ปฏิสัมพันธ์ของปะการังสกุล Montipora ระหว่างชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน

จากบริเวณเกาะเซโซโกะ, ทะเลจีนตะวันออก

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายธรรมศักดิ์ ยีมิน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-507-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

012767

I10297558

INTER- AND INTRASPECIFIC INTERACTIONS IN THE GENUS *MONTIPORA* (SCLERACTINIA) FROM SESOKO ISLAND, EAST CHINA SEA

Mr. Thamasak Yeemin

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Marine Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1987

ISBN 974-567-507-5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title	Inter- and Intraspecific interactions in the genus *Montipora* (Scleractinia) from Sesoko Island, East China Sea.
By	Mr. Thamasak Yeemin
Department	Marine Science
Thesis Advisor	Assistant Professor Suraphol Sudara, Ph.D.
	Professor Kiyoshi Yamazato, Ph.D.

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

.... Dean of Graduate School

(Professor Thavorn Vajrabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee

.... Chairman

(Professor Piamsak Menasveta, Ph.D.)

.... Thesis Advisor

(Assistant Professor Suraphol Sudara, Ph.D.)

.... Thesis Advisor

(Professor Kiyoshi Yamazato, Ph.D.)

.... Member

(Associate Professor Nittharatana Paphavasit)

.... Member

(Mr. Kumthorn Thirakhupt, Ph.D.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปฏิสัมพันธ์ของปะการังสกุล <u>Montipora</u> ระหว่างชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน จากบริเวณเกาะเซโซโกะ, ทะเลจีนตะวันออก
ชื่อนิสิต	นายธรรมศักดิ์ ยีมิน
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล สุดารา ศาสตราจารย์ ดร.คิโยชิ ยามาซาโต
ภาควิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล
ปีการศึกษา	2529

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษารูปแบบและขบวนการของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปะการังชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน ตลอดจนลำดับความสามารถในการต่อสู้ของปะการังในสกุล <u>Montipora</u> 4 ชนิด คือ <u>M. foliosa</u> (แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามสีของ colony), <u>M. ehrenbergii</u>, <u>M. digitata</u> และ <u>M. foveolata</u> โดยวิธีการเคลื่อนย้ายปะการังมาชักนำให้เกิดการต่อสู้หรือแก่งแย่งกัน และการสังเกตในแนวปะการังตามธรรมชาติจากบริเวณเกาะเซโซโกะ, ทะเลจีนตะวันออก

พบว่ามีการยื่น mesenterial filaments และย่อยสลายเนื้อเยื่อภายนอกของปะการังต่างชนิดกัน ลำดับความสามารถในการต่อสู้กันของปะการังทั้งสี่ชนิดเป็นแบบเส้นตรงในช่วงแรกของการทดลอง และความสัมพันธ์ดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงบ้างตามช่วงระยะเวลาที่ทำการทดลอง ลำดับความสามารถในการต่อสู้ควรเป็นดังนี้ : <u>M. ehrenbergii</u> <u>M. foliosa</u> <u>M. foveolata</u> <u>M. digitata</u>

ปฏิสัมพันธ์ของปะการังชนิดเดียวกันแต่ต่าง colony กัน และอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันของปะการังทั้ง 3 ชนิดที่ศึกษามีอัตราการเชื่อมกันได้ของเนื้อเยื่อและโครงร่างหินปูน (fusion) ค่อนข้างต่ำ และในกรณีที่อยู่ต่างแนวปะการังกัน, อยู่คนละด้านของเกาะและสีของ colony ต่างกัน (<u>M. foliosa</u>) พบว่าไม่มีการเชื่อมกันของเนื้อเยื่อและโครง

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ร่างหินปูน จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปะการังชนิดเดียวกันแต่ต่าง colony กัน ไม่พบว่ามีการยื่น mesenterial filaments เพื่อย่อยสลายเนื้อเยื่อของ colony ที่อยู่ข้างเคียงกัน ความสามารถในการต่อสู้กันของ colony ต่าง ๆ ในปะการังชนิดเดียวกันจะแตกต่างกันไป และไม่มีแบบแผนที่แน่นอน จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของปะการังใน colony เดียวกัน พบว่ามีการเชื่อมกันของเนื้อเยื่อและโครงร่างหินปูนอย่างสมบูรณ์

บริเวณแนวปะการังด้านหน้าสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล เซโซโกะ พบว่า M. foliosa เป็นปะการังชนิดที่เด่นทั้งในแง่ของจำนวน colony และพื้นที่ปกคลุม ส่วน M. foveolata เป็นปะการังชนิดที่พบน้อยมาก ลำดับความสามารถในการต่อสู้กันของปะการังที่พบในแนวปะการังตามธรรมชาติเหมือนกับผลการศึกษาที่ได้จากการทดลองในระยะยาว

รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ที่พบจากการทดลอง (grafting) และการสำรวจในแนวปะการังตามธรรมชาติมีหลายแบบได้แก่ การเติบโตขึ้นปกคลุมโดยไม่มีการทำลายเนื้อเยื่อ การเติบโตขึ้นปกคลุมและทำลายเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อของทั้งสองฝ่ายถูกทำลาย, เนื้อเยื่อของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งถูกทำลาย, filling, การเชื่อมกันของเนื้อเยื่อและโครงร่างหินปูน และไม่แสดงรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ที่เด่นชัด ตลอดช่วงระยะเวลาของการทดลองพบว่าปะการังหลายคู่เปลี่ยนแปลงรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ โดยทั่วไปแล้วปฏิสัมพันธ์ในปะการังสกุล Montipora เป็นแบบไม่มีความรุนแรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Titlle	Inter- and Intraspecific interactions in the genus *Montipora* (Scleractinia) form Sesoko Island, East China Sea.
Name	Mr. Thamasak Yeemin
Thesis Advisor	Assistant Professor Suraphol Sudara, Ph.D. Professor Kiyoshi Yamazato, Ph.D.
Department	Marine Science
Academic Year	1986

ABSTRACT

Types and processes of interactions within and between species and ranking of competitive ability among four species of genus *Montipora*, namely, *M. foliosa* (two color morphs), *M. ehrenbergii*, *M. digitata* and *M. foveolata*, were examined by experimental grafting methods and by observations of populations on the reefs of Sesoko Island, East China Sea.

At the initial stage of interactions among xenogeneic pairs, extrusion of mesenterial filaments and extracoelenteric digestion were observed. A linear ranking hierarchy was observed at the early stage of the experiments and this relation changed during the experimental period. The following ranking of competitive ability was suggested : *M. ehrenbergii* > *M. foliosa* > *M. foveolata* > *M. digitata*.

Intra-reef allografts of the three species studied exhibited low rate of fusion and in cases of inter-reef allografts, across-

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

island allografts and inter-morph allografts (M. foliosa), no fusing pairs were observed at all. Extrusion of mesenterial filaments did not occur in allogeneic pairs. Among the colonies of a given species, the competitive ability was found to be different, though the relation is not definite. All isografts showed complete fusion of tissue and skeleton.

On the reefs in front of Sesoko Marine Science Center, M. foliosa is the most abundant species in terms of both number of colonies and coverage, while M. foveolata is a rare species. Ranking of competitive ability of Montipora on natural reefs is similar to that in long-term experiments.

Several types of interactions were observed in the grafting experiments and field observations; overgrowth without damage, overgrowth with damage, unidirectional and bidirectional damage, filling, indifference and fusion. During the experimental period, many pairs changed the type of interactions. Generally, interactions in genus Montipora are mild reactions.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to give my deepest appreciation to Prof. Dr. Kiyoshi Yamazato and Dr. Suraphol Sudara for their encouragements and advice to carry out this research at all phases. I am deeply indebted to my thesis committee, Prof. Dr. Piamsak Menasveta, Associate Professor Nittharatana Paphavasit and Dr. Kumthorn Thirakhupt. I am particularly grateful to Prof. Dr. Moritaka Nishihira, Dr. Makoto Tsuchiya, Dr. Tsuyoshi Uehara, Dr. Michio Hidaka, Mr. Kazuhiko Yanagiya, Mr. Koo Miyara and Mr. Takahisa Nomura, for their suggestions and comments. Thanks go to the staff of Sesoko Marine Science Center of the University of the Ryukyus, and particularly to Mr. Shigeo Nakamura for his help in my field work, and to Mr. Kuzuhiko Sakai for statistical programming. I would like to thank Mr. Janny Dirk Kusen, Mr. Hideyuki Yamashiro, Mr. Yoshikatsu Nakano, Mr. Matokazu Gibo, Mr. Masaki Minei, Mr. Kazuyoshi Kamizato, Mr. Jun Shiroma and Miss Yuko Kamizato, for their help in various ways. Many others, too numerous to name, have helped me in various phases of my study. However, especial thanks go to Miss Ajcharaporn Udomkit and Mrs. La-ong Tamiyavanich for technical assistance in preparing the manuscript. This study was carried out with financial support of the Japanese Ministry of Education, Science and Culture, for which I am most grateful.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONTENTS

		Page
ABSTRACT IN THAI		iv
ABSTRACT IN ENGLISH		vi
ACKNOWLEDGEMENT		viii
LIST OF TABLES		x
LIST OF FIGURES		xii
CHAPTER		
1	INTRODUCTION	1
2	MATERIALS AND METHODS	5
3	RESULTS	13
4	DISCUSSIONS	88
5	CONCLUSIONS	101
REFERENCES		104
APPENDIXS		110
VITA		116

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF TABLES

Table		Page
1	Interactions between different species in four experimental conditions	15
2	Summary of data on interspecific interactions in the four <u>Montipora</u> species from field experiments at the last observations	22
3	Numbers of fusion and non-fusion colony pairs for the three <u>Montipora</u> species at various distances.	23
4	Summary of data on intraspecific interactions in the three <u>Montipora</u> species from field and laboratory experiments.	24
5	Interactions among different regions of colonies in allografts at the end of a 14 week period	25
6	Allograft interactions concerning the effect of fragenent size at the end of a 14 week period	27
7	Isograft interactions concerning the region of colony and fragment size in contacts	28

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table		Page
8	Distribution and abundance of the four *Montipora* species in the study area	78
9	Frequency of interspecific interactions for each species of the four *Montipora* species with scleractinian corals, hydrocorals and soft corals in the study area	79
10	Frequency of intraspecific interaction of the four species of *Montipora* in the study area	81
11	Interspecific interactions of the four *Montipora* species with scleractinian corals, hydrocorals and soft corals	83
12	Interspecific interactions among the four species of *Montipora* observed in the study area and random diving	84

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF FIGURES

Figure		Page
1	Map of Okinawa and Sesoko Island showing the locations of SMSC, Study site, study area and coral aggregate areas where coral colonies used for the experiments were collected from	6
2	Interactions of xenogeneic pairs at the initial stage of grafting in short-term laboratory experiments	16
3	Xenograft interactions among four species of *Montipora* observed at the end of 16- and 18-week period	29
4	Interactions through time between *M. foliosa* and *M. ehrenbergii* in the field experiments.	30
5	Interactions through time between *M. foliosa* and *M. digitata* in the field experiments ...	31
6	Interactions through time between *M. foliosa* and *M. foveolata* in the field experiments ..	31
7	Interactions through time between *M. ehrenbergii* and *M. foveolata* in the field experiments	31

Figure		Page
8	Interactions through time between _M._ _ehrenbergii_ and _M._ _digitata_ in the field experiments	32
9	Interactions through time between _M._ _foveolata_ and _M._ _digitata_ in the field experiments	32
10	Interactions through time between _M._ _foliosa_ (purple) and _M._ _ehrenbergii_ in the field experiments	33
11	Interactions through time between _M._ _foliosa_ (purple) and _M._ _foveolata_ in the field experiments	33
12	Interactions through time between _M._ _foliosa_ (purple) and _M._ _digitata_ in the field experiments	34
13	Intra-reef allografs interactions of _M._ _foliosa_ collected from the same aggregate area A in the field experiment were found on the end of a 16-week period	35
14	Intra-reef allografts interactions of _M._ _foliosa_ collected from the same aggregate area G in the field experiment found on the end of a 16-week period	36

Figure Page

15 Intra-reef allograft interactions of *M. foliosa* collected from the same aggregate area L were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments .. 37

16 Intra-reef allograft interactions of *M. foliosa* collected from the same aggregata area M were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments .. 38

17 Intra-reef allografts interactions of *M. ehrenbergii* collected from the same aggregate area B in the field experiment were found on the end of a 16-week period 39

18 Intra-reef allografts interactions of *M. ehrenbergii* collected from the same aggregate area H were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments 40

19 Intra-reef allografts interactions of *M. ehrenbergii* collected from the same aggregate area I were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments 41

20 Intra-reef allograft interactions of *M. digitata* collected from the same aggregate area C were observed at the end of a 16-week period in the field experiments 42

Figure		Page
21	Intra-reef allograft interactions of *M. digitata* collected from the same aggregate area J were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments	43
22	Intra-reef allograft interactions of *M. digitata* collected from the same aggregate area K were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments	44
23	Intra-reef allograft interactions through time of *M. foliosa* collected from the same aggregata area A in the field experiments ...	45
24	Intra-reef allograft interactions through time of *M. foliosa* collected from the same coral aggregate area G in the field experiments	46
25	Intra-reef allograft interactions through time of *M. foliosa* collected from the same aggregate area L in the field experiments	47
26	Intra-reef allograft interactions through time of *M. foliosa* collected from the same coral aggregate area M in the laboratory experiments	48
27	Intra-reef allograft interactions through time of *M. ehrenbergii*, collected from the same coral aggregate area B, in the field experiments	49

Figure		Page
28	Intra-reef allograft interactions through time of *M. ehrenbergii* collected from the same coral aggregate area H in the laboratory experiments	50
29	Intra-reef allografts interactions through time of *M. ehrenbergii* collected from the same coral aggregate area I in the laboratory experiments	51
30	Intra-reef allograft interactions through time of *M. digitata* collected from the same coral aggregate area C in the field experiments	52
31	Intra-reef allograft interactions through time of *M. digitata* collected from the same coral aggregate area J in the laboratory experiments	53
32	Intra-reef allograft interactions through time of *M. digitata* collected from the same coral aggregate area K in the laboratory experiments	54
33	Intra-reef allograft interactions of *M. foliosa* collected from the coral aggregate area A and D were observed at the end of a 16-week period in the field experiments	55

Figure Page

34 Inter-reef allograft interactions of _M. foliosa_ collected from the coral aggregate area A and E were observed at the end of a 16-week period in the field experiments 56

35 Inter-reef allograft interactions of _M. foliosa_ collected from the coral aggregate area M and D were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments 57

36 Inter-reef allograft interactions of _M. ehrenbergii_ collected from the coral agregate area B and F were observed at the end of a 16-week period in the field experiments 58

37 Inter-reef allograft interactions of _M. ehrenbergii_ collected from the coral aggregate area I and F were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments . 59

38 Inter-reef allograft interactions of _M. digitata_ collected from the coral aggregate area C and N were observed at the end of a 16-week period in the field experiments 60

39 Inter-reef allograft interactions of _M. digitata_ collected from the coral aggregate area J and O were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments . 61

Figure		Page
40	Inter-reef allograft interactions through time of *M. foliosa*, collected from the coral aggregate area A and D in the field experiments	62
41	Inter-reef allograft interactions through time of *M. foliosa*, collected from the coral aggregate area A and E in the field experiments	62
42	Inter-reef allograft interactions through time of *M. foliosa*, collected from the coral aggregate area D and M in the laboratory experiments	63
43	Inter-reef allograft interactions through time of *M. ehrenbergii* collected from the coral aggregate area B and F in the field experiments	64
44	Inter-reef allograft interactions through time of *M. ehrenbergii* collected from the coral aggregate area I amd F in the laboratory experiments	64
45	Inter-reef allograft interactions through time of *M. digitata* collected from the coral aggregate area C and N in the field experiments	65

Figure		Page
46	Inter-reef allograft interactions through time of *M. digitata* collected from the coral aggregate area J and O in the laboratory experiments	65
47	Across-island allograft interactions of *M. foliosa* collected from the coral aggregate area A and western coast of Sesko Island, were observed at the end of a 16-week period in the field experiments	66
48	Across-island allograft interactions of *M. ehrenbergii* collected from the coral aggregate area B and western coast of Sesoko-Island, were observed at the end of a 16-week period in the field experiments	67
49	Across-island allograft interactions of *M. digitata* collected from the coral aggregate area C and K were observed at the end of a 16-week period in the field experiments	68
50	Across-island allograft interactions through time of *M. foilosa* collected from the coral aggregate area A and western coast of Sesoko Island, in the field experiments	69

Figure		Page
51	Across-island allograft interactions through time of *M. ehrenbergii* collected from the coral aggregate area B and western coast of Sesoko Island, in the field experiments	70
52	Across-island allograft interactions through time of *M. digitata* collected from the coral	71
53	Inter-morph allograft interactions of *M. foliosa* were observed at the end of a 18-week period in the field experiments	72
54	Inter-morph allograft interactions of *M. foliosa* were observed at the end of a 14-week period in the laboratory experiments	73
55	Inter-morph allograft interactions through time of *M. foliosa* in the field experiments.	74
56	Inter-morph allograft interactions through time of *Montipora foliosa* in the laboratory experiments	75
57	Distribution pattern of the four species of *Montipora* in the study area in front of Sesoko Marine Science Center, Okinawa	85
58	Distribution and abundance of living coral fragments of *Montipora* in the study area ...	86
59	Interspecific interactions among four species of *Montipora* in the natural reefs	87

Figure		Page
60	Comparison of ranking of competitive ability among the four *Montipora* species	92
61	Diagram showing the processes of interactions and the probable course of the changes in interactions	99

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย