

FUSULINID BIOSTRATIGRAPHY AND CARBONATE PETROGRAPHY,

CHANGWAT CHIANG MAI AND MAE HONG SON

MR. SURAPAT WALRAWATHIN

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF THE BACHELOR OF SCIENCE,
DEPARTMENT OF GEOLOGY, FACULTY OF SCIENCE, CHULALONGKORN UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2011

การลำดับชั้นหินทางชีวภาพของฟิวซิลินิต และศิลาวรรณนาของหินคาร์บอนेट

บริเวณจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน

นาย สุรพัฒน์ วรวาทีน

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาธรณีวิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2554

วันที่ส่ง/...../.....
วันที่อนุมัติ/...../.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ เจริญสิทธิ์รัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 เกี่ยวกับโครงการและข้อมูล	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย	2
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 พื้นที่ศึกษา	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย	4
1.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 2 ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล	9
2.1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม	10
2.2 ชนิดของหินคาร์บอนेटที่พบในพื้นที่ศึกษา	12
2.3 การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ประเภท Foraminifera	76
บทที่ 3 สรุปและอภิปรายผล	78
เอกสารอ้างอิง	80
ภาคผนวก	

หัวข้อ : การลำดับชั้นหินทางชีวภาพของฟิวซูลินิด และซิลาวรรณนาของหินคาร์บอนเนต

บริเวณจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน

ผู้ทำการวิจัย : นาย สุรพัฒน์ วรวาทีน 5132751423

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ เจริญสุติรัตน์

ปีการศึกษา 2554

บทคัดย่อ

พื้นที่ศึกษาของงานวิจัยนี้ตั้งอยู่ที่บริเวณทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ที่มีลักษณะทางภูมิประเทศที่เป็นเขาหินปูนแบบคลาสต์ที่มีความสูงและชัน โดยหินคาร์บอนเนตบริเวณพื้นที่ศึกษาจัดอยู่ใน Doi Chiang Dao Limestone

จุดประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้เพื่อแยกชนิดของหินปูน และจำแนกชนิดของฟิวซูลินิดเพื่อบอกอายุของหินคาร์บอนเนตในบริเวณพื้นที่ศึกษา จากการเก็บตัวอย่างหินคาร์บอนเนต 85 ตัวอย่าง จาก 79 จุดศึกษา มาทำเป็นแผ่นหินบางทั้งสิ้น 142 แผ่น สามารถแยกชนิดของหินคาร์บอนเนตในพื้นที่ศึกษาได้เป็น 6 ชนิดคือ มัดสโตน เวคสโตน แพคสโตน เกรนสโตน บาวด์สโตน และ โดโลไมต์ นอกจากนี้ในพื้นที่ศึกษาพบเฟอรามินิเฟอรา 12 ชนิด คือ *Eostaffella Schubertella Agathammina Glomospira Visediscus Brevaxina Globivalvulina Neoendothyra Millerella Pseudoendothyra Triticites* และ *Ozawainella* โดยสามารถบอกอายุได้อยู่ในช่วง คาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง

คำสำคัญ : FUSULINID BIOSTRATIGRAPHY, CARBONATE PETROGRAPHY, CHIANG MAI, MAE HONG SON

Title : FUSULINID BIOSTRATIGRAPHY AND CARBONATE PETROGRAPHY,
CHANGWAT CHIANG MAI AND MAE HONG SON

Presented by : Mr.Surapat Walrawathin

Advisor : Assistant Professor Dr.Thasinee Charoentitirat

Year 2554

Abstract

The study area of this research is located in a northern part of Chiang Mai and Mae Hong Son provinces. The topography of the area shows an outstanding landscape which is karst topography. Carbonate rock in the study area are classified as the Doi Chiang Dao Limestone. The purpose of this research is to identify type of limestone, fusulinid and to define the age of limestone containing fusulinids of Doi Chiang Dao Limestone. 85 samples were collected from 79 study stations. and 142 thin sections were studied and classified into 6 types of carbonate microfacies; mudstone, wackestone, packstone, grainstone, boundstone, and dolomite. Foraminifera found in this study consist of *Eostaffella* sp., *Schubertella* sp., *Agathammina* sp., *Glomospira* sp., *Visediscus* sp., *Brevaxina* sp., *Globivalvulina* sp., *Neoendothyra* sp., *Millerella* sp., *Pseudoendothyra* sp., *Triticites* sp., and *Ozawainella* sp. They indicate Middle Carboniferous age.

KEYWORDS: FUSULINID BIOSTRATIGRAPHY, CARBONATE PETROGRAPHY, CHIANG MAI, MAE HONG SON

กิตติกรรมประกาศ

รายงานงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ (senior project) ที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างประสบการณ์ในการทำงานวิจัยให้แก่บัณฑิตชั้นปีที่ 4 ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานวิจัยชิ้นนี้จะไม่สามารถสำเร็จได้เลยหากความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งก็คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาสินีย์ เจริญฐิติรัตน์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนให้ความเอาใจใส่ในการตรวจแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องด้วยดีตลอดมา จึงขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณพี่ๆบุคลากรของภาควิชาธรณีวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกๆท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำตลอดการทำงานวิจัย ขอขอบคุณเพื่อนๆนิสิตวิชา Sediment petrography ที่คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันตลอดการทำงานวิจัย และขอขอบคุณ นางสาววิวิวรรณ โรจน์บวรวิทยา ที่ช่วยเหลืองานในห้องปฏิบัติการ เพื่อนๆธรณีวิทยา'52 พี่ๆ และน้องๆธรณีวิทยาทุกคน ที่ได้ให้ทั้งกำลังใจและความช่วยเหลือมาโดยตลอด ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่ได้ให้กำลังใจและความห่วงใยแก่ผู้วิจัยอย่างดีจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 การลำดับชั้นหินและการลำดับชั้นหินทางชีวภาพของฟอรามินิเฟอรา ของ Doi Chiang Dao Limestone.(Ueno and Igo 1997)	6
ตาราง 2 ลักษณะการจำแนกลักษณะของหินปูนแบบ Dunham (1962)	8
ตาราง 3 การกระจายตัวของฟอรามินิเฟอราในหินตัวอย่าง	76
ตาราง3 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดพันธุ์ฟิวซิลินิดและฟอรามินิเฟอรากับอายุ	77

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูป 1.1 ลักษณะของภูมิประเทศบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย	3
รูป 1.2 ลักษณะการกระจายตัวของ Doi Chiang Dao Limestone (Ueno and Charoentitirat 2011)	5
รูป 2.1 สภาพภูมิประเทศแบบคาสต์ (Karst Topography) ของพื้นที่ศึกษา	10
รูป 2.2 ตำแหน่งของตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา	11
รูป 2.3 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 41 ประกอบด้วยเม็ดตะกอน ประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสาน ด้วยแร่แคลไซต์ ภายใน ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอน ของเพลลอยด์(P)เป็นส่วนใหญ่ ขนาดประมาณ 0.1 mm นอกจากนี้ก็ยังมีพบพวกสาหร่าย(A)	13
รูป 2.4 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 44 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วย แคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอน ของเพลลอยด์(P)	13
รูป 2.5 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 47 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนขนาดเล็กของเพลลอยด์ ขนาดประมาณ 0.1 mm โดยเม็ดตะกอนที่พบประกอบไปด้วยแร่แคลไซต์เป็นส่วนใหญ่	14
รูป 2.6 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 50B ที่เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 60% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ภายใน Ooids แสดงถึงลักษณะของนิวเคลียสที่หลากหลาย จากรูป เป็นเม็ดตะกอนที่เกิดจากการรวมกลุ่ม(Ag) แล้วถูกพอกโดย Ooid ลักษณะเป็นรัศมี และ เป็นพวกเพลลอยด์ (P)ที่โดนพอก	14
รูป 2.7 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 51C ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids, ไครนอยด์(C),เพลลอยด์(P), สาหร่าย(A), cortoid(Ct), ขนาดเม็ดตะกอนส่วนใหญ่ประมาณ 0.5-1 mm	16
รูป 2.8 หิน Packstone ของตัวอย่าง NCD 52A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 50% มีเมทริกซ์ 50% โดยเป็นเพลลอยด์(P)เป็นส่วนใหญ่ขนาดประมาณ 0.1-0.5 mm คัดขนาดไม่ค่อยดี นอกจากนี้พบเม็ด ตะกอนที่เป็น ฟิวซิลินิด(F) ขนาด 0.4 mm และฟอแรม(Sf)	16
รูป 2.9 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 53A มีเนื้อเม็ดประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เนื้อเม็ดส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเพลลอยด์(P) พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกฟิวซิลินิด(F)	17

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.10 หิน Wackestone ของตัวอย่างNCD 53B ที่มีเมทริกซ์ประมาณ 65% มีเม็ดตะกอนประมาณ 30% ที่ประกอบด้วย เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ostracod(O),และชิ้นส่วนของเปลือกหอย(Sh) ที่กระจายอยู่ในเนื้อหิน พบแร่แคลไซต์เข้าไปเติมในส่วนต่างๆ และมีเฟลลอยด์(P)อยู่เล็กน้อย	17
รูป 2.11 หิน Wackestone ของตัวอย่างNCD 55A ที่มีเมทริกซ์ประมาณ 80% มีเม็ดตะกอนประมาณ 20% ที่ประกอบด้วย เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ฟิวซิลินิด(F) และฟอแรมขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อเมทริกซ์	19
รูป 2.12 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 55B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ75% ถูกเชื่อมประสาน ด้วยแร่แคลไซต์โดยประกอบเม็ดตะกอนของOoids, Intraclast(In), ไครนอยด์(Cr), เฟลลอยด์(P), สาหร่าย(A), cortoid(Ct), ostracod(O) เศษเปลือกหอย(Sh) ขนาดเม็ดตะกอนส่วนใหญ่ประมาณ 0.5-0.8 mm	19
รูป 2.13 หิน Dolostone ของตัวอย่างNCD 56 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจนและ แสดงลักษณะของ zone ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.5-1 mm โดยระหว่างผลึกยังมีส่วนที่ยังเป็น แร่แคลไซต์อยู่บ้าง ประมาณ 5%	20
รูป 2.14 หิน Packstone ของตัวอย่างNCD 57A ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์(P) ขนาดเล็กกว่า 0.1 mm อัดกันแน่น นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi) ที่เป็นส่วนที่โดนแคลไซต์มาแทนที่จนเต็มแล้วเหลือแต่ส่วนของแคลไซต์ให้เห็น และพบพวก ฟอแรม(f)ขนาดใหญ่ประมาณ 1 mm	20
รูป 2.15 หิน Packstone ของตัวอย่างNCD 58A ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์(P) อัดกันแน่น นอกจากนี้ยังพบลักษณะของ เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เป็น Spicule ของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังพบ Intraclast(In)	22
รูป 2.16 หิน Packstone ของตัวอย่างNCD 59 ที่ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยลักษณะเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต มีพวก Bivlove(Bv) พบพวกเฟลลอยด์(P)กระจายอยู่ค่อนข้างเยอะ และพวกลักษณะของ เศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย (A)	22
รูป 2.17 หิน Packstone ของตัวอย่างNCD 62 ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์(P) ขนาดเล็กกว่า 0.1 mm อัดกันแน่นโดยมีเมทริกซ์ประมาณ 50% นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเม็ดตะกอน ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นพวกไครนอยด์(Cr) และชนิดอื่นๆและยังพบลักษณะของเศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย (A)	23

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.18 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 63 โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids มีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก Byozoa(Bz) และเศษของเปลือกหอย นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย (A),กลุ่มของเม็ดตะกอน(Ag)	23
รูป 2.19 หิน Dolostone ของตัวอย่างNCD 68A พบส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เนื้อส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization ในแร่แคลไซต์ที่เห็นลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็นสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดได้อย่างชัดเจน	25
รูป 2.20 หิน Packstone ของตัวอย่างNCD 70A ที่ส่วนใหญ่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเท่าๆกันประมาณ80% ถูกอัดกันแน่น โดยมีเมทริกซ์อยู่ที่ประมาณ10%ส่วนที่เหลือเป็นลักษณะของเม็ดตะกอนที่เป็นพวกฟิวซิลินิดและฟอแรม	25
รูป 2.21 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 73 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids, เฟลลอยด์(P),สาหร่าย(A), cortoid(Ct), และยังมีกรแทรกของผลึกแร่โดโลไมต์ที่ตัดเข้าไปใน Ooids อย่างชัดเจน	26
รูป 2.22 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 74 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooidsขนาดประมาณ0.5-1 mm มีเฟลลอยด์(P)ขนาดเล็กอยู่ตามเนื้อหิน และยังพบว่า นิวเคลียสของOoids บางอัน เป็นการถูกพอกของฟิวซิลินิดชนิด <i>Brevaxina</i>	26
รูป 2.23 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 75 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids,เฟลลอยด์(P)และยังพบว่า บริเวณโดยรอบของทุกเม็ดตะกอนเกิดการละลายของแร่แคลไซต์ จึงทำให้ Ooids เกิดเป็นขอบหยักๆขึ้นมา	28
รูป 2.24 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 76 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooidsที่เป็นสีดำเข้ม,เฟลลอยด์(P), cortoid(Ct)	28
รูป 2.25 หินGrainstone ของตัวอย่างNCD 80 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids ที่ถูกแร่แคลไซต์ละลาย จนมีสีค่อนข้างอ่อน เมื่อเทียบกับเมทริกซ์	29

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.26 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 83 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids, เฟลลอยด์, สหรัาย, cortoid, เศษเปลือกหอย โดยมี Intraclast ที่มีเม็ดตะกอนขนาดใหญ่ เป็น Packstone ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% เมทริกซ์ 20% เม็ดตะกอน เป็น Ooid, ฟิวซิลินิด, เฟลลอยด์, Intraclast	29
รูป 2.27 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 86 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids ที่ถูกแร่แคลไซต์ละลาย จนมีสีค่อนข้างอ่อน เมื่อเทียบกับเมทริกซ์	31
รูป 2.28 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 90 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์(P) ขนาดค่อนข้างใกล้เคียงกัน ประมาณ 0.1-0.3 mm	31
รูป 2.29 หิน Packstone ของตัวอย่างNCD 97 ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนที่เป็นพวกฟิวซิลินิด(F) ขนาดประมาณ 0.5-1 mm อัดกันแน่นโดยมีเมทริกซ์ประมาณ 20% นอกจากนี้ยังพบลักษณะของ Intraclast(In) (P)ขนาดเล็กประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่โดยรอบ	32
รูป 2.30 หิน Boundstone ของตัวอย่างNCD 99 ที่แสดงให้เห็นถึงการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ณ เวลานั้น โดยจะเห็นพวกปะการัง(Cr)	32
รูป 2.31 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 103A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 85% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์(P) ขนาดค่อนข้างใกล้เคียงกัน ประมาณ 0.3-0.5 mm และมีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต	34
รูป 2.32 หิน Mudstone ของตัวอย่างNCD 104 โดยมีสายแร่แคลไซต์ตัดผ่านในตัวเนื้อหิน	34
รูป 2.33 หิน Dolostone ของตัวอย่างBPY 2 พบส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เนื้อส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization ในแร่แคลไซต์ที่เห็นลักษณะของผลึกแร่โดโรไมต์ที่เป็นสี่เหลี่ยมข้ามหลามตัดได้อย่างชัดเจน	35
รูป 2.34 หิน Grainstone ของตัวอย่างBMN 2B ที่เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 60% มีเฟลลอย(P)30% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ภายในOoids แสดงถึงลักษณะของนิวเคลียสที่หลากหลาย เช่น เป็นเม็ดตะกอนที่เกิดจากการรวมกลุ่ม(Ag) แล้วถูกพอกโดย Ooid ลักษณะเป็นรัศมี เป็นพวกเฟลลอยด์(P) นอกจากนี้ก็ยังมีเศษชิ้นส่วนของพวกสหรัาย(A)	35

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.35 หิน Dolostone ของตัวอย่างDAK 03 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.1 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน	37
รูป 2.36 หิน Grainstone ของตัวอย่างECD 7 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์(P) และพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi) พวกฟิวซิลินิด(F)และ ออสตราคอด(O)	37
รูป 2.37 หิน Packstone ของตัวอย่างPMP 1 เม็ดตะกอนประมาณ90% มีเมทริกซ์7% โดยเม็ดตะกอนประกอบไปด้วยเฟลลอยด์(P)เป็นส่วนใหญ่ พบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ฟิวซิลินิด(F)ขนาดประมาณ 0.5 mm นอกจากนี้ส่วนที่เหลือที่เป็นช่องว่างยังมีแร่แคลไซต์มาแทนที่ประมาณ 3%	38
รูป 2.38 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 02 ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของOoidsสีดำเข้ม ขนาดประมาณ0.5-1 mm แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึก แร่โดโลไมต์ที่เป็นEuhedralที่ตัดเข้ามาใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 25%ของเนื้อหิน	38
รูป 2.39 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 5 ที่เม็ดตะกอนเป็น Ooids มีอยู่ประมาณ 80% ของเนื้อหิน ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ขนาดของ Ooids อยู่ที่ประมาณ0.1-0.5mm ที่มีหลากหลายลักษณะ มีทั้งสีอ่อนสีเข้ม นิวเคลียสกลมและนิวเคลียสตัน	40
รูป 2.40 หิน Packstone ของตัวอย่างPMP 6 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่ค่อนข้างหลากหลาย เช่น Ooidsขนาดประมาณ 0.5-1 mm,Intraclast(In) ขนาดประมาณ 0.1-3 mm ลักษณะที่เด่นคือเม็ดตะกอนส่วนใหญ่มีรูปร่างที่ไม่สมบูรณ์เป็นIrregular	40
รูป 2.41 หิน Mudstone ของตัวอย่างPMP 8 ที่สายแร่แคลไซต์ตัดผ่านค่อนข้างมาก และก็ยังมีส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi)ที่ปะปนอยู่ในเนื้อหินประมาณ 20%	41
รูป 2.42 หิน Packstone ของตัวอย่างPMP 12 ที่มีเม็ดตะกอนอยู่ประมาณ50% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์(P) โดยมีเมทริกซ์ประมาณ40%	41
รูป 2.43 หิน Dolostone ของตัวอย่างPMP 14 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.3-0.5 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน	43
รูป 2.44 หิน Wackestone ของตัวอย่างPMP 15 ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเมทริกซ์ที่ไม่เป็นเนื้อเดียว เห็นลักษณะของการแตกของเนื้อหิน โดยมีเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์และผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่ทั่วประมาณ 30% ของเนื้อหิน	43

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.45 หิน Packstone ของตัวอย่างPMP 17 ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการDolomitization โดยแร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ80%ของเนื้อหิน โดยแร่โดโลไมต์มีลักษณะผลึกไม่ค่อยสมบูรณ์มากนัก แต่มีขอบแร่ที่ชัดเจน	44
รูป 2.46 หิน Mudstone ของตัวอย่างPMP 18 ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โดยแร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ70%ของเนื้อหิน โดยแร่โดโลไมต์มีขนาดประมาณน้อยกว่า0.1mm ถึง 0.5 mm กระจายทั่วทั้งเนื้อหิน	44
รูป 2.47 หิน Dolostone ของตัวอย่างPMP 20 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.3-0.5 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน เกาะกันอย่างหนาแน่น	46
รูป 2.48 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 21 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ60% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ ซึ่งเนื้อหินส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization จนทำให้ลักษณะเนื้อเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม	46
รูป 2.49 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 22 โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids สีดำขนาดประมาณ1mm ภายในนิวเคลียสยังพบลักษณะของฟอแรม ที่ถูกพอกโดยOoids และยังมีพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อหินโดยทั่ว	47
รูป 2.50 หิน Mudstone ของตัวอย่างPMP 23 ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกันมากนัก โดยมีบางส่วนที่เห็นเป็นส่วนประกอบที่ต่างกัน จึงทำให้เห็นเป็นสีที่ไม่ราบเรียบเหมือน Mudstoneทั่วไป	47
รูป 2.51 หิน Mudstone ของตัวอย่างPMP 25A ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน	49
รูป 2.52 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 28A ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้มขนาดประมาณ0.5-1 mmที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็นEuhedralที่มีขอบชัดเจนตัดเข้ามาใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 30%ของเนื้อหิน	49
รูป 2.53 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 28B ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้มขนาดประมาณ0.5-1 mmที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนเกิดแทรกใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ15%ของเนื้อหิน นอกจากนี้ยังมีพวกเฟลลอยด์ที่กระจัดกระจายอยู่ในช่องว่างตามเนื้อหิน	50

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.54 หิน Packstone ของตัวอย่างPMP 29A ที่มีเม็ดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โดไมไรต์โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ80%ของเนื้อหิน จึงทำให้แทบจะไม่เห็นเนื้อหินเดิมอยู่เลย โดยแร่โดโลไมต์มีลักษณะผลึกไม่ค่อยสมบูรณ์มากนัก แต่มีขอบแร่ที่ชัดเจน	50
รูป 2.55 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 33B โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids สีดำขนาดประมาณ1mm ภายในนิวเคลียสยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi)ที่ถูกพอกโดยOoids และยังมีพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อหินโดยทั่ว	52
รูป 2.56 หิน Packstone ของตัวอย่างPMP 35A ที่เป็นเม็ดตะกอนประมาณ 80% ส่วนใหญ่เป็นพวกcortoid(Ct) โดยน่าจะเกิดการพอกก่อนการสะสมตัวเนื่องจาก ในแต่ละเม็ดแร่มีขอบที่ค่อนข้างชัดเจน ขนาดของเม็ดแร่อยู่ที่ประมาณ 0.3-1mm มีลักษณะรูปทรงที่เป็น Irregular	52
รูป 2.57 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 42 ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกแร่ควอตซ์ เม็ดกลมๆถูกพอกขนาดเท่ากันประมาณ 0.3mm และเป็นพวกเฟลลอยด์ กระจายอยู่ทั่วในเนื้อหิน นอกจากนี้ก็ยังพบพวกเม็ดตะกอนที่รวมกลุ่มกัน(Ag)	53
รูป 2.58 หิน Wackestone ของตัวอย่างPMP 43B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ30% ส่วนใหญ่เป็นเฟลลอยด์ ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์ และผสมกับเนื้อโคลน	53
รูป 2.59 หิน Grainstone ของตัวอย่างPMP 48B ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกแร่ควอตซ์ เม็ดกลมๆถูกพอก ขนาดเท่ากันประมาณ 0.3mm และเป็นพวกเฟลลอยด์ กระจายอยู่ทั่วในเนื้อหิน นอกจากนี้ก็ยังพบ Intraclast ขนาด ประมาณ1.5 mm	55
รูป 2.60 หิน Wackestone ของตัวอย่างCPR 10 ที่มีเม็ดตะกอนประมาณประมาณ 30% เป็นที่เป็นพวก Intraclast (In) ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็ก โดยเนื้อหินส่วนใหญ่ เป็นเนื้อของที่เป็นตะกอนเนื้อโคลน พบแคลไซต์แทรกอยู่ตามเนื้อหินค่อนข้างมาก	55
รูป 2.61 หิน Boundstone ของตัวอย่างCPR 11 ที่มีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ของเนื้อหิน ที่เป็นพวกประการังที่แสดงให้เห็นถึงกาอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในทะเล มีเมทริกซ์เป็นตะกอนเนื้อโคลนเนียนสีดำ มีสายแร่แคลไซต์ตัดผ่านค่อนข้างหลายสาย	56

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.62 หิน Grainstone ของตัวอย่างCPR 11 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็ก มีพวก Intraclast พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่าย(A)และฟอรามินิเฟอร่า(Sf)	56
รูป 2.63 หิน Grainstone ของตัวอย่างCPR 56 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ มีพวก Intraclast พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่าย(A)และฟอรามินิเฟอร่า(Sf)	58
รูป 2.64 หิน Wackestone ของตัวอย่างCPR 61 ที่มีเม็ดตะกอนประมาณประมาณ 20% เป็นที่เป็พวก ผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณขนาดค่อนข้างแตกต่างกัน โดยเนื้อหินส่วนใหญ่เป็นเนื้อของที่เป็นตะกอนเนื้อโคลน	58
รูป 2.65 หิน Grainstone ของตัวอย่างPAI 8A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็ก เป็นส่วนใหญ่ มีพวก Intraclast	59
รูป 2.66 หิน Wackestone ของตัวอย่างPAI 8B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ30% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟูลิไนต์(F) และฟอแรม(Sf) ขนาดประมาณ 0.5 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน	59
รูป 2.67 หิน Grainstone ของตัวอย่างPAI 12B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะของเม็ดตะกอนของMudstoneรูปร่างค่อนข้างกลมขนาดเท่าๆกัน ประมาณ0.5 mm ที่ถูกพอกในลักษณะที่คล้ายๆ Ooids ยังมีพวก Intraclast ที่ขนาดใหญ่กว่า 1 mm ถูกพอกด้วยเช่นกัน	61
รูป 2.68 หิน Grainstone ของตัวอย่างPAI 23 ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของOoidsสีดำเข้ม ขนาดประมาณ0.5-1 mmที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนตัดเข้ามาใน Ooids	61
รูป 2.69 หิน Wackestone ของตัวอย่างPAI 27 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ30% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม(Sf) ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน	62

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.70 หิน Wackestone ของตัวอย่างPAI 28 ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเมทริกซ์ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวเห็นลักษณะของการแตกของเนื้อหิน โดยมีเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์และผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่ทั่วประมาณ 30% ของเนื้อหิน	62
รูป 2.71 หิน Grainstone ของตัวอย่างPAI 30 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ที่ถูกอัดเข้าด้วยกันค่อนข้างแน่น โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกฟอรามินิเฟอร่า(Sf) และ Bachiopod(Bc) ขนาดใหญ่ประมาณ 10 mm แทรกอยู่ในเนื้อหิน	64
รูป 2.72 หิน Packstone ของตัวอย่างPAI 38 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์และตะกอนเนื้อโคลน โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่ Ooidขนาดประมาณ 0.8 mm มีพวก Intraclast หลากหลายประเภทขนาดประมาณ 1 mm	64
รูป 2.73 หิน Packstone ของตัวอย่างPAI 39 ที่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ เช่นพวก Bivolve(Bv) ที่เห็นค่อนข้างเด่นจากในรูป มีเศษเปลือกหอย และพบเฟลลอยด์เป็นจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่ในเนื้อหินมีลักษณะเป็นเนื้อโคลน	65
รูป 2.74 หิน Mudstone ของตัวอย่างDLC 13 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน	65
รูป 2.75 หิน Grainstone ของตัวอย่าง DLC 21 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 80% เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ นอกจากนี้ยังพบพวกเฟลลอยด์ และIntraclast ของตะกอนเนื้อโคลนที่แทรกอยู่ตามเนื้อหิน	67
รูป 2.76 หิน Mudstone ของตัวอย่างDLC 23 เป็นหินMudstoneที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน	67
รูป 2.77 หิน Mudstone ของตัวอย่างDLC 24 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีผลึกแคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่บ้างเล็กน้อย ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน	68
รูป 2.78 หิน Mudstone ของตัวอย่างDLC 28-1 โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีแร่แคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่ตามช่องว่าง ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน	68
รูป 2.79 หิน Wackestone ของตัวอย่างDLC 28-2 ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเนื้อโคลน ประมาณ90% พบเศษชิ้นส่วนของสาหร่ายขนาดใหญ่ (A)	69

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป 2.80 หิน Wackestone ของตัวอย่างDLC 29B แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ30% เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม(Sf) ขนาดประมาณ 0.1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นเนื้อโคลน	69
รูป 2.81 หิน Packstone ของตัวอย่างDLC 31 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วน	71
รูป 2.82 หิน Packstone ของตัวอย่างDLC 33 ที่เป็นเม็ดตะกอนประมาณ 80% ส่วนใหญ่เป็นพวกintraclast(In) โดย ขนาดของเม็ดแร่อยู่ที่ประมาณ 1-3 mm มีลักษณะรูปทรงที่เป็น Irregular อาจเกิดจากการถูกพัดพา มาจากที่อื่นแล้วมาสะสมตัวใหม่อีกรอบ	71
รูป 2.83 หิน Wackestone ของตัวอย่างDLC 35A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ25% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม(Sf) ขนาด และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์เป็นเนื้อโคลน	72
รูป 2.84 หิน Wackestone ของตัวอย่างDLC 35B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ25% ส่วนใหญ่เป็นพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์เป็นเนื้อโคลน	72
รูป 2.85 หิน Mudstone ของตัวอย่างDLC 37-1 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน พบลักษณะของการแตกที่อาจจะถูกแรงมากกระทำ	74
รูป 2.86 หิน Mudstone ของตัวอย่างDLC 37-3 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีผลึกแคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่บ้างเล็กน้อยที่เห็นการเรียงตัว เพราะอาจจะถูกแรงมากกระทำ ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน	74
รูป 2.87 หิน Mudstone ของตัวอย่างDLC 37-4 โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน พบลักษณะของการแตกที่อาจจะถูกแรงมากกระทำ จนทำให้หินแตกแล้วเกิดช่องว่าง	75
รูป 3.1 ลักษณะสภาพแวดล้อมการสะสมตัวบริเวณทะเลตื้น	79

บทที่ 1 เกี่ยวกับงานวิจัยและข้อมูล

- 1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย
- 1.2 วัตถุประสงค์
- 1.3 พื้นที่ศึกษา
- 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย
- 1.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 1 เกี่ยวกับงานวิจัยและข้อมูล

1.1 ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

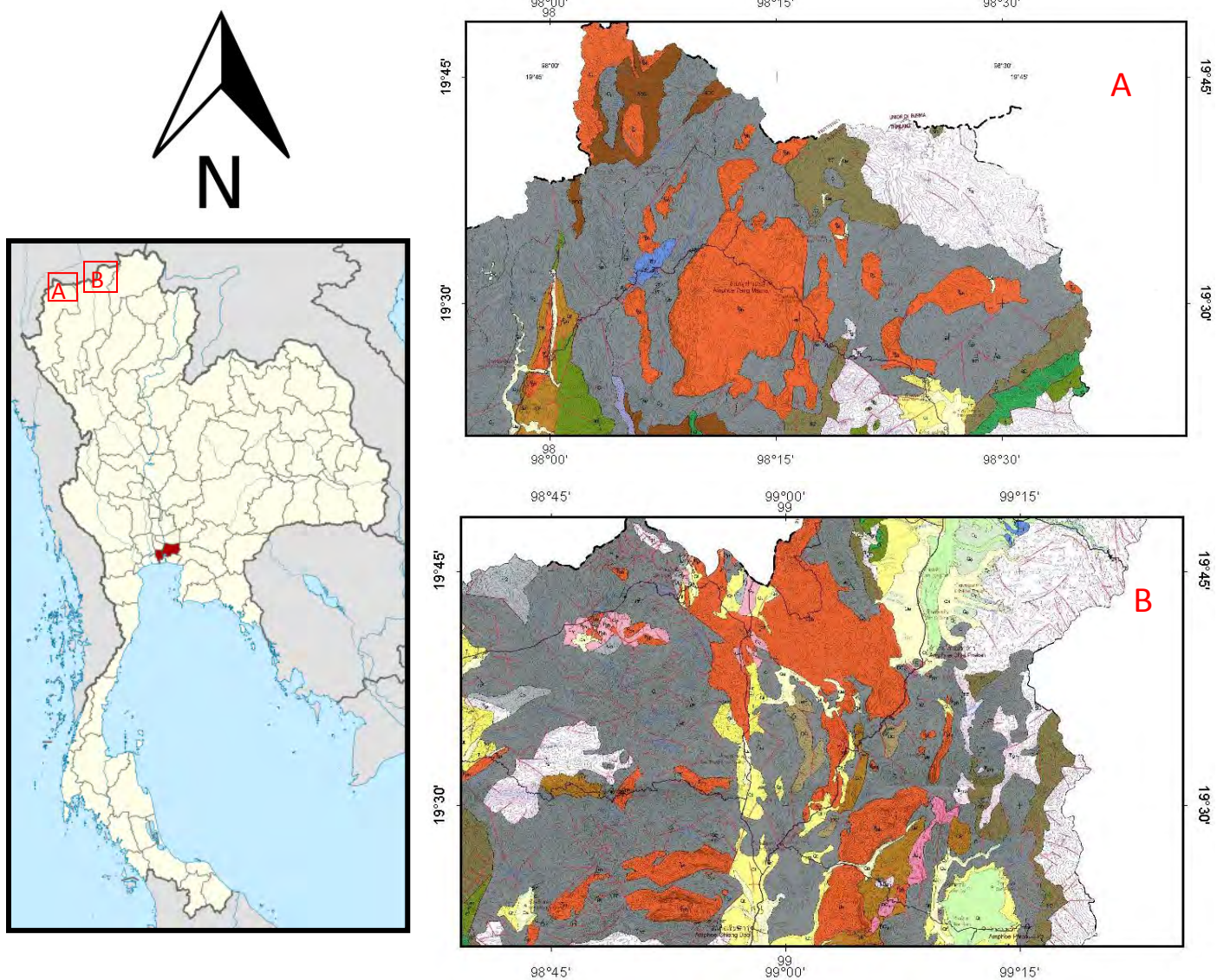
ปัจจุบันการศึกษาระดับปริญญาตรีใช้ซากดึกดำบรรพ์ในการหาอายุทางธรณีกาลของพื้นที่ เป็นวิธีที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่งหินคาร์บอนเนตจากพื้นที่ศึกษาบริเวณจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอนที่จัดอยู่ใน Doi Chiang Dao Limestone เป็นอีกพื้นที่ที่มีความน่าสนใจ เพราะสามารถพบฟิวซูลินิดได้ในพื้นที่ โดยสามารถนำซากดึกดำบรรพ์ของฟิวซูลินิดมาหาอายุทางธรณีกาลแล้วทำการเทียบสัมพันธ์ของลำดับชั้นหินในพื้นที่ศึกษา และข้อมูลที่ได้สามารถนำไปเป็นตัวช่วยในการอธิบายกระบวนการธรณีแปรสัณฐานของพื้นที่ได้ แต่เนื่องจากการศึกษาอายุของหินคาร์บอนเนตในพื้นที่บริเวณนี้เป็นการศึกษาโดยภาพรวม และมีรายละเอียดเกี่ยวกับการลำดับชั้นหินทางชีวภาพของฟิวซูลินิดยังไม่ครอบคลุมทั้งพื้นที่ เพราะพื้นที่ศึกษามีสภาพภูมิประเทศแบบคาสต์ (Karst Topography) ที่มีความสูงและชัน ดังนั้นการเก็บข้อมูลให้ละเอียดยิ่งขึ้น จะช่วยทำให้ทราบอายุการลำดับชั้นหินทางชีวภาพของฟิวซูลินิดได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การศึกษาศิลาวรรณนาของหินคาร์บอนเนต ทำให้ทราบสภาพแวดล้อมการสะสมตัวของหินชนิดนี้ได้ดียิ่งขึ้นด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาการลำดับชั้นหินทางชีวภาพและอายุของหินคาร์บอนเนต โดยใช้ฟิวซูลินิด
2. ศึกษาซิลาวรรณนาของหินคาร์บอนเนต บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน

1.3 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน บริเวณ ลองติจูดที่ $98^{\circ}00'$ - $99^{\circ}15'$ ละติจูด $19^{\circ}15' - 19^{\circ}45'$ ลักษณะโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษาเป็นหินปูนแพร่กระจายตัวกว้างขวาง ใฝ่ให้เห็นเป็นส่วนใหญ่ พบลักษณะของภูเขา มวลหินขนาดใหญ่ (รูป 1.1)



รูป 1.1 แผนที่ลักษณะของภูมิประเทศบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย และแผนที่แสดงลักษณะทางธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา รูป A แสดงแผนที่ธรณีวิทยาทางตอนเหนือของจังหวัดแม่ฮ่องสอน รูป B แสดงแผนที่ธรณีวิทยาทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ศึกษาคือบริเวณที่แสดงด้วยสีส้ม (■) (DMR, 2008)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

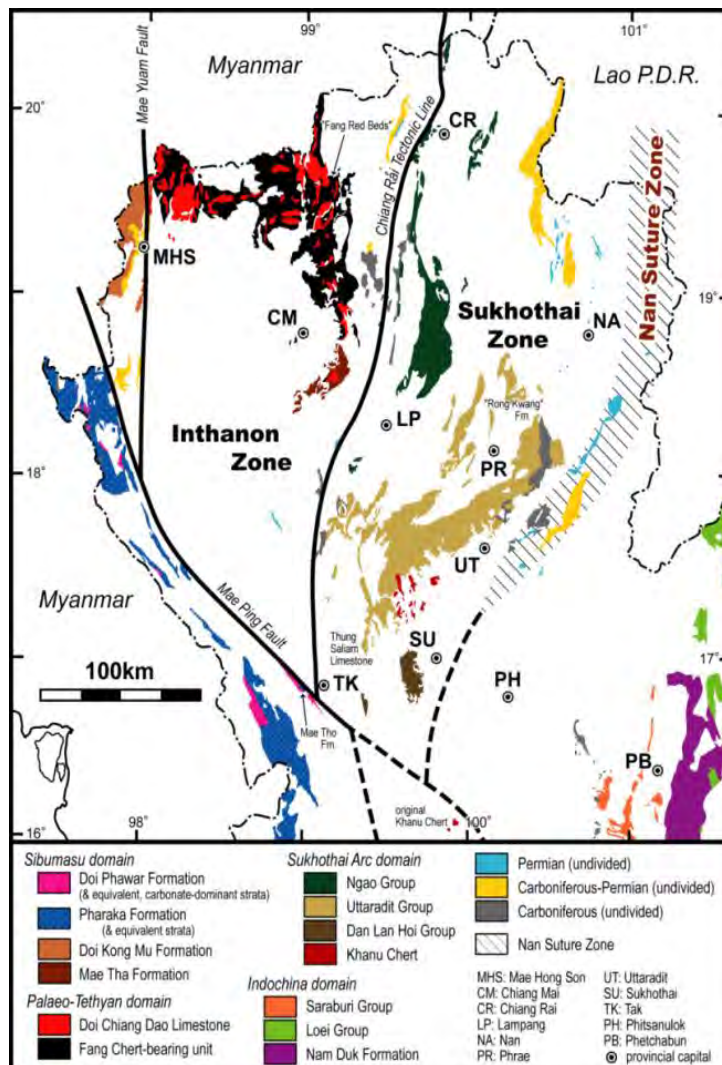
1. ทราบถึงรายละเอียดทางชีวภาพของฟิวซิลินิด และรายละเอียดของหินคาร์บอนเนตในพื้นที่ศึกษา
2. ทราบถึงอายุที่แน่ชัดของหินคาร์บอนเนตในพื้นที่ศึกษา
3. ทราบสภาพแวดล้อมในการตกสะสมตัวของตะกอนในอดีต

1.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

1. กำหนดพื้นที่ศึกษา ขอบเขตการศึกษา แนวคิด วัตถุประสงค์ และเหตุผลในการศึกษา
2. ศึกษางานวิจัยเก่าและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัย การเตรียมตัวก่อนออกภาคสนาม การเก็บตัวอย่างหิน และแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
3. สำรวจภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลและตัวอย่างหิน
4. ศึกษาตัวอย่างแผ่นหินบาง(thin-section) ในห้องปฏิบัติการ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจสอบชนิดหินคาร์บอนเนตและชนิดของฟิวซิลินิด เพื่อหาอายุ
5. ทำการเชื่อมสัมพันธ์ข้อมูลของพื้นที่ศึกษาในด้านการลำดับชั้นหินทางชีวภาพของฟิวซิลินิด รวมทั้งวิเคราะห์หาสภาพแวดล้อมของการตกสะสมตัว
6. อภิปราย สรุปผลการวิจัย เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงาน

1.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลธรณีวิทยาทั่วไป



รูป 1.2 แผนที่ลักษณะการกระจายตัวของ Doi Chiang Dao Limestone (Ueno and Charoentitirat 2011)

หินคาร์บอนेटจากพื้นที่ศึกษาบริเวณจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอน จัดอยู่ใน Doi Chiang Dao Limestone มีการกระจายตัวอยู่ใน Inthanon zone บริเวณทางตอนเหนือของประเทศไทย โดยเป็นหินคาร์บอนेटที่เกิดขึ้นที่บริเวณภูเขากลางมหาสมุทร (Mid-oceanic carbonates) สะสมตัวบนบนภูเขาใต้ทะเล (seamount) ซึ่งเป็นส่วนที่ถูกยกขึ้นมาหลังจากการปิดตัวของทะเลเททีสโบราณ อายุที่ได้จากซากดึกดำบรรพ์พวกฟอรามินิเฟอร่าอยู่ในช่วง Visean (Mississippian/Early Carboniferous) ถึง Changhsingian (latest Permian) และบริเวณส่วนล่างของดอยเชียงดาวนี้จะพบหินบะซอลต์รองรับอยู่แต่ไม่พบรอยต่อระหว่างหินบะซอลต์และหินปูนปรากฏ (Ueno et al., 2008)

ตาราง 1 ตารางการลำดับชั้นหินและการลำดับชั้นหินทางชีวภาพของฟอรามินิเฟอรา ของ Doi Chiang Dao Limestone (Ueno and Charoentitirat 2011)

Period	Subperiod Epoch	Age	Doi Chiang Dao Limestone		
			Column	Foraminiferal assemblages	
TRIAS.	Early	Olenekian		(conodont <i>Neospathodus dieneri</i>)	
		Induan			
PERMIAN	Lopin.	Changhsingian		<i>Palaeofusulina prisca</i>	
		Wuchiapingian		<i>Palaeofusulina simplicata</i>	
		Guadalup.		Midian	<i>Codonofusiella kwangsiana</i>
				Murgabian	<i>Yangchienia thompsoni</i> - <i>Reichelina</i> - <i>Dagmarita</i>
	Cisuralian	Kubergandian		<i>Neoschwagerina margaritae</i>	
		Bolorian		<i>Neoschwagerina craticulifera</i>	
		Yakhtashian		<i>Neoschwagerina simplex tenuis</i>	
		Sakmarian		<i>Armenina</i> cf. <i>sphaerica</i>	
	Asselian			<i>Misellina termieri</i>	
				<i>Brevaxina dyhrenfurthi</i>	
				<i>Pamirina darvasica</i>	
				<i>Levenella leveni</i>	
CARBONIFEROUS	Pennsylvanian	Gzhelian	<i>Robustoschwagerina yunnanensis</i>		
		Kasimovian	<i>Sphaeroschwagerina sphaerica</i>		
		Moscovian	<i>Pseudoschwagerina</i>		
			<i>Praepseudofusulina kljasmica</i>		
	Mississip.	Bashkirian	<i>Rauserites</i>		
		Serpukhovian	<i>Triticites</i> - <i>Quasifusulina</i>		
		Viséan	<i>Protriticites ovatus</i>		
			<i>Fusulinella pseudobocki</i>		
		Tournaisian	<i>Beedeina elegans</i>		
			<i>Profusulinella prisca timanica</i> - <i>Fusulinella</i> n. sp.		
	<i>Profusulinella prisca</i>				
	<i>Pseudostaffella grandis</i>				
	<i>Pseudostaffella subcomposita</i>				
	<i>Plectostaffella</i> - <i>Semistaffella</i>				
	<i>Eostaffella</i> - <i>Mediocris</i> - <i>Endothyranopsis</i> - <i>Biseriella</i>				
	<i>Eostaffella tenebrosa</i>				
	<i>Brunsia</i> - <i>Eoendothyranopsis</i> - <i>Dainella</i>				



grey, massive limestone



dark-grey, bedded limestone



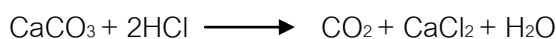
basalt

ซึ่งหินที่พบส่วนใหญ่เป็นหินปูนเนื้อแน่นสีเทาอ่อน แต่บางบริเวณก็เป็นหินปูน สีเทาดำ หินปูนที่พบสามารถจำแนกได้เป็น bioclastic grainstone, oolitic grainstone, oncoidal rudstone, bioclastic packstone และ algal-coral-microbial boundstone ซากดึกดำบรรพ์ที่พบส่วนใหญ่เป็นพวกฟอรามินิเฟอร่า ซึ่งลักษณะของฟอรามินิเฟอร่าในพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กับทะเลเททีสโบราณ และมีความใกล้เคียงกับแผ่นทวีปอินโดไชนามากกว่าแผ่นทวีปฉานไทย (Ueno and Igo, 1997)

ในส่วนของลักษณะการสะสมตัวของหินปูนบริเวณดอยเชียงดาวซึ่งอยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีการสะสมตัวบริเวณ tidal flat, tidal inlet, tidal bar, และ lagoonal ส่วนด้านธรณีฐานฐานวิทยาของหินปูนบริเวณดอยเชียงดาวนั้นมีความแตกต่างจากหินปูนบริเวณทางใต้ของประเทศไทย โดยบริเวณทางเหนือของประเทศไทยพบที่มีการสะสมตัวในบริเวณเขตตลิ่งชันกว่าบริเวณทางใต้ ซึ่งสะสมตัวในบริเวณหนาวเย็นกว่าในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัสและ เพอร์เมียน (Jongautchariyakul and Uttamo, 2007)

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหินคาร์บอเนต


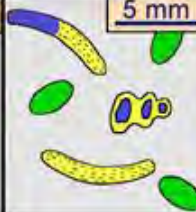




หินคาร์บอเนตคิดเป็น 10-15% ของหินตะกอนทั้งหมดบนโลก โดยสามารถแบ่งออกได้เป็นสองชนิดหลัก คือ 1) หินปูน (CaCO_3) และ 2) หินโดโลไมต์ ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) ตกสะสมตัวในบริเวณน้ำตื้นของมหาสมุทรที่มีความลึกน้อยกว่าระดับ CCD หรือ Carbonate Compensation Depth (ระดับความลึกที่สารละลายคาร์บอเนตละลายทั้งหมด จึงไม่สามารถตกสะสมตัวได้) หรือในทะเลสาบที่อิ่มตัวด้วยสารละลายคาร์บอเนต โดยมีความสามารถในการละลายเพิ่มขึ้นตามระดับความลึก นอกจากนี้หินคาร์บอเนตโดยเฉพาะหินปูนจะทำปฏิกิริยากับกรด HCl ดังสมการ



จึงทำให้สามารถตรวจสอบได้ง่ายในภาคสนาม

ในการจำแนกหินคาร์บอเนตนั้น จะสามารถจำแนกได้ 2 รูปแบบด้วยกันคือ ตามแบบของ Folk (1959) และตามแบบของ Dunham (1962) โดยที่ทั้งสองรูปแบบนั้นจะมีความแตกต่างกันโดยการจำแนกตามแบบ Folk (1959) จะอาศัยชนิดและขนาดของเม็ดตะกอนเป็นหลัก แต่สำหรับการจำแนกตามแบบของ Dunham (1962) นั้นจะจำแนกโดยอาศัยลักษณะของเนื้อหินตามชนิดของการสะสมตัว ซึ่งการจำแนกโดยอาศัยลักษณะของเนื้อหินตามชนิดของการสะสมตัวนั้น สามารถจำแนกได้ดังตาราง

ตาราง 2 ลักษณะการจำแนกลักษณะของหินปูนแบบ Dunham (1962)

Depositional texture recognizable					Depositional texture not recognizable
Components not bound together during deposition			Lacks mud and is grain supported	Components were bound together during deposition	
Contains carbonate mud (clay / fine silt)		Grain supported			
Mud supported	Grain supported				
Less than 10% grains	More than 10% grains				
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone	Crystalline
5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
					

- จากตาราง 2 เราจะเห็นได้ว่า เนื้อหินคาร์บอเนตทั้ง 4 ชนิดหลักนั้นมีความแตกต่างระหว่างกัน โดยที่
- 1) mudstone จะมีลักษณะที่เป็น mud-supported คือมีเนื้อโคลนเป็นส่วนใหญ่ คือมากกว่า 90% และมีปริมาณ grain น้อยกว่า 10% มักจะไม่พบซากดึกดำบรรพ์อยู่ภายในเนื้อหินเลย
 - 2) wackestone ซึ่งจะมีลักษณะเป็น mud supported เช่นเดียวกัน คือจะมีเนื้อโคลนเป็นส่วนใหญ่ แต่จะมีปริมาณ grain มากกว่า 10%
 - 3) packstone มีลักษณะเป็น grain-supported โดยที่ยังมีเนื้อโคลนปะปนอยู่บ้าง
 - 4) grainstone มีลักษณะเป็น grain-supported เช่นเดียวกัน แต่เนื้อหินมากกว่า 90% จะประกอบไปด้วย grain และไม่มีปริมาณของเนื้อโคลน
 - 5) boundstone คือหินที่แสดงลักษณะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในขณะที่จะสะสมตัว
 - 6) crystalline คือหินที่ประกอบไปด้วยผลึกแร่ที่ตกผลึกใหม่

บทที่ 2 ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

- 2.1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม
- 2.2 ชนิดของหินคาร์บอเนตที่พบในพื้นที่ศึกษา
- 2.3 การศึกษาซากดึกดำบรรพ์ฟอสซิลชนิด และ ฟอรามินิเฟอรา

บทที่ 2 ผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

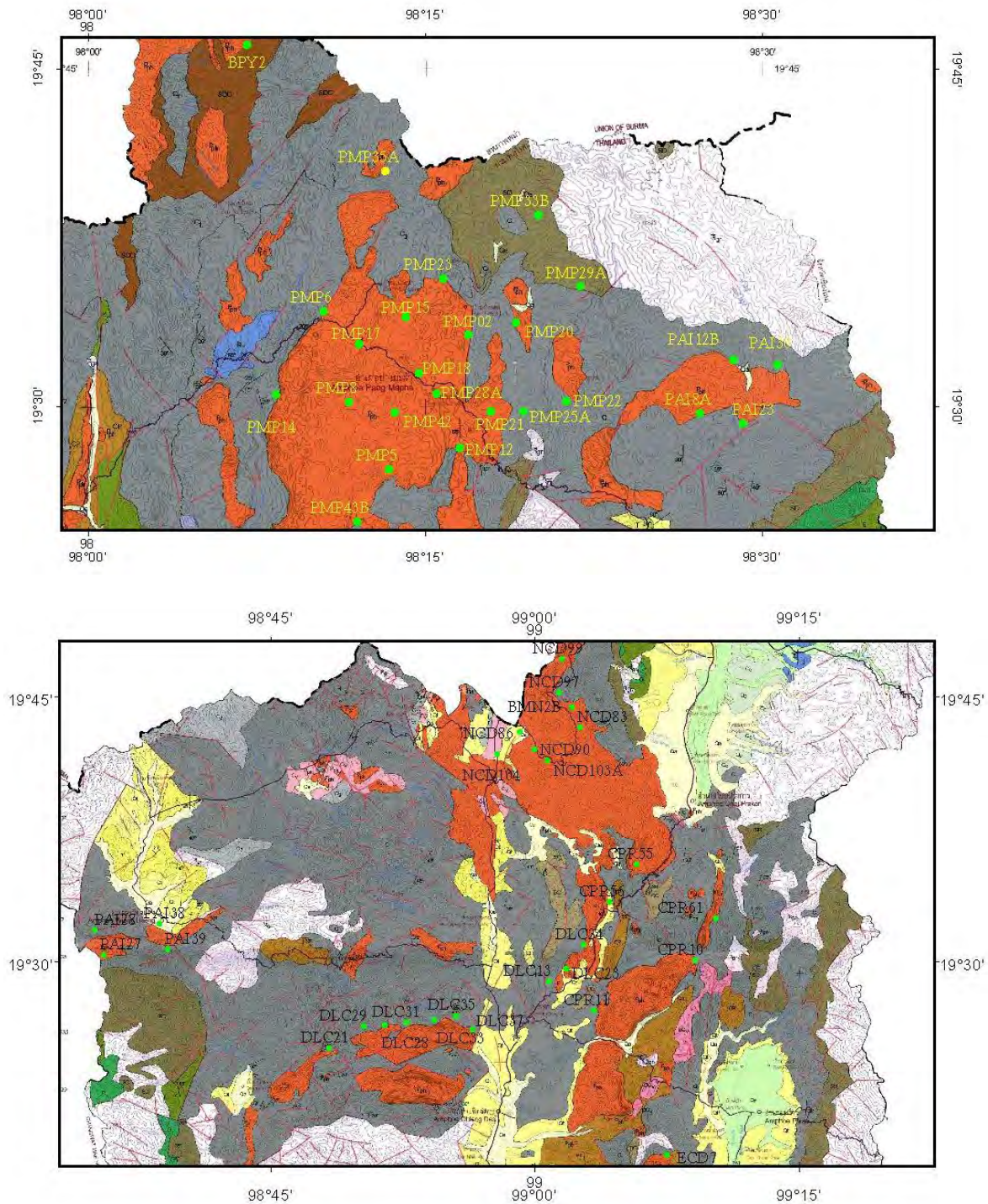
2.1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม

จากการออกภาคสนาม บริเวณเทือกเขาหินปูนที่อยู่บริเวณทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่และแม่ฮ่องสอนจะเห็นได้ว่า สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษาเป็นเทือกเขาหินปูนที่แสดงลักษณะแบบคาสต์ (รูป 2.1) ทำให้ไม่สามารถทำ stratigraphic Column ออกมาได้ เนื่องจากพื้นที่ศึกษายากต่อการเข้าถึง ดังนั้นการเก็บตัวอย่างจากจุดศึกษา จะทำการเก็บตัวอย่างเป็นจุดๆ ยิ่งเก็บตัวอย่างละเอียดมากเท่าไร ก็จะทำให้ได้ข้อมูลการลำดับชั้นหินชัดเจนมากขึ้น



รูป 2.1 สภาพภูมิประเทศแบบคาสต์ของพื้นที่ศึกษา

ตัวอย่างหินถูกเก็บจาก 79 จุดศึกษา (รูป 2.2) จากนั้นนำตัวอย่างหินที่ได้มาทำแผ่นหินบาง (thin-section) ในห้องปฏิบัติการ ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจสอบชนิดหินคาร์บอนเนตและชนิดของฟิวซิลินิด เพื่อหาอายุ



รูป 2.2 ตำแหน่งของตัวอย่างของพื้นที่ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ (รูปล่าง) และแม่ฮ่องสอน (รูปบน)

2.2 ชนิดของหินคาร์บอเนตที่พบในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่และ แม่ฮ่องสอน อยู่ทางตอนเหนือของ ประเทศไทย หินที่พบในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นหินปูน ซึ่งมีการสะสมตัวของ ฟอรามินิเฟอรา ฟิวซิลินิด และซากดึกดำบรรพ์อื่นๆ จากการศึกษาดูตัวอย่างหินคาร์บอเนตในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด แผ่นหินบางสามารถจำแนกชนิดของหินปูนในพื้นที่ได้ดังนี้

1) Mudstone 2) Wackestone 3) Packstone 4) Grainstone 5) Boundstone 6) Dolomite โดยมีรายละเอียดทั้งหมดดังนี้

ตัวอย่าง NCD 41

ตัวอย่างหิน NCD 41 เป็นหิน Grainstone ประกอบด้วยเม็ดตะกอน ประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอน ของเพลลอยด์เป็นส่วนใหญ่ขนาดประมาณ 0.1 mm นอกจากนี้ก็ยังพบพวกสาหร่าย ที่เป็นเม็ดตะกอนแทรกตามอยู่ในเนื้อหิน (รูป 2.3)

ตัวอย่าง NCD 44

ตัวอย่างหิน NCD 44 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอน ของเพลลอยด์ ขนาดค่อนข้างแตกต่างกัน ตั้งแต่ 0.1-1 m (รูป 2.4)

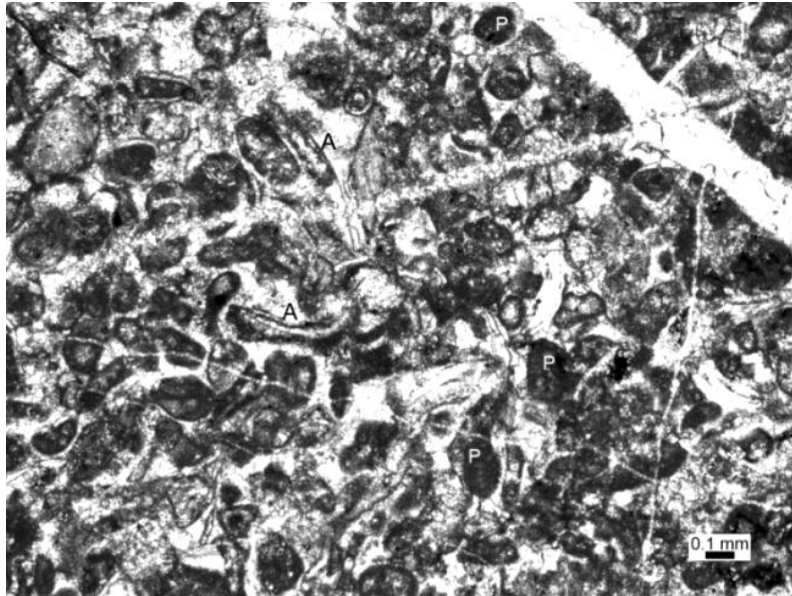
ตัวอย่าง NCD 47

ตัวอย่างหิน NCD 47 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนขนาดเล็กของพวกเพลลอยด์ขนาดประมาณ 0.1 mm โดยเม็ดตะกอนที่พบประกอบไปด้วยแร่แคลไซต์เป็นส่วนใหญ่ (รูป 2.5)

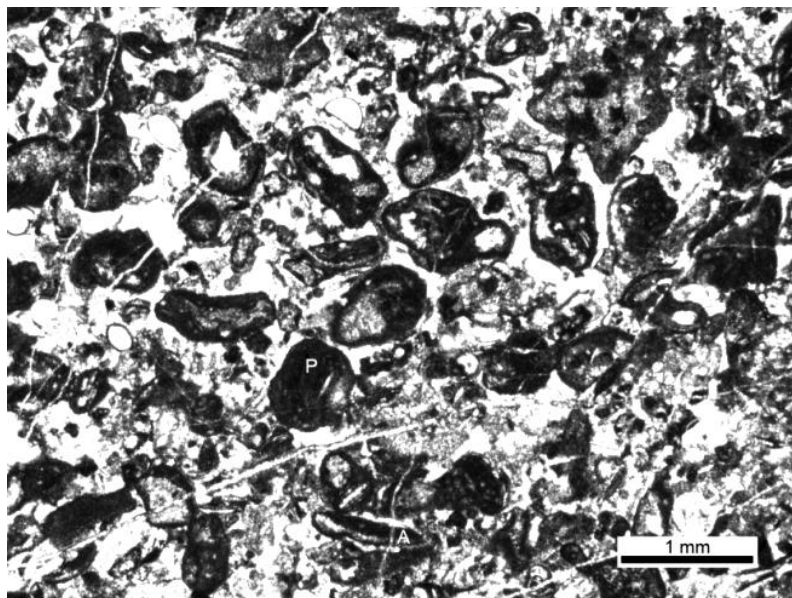
ตัวอย่าง NCD 50B

ตัวอย่างหิน NCD50B เป็นหิน Grainstone ที่เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 60% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ภายใน Ooids แสดงถึงลักษณะของนิวเคลียสที่หลากหลาย เช่น เป็นเม็ดตะกอนที่เกิดจาก

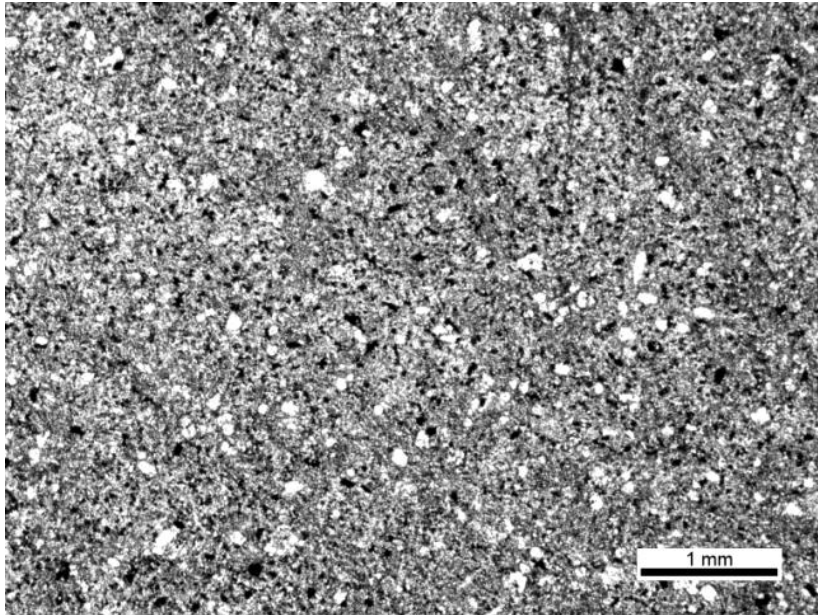
การรวมกลุ่ม แล้วถูกพอกโดย Ooid ลักษณะเป็นรัศมี เป็นพวกเพลลอยด์ที่โดนพอก นอกจากนี้ยังพบพวกฟอรามินิเฟอรานชนิด *Vesediscus* และ *Brevaxina* (รูป 2.6)



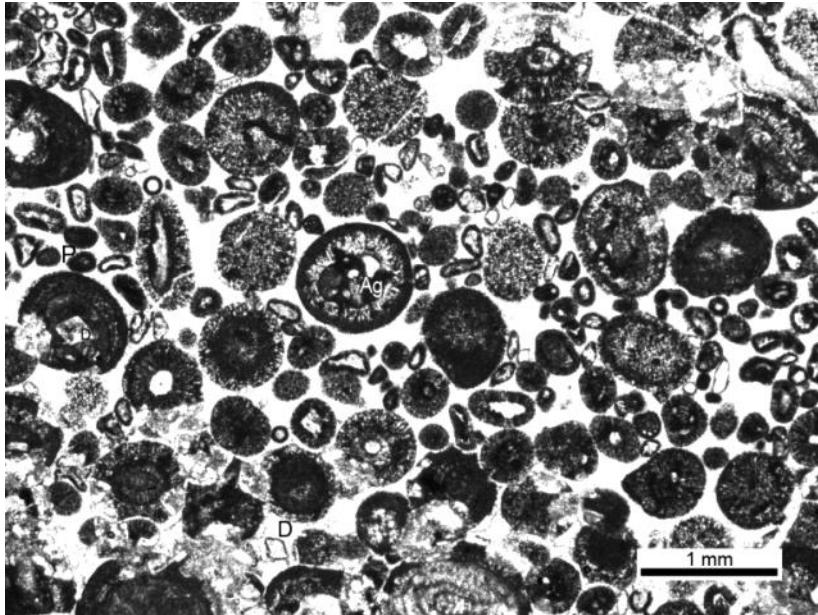
รูป 2.3 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 41 ประกอบด้วยเม็ดตะกอน ประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ ประกอบไปด้วย ของเพลลอยด์(P)เป็นส่วนใหญ่ขนาดประมาณ 0.1 mm นอกจากนี้ยังพบพวกสาหร่าย(A)



รูป 2.4 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 44 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนของเพลลอยด์(P) ประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภา



รูป 2.5 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 47 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนขนาดเล็กของเฟลลอยด์ ขนาดประมาณ 0.1 mm โดยพบผลึกของแร่แคลไซต์เป็นส่วนใหญ่



รูป 2.6 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 50B ที่เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 60% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ภายใน Ooids แสดงถึงลักษณะของนิวเคลียสที่หลากหลายเช่น การพอกเป็นรัศมีและวงกลมล้อมรอบนิวเคลียส

ตัวอย่าง NCD 50C

ตัวอย่างหิน NCD 50C เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids, ไครนอยด์, เฟลลอยด์, สหรัาย, cortoid, ขนาดเม็ดตะกอนส่วนใหญ่ประมาณ 0.5-1 mm นอกจากนี้ยังพบพวกฟอรามินิเฟอราชนิด *Schubertella* (รูป 2.7)

ตัวอย่าง NCD 52A

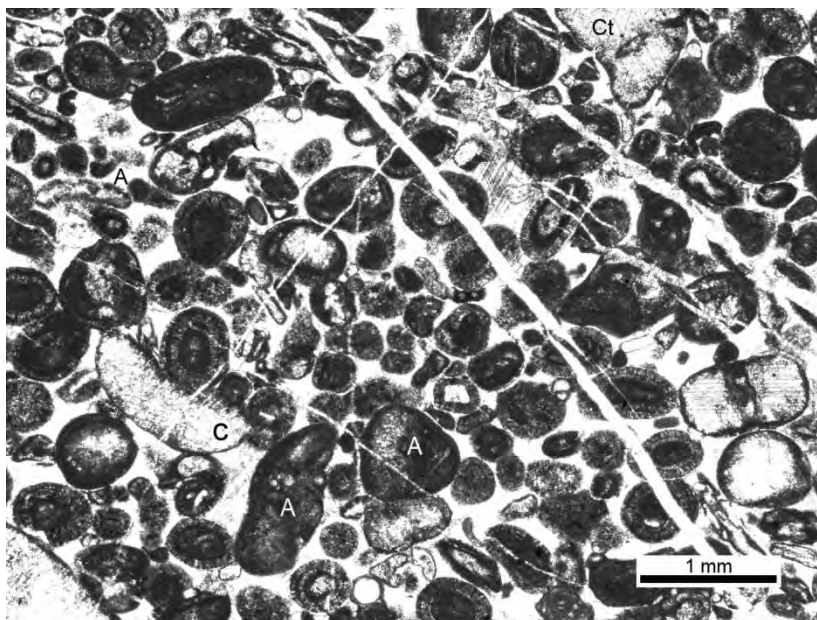
ตัวอย่างหิน NCD 52A เป็นหิน Packstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 50% มีเมทริกซ์ 50% โดยเป็นเฟลลอยด์เป็นส่วนใหญ่ขนาดประมาณ 0.1-0.5 mm คัดขนาดไม่ค่อยดี นอกจากนี้พบเม็ดตะกอนที่เป็นฟิวซิลินิดชนิด *Eostafella* ขนาด 0.4 mm และฟอแรมชนิด *Globivalvulina* ที่มีขนาดเล็ก (รูป 2.8)

ตัวอย่าง NCD 53A

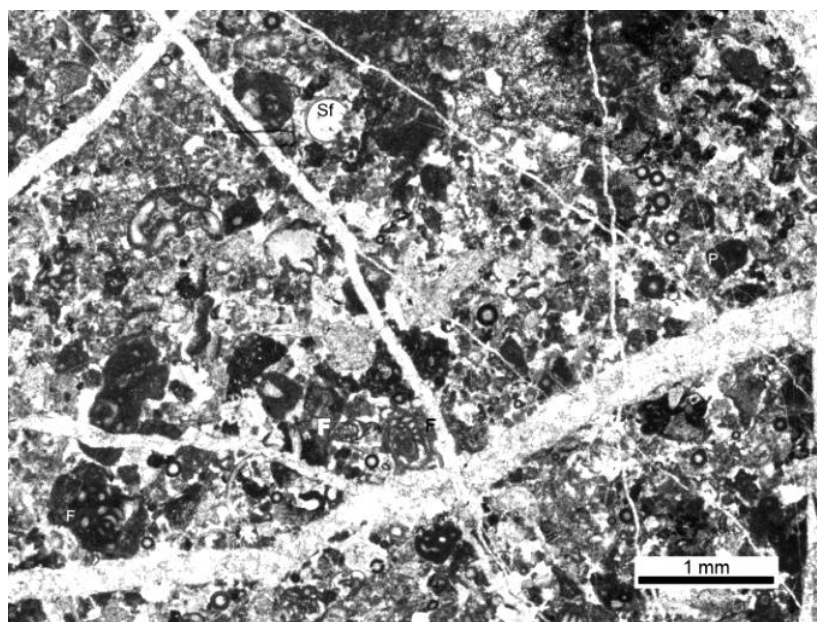
ตัวอย่างหิน NCD 53A เป็นหิน Grainstone มีเนื้อเม็ดประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เนื้อเม็ดส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเฟลลอยด์ พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกฟิวซิลินิด *Brevaxina* และ *Eostafella* นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนรวมกลุ่มที่เกิดจากการถูกสะสมตัวอีกรอบ (รูป 2.9)

ตัวอย่าง NCD 53B

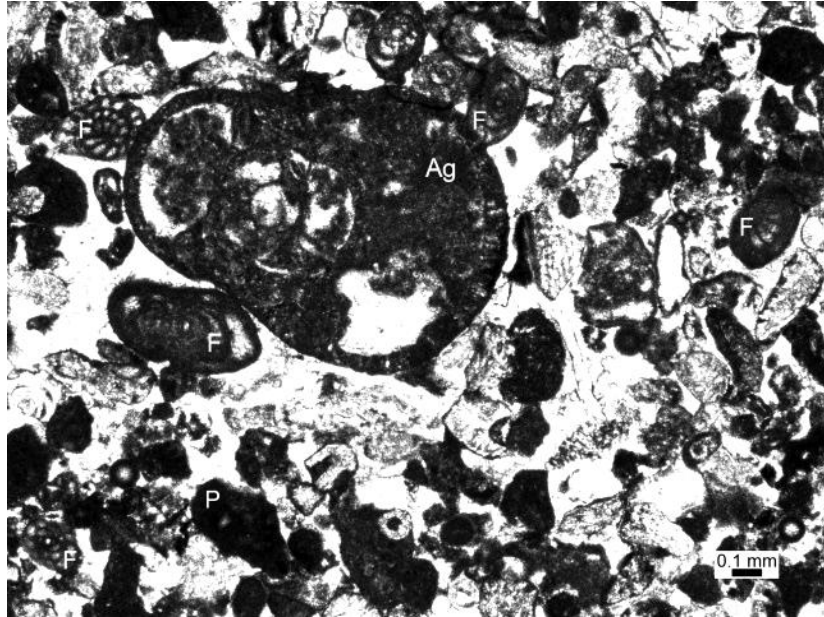
ตัวอย่างหิน NCD 53B เป็นหิน Wackestone ที่มีเมทริกซ์ประมาณ 65% มีเม็ดตะกอนประมาณ 30% ที่ประกอบด้วย เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ostracod และชิ้นส่วนของเปลือกหอย ที่กระจายอยู่ในเนื้อหิน พบแร่แคลไซต์เข้าไปเติมในส่วนต่างๆ และมีเฟลลอยด์อยู่เล็กน้อย (รูป 2.10)



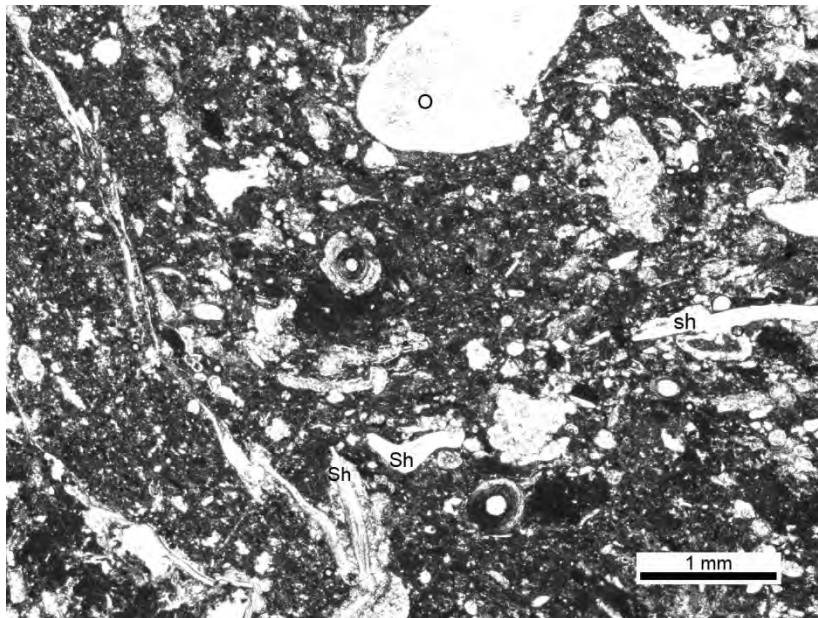
รูป 2.7 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 51C ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids ไครนอยด์(C) เฟลลอยด์(P) สาหร่าย(A) cortoid(Ct) ขนาดเม็ดตะกอนส่วนใหญ่ประมาณ 0.5-1 mm



รูป 2.8 หิน Packstone ของตัวอย่าง NCD 52A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 50% มีเมทริกซ์ 50% โดยเป็นเฟลลอยด์(P)เป็นส่วนใหญ่ขนาดประมาณ 0.1-0.5 mm คัดขนาดไม่ค่อยดี นอกจากนี้พบเม็ดตะกอนที่เป็น ฟิวซิลินิด(F) ขนาด 0.4 mm และฟอแรม(Sf)



รูป 2.9 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 53A มีเนื้อเม็ดประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เนื้อเม็ดส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเพลลอยด์(P) พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกฟิวซิลินิด(F)



รูป 2.10 หิน Wackestone ของตัวอย่าง NCD 53B ที่มีเมทริกซ์ประมาณ 65% มีเม็ดตะกอนประมาณ 30 ที่ประกอบด้วย เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ostracod(O) และชั้นส่วนของเปลือกหอย(Sh) ที่กระจายอยู่ในเนื้อหิน พบแร่แคลไซต์เข้าไปเติมในส่วนต่างๆ และมีเพลลอยด์(P)อยู่เล็กน้อย

ตัวอย่าง NCD 55A

ตัวอย่างหิน NCD 55A เป็นหิน Wackestone ที่มีเมทริกซ์ประมาณ 80% มีเม็ดตะกอนประมาณ 20% ที่ประกอบด้วย เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ฟิวซิลินิดชนิด *Brevaxina, Millerella* (รูป 2.11)

ตัวอย่าง NCD 55B

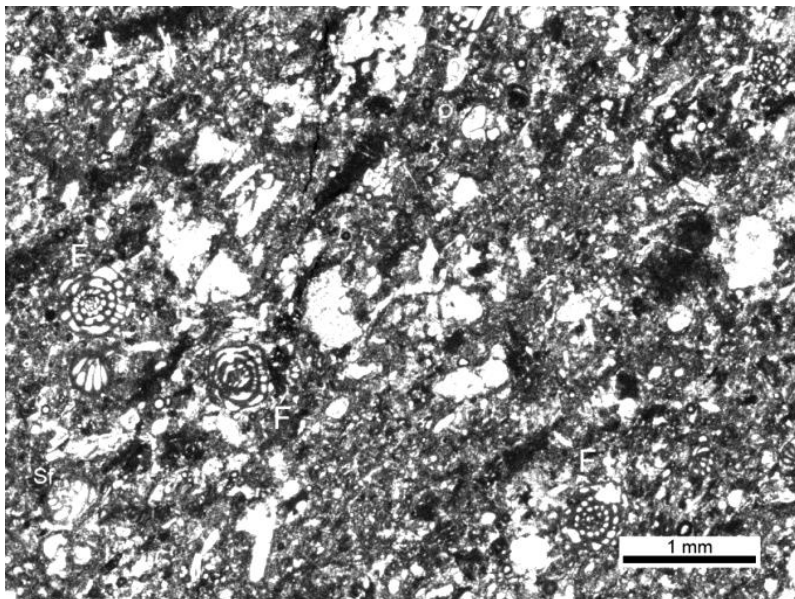
ตัวอย่างหิน NCD 55B เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids, Intraclast, ไครนอยด์, เฟลลอยด์, สหรัาย, cortoid, ostracod เศษเปลือกหอย ขนาดเม็ดตะกอนส่วนใหญ่ประมาณ 0.5-0.8 mm พบฟิวซิลินิดชนิด *Millerella* (รูป 2.12)

ตัวอย่าง NCD 56

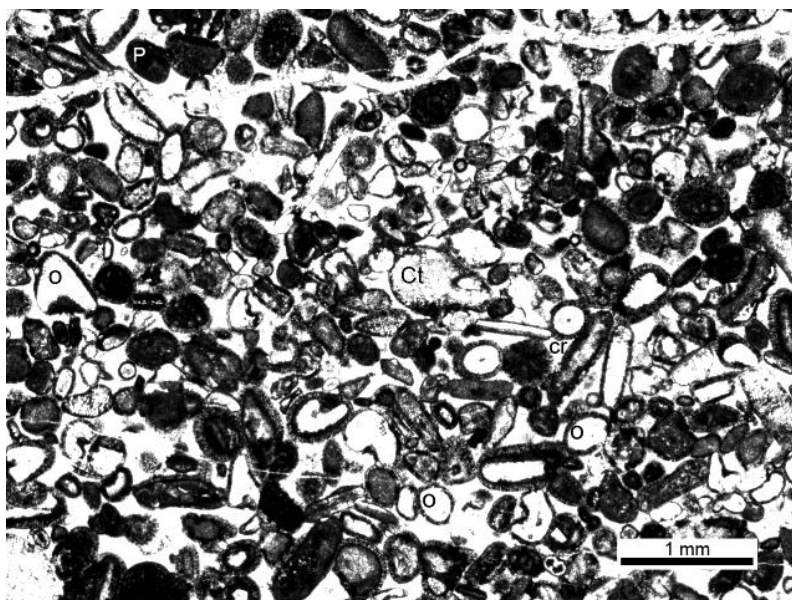
ตัวอย่างหิน NCD 56 เป็นหิน Dolostone ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจนและแสดงลักษณะของ zone ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.5-1 mm โดยระหว่างผลึกยังมีส่วนที่ยังเป็นแร่แคลไซต์อยู่บ้างประมาณ 5% (รูป 2.13)

ตัวอย่าง NCD 57A

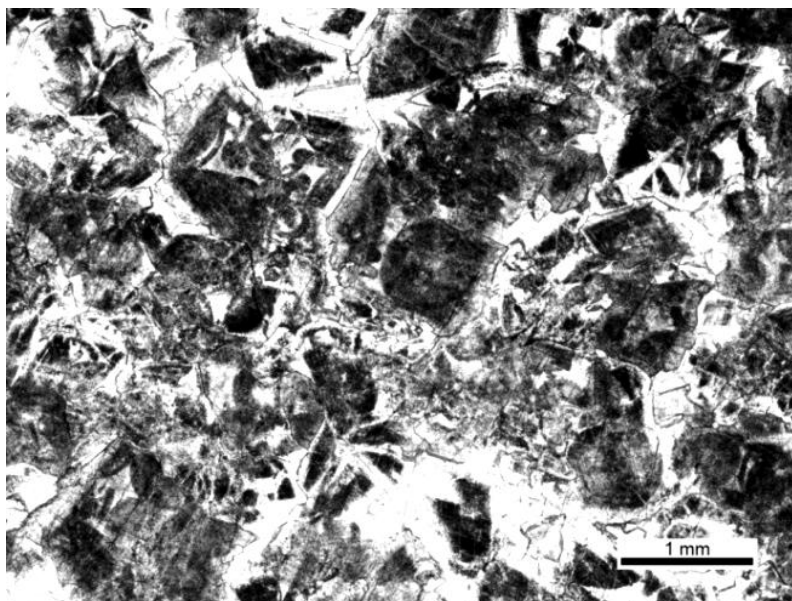
ตัวอย่างหิน NCD เป็นหิน Packstone ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์ ขนาดเล็กกว่า 0.1 mm อัดกันแน่น นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต ที่เป็นส่วนที่โดนแคลไซต์มาแทนที่จนเต็มแล้วเหลือแต่ส่วนของแคลไซต์ให้เห็น และพบพวก ฟอแรมขนาดใหญ่ประมาณ 1 mm (รูป 2.14)



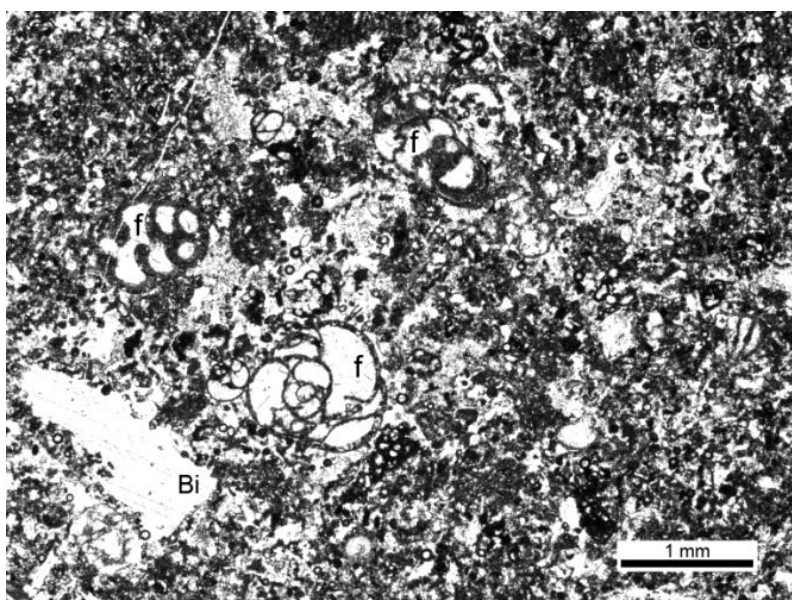
รูป 2.11 หิน Wackestone ของตัวอย่าง NCD 55A ที่มีเมทริกซ์ประมาณ 80% มีเม็ดตะกอนประมาณ 20% ที่ประกอบด้วย เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ฟิวซิลินิด(F) และฟอแรมขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อเมทริกซ์



รูป 2.12 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 55B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids Intraclast(In) ไครนอยด์(Cr) เพลลอยด์(P) สาหร่าย(A) cortoid(Ct) ostracod(O) เศษเปลือกหอย(Sh) ขนาดเม็ดตะกอนส่วนใหญ่ประมาณ 0.5-0.8 mm



รูป 2.13 หิน Dolostone ของตัวอย่าง NCD 56 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจนและแสดงลักษณะของ zone ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.5-1 mm โดยระหว่างผลึกยังมีส่วนที่ยังเป็นแร่แคลไซต์อยู่บ้างประมาณ 5%



รูป 2.14 หิน Packestone ของตัวอย่าง NCD 57A ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์(P)ขนาดเล็กกว่า 0.1 mm อัดกันแน่น นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi) ที่เป็นส่วนที่โดนแคลไซต์มาแทนที่จนเต็มแล้วเหลือแต่ส่วนของแคลไซต์ให้เห็น และพบพวก ฟอแรม(f)ขนาดส่วนใหญ่ประมาณ 1 mm

ตัวอย่าง NCD 58A

ตัวอย่างหิน NCD 58A เป็นหิน Packstone ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยอัดกันแน่น นอกจากนี้ยังพบลักษณะของ เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต ที่เป็น Spicule ของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังพบ Intraclast ที่เป็นพวก Mudstone ถูกพัดพามาสะสมตัวใหม่อีกรอบ และพบฟิวซิลินิดชนิด *Neoendothyra* (รูป 2.15)

ตัวอย่าง NCD 59

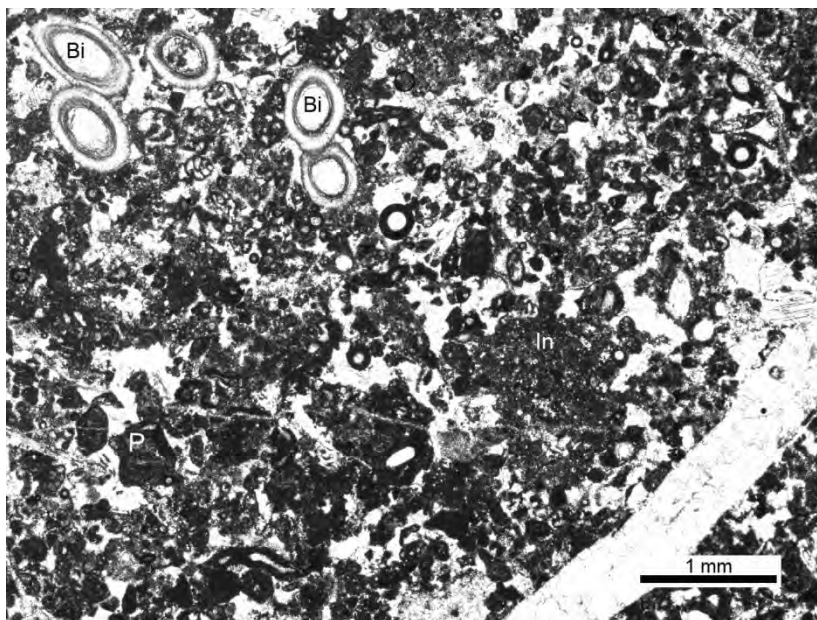
ตัวอย่างหิน NCD 59 เป็นหิน Packstone ที่ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยลักษณะเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต มีพวก Bivolve พบพวกเฟลลอยด์กระจายอยู่ค่อนข้างเยอะ และพบลักษณะของ เศษชิ้นส่วนของสาหร่าย (รูป 2.16)

ตัวอย่าง NCD 62

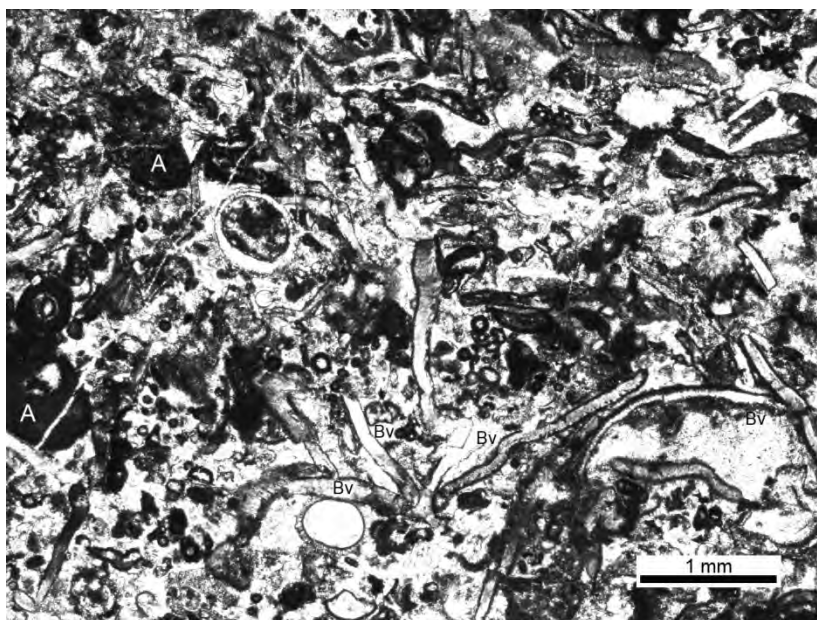
ตัวอย่างหิน NCD 62 เป็นหิน Packstone ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็กกว่า 0.1 mm อัดกันแน่นโดยมีเมทริกซ์ประมาณ 50% นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เป็นพวก ไครนอยด์ และชนิดอื่นๆและยังพบลักษณะของ เศษชิ้นส่วนของสาหร่าย และพบฟิวซิลินิดชนิด *Pseudoendothyra* (รูป 2.17)

ตัวอย่าง NCD 63

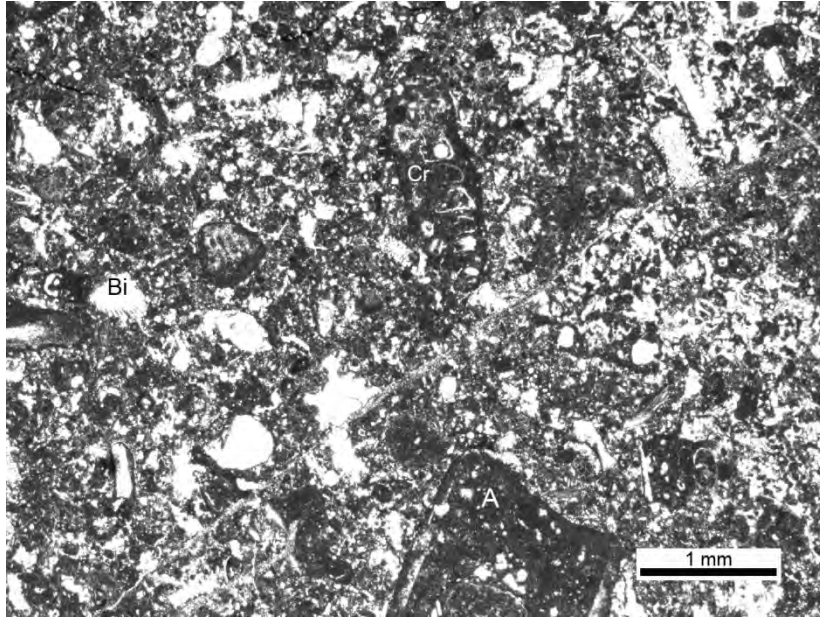
ตัวอย่างหิน NCD 63 เป็นหิน Grainstone โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids มีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก Byozoa และเศษของเปลือกหอย นอกจากนี้ยังพบลักษณะของ เศษชิ้นส่วนของสาหร่าย และมีการรวมกลุ่มของเม็ดตะกอนก่อนที่จะถูกพอกโดย Ooids และพบฟิวซิลินิดชนิด *Schubertella* (รูป 2.18)



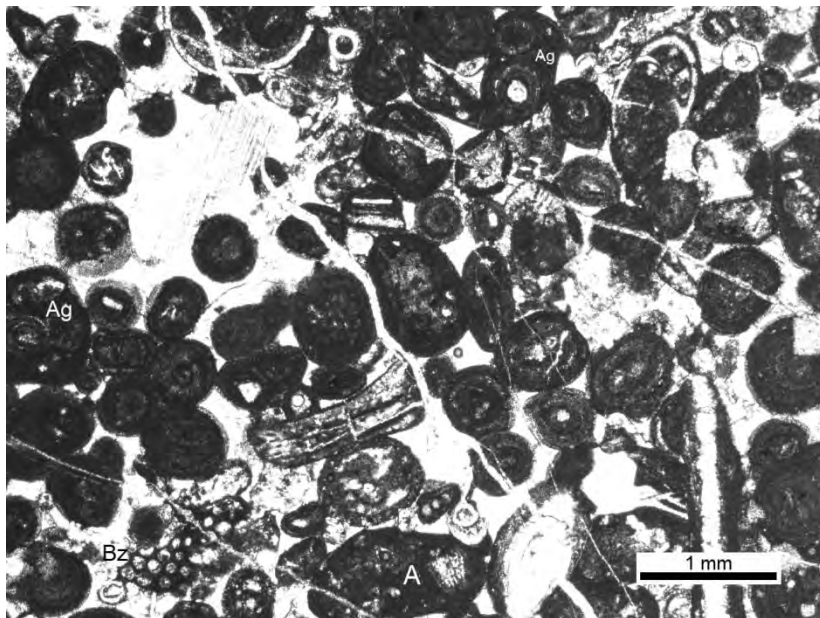
รูป 2.15 หิน Packstone ของตัวอย่าง NCD 58A ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเพลลอยด์(P)อัดกันแน่น นอกจากนี้ยังพบลักษณะของ เม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เป็น Spicule ของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้ยังพบ Intraclast(In)



รูป 2.16 หิน Packstone ของตัวอย่าง NCD 59 ที่ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยลักษณะเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต มีพวก Bivolve(Bv) พบพวกเพลลอยด์(P)กระจายอยู่ค่อนข้างเยอะ และพบลักษณะของ เศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย (A)



รูป 2.17 หิน Packstone ของตัวอย่าง NCD 62 ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์ (P) ขนาดเล็กกว่า 0.1 mm อัดกันแน่นโดยมีเมทริกซ์ประมาณ 50% นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เป็นพวกโครนอยด์ (Cr) และชนิดอื่นๆ และยังพบลักษณะของเศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย (A)



รูป 2.18 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 63 โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids มีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก Byozoa (Bz) และเศษของเปลือกหอย นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย (A) กลุ่มของเม็ดตะกอน (Ag)

ตัวอย่าง NCD 68A

ตัวอย่างหิน NCD 68A เป็นหิน Dolostone พบส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เนื้อส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization ในแร่แคลไซต์ที่เห็นลักษณะของผลึกแร่โดโรไมต์ที่เป็นสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดได้อย่างชัดเจน (รูป 2.19)

ตัวอย่าง NCD 70A

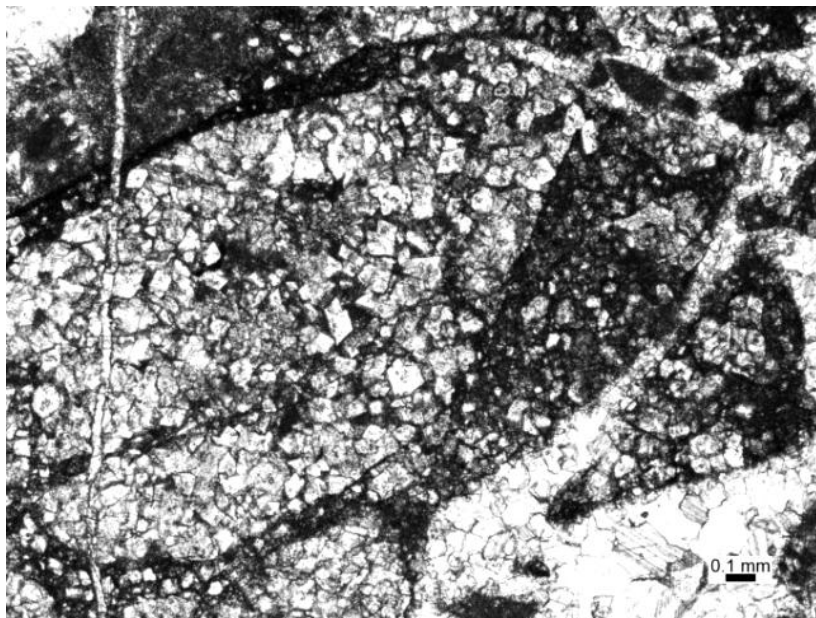
ตัวอย่างหิน NCD 70A เป็นหินPackstone ที่ส่วนใหญ่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเท่าๆกันประมาณ80% ถูกอัดกันแน่น โดยมีเมทริกซ์อยู่ที่ประมาณ 10% ส่วนที่เหลือเป็นลักษณะของ เม็ดตะกอนที่เป็นพวกฟิวซิลินิด ชนิด *Pseudoendothyra* และ *Millerella* (รูป 2.20)

ตัวอย่าง NCD 73

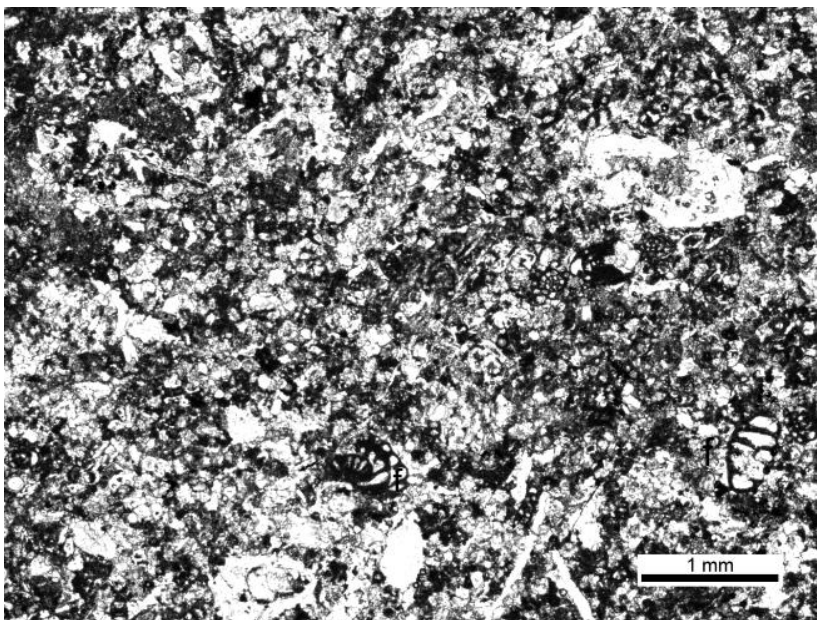
ตัวอย่างหิน NCD 73 เป็นหินGrainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids เฟลลอยด์ สหราชอาณาจักร cortoid และยังมีการแทรกของผลึกแร่โดโรไมต์ที่ตัดเข้าไปใน Ooids อย่างชัดเจนแสดงว่า แร่โดโรไมต์เกิดหลังจากที่หินนี้เกิดเป็น Ooids แล้ว (รูป 2.21)

ตัวอย่าง NCD 74

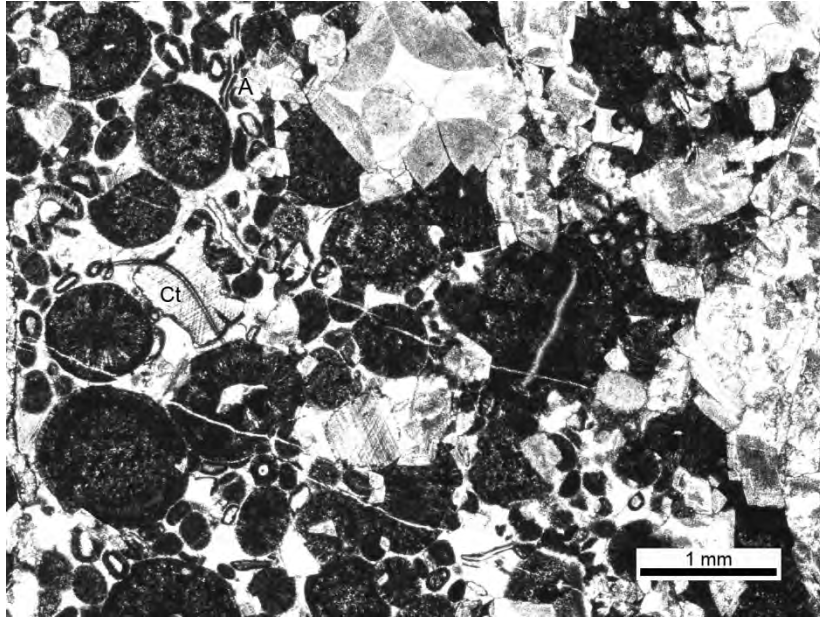
ตัวอย่างหิน NCD 74 เป็นหินGrainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooidsขนาดประมาณ 0.5-1 mm มีเฟลลอยด์ขนาดเล็กอยู่ตามเนื้อหิน และยังพบว่า นิวเคลียสของ Ooids บางอัน เป็นการถูกพอกของสิ่งมีชีวิต (รูป 2.22)



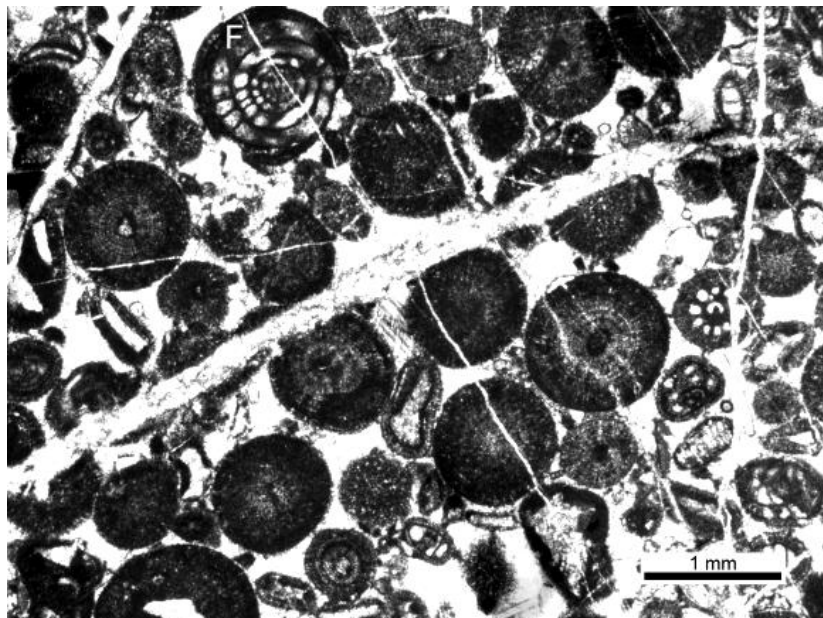
รูป 2.19 หิน Dolostone ของตัวอย่างNCD 68A พบส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เนื้อส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization ในแร่แคลไซต์ที่เห็นลักษณะของผลึกแร่โดโรไมต์ที่เป็นสีเหลี่ยมข้าวหลามตัดได้อย่างชัดเจน



รูป 2.20 หิน Packstone ของตัวอย่างNCD 70A ที่ส่วนใหญ่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเท่าๆกันประมาณ 80% ถูกอัดกันแน่น โดยมีเมทริกซ์อยู่ที่ประมาณ 10% ส่วนที่เหลือเป็นลักษณะของ เม็ดตะกอนที่เป็นพวกฟิวซิลินิดและฟอแรม



รูป 2.21 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 73 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids, เฟลลอยด์(P),สาหร่าย(A), cortoid(Ct), และยังมี การแทรกของผลึกแร่โดโลไมต์ที่ตัดเข้าไปใน Ooids อย่างชัดเจน



รูป 2.22 หิน Grainstone ของตัวอย่างNCD 74 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooidsขนาดประมาณ0.5-1 mm มีเฟลลอยด์(P)ขนาดเล็กอยู่ตามเนื้อหิน และยังมีพบว่า นิวเคลียสของOoids บางอัน เป็นการถูกพอกของฟิวซิลินิดชนิด *Brevaxina*

ตัวอย่าง NCD 75

ตัวอย่างหิน NCD 75 เป็นหินGrainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids,เฟลลอยด์ และยังพบว่า บริเวณโดยรอบของทุกเม็ดตะกอนเกิดการละลายของแร่แคลไซต์ จึงทำให้ Ooids เกิดเป็นขอบหยักๆขึ้นมา และพบฟิวซิลินิดชนิด *Pseudoendothyra* และ *Brevaxina* (รูป 2.23)

ตัวอย่าง NCD 76

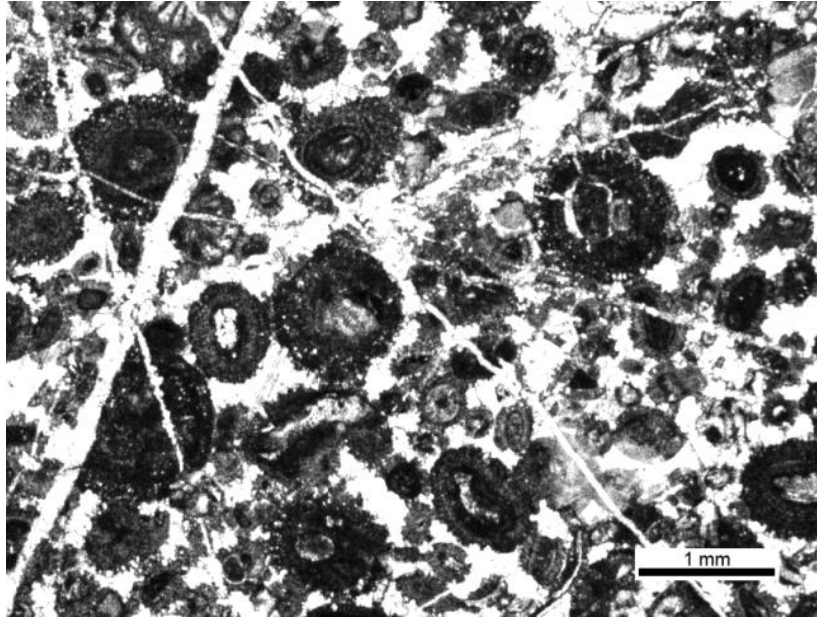
ตัวอย่างหิน NCD 76 เป็นหินGrainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooidsที่เป็นสีดำเข้ม,เฟลลอยด์, cortoid (รูป 2.24)

ตัวอย่าง NCD 80

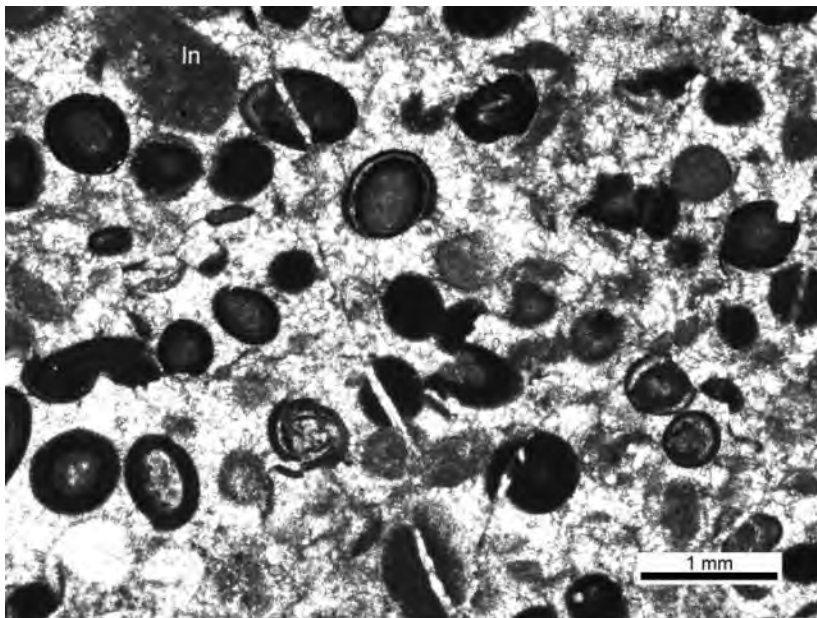
ตัวอย่างหิน NCD 80 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids ที่ถูกแร่แคลไซต์ละลายจนมีสีค่อนข้างอ่อน เมื่อเทียบกับเมทริกซ์ (รูป 2.25)

ตัวอย่าง NCD 83

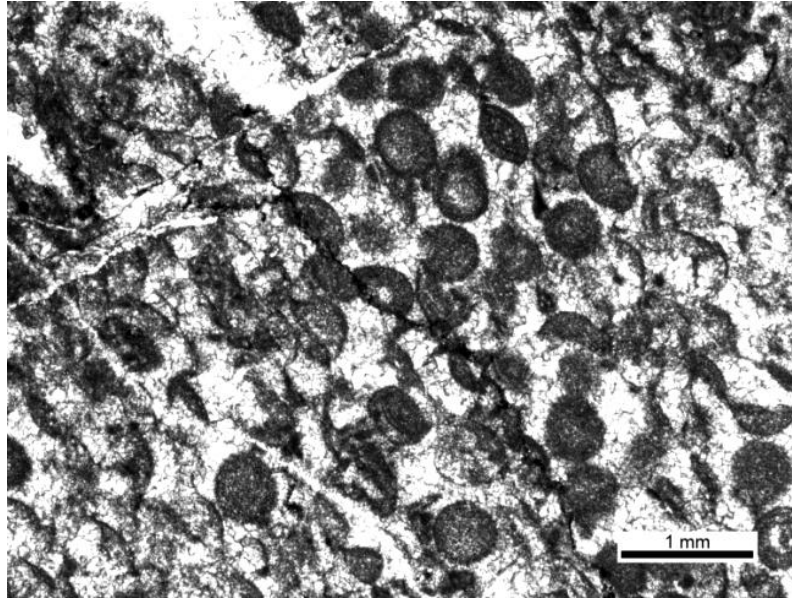
ตัวอย่างหิน NCD 83 เป็นหินGrainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids, เฟลลอยด์,สาหร่าย, cortoid, เศษเปลือกหอย โดยมี Intraclast ขนาดประมาณ 1 mm ที่ถูกพัดพาแล้วมาตกสะสมตัวใหม่ โดยข้างในเม็ดตะกอนขนาดใหญ่ เป็น Packstone ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% เมทริกซ์ 20% เม็ดตะกอนเป็น Ooids,ฟิวซิลินิด,เฟลลอยด์ ,Intraclast ของMudstone พบฟิวซิลินิดชนิด *Eostafella* (รูป 2.26)



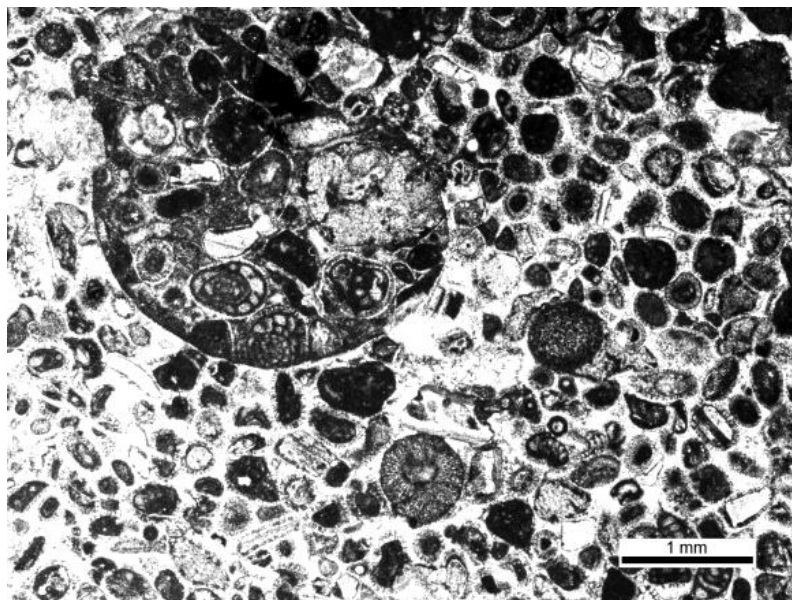
รูป 2.23 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 75 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids เพลลอยด์(P) และยังพบว่า บริเวณโดยรอบของทุกเม็ดตะกอนเกิดการละลายของแร่แคลไซต์ จึงทำให้ Ooids เกิดเป็นขอบหยักๆขึ้นมา



รูป 2.24 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 76 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids ที่เป็นสีดำเข้ม เพลลอยด์(P) cortoid(Ct)



รูป 2.25 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 80 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids ที่ถูกแร่แคลไซต์ละลายจนมีสีค่อนข้างอ่อน เมื่อเทียบกับเมทริกซ์



รูป 2.26 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 83 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids เฟลลอยด์ สหรัย cortoid เศษเปลือกหอย โดยมี Intraclast ที่เม็ดตะกอนขนาดใหญ่ เป็น Packstone ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% เมทริกซ์ 20% เม็ดตะกอนเป็น Ooid ฟิวซิลินิดเฟลลอยด์ Intraclast

ตัวอย่าง NCD 86

ตัวอย่างหิน NCD 86 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบเม็ดตะกอนของ Ooids ที่ถูกแร่แคลไซต์ละลายจนมีสีค่อนข้างอ่อน เมื่อเทียบกับเมทริกซ์ (รูป 2.27)

ตัวอย่าง NCD 90

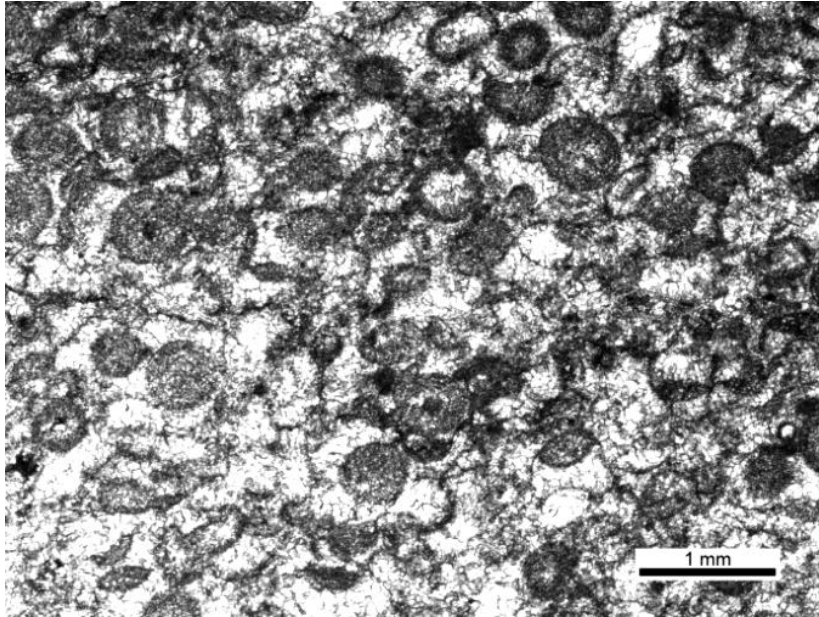
ตัวอย่างหิน NCD 90 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์ ขนาดค่อนข้างใกล้เคียงกัน ประมาณ 0.1-0.3 mm (รูป 2.28)

ตัวอย่าง NCD 97

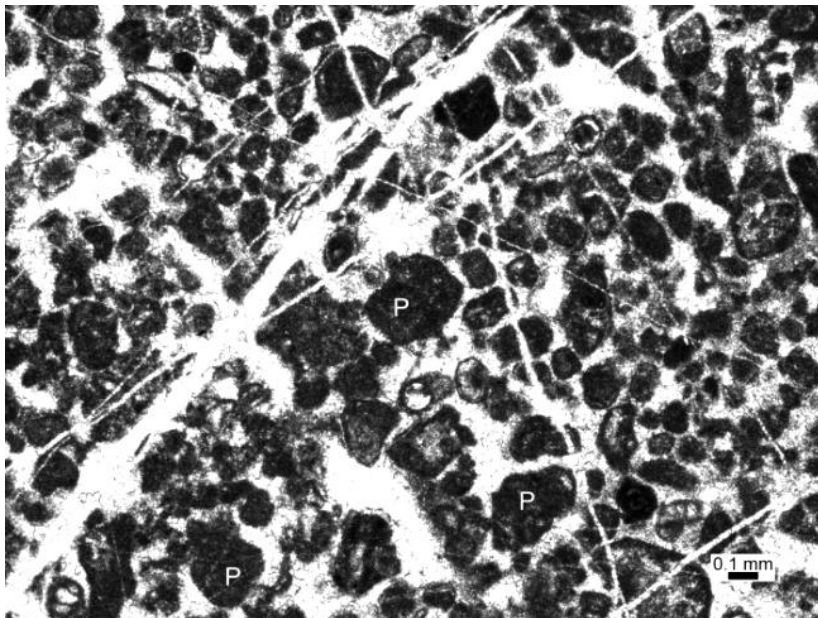
ตัวอย่างหิน NCD 97 เป็นหิน Packstone ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนที่เป็นพวกฟอรามินิเฟอรานชนิด *Triticite* *Ozawainella* *Glomospira* และ *Eostafella* มีเมทริกซ์ประมาณ 20% นอกจากนี้ยังพบลักษณะของ Intraclast ที่เป็นพวก Mudstone ถูกพัดพามาสะสมตัวใหม่อีกรอบและมีพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็กประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่โดยรอบ (รูป 2.29)

ตัวอย่าง NCD 99

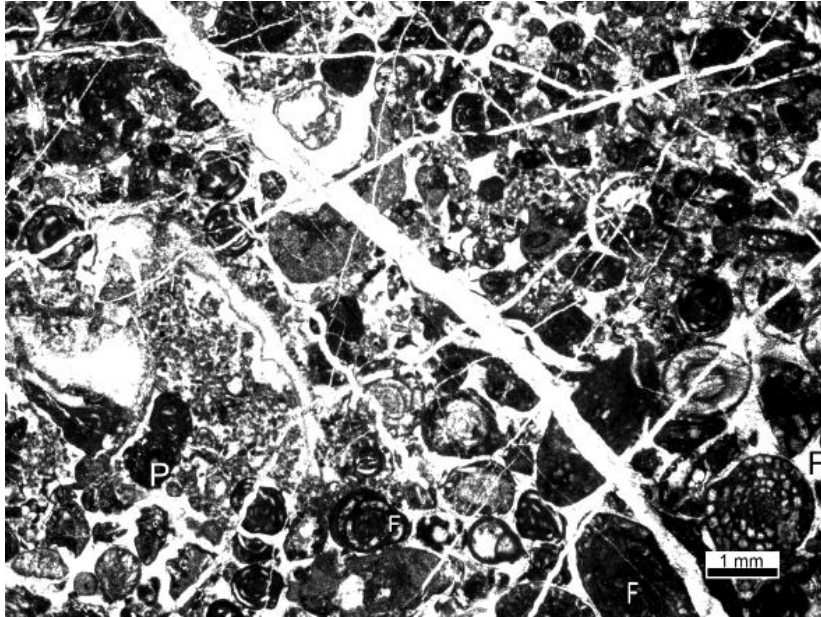
ตัวอย่างหิน NCD 99 แสดงลักษณะของ Boundstone ที่แสดงให้เห็นถึงการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ณ เวลานั้น โดยจะเห็นพวกปะการัง ไบโอสฟิว และฟิวซิลินิดชนิด *Triticites* ที่แสดงให้เห็นอยู่ในเนื้อหิน (รูป 2.30)



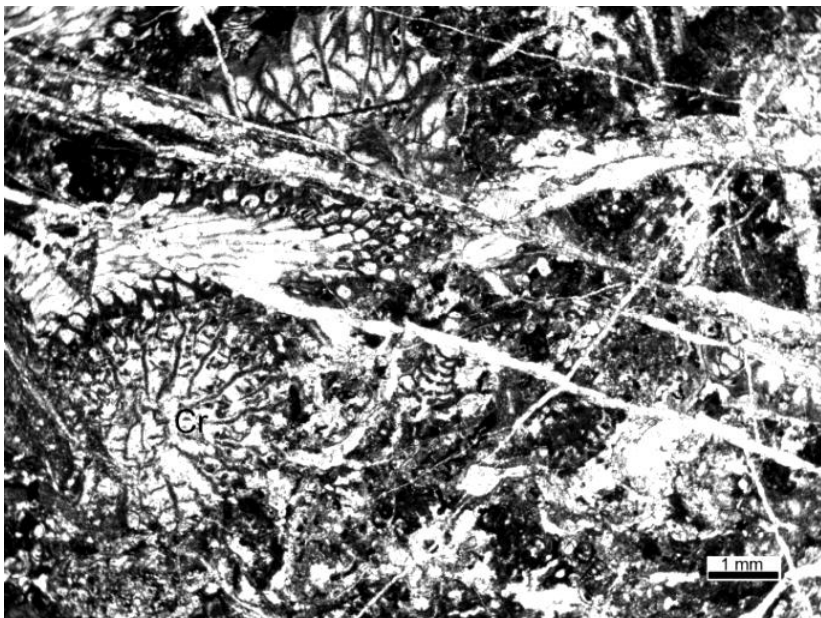
รูป 2.27 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 86 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 50% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยประกอบด้วยเม็ดตะกอนของ Ooids ที่ถูกแร่แคลไซต์ละลายจนมีสีค่อนข้างอ่อน เมื่อเทียบกับเมทริกซ์



รูป 2.28 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 90 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายใต้นส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์ (P) ขนาดค่อนข้างใกล้เคียงกัน ประมาณ 0.1-0.3 mm



รูป 2.29 หิน Packstone ของตัวอย่าง NCD 97 ที่ส่วนใหญ่เป็นเม็ดตะกอนที่เป็นพวกฟิวซิลินิด(F)ขนาดประมาณ 0.5-1 mm ชัดกันแน่นโดยมีเมทริกซ์ประมาณ 20% นอกจากนี้ยังพบลักษณะของ Intraclast(In) และเพลลอยด์(P) ขนาดเล็ก ประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่โดยรอบ



รูป 2.30 หิน Boundstone ของตัวอย่าง NCD 99 ที่แสดงให้เห็นถึงการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ณ เวลานั้น โดยจะเห็นพวกปะการัง(Cr)

ตัวอย่าง NCD 103A

ตัวอย่างหิน NCD 103A เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 85% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์ ขนาดค่อนข้างใกล้เคียงกัน ประมาณ 0.3-0.5 mm และมีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต ที่ถูกแทนที่ด้วยแคลไซต์ แล้วเหลือแต่ส่วนที่เป็นแคลไซต์ ให้เห็นพบฟอรามินิเฟอราชนิด *Glomospira* (รูป 2.31)

ตัวอย่าง NCD 104

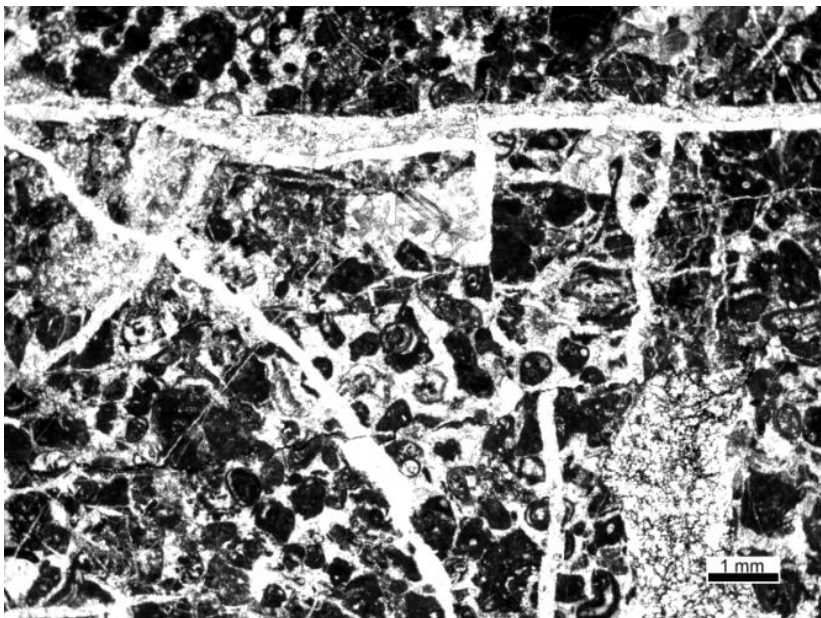
ตัวอย่างหิน NCD 104 เป็นหิน Mudstone อย่างชัดเจน โดยมีสายแร่แคลไซต์ตัดผ่านในตัวอย่างหิน (รูป 2.32)

ตัวอย่าง BPY 2

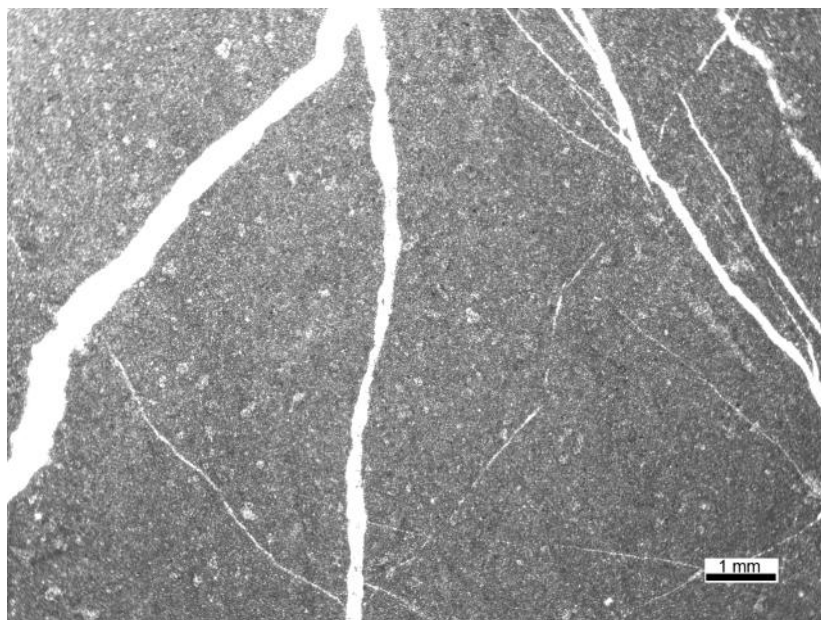
ตัวอย่างหิน BPY 2 เป็นหิน dolostone พบส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เนื้อส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization ในแร่แคลไซต์ที่เห็นลักษณะของผลึกแร่โดโรไมต์ที่เป็นสี่เหลี่ยมข้ามหลามตัดได้อย่างชัดเจน (รูป 2.33)

ตัวอย่าง BMN 2B

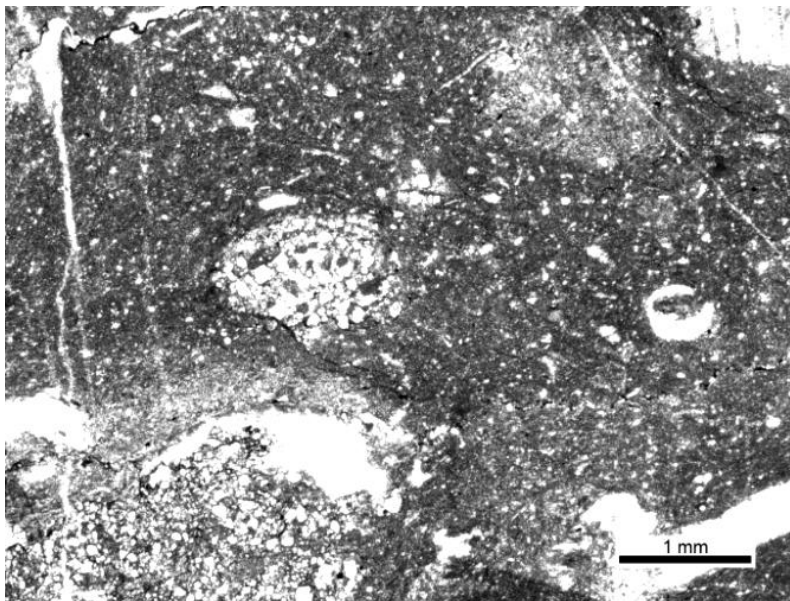
ตัวอย่างหิน BMN 2B เป็นหิน Grainstone ที่เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 60% มีเฟลลอยด์ 30% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ภายใน Ooids แสดงถึงลักษณะของนิวเคลียสที่หลากหลาย เช่น เป็นเม็ดตะกอนที่เกิดจากการรวมกลุ่ม แล้วถูกพอกโดย Ooid ลักษณะเป็นรัศมี เป็นพวกเฟลลอยด์ที่โดนพอก ฯลฯ นอกจากนี้ก็ยังพบเศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย (รูป 2.34)



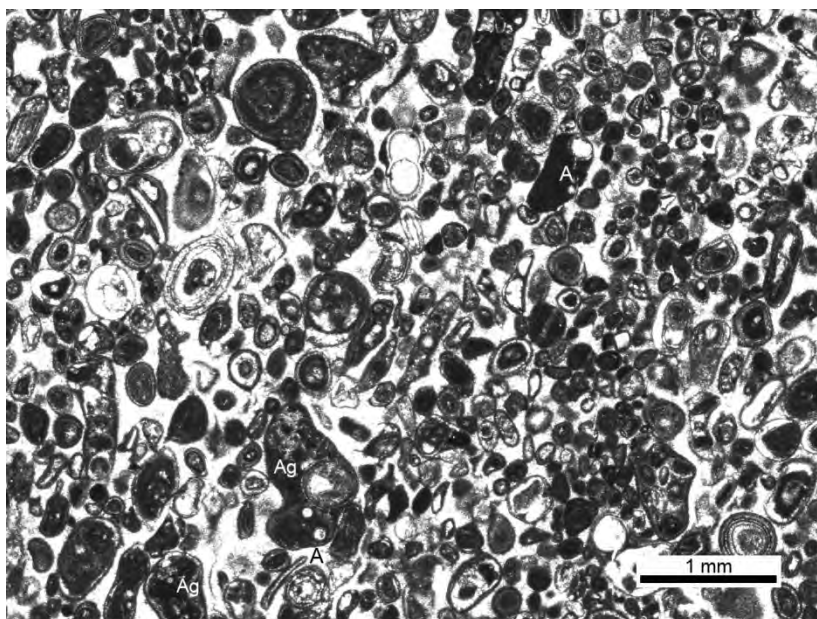
รูป 2.31 หิน Grainstone ของตัวอย่าง NCD 103A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 85% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเพลลอยด์(P) ขนาดค่อนข้างใกล้เคียงกัน ประมาณ 0.3-0.5 mm และมีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต



รูป 2.32 หิน Mudstone ของตัวอย่าง NCD 104 โดยมีสายแร่แคลไซต์ตัดผ่านในตัวเนื้อหิน



รูป 2.33 หิน Dolostone ของตัวอย่างBPY 2 พบส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่เนื้อส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization ในแร่แคลไซต์ที่เห็นลักษณะของผลึกแร่โดโรไมต์ที่เป็นสีเหลี่ยมข้ามหลามตัดได้อย่างชัดเจน



รูป 2.34 หิน Grainstone ของตัวอย่าง BMN 2B ที่เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 60% มีเฟลลอยด์(P)30% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ภายใน Ooids แสดงถึงลักษณะของนิวเคลียสที่หลากหลาย เช่น เป็นเม็ดตะกอนที่เกิดจากการรวมกลุ่ม (Ag) แล้วถูกพอกโดย Ooid ลักษณะเป็นรัศมี เป็นพวกเฟลลอยด์(P) นอกจากนี้ก็ยังมีเศษชิ้นส่วนของพวกสาหร่าย(A)

ตัวอย่าง DAK 03

ตัวอย่างหิน DAK 03 เป็นหิน Dolostone ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.1 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน (รูป 2.35)

ตัวอย่าง ECD 7

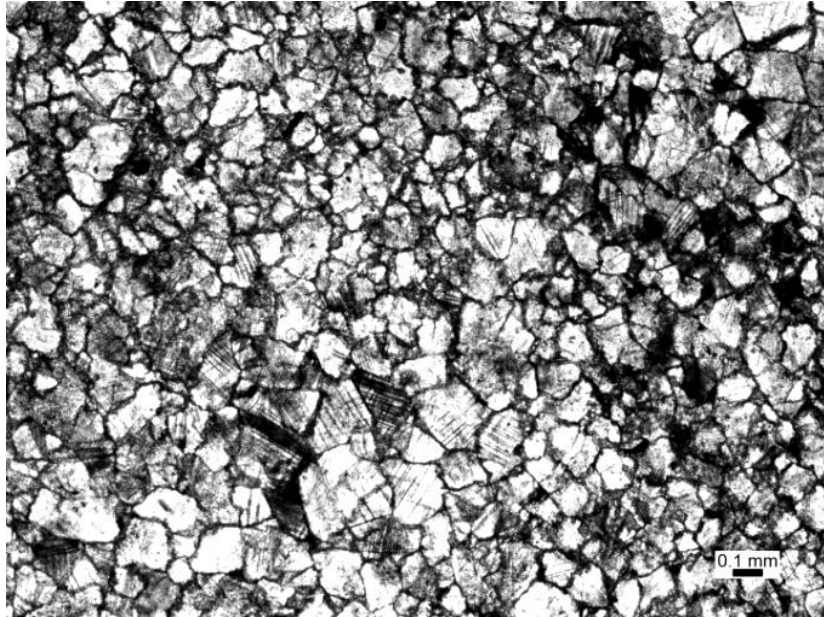
ตัวอย่างหิน ECD 7 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายในส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเพลลอยด์และพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต พวกฟิวซิลินิดฟอรามินิเฟอราชนิด *Glomospira* และ ออสตราคอด (รูป 2.36)

ตัวอย่าง PMP 1

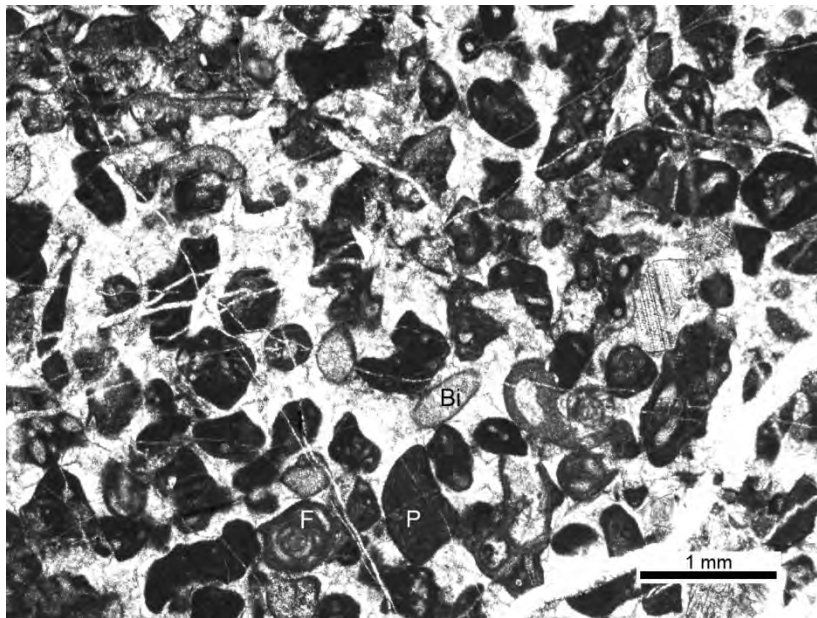
ตัวอย่างหิน PMP 1 เป็นหิน Packstone ที่มี เม็ดตะกอนประมาณ 90% มีเมทริกซ์ 7% โดยเม็ดตะกอนประกอบไปด้วยเพลลอยด์เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ส่วนที่เหลือที่เป็นช่องว่างยังมีแร่แคลไซต์มาแทนที่ประมาณ 3% (รูป 2.37)

ตัวอย่าง PMP 2

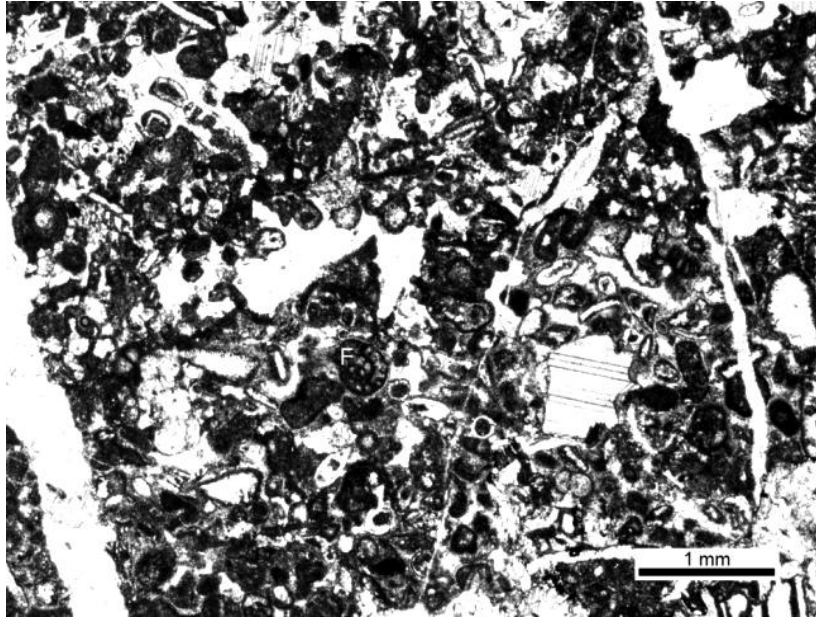
ตัวอย่างหิน PMP 2 เป็นหิน Grainstone ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้มขนาดประมาณ 0.5-1 mm ที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่ตัดเข้ามาใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 25% ของเนื้อหิน (รูป 2.38)



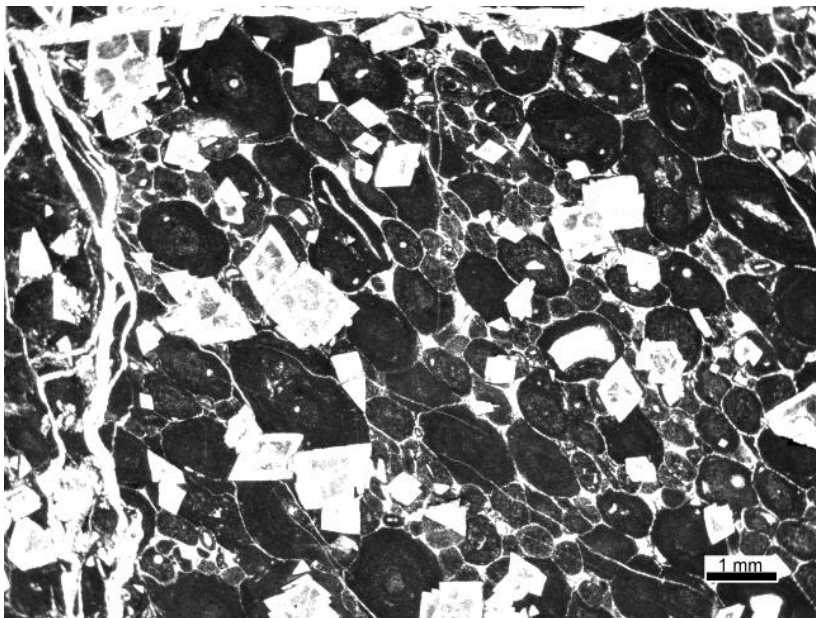
รูป 2.35 หิน Dolostone ของตัวอย่าง DAK 03 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.1 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน



รูป 2.36 หิน Grainstone ของตัวอย่าง ECD 7 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานด้วยแคลไซต์ ภายใต้นส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของเฟลลลอยด์(P) และพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi) พวกฟิวซิลินิด(F)และ ออสตราคอด(O)



รูป 2.37 หิน Packstone ของตัวอย่าง PMP 1 เม็ดตะกอนประมาณ 90% มีเมทริกซ์ 7% โดยเม็ดตะกอนประกอบไปด้วยเพลลอยด์ (P) เป็นส่วนใหญ่ พบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวก ฟิวซิลินิด (F) ขนาดประมาณ 0.5 mm นอกจากนี้ส่วนที่เหลือที่เป็นช่องว่างยังมีแร่แคลไซต์มาแทนที่ประมาณ 3%



รูป 2.38 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 02 ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้มขนาดประมาณ 0.5-1 mm แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่ตัดเข้ามาใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 25% ของเนื้อหิน

ตัวอย่าง PMP 5

ตัวอย่างหิน PMP 5 เป็นหิน Grainstone ที่มีเม็ดตะกอนเป็น Ooids มีอยู่ประมาณ 80% ของเนื้อหิน ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ขนาดของ Ooids อยู่ที่ประมาณ 0.1-0.5mm ที่มีหลากหลายลักษณะ มีทั้งสีอ่อน สีเข้ม นิวเคลียสกลางและนิวเคลียสตัน (รูป 2.39)

ตัวอย่าง PMP 6

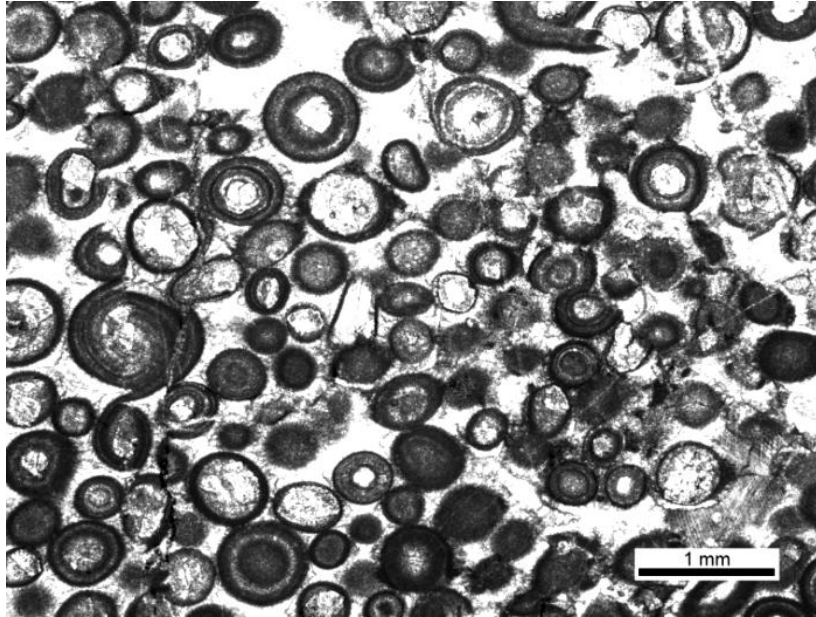
ตัวอย่างหิน PMP 6 เป็นหิน Packstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่ค่อนข้างหลากหลาย เช่น Ooids ขนาดประมาณ 0.5-1 mm Intraclast ขนาดประมาณ 0.1-3 mm ลักษณะที่เด่นคือเม็ดตะกอนส่วนใหญ่มีรูปร่างที่ไม่สมบูรณ์เป็น Irregular ที่แตกมาจากที่อื่นแล้วโดนพัดพามาตกสะสมตัวใหม่อีกรอบ (รูป 2.40)

ตัวอย่าง PMP 8

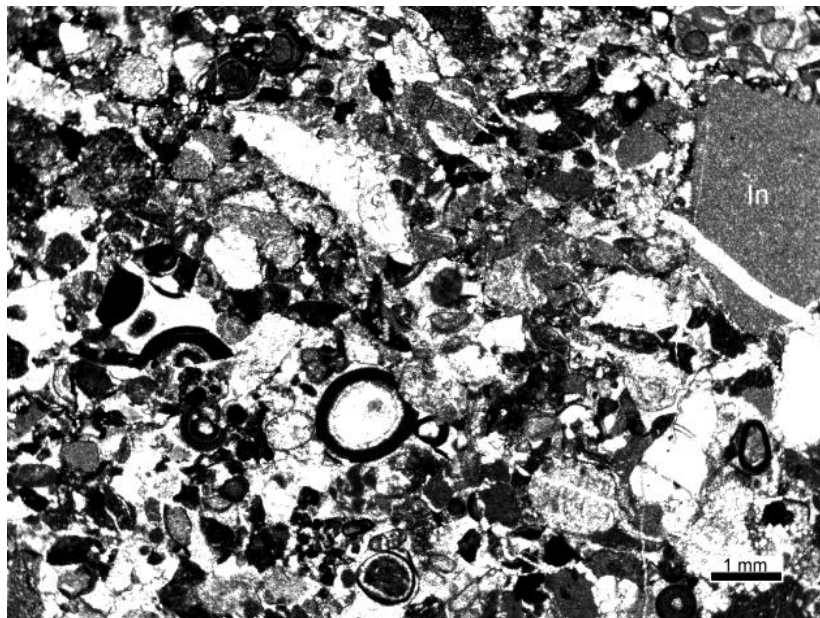
ตัวอย่างหิน PMP 7 เป็นหิน Wackestone ที่ส่วนใหญ่เป็นเมทริกซ์เป็น Mudstone ที่สายแร่แคลไซต์ตัดผ่านค่อนข้างมาก และก็ยังมีส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่ปะปนอยู่ในเนื้อหินประมาณ 20% (รูป 2.41)

ตัวอย่าง PMP 12

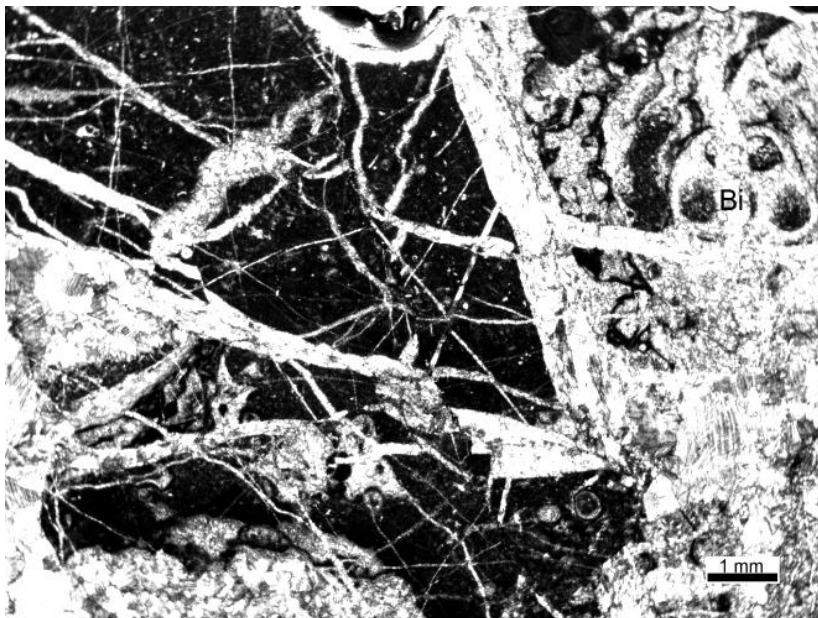
ตัวอย่างหิน PMP 8 เป็นหิน Packstone ที่มีเม็ดตะกอนอยู่ประมาณ 50% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกเฟลลอลอยด์ โดยมีเมทริกซ์ประมาณ 40% ส่วนที่เหลือเป็นส่วนที่เป็นช่องว่างประมาณ 10% อาจเกิดจากการแตกของหินแล้วมีแคลไซต์มาแทนที่พบฟอรามินิเฟอราชนิด *Agathammina*, *Glomospira* (รูป 2.42)



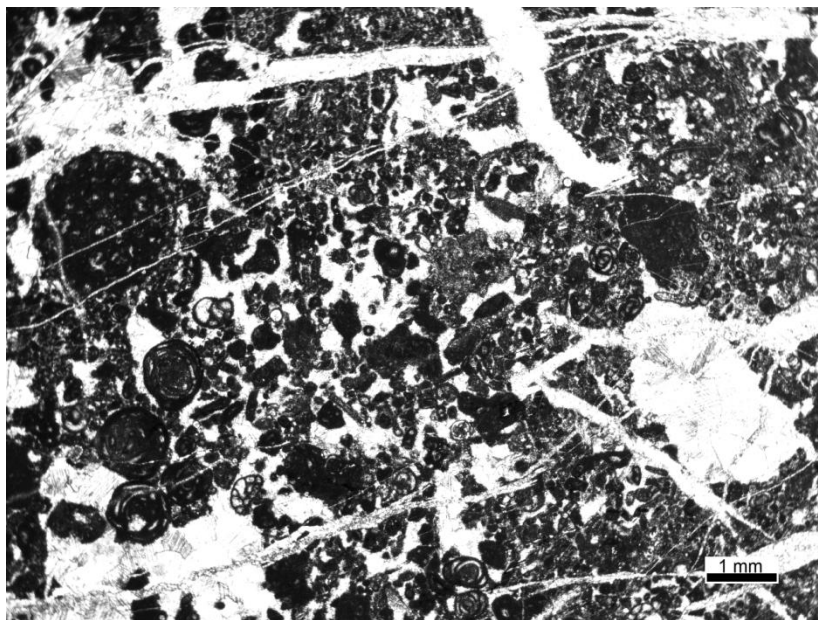
รูป 2.39 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 5 ที่เม็ดตะกอนเป็น Ooids มีอยู่ประมาณ 80% ของเนื้อหิน ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ ขนาดของ Ooids อยู่ที่ประมาณ 0.1-0.5mm ที่มีหลากหลายลักษณะ มีทั้งสีอ่อนสีเข้ม นิวเคลียสกลมและนิวเคลียสตัน



รูป 2.40 หิน Packstone ของตัวอย่าง PMP 6 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่ค่อนข้างหลากหลาย เช่น Ooids ขนาดประมาณ 0.5-1 mm Intraclast(In) ขนาดประมาณ 0.1-3 mm ลักษณะที่เด่นคือเม็ดตะกอนส่วนใหญ่มีรูปร่างที่ไม่สมมาตรเป็น Irregular



รูป 2.41 หิน Mudstone ของตัวอย่าง PMP 8 ที่สายแร่แคลไซต์ตัดผ่านค่อนข้างมาก และก็ยังมีส่วนที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi) ที่ปะปนอยู่ในเนื้อหินประมาณ 20%



รูป 2.42 หิน Packstone ของตัวอย่าง PMP 12 ที่มีเม็ดตะกอนอยู่ประมาณ 50% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของพวกเฟลลอยด์(P) โดยมีเมทริกซ์ประมาณ 40%

ตัวอย่าง PMP 14

ตัวอย่างหิน PMP 14 เป็นหิน Dolostone ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.3-0.5 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน (รูป 2.43)

ตัวอย่าง PMP 15

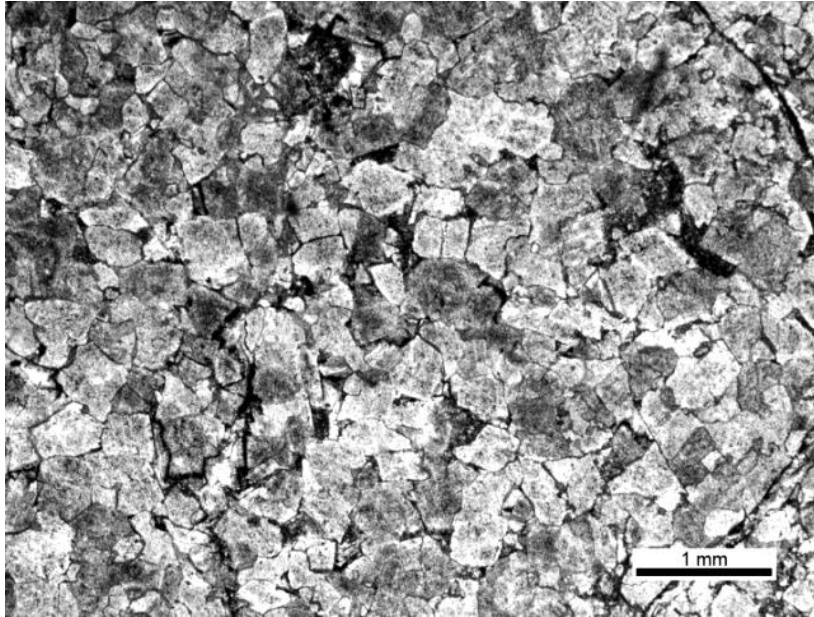
ตัวอย่างหิน PMP 15 เป็นหิน Wackestone ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเมทริกซ์ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวเห็นลักษณะของการแตกของเนื้อหิน โดยมีเม็ดตะกอนของเฟลลอยและผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่ทั่วประมาณ 30% ของเนื้อหิน (รูป 2.44)

ตัวอย่าง PMP 17

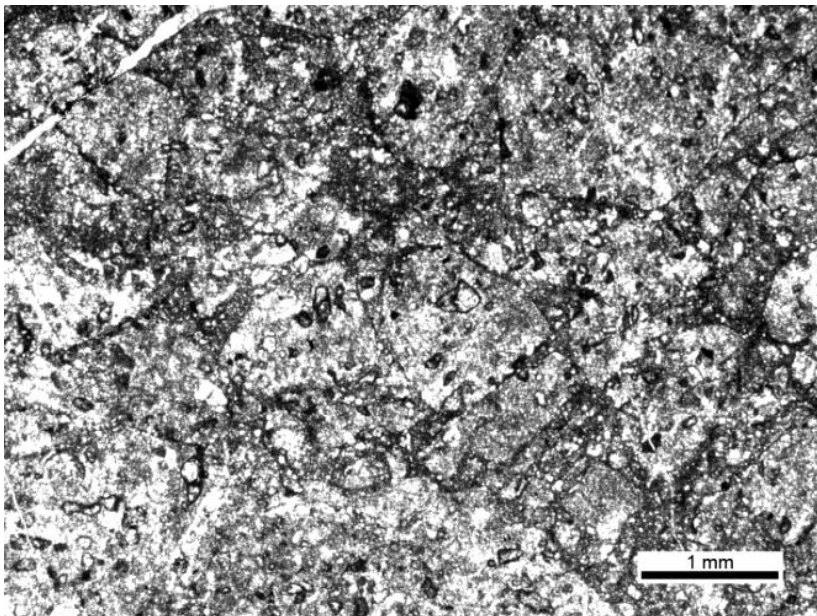
ตัวอย่างหิน PMP 17 เป็นหิน Packstone ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โดน แร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ 80% ของเนื้อหิน จึงทำให้แทบจะไม่เห็นเนื้อหินเดิมอยู่เลย โดยแร่โดโลไมต์มีลักษณะผลึกไม่ค่อยสมบูรณ์ มากนัก แต่มีขอบแร่ที่ชัดเจน (รูป 2.45)

ตัวอย่าง PMP 18

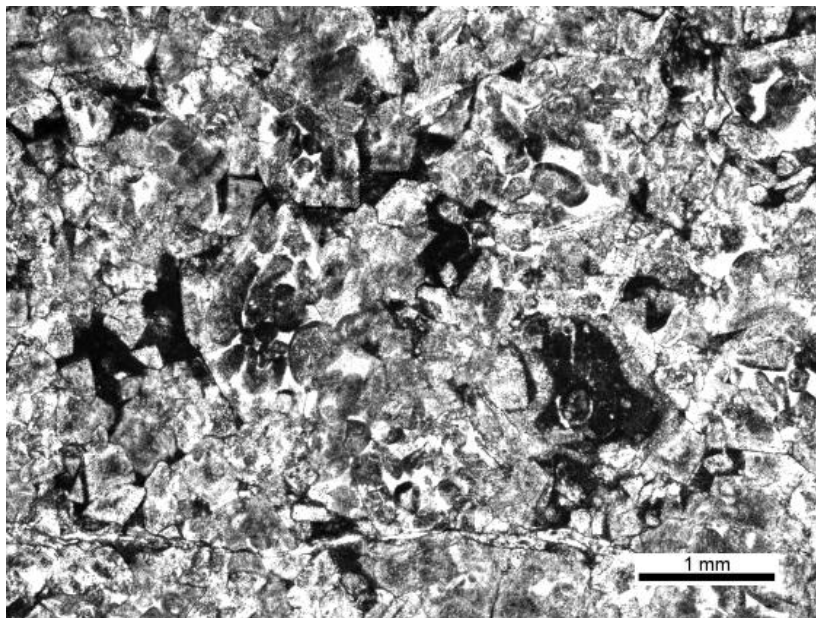
ตัวอย่างหิน PMP 18 เป็นหิน Mudstone ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โดน แร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ 70% ของเนื้อหิน โดยแร่โดโลไมต์มีขนาดประมาณ น้อยกว่า 0.1mm ถึง 0.5 mm กระจายทั่วทั้งเนื้อหิน โดยยังเห็นลักษณะของเนื้อหินเดิมอยู่บ้าง (รูป 2.46)



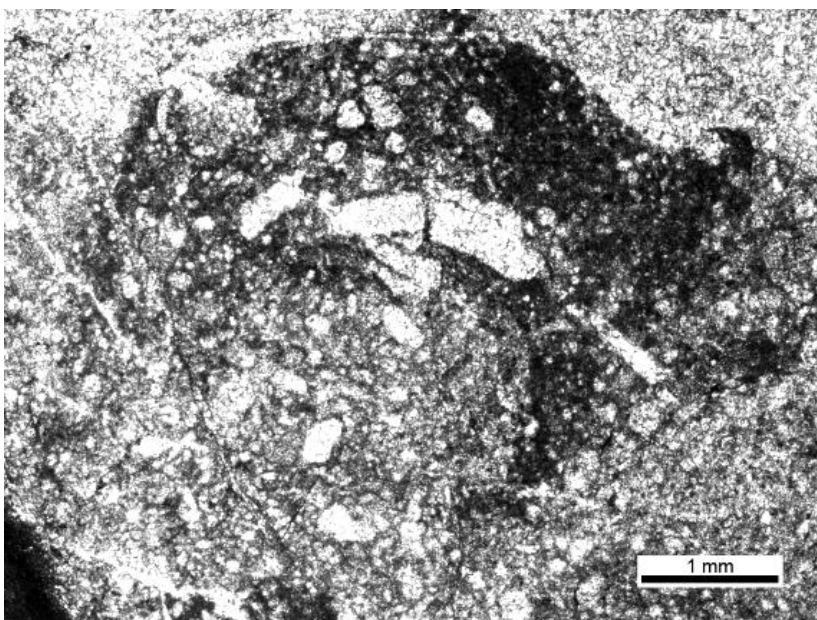
รูป 2.43 หิน Dolostone ของตัวอย่าง PMP 14 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.3-0.5 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน



รูป 2.44 หิน Wackestone ของตัวอย่าง PMP 15 ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเมทริกซ์ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวเห็นลักษณะของการแตกของเนื้อหิน โดยมีเม็ดตะกอนของเฟลลอยและผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่ทั่วประมาณ 30% ของเนื้อหิน



รูป 2.45 หิน Packstone ของตัวอย่าง PMP 17 ที่เมื่อดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โดน แร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ 80% ของเนื้อหิน โดยแร่โดโลไมต์มีลักษณะผลึกไม่ค่อยสมบูรณ์มากนัก แต่มีขอบแร่ที่ชัดเจน



รูป 2.46 หิน Mudstone ของตัวอย่าง PMP 18 ที่เมื่อดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โดน แร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ 70% ของเนื้อหิน โดยแร่โดโลไมต์มีขนาดประมาณ น้อยกว่า 0.1mm ถึง 0.5 mm กระจายทั่วทั้งเนื้อหิน

ตัวอย่าง PMP 20

ตัวอย่างหิน PMP 20 เป็นหิน Dolostone ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.3-0.5 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน เกาะกันอย่างหนาแน่น (รูป 2.47)

ตัวอย่าง PMP 21

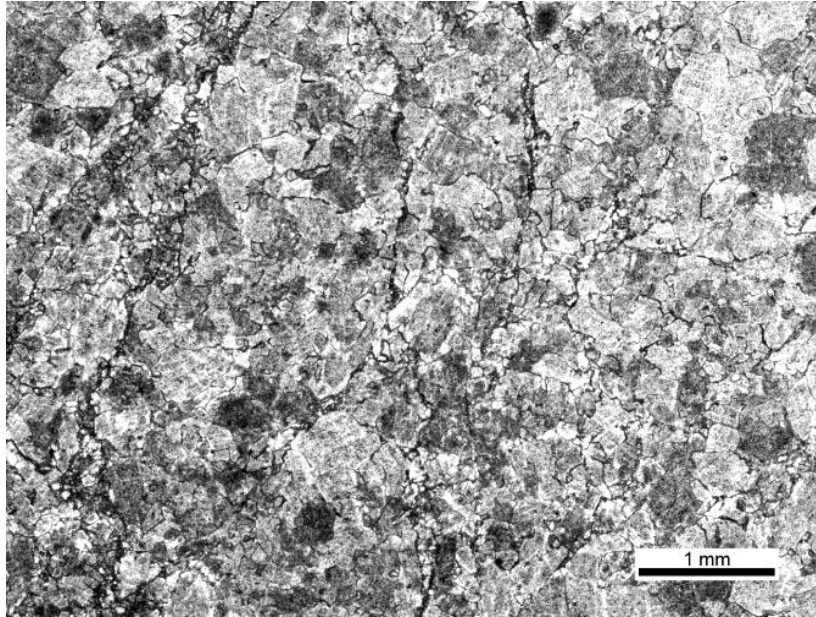
ตัวอย่างหิน PMP 21 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 60% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ ซึ่งเนื้อหินส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization จนทำให้ลักษณะเนื้อเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (รูป 2.48)

ตัวอย่าง PMP 22

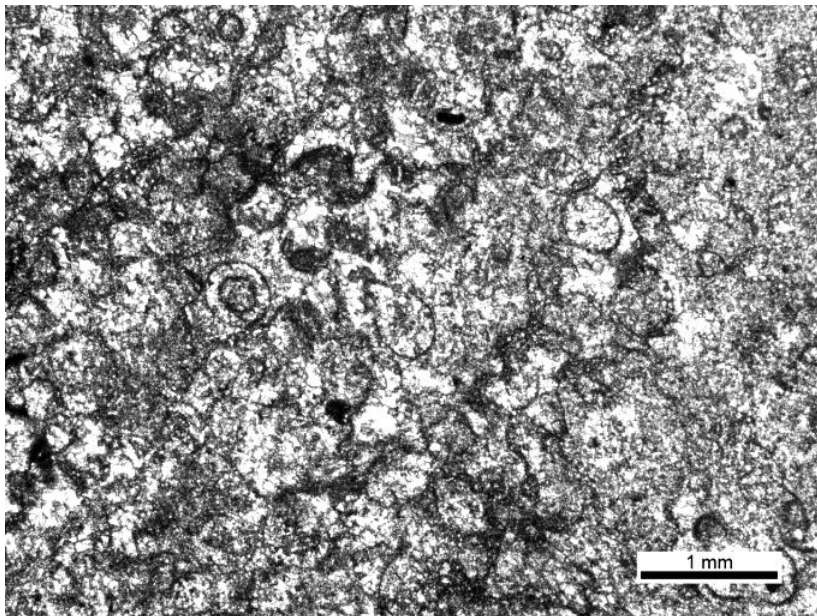
ตัวอย่างหิน PMP 22 เป็นหิน Grainstone โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids มีขนาดประมาณ 1mm ภายในนิวเคลียสยังพบลักษณะของฟอรัมที่ถูกพอกโดย Ooids และยังมีพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อหินโดยทั่ว (รูป 2.49)

ตัวอย่าง PMP 23

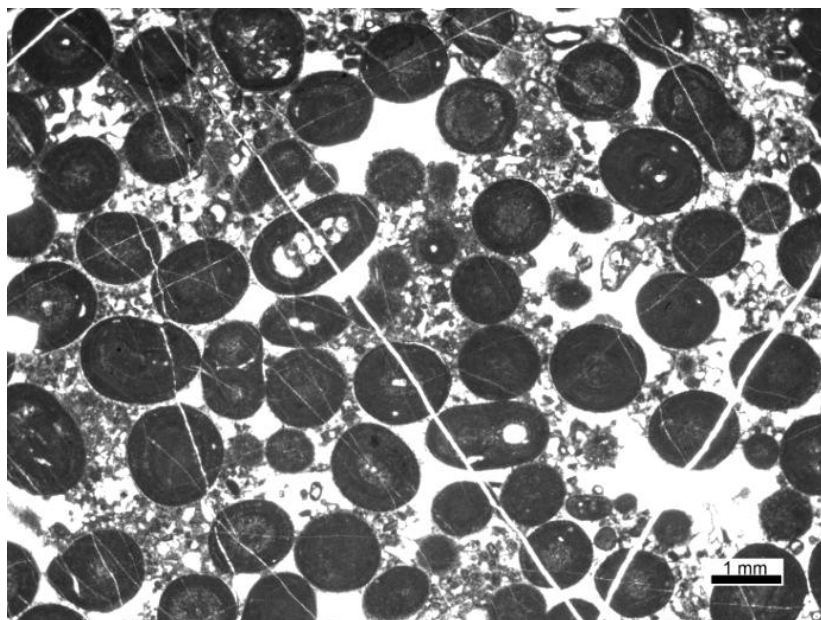
ตัวอย่างหิน PMP 23 เป็นหิน Mudstone ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวมากนัก โดยมีบางส่วนที่เห็นเป็นส่วนประกอบที่ต่างกันจึงทำให้เห็นเป็นสีที่ไม่ราบเรียบเหมือน Mudstone ทั่วไป (รูป 2.50)



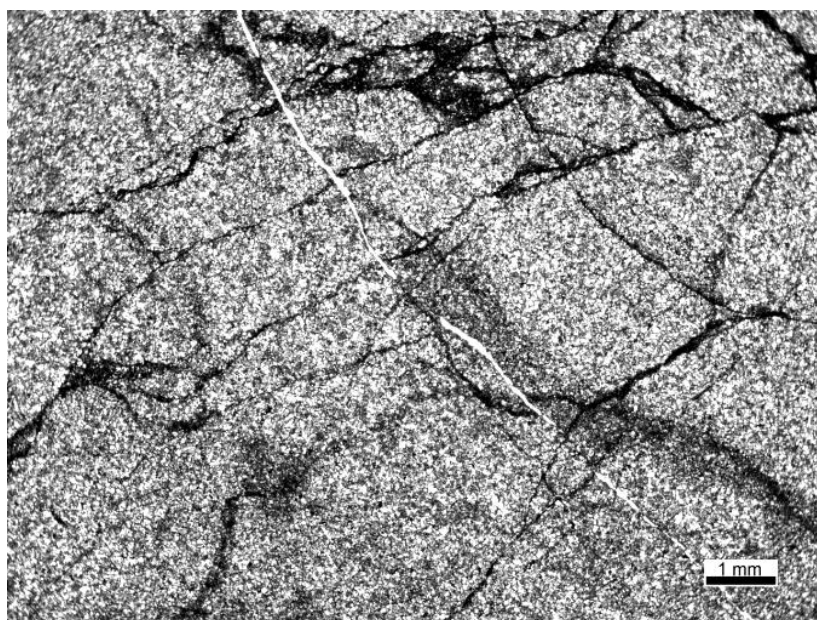
รูป 2.47 หิน Dolostone ของตัวอย่าง PMP 20 ที่สามารถเห็นผลึกของแร่โดโลไมต์ได้อย่างชัดเจน ขนาดของผลึกอยู่ที่ประมาณ 0.3-0.5 mm แสดงขอบของแร่ชัดเจน เกาะกันอย่างหนาแน่น



รูป 2.48 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 21 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 60% ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ ซึ่งเนื้อหินส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization จนทำให้ลักษณะเนื้อเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม



รูป 2.49 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 22 โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 75% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids สีดำขนาดประมาณ 1mm ภายในนิวเคลียสยังพบลักษณะของฟอแรมที่ถูกพอกโดย Ooids และยังมีพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อหินโดยทั่ว



รูป 2.50 หิน Mudstone ของตัวอย่าง PMP 23 ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวมากนัก โดยมีบางส่วนที่เห็นเป็นส่วนประกอบที่ต่างกันจึงทำให้เห็นเป็นสีที่ไม่ราบเรียบเหมือน Mudstone ทั่วไป

ตัวอย่าง PMP 25A

ตัวอย่างหิน PMP 25A เป็นหิน Mudstone ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน (รูป 2.51)

ตัวอย่าง PMP 28A

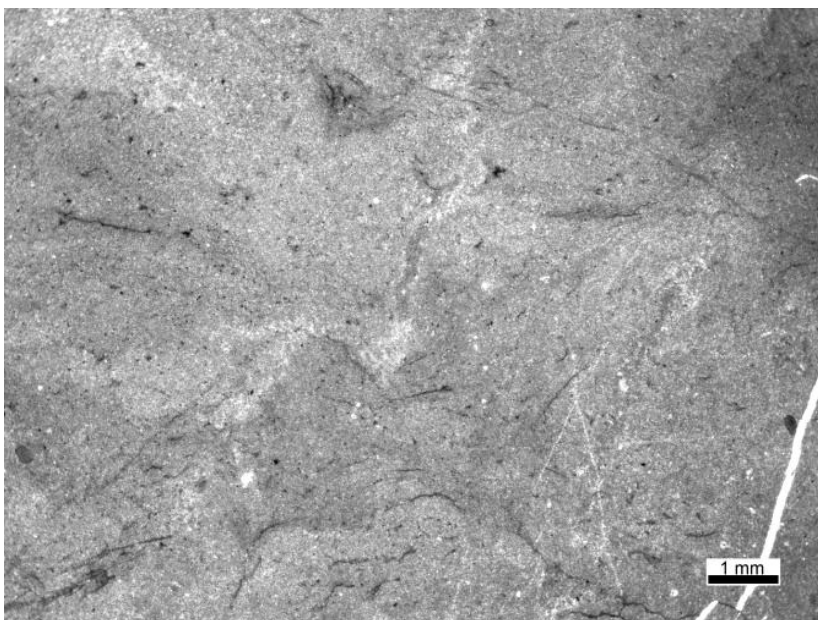
ตัวอย่างหิน PMP 28A เป็นหิน Grainstone ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้ม ขนาดประมาณ 0.5-1 mm ที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนตัดเข้ามาใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 30% ของเนื้อหิน (รูป 2.52)

ตัวอย่าง PMP 28B

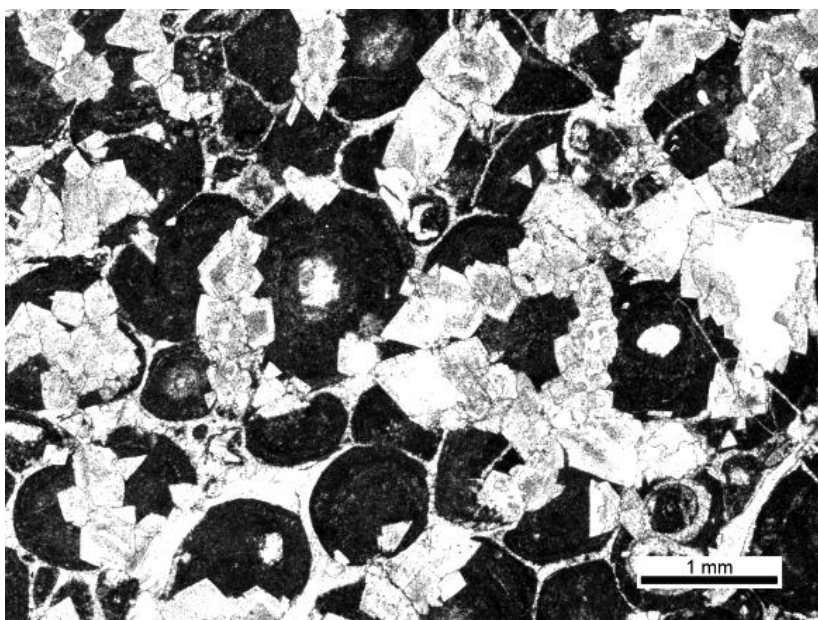
ตัวอย่างหิน PMP 28B เป็นหิน Grainstone ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้ม ขนาดประมาณ 0.5-1 mm ที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนเกิดแทรกใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 15% ของเนื้อหิน นอกจากนี้ยังมีพวกเฟลลรอยด์ที่กระจัดกระจายอยู่ในช่องว่างตามเนื้อหิน (รูป 2.53)

ตัวอย่าง PMP 29A

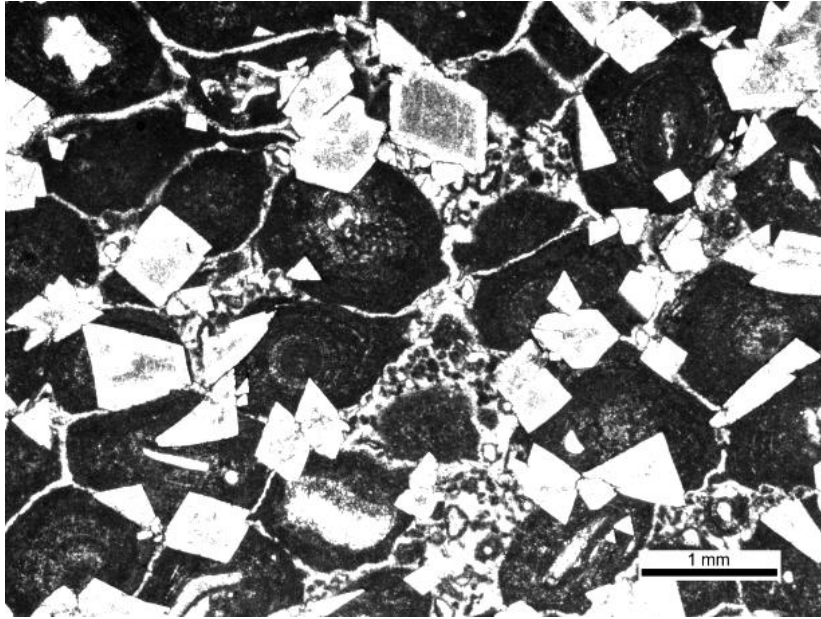
ตัวอย่างหิน PMP 29A เป็นหิน Packstone ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โคนแร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ 80% ของเนื้อหิน จึงทำให้แทบจะไม่เห็นเนื้อหินเดิมอยู่เลย โดยแร่โดโลไมต์มีลักษณะผลึกไม่ค่อยสมบูรณ์มากนัก แต่มีขอบแร่ที่ชัดเจน (รูป 2.54)



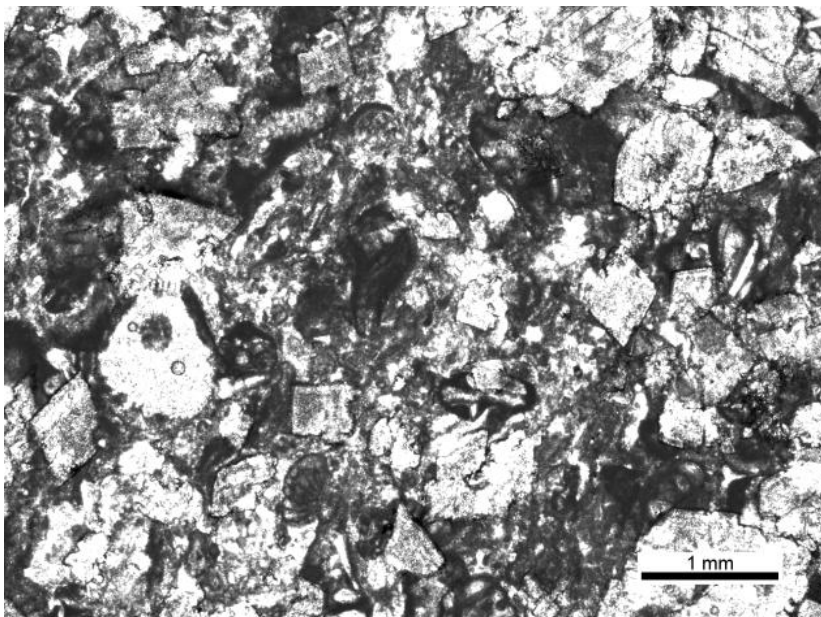
รูป 2.51 หิน Mudstone ของตัวอย่าง PMP 25A ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน



รูป 2.52 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 28A ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้มขนาดประมาณ 0.5-1 mm ที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนตัดเข้ามาใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 30% ของเนื้อหิน



รูป 2.53 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 28B ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้มขนาดประมาณ 0.5-1 mm ที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนเกิดแทรกใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 15% ของเนื้อหิน นอกจากนี้ยังมีพวกเฟลลอยด์ที่กระจุกกระจายอยู่ในช่องว่างตามเนื้อหิน



รูป 2.54 หิน Packstone ของตัวอย่าง PMP 29A ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เกิดการ Dolomitization โดน แร่โดโลไมต์เข้าไปแทนที่ประมาณ 80% ของเนื้อหิน จึงทำให้แทบจะไม่เห็นเนื้อหินเดิมอยู่เลย โดยแร่โดโลไมต์มีลักษณะผลึกไม่ค่อยสมบูรณ์มากนัก แต่มีขอบแฉะที่ชัดเจน

ตัวอย่าง PMP 33B

ตัวอย่างหิน PMP 33B เป็นหิน Grainstone โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids มีขนาดประมาณ 1mm ภายในนิวเคลียสยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตที่ถูกพอกโดย Ooids และยังมีพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อหินโดยทั่วไป (รูป 2.55)

ตัวอย่าง PMP 35A

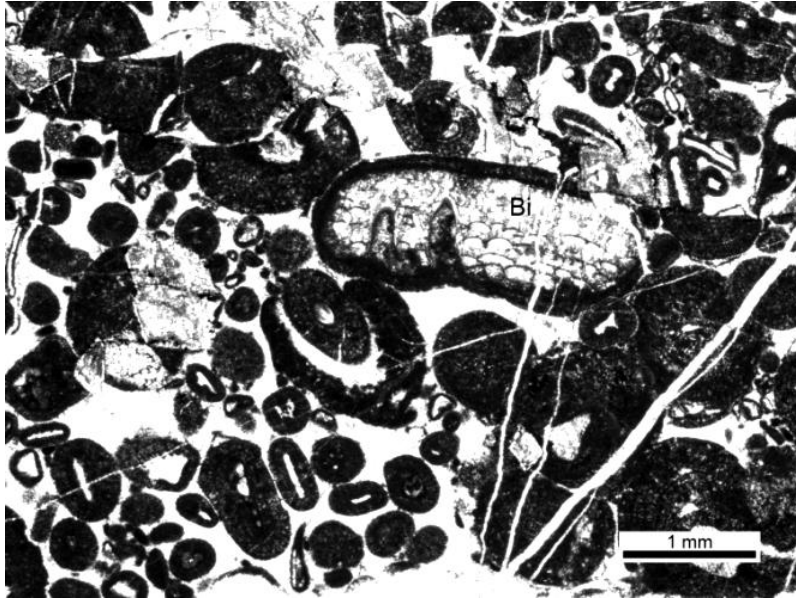
ตัวอย่างหิน PMP 35A เป็นหิน Packstone ที่เป็นเม็ดตะกอนประมาณ 80% ส่วนใหญ่เป็นพวกพวก cortoid โดยน่าจะเกิดการพอกก่อนการสะสมตัวเนื่องจาก ในแต่ละเม็ดแร่มีขอบที่ค่อนข้างชัดเจน ขนาดของเม็ดแร่อยู่ที่ประมาณ 0.3-1mm มีลักษณะรูปทรงที่เป็น Irregular (รูป 2.56)

ตัวอย่าง PMP 42

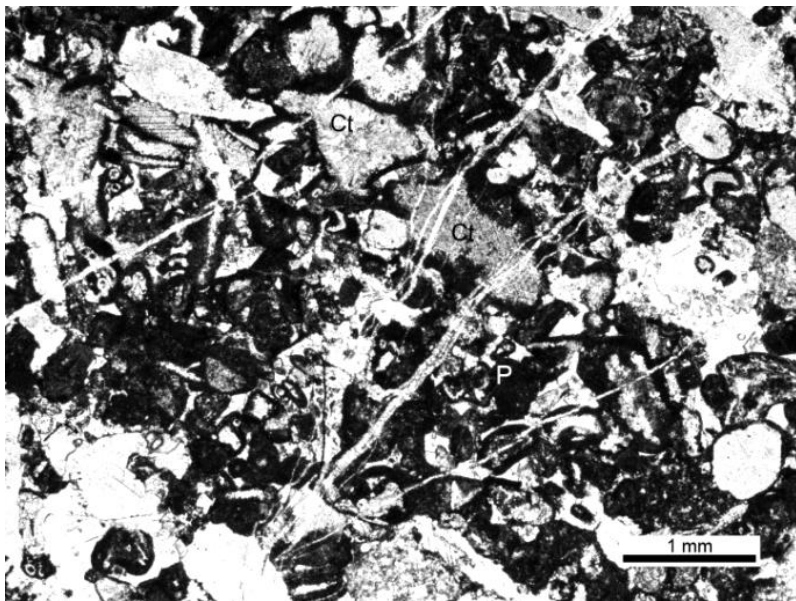
ตัวอย่างหิน PMP 42 เป็นหิน Grainstone ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกแควตซ์เม็ดกลมๆถูกพอกขนาดเท่ากันประมาณ 0.3mm และเป็นพวกเฟลลอยด์ กระจายอยู่ทั่วในเนื้อหิน นอกจากนี้ก็ยังพบพวกเม็ดตะกอนที่รวมกลุ่มกันก่อนถูกพอกแล้วมาสะสมตัวตัวใหม่อีกครั้ง และพบพวกสาหร่ายที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต แทรกอยู่ตามเนื้อหินด้วย (รูป 2.57)

ตัวอย่าง PMP 43B

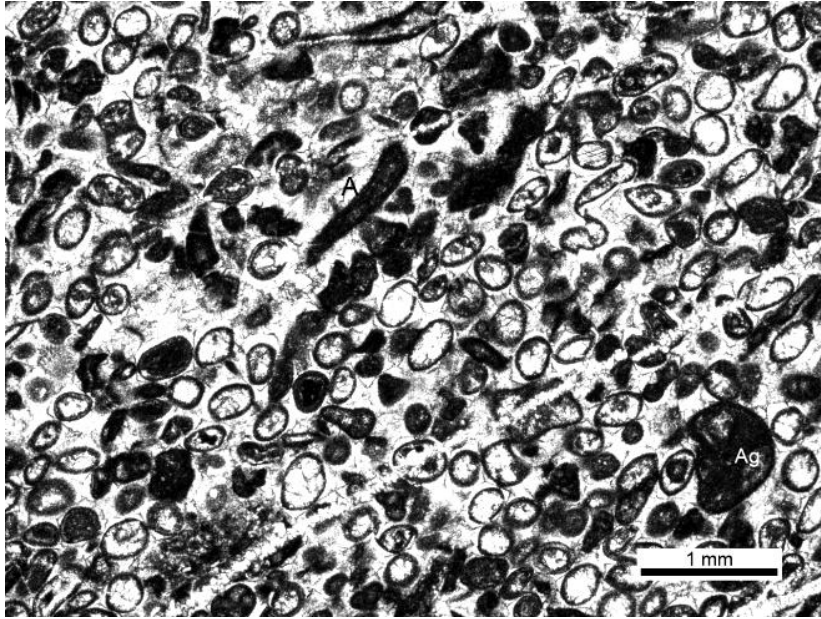
ตัวอย่างหิน PMP 43 แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 30% ส่วนใหญ่เป็นพวกเฟลลอยด์ ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน (รูป 2.58)



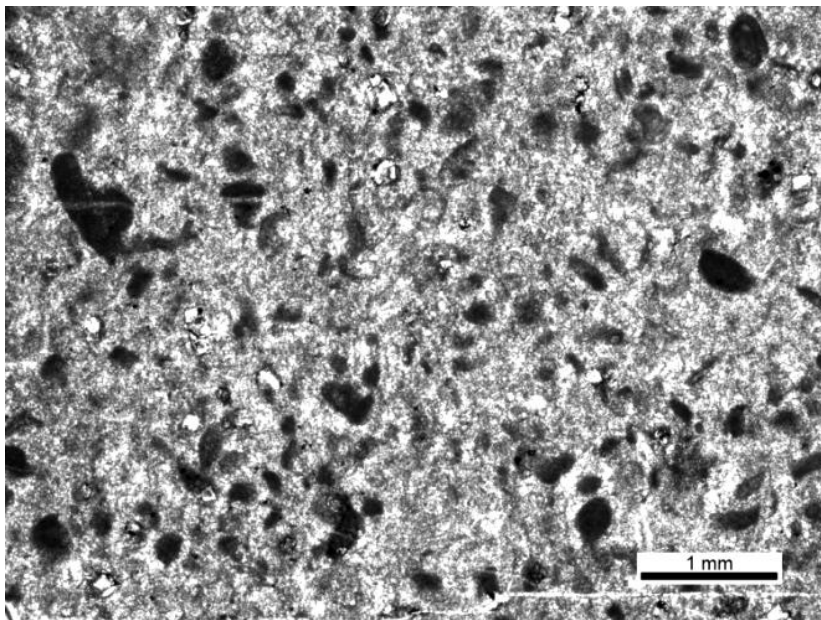
รูป 2.55 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 33B โดยมีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็น Ooids สีดำขนาดประมาณ 1mm ภายในนิวเคลียสยังพบลักษณะของเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต(Bi) ที่ถูกพอกโดย Ooids และยังมีพวกเฟลลลอยด์ขนาดเล็กที่กระจายอยู่ในเนื้อหินโดยทั่ว



รูป 2.56 หิน Packstone ของตัวอย่าง PMP 35A ที่เป็นเม็ดตะกอนประมาณ 80% ส่วนใหญ่เป็นพวก cortoid(Ct) โดยน่าจะเกิดการพอกก่อนการสะสมตัวเนื่องจาก ในแต่ละเม็ดเริ่มมีขอบที่ค่อนข้างชัดเจน ขนาดของเม็ดแร่อยู่ที่ประมาณ 0.3-1mm มีลักษณะรูปทรงที่เป็น Irregular



รูป 2.57 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 42 ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกแร่ควอตซ์เม็ดกลมๆถูกพอกขนาดเท่ากันประมาณ 0.3mm และเป็นพวกเฟลลอยด์ กระจายอยู่ทั่วในเนื้อหิน นอกจากนี้ก็ยังมีพบพวกเม็ดตะกอนที่รวมกลุ่มกัน(Ag)



รูป 2.58 หิน Wackestone ของตัวอย่าง PMP 43B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 30% ส่วนใหญ่เป็นเฟลลอยด์ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน

ตัวอย่าง PMP 48B

ตัวอย่างหิน PMP 48B เป็นหิน Grainstone ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกแร่ควอตซ์เม็ดกลมๆถูกพอกขนาดเท่ากันประมาณ 0.3mm และเป็นพวกเฟลลอยด์ กระจายอยู่ทั่วในเนื้อหิน นอกจากนี้ก็ยังพบ Intraclast ขนาดประมาณ 1.5 mm และพบพวกสาหร่ายที่เป็นเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่ายอยู่บ้าง (รูป 2.59)

ตัวอย่าง CPR 10

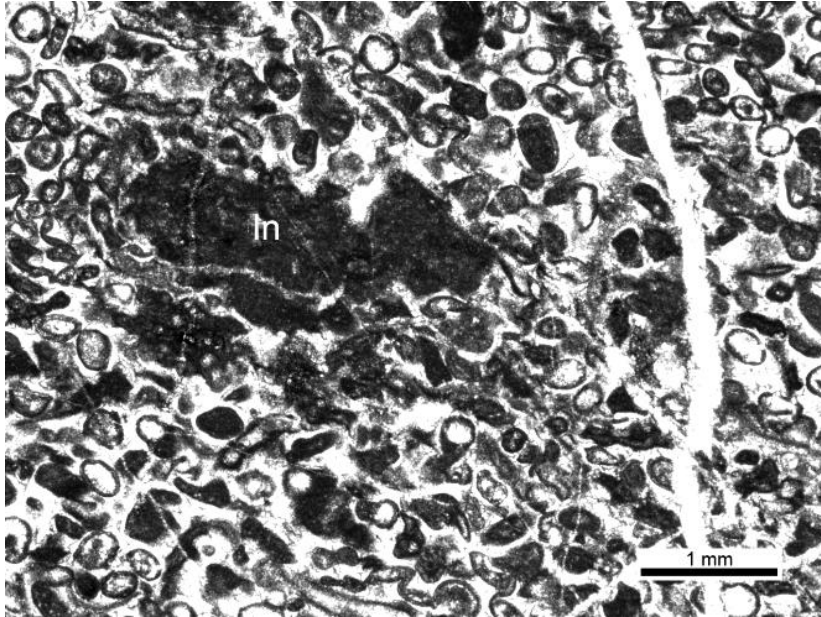
ตัวอย่างหิน CPR 10 เป็นหิน Wackestone ที่มีเม็ดตะกอนประมาณประมาณ 30% เป็นที่เป็นพวก Intraclast ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็ก โดยเนื้อหินส่วนใหญ่เป็นเนื้อของที่เป็นตะกอนเนื้อโคลน พบแคลไซต์แทรกอยู่ตามเนื้อหินค่อนข้างมาก (รูป 2.60)

ตัวอย่าง CPR 11

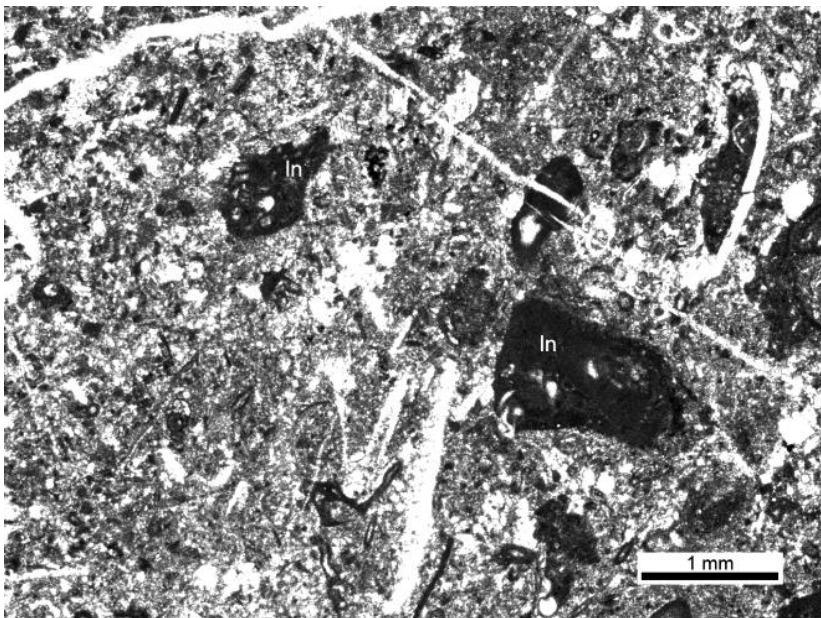
ตัวอย่างหิน CPR 11 เป็นหิน boundstone ที่มีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ของเนื้อหินที่เป็นพวกประการังที่แสดงให้เห็นถึงกาอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในทะเล มีเมทริกซ์เป็นตะกอนเนื้อโคลนเนียนสีดำ มีสายแร่แคลไซต์ตัดผ่านค่อนข้างหลายสาย (รูป 2.61)

ตัวอย่าง CPR 55

ตัวอย่างหิน CPR 55 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็ก มีพวก Intraclast ที่ขนาดประมาณ 1 mm พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่ายและฟอรามินิเฟอราชนิด *Schubertella* ขนาดประมาณ 0.5 mm (รูป 2.62)



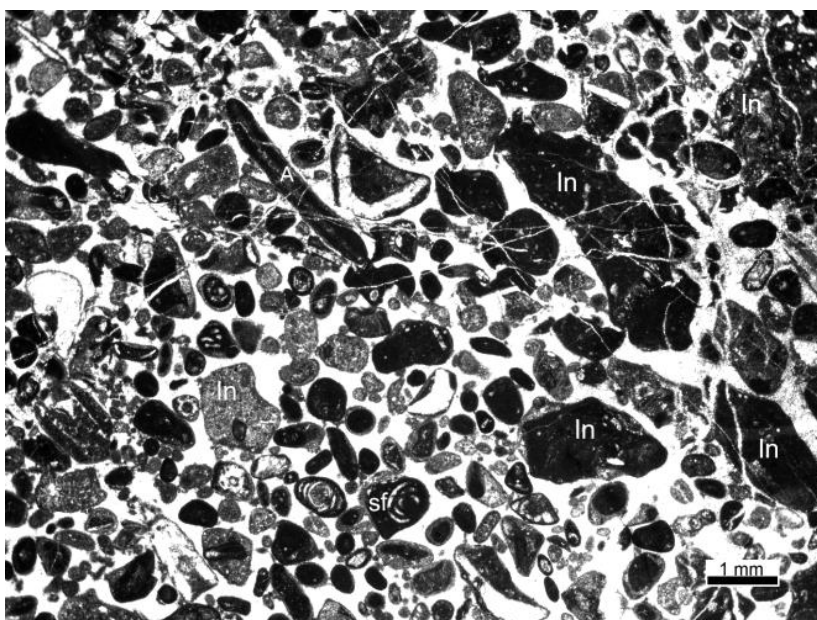
รูป 2.59 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PMP 48B ที่มีเม็ดตะกอนประมาณ 80% ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกแร่ควอตซ์เม็ดกลมๆถูกพอกขนาดเท่ากันประมาณ 0.3mm และเป็นพวกเฟลลอยด์ กระจายอยู่ทั่วในเนื้อหิน นอกจากนี้ก็ยังมีพบ Intraclast ขนาดประมาณ 1.5 mm



รูป 2.60 หิน Wackestone ของตัวอย่าง CPR 10 ที่มีเม็ดตะกอนประมาณประมาณ 30% เป็นที่เป็นพวก Intraclast (In) ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และพวกเฟลลอยด์ขนาดเล็ก โดยเนื้อหินส่วนใหญ่เป็นเนื้อของที่เป็นตะกอนเนื้อโคลน พบแคลไซต์แทรกอยู่ตามเนื้อหินค่อนข้างมาก



รูป 2.61 หิน Boundstone ของตัวอย่าง CPR 11 ที่มีเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ของเนื้อหินที่เป็นพวก प्रकारังที่แสดงให้เห็นถึงกาอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในทะเล มีเมทริกซ์เป็นตะกอนเนื้อโคลนเนียนสีดำ มีสายแร่แคลไซต์ตัดผ่านค่อนข้างหลายสาย



รูป 2.62 หิน Grainstone ของตัวอย่าง CPR 11 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็ก มีพวก Intraclast พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่าย(A) และ ฟอรามินิเฟอรา(Sf)

ตัวอย่าง CPR 56

ตัวอย่างหิน CPR 56 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ มีพวก Intraclast ที่ขนาดประมาณ 1 mm พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่ายและฟอรามินิเฟอรา ขนาดประมาณ 0.5 mm (รูป 2.63)

ตัวอย่าง CPR 61

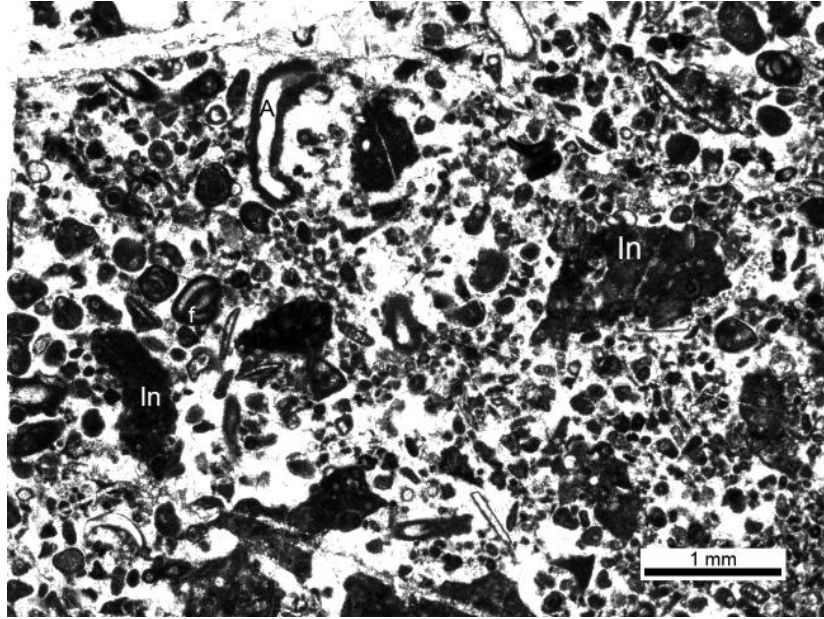
ตัวอย่างหิน CPR 56 เป็นหิน Wackestone ที่มีเม็ดตะกอนประมาณประมาณ 20% เป็นที่เป็นพวกผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณขนาดค่อนข้างแตกต่างกัน โดยเนื้อหินส่วนใหญ่เป็นเนื้อของที่เป็นตะกอนเนื้อโคลน พบแคลไซต์แทรกอยู่ตามเนื้อหินค่อนข้างมากแสดงลักษณะการถูกแรงกระทำในเนื้อหินซึ่งดูจากสายแร่แคลไซต์ที่ถูกตัดขาด ไม่พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิต (รูป 2.64)

ตัวอย่าง PAI 8A

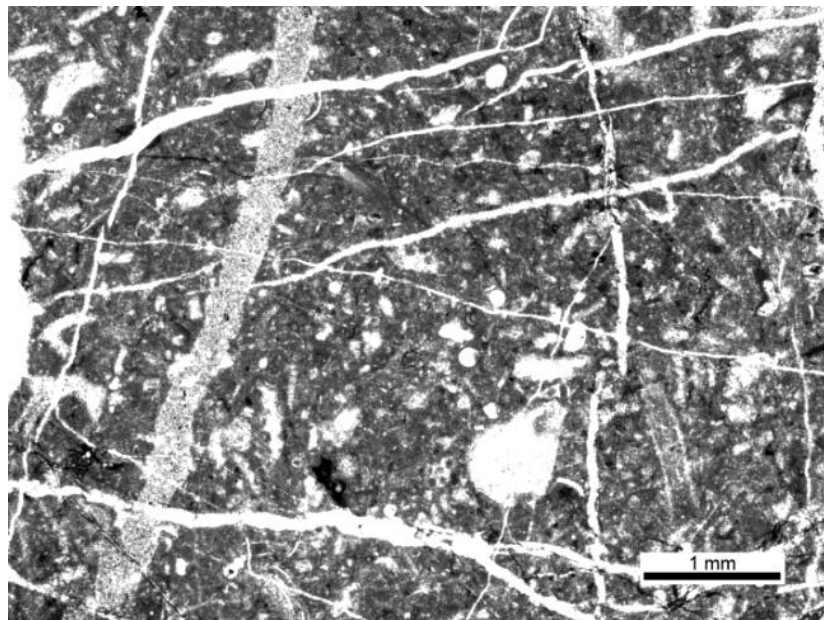
ตัวอย่างหิน PAI 8A เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ มีพวก Intraclast ที่ขนาดประมาณ 1 mm (รูป 2.65)

ตัวอย่าง PAI 8B

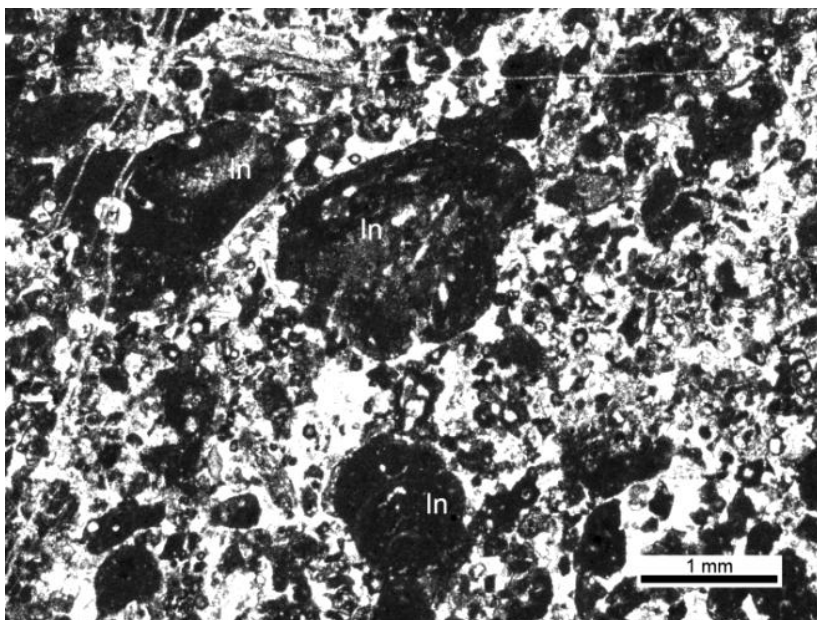
ตัวอย่างหิน PAI 8B แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 30% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟูลินิด และฟอแรมขนาดประมาณ 0.5 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน (รูป 2.66)



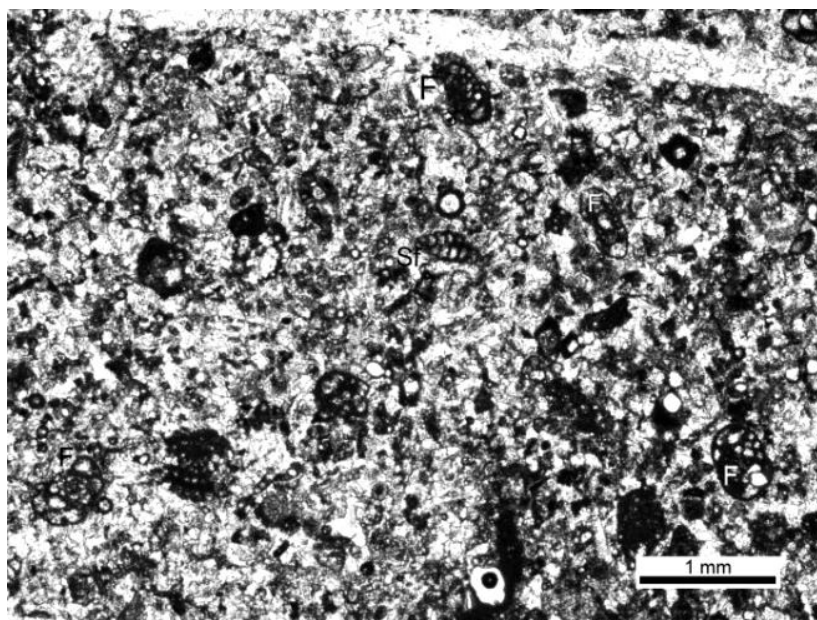
รูป 2.63 หิน Grainstone ของตัวอย่าง CPR 56 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ มีพวก Intraclast พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกสาหร่าย(A)และฟอสฟอไรต์(Sf)



รูป 2.64 หิน Wackestone ของตัวอย่าง CPR 61 ที่มีเม็ดตะกอนประมาณประมาณ 20% เป็นที่เป็นพวก ผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณขนาดค่อนข้างแตกต่างกัน โดยเนื้อหินส่วนใหญ่เป็นเนื้อของที่เป็นตะกอนเนื้อโคลน



รูป 2.65 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PAI 8A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ มีพวก Intraclast



รูป 2.66 หิน Wackestone ของตัวอย่าง PAI 8B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 30% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอสซิลินิด(F) และฟอแรม(Sf) ขนาดประมาณ 0.5 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน

ตัวอย่าง PAI 12B

ตัวอย่างหิน PAI 12B เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะของเม็ดตะกอนของMudstoneรูปร่างค่อนข้างกลมขนาดเท่าๆกันประมาณ 0.5 mm ที่ถูกพอกในลักษณะที่คล้ายๆ Ooids ยังพวกร Intraclast ที่ขนาดใหญ่กว่า 1 mm ถูกพอกด้วยเช่นกัน (รูป 2.67)

ตัวอย่าง PAI 23

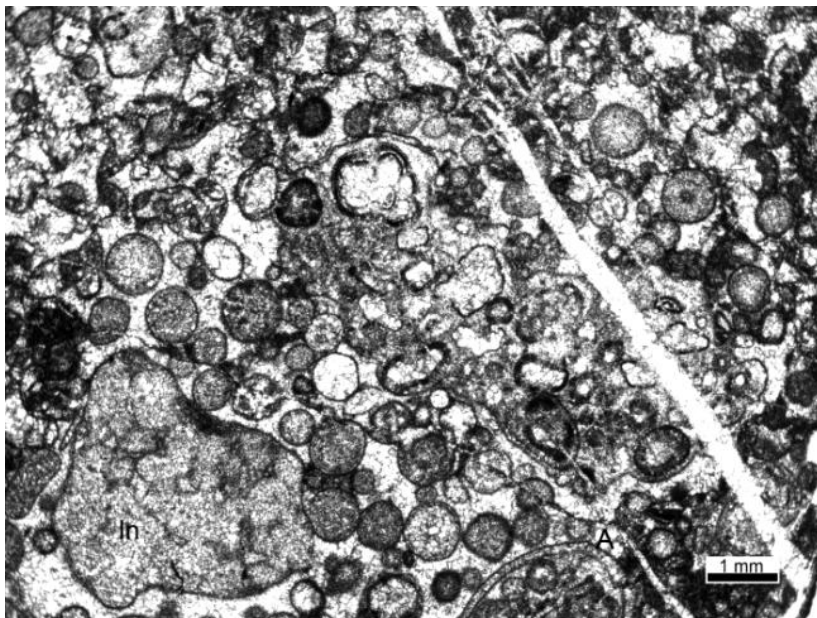
ตัวอย่างหิน PAI 23 เป็นหิน Grainstone ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของOoidsสีดำเข้มขนาดประมาณ0.5-1 mmที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนตัดเข้ามาใน Ooids กระจายอยู่โดยรอบประมาณ 5%ของเนื้อหิน นอกจากนี้ยังมีพวกรเฟลลอยด์ที่กระจัดกระจายอยู่ในช่องว่างตามเนื้อหิน (รูป 2.68)

ตัวอย่าง PAI 27

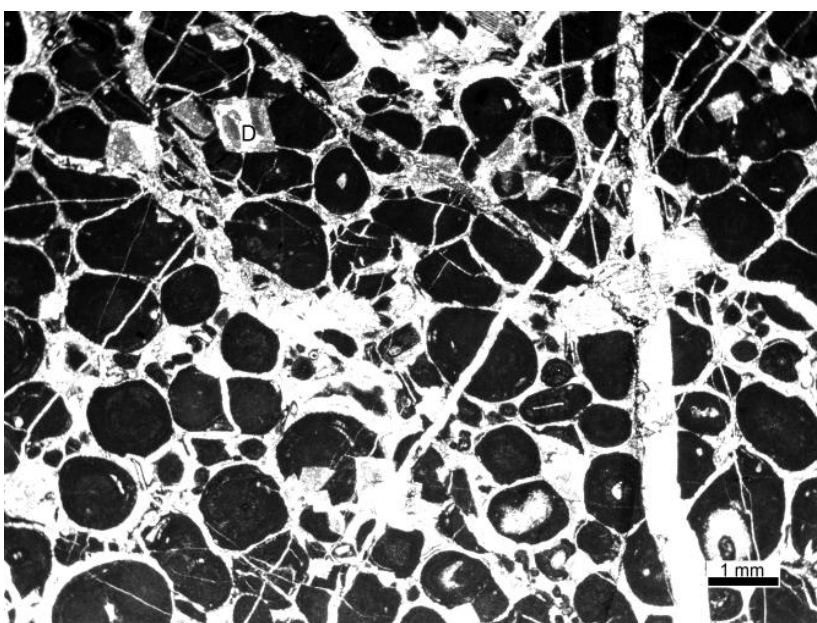
ตัวอย่างหิน PAI 23 แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ30% ส่วนใหญ่เป็นพวกรเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน (รูป 2.69)

ตัวอย่าง PAI 28

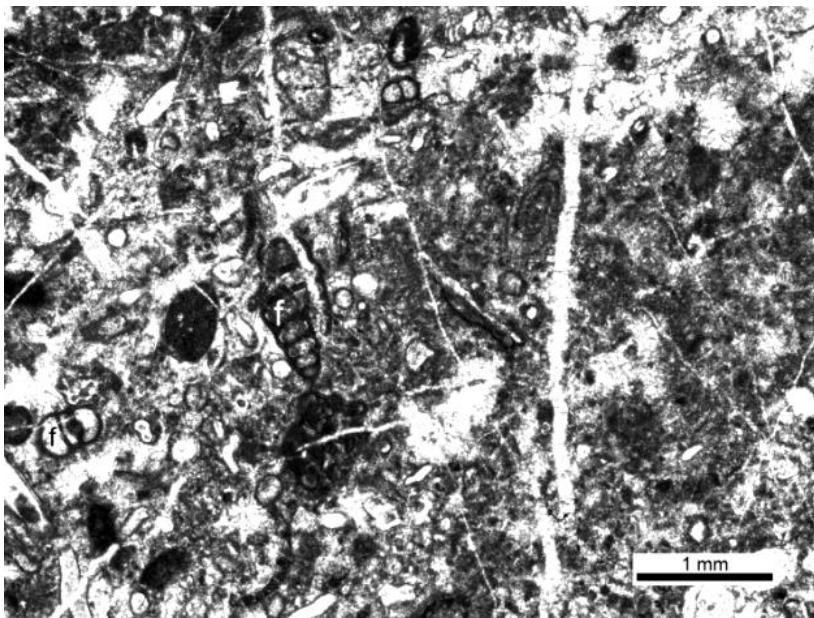
ตัวอย่างหิน PAI 28 เป็นหิน Wackestone ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเมทริกซ์ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวเห็นลักษณะของการแตกของเนื้อหิน โดยมีเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์และผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่ทั่วประมาณ 30% ของเนื้อหิน (รูป 2.70)



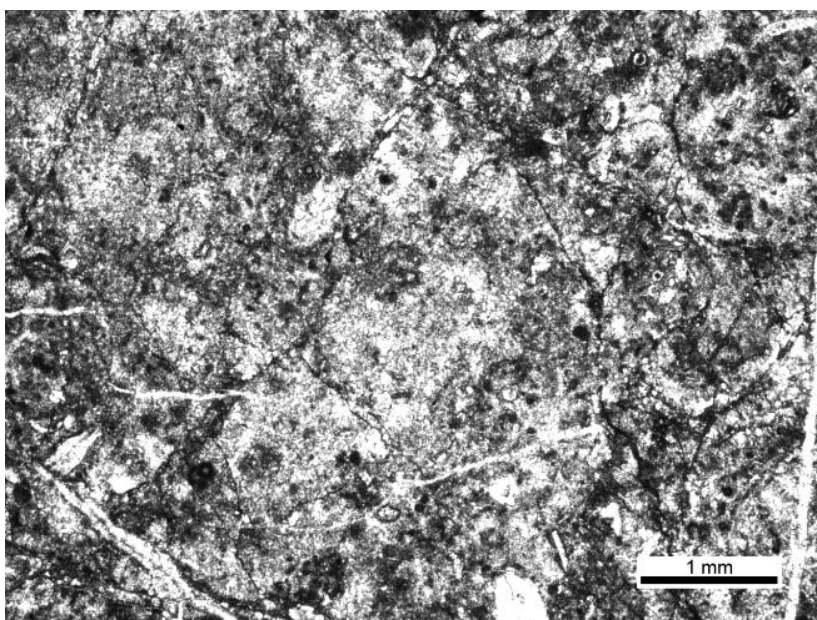
รูป 2.67 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PAI 12B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่เม็ดตะกอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะของเม็ดตะกอนของMudstoneรูปร่างค่อนข้างกลมขนาดเท่าๆกันประมาณ 0.5 mm ที่ถูกพอกในลักษณะที่คล้ายๆ Ooids ยังพอก Intraclast ที่ขนาดใหญ่กว่า 1 mm ถูกพอกด้วยเช่นกัน



รูป 2.68 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PAI 23 ที่ส่วนใหญ่เม็ดตะกอนเป็นลักษณะของ Ooids สีดำเข้มขนาดประมาณ 0.5-1 mm ที่โดนอัดแน่นทั่วทั้งเนื้อหิน แล้วถูกเชื่อมประสานโดยแร่แคลไซต์ และยังพบลักษณะของผลึกแร่โดโลไมต์ที่เป็น Euhedral ที่มีขอบชัดเจนตัดเข้ามาใน Ooids



รูป 2.69 หิน Wackestone ของตัวอย่าง PAI 27 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 30% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม(Sf) ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นแคลไซต์และผสมกับเนื้อโคลน



รูป 2.70 หิน Wackestone ของตัวอย่าง PAI 28 ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเมทริกซ์ที่ไม่เป็นเนื้อเดียวเห็นลักษณะของการแตกของเนื้อหิน โดยมีเม็ดตะกอนของเฟลลอยด์และผลึกแร่แคลไซต์ ขนาดประมาณ 0.1 mm กระจายอยู่ทั่วประมาณ 30% ของเนื้อหิน

ตัวอย่าง PAI 30

ตัวอย่างหิน PAI 30 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ที่ถูกอัดเข้าด้วยกันค่อนข้างแน่น โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกฟอรามินิเฟอร่า ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และ Bachiopod ขนาดใหญ่ประมาณ 10 mm แทรกอยู่ในเนื้อหิน (รูป 2.71)

ตัวอย่าง PAI 38

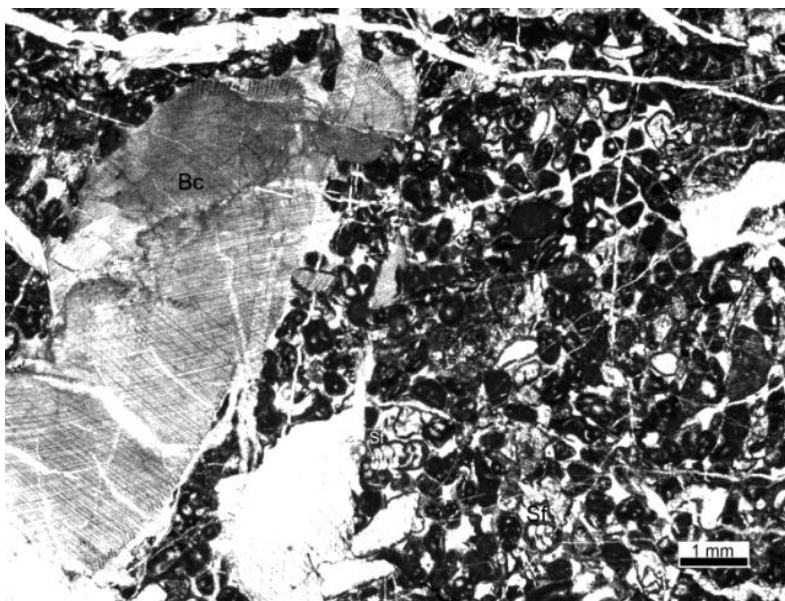
ตัวอย่างหิน PAI 38 เป็นหิน Packstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์และตะกอนเนื้อโคลน โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่ Ooid ขนาดประมาณ 0.8 mm มีพวก Intraclast หลากหลายประเภทขนาดประมาณ 1 mm (รูป 2.72)

ตัวอย่าง PAI 39

ตัวอย่างหิน PAI 39 เป็นหิน Packstone ที่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ เช่น พวก Bivalve ที่เห็นค่อนข้างเด่นจากในรูป มีเศษเปลือกหอย และพบเฟลลอยด์เป็นจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่ในเนื้อหินมีลักษณะเป็นเนื้อโคลน (รูป 2.73)

ตัวอย่าง DLC 13

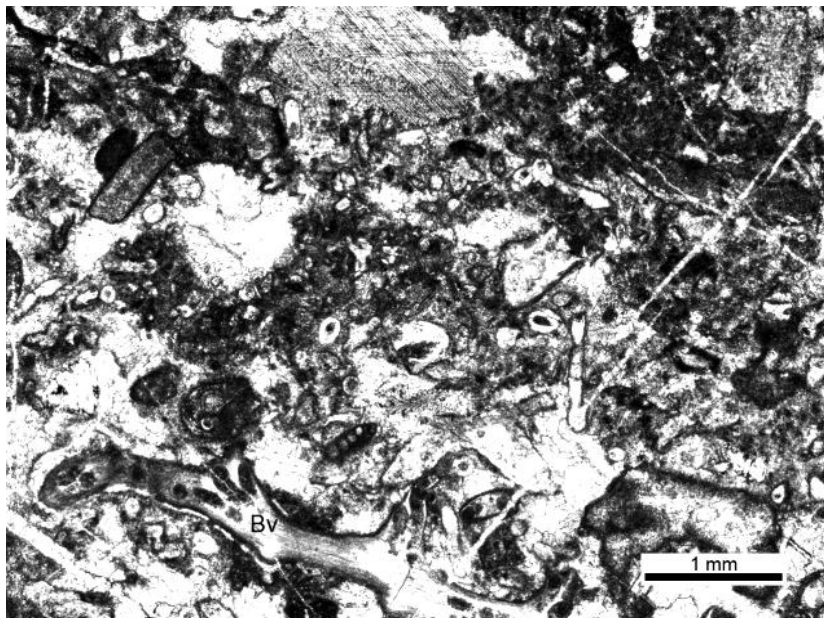
ตัวอย่างหิน DLC 13 เป็นหิน Mudstone ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน (รูป 2.74)



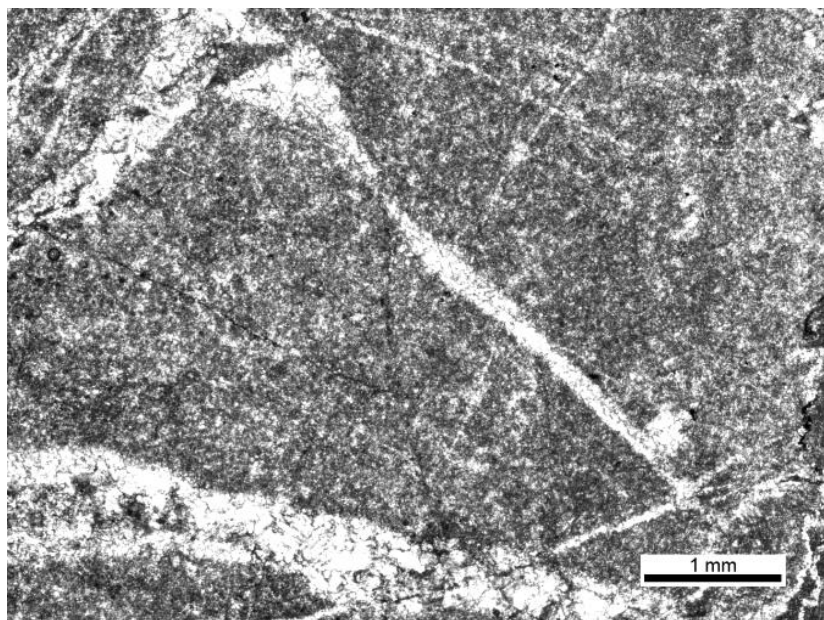
รูป 2.71 หิน Grainstone ของตัวอย่าง PAI 30 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ที่ถูกอัดเข้าด้วยกันค่อนข้างแน่น โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ พบเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตพวกฟอรามินิเฟอร่า(Sf) และ Bachiopod(Bc) ขนาดใหญ่ประมาณ 10 mm แทรกอยู่ในเนื้อหิน



รูป 2.72 หิน Packstone ของตัวอย่าง PAI 38 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% ที่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์และตะกอนเนื้อโคลน โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่ Ooid ขนาดประมาณ 0.8 mm มีพวก Intraclast หลากหลายประเภทขนาดประมาณ 1 mm



รูป 2.73 หิน Packstone ของตัวอย่าง PAI 39 ที่ประกอบไปด้วยเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ เช่นพวก Bivolve(Bv) ที่เห็นค่อนข้างเด่นจากในรูป มีเศษเปลือกหอย และพบเพลลอยด์เป็นจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่ในเนื้อหินมีลักษณะเป็นเนื้อโคลน



รูป 2.74 หิน Mudstone ของตัวอย่าง DLC 13 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน

ตัวอย่าง DLC 21

ตัวอย่างหิน DLC 21 เป็นหิน Grainstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 80% เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ออกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ นอกจากนี้ยังพบพวกเฟลลอยด์ และ Intraclast ของตะกอนเนื้อโคลนที่แทรกอยู่ตามเนื้อหิน (รูป 2.75)

ตัวอย่าง DLC 23

ตัวอย่างหิน DLC 23 เป็นหิน Mudstone ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน (รูป 2.76)

ตัวอย่าง DLC 24

ตัวอย่างหิน DLC 24 เป็นหิน Mudstone ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีผลึกแคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่บ้างเล็กน้อย ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน (รูป 2.77)

ตัวอย่าง DLC 28-1

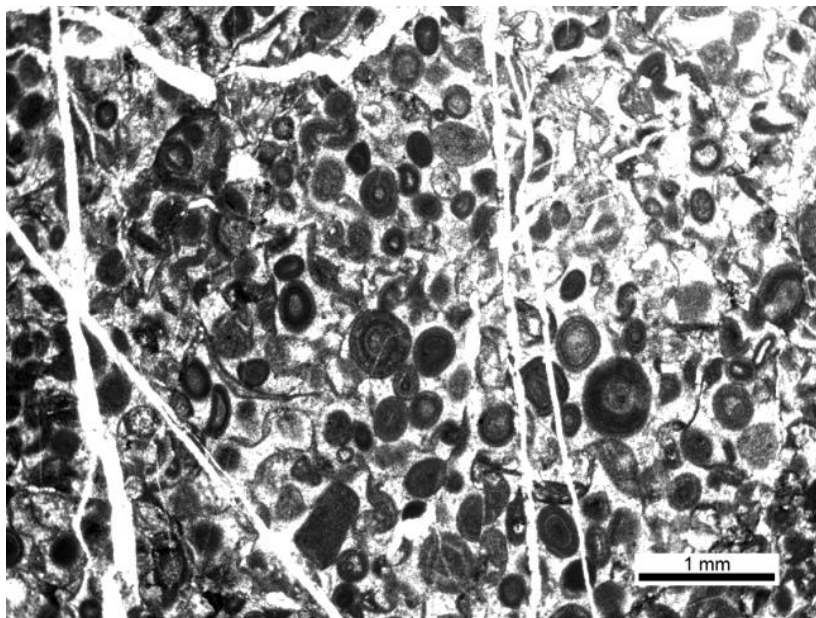
ตัวอย่างหิน DLC 28-1 เป็นหิน Mudstone โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีแร่แคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่ตามช่องว่าง ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน (รูป 2.78)

ตัวอย่าง DLC 28-2

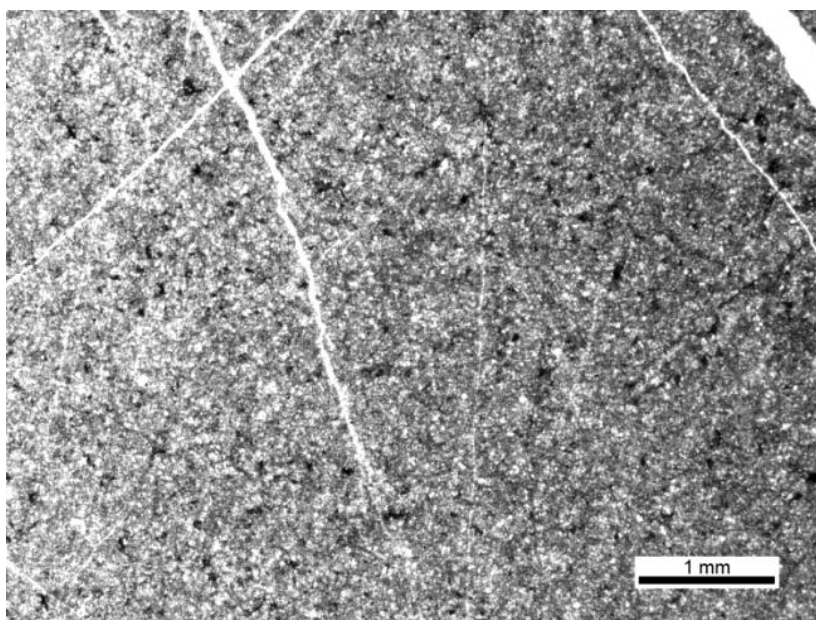
ตัวอย่างหิน DLC 28-2 เป็นหิน Wackestone ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเนื้อโคลน ประมาณ 90% พบเศษชิ้นส่วนของสาหร่าย ขนาดขนาดใหญ่แทรกมาในตะกอนเนื้อโคลน โดยพบแร่แคลไซต์ที่ถูกตัดออกจากกัน แสดงถึงการที่หินโดนแรงมากกระทำ (รูป 2.79)

ตัวอย่าง DLC 29B

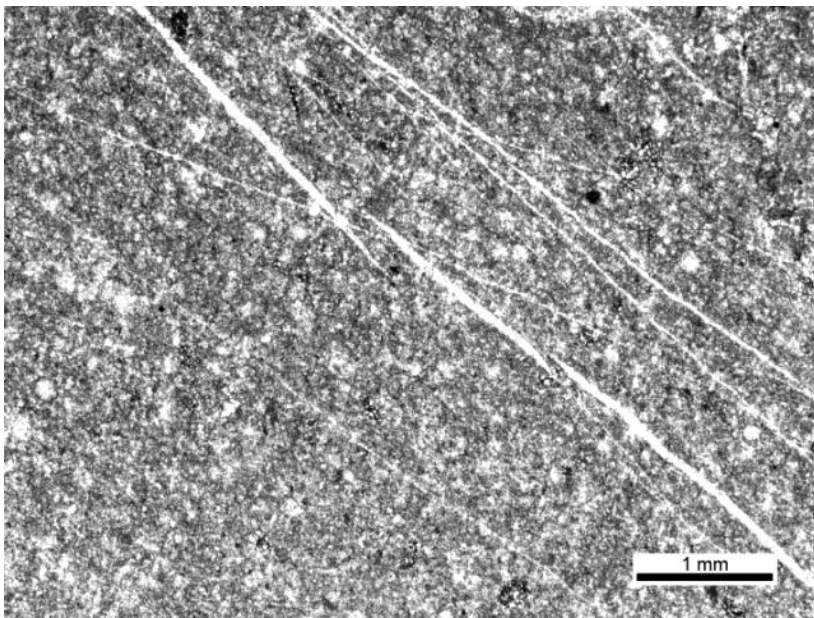
ตัวอย่างหิน DLC 29B แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 30% เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม ขนาดประมาณ 0.1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเนื้อโคลนเป็นส่วนใหญ่ (รูป 2.80)



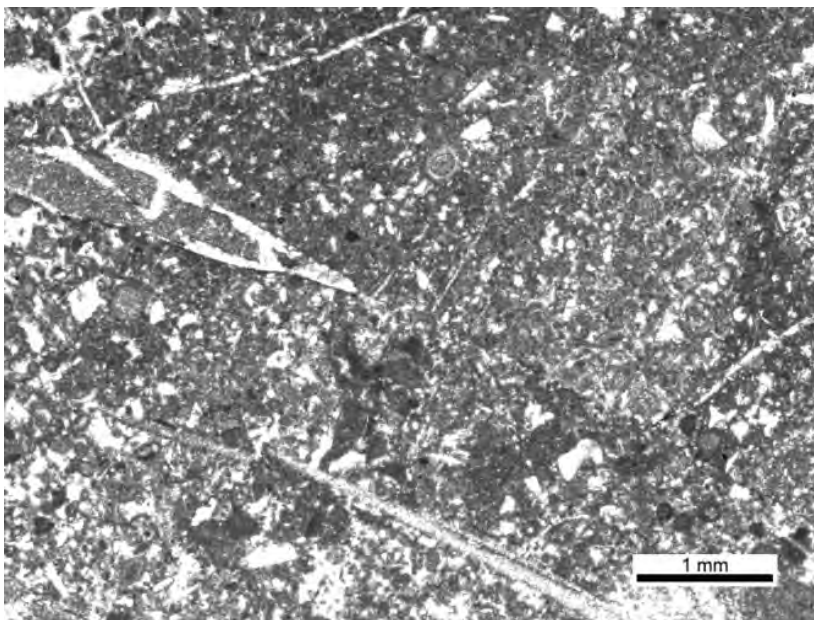
รูป 2.75 หิน Grainstone ของตัวอย่าง DLC 21 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 80% เป็น Ooids เป็นส่วนใหญ่ถูกเชื่อมประสานด้วยแร่แคลไซต์ นอกจากนี้ยังพบพวกเฟลลอยด์ และ Intraclast ของตะกอนเนื้อโคลนที่แทรกอยู่ตามเนื้อหิน



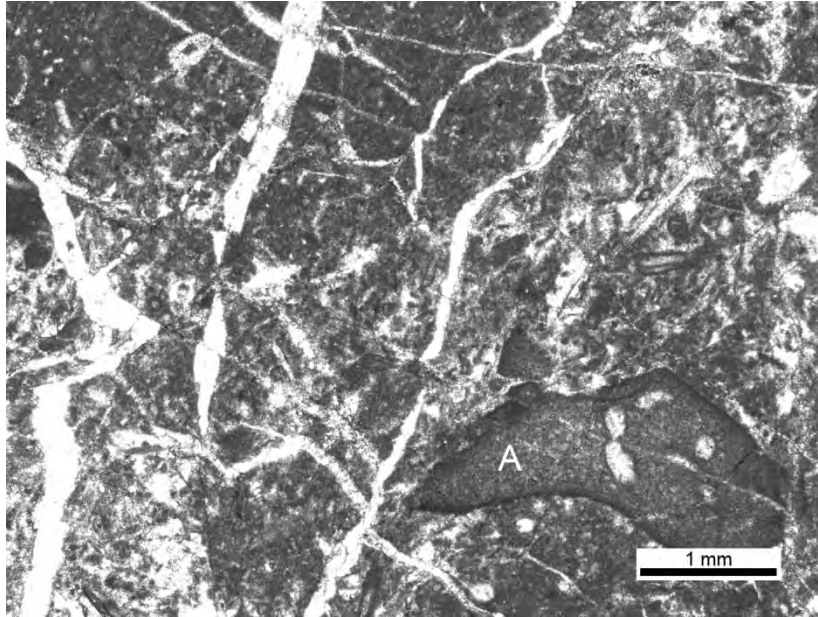
รูป 2.76 หิน Mudstone ของตัวอย่าง DLC 23 เป็นหินMudstoneที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน



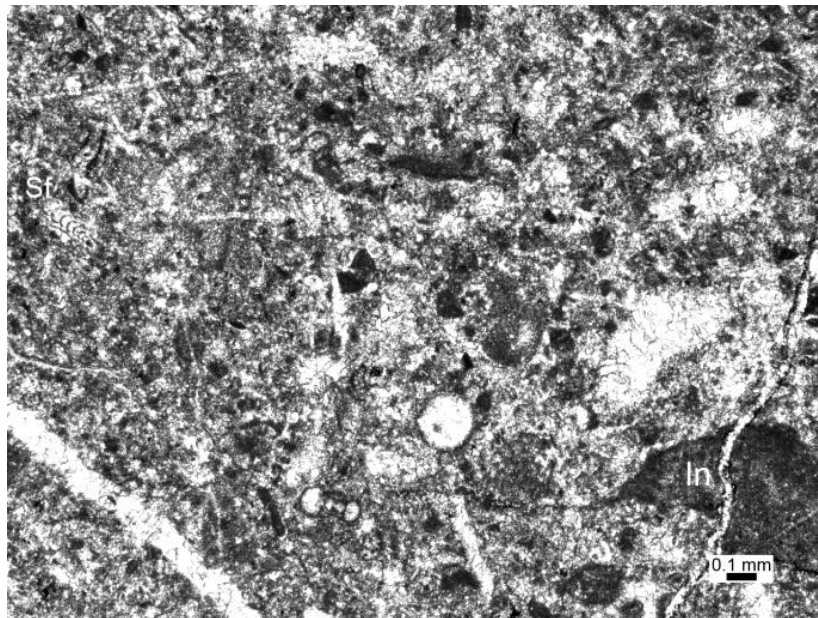
รูป 2.77 หิน Mudstone ของตัวอย่าง DLC 24 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีผลึกแคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่บ้างเล็กน้อย ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน



รูป 2.78 หิน Mudstone ของตัวอย่าง DLC 28-1 โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีแร่แคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่ตามช่องว่าง ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน



รูป 2.79 หิน Wackestone ของตัวอย่าง DLC 28-2 ที่เนื้อส่วนใหญ่เป็นเนื้อโคลน ประมาณ90% พบเศษชิ้นส่วนของสาหร่ายขนาดใหญ่ (A)



รูป 2.80 หิน Wackestone ของตัวอย่าง DLC 29B แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ30% เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม(Sf) ขนาดประมาณ 0.1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์ส่วนใหญ่เป็นเนื้อโคลน

ตัวอย่าง DLC 31

ตัวอย่างหิน DLC 31 เป็นหิน Packstone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วนใหญ่ มีพวก Intraclast ที่ขนาดประมาณ 1 mm (รูป 2.81)

ตัวอย่าง DLC 33

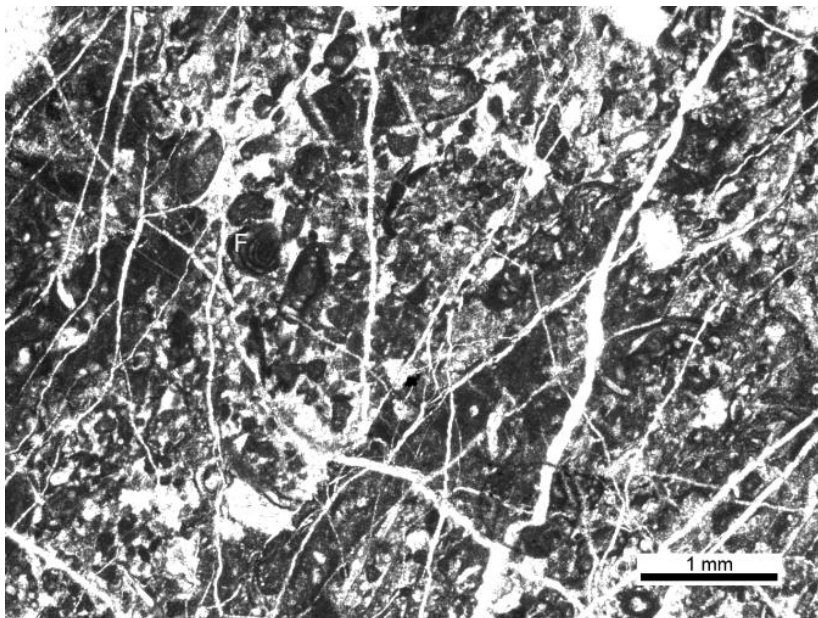
ตัวอย่างหิน DLC 33 เป็นหิน Packstone ที่เป็นเม็ดตะกอนประมาณ 80% ส่วนใหญ่เป็นพวก intraclast(In) โดย ขนาดของเม็ดแร่อยู่ที่ประมาณ 1-3 mm มีลักษณะรูปร่างที่เป็น Irregular อาจเกิดจากการถูกพัดพามาจากที่อื่นแล้วมาสะสมตัวใหม่อีกรอบ (รูป 2.82)

ตัวอย่าง DLC 35A

ตัวอย่างหิน DLC 35A แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 25% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรมชนิด *Agathammina* ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์เป็นเนื้อโคลน (รูป 2.83)

ตัวอย่าง DLC 35B

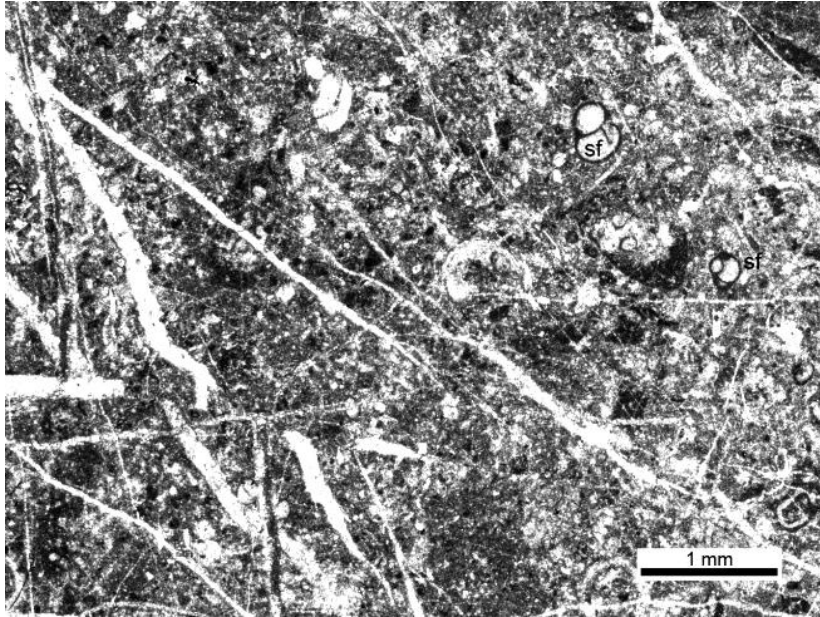
ตัวอย่างหิน DLC 35B แสดงลักษณะ Wackestone ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 25% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม(Sf) ขนาดประมาณ 0.5-1 mm และเฟลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์เป็นเนื้อโคลน (รูป 2.84)



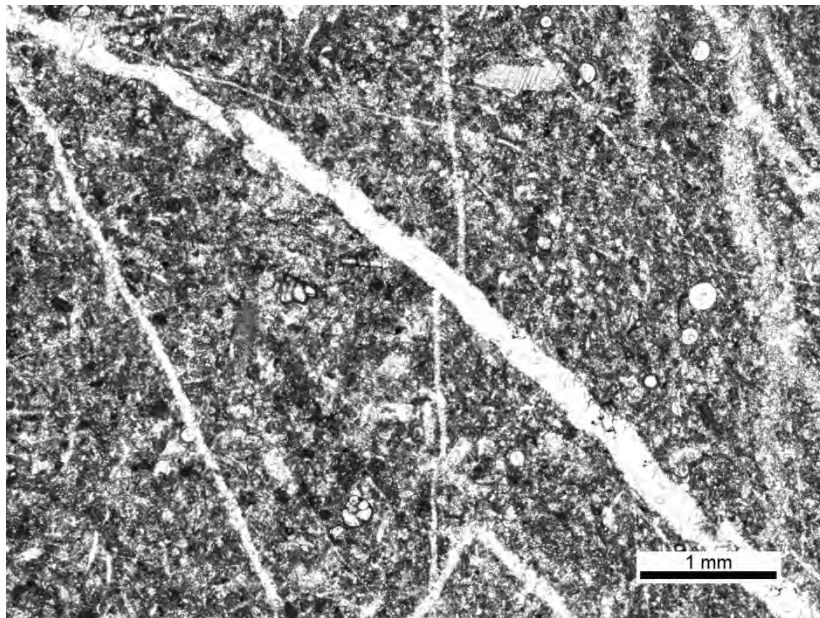
รูป 2.81 หิน Packstone ของตัวอย่าง DLC 31 ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 75% โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนที่เป็นเฟลลอยด์ขนาดเล็กเป็นส่วน



รูป 2.82 หิน Packstone ของตัวอย่าง DLC 33 ที่เป็นเม็ดตะกอนประมาณ 80% ส่วนใหญ่เป็นพวกintraclast(In) โดยขนาดของเม็ดแร่อยู่ที่ประมาณ 1-3 mm มีลักษณะรูปทรงที่เป็น Irregular อาจเกิดจากการถูกพัดพามาจากที่อื่นแล้วมาสะสมตัวใหม่อีกรอบ



รูป 2.83 หิน Wackestone ของตัวอย่าง DLC 35A ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 25% ส่วนใหญ่เป็นพวกเม็ดตะกอนของสิ่งมีชีวิตของฟอแรม(Sf) ขนาด และเฟลลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเนื้อโคลนเป็นส่วนใหญ่



รูป 2.84 หิน Wackestone ของตัวอย่าง DLC 35B ที่ประกอบด้วยเม็ดตะกอนประมาณ 25% ส่วนใหญ่เป็นพวกเฟลลลอยด์ขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วเนื้อหิน มีเมทริกซ์เป็นเนื้อโคลน

ตัวอย่าง DLC 37-1

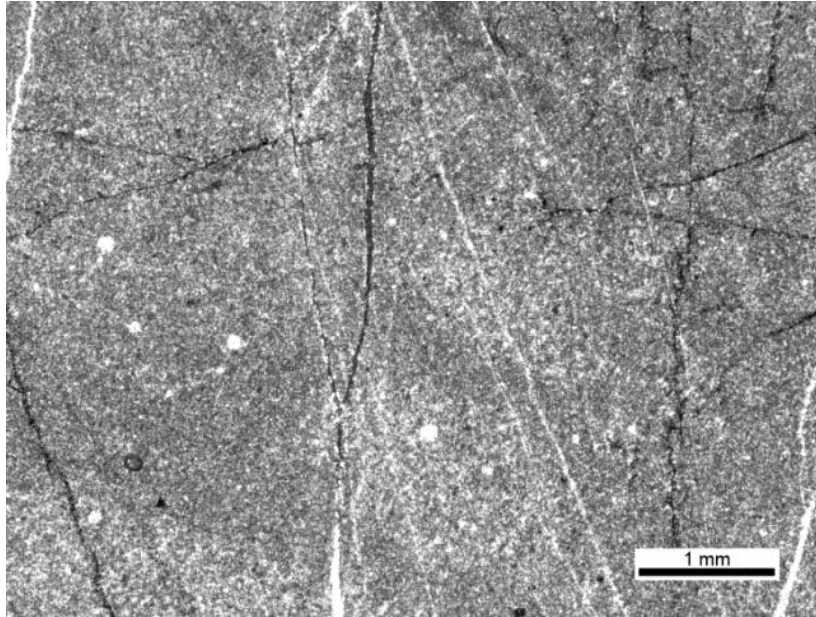
ตัวอย่างหิน DLC 37-1 เป็นหิน Mudstone ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน พบลักษณะของการแตกที่อาจจะถูกแรงมากกระทำ (รูป 2.85)

ตัวอย่าง DLC 37-3

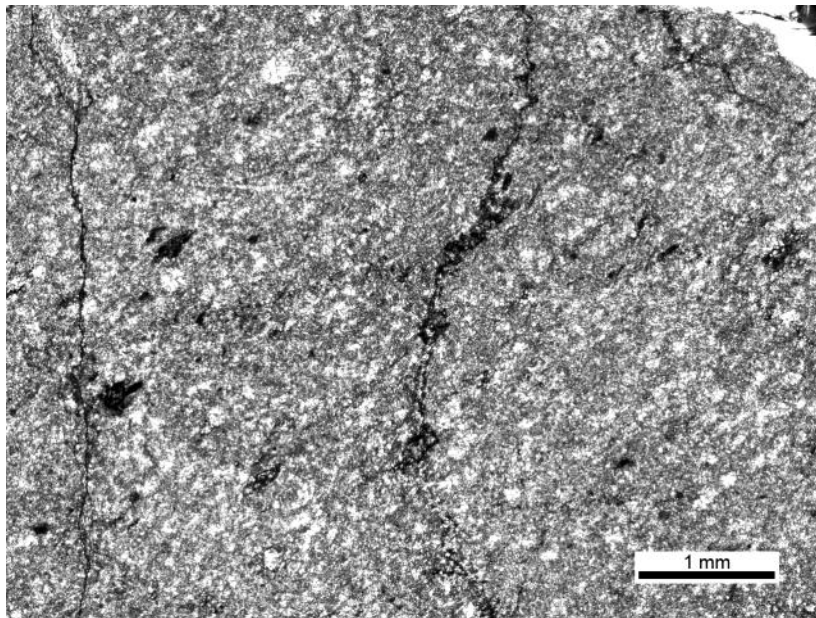
ตัวอย่างหิน DLC 37-3 เป็นหิน Mudstone ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีผลึกแคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่บ้างเล็กน้อยที่เห็นการเรียงตัวเพราะอาจจะถูกแรงมากกระทำ ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน (รูป 2.86)

ตัวอย่าง DLC 37-4

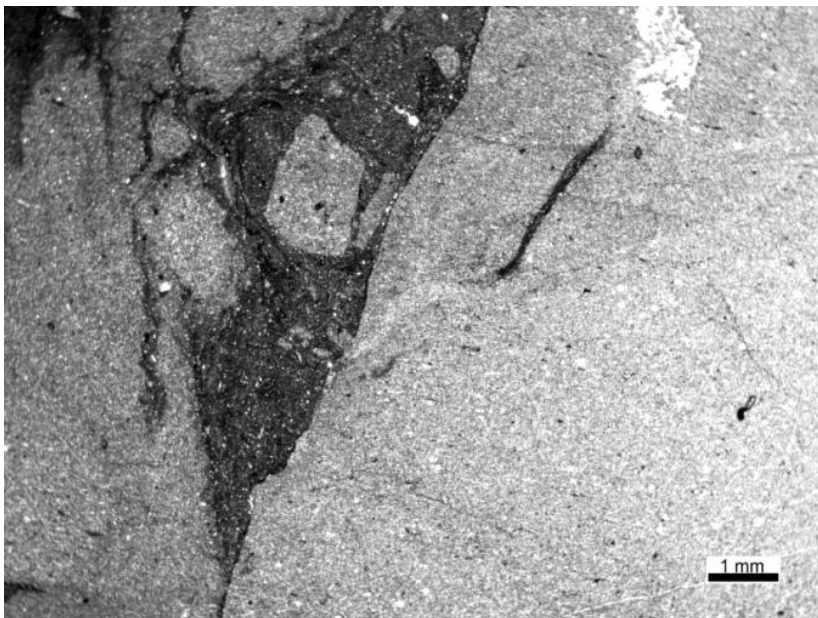
ตัวอย่างหิน DLC 37-4 เป็นหิน Mudstone โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน พบลักษณะของการแตกที่อาจจะถูกแรงมากกระทำ จนทำให้หินแตกแล้วเกิดช่องว่างจนมาสะสมตัวเป็น Mudstone อีกรอบ (รูป 2.87)



รูป 2.85 หิน Mudstone ของตัวอย่าง DLC 37-1 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน พบลักษณะของการแตกที่อาจจะถูกแรงมากกระทำ



รูป 2.86 หิน Mudstone ของตัวอย่าง DLC 37-3 ที่เป็นเนื้อเดียวกันเกือบทั้งหมด โดยมีเนื้อเป็นโคลนและมีผลึกแคลไซต์ขนาดเล็กแทรกอยู่บ้างเล็กน้อยที่เห็นการเรียงตัวเพราะอาจจะถูกแรงมากกระทำ ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน



รูป 2.87 หิน Mudstone ของตัวอย่าง DLC 37-4 โดยมีเนื้อเป็นโคลนทั้งหมด ไม่พบซากดึกดำบรรพ์ในเนื้อหิน พบลักษณะของการแตกที่อาจจะถูกแรงมากกระทำ จนทำให้หินแตกแล้วเกิดช่องว่าง

ฟิวซิลินิดชนิด *Millerella* สามารถบ่งบอกอายุ Bashkirian ซึ่งอยู่ในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง ฟอรามินิเฟอราชนิด *Ozawainlla* *Glomospira* *Eostaffella* *Visediscus* *Globivalvulina* บ่งบอกช่วงอายุ Visean-Serpukhovian ซึ่งอยู่ในช่วงยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง (ตาราง 4)

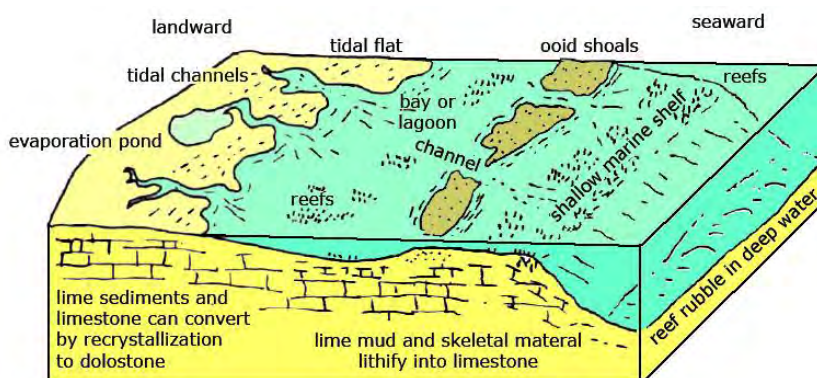
ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดพันธุ์ฟิวซิลินิดและฟอรามินิเฟอรากับอายุ

Period	Epoch	Age	Doi Chiang Dao Limestone
			Foraminiferal assemblage
CARBONIFEROUS	Pennsylvanian (Late Carboniferous)	Gzhelian	
		Kasimovian	
		Moscovian	
		Bashkirian	<i>Millerella</i> sp.
	Mississippian (Early Carboniferous)	Serpukhovian	<i>Ozawainlla</i> sp. <i>Glomospira</i> sp.
		Visean	<i>Eostaffella</i> sp. <i>Visediscus</i> sp. <i>Globivalvulina</i> sp.
		Tournasian	

บทที่ 3 สรุปผลการศึกษา

บทที่ 3 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางตะกอนวิทยา และซิลิการรณนาของของหินคาร์บอนेटในพื้นที่ศึกษา จำนวน 87 ตัวอย่าง จาก 79 จุดศึกษา แล้วทำเป็นแผ่นหินบางทั้งสิ้น 142 แผ่น ได้ทำการจำแนกชนิดหินปูนจากแผ่นหินบางภายใต้กล้องจุลทรรศน์ 2 ตา โดยอาศัยการจำแนกของ Dunham (1962) ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของหินปูนได้เป็น 6 ชนิด คือ Mudstone, Wackestone, Packstone, Grainstone, Dolomite และ Boundstone ซึ่งจากลักษณะทางตะกอนวิทยาดังกล่าวบ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างหลากหลาย เพราะลักษณะเนื้อหินมีหลากหลายประเภท และนอกจากนี้พบ Oolitic grainstone ค่อนข้างมาก ดังนั้นสภาพแวดล้อมในการสะสมตัวของหินคาร์บอนेटบริเวณนี้น่าจะเป็นบริเวณทะเลตื้นที่มีพลังงานสูง เป็นบริเวณ oolitic shoal เป็นต้น



รูป 3.1 ลักษณะสภาพแวดล้อมการสะสมตัวบริเวณทะเลตื้น

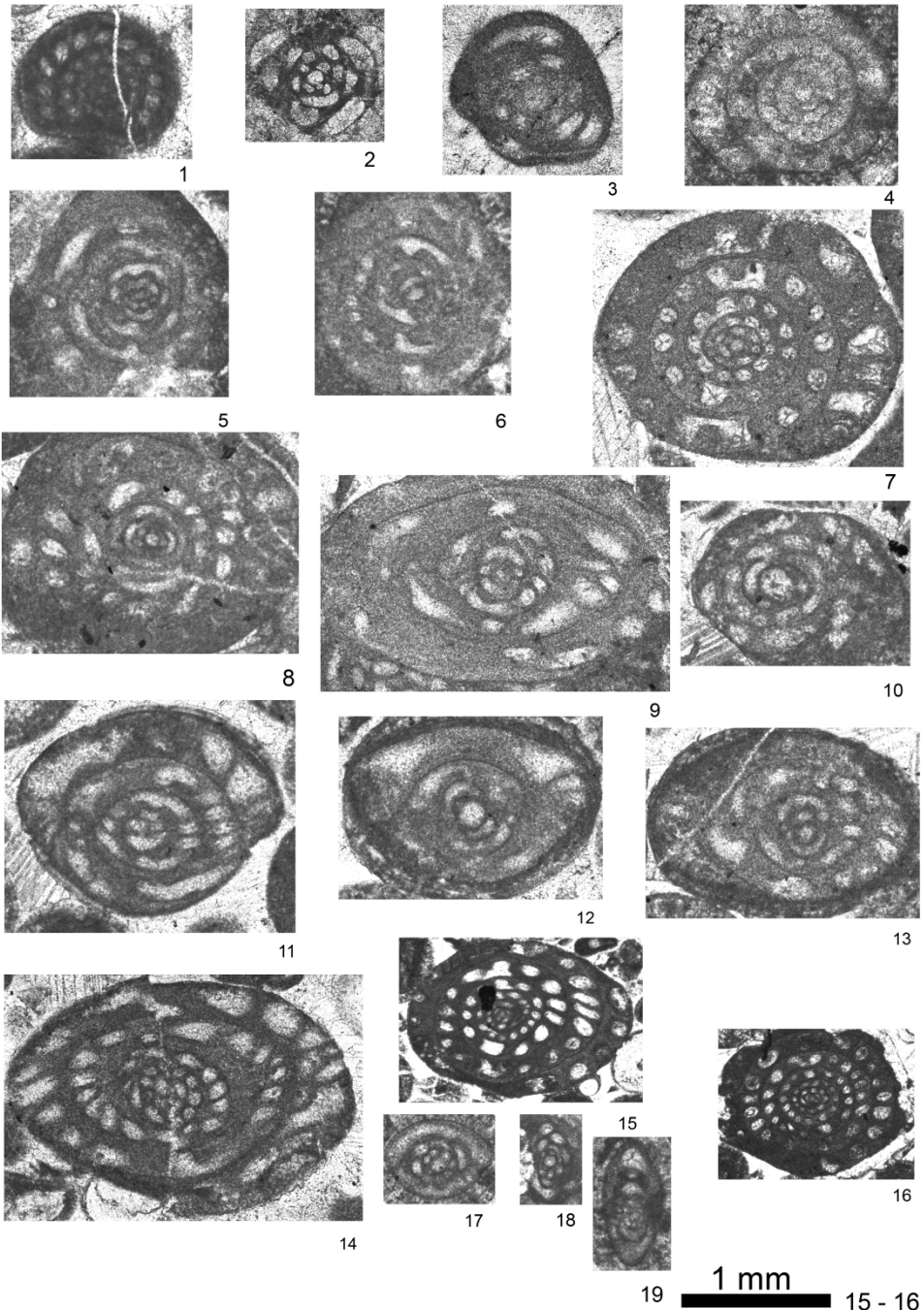
และจากการศึกษาซากดึกดำบรรพ์ของพวก foraminifera ที่พบในหินคาร์บอนेट พบว่าอายุที่ได้จาก foraminifera ซึ่งสามารถจำแนกชนิดพันธุ์ได้เป็น *Eostaffella* *Schubertella* *Agathammina* *Glomospira* *Visediscus* *Brevaxina* *Globivalvulina* *Neoendothyra* *Millerella* *Pseudoendothyra* และ *Ozawainella* ซึ่งสามารถบ่งบอกอายุในช่วง Visean - Bashkirian ดังนั้นหินคาร์บอนेटในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดจึงน่าจะมีอายุอยู่ในช่วง คาร์บอนิเฟอรัสตอนกลาง

เอกสารอ้างอิง

- Adams, A.E., MacKenzie, W.S., and Guilford, C., 1984, *Atlas of Sedimentary Rocks under the Microscope*, Great Britain : William Clowes(Beccles) Ltd., 104 p.
- Flugel, A., 2010., *Microfacies of Carbonate Rocks*, 2nd edition., Verlag Berlin Heidelberg : Springer., 984 p.
- Jongautcharyakul, S., Uttamo, W., 2007. *Lithofacies and Fossils of Carboniferous and Permian Carbonate Rocks from the Chiang Dao Area, Northern Thailand*. Chiang Mai Journal Science 35(2): 294-310.
- Ueno, K., Charoentitirat, T., 2011, Carboniferous and Permian. *In: Ridd, M.F., Barber, A.T. and Crow, M. J. (eds) The Geology of Thailand*. Geological Society, London, 71-136.
- Ueno, K., Charoentitirat, T., Sera, Y., Miyahigashi, A., Suwanprasert, J., Sardsud, A., Boonlue, H. and Pananto,S., 2008, The Doi Chiang Dao Limestone: Paleo-Tethyan Mid-oceanic Carbonates in the Inthanon Zone of North Thailand. *In: Choowong, M. and Thitimakorn, T. (eds) Proceedings of the International Symposia on Geoscience Resources and Environments of Asian Terranes (GREAT 2008), 4th IGCP 516, and 5th APSEG (2008)*, 42-48.
- Ueno, K. and Igo, H. 1997. *Late Paleozoic foraminifers from the Chiang Dao area, northern Thailand: Geologic age, faunal affinity and paleobiogeographic implications*. Prace Panstwowego Instytutu Geologicznego, 157 (Proceedings of the XIII International Congress on the Carboniferous and Permian, Part 1), 339-358

ภาคผนวก

Plate I



1 mm 15 - 16

0.5 mm 1 - 14

Plate I

1. *Schubertella* sp. (CPR 55)
2. *Agathammina* sp. (DLC 35-A)
3. *Glomospira* sp. (ECD 7)
4. *Visediscus* sp. (NCD 50-B)
5. *Brevaxina dyhrenfurthi*(NCD 50-B)
6. *Brevaxina dyhrenfurthi* (NCD 50-B)
7. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
8. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
9. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
10. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
11. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
12. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
13. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
14. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
15. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
16. *Schubertella* sp. (NCD 50-C)
17. *Eostafella* sp. (NCD 50-C)
18. *Eostafella* sp. (NCD 50-C)
19. *Eostafella* sp. (NCD 50-C)

Plate II

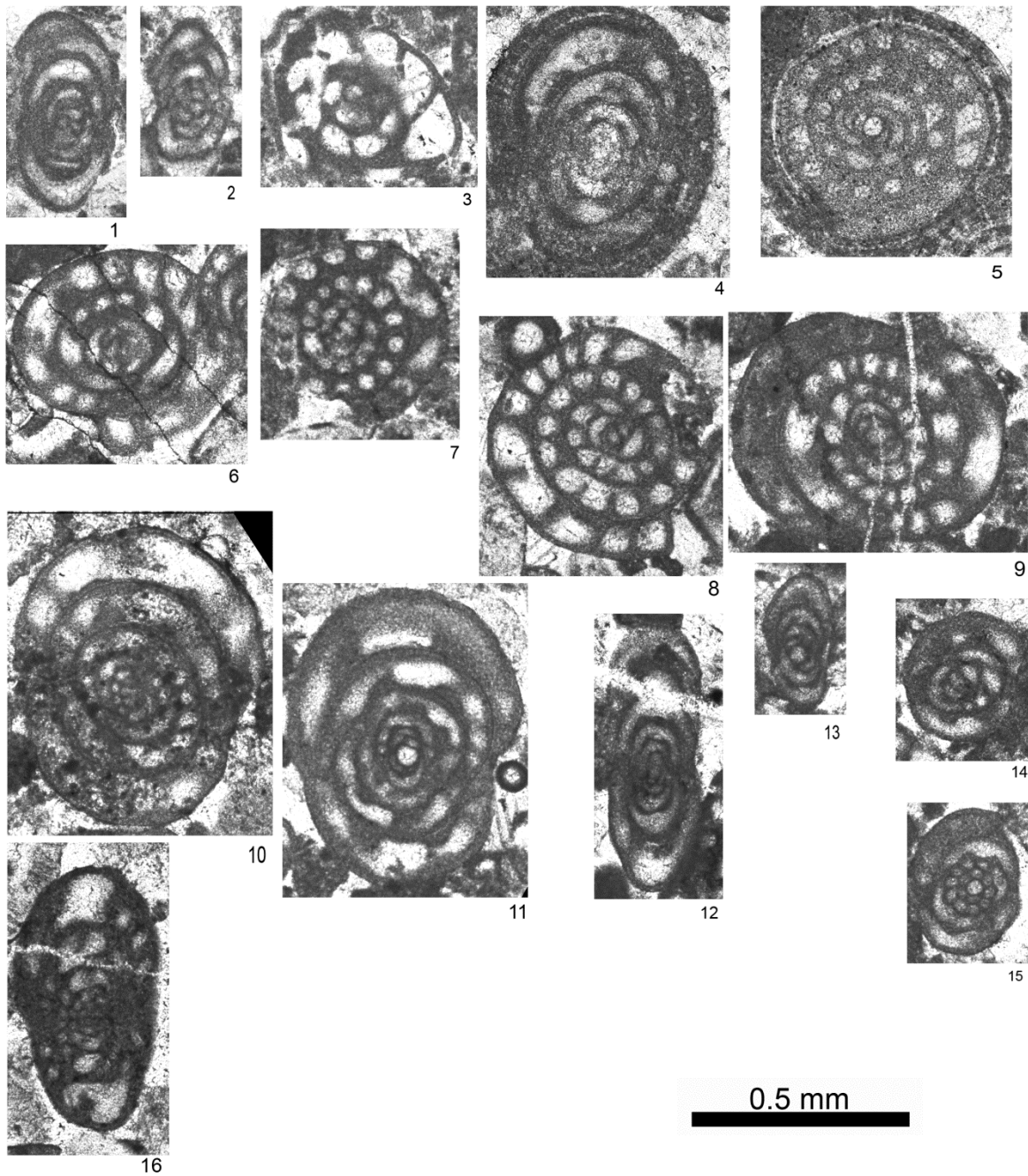


Plate II

1. *Eostafella* sp. (NCD 52-A)
2. *Eostafella* sp. (NCD 52-A)
3. *Globivalvulina* sp. (NCD 52-A)
4. *Eostafella* sp. (NCD 52-B)
5. *Schubertella* sp. (NCD 52-B)
6. *Brevaxina* sp. (NCD 53-A)
7. *Brevaxina* sp. (NCD 53-A)
8. *Brevaxina* sp. (NCD 53-A)
9. *Brevaxina* sp. (NCD 53-A)
10. *Brevaxina* sp. (NCD 53-A)
11. *Brevaxina* sp. (NCD 53-A)
12. *Eostafella* sp. (NCD 53-A)
13. *Eostafella* sp. (NCD 53-A)
14. *Eostafella* sp. (NCD 53-A)
15. *Eostafella* sp. (NCD 53-A)
16. *Neoendothyra* sp. (NCD 53-A)

Plate III

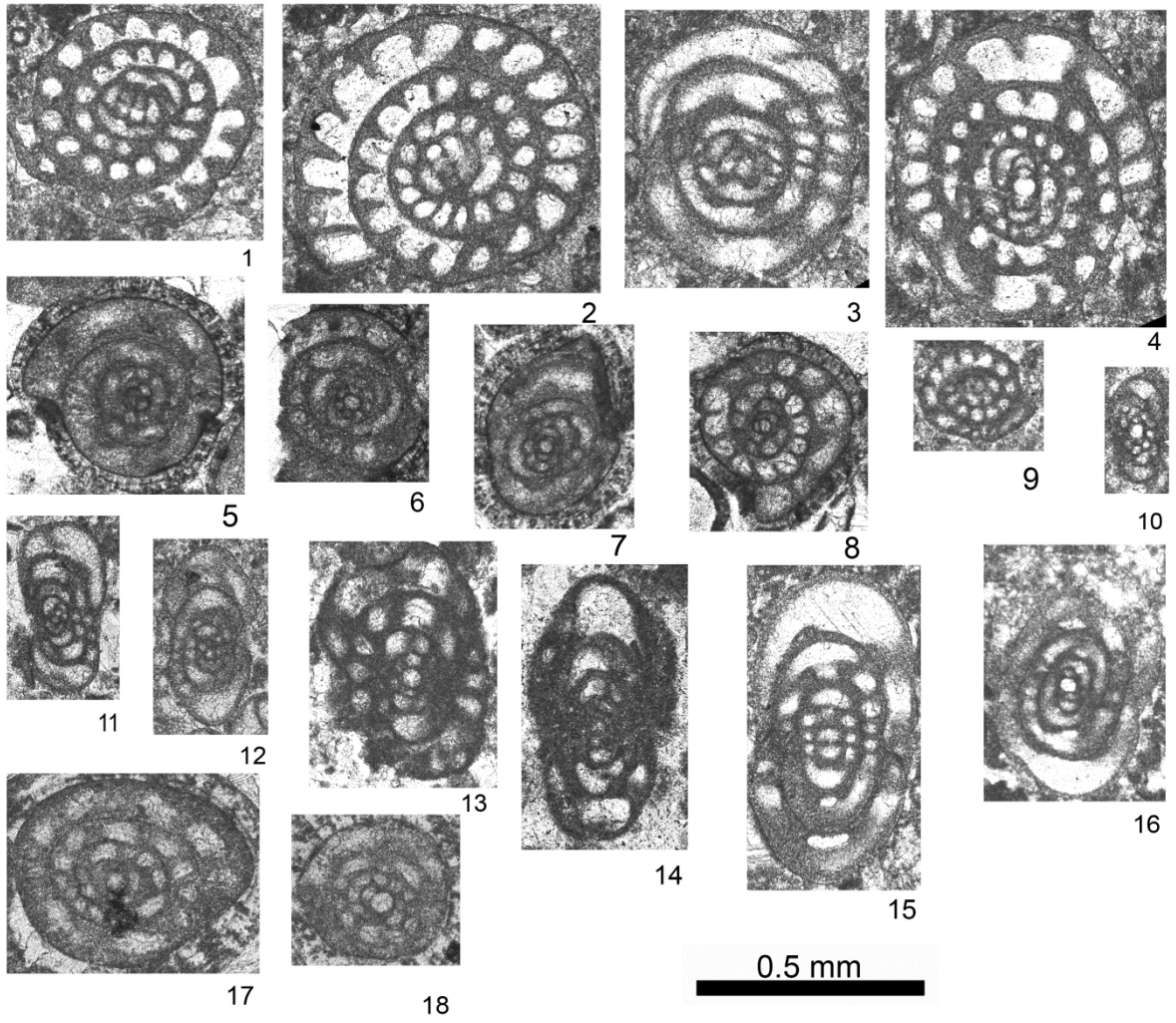


Plate III

1. *Brevaxina* sp. (NCD 55-A)
2. *Brevaxina* sp. (NCD 55-A)
3. *Brevaxina* sp. (NCD 55-A)
4. *Brevaxina* sp. (NCD 55-A)
5. *Millerella* sp. (NCD 55-A)
6. *Millerella* sp. (NCD 55-A)
7. *Millerella* sp. (NCD 55-A)
8. *Millerella* sp. (NCD 55-A)
9. *Millerella* sp. (NCD 55-A)
10. *Millerella* sp. (NCD 55-A)
11. *Millerella* sp. (NCD 55-B)
12. *Millerella* sp. (NCD 55-B)
13. *Neoendothyra* sp. (NCD 58-A)
14. *Neoendothyra* sp. (NCD 58-A)
15. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 62)
16. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 62)
17. *Schubertella* sp. (NCD 63)
18. *Schubertella* sp. (NCD 63)

Plate IV

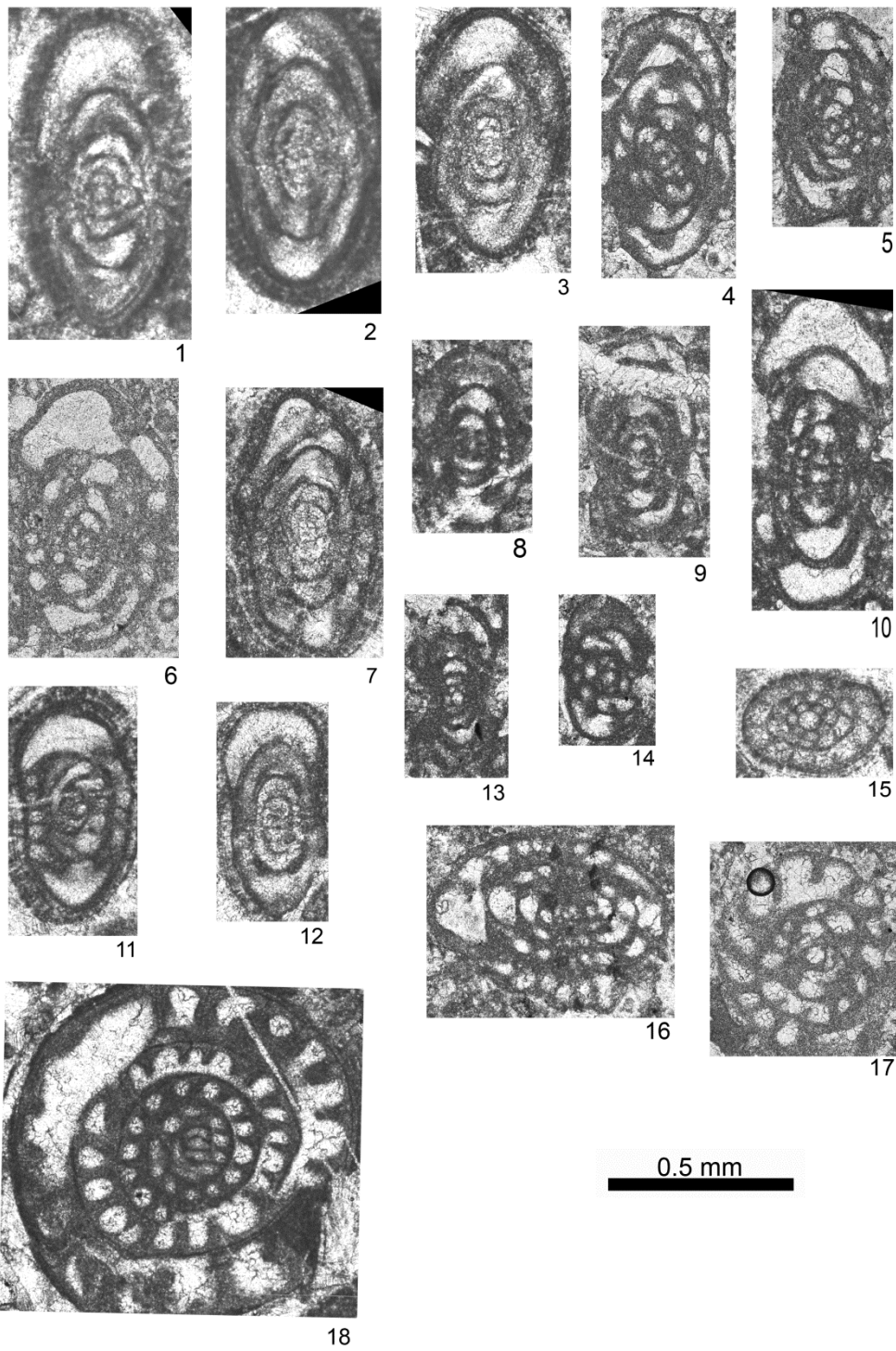


Plate IV

1. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
2. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
3. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
4. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
5. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
6. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
7. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
8. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
9. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
10. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
11. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
12. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
13. *Millerella* sp. (NCD 70-A)
14. *Millerella* sp. (NCD 70-A)
15. *Millerella* sp. (NCD 70-A)
16. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
17. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)
18. *Pseudoendothyra* sp. (NCD 70-A)

Plate V

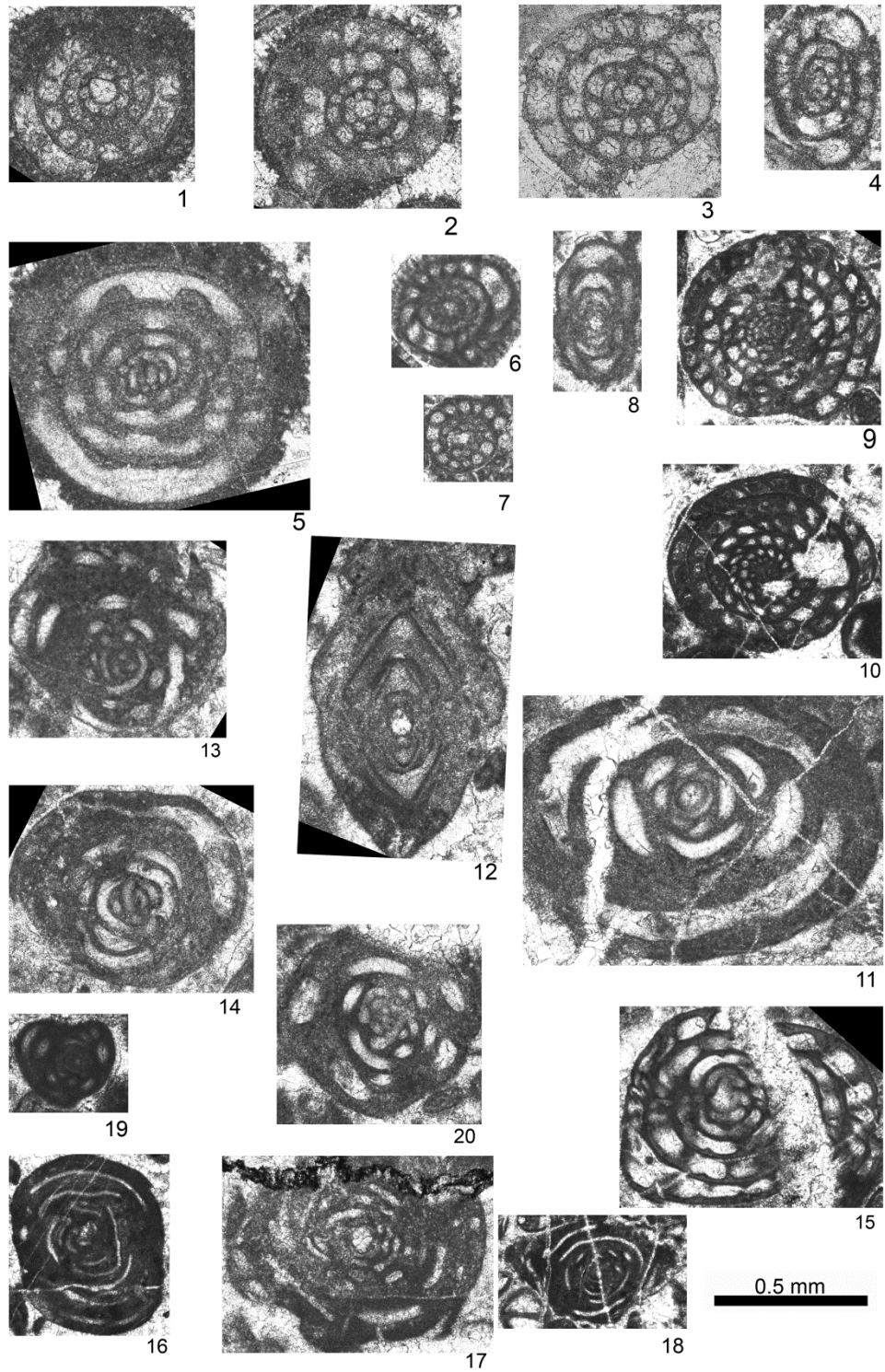


Plate V

1. *Pseudoendothyra* sp (NCD 75)
2. *Pseudoendothyra* sp (NCD 75)
3. *Pseudoendothyra* sp (NCD 75)
4. *Pseudoendothyra* sp (NCD 75)
5. *Brevaxina dyhrenfurthi* (NCD 75)
6. *Eostafella* sp. (NCD 83)
7. *Eostafella* sp. (NCD 83)
8. *Eostafella* sp. (NCD 83)
9. *Triticites* sp. (NCD 97)
10. *Triticites* sp. (NCD 97)
11. *Glomospira* sp. (NCD 97)
12. *Ozawainella* sp. (NCD 97)
13. *Glomospira* sp (NCD 97)
14. *Glomospira* sp (NCD 97)
15. *Triticites* sp. (NCD 99)
16. *Glomospira* sp (NCD 103-A)
17. *Glomospira* sp (NCD 103-A)
18. *Glomospira* sp (NCD 103-A)
19. *Agathammina* sp. (PMP 12)
20. *Glomospira* sp (PMP 12)