

ชุดลักษณะระดับจุลภาคเบื้องต้นและการลำดับชั้นหินตามลักษณะหินของตะกอนคาร์บอเนตอายุเพอร์เมียน
ในพื้นที่เขาลำแพน อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี



นาย นิธิพนธ์ น้อยเผ่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาธรณีวิทยา ภาควิชาธรณีวิทยา

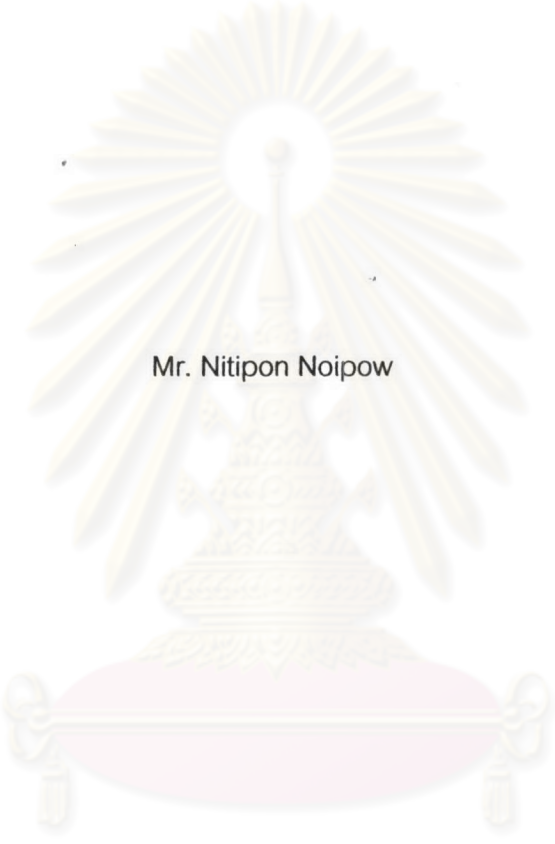
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5294-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INITIAL MICROFACIES AND LITHOSTRATIGRAPHY OF PERMIAN CARBONATE SEDIMENTS IN
THE VICINITY OF KHAO LAMPHEAN, AMPHOE NONG MUANG, CHANGWAT LOP BURI



Mr. Nitipon Noipow

ศูนย์วิทยทรัพยากร

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Geology

Department of Geology
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2003
ISBN 974-17-5294-6

Thesis Title Initial Microfacies and Lithostratigraphy of Permian Carbonate
Sediments in the Vicinity of Khao Lamphean, Amphoe Nong
Muang, Changwat Lop Buri

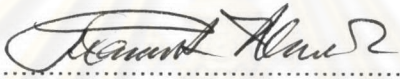
By Mr. Nitipon Noipow

Field of Study Geology

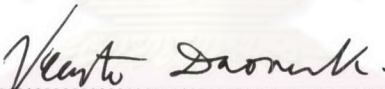
Thesis Advisor Assistant Professor Sompop Vechakanchana

Thesis Co-advisor Associate Professor Chaiyudh Khantaparb, Ph.D.


Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial
Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree



..... Dean of the Faculty of Science
(Professor Piamsak Menasveta, Ph.D.)

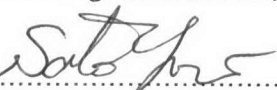
THESIS COMMITTEE


..... Chairman
(Assistant Professor Veerote Daorerk)


..... Thesis Advisor
(Assistant Professor Sompop Vechakanchana)


..... Thesis Co-advisor
(Associate Professor Chaiyudh Khantaparb, Ph.D.)


..... Member
(Thanis Wongwanich, Ph.D.)


..... Member
(Yoshio Sato, Ph.D.)

นิพนธ์ น้อยเผ่า : ชุดลักษณะระดับจุลภาคเบื้องต้นและการลำดับชั้นหินตามลักษณะหินของ
ตะกอนคาร์บอเนตอายุเพอร์เมียนในพื้นที่เขาลำแพน อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี. (INITIAL
MICROFACIES AND LITHOSTRATIGRAPHY OF PERMIAN CARBONATE
SEDIMENTS IN THE VICINITY OF KHAO LAMPHEAN, AMPHOE NONG MUANG,
CHANGWAT LOP BURI) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. สมภพ เวชกาญจนา, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.
ชัยยุทธ ชันทปราบ 155 หน้า. ISBN 974-17-5294-6.

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะปรากฏในระดับจุลภาคและการลำดับชั้นตามลักษณะ
หินของตะกอนคาร์บอเนตอายุเพอร์เมียนในพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้ยังได้ศึกษาอนุกรมวิธานของซากดึก
ดำบรรพ์ปะการังและฟิวซิลินิดที่พบ รวมทั้งการสังเคราะห์สภาพแวดล้อมการสะสมตัวของตะกอน

การศึกษาศิลาวรรณาโดยละเอียดจาก 310 ตัวอย่างซึ่งเก็บตามลำดับชั้น จากแนวการตรวจวัดชั้น
หิน 5 แนว ชั้นหินมีความหนารวม 553.5 เมตร พบว่าสามารถแบ่งลักษณะปรากฏหินออกเป็น 9 ชุด
ลักษณะได้แก่ 1) แพคไบโอมิไครท์ของสาหร่าย 2) ไบโอมิครูไคท์ของเศษเปลือกหอย 3) เอนครีไนท์
4) สปาร์สไบโอมิไครท์เนื้อดิน 5) แพคไบโอมิครูไคท์ของฟอแรม 6) สเปร์สไบโอมิไครท์และฟอร์สซิ
ลิเฟอร์รัสมิไครต์ 7) ไบโอสปาไรต์ 8) ไบโอสปาไรต์ชนิดเม็ดกลมเล็ก และ 9) ไบโอมิไครท์ชนิดเม็ด
กลมเล็ก และ แบ่งลำดับชั้นหินตามลักษณะหินออกเป็น 4 หมู่หินจากล่างขึ้นบนได้แก่ 1) หมู่หิน 1
(ความหนา 90 เมตร) มีชั้นชีวภาพของปะการังเป็นลักษณะสำคัญ 2) หมู่หิน 2 (ความหนา 55 เมตร)
ประกอบด้วย แพคไบโอมิไครท์ของตะกอนหลายชนิด 3) หมู่หิน 3 (ความหนา 58 เมตร) มี ไบโอสปา
ไรต์ และไบโอสปาไรต์ชนิดเม็ดกลมเล็กเป็นลักษณะเด่น 4) หมู่หิน 4 (ความหนา 42.5 เมตร) มีแพค
ไบโอมิไครท์ของสาหร่ายเป็นลักษณะเด่น ซากดึกดำบรรพ์พบปะการังสกุล *Waagenophyllum*,
Multimurinus, *Ipciphyllum* และ *Sinopora* ฟิวซิลินิดพบว่าเป็น สกุล *Colania*, *Chusenella*,
Verbeekina และ *Codonofusiella* และชนิด *Sumatrina cf. longissima* ซึ่งบ่งอายุกลางยุคเพอร์เมียน
ตั้งแต่ตอนล่างถึงตอนบนของ Capitanian สภาพแวดล้อมการสะสมตัวของตะกอนเชื่อว่าอยู่ในทะเลตื้น
บริเวณลาดตอนกลางสัมพันธ์กับหอยมพิคปะการัง ถึงทะเลตื้นในลาดตอนบริเวณสัมพันธ์กับท้องคลื่น ได้
ระดับน้ำขึ้นลงสูงสุด

ภาควิชา.....ธรณีวิทยา.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....ธรณีวิทยา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา.....2546.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4372509423 : MAJOR GEOLOGY

KEYWORD: CHANGWAT LOP BURI / FACIES / STRATIGRAPHY / PERMIAN / LIMESTONE

NITIPON NOIPOW : INITIAL MICROFACIES AND LITHOSTRATIGRAPHY OF PERMIAN CARBONATE SEDIMENTS IN THE VICINITY OF KHAO LAMPHEAN, AMPHOE NONG MUANG, CHANGWAT LOP BURI. THESIS ADVISOR : ASSIST.PROF. SOMPOP VEDCHAKANCHANA, THESIS CO-ADVISOR : ASSOC.PROF. CHAIYUDH KHANTAPRAB, 155 pp. ISBN 974-17-5294-6.

The objective of this study is to establish the lithomicrofacies and lithostratigraphy of the Permian carbonate succession in the study area. Additional attempts have been made to identify fossils of corals and fusulinids and to reconstruct the depositional environment of Permian carbonate sediments.

Five measured sections, totally 553.5 meters long, were examined and 310 stratified rock samples were carefully studied by petrographic method. Nine microlithofacies were distinguished, namely, 1) algal packed biomicrite, 2) shell fragments biomicrudite, 3) encrinure, 4) argillaceous sparse biomicrite, 5) foraminiferal biomicrudite, 6) sparse biomicrite, 7) biosparite, 8) biopelsparite, and 9) biopelmicrite. The lithostratigraphy of the studied sequence can be divided into four members, notably, 1) member I (90 meter-thick) characterized by the coral biostromes, 2) member II (55 meter-thick) comprising of mixed bioclasts and peloidal micritic rocks, 3) member III (58 meter-thick) characterized by biosparite and biopelsparite with algae and forams, 4) member IV (42.5 meter-thick) consists dominantly of algal packed biomicrite. The coral fossils discovered are: *Multimurinus* sp., *Ipciphyllum* sp., *Waagenophyllum* sp., *Sinopora* sp., and fusulinid fossils of: *Colania* sp., *Sumatrana* cf. *longissima*, *Chusenella* sp., *Verbeekina* sp., *Codonofusiella* sp. indicating Lower to Upper Capitanian age. The depositional environment was believed to be subtidal zone in middle and inner ramps and locally restricted by patchy reefs.

Department.....Geology..... Student's signature..... *Nitipon Noipow*

Field of study.....Geology..... Advisor's signature..... *Sompop Vedchakan*

Academic year.....2003..... Co-advisor's signature..... *Dr. Khantaprab*

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to express his deepest gratitude to research advisors, Assistant Professor Sompop Vechakanchana, and co-advisor, Associate Professor Dr. Chaiyudh Khantaprab for their valuable advices, suggestions, and critical reading of the manuscript. The sincere grateful acknowledgement extends to Assistant Professor Dr. Malai Liengjareem, former lecturer in the Department of Geology, Chulalongkorn University, for her suggestion for the location of the study area. Sincere thanks are due to Associate Professor Dr. Visut Pisutha-Armond, Dr. Titima Charoentitrat and Dr. Yoshio Sato for their kind advices. The author is also indebted to Professor Dr. Henri Fontaine, senior paleontologist of the CCOP for his valuable contribution on Permian faunas. Appreciations are extended to Ms. Tatiya Jaiboon, Mr. Sarawuth Thambunya and Mr. San Assavapatchara for their suggestions and encouragements.

Last but not least, very deep appreciation is due to the author' parents, for their encouragements in carrying out field works and financial support.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONTENTS

	Page
ABSTRACT IN THAI.....	iv
ABSTRACT IN ENGLISH.....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
CONTENTS.....	vii
LIST OF TABLES.....	xi
LIST OF FIGURES	xii
CHAPTER I INTRODUCTION.....	1
1.1 The Study Area.....	3
1.1.1 Location.....	3
1.1.2 Physiography and climates.....	3
1.2 Purposes of the Study.....	6
1.3 Methodology.....	6
1.3.1 Office works.....	6
1.3.2 Field investigation.....	6
1.3.3 Laboratory works.....	8
1.3.4 Reporting.....	8
1.4 Previous Works.....	8
CHAPTER II GEOLOGY.....	14
2.1 Regional Permian Stratigraphy.....	14
2.1.1 Ratburi Group.....	14
2.1.2 Ngao Group.....	17
2.1.3 Chanthaburi Group.....	18
2.1.4 Saraburi Group.....	18
2.1.4.1 Saraburi Group in Saraburi area.....	19
2.1.4.2 Saraburi Group in Loei - Nong Bua Lamphu area.....	21

(continue)	Page
2.1.4.3 Saraburi Group in Petchchabun - Chaiyaphum area.....	22
2.1.4.4 Saraburi Group in Lop Buri - Nakhon Sawan area.....	23
2.1.5 Regional facies variation of the Permian Saraburi Group in Northeastern and Central Thailand.....	24
2.2 Regional Geology of the Study Area.....	28
2.2.1 Sedimentary rock units.....	28
2.2.2 Igneous rock units.....	31
2.2.3 Metamorphic rock units.....	32
2.2.4 Unconsolidated Quaternary sediments unit.....	32
2.3 General Geology of Khao Lamphean.....	33
2.3.1 General lithology.....	33
2.3.2 Structural geology.....	35
2.3.3 Faunas.....	37
2.3.4 Stratigraphic nomenclature.....	37
CHAPTER III PETROGRAPHY AND MICROFACIES ANALYSIS.....	43
3.1 Measuring Sections.....	43
3.2 Petrographic Methodology.....	48
3.3 Microfacies Analysis.....	49
3.3.1 Microfacies I : Algal and mixture of skeletal packed biomicrite.....	52
3.3.2 Microfacies II : Shell fragments biomicrudite.....	53
3.3.3 Microfacies III : Encrenite.....	59
3.3.4 Microfacies IV : Argillaceous sparse biomicrite.....	62
3.3.5 Microfacies V : Foraminiferal packed biomicrudite.....	61
3.3.6 Microfacies VI : Sparse biomicrite and fossiliferous micrite.....	63
3.3.7 Microfacies VII : Biosparite.....	66
3.3.8 Microfacies VIII : Biopelsparite.....	75
3.3.9 Microfacies IX : Biopelmicrite	76
3.3.10 Distribution of the microfacies.....	79

(continue)	Page
3.4 Fossils Identification.....	82
3.4.1 Fusulinids.....	88
3.4.2 Corals.....	90
3.4.3 Other associated faunas.....	94
3.4.3.1 Algae.....	95
3.4.3.2 Giant bivalves.....	96
 CHAPTER IV LITHOSTRATIGRAPHY.....	 98
4.1 Stratigraphic Keys and Stratigraphic Correlation.....	98
4.1.1 Distinctive microlithofacies keys.....	98
4.1.2 Paleontological keys.....	98
4.2 Lithostratigraphic Units.....	99
4.2.1 Wat Khao Lamphean member.....	99
4.2.2 Ban Chon Muang I member.....	105
4.2.3 Ban Chon Muang II member.....	107
4.2.4 Ban Phu Noi member.....	109
4.3 Reconstruction of Depositional Environments.....	109
4.3.1 Shoaling-upward model	109
4.3.2 Standard microfacies.....	112
4.3.3 Carbonate platform models and vertical sequences relationship of the microfacies.....	116
4.3.3.1 Ramp stage I.....	117
4.3.3.2 Ramp stage II.....	117
4.3.3.3 Ramp stage III.....	120
4.3.3.4 Ramp stage IV.....	120
4.3.3.5 Evolution of depositional basin and relatively sea-level change.....	125
 CHAPTER V DISCUSSION AND CONCLUSION.....	 130
5.1 Classification and Nomenclature of the Lithostratigraphy.....	130

(continue)	Page
5.2 Microfacies Identification.....	131
5.3 Fossil Identification and Age Determination.....	131
5.4 Depositional Environments.....	132
REFERENCES.....	133
PLATES.....	144
BIOGRAPHY.....	155



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF TABLES

	Page
Table 1.1	Generalized stratigraphic nomenclature of Thailand within seven stratigraphic belts (After Bunopas, 1992)..... 12
Table 1.2	Permian Chronostratigraphic Subdivision approved by the Permian Subcommittee, ICS (Jin et al. ,1997)..... 13
Table 2.1	Lithostratigraphic correlation of the Permian succession in Thailand (Raksakulwong, 2002)..... 15
Table 2.2	Lithostratigraphic correlation of the Permian rocks in Central and Northeastern regions (Modified after Assavapatchara, 1997)..... 25
Table 3.1	Summary the microfacies types identified in the study area..... 50
Table 4.1	A subdivision of lithostratigraphic units of Khao Lamphean carbonate sediments and their comparative characteristics..... 102
Table 4.2	The depositional environments of 9 microfacies in the study area and their comparison with standard microfacies type..... 114


 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF FIGURES

	Page
Figure 1.1	2
Index map of Thailand showing the distribution of different lithostratigraphic unit of Permian rocks (A) and its physiographic regions (B) (Modified after geological map of Thailand scale of 1:2,500,000; DMR, 1987 and Lexicon of Stratigraphic Names of Thailand; DMR, 1992).....	
Figure 1.2	4
Topographic map scale 1:250,000, sheet ND47-4, Amphoe Ban Mi, Series 1501S, edition 2-RTSD showing the location of the study area.....	
Figure 1.3	5
Topographic map scale 1:50,000, sheet 5139 IV, Ban Khok Sam Ran and sheet 5139 III, Amphoe Ban Mi showing the boundary and Physiography of the study area.....	
Figure 1.4	7
The summarized flow chart illustrating the methodology of the study.....	
Figure 1.5	10
The map of Thailand showing seven stratigraphic belts; the belts No. 1-5 on Shan-Thai terrane and the belts No. 6-7 on the Indochina terrane (Bunopas, 1992).....	
Figure 2.1	26
The model of regional facies variation in Permian Petchabun fold and thrust belts (After Wiechosky and Young, 1985) showing the Pha Nok Khao Platform (A), the Khao Khwang Platform (B), and the Nam Duk Basin (C).....	
Figure 2.2	29
Schematic stratigraphic column of the Permian visible in Petchabun – Lam Narai region (After Chonglakmani and Fontaine, 1992).....	
Figure 2.3	30
The geological map of Lop Buri – Khok Samrong area (Yavichai, 1993).....	
Figure 2.4	34
The aerial photograph of the study area showing the U-shape of Khao Lamphean and its parallel drainage pattern.....	
Figure 2.5	36
The characteristics of carbonate successions in study area; major Strata characteristic of medium to thick-bedded with average thickness 0.5-1 meters (a), the eminent lithology of gray to dark gray fossiliferous micritic limestone (b) (grid ref. 743847).....	

	Page
(continue)	
Figure 2.6	37
Figure 2.7	39
Figure 2.8	40
Figure 2.9	42
Figure 3.1	44
Figure 3.2	45
Figure 3.3	46
Figure 3.4	47
Figure 3.5	54
Figure 3.6	57
Figure 3.7	60
Figure 3.8	62
Figure 3.9	64
Figure 3.10	67

	Page
(continue)	
Figure 3.11	Photomicrographs of the microfacies VII, Biosparite..... 73
Figure 3.12	Photomicrographs of the microfacies VIII, Biopelsparite..... 77
Figure 3.13	Photomicrographs of the microfacies IX, Biopelmicrite..... 77
Figure 3.14	The petrographic characteristics and the distribution of microfacies.. 83
Figure 3.15	Other associated fossils. 1-3. Dasycladacean algae, <i>Arcroporella?</i> sp. 4-5. Giant bivalves, Family Alatoconchidae... .. 97
Figure 4.1	The correlative lithostratigraphic sequence from 5 measured rock section of Khao Lamphean area..... 100
Figure 4.2	The representative composite section showing the lithostratigraphic sequence of the Permian Khao Lamphean sediments..... 101
Figure 4.3	Vertical composite lithostratigraphic sequence of Wat Khao Lam phean Member..... 104
Figure 4.4	Vertical composite lithostratigraphic sequence of Ban Chon Muang I Member..... 106
Figure 4.5	Vertical composite lithostratigraphic sequence of Ban Chon Muang II Member..... 108
Figure 4.6	Vertical composite lithostratigraphic sequence of Ban Phu Noi Member..... 111
Figure 4.7	Hypothetical shoaling – upward carbonate sequence (James, 1984). A. Basal transgressive lag; B. Subtidal restricted to open marine; C. Intertidal; D. Supratida. According the comparison, the succession in the recent study area are deposited in the subtidal zone..... 113
Figure 4.8	Idealized sequence of 9 standard facies belts (Re-drawn after Wilson, 1978)..... 113
Figure 4.9	Profile of shelf facies showing major subdivision of middle shelf Which can be correlated to the microfacies in recent study. Patch reef (=coral biostrome), mudstone mounds (=MF I), grainstone shoal (=MF I,II,V), grainstone shoal above wave base (=MF VII, VIII) and depression filled with carbonate mud (=MF II,IV,VI)..... 115
Figure 4.10	The carbonate ramp stage I, representing The Wat Khao Lamphean Member (WKL)..... 118

(continue)	Page
Figure 4.11 Vertical relationship of the microfacies of the Wat Khao Lamphean Member (WKL) and the interpreted depositional environments.....	119
Figure 4.12 The carbonate ramp stage II, representing the Ban Chon Muang I Member (BCM1).....	121
Figure 4.13 Vertical relationship of the microfacies of the Ban Chon Muang I Member (BCM1) and the interpreted depositional environments.....	122
Figure 4.14 The carbonate ramp stage III, representing the Ban Chon Muang II Member (BCM2).....	123
Figure 4.15 Vertical relationship of the microfacies of the Ban Chon Muang II Member (BCM2) and the interpreted depositional environments.....	124
Figure 4.16 The carbonate ramp stage IV, representing the Ban Phu Noi Member (BPN).....	126
Figure 4.17 Vertical relationship of the microfacies of the Ban Phu Noi Member (BPN) and the interpreted depositional environments.....	127
Figure 4.18 Initial model of the devotional basin evolution of the carbonate succession in the Khao Lamphean.....	128
Figure 4.19 The distribution of depositional environments of the carbonate facies in Khao the Lamphean area; fore shoal (Mfs), outer shoal (Sos), pellet bank (Pb), back shoal (Mbs), winnowed shoal (Sws), and restricted lagoon (Mrt), and the possibly relative sea - level change in the time of deposition.....	129