสูงมอค (Moc)

- ทิวเขาตรันห์หัว (Tharh Hoa) อยู่บริเวณลุ่มแม่น้ำมา (Song Ma) ทางตอนเหนือ

- ทิวเขาอันนัมในแคว้นอันนัมตอนเหนือ เป็นทิวเขาที่ยาวเหยียดจากบริเวณที่ราบสูงตรันนินห์ (Tran Ninh) ในประเทศลาว ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และขนานกับชายทะเล จากทางตอนเหนือของแคว้นไปสุดทางใต้ของเวียดนาม ทิวเขานี้มีความสูงไม่มากนัก บางตอนแคบมาก และเป็นหน้าผาชัน เป็นทิวเขาที่แบ่งประชากร ที่อาศัยอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียง และภาคตะวันตกของภูเขา

แม่น้ำ

แม่น้ำ แยกออกได้เป็นสองบริเวณคือ แม่น้ำบริเวณแคว้นตั้งเกีย มีแม่น้ำที่สำคัญอยู่สองสายคือแม่น้ำแดง มีความยาวประมาณ 1,200 กิโลเมตร ต้นน้ำอยู่ในเขตมณฑลยูนนาน ประเทศจีน มีทิศทางการไหลจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ แม่น้ำแดงไหลเข้าเขตประเทศเวียดนาม ในเขตเมืองลาวกาย (Loa Kay) และมีความยาวจากเมืองลาวกายจนถึงปากแม่น้ำที่ไหลไปลงสู่ทะเล มีความยาวประมาณ 500 กิโลเมตร ระหว่างเมืองลาวกาย และเมืองเยนเบ (Yan Bay) มีเกาะแก่งอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นอุปสรรคในการเดินเรือ มีแควสำคัญ ๆ ของแม่น้ำแดงคือ

- ทางฝั่งตะวันออกเฉียงมีแม่น้ำดำ และแควน้ามู (Nam Mou)
- ทางฝั่งตะวันตกมีแม่น้ำขาว และแควของแม่น้ำขาว ที่สำคัญอีกสามสาย
- จากตัวเมืองเวียตตรี แม่น้ำแดงเริ่มไหลเข้าสู่ที่ราบลุ่ม และแยกออกไปเป็นหลายสาย

ก่อนไหลลงสู่ทะเลจีน ในอ่าวตังเกี๋ย สายที่สำคัญคือ แม่ น้ำเคย์ (Day) คลองเรปิด (Rapid Canal) และ คลองแบบบัว ได้เชื่อมแม่น้ำแดงกับแม่น้ำไทยบิन्ह (Thai Binh) ปริมาณน้ำในแม่น้ำแดง ในฤดูแล้งกับ ฤดูน้ำ มีความแตกต่างกันมาก ฤดูน้ำมากอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม น้ำในแม่น้ำแดงมี ระดับสูง ไม่เป็นเวลาไม่แน่นอน แล้วแต่ปริมาณฝนตกบนภูเขา

- แม่น้ำไทยบิन्ह (Thai Binh) มีความยาวไม่มาก โดยเริ่มต้นจากจุดรวมของแควซอง คัด (Song Cad) และซองตัง (Song Thoung) ไปถึงบริเวณที่จรดกับคลองเรปิด ต่อจากนั้นแม่น้ำไทย บิन्ह ก็กลายเป็นสาขาหนึ่งของแม่น้ำแดง ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำแดง บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำแดง มี แม่น้ำลำคลองใหญ่ย่อย มาเชื่อมติดต่อกัน แล้วไหลลงสู่ทะเลจีน ในอ่าวตังเกี๋ย บริเวณนี้ปรากฏว่า มี น้ำท่วมอยู่บ่อย ๆ จึงจำเป็นต้องสร้างเขื่อนกั้นน้ำ เพื่อให้ใช้พื้นที่ทำการเพาะปลูกได้ ในบางแห่ง สามารถทำนาได้ปีละสองครั้ง

- แม่น้ำบริเวณตอนเหนือของแคววันอันนัม ทางตอนเหนือของแคววันอันนัม มีทิวเขาอยู่ ห่างจากชายฝั่งทะเลมากกว่าทางตอนใต้ลงไป แม่น้ำบริเวณนี้จึงมีความยาวกว่าแม่น้ำซึ่งเกิดจากทิว เขาอันนัม ซึ่งเป็นเส้นเขตแดนติดต่อกับประเทศลาว แม่น้ำเหล่านี้จะไหลลงสู่ทะเล ทางด้านทิศ ตะวันออก มีแม่น้ำที่สำคัญ ๆ คือ แม่น้ำชู (Song Cho) และแม่น้ำมา (Song ma) มีความยาวประมาณ 500 กิโลเมตร ไหลลงสู่ทะเลจีนในบริเวณเมืองตันหัว (Than Hoa) มีที่ราบลุ่มระหว่างสองฝั่งแม่น้ำ และ บริเวณปากน้ำใช้ในการเพาะปลูก ต้นน้ำของแม่น้ำดังกล่าว อยู่ในแคววันชำเหนือของประเทศ ลาว แม่น้ำคา (Song Ca) เกิดจากที่ราบสูงตรันนินห์ (Tran Ninh) ในประเทศลาว ไหลลงสู่ทะเลจีน บริเวณเมืองยินห์ (Yinh) แม่น้ำเบนไฮ เป็นแม่น้ำสำคัญอีกสายหนึ่ง เดิมใช้เป็นเส้นแบ่งเขตแดนระหว่าง เวียดนามเหนือ กับเวียดนามใต้ ที่เส้นขนานที่ 17 องศาเหนือ

ที่ราบ

ที่ราบเป็นที่ราบซึ่งไม่กว้างขวางนัก ส่วนมากจะอยู่แถบชายทะเล หรือระหว่างสองข้างของแม่น้ำ ที่ราบลุ่มแคววันตังเกี๋ย หรือที่ราบลุ่มแม่น้ำแดง เป็นที่ราบลุ่มที่มีพื้นที่กว้างขวางที่สุด ประมาณ ๑๕,๐๐๐ ตารางกิโลเมตร มีความสูงประมาณ ๐ - ๑๕ เมตร จากระดับน้ำทะเล ในที่ราบนี้มี บริเวณเนินเขาที่เป็นหินบ้างเล็กน้อย ทางทิศใต้มีทิวเขาหินปูน บริเวณเมืองตันหัว (Thanh Hoa) ติดต่อกันโดยผ่านช่องเขาตองเกี๋ย

ที่ราบตันหัว (Thanh Hoa) อยู่ในแคววันตันหัว หรือในบริเวณลุ่มแม่น้ำมา และแม่น้ำชู มี พื้นที่กว้างขวาง รองลงมาจากที่ราบลุ่มแม่น้ำแดง ใช้ในการเพาะปลูก

ที่ราบไงอัน (Nghi An) อยู่บริเวณรอบ ๆ เมืองวินห์ (Yinh) หรือบริเวณที่ราบลุ่มของแม่น้ำ
คา

ที่ราบฮาเตียน (Hatinh) อยู่บริเวณเมืองฮาเตียน จากที่ราบแห่งนี้ต่อลงไปทางใต้ มีที่ราบ
ชายฝั่งทะเล มีลักษณะแคบยาวขนานไปกับชายฝั่งทะเล ผ่านเมืองดองฮอย (Dong Hoi) ไปจนถึงที่ราบ
เมืองกวางตรี(Quoang Tri) และเมืองเว้ (Huc) ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ลงไป

– ทรัพยากรธรรมชาติ

ประเทศเวียดนามมีภูเขาที่มีป่าหนาที่บแค่ 20% เวียดนามเป็นหนึ่งในสิบหกประเทศทั่วโลก ที่มี
ความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุด โดยมีพันธุ์ไม้ 13,000 ชนิด และพันธุ์สัตว์กว่า 15,000 ชนิด

– ลักษณะภูมิอากาศ

รูปร่างของประเทศเวียดนาม มีลักษณะคล้ายอักษร S ในภาษาอังกฤษ ตอนบนคือภาคเหนือ
ถัดมาคือภาคกลาง และตอนล่างคือภาคใต้ ตลอดความยาวของอักษรนี้ ติดกับทะเลจีนใต้ ซึ่งเป็น
ประเทศแรกที่ต้องเตรียมตัวรับมือร้อน เป็นแบบมรสุมเขตร้อน เป็นประเทศที่มีแนวชายหาดที่ยาวที่สุดใน
อินโดจีน คือ 3,730 กิโลเมตร ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกเปิดโล่งรับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัด
ผ่านทะเลจีนใต้ ทำให้มีโอกาสรับลมมรสุมและพายุหมุนเขตร้อนจึงมีฝนตกชุกในฤดูหนาว สามารถปลูก
ข้าวได้ปีละ 2 ครั้ง เป็นประเทศที่มีความชื้นประมาณ 84 % ตลอดปี มีปริมาณฝน จาก 120 ถึง 300
เซนติเมตร และมีอุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ 5°C ถึง 37°C เนื่องจากแผ่นดินของเวียดนามมีความยาวมาก
ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยอาจแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ ภาคเหนือ
ภาคกลาง และภาคใต้

ภูมิอากาศในเขตภาคเหนือแบ่งออกเป็น 4 ฤดู คือ

ฤดูใบไม้ผลิ (มีนาคม-เมษายน)

- มีฝนตกปรอยๆ และความชื้นสูง อุณหภูมิประมาณ 17-23 องศาเซลเซียส

ฤดูร้อน (พฤษภาคม-สิงหาคม)

- อากาศร้อนและมีฝน อุณหภูมิประมาณ 30-39 องศาเซลเซียส เดือนที่
ร้อนที่สุด คือ มิถุนายน

ฤดูใบไม้ร่วง (กันยายน-พฤศจิกายน)

- อุณหภูมิประมาณ 23-28 องศาเซลเซียส

ฤดูหนาว (ธันวาคม-กุมภาพันธ์)

- อากาศจะหนาวเย็นที่สุดในรอบปี คือประมาณ 7-20 องศาเซลเซียส แต่ในบางครั้งอุณหภูมิจะลดถึง 0 องศาเซลเซียส เดือนที่หนาวที่สุด คือ มกราคม

ภูมิอากาศในเขตภาคกลางแบ่งออกเป็น 2 ฤดูคือ

ฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม)

- เดือนที่อากาศร้อนที่สุด คือ มิถุนายน-กรกฎาคม อุณหภูมิเกือบ 40 องศาเซลเซียส

ฤดูแล้ง (ตุลาคม-เมษายน)

- เดือนที่อากาศเย็นที่สุดคือ มกราคม อุณหภูมิเกือบ 20 องศาเซลเซียส

ภูมิอากาศของภาคใต้ค่อนข้างร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 39 องศาเซลเซียส

ฤดูแล้ง

ช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายน เดือนที่อากาศเย็นที่สุดคือ มกราคม อุณหภูมิประมาณ 26 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2-14 ที่ตั้ง และอาณาเขตของประเทศเวียดนาม (ที่มา: www.infoplease.com)



รูปที่ 2-15 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (geography) ของประเทศเวียดนาม (Atlas of the world, 1968)

6 ประเทศมาเลเซีย (Malaysia)

ประเทศมาเลเซีย (รูปที่ 2-16) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 5 รองมาจากประเทศอินโดนีเซีย ประเทศพม่า ประเทศเวียดนาม และประเทศไทยตามลำดับ ตั้งอยู่ที่ละติจูด $2^{\circ} 30'$ เหนือ ลองจิจูด $112^{\circ} 30'$ ตะวันออก ประเทศมาเลเซีย ประกอบด้วยดินแดน 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ มาเลเซียตะวันตก และมาเลเซียตะวันออก ซึ่งอยู่ห่างกันประมาณ 600 กิโลเมตร โดยมีทะเลจีนใต้ขวางกั้น เดิมเป็นดินแดนที่มีการปกครองต่างหากแยกจากกัน ต่อมาได้มารวมเป็นประเทศเดียวกันเมื่อ พ.ศ. 2506 มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 329,750 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วยพื้นดิน 328,550 ตารางกิโลเมตร และพื้นน้ำ 1,200 ตารางกิโลเมตร จะกล่าวแต่ละส่วนโดยย่อต่อไปนี้

มาเลเซียตะวันตก ได้แก่ ดินแดนที่อยู่ในคาบสมุทรมลายู หรือมาลายา ติดชายแดนทางทิศใต้ของประเทศไทย มีเนื้อที่ประมาณ 132,472 ตารางกิโลเมตร มีชายฝั่งทะเลทั้งหมด 2,068 กิโลเมตร ประกอบด้วยรัฐต่างๆ 11 รัฐ คือ รัฐปะลิส รัฐไทรบุรี (เคดาร์) รัฐเประ รัฐกลันตัน รัฐตรังกานู รัฐปาหัง รัฐเนกรีเซมบิลัน รัฐสลังงอ รัฐยะโฮร์ รัฐปีนัง และรัฐมะละกา

มาเลเซียตะวันออก ได้แก่ ดินแดนทางภาคเหนือของเกาะบอร์เนียว มีเนื้อที่ประมาณ 197,278 ตารางกิโลเมตร มีชายฝั่งทะเล 2,607 กิโลเมตร ประกอบด้วยรัฐ 2 รัฐ คือ รัฐซาราวัก และรัฐซาบาร (บอร์เนียวเหนือ)

แบ่งตามลักษณะของภูมิประเทศ ดังนี้ (รูปที่ 2-17)

6.1 มาเลเซียตะวันตก

ในบริเวณนี้แบ่งออกได้เป็น 3 บริเวณ คือ

1.1 ที่ราบสูงตอนกลาง ประกอบด้วยภูเขาใหญ่หลายเทือก และปกคลุมด้วยป่าทึบเป็นบริเวณกว้างขวาง และมีสัตว์ป่าชุกชุม

1.2 ชายฝั่งทะเลตะวันตก ประกอบด้วยหาดเลนยาวต่อเนื่องกันไปไกล มีพื้นที่เป็นหล่ม บึง

1.3 ชายฝั่งทะเลตะวันออก ประกอบด้วยหาดทรายยาวเหยียด ไม่เหมาะแก่การเป็นท่าเรือ บริเวณแถบริมฝั่งทะเลทั้ง 2 ข้าง เป็นที่ราบ นอกชายฝั่งทะเลออกไปมีเกาะเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก เกาะที่สำคัญ คือ เกาะลังกาวิ และเกาะปีนัง

6.2 มาเลเซียตะวันออก

พื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่สูง ประกอบด้วยป่าทึบและภูเขาสูงใหญ่ บางยอดเขาสูงเกินกว่า 1,000 เมตร มีที่ราบขนาดย่อมอยู่ตามริมฝั่งทะเล และแม่น้ำมักเป็นสายสั้น ๆ และไหลเชี่ยวผ่านหุบเขาที่แคบ และลาดชันไปออกทะเลทางทิศตะวันตกของประเทศ

ภูเขาที่สำคัญของประเทศมาเลเซีย ได้แก่ ภูเขาทางภาคเหนือของรัฐซาบาห์ โดยมียอดเขากิ
นาบูลู ซึ่งมีความสูง 4,000 เมตร เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดในมาเลเซีย

แม่น้ำที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำปาหัง อยู่ในรัฐปาหัง มีความยาวประมาณยาว 480 กิโลเมตร ซึ่ง
เป็นแม่น้ำที่ยาวที่สุดในประเทศมาเลเซีย



รูปที่ 2-16 ที่ตั้ง และอาณาเขตของประเทศมาเลเซีย (ที่มา: www.infoplease.com)

กลุ่มหิน โดยอาศัยข้อมูลเชิงอายุหินตามธรณีวิทยาไทยเป็นพื้นฐาน เพื่อสะดวกในการเทียบเคียง
ได้แก่ กลุ่มหินพรีแคมเบรียน (Precambrian), กลุ่มหินคาเบรียน-ออร์โดวิเซียน (Cambrian-
Ordovician), กลุ่มหินไซลูเรียน-หินดีวเนียน (Silurian-Devonian), กลุ่มหินคาร์บอนิเฟอรัส และ
เพอร์เมียน (Carboniferous-Permian), กลุ่มหินไทรแอสสิก (Triassic), กลุ่มหินจูแรสสิก-ครีเตเชียส
(Jurassic-Cretaceous), และกลุ่มหินซีโนโซอิก (Cenozoic) อนึ่งในการรวบรวมข้อมูลนี้คณะผู้วิจัย
ได้รวมเอาหินตะกอนและหินแปรเข้าไว้ในกลุ่มหินที่มีอายุเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการจัดลำดับเรื่องอายุ

จากการสำรวจทางภาคสนามของคณะผู้วิจัย พอจะแบ่งลักษณะภูมิศาสตร์ของพื้นที่ในส่วน
ของมณฑลยูนนานที่ทำการศึกษาออกได้เป็น 5 บริเวณ (รูปที่ 2.-18) ได้แก่



รูปที่ 2-17 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ (geography) ของประเทศมาเลเซีย (Atlas of the world, 1968)

7. สภาพภูมิศาสตร์และธรณีสัณฐานวิทยา ตอนใต้ของมณฑล ยูนนาน ประเทศจีน

จากการศึกษาธรณีวิทยาภาคสนามประกอบกับการศึกษารายงานธรณีวิทยาของจีน ทั้งในส่วนที่เป็นภาษาอังกฤษและภาษาจีน ทำให้ทราบว่าธรณีวิทยาของจีนเองสามารถจัดแบ่งออกเป็น 8

7.1 บริเวณเทือกเขาด้านตะวันออกเฉียงเหนือ

บริเวณนี้มีลักษณะเป็นลอนคลื่น (Rolling topography) แนวเทือกเขานี้ต่อเลยลงมาเกือบถึงตอนกลางของประเทศ แต่ถูกปิดกั้นหรือมาสิ้นสุดที่แนวเทือกเขาใหญ่เรียกเอกเขาอ้ายลาวขวางกั้นอยู่พื้นที่ศึกษาพบลักษณะภูมิประเทศแบบนี้ทางตอนใต้ของเมืองคุนหมิง ประกอบด้วยเทือกเขาไม่สูงมากนัก (ประมาณ 2,000 ถึง 2,500 เมตร เฉลี่ยประมาณ 2,200 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง) ความลาดชันของเทือกเขาไม่มากนัก ยกเว้นบริเวณเขตลุ่มน้ำแคบ ๆ มีความลาดชันน้อยความสูงประมาณ 500 ถึง 800 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง) เทือกเขาเหล่านี้วางตัวซ้อนกันอย่างเป็นระบบในแนวเหนือ-ใต้โดยประมาณ โดยมากหินที่ประกอบขึ้นมาเป็นเทือกเขาลอนคลื่นนี้ ได้แก่หินอายุเก่าแก่ประมาณพรีแคมเบรียนจนถึงพาลีโอโซอิกตอนบน ทะเลสาบที่สำคัญคือ เดียนซี (Dien Chi) และฟูเซียนหู (Fu Xian Hu) โดยมีแม่น้ำนานพาน (Nanpan) ไหลผ่านเมืองคุนหมิง ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพกสิกรรม เพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ แม่น้ำที่สำคัญอีกสาย คือ แม่น้ำจินชา (Jin Jiang) หรือ (Jin Sha River) พบอยู่ตอนเหนือของเมืองคุนหมิง

7.2 บริเวณเทือกเขาใหญ่อ้ายลาว (Ailao High Mountain)

เทือกเขาอ้ายลาววางตัวยาวสลับต่อเนื่องกันในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้แนวเขาต่อทอดตัวเข้าไปในประเทศเวียดนาม ส่วนใหญ่มีความสูงตั้งแต่ 2,300 ถึง 2,900 เมตร แต่ที่สูงสุดประมาณ 3,166 เมตร จากระดับทะเลปานกลางและมีความลาดชันมาก ประกอบไปด้วยหินแปรเก่าแก่อายุพรีแคมเบรียน และอาจมีหินแกรนิตปะปนเข้ามาบ้าง แต่ก็หินอายุเก่าแก่ใกล้เคียงกันหรืออ่อนกว่า บริเวณเทือกเขาอ้ายลาวนี้ประกอบด้วยป่าไม้นานาพันธุ์ จนถึงป่าดงดิบ ไม่ค่อยมีผู้คนอาศัย เมืองที่สำคัญที่ตั้งอยู่บนเทือกเขานี้ที่สำคัญมีอยู่ 2 เมืองคือ เมืองหยวนเจียง (Yuan Jiang) และเมืองหยวนหยาง (Yuan Yang) ส่วนเมืองฮงฮี หรือหงฮี (Hong He) แม้จะเป็นเมืองใหญ่อีกเมืองแต่ตั้งอยู่บนที่ราบกว้างใหญ่ก่อนถึงแนวเทือกเขาใหญ่ทางใต้ ประชาชนส่วนใหญ่บริเวณนี้จึงมีอาชีพตัดไม้ และล่าสัตว์ อาณาเขตของบริเวณเทือกเขาอ้ายลาวตอนเหนือติดกับที่ราบลิวีงและเทือกเขาเป็นลอนส่วนด้านใต้ติดที่ราบซีเหมา แม่น้ำสายสำคัญไม่ผ่านบริเวณนี้ ยกเว้นแม่น้ำแดงที่ทอดตัวไปตามแนวยาวของเทือกเขา

7.3 บริเวณแอ่งซีเหมา (Simao Basin)

บริเวณนี้เป็นบริเวณที่ราบกว้างใหญ่ไพศาลมาก ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 100,000 ตารางกิโลเมตร ตอนกลางของพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่ลักษณะพื้นที่มีความลาดชันน้อยมาก ระดับความสูงต่ำของพื้นที่ประมาณตั้งแต่ 1,000 ถึง 2,000 เมตร ระดับสูงที่สุดประมาณ 2,600 เมตร เฉลี่ยประมาณ

1,500 เมตร แอ่งน้ำรองรับด้วยชั้นหินอายุอ่อนประมาณ มหายุคเมโซโซอิกจนถึงปัจจุบัน เป็นส่วนใหญ่ แม่น้ำสายสำคัญได้แก่ แม่น้ำโขง หรือที่คนจีน เรียกแม่น้ำลานช้าง (Lancang) ซึ่งเป็นเส้นกั้นอาณาเขตทางทิศตะวันตกของแอ่ง นอกจากนี้ยังมีแม่น้ำ บาเบียน (Babien Jiang) ซึ่งผ่านบริเวณกลางแอ่งและไปบรรจบกับแม่น้ำดา (Song Da) ในเวียดนาม ซึ่งไหลไปทางทิศใต้ แม่น้ำทั้งสองสายนี้วางตัวอยู่ในทิศเดียวกับเทือกเขาอ้ายลาว คือ ในแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้ ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพกสิกรรมที่สำคัญได้แก่ ปลูกข้าวและใบชา จนทำให้เกิดอุตสาหกรรมผลิตชาที่มีชื่อเสียงมาก คือชาเมืองพั่ว (Puer Tea) ซึ่งมีการปลูกกันมากตั้งแต่เมืองซีเหมมาพั่ว และ จินหง (Jin Hong) อาณาเขตของแอ่งซีเหมมา ทางทิศตะวันออกจรดเทือกเขาอ้ายลาว ทางทิศตะวันตกจรดเทือกเขาด้านตะวันตก เขาที่สำคัญในพื้นที่แอ่งซีเหมมานี้ได้แก่ เขาอู่เลียง (Wuliang Mt.) ซึ่งสูงประมาณ 3,170 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ซึ่งอยู่ทางตะวันออกของแอ่งและประกอบด้วยหินชุดที่แก่กว่าหินอายุเมโซโซอิก

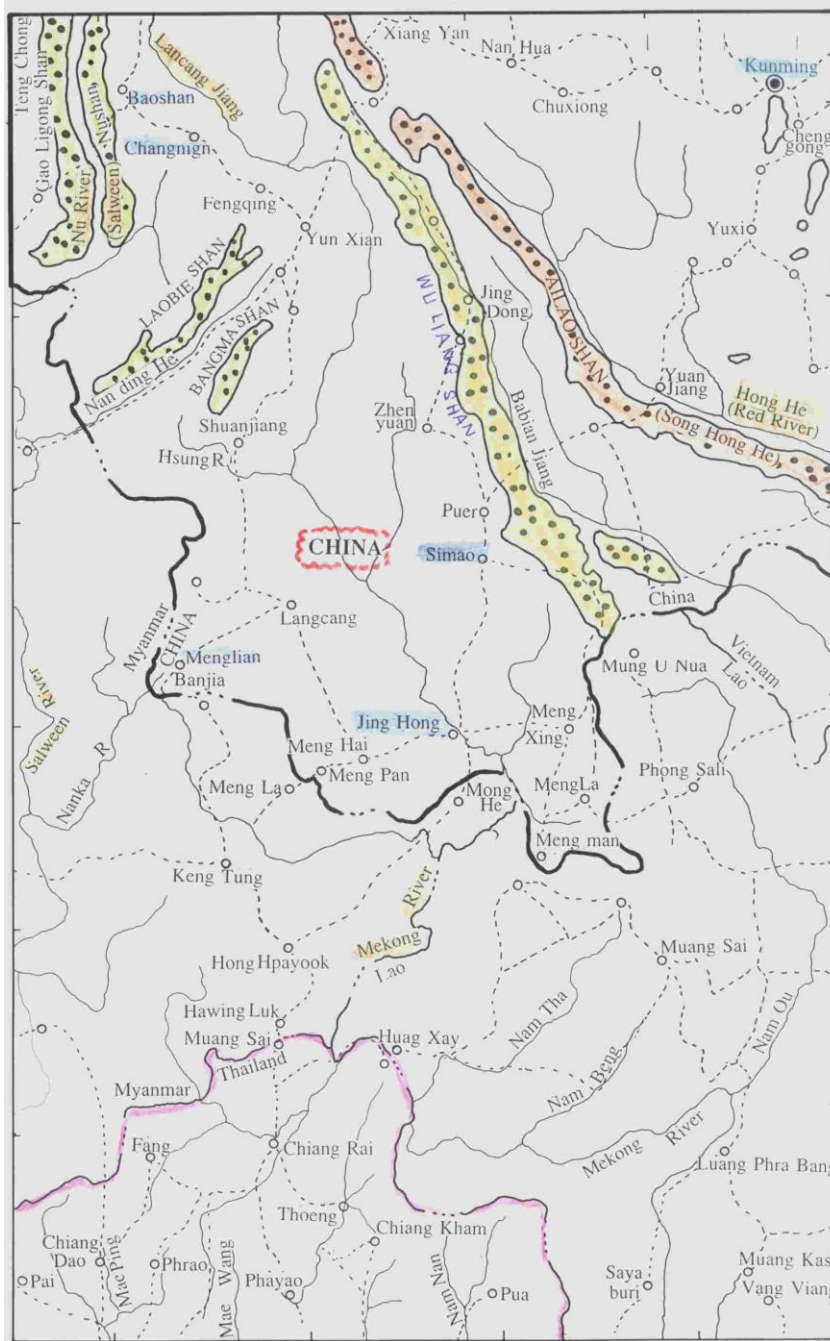
7.4 บริเวณเทือกเขาและ ที่สูงด้านตะวันตก (Western Mountains and Highlands)

บริเวณนี้ ประกอบด้วยเทือกเขาใหญ่น้อยวางตัวสลับกันไปมา โดยที่เขาทิศตะวันตกสุดของพื้นที่ประกอบด้วยแนวเทือกเขาสูงมาก ประมาณตั้งแต่ 2,000 เมตร ถึง 3,000 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง เช่นเขาลาวไบ้ (Lao Bai Mt.) สูงประมาณ 3,000 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง และมีความลาดชันค่อนข้างมาก แต่โดยเฉลี่ยน้อยกว่าของเทือกเขาอ้ายลาว แนวเทือกเขาด้านตะวันตกนี้วางตัวโดยเฉลี่ยในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ และมีการบิดตัวไปในแนวเหนือ-ใต้ทางตอนเหนือของเทือกเขา ภูเขาที่สูงที่สุด คือ ชิงชูลาง (Qing Shulang) สูงประมาณ 3,340 เมตร จากระดับทะเลปานกลางทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองลินจาง (Lincang) ส่วนทางตอนใต้ของเทือกเขาซึ่ง ถูกแบ่งแยกโดยแม่น้ำนานติง (Nanding Jiang) มีความสูงชันน้อยกว่า คือความสูงประมาณตั้งแต่ 2,200 เมตร จนถึง 3,000 เมตร เช่นเขาบางมา (Bang Ma Mt.) สูงจากประมาณ 3,120 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ส่วนใหญ่บริเวณนี้ถูกรองรับด้วยชั้นหินเก่าแก่ อายุพรีแคมเบรียน ซึ่งเป็นหินแปร หินแกรนิต และหินตะกอนอายุ ตั้งแต่ค่อนข้างเก่า คือ มหายุคพาลีโอโซอิก ตั้งแต่ตอนต้นถึงตอนปลาย แม่น้ำสายที่สำคัญที่ไหลผ่านบริเวณนี้ได้แก่ แม่น้ำหนู (Nu Jiang) ซึ่งเป็นแม่น้ำไหลลงไปทางใต้ และมีการทอดตัวไปในทิศเกือบเหนือใต้ และไหลลงสู่ประเทศพม่า กลายเป็นแม่น้ำสาละวิน (Salween River) โดยทั่วไปประชาชนแถบเทือกเขาบริเวณนี้มี

อาชีพกสิกรรมและเลี้ยงสัตว์ การปลูกข้าวเป็นอาชีพหลักของพื้นที่ เป็นที่น่าสังเกตว่ายิ่งเขามาใกล้พรมแดนลาวพม่า สภาพบ้านเรือนดูคล้ายกับบ้านทรงไทยโบราณทางตอนเหนือ

7.5 บริเวณที่ราบสูงตอนเหนือ (Northern High Plain)

บริเวณนี้ปกคลุมตอนเหนือสุดของพื้นที่ที่คิดได้และทิศตะวันตกจรดเทือกเขาอ้ายลาว ส่วนทิศตะวันออกจรดเทือกเขาเป็นลอนใหญ่ๆ บริเวณนี้มีความลาดชันค่อนข้างต่ำ แต่อยู่ในที่ราบสูงมากกว่าแอ่งซีเหมา และมีความต่างระดับของพื้นที่ไม่เกิน 800 เมตร โดยเฉลี่ยมีความสูงจากระดับทะเลปานกลางตั้งแต่ 1,500 – 2,300 เมตร เขาที่สำคัญบริเวณแถบนี้ไม่ปรากฏชัด บริเวณที่สูงสุดของพื้นที่คือ ประมาณ 2,500 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่รองรับด้วยชั้นหินตะกอนอายุเมโซโซอิก แม่น้ำที่สำคัญส่วนใหญ่เป็นแม่น้ำสายสั้น ๆ มักไหลลงไปทางใต้ไปรวมกับแม่น้ำแดงหรือแม่น้ำจินซา ทางตอนเหนือสุดของพื้นที่ ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพกสิกรรม และข้าวเป็นพืชหลักที่สำคัญของบริเวณนี้



รูป 2-18 แผนที่มณฑลยูนนานตอนใต้ และพื้นที่ข้างเคียงแสดงตำแหน่งเมืองสำคัญแม่น้ำ เชา และเทือกเขา (Charusiri and et. al. , 2542)