

ลำดับชั้นหินทางชีวภาพและซิลารรณนาของหินคาร์บอนต บริเวณ
หน่วยหินชั้นซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย
นางสาวขวัญชนก แสงมณี

ธรณีวิทยา

2557

ลำดับชั้นหินทางชีวภาพและศิลาบรรณนาของหินคาร์บอนเต
บริเวณหน่วยหินชั้นซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย

นางสาววิญชนก แสงมณี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

BIOSTRATIGRAPHY AND PETROGRAPHY OF CARBONATE ROCKS
IN THE SA KAEO-CHANTHABURI ACCRETIONARY COMPLEX, EASTERN THAILAND

Miss Kwanchanok Sangmanee

A report submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of the Bachelor of Science in Geology
Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University
Academic Year 2014

วันที่ส่ง

____/____/____

วันที่อนุมัติ

____/____/____

ลงชื่อ _____

(อาจารย์ ดร. สุคนธ์เมธ จิตรมหันตกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

หัวข้องานวิจัย: ลำดับชั้นหินทางชีวภาพและศิลาวรรณนาของหินคาร์บอนेट
บริเวณหน่วยหินชั้นซ้อนพอกปูนสระแก้ว-จันทบุรี
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

นิสิตผู้ทำการวิจัย: นางสาวขวัญชนก แสงมณี
ภาควิชา: ธรณีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์ ดร. สุคนธ์เมธ จิตรมหันตกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาติเกียรติ์ เจริญจิตติรัตน์
ปีการศึกษา: 2557

บทคัดย่อ

พื้นที่ศึกษาบริเวณหน่วยหินชั้นซ้อนพอกปูนสระแก้ว-จันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นบริเวณที่แผ่นมหาสมุทรมุดตัวใต้แผ่นทวีปทำให้เกิดการครูดถูของตะกอนที่สะสมอยู่ทำให้เกิดความซับซ้อนทางธรณีวิทยา จากการศึกษาหินคาร์บอนेटโดยการวิเคราะห์ทางศิลาวรรณนาและบรรพชีวินวิทยาของตัวอย่างแผ่นหินบางจากหินตัวอย่าง 4 จุดศึกษา พบว่าหินปูนจากจุดศึกษาเป็นหินแควสโตน และ หินแพคสโตน ประกอบด้วยเฟลลอยด์ และมีซากดึกดำบรรพ์จำพวกปะการัง เป็นส่วนใหญ่ และยังพบลักษณะ แคลลิสเฟียร์ ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญในการบ่งชี้สภาพแวดล้อมการตกสะสมของตะกอนว่าอยู่ในทะเลสาบแบบปิด และจากการสำรวจภาคสนามในจุดศึกษา WPK 1 หินโผล่ที่พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกปะการัง เป็นจำนวนมาก จึงคาดว่าการตกสะสมตัวของตะกอนในบริเวณแนวปะการัง ดังนั้นการตกสะสมของตะกอนในจุดศึกษาคาดว่ามีการตกสะสมของตะกอนในบริเวณทะเลสาบแบบปิด แนวหลังปะการัง และแนวปะการัง นอกจากนี้ในจุดศึกษา ASD 17 ยังพบซากดึกดำบรรพ์ดัชนีของฟูลินิด ชนิด *Neoschwagerina* sp. ซึ่งบ่งบอกอายุเพอร์เมียนตอนกลาง

คำสำคัญ: หน่วยหินชั้นซ้อนพอกปูน หินคาร์บอนेट สระแก้ว-จันทบุรี ลำดับชั้นหินทางชีวภาพ

Project title: BIOSTRATIGRAPHY AND PETROGRAPHY OF CARBONATE
ROCKS IN THE SA KAEO-CHANTHABURI ACCRETIONARY
COMPLEX, EASTERN THAILAND

Researcher: Miss Kwanchanok Sangmanee

Department: Geology

Advisor: Dr.Sukonmeth Jitmahantakul

Co-Advisor: Assist. Professor Dr.Thasinee Charoentitirat

Academic Year: 2014

ABSTRACT

Sra Kaeo-Chanthaburi Accretionary Complex, eastern Thailand where the oceanic plate subducted beneath the continental plate. So, the sediments accumulated in this area have complex characteristics. The study of carbonate rocks using petrography and paleontology of the sample slab from 4 stations showed that limestones from those stations are wackestone and packstone which mostly contain peloid and coral features. Moreover, calcisphere is an indicator of restricted lagoonal environment deposition. Abundance corals found in WPK 1 indicates reef environment. In conclusion, the depositional environments of limestones in the study area were restricted lagoon, back reef and reef. Moreover, *Neoschwagerina* sp. is found in ASD 17 which represents Middle Permian.

KEY WORDS: Sra Kaeo-Chanthaburi, Carbonate Rocks, Sa Kaeo-Chanthaburi,
Biostratigraphic

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย อาจารย์ ดร.สุคนธ์เมธ จิตรมหันตกุล และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวสินีย์ เจริญสิทธิ์รัตน์ ที่ได้เสียสละเวลามาให้ความช่วยเหลือ ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตลอดจนการตักเตือนและดูแลช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการทำงานขั้นตอนต่างๆ ตลอดช่วงระยะเวลาในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณนางสาววิไลพร ศรีนาม และนายธนเนตร มีรัตน์ ที่ให้การช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนามรวมทั้งให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดการทำโครงการวิจัย

ขอขอบคุณภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนทางด้านงบประมาณและค่าใช้จ่ายในการศึกษาครั้งนี้ รวมไปถึงยานพาหนะ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆในการทำงานภาคสนาม

ประการสุดท้ายขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่ให้กำเนิด ให้การเลี้ยงดูให้การอบรมสั่งสอน ตลอดจนให้กำลังใจตลอดระยะเวลาการทำงานวิจัยครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)	ช
สารบัญตาราง (ถ้ามี)	ฎ
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)	ช
สารบัญตาราง (ถ้ามี)	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	2
1.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2
1.3 วัตถุประสงค์	5
1.4 ขอบเขตการศึกษา	6
1.5 พื้นที่ศึกษา	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
1.7 ระเบียบวิธีวิจัย	8
1.8 ตารางเวลาการทำงาน	9
บทที่ 2 ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล	10
2.1 ชนิดของหินคาร์บอนेटที่พบในพื้นที่ศึกษา	11
2.2 วิเคราะห์ข้อมูลซิลิคาพรรณนา	24
บทที่ 3 สรุปผลการศึกษา	26
เอกสารอ้างอิง	28

สารบัญรูปร่างภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนที่ธรณีวิทยาบริเวณหน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี และตำแหน่งจุดศึกษา 5 จุดศึกษา อัตราส่วน 1: 250,000, พระตะบอง (ND 48-9) (กรมทรัพยากรธรณี, 2522)	4
รูปที่ 1.2 แผนที่ทางธรณีวิทยา บริเวณหน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยแบ่งเป็น 4 หน่วยหิน คือ หน่วยหินเขาปริก หน่วยหินเขาแหลม หน่วยหินบ้านหนองบอน และ หน่วยหินสอยดาว (Chutakosikanon & Hisada, 2008)	5
รูปที่ 1.3 Geotectonic subdivision บริเวณตะวันออกของประเทศไทย (Ueno & Charoentitirat, 2011) และบริเวณพื้นที่ศึกษาการชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี (บริเวณสีเหลือง)	6
รูปที่ 1.4 ตำแหน่งและพิกัดการเก็บตัวอย่างหิน ในบริเวณหน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ในบริเวณนี้ประกอบด้วย 4 หน่วยหิน คือ หน่วยหินเขาปริก หน่วยหินเขาแหลม หน่วยหินบ้านหนองบอน และหน่วยหินสอยดาว (ดร. สรวาฐ จันทระประเสริฐ ดัดแปลงจาก Chutakositkanon and Hisada, 2008) จาก 5 จุดศึกษา มี 4 จุดศึกษา คือ WPK 1-WPK 4 มีตำแหน่งอยู่ในหน่วยหินเขาปริก และ 1 จุดศึกษา คือ ASD 17 อยู่ในหน่วยหินเขาแหลม	7
รูปที่ 2.1 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 1 พบหินโผล่ natural outcrop อยู่บริเวณวัดวังน้ำฝน เขาพลับพลึงทอง อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว (ความยาวคั่น 25 เซนติเมตร)	11
รูปที่ 2.2 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น bioclast ประกอบด้วย coral (C), foraminifers (F) เป็นหิน packstone	12

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.3 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น bioclast ประกอบด้วย coral (C) จำนวนมาก และ shell Fragment (Sh) เป็นหิน packstone	12
รูปที่ 2.4 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P), foraminifera (F) เป็นหิน wackestone	13
รูปที่ 2.5 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P), coral (C) และ microbe (M) เป็นหิน wackestone	13
รูปที่ 2.6 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P) และ coral (C) เป็นส่วนใหญ่ เป็นหิน packstone	14
รูปที่ 2.7 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1D ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P) และมี calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน wackestone	14
รูปที่ 2.8 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1E ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain เป็น coral (C), fragment (F), และ peloid (P) เป็นหิน wackestone	15
รูปที่ 2.9 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 2 พบหินโผล่ artificial outcrop อยู่บริเวณเหมืองสามัคคีธรรมตำบลวังใหม่ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัด สระแก้ว (คนสูง 157 เซนติเมตร)	16
รูปที่ 2.10 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 2A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P), coral (C), calcisphere (ลูกศรชี้) และมี calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน wackestone	17
รูปที่ 2.11 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 2B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าไม่มีลักษณะเป็น mud-support ไม่พบฟอสซิลภายใต้กล้อง เป็นหิน mudstone	17

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.12 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 3 พบหินโผล่ natural outcrop อยู่บริเวณวัดเขาผาผึ้ง ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว (ความยาวคั่น 25 เซนติเมตร)	18
รูปที่ 2.13 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 3 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P) และมีลักษณะ calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน wackestone	18
รูปที่ 2.14 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 4 พบหินโผล่ natural outcrop อยู่บริเวณ วัดเขาพนมสารภีศรีธาราม ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว (ความยาวคั่น 25 เซนติเมตร)	19
รูปที่ 2.15 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P), crinoid (Cr) และ tubiphytes (T) เป็นหิน packstone	20
รูปที่ 2.16a ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์	20
รูปที่ 2.16b ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น foraminifera (F) เป็นหิน wackestone เส้นประสีแดงแสดงถึงการแบ่งขอบเขตของเม็ดตะกอนคาร์บอนเนต	21
รูปที่ 2.17a ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์	21
รูปที่ 2.17b ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ ลักษณะเป็น mud-support และมีการตกผลึกใหม่ของแร่ calcite (ลูกศรชี้) เป็นหิน mudstone เส้นประสีแดงแสดงถึงการแบ่งขอบเขต ของเม็ดตะกอนคาร์บอนเนต	22
รูปที่ 2.18 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4D ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น coral (C) เป็นส่วนใหญ่ และมี calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน packstone	22

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.19 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งแสดงลักษณะ calcisphere (ลูกศรชี้)	25
รูปที่ 2.20 ลักษณะหินใล่บริเวณจุดศึกษา WPK 1 พบว่ามีฟอสซิลปะการัง จำนวนมาก	25
รูปที่ 2.21 บริเวณที่เป็นจุดตกสะสมตัวของตะกอนในอดีตของจุดศึกษา คือ reef crest, reef, และ lagoon ซึ่งในที่นี้เป็น restricted lagoon (Nichols, 2009)	25

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตำแหน่งและพิกัดการเก็บตัวอย่าง	6
ตารางที่ 1.2 รายละเอียดการดำเนินงาน	7

บทที่ 1 เกี่ยวกับงานวิจัยและข้อมูล

- 1.1 ที่มาและความสำคัญ
- 1.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.3 วัตถุประสงค์
- 1.4 ขอบเขตการศึกษา
- 1.5 พื้นที่ศึกษา
- 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.7 ระเบียบวิธีวิจัย
- 1.8 ตารางเวลาการทำงาน

บทที่ 1 เกี่ยวกับงานวิจัยและข้อมูล

1.1 ที่มาและความสำคัญ

บริเวณพื้นที่ศึกษา อยู่ในพื้นที่จังหวัดสระแก้วและจันทบุรี เป็นบริเวณที่มีการพอกตัวซับซ้อน (accretionary complex) ซึ่งมีความซับซ้อนทางธรณีวิทยาเป็นอย่างมาก การที่เราอายุทางธรณีกาลที่แน่ชัดจะเป็นข้อมูลสำคัญในการหาความสัมพันธ์ของหินในบริเวณนี้

การพอกตัวซับซ้อน หรือ accretionary complex คือการพอกตัวซับซ้อน เกิดจากการที่แผ่นมหาสมุทร (oceanic plate) มุดตัวใต้แผ่นทวีป (continental plate) ทำให้ตะกอนที่ตะกอนสะสมอยู่บริเวณที่มีการมุดตัวถูกครูดถู ทำให้เกิดความซับซ้อนทางโครงสร้างและชนิดหิน

หินคาร์บอนเนต พบได้ทั่วไปในบริเวณหน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี (1997, 1999) และ Hada et al. (1997, 1999) บางส่วนของหน่วยหินเขาแหลม พบซากดึกดำบรรพ์ฟูลินิด (fusulinid) ฟอแรมมินิเฟอราขนาดเล็ก (smaller foraminifer) และสาหร่าย (algae) ซึ่งบางส่วนของซากดึกดำบรรพ์ฟูลินิดบ่งบอกได้ว่ามีอายุทางธรณีกาลอยู่ในช่วง Early-?early Late Permian ซึ่งเป็นอายุของบลิอกหินปูน แต่เนื่องจากหินคาร์บอนเนตในพื้นที่ศึกษามีการกระจายตัวในบริเวณกว้าง การศึกษาในบริเวณที่ยังไม่มีการศึกษาจะทำให้มีข้อมูลครอบคลุมยิ่งขึ้น ทั้งในเรื่องของอายุทางธรณีการและลักษณะทางธรณีวิทยานอกจากนี้การศึกษาศิลาบรรณนาของหินคาร์บอนเนตสามารถบอกสภาพแวดล้อมโบราณการตกสะสมของตะกอนได้อีกด้วย

1.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sivaborvorn et al. (1976) เรียกหินปูนที่แผ่กระจายอยู่ตามเขตชายแดนไทย-กัมพูชา ว่ากลุ่มหินราชบุรี ส่วนใหญ่เป็นหินปูน ในช่วงล่างมีหินดินดานแทรกอยู่บ้าง พบ fusulinids พวก *Verbeekina verbeeki* ซึ่งมีอายุ Kazanian หรือเพอร์เมียนตอนบน (รูปที่ 1.1)

Ueno & Charoentitirat (2011) กล่าวว่าภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย ตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของจังหวัดกรุงเทพมหานคร และทางใต้ของทางตะวันออกเฉียงใต้ของรอยเลื่อนแม่ปิง (Mae Ping Fault) ไม่ค่อยพบชั้นหินที่มีอายุในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงยุคเพอร์เมียน (Carboniferous-Permian) อย่างไรก็ตาม บริเวณธรณีฐานสามบริเวณจากตะวันออกไปทางตะวันตก แผ่นจุลทวีปอินโดจีน โซนแกลง (Klang Zone) และแผ่นจุลทวีปไซบุมาสู (Sibumasu Block) (รูป 1.2) ตามแนวขอบตะวันตกเฉียงใต้ของแผ่นจุลทวีปอินโดจีน เป็นโซนสระแก้ว-จันทบุรีที่มีลักษณะเฉพาะทางธรณีฐานและตะกอนที่เกี่ยวข้องกับธรณีแปรสัณฐาน ที่มีลักษณะเฉพาะโดยชั้นหินที่เกี่ยวข้องกับการปิดและสะสมตกกอนของแอ่งหลังแนวภูเขาไฟน่าน

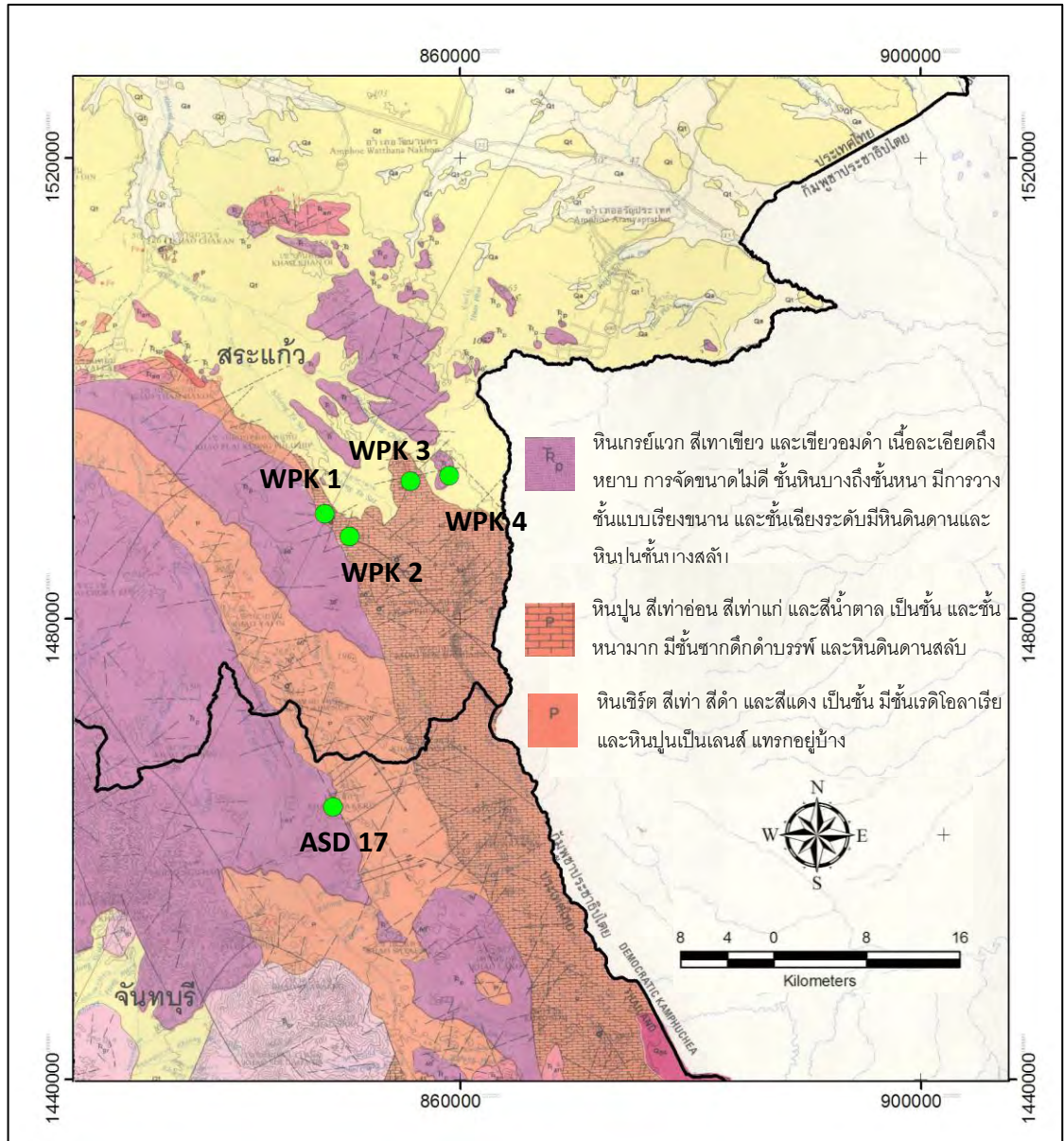
(Nan Back-arch Basin) ประกอบด้วย การทับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี (Sa Kaeo-Chanthaburi Accretionary Complex) ของ Chutakositkanon (2004) โซนแกลงพิจารณาได้ว่า อยู่ทางใต้ของโซนสุโขทัย (Sukhothai Zone) ซึ่งเป็นหมู่เกาะโค้งที่ครั้งหนึ่งเคยอยู่ระหว่างแผ่นจุลทวีปอินโดไชนา และแผ่นจุลทวีปไซบิวมาส ในแผ่นจุลทวีปไซบิวมาสชั้นหินที่มีอายุในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงยุคเพอร์เมียนยังไม่เป็นที่ศึกษามากนัก

Chutakositkanon (2004) แบ่งหน่วยหินทับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ตามลำดับชั้นหินทางธรณีแปรสัณฐาน (tectono-stratigraphy) ออกเป็นสี่หน่วยหินได้แก่ หน่วยหินเขาปริก หน่วยหินเขาแหลม หน่วยหินบ้านหนองบอน และหน่วยหินสอยดาว ซึ่งแต่ละหน่วยหินมีความหลากหลายของชนิดหิน ประกอบด้วย radiolarian bedded chert, siliceous shale, basaltic pillow lava, volcanic rock, limestone, sandstone และ conglomerate (รูปที่ 1.2)

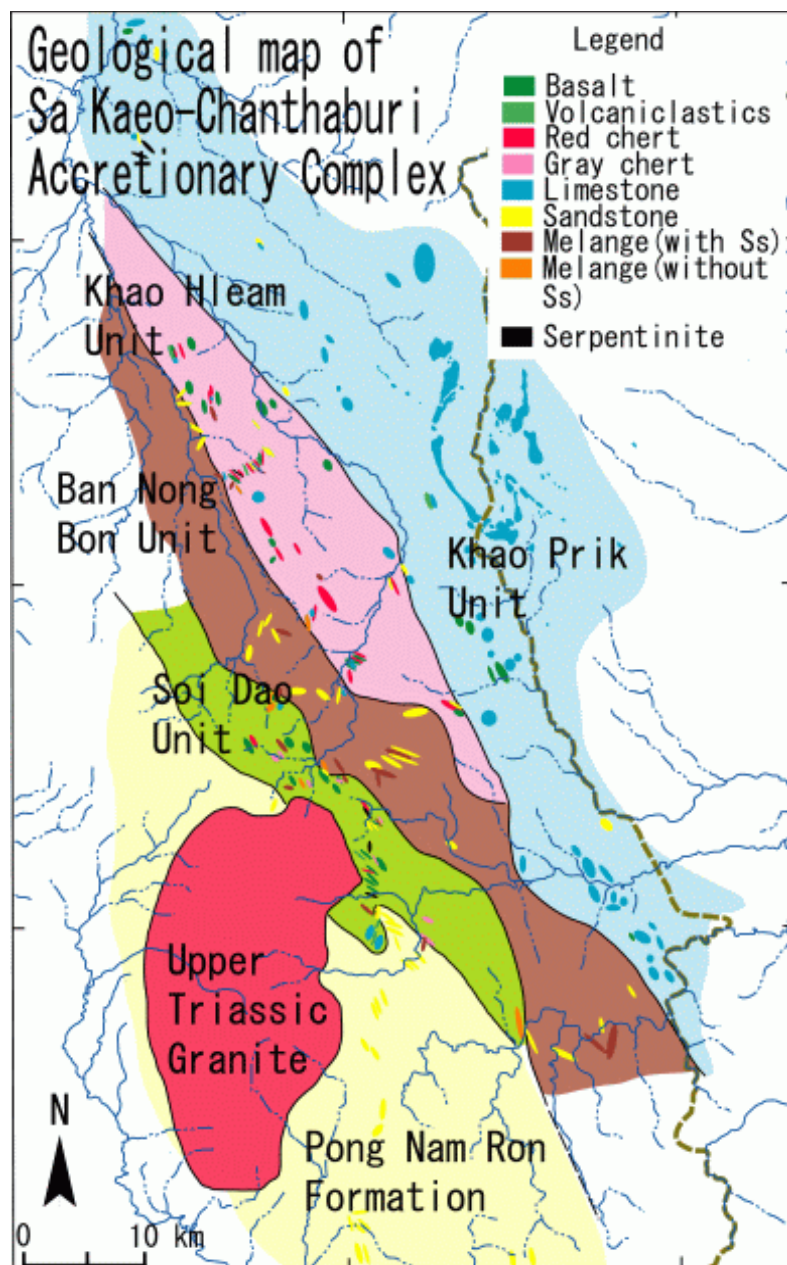
Ueno & Charoentitirat (2011) หน่วยหินเขาปริกส่วนใหญ่เป็นแพลทฟอร์มคาร์บอนเต ยกเว้นบริเวณรอยต่อทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งรวมอยู่ในหน่วยหินเขาแหลม จึงคาดว่าหน่วยหินนี้มีความสอดคล้องกับหมวดหินเขาตังกอง (Taa Ngog Formation) จากการตีความหมวดหินเขาตังกองควรอยู่ในแผ่นทวีปอินโดจีน (Indochina Block) และสามหน่วยหินที่เหลือ คือ หน่วยหินเขาแหลม หน่วยหินบ้านหนองบอน และหน่วยหินสอยดาว จัดอยู่ในหน่วยหินทับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี โดยเฉพาะหมวดหินเขาแหลมที่มีความสอดคล้องกับการพอกพูนทับซ้อนสระแก้ว-จันทบุรีอย่างมาก จากสามหน่วยหินในบริเวณหน่วยหินทับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี หน่วยหินเขาแหลม และหน่วยหินสอยดาวแสดงลักษณะทั่วไปของบล็อกในแมทริกซ์ของชุดลักษณะมิลานซ์ ด้วยลักษณะของบล็อกที่มีชนิดหินหลากหลายประกอบด้วย radiolarian bedded chert, siliceous shale, basaltic pillow lava, volcanic rock, limestone, sandstone, conglomerate และ metamorphic and granitic rocks ในทางกลับกันในหน่วยหินบ้านหนองบอนประกอบด้วยลักษณะของกระแสน้ำขึ้นที่ประกอบด้วยหินทรายและหินดินดาน โดยลักษณะที่พบเป็นชั้นหินที่มีการแตกหัก ลักษณะของมิลานซ์ของหินทรายเล็กน้อย หินกรวดมน หินปูน และบล็อกหินเชิร์ต อายุของการทับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรีคลุมเครือเนื่องจากเนื้อหินที่เป็นหินดินดานไม่มีซากดึกดำบรรพ์ อย่างไรก็ตามในบล็อกของเชิร์ต และบล็อกของหินปูนในหน่วยหินเขาแหลม และหน่วยหินสอยดาวบอกอายุได้ว่าอยู่ในช่วง Early ถึง early Late Permian และจากหมวดหินปองน้ำร้อน (Pong Nam Ron Formation) ตะกอนที่ปกคลุมมีอายุในช่วง Middle Triassic ดังนั้นการทับซ้อนพอกพูนน่าจะมีอายุการเกิดอยู่ในช่วงรอยต่อ Permian-Triassic (Chutakositkanon & Hisada 2008)

Fontaine et al. (1997, 1999) และ Hada et al. (1997, 1999) พบว่าบางส่วนในหน่วยหินเขาแหลมพบฟอสซิลชนิด *Chalaroschwagerina ex gr. vulgaris*, *Misellina cf. claudiae*, *Armenina*

sp., *Cancellina cf. tenuitesta*, *C. nipponica*, *Neoschwagerina simplex*, *N. ex gr. craticulifera*, *Presumatrina schellwieni*, *Colania douvillei*, *Lepidolina multiseptata*, ฟอสเฟตขนาดเล็ก *Colaniella* sp. และพวกสาหร่าย *Mizzia velebitana*. ซึ่งซากดึกดำบรรพ์เหล่านี้บ่งบอกอายุว่าอยู่ในช่วงยุคเพอร์เมียนต้นต้น ถึงตอนต้นของยุคเพอร์เมียนตอนปลาย (Early-?early Late Permian)



รูปที่ 1.1 แผนที่ธรณีวิทยาบริเวณหน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี และตำแหน่งจุดศึกษา 5 จุดศึกษา อัตราส่วน 1: 250,000, พระตะบอง (ND 48-9) (กรมทรัพยากรธรณี, 2522)



รูปที่ 1.2 แผนที่ทางธรณีวิทยา บริเวณหน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยแบ่งเป็น 4 หน่วยหิน คือ หน่วยหินเขาปริก หน่วยหินเขาแหลม หน่วยหินบ้านหนองบอน และหน่วยหินซอยดาว (Chutakosikanon & Hisada, 2008)

1.3 วัตถุประสงค์

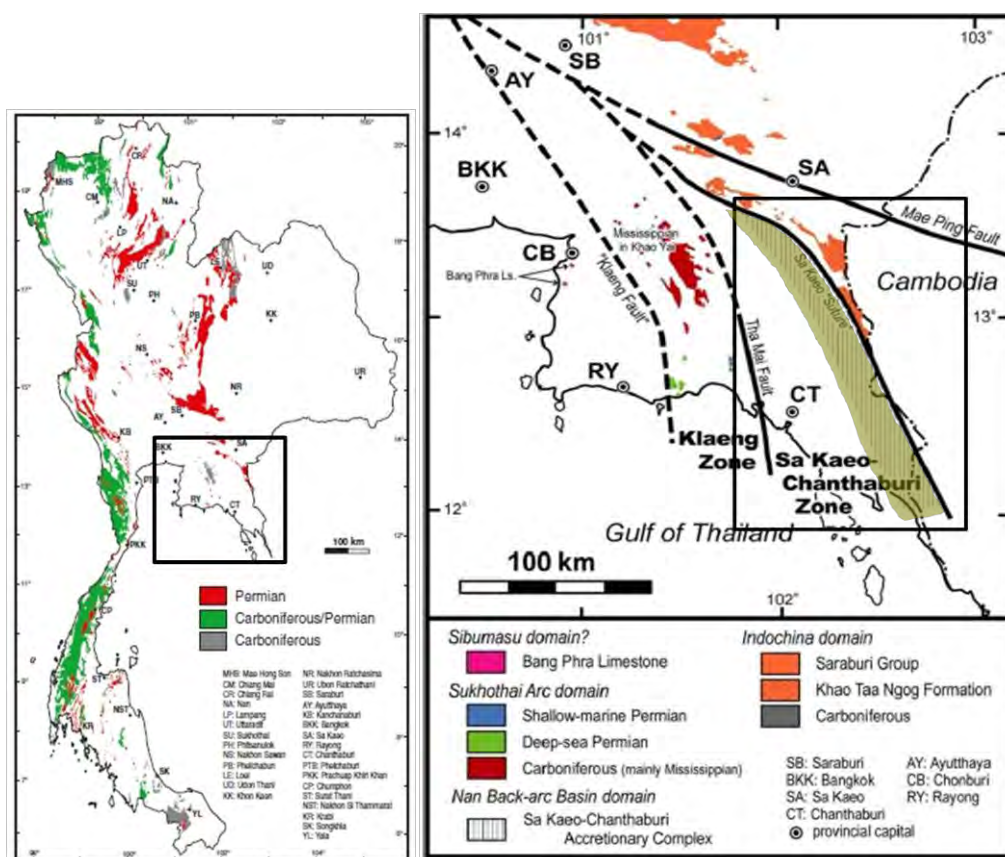
ศึกษาหาชนิด และลักษณะของซากดึกดำบรรพ์ ที่พบในหินปูนบริเวณหน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และศึกษาหาสภาพแวดล้อมการตกสะสมตัวของตะกอนบริเวณหน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี จากการลำดับชั้นหินทางชีวภาพ และซิลิการรณนา

1.4 ขอบเขตการศึกษา

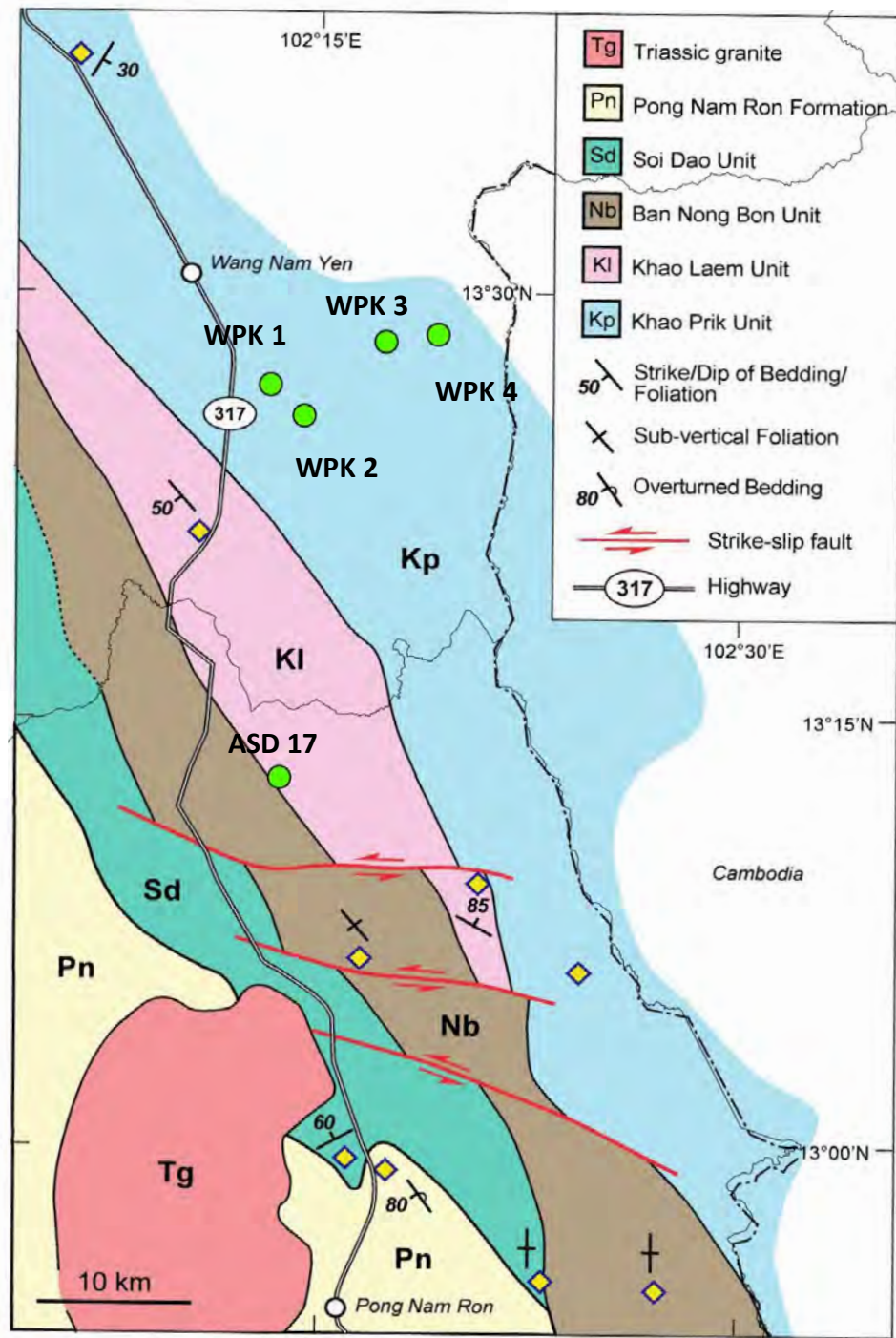
การศึกษาจะศึกษาเฉพาะหินคาร์บอนเนต โดยเก็บตัวอย่างจากหินโผล่ในบริเวณพื้นที่หน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี (Sa Kao-Chanthaburi accretionary complex) ซึ่งจะทำการศึกษาโดยการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสองตา (binocular microscope) เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาอายุทางธรณีวิทยา และสภาพแวดล้อมการตกสะสมของตะกอน

1.5 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาบริเวณที่พบหินคาร์บอนเนต ในพื้นที่หน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี (Sa Kao-Chanthaburi accretionary complex) บริเวณทางตอนใต้ของจังหวัดสระแก้ว และทางตอนเหนือของจังหวัดจันทบุรี ติดกับชายแดนประเทศกัมพูชา (รูปที่ 1.3) ซึ่งศึกษา 5 จุดศึกษา ประกอบด้วย 4 จุดศึกษาซึ่งอยู่ในหน่วยหินเขาปริก และ 1 จุดศึกษาในหน่วยหินเขาแหลม (รูปที่ 1.4)



รูปที่ 1.3 Geotectonic subdivision บริเวณตะวันออกของประเทศไทย (Ueno & Charoentitrat, 2011) และบริเวณพื้นที่ศึกษาการซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี (บริเวณสี่เหลี่ยม)



รูปที่ 1.4 ตำแหน่งและพิกัดการเก็บตัวอย่างหิน ในบริเวณหน่วยหินซับซ้อนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี ในบริเวณนี้ประกอบด้วย 4 หน่วยหิน คือ หน่วยหินเขาปริก หน่วยหินเขาแหลม หน่วยหินบ้านหนองบอน และหน่วยหินสอยดาว (ดร. สราวุธ จันทระประเสริฐ ดัดแปลงจาก Chutakositkanon and Hisada, 2008) จาก 5 จุดศึกษา มี 4 จุดศึกษา คือ WPK 1-WPK 4 มีตำแหน่งอยู่ในหน่วยหินเขาปริก และ 1 จุดศึกษา คือ ASD 17 อยู่ในหน่วยหินเขาแหลม

ตารางที่ 1.1 ตำแหน่งและพิกัดการเก็บตัวอย่างหิน

จุดศึกษา	ตำแหน่ง	พิกัด	ตัวอย่างหิน
1	วัดวังน้ำฝน ตำบลวังใหม่ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว	Latitude 13°26'53.42" N Longitude 102°12'56.96" E	WPK 1
2	เหมืองสามัคคีธรรม ตำบลวังใหม่ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัด สระแก้ว	Latitude 13°25'53.41" N Longitude 102°13'52.48" E	WPK 2
3	วัดเขาผาผึ้ง ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว	Latitude 13°28'28.95" N Longitude 102°17'3.36" E	WPK 3
4	วัดเขาพนมสารภีศรีธาราม ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว	Latitude 13°28'38.18" N Longitude 102°19'4.08" E	WPK 4
5		Latitude 13°13'10.44" N Longitude 102°13'11.48" E	ASD 17

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงข้อมูลวิทยาหินอย่างละเอียดและอายุของชุดหินปูนในบริเวณแนวสระแก้ว-จันทบุรี และสภาพแวดล้อมการสะสมตัวของหน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนบริเวณแนวสระแก้ว-จันทบุรี

1.7 ระเบียบวิธีวิจัย

1. กำหนดพื้นที่ศึกษา ขอบเขตการศึกษา แนวคิด วัตถุประสงค์ และเหตุผลในการศึกษา
2. วางแผนขั้นตอนการศึกษาของงานวิจัย
3. ศึกษางานวิจัยเก่า และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย การเตรียมตัวก่อนออกภาคสนาม การเก็บตัวอย่างหิน และแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
4. รวบรวมข้อมูลเบื้องต้นก่อนออกภาคสนาม
5. สัมภาษณ์ภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูล และตัวอย่างหิน
6. เตรียมตัวอย่างแผ่นหินบาง จากหินตัวอย่างที่เก็บมาแต่ละจุดศึกษา
 - 1) นำตัวอย่างหินมาตัดเป็นแผ่นหินแผ่น(Slap) ขนาดประมาณ 2x3 ซม. ความหนาไม่ควรเกิน 1 ซม.
 - 2) นำแผ่นหินมาขัดหน้าเรียบด้วยผงขัดขนาด 400 mesh และ 100 mesh จนเรียบ แล้วนำไปติดแผ่นสไลด์ด้วยกาว

- 3) นำสไลด์ที่ติดแผ่นหินเสร็จแล้วมาเข้าเครื่องตัดบาง เพื่อให้แผ่นหินมีความบางมากขึ้น โดยเสร็จแล้วจะได้แผ่นหินบางประมาณ 1-2 มม.
- 4) ฝนแผ่นหินให้บางด้วยเครื่องฝนหิน และนำไปขัดต่อด้วยผงขัดขนาด 1000 mesh จนแผ่นหินสามารถแสดงลักษณะของเนื้อหินได้ชัดเจนภายใต้กล้อง (ขนาดความบางของแผ่นหินควรหนาประมาณ 0.3 มม.)
- 5) นำแผ่นหินบางไปติดกระจกปิดสไลด์ด้วยกาว
- 6) เช็ดทำความสะอาดสไลด์ที่ได้ และตรวจเช็คความเรียบร้อยสไลด์แผ่นหินบาง
7. ศึกษาแผ่นหินบางในห้องปฏิบัติการ ทั้งข้อมูลกายภาพ และชีวภาพ
8. ทำการเชื่อมสัมพันธ์ข้อมูลของพื้นที่ศึกษา รวมทั้งวิเคราะห์หาสภาพแวดล้อมของการตกสะสมตัวจากการศึกษาศิลาบรรพชีวิน และลำดับชั้นหินทางชีวภาพได้
9. อภิปราย สรุปผลการวิจัย เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนองานวิจัย

1.8 ตารางเวลาแผนการทำงาน

ตารางที่ 1.2 รายละเอียดการดำเนินงาน

ขั้นตอน	รายละเอียดของการปฏิบัติงาน	2014					2015					
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
1.	กำหนดพื้นที่ศึกษา ขอบเขตการศึกษา แนวคิด วัตถุประสงค์ และเหตุผลในการศึกษา											
2.	ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรวบรวมเอกสารพื้นฐาน											
3.	สำรวจภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูล และตัวอย่างหิน											
4.	ศึกษาตัวอย่างแผ่นหินบาง (Thin Section) ในห้องปฏิบัติการ ภายใต้กล้อง											
5.	อภิปราย และสรุปผลการศึกษา											
6.	เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงาน											

บทที่ 2 ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ชนิดของหินคาร์บอเนตที่พบในพื้นที่ศึกษา

2.2 วิเคราะห์ข้อมูลซิลิการรณนา

บทที่ 2

ผลการศึกษาและการแปลความหมายข้อมูล

2.1 ชนิดของหินคาร์บอเนตที่พบในพื้นที่ศึกษา

จากการออกภาคสนามเพื่อเก็บตัวอย่าง และจากการศึกษาแผ่นหินบางภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของหินตัวอย่าง มีทั้งหมด 12 ตัวอย่าง จาก 5 จุดศึกษา WPK 1, WPK 2, WPK 3, WPK 4 และ ASD 17 ปรากฏรายละเอียดดังนี้

จุดศึกษา WPK 1

พิกัดการเก็บตัวอย่างอยู่ที่ตำแหน่งละติจูด $13^{\circ}26'53.42''$ เหนือ ลองจิจูด $102^{\circ}12'56.96''$ ตะวันออก จุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณวัดวังน้ำฝน เขาพลับพลึงทอง อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว มีลักษณะเป็นหินโผล่ชนิด natural outcrop เป็นหินปูนที่มีหลายเนื้อหิน ทั้งลักษณะหินปูนเนื้อแน่น (massive limestone) และหินปูนที่พบซากดึกดำบรรพ์จำพวกปะการังเป็นจำนวนมาก ไม่พบแนวการวางตัวของชั้นหิน (รูปที่ 2.1)

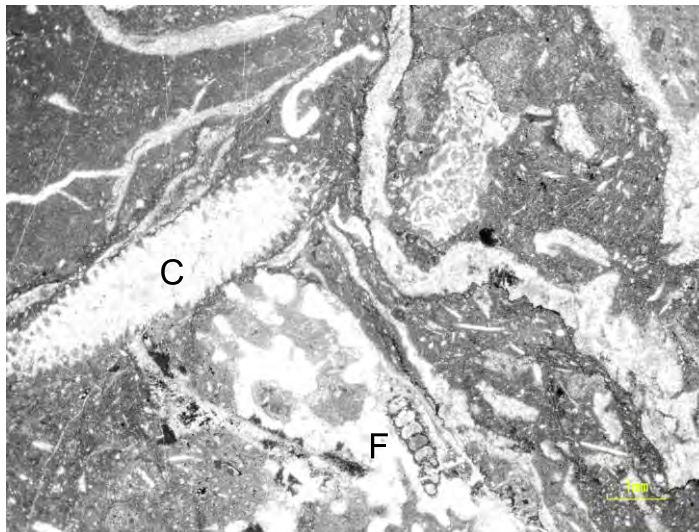


รูปที่ 2.1 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 1 พบหินโผล่ natural outcrop อยู่บริเวณวัดวังน้ำฝน เขาพลับพลึงทอง อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัดสระแก้ว (ความยาวคั่น 25 เซนติเมตร)

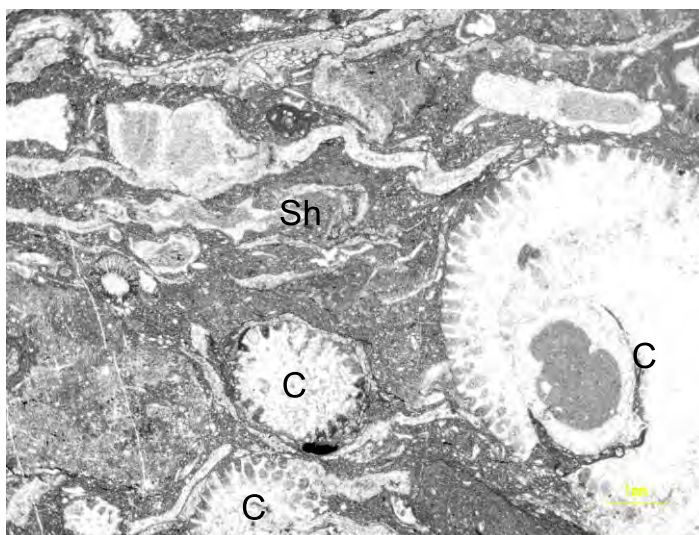
และในจุดศึกษา WPK 1 เก็บตัวอย่างจากการออกภาคสนามได้ 5 ตัวอย่างดังนี้ WPK1A, WPK1B, WPK1C, WPK1D และ WPK 1E

- จุดศึกษา WPK 1A

จากการศึกษาสิลาวรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 1A พบว่า เป็นหิน packstone โดยประกอบด้วย Grain ประมาณ 60% เป็น bioclast เป็นส่วนใหญ่ประกอบด้วย coral (C), foraminifera (F) และ shell fragment (Sh) (รูปที่ 2.2 และ รูปที่ 2.3)



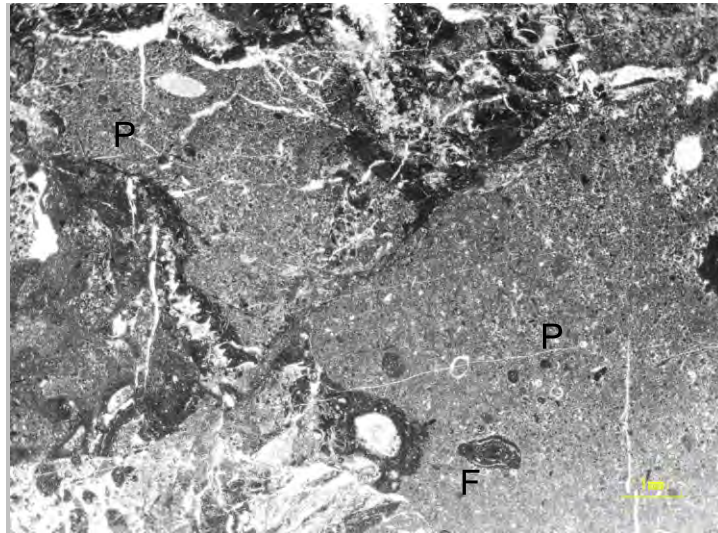
รูปที่ 2.2 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น bioclast ประกอบด้วย coral (C), foraminifers (F) เป็นหิน packstone



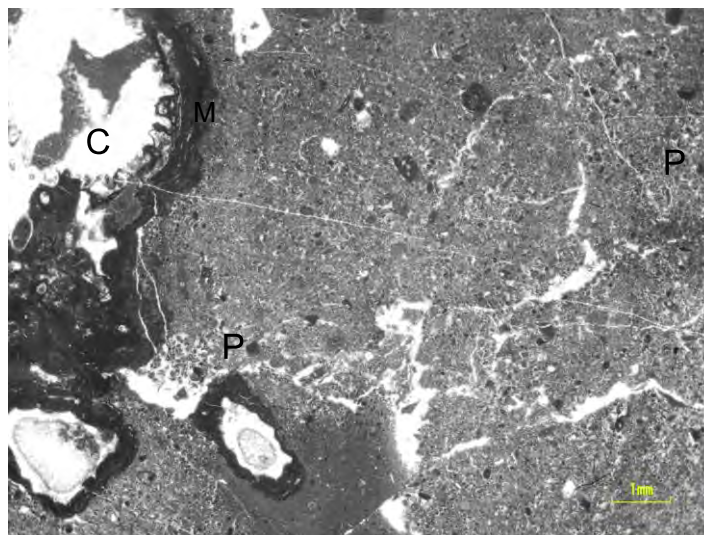
รูปที่ 2.3 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น bioclast ประกอบด้วย coral (C) จำนวนมาก และ shell Fragment (Sh) เป็นหิน packstone

- จุดศึกษา WPK 1B

จากการศึกษาสีลาพรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 1B พบว่า เป็นหิน wackestone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 30% เป็น coral (C), foraminifera (F), microbe (M) และ peloid (P) (รูปที่ 2.4 และ รูปที่ 2.5)

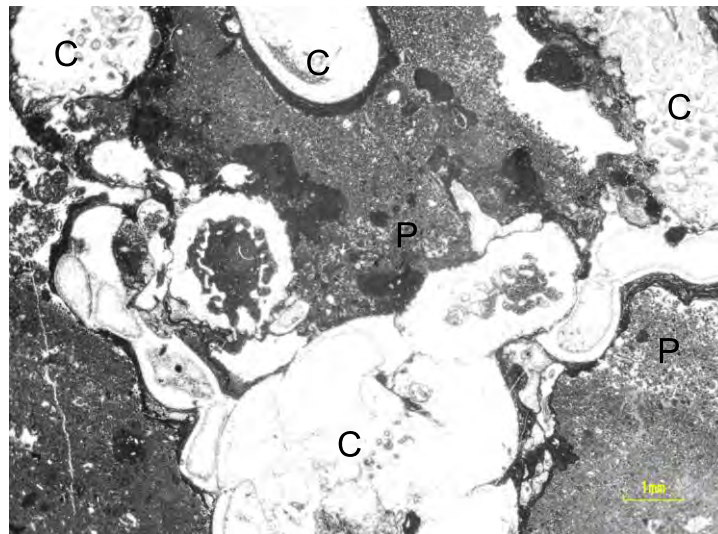


รูปที่ 2.4 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P) และ foraminifera (F) เป็นหิน wackestone



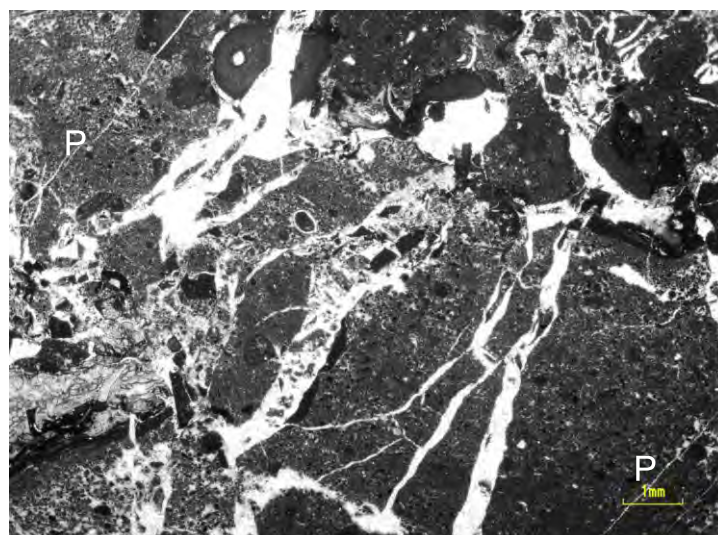
รูปที่ 2.5 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P), coral (C) และ microbe (M) เป็นหิน wackestone

- จุดศึกษา WPK 1C
จากการศึกษาสีลาพรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 1C พบว่า เป็นหิน packstone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 60% เป็น coral (C), peloid (P) (รูปที่ 2.6)



รูปที่ 2.6 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P) และ coral (C) เป็นส่วนใหญ่ เป็นหิน packstone

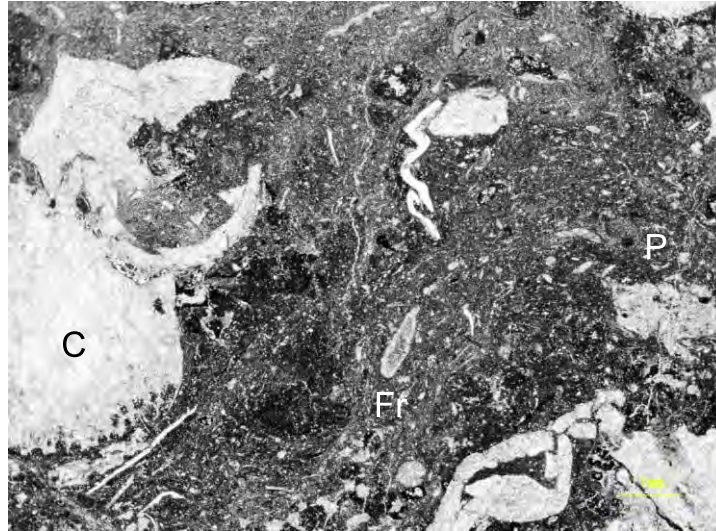
- จุดศึกษา WPK 1D
จากการศึกษาสีลาพรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 1D พบว่า เป็นหิน wackestone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 40% เป็น coral (C), peloid (P) (รูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.7 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1D ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P) และมี calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน wackestone

- จุดศึกษา WPK 1E

จากการศึกษาสีลาพรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 1E พบว่า เป็นหิน packstone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 50% เป็น coral (C), fragment (Fr), และ peloid (P) (รูปที่ 2.8)



รูปที่ 2.8 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1E ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain เป็น coral (C), fragment (Fr), และ peloid (P) เป็นหิน wackestone

จุดศึกษา WPK 2

พิกัดการเก็บตัวอย่างอยู่ที่ละติจูด $13^{\circ}25'53.41''$ เหนือ ลองจิจูด $102^{\circ}12'56.96''$ ตะวันออก จุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณเหมืองสามัคคีธรรม ตำบลวังใหม่ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัด สระแก้ว มีลักษณะเป็น artificial outcrop เป็นหินปูนเนื้อแน่น (massive limestone) ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ (รูปที่ 2.9)

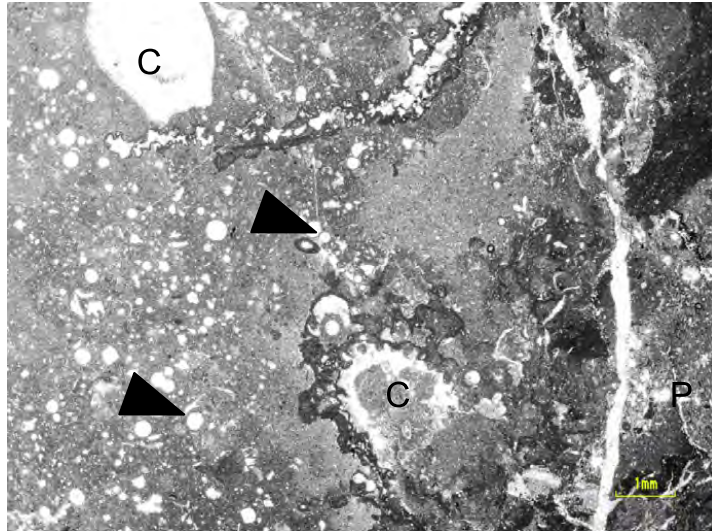


รูปที่ 2.9 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 2 พบหินโผล่ artificial outcrop อยู่บริเวณเหมืองสามัคคีธรรมตำบลวังใหม่ อำเภอวังสมบูรณ์ จังหวัด สระแก้ว (คนสูง 157 เซนติเมตร)

และในจุดศึกษา WPK 2 เก็บตัวอย่างจากการออกภาคสนามได้ 2 ตัวอย่างดังนี้ WPK2A และ WPK 2B

- จุดศึกษา WPK 2A

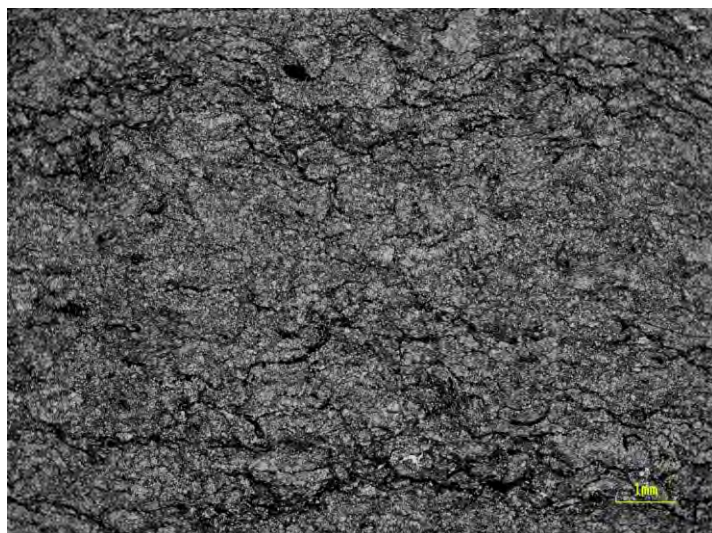
จากการศึกษาซิลิการรณนาของหินตัวอย่าง WPK 2A พบว่า เป็นหิน wackestone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 30% เป็น coral (C), peloid (P), calcisphere (ลูกศรชี้) และพบลักษณะของ calcite veinlet ตัดผ่าน (รูปที่ 2.10)



รูปที่ 2.10 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 2A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P), coral (C), calcisphere (ลูกศรชี้) และมี calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน wackestone

- จุดศึกษา WPK 2B

จากการศึกษาสีลาพรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 2B พบว่า เป็นหิน mudstone มีเนื้อหินเป็น mud-support ประมาณ 95% ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน (รูปที่ 2.11)



รูปที่ 2.11 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 2B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่ามีลักษณะเป็น mud-support ไม่พบฟอสซิลภายใต้กล้อง เป็นหิน mudstone

จุดศึกษา WPK 3

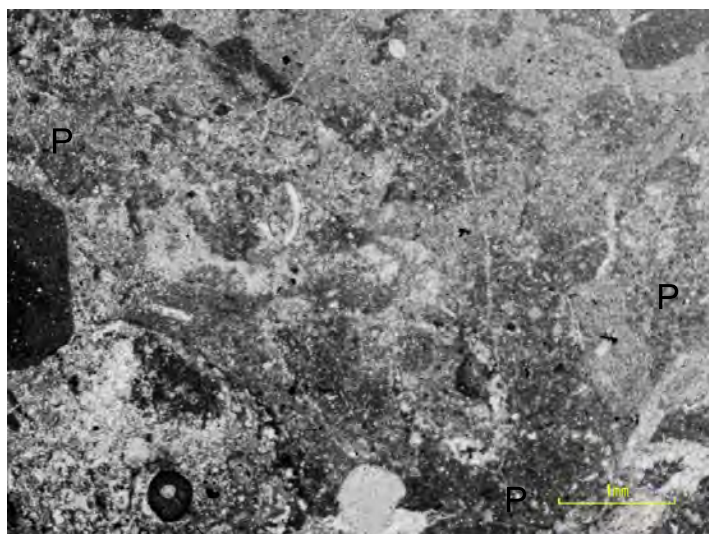
พิกัดการเก็บตัวอย่างอยู่ที่ละติจูด $13^{\circ}28'28.95''$ เหนือ ลองจิจูด $102^{\circ}17'03.36''$ ตะวันออก จุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณวัดเขาผามึ้ง ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว มีลักษณะเป็น natural outcrop เป็นหินปูนสีขาว (รูปที่ 2.12)



รูปที่ 2.12 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 3 พบหินโผล่ natural outcrop อยู่บริเวณวัดเขาผามึ้ง ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว (ความยาวคั่น 25 เซนติเมตร)

- จุดศึกษา WPK 3

จากการศึกษาสีลาวรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 3 พบว่า เป็นหิน wackestone โดยประกอบด้วย Grain ประมาณ 20% เป็น peloid (P) และพบ calcite veinlet ตัดผ่านอีกด้วย (รูปที่ 2.13)



รูปที่ 2.13 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 3 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น peloid (P) และมีลักษณะ calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน wackestone

จุดศึกษา WPK 4

พิกัดการเก็บตัวอย่างอยู่ที่ละติจูด $13^{\circ}28'38.18''$ เหนือ ลองจิจูด $102^{\circ}19'04.08''$ ตะวันออก จุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณวัดเขาพนมสารภีศรีธาราม ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว มีลักษณะเป็น natural outcrop เป็นหินกรวดเหลี่ยม (breccias) มีเม็ดตะกอนเป็นหินคาร์บอนเนต ขนาดใหญ่สุดประมาณ 60x30 ตารางเซนติเมตร (รูปที่ 2.14)

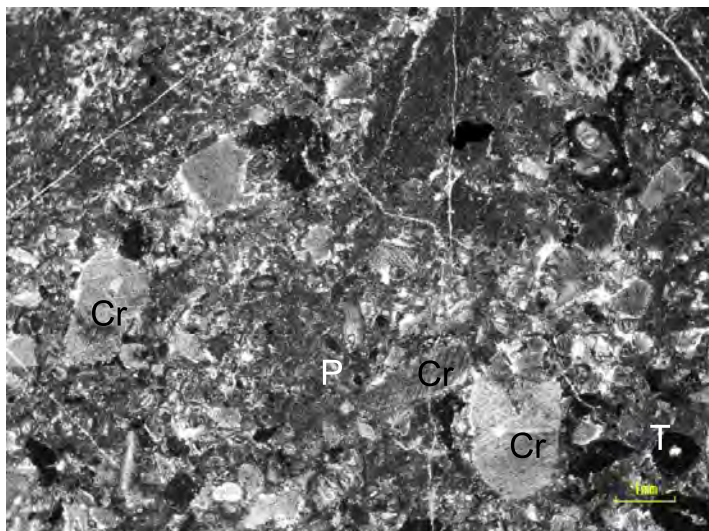


รูปที่ 2.14 จุดเก็บตัวอย่าง WPK 4 พบหินโผล่ natural outcrop อยู่บริเวณวัดเขาพนมสารภีศรีธาราม ตำบลคลองหาด อำเภอคลองหาด จังหวัดสระแก้ว (ความยาวคั่น 25 เซนติเมตร)

และในจุดศึกษา WPK 4 เก็บตัวอย่างจากการออกภาคสนามได้ 3 ตัวอย่างดังนี้ WPK4A WPK4C และ WPK4D

- จุดศึกษา WPK 4A

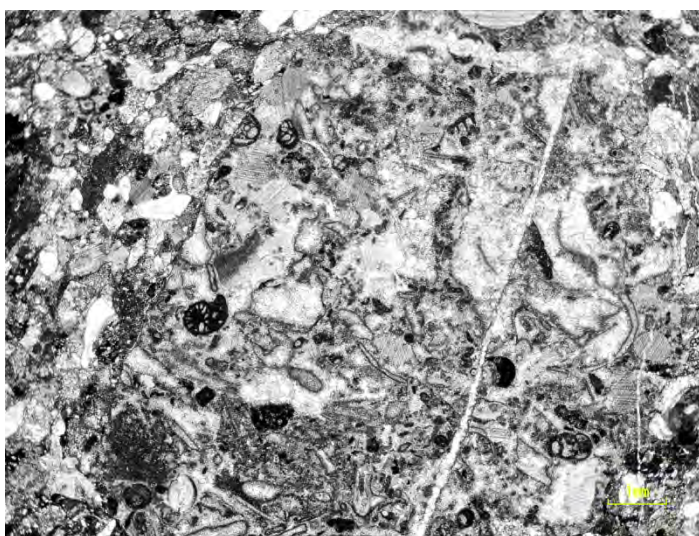
จากการศึกษาสีลาวรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 4A พบว่า เป็นหิน packstone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 60% เป็น crinoid (Cr), tubiphytes (T) และ peloid (P) (รูปที่ 2.15)



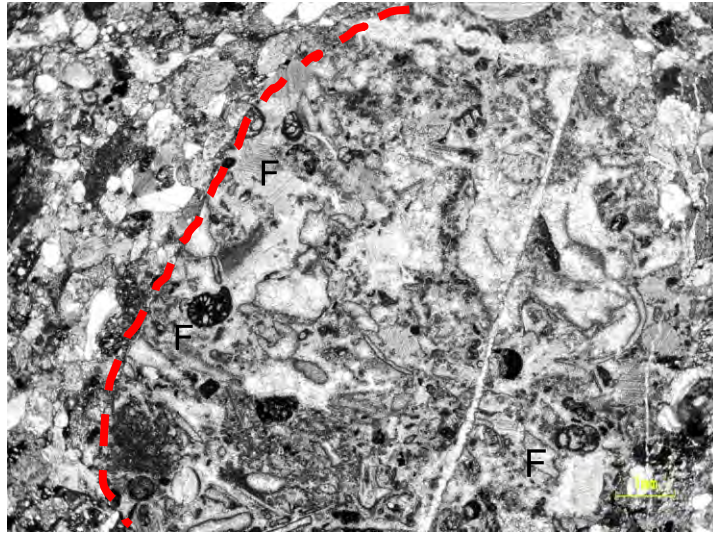
รูปที่ 2.15 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4A ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain
ลักษณะเป็น peloid (P), crinoid (Cr) และ tubiphytes (T) เป็นหิน packstone

- จุดศึกษา WPK 4C

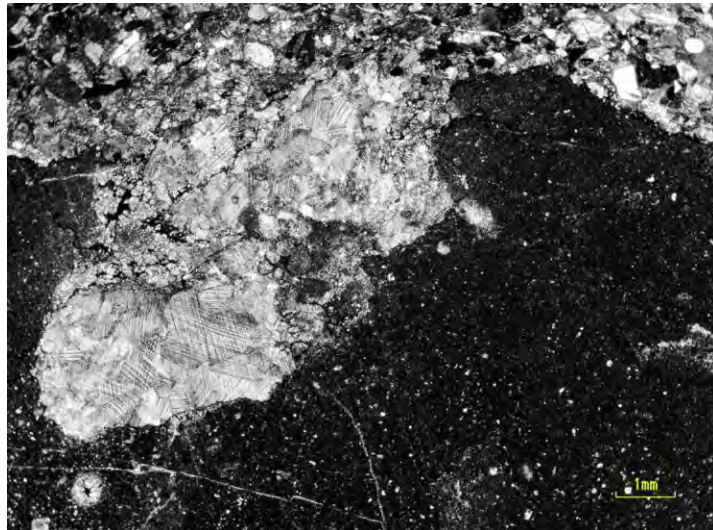
หินตัวอย่าง WPK 4C จากจุดศึกษาเป็นหิน breccia ที่มีเม็ดตะกอนเป็นหินคาร์บอเนต จากการศึกษาศิลาวรรณนาของเม็ดตะกอนที่เป็นหินคาร์บอเนต พบว่าเป็นหิน wackestone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 30% เป็น foraminifers (F) และหิน mudstone ที่เป็น mud-support ประมาณ 90% และยังพบการตกผลึกใหม่ของ calcite อีกด้วย (รูปที่ 2.16a รูปที่ 2.16b รูปที่ 2.17a และ รูปที่ 2.17b)



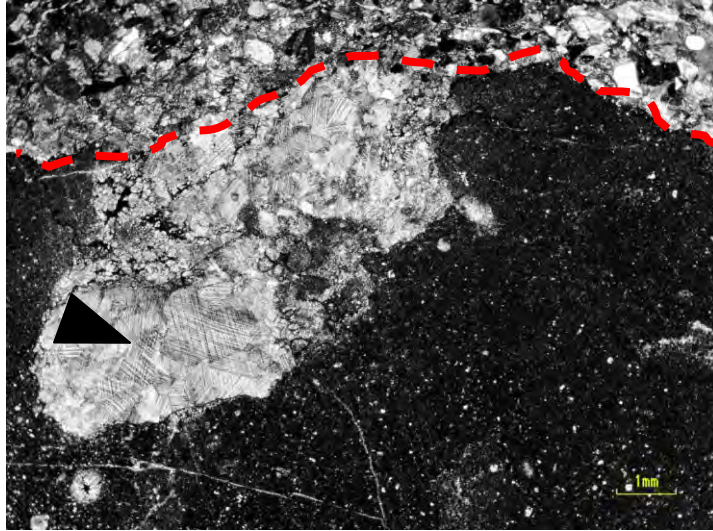
รูปที่ 2.16a ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์



รูปที่ 2.16b ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain
ลักษณะเป็น foraminifera (F) เป็นหิน wackestone เส้นประสีแดงแสดงถึง
การแบ่งขอบเขตของเม็ดตะกอนคาร์บอเนต



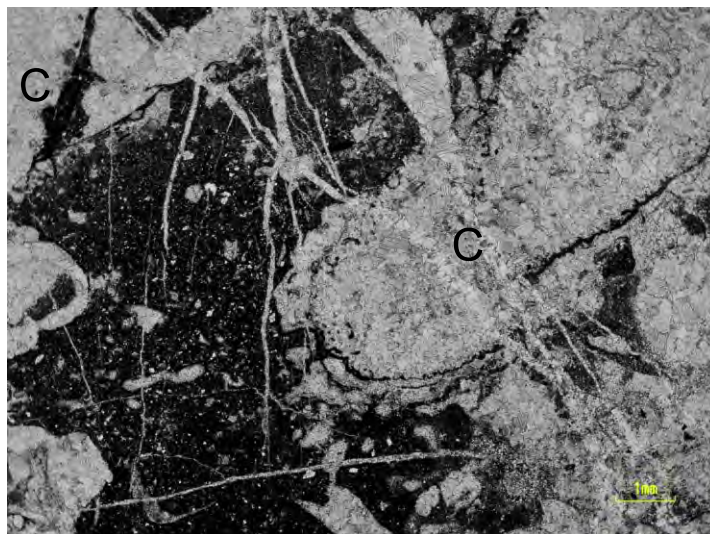
รูปที่ 2.17a ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์



รูปที่ 2.17b ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4C ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบลักษณะเป็น mud-support และมีการตกผลึกใหม่ของแร่ calcite (ลูกศรชี้) เป็นหิน mudstone เส้นประสีแดงแสดงถึงการแบ่งขอบเขตของเม็ดตะกอนคาร์บอเนต

- จุดศึกษา WPK 4D

จากการศึกษาสีลาวรรณนาของหินตัวอย่าง WPK 4D พบว่า เป็นหิน packstone โดยประกอบด้วย grain ประมาณ 70% เป็น coral (C) เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้พบแร่แคลไซต์เข้าไปเติมอยู่ตามช่องว่างของสิ่งมีชีวิต (รูปที่ 2.18)



รูปที่ 2.18 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 4D ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบ grain ลักษณะเป็น coral (C) เป็นส่วนใหญ่ และมี calcite veinlet ตัดผ่าน เป็นหิน packstone

จุดศึกษา ASD 17

พิกัดการเก็บตัวอย่างอยู่ที่ละติจูด $13^{\circ}13'10.44''$ เหนือ ลองจิจูด $102^{\circ}13'11.48''$

ตะวันออก

- จุดศึกษา ASD 17

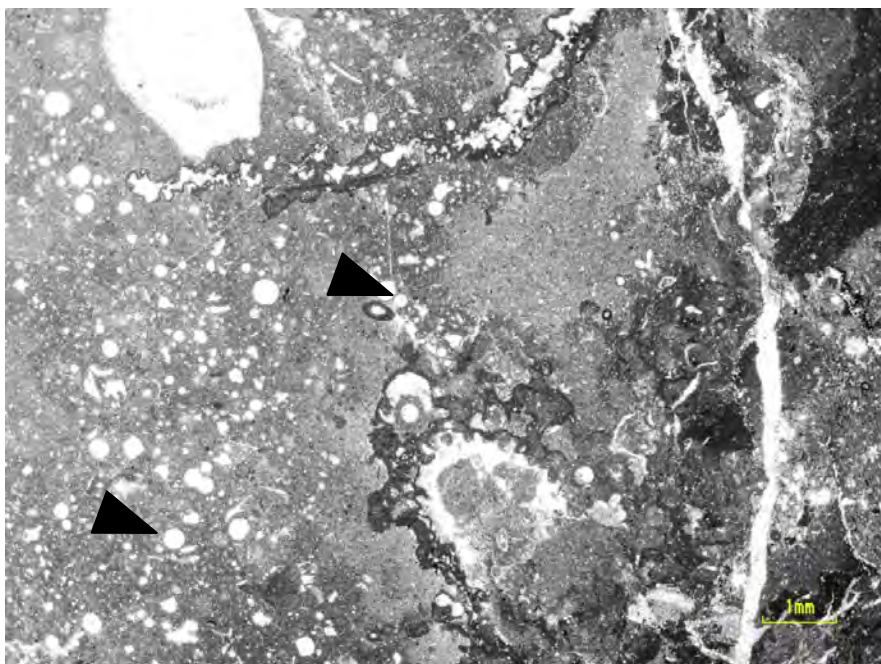
จากการศึกษาสัณฐานวิทยาของหินตัวอย่าง ASD 17 พบ index fossil ที่สำคัญที่บ่งบอกอายุ Middle Permian คือ *Neoschwagerina* sp.

2.3 วิเคราะห์ข้อมูลศิลาบรรณนา

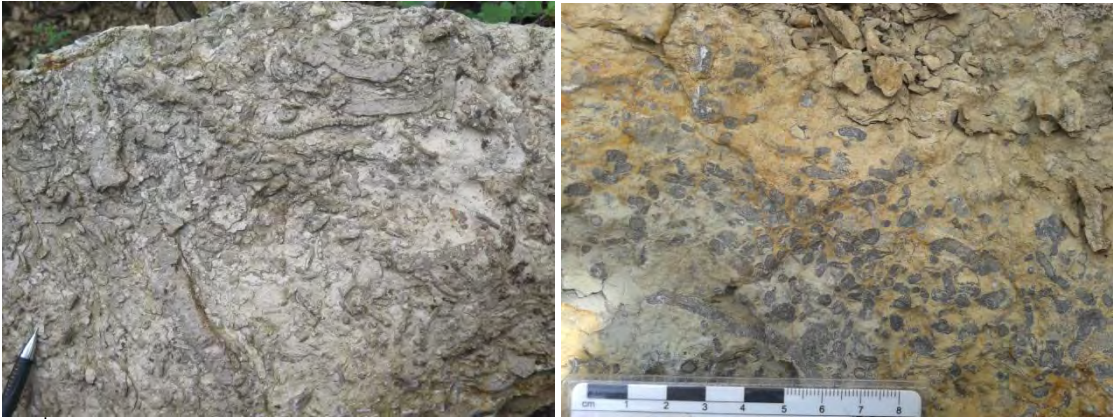
จากการศึกษาตัวอย่างแผ่นหินบางภายใต้กล้องจุลทรรศน์แต่ละจุดศึกษาพบว่า ในจุดศึกษาหินคาร์บอนेटที่อยู่ในพื้นที่หน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี (WPK 1-4) พบว่าในแต่ละจุดศึกษาพบหินหลายลักษณะ

ลักษณะที่พบส่วนใหญ่เป็นหิน wackestone และ packstone ที่มีลักษณะของ peloid และซากดึกดำบรรพ์จำพวก coral เป็นส่วนใหญ่ และยังพบลักษณะ calcisphere (รูปที่ 2.19) ในตัวอย่าง WPK2A ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญในการบ่งบอกสภาพแวดล้อมการสะสมตัวแบบ restricted Lagoon และจากการออกภาคสนามสำรวจพื้นที่ศึกษาพบว่าจุดศึกษา WPK 1 พบฟอสซิลจำพวก coral เป็นจำนวนมาก (รูปที่ 2.20) จึงคาดว่ามีสภาพแวดล้อมการสะสมในบริเวณที่เป็น reef จากการวิเคราะห์ข้อมูลศิลาบรรณนาแล้วคาดว่า ในบริเวณจุดศึกษามีลักษณะสิ่งแวดล้อมการตกสะสมตั้งแต่บริเวณที่เป็น restricted Lagoon, back reef และ reef (รูปที่ 2.21) แต่เนื่องจากหินคาร์บอนेटในพื้นที่ศึกษาเป็นบล็อกหินปูนที่ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของการลำดับชั้นหินได้จึงไม่สามารถบอกได้ว่าแต่ละจุดศึกษา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

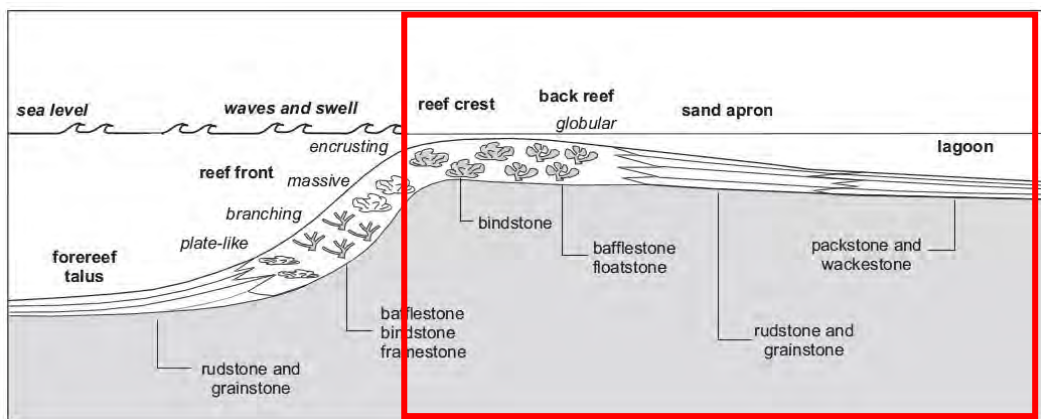
ส่วนในการศึกษาฟอสซิลของหินตัวอย่างจากบริเวณพื้นที่หน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรี พบว่าข้อมูลฟอสซิล โดยเฉพาะฟอสซิลจำพวกฟอแรมมินิเฟอรานั้นในตัวอย่าง WPK 1-4 พบน้อยมากถึงไม่พบเลย แต่ในจุดศึกษา ASD 17 พบซากดึกดำบรรพ์ฟอสซิลชนิด *Neoschwagerina* sp. ที่เป็น index fossil บ่งบอกอายุ Middle Permian



รูปที่ 2.19 ลักษณะแผ่นหินบางตัวอย่าง WPK 1B ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งแสดงลักษณะ calcisphere (ลูกศรชี้)



รูปที่ 2.20 ลักษณะหินโผล่บริเวณจุดศึกษา WPK 1 พบว่ามีฟอสซิลปะการังจำนวนมาก



รูปที่ 2.21 บริเวณที่เป็นจุดตกสะสมตัวของตะกอนของจุดศึกษา คือ reef crest, reef, และ lagoon ซึ่งในที่นี่เป็น restricted lagoon (Nichols, 2009)

บทที่ 3 สรุปผลการศึกษา

บทที่ 3

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสิลาวรรณนา ตะกอนวิทยา และบรรพชีวินวิทยา ในแต่ละจุดศึกษา โดยประกอบด้วย 5 จุดศึกษาในบริเวณพื้นที่สระแก้ว-จันทบุรี ทำให้สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

- เนื้อหินจาก 4 จุดศึกษา (WPK1-4) ในบริเวณพื้นที่หน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรีพบว่าเป็นหิน packstone และ wackestone พบลักษณะของ peloid และพบฟอสซิลจำพวกปะการัง (coral) เป็นส่วนใหญ่ ฟอสซิลจำพวกฟอแรมมินิเฟอราพบเป็นส่วนน้อย
- การตกสะสมตัวของตะกอนในอดีตของหินจากจุดศึกษา (WPK1-4) ในบริเวณพื้นที่หน่วยหินชั้นชั้นบนพอกพูนสระแก้ว-จันทบุรีอยู่ในบริเวณ ทะเลสาบจำกัด (restricted lagoon) แนวหลังปะการัง (back reef) และ แนวปะการัง (reef)
- พบ index fossil *Neoschwagerena* sp. ที่บ่งบอกอายุ Middle Permian ในตัวอย่าง ASD 17 ซึ่งสามารถบอกได้ว่าบด็อกหินปูนในบริเวณจุดศึกษา ASD 17 มีอายุในช่วง Middle Permian

เอกสารอ้างอิง

- Chutakositkanon, V. 2004, Detrital Chromian Spinels from the Sa Kaeo–Chanthaburi Accretionary Complex, Eastern Thailand: Tectonic Evolution of the Western Margin of Indochina. PhD thesis, University of Tsukuba, Tsukuba.
- Fontain, H., Salyapongse, S., Tunsuwan, V., and Vachard, D., 1997, The Permian of East Thailand: Biostratigraphy, Corals, discussion about the division of the Permian. In: Dheeradirok, P., Hinthong, C., ET AL.(eds) Proceedings of the International Conference on Stratigraphy and Tectonic Evolution of Southeast Asia and the South Pacific, Bangkok, 10-24 August 1997, 109-127.
- Chutakositkanon, V. and Hisada, K.-I., 2008. *Tectono-stratigraphy of the Sakaeo-Chanthaburi accretionary complex, Eastern Thailand: reconstruction of tectonic evolution of oceanic plate-Indochina collision*. In: Proceedings of the International Symposia on Geoscience Resources and Environments of Asian Terranes (GREAT 2008), 4th IGCP 516, and 5th APSEG Bangkok, pp. 330-338.
- Flügel, E., 2014, *Microfacies of carbonate rocks* (2nd edition), Verlag Berlin Heidelberg: Springer, 984p.
- Hada, S., Bunopas, S., Ishii, K., and Yoshikura, S., 1997, Rift-drift history and the amalgamation of Shan-Thai and Indochina/East Malaya Blocks. In: Dheeradirok, P., Hinthong, C. ET AL.(eds) Proceedings of the International Conference on Stratigraphy and Tectonic Evolution of Southeast Asia and the South Pacific, Bangkok, 19-24 August 1997, 273-286.
- Hada, S., Bunopas, S., Ishii, K., and Yoshikura, S., 1999, Rift-drift history and the amalgamation of Shan-Thai and Indochina/East Malaya Blocks. In: Metcalfe, I. (ed.) Gondwana Dispersion and Asian Accretion (IGCP321 Final Result Volume). A. A. Balkema, Rotterdam/Bookfield, 67-87.
- Nichols, G., 2009, *Sedimentology and Stratigraphy*(2nd edition), Oxford: Wiley-Blackwell, 432 p.
- Sivaborvon, V., Pajitpraphorn, V., and Tansathien, W., 1976, Geological map of Battambang sheet, scale 1:250,000: Department of Mineral Resources, Bangkok, Thailand.

Ueno, K. and Charoentitirat, T., 2011, Carboniferous and Permian, In: Ridd, M.F., Barber, A.J., Crow, M.J. (Eds.), *The Geology of Thailand*, The Geological Society of London, 71-136