

ชุดลักษณะหินของหินคาร์บอเนต ในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภูและพื้นที่ใกล้เคียง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

**Lithofacies of Carbonate Rocks in Changwat Nong Bua Lumphu and Adjacent Areas,
Northeastern Thailand**

ณัฐพงษ์ ฐานเจริญ (Nuttapong Thancharoen)* ณัฐวิจิตร ศิลารัตน์ (Natthawiroj Silaratana)**

นุศรา สุระโคตร (Nussara Surakotra)**

บทคัดย่อ

การศึกษาและจำแนกชุดลักษณะหินของหินคาร์บอเนตในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภู และพื้นที่ใกล้เคียง อาศัย การศึกษาทางด้านศิลาวិทยา (Petrology) และศิลาวรรณนา (Petrography) สามารถจำแนกชุดลักษณะหินตามลักษณะ ปรากฏย่อยได้ 8 ชนิด ได้แก่ ไบโอมิโครต์ชนิดสปาร์ช ไบโอสแปร์ไรต์ชนิดพอร์รี-วอช ดิสมิโครต์ หินปูนเนื้อผลึกแร่แคล ไซต์ หินแคลซิดิกโดโลไมต์ หินโดโลไมต์ หินอ่อน และหินปูนเนื้อซิลิกา ลักษณะปรากฏเหล่านี้ แสดงถึงสภาวะการ สะสมของตะกอนคาร์บอเนตตั้งแต่บริเวณไหล่คาร์บอเนต (Carbonate Shelf) จนถึงบริเวณใกล้ชายฝั่งระดับต้น หรือ บริเวณสมุทรระดับต้นจำกัดตัวชั้นใน (Restricted Platform Interior) ที่ได้รับอิทธิพลจากคลื่นทะเลและระดับน้ำขึ้น-น้ำ ลง

ABSTRACT

The lithofacies studies and classifications of carbonate rocks in Changwat Nong Bua Lumphu and adjacent areas of Northeastern Thailand are base on petrological and petrographical study. Lithofacies of carbonate rocks can be classified into 8 microfacies; sparse biomicrite, poorly-washed biosparite, dismicrite, crystalline limestone, calcitic dolomite, dolomite, marble and silicified limestone. These microfacies were deposited in carbonate shelf to restricted platform interior zone which preferably influence by the wave and the tide.

คำสำคัญ : หินคาร์บอเนต ชุดลักษณะหิน ลักษณะปรากฏย่อย

Key Words : Carbonate Rocks, Lithofacies, Microfacies

* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

หินปูนหรือหินคาร์บอเนต (Carbonate Rock) นับว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมหลายอย่าง เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมก่อสร้าง และ อุตสาหกรรมเคมี เป็นต้น นอกจากนี้หินคาร์บอเนตยังมีความสำคัญในแง่ของแหล่งแร่ และแหล่งปิโตรเลียม ในบางพื้นที่พบหินคาร์บอเนตเป็นหินเฝ้า (Host Rock) ของสินแร่และจัดเป็นแหล่งแร่ที่สำคัญอีกประเภทหนึ่ง นอกจากนี้ยังเป็นหินต้นกำเนิด (Source Rock) และเป็น หินกักเก็บปิโตรเลียม (Reservoir Rock) การนำ ทรัพยากรธรรมชาติแหล่งหินประเภทนี้มาใช้ประโยชน์ ยังไม่คุ้มค่าในทางเศรษฐกิจมากนัก จึงเป็นจุดเริ่ม แนวความคิดในการศึกษาวิจัยเพื่อการอนุรักษ์ และ พัฒนาทรัพยากรแหล่งหิน ให้มีประโยชน์อย่างสูงสุด ตามหลักวิชาการ

การศึกษานี้เน้นการศึกษาหินคาร์บอเนต ธรณีวิทยาของหินคาร์บอเนต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ใน ด้านการจัดการใช้ทรัพยากรชนิดนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์การศึกษา

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา รายละเอียดทางด้านตะกอนวิทยาและกระบวนการก่อ ตัวใหม่ของหินคาร์บอเนต ซึ่งการศึกษานี้จะมุ่งเน้น การศึกษาสิลาวิทยา (Petrology) และสิลาพรรณนา (Petrography) ของหิน เพื่อแบ่งและจำแนกชุดลักษณะ หินของหินคาร์บอเนตที่กระจายอยู่ในพื้นที่จังหวัด หนองบัวลำภูและพื้นที่ใกล้เคียง

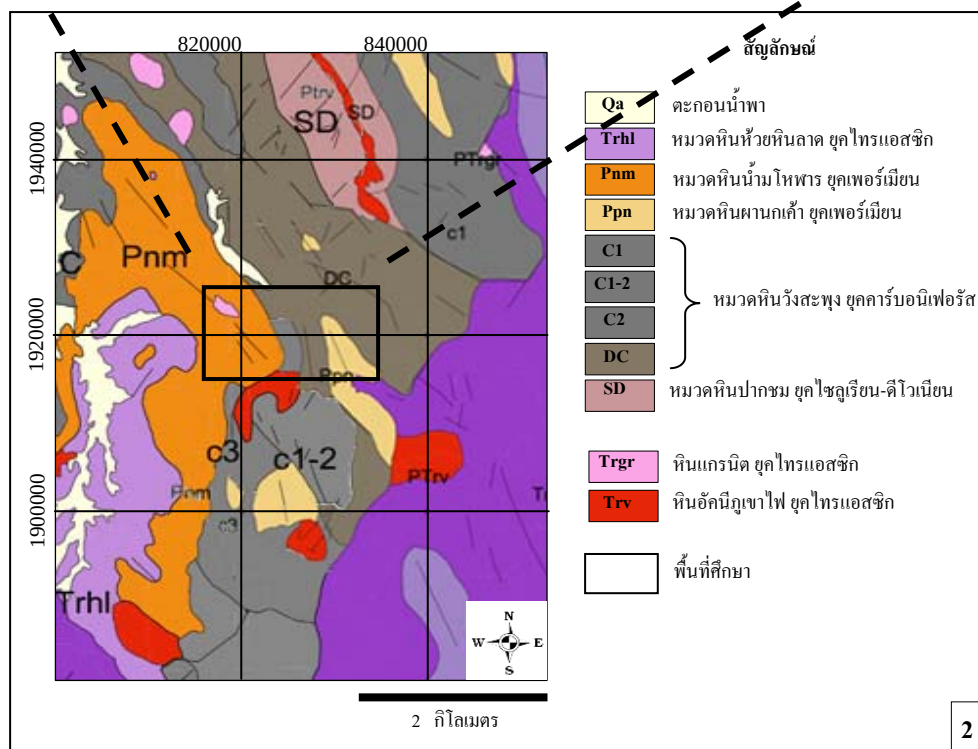
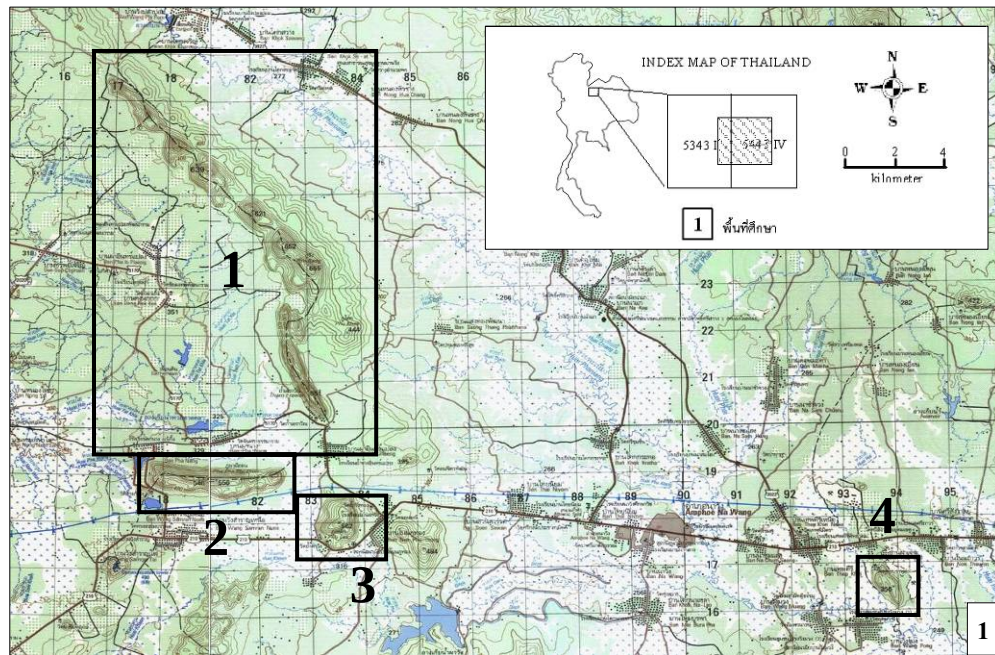
พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ทางตะวันตกของจังหวัด หนองบัวลำภู และจังหวัดเลยบางส่วน โดยอยู่ในเขต พื้นที่อำเภอเอราวัณ อำเภอนาวัง และอำเภอนากลาง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาประมาณ 60 ตารางกิโลเมตร ลักษณะภูมิสถานวิทยาในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่

ใกล้เคียงเป็นภูเขาขดแหลม ทั้งที่เป็นเทือกเขาแนวยาว และภูเขาโดดๆ ซึ่งส่วนใหญ่แสดงลักษณะภูมิประเทศ แบบคาสต์ (Karst Topography) ความสูงของยอดเขา ประมาณ 620 ถึง 660 เมตร จากระดับน้ำทะเล การเข้าถึง พื้นที่ศึกษาสามารถใช้เส้นทางหลวงหมายเลข 210 (วังสะพุง-อุดรธานี) (ภาพที่ 1) และแยกเข้าพื้นที่ศึกษา ย่อย พื้นที่ศึกษาแบ่งออกเป็นพื้นที่ศึกษาย่อยได้ 4 พื้นที่ ย่อย ได้แก่ พื้นที่ศึกษาย่อยถ้ำเอราวัณ (หมายเลข 1) พื้นที่ศึกษาย่อยภูผาผิวดอน (หมายเลข 2) พื้นที่ศึกษาย่อย ภูเหล็ก (หมายเลข 3) และพื้นที่ศึกษาย่อยวัดพุทธ บรรพต (หมายเลข 4) เขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 4 พื้นที่ แสดงในแผนที่ลักษณะภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร (2542) ภาพที่ 1

ธรณีวิทยาทั่วไป

หินปูนหรือหินคาร์บอเนตพบกระจายทั่วไปใน ประเทศไทย โดยส่วนใหญ่เป็นหินในมหายุคพาลีโอโซ อิกตอนบน โดยเฉพาะในยุคเพอร์เมียน และกลุ่มหิน สระบุรีจัดเป็นหินปูนหรือหินคาร์บอเนตยุคเพอร์เมียน ที่กระจายตัวอยู่ขอบทางด้านตะวันตกของที่ราบสูง ไคราช (Khorat Plateau) เป็นแนวยาวต่อเนื่องจาก จังหวัดเลย จังหวัดหนองบัวลำภู ลงมาจนถึงจังหวัด ขอนแก่น กลุ่มหินตะกอนคาร์บอเนตที่พบในพื้นที่ ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียง เป็นกลุ่มหินมหายุคพาลีโอโซ- อิกตอนบน มีการสะสมตัวในช่วงตั้งแต่ยุคคาร์บอนิ- เฟอรัสตอนบนต่อเนื่องมาจนถึงยุคเพอร์เมียนตอนกลาง มีซากดึกดำบรรพ์จำนวนมาก ได้แก่ แบคทีเรีย ฟอส- ฟิลินิด สหรัย และปะการัง เป็นต้น โดยพบว่ากลุ่มหินนี้ มีการกระจายตัวเป็นแนวเขาทางด้านตะวันตก และพบ เป็นเขาลูกเล็ก ๆ กระจายอยู่ทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 1 และ 2) กลุ่มหินดังกล่าวประกอบด้วย 3 หมวด หิน คือ หมวดหินน้ำมโหฬาร (Nam Maholan Forma- tion) หมวดหินอีเล็ค (E-Lert Formation) และหมวดหิน ผาเตือ (Pha Dua Formation) โดยหมวดหินน้ำมโหฬาร ประกอบด้วยหินปูนเป็นส่วนใหญ่ ส่วนหมวดหินอีเล็ค



ภาพที่ 1 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศและเส้นทางคมนาคม การเข้าถึงพื้นที่ศึกษา (ดัดแปลงจาก กรมแผนที่ทหาร, 2542)

ภาพที่ 2 แผนที่ธรณีวิทยาแสดงการกระจายตัวของหินในบริเวณพื้นที่ศึกษา และพื้นที่ใกล้เคียง (ดัดแปลงจาก กรมทรัพยากรธรณี, 2547)

ประกอบด้วย หินดินดาน หินเชิร์ต และเลนส์ขนาดใหญ่ของหินปูน และหมวดหินผาเตือ ประกอบด้วย หินดินดาน หินทราย และเศษหินภูเขาไฟ มีซากดึกดำบรรพ์ของพืชโบราณมีอายุอยู่ในยุคเพอร์เมียนตอนกลางส่วนบน (อคุลย์ และธนีสร์, 2519)

วิธีการศึกษา

การศึกษาหินคาร์บอนเนตในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภูและพื้นที่ใกล้เคียง ได้แบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ การศึกษาภาคสนาม และการศึกษาชั้นรายละเอียด

การศึกษาภาคสนาม เป็นการสำรวจเพื่อดูสภาพโดยทั่วไปและขอบเขตพื้นที่ศึกษาโดยรอบ และเก็บตัวอย่างเป็นตัวแทนของหินในแต่ละจุด มาศึกษารายละเอียดด้านสีลาวิทยาและสีลาพรรณนาของหิน ส่วนการศึกษาชั้นรายละเอียดเป็นการศึกษาทางสีลาวิทยาและสีลาพรรณนาทั่วไปของหิน (General Lithology) ได้แก่ ลักษณะเนื้อหิน แร่องค์ประกอบ การกระจายตัวและการเรียงตัวของเม็ดแร่ ซากบรรพชีวิน รวมถึงโครงสร้างขนาดเล็ก (Microstructures) ซึ่งจะศึกษาจากแผ่นหินบาง (Thin Section) ผ่านกล้องจุลทรรศน์ชนิดแสงส่องผ่าน (Polarized Light Microscope) และกล้องจุลทรรศน์ชนิดแสงสะท้อนและปรับกำลังขยายได้ (Binocular Microscope with Reflected Light) การศึกษานี้จะศึกษาที่ห้องปฏิบัติการหินและแร่ ภาควิชาเทคโนโลยีธรณี คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการศึกษา

การศึกษาชุดลักษณะหินของหินคาร์บอนเนตและเพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและถูกต้อง จำเป็นต้องศึกษาชั้นรายละเอียดโดยอาศัยหลักการและทฤษฎีการจำแนกหินคาร์บอนเนตของ Folk (1962) (ภาพที่ 3) หินคาร์บอนเนตในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภู และพื้นที่ใกล้เคียง สามารถจำแนกชุดลักษณะหินตามลักษณะ

ปรากฏย่อยได้ 8 ชนิด ได้แก่ ไบโอมิโครต์ชนิดสปาร์ซ (Sparse Biomicrite) ไบโอสแปร์ไรต์ชนิดพัวร์ลี-วอช (Poorly-Washed Biosparite) ดิสมิโครต์ (Dismicrite) หินปูนเนื้อผลึกแร่แคลไซต์ (Crystalline Limestone) หินแคลซิติคโดโลไมต์ (Calcitic Dolomite) หินโดโลไมต์ (Dolomite) หินอ่อน (Marble) และหินปูนเนื้อซิลิกา (Silicified Limestone)

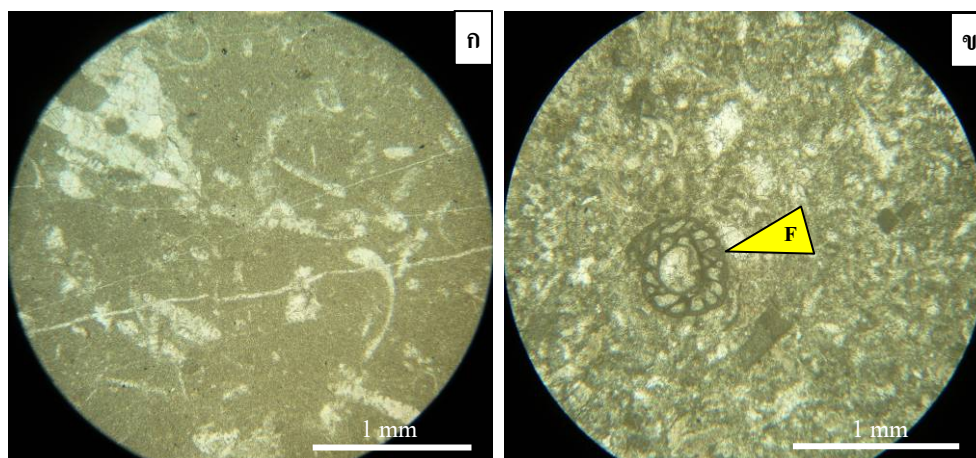
ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 1 ไบโอมิโครต์ชนิดสปาร์ซ (ภาพที่ 4 ก และ ข) เป็นลักษณะปรากฏย่อยในหินคาร์บอนเนตที่มีองค์ประกอบเป็นเศษสิ่งมีชีวิต (Bioclast) มากกว่าร้อยละ 40 ถูกตรึงเอาไว้ด้วยฝุ่นคาร์บอนเนต (Micritic Matrix) มากกว่าสารเชื่อมประสานแคลไซต์ (Sparry Calcite Cement) ซากสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย ฟูซูลินิด แกสโทรพอด ไบโอซัว แบรคิโอพอด สาหร่าย และไครนอยด์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีกลุ่มมวลรวมคาร์บอนเนต (Allochem) ชนิดอื่นประมาณร้อยละ 5 สะสมตัวด้วย ได้แก่ เม็ดกลมเล็ก (Pelloid) เม็ดแบบเม็ดไข่ปลา (Ooid) และอินทราคราสต์ (Intraclast) หินปูนที่เนื้อหินมีฝุ่นคาร์บอนเนตเป็นส่วนประกอบหลัก นั้นแสดงถึงสภาวะแวดล้อมการสะสมตัวของตะกอนในบริเวณที่มีระดับพลังงานต่ำ นอกจากนี้ยังพบซากสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด แสดงถึงสภาวะแวดล้อมการสะสมตัวบริเวณไหล่คาร์บอนเนต (Carbonate Shelf) และการพบเศษสาหร่าย บ่งชี้ถึงบริเวณใกล้ชายฝั่งระดับตื้น

ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 2 ไบโอสแปร์ไรต์ชนิดพัวร์ลี-วอช (ภาพที่ 5 ก และ ข) ลักษณะปรากฏย่อยชนิดนี้มีมวลรวมคาร์บอนเนตชนิดมีโครงร่างของสิ่งมีชีวิตมากกว่ามวลรวมคาร์บอนเนตชนิดอื่น ๆ โดยมีประมาณร้อยละ 20-30 ถูกตรึงไว้ในเนื้อพื้นสแปร์ไรต์แคลไซต์ ที่มีฝุ่นคาร์บอนเนตเพียงเล็กน้อยซากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ฟูซูลินิด ไบโอซัว แกสโทรพอด ไครนอยด์ และสาหร่าย เป็นต้น การพบซากสิ่งมีชีวิตหลากหลายเป็นการบ่งชี้ถึงสภาวะแวดล้อมการสะสมตัวในบริเวณไหล่คาร์บอนเนต และในเนื้อหินมีสแปร์ไรต์แคลไซต์เป็นสารเชื่อมประสานนั้น แสดงว่าตะกอนคาร์บอนเนตมีการสะสมตัวใน

Over 2/3 Lime Mud Matrix				Subequal Spar & Lime Mud	Over 2/3 Spar Cement		
0-1%	0-10%	10-50%	Over 50%		Sorting Poor	Sorting Good	Rounded & Abraded
Micrite ไมโครต์	Fossiliferous Micrite ไมโครต์ชนิดซากดึกดำบรรพ์	Sparse Micrite ไมโครต์ชนิดสปราร์ช	Packed Micrite ไมโครต์ชนิดแพค	Poorly-Washed Sparite สแปไรต์ชนิดคัดไม่ดี	Unsorted Sparite สแปไรต์ชนิดไม่คัด	Sorted Sparite สแปไรต์ชนิดคัด	Rounded Sparite สแปไรต์ชนิดมน

Lime Mud Matrix: ฝุ่นคาร์บอนเนต
 Sparry Calcite Cement: สารเชื่อมประสานสแปร์

ภาพที่ 3 ประเภทและการจำแนกหินคาร์บอนเนต โดย Folk (ดัดแปลงจาก Folk, 1962)



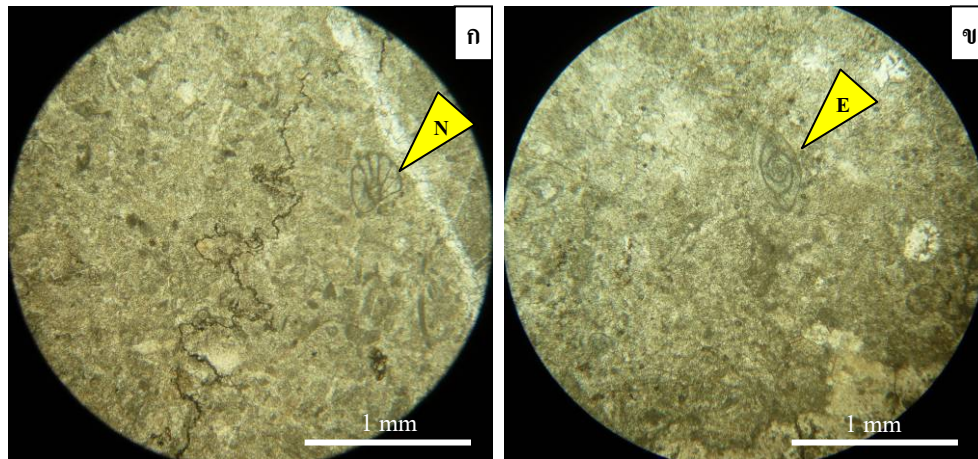
ภาพที่ 4 ลักษณะปรากฏของชนิดไบโอไมโครต์ชนิดสปราร์ช (ก) ซากสิ่งมีชีวิตถูกตรึงด้วยฝุ่นคาร์บอนเนต (ข) *Pseudofusunila sp.*(F) และฟอแรมินิเฟอรา

สภาพแวดล้อมบริเวณที่มีระดับพลังงานสูง เช่น บริเวณเหนือฐานคลื่น (Over Wave Base)

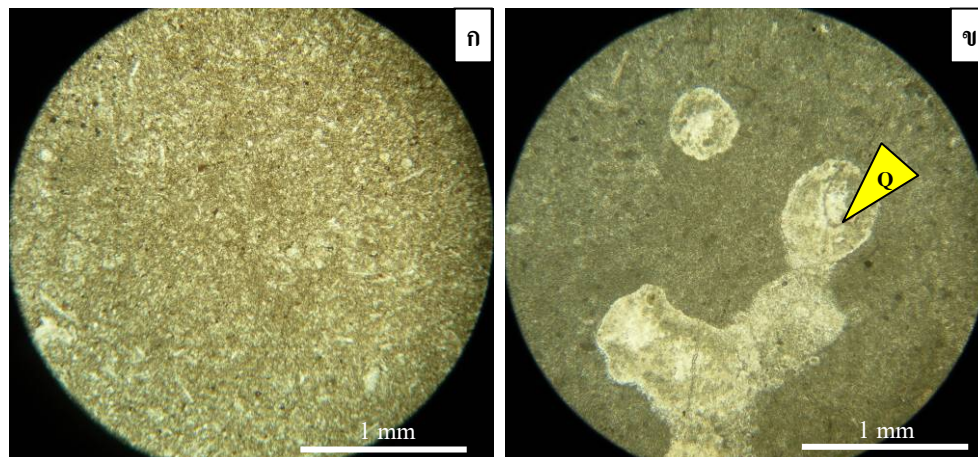
ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 3 ดิสไมโครต์ (ภาพที่ 6 ก และ ข) เป็นลักษณะของเนื้อหินปูนที่มีเนื้อพื้นเกือบทั้งหมดเป็นเนื้อฝุ่นคาร์บอนเนต และมีกลุ่มมวลรวมคาร์บอนเนตเป็นองค์ประกอบน้อยกว่าร้อยละ 5 ซึ่งประกอบด้วย ซากสิ่งมีชีวิตพวกแบคทีเรียพอด และสาหร่าย และยังมีเม็ดกลมเล็กที่ถูกแทนที่ด้วยแร่แคลไซต์ ขนาดของเม็ดกลมเล็กมีตั้งแต่ 0.06 – 0.1 มิลลิเมตร

หินปูนที่มีเนื้อหินเป็นเนื้อฝุ่นคาร์บอนเนตนี้ มักเกิดในสภาพแวดล้อมบริเวณสมุทรตื้นจำกัดตัวชั้นใน (Restricted Platform Interior) มีลักษณะเป็นที่ลุ่มน้ำขึ้นถึง (Tidal Flat)

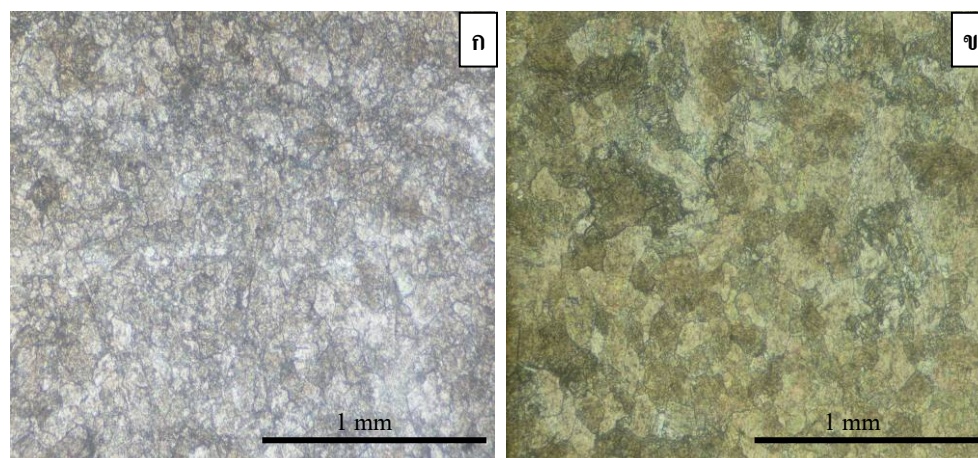
ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 4 หินปูนเนื้อผลึกแร่แคลไซต์ (ภาพที่ 7 ก และ ข) เป็นลักษณะของเนื้อหินปูนที่มากไปด้วยผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดตั้งแต่เล็กละเอียดจนถึงหยาบ (Microcrystalline to Mesocrystalline) เนื้อฝุ่นคาร์บอนเนต (Matrix) แสดงลักษณะสปราร์



ภาพที่ 5 ลักษณะปรากฏของชนิดไบโอสแปร์ไรต์ชนิดคัตชนิดไม่ดี (ก) *Neofusulinella* sp. (N) ถูกตรึงด้วยสารเชื่อมประสานสเปร์แคลไซต์ (ข) *Eoschubertella* sp. (E) และฟอแรมินิเฟอรา



ภาพที่ 6 ลักษณะปรากฏของชนิดคิตมิไครต์ (ก) และ (ข) Chalcedonic Quartz (Q) แทรกจะถูกตรึงในฝุ่นคาร์บอนเนต



ภาพที่ 7 ลักษณะปรากฏของชนิดหินปูนเนื้อผลึกแร่แคลไซต์ (ก) และ (ข)

เทียม (Pseudospar) หรือสปาร์ขนาดเล็ก (Microspar) ผลึกแร่แคลไซต์ที่ปรากฏส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการก่อตัวใหม่ (Diagenesis) หรือการตกผลึกแร่ใหม่ (Neomorphism)

ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 5 หินแคลซิทิกโดโลไมต์ (ภาพที่ 8 ก และ ข) เป็นลักษณะปรากฏในหินคาร์บอเนตที่มีผลึกแร่โดโลไมต์ และแร่แคลไซต์ประมาณร้อยละ 70 และ 30 ของผลึกแร่ทั้งหมด ตามลำดับ ผลึกโดโรไมต์มีขนาดใหญ่ (Mesocrystalline) ลักษณะรูปผลึกมีตั้งแต่กึ่งผลึกสมบูรณ์ (Subhedral Crystal) จนถึงผลึกไม่สมบูรณ์ (Anhedral Crystal) ในบางบริเวณพบการเชื่อมกันแบบหลวม (Loosely-Interlocking Network) ของผลึกสมบูรณ์ของแร่โดโลไมต์ และผลึกขนาดหยาบของแร่แคลไซต์ (Adam et al., 1984) โครงสร้างของซากดึกดำบรรพ์โดยส่วนใหญ่ถูกแทนที่ด้วยแร่แคลไซต์และแร่โดโลไมต์ แร่โดโลไมต์ที่พบเป็นแร่โดโลไมต์ทุติยภูมิ (Secondary Dolomite) ซึ่งเป็นผลจากการก่อตัวใหม่ (Diagenesis)

ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 6 หินโดโลไมต์ (ภาพที่ 9 ก และ ข) เป็นลักษณะปรากฏในหินคาร์บอเนตที่มีผลึกแร่โดโลไมต์มากกว่าร้อยละ 95 ผลึกโดโรไมต์มีขนาดปานกลางถึงหยาบ (Medium to Coarsely Crystalline) ลักษณะรูปผลึกมีตั้งแต่กึ่งผลึกสมบูรณ์ (Subhedral Crystal) จนถึงผลึกไม่สมบูรณ์ (Anhedral Crystal) ในบางบริเวณพบการเชื่อมกันแบบหลวม (Loosely-Interlocking Network) ของผลึกสมบูรณ์ของแร่โดโลไมต์ และผลึกไม่สมบูรณ์ขนาดหยาบของแร่แคลไซต์ (Adam et al., 1984) โครงสร้างของซากดึกดำบรรพ์โดยส่วนใหญ่ถูกแทนที่ด้วยแร่แคลไซต์และแร่โดโลไมต์ แร่โดโลไมต์ที่พบเป็นแร่โดโลไมต์ทุติยภูมิ (Secondary Dolomite) ซึ่งเป็นผลจากการก่อตัวใหม่ (Diagenesis) หรือการเกิดแร่โดโลไมต์ (Dolomitization)

ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 7 หินอ่อน (ภาพที่ 10 ก และ ข) ลักษณะปรากฏย่อยนี้เป็นลักษณะของหินคาร์บอเนตที่ถูกแปรสภาพ แร่ที่พบเป็นแร่แคลไซต์ที่มี

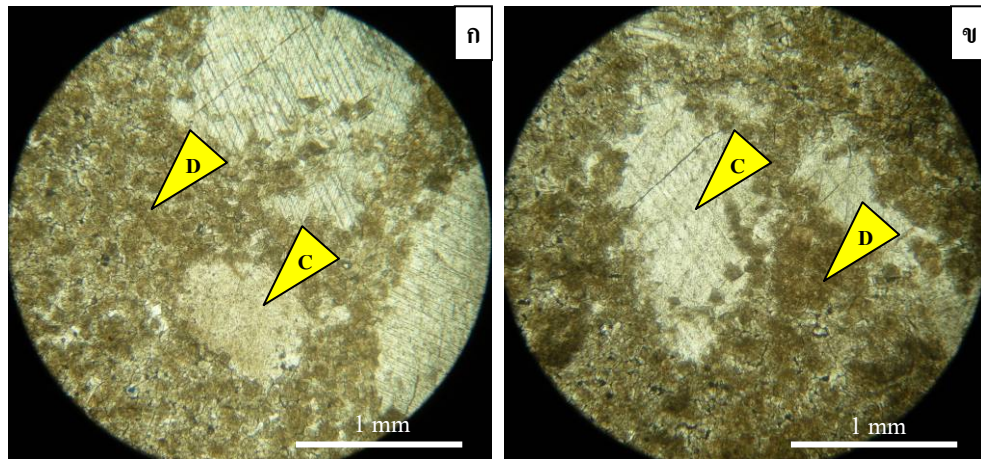
ขนาดผลึกหยาบ (Mesocrystalline) ผลึกแคลไซต์ส่วนใหญ่เป็นผลจากการเกิดผลึกใหม่ (Recrystallization) พบลักษณะการเชื่อมติดกันของผลึกแร่แบบชิด (Close Boundary) และแนวฟันในหิน (Stylolite) ซึ่งเป็นผลจากการละลายจากแรงกดดัน (Pressure Solution) (Adam et al., 1984)

ลักษณะปรากฏย่อยชนิดที่ 8 หินปูนเนื้อซิลิกา (ภาพที่ 11 ก และ ข) ซึ่งเป็นลักษณะของหินคาร์บอเนตที่แร่แคลไซต์และแร่โดโลไมต์ในหินถูกแทนที่ด้วยแร่ซิลิกา ซึ่งเป็นแร่ชนิดแคลซิโดนิคควอตซ์ (Chalcedonic Quartz) เป็นแร่ประกอบหลัก ทั้งนี้ หินปูนที่มีลักษณะปรากฏดังกล่าว อาจเป็นหินคาร์บอเนตที่มีการตกสะสมตัว บริเวณก้นทะเล ซึ่งเป็นผลจากการก่อตัวใหม่ช่วงต้น (Early Diagenesis)

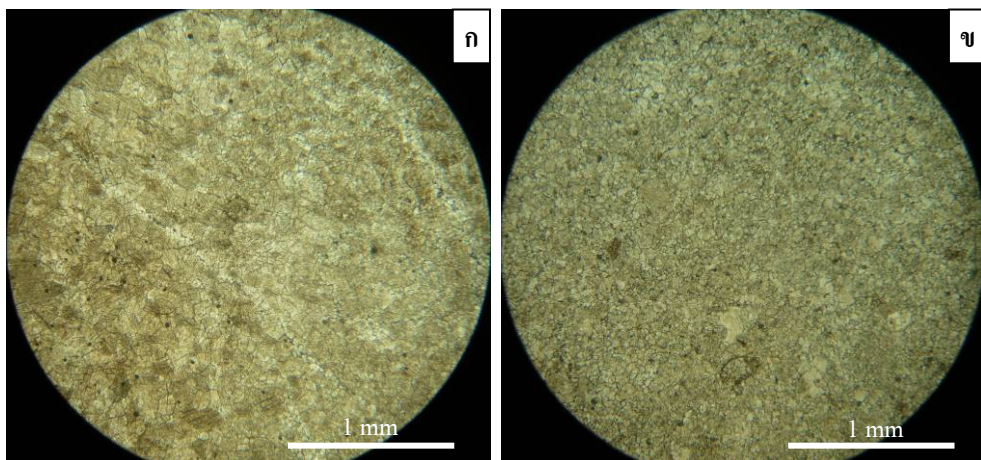
สรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะหินของหินคาร์บอเนตในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภู และพื้นที่ใกล้เคียง โดยอาศัยการศึกษาทางด้านสีวิทยาและสีลาพรรณนาจากแผ่นหินบางกว่า 90 แผ่น สามารถจำแนกชุดลักษณะหินตามลักษณะปรากฏย่อยได้ 8 ชนิด ได้แก่ ไบโอมิโครต์ชนิดสปาร์ช ไบโอสเปไร์ชนิดกึ่งชนิดไมติ ดิสมิโครต์ หินปูนเนื้อผลึกแร่แคลไซต์ หินแคลซิทิกโดโลไมต์ หินโดโลไมต์ หินอ่อน และหินปูนเนื้อซิลิกา และจากการแปลความสถานะแวดล้อมการสะสมตัวของตะกอนโดยอาศัยลักษณะปรากฏย่อย สามารถบ่งชี้ได้ว่าตะกอนคาร์บอเนตในพื้นที่ศึกษามีการสะสมตัวในบริเวณตั้งแต่ขอบไหล่คาร์บอเนต (Carbonate Shelf) จนถึงบริเวณไหล่ชายฝั่งระดับตื้นหรือบริเวณสมุทรพื้นจำกัดตัวชั้นใน (Restricted Platform Interior) ซึ่งในแต่ละบริเวณได้รับอิทธิพลจากคลื่นทะเลและระดับน้ำขึ้น-น้ำลงแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบการก่อตัวใหม่ของหินคาร์บอเนตตั้งแต่ช่วงต้นจนถึงช่วงปลาย (Early Diagenesis to Late Diagenesis) ของการแทนที่ด้วยแร่ซิลิกาถึงการแทนที่แร่แคลไซต์โดยแร่โดโล

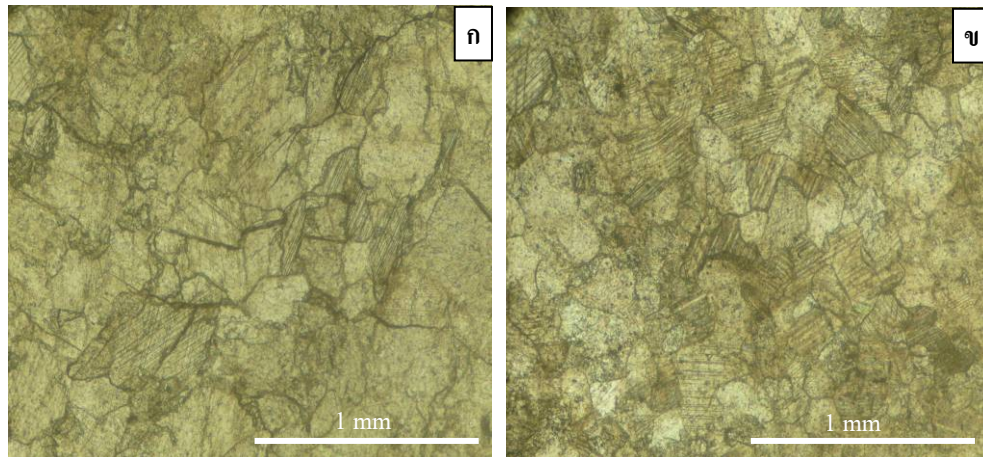
ไมต์ (Silicification to Dolomitization) ตามลำดับ
 เป็นต้น



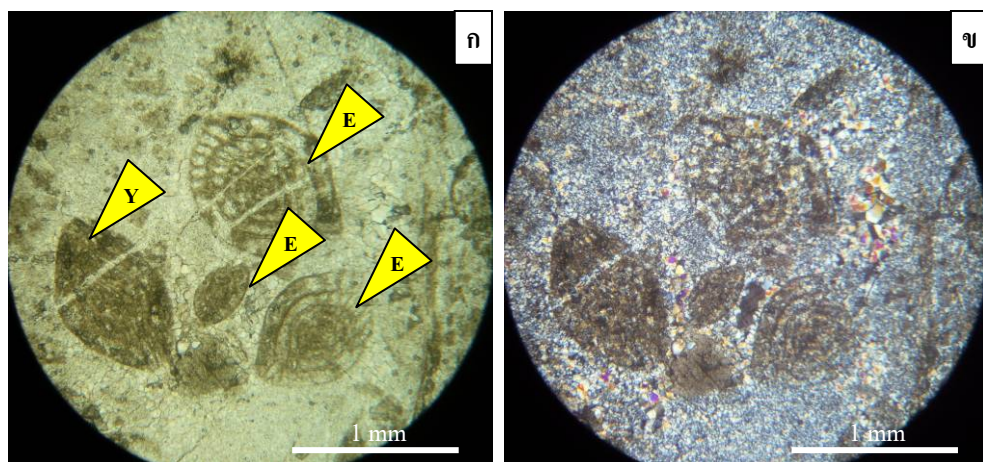
ภาพที่ 8 ลักษณะปรากฏของชนิดหินแคลซิทิกโดโลไมต์ (ก) และ (ข) แสดงลักษณะ Loosely-Interlocking Network ระหว่างแร่แคลไซต์ (C) และแร่โดโลไมต์ (D)



ภาพที่ 9 ลักษณะปรากฏของชนิดหินโดโลไมต์ (ก) และ (ข)



ภาพที่ 10 ลักษณะปรากฏของชนิดหินอ่อน (ก) และ (ข) แสดงลักษณะซิดดิกันระหว่างผลึกแร่แคลไซต์



ภาพที่ 11 ลักษณะปรากฏของชนิดหินปูนเนื้อซิลิกา โครงร่างของซากบรรพชีวินของ *Eoschubertella* sp. (E) และ *Yangchenia* sp. (Y) ถูกแทนที่ด้วยแร่ซิลิกา (ก) รูปจากแสงส่องผ่านปกติ (PPL) และ (ข) รูปจาก การ Cross-Analyzer (XPL)

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้านี้มุ่งเน้นศึกษาทางด้านบรรพชีวินวิทยา (Paleontology) ซึ่งซากบรรพชีวินบางชนิดสามารถบ่งชี้ถึงสภาวะแวดล้อมและบริเวณที่สะสมตัวของตะกอนคาร์บอนेटได้ ทำให้ผลการศึกษามีความน่าเชื่อถือและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรธรณี. 2547. แผนที่หน่วยหิน จังหวัดหนองบัวลำภู ระบบฐานข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยา. กรุงเทพฯ: สำนักธรณีวิทยา.
- กรมแผนที่ทหาร. 2542. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000: ระบาย 5343 I (อำเภอวังสะพุง) 5443 IV (อำเภอนากลาง). กรุงเทพฯ: กองบัญชาการทหารสูงสุด.
- อดุลย์ เจริญประวัติ และธนสร วังสุวรรณิช. 2519. ธรณีวิทยาเบื้องต้นแผ่นจังหวัดเลย (ND47-12). กรมทรัพยากรธรณี. กรุงเทพฯ: กองธรณีวิทยา: 61.
- Adam, A.E., Mackenzie, W.E. and Guilford, C. 1984. Atlas of Sedimentary Rocks under Microscope: Essex, Longman Group Limited: 104.
- Barr, S.M. and MacDonald, A.S. 1991. Toward a Late Paleozoic – Early Mesozoic Tectonic Model for Thailand. Journal of Thai Geosciences. 1: 11-22.
- Folk, R.L. 1962. Spectral Subdivision of Limestone Types. In: Classification of Carbonate Rocks, Ham W.E. (ed.). Mem. Am. Ass. Petrol. Geol. 1: 62-84.