

ไข่น้ำพาหุช่องขนบขั้วมด ภาคตะวันออก

✓ การศึกษา Cysts อันอาจเป็นสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีบริเวณ
ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย

(Studies on cysts : possible clues of red tide phenomena along the
Eastern Coast of Thailand)

โดย

สมถวิล จิตติวร และ สมภพ รุ่งสุภา

¹ ภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

² งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง

สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชลบุรี

บทคัดย่อ

ทำการออกเก็บตัวอย่างดินตะกอนบริเวณอ่าวไทยตอนบน ตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จนถึง ศรีราชา และ เกาะสีชัง ระหว่าง เดือนสิงหาคม 2538-เดือนสิงหาคม 2539 โดยตัดเฉพาะผิวหน้าดินหนา 2 ซม. เก็บด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างดินที่ไม่ทำให้ชั้นดินถูกทำลายหรือเสียรูป ส่วนหนึ่งนำมาร่อนด้วยตะแกรงร่อนตาถี่เพื่อนำสิ่งที่ค้างอยู่มาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง อีกส่วนหนึ่งนำมาใส่หลอดทดลองเติมน้ำทะเลกรองทิ้งไว้ 1 วัน นำน้ำตัวอย่างชั้นบนมาตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เปลี่ยนน้ำทะเลกรองเช่นนี้เป็นเวลา 5 วันต่อเนื่อง ผลการศึกษาพบ Cyst ของ *Phaeopolykrikos* sp. มากและบ่อยที่สุด โดยมีลักษณะกลมมีหนามเล็กๆโดยรอบ ปากแม่น้ำบางปะกงเป็นบริเวณที่พบบ่อยที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนมกราคม 2539 หรือในช่วงฤดูหนาว จำนวนตัวอย่างที่พบไดโนแฟลกเจลเลตซีสเทียบกับตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บ ยังน้อยมากอยู่ในช่วง 6.6-40 % และการตรวจสอบด้วยวิธีเพาะขยายในหลอดทดลองจะได้ผลดีกว่าการกรองด้วยตะแกรงตาถี่

ABSTRACT

Sediment sampling covered Bangpakong River Mouth to Srilacha and Sichang island from August 1995 - August 1996. The top 2 cm. of non destroyed structure sediment by special corer was divided into two part. One was sonicated and sieved with stainless steel sieve and let filtered sample to study type and shape with high resolution microscope. The other was incubated in test tube by filter seawater (from the sampling site) incubated for 1 day and check the seawater above under high resolution microscope. The new filter seawater was changed daily and continuous monitoring for 5 days. The result was that *Phaeopolykrikos* sp. cyst cyst was round shape covered with tiny spine was the most frequency and abundant. The appearance of dinoflagellate cysts were dominant in Bangpakong River Mouth, especially in January 1996 or winter season . And the frequency of dinoflagellate cyst was only 6.6-40.0 % of total samples. In this studied the cultured method was better than the sieving method.

Somtawin JARITKHUAN¹ and Sompop RUNGSUPA²

¹ Aquatic Science Department , Faculty of Science, Burapha University, Chonburi Province.

² Sichang Marine Science Research Station, Aquatic Resources Research Institute, Chulalongkorn University, Sichang Island, Chonburi Province

สารบัญ

รายละเอียด	หน้า
บทคัดย่อ	i
ABSTRACT	ii
สารบัญตาราง	iv
สารบัญรูป	vi
สารบัญภาคผนวก	vii
ความสำคัญและที่มา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
สำรวจเอกสาร	
การศึกษาเกี่ยวกับ Dinoflagellate Cysts ในต่างประเทศ	2
การศึกษาเกี่ยวกับ Dinoflagellate Cysts ในประเทศไทย	5
วิธีดำเนินการ	8
ผลการศึกษา	13
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา	28
คำขอบคุณ	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	45

สารบัญตาราง

รายละเอียด	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างและลักษณะดินตะกอน บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก พศ. 2538-2539	8
ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพน้ำเฉลี่ย บริเวณอ่าวไทยตอนบน ฝั่งตะวันออก พศ. 2538 - 2539	13
ตารางที่ 3 แสดงปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ยบริเวณอ่าวไทยตอนบน ฝั่งตะวันออก พศ. 2538 - 2539	14
ตารางที่ 4 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี เฉลี่ย (mg/cu.m) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก พศ. 2538 - 2539	15
ตารางที่ 5 แสดงชนิดและ % frequency ของไดโนแฟลกเจลเลตซิสต์ ที่พบบ่อยที่สุด ที่สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทย เมื่อทำการศึกษาด้วยวิธีกรอง (sieve-method) และ วิธีเพาะขยายในหลอดทดลอง (culture-method)	16
ตารางที่ 6.1 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณอ่าวไทยตอนบน ฝั่งตะวันออก เดือนสิงหาคม พศ. 2538	19
ตารางที่ 6.2 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณอ่าวไทยตอนบน ฝั่งตะวันออก เดือนตุลาคม พศ. 2538	19
ตารางที่ 6.3 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณอ่าวไทยตอนบน ฝั่งตะวันออก เดือนมกราคม พศ. 2539	20
ตารางที่ 6.4 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณอ่าวไทยตอนบน ฝั่งตะวันออก เดือนมีนาคม พศ. 2539	20

ตารางที่ 6.5 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร)	21
ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณอ่าวไทยตอนบน	
ฝั่งตะวันออก เดือนมิถุนายน พศ. 2539	
ตารางที่ 6.6 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร)	21
ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณอ่าวไทยตอนบน	
ฝั่งตะวันออก เดือนสิงหาคม พศ. 2539	
ตารางที่ 6.7 แสดงความหนาแน่นรวม (total density : $\times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร)	22
ของแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนบน	
ฝั่งตะวันออก : พศ. 2538-2539	
ตารางที่ 6.8 แสดงจำนวน genera รวม (total genera)	23
ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณอ่าวไทยตอนบน	
ฝั่งตะวันออก : พศ. 2538 - 2539	
ตารางที่ 7 แสดงปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ (% oxidisable organic matter)	26
บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก พศ. 2538-2539	
ตารางที่ 8 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed)	27
อ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก พศ. 2538-2539	
ตารางที่ 9 แสดงปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี และการศึกษาเกี่ยวกับแพลงก์ตอนพืช	34
ในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตในอ่าวไทย	
ตารางที่ 10 แสดงแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงถึง	38
ศรีราชา พศ. 2538	

สารบัญรูป

รายละเอียด	หน้า
รูปที่ 1 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน	9
รูปที่ 2 แสดง Gravity Corer ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเก็บตัวอย่าง ขนาด 3 นิ้ว ใช้สำหรับระดับน้ำลึกเกิน 8 เมตร	10
รูปที่ 3 แสดง Hand Corer ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเก็บตัวอย่าง ขนาด 3 นิ้ว ใช้สำหรับระดับ น้ำลึกน้อยกว่า 8 เมตร	10
รูปที่ 4 แสดงการกลั่นเพื่อวิเคราะห์ปริมาณซิลไฟด์ในดินตะกอน	12
รูปที่ 5 แสดง cysts ของ <i>Phaeopolykrikos hartmanii</i> ที่พบในการศึกษา ครั้งนี้ ที่สังเกตจากการใช้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 10*40 เท่า	30
รูปที่ 6 แสดง cysts ของ <i>Phaeopolykrikos hartmanii</i> ที่พบในประเทศญี่ปุ่น และประเทศเกาหลี	31
รูปที่ 7 แสดง cysts ของ <i>Scrippsiella trochoidea</i> ที่พบในการศึกษารุ่นนี้ ที่สังเกตจากการใช้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 10*40 เท่า	31
รูปที่ 8 แสดง cysts ของ <i>Scrippsiella trochoidea</i> ที่พบในประเทศเกาหลี	32
รูปที่ 9 แสดงบริเวณที่เคยกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี (Harmful Agal Bloom) ในบริเวณภูมิภาคอาเซียน	44

รายละเอียด	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไปบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	45
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2538	
ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไปบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	47
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พศ. 2538	
ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไปบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	49
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พศ. 2539	
ตารางที่ 4 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไปบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	51
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พศ. 2539	
ตารางที่ 5 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไปบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	53
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พศ. 2539	
ตารางที่ 6 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไปบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	55
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2539	
ตารางที่ 7 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	57
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2538	
ตารางที่ 8 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	58
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พศ. 2538	
ตารางที่ 9 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	59
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พศ. 2539	
ตารางที่ 10 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	60
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พศ. 2539	
ตารางที่ 11 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	61
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พศ. 2539	
ตารางที่ 12 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล	62
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2539	

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu. m) บริเวณ ที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2538	63
ตารางที่ 14 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu. m) บริเวณที่ศึกษา ชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พศ. 2538	64
ตารางที่ 15 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu. m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พศ. 2539	65
ตารางที่ 16 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu. m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พศ. 2539	66
ตารางที่ 17 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu. m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พศ. 2539	67
ตารางที่ 18 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu. m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2539	68
ตารางที่ 19 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของ อ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2538	69
ตารางที่ 20 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของ อ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พศ. 2538	70

ตารางที่ 21 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของ อ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พศ. 2539	71
ตารางที่ 22 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของ อ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พศ. 2539	72
ตารางที่ 23 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ที่พบ Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของ อ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พศ. 2539	73
ตารางที่ 24 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของ อ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2539	74
ตารางที่ 25 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cu.m) ของ แพลงก์ตอนพืชบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2538	75
ตารางที่ 26 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cu.m) ของ แพลงก์ตอนพืชบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พศ. 2538	76
ตารางที่ 27 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cu.m) ของ แพลงก์ตอนพืชบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พศ. 2539	78
ตารางที่ 28 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cu.m) ของ แพลงก์ตอนพืชบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พศ. 2539	80

ตารางที่ 29 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cu.m) ของ แฟล่งก์ตอนพืชบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พศ. 2539	81
ตารางที่ 30 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cu.m) ของ แฟล่งก์ตอนพืชบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2539	83
ตารางที่ 31 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2538	84
ตารางที่ 32 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พศ. 2538	86
ตารางที่ 33 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พศ. 2539	88
ตารางที่ 34 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พศ. 2539	90
ตารางที่ 35 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พศ. 2539	92
ตารางที่ 36 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2539	93
ตารางที่ 37 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พศ. 2538	95
ตารางที่ 38 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พศ. 2538	96

ตารางที่ 39 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed)	98
บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน	
: เดือนมกราคม พศ. 2539	
ตารางที่ 40 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed)	100
บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน	
: เดือนมีนาคม พศ. 2539	
ตารางที่ 41 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed)	101
บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน	
: เดือนมิถุนายน พศ. 2539	
ตารางที่ 42 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed)	102
บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน	
: เดือนสิงหาคม พศ. 2539	

ความสำคัญและที่มา

การเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี (Red Tides) ในประเทศไทยพบมานานแล้ว แต่มีผู้สนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ไม่มากนัก จนถึงปัจจุบันได้หันมาให้ความสำคัญกับเหตุการณ์ดังกล่าวมากขึ้น เนื่องจากในปี พศ. 2521 ได้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีที่อำเภอปรามบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จนเป็นสาเหตุทำให้เด็กที่กินหอยแมลงภู่ตาย 1 คน อันเกิดจากหอยแมลงภู่กรองกินแพลงก์ตอนพืชที่เป็นพิษที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสีเข้าไป แล้วเด็กกินหอยแมลงภู่อีกทีหนึ่ง โดยพิษที่เกิดจากแพลงก์ตอนพืชชนิดนี้จะมีผลกับสัตว์มีกระดูกสันหลังเท่านั้น ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้นักวิทยาศาสตร์หันมาสนใจกันมากขึ้น และในระยะหลังได้เกิดน้ำเปลี่ยนสีบ่อยครั้งมากในแต่ละปีตามบริเวณชายฝั่งของอ่าวไทย เช่นจังหวัดชลบุรี และระยอง เป็นต้น ซึ่งน้ำเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้น อาจเกิดจากแพลงก์ตอนพืชชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกันก็ได้ ซึ่งมักเกิดจากไดโนแฟลกเจลเลตชนิด *Noctiluca scintillans* เป็นต้น โดยในช่วงชีวิตของไดโนแฟลกเจลเลตส่วนใหญ่สามารถสร้าง Cysts ได้ เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม โดยจมอยู่ใต้พื้นท้องทะเลและสามารถออกจาก Cysts มาเป็นตัวแพลงก์ตอนพืชตามปกติได้

Cysts มีความสำคัญในแง่พันธุกรรม การดำรงพันธุ์รวมทั้งเป็นแหล่งของสารพิษอัมพาตในหอยสองฝาที่อาศัยอยู่ที่พื้นท้องทะเล จากการศึกษาพบว่า Cysts จะมีความเป็นพิษมากกว่าเซลล์ปกติประมาณ 10 เท่า โดยในบริเวณที่เป็น Cysts bed ของแพลงก์ตอนพืชที่เป็นพิษ สามารถตรวจพบหอยสองฝาที่อยู่ในบริเวณนั้นมีการปนเปื้อนพิษมากทั้งๆที่ไม่มีการ bloom ของแพลงก์ตอนพืชที่เป็นพิษเลย นอกจากนั้น Cysts ยังเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีได้ โดยเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เช่นแสง และ อุณหภูมิ จะทำให้ Cysts germinate ออกมาเป็นเซลล์ใหม่แล้วเพิ่มจำนวนมากขึ้น (bloom) จนเกิดน้ำเปลี่ยนสีได้ (ไทยถาวร เลิศวิทยา ประสิทธิ์, 2536)

ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับ Cysts ในดินตะกอนนี้ จึงเป็นการศึกษาเบื้องต้นถึงปริมาณการแพร่กระจาย รูปร่างลักษณะของ Cysts ที่พบ ซึ่งอาจเป็นแนวทางที่จะบอก

ได้ถึงสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี หรือทำนาย โอกาส ที่จะเกิดน้ำเปลี่ยนสีได้

วัตถุประสงค์ของโครงการได้แก่

1. เพื่อศึกษาปริมาณของ Cysts ในดินตะกอน
2. เพื่อศึกษารูปร่างลักษณะต่างๆ ของ Cysts ชนิดต่างๆที่พบในดินตะกอน
3. เพื่อศึกษาช่วงระยะเวลาที่เกิด Excystment

สำรวจเอกสาร

การศึกษาเกี่ยวกับ Dinoflagellate Cysts ในต่างประเทศ

Okaichi, T (1974) รายงานว่าค่าสูงสุดของคุณภาพน้ำที่ไม่ทำให้เกิดปัญหา red tide จาก Associations of Fisheries Resource Conservation of Japan คือปริมาณสารประกอบอินทรีย์และฟอสเฟตที่ละลายน้ำมีค่าไม่เกิน 100 ug/l และ 15 ug/l dissolved ตามลำดับ และต้องลด COD จาก 1,600 ตัน/วัน ใน 1972 เป็น 844 ตัน/วัน ใน ค.ศ. 1989.

Wall (1975) ศึกษาเกี่ยวกับการจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืช และ Cysts ของไดโนแฟลกเจลเลตที่เป็นสาเหตุของน้ำเปลี่ยนสี พบว่าไดโนแฟลกเจลเลตที่อาศัยบริเวณปากแม่น้ำและชายฝั่ง สามารถสร้าง Cysts ได้ในช่วงชีวิตของมัน และพบว่า Cysts มีความสัมพันธ์กับการเกิดน้ำเปลี่ยนสี

Anderson (1978) ศึกษาความสำคัญของ Cysts ของ *Gonyaulax tamarensis* และ *G. excavata* ที่เป็นตัวเริ่มต้นทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี โดยสรุปว่า Cysts ของทั้งสองชนิดเป็นตัวทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างมากในแต่ละปีเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม

Yentsch et al (1982) ทำการศึกษาชีววิทยาของ Cysts ของไดโนแฟลกเจลเลต *Gonyaulax excavata* โดยศึกษาวงจรชีวิต การสร้าง Cyst ความเป็นพิษ และการออกจาก Cysts (excystment) เป็นต้น

Anderson et al (1982) ศึกษาการแพร่กระจายในแนวดิ่งและแนวนอนของ Cysts ของไดโนแฟลกเจลเลตในดินตะกอน

Barrie Dale (1983) รายงานถึงสภาพที่ไดโนแฟลกเจลเลต จะเข้า cysts ได้แก่ 1) สภาพที่อุณหภูมิลดลงอย่างกะทันหัน (reversing adverse temperature) 2) ระดับปริมาณไนโตรเจนที่ลดลงในน้ำทะเล 3) สภาพที่ขาดออกซิเจน (anoxic condition) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินตะกอนที่เป็นโคลนเหลว

Anderson (1984) ศึกษาความเป็นพิษของหอยและ Cyst ในขณะที่เกิดน้ำเปลี่ยนสีโดยไดโนแฟลกเจลเลตที่เป็นพิษ พบว่า Cysts อาจเป็นต้นเหตุของการเกิดน้ำเปลี่ยนสีและเป็นตัวที่ทำให้น้ำเปลี่ยนสีลดน้อยลง

Matsuoka K. and Y. Fukuyo (1986) ศึกษา Dinoflagellate โดยรายงานว่าสามารถเก็บตัวอย่างดินในที่เย็นได้ 2-3 เดือนก่อนนำไปวิเคราะห์ โดยนำไป sonicate แล้วร่อนผ่านตะแกรงสเตนเลสขนาด 125 และ 37 ไมครอน นำตัวอย่างที่ค้างบนตะแกรงสเตนเลส 37 ไมครอนล้างด้วยน้ำทะเลกรองผ่าน GF/C หลายครั้ง นำไปปั่นที่ 20-22 องศาเซลเซียส แสงฟลูออเรสเซนซ์ 4,000 ดิกซ์ ช่วงสว่าง-มืด 10-14 ชม. ตามลำดับ โดยใช้เฉพาะผิวหน้าตะกอนดินมาวิเคราะห์

Joo Suck Park (1992) รายงานว่าพบพวกไดโนแฟลกเจลเลตที่ทำให้เกิด red tide ในเกาหลีตั้งแต่ คศ. 1981 -1990 โดยพบทั้งสิ้น 22 ชนิด มีรายงานว่าพบ *Noctiluca scintillans* และ *Scrippsiella trochoidea* ด้วยและรายงานว่าในระยะที่พบมี red tide บ่อยครั้งนั้น ปริมาณ DIN (dissolved inorganic nitrogen) มีค่าเกินมาตรฐานที่ 0.1 ppm มาก ปริมาณ phosphate-p มีค่าเกินมาตรฐานที่ 0.015 ppm รายงานว่าค่า COD สูงสุดที่อาจทำให้เกิด red tide ได้เท่ากับ 2 ppm (ค่านี้รายงานในคศ. 1990)

Sangbok , H. D. (1992) กล่าวว่าปัจจัยสำคัญในการแพร่กระจายของ red tides จะขึ้นกับ กระแสน้ำขึ้น-น้ำลง, กระแสน้ำที่เกิดจากการกระทำของลม และการกระจายตัวของ red tide เอง โดยกล่าวว่าความเร็วของกระแสน้ำขึ้น-น้ำลง (m/s) จะมีค่าประมาณ 4.4 % ของ ค่าเรนจ์น้ำ และ กระแสน้ำที่เกิดจากการกระทำของลมมีค่าประมาณ 2 % ของความเร็วลมขณะนั้น

Hak Gyoon Kin (1993) รายงานการพบ cysts ของ *Phaeopolykrikos hartmanii* ที่ความเค็ม 24.7 - 34.8 ppt อุณหภูมิ 3.0 - 28.9 องศาเซลเซียส โดยพบใน

อ่าวชินเฮ (Chinhae Bay) ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของคาบสมุทรเกาหลี อ่าวดังกล่าวเป็นลักษณะ กึ่งปิด (semi-closed) มีการเกิด eutrophication พื้นดินเป็นโคลนเหลว และ รายงานว่าพบ *P. hartmannii* cysts ได้ตลอดปี โดยในค.ศ. 1988 พบ 1-3 สถานี แต่ในค.ศ. 1990 พบเพิ่มเป็น 8 สถานี และพบได้ตลอดปี (คือในเดือนกุมภาพันธ์ เมษายน กรกฎาคม และ พฤศจิกายน) และยังรายงานว่าการแพร่กระจายของ cysts ตามแนวลึกของดินตะกอน โดยพบมากเฉพาะที่ระดับ 2 ซม. ที่ผิวหน้าดินเท่านั้น

John L. Maclean (1993) แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มของจำนวนประชากร สัมพันธ์โดยตรงกับการเกิดปรากฏการณ์ขึ้นปลาหว เช่นที่พบในอ่าว Tolo เกาะฮ่องกง โดยพบว่าอัตราส่วน Si : P และ N : P ลดลงจะทำให้แพลงก์ตอนพืชพวกไดอะตอมถูกแทนที่ด้วยพวกไดโนแฟลกเจลเลตที่มีพิษได้ พบว่าการศึกษา red tide ในเอเชียเริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1954 (FAO/UNESCO, 1954) ใน ค.ศ. 1976, 1980 และ ประเทศฟิลิปปินส์ ค.ศ. 1983 ในฮ่องกง เริ่มพบปลาตายจากพิษของ red tide ในค.ศ. 1980 (อ้าง Wong and Wu, 1987) พิษเฉียบพลันที่เกิดจาก red tide ทำให้ประชาชนบาดเจ็บหรือได้รับอันตราย เช่น การเกิดการบวมของ *Pyrodinium* ในรัฐซาบาร์ (ประเทศมาเลเซีย) (อ้างถึง Tiny and Wong, 1989) ในประเทศฟิลิปปินส์ ค.ศ. 1989 (อ้างถึง Gongales, 1989 a) นอกจากนี้พบว่าบริเวณเดิมที่เคยเกิดการบวมจะมีโอกาสเกิดซ้ำอีก เช่น ในประเทศฟิลิปปินส์ 1987 *Pyrodinium* บวมอีกครั้งหลังจากในครั้งแรกถึง 4 ปี ในไทย มีรายงานการเกิด *Trichodesmium* บวมในค.ศ. 1983 (อ้างถึง Surapepun, 1989) ทำให้ปลาตายในอ่าวไทยเป็นจำนวนมาก หรือในค.ศ. 1988 หอยแมลงภู่ในอ่างมนีลา (ประเทศฟิลิปปินส์) เสียหายมากกว่า 1 ล้านดอลลาร์ จาก *Pyrodinium* (อ้างถึง Hallegraeff, 1987) ว่าการขุดลอกพื้นทะเลอาจเป็นการกระตุ้นให้เกิดการบวมจาก cyst ที่อยู่ในดินได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลบางอย่าง มีผลต่อการเกิด red tide เช่น Anderson (1989) รายงานว่า การเกิดพิษ PSP ในอ่าว Balet (ประเทศฟิลิปปินส์) เกิดหลังจากมีการเลี้ยงหอยแมลงภู่เพียง 1 ปี Corrales and Gomez (1990) ยังรายงานเพิ่มเติมอีกว่า red tides ส่วนใหญ่ในประเทศฟิลิปปินส์เกิดใกล้บริเวณที่เลี้ยงหอยแมลงภู่

Joon- Baek Lee and K. Matsuoka (1994) รายงานวิธีการศึกษา cysts โดยใช้เฉพาะผิวหน้าดินตะกอน โดยเก็บตัวอย่างด้วย gravity core (แบบ Phleger Corer) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 mm โดยเก็บชั้นดินที่ผิวหน้า 2 ซม. รวมทั้งน้ำทะเลที่อยู่ด้านบนด้วย เก็บไว้ในที่เย็น 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำดินดังกล่าวประมาณ 0.5 - 0.97 กรัม มา sonicate ในน้ำทะเลกรอง 2 นาที แล้วกรองผ่านตะแกรงขนาดตา 125 และ 20 ไมครอน นำมาส่องดูด้วยกล้อง 2 ตา ขนาดกำลังขยาย 100 - 400 เท่า ใช้หน่วยนับในการศึกษานี้เป็น cysts per unit volume of sediment หรือ (cysts/cm³)

Marret, F. (1994) รายงานว่า dinoflagellate blooms มักเกิดตามหลัง diatom blooms และจะสัมพันธ์กับการเกิด high nutrient level และปริมาณ diatom โดยเฉพาะกลุ่ม Heterotrophic dinoflagellate และรายงานว่ cysts ที่เกิดจะสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของ nutrient และผลผลิตปฐมภูมิ (primary productivity) ด้วย

Margasigan A.N. , J. Ingles and R. Babaran (1995) ได้ศึกษาการแพร่กระจายของ Dinoflagellate Cysts โดยการใช้ light weight corer (TFO) นำผิวดินด้านบน 2 ซม. ใส่ในขวดพลาสติก 20 ซม. ละลายในน้ำทะเลและ sonicated อย่างน้อย 3 นาที นำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 180, 125 และ 37 ไมครอน แล้วนำที่ค้างบนตะแกรงขนาด 37 ไมครอนไปละลายในน้ำทะเลกรอง 10 มิลลิลิตร

การศึกษาเกี่ยวกับ Dinoflagellate Cysts ในประเทศไทย

สุทธิชัย เตมีวิชช์ (2527) พบว่าการเกิด Red Tides ในเดือนธันวาคม 2526 บริเวณสมุทรปราการ ถึง กรุงเทพมหานคร น้ำทะเลมีสีแดงเกิดจาก *Dinophysis caudata* ทำให้หอยพิมเปลี่ยนสีเนื่องจากขาวขุ่นเป็นแดงคล้ายเลือด

Yasuwo Fukuyo et al (1989) ศึกษาความเป็นพิษ PSP ของไดโนแฟลกเจลเลตในอ่าวไทย ระหว่าง 1983-1986 พบ Protogonyaulax 4 ชนิด *P. cohoticula*, *P. fraterucala*, *P. leei*, *P. tamarensis* พบว่า *P. cohoticula* น่าจะเป็นตัวก่อให้เกิด PSP ในไทย

ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์ (2537) รายงานการเกิด Red Tide ในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากแพลงก์ตอนพืชหลายกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต เช่น

Noctiluca scintillans กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ได้แก่ *Trichodesmium erythraeum* ส่วนใหญ่งานวิจัยที่เกี่ยวกับ red tide ในประเทศไทยเริ่มประมาณพ.ศ. 2527 ถึง ปัจจุบัน ในหัวข้อต่างๆ เช่น

Noctiluca scintillans : biology and physiology โดย เสริมมิตร และ สุชนา, 2527.

Symbiology between *Pedinomonas* and *Noctiluca scintillans* : จันทนา และ กิตติพงษ์, 2530.

Trichodesmium : การเกิดและผลกระทบ (Suvapepun, 1992)

Alexandrium spp. การแพร่กระจายในอ่าวไทย (Fukuyo, et al, 1988, Piyakarnchana et al, 1990) การศึกษาพิษและการสะสมพิษ (Kodoma et al., 1987; Kodama et al., 1988, Wisessang et al, 1991)

K. Matsuoka and Y. Fukuyo (1994) ได้อ้างถึงการพบ *Gymnodinium catenatum* ในอ่าวไทย ค.ศ. 1989

จาก ASEAN-Canada Cooperative Programme on Marine Science ในเรื่อง Location of HAB events in Asian Waters รายงานว่าประเทศไทยมีการพบพวกไดโนแฟลกเจลเลตชนิดต่างๆในสถานที่ต่างๆดังนี้

1. *Alexandrium bahamarensis* var. *compressa* พบที่จังหวัดเพชรบุรี
2. *Heterosigma* sp. พบที่จังหวัดเพชรบุรี อ่าวไทยตอนบนบริเวณปราณบุรี อ่าวไทยตอนบนบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือ และ ที่จังหวัดจันทบุรี
3. *Chattanella* sp. พบที่จังหวัดเพชรบุรี อ่าวไทยตอนบนบริเวณปราณบุรี อ่าวไทยตอนบนบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือ และ ที่จังหวัดจันทบุรี
4. *Noctiluca scintillans* พบที่จังหวัดเพชรบุรี อ่าวไทยตอนบนบริเวณปราณบุรี อ่าวไทยตอนบนบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือ และ ที่จังหวัดจันทบุรี

สมบัติ และ สมภพ (2536) ได้รายงานแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์จีปลาวาฟในประเทศไทย ได้แก่

Noctiluca scintillans ทำให้น้ำเปลี่ยนสีเขียวไพล เป็นชนิดที่พบบ่อยและครอบคลุมบริเวณกว้างขวางที่สุด พบทั่วไปในอ่าวไทย เกิดครั้งใหญ่ที่ศรีราชา พ.ศ. 2534

Ceratium furca เคยเกิดพร้อมกับ *N. scintillans* ที่ปากแม่น้ำแม่กลอง และแม่น้ำท่าจีน พศ. 2524 ทำให้น้ำเป็นสีแดงอิฐ

Ceratium fusus เป็นสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียทำให้ลูกหอยนางรมตายลง

Mesodinium sp. ทำให้เกิดการตายของปลากระบอก พศ. 2532

Dinophysis caudata ทำให้น้ำเป็นสีแดงเลือด เกิดนอกฝั่งสมุทรปราการ

Alexandrium tamarensis ทำให้เกิด PSP มีรายงานว่าพบในประเทศไทย แต่ยังไม่มียางานว่าทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสี

ในไทยมีรายงานการเกิด *Trichodesmium* sp. บดุมในกศ. 1983 (สมบัติ และ สมภพ (2536) อ้างถึง Suvapepun (1989) ทำให้ปลาตายในอ่าวไทยเป็นจำนวนมาก

ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์ (2536) ได้แบ่ง cysts เป็น temporary cysts และ resting cysts (dormancy cysts) กล่าวว่าบริเวณที่ศึกษาจะต้องมีลักษณะเป็นดินโคลน หรือดินโคลนปนทรายเล็กน้อย การศึกษาใช้ gravity corer sampler แล้วตัดเฉพาะ บริเวณผิวหน้าดิน 1-2 ซม. โดยตัวอย่างต้องมึ้น้ำท่วมตลอดเวลา ได้ศึกษา cysts 2 แบบ คือ 1) โดยการเพาะให้เกิดใหม่เช่นในหลอดทดลอง 2) โดยนำดินผสมน้ำทะเล แล้วนำไป sonicate แล้วนำตะกอนเบาด้านบนมาตรวจดู cysts จะได้เป็น ปริมาณ และ รูปร่าง

Waewtaa et al (1996) รายงานในการศึกษาบริเวณตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง ถึงศรีราชา (1995) ว่าไม่พบการบดุมใดๆ และ พบว่ากลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่พบ จะพบมากที่สุดในเดือนตุลาคม (126.9×10^4 cell/cu.m) ใกล้อำเภอเมืองชลบุรี ประกอบด้วย *Noctiluca scintillans*, *Ceratium* spp., *Dinophysis* spp. และ *Peridinium* spp. ตามลำดับ

วิธีการดำเนินการ

1. ทำการเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง จนถึง ศรีราชา และ เกาะสีชัง รวมทั้งสิ้น 12 สถานี (ตารางที่ 1) โดยเก็บตัวอย่าง 2 เดือนครั้ง เป็นเวลา 1 ปี

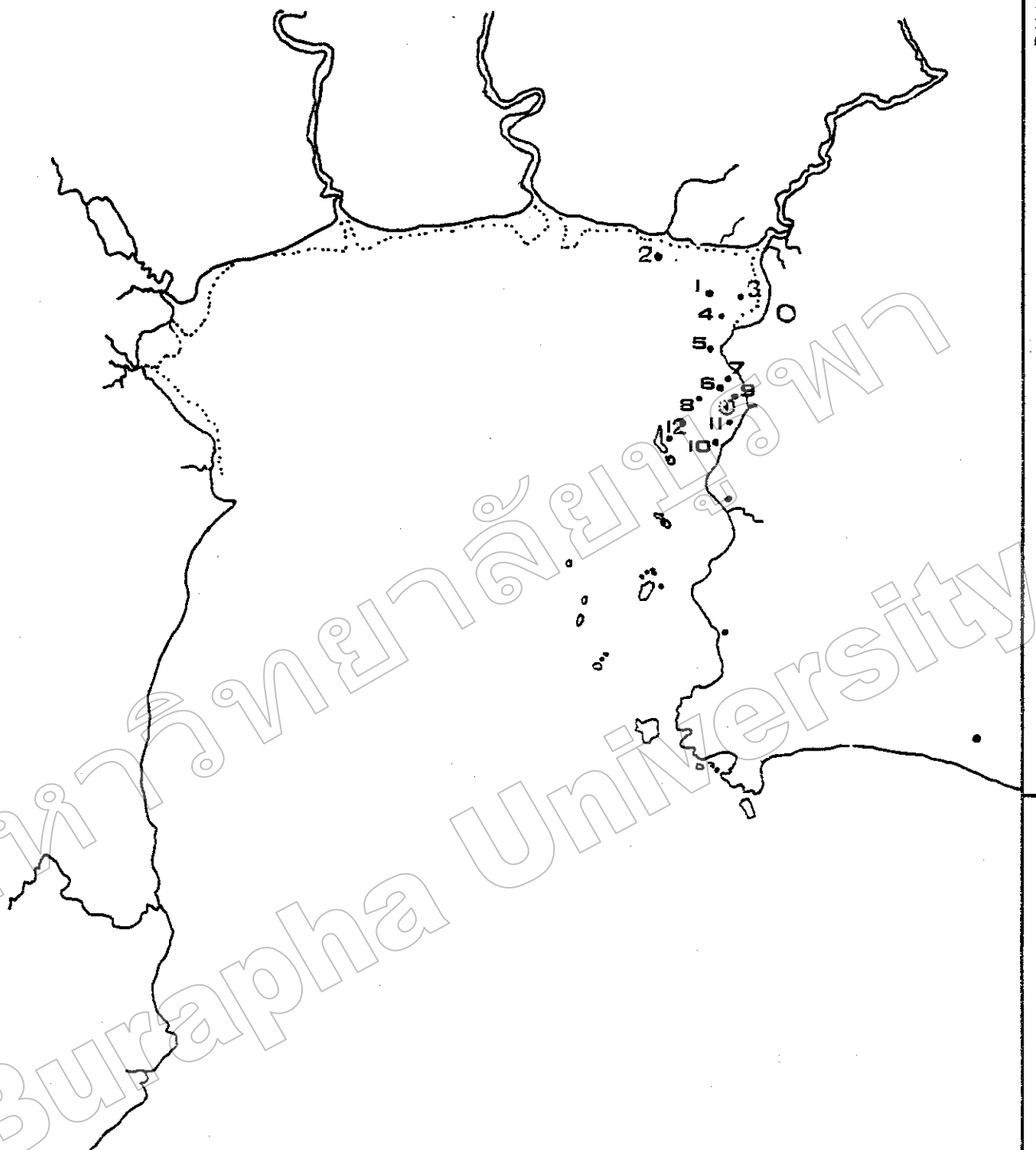
ตารางที่ 1 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างและลักษณะดินตะกอนบริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่ง

ตะวันออก : พศ. 2538-2539

สถานี	ชื่อย่อ	บริเวณ	ลักษณะดินตะกอน
1	BPRM1	ปากแม่น้ำบางปะกง	โคลนเหลว
2	BPRM2	ปากแม่น้ำบางปะกง	โคลนเหลว
3	BPRM3	ปากแม่น้ำบางปะกง	โคลนเหลว
4	BPRM4	ปากแม่น้ำบางปะกง	โคลนเหลว
5	BPRM5	ปากแม่น้ำบางปะกง	โคลนเหลวปนเปลือกหอย
6	BSAN1	บางแสน	โคลนเหลว
7	BSAN2	บางแสน	โคลนเหลว
8	BPRA1	บางพระ	ทรายหยาบ
9	BPRA2	บางพระ	ทรายหยาบ
10	SIRA1	ศรีราชา	โคลนเหลว
11	SIRA2	ศรีราชา	ทรายหยาบปนโคลน
12	SCIE	เกาะสีชัง(ฝั่งตะวันออก)	ทรายหยาบปนเปลือกหอย

2. ในแต่ละสถานีทำการเก็บตัวอย่างดินด้วย Corer Sampler (แบบ Gravity Corer : รูปที่ 2) เมื่อระดับน้ำลึกเกิน 8 เมตร และใช้แบบ Handing Core sampler เมื่อระดับน้ำลึกไม่เกิน 8 เมตร (รูปที่ 3)

3. นำตัวอย่างดินที่ได้มาตัดเอาเฉพาะผิวดินหนา 1-2 เซนติเมตร มาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

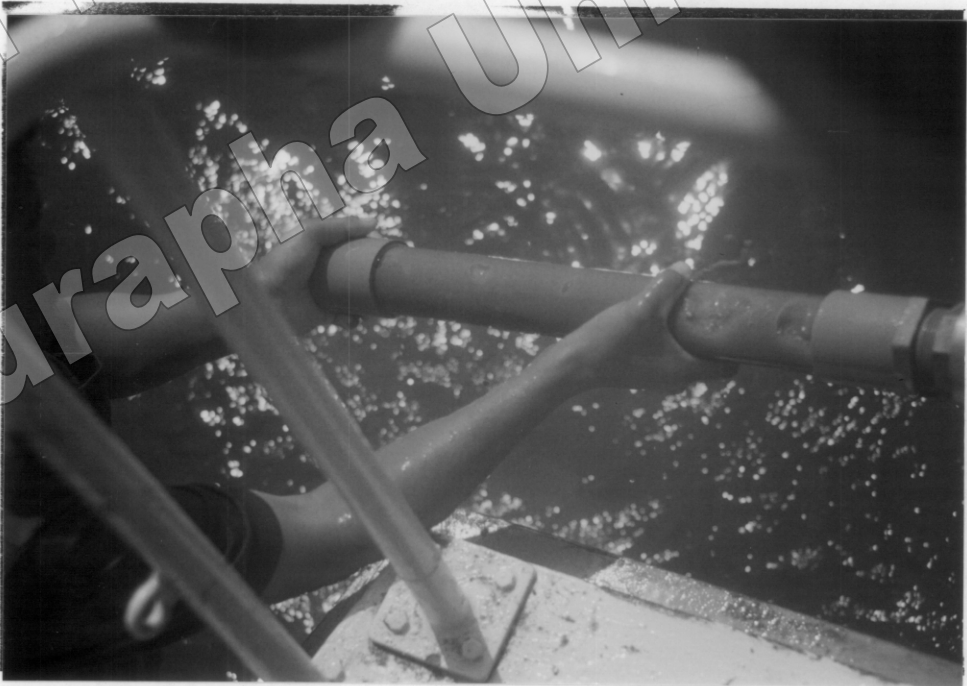


รูปที่ 1 แสดงสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1) ปากแม่น้ำบางปะกง (BPRM 1) | 7) หาดบางแสนด้านติดชายฝั่ง (BSAN 2) |
| 2) หน้าคลองด่าน (BPRM 2) | 8) บางพระด้านท่าฝัฟ (BPRA 1) |
| 3) หน้าอำเภอเมืองชลบุรี (BPRM 3) | 9) บางพระด้านติดฝัฟ (BPRA 2) |
| 4) หน้าอ่างศิลา (BPRM 4) | 10) ศรีราชาหน้าอำเภอเมือง (SIRA 1) |
| 5) หน้าปากคลองโรงงานเคหสามมุก (BPRM 2) | 11) ศรีราชาหน้าเกาะลอย (SIRA 2) |
| 6) หาดบางแสนด้านท่าฝัฟ (BSAN 1) | 12) เกาะสีชังฝั่งตะวันออก (SCIE) |



รูปที่ 2 แสดง Gravity Corer ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเก็บตัวอย่างขนาด 3 นิ้ว ใช้
สำหรับระดับน้ำลึกเกิน 8 เมตร



รูปที่ 3 แสดง Hand Corer ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเก็บตัวอย่างขนาด 3 นิ้ว ใช้
สำหรับระดับ น้ำลึกน้อยกว่า 8 เมตร

3.1 ส่วนที่หนึ่งนำมาใส่หลอดทดลอง 3 หลอดๆละประมาณ 1 ลบ.ซม. ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง นำมาดูดน้ำใสด้านบนเนื้อตัวอย่างดินออก เติมน้ำทะเลกรองใหม่ลงไป 1 ลบ.ซม. แล้วนำไปตั้งทิ้งไว้ในตู้เลี้ยงแพลงก์ตอนพืช ในแต่ละวันดูดน้ำทะเลตัวอย่าง 1 ลบ.ซม. พร้อมกับใส่น้ำทะเลใหม่ที่กรองแล้ว 1 ลบ.ซม. ลงไปแทน ตัวอย่างน้ำที่ดูดขึ้นมาแล้วนั้น นำไปตรวจดูเซลล์ที่เกิดใหม่หรือ cysts ที่อาจลอยขึ้นมาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกรูปร่าง และ จำนวนเซลล์ใหม่ที่พบ ทำติดต่อกันประมาณ 7 วัน

3.2 ส่วนที่สองนำมาใส่ในบีกเกอร์ใส่น้ำทะเลที่กรองแล้วลงไป แล้วนำไป sonicate ด้วยเครื่อง sonicator เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำมากรองผ่านตะแกรงร่อน ขนาดตา 180, 125 และ 37 ไมครอน เพื่อแยก Cysts ออกจากดินตะกอน นำมาตรวจดูรูปร่างลักษณะ Cyst และนับจำนวนจากตัวอย่างที่ค้างอยู่บนตะแกรง

4. ทำการวัดอุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง และ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ด้วยเครื่อง Submersible Water Quality Checker รุ่น YSI 3800

5. ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช ด้วยถุงลากลากแพลงก์ตอนพืช ขนาดกว้างปากถุง 0.45 เมตร ขนาดตา 37 ไมครอน คองด้วยฟอร์มาลิน 4% นำกลับไปวิเคราะห์ชนิดและความหนาแน่นต่อไป

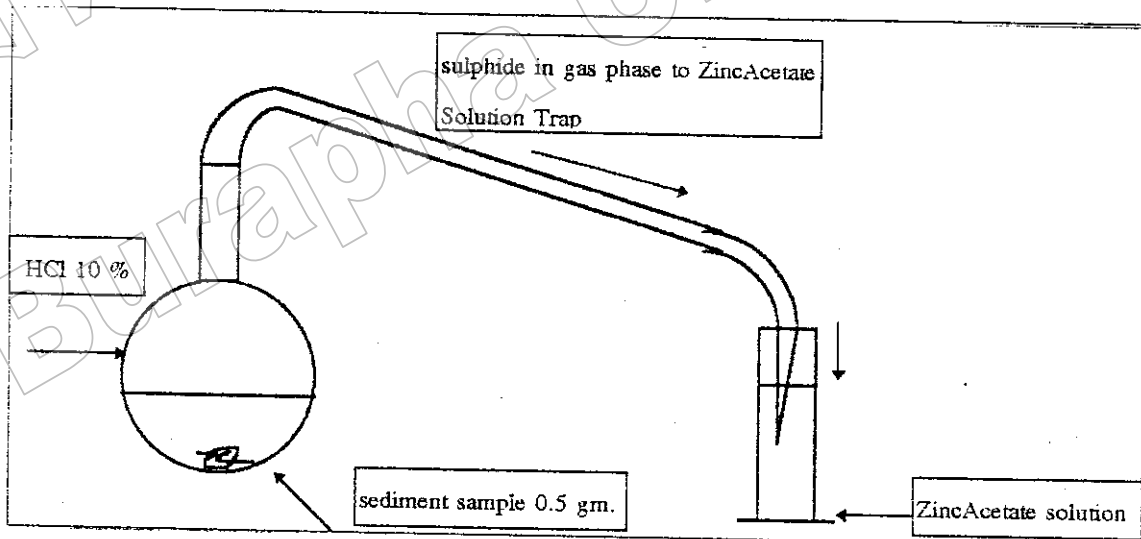
6. ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ระดับผิวน้ำและหน้าดิน วิเคราะห์ ในเตรท ฟอสเฟต และ ซิลิเกต (StrickStrickland and Parsons (1972) วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Scanning - spectrophotometer (รุ่น Spectronic Genesys 5 : ของ Milton Roy Company)

7. ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ระดับผิวน้ำ และ หน้าดิน วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (StrickStrickland and Parsons (1972) วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Scanning - spectrophotometer (รุ่น Spectronic Genesys 5 : ของ Milton Roy Company)

8. ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอน (จากข้อ 2) วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์สารที่ถูกออกซิไดส์ ได้ ที่ระดับผิวดิน (0 ซม.) 5, 10 และ 15 ซม. (ตามความลึกของดินตะกอนที่สามารถเก็บขึ้นมาได้) วิเคราะห์ตามวิธีของ Loring and Rantala (1977) โดยนำดินตะกอนในแต่ละชั้นที่เก็บขึ้นมาได้ ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่อย่างน้อย 24 ชั่วโมง นำมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก 10 % เพื่อขจัดสารประกอบหินปูนออกให้หมด (decarbonation) ก่อนนำไปวิเคราะห์ต่อ

9. ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอน (จากข้อ 2) วิเคราะห์ปริมาณซัลไฟด์ ในดินตะกอนที่ระดับผิวดิน (0 ซม.) 5, 10 และ 15 ซม. (ตามความลึกของดินตะกอนที่สามารถเก็บขึ้นมาได้) วิเคราะห์ตามวิธีที่พัฒนาจาก StrickStrickland and Parsons (1972) Chuan L. L and I Sugahara (1984) , วิมลรัตน์ เกษมทรัพย์ (2524) , ชำนาญ บุญมาลี (2537) โดยทำการเก็บรักษาตัวอย่างดินตะกอนที่จะนำมาวิเคราะห์ปริมาณ ซัลไฟด์ ด้วยซิงค์-อะซิเตด แล้วเก็บในตู้แช่แข็ง ก่อนนำไปวิเคราะห์ โดยมีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

ตั้งชุดเครื่องกลั่น (รูปที่ 4) ใส่ HCl 10% 100 มิลลิลิตร ให้ความร้อนจนเริ่มปรากฏฟองอากาศ ใส่ตัวอย่างดินตะกอนที่จะวิเคราะห์ 0.5 กรัม แล้วรีบปิดภาชนะ และนำสารละลายซิงค์อะซิเตด 30 มิลลิลิตร ใส่ในภาชนะที่จะทำให้เกิดสี (stoper cylinder volumetric) ขนาด 50 มิลลิลิตร นำไปวางไว้ที่ปากทางออกของเครื่องกลั่น ให้ปลายจมลงในสารละลายซิงค์อะซิเตด ทิ้งไว้ให้เดือดประมาณ 15 นาที นำมาวิเคราะห์ปริมาณซัลไฟด์ต่อตามวิธีของ StrickStrickland and Parsons (1972) วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Scanning -spectrophotometer (รุ่น Spectronic Genesys 5 : ของ Milton Roy Company)



รูปที่ 4 แสดงการกลั่นเพื่อวิเคราะห์ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน

ผลการศึกษา

1. คุณภาพน้ำทั่วไป (ดูตารางที่ 2)

อุณหภูมิตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 26.7 ± 0.5 - 30.3 ± 0.4 องศาเซลเซียส โดยในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งเป็นระยะปลายปี จะมีค่าต่ำกว่าช่วงอื่นๆ

ความเค็ม ตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 24.3 ± 1.8 - 32.5 ± 0.7 ส่วนในพันส่วน โดยในช่วงฤดูร้อนถึงฤดูฝนจะมีค่าต่ำกว่าช่วงอื่นๆของปี

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 8.3 ± 0.1 - 8.5 ± 0.2 ค่าความเป็นกรด-ด่างไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากในรอบปี

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 3.6 ± 0.5 - 7.0 ± 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตลอดเวลา ในระยะที่ทำการศึกษพบว่า ช่วงปลายฤดูฝนถึงกลางฤดูหนาว จะมีค่าต่ำสุด

ความโปร่งใส ตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ย ระหว่าง 2.5 ± 2.0 - 3.4 ± 3.0 เมตร พบว่าความโปร่งใสไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งแสดงถึงความขุ่นหรือสารแขวนลอยต่างๆในบริเวณที่ทำการศึกษา ควรจะมีค่าที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักเช่นกัน

ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพน้ำเฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย \pm standard deviation) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก พศ. 2538 - 2539

date	temp.	sali	pH	DO	trans.
avgAug-95	30.3 ± 0.4	27.1 ± 5.3	8.4 ± 0.2	4.6 ± 0.5	3.4 ± 3.0
avgOct-95	26.7 ± 0.5	31.7 ± 2.5	8.3 ± 0.1	4.3 ± 0.1	2.5 ± 2.0
avgJan-96	28.9 ± 1.6	32.5 ± 0.7	8.5 ± 0.1	3.6 ± 0.5	3.2 ± 1.2
avgMar-96	30.0 ± 0.6	24.6 ± 2.4	8.4 ± 0.1	6.7 ± 1.2	2.8 ± 1.4
avgJun-96	30.0 ± 0.4	28.5 ± 2.3	8.5 ± 0.2	4.6 ± 0.6	3.0 ± 1.6
avgAug-96	30.1 ± 0.5	24.3 ± 1.8	8.5 ± 0.1	7.0 ± 0.8	2.8 ± 1.4

หมายเหตุ : avg=average, temp.=องศาเซลเซียส, sali=ส่วนในพันส่วน,

DO=มิลลิกรัม/ลิตร, trans.= เมตร

2. ปริมาณธาตุอาหาร (ดูตารางที่ 3)

ปริมาณไนไตรท์ ($\text{NO}_2\text{-N}$) มีค่าเฉลี่ยตลอดการศึกษา อยู่ในช่วง 0.089 ± 0.033 - 1.938 ± 1.019 ไมโครโมล/ลิตร ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าค่าเฉลี่ยปริมาณไนไตรท์มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดเวลาที่ทำการศึกษา

ปริมาณไนเตรท ($\text{NO}_3\text{-N}$) มีค่าเฉลี่ยตลอดการศึกษา อยู่ในช่วง 0.536 ± 0.144 - 10.937 ± 3.212 ไมโครโมล/ลิตร ซึ่งค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรทก็มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตลอดเวลาที่ทำการศึกษาเช่นกัน

ปริมาณซิลิเกต ($\text{SiO}_3\text{-Si}$) มีค่าเฉลี่ยตลอดการศึกษา อยู่ในช่วง 5.975 ± 2.822 - 34.117 ± 6.933 ไมโครโมล/ลิตร โดยค่าเฉลี่ยปริมาณซิลิเกตมีค่าต่ำในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน และมีค่าสูงสุดในช่วงฤดูฝน คาดว่าน่าจะเกิดจากอิทธิพลของน้ำจากแม่น้ำบางปะกง

ปริมาณฟอสเฟต ($\text{PO}_4\text{-P}$) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.048 ± 0.015 - 3.588 ± 2.218 ไมโครโมล/ลิตร ปริมาณฟอสเฟตมีค่าเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตลอดเวลา ในการศึกษาครั้งนี้ มีค่าสูงสุดในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2538 ซึ่งเป็นกลางฤดูฝน แต่แนวโน้มของข้อมูลพบว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่คงที่ แต่จะสูงในฤดูฝนมากกว่าช่วงอื่นๆของปี

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณธาตุอาหารเฉลี่ย (ไมโครโมล/ลิตร) (ค่าเฉลี่ย \pm standard deviation) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก พ.ศ. 2538-2539

date	nitrite	nitrate	silicate	phosphate
avgAug-95	0.089 ± 0.033	1.095 ± 0.321	11.756 ± 2.605	0.053 ± 0.010
avgOct-95	0.229 ± 0.085	0.553 ± 0.132	6.653 ± 1.997	3.588 ± 2.218
avgJan-96	0.549 ± 0.323	0.594 ± 0.139	5.975 ± 2.822	0.049 ± 0.014
avgMar-96	0.679 ± 0.286	0.536 ± 0.144	30.013 ± 6.642	0.117 ± 0.037
avgJun-96	1.540 ± 0.456	4.181 ± 1.020	34.117 ± 6.933	0.502 ± 0.266
avgAug-96	1.938 ± 1.019	10.937 ± 3.212	22.902 ± 4.170	0.048 ± 0.015

หมายเหตุ : avg= average; nitrite = $\text{NO}_2\text{-N}$, nitrate = $\text{NO}_3\text{-N}$, silicate = $\text{SiO}_3\text{-Si}$,
phosphate- $\text{PO}_4\text{-P}$

3. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (ดูตารางที่ 4)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.247 ± 0.182 - 0.603 ± 0.373 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูร้อน และ มีค่าต่ำสุดในช่วงฤดูฝน

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.074 ± 0.051 - 0.225 ± 0.184 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูร้อน และ มีค่าต่ำสุดในช่วงฤดูฝน เช่นเดียวกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ

ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี (มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ตลอดการศึกษามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.054 ± 0.057 - 0.130 ± 0.179 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยพบว่ามีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงฤดูร้อน และ ต่ำสุดในช่วงฤดูฝน อย่างเห็นได้ชัด เช่นเดียวกับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และ บี

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซีเฉลี่ย (mg/cu.m)(ค่าเฉลี่ย \pm standard deviation) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออกพศ. 2538-2539

date	chl a	chl b	chl c
avgAug-95	0.309 ± 0.237	0.085 ± 0.083	0.059 ± 0.065
avgOct-95	0.196 ± 0.141	0.074 ± 0.051	0.087 ± 0.071
avgJan-96	0.352 ± 0.243	0.138 ± 0.140	0.107 ± 0.100
avgMar-96	0.603 ± 0.373	0.225 ± 0.184	0.130 ± 0.179
avgJun-96	0.247 ± 0.183	0.149 ± 0.228	0.088 ± 0.181
avgAug-96	0.254 ± 0.182	0.087 ± 0.090	0.054 ± 0.057

หมายเหตุ : avg=average, chl a = chlorophyll a, chl b = chlorophyll b,
chl c = chlorophyll c

4. ชนิด จำนวน และความถี่ที่พบ Dinoflagellate Cysts (ตารางที่ 5)

จากการศึกษาทั้ง 2 วิธี ได้แก่ การนำตัวอย่างดินผิวหน้า (หน้า 2 เซนติเมตร) มากกรองแล้วนำตัวอย่างที่ค้างบนตะแกรงไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ และ การนำตัวอย่างดินผิวหน้า ไปเพาะขยายในหลอดทดลอง พบว่าวิธีการนำไปเพาะขยายในหลอดทดลองให้ผลดีและสามารถตรวจพบได้ง่ายกว่า และผลการศึกษา พบ cysts ของ *Phaeopolykrikos sp.* มากและบ่อยที่สุด โดยมีลักษณะกลมมีหนามเล็กๆโดยรอบ (รูปที่ 5) ปากแม่น้ำบางปะกงเป็นบริเวณที่พบบ่อยที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนมกราคม พศ. 2539 หรือในช่วงฤดูหนาว พบทั้งหมดอยู่ในช่วง 6-40 % ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์

cysts อีกชนิดที่พบได้แก่ *Scrippsiella trochoidea* ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปกรวย 2 อันคว่ำประกบกัน (รูปที่ 7) แต่พบน้อย และพบบริเวณเดียวคือบางแสนใกล้ฝั่งในเดือนมกราคม พศ. 2539 พบ 20 % ของจำนวน ตัวอย่างทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์

ตารางที่ 5 แสดงชนิดและ % frequency ของไดโนแฟลกเจลเลตซิส ที่พบบ่อยที่สุดที่สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย เมื่อทำการศึกษาด้วยวิธีกรอง (sieve-method) และ วิธีเพาะขยายในหลอดทดลอง (culture-method)

date	location	sieve-method		culture-method	
		type	%freq	type	%freq
Aug-95	อำเภอเมืองชลบุรี	<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	10%		
Aug-95	บางแสนห่างฝั่ง			<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	10%
Jan-96	บางพระห่างฝั่ง			<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	20%

(ตารางที่ 5 ต่อ)

Jan-96 ปากแม่น้ำ บางปะกง	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	6%
Jan-96 หน้าคลอง ด่าน	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	20%
Jan-96 อำเภอเมือง ชลบุรี	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	20%
Jan-96 อ่างศิลา	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	20%
Jan-96 ปากคลอง โรงนา	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	7%
Jan-96 บางแสนห่าง ฝั่ง	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	7%
Jan-96 บางแสนใกล้ ฝั่ง	<i>Scrippsiella</i> <i>trochoidea</i>	20%
Jan-96 บางแสนใกล้ ฝั่ง	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	20%
Jan-96 บางพระใกล้ ฝั่ง	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	7%
Jan-96 ศรีราชาเกาะ ลอย	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	7% 20%
Mar-96 บางพระห่าง ฝั่ง	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	20%
Mar-96 ปากแม่น้ำ บางปะกง	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	20%
Mar-96 หน้าอำเภอ เมืองชลบุรี	<i>Pheopolykrikos</i> <i>hartmannii</i>	20%

(ตารางที่ 5 ต่อ)

Mar-96 บางแสนห่าง ฝั่ง	<i>Pheopolykrikos</i> 40% <i>hartmannii</i>
Mar-96 ศรีราชาท่า เรือ	<i>Pheopolykrikos</i> 40% <i>hartmannii</i>

5. ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น (ดูตารางที่ 6)

เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญในแง่เป็นตัวบ่งชี้ว่าควรมีหรือไม่มีการเกิด Dinoflagellate cysts โดยถ้าพบ แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตเด่นเป็นพิเศษในบริเวณใด หรือ ช่วงระยะเวลาใดแล้ว ก็คาดว่าจะมีโอกาพบ Dinoflagellate cysts ในบริเวณหรือช่วงระยะเวลาดังกล่าวมาก จึงได้วิเคราะห์ในส่วนนี้ อย่างละเอียดต่อไป

เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2538 : (ดูตารางที่ 6.1) พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในทุก สถานีที่ทำการศึกษา จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ 1) กลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Coscinodiscus* sp., *Bacteriastrum* sp. และ *Chaetoceros* sp. 2) กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Ceratium* sp. และ *Noctiluca scintillans* โดยพบว่า *Chaetoceros* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่มีความหนาแน่นมากที่สุด พบที่เกาะสีชังฝั่งตะวันออก เท่ากับ 1.880×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และรองลงไปได้แก่ บริเวณศรีราชา (ท่าเรือ) และ บางแสน (ห่างฝั่ง) เท่ากับ 1.756×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ 0.980×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2538 : (ดูตารางที่ 6.2) พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในทุก สถานีที่ทำการศึกษา จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ 1) กลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Coscinodiscus* sp., *Rhizosolenia* sp., *Bacteriastrum* sp., *Chaetoceros* sp. และ *Thalassiothrix* sp. 2) กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Noctiluca scintillans* โดยพบว่า *Rhizosolenia* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่มีความหนาแน่นมากที่สุด พบที่บางแสนห่างฝั่ง เท่ากับ 0.990×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และรองลงไปได้แก่ บางแสนใกล้ฝั่ง และ เกาะสีชัง ฝั่งตะวันออก เท่ากับ 0.870×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ 0.863×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 6.1 แสดงชนิดและความหนาแน่น (x1,000,000 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก : เดือนสิงหาคม พศ. 2538

family	genera	ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อำเภอเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง
		บางปะกง		ชลบุรี		โรงงาน	ท่าฝาง	โกสพิง	ท่าฝาง	โกสพิง	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.01	0.012	0.022	0.015	0.005	0.124	0.002	0.098	0.650	0.560	0.187	
Bacteriastrium	Bacteriastrium		0.053			0.088	0.44	0.009	0.09	0.833	0.110		
Chaetocercaceae	Chaetoceros	0.009	0.021		0.005	0.088	0.98	0.54	0.169	1.756	0.222	1.880	
Dinoflagellate	Ceratium	0.021	0.011	0.012	0.012	0.125		0.000					
Dinoflagellate	Noctiluca	0.023	0.012	0.022	0.025		0.042	0.043	0.004	0.055	0.060	0.055	0.413

ตารางที่ 6.2 แสดงชนิดและความหนาแน่น (x1,000,000 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก : เดือนตุลาคม พศ. 2538

family	genera	ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อำเภอเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง
		บางปะกง		ชลบุรี		โรงงาน	ท่าฝาง	โกสพิง	ท่าฝาง	โกสพิง	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.12	0.17	0.02	0.16		0.278	0.199	0.080	0.043		0.0823	0.019
Rhizosolenaceae	Rhizosolenia	0.073	0.082		0.051	0.721	0.99	0.87	0.107	0.349	0.475	0.017	0.863
Bacteriastrium	Bacteriastrium	0.033	0.023		0.022	0.045	0.11	0.171	0.107	0.152		0.087	0.096
Chaetocercaceae	Chaetoceros	0.011	0.01		0.021	0.099	0.198	0.155		0.567		0.169	0.058
Pennales	Thalassiothrix	0.005	0.005		0.011	0.012	0.01	0.01		0.0199		0.087	
Dinoflagellate	Noctiluca	0.023	0.021	0.022	0.045	0.031	0.056	0.077	0.045	0.046	0.021	0.010	0.002

ตารางที่ 6.3 แสดงชนิดและความหนาแน่น (x1,000,000 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก : เดือนมกราคม พ.ศ. 2539

family	genera	ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อำเภอเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง
		บางปะกง	ชลบุรี	โรงเบ็ด	ท่าฝาง	โกสพิ้ง	ท่าฝาง	โกสพิ้ง	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)	
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.019	0.020	0.040	0.099	0.045	0.003	0.070	0.022	0.030	0.018	
Rhizosolenia	Rhizosolenia	0.060	0.060	0.080	0.082	0.091	0.017	0.104	0.004	0.127	0.073	
Bacteriastrium	Bacteriastrium	0.011	0.021	0.055	0.154	0.166	0.014	0.282	0.118	0.212	0.366	
Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.010	0.010	0.041	0.066	0.032	0.013	1.389	0.091	1.411	0.550	
Pennales	Thalassiothrix			0.021	0.011	0.011		0.012	0.006	0.021		
Dinoflagellate	Ceratium			0.011	0.022	0.022	0.003	0.006	0.008	0.025		

ตารางที่ 6.4 แสดงชนิดและความหนาแน่น (x1,000,000 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก : เดือนมีนาคม พ.ศ. 2539

family	genera	ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อำเภอเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง
		บางปะกง	ชลบุรี	โรงเบ็ด	ท่าฝาง	โกสพิ้ง	ท่าฝาง	โกสพิ้ง	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)	
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.631	0.024	0.418	0.024	0.022	0.010	0.035	0.007	0.046	0.006	
Rhizosolenia	Rhizosolenia			0.836	0.061	0.121	0.111	0.009	0.257	0.071	0.014	
Bacteriastrium	Bacteriastrium	0.180	0.066	0.468	0.066	0.055	0.008	0.025	0.045	0.128	0.011	
Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.495	0.059	0.251	0.817	0.770	0.233	0.001	0.069	0.159	0.008	
Pennales	Thalassiothrix		0.069	0.418	0.037	0.099	0.087	0.001		0.004	0.001	
Dinoflagellate	Ceratium	0.045	0.011	0.084	0.050	0.050	0.002	0.010		0.025	0.002	

ตารางที่ 6.5 แสดงชนิดและความหนาแน่น (x1,000,000 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก : เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539

family	genera	ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อ่าวเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง
		บางประกง	ชลบุรี	วังน้ำ	โรงหมัก	วังน้ำ	โกดัง	โกดัง	โกดัง	โกดัง	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)
Melosiraceae	Trichodesmium	0.054	0.045	0.030	0.010	0.250	0.077	0.081	0.077	0.070	0.052	0.051	0.033
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.070	0.034	0.011	0.077	0.081	0.077	0.081	0.077	0.070	0.052	0.051	0.033
Rhizosoleniaceae	Rhizosolenia	0.070	0.011	0.010	0.090	0.341	0.022	0.022	0.011	0.022	0.022	0.220	0.400
Bacteriastreae	Bacteriastrium	0.090	0.022	0.003	0.560	0.736	0.550	0.421	0.330	0.036	0.420	0.420	0.170
Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.070	0.023	0.006	0.770	2.740	0.880	0.550	0.520	0.440	0.784	0.990	0.716
Dinoflagellate	Noctiluca	1.560	1.100		0.880	1.060	0.921	0.520	0.440	0.784	0.990	0.716	

ตารางที่ 6.6 แสดงชนิดและความหนาแน่น (x1,000,000 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก : เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539

family	genera	ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อ่าวเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง
		บางประกง	ชลบุรี	วังน้ำ	โรงหมัก	วังน้ำ	โกดัง	โกดัง	โกดัง	โกดัง	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.008	0.022	0.055	0.013	0.002	0.011	0.010	0.013	0.050	0.004	0.004	0.015
Bacteriastrium	Bacteriastrium	0.000	0.009		0.030	0.031	0.031	0.005	0.129	0.113	0.001		
Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.008	0.017		0.001	0.037	0.044	0.030	0.016	0.158	0.005	0.163	0.004
Biddulphiaceae	Biddulphia	0.001	0.002	0.010	0.001		0.001	0.000					0.002
Dinoflagellate	Ceratium	0.032	0.056	0.173	0.155	0.223	0.020	0.117	0.082	0.509	0.560	0.517	0.039
Dinoflagellate	Pennicium	0.124	0.115	0.222	0.017	0.046	0.064	0.040	0.044	0.086	0.126	0.150	0.018

ตารางที่ 6.7 แสดงความหนาแน่นรวม (total density : x 1,000,000 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร) บริเวณอำเภอไทยตอนบนฝั่งตะวันออก : เจดศ. 2538-2539

ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อำเภอเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง	min-max for	
บางปะกง	ชลบุรี	โรงน้ำ	ท่าช้าง	ท่าช้าง	โกสี	โกสี	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)	month			
Aug-95	0.093	0.130	0.085	0.079	0.306	1.766	1.179	0.736	0.298	4.052	1.282	2.999	0.079-4.052
Oct-95	0.303	0.326	0.124	0.310	0.908	1.840	1.665	0.552	1.362	1.171	0.743	1.114	0.124-1.840
Jan-96	0.117	0.113	0.065	0.121	0.268	0.507	0.450	1.051	2.355	0.386	2.525	1.072	0.065-2.525
Mar-96	3.741	0.238	0.000	3.125	1.207	1.321	0.820	0.033	0.415	0.131	0.454	0.044	<0.001-3.741
Jun-96	1.968	1.246	0.100	0.075	3.001	7.247	3.383	2.109	1.940	2.178	2.333	6.872	0.075-7.247
Aug-96	0.175	0.221	0.464	0.189	0.340	0.187	0.238	0.182	1.014	0.691	1.060	0.107	0.107-1.060
min-max	0.093-	0.113-	<0.001-	0.075-	0.268-	0.187-	0.238-	0.033-	0.298-	0.131-	0.454-	0.044-	
for station	3.741	1.246	0.464	3.125	3.001	7.247	1.665	2.109	2.355	4.052	2.525	6.872	

ตารางที่ 6.8 แสดงจำนวน genera รวม (total genera) ในวงศ์ต่างๆไทยตอนบนแต่ละอันดับ: เพศ. 2538-2539

ปากแม่น้ำ	คลองด่าน	อำเภอเมือง	อ่างศิลา	ปากคลอง	บางแสน	บางแสน	บางพระ	บางพระ	ศรีราชา	ศรีราชา	เกาะสีชัง	min-max
บางปะกง	ชลบุรี			โรงน้ำ	อ่างศิลา	โกสพิง	อ่างศิลา	โกสพิง	ท่าเรือ	เกาะลอย	(ตะวันออก)	for month
Aug-95	6	6	5	6	4	7	6	8	4	8	6	4 - 8
Oct-95	9	8	6	6	5	10	10	7	11	13	10	5 - 13
Jan-96	7	5	4	3	7	9	9	15	19	18	18	3 - 19
Mar-96	11	6	0	11	8	10	9	7	6	4	7	0 - 11
Jun-96	9	7	7	3	10	16	8	9	7	10	8	3 - 13
Aug-96	8	6	6	6	6	8	8	10	8	3	8	3 - 10
min-max	6 - 11	5 - 8	0 - 7	3 - 11	4 - 10	7 - 16	6 - 10	7 - 15	4 - 19	3 - 18	7 - 19	6 - 13

for station

116512

628.16

2 2480

no

เดือนมกราคม พ.ศ. 2539 : (ดูตารางที่ 6.3) พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในทุกสถานที่ที่ทำการศึกษ จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ 1) กลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Coscinodiscus* sp., *Rhizosolenia* sp., *Bacteriastrum* sp., *Chaetoceros* sp. และ *Thalassiothrix* sp. 2) กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Ceratium* sp. โดยพบว่า *Chaetoceros* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบมากที่สุด ที่ ศรีราชา บริเวณเกาะลอย เท่ากับ 1.411×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร รองลงไปได้แก่ บางพระ ใกล้เคียง และ เกาะสีชัง ฝั่งตะวันออก เท่ากับ 1.389×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ $0.550 \text{ } 389 \times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

เดือนมีนาคม พ.ศ. 2539 : (ดูตารางที่ 6.4) พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในทุกสถานที่ที่ทำการศึกษ จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ 1) กลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Coscinodiscus* sp., *Rhizosolenia* sp., *Bacteriastrum* sp., *Chaetoceros* sp. และ *Thalassiothrix* sp. 2) กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Ceratium* sp. โดยพบว่า *Rhizosolenia* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบมากที่สุด ที่ อ่างศิลา เท่ากับ 0.836×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร รองลงไปได้แก่ บางพระ ใกล้เคียง และ บางแสน ฝั่ง เท่ากับ 0.257×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ 0.121×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539 : (ดูตารางที่ 6.5) พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในทุกสถานที่ที่ทำการศึกษ จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ 1) กลุ่มสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว ได้แก่ *Trichodesmium* sp. 2) กลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Coscinodiscus* sp., *Rhizosolenia* sp., *Bacteriastrum* sp., และ *Chaetoceros* sp. 2) กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Noctiluca scintillans* โดยพบว่า *Chaetoceros* sp เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบมากที่สุด ที่ บางแสน ฝั่ง เท่ากับ 2.740×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร รองลงไปได้แก่ เกาะสีชัง ฝั่งตะวันออก และ บางแสน ใกล้เคียง เท่ากับ 1.890×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ 0.880×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ทั้งนี้โดยมีข้อสังเกตว่าพบ *Noctiluca scintillans* มีความหนาแน่นมากถึงขั้นเกิดปรากฏการณ์ขีปนาวุธได้ โดยพบมากที่สุดที่ ปากแม่น้ำบางปะกง เท่ากับ 1.560×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร รองลงไปที่ คลองด่าน และ บางแสน ฝั่ง เท่ากับ 1.100×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ 1.060×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

เดือนสิงหาคม พศ. 2539 : (ดูตารางที่ 6.6) พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในทุกสถานที่ทำการศึกษากว่า 6 ชนิด ได้แก่ 1) กลุ่มไดอะตอม ได้แก่ *Coscinodiscus sp.*, *Bacteriastrum sp.*, *Chaetoceros sp.* และ *Biddulphia sp.* 2) กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Ceratium sp.* และ *Peridinium sp.* โดยพบว่า *Ceratium sp.* เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบมากที่สุด ที่ บางพระใกล้ฝั่ง เท่ากับ 0.560×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร รองลงไปได้แก่ ศรีราชาบริเวณท่าเรือ และ ศรีราชาบริเวณเกาะลอย เท่ากับ 0.560×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ 0.0517×10^6 เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

ความหนาแน่นรวม (total density) : (ดูตารางที่ 6.7)

พบว่าสำหรับความหนาแน่นรวมในแต่ละสถานที่เก็บตัวอย่างนั้น พบว่าบางแสนห่างฝั่งมีความหนาแน่น รวมสูงที่สุด ตลอดเวลาทำการศึกษายพบอยู่ในช่วง $0.187-7.247 \times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร รองลงไปได้แก่ เกาะสีชังฝั่งตะวันออก และ ศรีราชาบริเวณท่าเรือ อยู่ในช่วง $0.044-6.872 \times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ $0.131-4.052 \times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

สำหรับความหนาแน่นรวมในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษานั้น พบว่า เดือนมิถุนายน พศ. 2539 มีความหนาแน่นรวมตลอดเวลาทำการศึกษาสูงสุด อยู่ในช่วง $0.075-7.247 \times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร รองลงไปได้แก่เดือนสิงหาคม พศ. 2538 และเดือนมีนาคม พศ. 2539 เท่ากับ $0.079-4.052 \times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร และ $< 0.001-3.741 \times 10^6$ เซลล์/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

จำนวน genera รวม (total genera) : (ดูตารางที่ 6.8)

พบว่าจำนวน genera รวมในแต่ละสถานที่เก็บตัวอย่างนั้น พบว่าบางพระใกล้ฝั่งมีจำนวน genera รวมสูงที่สุด ตลอดเวลาทำการศึกษายพบอยู่ในช่วง 4-19 genera รองลงไปได้แก่ ศรีราชาบริเวณเกาะลอย และ ศรีราชาบริเวณท่าเรือ อยู่ในช่วง ตามลำดับ 7-18 และ 3-18 genera ตามลำดับ

สำหรับความหนาแน่นรวมในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษานั้น พบว่า เดือนมกราคม พศ. 2539 มีความหนาแน่นรวมตลอดเวลาทำการศึกษาสูงสุด อยู่ในช่วง 3-19 genera รองลงไปได้แก่เดือนตุลาคม พศ. 2538 และ เดือนมิถุนายน พศ. 2539

เท่ากับ 5-13 และ 3-13 generas ตามลำดับ

6. ปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (oxidisable organic matter) (ดูตารางที่ 7)

พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน มีค่าสูงสุด ในเดือนมกราคม พศ. 2539 เท่ากับ 2.68 ± 0.87 % ค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมิถุนายน พศ. 2539 เท่ากับ 1.94 ± 0.84 % พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอนตลอดช่วงที่ทำการศึกษามีค่าลดลง แต่กลับพบอีกว่า ค่าต่ำสุดในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษากลับเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้เฉลี่ย (% oxidisable organic matter) (ค่าเฉลี่ย \pm standard deviation) บริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พศ. 2538-2539

date	% org matter	min	max
avgAug95	2.44 ± 0.95	0.18	3.78
avgOct95	2.42 ± 0.86	0.32	3.84
avgJan96	2.68 ± 0.87	0.14	3.67
avgMar96	2.61 ± 0.75	0.89	4.03
avgJun96	1.94 ± 0.84	0.55	3.55
avgAug96	2.07 ± 0.57	1.02	3.42

avg= average, % org matter = % oxidisable organic matter

7. ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (sulphide content) (ดูตารางที่ 8)

ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในเดือนมีนาคม พศ. 2539 เท่ากับ 0.945 ± 1.227 mM/gm wet wt sed และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนสิงหาคม พศ. 2538 เท่ากับ 0.435 ± 0.301 mM/gm wet wt sed เป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนจะมีค่าสูงในระหว่างปลายฤดูฝนจนถึงต้นฤดูฝน และ จะมีค่าต่ำสุดตลอดฤดูฝน

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนเฉลี่ย (mM/gm wet wt sed)
(ค่าเฉลี่ย \pm standard deviation และ ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด) บริเวณอ่าวไทย
ตอนบนฝั่งตะวันออก พศ. 2538-2539

date	mM/gm wet wt sed	min	max
avgAug-95	0.435 \pm 0.301	0.015	1.050
avgOct-95	0.935 \pm 1.230	0.021	4.029
avgJan-96	0.935 \pm 1.230	0.021	4.029
avgMar-96	0.945 \pm 1.283	0.020	4.270
avgJun-96	0.916 \pm 1.227	0.017	3.889
avgAug-96	0.446 \pm 0.300	0.009	1.001
avg=average			

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

1. คุณภาพน้ำทั่วไป (ตารางที่ 2)

อุณหภูมิน้ำทะเลโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 26.7 - 30.3 องศาเซลเซียส โดยในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2538 มีค่าต่ำสุด (26.7 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิดังกล่าวใกล้เคียงกับที่รายงานโดย Waewta ,et al (1996) ซึ่งรายงานว่าอุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกง ถึง ศรีราชา ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2538 อยู่ในช่วง 26.0-29.0 องศาเซลเซียส

ในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539 มีความเค็มต่ำสุด (24.3 ส่วนในพันส่วน) โดยเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2538 ความเค็มในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างจะแตกต่างกันมาก ในขณะที่เดือนมกราคม พ.ศ. 2539 มีความเค็มในแต่ละสถานีใกล้เคียงกัน ค่าความเค็มที่ได้สูงกว่าที่รายงานโดย Waewta ,et al (1996) เช่นกัน โดยได้รายงานไว้ว่าความเค็มบริเวณเดียวกันนี้อยู่ในช่วง 3-36 ส่วนในพันส่วน ทั้งนี้ควรจะเป็นเพราะได้ทำการศึกษาเฉพาะช่วงระยะเวลาปลายปีที่เป็นฤดูฝนเท่านั้น

สำหรับปริมาณออกซิเจนละลาย น้ำพบว่ามีความเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.6 - 7.0 มิลลิกรัม/ลิตร ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2539 มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุด (2.5 มิลลิกรัม/ลิตร) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539 มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงสุด (7.0 มิลลิกรัม/ลิตร) ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในการศึกษารั้งนี้ใกล้เคียงกับที่รายงานโดย Waeta, et al (1996) แต่พบว่าสูงสุดในการศึกษารั้งนี้นั้น (7.0 มิลลิกรัม/ลิตร) ต่ำกว่าที่ Waeta, et al (1996) เคยรายงานไว้ (เท่ากับ 9.5 มิลลิกรัม/ลิตร)

pH ของน้ำทะเลในบริเวณที่ทำการศึกษามีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก อยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงตลอดเวลาที่ทำการศึกษา (8.3-8.5) และใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยในบริเวณเดียวกันที่ทำการศึกษาโดย Waeta, et al (1996) ซึ่งเท่ากับ 8.2 ± 0.3 โดยมีค่าต่ำสุด-สูงสุดเท่ากับ 7.4-8.7

ความโปร่งแสงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.5 - 3.4 เมตร และ ในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการศึกษาค่าความโปร่งแสงใกล้เคียงกัน และพบว่าค่าเฉลี่ยของความโปร่งแสงจะใกล้เคียงกับของ Waeta, et al (1996) ซึ่งเท่ากับ 2.5 ± 1.6 เมตร

2. ปริมาณธาตุอาหาร (ตารางที่ 3)

ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย มีการเพิ่มขึ้นตามเวลา (ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย เดือน สิงหาคม พศ. 2538 เท่ากับ $0.089 \text{ ug-at N / L}$ และ ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยเดือน สิงหาคม พศ. 2539 เท่ากับ 1.938 ug-atN/L) พบว่าค่าที่ได้ใกล้เคียงกับที่รายงานโดย Waewta, et al (1996) ซึ่งเท่ากับ $0.03 \pm 0.05 \text{ mgN/L}$ หรือ เท่ากับ $2.14 \pm 3.57 \text{ ugatN/L}$ เช่นเดียวกับ ปริมาณไนเตรทที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน (ปริมาณไนเตรทเฉลี่ยเดือนสิงหาคม พศ. 2538 เท่ากับ $1.095 \text{ ug-at N / L}$ และปริมาณไนเตรทเฉลี่ยเดือนสิงหาคม พศ. 2539 เท่ากับ $10.937 \text{ ug-at N / L}$) และค่าที่ไนเตรทที่ได้นี้ใกล้เคียงกับที่รายงานโดย Waewta, et al (1996) อีกเช่นกัน ซึ่งเท่ากับ $0.023 \pm 0.31 \text{ mgN/L}$ หรือเท่ากับ $1.64 \pm 22.14 \text{ ugatN/L}$ ในขณะที่ ปริมาณซิลิเกตเฉลี่ยในบริเวณที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงขึ้น-ลง ตามเวลา โดยในระยะ เดือนตุลาคม พศ. 2538 ถึง เดือนมกราคม พศ. 2539 (ฤดูหนาว) มีค่าต่ำสุด ($5.975 - 6.653 \text{ ug-at Si / L}$) เดือนมีนาคม - เดือนมิถุนายน พศ. 2539 (ฤดูฝน) มีค่าสูงสุด ($30.013 - 34.117 \text{ ug-at Si / L}$) สำหรับปริมาณฟอสเฟตพบว่ามีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (อยู่ในช่วง $0.048 - 0.502 \text{ ug-at P / L}$) ยกเว้นในเดือนตุลาคม พศ. 2538 มีปริมาณ ฟอสเฟตเพิ่มขึ้น สูงสุด เท่า กับ $3.588 \text{ ug-at P / L}$ แต่ไม่ปรากฏว่าเท่ากับที่รายงานไว้โดย Waewta, et al (1996) ซึ่งเท่ากับ $0.04 \pm 0.03 \text{ mgP/L}$ หรือเท่ากับ $1.29 \pm 0.96 \text{ ugatP/L}$

3. ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (ตารางที่ 4)

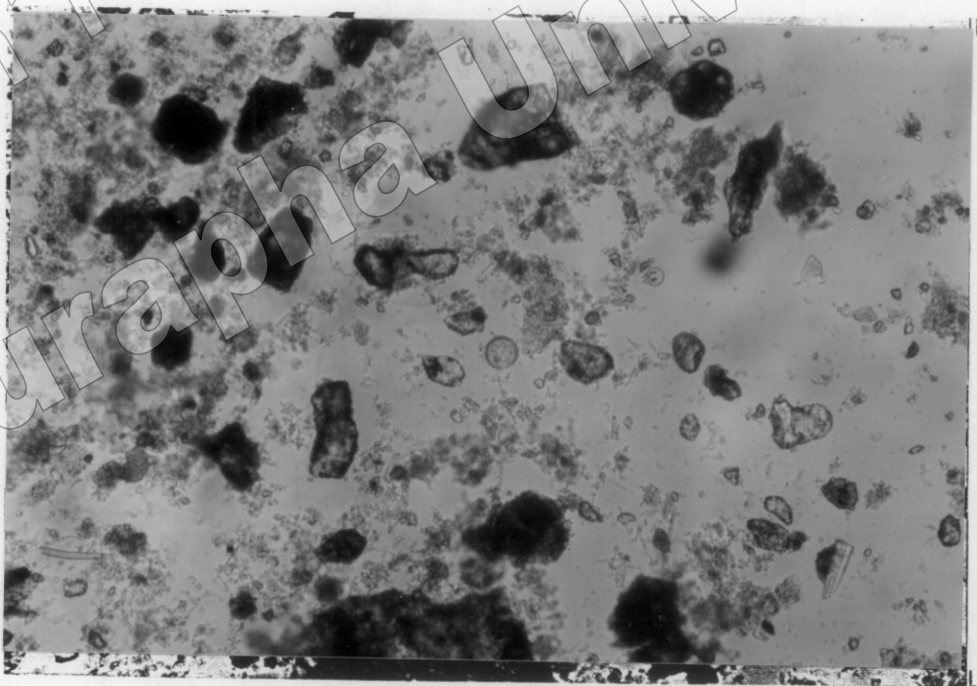
ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี และ ซี มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงตามเวลา โดยมีค่าต่ำในช่วงเดือนสิงหาคม - เดือนตุลาคม พศ. 2538 (ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี อยู่ในช่วง $0.074 \pm 0.051 - 0.085 \pm 0.083 \text{ mg/cu.m}$ และ ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี อยู่ในช่วง $0.059 \pm 0.065 - 0.087 \pm 0.071 \text{ mg/cu.m}$) และเดือนมิถุนายน - สิงหาคม พศ. 2539 (ปริมาณ คลอโรฟิลล์ บี อยู่ในช่วง $0.087 \pm 0.090 - 0.149 \pm 0.228 \text{ mg/cu.m}$ และ ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี อยู่ในช่วง $0.054 \pm 0.057 - 0.088 \pm 0.181 \text{ mg/cu.m}$) และมีค่าสูงสุดในช่วงเดือน มกราคม - เดือนมีนาคม พศ. 2539 (ซึ่งปริมาณคลอโรฟิลล์ บี อยู่ในช่วง $0.138 \pm 0.140 - 0.225 \pm 0.184 \text{ mg/cu.m}$ และ ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี อยู่ในช่วง $0.107 \pm 0.100 - 0.130 \pm$

0.179 mg/cu.m) ในขณะที่ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมาก (อยู่ในช่วง 0.196 - 0.603 mg/cu.m) อย่างไรก็ตามค่าที่ได้ต่ำกว่าที่รายงานไว้โดย ไพรัช เกชาลัย (2535) ซึ่งได้ทำการศึกษาบริเวณระหว่างอำเภอสตึกหีบ จังหวัดชลบุรีและ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (พศ. 2533) โดยรายงานว่ ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี มีค่าสูงสุดในเดือนตุลาคม เท่ากับ 2.30, 0.51 และ 2.48 mg/cu.m ตามลำดับ

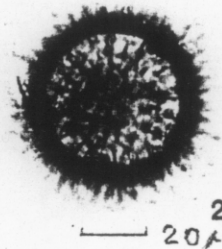
4. ชนิด และ จำนวนที่พบของ Dinoflagellate Cysts (ตารางที่ 5)

4.1 ชนิด และ รูปร่างลักษณะ

พบเพียง 2 ชนิด คือ *Pheopolykrikos hartmanii* และ *Scrippsiella trochoidea* โดยพบว่า *P. hartmanii* มีลักษณะกลมมีหนามเล็กๆ โดยรอบ (รูปที่ 5) ซึ่งได้ทำการเทียบกับที่พบในประเทศญี่ปุ่น (จาก Matsuoka, K. and Yasuwo Fukuyo, 1986 ; Hae Gyoon Kim, 1996) (รูปที่ 6)



รูปที่ 5 แสดง cysts ของ *Phaeopolykrikos hartmanii* ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ที่สังเกตจากการใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10*40 เท่า



รูปที่ 6 แสดง cysts ของ *Phaeopolykrikos hartmanni* ที่พบในประเทศญี่ปุ่น และ ประเทศเกาหลี (จาก Matsuoka, K. and Yasuwo Fukuyo, 1986; Hak Gyoon Kim, 1996)

ในขณะที่ พบ cyst ของ *S. trochoidea* เพียงครั้งเดียวในตัวอย่างที่หาดบางแสนติดชายฝั่ง ซึ่ง *S. trochoidea* ที่พบมีลักษณะเป็นรูปกรวย 2 อันคว่ำประกบกัน (รูปที่ 7) เทียบกับที่พบในประเทศเกาหลี (Hak Gyoon Kim, 1996) (รูปที่ 8)



รูปที่ 7 แสดง cysts ของ *Scrippsiella trochoidea* ที่พบในการศึกษานี้ที่สังเกตจากการใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 10*40 เท่า



รูปที่ 8 แสดง cysts ของ *Scrippsiella trochoidea* ที่พบในประเทศเกาหลี (จาก Hak Gyoon Kim, 1996)

4.2 บริเวณและระยะเวลาที่พบ

พบบ่อยที่สุดในตัวอย่างบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ถึง หาดบางแสน (ตารางที่ 5) โดยพบเป็นเปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับจำนวนตัวอย่างที่นำมาศึกษาแล้วมีจำนวนต่ำมาก โดยทั้งนี้จะพบบ่อยที่สุดในช่วงเดือนมกราคม พศ. 2539 รองลงไปได้แก่เดือนมีนาคม พศ. 2539 แต่อย่างไรก็ตาม cysts ทั้ง 2 ชนิดที่พบนี้สามารถกล่าวได้ว่าพบน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนตัวอย่างและระยะเวลาที่ทำการศึกษา จึงไม่น่าจะก่อให้เกิดเป็นปัญหาต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม เช่นในต่างประเทศได้

5. สรุปและข้อเสนอแนะ :

5.1 สำหรับความเป็นไปได้ที่จะพบ Dinoflagellate cysts อื่นๆที่เป็นพิษในอ่าวไทยตอน

บน

บริเวณที่ทำการศึกษานั้น จากการศึกษารั้งนี้ และ จากการศึกษาในประเทศไทย (สุทธิชัย เตมียวณิชย์ , 2527; Yasuwo Fukuyo et al, 1989; ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์, 2537; สมบัติ อินทร์คงและสมภพ รุ่งสุภา, 2536; Waewtaa et al, 1996) ที่ได้รายงานการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี ซึ่งมีรายงานครั้งร้ายแรงที่สุด ได้แก่ที่อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (พศ. 2521) (สมบัติ อินทร์คงและสมภพ รุ่งสุภา, 2536) หลังจากนั้นจนถึงในปัจจุบัน (พศ. 2539) ยังไม่มีรายงานเป็นทางการเช่นที่เคยเกิดที่อำเภอปราณบุรี แต่ปรากฏว่าในช่วงเวลาตั้งแต่ พศ. 2527 - 2539 กลับพบว่าเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีจาก *Noctiluca scintillans* ซึ่งที่ร้ายแรงที่สุดและมีรายงานเป็นทางการได้แก่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในพศ. 2534-2535 (ตารางที่ 9) (สิทธิพันธ์ สิริรัตนชัย และ แววดา ทองระอา, 2536; สมภพ รุ่งสุภา และ จิรายุทธ บุญญประสิทธิ์, 2536) ซึ่งไม่ใช่กลุ่มที่เป็นพิษทำให้คนถึงตายได้ แต่จะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเล ต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ ต่อการท่องเที่ยวในด้านทัศนอาทายเป็นส่วนใหญ่ (สิทธิพันธ์ สิริรัตนชัย และ แววดา ทองระอา, 2536) ถึงแม้ว่าจะมีรายงานจาก ASEAN-Canada Cooperative Programme on Marine Science (1995) ว่าพบกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่เป็นพิษในประเทศไทย ได้แก่ *Alexandrium bahamensis* var. *compressa*, *Heterosigma* sp. และ *Chattanella* sp. ก็ตาม แต่เมื่อเทียบกับที่เกิดในประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง ได้แก่ ประเทศมาเลเซีย ประเทศอินโดนีเซีย และ ประเทศฟิลิปปินส์ แล้ว พบว่าประเทศที่กล่าวมาแล้วพบมีการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีจากกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่เป็นพิษอย่างร้ายแรงและเกิดบ่อยมากกว่าในประเทศไทยเป็นอย่างมาก (John L. Maclean (1993) อ้างถึง FAO/UNESCO (1954) ; John L. Maclean (1993) อ้างถึง Tiny and Wong (1989 ; John L. Maclean (1993) อ้างถึง Gongales (1989 a) ; John L. Maclean (1993) อ้างถึง Hallegraeff (1987) ; ASEAN-Canada Cooperative Programme on Marine Science (1995)) และทั้งนี้ในขณะนี้ไม่ปรากฏว่าในตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ได้ทำการศึกษา (ตารางที่ 10, ภาคผนวกตารางที่ 25-30) (การศึกษารั้งนี้ พศ. 2538-2539;

Waeewta et al, 1996) จะพบกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตในสภาพ Swimming form ที่น่าจะเป็นพิษร้ายแรงได้ จึงน่าจะกล่าวได้ว่ายกรุ่น *Noctiluca scintillans* ที่พบว่าเป็นต้นเหตุของปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีที่พบบ่อยและแพร่กระจายทั่วไปบริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออกแล้ว ยังไม่มีรายงานการพบกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่เป็นพิษร้ายแรง ในสภาพ Swimming form หรือ Cysts form แต่ถึงอย่างไรก็ตามการตรวจสอบและเฝ้าติดตามการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีอย่างใกล้ชิดก็มีความจำเป็น แต่อาจสามารถดำเนินการเพียง 1 เทียวต่อปี ในระหว่างเดือนธันวาคม ถึง เดือนมกราคม

5.2 วิธีเก็บตัวอย่างในการศึกษา Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอน

จากการสังเกตจะพบว่าการเก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างแบบ Hand Corer (รูปที่ 3) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเก็บไม่ต่ำกว่า 3 นิ้ว จะทำให้ได้ตัวอย่างที่มีผิวหน้าดินตะกอนสมบูรณ์ที่สุด ทั้งนี้เพราะเครื่องมือดังกล่าวนี้ไม่ทำให้ชั้นดินหรือผิวหน้าดินถูกทำลายแต่อย่างไร

5.3 วิธีการศึกษา Dinoflagellate Cysts ในดินตะกอน

ครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการศึกษา 2 แบบ คือ แบบ seive-method และ แบบ culture-method ซึ่งทั้ง 2 วิธีต่างมีข้อดีและข้อเสียต่างกันไป (Matsuoka K. and Y. Fukuyo (1986) ; Margasigan A.N., J. Ingles and R. Babaran (1995) และ ไทยถาวร เลิศวิทยา ประสิทธิ์ (2536)) ผู้วิจัยพบว่าวิธี culture-method จะสะดวกและให้ผลดีกว่าวิธี seive-method

ตารางที่ 9 แสดงปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีและการศึกษาเกี่ยวกับแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตในอ่าวไทย (จาก สมบัติ อินทร์คง และ สมภพ รุ่งสุภา, 2536)

พศ.	ชนิดของ แพลงก์ตอน	ระยะเวลา/บริเวณ/ลักษณะ	ผู้ศึกษา
2495	-----	พบน้ำเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เขียว และ น้ำตาลในอ่าวไทย	สว่าง (2495) อ้างโดย สุนัย (2536)

(ตารางที่ 9 : ต่อ)

2495	<i>Noctiluca</i> sp.	พบที่จังหวัดชุมพรมากที่สุด เดือน เมษายน - สิงหาคม ระยะเวลา 2-40 ไมล์ จากชายฝั่ง	Charempol (1978) อ้างโดย สุนีย์ (2536)
2520	<i>Noctiluca</i> sp.	เกิดการบลูม วันที่ 8 มิถุนายน บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ตั้งแต่ ชายฝั่งชลบุรี จนถึงสมุทรสงคราม เป็นแถบสีเขียวหลายสิบกิโลเมตร	เสริมมิตร และ สุชนา (2527)
2520-	<i>Ceratium</i> sp.,	บริเวณอ่าวไทยตอนกลาง โดยพบ	โสภณา (2526)
2522	<i>Pyrocystis</i> sp.,	มากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ 2521	
	<i>Noctiluca</i>	และน้อยที่สุด เดือนกันยายน 2522	
	<i>scintillans</i>		
2524	<i>Ceratium</i>	ในเดือนกุมภาพันธ์ แม่น้ำท่าจีน	สุวรรณดี และ ชลัญญา
	<i>furca</i> ,	และแมกกรองมีสีเขียว และ แดง	(2525) อ้างโดย สุนีย์
	<i>Noctiluca</i>	ขนานกันฝั่งละสี ลึกเข้าไปในแม่น้ำ	(2525)
	<i>scintillans</i>	น้ำประมาณ 2 กม. เป็นเวลา 10 วัน	
2524-	<i>Noctiluca</i>	เกิดน้ำเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวปนเหลือง	สุนีย์ (2525)
2525	<i>miliaris</i>	งบริเวณปากแม่น้ำท่าจีน อ่าว ประจวบ และ ปากน้ำหลังสวน เดือนกุมภาพันธ์ ถึงมีนาคม กระจายออกไปนอกฝั่งประมาณ 7 ไมล์ทะเล	

(ตารางที่ 9 : ต่อ)

2521- 2525	<i>Noctiluca</i> sp.	พบในบริเวณปากแม่น้ำ เจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน อ่าว ไทยตอนบน อ่าวไทยตอนล่าง พบเดือนตุลาคม 2521 ถึง กันยายน 2523 และ เดือน มกราคม ถึง กุมภาพันธ์ ทำให้ น้ำเปลี่ยนเป็นสีเขียวโพล	โสภณา และ หมั่น (2525), หมั่นและ อัญญา (2524), Suvapeepun(1980), สุวรรณณี และ ชัญญา (2525)
2525- 2526	<i>Ceratium</i> sp., <i>Noctiluca</i> sp.	พบในการสำรวจบริเวณชาย ฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าว ไทย ตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำ บางปะกง ถึง บริเวณบางพระ เดือนกุมภาพันธ์ 2525 - กุมภาพันธ์ 2526	สุชนา (2527)
2525- 2526	<i>Noctiluca</i> sp., <i>Ceratium</i> <i>ferca</i> , <i>Dinophysis</i> <i>caudata</i>	เกิดการบวมบริเวณอ่าวไทย จังหวัดสมุทรปราการไปทาง ตะวันออกถึง อำเภอสรีราชา พบมากในช่วงฤดูฝน/ฤดูที่มี น้ำหลาก พค. 2526	สุทธิชัย (2527)
2526	<i>Protoperdinium</i> <i>quinguecorne</i> , <i>Prorocentrum micans</i> , <i>Peridinium</i> sp., <i>Dinophysis</i> sp., <i>Protogonyaulax</i> sp., <i>Alexandrium cohoticula</i>	เป็นกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่ พบมากที่สุดบริเวณที่เกิด ปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี ใน ขณะเกิดพิษอัมพาตในหอย ของประชาชน เดือน พฤษภาคม บริเวณปากแม่น้ำ ปราณบุรี	สุทธิชัย (2526)

(ตารางที่ 9 : ต่อ)

2526	<i>Dinophysis caudata</i>	เกิดการบลูมชายฝั่งทะเล จังหวัดสมุทรปราการ ติดต่อ กรุงเทพฯ และสมุทรสาคร น้ำ ทะเลเป็นสีแดงทำให้ผู้ที่ บริโภคในบริเวณนั้นเกิดการ ท้องเสียและอาเจียน	สุทธิชัย (2527)
2526	<i>Ceratium furca</i>	เกิดการบลูมหลังจกน้ำท่วม กรุงเทพฯ ทำให้น้ำทะเลเป็นสี แดงอิฐ วันที่ 15-20 เมษายน บริเวณชายฝั่งตะวันออกของ อ่าวไทย ตั้งแต่คลองด่าน ปาก แม่น้ำบางปะกง จนถึงเขตติด ต่อพัทธา	จารึก (2535)
2534	<i>Noctiluca scintillans</i>	เดือนสิงหาคม เกิดน้ำเปลี่ยนสีที่ ชลบุรี กลุ่มพื้นที่ตั้งแต่อ่าวไผ่ ถึง อ่างศิลา ทำให้สัตว์หน้าดินและ ปลาตายจำนวนมาก	ศูนย์ (2536)
2534- 2535	<i>Noctiluca scintillans</i>	เกิดการบลูมระหว่าง 18-20 สิงหาคม ตั้งแต่ แหลมหัวเวา ถึง ศรีราชา พื้นที่ 250 - 300 ไร่ น้ำเป็นสีเขียวจัด มีกลิ่นเหม็น ปลาชายฝั่งตายมาก	จารึก (2535)
1995	<i>Alexandrium tamarensis. Hterosigma sp., Chattanella sp., Noctiulca scintillans</i>	แสดงบริเวณ และ ชนิดของ Harmful Algal Bloom ที่เกิดขึ้น ในภูมิภาค เอเชีย-แปซิฟิกทั้ง หมด รวมประเทศไทย	ASEAN-Canada Cooperative Programme on Marine Science

ตารางที่ 10 แสดงชนิด และ ความหนาแน่น (x 10,000 cell/cum) ของแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบบริเวณปากแม่น้ำ
บางปะกงถึงศรีราชา พ.ศ. 2538(จาก แวดตา ทองระอา และ กษณะ , 2539)

date	group	genera	BPRM	BSAI	MMAI	ASILA	BSAN	BPRA	SIRA
Jul-95	Diatom	Thalassiosira	5.60	0.24	0.03	0.05	0.15	0.37	0.08
Jul-95	Diatom	Chaetoceros	0.05	0.03	0.08	0.41	3.57	47.02	186.56
Jul-95	Diatom	Coscinodiscus	0.13	0.08	0.12	0.25	0.15	0.23	0.16
Jul-95	Dinoflagellate	Dinophysis	1.06	0.35	0.12	0.01	0.31	0.70	0.12
Jul-95	Dinoflagellate	Ceratium	17.04	5.00	1.47	0.01	0.15		1.01
Jul-95	Dinoflagellate	Noctiluca scintillans	0.30		6.06	24.90	47.24	30.16	12.95
Aug-95	Diatom	Chaetoceros	0.05	0.05		0.08	1.56	2.27	0.07
Aug-95	Diatom	Nitzschia	0.14	0.38	0.03		0.53	0.57	0.01
Aug-95	Diatom	Coscinodiscus	0.11	2.53	0.06	0.44	0.35	0.24	0.03
Aug-95	Diatom	Biddulphia	0.05	1.48	0.02	0.03	0.22	0.13	
Nov-95	Diatom	Hemiaulus	0.04	0.33	0.13	0.06	0.10		0.11
Nov-95	Diatom	Lauderia		3.28	4.74	0.83	11.86	39.73	20.63
Nov-95	Diatom	Nitzschia	2.48	3.28	49.69	6.74	2.50	10.79	11.56

(ตารางที่ 10 : ต่อ)

Nov-95	Diatom	Rhizosolenia	0.01	2.61	1.10	1.38	1.43	34.14
Nov-95	Diatom	Coscinodiscus	0.01	0.62	1.34	0.41	1.36	2.02
Nov-95	Diatom	Biddulphia	0.47	5.37	6.36	1.22	0.05	0.14
Nov-95	Dinoflagellate	Dinophysis	0.11	6.10	0.05	0.08	1.19	0.74
Nov-95	Dinoflagellate	Noctiluca scintillans	9.55	32.42	11.45	0.32	0.17	0.01

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นโครงการวิจัย ในงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2538 และขอขอบคุณ ท่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ท่านหัวหน้าภาควิชาวาริชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้คำแนะนำต่างๆ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และ ศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดีในทุกๆด้าน

เอกสารอ้างอิง

- วิมลรัตน์ เกษมทรัพย์, 2524. การวิเคราะห์หาปริมาณรวมของสารอินทรีย์และความจุ่มของซัลไฟด์ในดินตะกอนอ่าวไทย วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุทธิชัย เตมีวุฒิชัย, 2527. หอยสีเลือดอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์ขึ้นปลาหว (Red Tides) เอกสารประกอบการสัมมนา ครั้งที่ 3 เรื่องการวิจัยคุณภาพน้ำ และ คุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย 26-28 มีนาคม 2527 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ หน้า 296-299
- ไพรัช เกชากริช, 2535. การประเมินปริมาณคลอโรฟิลล์ ในบริเวณอ่าวไทยตอนใน รายงานการสัมมนาวิชาการประมงประจำปี 2535 หน้า 380 (บทคัดย่อ)
- สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย และ แววดา ทองระอา, 2536. ผลกระทบจากปรากฏการณ์ขึ้นปลาหวต่อบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรี การประชุมวิชาการทรัพยากรทางน้ำครั้งที่ 4 สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 14-15 มกราคม 2536
- สมภพ รุ่งสุภา และ จิรายุทธิ์ บุญญประสิทธิ์, 2536. ชนิด, ปริมาณของแพลงก์ตอนพืช และ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมในขณะที่เกิดปรากฏการณ์ขึ้นปลาหว ณ อำเภอศรีราชา พศ. 2534 การประชุมวิชาการ ทรัพยากรทางน้ำ ครั้งที่ 4 สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 14-15 มกราคม 2536
- สมบัติ และ สมภพ, 2536. แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่ทำให้เกิดน้ำเปลี่ยนสีแถบชายฝั่งทะเลของไทยการประชุมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 20
- ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์, 2536. บทบาทของ cysts และการศึกษาการแพร่กระจายของ cysts น้ำเปลี่ยนสีรวมคำบรรยายการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องน้ำเปลี่ยนสีของประมงทะเล กรมประมง และกองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษในโครงการ ASEAN-CANADA Cooperative Programme on Marine Science, หน้า 28-31
- ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์, 2537. น้ำเปลี่ยนสี การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง สถานภาพของทะเลไทยและแนวโน้มในอนาคต โรงแรมโพนสับีช จังหวัดระยอง 22-24 สิงหาคม 2537. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ชำนาญ นุชมาลี , 2537. การวิเคราะห์หาปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์ในดินตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย ภาคนิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 51 หน้า

Strickland, H.D.J., and Parsons, T.R. 1972. A Pratical Handbook of Seawater Analysis Fisheries Research Board of Canada. 150 pp.

Tomotoshi OKAICHI, 1974. The Studies on the Cause of the Fish kill due to Red Tide organisms to Establish the Countermeasure to avoid the Damages. p. 61 - 72

Wall, D. 1975. Taxonomy and cysts of red-tide dinoflagellates. in. Toxic dinoflagellates blooms. Proc. Int. Conf. (1st). Mass. Sci. Technol. Found. p. 245 - 265

Anderson , D.M. 1978. Potential Importance of benthic cysts of *Gonyaulax tamarensis* and *G. excavata* in initiating toxic dinoflagellates bloom. J. Phycol. 14 (2) : 224-234.

Anderson, D.M.; D.G. Aubrey; M.A. Tyler and D.W. Coats. 1982 Vertical and Horizontal Distribution of Dinoflagellates cysts in Sediments. Limnol. Oceanogr. 27(4) 1982 : 757-765.

Anderson, D.M.1984. Shellfish Toxicity and Dormant Cysts in Toxic Dinoflagellates Blooms. in Seafood Toxins, Amer. Chem. Soc. Symposium Series No. 263. 1984 p. 125-138

Chuan , L.L. and Issa Sugahara, 1984. A Manual on Chemical Analysis of Coastal Water and Bottom Sediment . Primary Production Department / Marine Fisheries Research Department : SEADFDEC Singapore p 35- 40

Kuzumi, Matsuoka and Yasuwo Fukuyo, 1986. Cysts and Motile morphology of a colonial dinoflagellate *Pheopolykrikos hatmannii* (Zimmermana) comb. nov. Journal of Plankton Research vol 8. no 4 pp. 811-818

Yasuwo Fukuyo, Katsumi Yoshida, Takekiko Ogata, Takashi Ishimary, Masaaki Kodama, Pornsilp Pholpunthin, Suchana Wisessang, Vimol Phanichyakarn and Twesukdi Piyakarnchanna, 1989. Suspected Causative Dinoflagellates of Paralytic Shellfish Poisoning in the Gulf of Thailand , Red Tides: Biology, Environmental Science and Toxicology, p. 403-406.

- Joo Suck Park. 1992. Red Tide Occurent and Countermeasure in Korea 12 pp.
- Hak Gyoon Kin, 1993. The Distribution and Role of Benthic Cysts on the
Dinoflagellate bloom in Chinhae Bay, p 99 - 120
- Maclean, J.L., 1993. Developing-country aquaculture and harmful algal blooms. In
R.S.V. Pullin, H. Rosenthal and J.L. Maclean (eds) Environment and
Aquaculture in developing countries. ICLARM Conf. Proc. 31, p. 252-284
- Fabienne Marret, 1994. Distribution of dinoflagellate cysts in recent marine
sediments from the east Equatorial Atlantic (Gulf of Guinea). Review of
Palaeobotany and Palynology pp 1-22
- Joon- Baek Lee and Kazumi Matsuoka, 1994. Distribution of Dinoflagellate Cysts from
Surface Sediments in Souther Korean Waters. Proc. 2nd Int'l Symp. on Mar. Sci.
Exploitation of Marine Resources pp. 1-20
- K. Maturoka and Y. Fukuyo, 1994. Geographical Distribution of the Toxic Dinoflagellate
Gymnodinium catenatum Graham in Japanese Coastal Waters. Botanica Marina
vol 37, pp 495-503.
- ASEAN-Canada Cooperative Programme on Marine Science ,1995 . Location on HAB
events in Asean Waters. (Map)
- A.N. Margasigan, J. Ingles and R. Babaran , 1995. Distribution of Resting Cystes of
Pyrodinium bahamense var. compressum in Cancabata Bay, Leyte, Philippines.
International Seminar on Marine Fisheries Environment 9-10 March Rayong,
Thailand (EMDEC & JICA) 149-156
- Waewtaa Thongra-ar, Khwanruan Pinkaew, Chaluay Musika and Wanchai Wongsuda
-wan, 1996. A Base line Study on the Occurrence of Red Tide Plankton in the
Coastal Waters from the Bangpakong River mouth to SriRacha, Chon Buri
Province . Research report 72/1996. Insitute of Marine Science Burapha
University 40 pp.



LOCATION OF HAB EVENTS IN ASEAN WATERS

LEGEND

- Site of Harmful Algal Bloom - CONFIRMED
- Site of Harmful Algal Bloom - UNCONFIRMED
- Non-Toxic Causative Organism
- Toxic Causative Organism

1000 meter bathymetry (depth)

Site Number

Species Identification

Current in August

Current in February

Current direction interpolated from Morgan & Valencia, 1995

SITE LOCATIONS

- 1 Manila Bay - Zambales
- 2 Bacan, Mada Bay
- 3 Cebu, Mada Bay
- 4 Jolo, Sulu, Sulu Bay
- 5 Jolo, Sulu, Sulu Bay
- 6 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 7 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 8 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 9 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 10 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 11 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 12 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 13 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 14 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 15 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 16 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 17 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 18 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 19 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 20 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 21 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 22 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 23 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 24 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 25 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 26 Cebu, Sulu, Sulu Bay
- 27 Cebu, Sulu, Sulu Bay

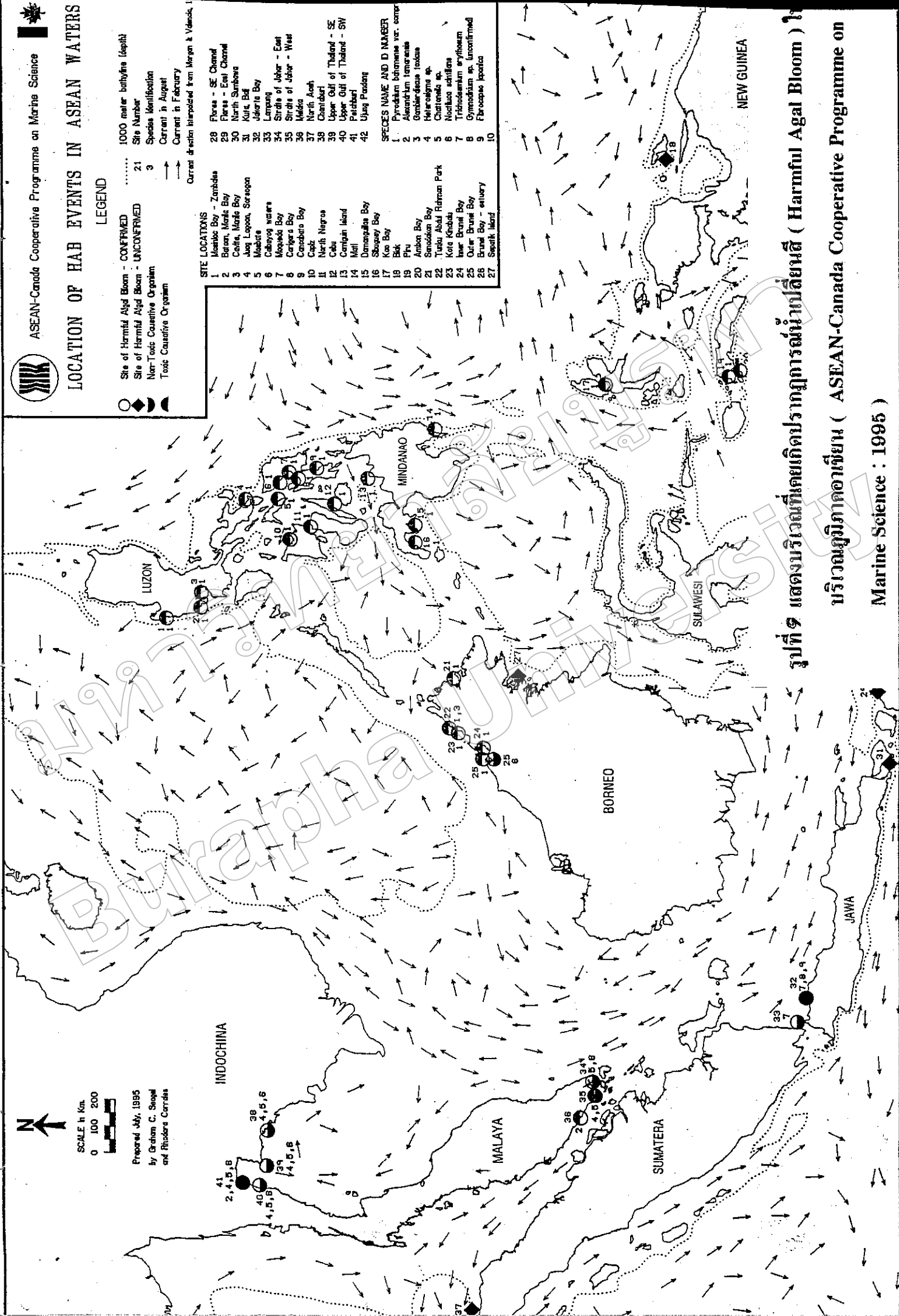
SPECIES NAME AND D. NUMBER

- 1. Pyrosoma birmanense var. compl.
- 2. Aequorea victoria
- 3. Gonyaulax toxica
- 4. Heterosigma sp.
- 5. Chattonella sp.
- 6. Noctiluca scintillans
- 7. Trichodinium erythronum
- 8. Gymnodinium sp. Unconfirmed
- 9. Fibrocapsa japonica
- 10.



SCALE in Km
0 100 200

Prepared July, 1995
by Graham C. Sengul
and Rhodora Carreras



รูปที่ ๑ แสดงบริเวณที่เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี (Harmful Algal Bloom) ในบริเวณภูมิภาคอาเซียน (ASEAN-Canada Cooperative Programme on Marine Science : 1995)

ตารางที่ 1 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไป บริเวณที่ศึกษา ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2538

date	st	locate	wat depth	depth	wat temp	sali	pH	DO	trans
Aug-95	1	BPRM1	6.0	1.0	29.3	16.5	8.4	4.6	2.5
Aug-95	1	BPRM1		3.0	29.4	19.6	8.4	4.6	
Aug-95	1	BPRM1		5.0	30.2	27.1	8.3	3.7	
Aug-95	2	BPRM2	3.8	1.0	29.7	14.1	8.6	5.1	1.5
Aug-95	2	BPRM2		3.0	30.2	25.6	8.4	3.2	
Aug-95	3	BPRM3	3.3	1.0	30.4	14.8	8.6	5.0	1.6
Aug-95	3	BPRM3		3.0	30.2	26.1	8.4	3.6	
Aug-95	4	BPRM4	2.1	1.0	30.6	16.9	8.6	5.0	0.5
Aug-95	4	BPRM4		2.0	29.8	22.4	8.4	4.5	
Aug-95	5	BPRM5	6.0	1.0	30.7	22.4	8.5	4.6	1.0
Aug-95	5	BPRM5		3.0	30.4	27.6	8.4	4.1	
Aug-95	5	BPRM5		5.0	30.4	30.7	8.3	3.4	
Aug-95	6	BSAN	7.0	1.0	30.8	23.0	8.6	4.9	3.0
Aug-95	6	BSAN		3.0	30.5	26.7	8.6	4.9	
Aug-95	6	BSAN		5.0	30.5	29.3	8.5	4.6	
Aug-95	6	BSAN		7.0	30.6	30.7	8.5	4.1	
Aug-95	7	BSAN2	3.0	1.0	30.8	23.6	8.7	5.3	1.8
Aug-95	7	BSAN2		3.0	31.1	24.0	8.8	5.4	
Aug-95	8	BPRA1	14.6	0.5	30.0	29.2	8.0	4.6	11.0
Aug-95	8	BPRA1		3.0	30.0	29.2	8.2	4.7	
Aug-95	8	BPRA1		5.0	29.9	29.2	8.3	4.8	
Aug-95	8	BPRA1		10.0	30.3	32.4	8.3	4.6	
Aug-95	8	BPRA1		14.0	30.2	32.8	8.3	4.2	
Aug-95	9	BPRA2	3.0	1.0	30.8	29.2	8.4	5.0	2.8
Aug-95	9	BPRA2		3.0	30.7	30.6	8.4	4.7	
Aug-95	10	SIRA1	8.0	1.0	30.3	29.9	8.2	4.7	6.0
Aug-95	10	SIRA1		3.0	30.3	30.0	8.4	4.8	
Aug-95	10	SIRA1		5.0	30.4	31.9	8.4	4.3	
Aug-95	10	SIRA1		8.0	30.3	32.5	8.4	4.0	
Aug-95	11	SIRA2	3.0	1.0		30.1	8.5	4.6	3.0
Aug-95	11	SIRA2		3.0	30.6	30.6	8.5	4.5	

(ตารางที่ 1 : ต่อ)

Aug-95	12	SCIE	12.4	1.0	30.6	30.1	8.6	5.2	6.0
Aug-95	12	SCIE		3.0	30.3	30.2	8.6	5.2	
Aug-95	12	SCIE		5.0	30.1	31.6	8.6	5.1	
Aug-95	12	SCIE		10.0	30.2	32.6	8.6	5.0	
Aug-95	12	SCIE		12.0	30.2	32.9	8.6	4.9	

ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไป บริเวณที่ศึกษา ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2538

(wat depth = meter, wat temp = degree celcius, sali = ppt, DO = mg/l, trans = meter)

date	st	locate	wat depth	depth	wat temp	sali	pH	DO	trans
Oct-95	5	BPRM1	5.5	1.0	26.0	25.0	8.2	4.1	1.1
Oct-95	5	BPRM1		3.0	26.0	26.0	8.2	4.1	
Oct-95	5	BPRM1		5.0	27.0	26.0	8.2	4.2	
Oct-95	5	BPRM2	3.2	1.0	26.0	26.0	8.2	4.2	1.2
Oct-95	5	BPRM2		3.0	26.0	26.0	8.2	4.2	
Oct-95	5	BPRM3	3.0	1.0	26.0	31.0	8.2	4.3	1.4
Oct-95	5	BPRM3		3.0	26.0	31.0	8.2	4.3	
Oct-95	5	BPRM4	2.0	1.0	26.0	31.0	8.2	4.2	1.0
Oct-95	5	BPRM4		2.0	26.0	31.0	8.2	4.3	
Oct-95	5	BPRM5	5.5	1.0	26.0	32.0	8.3	4.4	1.5
Oct-95	5	BPRM5		3.0	26.0	32.0	8.3	4.4	
Oct-95	5	BPRM5		5.0	26.0	33.0	8.3	4.2	
Oct-95	6	BSAN	6.8	1.0	27.0	33.0	8.3	4.3	4.0
Oct-95	6	BSAN		3.0	27.0	33.0	8.3	4.3	
Oct-95	6	BSAN		5.0	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	6	BSAN		6.0	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	6	BSAN2	3.0	1.0	27.0	33.0	8.3	4.4	1.2
Oct-95	6	BSAN2		3.0	27.0	33.0	8.3	4.4	
Oct-95	7	BPRA	13.0	0.5	27.0	33.0	8.3	4.3	5.0
Oct-95	7	BPRA		3.0	27.0	33.0	8.3	4.3	
Oct-95	7	BPRA		5.0	27.0	33.0	8.3	4.3	
Oct-95	7	BPRA		10.0	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	7	BPRA		13.0	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	7	BPRA2	2.5	1.0	27.0	33.0	8.4	4.3	1.5
Oct-95	7	BPRA2		2.5	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	8	SIRA	7.2	1.0	27.0	33.0	8.3	4.3	4.0
Oct-95	8	SIRA		3.0	27.0	33.0	8.3	4.3	
Oct-95	8	SIRA		5.0	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	8	SIRA		7.0	27.0	33.0	8.4	4.3	

(ตารางที่ 2 : ต่อ)

Oct-95	8	SIRA2	2.5	1.0	27.0	33.0	8.3	4.3	1.5
Oct-95	8	SIRA2		2.5	27.0	33.0	8.3	4.3	
Oct-95	10	SCIE	11.0	1.0	27.0	33.0	8.4	4.3	7.0
Oct-95	10	SCIE		3.0	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	10	SCIE		5.0	27.0	33.0	8.4	4.3	
Oct-95	10	SCIE		10.0	27.0	33.0	8.4	4.3	

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไป บริเวณที่ศึกษา ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือน มกราคม พ.ศ. 2539

(wat depth = meter, wat temp = degree celcius, sali = ppt, DO = mg/l, trans = meter)

date	st	locate	wat depth	depth	wat temp	sali	pH	DO	trans
Jan-96	1	BPRM1	5.6	0.5	29.8	31.2	8.6	3.32	1.0
Jan-96	1	BPRM1		3.0	29.3	31.3	8.5	3.32	
Jan-96	1	BPRM1		5.0	29.2	31.4	8.5	3.32	
Jan-96	2	BPRM2	3.5	1.0	29.8	31.2	8.6	3.32	1.5
Jan-96	2	BPRM2		3.0	29.5	31.2	8.6	3.32	
Jan-96	3	BPRM3	3.2	1.0	29.8	31.2	8.6	3.32	1.5
Jan-96	3	BPRM3		3.0	29.8	31.2	8.6	3.32	
Jan-96	4	BPRM4	2.2	1.0	29.8	32.6	8.5	3.31	1.5
Jan-96	4	BPRM4		2.0	29.8	32.6	8.5	3.31	
Jan-96	5	BPRM5	5.8	1.0	29.8	32.6	8.5	3.31	3.0
Jan-96	5	BPRM5		5.0	29.4	32.6	8.5	3.31	
Jan-96	6	BSAN1	7	0.5	29.8	32.6	8.5	3.31	5.0
Jan-96	6	BSAN1		3.0	29.8	32.7	8.5	3.31	
Jan-96	6	BSAN1		5.0	29.4	32.5	8.5	3.32	
Jan-96	6	BSAN1		7.0	29.4	33.0	8.5	3.20	
Jan-96	7	BSAN2	3.4	1.0	29.4	32.6	8.5	3.80	3.0
Jan-96	7	BSAN2		3.0	29.4	32.6	8.5	3.80	
Jan-96	8	BPRA1	15	0.5	29.8	33.1	8.4	3.28	6.5
Jan-96	8	BPRA1		3.0	29.8	33.1	8.3	3.24	
Jan-96	8	BPRA1		5.0	29.4	33.1	8.3	3.24	
Jan-96	8	BPRA1		10.0	29.4	33.1	8.3	3.25	
Jan-96	8	BPRA1		15.0	29.3	33.2	8.3	3.23	
Jan-96	9	BPRA2	2.5	1.0	29.8	33.1	8.4	3.28	2.5
Jan-96	9	BPRA2		2.0	29.8	33.1	8.3	3.24	
Jan-96	10	SIRA1	8	0.5	29.8	33.2	8.6	3.65	3.5
Jan-96	10	SIRA1		3.0	29.8	33.3	8.6	3.65	
Jan-96	10	SIRA1		5.0	29.8	33.2	8.6	3.65	
Jan-96	10	SIRA1		8.0	29.5	33.2	8.6	3.66	
Jan-96	11	SIRA2	2.8	1.0	29.8	33.2	8.6	3.65	2.8
Jan-96	11	SIRA2		2.0	29.8	33.3	8.6	3.65	

(ตารางที่ 3 : ต่อ)

Jan-96	12	SCIE	12.6	1.0	25.6	32.5	8.5	4.64	6.5
Jan-96	12	SCIE		2.0	25.6	32.4	8.5	4.61	
Jan-96	12	SCIE		3.0	25.6	32.4	8.5	4.55	
Jan-96	12	SCIE		4.0	25.6	32.5	8.5	4.52	
Jan-96	12	SCIE		5.0	25.6	32.5	8.5	4.52	
Jan-96	12	SCIE		10.0	25.6	32.5	8.5	4.52	
Jan-96	12	SCIE		12.0	25.6	32.5	8.5	4.47	

ตารางที่ 4 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไป บริเวณที่ศึกษา ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือน มีนาคม พ.ศ. 2539

(wat depth = meter, wat temp = degree celcius, sali = ppt, DO = mg/l, trans = meter)

date	st	locate	wat depth	depth	wat temp	sali	pH	DO	trans
Mar-96	1	BPRM1	5.3	1.0	30.2	23.5	8.4	7.90	1.5
Mar-96	1	BPRM1		2.0	30.2	23.4	8.4	7.90	
Mar-96	1	BPRM1		3.0	30.2	23.4	8.4	7.90	
Mar-96	1	BPRM1		4.0	30.2	23.5	8.3	7.79	
Mar-96	1	BPRM1		5.0	30.2	23.9	8.3	6.92	
Mar-96	2	BPRM2	6	1.0	30.3	22.6	8.4	6.53	3.5
Mar-96	2	BPRM2		2.0	30.3	22.6	8.4	7.04	
Mar-96	2	BPRM2		3.0	30.3	23.3	8.4	6.51	
Mar-96	2	BPRM2		4.0	30.1	24.0	8.3	6.43	
Mar-96	2	BPRM2		5.0	29.9	24.5	8.3	6.25	
Mar-96	2	BPRM2		6.0	29.5	25.4	8.3	1.91	
Mar-96	3	BPRM3	4.6	1.0	30.3	22.3	8.4	7.75	2.5
Mar-96	3	BPRM3		2.0	30.3	22.9	8.4	6.67	
Mar-96	3	BPRM3		3.0	30.2	22.7	8.4	6.68	
Mar-96	3	BPRM3		4.0	30.2	23.0	8.3	6.35	
Mar-96	4	BPRM4	6.2	1.0	30.4	24.5	8.4	5.47	1.0
Mar-96	4	BPRM4		2.0	30.5	24.6	8.4	5.12	
Mar-96	4	BPRM4		3.0	30.3	24.6	8.4	4.88	
Mar-96	4	BPRM4		4.0	30.3	24.6	8.4	4.80	
Mar-96	4	BPRM4		5.0	30.3	24.6	8.3	4.20	
Mar-96	4	BPRM4		6.0	30.2	24.7	8.3	4.22	
Mar-96	5	BPRM5	4.2	1.0	30.8	25.0	8.4	7.39	1.0
Mar-96	5	BPRM5		2.0	30.7	25.0	8.4	7.59	
Mar-96	5	BPRM5		3.0	30.6	25.1	8.3	7.44	
Mar-96	5	BPRM5		4.0	30.4	25.1	8.3	7.50	
Mar-96	6	BSAN1	7.2	1.0	30.3	24.0	8.4	7.60	3.5
Mar-96	6	BSAN1		2.0	30.3	24.0	8.4	7.85	
Mar-96	6	BSAN1		3.0	30.3	24.1	8.4	7.83	
Mar-96	6	BSAN1		4.0	30.3	24.0	8.4	7.72	
Mar-96	6	BSAN1		5.0	30.1	24.1	8.3	7.78	
Mar-96	6	BSAN1		7.0	29.5	24.1	8.3	7.45	

(ตารางที่ 4 : ต่อ)

Mar-96	7	BSAN2	4.6	1.0	30.8	23.7	8.4	7.43	3.5
Mar-96	7	BSAN2		2.0	30.8	23.8	8.4	7.58	
Mar-96	7	BSAN2		3.0	30.8	23.8	8.4	8.00	
Mar-96	7	BSAN2		4.0	30.8	23.8	8.3	8.15	
Mar-96	8	BPRA1	14.4	1.0	30.0	23.3	8.4	7.55	6.0
Mar-96	8	BPRA1		2.0	30.1	23.4	8.4	7.39	
Mar-96	8	BPRA1		3.0	29.9	23.6	8.4	6.90	
Mar-96	8	BPRA1		4.0	29.7	23.4	8.3	6.70	
Mar-96	8	BPRA1		5.0	29.5	23.3	8.3	6.62	
Mar-96	8	BPRA1		10.0	29.4	23.5	8.3	6.44	
Mar-96	8	BPRA1		14.0	29.4	23.5	8.3	6.08	
Mar-96	9	BPRA2	2.5	1.0	31.0	23.4	8.4	6.96	2.0
Mar-96	9	BPRA2		2.0	30.9	23.4	8.4	7.63	
Mar-96	9	BPRA2		2.5	30.7	23.4	8.4	7.17	
Mar-96	10	SIRA1	8	1.0	29.9	23.1	8.4	7.16	3.0
Mar-96	10	SIRA1		2.0	29.8	23.2	8.4	6.93	
Mar-96	10	SIRA1		3.0	29.7	23.2	8.4	7.00	
Mar-96	10	SIRA1		4.0	29.6	23.2	8.3	6.66	
Mar-96	10	SIRA1		5.0	29.6	23.3	8.3	6.65	
Mar-96	10	SIRA1		8.0	29.5	23.3	8.3	6.70	
Mar-96	11	SIRA2	2.9	1.0	30.6	23.4	8.4	7.75	2.0
Mar-96	11	SIRA2		2.0	30.6	23.4	8.4	6.58	
Mar-96	11	SIRA2		2.5	30.5	23.4	8.4	6.50	
Mar-96	12	SCIE	12.2	1.0	28.8	31.0	8.5	5.53	3.5
Mar-96	12	SCIE		2.0	28.8	31.0	8.5	5.60	
Mar-96	12	SCIE		3.0	28.8	31.0	8.5	5.66	
Mar-96	12	SCIE		4.0	28.8	31.0	8.4	5.64	
Mar-96	12	SCIE		5.0	28.8	31.1	8.4	5.68	
Mar-96	12	SCIE		10.0	28.8	31.1	8.4	5.68	
Mar-96	12	SCIE		12.0	28.8	31.2	8.4	5.68	

ตารางที่ 5 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไป บริเวณที่ศึกษา ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539

(wat depth = meter, wat temp = degree celcius, sali = ppt, DO = mg/L, trans = meter)

date	st	locate	wat depth	depth	wat temp	sali	pH	DO	trans
Jun-96	1	BPRM1	5.2	1.0	30.0	26.0	8.4	5.20	1.6
Jun-96	1	BPRM1		2.0	30.0	26.0	8.4	4.10	
Jun-96	1	BPRM1		3.0	30.0	26.0	8.4	4.10	
Jun-96	1	BPRM1		4.0	29.0	26.0	8.4	4.00	
Jun-96	1	BPRM1		5.0	29.0	26.0	8.3	4.00	
Jun-96	2	BPRM2	3.2	1.0	29.0	26.0	8.5	5.10	3.2
Jun-96	2	BPRM2		2.0	29.0	26.0	8.5	4.00	
Jun-96	3	BPRM3	3.1	1.0	30.0	26.0	8.5	5.20	2.0
Jun-96	3	BPRM3		2.0	30.0	27.0	8.5	4.10	
Jun-96	4	BPRM4	2.7	1.0	30.0	26.0	8.5	5.20	1.0
Jun-96	4	BPRM4		2.0	30.0	26.0	8.5	4.10	
Jun-96	5	BPRM5	5.2	1.0	30.0	28.0	8.5	5.20	2.5
Jun-96	5	BPRM5		2.0	30.0	28.0	8.5	4.80	
Jun-96	5	BPRM5		3.0	30.0	28.0	8.4	4.10	
Jun-96	5	BPRM5		4.0	29.0	29.0	8.4	4.00	
Jun-96	5	BPRM5		5.0	29.0	29.0	8.4	4.00	
Jun-96	6	BSAN1	7.5	1.0	30.2	28.0	8.5	5.60	4.0
Jun-96	6	BSAN1		2.0	30.2	28.0	8.5	5.50	
Jun-96	6	BSAN1		3.0	30.1	29.0	8.5	4.50	
Jun-96	6	BSAN1		4.0	30.1	29.0	8.4	4.10	
Jun-96	6	BSAN1		5.0	30.1	29.0	8.4	4.00	
Jun-96	6	BSAN1		7.0	30.0	30.0	8.4	4.00	
Jun-96	7	BSAN2	4.5	1.0	30.2	28.0	8.5	5.45	4.0
Jun-96	7	BSAN2		2.0	30.2	28.0	8.5	5.10	
Jun-96	7	BSAN2		3.0	30.1	29.0	8.4	4.00	
Jun-96	7	BSAN2		4.0	30.0	29.0	8.4	4.00	

(ตารางที่ 5 : ต่อ)

Jun-96	8	BPRA1	15	1.0	30.2	28.0	8.5	5.55	6.0
Jun-96	8	BPRA1		2.0	30.2	28.0	8.5	5.30	
Jun-96	8	BPRA1		3.0	30.2	29.0	8.5	4.50	
Jun-96	7	BPRA1		4.0	30.1	29.0	8.5	4.50	
Jun-96	8	BPRA1		5.0	30.1	29.0	8.4	4.20	
Jun-96	8	BPRA1		10.0	30.0	29.0	8.4	4.20	
Jun-96	8	BPRA1		14.0	30.0	29.0	8.4	4.20	
Jun-96	9	BPRA2	3	1.0	30.2	29.0	8.5	5.55	2.0
Jun-96	9	BPRA2		2.0	30.2	29.0	8.5	5.55	
Jun-96	10	SIRA1	8.5	1.0	30.2	29.0	8.5	5.40	3.5
Jun-96	10	SIRA1		2.0	30.2	29.0	8.5	4.80	
Jun-96	10	SIRA1		3.0	30.2	29.0	8.5	4.20	
Jun-96	10	SIRA1		4.0	30.2	29.0	8.5	4.10	
Jun-96	10	SIRA1		5.0	30.1	30.0	8.4	4.00	
Jun-96	10	SIRA1		8.0	30.1	30.0	8.4	4.00	
Jun-96	11	SIRA2	3.5	1.0	30.2	29.0	8.5	5.10	1.5
Jun-96	11	SIRA2		2.0	30.2	29.0	8.5	4.10	
Jun-96	12	SCIE	13	1.0	30.2	30.0	8.5	5.40	5.0
Jun-96	12	SCIE		2.0	30.2	30.0	8.5	5.40	
Jun-96	12	SCIE		3.0	30.2	30.5	8.5	5.10	
Jun-96	12	SCIE		4.0	30.2	30.5	8.5	5.00	
Jun-96	12	SCIE		5.0	30.1	31.0	8.4	5.00	
Jun-96	12	SCIE		10.0	30.0	31.0	8.3	4.80	
Jun-96	12	SCIE		11.0	30.0	31.0	8.3	4.80	

ตารางที่ 6 แสดงคุณภาพน้ำทั่วไป บริเวณที่ศึกษา ชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน เดือนสิงหาคม พศ. 2539
(wat depth = meter, wat temp = degree celcius, sali = ppt, DO = mg/l, trans = meter)

date	st	locate	wat depth	depth	wat temp	sali	pH	DO	trans
Aug-96	1	BPRM1	5.3	1.0	30.2	23.5	8.4	7.90	1.5
Aug-96	1	BPRM1		2.0	30.2	23.4	8.4	7.90	
Aug-96	1	BPRM1		3.0	30.2	23.4	8.4	7.90	
Aug-96	1	BPRM1		4.0	30.2	23.5	8.4	7.79	
Aug-96	1	BPRM1		5.0	30.2	23.9	8.3	6.92	
Aug-96	2	BPRM2	3.0	1.0	30.3	22.6	8.5	6.53	3.5
Aug-96	2	BPRM2		3.0	30.3	23.3	8.5	6.51	
Aug-96	3	BPRM3	3.4	1.0	30.3	22.3	8.5	7.75	2.5
Aug-96	3	BPRM3		2.0	30.3	22.9	8.5	6.67	
Aug-96	3	BPRM3		3.0	30.2	22.7	8.4	6.68	
Aug-96	4	BPRM4	2.5	1.0	30.4	24.5	8.5	5.47	1.0
Aug-96	4	BPRM4		2.0	30.5	24.6	8.5	5.12	
Aug-96	5	BPRM5	5.0	1.0	30.8	25.0	8.5	7.39	1.0
Aug-96	5	BPRM5		2.0	30.7	25.0	8.5	7.59	
Aug-96	5	BPRM5		3.0	30.6	25.1	8.4	7.44	
Aug-96	5	BPRM5		4.0	30.4	25.1	8.4	7.50	
Aug-96	5	BPRM5		5.0	30.4	25.1	8.4	7.50	
Aug-96	6	BSAN1	7.2	1.0	30.3	24.0	8.5	7.60	3.5
Aug-96	6	BSAN1		2.0	30.3	24.0	8.5	7.85	
Aug-96	6	BSAN1		3.0	30.3	24.1	8.5	7.83	
Aug-96	6	BSAN1		4.0	30.3	24.0	8.4	7.72	
Aug-96	6	BSAN1		5.0	30.1	24.1	8.4	7.78	
Aug-96	6	BSAN1		7.0	29.5	24.1	8.4	7.45	
Aug-96	7	BSAN2	4.1	1.0	30.8	23.7	8.5	7.43	3.5
Aug-96	7	BSAN2		2.0	30.8	23.8	8.5	7.58	
Aug-96	7	BSAN2		3.0	30.8	23.8	8.4	8.00	
Aug-96	7	BSAN2		4.0	30.8	23.8	8.4	8.15	

(ตารางที่ 6 : ต่อ)

Aug-96	8	BPRA1	14.4	1.0	30.0	23.3	8.5	7.55	6.0
Aug-96	8	BPRA1		2.0	30.1	23.4	8.5	7.39	
Aug-96	8	BPRA1		3.0	29.9	23.6	8.5	6.90	
Aug-96	7	BPRA1		4.0	29.7	23.4	8.5	6.70	
Aug-96	8	BPRA1		5.0	29.5	23.3	8.4	6.62	
Aug-96	8	BPRA1		10.0	29.4	23.5	8.4	6.44	
Aug-96	8	BPRA1		14.0	29.4	23.5	8.4	6.08	
Aug-96	9	BPRA2	2.5	1.0	31.0	23.4	8.5	6.96	2.0
Aug-96	9	BPRA2		2.0	30.9	23.4	8.5	7.63	
Aug-96	9	BPRA2		2.5	30.7	23.4	8.4	7.17	
Aug-96	10	SIRA1	8.0	1.0	29.9	23.1	8.5	7.16	3.0
Aug-96	10	SIRA1		2.0	29.8	23.2	8.5	6.93	
Aug-96	10	SIRA1		3.0	29.7	23.2	8.5	7.00	
Aug-96	10	SIRA1		4.0	29.6	23.2	8.5	6.66	
Aug-96	10	SIRA1		5.0	29.6	23.3	8.4	6.65	
Aug-96	10	SIRA1		8.0	29.5	23.3	8.4	6.70	
Aug-96	11	SIRA2	2.9	1.0	30.6	23.4	8.5	7.75	2.0
Aug-96	11	SIRA2		2.0	30.6	23.4	8.5	6.58	
Aug-96	11	SIRA2		2.5	30.5	23.4	8.5	6.50	
Aug-96	12	SCIE	11.6	1.0	29.2	26.5	8.5	5.53	3.5
Aug-96	12	SCIE		2.0	29.3	26.9	8.5	5.60	
Aug-96	12	SCIE		3.0	29.3	27.4	8.5	5.66	
Aug-96	12	SCIE		4.0	29.3	27.3	8.5	5.64	
Aug-96	12	SCIE		5.0	29.2	27.8	8.4	5.68	
Aug-96	12	SCIE		10.0	29.3	30.8	8.3	5.68	
Aug-96	12	SCIE		11.0	29.3	30.8	8.3	5.68	

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน
เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2538

date	st	station	level	NO ₂ -N	NO ₃ -N	SiO ₂ -Si	PO ₄ -P
Aug-95	1	BPRM1	sur	0.083	1.087	15.240	0.045
Aug-95	1	BPRM1	bot	0.040	1.462	17.480	0.067
Aug-95	2	BPRM2	sur	0.013	3.248	46.700	0.197
Aug-95	2	BPRM2	bot	0.079	2.883	48.320	0.198
Aug-95	3	BPRM3	sur	0.188	1.490	21.930	0.089
Aug-95	3	BPRM3	bot	0.163	2.588	17.230	0.088
Aug-95	4	BRPM4	sur	0.176	1.252	19.690	0.053
Aug-95	4	BRPM4	bot	0.309	1.742	11.830	0.031
Aug-95	5	BPRM5	sur	0.071	0.798	14.710	0.031
Aug-95	5	BPRM5	bot	0.113	1.235	6.541	0.055
Aug-95	6	BSAN1	sur	<0.01	0.720	8.585	0.041
Aug-95	6	BSAN1	bot	0.129	0.908	5.096	0.021
Aug-95	7	BSAN2	sur	<0.01	0.450	7.503	0.042
Aug-95	7	BSAN2	bot	0.104	1.170	7.262	0.031
Aug-95	8	BPRA1	sur	<0.01	0.533	1.686	0.030
Aug-95	8	BPRA1	mid	0.071	0.377	1.281	0.030
Aug-95	8	BPRA1	bot	0.024	0.487	1.129	0.025
Aug-95	9	BPRA2	sur	0.029	0.777	5.199	0.023
Aug-95	9	BPRA2	bot	<0.01	0.793	2.571	0.023
Aug-95	10	SIRA1	sur	<0.01	0.093	3.173	0.020
Aug-95	10	SIRA1	bot	<0.01	0.899	8.464	0.056
Aug-95	11	SIRA2	sur	0.029	0.189	3.894	0.025
Aug-95	11	SIRA2	bot	0.029	0.589	1.249	0.021
Aug-95	12	SCIE	sur	0.037	0.360	7.382	0.046
Aug-95	12	SCIE	mid	0.037	0.261	1.072	0.015
Aug-95	12	SCIE	bot	0.011	0.842	1.673	0.015

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน
: เดือนตุลาคม พ.ศ. 2538

date	st	station	level	NO ₂ -N	NO ₃ -N	SiO ₂ -Si	PO ₄ -P
Oct-95	1	BPRM1	sur	0.117	0.117	0.180	9.012
Oct-95	2	BPRM1	bot	0.243	0.243	0.514	8.565
Oct-95	2	BPRM2	sur	0.210	1.310	13.900	0.190
Oct-95	3	BPRM2	bot	0.420	1.020	3.900	0.090
Oct-95	3	BPRM3	sur	0.064	0.984	3.95	0.06
Oct-95	4	BPRM3	bot	0.026	0.528	2.170	0.060
Oct-95	4	BPRM4	sur	0.220	0.958	25.070	0.066
Oct-95	5	BPRM4	bot	0.220	0.880	10.240	0.066
Oct-95	5	BPRM5	sur	0.230	0.890	23.290	0.825
Oct-95	6	BPRM5	bot	0.220	1.676	25.690	0.503
Oct-95	6	BSAN1	sur	<0.015	<0.015	0.231	2.612
Oct-95	7	BSAN1	bot	<0.015	<0.015	0.668	2.184
Oct-95	7	BSAN2	sur	0.080	0.523	22.610	0.410
Oct-95	8	BSAN2	bot	0.080	0.463	22.450	0.590
Oct-95	8	BPRA1	sur	<0.015	0.186	0.411	14.812
Oct-95	8	BPRA1	mid	<0.015	0.254	0.360	4.461
Oct-95	9	BPRA1	bot	<0.015	0.254	0.360	4.461
Oct-95	9	BPRA2	sur	0.186	0.072	0.042	21.950
Oct-95	10	BPRA2	bot	0.254	0.072	0.033	4.461
Oct-95	10	SIRA1	sur	0.300	0.072	0.042	3.658
Oct-95	11	SIRA1	bot	0.300	0.072	0.042	5.888
Oct-95	11	SIRA2	sur	0.250	0.720	0.042	8.119
Oct-95	12	SIRA2	bot	0.51	0.88	2.57	0.457
Oct-95	12	SCIE	sur	0.720	0.140	1.760	0.536
Oct-95	12	SCIE	mid	0.117	0.072	0.081	0.090
Oct-95	12	SCIE	bot	0.140	0.117	0.094	0.170

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน
เดือนมกราคม พ.ศ. 2540

date	st	station	level	NO ₂ -N	NO ₃ -N	SiO ₂ -Si	PO ₄ -P
Jan-96	1	BPRM1	sur	0.297	0.336	0.175	0.037
Jan-96	1	BPRM1	bot	1.210	0.536	4.274	0.092
Jan-96	2	BPRM2	sur	2.122	1.320	13.895	0.119
Jan-96	2	BPRM2	bot	1.420	1.028	3.192	0.050
Jan-96	3	BPRM3	sur	0.648	0.518	2.951	0.037
Jan-96	3	BPRM3	bot	0.227	0.331	1.147	0.037
Jan-96	4	BPRM4	sur	0.227	0.518	15.097	0.037
Jan-96	4	BPRM4	bot	0.367	0.500	9.205	0.055
Jan-96	5	BPRM5	sur	0.578	<0.01	13.294	0.082
Jan-96	5	BPRM5	bot	0.227	0.676	15.699	0.050
Jan-96	6	BSAN1	sur	0.437	0.289	2.230	0.046
Jan-96	6	BSAN1	bot	0.086	0.254	10.287	0.055
Jan-96	7	BSAN2	sur	0.227	0.325	11.610	0.041
Jan-96	7	BSAN2	bot	0.086	0.263	12.452	0.060
Jan-96	8	BPRA1	sur	0.437	0.958	0.052	0.037
Jan-96	8	BPRA1	mid	<0.01	0.555	1.388	0.037
Jan-96	8	BPRA1	bot	<0.01	0.327	6.920	0.041
Jan-96	9	BPRA2	sur	0.156	0.555	0.907	0.027
Jan-96	9	BPRA2	bot	0.999	1.028	0.296	0.037
Jan-96	10	SIRA1	sur	0.086	0.289	<0.01	0.046
Jan-96	10	SIRA1	bot	0.718	0.482	<0.01	0.037
Jan-96	11	SIRA2	sur	0.507	0.883	2.470	0.046
Jan-96	11	SIRA2	bot	0.578	0.958	<0.01	0.046
Jan-96	12	SCIE	sur	<0.01	0.500	1.869	0.024
Jan-96	12	SCIE	mid	<0.01	0.664	2.350	0.027
Jan-96	12	SCIE	bot	<0.01	0.747	2.109	0.046

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน
เดือนมีนาคม พ.ศ. 2540

date	st	station	level	NO ₂ -N	NO ₃ -N	SiO ₂ -Si	PO ₄ -P
Mar-96	1	BPRM1	sur	0.437	0.154	18.585	0.110
Mar-96	1	BPRM1	bot	0.999	0.500	28.206	0.124
Mar-96	2	BPRM2	sur	0.297	0.482	20.509	0.161
Mar-96	2	BPRM2	bot	0.578	0.430	26.041	0.179
Mar-96	3	BPRM3	sur	1.139	0.482	12.211	0.161
Mar-96	3	BPRM3	bot	1.210	1.450	18.344	0.174
Mar-96	4	BPRM4	sur	2.894	1.101	30.370	0.083
Mar-96	4	BPRM4	bot	0.648	0.923	38.067	0.092
Mar-96	5	BPRM5	sur	1.701	1.429	42.276	0.106
Mar-96	5	BPRM5	bot	1.701	1.274	44.922	0.110
Mar-96	6	BSAN1	sur	0.156	0.118	55.625	0.037
Mar-96	6	BSAN1	bot	0.718	0.254	22.072	0.050
Mar-96	7	BSAN2	sur	0.578	0.300	40.713	0.055
Mar-96	7	BSAN2	bot	0.156	0.149	46.726	0.060
Mar-96	8	BPRA1	sur	0.367	0.336	38.067	0.138
Mar-96	8	BPRA1	mid	0.227	0.360	1.268	0.041
Mar-96	8	BPRA1	bot	0.367	0.409	11.971	0.725
Mar-96	9	BPRA2	sur	0.297	0.409	40.352	0.072
Mar-96	9	BPRA2	bot	0.227	0.289	36.383	0.083
Mar-96	10	SIRA1	sur	0.367	0.184	28.206	0.151
Mar-96	10	SIRA1	bot	0.578	0.154	29.048	0.161
Mar-96	11	SIRA2	sur	0.227	0.154	30.370	0.073
Mar-96	11	SIRA2	bot	0.437	0.219	29.168	0.064
Mar-96	12	SCIE	sur	0.156	0.993	28.446	0.050
Mar-96	12	SCIE	mid	0.086	0.737	26.522	0.055
Mar-96	12	SCIE	bot	0.227	0.782	16.901	0.050

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอำเภอไทยคอนบน
: เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2540

date	st	station	level	NO2-N	NO3-N	SiO2-Si	PO4-P
Jun-96	1	BPRM1	sur	2.327	4.553	63.720	0.399
Jun-96	1	BPRM1	bot	2.747	4.062	34.727	0.348
Jun-96	2	BPRM2	sur	1.907	7.354	65.236	0.605
Jun-96	2	BPRM2	bot	2.467	6.584	53.996	3.175
Jun-96	3	BPRM3	sur	1.907	13.448	37.225	0.622
Jun-96	3	BPRM3	bot	2.117	7.634	34.103	0.570
Jun-96	4	BPRM4	sur	0.751	0.788	45.611	0.468
Jun-96	4	BPRM4	bot	2.261	4.810	19.919	0.279
Jun-96	5	BPRM5	sur	2.568	7.456	35.173	0.690
Jun-96	5	BPRM5	bot	5.631	6.755	44.897	0.690
Jun-96	6	BSAN1	sur	1.980	4.432	35.084	0.399
Jun-96	6	BSAN1	bot	1.890	2.818	32.943	0.399
Jun-96	7	BSAN2	sur	1.837	3.740	27.055	0.313
Jun-96	7	BSAN2	bot	1.770	4.406	34.192	0.382
Jun-96	8	BPRA1	sur	1.207	2.323	17.956	0.348
Jun-96	8	BPRA1	mid	1.207	2.323	13.674	0.228
Jun-96	8	BPRA1	bot	0.087	1.901	19.740	1.582
Jun-96	9	BPRA2	sur	1.207	4.230	16.880	0.022
Jun-96	9	BPRA2	bot	0.856	4.865	20.454	0.211
Jun-96	10	SIRA1	sur	0.265	1.184	28.206	0.189
Jun-96	10	SIRA1	bot	0.456	2.155	29.000	0.189
Jun-96	11	SIRA2	sur	0.217	1.145	39.340	0.087
Jun-96	11	SIRA2	bot	0.346	2.191	29.070	0.064
Jun-96	12	SCIE	sur	0.057	0.875	36.540	0.067
Jun-96	12	SCIE	mid	0.077	0.712	26.110	0.078
Jun-96	12	SCIE	bot	0.088	0.667	25.210	0.065

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณธาตุอาหารบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน
: เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2540

date	st	station	level	NO ₂ -N	NO ₃ -N	SiO ₂ -Si	PO ₄ -P
Aug-96	1	BPRM1	sur	0.831	10.974	16.420	0.035
Aug-96	1	BPRM1	bot	4.424	14.627	27.484	0.078
Aug-96	2	BPRM2	sur	13.594	32.426	77.752	0.187
Aug-96	2	BPRM2	bot	7.973	28.834	78.233	0.213
Aug-96	3	BPRM3	sur	1.888	14.908	31.933	0.078
Aug-96	3	BPRM3	bot	1.634	25.880	27.243	0.061
Aug-96	4	BRPM4	sur	1.761	12.516	29.691	0.048
Aug-96	4	BRPM4	bot	3.029	17.426	21.832	0.028
Aug-96	5	BPRM5	sur	0.705	7.989	24.718	0.025
Aug-96	5	BPRM5	bot	1.127	12.355	16.541	0.045
Aug-96	6	BSAN1	sur	<0.01	7.199	18.585	0.031
Aug-96	6	BSAN1	bot	1.296	9.077	15.095	0.018
Aug-96	7	BSAN2	sur	<0.01	4.502	17.503	0.031
Aug-96	7	BSAN2	bot	1.043	11.749	17.262	0.021
Aug-96	8	BPRA1	sur	<0.01	5.332	9.686	0.035
Aug-96	8	BPRA1	mid	0.071	3.772	7.281	0.025
Aug-96	8	BPRA1	bot	0.239	4.857	11.129	0.015
Aug-96	9	BPRA2	sur	0.029	7.774	25.199	0.018
Aug-96	9	BPRA2	bot	<0.01	7.936	12.572	0.018
Aug-96	10	SIRA1	sur	<0.01	0.924	13.173	0.021
Aug-96	10	SIRA1	bot	<0.01	8.995	18.464	0.051
Aug-96	11	SIRA2	sur	0.029	1.894	13.894	0.028
Aug-96	11	SIRA2	bot	0.029	5.834	11.249	0.015
Aug-96	12	SCIE	sur	0.367	3.006	17.382	0.058
Aug-96	12	SCIE	mid	0.367	2.616	3.072	0.005
Aug-96	12	SCIE	bot	0.113	8.420	3.673	0.008

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu.m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2538

date	site	st	level	chl a	chl b	chl c
Aug-95	BPRM1	1	sur	0.292	0.155	0.051
Aug-95	BPRM1	1	bot	0.295	0.132	0.001
Aug-95	BPRM2	2	sur	0.397	0.001	0.040
Aug-95	BPRM2	2	bot	0.606	0.228	0.033
Aug-95	BPRM3	3	sur	0.294	0.130	0.029
Aug-95	BPRM3	3	bot	0.071	0.074	0.001
Aug-95	BPRM4	4	sur	0.956	0.309	0.157
Aug-95	BPRM4	4	bot	0.428	0.145	0.137
Aug-95	BPRM5	5	sur	0.234	0.001	0.153
Aug-95	BPRM5	5	bot	0.109	0.002	0.045
Aug-95	BSAN1	6	sur	0.426	0.179	0.078
Aug-95	BSAN1	6	mid	0.245	0.001	0.002
Aug-95	BSAN1	6	bot	0.245	0.001	0.002
Aug-95	BSAN2	7	sur	0.374	0.082	0.006
Aug-95	BSAN2	7	bot	0.015	0.007	0.002
Aug-95	BPRA1	8	sur	0.171	0.039	0.087
Aug-95	BPRA1	8	mid	0.096	0.034	0.001
Aug-95	BPRA1	8	bot	0.145	0.078	0.080
Aug-95	BPRA2	9	sur	0.795	0.206	0.248
Aug-95	BPRA2	9	bot	0.745	0.083	0.170
Aug-95	SIRA1	10	sur	0.209	0.144	0.035
Aug-95	SIRA1	10	bot	0.241	0.021	0.072
Aug-95	SIRA2	11	sur	0.254	0.055	0.055
Aug-95	SIRA2	11	bot	0.072	0.002	0.001
Aug-95	SCIE	12	sur	0.283	0.069	0.040
Aug-95	SCIE	12	bot	0.036	0.022	0.002

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu.m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พ.ศ. 2538

date	st	locate	level	chl a	chl b	chl c
Oct-95	1	BPRM1	sur	0.061	0.035	0.047
Oct-95	1	BPRM1	bot	0.144	0.163	0.159
Oct-95	2	BPRM2	sur	0.227	0.290	0.271
Oct-95	2	BPRM2	bot	0.110	0.218	0.382
Oct-95	3	BPRM3	sur	0.210	0.118	0.182
Oct-95	3	BPRM3	bot	0.210	0.150	0.011
Oct-95	4	BPRM4	sur	0.146	0.037	0.028
Oct-95	4	BPRM4	bot	0.244	0.018	0.036
Oct-95	5	BPRM5	sur	0.342	0.012	0.044
Oct-95	5	BPRM5	bot	0.440	0.205	0.052
Oct-95	6	BSAN1	sur	0.373	0.053	0.262
Oct-95	6	BSAN1	bot	0.492	0.085	0.036
Oct-95	7	BSAN2	sur	0.305	0.118	0.018
Oct-95	7	BSAN2	bot	0.053	0.081	0.016
Oct-95	8	BPRA1	sur	0.088	0.005	0.132
Oct-95	8	BPRA1	mid	0.094	0.102	0.161
Oct-95	8	BPRA1	bot	0.093	0.101	0.102
Oct-95	9	BPRA2	sur	0.094	0.102	0.221
Oct-95	9	BPRA2	bot	0.052	0.099	0.087
Oct-95	10	SIRA1	sur	0.098	0.066	0.096
Oct-95	10	SIRA1	bot	0.248	0.033	0.106
Oct-95	11	SIRA2	sur	0.298	0.070	0.016
Oct-95	11	SIRA2	bot	0.044	0.021	0.115
Oct-95	12	SCIE	sur	0.268	0.082	0.033
Oct-95	12	SCIE	mid	0.227	0.034	0.021
Oct-95	12	SCIE	bot	0.107	0.021	0.024

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu.m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พ.ศ. 2539

date	st	locate	level	chl a	chl b	chl c
Jan-96	1	BPRM1	sur	0.226	0.017	0.047
Jan-96	1	BPRM1	bot	0.160	0.109	0.070
Jan-96	2	BPRM2	sur	0.826	0.022	0.136
Jan-96	2	BPRM2	bot	0.161	0.013	0.017
Jan-96	3	BPRM3	sur	0.037	0.008	0.001
Jan-96	3	BPRM3	bot	0.332	0.030	0.071
Jan-96	4	BPRM4	sur	0.153	0.001	0.001
Jan-96	4	BPRM4	bot	0.182	0.002	0.020
Jan-96	5	BPRM5	sur	0.031	0.002	0.007
Jan-96	5	BPRM5	bot	0.401	0.022	0.084
Jan-96	6	BSAN1	sur	0.496	0.176	0.041
Jan-96	6	BSAN1	bot	0.986	0.456	0.451
Jan-96	7	BSAN2	sur	0.137	0.017	0.129
Jan-96	7	BSAN2	bot	0.120	0.030	0.147
Jan-96	8	BPRA1	sur	0.221	0.077	0.119
Jan-96	8	BPRA1	mid	0.562	0.183	0.092
Jan-96	8	BPRA1	bot	0.517	0.220	0.092
Jan-96	9	BPRA2	sur	0.471	0.256	0.092
Jan-96	9	BPRA2	bot	0.425	0.292	0.092
Jan-96	10	SIRA1	sur	0.630	0.235	0.134
Jan-96	10	SIRA1	bot	0.443	0.186	0.055
Jan-96	11	SIRA2	sur	0.508	0.218	0.234
Jan-96	11	SIRA2	bot	0.255	0.136	0.024
Jan-96	12	SCIE	sur	0.003	0.490	0.282
Jan-96	12	SCIE	mid	0.447	0.089	0.215
Jan-96	12	SCIE	bot	0.432	0.299	0.139

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu.m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พ.ศ. 2539

date	st	location	level	chl a	chl b	chl c
Mar-96	1	BPRM1	sur	0.301	0.004	0.005
Mar-96	1	BPRM1	bot	0.374	0.052	0.159
Mar-96	2	BPRM2	sur	0.230	0.059	0.123
Mar-96	2	BPRM2	bot	0.280	0.288	0.192
Mar-96	3	BPRM3	sur	0.183	0.006	0.002
Mar-96	3	BPRM3	bot	0.735	0.314	0.116
Mar-96	4	BPRM4	sur	0.259	0.071	0.125
Mar-96	4	BPRM4	bot	0.232	0.106	0.277
Mar-96	5	BPRM5	sur	0.553	0.000	0.216
Mar-96	5	BPRM5	bot	0.381	0.059	0.185
Mar-96	6	BSAN1	sur	0.827	0.380	0.296
Mar-96	6	BSAN1	bot	0.717	0.265	0.046
Mar-96	7	BSAN2	sur	0.994	0.340	0.005
Mar-96	7	BSAN2	bot	0.286	0.137	0.003
Mar-96	8	BPRA1	sur	0.356	0.112	0.048
Mar-96	8	BPRA1	mid	0.322	0.076	0.006
Mar-96	8	BPRA1	bot	0.349	0.103	0.037
Mar-96	9	BPRA2	sur	1.377	0.486	0.034
Mar-96	9	BPRA2	bot	0.758	0.127	0.006
Mar-96	10	SIRA1	sur	1.324	0.560	0.178
Mar-96	10	SIRA1	bot	0.916	0.334	0.097
Mar-96	11	SIRA2	sur	0.223	0.208	0.334
Mar-96	11	SIRA2	bot	0.663	0.643	0.857
Mar-96	12	SCIE	sur	1.016	0.441	0.007
Mar-96	12	SCIE	mid	1.304	0.445	0.010
Mar-96	12	SCIE	bot	0.720	0.227	0.029

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณคลอโรฟิลด์ เอ บี และ ซี (mg/cu.m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539

date	st	location	level	chl a	chl b	chl c
Jun-96	1	BPRM1	sur	0.273	0.004	0.029
Jun-96	1	BPRM1	bot	0.152	0.005	0.013
Jun-96	2	BPRM2	sur	0.477	0.024	0.027
Jun-96	2	BPRM2	bot	0.091	0.007	0.015
Jun-96	3	BPRM3	sur	0.555	0.041	0.066
Jun-96	3	BPRM3	bot	0.160	0.001	0.012
Jun-96	4	BPRM4	sur	0.190	0.042	0.041
Jun-96	4	BPRM4	bot	0.124	0.019	0.003
Jun-96	5	BPRM5	sur	0.204	0.018	0.022
Jun-96	5	BPRM5	bot	0.128	0.015	0.016
Jun-96	6	BSAN1	sur	0.097	0.019	0.007
Jun-96	6	BSAN1	bot	0.212	0.012	0.038
Jun-96	7	BSAN2	sur	0.119	0.031	0.028
Jun-96	7	BSAN2	bot	0.386	0.017	0.075
Jun-96	8	BPRA1	sur	0.023	0.003	0.008
Jun-96	8	BPRA1	mid	0.088	0.035	0.005
Jun-96	8	BPRA1	bot	0.171	0.037	0.104
Jun-96	9	BPRA2	sur	0.280	0.491	0.042
Jun-96	9	BPRA2	bot	0.291	0.060	0.088
Jun-96	10	SIRA1	sur	0.224	0.760	0.191
Jun-96	10	SIRA1	bot	0.771	0.312	0.087
Jun-96	11	SIRA2	sur	0.231	0.260	0.352
Jun-96	11	SIRA2	bot	0.620	0.661	0.876
Jun-96	12	SCIE	sur	0.110	0.450	0.021
Jun-96	12	SCIE	bot	0.210	0.411	0.021

ตารางที่ 18 แสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี (mg/cu.m) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539

date	st	location	level	chl a	chl b	chl c
Aug-96	1	BPRM1	sur	0.076	0.002	0.006
Aug-96	1	BPRM1	bot	0.158	0.011	0.039
Aug-96	2	BPRM2	sur	0.337	0.011	0.042
Aug-96	2	BPRM2	bot	0.510	0.215	0.043
Aug-96	3	BPRM3	sur	0.287	0.156	0.034
Aug-96	3	BPRM3	bot	0.082	0.088	0.009
Aug-96	4	BPRM4	sur	0.872	0.310	0.165
Aug-96	4	BPRM4	bot	0.433	0.155	0.143
Aug-96	5	BPRM5	sur	0.241	0.009	0.127
Aug-96	5	BPRM5	bot	0.204	0.004	0.044
Aug-96	6	BSAN1	sur	0.304	0.116	0.039
Aug-96	6	BSAN1	bot	0.237	0.021	0.006
Aug-96	7	BSAN2	sur	0.320	0.061	0.007
Aug-96	7	BSAN2	bot	0.046	0.040	0.005
Aug-96	8	BPRA1	sur	0.076	0.010	0.023
Aug-96	8	BPRA1	mid	0.068	0.048	0.005
Aug-96	8	BPRA1	bot	0.262	0.198	0.030
Aug-96	9	BPRA2	sur	0.340	0.169	0.214
Aug-96	9	BPRA2	bot	0.406	0.207	0.110
Aug-96	10	SIRA1	sur	0.254	0.210	0.017
Aug-96	10	SIRA1	bot	0.258	0.013	0.033
Aug-96	11	SIRA2	sur	0.205	0.040	0.037
Aug-96	11	SIRA2	bot	0.038	0.005	0.106
Aug-96	12	SCIE	sur	0.287	0.061	0.032
Aug-96	12	SCIE	bot	0.060	0.008	0.025

ตารางที่ 19 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2538

seive-meth						culture-meth		
date	st	location	name	number	%freq	name	number	%freq
Aug-95	1	BPRM1	no			no		
Aug-95	2	BPRM2	no			no		
Aug-95	3	BPRM3	<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	1	10	no		
Aug-95	4	BPRM4	no			no		
Aug-95	5	BPRM5	no			no		
Aug-95	6	BSAN1	no			<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	1	10
Aug-95	7	BSAN2	no			no		
Aug-95	8	BPRA1	no			no		
Aug-95	9	BPRA2	no			no		
Aug-95	10	SIRA1	no			no		
Aug-95	11	SIRA2	no			no		
Aug-95	12	SCIE	no			no		

seive-meth = ศึกษาโดยใช้การร่อนแยก

culture-meth = ศึกษาโดยใช้การเพาะในหลอดทดลอง

ตารางที่ 20 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2538

date	st	location	seive-meth			culture-meth		
			name	number	%freq	name	number	%freq
Oct-95	1	BPRM1	no	no		no	no	
Oct-95	2	BPRM2	no	no		no	no	
Oct-95	3	BPRM3	no	no		no	no	
Oct-95	4	BPRM4	no	no		no	no	
Oct-95	5	BPRM5	no	no		no	no	
Oct-95	6	BSAN1	no	no		no	no	
Oct-95	7	BSAN2	no	no		no	no	
Oct-95	8	BSAN2	no	no		no	no	
Oct-95	9	BPRA1	no	no		no	no	
Oct-95	10	BPRA2	no	no		no	no	
Oct-95	11	SIRA2	no	no		no	no	
Oct-95	12	SCIE	no	no		no	no	

seive-meth = ศึกษาโดยใช้การร่อนแยก

culture-meth = ศึกษาโดยใช้การเพาะในหลอดทดลอง

ตารางที่ 21 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
-ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พ.ศ. 2539

date	st	location	seive-meth			culture-meth		
			name	number	%freq	name	number	%freq
Jan-96	1	BPRM1	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	6.7
Jan-96	2	BPRM2	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	20.0
Jan-96	3	BPRM3	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	20.0
Jan-96	4	BPRM4	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	1	20.0
Jan-96	5	BPRM5	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	6.7
Jan-96	6	BSAN1	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	6.7
Jan-96	7	BSAN2	no	no		<i>Scrippsiella trochoidea</i>	2	20.0
Jan-96	8	BSAN2	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	1	20.0
Jan-96	9	BPRA1	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	1	20.0
Jan-96	10	BPRA2	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	6.7
Jan-96	11	SIRA2	<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	1		no		20.0
Jan-96	12	SCIE	no	no		no	no	

seive-meth = ศึกษาโดยใช้การร่อนแยก

culture-meth = ศึกษาโดยใช้การเพาะในหลอดทดลอง

ตารางที่ 22 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พ.ศ. 2539

seive-meth					culture-meth			
date	st	location	name	number	%freq	name	number	%freq
Mar-96	1	BPRM1	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	20.0
Mar-96	2	BPRM2	no	no		no	no	
Mar-96	3	BPRM3	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	20.0
Mar-96	4	BPRM4	no	no		no	no	
Mar-96	5	BPRM5	no	no		no	no	
Mar-96	6	BSAN1	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	2	40.0
Mar-96	7	BSAN2	no	no		no	no	
Mar-96	8	BPRA1	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	4	20.0
Mar-96	9	BPRA2	no	no		no	no	
Mar-96	10	SIRA1	no	no		<i>Pheopolykrikos hartmannii</i>	4	40.0
Mar-96	11	SIRA2	no	no		no	no	
Mar-96	12	SCIE	no	no		no	no	

seive-meth = ศึกษาโดยใช้การร่อนแยก

culture-meth = ศึกษาโดยใช้การเพาะในหลอดทดลอง

ตารางที่ 23 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539

date	st	location	seive-meth			culture-meth		
			name	number	%freq	name	number	%freq
Jun-96	5	BPRM1	no	no		no	no	
Jun-96	5	BPRM2	no	no		no	no	
Jun-96	5	BPRM3	no	no		no	no	
Jun-96	5	BPRM4	no	no		no	no	
Jun-96	5	BPRM5	no	no		no	no	
Jun-96	6	BSAN1	no	no		no	no	
Jun-96	6	BSAN2	no	no		no	no	
Jun-96	7	BPRA1	no	no		no	no	
Jun-96	7	BPRA2	no	no		no	no	
Jun-96	8	SIRA1	no	no		no	no	
Jun-96	8	SIRA2	no	no		no	no	
Jun-96	10	SCIE	no	no		no	no	

seive-meth = ศึกษาโดยใช้การร่อนแยก

culture-meth = ศึกษาโดยใช้การเพาะในหลอดทดลอง

ตารางที่ 24 แสดงชนิด จำนวน และ ความถี่ (%) ที่พบ Dinoflagellate cysts ในดินตะกอนบริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539

date	st	location	seive-meth			culture-meth		
			name	number	%freq	name	number	%freq
Aug-96	5	BPRM1	no	no		no	no	
Aug-96	5	BPRM2	no	no		no	no	
Aug-96	5	BPRM3	no	no		no	no	
Aug-96	5	BPRM4	no	no		no	no	
Aug-96	5	BPRM5	no	no		no	no	
Aug-96	6	BSAN1	no	no		no	no	
Aug-96	6	BSAN2	no	no		no	no	
Aug-96	7	BPRA1	no	no		no	no	
Aug-96	7	BPRA2	no	no		no	no	
Aug-96	8	SIRA1	no	no		no	no	
Aug-96	8	SIRA2	no	no		no	no	
Aug-96	10	SCIE	no	no		no	no	

seive-meth = ศึกษาโดยใช้การร่อนแยก

culture-meth = ศึกษาโดยใช้การเพาะ ในหลอดทดลอง

ตารางที่ 25 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cu.m) ของแพลงก์ตอนพืช บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2538

date	family	genera	BPRM1	BPRM2	BPRM3	BPRM4	BPRM5	BSAN1	BSAN2	BPA1	BPA2	SIRA1	SIRA2	SCIE
Aug-95	Cyanophyta	Melosira								0.545				0.172
Aug-95	Cyanophyta	Trichodesmium	0.02	0.021	0.018	0.011								
Aug-95	Thalassiosiraceae	Thalassiosira										0.117		
Aug-95	Rhizosolenaceae	Rhizosolenia	0.01				0.112	0.11		0.055			0.050	
Aug-95	Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.01	0.012	0.022	0.015	0.005	0.124		0.002	0.098	0.650	0.560	0.187
Aug-95	Bacteriastrium	Bacteriastrium		0.053			0.088	0.44	0.44	0.009	0.09	0.833	0.110	
Aug-95	Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.009	0.021		0.005	0.088	0.98	0.54	0.169		1.756	0.222	1.880
Aug-95	Biddulphiaceae	Biddulphia			0.011	0.011								
Aug-95	Fragilariaceae	Thalassionema								0.007				0.067
Aug-95	Nitzschaceae	Nitzschia					0.067	0.045				0.167	0.056	
Aug-95	Pennales	Thalassiothrix					0.001	0.001	0.000			0.467	0.220	0.280
Aug-95	Dinoflagellate	Ceratium	0.021	0.011	0.012	0.012	0.125			0.000				
Aug-95	Dinoflagellate	Dinophysis										0.003	0.009	
Aug-95	Dinoflagellate	Noctiluca	0.023	0.012	0.022	0.025	0.042	0.043	0.004	0.035	0.060	0.055	0.413	

ตารางที่ 26 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^6 \text{ cell/cm}^3$) ของแมลงที่ตอนพืช บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอำเภอไทยคอนบน : เดือนตุลาคม พ.ศ. 2538

date	family	genera	BPRM1	BPRM2	BPRM3	BPRM4	BPRM5	BSAN1	BSAN2	BPA1	BPA2	SIRA1	SIRA2	SCIE
Oct-95	Melosiaceae	Trichodesmium	0.02	0.02	0.01									
Oct-95	Corethromecae	Corethron												0.019
Oct-95	Leptocylindraceae	Guinardia	0.023		0.021		0.022	0.021				0.025	0.087	
Oct-95	Thalassiosiraceae	Thalassiosira										0.050		0.019
Oct-95	Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.12	0.17	0.02	0.16	0.278	0.199	0.080	0.043			0.0823	0.019
Oct-95	Coscinodiscaceae	Asteromphalus										0.025		
Oct-95	Rhizosolenaceae	Rhizosolenia	0.073	0.082		0.051	0.721	0.99	0.87	0.107	0.349	0.475	0.017	0.863
Oct-95	Bacteriastrium	Bacteriastrium	0.033	0.023		0.022	0.045	0.11	0.171	0.107	0.152		0.087	0.096
Oct-95	Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.011	0.01		0.021	0.099	0.198	0.155		0.567		0.169	0.058
Oct-95	Biddulphiaceae	Biddulphia	0.005	0.005	0.02						0.024	0.125		
Oct-95	Biddulphiaceae	Hemiaulus									0.008			
Oct-95	Biddulphiaceae	Cerataulina										0.050		
Oct-95	Fragilariaceae	Thalassionema	0.01	0.01	0.021		0.089	0.091	0.027				0.026	
Oct-95	Fragilariaceae	Asterionella												0.019
Oct-95	Fragilariaceae	Pleurosigma										0.160	0.200	
Oct-95	Nitzeliaceae	Nitzschia					0.055	0.041		0.0333				0.014
Oct-95	Penaeales	Thalassiothrix	0.005	0.005		0.011	0.012	0.01	0.01	0.0199				0.087

(ตารางที่ 26 : ต่อ)

Oct-95	Dinoflagellate	Ceratium	0.032	0.03	0.027	0.0966	0.075	0.164	0.019
Oct-95	Dinoflagellate	Dinophysis	0.02			0.0235			
Oct-95	Dinoflagellate	Noctiluca	0.023	0.021	0.022	0.045	0.031	0.056	0.077
		scintillans							
Oct-95	Dinoflagellate	Protoperidinium							0.025
Oct-95	Dinoflagellate	Ornithocercus							0.025
Oct-95	Dinoflagellate	Diatoma							0.025
Oct-95	Dinoflagellate	Xystonella							0.050

[illegible]

(ตารางที่ 27 : ต่อ)

Jan-96	Pennales	Thalassiothrix	0.021	0.011	0.011	0.012	0.006	0.021
Jan-96	Dinoflagellate	Ceratium	0.011	0.022	0.022	0.003	0.006	0.025
Jan-96	Dinoflagellate	Peridinium	0.021	0.020				
Jan-96	Dinoflagellate	Dinophysis				0.006	0.003	
Jan-96	Dinoflagellate	Noctiluca				0.012		
Jan-96	Dinoflagellate	Tintinopsis			0.001			0.015
Jan-96	Dinoflagellate	Protoperdinium			0.003	0.002	0.003	0.025
Jan-96	Dinoflagellate	Pololampa			0.001			
Jan-96	Dinoflagellate	Epiploeylis			0.003			
Jan-96	Dinoflagellate	Leptodinium					0.006	
Jan-96	Dinoflagellate	Amphocellosis						0.005

ตารางที่ 28 แสดงชนิดและความหนาแน่น ($\times 10^3$ cell/cm³) ของแพลงก์ตอนพืช บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พ.ศ. 2539

date	family	genera	BPRM1	BPRM2	BPRM3	BPRM4	BPRM5	BSAN1	BSAN2	BPR1	BPR2	SIRA1	SIRA2	SCIE
Mar-96	Cyanophyta	Trichodesmium	0.045											
Mar-96	Thalassiosiraceae	Lauderia								0.001				
Mar-96	Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.631	0.024	0.418	0.024	0.022	0.022	0.010	0.035	0.007	0.046	0.006	
Mar-96	Coscinodiscaceae	Asteromphalus	0.045											
Mar-96	Rhizosolenia	Rhizosolenia			0.836	0.061	0.121	0.111	0.009	0.257	0.055	0.071	0.014	
Mar-96	Bacillariastrum	Bacillariastrum	0.180	0.066	0.468		0.066	0.055	0.008	0.025	0.045	0.128	0.011	
Mar-96	Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.495	0.059	0.251	0.817	0.770	0.233	0.001	0.069	0.024	0.159	0.008	
Mar-96	Bidduphiaceae	Bidduphia	0.045		0.084		0.011							
Mar-96	Bidduphiaceae	Hemianulus											0.002	
Mar-96	Fragilariaceae	Thalassionema	1.533		0.231	0.024	0.050	0.012						
Mar-96	Fragilariaceae	Asterionella			0.084									
Mar-96	Naviculaceae	Pleurosigma				0.024								
Mar-96	Naviculaceae	Gyrosigma			0.167	0.037								
Mar-96	Nitzschaceae	Nitzschia	0.135		0.084	0.183	0.110	0.230				0.021	0.001	
Mar-96	Nitzschaceae	Bacillaria	0.270											
Mar-96	Pennales	Thalassiothrix		0.069	0.418	0.037	0.099	0.087	0.001			0.004	0.001	
Mar-96	Dinoflagellate	Ceratium	0.045	0.011	0.084		0.050	0.050	0.002	0.010		0.025	0.002	
Mar-96	Dinoflagellate	Dinophysis		0.010						0.020				
Mar-96	Dinoflagellate	Protopendinium	0.316				0.022	0.020						

ตารางที่ 29 แสดงวิธีและค่าความหนาแน่น ($\times 10^6$ cell/cm³) ของแพลงก์ตอนพืชบริเวณหลักภาษาฝั่งตะวันออก ของอำเภอไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539

[illegible]

(ตารางที่ 29 : ต่อ)

Jun-96	Pennales	Thalassiothrix	0.004				0.610			0.214		0.988
Jun-96	Fragilariaceae	Thalassionema		0.010	0.022	0.023						0.011
Jun-96	Fragilariaceae	Fragilaria										
Jun-96	Dinoflagellate	Ceratium			0.020	0.074	0.043	0.044	0.045	0.022	0.010	0.022
Jun-96	Dinoflagellate	Peridinium		0.020	0.045	0.022	0.010	0.030				
Jun-96	Dinoflagellate	Noctiluca scintillans	1.560	1.100	0.880	1.060	0.921	0.520	0.440	0.784	0.990	0.716

ตารางที่ 30 แสดงชนิดและความหนาแน่น (x10 cell/cm³) ของแพลงก์ตอนพืช บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งตะวันออก ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539

date	family	genera	BPRM1	BPRM2	BPRM3	BPRM4	BPRM5	BSAN1	BSAN2	BPA1	BPA2	SIRA1	SIRA2	SCIE
Aug-96	Cyanophyta	Trichodesmium												
Aug-96	Leptocylindraceae	Guinardia						0.001						0.007
Aug-96	Leptocylindraceae	Leptocylindrius												
Aug-96	Thalassiosiraceae	Lauderia											0.006	
Aug-96	Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.008	0.022	0.055	0.013	0.002	0.011	0.010	0.013	0.050	0.004	0.015	
Aug-96	Coscinodiscaceae	Actinopterychus												
Aug-96	Coscinodiscaceae	Planktonella	0.000		0.003		0.002	0.001		0.001	0.007			
Aug-96	Rhizosolenia	Rhizosolenia	0.001					0.014	0.003	0.018	0.068	0.076	0.021	
Aug-96	Bacteriastrium	Bacteriastrium	0.000	0.009			0.030	0.031	0.031	0.005	0.129	0.113	0.001	
Aug-96	Chaetocerraceae	Chaetoceros	0.008	0.017		0.001	0.037	0.044	0.030	0.016	0.158	0.005	0.163	0.004
Aug-96	Biddulphiaceae	Biddulphia	0.001	0.002	0.010	0.001			0.001	0.000			0.002	
Aug-96	Pennales	Thalassiothrix			0.001	0.001		0.001	0.005	0.000	0.007	0.031	0.000	
Aug-96	Dinoflagellate	Ceratium	0.032	0.056	0.173	0.155	0.223	0.020	0.117	0.082	0.509	0.560	0.517	0.039
Aug-96	Dinoflagellate	Peridinium	0.124	0.115	0.222	0.017	0.046	0.064	0.040	0.044	0.086	0.126	0.150	0.018
Aug-96	Dinoflagellate	Pyrocylis												0.001

ตารางที่ 31 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออกของอำเภอไทยคอนบน
เดือนสิงหาคม 2538

Date	st	location	level	% org matter
Aug-95	1	BPRM1	0	3.51
Aug-95	1	BPRM1	5	3.38
Aug-95	1	BPRM1	10	3.47
Aug-95	1	BPRM1	15	3.47
Aug-95	2	BPRM2	0	3.47
Aug-95	2	BPRM2	5	3.20
Aug-95	2	BPRM2	10	3.20
Aug-95	3	BPRM3	0	3.01
Aug-95	3	BPRM3	5	2.88
Aug-95	3	BPRM3	10	2.80
Aug-95	4	BPRM4	0	3.78
Aug-95	4	BPRM4	5	2.52
Aug-95	4	BPRM4	10	2.52
Aug-95	4	BPRM4	15	1.22
Aug-95	5	BPRM5	0	3.34
Aug-95	5	BPRM5	5	2.87
Aug-95	5	BPRM5	10	2.50
Aug-95	5	BPRM5	15	2.55
Aug-95	6	BSAN1	0	2.01
Aug-95	6	BSAN1	5	2.15
Aug-95	6	BSAN1	10	1.86
Aug-95	6	BSAN1	15	2.00
Aug-95	7	BSAN2	0	2.10
Aug-95	7	BSAN2	5	2.05
Aug-95	7	BSAN2	10	2.05
Aug-95	7	BSAN2	15	2.00
Aug-95	8	BPRA1	0	3.03
Aug-95	8	BPRA1	5	3.18
Aug-95	8	BPRA1	10	3.24
Aug-95	8	BPRA1	15	3.01

(ตารางที่ 31 : ต่อ)

Aug-95	9	BPRA2	0	3.00
Aug-95	9	BPRA2	5	2.11
Aug-95	9	BPRA2	10	2.00
Aug-95	10	SIRA1	0	3.05
Aug-95	10	SIRA1	5	2.85
Aug-95	10	SIRA1	10	2.87
Aug-95	10	SIRA1	15	2.85
Aug-95	11	SIRA2	0	0.32
Aug-95	11	SIRA2	5	0.25
Aug-95	11	SIRA2	10	0.25
Aug-95	11	SIRA2	15	0.18
Aug-95	12	SCIE	0	1.46
Aug-95	12	SCIE	5	1.20

ตารางที่ 32 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ผังตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน.
: เดือนตุลาคม 2538

Date	st	location	level	% org matter
Oct-95	1	BPRM1	0	3.47
Oct-95	1	BPRM1	5	3.81
Oct-95	1	BPRM1	10	3.51
Oct-95	1	BPRM1	15	3.84
Oct-95	2	BPRM2	0	3.27
Oct-95	2	BPRM2	5	2.99
Oct-95	2	BPRM2	10	1.91
Oct-95	3	BPRM3	0	3.16
Oct-95	3	BPRM3	5	2.82
Oct-95	3	BPRM3	10	1.70
Oct-95	4	BPRM4	0	3.04
Oct-95	4	BPRM4	5	2.09
Oct-95	4	BPRM4	10	1.55
Oct-95	4	BPRM4	15	0.87
Oct-95	5	BPRM5	0	3.20
Oct-95	5	BPRM5	5	2.88
Oct-95	5	BPRM5	10	2.85
Oct-95	5	BPRM5	15	2.76
Oct-95	6	BSAN1	0	2.27
Oct-95	6	BSAN1	5	2.43
Oct-95	6	BSAN1	10	2.26
Oct-95	6	BSAN1	15	2.35
Oct-95	7	BSAN2	0	2.45
Oct-95	7	BSAN2	5	2.43
Oct-95	7	BSAN2	10	2.76
Oct-95	7	BSAN2	15	1.28
Oct-95	8	BPRA1	0	3.04
Oct-95	8	BPRA1	5	3.07
Oct-95	8	BPRA1	10	3.03
Oct-95	8	BPRA1	15	2.93

(ตารางที่ 32 : ต่อ)

Oct-95	9	BPRA2	0	2.98
Oct-95	9	BPRA2	5	2.46
Oct-95	9	BPRA2	10	1.28
Oct-95	10	SIRA1	0	2.72
Oct-95	10	SIRA1	5	2.90
Oct-95	10	SIRA1	10	2.86
Oct-95	10	SIRA1	15	2.78
Oct-95	11	SIRA2	0	1.11
Oct-95	11	SIRA2	5	0.98
Oct-95	11	SIRA2	10	0.91
Oct-95	11	SIRA2	15	0.32
Oct-95	12	SCIE	0cm	1.55
Oct-95	12	SCIE	5cm	1.41

ตารางที่ 33 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน.
: เดือนมกราคม 2539

Date	st	location	level	% org matter
Jan-96	1	BPRM1	0	3.44
Jan-96	1	BPRM1	5	3.54
Jan-96	1	BPRM1	10	3.58
Jan-96	1	BPRM1	15	3.67
Jan-96	2	BPRM2	0	3.26
Jan-96	2	BPRM2	5	3.21
Jan-96	2	BPRM2	10	3.39
Jan-96	3	BPRM3	0	2.89
Jan-96	3	BPRM3	5	2.98
Jan-96	3	BPRM3	10	2.97
Jan-96	4	BPRM4	0	3.33
Jan-96	4	BPRM4	5	3.37
Jan-96	4	BPRM4	10	3.52
Jan-96	4	BPRM4	15	3.42
Jan-96	5	BPRM5	0	3.22
Jan-96	5	BPRM5	5	3.31
Jan-96	5	BPRM5	10	3.31
Jan-96	5	BPRM5	15	3.39
Jan-96	6	BSAN1	0	2.01
Jan-96	6	BSAN1	5	1.88
Jan-96	6	BSAN1	10	2.07
Jan-96	6	BSAN1	15	2.15
Jan-96	7	BSAN2	0	2.13
Jan-96	7	BSAN2	5	2.18
Jan-96	7	BSAN2	10	2.17
Jan-96	7	BSAN2	15	2.40
Jan-96	8	BPRA1	0	2.95
Jan-96	8	BPRA1	5	2.90
Jan-96	8	BPRA1	10	3.05
Jan-96	8	BPRA1	15	3.19

(ตารางที่ 33 : ต่อ)

Jan-96	9	BPRA2	0	3.13
Jan-96	9	BPRA2	5	2.82
Jan-96	9	BPRA2	10	2.92
Jan-96	10	SIRA1	0	2.91
Jan-96	10	SIRA1	5	2.96
Jan-96	10	SIRA1	10	2.87
Jan-96	10	SIRA1	15	3.04
Jan-96	11	SIRA2	0	0.14
Jan-96	11	SIRA2	5	0.28
Jan-96	11	SIRA2	10	0.74
Jan-96	11	SIRA2	15	1.57
Jan-96	12	SCIE	0	1.52
Jan-96	12	SCIE	5	1.49

ตารางที่ 34 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝังตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน.
: เดือนมีนาคม 2539

Date	st	location	level	% org matter
Mar-96	1	BPRM1	0	4.03
Mar-96	1	BPRM1	5	3.55
Mar-96	1	BPRM1	10	3.55
Mar-96	2	BPRM2	0	3.74
Mar-96	2	BPRM2	5	3.25
Mar-96	2	BPRM2	10	3.21
Mar-96	2	BPRM2	15	3.06
Mar-96	3	BPRM3	0	3.28
Mar-96	3	BPRM3	5	3.54
Mar-96	3	BPRM3	10	3.43
Mar-96	3	BPRM3	15	3.31
Mar-96	4	BPRM4	0	2.81
Mar-96	4	BPRM4	5	2.44
Mar-96	4	BPRM4	10	2.48
Mar-96	4	BPRM4	15	2.34
Mar-96	5	BPRM5	0	3.00
Mar-96	5	BPRM5	5	3.00
Mar-96	5	BPRM5	10	3.21
Mar-96	6	BSAN1	0	2.16
Mar-96	6	BSAN1	5	2.44
Mar-96	6	BSAN1	10	1.92
Mar-96	6	BSAN1	15	2.11
Mar-96	7	BSAN2	0	2.37
Mar-96	7	BSAN2	5	2.40
Mar-96	7	BSAN2	10	2.40
Mar-96	8	BPRA1	0	2.80
Mar-96	8	BPRA1	5	2.84
Mar-96	8	BPRA1	10	2.71
Mar-96	9	BPRA2	0	2.44

(ตารางที่ 34 : ต่อ)

Mar-96	10	SIRA1	0	2.61
Mar-96	10	SIRA1	5	2.39
Mar-96	10	SIRA1	10	2.06
Mar-96	10	SIRA1	15	2.11
Mar-96	11	SIRA2	0	0.89
Mar-96	11	SIRA2	5	1.20
Mar-96	11	SIRA2	10	1.88
Mar-96	12	SCIE	0	1.08
Mar-96	12	SCIE	5	1.22

ตารางที่ 35 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน.
: เดือนมิถุนายน 2539

Date	st	location	level	% org matter
Jun-96	1	BPRM1	0	3.28
Jun-96	1	BPRM1	5	3.55
Jun-96	2	BPRM2	0	2.81
Jun-96	2	BPRM2	5	2.67
Jun-96	3	BPRM3	0	3.23
Jun-96	3	BPRM3	5	2.86
Jun-96	4	BPRM4	0	2.68
Jun-96	4	BPRM4	5	2.44
Jun-96	5	BPRM5	0	2.88
Jun-96	5	BPRM5	5	3.10
Jun-96	6	BSAN1	0	1.64
Jun-96	6	BSAN1	5	1.41
Jun-96	7	BSAN2	0	1.69
Jun-96	7	BSAN2	5	1.88
Jun-96	8	BPRA1	0	1.55
Jun-96	8	BPRA1	5	1.73
Jun-96	8	BPRA1	10	1.92
Jun-96	9	BPRA2	0	1.45
Jun-96	9	BPRA2	5	1.05
Jun-96	9	BPRA2	10	1.05
Jun-96	10	SIRA1	0	1.55
Jun-96	10	SIRA1	5	1.20
Jun-96	10	SIRA1	10	1.20
Jun-96	11	SIRA2	0	0.55
Jun-96	11	SIRA2	5	1.20
Jun-96	11	SIRA2	10	1.20
Jun-96	12	SCIE	0	1.33
Jun-96	12	SCIE	5	1.23

ตารางที่ 36 แสดงปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน (%) ฟังค์วันออกของย่าวไทยตอนบน.
: เดือนสิงหาคม 2539

Date	st	location	level	% org matter
Aug-96	1	BPRM 1	0	2.63
Aug-96	1	BPRM 1	5	3.42
Aug-96	1	BPRM 1	10	2.75
Aug-96	1	BPRM 1	15	3.38
Aug-96	2	BPRM 2	0	2.31
Aug-96	2	BPRM 2	5	2.04
Aug-96	3	BPRM 3	0	2.55
Aug-96	3	BPRM 3	5	2.04
Aug-96	4	BPRM 4	0	1.55
Aug-96	4	BPRM 4	5	1.02
Aug-96	5	BPRM 5	0	2.30
Aug-96	5	BPRM 5	5	2.17
Aug-96	5	BPRM 5	10	2.47
Aug-96	5	BPRM 5	15	2.26
Aug-96	6	BSAN 1	0	1.87
Aug-96	6	BSAN 1	5	2.04
Aug-96	6	BSAN 1	10	1.99
Aug-96	6	BSAN 1	15	2.04
Aug-96	7	BSAN 2	0	2.13
Aug-96	7	BSAN 2	5	2.14
Aug-96	7	BSAN 2	10	2.75
Aug-96	8	BPRA 1	0	2.30
Aug-96	8	BPRA 1	5	2.22
Aug-96	8	BPRA 1	10	2.08
Aug-96	8	BPRA 1	15	2.13
Aug-96	9	BPRA 2	0	2.21
Aug-96	9	BPRA 2	5	2.13

(ตารางที่ 36 : ต่อ)

Aug-96	10	SIRA 1	0	1.69
Aug-96	10	SIRA 1	5	2.21
Aug-96	10	SIRA 1	10	2.13
Aug-96	10	SIRA 1	15	2.00
Aug-96	11	SIRA 2	0	1.36
Aug-96	11	SIRA 2	5	1.19
Aug-96	11	SIRA 2	10	1.06
Aug-96	12	SCIE	0	1.05
Aug-96	12	SCIE	5	1.05

ตารางที่ 33 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2538

date	st	locate	cm.	mM/gm wet wt sed
Aug-95	1	BPRM1	0	0.611
Aug-95	1	BPRM1	5	0.598
Aug-95	2	BPRM2	0	0.701
Aug-95	2	BPRM2	5	0.811
Aug-95	3	BPRM3	0	0.095
Aug-95	3	BPRM3	5	0.045
Aug-95	4	BPRM3	10	0.660
Aug-95	4	BPRM4	0	1.050
Aug-95	4	BPRM4	5	0.532
Aug-95	5	BPRM5	0	0.521
Aug-95	5	BPRM5	5	0.555
Aug-95	6	BSAN1	0	0.550
Aug-95	6	BSAN1	5	0.723
Aug-95	7	BSAN2	0	0.115
Aug-95	7	BSAN2	5	0.350
Aug-95	8	BPRA2	0	0.015
Aug-95	8	BPRA2	5	0.065
Aug-95	9	SIRA1	0	0.781
Aug-95	9	SIRA1	5	0.770
Aug-95	9	SIRA1	10	0.156
Aug-95	10	SIRA2	0	0.251
Aug-95	10	SIRA2	5	0.242
Aug-95	11	SCIE	0	0.125
Aug-95	11	SCIE	5	0.125

ตารางที่ 38 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน : เดือนตุลาคม พ.ศ. 2538

date	st	locas	cm.	mM/gm wet wt sed
Oct-95	1	BPRM1	0	2.825
Oct-95	1	BPRM1	5	4.972
Oct-95	1	BPRM1	10	4.108
Oct-95	1	BPRM1	15	0.584
Oct-95	2	BPRM2	0	0.106
Oct-95	2	BPRM2	5	0.322
Oct-95	2	BPRM2	10	1.866
Oct-95	3	BPRM3	0	0.534
Oct-95	3	BPRM3	5	0.129
Oct-95	3	BPRM3	10	0.318
Oct-95	4	BPRM4	0	0.050
Oct-95	4	BPRM4	5	0.116
Oct-95	4	BPRM4	10	0.165
Oct-95	4	BPRM4	15	0.265
Oct-95	5	BPRM5	0	2.334
Oct-95	5	BPRM5	5	2.831
Oct-95	5	BPRM5	10	4.056
Oct-95	5	BPRM5	15	3.780
Oct-95	6	BSAN1	0	0.505
Oct-95	6	BSAN1	5	0.921
Oct-95	7	BSAN2	0	0.024
Oct-95	7	BSAN2	5	0.088
Oct-95	8	BPRA1	0	0.095
Oct-95	8	BPRA1	5	0.103
Oct-95	8	BPRA1	10	0.074
Oct-95	8	BPRA1	15	0.237
Oct-95	9	BPRA2	0	0.066
Oct-95	9	BPRA2	5	0.203
Oct-95	9	BPRA2	10	1.176

(ตารางที่ 3.1 : ต่อ)

Oct-95	10	SIRA1	0	1.299
Oct-95	10	SIRA1	5	1.329
Oct-95	10	SIRA1	10	1.660
Oct-95	11	SIRA2	0	0.275
Oct-95	11	SIRA2	5	0.315
Oct-95	12	SCIE	0	0.085
Oct-95	12	SCIE	5	0.043

ตารางที่ 39 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมกราคม พ.ศ. 2539

date	st	locate	cm.	mM/gm wet wt sed
Jan-96	1	BPRM1	0	2.290
Jan-96	1	BPRM1	5	4.029
Jan-96	1	BPRM1	10	3.329
Jan-96	1	BPRM1	15	0.473
Jan-96	2	BPRM2	0	0.100
Jan-96	2	BPRM2	5	0.305
Jan-96	2	BPRM2	10	1.769
Jan-96	3	BPRM3	0	0.508
Jan-96	3	BPRM3	5	0.123
Jan-96	3	BPRM3	10	0.304
Jan-96	4	BPRM4	0	0.048
Jan-96	4	BPRM4	5	0.111
Jan-96	4	BPRM4	10	0.157
Jan-96	4	BPRM4	15	0.252
Jan-96	5	BPRM5	0	2.260
Jan-96	5	BPRM5	5	2.740
Jan-96	5	BPRM5	10	3.926
Jan-96	5	BPRM5	15	3.660
Jan-96	6	BSAN1	0	0.450
Jan-96	6	BSAN1	5	0.820
Jan-96	7	BSAN2	0	0.021
Jan-96	7	BSAN2	5	0.078
Jan-96	8	BPRA1	0	0.102
Jan-96	8	BPRA1	5	0.111
Jan-96	8	BPRA1	10	0.080
Jan-96	8	BPRA1	15	0.254
Jan-96	9	BPRA2	0	0.100
Jan-96	9	BPRA2	5	0.305
Jan-96	9	BPRA2	10	1.769

(ตารางที่ 39 : ต่อ)

Jan-96	10	SIRA1	0	0.780
Jan-96	10	SIRA1	5	0.798
Jan-96	10	SIRA1	10	0.997
Jan-96	11	SIRA2	0	0.165
Jan-96	11	SIRA2	5	0.189
Jan-96	12	SCIE	0	0.171
Jan-96	12	SCIE	5	0.087

ตารางที่ ๔๐ แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมีนาคม พ.ศ. 2539

date	st	locate	cm.	mM/gm wet wt sed
Mar-96	1	BPRM1	0	3.782
Mar-96	1	BPRM1	5	4.270
Mar-96	2	BPRM2	0	3.819
Mar-96	2	BPRM2	5	2.220
Mar-96	3	BPRM3	0	0.298
Mar-96	3	BPRM3	5	0.115
Mar-96	4	BPRM4	0	0.591
Mar-96	4	BPRM4	5	0.444
Mar-96	5	BPRM5	0	1.558
Mar-96	5	BPRM5	5	1.225
Mar-96	6	BSAN1	0	0.454
Mar-96	6	BSAN1	5	0.743
Mar-96	7	BSAN2	0	0.020
Mar-96	7	BSAN2	5	0.084
Mar-96	8	BPRA1	0	0.020
Mar-96	8	BPRA1	5	0.120
Mar-96	9	BPRA2	0	0.190
Mar-96	9	BPRA2	5	0.335
Mar-96	10	SIRA1	0	0.885
Mar-96	10	SIRA1	5	0.912
Mar-96	11	SIRA2	0	0.145
Mar-96	11	SIRA2	5	0.168
Mar-96	12	SCIE	0	0.140
Mar-96	12	SCIE	5	0.140

ตารางที่ 41 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2539

date	st	locate	cm.	mM/gm wet wt sed
Jun-96	1	BPRM1	0	3.782
Jun-96	1	BPRM1	5	3.889
Jun-96	2	BPRM2	0	3.819
Jun-96	2	BPRM2	5	1.960
Jun-96	3	BPRM3	0	0.298
Jun-96	3	BPRM3	5	0.527
Jun-96	4	BPRM4	0	0.591
Jun-96	4	BPRM4	5	2.322
Jun-96	5	BPRM5	0	1.558
Jun-96	5	BPRM5	5	0.280
Jun-96	6	BSAN1	0	0.454
Jun-96	6	BSAN1	5	0.849
Jun-96	7	BSAN2	0	0.020
Jun-96	7	BSAN2	5	0.080
Jun-96	8	BPRA1	0	0.020
Jun-96	8	BPRA1	5	0.031
Jun-96	9	BPRA1	10	0.017
Jun-96	9	BPRA2	0	0.190
Jun-96	9	BPRA2	5	0.125
Jun-96	10	SIRA1	0	0.687
Jun-96	10	SIRA1	5	0.789
Jun-96	10	SIRA1	10	0.899
Jun-96	11	SIRA2	0	0.176
Jun-96	11	SIRA2	5	0.137
Jun-96	12	SCIE	0	0.130
Jun-96	12	SCIE	5	0.131

ตารางที่ 42 แสดงปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (mM/gm wet wt sed) บริเวณที่ศึกษาชายฝั่งทะเล
ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน : เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2539

date	st	locate	cm.	mM/gm wet wt sed
Aug-96	1	BPRM1	0	0.609
Aug-96	1	BPRM1	5	0.498
Aug-96	2	BPRM2	0	0.691
Aug-96	2	BPRM2	5	0.830
Aug-96	3	BPRM3	0	0.082
Aug-96	3	BPRM3	5	0.037
Aug-96	4	BPRM3	10	0.535
Aug-96	4	BPRM4	0	1.001
Aug-96	4	BPRM4	5	0.466
Aug-96	5	BPRM5	0	0.518
Aug-96	5	BPRM5	5	0.548
Aug-96	6	BSAN1	0	0.550
Aug-96	6	BSAN1	5	0.653
Aug-96	7	BSAN2	0	0.145
Aug-96	7	BSAN2	5	0.440
Aug-96	8	BPRA2	0	0.009
Aug-96	8	BPRA2	5	0.058
Aug-96	9	SIRA1	0	0.681
Aug-96	9	SIRA1	5	0.796
Aug-96	9	SIRA1	10	0.911
Aug-96	10	SIRA2	0	0.177
Aug-96	10	SIRA2	5	0.191
Aug-96	11	SCIE	0	0.140
Aug-96	11	SCIE	5	0.140