ธรณีวิทยา ภูมิประเทศและธรณีสัณฐาน

ผศ.ไพฑูรย์ ปิยะปกรณ์

1. วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาบทนี้แล้ว นักศึกษาสามารถปฏิบัติได้ดังนี้

1. เข้าใจและอธิบายการลำดับอายุชั้นหินในประเทศไทยได้
2. เข้าใจอิทธิพลทางธรณีวิทยาที่มีต่อสภาพต่าง ๆ ทางพื้นที่ได้
3. อธิบายลักษณะภูมิประเทศในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยได้
4. เข้าใจและอธิบายลักษณะทางธรณีสัณฐานของภูมิภาคต่าง ๆ ในประเทศไทยได้
5. เกิดความเข้าใจความสัมพันธ์ของลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศและธรณีสัณฐานบริเวณต่าง ๆ ของประเทศไทย

2. บทนำ

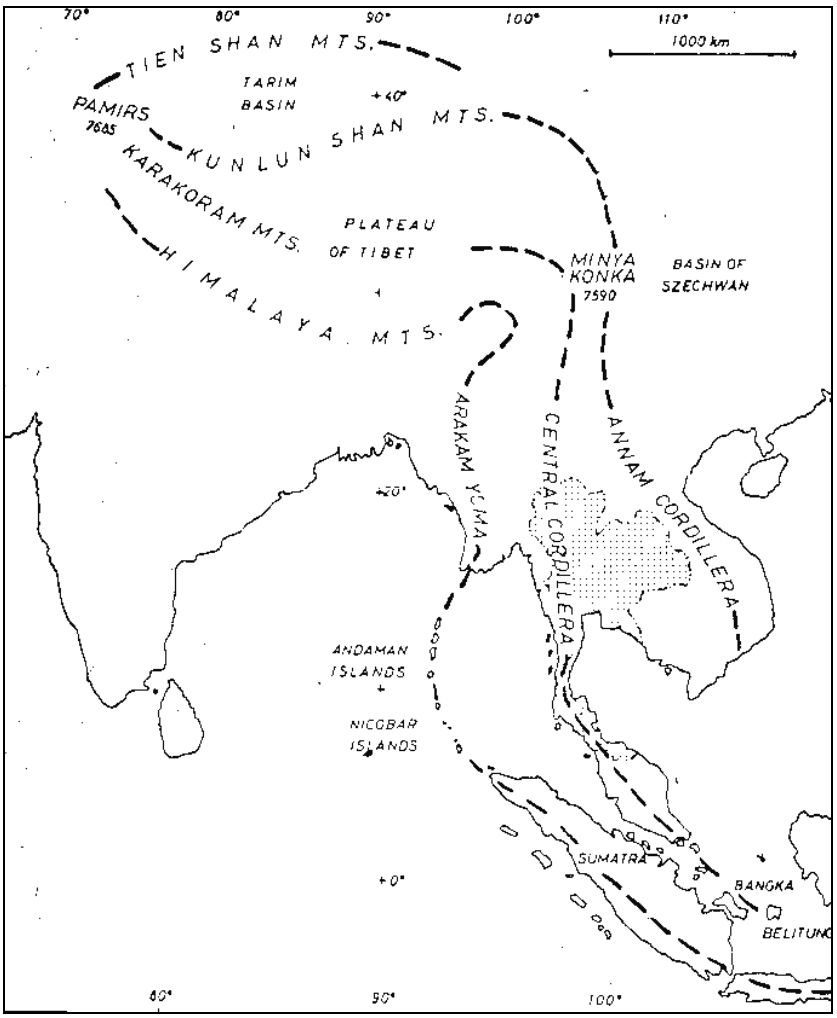
ลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยาที่ปรากฏอยู่ในบริเวณภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยนั้นเป็นปรากฏการณ์ของผลจากการเกลี่ยผิวแผ่นดิน อันเนื่องมาจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากพลังแปรรูปภายในและพลังแปรรูปภายนอก ดังนั้นการศึกษาลักษณะทางธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยาของประเทศไทยในบทนี้ ลักษณะทางธรณีวิทยาจะพิจารณาลักษณะการแผ่กระจายของหินประเภท ต่าง ๆ ที่มีกำเนิด อายุ โครงสร้าง และการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน ส่วนลักษณะภูมิประเทศจะพิจารณาร่วมกับลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่แบ่งตามภูมิภาคทางภูมิศาสตร์สำหรับลักษณะหน่วยทางธรณีสัณฐานของประเทศไทย จะเน้นจำแนกตามองค์ประกอบทางธรณีสัณฐานวิทยาเกี่ยวกับวัสดุประกอบหน่วยสัณฐานและการกำเนิด

3. ประเทศไทยในโครงสร้างภูมิประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

จากแผนที่ภูมิประเทศและภาพจากดาวเทียม จะเห็นว่าลักษณะโครงสร้างภูมิประเทศของประเทศไทย เป็นส่วนหนึ่งของลักษณะโครงสร้างภูมิประเทศภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ความเข้าใจในภาพรวมลักษณะโครงสร้างภูมิประเทศทั้งภูมิภาคจึงมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย ดังนั้นในที่นี้จะได้กล่าวถึงลักษณะโครงสร้างภูมิประเทศและการเกิดโครงสร้างภูมิประเทศตามแนวคิดของเพลทเทคโทนิค (plate tectonic) ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

3.1 โครงสร้างลักษณะภูมิประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีลักษณะโครงสร้างภูมิประเทศที่เชื่อมต่อกับทางภาคใต้ของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยมีบริเวณที่เป็นจุดรวมของแนวเทือกเขาที่มาบรรจบกัน (ประมาณละติจูด 28 องศาเหนือ ตรงบริเวณยูนนานจดกับทิเบต) เรียกว่า **ชุมเขายูนนาน** (Yunnan Knot) จากบริเวณชุมเขายูนนานจะมีแนวเทือกเขายาวทอดตัวลงมาทางใต้ 3 แนว เป็นแนวเทือกเขาโครงสร้างลักษณะภูมิประเทศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังรูปที่ 2.1 ประกอบ

3.1.1 แนวเทือกเขาตะวันตก เป็นแนวเทือกเขารูปโค้งที่มีแนวทอดต่อลงไปเป็นหมู่เกาะ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีอยู่ 2 แนวคือ แนวเทือกเขาโค้งด้านนอก ได้แก่ แนวเกาะนิอัส เกาะเมนตาเวอิ และแนวทิวเขาใต้น้ำทางชายฝั่งด้านใต้ของเกาะชวา เกาะซุมบา เกาะติมอร์ และเกาะบูรู แนวนี้จะปรากฏไม่เด่นชัด แนวเทือกเขาโค้งด้านใน ได้แก่ แนวเทือกเขาด้านตะวันตกของพม่า แนวหมู่เกาะอันดามัน เกาะนิโคบาร์ เทือกเขาบาริซาน (Barisan) บนเกาะสุมาตรา ต่อเนื่องไปจนถึงเกาะซิลีเบส



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างลักษณะภูมิประเทศของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

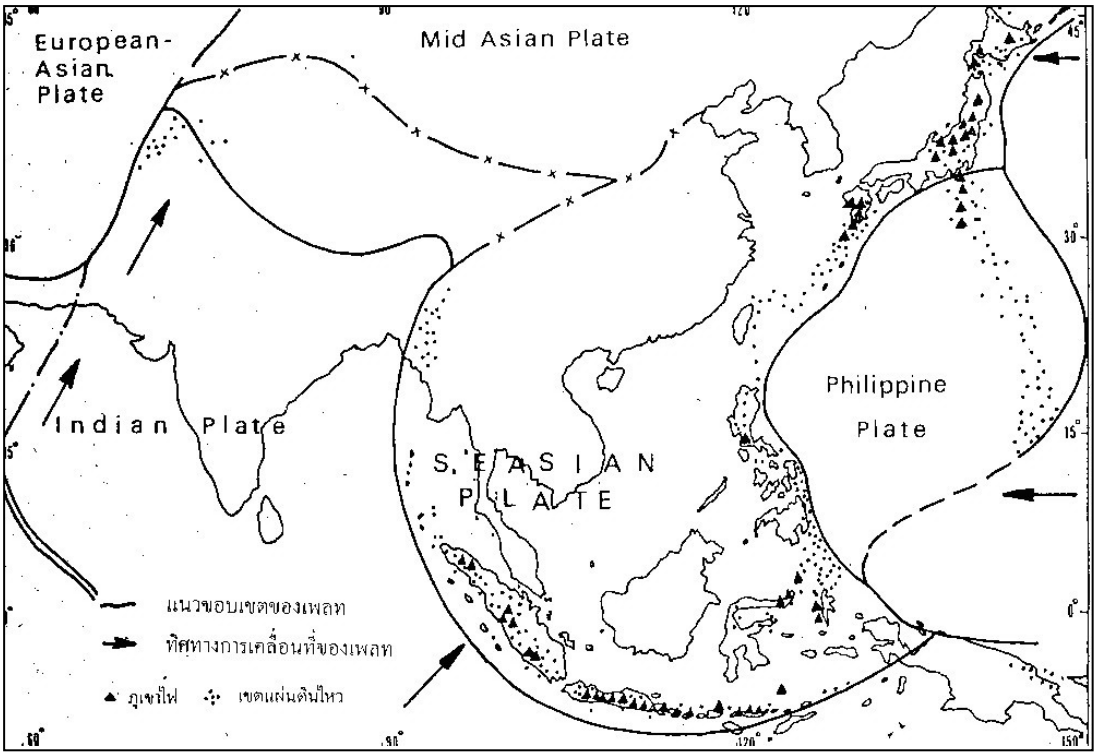
3.1.2 แนวเทือกเขาตอนกลาง เป็นแนวเทือกเขาที่ทอดยาวต่อเนื่องลงมาจากรัฐฉานของพม่า เทือกเขาทางด้านตะวันตกของประเทศไทยที่เป็นพรมแดนระหว่างไทยกับพม่า เทือกเขาที่เป็นแกนกลางของคาบสมุทรภาคใต้ของไทยและแหลมมลายู รวมไปถึงเกาะบังกา เกาะบิลลิตัน และเทือกเขาทางตะวันตกของเกาะบอร์เนียว

3.1.3 แนวเทือกเขาตะวันออก เป็นแนวเทือกเขาที่ต่อเนื่องมาจากชุมเขายูนนานผ่านตอนเหนือของประเทศไทยและอินโดจีน และทอดแนวโค้งไปทางตะวันออกเฉียงใต้ผ่านประเทศลาวและเวียดนามจนถึงทะเลจีนใต้

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย จะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับโครงสร้างลักษณะภูมิประเทศดังกล่าว คือแนวเทือกเขาตอนกลาง ซึ่งเป็นแนวของเทือกเขาทางภาคเหนือ ภาคตะวันตก และเทือกเขาของคาบสมุทรภาคใต้ สำหรับพื้นที่ส่วนอื่น ๆ ของประเทศ ได้แก่ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาและลุ่มน้ำแม่โขงที่อยู่ระหว่างแนวเทือกเขาตอนกลางกับแนวเทือกเขาตะวันออก

3.2 เพลทเอเชียตะวันออกเฉียงใต้กับโครงสร้างลักษณะภูมิประเทศ

ตามทฤษฎีเพลทเทคโทนิก (plate tectonic theory) ปัจจุบันยอมรับกันว่า เปลือกโลกของเราประกอบขึ้นด้วยแผ่นเพลท (plate) ขนาดใหญ่ 6 เพลท (ได้แก่ Pacific, American, Eurasian, African, Austral-Indian และ Antarctic Plate) และเพลทขนาดเล็กอีกกว่า 12 เพลท เพลทต่าง ๆ เหล่านี้เคลื่อนที่ได้และเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่าง ๆ กัน เช่น เคลื่อนที่แยกออกจากกันหรือเคลื่อนเบียดผ่านกัน หรือเคลื่อนที่เข้าหากันในลักษณะปะทะเกยกัน โดยเพลทหนึ่งมุดลงใต้อีกเพลทหนึ่ง การเคลื่อนที่ของเพลทดังกล่าวตามขอบแนวรอยต่อของเพลทมักจะเกิดแนวหุบเขาทรุด (rift valley) บนพื้นทวีป แนวสันเขาใต้น้ำ ร่องลึกในมหาสมุทร (trench) แนวหมู่เกาะรูปโค้ง (island arc) แนวเทือกเขาใหม่ แนวภูเขาไฟ แถบแผ่นดินไหว และโครงสร้างทางธรณีแบบต่าง ๆ เช่น โซนของรอยเลื่อน



ภาพที่ 2.2 แนวขอบเขตและทิศทางการเคลื่อนที่ของเพลทในเอเชีย ภูเขาไฟและเขตแผ่นดินไหว

บริเวณทวีปเอเชียและแปซิฟิก ประกอบขึ้นด้วยเพลทที่สำคัญ ๆ คือ เพลทอินเดีย เพลทเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเพลทฟิลิปปินส์ ดังรูปที่ 2.2 ประเทศไทยนั้นตั้งอยู่บนส่วนในของเพลทเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ขอบเขตของเพลททางด้านตะวันตกจดกับเพลทอินเดีย ทางด้านตะวันออกจดกับเพลทฟิลิปปินส์ ตามสมมติฐานทางทฤษฎีเพลทเทคโทนิกกล่าวว่า แผ่นเพลทอินเดียนั้นจะเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือดันและมุดลงใต้เทือกเขาหิมาลัย ทำให้ชั้นหินของเทือกเขาหิมาลัยมีแนวเอียงเทไปทางตะวันออกเฉียงเหนือด้วย แนวขอบเขตด้านตะวันออกของเพลทอินเดียนั้นจะมีแนวติดต่อกับเพลทเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งจะมุดและดันเพลทเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปในแนวตะวันออกเฉียงเหนือด้วย ขณะเดียวกันทางด้านตะวันออกของเพลทเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ก็ถูกแรงบีบอัดมาจากเพลทฟิลิปปินส์เช่นกัน

จากแรงบีบอัดระหว่างเพลททั้งสาม และความเสียดทานระหว่างเพลทในระดับลึกของเปลือกโลก เป็นที่เข้าใจกันว่าได้เป็นต้นเหตุที่ก่อให้เกิดความร้อนมหาศาล จนทำให้หินหลอมเหลวและเกิดเป็นแนวภูเขาไฟขึ้นในหมู่เกาะตามแนวขอบของเพลท ได้แก่ หมู่เกาะนิโคบาร์ หมู่เกาะอินโดนีเซีย และหมู่เกาะฟิลิปปินส์ แรงบีบอัดระหว่างเพลททั้งสามดังกล่าวเป็นผลทำให้เกิดโครงสร้างลักษณะภูมิประเทศขึ้นหลายแบบในเพลทเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น โครงสร้างทางธรณีวิทยาแบบรอยเลื่อน (fault) แอ่งโครงสร้าง (structural basin) รอยแยก (fracture) และเทือกเขาแบบรอยคดโค้ง ดังจะเห็นได้จากโครงสร้างลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย

4. ธรณีกาลกับการลำดับอายุชั้นหิน

ธรณีกาล (geologic time) เป็นการลำดับอายุทางธรณีวิทยา โดยเริ่มตั้งแต่โลกมีกำเนิดเมื่อประมาณกว่า 4,500 ล้านปีมาแล้ว ระหว่างนั้นเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลงใหญ่และย่อย ทางโครงสร้างของโลกและสิ่งมีชีวิต เพื่อความสะดวกในการศึกษาทางธรณีวิทยา นักวิทยาศาสตร์จึงได้แบ่งธรณีกาลออกเป็นมหายุค (era) ยุค (period) สมัย (epoch) ตามลำดับ

สำหรับลักษณะทางธรณีวิทยาของประเทศไทย นักธรณีวิทยาได้ทำการสำรวจศึกษาตรวจสอบอายุและการกำเนิดของหินในส่วนต่าง ๆ ของประเทศ แล้วนำไปสัมพันธ์กับการลำดับอายุของหินตามหลักสากลโดยแบ่งเป็นหมู่หินและหน่วยหิน ดังตารางที่ 2.1 จากการลำดับอายุชั้นหินในประเทศไทย จะมีหินตั้งแต่อายุแก่ที่สุดในมหายุคพรีแคมเบรียน จนถึงมหายุคซีโนโซอิคที่มีอายุอ่อนที่สุด

4.1 ลำดับชั้นหินในประเทศไทย

การจัดลำดับชั้นหินเป็นการแบ่งหินทั้งหมดออกเป็นยุคต่าง ๆ ตามระบบการจัดลำดับชั้นหินตามอายุ เริ่มตั้งแต่หินที่มีอายุมากที่สุด ยุคพรีแคมเบรียน (Pre-Cambrian) จนถึงยุคควอเทอร์นารี (Quaternary) ซึ่งมีอายุน้อยที่สุด การจัดลำดับชั้นหินในประเทศไทยที่จะกล่าวถึงนี้จะเป็นไปตามลำดับของชั้นหิน จากชั้นหินที่อายุมากที่สุดไปหาชั้นหินที่อายุน้อย

4.1.1 หินชั้นและหินแปร

1) หินมหายุคพรีแคมเบรียน (Pre-Cambrian Rocks)

ในลำดับชั้นหินเป็นหินชุดที่มีอายุมากที่สุด การวางตัวของชั้นหินจะเป็นฐานรองรับอยู่ใต้ชั้นหินอื่น ๆ หินชุดนี้เป็นหินแปรที่ประกอบด้วยหินแปรที่ถูกแปรเปลี่ยนอย่างรุนแรงถึง ปานกลาง ได้แก่ หินพาราไนส์ (paragneiss) หินไมกาซีสต์ (mica schist) หินควอร์ตไซต์ (quartzite) หินแคลซิลิเกต (cal-silicate) หินไบโอไทต์มาร์เบิล (biotite-marble) หินแกรนิตไนส์ (granite gneiss) และหินแอมฟิโบไลต์ซีสต์ (amphibolite schist)

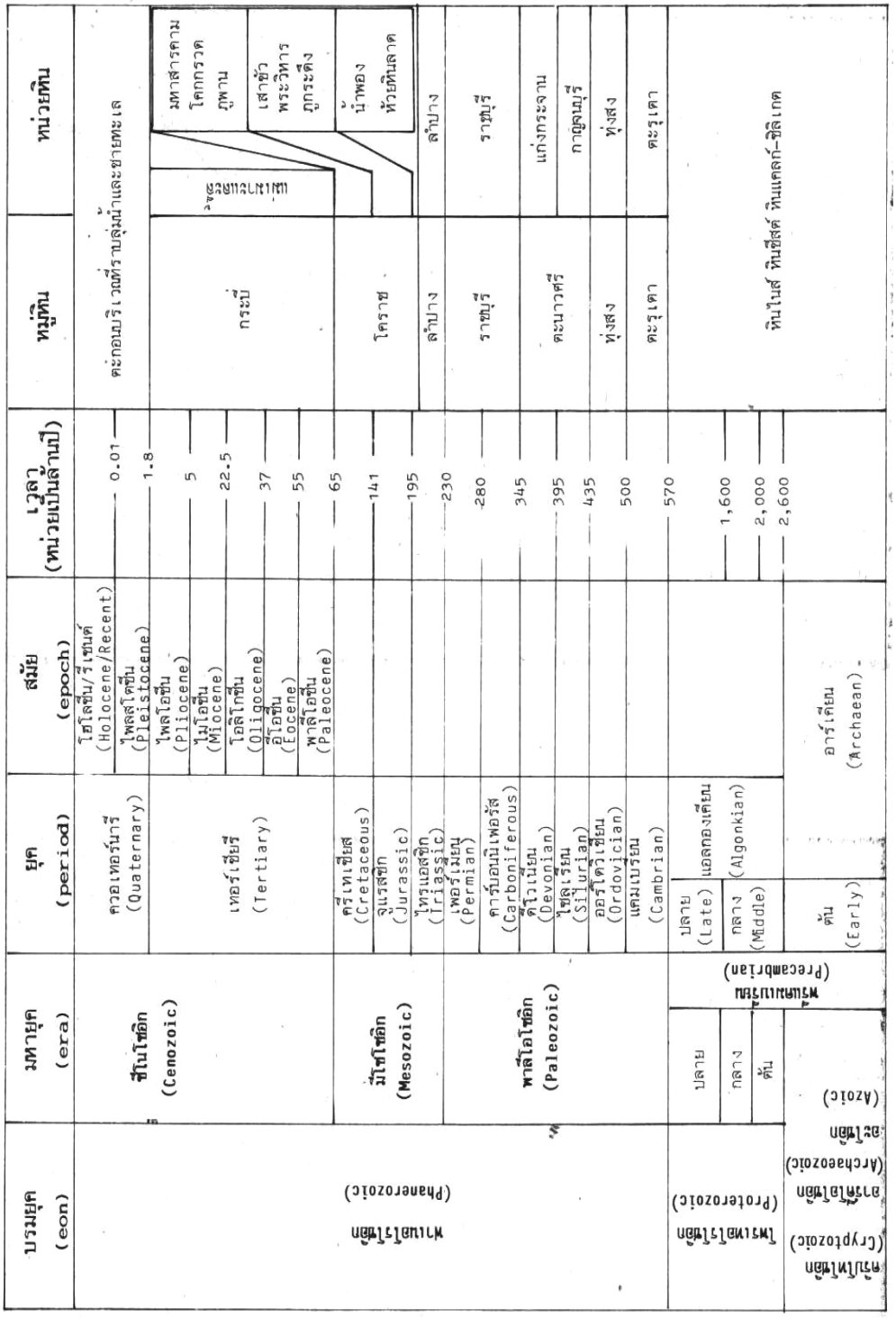
การแพร่กระจายของหินมหายุคพรีแคมเบรียน ที่ถูกดันขึ้นมาปรากฏให้เห็นในบริเวณต่าง ๆ ของประเทศไทย ดังแผนภาพที่ 2.3 ได้แก่

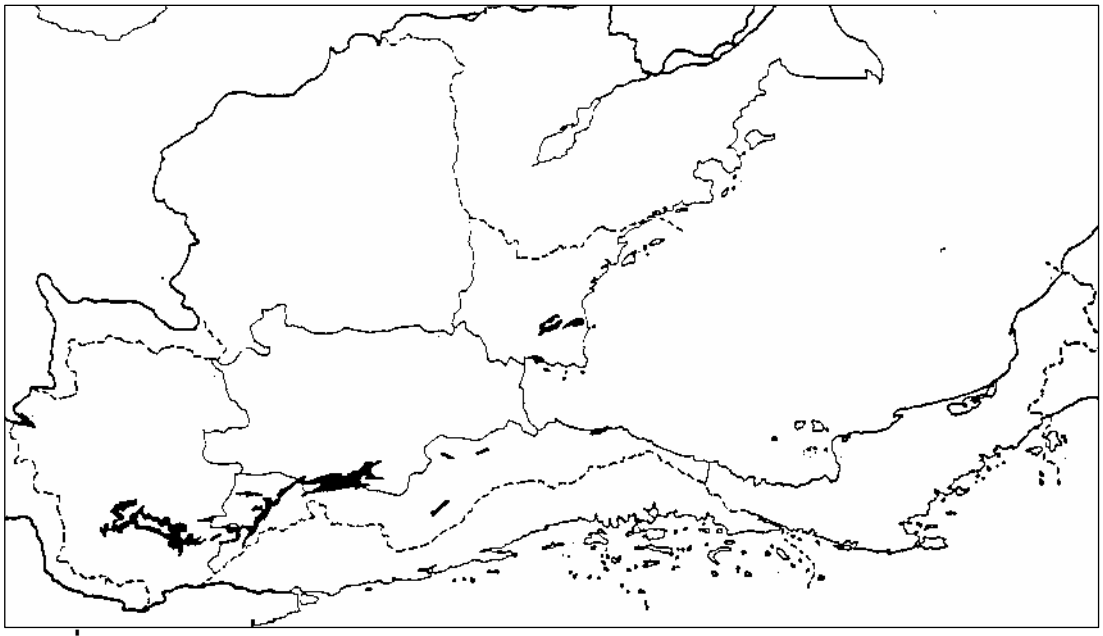
ภาคเหนือ ได้แก่บริเวณด้านตะวันตกของจังหวัดเชียงใหม่ ลงมาทางใต้ถึงอำเภอฮอด และบางส่วนของเขตอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จนถึงบริเวณตะวันตกของจังหวัดตาก

ภาคตะวันตก ต่อจากบริเวณตะวันตกของจังหวัดตาก ลงมาสุดที่บริเวณตะวันตกของอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี และบริเวณริมฝั่งแม่น้ำแควใหญ่ เขาช่องอินทรีย์ จังหวัดกาญจนบุรี บริเวณอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

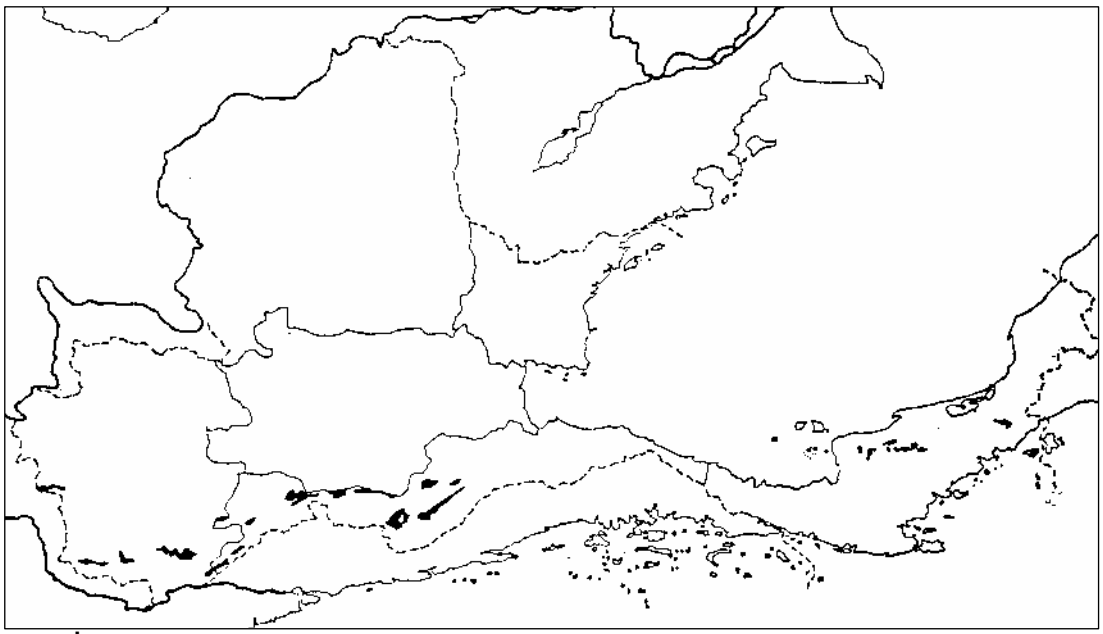
ภาคตะวันออก พบหินประเภทนี้บริเวณอำเภอศรีราชา บางละมุง บ้านบึง และ พนัสนิคม จังหวัดชลบุรี และบริเวณเขาชะเมา จังหวัดระยอง

ตารางที่ 2.1 ตารางธรณีกาลและการลำดับอายุชั้นหินในประเทศไทย





ภาพที่ 2.3 การกระจายของหินมหายุคพรีแคมเบรียน



ภาพที่ 2.4 การกระจายของหินยุคแคมเบรียน

2) หินมหายุคพาลีโอโซอิก (Paleozoic Era) ประกอบด้วย

2.1) หมู่หินตะรุเตา ยุคแคมเบรียน (Cambrian) ประกอบด้วย หินทราย หินดินดาน ในชั้นหินที่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล จะพบซากดึกดำบรรพ์ (fossils) โผล่ให้เห็นอย่างชัดเจน จึงให้ชื่ออาศัยบริเวณอ้างอิงที่พบหินยุคนี้ นอกจากบริเวณดังกล่าวหมู่หินนี้ยังปรากฏพบในบริเวณอื่น ๆ ของประเทศอีก แต่ลักษณะของหินส่วนใหญ่จะถูกแปรสภาพไปเป็นหินแปร พวกหินควอร์ตไซด์ ไมกาซีสต์ และหินฟิลไลต์ การแพร่กระจายของหินยุคแคมเบรียนบริเวณที่พบ ได้แก่ (ดังภาพ 2.4)

ภาคเหนือ พบบริเวณใต้ของอำเภอฝาง บริเวณตะวันตกของอำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

ภาคตะวันตก พบที่จังหวัดตาก สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี

ภาคกลาง พบที่จังหวัดกำแพงเพชร และสุโขทัย

ภาคตะวันออก พบที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

ภาคใต้ พบที่เกาะตะรุเตา เขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ความหนาของหมู่หินตะรุเตามีตั้งแต่ 100 เมตร จนถึงประมาณ 600 เมตร ในแต่ละบริเวณที่พบจะมีความหนาของชั้นหินไม่เท่ากัน หมู่หินตะรุเตานี้เกิดในช่วงปลายยุคแคมเบรียน

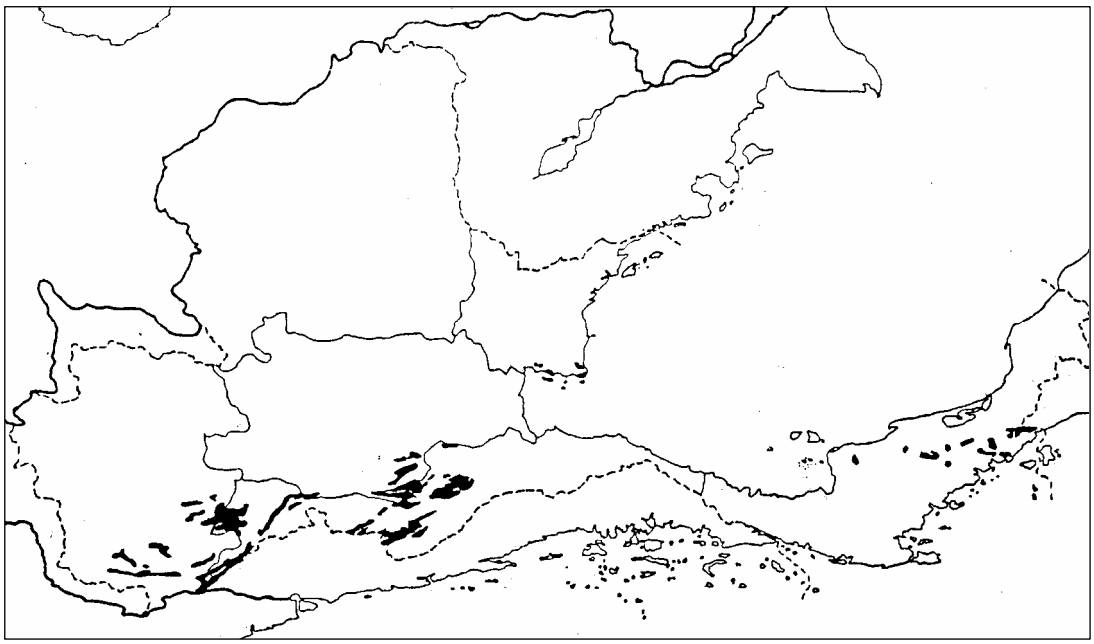
2.2) หมู่หินทุ่งสง ยุคออร์โดวิเชียน-ยุคไซลูเรียน ประกอบด้วยชั้นหินปูนสีเทาดำเป็นส่วนใหญ่ บางตอนที่ติดต่อกับหมู่หินยุคแคมเบรียนมักเป็นชั้นหินปูนบาง ๆ แทรกสลับกับชั้นหินดินดานปนปูน ซากดึกดำบรรพ์ที่พบในหินปูนนี้ได้แก่ แกรพโตไลต์ บราคิโอพอด และเซฟาโลพอด การแพร่กระจายของหมู่หินทุ่งสง บริเวณที่พบได้แก่ (ดังภาพ 2.5)

ภาคเหนือ พบบริเวณตะวันออกของอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และที่อำเภอฮอด อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

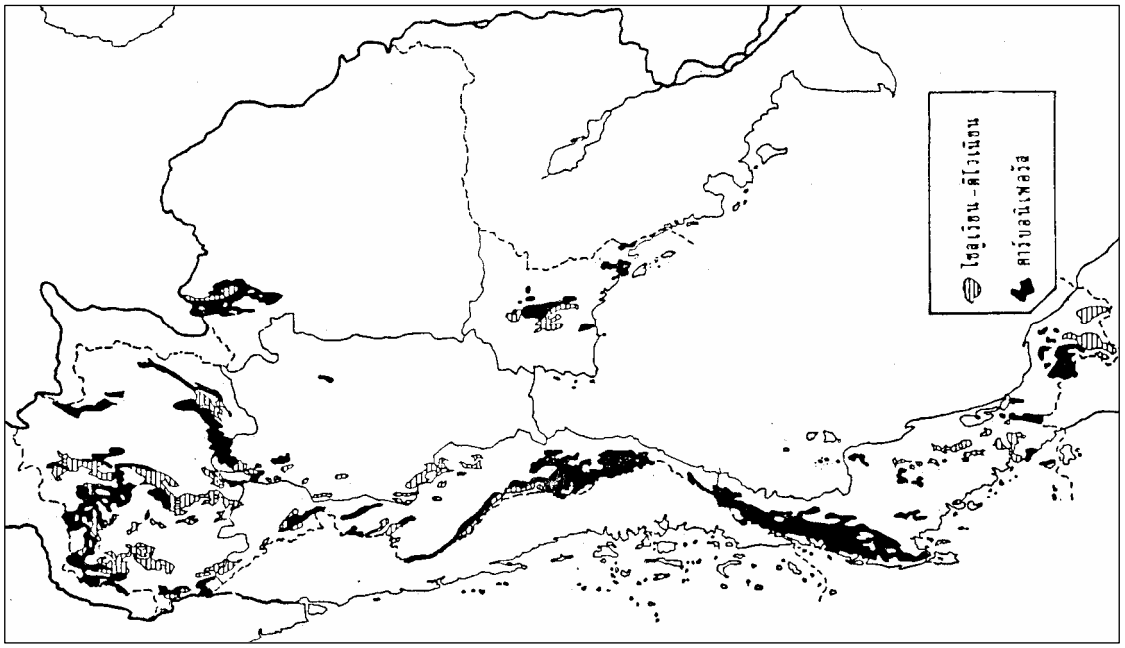
ภาคตะวันตก พบที่จังหวัดตาก อุทัยธานี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์

ภาคตะวันออก พบที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

ภาคใต้ พบบริเวณแนวตะวันออกของเกาะตะรุเตา และต่อขึ้นไปสิ้นสุดที่อำเภอทุ่งหว้า อีกแนวหนึ่งพบเริ่มจากจังหวัดสตูล ขึ้นไปจนถึงจังหวัดพัทลุง และสิ้นสุดที่ตอนใต้เขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพที่ 2.5 การกระจายของหินยุคออร์โดวิเชียน



ภาพที่ 2.6 การกระจายของหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน และคาร์บอนนิเฟอรัส

2.3) หมู่หินตะนาวศรี ยุคไซลูเรียน ดีโวเนียน – คาร์บอนนิเฟอรัส (Silurian, Divonian to Lower Carboniferous) หมู่หินนี้พบบริเวณแนวทิวเขาด้านตะวันตก ตั้งแต่ภาคเหนือจนสุดภาคใต้ แต่ปรากฏอยู่ตามแนวทิวเขาตะนาวศรีเป็นส่วนใหญ่ ประกอบด้วยชั้นหินหลายชนิดที่มีลักษณะการกำเนิดแตกต่างกัน จึงแบ่งหมู่หินนี้ออกเป็น 2 หน่วยหิน คือ หน่วยหินกาญจนบุรี (Kanchanaburi Formation) และหน่วยหินแก่งกระจาน (Kaeng Krachan Formation)

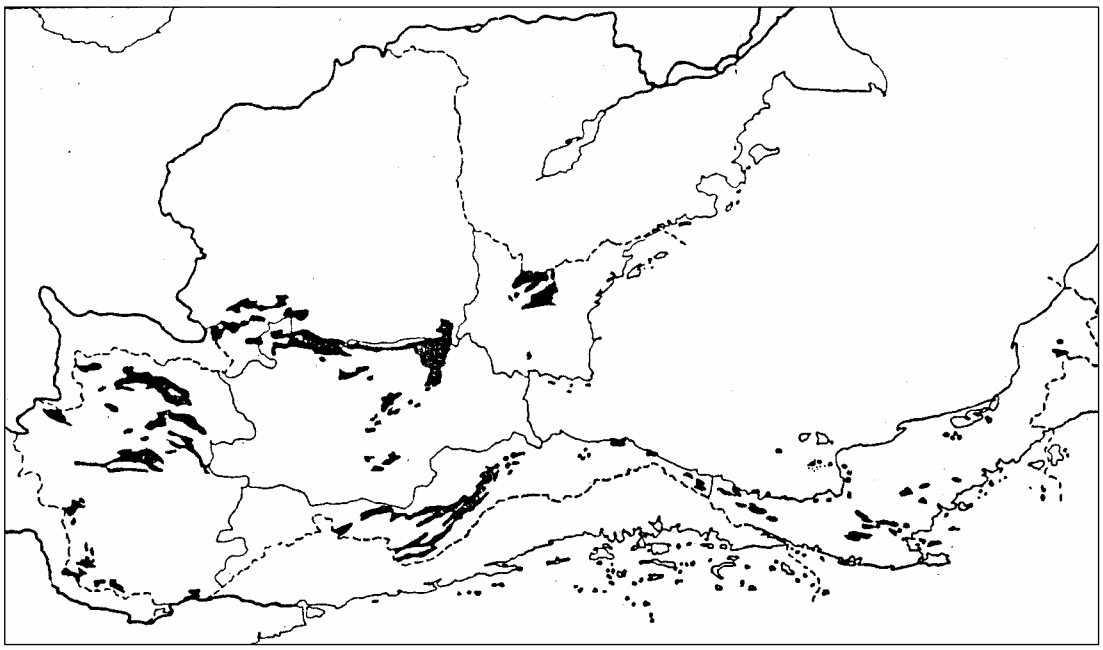
หน่วยหินกาญจนบุรี เป็นหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ประกอบด้วยหินแปรประเภทที่ถูกการแปรระดับต่ำ (low grade metamorphism) เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ หินชนวน หินฟิลไลต์ หินควอร์ตไซต์ หินเชิร์ท หินดินดาน หินทราย และหินปูน นอกจากนั้นบางบริเวณจะพบมีชั้นหินเกรย์เวก (greywacke) ชั้นหินทัฟฟ์ เพิ่มขึ้นมาก การแพร่กระจายของหน่วยหินกาญจนบุรี บริเวณที่พบ ได้แก่ (ดังแผนภาพที่ 2.6)

ภาคเหนือ พบตามบริเวณต่าง ๆ ของจังหวัดภาคเหนือเกือบทั้งหมด เช่น อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย เชียงใหม่ ภาคกลางพบบริเวณจังหวัดนครสวรรค์ อุทัยธานี สุพรรณบุรี ภาคตะวันตกพบบริเวณจังหวัดกาญจนบุรี ภาคใต้พบที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สตูล และพัทลุง ภาคตะวันออกพบที่จังหวัดระยอง จันทบุรี และชลบุรี

หน่วยหินแก่งกระจาน เป็นหินยุคดีโวเนียน-คาร์บอนนิเฟอรัส ประกอบด้วยชั้นหินตะกอนเม็ด กรวดทราย และเศษหินหลายชนิดสะสมรวมกัน เรียกชนิดหินนี้ว่า pebby rocks และ pebby mudstones นอกจากนั้นยังมีหินดินดานสีเทาถึงเทาดำ หินทราย หินทัฟฟ์ หินปูน และหินกรวดมน รวมอยู่ด้วย การกระจายของหน่วยหินแก่งกระจาน บริเวณที่พบ ได้แก่

ภาคตะวันตก พบแผ่เป็นบริเวณกว้างตามทิวเขาตะนาวศรี และบริเวณพรมแดนไทย-พม่า ของจังหวัดกาญจนบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ พบบริเวณจังหวัดชุมพร ระนอง ภูเก็ต พังงา กระบี่ ตรัง สตูล ภาคเหนือพบบริเวณจังหวัดลำปาง แพร่ อุตรดิตถ์ เชียงราย แม่ฮ่องสอน และเชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบตามขอบของที่ราบสูง เช่น จังหวัดเลย และเพชรบูรณ์ ภาคตะวันออกพบบริเวณจันทบุรี ตราด และระยอง

2.4) หมู่หินราชบุรี ยุคเพอร์เมียน (Permian) ประกอบด้วยหินปูนที่มีกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศ มีชั้นหินชนิดอื่นประกอบอยู่บ้างเล็กน้อย ได้แก่ หินทราย หินดินดาน หินกรวดมน หินกรวดภูเขาไฟ ในชั้นหินปูนหมู่หินนี้ จะพบซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์เซลล์เดียวจำนวนมาก นอกจากนั้นยังพบหอย ปะการัง และไบรโอซัวอีกด้วย ซากดึกดำบรรพ์



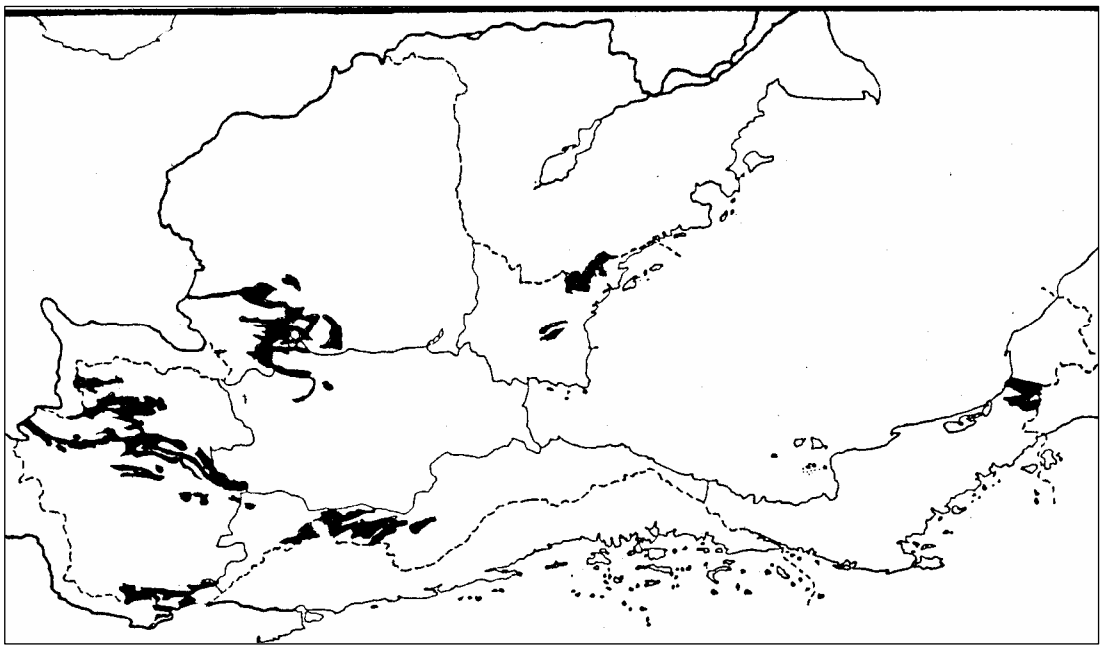
ภาพที่ 2.7 การกระจายของหินยุคเพอร์เมียน

แนวทิวเขาด้านตะวันตก ตั้งแต่ภาคเหนือไปจนสุดภาคใต้ของประเทศ รวมทั้งตามเกาะต่าง ๆ ในทะเลอันดามันด้วย แนวทิวเขานี้เป็นหินปูนส่วนใหญ่ มีชั้นหินทรายและหินดินดานเพียงเล็กน้อย แนวทิวเขาตอนกลาง ได้แก่ ทิวเขาหินปูน ตั้งแต่จังหวัดเชียงราย น่าน ลำปาง แพร่ ตาก สุโขทัย ถึงนครสวรรค์ แนวทิวเขาหินปูนแนวนี้จะรองรับด้วยชั้นหินภูเขาไฟ หินทัฟฟ์ หินกรวดภูเขาไฟ แนวทิวเขาตะวันออก ได้แก่ แนวทิวเขาหินปูนบริเวณขอบด้านตะวันตกของที่ราบสูงโคราช ตั้งแต่จังหวัดเลย อุดรธานีจนถึงเพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี และต่อลงไปถึงระยอง จันทบุรี

3) หินมหายุคมีโซโซอิก (Mesozoic Rocks)

ในมหายุคนี้จะประกอบด้วยหินที่เกิดจากการสะสมตัวภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 2 แบบ คือ หินที่มีกำเนิดจากตะกอนที่สะสมตัวกันในทะเล (marine sediments) และหินที่กำเนิดจากการสะสมตัวของตะกอนภายในแอ่งบนทวีป (continental sediments)

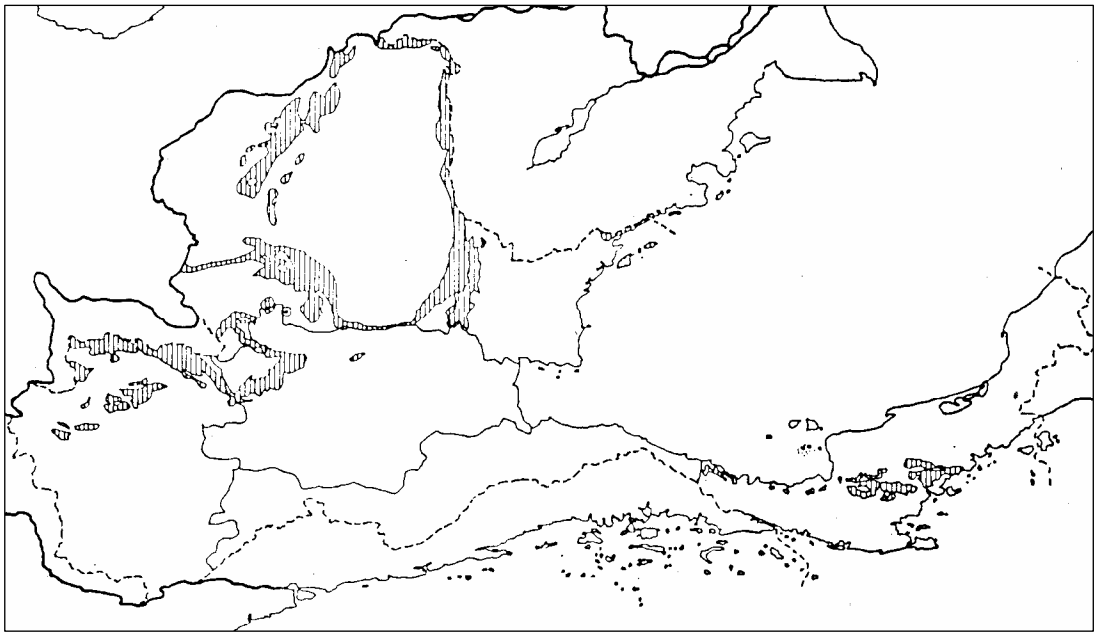
3.1) หมู่หินลำปาง ยุคไทรแอสซิก (Triassic) ประกอบขึ้นเป็นชั้นหินต่าง ๆ กัน ได้แก่ ชั้นหินปูน หินทราย หินดินดาน หินกรวดมน ชั้นหินต่าง ๆ เหล่านี้มีกำเนิดจากการสะสมตัวของตะกอนในสภาพแวดล้อมที่เป็นทะเล ภายในแอ่งทะเลหรือร่องทะเลทั้งแบบทะเลน้ำตื้นและทะเลน้ำลึก ความหนาของหมู่หินลำปาง หนาประมาณ 3,000 เมตร ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ได้แก่ brachiopods พวก halobia ostrea clararia และพวก ammonite ซึ่งมีอายุในยุคไทรแอสซิก การกระจายของหมู่หินลำปาง บริเวณที่พบได้แก่ (ดังแผนภาพที่ 2.8)



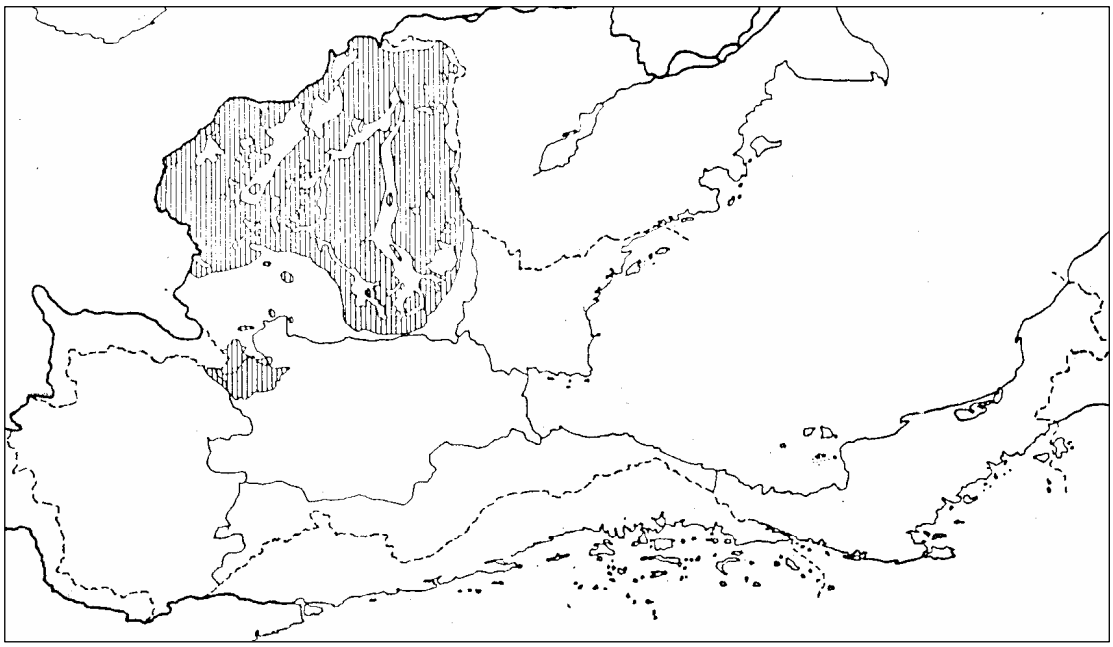
ภาพที่ 2.8 การกระจายของหินยุคไทรแอสซิก

ภาคเหนือ มีกระจายอยู่ในบริเวณแอ่งลำปางอย่างกว้างขวาง จนสามารถแบ่งหมู่หินนี้ออกเป็นหน่วยหินย่อย ๆ ได้ 5 หน่วย ตั้งแต่อายุมากสุดถึงน้อยสุดตามลำดับ ดังนี้ หน่วยหินพระธาตุ หน่วยหินผาก้าน หน่วยหินฮ่องหอย หน่วยหินดอยช้าง และหน่วยหินผาแดง นอกจากนั้นยังพบในบริเวณจังหวัดเชียงราย แพร่ น่าน และอำเภอแม่สะเรียง อำเภอแม่สอด ภาคใต้พบบริเวณอำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ต่อลงไปถึงพรมแดนไทย-มาเลเซีย ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบบริเวณขอบด้านตะวันตกของที่ราบสูงโคราช และบริเวณจังหวัดเลย

3.2) หมู่หินโคราช ยุคจูแรสซิก- ครีเตเชียส (Jurassic-Cretaceous) ประกอบด้วยหินกรวดมน หินดินดานสีแดง หินทราย หินโคลน ซึ่งมีสีน้ำตาลแดงและสีแดงเกือบตลอดทั้งหมู่หิน เป็นหมู่หินที่ประกอบขึ้นเป็นชั้นหินที่หนามาก ชั้นหินต่าง ๆ ของหมู่หินโคราชนี้เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนที่ถูกกระแสน้ำพัดพามาสะสมในบริเวณที่ลุ่ม หนอง บึง หรือทะเลสาบ บนแผ่นดินในทวีป ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ได้แก่ ซากพืช ซากต้นไม้กลายเป็นหิน (petrified wood) จากซากดึกดำบรรพ์บ่งบอกอายุของหมู่หินโคราชได้ว่ามีช่วงอายุของการสะสมตัวประมาณยุคจูแรสซิกถึงครีเตเชียส ความหนาของหมู่หินโคราช มีชั้นหินหนาประมาณ 4,000 เมตร หรือมากกว่า การกระจายของหมู่หินโคราช พบในบริเวณต่าง ๆ ดังนี้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะปรากฏครอบคลุมเกือบทั้งหมด ภาคเหนือพบบริเวณจังหวัดอุตรดิตถ์ติดต่อกับจังหวัดเลย บริเวณจังหวัดน่าน แพร่ เชียงราย ภาคตะวันตก บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี ภาคตะวันออกพบบริเวณพรมแดนไทย-กัมพูชา และภาคใต้พบบริเวณตั้งแต่จังหวัดชุมพร ไปถึงนครศรีธรรมราช ดังแผนภาพที่ 2.9 และ 2.10



ภาพที่ 2.9 การกระจายของหินยุคจูแรสซิก



ภาพที่ 2.10 การกระจายของหินยุคครีเตเชียส

สำหรับหมู่หินโคราชนี้ จะมีลักษณะเนื้อหินที่แตกต่างกันหลายชนิด จากการโผล่ของหินที่ครอบคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ไม่สมบูรณ์ในแต่ละบริเวณ มีการจัดแบ่งลำดับชั้นหินเป็นหน่วยหินย่อย นับจากชั้นล่างถึงชั้นบนตามลำดับอายุในปัจจุบันได้จัดแบ่งออกเป็น 7 หน่วยหินย่อย ตามลำดับ ดังนี้

3.2.1) หน่วยหินน้ำพอง เป็นหน่วยหินที่อยู่ชั้นล่างสุด ประกอบด้วยหินทรายสีแดง ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ นอกนั้นเป็นหินทรายและหินกรวดมน ซึ่งประกอบด้วยเม็ดกรวดของควอร์ต มีความหนาประมาณ 1,456 เมตร

3.2.2) หน่วยหินภูกระดึง ชั้นหินประกอบด้วย หินดินดานสีแดงและม่วงแดง หินทรายปนไมกาและปนปูนเล็กน้อยสีน้ำตาลแดงหรือเทาแดง ชั้นหินค่อนข้างร่วนไม่ทนต่อการสึกกร่อน ซากดึกดำบรรพ์ที่พบ ได้แก่ เศษกระดูก ก้างปลา เศษไม้ มีความหนาของชั้นหินประมาณ 1,000 เมตร

3.2.3) หน่วยหินพระวิหาร ประกอบด้วยหินทรายสีขาวและทนทานต่อการสึกกร่อน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของหน่วยหินนี้ ทำให้ปรากฏเป็นลักษณะเนินเขาหรือทิวเขายอดราบ นอกจากหินทรายสีขาว ยังมีหินทรายแป้ง (siltstone) สีแดงแทรกสลับปะปนอยู่บ้าง มีความหนาของชั้นหินประมาณ 56-136 เมตร

3.2.4) หน่วยหินเสาขัว ประกอบด้วยหินทรายละเอียดสีเทาแดงหรือม่วงแดงอ่อน ประมาณ 60-70% นอกนั้นหินทรายปนกรวดซากดึกดำบรรพ์ที่พบได้แก่ แกสโตรพอด พีลีไซพอด (pelecypods) มีความหนาของชั้นหินประมาณ 400-720 เมตร

3.2.5) หน่วยหินภูพาน ประกอบด้วยหินทรายเนื้อหยาบสีขาว เทาแดง และเทาม่วง หินทรายปนกรวด หินกรวดมน โดยมากจะพบหน่วยหินนี้บนสันเขาหินทรายทั่วไป และปรากฏรูปทรงสัณฐานแบบต่าง ๆ มากมาย มีความหนาประมาณ 82-183 เมตร

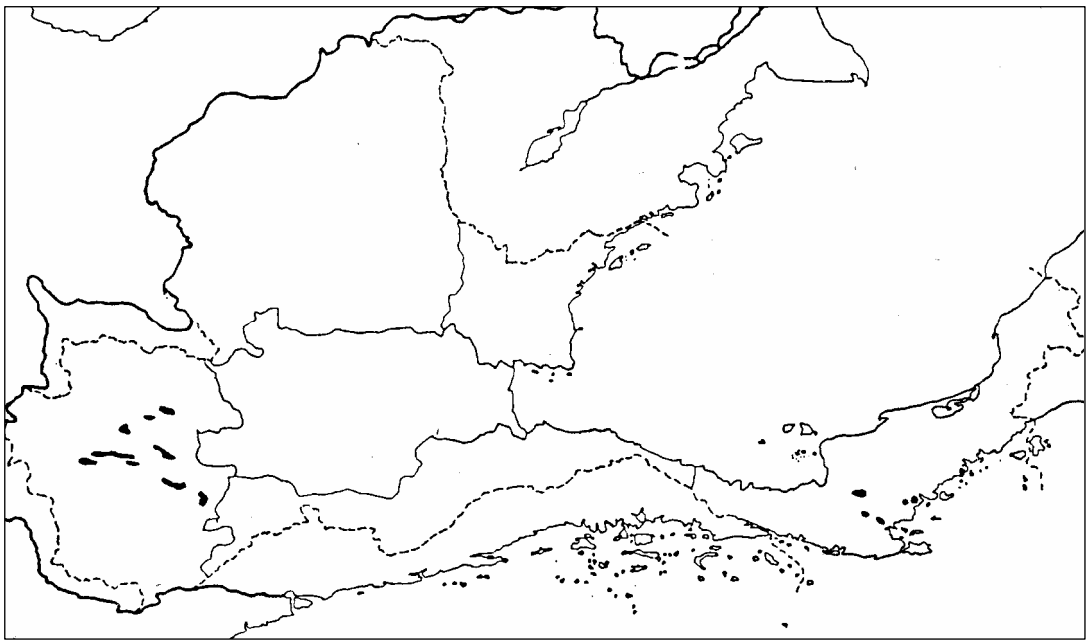
3.2.6) หน่วยหินโคกกรวด ประกอบด้วยหินทรายเนื้อละเอียดและค่อนข้างละเอียด สีน้ำตาลแดงหรือม่วงแดง และหินกรวดมน พบซากดึกดำบรรพ์พวกซากกระดูกสัตว์โบราณ และเศษไม้ มีความหนาประมาณ 700 เมตร

3.2.7) หน่วยหินมหาสารคาม เป็นหินทรายแป้ง หินโคลน และหินดินดาน มีชั้นเกลือหิน (rock salt) จำนวนมากสะสมอยู่ในหน่วยหินนี้ เป็นหน่วยหินชั้นบนสุด มีความหนาประมาณ 600 เมตร

4) หินมหายุคซีโนโซอิก (Cenozoic Rocks)

เป็นหินที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนในแอ่งย่อยที่แยกจากกัน ทำให้ลักษณะชั้นหินปรากฏแตกต่างในแต่ละบริเวณ แอ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากกระบวนการทางเทคโทนิคในช่วงปลายยุคครีเตเชียส – เทอร์เชียรีถึงปัจจุบัน ดังนั้นจึงสามารถแบ่งหินในมหายุคนี้ออกเป็น 2 หมู่หินตามอายุ ดังนี้

4.1) หมู่หินกระบี่ ยุคเทอร์เชียรี (Tertiary) เป็นหมู่หินที่เกิดจากตะกอนกรวดทราย และดินเหนียวที่ถูกกระแสน้ำพัดพามาสะสมตัวตามหนอง บึง หรือทะเลสาบในบริเวณที่ราบลุ่มหรือแอ่งแผ่นดินระหว่างภูเขา ประกอบขึ้นเป็นชั้นหินดินดาน หินทราย ชั้นดินมาร์ล ชั้นหินน้ำมัน ชั้นหินปูน และชั้นถ่านหินลิกไนต์ ชั้นหินเหล่านี้มีซากดึกดำบรรพ์ ได้แก่ ใบไม้ ต้นไม้ ปลา หอย ซึ่งมีอายุประมาณยุคเทอร์เชียรี หมู่หินกระบี่ที่สะสมอยู่ในบริเวณแอ่งแผ่นดินทางภาคเหนือ ภาคใต้ และที่ราบลุ่มเจ้าพระยา (ดังแผนภาพที่ 2.11)



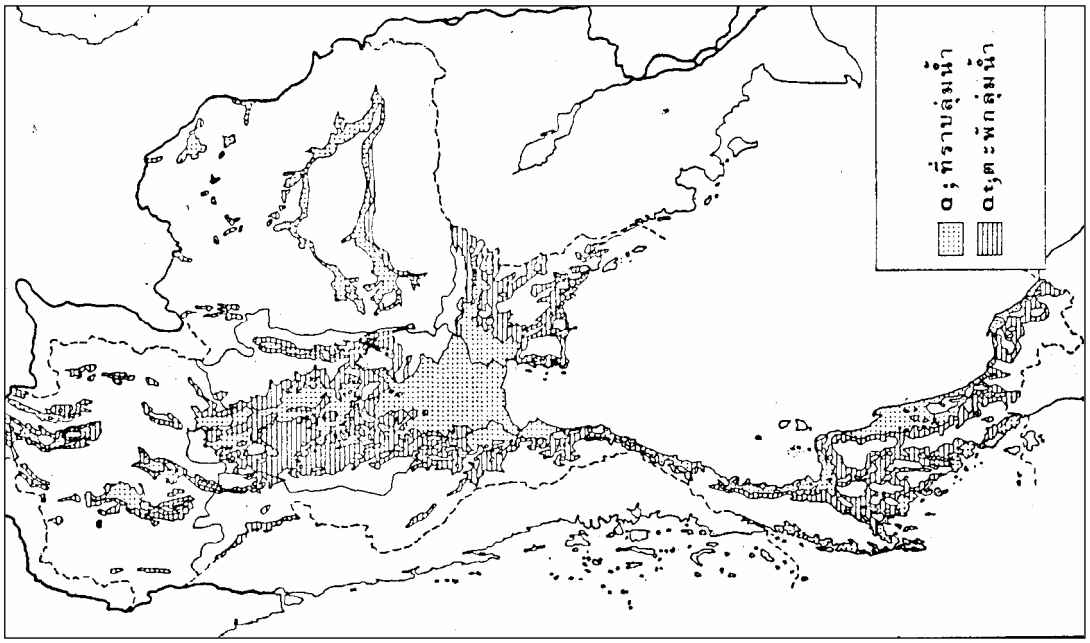
ภาพที่ 2.11 การกระจายของหินยุคเทอร์เชียรี

ภาคเหนือ เป็นแอ่งระหว่างภูเขาที่มีลักษณะเป็นแนวยาว อยู่ในทิศทางประมาณเหนือ-ใต้ แอ่งที่สำคัญ ได้แก่ แอ่งลี้ แอ่งลำปาง แอ่งฝาง แอ่งแม่เมาะ แอ่งเชียงราย แอ่งเชียงใหม่ แอ่งแพร่ แอ่งแม่สอด แอ่งต่าง ๆ ในภาคเหนือจะพบชั้นหินน้ำมัน ชั้นถ่านหินลิกไนต์สะสมอยู่ในหมู่หินนี้

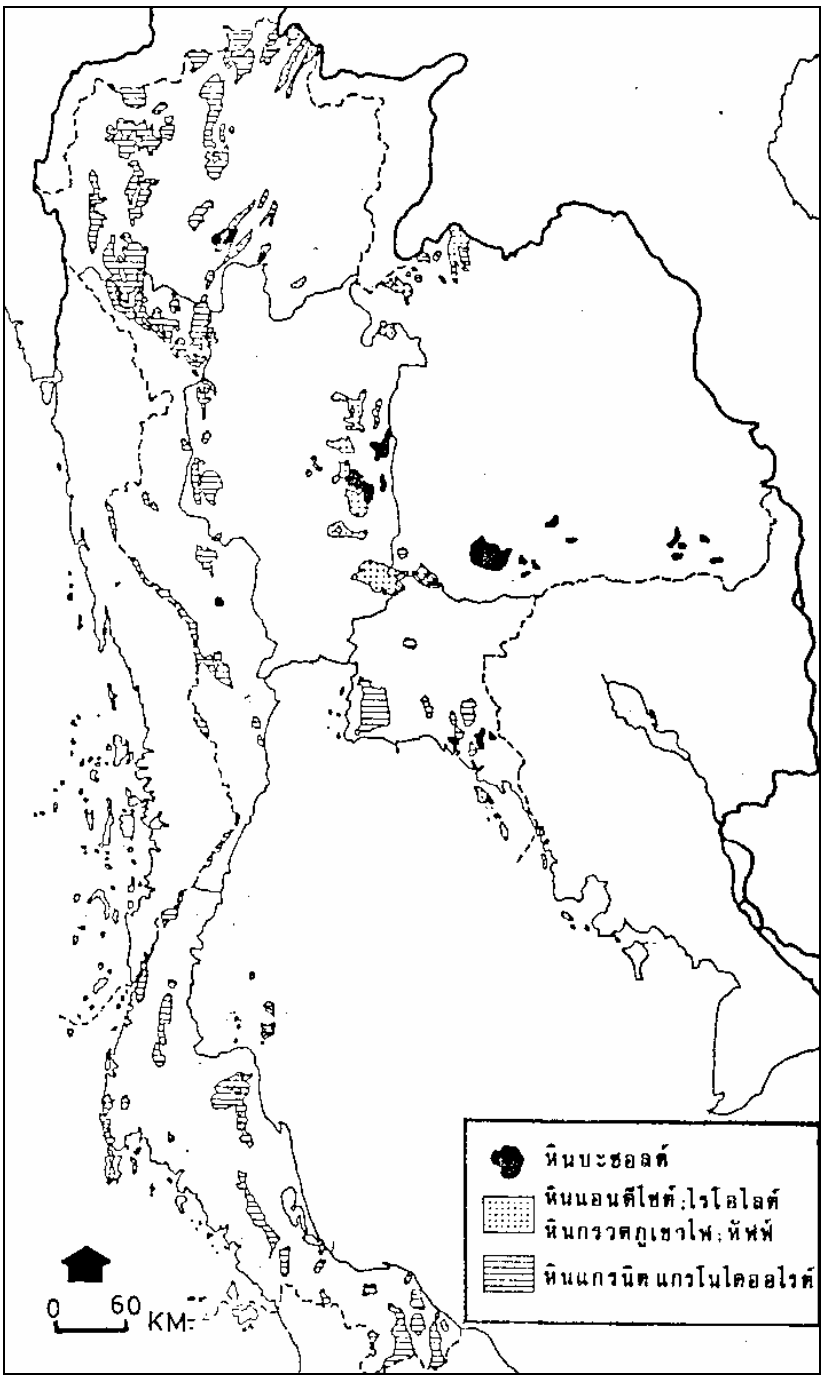
ภาคใต้ ได้แก่ แอ่งกระบี่และแอ่งสุราษฎร์ธานี ประกอบด้วย หินปูน หินโคลน หินดินดาน และชั้นถ่านหิน

ที่ราบลุ่มภาคกลาง ชั้นหินประกอบด้วยหินทราย หินดินดาน และชั้นดินเหนียว ทับถมสลับกันมีความหนาประมาณ 5,000 เมตร ชั้นบนของหินเหล่านี้จะปกคลุมปิดทับด้วยตะกอนกรวด ทราย โคลนของตะกอนยุคควอเทอร์นารี

4.2) ชั้นตะกอนควอเทอร์นารี (Quaternary deposits) เป็นตะกอนที่เกิดจากกระแสน้ำพัดพาเอากรวด หิน ดิน ทราย และโคลนตม ซากพืชและซากสัตว์มาสะสมอยู่ตามพื้นที่ราบลุ่มและตามบริเวณชายฝั่งทะเล สำหรับตะกอนที่สะสมอยู่ตามเชิงเขา และบริเวณที่ราบลุ่มในทางตะวันตกและภาคใต้ของไทย จะเป็นแหล่งตะกอนควอเทอร์นารีที่สะสมของแร่ดีบุก แร่ทังสเตน บริเวณที่ราบลุ่มเจ้าพระยา ตะกอนควอเทอร์นารีตามริมฝั่งแม่น้ำและตามท้องน้ำบางช่วงจะมีตะกอนทรายที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างได้ ส่วนตามชายฝั่งทะเลและเกาะบางแห่ง จะพบตะกอนทรายควอเทอร์นารีที่สามารถนำมาใช้ในทางอุตสาหกรรมแก้วได้ บริเวณที่เป็นแหล่งสะสมของตะกอนในยุคควอเทอร์นารี ดังแผนภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 การกระจายของตะกอนยุคควอเทอร์นารี



ภาพที่ 2.13 การกระจายของหินอัคนีชนิดต่าง ๆ

4.1.2 หินอัคนี

1) หินเมฟิกและอุลตราเมฟิก ยุคคาร์บอนนิเฟอรัส ประกอบด้วยหินไดออไรต์ หินแกบโบร และหินไพรอกซีไนต์ หินเหล่านี้มีเนื้อหยาบ บางบริเวณปรากฏเป็นดอกของผลึกแร่ประกอบหินสีเข้มถึงดำและเขียว หินเหล่านี้เกิดการแทรกดันขึ้นมาในยุคคาร์บอนนิเฟอรัส บริเวณที่พบได้แก่ จังหวัดเชียงราย อุตรดิตถ์ อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดนราธิวาส

2) หินแกรนิต ยุคคาร์บอนนิเฟอรัส – ยุคเทอร์เชียรี เป็นหินอัคนีที่แทรกดันขึ้นมาเย็นตัวภายใต้ผิวเปลือกโลก ที่พบในประเทศไทยหินแกรนิตที่แทรกดันขึ้นมามีหลายยุคด้วยกัน คือ หินแกรนิตยุคคาร์บอนนิเฟอรัส หินแกรนิตยุคไทรแอสซิก หินแกรนิตยุคครีเตเชียส และหินแกรนิตยุคเทอร์เชียรี หินแกรนิตยุคเก่าสองยุคส่วนมากจะมีความสัมพันธ์กับการกำเนิดแร่ต่าง ๆ เช่น แร่พลวง แร่เหล็ก แร่ตะกั่ว แร่สังกะสี และแร่ฟลูออไรต์ ส่วนหินแกรนิตยุคครีเตเชียสจะเป็นตัวนำแร่ดีบุกและทังสเตนขึ้นมา

3) หินภูเขาไฟจำพวกหินแอนดีไซต์ ไรโอไลต์ และทัฟฟ์ ตามอายุการเกิดสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ หินภูเขาไฟที่เกิดหลังยุคเพอร์เมียนแต่ก่อนยุคไทรแอสซิก หินกลุ่มนี้จะแทรกดันขึ้นมารองรับอยู่ใต้ชั้นของหมู่หินลำปาง ส่วนหินภูเขาไฟที่เกิดหลังยุคไทรแอสซิกถึงยุคเทอร์เชียรี จะแทรกดันผ่านหมู่หินโคราชขึ้นมา ส่วนใหญ่จะอยู่ตามขอบของที่ราบสูงโคราช ดังแผนที่รูปที่ 2.13

4) หินบะซอลต์ยุคเทอร์เชียรี เกิดจากการแทรกดันขึ้นมาตามรอยแยกของแนวรอยเลื่อน มีลักษณะเป็นแบบปะทุไหลและแทรกตัดผ่านเข้าไปในชั้นหินอื่นในรูปของพนัง พลัก (plug) ในยุคเทอร์เชียรี ถึงสมัยไพลสโตซีน (Pliestocene Epoch) บางชนิดให้แร่รัตนชาติบางชนิดไม่มีแร่รัตนชาติ มีกระจายพบอยู่ที่อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง ขอบด้านตะวันตกและด้านใต้ของที่ราบสูงโคราช บริเวณอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี และบริเวณเขาพลอยแหวน จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด

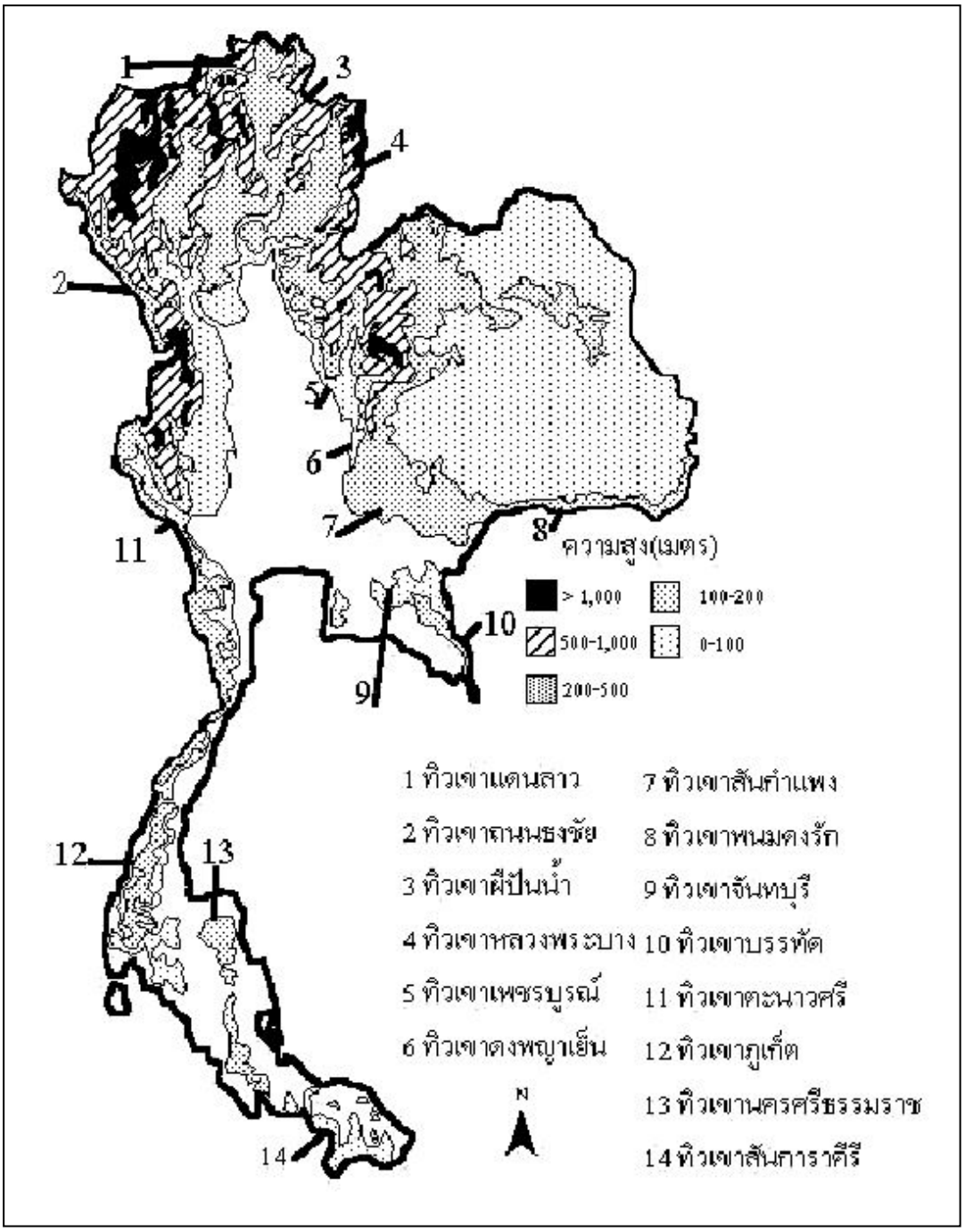
5. ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย เมื่อพิจารณาตามภูมิภาคทางภูมิศาสตร์ 6 ภาค และบริเวณพื้นที่อ่าวไทยอีกแห่งหนึ่ง ลักษณะภูมิประเทศทั้ง 7 บริเวณ ได้แก่ 1) บริเวณภูเขาสูงภาคเหนือ 2) บริเวณเทือกเขาตะวันตก 3) บริเวณที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือ 4) บริเวณที่ราบภาคกลาง 5) บริเวณฝั่งทะเลตะวันออก 6) บริเวณคาบสมุทรภาคใต้ และ 7) บริเวณอ่าวไทย ในแต่ละบริเวณประกอบด้วยลักษณะภูมิประเทศดังต่อไปนี้

5.1 บริเวณภูเขาสูงภาคเหนือ (The North Highland)

ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดภาคเหนือ 9 จังหวัด ลักษณะภูมิประเทศประกอบด้วยเทือกเขาและหุบเขาสลับกัน โดยทอดยาวอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ เทือกเขาที่สำคัญเมื่อเรียงลำดับจากเหนือสุดและจากตะวันตกมาทางตะวันออก ดังแผนภาพที่ 2.14 ได้แก่ ทิวเขาแดนลาว ซึ่งเป็นแนวพรมแดนระหว่างไทยกับพม่าทางด้านเหนือ วางตัวอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงใต้ ทิวเขาถนนธงชัย เป็นทิวเขาสูงที่สลับซับซ้อนอยู่ทางตะวันตกประกอบด้วยแนวเทือกเขาสามแนว คือ แนวตะวันตก แนวกลาง (วางตัวอยู่ระหว่างน้ำแม่ยวมกับน้ำแม่แจ่ม) แนวตะวันออก (วางตัวอยู่ระหว่างน้ำแม่แจ่มกับแม่น้ำปิง) ทิวเขาผีปันน้ำ เป็นทิวเขาที่มีแนววกวนแนวสันเขาจะแบ่งทางน้ำออกไหลลงสู่แม่น้ำโขง (น้ำแม่ฝาง น้ำแม่กก กว๊านพะเยา น้ำแม่อิง) และแม่น้ำเจ้าพระยา (แม่น้ำปิง วัง ยม และน่าน) และทิวเขาหลวงพระบาง เป็นทิวเขาที่กั้นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับลาว ตั้งแต่ด้านตะวันออกของอำเภอเชียงของผ่านลงมาทางจังหวัดน่าน แพร่ และอุตรดิตถ์ โดยจะปันน้ำลงสู่แม่น้ำอิงด้านตะวันตก ส่วนด้านใต้จะปันน้ำลงสู่แม่น้ำยมและน่าน

นอกจากทิวเขาแล้วบริเวณภูเขาสูงภาคเหนือยังมีลักษณะภูมิประเทศที่เป็นหุบเขาและแอ่ง (valleys and basins) ต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่ หุบเขาแม่น้ำเมย เป็นหุบเขาที่มีลักษณะแคบอยู่ระหว่างทิวเขาดอนนา (Dawna) ของพม่ากับทิวเขาถนนธงชัย หุบเขาแม่น้ำสาละวินมีลักษณะเป็นโกรกธาร (Gorge) ไม่มีที่ราบน้ำท่วมถึงวางตัวอยู่ระหว่างชายแดนไทยกับพม่า หุบเขาแม่ฮ่องสอนเป็นหุบเขาของทิวเขาถนนธงชัยที่ยาวที่สุด ประกอบด้วยหุบเขาแม่น้ำปานต่อเนื่องถึงหุบเขาแม่น้ำยวมและหุบเขาแม่น้ำวังตอนล่าง ส่วนแอ่งที่สำคัญได้แก่ แอ่งเชียงใหม่ – ลำพูน แอ่งลำปาง แอ่งแม่แจ่ม แอ่งแม่ตืน แอ่งแม่ฝาง แอ่งแม่งัด แอ่งเวียงป่าเป้า แอ่งพะเยา แอ่งแม่น้ำยม แอ่งแม่น้ำน่าน และแอ่งท่าปลา



ภาพที่ 2.14 ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทยและทิวเขาที่สำคัญ

ลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวของบริเวณภูเขาสูงภาคเหนือ ส่วนใหญ่รองรับด้วยหินในมหายุคพาลีโอโซอิค ต่อเนื่องมาจนถึงมหายุคซีโนโซอิค ซึ่งได้ผ่านการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่น การแทรกดันตัวของหินอัคนีได้รับแรงบีบอัดในแนวตะวันออก-ตะวันตก ทำให้บางส่วนของพื้นผิวโค้งงอกลายเป็นภูเขาและแนวเทือกเขา มีหุบเขาแคบ ๆ ที่เกิดจากกระบวนการกัดเซาะของทางน้ำและแอ่งต่าง ๆ ซึ่งเชื่อกันว่าเกิดจากการทรุดตัวเนื่องมาจากแนวรอยเลื่อนที่เกิดในยุคเทอร์เชียรี นอกจากนั้นการผุพังทางฟิสิกส์ทางเคมี การสึกกร่อนและการทับถมของตะกอนจากทางน้ำต่าง ๆ ได้ก่อให้เกิดเป็นที่ราบแคบ ๆ ระหว่างภูเขาโดยทั่วไป สำหรับแอ่งบางแอ่งที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลเนื่องมาจากลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาแบบโค้งงอรองรับอยู่ เช่น แอ่งพะเยา มีชั้นหินโค้งรูปประทุนแบบพลันจ์ (plunging anticline) รองรับอยู่ แอ่งลำปางและแอ่งแพร่มีชั้นหินโค้งรูปประทุนหงาย (syncline) รองรับอยู่

5.2 บริเวณเทือกเขาตะวันตก (The Western Range)

ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดภาคตะวันตก 5 จังหวัด ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาและทิวเขาสูงที่ทอดต่อเนื่องในแนวเหนือ-ใต้ จากภูเขาสูงภาคเหนือ บางส่วนของแนวทิวเขาสูงนี้เป็นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับพม่า แนวทิวเขาที่สำคัญของบริเวณนี้ประกอบด้วยทิวเขาถนนธงชัย ซึ่งเป็นทิวเขาที่ต่อจากภาคเหนือจนถึงด่านพระเจดีย์สามองค์ และทิวเขาตะนาวศรี ซึ่งจะทอดเป็นแนวพรมแดนระหว่างไทยกับพม่า ต่อจากด่านพระเจดีย์สามองค์ลงไปจนถึงเขตจังหวัดระนอง นอกจากนั้นภูมิประเทศหลายแห่งมีลักษณะเป็นเขาโดด (Inselbergs) กระจายอยู่ทั่วไป ด้านตะวันออกของบริเวณเทือกเขาตะวันตกนี้จะมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลาดชันเชิงเขาที่ทอดลงสู่ที่ราบภาคกลางและชายฝั่งทะเล มีลักษณะเป็นแบบเนินตะกอนรูปพัด (Alluvial fan) ลักษณะภูมิประเทศบริเวณเทือกเขาตะวันตกนี้จะแตกต่างจากบริเวณภูเขาสูงภาคเหนือที่เห็นอย่างเด่นชัด คือ บริเวณเทือกเขาตะวันตกไม่มีที่ราบระหว่างภูเขาหรือแอ่ง (Intermontane basin) ขนาดใหญ่อย่างเช่นในภาคเหนือ จะมีก็แต่ที่ราบลุ่มน้ำแคบ ๆ ของแม่น้ำแม่กลองในเขตอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี แม่น้ำสายสำคัญที่เกิดในบริเวณเทือกเขาตะวันตกนี้ ได้แก่ แม่น้ำเมย ซึ่งอยู่ทางตอนบนของบริเวณนี้จะไหลขึ้นไปทางเหนือลงสู่แม่น้ำสาละวินทางตอนล่างบริเวณก็มีแม่น้ำแควน้อย แควใหญ่ แม่น้ำเพชรบุรี และแม่น้ำปราณบุรี

ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณเทือกเขาตะวันตกนี้ จัดว่ามีลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สลับซับซ้อนบริเวณหนึ่ง เนื่องจากหินที่วางตัวรองรับอยู่ในบริเวณนี้จะผ่านการ

5.3 บริเวณที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือ (The Northeastern Plateau)

ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 17 จังหวัด ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณนี้มีลักษณะที่แยกตัวจากบริเวณภูเขาสูงภาคเหนือและบริเวณที่ราบภาคกลางอย่างเด่นชัด ทั้งนี้เพราะภูมิประเทศมีลักษณะเป็นแบบที่ราบสูง โดยมีแนวทิวเขาเพชรบูรณ์และทิวเขาดงพญาเย็นเป็นขอบชันทางด้านตะวันตก มีแนวทิวเขาสันกำแพงและทิวเขาพนมดงรักเป็นขอบชันทางด้านใต้ พื้นที่ตอนกลางของที่ราบสูงจะมีลักษณะเป็นแอ่ง 2 แอ่ง โดยมีแนวทิวเขาภูพานวางตัวทอดอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ เป็นแนวแบ่งทำให้แม่น้ำสายสำคัญ ๆ ของภูมิภาคนี้ไหลจากตะวันตกไปทางตะวันออกรวมกับแม่น้ำโขง ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือนี้ตามลักษณะและโครงสร้างสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 บริเวณ คือ

5.3.1 บริเวณภูเขาและที่สูงทางตะวันตก ครอบคลุมพื้นที่ตามแนวทิวเขาเพชรบูรณ์ในเขตจังหวัดเลยและขอนแก่น ทอดยาวมาเชื่อมกับทิวเขาดงพญาเย็นในเขตจังหวัดชัยภูมิและนครราชสีมา ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่จะประกอบด้วยภูเขายอดตัด (mesa and table land) เช่น ภูกระดึง เขาใหญ่ เป็นแหล่งต้นกำเนิดของแม่น้ำลำธารสายสำคัญ ๆ เช่น น้ำชี น้ำพอง น้ำพรม น้ำเชิญ และลำธารสายสั้น ๆ

5.3.2 บริเวณทิวเขาด้านใต้ ตามแนวทิวเขาสันกำแพงและทิวเขาพนมดงรัก ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่สูงเอียงลาดไปทางเหนือ บางบริเวณมีภูมิประเทศเป็นแบบที่ราบซอยแบ่ง (dissected plains) และบางแห่งมีการแทรกดันของหินอัคนี ในยุคเทอร์เชียรีขึ้นมาเป็นหย่อม ๆ เป็นแหล่งต้นน้ำของลำตะคอง ลำพระเพลิง แม่น้ำมูล ลำปลายมาศ ลำชี ห้วยทับทัน ห้วยสำราญ ห้วยขะยูง ลำโดมใหญ่และลำโดมน้อย สาขาเหล่านี้จะไหลลงสู่แม่น้ำมูล

5.3.3 บริเวณลุ่มแม่น้ำชีและแม่น้ำมูลหรือแอ่งโคราช เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำที่กว้างที่สุดของภูมิภาคนี้ ภูมิประเทศบางบริเวณมีลักษณะเป็นแบบลอนคลื่น (rolling) เนื่องจากบางบริเวณแม่น้ำมีการโค้งตวัด (meander) และบางแห่งแม่น้ำลัดทางเดิน จึงมีทะเลสาบรูป

5.3.4 บริเวณที่ราบตอนบนริมฝั่งแม่น้ำโขง หรือแอ่งสกลนคร เป็นบริเวณที่อยู่ถัดจากแนวทิวเขาภูพานขึ้นไป มีลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งลุ่มต่ำ ได้แก่ หนองหาน จังหวัดสกลนคร และหนองหาน กุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี เป็นหนองน้ำจืดที่มีน้ำตลอดทั้งปี มีแม่น้ำสายสั้น ๆ ที่สำคัญ ๆ ได้แก่ แม่น้ำสงคราม แม่น้ำพุง และลำห้วย ซึ่งจะไหลลงสู่แม่น้ำโขง

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของบริเวณที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือ หินที่รองรับส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินชั้นที่วางตัวกันตามแนวเกือบระนาบ ทำให้ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่โดยทั่วไปเป็นที่ค่อนข้างราบ และในบริเวณที่มีการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกเกิดขึ้นก็จะทำให้เกิดภูเขาขึ้นบนที่ราบสูงนี้ ภูเขาที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะเป็นแบบภูเขายอดตัดตามลักษณะโครงสร้างของหินที่รองรับ ซึ่งเป็นหินทราย

5.4 บริเวณที่ราบภาคกลาง (The Central Plain)

ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดภาคกลาง 22 จังหวัด เป็นบริเวณที่ราบตอนกลางและตอนล่างของลุ่มน้ำทั้งหมดที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม ซึ่งเกิดจากตะกอนดิน กรวด ทราย ที่พัดพามาโดยแม่น้ำสายต่าง ๆ ทำให้ที่ราบภาคกลางซึ่งเคยเป็นบริเวณที่อยู่ใต้ระดับน้ำทะเลมาก่อน หลังจากที่มีการสะสมตัวของตะกอนเป็นเวลานับล้านปี ประกอบกับมีการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกเกิดการยกตัวสูงขึ้นและระดับน้ำทะเลลดต่ำลง กลายเป็นที่ราบซึ่งมีพื้นที่มากที่สุดของประเทศ

ที่ราบภาคกลาง เมื่อพิจารณาตามลักษณะโครงสร้างอาจแบ่งลักษณะภูมิประเทศออกได้เป็น 4 บริเวณ ได้แก่

5.4.1 บริเวณที่ราบลุ่มน้ำตอนบนหรือแอ่งพิษณุโลก ได้แก่ บริเวณตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ขึ้นไป ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลอนคลื่น (rolling plains) หรือที่ราบซอยแบ่ง (dissected plains) ซึ่งเกิดจากการกระทำของแม่น้ำสายต่าง ๆ พัดพาเศษหิน กรวด ทราย มาตกตะกอนทับถม และการกัดเซาะของทางน้ำ บางบริเวณการกระทำของแม่น้ำทำให้เกิดที่ราบขั้นบันได (terraces) และที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (flood plain) ของแม่น้ำปิง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน บริเวณดังกล่าวนี้มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 20-80 เมตร

5.4.2 บริเวณกลุ่มเขาโดดนครสวรรค์ (monadnock groups Nakhon Sawan area) มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลอนคลื่นและมีกลุ่มเนินเขาเตี้ย ๆ หรือเขาโดดโผล่เป็นระยะ อยู่ในแนวเหนือ-ใต้ จากนครสวรรค์ถึงชัยนาท บริเวณดังกล่าวนี้จะเป็นแนวแบ่งเขตที่ราบลุ่มน้ำตอนบนกับตอนล่างออกจากกัน

5.4.3 บริเวณที่ราบลุ่มตอนล่างหรือที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมเจ้าพระยา (delta plain) เริ่มตั้งแต่จังหวัดชัยนาทลงมาถึงอ่าวไทย เป็นภูมิประเทศที่เกิดจากการทับถมของตะกอนแม่น้ำเจ้าพระยาและสาขา แม่น้ำแม่กลอง และแม่น้ำบางปะกง มีความลาดชันน้อย ทำให้ทางน้ำต่าง ๆ มีลักษณะพื้นท้องน้ำตื่น น้ำไหลช้าและเกิดตะกอนทับถมมาก เกิดสันดอนและเกาะกลางน้ำขึ้น ทำให้ทางน้ำเปลี่ยนแปลงทางเดินเสมอเพราะน้ำไหลไม่สะดวก และเกิดทางน้ำสาขาแยกออกก่อนไหลลงสู่อ่าวไทย การทับถมของตะกอนในปัจจุบันก็ยังคงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ดังจะเห็นได้จากการเกิดสันดอนบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ที่ทับถมห่างจากชายฝั่งออกไปถึง 1.5 กิโลเมตร ทำให้ต้องมีการขุดลอกร่องน้ำกันอยู่เสมอ พื้นที่ตอนล่างของบริเวณนี้จะมีระดับสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 0.5 - 2 เมตร เท่านั้น

5.4.4 บริเวณขอบที่ราบ (marginal plain) ได้แก่ภูมิประเทศที่มีลักษณะเป็นที่ราบแคบ ๆ ขอบบริเวณของที่ราบลุ่มตอนบนและตอนล่าง เป็นเนินเขาและที่ราบเชิงเขาที่เกิดจากการสึกกร่อนและทับถมของตะกอนเป็นชั้นบาง ๆ ปะปนกับเศษชิ้นส่วนของหินทราย หินปูน หินดินดาน หินกรวดมน และบางบริเวณที่มีหินอัคนีแทรกดันขึ้นมาเป็นหย่อม ๆ เช่นบริเวณบางส่วนของจังหวัดอุทัยธานี สุพรรณบุรี ลพบุรี สระบุรี พิษณุโลก

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของบริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางจะถูกปิดทับด้วยตะกอนยุคควอเทอร์นารี ทำให้ไม่สามารถมองเห็นลักษณะโครงสร้างได้ แต่จากผลการสำรวจด้านธรณีฟิสิกส์พบว่า ที่ราบภาคกลางน่าจะมีโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่รองรับเป็นแอ่งที่เกิดจากการทรุดตัวตามแนวรอยเลื่อน (fault block basin) เช่น แอ่งพิษณุโลก แอ่งเจ้าพระยา และแอ่งย่อย ๆ อีกหลายแอ่ง ซึ่งเกิดขึ้นในยุคเทอร์เชียรี แล้วมีการสะสมตัวของตะกอนแม่น้ำในรูปแบบต่าง ๆ จนถึงปัจจุบัน

5.5 บริเวณฝั่งทะเลตะวันออก (The Eastern Coast)

ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดภาคตะวันออก 6 จังหวัด ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลอนลาด ภูเขาและที่สูงอยู่บริเวณตอนกลาง ที่ราบแคบ ๆ ทางตอนบนและชายฝั่งทะเล สำหรับบริเวณที่ราบตอนบนเป็นที่ราบที่อยู่ระหว่างแนวทิวเขาบริเวณขอบด้านใต้ของที่ราบสูงตะวันออกเฉียงเหนือกับภูเขาและที่สูงของฝั่งทะเลตะวันออก เดิมมีลักษณะเป็นแนวเทือกเขาที่ต่อเนื่องจากแนวเทือกเขาตอนกลางของประเทศ แต่ภายหลังถูกกัดเซาะทำลายและมีการทรุดตัวลงจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ทำให้เกิดเป็นที่ราบแคบ ๆ ที่ติดต่อกับที่ราบลุ่มภาคกลางกับที่ราบต่ำในประเทศกัมพูชา แนวทิวเขาสำคัญของบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกได้แก่ ทิวเขาจันทบุรี (เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำสายสั้น ๆ ในบริเวณนี้) และทิวเขาบรรทัด

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของบริเวณฝั่งทะเลตะวันออก มีความซับซ้อนบริเวณหนึ่งเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของหินที่รองรับบริเวณนี้ เป็นผลสืบเนื่องจากการแทรกดันของหินแกรนิตที่ก่อตัวเป็นแกนของแนวทิวเขาจันทบุรี และมีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาหลายยุคเกิดขึ้น หินที่รองรับบริเวณนี้นอกจากหินอัคนี (แกรนิตและบะซอลต์) แล้วยังมีทั้งหินชั้นและหินแปร

5.6 บริเวณคาบสมุทรภาคใต้ (The Peninsular)

ประกอบด้วยพื้นที่จังหวัดภาคใต้ 14 จังหวัด ลักษณะภูมิประเทศของบริเวณคาบสมุทรภาคใต้ มีเทือกเขาเป็นสันอยู่ตอนกลาง และมีพื้นที่ลาดลงสู่ทะเลทั้งสองด้าน ทางด้านตะวันออกเป็นทะเลของอ่าวไทย ส่วนทางด้านตะวันตกเป็นทะเลอันดามัน มีเทือกเขาภูเก็ตทอดยาวตั้งแต่จังหวัดชุมพรถึงจังหวัดพังงา ต่อด้วยเทือกเขาหินปูนเตี้ย ๆ และเทือกเขานครศรีธรรมราชเป็นแนวต่อจากเทือกเขาภูเก็ต ทอดต่อเนื่องจากทางตอนใต้ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ผ่านจังหวัดกระบี่ นครศรีธรรมราชถึงสตูล ทางตอนใต้สุดของภาคมีเทือกเขาสันกาลาคีรีทอดยาวในแนวตะวันออก-ตะวันตก บางส่วนของเทือกเขานี้เป็นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับมาเลเซีย พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลของทั้งสองด้านจะเป็นที่ราบแคบ โดยชายฝั่งด้านอ่าวไทยจะมีที่ราบกว้างและใหญ่กว่าด้านทะเลอันดามัน

จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านธรณีวิทยาของแหลมไทย ทำให้ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกยกระดับสูงขึ้น (shoreline of emergence) ชายฝั่งทะเลจะมีลักษณะราบเรียบ มีหาด

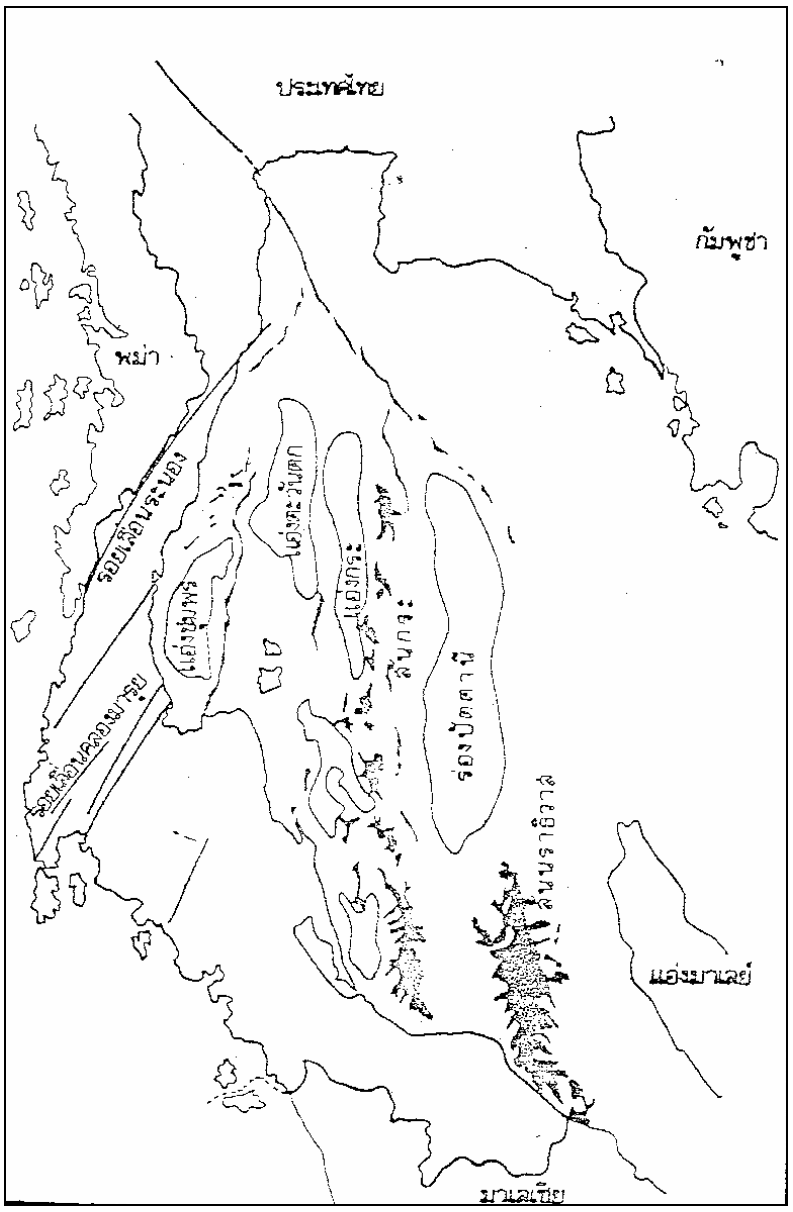
บริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกที่ติดกับทะเลอันดามันจะมีลักษณะเป็นชายฝั่งทะเลจมตัว (shoreline of submergence) ขอบชายฝั่งจะมีลักษณะที่ขรุขระและเว้าแหว่งมาก มีเกาะอยู่ใกล้กับชายฝั่งจำนวนมาก ชายฝั่งมีไหล่ทวีปที่แคบ เกาะที่สำคัญได้แก่ เกาะตะรุเตา เกาะลันตา เกาะลิบง เกาะพระทอง เกาะยาวใหญ่ บริเวณทะเลลึกจะอยู่ห่างจากฝั่งประมาณ 60 เมตร มีแม่น้ำสายสั้น ๆ ได้แก่ แม่น้ำกระบุรี แม่น้ำตรัง

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของบริเวณแหลมไทยหรือคาบสมุทร มีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาที่สำคัญ ได้แก่ การเคลื่อนตัวของเปลือกโลกบริเวณนี้ตามแนวรอยเลื่อนขนาดใหญ่ที่สำคัญคือ แนวรอยเลื่อนคลองมารุย (Khlong Marui Fault Zone) และแนวรอยเลื่อนระนอง (Ranong Fault Zone) ดังภาพ 2.15 นอกจากนั้นมีการแทรกดันตัวของหินอัคนีโดยเฉพาะหินแกรนิตตามแนวทิวเขาภูเก็ต ซึ่งเป็นหินที่ให้กำเนิดสินแร่ดีบุกของแหล่งแร่ในบริเวณนี้

5.7 บริเวณอ่าวไทย (The Gulf)

เป็นเขตทะเลที่อยู่ในเขตไหล่ทวีป (continental shelf) บริเวณที่ลึกที่สุดลึกเพียง 83 เมตร ทางด้านตะวันตกและด้านใต้ของอ่าวไทยถูกปิดล้อมด้วยแนวภูเขาสูงของคาบสมุทรไทย-มาเลย์ ผลจากการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ พบว่า ใต้ท้องทะเลอ่าวไทยจะประกอบด้วยแอ่งหินตะกอนจำนวนมาก แอ่งต่าง ๆ นี้แยกกันโดยแนวสันเขา (ridges) แอ่งหินตะกอนมีลักษณะยาวแต่แคบ วางตัวเกือบขนานกันในแนวประมาณเหนือ-ใต้ ขอบเขตของแอ่งจะถูกจำกัดโดยแนวรอยเลื่อนทำให้แอ่งหินตะกอนมีลักษณะเป็นกราเบน (graben) หรือกึ่งกราเบน (half graben) ซึ่งเกิดเนื่องจากการทรุดลงเป็นบล็อก

ชั้นหินที่รองรับอยู่ใต้อ่าวไทยเป็นหินชั้นยุคเทอร์เชียรี (เมื่อ 65 ถึง 2 ล้านปีมาแล้ว) ความหนาของหินตะกอนด้านตะวันตกของอ่าวไทยจะมีความหนาน้อยกว่าด้านตะวันออก ในช่วงประมาณ 18,000 ปีถึงปัจจุบัน แนวฝั่งทะเลของอ่าวไทยไม่ได้อยู่กับที่มีการรุกล้ำและถอยกลับของน้ำทะเลหลายครั้ง ดังแผนภาพที่ 2.16 เป็นแนวชายฝั่งทะเลของประเทศไทยในช่วงตอนปลายของอนุยุคหรือสมัยไพลสโตซีน (Pliestocene)



ภาพที่ 2.15 ลักษณะโครงสร้างของคาบสมุทรภาคใต้และในอ่าวไทย

ภาพที่ 2.16 ชายฝั่งทะเลของประเทศไทยในช่วงตอนปลายของยุค Pilestocene

6. ลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาของประเทศไทย

เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบทางธรณีสัณฐานวิทยา คือรูปทรงสัณฐาน วัสดุที่ประกอบเป็นหน่วยสัณฐาน โครงสร้าง กระบวนการ และระยะเวลาการพัฒนา ลักษณะธรณีสัณฐานที่พบในประเทศไทย สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 หน่วยใหญ่ คือ ธรณีสัณฐานที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อย ธรณีสัณฐานที่เกิดจากตะกอนลำน้ำและลมพัดพามาทับถม ธรณีสัณฐานที่เหลือตกค้างจากการกัดกร่อน ธรณีสัณฐานที่เป็นเนินลาวาและส่วนที่เหลืออยู่ของภูเขาไฟ ธรณีสัณฐานแบบคาสต์ และธรณีสัณฐานที่เป็นเขาและทิวเขาในแต่ละหน่วยใหญ่นี้ยังแบ่งออกเป็นหน่วยธรณีสัณฐานย่อย ๆ อีก ดังแผนภาพที่ 2.7 และรายละเอียดดังนี้:-

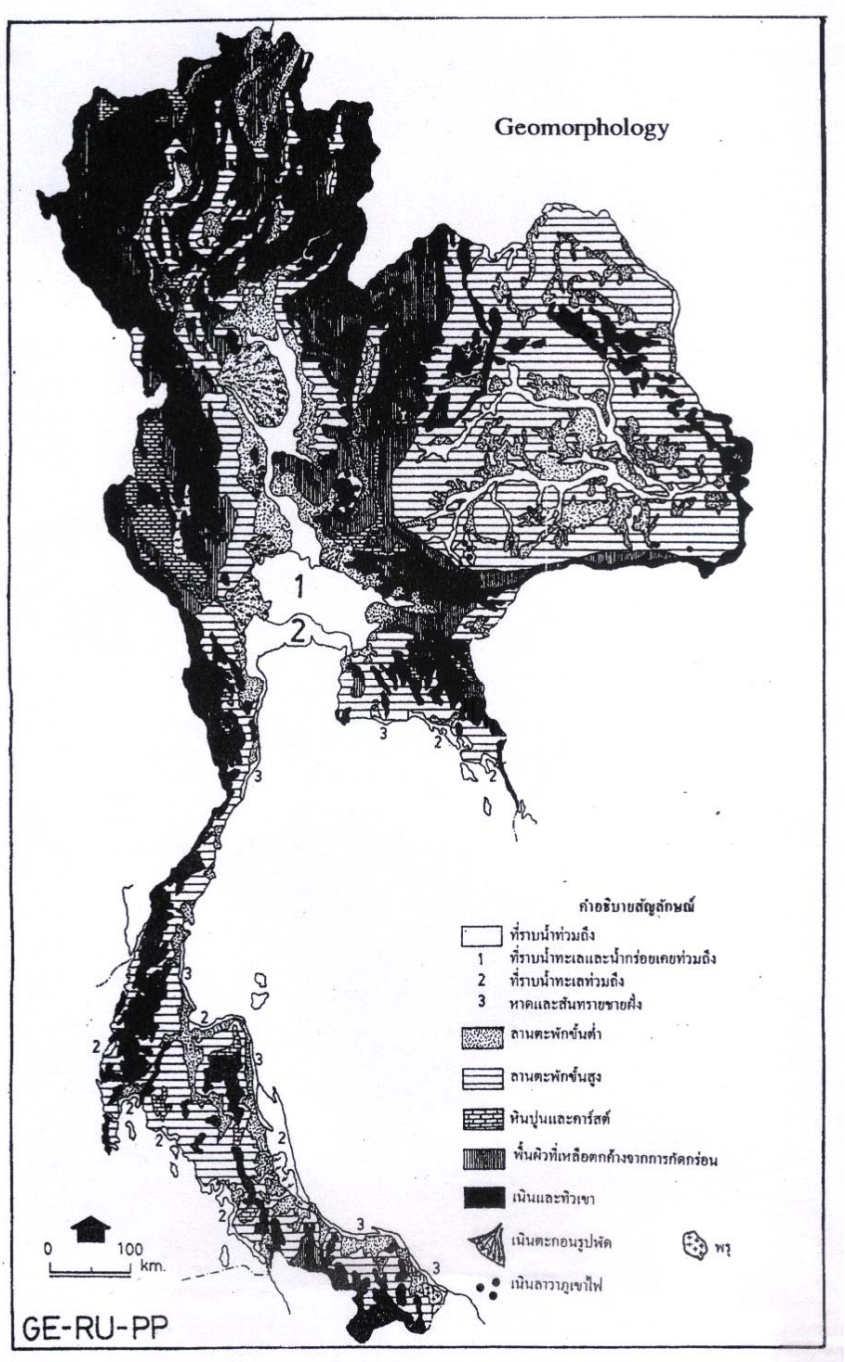
6.1 ธรณีสัณฐานที่เกิดจากการทับถมของตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อย (marine and brackish water sediments) แบ่งเป็นหน่วยธรณีสัณฐานย่อยได้ 4 หน่วย ดังนี้

6.1.1 สัณฐานที่เป็นชายหาดและสันทรายชายฝั่ง (beach and ridges) พบเป็นแนวยาวขนานไปกับชายฝั่งทะเล มีความกว้างไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับลักษณะของชายฝั่งทะเลและมักจะมีที่ลุ่มระหว่างสันทราย สันทรายชายฝั่งประกอบไปด้วยสันทรายใหม่และสันทรายเก่า (old beach) วัสดุที่ประกอบเป็นหน่วยสัณฐานนี้เป็นตะกอนทรายที่น้ำทะเลพัดพามาทับถมสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดมีความลาดเทอยู่ระหว่าง 2-4 เปอร์เซ็นต์ จะพบเป็นบริเวณกว้างและยาว บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (ชลบุรี และระยอง) และชายฝั่งคาบสมุทรภาคใต้ด้านอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดเพชรบุรีไปจนถึงนราธิวาส ส่วนทางด้านตะวันตกของคาบสมุทรภาคใต้จะพบเป็นบริเวณแคบ ๆ เนื่องจากเป็นชายฝั่งจมตัว

6.1.2 สัณฐานที่เป็นที่ลุ่มต่ำระหว่างสันทราย (lagoonal deposite) พบเป็นบริเวณกว้างใหญ่ในจังหวัดนราธิวาส (มีพื้นที่ประมาณ 4 แสนไร่) และพบเป็นบริเวณเล็ก ๆ กระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่ระหว่างสันทรายชายฝั่งทะเล ลักษณะสัณฐานที่ลุ่มต่ำนี้มีน้ำขังตลอดทั้งปีเป็นน้ำเค็มและน้ำกร่อย วัสดุที่ประกอบเป็นหน่วยสัณฐานนี้เป็นพวกอินทรีย์สารที่สะสมกันเป็นชั้นหนามากน้อยแตกต่างกัน (10 ซม. – 10 เมตร) มีทั้งที่สลายตัวแล้วและกำลังสลายตัว การเกิดลักษณะสัณฐานนี้เป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเล เกิดจากสันดอนใกล้ชายฝั่งทะเลปิดกั้น ทำให้เกิดเป็นที่ลุ่มระหว่างสันทรายหรือ Lagoon ขึ้น เมื่อน้ำจืด

6.1.3 สัณฐานที่เป็นที่ราบลุ่มน้ำทะเลท่วมถึง (active tidal flat) มีสัณฐานเป็นพื้นที่ราบเรียบ วัสดุที่ประกอบเป็นหน่วยสัณฐานนี้เป็นตะกอนจากน้ำทะเลที่พัดพามาทับถม มีเนื้อละเอียดและมีปริมาณเกลือเป็นองค์ประกอบอยู่สูง มีลักษณะทั่วไปเป็นหาดเลน มีความสามารถในการรับน้ำหนักต่ำ จะมีตะกอนใหม่ ๆ มาทับถมทุกปี พื้นที่ในส่วนที่ต่ำอยู่ติดกับทะเล น้ำทะเลจะท่วมอยู่เป็นประจำ ส่วนพื้นที่ที่สูงหรืออยู่ตอนในเข้ามาส่วนใหญ่น้ำทะเลท่วมถึงในช่วงระหว่างฤดูมรสุม จะพบเป็นบริเวณกว้างบริเวณกันอ่าวไทย (สมุทรสงครามถึงฉะเชิงเทรา) และคาบสมุทรภาคใต้บริเวณด้านชายฝั่งทะเลตะวันตกจะพบเป็นบริเวณกว้างขวางกว่าด้านชายฝั่งทะเลตะวันออก ในภาคตะวันออกพบบริเวณชายฝั่งทะเลในเขตจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด ลักษณะสัณฐานนี้ส่วนใหญ่จะปกคลุมไปด้วยป่าชายเลน (ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ทางด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งมากขึ้น)

6.1.4 สัณฐานที่เป็นที่ราบลุ่มน้ำทะเลและน้ำกร่อยเคยท่วมถึงมาก่อน (former tidal flats with marine and brackish water sediments) ลักษณะสัณฐานนี้อยู่ถัดที่ราบน้ำทะเลท่วมถึงเข้ามา เป็นพื้นที่ราบเรียบ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางอยู่ระหว่าง 2-3 เมตร พบเป็นบริเวณพื้นที่กว้างในเขตที่ราบภาคกลางตอนล่าง (นครปฐม ปทุมธานี อยุธยา นครนายก ฉะเชิงเทรา) และพบกระจายในภาคตะวันออกและภาคใต้ เป็นสัณฐานที่น้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน ดังนั้นตะกอนชั้นล่างจะเป็นตะกอนจากอิทธิพลของน้ำทะเล ส่วนตะกอนชั้นบนจะเป็นการตกตะกอนในสภาพน้ำกร่อยที่น้ำจากแม่น้ำมาปะทะกับน้ำทะเล เป็นตะกอนเนื้อละเอียด พบซากหอยนางรมยักษ์ (crassostria gigar sp.) แสดงให้เห็นว่าเมื่อประมาณ 6,000 – 7,000 ปีที่ผ่านมา บริเวณนี้น้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน ดินส่วนใหญ่ในหน่วยสัณฐานนี้เป็นดินเปรี้ยวหรือดินกรดกำมะถันที่มีแร่ Jarosite และยิปซั่มสะสมในดินชั้นล่าง



ภาพที่ 2.17 ลักษณะธรณีสัณฐานของประเทศไทย จำแนกตามลักษณะวัสดุที่ประกอบเป็นสัณฐานและการเกิด

6.2 ธรณีสัณฐานที่เกิดจากตะกอนลำน้ำและลมพัดพามาทับถม (riverine and wind sediments) แบ่งเป็นหน่วยธรณีสัณฐานย่อยได้ 4 หน่วย ดังนี้:-

6.2.1 สัณฐานที่ราบน้ำท่วมถึง (flood plain) ได้แก่พื้นที่บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำสายสำคัญในทุกภาค สัณฐานพื้นที่ส่วนนี้เกิดจากตะกอนลำน้ำพัดพามาทับถมปัจจุบันมีอายุไม่มาก ในช่วงฤดูฝนมักจะถูกน้ำท่วม สภาพพื้นที่โดยทั่ว ๆ ไปจะประกอบด้วย 2 ลักษณะสัณฐาน คือ คันดินธรรมชาติริมฝั่งแม่น้ำ (river levee) เกิดจากตะกอนที่แม่น้ำพัดพามาทับถมริมฝั่งแม่น้ำในช่วงน้ำหลาก เป็นคันดินยาวขนานไปตามริมฝั่งแม่น้ำ ตะกอนจะทับถมกันเป็นชั้น ๆ มีเนื้อตะกอนละเอียดถึงละเอียดปานกลาง และที่ราบลุ่มหลังแม่น้ำ (river basin) เป็นส่วนที่ราบเรียบมีลักษณะต่ำกว่าคันดินธรรมชาติริมฝั่งแม่น้ำ จะมีน้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝน พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำนา ตะกอนที่ทับถมมีลักษณะเนื้อละเอียด

6.2.2 ลานตะพักลำน้ำขั้นต่ำ (low river terrace) จะเป็นสัณฐานพื้นที่สูงกว่าและอยู่ถัดจากที่ราบน้ำท่วมถึงขึ้นไป (ชายฝั่งทะเลบริเวณที่มีที่ราบชายฝั่งจะมีสัณฐานพื้นที่สูงกว่าอยู่ถัดขึ้นมา ลักษณะสัณฐานดังกล่าวจะเรียกว่าลานตะพักชายฝั่งทะเล) มีพื้นที่ราบเรียบ เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำที่มีอายุมาก (old alluvium) การทับถมของตะกอนใหม่ไม่เกิดขึ้น ยกเว้นบางปีที่มีน้ำท่วมมาก ปกติน้ำจากแม่น้ำจะไม่ท่วมถึงในฤดูน้ำหลาก เป็นสัณฐานที่มีพื้นผิวคงตัว มีอยู่ทุกภาคของประเทศบริเวณสองฝั่งของแม่น้ำและสาขาสายสำคัญ ๆ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ทำนา

6.2.3 ลานตะพักลำน้ำขั้นกลางและขั้นสูง (upper river terraces) สัณฐานพื้นที่จะสูงขึ้นไปจากลานตะพักลำน้ำขั้นต่ำ มีลักษณะเป็นลูกคลื่นไม่ราบเรียบ วัสดุที่ประกอบเป็นหน่วยสัณฐานนี้เป็นตะกอนที่น้ำหรือลมพัดพามาทับถมกันเป็นเวลานานแล้ว บางบริเวณอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนตามลำดับความสูงและลักษณะของดิน คือลานตะพักลำน้ำขั้นกลาง (middle terrace) และลานตะพักลำน้ำขั้นสูง (high terrace) ลักษณะสัณฐานนี้มักพบกรวดที่มีรูปร่างกลม ๆ (cobbles) แลกรวดลูกรังในชั้นดินตอนล่างเป็นชั้นในระดับความลึกจากผิวดินที่แตกต่างกันไปแต่ละบริเวณ พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ในการปลูกพืชไร่ พืชสวน ยางพารา บางส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังคงสภาพเป็นป่าธรรมชาติอยู่ ได้แก่ ป่าแดง

6.2.4 สัณฐานที่เป็นเนินตะกอนรูปพัด (alluvial fan) จะพบบริเวณที่ลาดเชิงเขา เกิดจากการกระทำของน้ำพัดพาเอาตะกอนจากที่สูงลงมาสะสมในที่ต่ำที่เป็นที่ราบ ทำให้เกิดเนินตะกอนแผ่คล้ายรูปพัด มีพื้นผิวเป็นลูกคลื่นลอนลาด เนินตะกอนรูปพัดแต่ละเนินที่เกิดขึ้นจะ

6.3 ธรณีสัณฐานที่เหลือตกค้างจากการกัดกร่อน (dissected erosion surface) เป็นบริเวณโครงสร้างที่มีการกัดกร่อนที่ผิวและโครงสร้างของที่ราบสูงซอยแบ่งที่ประกอบด้วยหินต่างชนิดกัน หรือเป็นที่ราบระหว่างหุบเขาและเนินเขาเตี้ยทั่ว ๆ ไป สัณฐานพื้นที่มักจะเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน (undulating to rolling) พบบริเวณขอบด้านตะวันตกและขอบด้านใต้ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทิวเขาในจังหวัดพิษณุโลกและขอบทางตะวันตกของภาคกลางที่ติดต่อกับภาคตะวันตก ในภาคเหนือพบบริเวณแอ่งแม่ฮ่องสอน แม่สะเรียง ฝาง และน่าน ภาคตะวันออกพบชัดเจนบริเวณที่เป็นเนินหินแกรนิตผุแถบปราจีนบุรี ชลบุรี และจันทบุรี

6.4 ธรณีสัณฐานที่เป็นเนินลาวาและส่วนที่เหลืออยู่ของภูเขาไฟ (lava plateau and volcano remnants) เป็นสัณฐานที่เกิดจากหินอัคนีโดยเฉพาะหินบะซอลต์ และหินแอนดิไซท์ แทรกขึ้นมาอยู่เป็นหย่อม ๆ สัณฐานที่ปรากฏในปัจจุบันจึงเป็นเพียงส่วนที่เหลืออยู่จากกระบวนการเกลี่ยผิวของแผ่นดิน พบบริเวณขอบด้านใต้ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขตติดต่อระหว่างลพบุรีและเพชรบูรณ์ และบริเวณภาคตะวันออกในเขตจังหวัดจันทบุรี และตราด

6.5 ธรณีสัณฐานแบบคาสต์ (karst topography) เป็นสัณฐานที่เกิดจากการละลายตัวของหินปูน จะพบบริเวณพื้นที่ที่มีสภาพทางธรณีวิทยาเป็นหินปูน เนื่องจากหินปูนจะละลายน้ำเมื่อฝนตกลงมามีปฏิกิริยาเป็นกรดคาร์บอนิคอย่างอ่อน ทำให้เกิดมีการยุบตัวของแผ่นดิน เกิดป่าหิน มีดินสีแดงหรือดำ บางแห่งมีสะพานธรรมชาติ และอุโมงค์ธรรมชาติ ถ้ำ และส่วนที่หลงเหลือจากการกัดกร่อนมีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น เนินเขาเตี้ย ๆ เขาโดด หรือเนินคล้ายฝาชีคว่ำ ลักษณะสัณฐานนี้จะพบทั่วไปตามบริเวณที่มีหินปูนยุคเปอร์เมียนและออร์โดวิเชียน (Permian and Ordovician) ตามแนวเหนือ-ใต้ ตั้งแต่ภาคเหนือไปถึงภาคใต้

6.6 ธรณีสัณฐานที่เป็นเขาและทิวเขา (hills and mountains) ได้แก่ทิวเขาและเขาต่าง ๆ ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สัณฐานของลักษณะเขาและทิวเขาจะมีรูปร่างแตกต่างกันไป ตามสภาพลักษณะทางธรณีวิทยา ได้แก่ หิน โครงสร้าง และอื่น ๆ พื้นที่ส่วนใหญ่ของสัณฐานนี้จะปกคลุมด้วยป่าเพราะมีความลาดชันสูง ดินจะเกิดจากการสลายตัวมาจากหินโดยตรง (residual) มีชั้นดินตื้นหรือบาง

7. สรุป

จากการลำดับชั้นหินตามอายุของหินชั้นในประเทศไทย หมู่หินตะรุเตา หมู่หินทุ่งสง หมู่หินตะนาวศรี และหมู่หินราชบุรี ตามลำดับจากอายุแก่-อ่อน เป็นหมู่หินที่อยู่ในมหายุคพาลีโอโซอิกทั้งหมด ส่วนหมู่หินลำปางและหมู่หินโคราช เป็นหมู่หินที่อยู่ในมหายุคมีโซโซอิก มีอายุอยู่ระหว่าง 230-65 ล้านปี หน่วยหินมหาสารคามเป็นหน่วยที่มีอายุน้อยที่สุดในมหายุคนี้ หมู่หินลำปางเป็นหมู่หินที่อยู่ในยุคเทอร์เชียรี มหายุคซีโนโซอิก หน่วยหินย่อยในหมู่หินนี้ได้แก่ หน่วยหินแม่เมาะและลี้ เป็นหน่วยหินที่มีการสะสมของถ่านหินลิกไนต์ สำหรับการสะสมทางธรณีกาลที่มีอายุน้อยที่สุด ได้แก่การทับถมของตะกอนบริเวณที่ราบลุ่มน้ำและชายฝั่งทะเล มีอายุเมื่อ 1.8 ล้านปีถึงปัจจุบัน เป็นตะกอนยุคควอเทอร์นารี

หินอัคนีที่พบกระจายอยู่ในบริเวณต่าง ๆ ของประเทศไทย จะมีอายุแตกต่างกันมีการแทรกดันขึ้นมาในยุคที่ต่างกัน ที่พบส่วนใหญ่มี 2 พวก ได้แก่ พวกแกรนิต และพวกภูเขาไฟ

หินแปรที่พบในประเทศไทยจัดเป็นหินที่มีอายุมากที่สุด อยู่ในช่วงมหายุคพรีแคมเบรียน เป็นหินที่ส่วนใหญ่จะเป็นฐานรองรับอยู่ใต้ชั้นหินอื่น ๆ ได้แก่ หินไนส์ หินชีสต์ และหินแคลก์ - ซิลิเกต

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทยในภาคเหนือจะมีลักษณะเป็นเทือกเขาและหุบเขาสลับกันอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ ภาคตะวันตกจะมีลักษณะเป็นแนวเทือกเขาที่ทอดต่อเนื่องจากเหนือไปใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีลักษณะเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ส่วนหนึ่งของแม่น้ำโขง ที่ประกอบด้วยแอ่งลุ่มน้ำ 2 แอ่ง มีแนวทิวเขายกขอบสูงทางด้านใต้และด้านตะวันตก มีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่โดยทั่วไปค่อนข้างราบ ภาคกลางจะมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำจาก 3 ด้าน คือ ด้านเหนือ ด้านตะวันตก และด้านตะวันออก ทำให้แอ่งยาวในแนวเหนือใต้ถูกปิดทับถมด้วยตะกอนกลายเป็นพื้นที่ราบ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้

ลักษณะธรณีสัณฐานของประเทศไทย เมื่อจำแนกตามลักษณะวัสดุที่ประกอบเป็นหน่วยสัณฐานและการกำเนิดแล้ว จะประกอบไปด้วยลักษณะธรณีสัณฐานที่สำคัญ 6 ลักษณะ คือ ธรณีสัณฐานที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยทับถม ธรณีสัณฐานที่เกิดจากตะกอนลำน้ำและลมทับถม ธรณีสัณฐานที่เหลือตกค้างจากการกัดกร่อน ธรณีสัณฐานที่เป็นเนินลาวา ภูเขาไฟ ธรณีสัณฐานแบบคาร์สต์ และธรณีสัณฐานที่เป็นภูเขา

แนวข้อสอบ

จงคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ยุคทางธรณีวิทยาที่เก่าแก่ที่สุด คือ

(1) พรีแคมเบรียน (2) แคมเบรียน

(3) เทอร์เชียรี (4) เพอร์เมียน

2. ในยุคเพอร์เมียน หินชั้นส่วนใหญ่ที่พบเป็นหินประเภทใด?

(1) หินทราย (2) หินดินดาน

(3) หินแกรนิต (4) หินปูน

3. หน่วยหินที่มีอายุน้อยที่สุดในหมู่หินชุดโคราช ได้แก่

(1) มหาสารคาม (2) ภูพาน

(3) ภูกระดึง (4) ห้วยหินลาด

4. หมู่หินชุดลำปาง ที่เกิดในยุคไทรแอสซิก เป็นหินชั้นที่เกิดในสภาพแวดล้อมเช่นใด

(1) เกิดสะสมในทะเล (2) เกิดสะสมในทะเลสาบ

(3) เกิดสะสมทับถมบนบก (4) เกิดสะสมตามที่ราบลุ่ม

5. “หลุมยุบ ป่าหิน ดินสีแดงหรือดำและถ้ำ” จะพบในบริเวณที่มีลักษณะธรณีสัณฐานแบบใด

(1) เนินตะกอนรูปพัด (2) ลานตะพักลำน้ำขั้นสูง

(3) ลักษณะภูมิประเทศแบบคาสต์ (4) เนินเขาและทิวเขา

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการภูมิศาสตร์แห่งชาติ. 2527. **เอกสารชุดภูมิศาสตร์ประเทศไทย เล่ม 1.** (ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย) กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ทรัพยากรธรณี, กรม. 2544. **ธรณีวิทยาประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี.

นเรศ สัตยารักษ์ และวราวุธ สุธีธร. 2524. **"ธรณีวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ"** รายงานประกอบแผนที่มาตราส่วน 1:500,000 กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2545. **อักขรานุกรมภูมิศาสตร์ไทย เล่ม 1 ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.

สิโรตม์ ศัลยพงษ์ และนิคม จึงอยู่สุข. 2524. **ธรณีวิทยาภาคตะวันออก. "รายงานประกอบแผนที่มาตราส่วน 1: 500,000 กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.**

Seholten, J.J. and Siriphant, C. 1973. **Soils and Landforms of Thailand.** Bangkok: Soil Survey Division.