



สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการวิจัย
ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2537

เรื่อง

การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 4

โดย

งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเล

พ
ว 15
009395
ธ.4

พฤษภาคม 2541



สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการวิจัย
ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2537

เรื่อง

การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 4

สถาบันวิทยบริการ
โดย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเล

พฤษภาคม 2541

งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเล
สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ร่วมวิจัย :

นาย สมภพ รุ่งสุภา

นาย เอนก ไสภณ

นาย สมบัติ อินทร์คง

นาย ปารุส สังข์มณี

นางสาว สุภา กลมกลิ้ง

นาย คมกริช เอี่ยมละออ

นาย สรายุทธ ตันนู้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

ก

รายละเอียด

หน้า

สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญรูป	จ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
อุปกรณ์และการดำเนินการวิจัย	4
ผลการศึกษา	11
สรุปและวิจารณ์ผล	16
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	25

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งพ

เลขหมู่	๐๖ 15
	009395
	ค. 4
เลขทะเบียน	007234
วัน,เดือน,ปี	11 พ.ค. 42

สารบัญตาราง

๗

Table	Detail	Page
1	Station list in Pollution Monitoring Programme : 1990-1995	7
Appendix :		
2.1.	Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	26
2.2	Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	28
2.3	Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	31
3.1.	Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : $\mu\text{g-at/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	38
3.2	Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : $\mu\text{g-at/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	40
3.3	Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : $\mu\text{g-at/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	42
4.1	Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	46
4.2	Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	48
4.3	Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	50
5.1	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	55
5.2	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	57
5.3	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	59
6.1	The oxidisable organic matter (%) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	62
6.2	The oxidisable organic matter (%) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ก

Table	Detail	Page
6.3	The oxidisable organic matter (%) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	64
7.1	Heavy metal ($\mu\text{g/g}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	66
7.2	Heavy metal ($\mu\text{g/g}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	67
7.3	Heavy metal ($\mu\text{g/g}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	68
8.1	Petroleum hydrocarbon ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	71
8.2	Petroleum hydrocarbon ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	72
8.3	Petroleum hydrocarbon ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	73
9.1	Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	75
9.2	Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	76
9.3	Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	77
10.1	Phytoplankton type and density ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	81
10.2	Phytoplankton type and density ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	84
10.3	Phytoplankton type and density ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

Table	Detail	Page
11.1	Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	91
11.2	Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	92
11.3	Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	94
12.1	Average and standard deviation of water quality : 1995	97
12.2	Average and standard deviation of nutrient ($\mu\text{g-at/l}$) : 1995	97
12.3	Average and standard deviation of chlorophyll (mg/cu.m) : 1995	97
12.4	Average and standard deviation of suspended solid (mg/l) : 1995	97
12.5	Average and standard deviation of oxidisable organic matter (%) : 1995	98
12.6	Average and standard deviation of heavy metal ($\mu\text{g/g}$ dry weight) : 1995	98
12.7	Average and standard deviation of hydrocarbon ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) : 1995	98
12.8	Average grain size of sediment (mm) : 1995	98
12.9	Total density ($\times 1,000,000$ cells/cu.m) and total types of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	99
12.10	Total density (individual/cu.m) and total types of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	100
13	Comparison of water quality around the Upper Gulf of Thailand : from 1974-1992	101
14	Water quality at some area around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1989-1990	101
15	Nutrient ($\mu\text{g-at/l}$) at Laemchabung (the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1986-1987)	102
16	Suspended solids (mg/l) at some area around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1989-1991	102
17	The distribution of some heavy metal in sediment (ppm dry weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1993	103

สารบัญรูป

จ

Figure	Detail	Page
1.	Sampling station around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1990-1995	6
Appendix :		
2.1	Water temperature (degree celcius) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	35
2.2	Salinity (ppt) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	35
2.3	pH around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	36
2.4	Dissolved oxygen (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	36
2.5	Transparency (meters) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	37
3.1	Nitrite ($\mu\text{g-at N/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	44
3.2	Nitrate ($\mu\text{g-at N/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	44
3.3	Phosphate ($\mu\text{g-at P/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	45
3.4	Silicate ($\mu\text{g-at Si/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	45
4.1	Chlorophyll a (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	53
4.2	Chlorophyll b (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	53
4.3	Chlorophyll c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	54
5	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	61
6.	Oxidisable organic matter (%) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	65
7.1	Cadmium ($\mu\text{g/g dry weight}$) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	69
7.2	Copper ($\mu\text{g/g dry weight}$) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	69
7.3	Lead ($\mu\text{g/g dry weight}$) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	70
8	Petroleum hydrocarbon ($\mu\text{g/l as chrysene}$) in seawater around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	74

สารบัญรูป (ต่อ)

๓

Figure	Detail	Page
9.1	Accumulative percentage of sediment (% by weight) around the east of the Upper Gulf of Thailand : March 1995	79
9.2	Accumulative percentage of sediment (% by weight) around the east of the Upper Gulf of Thailand : July 1995	79
9.3	Accumulative percentage of sediment (% by weight) around the east of the Upper Gulf of Thailand : November 1995	80
10.1	Total cell count of phytoplankton ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	90
10.2	Total genera number of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	90
11.1	Total density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	96
11.2	Total type of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1995	96

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คำนำ

จากการออกสำรวจและตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลโดยคณะอนุกรรมการวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในทะเลอ่าวไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2516 และสิ้นสุดใน พ.ศ. 2530 ตลอดจนผลการสำรวจและศึกษา ของสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึคนิสิต เกาะสีซัง โดยทีมงานสมุทรศาสตร์ใน พ.ศ. 2534-2536 (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) จากข้อมูลที่มีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ของปัจจัยบางประเภท อันได้แก่ ปริมาณบีโอดี ธาตุอาหารบางชนิด (nutrient) และปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำ รวมถึงการเกิดบลูมของแพลงก์ตอนพืชชนิด *Noctiluca scintillans* ขึ้นบ่อยครั้ง อาจแสดงถึงแนวโน้มที่ชัดเจนของการเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำทะเลอย่างต่อเนื่องในบริเวณนี้ได้ นอกจากนี้ปริมาณโลหะหนักบางชนิดในน้ำทะเล ดินตะกอน และสัตว์น้ำ ในบริเวณอ่าวไทย ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม เป็นต้น ยังมีการสะสมและตรวจพบในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน (สุธรรม สิทธิชัยเกษม และสุวรรณณี เฉินบำรุง, 2527 ; อ่ำไพ สิทธิเกษม และคณะ, 2524) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการตรวจวัดปริมาณตะกั่วในน้ำทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออกพบว่าในบางตัวอย่างมีปริมาณตะกั่วสะสมอยู่ในน้ำถึง 290 ppb (เจริญ วัชรरังษี และคณะ, 2524) ในขณะที่น้ำทะเลทั่วไปพบปริมาณตะกั่วประมาณ 4 ppb เท่านั้น

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึคนิสิต เกาะสีซัง สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึคนิสิต เกาะสีซัง ในสังกัดสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งตั้งอยู่ ณ ตำบลท่าเทววงษ์ อ. เกาะสีซัง จังหวัดชลบุรี จัดเป็นทำเลที่เหมาะสมในการเป็นสถานที่สำหรับการศึกษา ตรวจสอบ และเฝ้าระวังปัญหาจากมลพิษทางน้ำและความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมทางทะเลที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเกาะสีซังอยู่ระหว่างกึ่งกลางของชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน และอยู่ห่างจากชายฝั่งศรีราชาประมาณ 14 กิโลเมตร เกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าภาคเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ ที่มีความสำคัญของประเทศไทย ต่างกระจุกตัวอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยนี้แทบทั้งสิ้น ซึ่งถ้านับเริ่มจากกรุงเทพฯ จะพบว่า จังหวัดสมุทรปราการ เป็นจุดแรกที่มีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่อย่างหนาแน่น ถัดมาเป็นจังหวัดฉะเชิงเทรา มีแม่น้ำบางปะกงซึ่งไหลผ่านแหล่งชุมชนและเกษตรกรรมแหล่งใหญ่และนำเอาอินทรีย์สารจำนวนมากและของเสียจากการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมีตกค้าง สารฆ่าแมลงต่างๆ ลงมาสู่อ่าวไทยตอนบน ถัดมาคือจังหวัดชลบุรี ซึ่งประกอบไปด้วย

นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง เมืองพัทยา บางแสน มีการทำฟาร์มกุ้งทะเล ฟาร์มปลา ฟาร์มทะเลต่างๆ เป็นจำนวนมาก และสุดท้ายคือจังหวัดระยอง ซึ่งมีโรงงานในกลุ่มปิโตรเคมี และนิคมอุตสาหกรรมหนักมาบตาพุด จากที่กล่าวมานี้คงทำให้สามารถมองเห็นได้ชัดถึงความสำคัญในด้านเศรษฐกิจและการเป็นตัวการให้เกิดการเสียสมดุลหรือความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมทางทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนบนได้พอสมควร

จากเหตุผลต่างๆ ดังกล่าวแล้ว "โครงการตรวจเฝ้าระวังมลพิษบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน" โดยสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ศึกษานิสิต เภาะสีซัง จึงถือกำเนิดขึ้นมา และได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาระยะหนึ่งแล้ว ซึ่งในระยะนี้ยังได้เพิ่มขีดความสามารถในการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลให้กว้างขวางและถูกต้องมากขึ้นอีกด้วย โดยมีคำพาราเมเตอร์คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ทำการตรวจสอบในบริเวณต่างๆ ของชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลคุณภาพน้ำทะเล ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความโปร่งใส ปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปริมาณตะกอนแขวนลอย เป็นต้น คุณภาพดินตะกอน ได้แก่ ปริมาณอินทรียสารในดินตะกอน ขนาดตะกอนดิน และปริมาณโลหะหนักบางชนิด เป็นต้น และข้อมูลสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ชนิดปริมาณ และการแพร่กระจายของแพลงค์ตอนพืชและแพลงค์ตอนสัตว์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ได้จากการออกไปสำรวจและเก็บตัวอย่างด้วยเรือสำรวจ "จุฬาวิจัย 1" จำนวน 3 เที่ยว ในรอบปี



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ทำการตรวจสอบและติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลและมลสารบางชนิดที่อาจเกิดขึ้นจากภาคเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน
2. เพื่อประเมินผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและทรัพยากรสิ่งมีชีวิต และต่อแหล่งชุมชนในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน โดยทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำและดินตะกอน ทั้งทางเคมี ชีววิทยา และทางฟิสิกส์
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ผ่านมา ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง การทำนายและการบ่งชี้ระดับสภาวะแวดล้อม (ตามมาตรฐานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ) และการกำหนดบริเวณที่อาจมีปัญหาทางสภาวะแวดล้อมในอนาคต
4. เผยแพร่ข้อมูลที่ได้เพื่อเป็นประโยชน์แก่สาธารณชน ตลอดถึงการชี้ถึงสาเหตุและแนวทางแก้ไขของมลภาวะที่อาจเกิดขึ้น โดยดำเนินการเป็นโครงการระยะยาว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์และการดำเนินการวิจัย

1. การตรวจวัดข้อมูลสมุทรศาสตร์ทั่วไป โดยทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เก็บตัวอย่างน้ำ ดิน ตะกอน แพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ มีรายละเอียดของพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัด ดังต่อไปนี้

ก. ด้านกายภาพ :

- อุณหภูมิน้ำทะเล
- ความเค็ม
- ความโปร่งใส
- ขนาดของตะกอนดิน
- ปริมาณตะกอนแขวนลอย

ข. ด้านเคมี :

- ความเป็นกรดเป็นด่าง
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ
- ปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่
 - แอมโมเนีย
 - ไนโตรท์
 - ไนเตรท
 - ฟอสเฟต
 - ซิลิเกต
- ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี
- ปริมาณอินทรีย์สารที่ถูกออกซิไดส์ได้ในดินตะกอน
- ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน ได้แก่ แคดเมียม ทองแดง และตะกั่ว
- ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล

ค. ด้านชีวภาพ :

- ชนิด และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช
- ชนิด และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์

2. การเก็บตัวอย่าง กำหนดสถานีสมุทรศาสตร์ วิธีการเก็บตัวอย่าง และช่วงเวลาในการออกเก็บตัวอย่างในแต่ละบริเวณ มีรายละเอียดดังนี้

2.1 สถานีสมุทรศาสตร์ บริเวณชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยตอนบน (รูปที่ 1) โดยแบ่งเก็บตัวอย่างตามระดับความลึกในแต่ละสถานี (ตารางที่ 1)

- บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง ทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณหน้าปากแม่น้ำท่าจีน ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- บริเวณร่องสกุณา ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- บริเวณหาดบางแสน ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- บริเวณศรีราชา ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- บริเวณเกาะสีชัง จำนวน 4 สถานี ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณแหลมฉบัง ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณเกาะนก ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณเมืองพัทยา ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณเกาะคราม ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณมาบตาพุด ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณกลางอ่าวไทยตอนบน (บริเวณที่ 1) ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้เพิ่มพื้นที่ดำเนินการออกไปให้ครอบคลุมอ่าวไทยตอนบนมากขึ้น โดยได้ทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่างในบริเวณต่างๆ เพิ่มเติม และได้เริ่มต้นในเดือนพฤศจิกายน 2537 ดังต่อไปนี้

- บริเวณปากน้ำระยอง ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณกลางอ่าวไทยตอนบน (บริเวณที่ 2) ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณหัวหิน ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณเพชรบุรี ทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก

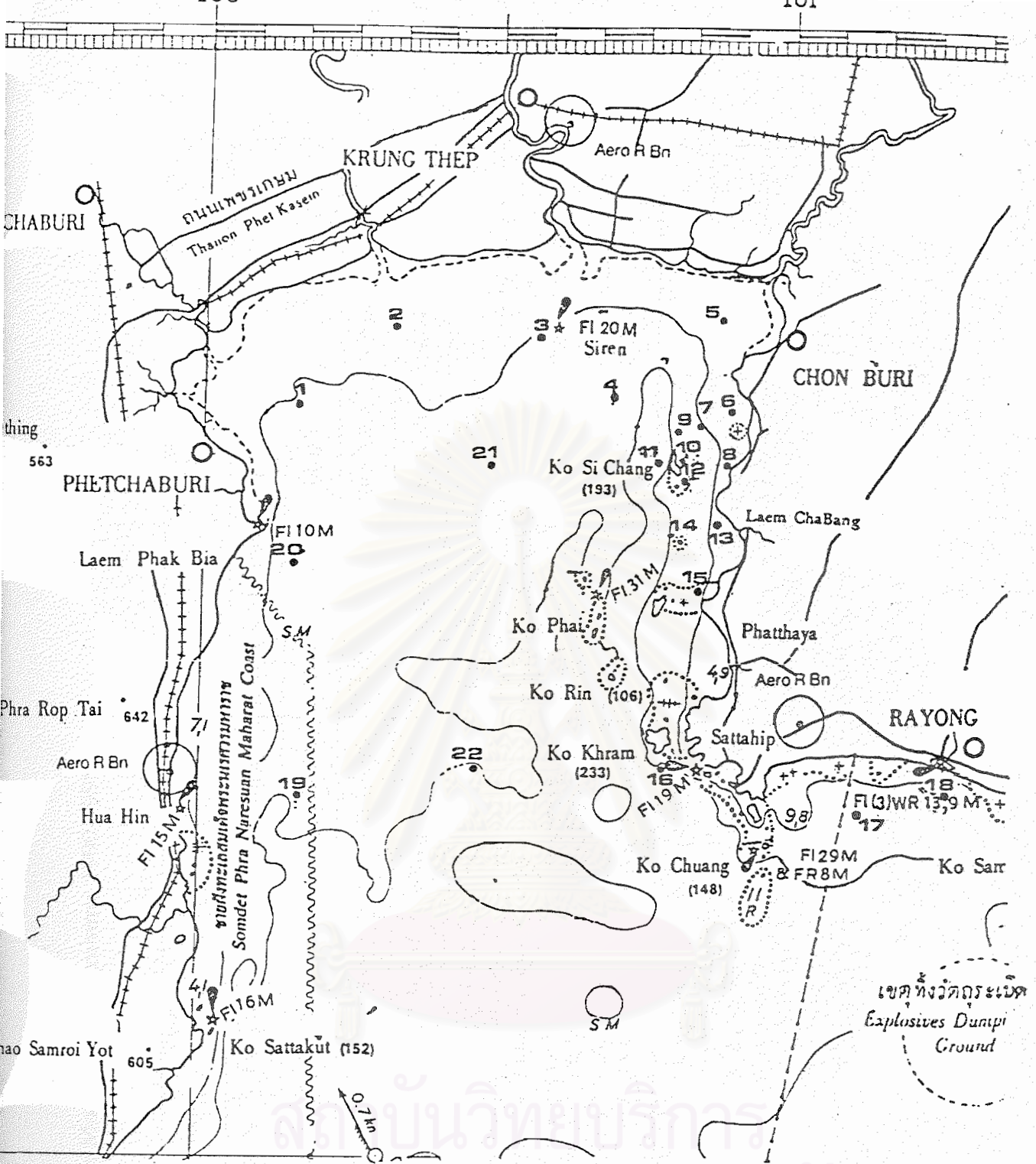


Figure 1. Sampling stations around the east coast of the Upper Gulf of Thailand :

- 1990-1994 : 1)MKRM 2)TCRM 3)CPRM 4)SKNC 5)BPRM 6)BSAN
 7)BPRA 8)SIRA 9)SCIN 10)SCIE 11)SCIW 12)SCIS 13)LCHH
 14)NOKI 15)PTYA 16)KLAI 17)MTPH 18)RYRM 19)HUAH
 20)PETC 21)CTG1 22)CTG2

Table 1 Station list in Pollution Monitoring Programme 1990-1995

Location	Abrevation	Latitude	Longtitude	Remark
Maeklong River Mouth	MKRM	13deg14.0minN	100deg3.0minE	in front of Maeklong River Mouth
Tachin River Mouth	TCRM	13deg23.8minN	100deg53.8minE	in front of Tachin River Mouth
Choapraya River Mouth	CPRM	13deg23.8minN	100deg53.1minE	in front of Chaopraya River Mouth near Pilot station
Sakuna Chanel	SKCN	13deg18.5minN	100deg43.8minE	between Chaopraya River Mouth and Sichang Island
Bangpakong River Mouth	BPRM	13deg25.0minN	100deg53.1minE	in front of Bangpakong River Mouth
Bangsaen	BSAN	13deg16.8minN	100deg54.8minE	in front of Bangsaen Beach
Bangpra	BPRA	13deg14.4minN	100deg54.8minE	in front of Bangpra
Sriracha	SIRA	13deg9.9minN	100deg51.05minE	in front of Sriracha Bay
Sichang Island (north)	SCIN	13deg11.3minN	100deg48.12minE	north of Sichang Island
Sichang Island (east)	SCIE	13deg8.9minN	100deg49.81minE	east of Sichang Island in front of SMaRT
Sichang Island (west)	SCIW	13deg8.7minN	100deg47.1minE	west of Sichang Island
Sichang Island (south)	SCIS	13deg7.0minN	100deg49.7minE	south of Sichang Island
Laemchabang	LCHH	13deg5.5minN	100deg50.07minE	in front of Laemchabang Deep Sea Port

Table 1 : continued

Location	Abrevation	Latitude	Longtitude	Remark
Nok Island	NOKI	13deg1.6minN	100deg49.4minE	in front of Laemchabang located the oceanographic bouy
Pattaya	PTYA	12deg57.4minN	100deg53.1minE	in front of Pattaya bay near Juan Island
Klam Island	KLAI	12deg38.5minN	100deg49minE	near Klam Island, between the last point of east coast of the Upper Gulf
Mabtaput	MTPH	12deg31.3minN	101deg12minE	in front of Mabtaput Deep Sea Port near the oceanographic bouy
Rayong River Mouth	RYRM	12deg35.6minN	101deg17.5minE	in front of Rayong River Mouth
Huahin	HUAH	12deg55.0minN	100deg10.0minE	in front of Huahin, located the oceanographic bouy
Petchburi	PETC	13deg14.0minN	100deg5.0minE	in front of Petchburi province
Center of Thai Gulf 1	CTG1	13deg10.0minN	100deg30.0minE	center of the Upper Gulf between Petchburi and Sichang Island
Center of Thai Gulf 2	CTG2	12deg38.5minN	100deg30.0minE	center of the Upper Gulf between Kram Island and Huahin

2.2 ช่วงเวลาในการออกเก็บตัวอย่าง

ทำการออกเก็บตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง ได้แก่ เดือนมีนาคม (ตัวแทนฤดูร้อน) เดือนกรกฎาคม (ตัวแทนฤดูฝน) และเดือนพฤศจิกายน (ตัวแทนฤดูหนาว) ตลอดปี พ.ศ. 2537

3. การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

3.1 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร (nutrient) : ได้แก่ แอมโมเนีย ไนโตรเจน ไนเตรต ฟอสเฟต และซิลิเกต ใช้วิธี Colourimetry ของ Strickland and Parsons (1968)

3.2 การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ (chlorophyll a, b and c) : ใช้วิธีการกรองด้วยกระดาษกรองแบบเมมเบรนที่มีหัตถ์มีลิลิพอร์ 0.45 ไมครอน ที่เคลือบด้วยสารละลาย magnesium carbonate แล้วสกัดด้วยอะซิโตน 95% วัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 630, 640, 663 และ 750 นาโนเมตร (Strickland and Parsons, 1968)

3.3 การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนแขวนลอย (suspended solid) : ใช้วิธีการกรองด้วยกระดาษกรอง GF/C ขนาดตาถี่ 0.45 ไมครอน อบแห้งที่ 110 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักตะกอนบนกระดาษกรองที่อบแล้วอีกครั้งหนึ่ง

3.4 การวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดซ์ได้ (oxidisable organic matter) โดย ใช้วิธีการวิเคราะห์ตาม Loring and Rantala (1977) ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอน ฝึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จนน้ำหนักคงที่ แล้วนำมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก 10 % เพื่อขจัดสารประกอบหินปูน (carbonate material) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส อีกครั้ง จนได้น้ำหนักคงที่ น้ำหนักที่หายจากการทำปฏิกิริยา คือ ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดซ์ได้ในดินตะกอน

3.5 การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน (heavy metal) : โดยการเก็บตัวอย่างดินตะกอน ฝึ่งให้แห้งในที่ร่ม ชั่งดิน 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ ขนาด 100 มล. เติมน้ำ conc. HNO₃ 10 มล. และ conc. HCl 20 มล. อุณหภูมิบน hot plate จนสารละลายเหลือ 50% ของสารละลายเริ่มต้น ปล่อยให้เย็นแล้วเติมน้ำ conc. HNO₃ 10 มล. จากนั้นอุ่นต่อจนเหลือประมาณ 20 มล. ปล่อยให้เย็นอีกครั้ง เติมน้ำกลั่น (double redistilled water) 50 มล. อุณหภูมิเดือด ปล่อยให้เย็น แล้วกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ทำปริมาตรเป็น 100 มล. ในขวดวัดปริมาตร แล้วนำสารละลายที่ได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer รุ่น Perkin Elmer Model 305 B

3.6 การวิเคราะห์ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล : ใช้วิธีสกัดด้วยนอร์มัล-เฮกเซน โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลด้วยขวดแก้วสีชาขนาด 1 ลิตร ที่ล้างทำความสะอาดและชะล้างด้วยนอร์มัล-เฮกเซนที่กลั่นแล้ว ใส่ นอร์มัล-เฮกเซนที่กลั่นแล้ว 50 มล. เพื่อการรักษาตัวอย่าง ในขณะที่ออกภาคสนามและต้องเก็บไว้ในที่เย็นและไม่ให้ถูกแสงโดยตรง เมื่อนำมาที่ห้องปฏิบัติการ ใช้พลาสติกปิเปตปลายแหลมที่ชะล้างด้วยนอร์มัล-เฮกเซนแล้วเช่นกัน ดูดขึ้นของนอร์มัล-เฮกเซนที่ลอยอยู่ด้านบนสุดของตัวอย่าง นำนอร์มัล-เฮกเซนที่ได้ใส่ในขวดรูปกรวยที่สะอาด จากนั้นเติมนอร์มัล-เฮกเซนในขวดตัวอย่างอีก ครั้งละ 50 มล. ทำ 2 ครั้ง เขย่าให้เข้ากันกับน้ำทะเลตัวอย่าง แล้วจึงดูดขึ้นมาใส่กรวยเช่นเดิม ทำการระเหยนอร์มัล-เฮกเซนที่ได้ด้วยเครื่อง Rotary Evaporator แล้วทำปริมาตรเป็น 100 มล. ในขวดวัดปริมาตร เก็บในตู้เย็น ก่อนที่จะนำไปตรวจวัดด้วยเครื่อง Spectrofluorometer ยี่ห้อ Perkin - Elmer รุ่น LSB 50 ที่ Excitation wavelength 310 nm และ Emission wavelength 364.5 nm.

(การเตรียมสารมาตรฐาน ไครซีน : Standard Chrysene (1,2 - benzophenanthrene : $C_{18}H_{12}$) จาก Fluka Chemic AG เข้มข้น 1.78×10^{-4} $\mu\text{g/liter}$)

3.7 การวิเคราะห์ขนาดตะกอนดินเฉลี่ย (mean grain size) : โดยการนำตัวอย่างดินตะกอน มาล้างด้วยน้ำจืด 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม นำมาอบเพื่อให้น้ำหนักคงที่ ที่ 110 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง จากนั้นการทำบดเบาๆ เพื่อให้ตะกอนดินกระจายออกจากกัน นำไปเขย่าด้วยตะแกรงขนาดตา 2.36, 1.00 มม. และ 600, 425, 300, 180, 150, 106, 75, และ 63 ไมครอน ตามลำดับ แล้วนำตะกอนดินในแต่ละชั้นของตะแกรงมาชั่งน้ำหนัก ทำการคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การสะสมของน้ำหนักตะกอนดินในแต่ละตะแกรง (accumulative percentage) จากนั้นนำค่าที่ได้มาเขียนกราฟเพื่อหาค่า ขนาดตะกอนมาตรฐาน (mean grain size)

3.8 การวิเคราะห์ชนิดและความหนาแน่นของเพลงค์ตอนพืชและเพลงค์ตอนสัตว์ : ตัวอย่างที่เก็บได้ด้วยตุลากลเพลงค์ตอนทั้งสองประเภท และได้เก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินในขวดพลาสติก ในส่วนของชนิดเพลงค์ตอน ทำการตรวจวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบลักษณะที่สังเกตได้ของตัวอย่างผ่านกล้องจุลทรรศน์กับหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง และในส่วนของความหนาแน่นของเพลงค์ตอนทำการสุ่มนับจำนวนเพลงค์ตอนด้วยกล้องจุลทรรศน์และคำนวณกลับด้วยความกว้างปากถุงและระยะทางที่ลากผ่านของตุลากลเพลงค์ตอนในขณะที่เก็บตัวอย่าง

ผลการศึกษา

1. คุณภาพน้ำทั่วไป (ตารางที่ 2.1-2.3, 12.1 ; ภาคผนวก)

อุณหภูมิน้ำทะเล มีความแปรปรวนไม่มากนักของค่าที่ตรวจวัดได้ ทั้งในด้านช่วงเวลาและระดับความลึกที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยในเดือนมีนาคม เท่ากับ 30.0 ± 0.5 องศาเซลเซียส เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 29.1 ± 0.4 องศาเซลเซียส และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 28.3 ± 0.2 องศาเซลเซียส (รูปที่ 2.1 ; ภาคผนวก)

ความเค็มน้ำทะเล พบว่าจะมีค่าต่ำในบริเวณใกล้ปากแม่น้ำสายหลักทั้งสี่สาย และเพิ่มขึ้นในบริเวณที่ห่างออกไป โดยค่าจะต่ำลงอย่างชัดเจนในช่วงฤดูฝนและสูงขึ้นในฤดูร้อนและฤดูหนาว ค่าความเค็มเฉลี่ยในเดือนมีนาคม เท่ากับ 31.2 ± 1.3 ส่วนในพันส่วน เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 28.8 ± 4.9 ส่วนในพันส่วน และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 32.7 ± 0.5 ส่วนในพันส่วน (รูปที่ 2.2 ; ภาคผนวก)

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำทะเล ไม่มีความแตกต่างกันมากนักของค่าในแต่ละเดือน โดยค่าเฉลี่ยในเดือนมีนาคม เท่ากับ 8.2 ± 0.2 เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 8.3 ± 0.2 และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 8.5 ± 0.1 (รูปที่ 2.3 ; ภาคผนวก)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละสถานีและช่วงเดือนที่ศึกษา โดยมีค่าต่ำที่บริเวณปากแม่น้ำและบริเวณพื้นที่องทะเล ค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 6.3 ± 1.0 เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 5.6 ± 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 5.1 ± 0.6 มิลลิกรัม/ลิตร (รูปที่ 2.4 ; ภาคผนวก)

ค่าความโปร่งใส ค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันในเดือนมีนาคมและเดือนกรกฎาคม คือเท่ากับ 5.4 ± 2.8 และ 5.4 ± 2.1 เมตร ตามลำดับ โดยทั้งสองช่วงพบว่าต่ำกว่าเดือนพฤศจิกายน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.6 ± 2.1 เมตร (รูปที่ 2.5 ; ภาคผนวก)

2. ปริมาณธาตุอาหารในน้ำทะเล (ตารางที่ 3.1-3.3, 12.2 ; ภาคผนวก)

2.1 แอมโมเนีย มีค่าต่ำในแทบทุกสถานีที่ศึกษา โดยค่าที่วัดได้ส่วนใหญ่ต่ำกว่า 0.015 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ยกเว้นบริเวณปากแม่น้ำสำคัญต่างๆ เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำบางปะกง และแม่น้ำท่าจีน เป็นต้น

2.2 ไนโตรเจน ค่าที่ได้มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในบริเวณปากแม่น้ำและบริเวณใกล้เคียง ค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 0.069 ± 0.103 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ส่วนเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.149 ± 0.342 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ $0.081 \pm$

0.086 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร โดยที่ค่าเฉลี่ยของทั้งปี เท่ากับ 0.100 ± 0.177 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร (รูปที่ 3.1 ; ภาคผนวก)

2.3 ในเตรท มีค่าสูงในช่วงต้นปีและตลอดไปถึงช่วงฤดูฝน โดยค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 0.450 ± 0.620 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.621 ± 1.079 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร และในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.084 ± 0.069 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร (รูปที่ 3.2 ; ภาคผนวก)

2.4 ฟอสเฟต ค่าที่ได้มีความแปรปรวนค่อนข้างสูงในช่วงเดือนที่ศึกษา โดยมีค่าสูงในบริเวณเกาะสีชังและบริเวณใกล้เคียง และในช่วงปลายปี ค่าเฉลี่ยในเดือนมีนาคม เท่ากับ 0.089 ± 0.101 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.074 ± 0.127 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.461 ± 0.648 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ในที่นี้ค่าเฉลี่ยทั้งปี เท่ากับ 0.208 ± 0.292 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร (รูปที่ 3.3 ; ภาคผนวก)

2.5 ซิลิเกต มีค่าค่อนข้างสูง และสูงมากในบริเวณใกล้ปากแม่น้ำและในช่วงต้นปี ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนและแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งส่งผลให้ค่าเฉลี่ยในเดือนมีนาคมสูงขึ้นมา โดยมีความเท่ากับ 17.044 ± 11.942 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร ส่วนเดือนกรกฎาคม มีความเท่ากับ 9.129 ± 7.629 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 6.531 ± 5.049 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร (รูปที่ 3.4 ; ภาคผนวก)

3. ปริมาณคลอโรฟิลล์ (ตารางที่ 4.1-4.3, 12.3 ; ภาคผนวก)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าสูงบริเวณปากแม่น้ำ โดยเฉพาะแม่น้ำบางปะกงและบริเวณใกล้เคียง และค่าจะต่ำลงในช่วงปลายปี โดยมีค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 0.199 ± 0.157 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.163 ± 0.139 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.077 ± 0.069 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร (รูปที่ 4.1 ; ภาคผนวก)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ค่าที่ได้มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในช่วงต้นปีและปลายปี ค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 0.280 ± 0.475 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.322 ± 0.413 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.081 ± 0.069 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร (รูปที่ 4.2 ; ภาคผนวก)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี มีค่าสูงในช่วงต้นปี และในบริเวณเกาะสีชังตลอดไปถึงกลางอ่าว โดยค่าเฉลี่ยในเดือนมีนาคม เท่ากับ 0.218 ± 0.147 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.176 ± 0.151 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.083 ± 0.075 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร (รูปที่ 4.3 ; ภาคผนวก)

4. ปริมาณตะกอนแขวนลอย (ตารางที่ 5.1-5.3, 12.4 ; ภาคผนวก)

มีค่าแตกต่างกันตามเวลาและบริเวณที่ทำการศึกษา โดยในช่วงต้นปีจะมีค่าสูงบริเวณปากแม่น้ำ และปลายปีจะมีค่าที่ใกล้เคียงกันทั้งบริเวณ ค่าเฉลี่ยในเดือนมีนาคม เท่ากับ 9.83 ± 7.07 มิลลิกรัม/ลิตร เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 6.85 ± 3.29 มิลลิกรัม/ลิตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 4.08 ± 2.20 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร (รูปที่ 5 ; ภาคผนวก)

5. ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน (ตารางที่ 6.1-6.3, 12.5 ; ภาคผนวก)

ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนมีค่าค่อนข้างสูงบริเวณปากแม่น้ำโดยเฉพาะแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน รวมไปถึงศรีราชา ทั้งนี้ค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยในเดือนมีนาคมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ $2.98 \pm 1.22\%$ เดือนกรกฎาคม เท่ากับ $2.65 \pm 0.86\%$ และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ $2.80 \pm 0.95\%$ (รูปที่ 6 ; ภาคผนวก)

6. ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน (ตารางที่ 7.1-7.3, 12.6 ; ภาคผนวก)

ปริมาณแคดเมียม มีค่าสูงบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง บางแสน ศรีราชา และมาบตาพุด และในช่วงฤดูฝน โดยค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 0.31 ± 0.13 ไมโครกรัม/กรัม เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 0.45 ± 0.19 ไมโครกรัม/กรัม และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.33 ± 0.16 ไมโครกรัม/กรัม (รูปที่ 7.1 ; ภาคผนวก)

ปริมาณทองแดง มีค่าสูงบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ท่าจีน บางปะกง และมาบตาพุด และในช่วงต้นปี ค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 8.53 ± 3.27 ไมโครกรัม/กรัม เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 5.48 ± 2.92 ไมโครกรัม/กรัม และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 3.98 ± 3.81 ไมโครกรัม/กรัม (รูปที่ 7.2 ; ภาคผนวก)

ปริมาณตะกั่ว มีค่าสูงเล็กน้อยบริเวณปากแม่น้ำเกือบทั้งหมดและบริเวณใกล้เคียง โดยไม่มีความแตกต่างกันมากนักของค่าที่ได้ในแต่ละเดือนที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม เท่ากับ 3.90 ± 0.93 ไมโครกรัม/กรัม เดือนกรกฎาคม เท่ากับ 3.77 ± 1.36 ไมโครกรัม/กรัม และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 3.18 ± 1.84 ไมโครกรัม/กรัม (รูปที่ 7.3 ; ภาคผนวก)

7. ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล (ตารางที่ 8.1-8.3, 12.7 ; ภาคผนวก)

มีค่าสูงในบริเวณรอบเกาะสีชังไปจนถึงบริเวณพัทยาโดยสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่นๆ ในช่วงเวลาเดียวกัน ค่าปริมาณปิโตรเลียมสูงสุดพบที่สถานีเกาะสีชังฝั่งทิศใต้ ในเดือนกรกฎาคม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.622 ไมโครกรัม/ลิตร ส่งผลให้ค่าที่ได้มีความแปรปรวนค่อนข้างสูงในแต่ละ

เดือนและสถานีเก็บตัวอย่าง โดยค่าเฉลี่ยในเดือนมีนาคม เท่ากับ 2.79 ± 1.82 ไมโครกรัม/ลิตร ส่วนเดือนกรกฎาคม เท่ากับ 5.86 ± 4.47 ไมโครกรัม/ลิตร และในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 3.20 ± 3.37 ไมโครกรัม/ลิตร (รูปที่ 8 ; ภาคผนวก)

8. ขนาดตะกอนโดยเฉลี่ย (ตารางที่ 9.1-9.3, 12.8 ; ภาคผนวก)

บริเวณตั้งแต่ปากแม่น้ำท่าจีน เจ้าพระยา บางปะกง บางแสน และเกาะสีชังบางบริเวณ มีลักษณะเป็นดินเลน ส่วนบริเวณที่ทำการศึกษาอื่นๆ จะมีลักษณะเป็นเปลือกหอยปนกรวดจนถึงทรายละเอียด โดยในเดือนมีนาคม ขนาดดินตะกอนที่ตรวจวัดได้ มีค่า 0.23-0.88 มิลลิเมตร เดือนกรกฎาคม มีค่าเท่ากับ 0.37-1.39 มิลลิเมตร และเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ 0.16-0.65 มิลลิเมตร (รูปที่ 9 ; ภาคผนวก)

9. ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช (ตารางที่ 10.1-10.3, 12.9 ; ภาคผนวก)

ในเดือนมีนาคม พบแพลงก์ตอนพืช จำนวนทั้งสิ้น 28 ชนิด จาก 3 ไฟลัม ชนิดที่พบในเกือบทุกสถานี ได้แก่ *Trichodesmium*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Nitzschia*, *Thalassiothrix*, *Pleurosigma*, *Ceratium*, *Noctiluca*, และ *Bacteriastrium* ตามลำดับ ความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืชวิเคราะห์ได้ อยู่ในช่วง 0.193 ถึง 9.806×10^6 เซลล์/ลบ.เมตร โดยพบว่าสถานีเกาะสีชังฝั่งตะวันออกมีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด และสถานีที่พบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชสูงสุด คือสถานีเกาะสีชังฝั่งตะวันตก (28 ชนิด)

ในเดือนกรกฎาคม แพลงก์ตอนพืชชนิดที่พบย่อยในแทบทุกสถานี ได้แก่ *Trichodesmium*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrium*, *Chaetoceros*, *Nitzschia*, *Ceratium*, และ *Noctiluca* ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย อยู่ในช่วง 0.235 ถึง 7.340×10^6 เซลล์/ลบ.เมตร บริเวณที่พบแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นมากที่สุด คือบริเวณเกาะนก และบริเวณที่พบชนิดของแพลงก์ตอนมากที่สุดเท่ากัน คือ แหลมจบังและเกาะสีชังฝั่งตะวันตก (25 ชนิด)

ในเดือนพฤศจิกายน พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 33 ชนิด ชนิดที่พบในเกือบทุกสถานี ได้แก่ *Trichodesmium*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Bacteriastrium*, *Biddulphia*, *Navicula*, *Pleurosigma*, *Thalassiothrix* และ *Nitzschia* ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย อยู่ในช่วง 0.148 ถึง 3.980×10^6 เซลล์/ลบ.เมตร บริเวณที่พบแพลงก์ตอนพืชหนาแน่นที่สุด ได้แก่ บริเวณปากแม่น้ำท่าจีน ส่วนบริเวณที่พบชนิดแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด คือบริเวณเกาะสีชังฝั่งตะวันตก (33 ชนิด) (รูปที่ 10.1-10.2 ; ภาคผนวก)

10. ชนิด/กลุ่ม และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ (ตารางที่ 11.1-11.3, 12.10 ; ภาคผนวก)

ในเดือนมีนาคม ชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบ่อยในเกือบทุกสถานี ได้แก่ Polychaete larvae, Copepod และ Chaetognaths ความหนาแน่นรวมที่วิเคราะห์ได้อยู่ในช่วง 244.3 ถึง 3,880.0 ตัว/ลบ.เมตร โดยพบว่าบริเวณมาตาพุด มีความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนสัตว์สูงสุด และยังเป็นบริเวณที่พบจำนวนกลุ่มมากที่สุดอีกด้วย คือ 12 กลุ่ม ส่วนบริเวณที่พบกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์น้อยที่สุด คือ เกาะสีชังฝั่งตะวันตก ซึ่งพบจำนวน 5 กลุ่ม

ในเดือนกรกฎาคม ชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในเกือบทุกสถานี ได้แก่ Nauplius larvae, Copepod, Oikopleura และ Chaetognaths ความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนสัตว์อยู่ในช่วง 476.3 ถึง 4,986.0 ตัว/ลบ.เมตร โดยพบค่าความหนาแน่นรวมสูงสุดที่บริเวณเกาะนก ในขณะที่บริเวณแหลมฉบังมีจำนวนกลุ่มที่พบมากที่สุด คือ 15 กลุ่ม ส่วนบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ศรีราชา และบริเวณเกาะสีชังโดย พบจำนวน 6 กลุ่ม เท่ากัน ซึ่งน้อยที่สุด

ในเดือนพฤศจิกายน ชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในเกือบทุกสถานี ได้แก่ Medusae, Polychaete larvae, Copepod, Shrimp larvae และ Chaetognaths ความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนสัตว์อยู่ในช่วง 282.4 ถึง 3,506.6 ตัว/ลบ.เมตร พบว่าบริเวณเกาะนกมีความหนาแน่นรวมสูงสุด และบริเวณบางแสนและศรีราชามีจำนวนกลุ่มที่พบมากที่สุด คือ 13 กลุ่ม ส่วนบริเวณปากแม่น้ำระยอง พบน้อยที่สุด จำนวน 5 กลุ่ม (รูปที่ 11.1-11.2 ; ภาคผนวก)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปและวิจารณ์ผล

1. คุณภาพน้ำทั่วไป

1.1 อุณหภูมิน้ำทะเล : ในการสำรวจตลอดปี 2537 (29.1 ± 0.4 องศาเซลเซียส) โดยมีค่าสูงในช่วงต้นปีและต่ำลงจนถึงปลายปี การเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้กับการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกับการศึกษาในปี 2534-2536 (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) และใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยระหว่าง พ.ศ. 2525-2533 (29.15 ± 1.43 องศาเซลเซียส) ของงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) (ตารางที่ 14 ; ภาคผนวก) และยังอยู่ในช่วงเดียวกับค่าที่มีการรวบรวมโดยวิไลวรรณ อุทุมพฤกษ์พร (2537) (ตารางที่ 13 ; ภาคผนวก) อีกด้วย

1.2 ความเค็ม : ความเค็มเฉลี่ย พ.ศ. 2537 อยู่ในช่วง 30.9 ± 2.2 ส่วนในพันส่วน ซึ่งสูงกว่าเล็กน้อยกับการสำรวจใน พ.ศ. 2534-2536 ($28.5 \pm 2.9.8$ ถึง $29.83 \pm 2.9.83$ ส่วนในพันส่วน) (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) แต่พบว่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยระหว่าง พ.ศ. 2525-2533 (30.39 ± 3.14 ส่วนในพันส่วน) (ตารางที่ 14 ; ภาคผนวก) จากรายงานของงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) โดยมีข้อสังเกตว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของความเค็มจะมีความแตกต่างกันในแต่ละเดือนในรอบปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนเป็นหลัก โดยพบว่าค่าเฉลี่ยความเค็มมีค่าต่ำสุดในช่วงกลางปีซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน เช่นเดียวกับข้อมูลระหว่าง พ.ศ. 2517-2535 ในการรวบรวมของวิไลวรรณ อุทุมพฤกษ์พร (2537) (ตารางที่ 13 ; ภาคผนวก)

1.3 ความเป็นกรด-ด่าง : ในการสำรวจครั้งนี้ (8.3 ± 1.7) มีค่าใกล้เคียงกับการสำรวจใน พ.ศ. 2534-2536 ของงานสมุทรศาสตร์ฯ (2540ก,ข,ค) และของงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) (8.26 ± 0.25) (ตารางที่ 14 ; ภาคผนวก) รวมถึงพบว่าค่าดังกล่าวอยู่ในระดับเดียวกันกับวิไลวรรณ อุทุมพฤกษ์พร (2537) (ตารางที่ 13 ; ภาคผนวก)

1.4 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ : ค่าเฉลี่ยใน พ.ศ. 2537 (5.7 ± 0.8 มิลลิกรัม/ลิตร) ใกล้เคียงกับที่สำรวจใน พ.ศ. 2535 (5.72 ± 0.22 มิลลิกรัม/ลิตร) โดยต่ำกว่าเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับในปี 2534 และ 2536 (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) และต่ำกว่าที่รายงานโดยงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) (6.88 ± 0.95 มิลลิกรัม/ลิตร) (ตารางที่ 14 ; ภาคผนวก) จากลักษณะดังกล่าวอาจแสดงถึงแนวโน้มปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ต่ำลงในบริเวณนี้

1.5 ความโปร่งใส : ค่าที่ได้ในการสำรวจครั้งนี้ (5.8 ± 2.3 เมตร) มีค่าสูงกว่าการสำรวจใน พ.ศ. 2534-2536 ซึ่งอยู่ในช่วง 3.6-5.4 เมตร ในแทบทุกสถานีที่ทำการศึกษา (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) และมีค่าสูงกว่าเช่นเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับของงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) (2.39 ± 0.85 เมตร) (ตารางที่ 14 ; ภาคผนวก)

2. ปริมาณธาตุอาหาร

2.1 แอมโมเนีย : มีค่าค่อนข้างต่ำ (<0.015 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ในแทบทุกสถานีและตลอดช่วงการศึกษา ยกเว้นบริเวณปากแม่น้ำต่างๆ และบริเวณใกล้เคียงบางแห่ง โดยค่าสูงสุดพบที่สถานีปากแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งมีค่า 0.049 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร

2.2 ไนโตรท์ : ค่าเฉลี่ยในปี 2537 (0.100 ± 0.177 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) ใกล้เคียงกับที่รายงานโดยแวนดา ทอระอา และคณะ (2530) (0.13 ± 0.08 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) (ตารางที่ 15 ; ภาคผนวก) โดยในการสำรวจครั้งนี้ช่วงต้นปีมีค่าใกล้เคียงกับช่วงปลายปี และสูงในช่วงกลางปี (ตารางที่ 3.1-3.3, 13) ทั้งนี้ค่าดังกล่าวต่ำกว่าการศึกษาในปี 2534 (0.23 ± 0.37 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) แต่สูงกว่าปี 2535 และ 2536 (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) อย่างชัดเจน

2.3 ไนเตรท : ค่าเฉลี่ยในปี 2537 (0.385 ± 0.589 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง และมีค่าสูงกว่าการศึกษาในปี 2534-2536 (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) แต่น้อยกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) (13.36 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) (ตารางที่ 14 ; ภาคผนวก) ทั้งนี้เนื่องมาจากการคุณภาพน้ำชายฝั่งได้ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณใกล้ฝั่งและน้ำตื้นมากกว่า และพบว่าในช่วงกลางปีมีค่าสูงมากเช่นเดียวกับไนโตรท์ ทั้งนี้ผลของปริมาณไนเตรทที่แตกต่างกันดังกล่าว อาจเนื่องมาจากการไหลลงทะเลและการพาเอาธาตุอาหาร และสารอินทรีย์ต่างๆ ของน้ำจืดในฤดูฝน ซึ่งสอดคล้องกับความเค็มที่ต่ำลงของน้ำในช่วงดังกล่าว

2.4 ฟอสเฟต : ปริมาณเฉลี่ยของปี 2537 (0.208 ± 0.292 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) และการเปลี่ยนแปลงใกล้เคียงกับที่รายงานโดย แวนดา ทอระอา และคณะ (2530) (0.28 ± 0.17 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) (ตารางที่ 15 ; ภาคผนวก) โดยค่าดังกล่าวต่ำกว่าที่รายงานโดยงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) (1.31 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) (ตารางที่ 14 ; ภาคผนวก) เช่นเดียวกับค่าที่จากการศึกษาในปี 2534 แต่ค่าที่ได้นี้สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานในปี 2535 และ 2536 ของงานสมุทรศาสตร์ฯ, (2540ก,ข,ค) อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณของค่าฟอสเฟตนี้มีความสัมพันธ์กับปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบมากเกือบทุกสถานีในรอบปี พ.ศ. 2537

2.5 ซิลิเกต : ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของค่าซิลิเกตในการศึกษานี้ (10.901 ± 8.207 ไมโครกรัมอะตอม/ลิตร) สูงกว่าค่าที่ตรวจวัดได้ในปี 2534-2536 (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) โดยในที่นี้พบว่าซิลิเกตจะมีค่าค่อนข้างสูงใกล้เคียงกันตลอดปี แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเฉพาะในช่วงต้นปี บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา ทำจัน และตลอดถึงบางปะกง จะพบว่าบริเวณเหล่านี้มีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นและช่วงอื่นของปี ทั้งนี้อาจเป็นผลของอิทธิพลจากน้ำจืดบ้าง แต่ผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวจะจำกัดเฉพาะบางบริเวณเท่านั้น ซึ่งค่าที่สูงมากมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของทั้งปีสูงขึ้นตามไปด้วย

3. ปริมาณคลอโรฟิลล์

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในการศึกษารุ่นนี้ (0.146 ± 0.122 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร) มีค่าต่ำกว่าที่ เคยรายงานไว้โดยสุทธิชัย เตมียวณิชย์ (2527) (3.53 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร) และยังต่ำกว่าเมื่อเปรียบ เทียบกับการศึกษาในระยะที่ผ่านมา (0.155 ± 0.128 ถึง 0.209 ± 0.234 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร) ของงาน สมุทรศาสตร์ฯ (2540ก,ข,ค)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ในการสำรวจครั้งนี้ เท่ากับ 0.228 ± 0.319 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร โดย มีค่าต่ำกว่าใน พ.ศ. 2527 ซึ่งรายงานโดยสุทธิชัย เตมียวณิชย์ (2527) ที่มีค่าเท่ากับ 1.30 มิลลิกรัม/ ลบ.เมตร อย่างไรก็ตาม ค่าที่ได้ดังกล่าวสูงกว่าการศึกษาในปี 2534-2536 (0.088 ± 0.120 ถึง 0.145 ± 0.123 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร) (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค)

คลอโรฟิลล์ ซี ในการสำรวจครั้งนี้เท่ากับ 0.159 ± 0.124 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร พบว่ามีค่าต่ำ กว่าที่เคยรายงานไว้ใน พ.ศ. 2527 มาก (5.09 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร) (สุทธิชัย เตมียวณิชย์, 2527) แต่ อย่างไรก็ตามค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันมากนักกับการศึกษาในระยะที่ผ่านมา (0.075 ± 0.106 ถึง 0.143 ± 0.107 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร) ของงานสมุทรศาสตร์ฯ (2540ก,ข,ค)

เป็นที่น่าสังเกตว่าค่าที่ตรวจวัดได้ในแต่ละช่วงเดือนของปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งสาม ประเภทในการศึกษารุ่นนี้ พบว่ามีค่าสูงในช่วงต้นปีถึงกลางปีและต่ำลงในช่วงปลายปี ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณซิลิเกตในน้ำทะเล ที่มีค่าเฉลี่ยรวมสูงในช่วงดังกล่าวเช่นกัน

4. ปริมาณตะกอนแขวนลอย

ในการศึกษารุ่นนี้ (ค่าเฉลี่ย 6.92 ± 4.19 มิลลิกรัม/ลิตร) (ตารางที่ 12.4 ; ภาคผนวก) พบว่า มีค่าต่ำกว่าที่รายงานไว้ในระหว่าง พ.ศ. 2532-2533 (14.32 ± 7.15 มิลลิกรัม/ลิตร) (ตารางที่ 16 ; ภาคผนวก) โดยงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) ทั้งนี้คาดว่าจะจะเป็นเพราะงานสำรวจคุณภาพน้ำชาย ฝั่ง ได้ทำการศึกษาในบริเวณใกล้ฝั่งซึ่งเป็นเขตที่น้ำตื้นกว่าในการศึกษารุ่นนี้ และจากการเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาของงานสมุทรศาสตร์ฯ (2534ก,ข,ค) พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับในปี 2534 และ 2536 แต่สูงกว่าค่าในปี 2535 (2.711 ± 0.685 มิลลิกรัม/ลิตร) อย่างไรก็ตาม ลักษณะดังกล่าว อาจแสดงถึงสภาพแวดล้อมที่ยังดีอยู่ในแง่ของปริมาณตะกอนแขวนลอยของบริเวณนี้

5. ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ในดินตะกอน

ใน พ.ศ. 2537 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง $2.81 \pm 1.01\%$ (ตารางที่ 12.5 ; ภาคผนวก) โดยพบว่า ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้มีค่าสูงบริเวณบางพระ บางแสน เกาะสีชังทิศเหนือ เกาะสีชัง ทิศตะวันตก ศรีราชา (ตารางที่ 6.1-6.3 ; ภาคผนวก) ทั้งนี้ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ใน

ดินตะกอนจะเป็นตัวแทนของสารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตสามารถนำไปใช้ได้จริง และเมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้กับการศึกษาในปี 2536 ซึ่งมีค่า $1.07 \pm 2.06\%$ จะเห็นว่าทั้งสองช่วงมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง แต่ปริมาณของค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

6. ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน

ปริมาณแคดเมียม ในการศึกษา พ.ศ. 2537 ครั้งนี้ มีค่าเฉลี่ย 0.36 ± 0.16 ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่ได้ในปี 2536 และต่ำกว่าในปี 2535 (1.864 ± 1.397 ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักแห้ง) (งานสมุทรศาสตร์-1, 2540ข,ค) นอกจากนี้ค่าดังกล่าวยังพบว่าต่ำกว่าเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโลหะหนักในอ่าวไทย พ.ศ. 2536 ของสุวรรณณี เฉินบำรุง (2537) ซึ่งรายงานค่าแคดเมียมที่ 0.45 ± 0.17 ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 17 ; ภาคผนวก)

ในส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่วและทองแดงในการศึกษาค้างนี้ (3.62 ± 1.35 และ 6.12 ± 3.33 ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ) พบว่ามีค่าต่ำกว่าปริมาณตะกั่วและทองแดงที่ตรวจวัดได้ในอ่าวไทย พ.ศ. 2536 โดยสุวรรณณี เฉินบำรุง (2537) ซึ่งมีค่า 12.88 ± 4.12 และ 13.89 ± 9.74 ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 17 ; ภาคผนวก) และยังพบว่าค่าดังกล่าวทั้งสองยังต่ำกว่าเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา (งานสมุทรศาสตร์-1, 2540ข,ค)

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโลหะหนักดังกล่าวข้างบน อาจสรุปได้ว่าปริมาณแคดเมียม ทองแดง และตะกั่ว ในอ่าวไทยมีแนวโน้มการสะสมที่ลดลงจากปีก่อนๆ อย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางอย่าง อาจทำให้ได้ค่าที่แตกต่างกันออกไปได้บ้าง

7. ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล

การวิเคราะห์ครั้งนี้เป็นปีแรกของโครงการฯ โดยมีจุดประสงค์ที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเลซึ่งเกิดจากการกระทำของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมการเดินเรือ และข้อมูลที่ได้จากการศึกษาบริเวณในครั้งนี้ พบว่าบริเวณที่พบปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนมากที่สุด ได้แก่ บริเวณโดยรอบเกาะสีชัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเกาะสีชังด้านฝั่งตะวันตก (ตารางที่ 8.1-8.3 ; ภาคผนวก) ซึ่งคาดว่าน่าจะเป็นเพราะบริเวณดังกล่าวเป็นทางผ่านที่สำคัญยิ่งของเรือเดินทะเลและเรือประมงเกือบทั้งหมดในบริเวณนี้ ทั้งนี้ยังได้มีผู้เคยรายงานถึงการปล่อยน้ำล้างระวางเดินเรือในขณะเรือเดินผ่านระหว่างทางจากท่าเรือน้ำมันบริเวณอ่าวอุดม-แหลมฉบัง เข้าไปยังโรงไฟฟ้าพลังความร้อนบางปะกง และไปยังปากแม่น้ำเจ้าพระยา นอกจากนี้ยังพบว่าฤดูฝนและฤดูหนาวจะพบมากที่สุดในรอบปี เช่นเดียวกับการศึกษาของวัชรียา ธีรานูวัตร (2533) ซึ่งลักษณะดังกล่าวอาจเนื่องมาจากมีลมพัดคือน้ำทะเล

จากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ และเกาะสี่ซังจะเป็นแนวแผ่นดินที่กั้นขวางทางลมและการเคลื่อนที่ของน้ำผิวหน้าดังกล่าว ซึ่งอาจทำให้มีการสะสมของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในบริเวณโดยรอบเกาะสี่ซังได้

8. ขนาดตะกอนดินเหนียว

จากการศึกษาครั้งนี้ ขนาดของตะกอนที่ตรวจวัดได้มีค่าอยู่ในช่วง 0.16-1.39 มิลลิเมตร โดยมีความแปรปรวนเล็กน้อยในแต่ละช่วงเดือนคือ ค่าเฉลี่ยในช่วงกลางปีสูงกว่าในช่วงอื่น ๆ ของปี แต่ค่าดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันมากนัก เนื่องจากโดยส่วนใหญ่ของบริเวณที่ศึกษามีลักษณะพื้นที่ท้องทะเลเป็นโคลน นอกจากนี้เป็นที่น่าสนใจว่า ได้มีการเปลี่ยนแปลงในทางเล็กลงของขนาดดินตะกอนเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) แต่อย่างไรก็ตาม ลักษณะดังกล่าวอาจมีผลจากการชะล้างของกระแสน้ำจืด ตลอดจนการพัดพาของคลื่นลม และน้ำขึ้นน้ำลง เป็นต้น ซึ่งทำให้มีการเคลื่อนที่ของดินตะกอนในแต่ละบริเวณและแต่ละช่วงเดือนที่แตกต่างกันได้ โดยเฉพาะในบริเวณชายฝั่งทะเล

9. ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช

ในการสำรวจครั้งนี้ พ.ศ. 2537 พบว่ามีค่าความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืช อยู่ในช่วง $1.48-9.806 \times 10^6$ เซลล์/ลบ.เมตร โดยมีค่าสูงในช่วงต้นปีและกลางปี และจะลดลงในช่วงปลายปี จากการเปรียบเทียบกับการศึกษาในระยะที่ผ่านมาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกับปริมาณที่ตรวจพบในปี 2536 แต่จะต่ำกว่าเมื่อพิจารณาจากค่าที่ได้ในปี 2534 และ 2535 (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าดังกล่าวต่ำกว่าค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ ประยูร สุรตระกูล (2537) ซึ่งได้รายงานถึงค่าความหนาแน่นรวมเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชบริเวณแหลมฉบัง พ.ศ. 2531-2533 ที่มีค่าอยู่ในช่วง 32.18 ถึง 69.39×10^6 เซลล์/ลบ.เมตร และยังได้กล่าวว่า มีแนวโน้มของความหนาแน่นที่ลดลงของแพลงก์ตอนพืชจากปี 2531 ถึงปี 2533

เมื่อพิจารณาถึงชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบได้บ่อยครั้งในการสำรวจครั้งนี้ได้แก่ *Trichodesmium*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrium*, *Nitzschia* และ *Noctiluca scintillans* ซึ่งทั้งหมดเป็นชนิดที่พบได้บ่อยครั้งจากการศึกษาในปีที่ผ่านมาเช่นเดียวกัน (งานสมุทรศาสตร์ฯ, 2540ก,ข,ค) แต่ในรายงานของ ประยูร สุรตระกูล (2537) ไม่มีรายงานถึง *Noctiluca scintillans* นอกจากนี้จากรายงานของหมั่น โพธิวิจิตร และอัจฉราภรณ์ มโนเวทพันธ์ (2527) ซึ่งได้ศึกษาแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยปี 2525 สรุปได้ว่าชนิดที่พบบ่อยและมากที่สุดตามลำดับในทุกสถานี คือพวก *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrium*, *Nitzschia*,

Coscinodiscus, *Thalassiothrix* โดยมีค่าความหนาแน่นเฉลี่ยอยู่ในช่วง $1.03-185.3 \times 10^6$ เซลล์/ลบ.เมตร

เกี่ยวกับเรื่องนี้เป็นที่น่าสังเกตว่าในการสำรวจปีนี้พบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว (*Trichodesmium* sp.) ในเกือบทุกสถานี และยังพบแพลงก์ตอนในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตเพิ่มมากขึ้นด้วย สำหรับ *Noctiluca scintillans* ซึ่งเป็นชนิดที่พบการบลูมเป็นจำนวนมากบ่อยครั้งในบริเวณนี้ สามารถตรวจพบได้ในเกือบทุกสถานีที่ศึกษา ตลอดปี พ.ศ. 2537 (ตารางที่ 10.1-10.3 ; ภาคผนวก) และเมื่อพิจารณาถึงจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่ตรวจพบในการศึกษารั้งนี้ พบว่ามีสูงถึง 33 ชนิดด้วยกัน ซึ่งสูงกว่าการศึกษาในปีที่ผ่านมา

10. ชนิด/กลุ่มและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์

ในการศึกษารั้งนี้ พบว่าแพลงก์ตอนสัตว์มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 244.3-4,986.0 ตัว/ลบ.เมตร โดยพบความหนาแน่นรวมสูงสุดที่บริเวณเกาะนกงอกในเดือนกรกฎาคม และพบจำนวนมากถึง 15 กลุ่ม กลุ่มที่พบมากและบ่อยครั้งในเกือบทุกสถานี ได้แก่ พวก Copepod, Chaetognaths, Polychaete larvae, Medusae, Oikopleura และ Nauplius larvae เป็นต้น โดยมี Copepod เป็นชนิดเด่นที่สุด ซึ่งพบสูงที่สุดถึง 3,040 ตัว/ลบ.เมตร เช่นเดียวกับการรายงานของสุทธิชัย เตมียวณิชย์ (2527) ที่ได้ศึกษาในบริเวณบางปะกง-ศรีราชา ใน พ.ศ. 2525-2526 โดยพบว่ามี Copepod เป็นกลุ่มที่พบบ่อยและมากที่สุด เท่ากับ 5,384 ตัว/ลบ.เมตร สำหรับกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้บ่อยและมากที่สุดตามลำดับตามรายงานของสุทธิชัย เตมียวณิชย์ (2527) นอกจากพวก Copepod ได้แก่ Barnacle larvae (1,912 ตัว/ลบ.เมตร), Arrow Worm or Chaetognaths (947 ตัว/ลบ.เมตร), Lucifer larvae (932 ตัว/ลบ.เมตร) และ Tunicate (694 ตัว/ลบ.เมตร) ในขณะที่ในการสำรวจครั้งนี้ กลุ่มที่พบบ่อยและมีค่าสูงที่สุดตามลำดับ ได้แก่ Copepod (3,040 ตัว/ลบ.เมตร), Oikopleura (2,203 ตัว/ลบ.เมตร), Chaetognaths (736 ตัว/ลบ.เมตร), Medusae (729 ตัว/ลบ.เมตร), Nauplius larvae (680 ตัว/ลบ.เมตร) และ Polychaete larvae (240 ตัว/ลบ.เมตร) เป็นต้น และเมื่อเปรียบเทียบการศึกษารั้งนี้กับการศึกษาในระยะที่ผ่านมาของงานสมุทรศาสตร์ฯ (2540ก,ข,ค) พบว่า ค่าความหนาแน่นรวมที่ตรวจพบของแพลงก์ตอนสัตว์ในบริเวณนี้ไม่มีความเปลี่ยนแปลงมากนัก ตลอดถึงกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้บ่อยครั้งยังเป็นกลุ่มเดียวกันเป็นส่วนใหญ่อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. งานคุณภาพน้ำชายฝั่ง. 2534. รายงานคุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก : พ.ศ. 2530-2533. ฝ่ายคุณภาพน้ำ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. กรกฎาคม 2534. 76 หน้า.
2. งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ. 2540ก. รายงานการวิจัยทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2534 เรื่อง การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 1. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 61 หน้า.
3. _____. 2540ข. รายงานการวิจัยทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2535 เรื่อง การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 2. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 71 หน้า.
4. _____. 2540ค. รายงานการวิจัยทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2536 เรื่อง การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 3. สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 77 หน้า.
5. เจริญ วัชรรังษี. 2524. แหล่งความสกปรกตามชายฝั่งทะเลตะวันออก. ใน รายงานครั้งที่ 2 การวิจัยคุณภาพน้ำและทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 101-114.
6. ฉนิษฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์. 2524. บทปฏิบัติการนิเวศน์วิทยาทางทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
7. ประยูร สุตรระกุล. 2537. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงค์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งภาคตะวันออก. ใน การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง สถานภาพของทะเลไทยและแนวโน้มในอนาคต. 22-24 สิงหาคม 2537.
8. มนุวดี หังสพฤกษ์. 2537. โลหะปริมาณน้อยและสารกัมมันตรังสีในน่านน้ำไทย. ใน การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง สถานภาพของทะเลไทยและแนวโน้มในอนาคต. 22-24 สิงหาคม 2537.
9. วังริยา ธีรานูวัตร. 2533. การหาปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเลด้วยเทคนิค ยูวี-ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรโฟโตเมทรี. ภาคนิพนธ์หลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 27 หน้า.

10. วิไลวรรณ อุทุมพดกษพร. 2537. คุณภาพน้ำโดยทั่วไปและธาตุอาหารในน่าน้ำไทย. ใน การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง สถานภาพของทะเลไทยและแนวโน้มนในอนาคต. 22-24 สิงหาคม 2537.
11. แววดา ทองระอา, สุพจน์ ชูดิธรรมโม, รวีวรรณ สังขศิลา และวิไลวรรณ ดันจ้อย. 2530. การสำรวจคุณภาพของน้ำทะเลบริเวณแหลมฉบัง. ใน การสัมมนาครั้งที่ 4 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่าน้ำไทย. 7-9 กรกฎาคม พ.ศ 2530. หน้า 217-226.
12. สุทธิชัย เตมียวณิชย์. 2527ก. ปริมาณคลอโรฟิลล์บริเวณฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนใน. ใน การสัมมนาครั้งที่ 3 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่าน้ำไทย. 26-28 มีนาคม 2527. หน้า 199-204.
13. _____. 2527ข. การแพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงค์ตอนสัตว์บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนใน. ใน การสัมมนาครั้งที่ 3 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่าน้ำไทย. 26-28 มีนาคม 2527. หน้า 254-257.
14. สุธรรม สิทธิชัยเกษม และสุวรรณณี เงินบำรุง. 2527. การปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำของอ่าวไทยตอนใน. ใน การสัมมนาครั้งที่ 3 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่าน้ำไทย. 26-28 มีนาคม 2527. หน้า 102-128.
15. สุรพล สุดารา และ อัจฉราภรณ์ อุดมกิจ. 2527. การกระจายตัวของแพลงค์ตอนสัตว์ชนิดที่สำคัญ ในอ่าวไทยตอนใน. ใน การสัมมนาครั้งที่ 3 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่าน้ำไทย. 26-28 มีนาคม 2527. หน้า 425-435.
16. สุวรรณณี เงินบำรุง. 2537. การแพร่กระจายโลหะหนักในดินตะกอนของอ่าวไทย. ใน การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง สถานภาพของทะเลไทยและแนวโน้มนในอนาคต. 22-24 สิงหาคม 2537.
17. หมั่น โพธิ์วิจิตร และอัจฉรา มโนเวชพันธ์. 2527. แพลงค์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย. ใน การสัมมนาครั้งที่ 3 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่าน้ำไทย. 26-28 มีนาคม 2527. หน้า 229-246.
18. อำไพ อธิภิเกษม, รัชนิกร บำรุงราชธิรัณย์, ไพฑูรย์ วรรณหงษ์ และจันทร์พงศ์ จริงจิตร. 2524. ผลการวิเคราะห์โลหะปริมาณน้อยในน้ำทะเลและตะกอน. ใน การสัมมนาครั้งที่ 2 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่าน้ำไทย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 229-246.

19. Loring, D.H. and Rantala, R.T.T. 1977. Determination of readily oxidizable organic matter in Geochemical Analysis of Marine Sediments and Suspended Particulate Matter. Environmental Canada Technical Report. No. 700. pp. 44-47.
20. Parsons, T.R. , Maita, Y. and Lalli, M.C. 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press. 172 pp.
21. Strickland, J.D.H. and Parsons, R.T. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board of Canada. 150 pp.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 2.1 Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand

: March 1994

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.	
TCRM	5.0	1.0	30.1	30.0	8.1	6.8	5.0	high Noctiluca
		5.0	30.0	30.0	7.9	4.3		
CPRM	7.0	1.0	30.9	30.0	8.0	7.0	1.0	high Noctiluca
		7.0	30.9	30.0	8.0	6.9		
SKCN	17.0	1.0	30.0	31.0	8.2	6.5	4.0	high Noctiluca
		17.0	30.2	31.0	8.2	5.7		
BPRM	3.5	1.0	29.4	31.0	8.2	7.2	0.8	high Noctiluca
		3.0	29.0	28.5	8.2	7.2		
BSAN	6.8	1.0	29.0	31.0	8.2	6.3	2.5	high Noctiluca
		6.0	28.7	31.0	8.4	6.6		
BPRA	15.0	1.0	30.7	31.0	8.5	7.2	8.0	high Noctiluca
		8.0	30.4	32.0	8.4	7.3		
		15.0	30.5	31.0	8.4	7.0		
SIRA	7.8	1.0	30.4	30.0	8.1	6.1	3.5	high Noctiluca
		7.0	30.5	31.0	8.0	6.8		
SCIN	25.6	1.0	29.8	32.5	8.1	5.3	6.0	high Noctiluca
		12.0	30.1	31.5	8.2	5.2		
		25.0	29.9	26.0	8.1	5.3		
SCIE	10.5	1.0	30.2	30.5	8.0	5.6	6.0	high Noctiluca
		5.0	30.1	30.5	8.0	5.2		
		10.0	30.2	30.5	8.0	4.5		
SCIW	27.2	1.0	30.1	32.1	8.1	4.8	11.0	high Noctiluca
		14.0	30.1	32.9	8.2	5.0		
		27.0	30.1	32.5	8.2	5.1		
SCIS	15.0	1.0	30.1	32.0	8.1	5.5	7.0	high Noctiluca
		7.0	30.1	31.9	8.1	4.7		
		15.0	30.2	32.1	8.1	4.8		

Table 2.1 : continued

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.	
LCHH	13.0	1.0	30.2	32.0	8.5	7.3	5.0	high Noctiluca
		7.0	30.0	32.0	8.5	7.0		
		13.0	30.0	32.0	8.5	6.5		
NOKI	23.0	1.0	29.8	31.0	8.2	6.7	7.0	high Noctiluca
		12.0	29.8	30.0	8.4	7.3		med Noctiluca
		23.0	29.7	30.0	8.4	6.9		med Noctiluca
PTYA	7.0	1.0	29.7	32.0	8.2	7.0	6.0	med Noctiluca
		7.0	29.0	32.0	8.2	7.4		med Noctiluca
KLAI	28.0	1.0	30.2	32.5	8.4	6.8	10.0	med Noctiluca
		14.0	30.1	32.5	8.2	6.9		
		28.0	30.4	32.0	8.2	6.8		
MTPH	19.0	1.0	30.3	30.3	8.5	7.8	5.0	no Noctiluca
		10.0	30.1	32.5	8.2	7.7		
		19.0	30.2	30.2	8.3	7.7		
CTG1	14.0	1.0	30.0	32.0	8.2	6.0	4.0	high Noctiluca
		7.0	29.9	32.0	8.2	6.2		
		14.0	29.6	32.0	8.1	5.8		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 2.2 Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand

: July 1994

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.	
TCRM	7.0	1.0	28.4	17.2	8.5	5.4	3.0	medium Noctiluca
		5.0	28.7	28.7	8.3	3.6		
		7.0	28.9	29.7	8.2	3.6		
CPRM	8.0	1.0	28.7	25.2	8.4	5.2	5.0	medium Noctiluca
		5.0	29.0	26.6	8.4	5.0		
		8.0	29.1	30.5	8.3	4.9		
SKCN	21.0	1.0	28.5	19.5	8.5	6.5	5.0	no Noctiluca
		5.0	28.5	20.7	8.6	6.2		
		10.0	28.9	31.0	8.4	5.8		
		15.0	28.0	31.9	8.3	5.8		
		20.0	29.0	32.0	8.3	5.6		
BPRM	5.0	1.0	28.5	10.1	8.3	5.6	1.0	no Noctiluca
		5.0	28.5	10.7	8.3	5.6		
BSAN	7.0	1.0	28.6	15.9	8.5	7.9	2.0	low Noctiluca
		5.0	28.5	16.6	8.6	6.8		
		7.0	29.0	27.9	8.3	5.6		
BPRA	13.0	1.0	29.5	24.8	8.4	5.8	6.0	no Noctiluca
		5.0	29.3	26.6	8.3	5.8		
		10.0	29.4	29.0	8.5	4.8		
		13.0	29.6	30.7	8.3	4.7		
SIRA	7.8	1.0	29.4	26.8	8.5	-	7.0	
SCIN	25.6	1.0	29.4	28.5	8.1	-	6.0	
		5.0	29.4	28.2	8.2	-		
		10.0	29.4	28.5	8.1	-		
		15.0	29.6	28.6	8.1	-		
		20.0	29.7	28.6	8.1	-		
		25.0	29.7	28.6	8.1	-		



Table 2.2 : continued

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark	
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.		
SCIE	23.5	1.0	29.4	29.1	8.0	-	7.0		
		5.0	29.4	29.4	8.1	-			
		10.0	29.6	29.4	8.0	-			
		15.0	29.6	29.6	8.0	-			
		20.0	29.6	29.6	8.1	-			
		23.0	29.6	29.6	8.1	-			
SCTW	27.2	1.0	29.4	29.0	8.1	-	6.0		
		5.0	29.4	29.0	8.1	-			
		10.0	29.6	29.0	8.0	-			
		15.0	29.6	29.6	8.0	-			
		20.0	29.7	29.6	8.1	-			
		25.0	29.7	29.6	8.1	-			
SCIS	14.0	1.0	29.3	29.1	8.1	-	8.0		
		5.0	29.3	29.0	8.0	-			
		10.0	29.3	29.0	8.1	-			
		14.0	29.6	29.0	8.0	-			
LCHH	12.0	1.0	29.3	31.0	8.0	6.0	5.0	low Noctiluca	
		5.0	29.2	31.3	8.3	5.8			
		10.0	29.0	31.6	8.3	5.4			
		12.0	29.0	31.7	8.3	5.4			
NOKI	20.0	1.0	29.3	30.8	8.3	5.8	9.0	low Noctiluca	
		5.0	29.3	30.8	8.3	5.1			
		10.0	29.1	31.6	8.3	5.8			low Noctiluca
		15.0	29.0	32.1	8.3	5.1			
		20.0	29.0	32.4	8.3	5.1			no Noctiluca
PTYA	10.0	1.0	29.1	32.4	8.2	5.2	4.0	low Noctiluca	
		5.0	29.1	32.4	8.3	5.7			
		10.0	29.1	32.4	8.3	5.1			no Noctiluca
KLAI	28.0	1.0	29.0	33.4	8.3	5.8	7.0	no Noctiluca	
		5.0	29.0	33.4	8.4	5.9			

Table 2.2 : continued

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.	
MTPH	19.0	10.0	29.0	33.4	8.4	5.1	6.0	no Noctiluca
		15.0	29.0	33.4	8.4	5.8		
		20.0	29.0	33.4	8.4	5.1		
		25.0	29.0	33.4	8.4	5.7		
		28.0	29.0	33.4	8.4	5.7		
CTG1	14.0	1.0	29.0	33.2	8.3	5.9	5.0	low Noctiluca
		5.0	29.0	33.2	8.3	6.7		
		10.0	29.0	33.2	8.3	6.6		
		15.0	28.9	33.2	8.3	7.0		
		18.0	28.9	33.2	8.4	6.3		
		1.0	28.9	26.8	8.2	6.1	5.0	low Noctiluca
		5.0	28.8	27.0	8.3	6.8		
		10.0	29.1	31.6	8.2	6.1		
		15.0	29.0	31.6	8.2	5.5		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 2.3 Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand
: November 1994

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans	
MKRM	14	1.0	28.5	30.7	8.48	4.57	6	high Noctiluca(sur)
		3.0	28.5	30.7	8.52	4.73		
		5.0	28.5	30.8	8.54	4.18		
		10.0	28.1	31.5	8.51	4.12		high Noctiluca(mid)
		14.0	28.1	31.6	8.50	3.93		high Noctiluca(bot)
TCRM	7.4	1.0	28.9	31	8.25	3.81	4	high Noctiluca(sur)
		3.0	28.7	31	8.27	3.66		
		5.0	28.3	31.2	8.28	3.34		
		7.0	28.3	31.2	8.25	2.80		high Noctiluca(bot)
CPRM	8.0	1.0	28.7	25.2	8.40	5.20	5.0	
		5.0	29.0	26.6	8.4	5.00		
		8.0	29.1	30.5	8.30	4.90		
SKCN	21.0	1.0	28.5	19.5	8.50	6.50	5.0	
		5.0	28.5	20.7	8.60	6.20		
		10.0	28.9	31.0	8.40	5.80		
		15.0	28.0	31.9	8.30	5.80		
		20.0	29.0	32.0	8.30	5.60		
BPRM	5.0	1.0	28.5	10.1	8.30	5.60	1.0	
		5.0	28.5	10.7	8.30	5.60		
BSAN	7.0	1.0	28.6	15.9	8.50	7.90	2.0	
		5.0	28.5	16.6	8.60	6.80		
		7.0	29.0	27.9	8.30	5.60		
BPRA	15.2	1.0	28.3	32.8	8.54	4.66		no Noctiluca(sur)
		3.0	28.3	32.8	8.55	4.94		
		5.0	28.3	32.8	8.57	4.96		no Noctiluca(mid)
		10.0	28.3	32.8	8.58	4.87		
		15.0	28.3	32.8	8.59	4.64		no Noctiluca(bot)
SIRA	8	1.0	28.3	32.8	8.57	4.81		no Noctiluca(sur)
		3.0	28.3	32.8	8.60	5.00		

Table 2.3 : continued

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans	
SCIN	28	5.0	28.3	32.8	8.61	5.00		
		8.0	28.2	32.8	8.62	4.88	no Noctiluca(bot)	
		1.0	28.2	32.8	8.47	4.56	no Noctiluca(sur)	
		3.0	28.2	32.8	8.50	4.76		
		5.0	28.2	32.8	8.54	4.88		
		10.0	28.2	32.8	8.55	4.83		
		15.0	28.2	32.8	8.57	4.76	no Noctiluca(mid)	
		20.0	28.2	32.8	8.58	4.72		
		25.0	28.2	32.8	8.59	4.41		
SCIE	12.4	28.0	28.2	32.8	8.59	4.33	no Noctiluca(bot)	
		1.0	28.4	32.8	8.61	4.81	no Noctiluca(sur)	
		3.0	28.4	32.8	8.63	5.07		
		5.0	28.3	32.8	8.64	5.12		
SCIS	17.2	10.0	28.3	32.8	8.65	5.02		
		12.0	28.3	32.8	8.65	4.93	no Noctiluca(bot)	
		1.0	28.2	32.8	8.63	4.57	no Noctiluca(sur)	
		3.0	28.2	32.8	8.63	4.83		
		5.0	28.2	32.8	8.66	4.90		
LCHH	13.2	10.0	28.2	32.8	8.66	4.85	no Noctiluca(mid)	
		15.0	28.2	32.8	8.66	4.80		
		17.0	28.2	32.8	8.66	4.78	no Noctiluca(bot)	
		1.0	28.3	33	8.01	5.50	Rhizosolenia bloom	
		3.0	28.3	33	8.10	5.90		
NOKI	23.2	5.0	28.3	33	8.22	6.05		
		10.0	28.3	33	8.27	5.90		
		13.0	28.3	33	8.32	5.57		
		1.0	28.3	32.9	8.22	5.35	Rhizosolenia bloom	
		3.0	28.3	32.9	8.31	5.67		
		5.0	28.2	32.9	8.38	5.84		
		10.0	28.2	32.9	8.42	5.89		

Table 2.3 : continued

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.	
PTYA	13.6	15.0	28.2	33	8.45	5.57		
		20.0	28.2	33	8.48	5.44		
		23.0	28.2	33	8.50	5.46		
		1.0	28.3	32.8	8.62	5.45	Rhizosolenia bloom	
		3.0	28.3	32.8	8.65	6.02		
		5.0	28.3	32.8	8.66	6.02		
		10.0	28.3	32.8	8.64	6.05		
KLAI	23.8	13.0	28.3	32.8	8.66	5.64		
		1.0	28.3	33	8.52	5.24	no noctiluca(sur)	
		3.0	28.3	33	8.55	5.78		
		5.0	28.3	33	8.57	5.83		
		10.0	28.3	32.9	8.60	5.75	no noctiluca(mid)	
		15.0	28.3	32.8	8.61	5.72		
		20.0	28.3	32.8	8.61	5.72		
MTPH	19.6	25.0	28.3	32.8	8.61	5.17	no noctiluca(bot)	
		1.0	28.5	32.9	8.41	4.86	Rhizosolenia bloom (sur)	
		3.0	28.5	32.9	8.43	5.07		
		5.0	28.5	32.9	8.48	5.32		
		10.0	28.5	32.9	8.51	5.36		
		15.0	28.5	32.9	8.53	5.38	Rhizosolenia bloom (mid)	
		19.0	28.5	32.9	8.56	5.63	Rhizosolenia bloom (bot)	
RYRM	20.2	1.0	28.8	33.1	8.53	5.19	11 no Noctiluca(sur)	
		3.0	28.7	33.1	8.41	5.70		
		5.0	28.6	33	8.44	5.75		
		10.0	28.5	33	8.48	5.91	no Noctiluca(mid)	
		15.0	28.5	33.1	8.50	5.67		
		20.0	28.5	33.1	8.52	5.55	no Noctiluca(bot)	

Table 2.3 : continued

Location	Depth (m)	Level	Water Quality					Remark
			Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.	
HUAH	23	1.0	28.1	32.8	8.31	5.26	6	no Noctiluca(sur)
		3.0	28.1	32.8	8.31	6.19		
		5.0	28.1	32.8	8.34	6.21		
		10.0	28	32.8	8.37	5.54		no Noctiluca(mid)
		15.0	28	32.8	8.42	5.30		
		20.0	28	32.8	8.45	5.01		
PETC	20.3	23.0	28	32.8	8.48	4.93	6	no Noctiluca(bot)
		1.0	28.4	32.6	8.25	5.05		no Noctiluca(sur)
		3.0	28.4	32.6	8.27	5.90		
		5.0	28.3	32.8	8.31	5.99		
		10.0	28.2	32.6	8.35	5.60		no Noctiluca(mid)
		15.0	28.1	32.7	8.38	5.30		
CTG1	16	20.0	28	32.7	8.40	4.93	7	no Noctiluca(bot)
		1.0	28.5	32.7	8.32	4.40		no Noctiluca found Rhizosolenia(sur)
		3.0	28.5	32.6	8.36	4.60		no Noctiluca found Rhizosolenia(mid)
		5.0	28.4	32.7	8.41	4.68		
		10.0	28.2	32.6	8.43	4.62		
		15.0	28.2	32.6	8.44	4.54		no Noctiluca found Rhizosolenia (bot)
CTG2	24	1.0	28.2	32.9	8.33	5.66	6	no Noctiluca(sur)
		3.0	28.3	32.8	8.33	5.66		
		5.0	28.3	32.9	8.33	5.72		
		10.0	28.3	32.9	8.36	5.50		no Noctiluca(mid)
		15.0	28.3	32.8	8.40	5.14		
		20.0	28.3	32.8	8.43	4.88		
	24.0	28.3	32.8	8.43	4.67	no Noctiluca(bot)		

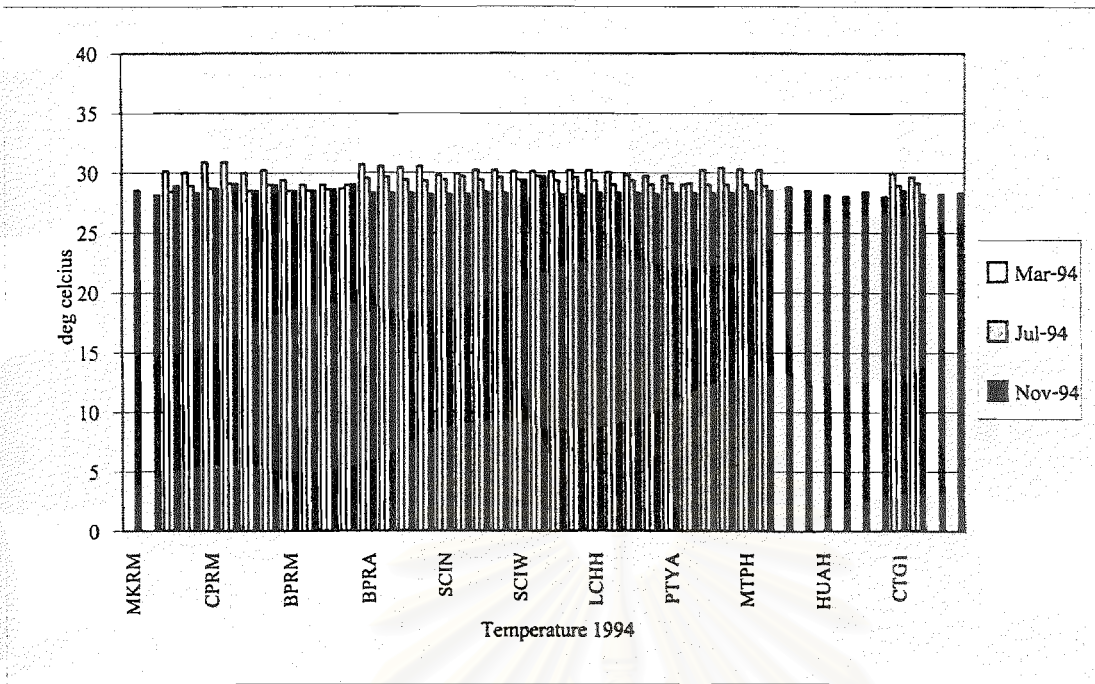


Figure 2.1 Water temperature (degree celcius) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

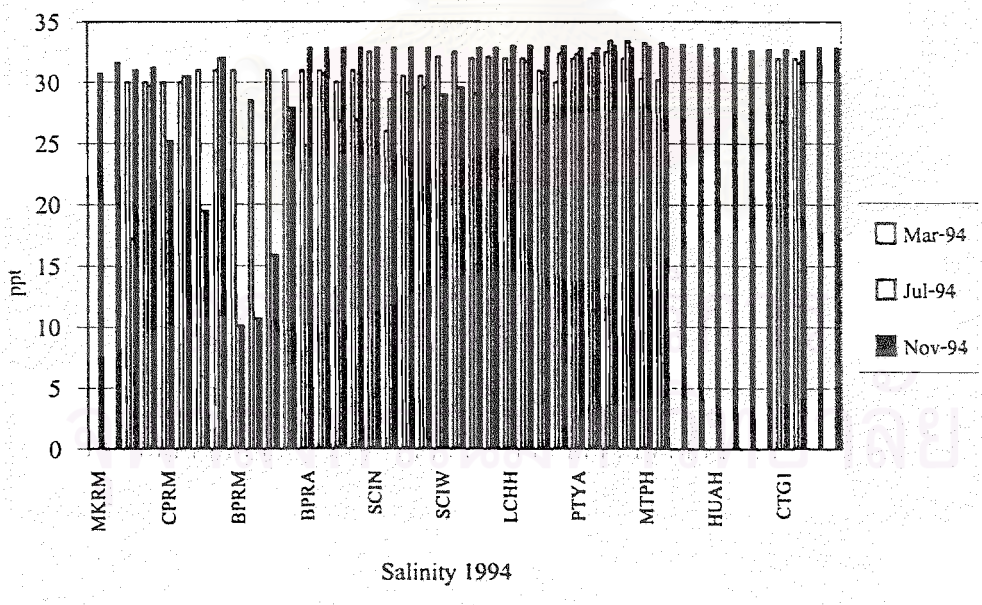


Figure 2.2 Salinity (ppt) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

I18224444

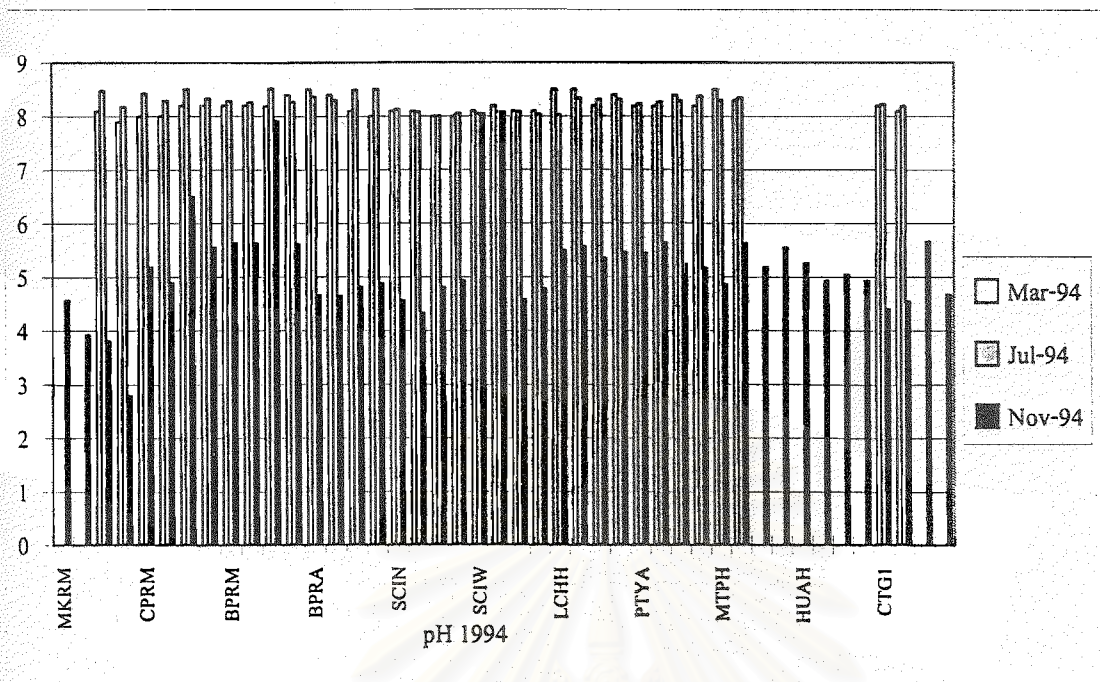


Figure 2.3 pH around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

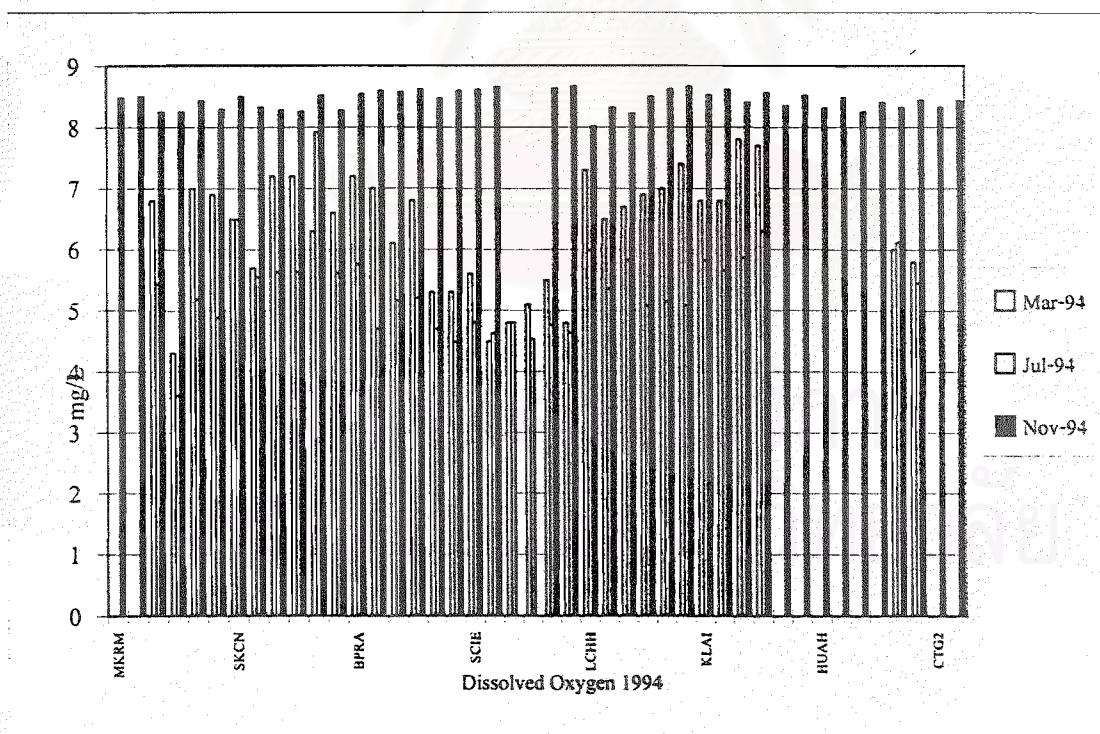


Figure 2.4 Dissolved oxygen (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

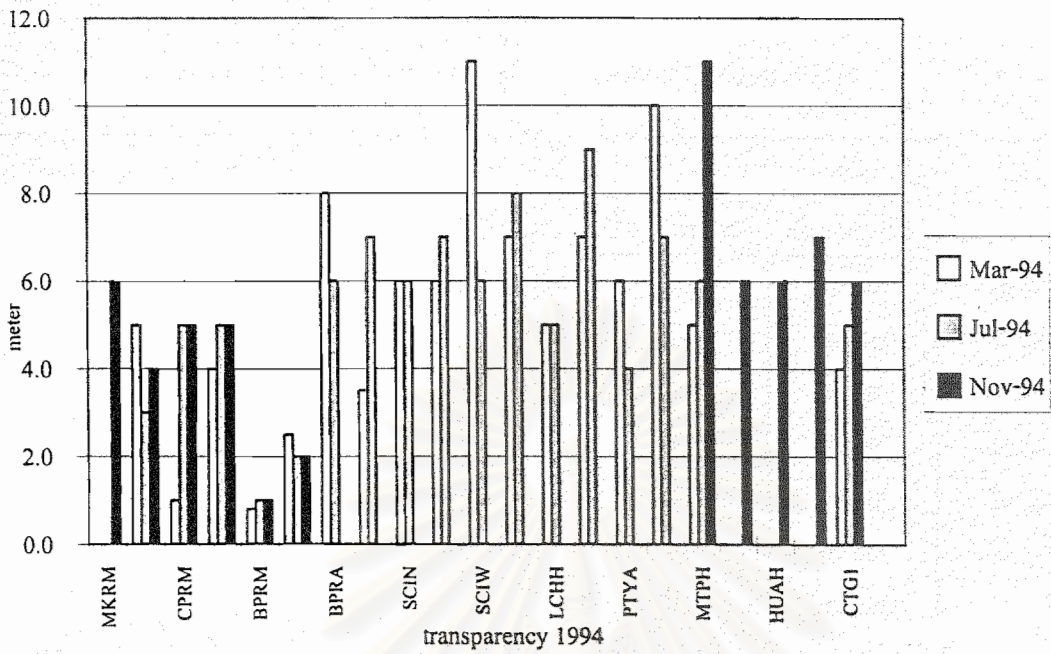


Figure 2.5 Transparency (meter) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 3.1 Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : $\mu\text{g-at/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

Station	Level	tNH_4	NO_2	NO_3	PO_4	SiO_3
		($\mu\text{g-at N/l}$)	($\mu\text{g-at N/l}$)	($\mu\text{g-at N/l}$)	($\mu\text{g-at P/l}$)	($\mu\text{g-at Si/l}$)
TCRM	1.0	<0.015	0.048	0.915	0.156	46.400
	5.0	0.030	0.046	0.687	0.074	47.292
CPRM	1.0	0.026	0.028	0.619	0.124	47.381
	7.0	0.049	0.642	0.528	0.060	52.200
SKCN	1.0	<0.015	<0.015	0.072	<0.015	29.981
	9.0	<0.015	<0.015	0.072	<0.015	14.365
	17.0	<0.015	0.163	0.186	<0.015	18.113
BPRM	1.0	<0.015	0.043	<0.015	0.051	16.775
	3.0	0.033	0.043	<0.015	0.092	16.418
BSAN	1.0	<0.015	0.027	0.186	<0.015	28.464
	6.0	<0.015	0.027	0.368	<0.015	29.356
BPRA	1.0	<0.015	0.186	0.186	0.019	16.150
	8.0	<0.015	0.186	0.414	<0.015	14.365
	15.0	<0.015	0.023	0.186	0.028	12.135
SIRA	1.0	0.037	0.027	0.190	0.033	27.750
	7.0	<0.015	0.036	0.040	<0.015	20.612
SCIN	1.0	<0.015	0.019	0.320	0.239	9.368
	12.0	<0.015	0.019	0.320	0.239	6.335
	25.0	<0.015	0.025	0.280	0.294	8.565
SCIE	1.0	0.022	0.014	0.230	0.023	12.224
	5.0	<0.015	0.025	0.320	0.262	12.135
	10.0	0.018	0.019	0.410	0.298	11.956
SCIW	1.0	0.018	<0.015	0.140	0.257	6.781
	14.0	<0.015	<0.015	0.231	0.225	8.030
	27.0	<0.015	0.021	0.345	0.211	21.861
SCIS	1.0	<0.015	0.028	0.368	0.303	10.350
	7.0	<0.015	0.028	0.436	0.184	12.224
	15.0	<0.015	0.021	0.320	0.271	12.045

Table 3.1 : continued

Station	Level	tNH ₄ (µg-at N/l)	NO ₂ (µg-at N/l)	NO ₃ (µg-at N/l)	PO ₄ (µg-at P/l)	SiO ₃ (µg-at Si/l)
LCHH	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	16.150
	7.0	<0.015	<0.015	0.163	0.083	17.221
	13.0	<0.015	0.140	0.300	<0.015	14.365
NOKI	1.0	<0.015	0.018	0.163	<0.015	10.796
	12.0	<0.015	0.140	0.064	0.042	9.012
	23.0	<0.015	<0.015	0.186	<0.015	10.796
PTYA	1.0	<0.015	0.163	0.163	0.078	11.242
	7.0	<0.015	0.140	0.208	<0.015	10.796
KLAI	1.0	<0.015	0.072	2.898	<0.015	5.888
	14.0	<0.015	0.117	1.895	<0.015	4.461
	28.0	<0.015	0.163	2.693	0.046	5.888
MTPH	1.0	<0.015	0.030	1.097	<0.015	4.728
	10.0	<0.015	0.044	0.619	<0.015	5.442
	19.0	0.030	0.030	1.097	<0.015	6.335
CTG1	1.0	<0.015	0.140	0.049	0.019	18.827
	7.0	0.017	0.030	0.030	0.033	24.092
	14.0	<0.015	0.037	0.231	<0.015	21.326

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 3.2 Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : $\mu\text{g-at/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

Station	Level	tNH_4 ($\mu\text{g-at N/l}$)	NO_2 ($\mu\text{g-at N/l}$)	NO_3 ($\mu\text{g-at N/l}$)	PO_4 ($\mu\text{g-at P/l}$)	SiO_2 ($\mu\text{g-at Si/l}$)
TCRM	1.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	1.408
	7.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	0.263
CPRM	1.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	0.308
	8.0	-	0.003	<0.002	<0.005	1.812
SKCN	1.0	-	<0.015	0.084	0.085	19.450
	10.0	-	<0.015	0.095	0.085	10.940
	20.0	-	0.147	0.162	0.129	11.124
BPRM	1.0	-	0.088	0.262	<0.005	0.263
	5.0	-	<0.002	<0.002	0.023	1.588
BSAN	1.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	0.263
	7.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	0.263
BPRA	1.0	-	0.072	0.072	<0.016	23.021
	7.0	-	0.072	0.208	<0.016	16.775
	13.0	-	0.085	2.055	<0.016	22.396
SIRA	1.0	-	0.072	0.072	0.019	18.113
	7.0	-	0.072	0.300	0.037	19.095
SCIN	1.0	-	0.072	1.097	0.042	10.261
	12.0	-	0.833	3.673	0.046	11.867
	25.0	-	0.693	3.696	0.042	9.279
SCIE	1.0	-	0.140	0.528	0.023	13.919
	12.0	-	0.072	0.140	0.042	13.295
	23.0	-	0.505	2.260	<0.016	19.719
SCIW	1.0	-	0.072	0.642	0.030	14.901
	14.0	-	0.300	3.407	<0.016	5.085
	27.0	-	0.252	3.035	0.037	6.781
SCIS	1.0	-	0.072	0.550	<0.016	15.704
	7.0	-	0.186	0.983	<0.016	14.098
	14.0	-	2.123	2.853	0.037	14.098

Table 3.2 : continued

Station	Level	tNH ₄ (µg-at N/l)	NO ₂ (µg-at N/l)	NO ₃ (µg-at N/l)	PO ₄ (µg-at P/l)	SiO ₃ (µg-at Si/l)
LCHH	1.0	-	0.093	0.398	0.516	5.159
	6.0	-	0.058	0.114	0.154	10.570
	12.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	0.891
NOKI	1.0	-	0.090	0.082	0.201	7.540
	10.0	-	0.070	0.032	0.285	6.110
	20.0	-	<0.015	0.083	0.201	8.120
PTYA	1.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	0.263
	5.0	-	0.021	0.057	0.210	2.714
	10.0	-	0.094	<0.002	<0.005	1.341
KLAI	1.0	-	0.033	<0.002	<0.005	0.263
	14.0	-	0.057	0.950	<0.015	3.720
	28.0	-	0.001	<0.002	<0.005	0.712
MTPH	1.0	-	<0.002	<0.002	<0.005	0.375
	9.0	-	0.027	0.314	<0.005	5.470
	18.0	-	0.028	<0.002	0.023	6.067
CTG1	1.0	-	0.114	0.072	0.164	20.070
	7.0	-	0.075	0.072	0.144	24.090
	14.0	-	0.087	0.181	0.620	20.369

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 3.3 Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : $\mu\text{g-at/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

Station	Level	tNH_4 ($\mu\text{g-at N/l}$)	NO_2 ($\mu\text{g-at N/l}$)	NO_3 ($\mu\text{g-at N/l}$)	PO_4 ($\mu\text{g-at P/l}$)	SiO_3 ($\mu\text{g-at Si/l}$)
MKRM	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.745	2.810
	7.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.334	3.212
	14.0	<0.015	<0.015	<0.015	4.340	3.658
TCRM	1.0	<0.015	<0.015	0.117	0.822	2.855
	7.0	<0.015	<0.015	0.140	0.745	4.104
CPRM	1.0	<0.015	<0.015	0.117	0.128	7.495
	7.0	<0.015	0.117	0.117	0.257	16.307
SKCN	1.0	<0.015	<0.015	0.090	0.180	8.967
	9.0	<0.015	<0.015	0.117	0.180	7.495
	18.0	<0.015	0.117	0.140	0.257	12.135
BPRM	1.0	<0.015	0.117	0.117	0.180	9.012
	3.0	<0.015	0.243	0.243	0.514	8.565
BSAN	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.231	2.612
	9.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.668	2.184
BPRA	1.0	<0.015	<0.015	0.186	0.411	14.812
	8.0	<0.015	<0.015	0.254	0.360	4.461
	15.0	<0.015	<0.015	0.254	0.360	4.461
SIRA	1.0	<0.015	0.300	0.072	0.042	3.658
	8.0	<0.015	0.300	0.072	0.042	5.888
SCIN	1.0	<0.015	0.072	0.072	0.280	2.007
	14.0	<0.015	0.117	0.186	0.179	2.230
	28.0	<0.015	0.220	0.072	0.248	1.338
SCIE	1.0	<0.015	0.072	0.140	1.760	0.536
	6.0	<0.015	0.117	0.072	0.081	0.090
	12.0	<0.015	0.140	0.117	0.094	0.170
SCIW	1.0	<0.015	0.254	0.254	0.241	5.888
	9.0	<0.015	0.117	0.072	0.200	5.755
	17.0	<0.015	0.186	0.072	0.188	5.175

Table 3.3 : continued

Station	Level	tNH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	SiO ₃
		(µg-at N/l)	(µg-at N/l)	(µg-at N/l)	(µg-at P/l)	(µg-at Si/l)
SCIS	1.0	<0.015	0.220	0.072	0.262	8.565
	9.0	<0.015	0.220	0.140	0.211	6.692
	17.0	<0.015	0.277	0.072	0.266	5.710
LCHH	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.334	5.888
	6.0	<0.015	0.117	0.117	0.231	5.923
	13.0	<0.015	0.117	0.055	0.360	4.104
NOKI	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.411	4.104
	12.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.539	3.212
	23.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.411	5.665
PTYA	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.411	5.665
	6.0	<0.015	0.050	0.117	0.411	5.442
	12.0	<0.015	0.050	0.117	0.411	4.550
KLAI	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.231	2.319
	12.0	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	2.096
	23.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.411	1.873
MTPH	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.308	4.104
	10.0	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	5.353
	19.0	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	5.799
HUAH	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.308	9.458
	12.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.565	8.565
	23.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.257	6.781
PETC	1.0	<0.015	<0.015	0.072	2.311	6.602
	10.0	<0.015	0.140	0.140	0.257	3.568
	20.0	<0.015	0.117	0.140	0.257	4.282
CTG1	1.0	<0.015	0.094	0.094	0.308	21.326
	7.0	<0.015	0.117	0.117	0.257	24.092
	15.0	<0.015	0.140	0.140	1.233	18.559
CTG2	1.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.180	13.919
	12.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.701	12.759
	24.0	<0.015	<0.015	<0.015	0.770	13.919

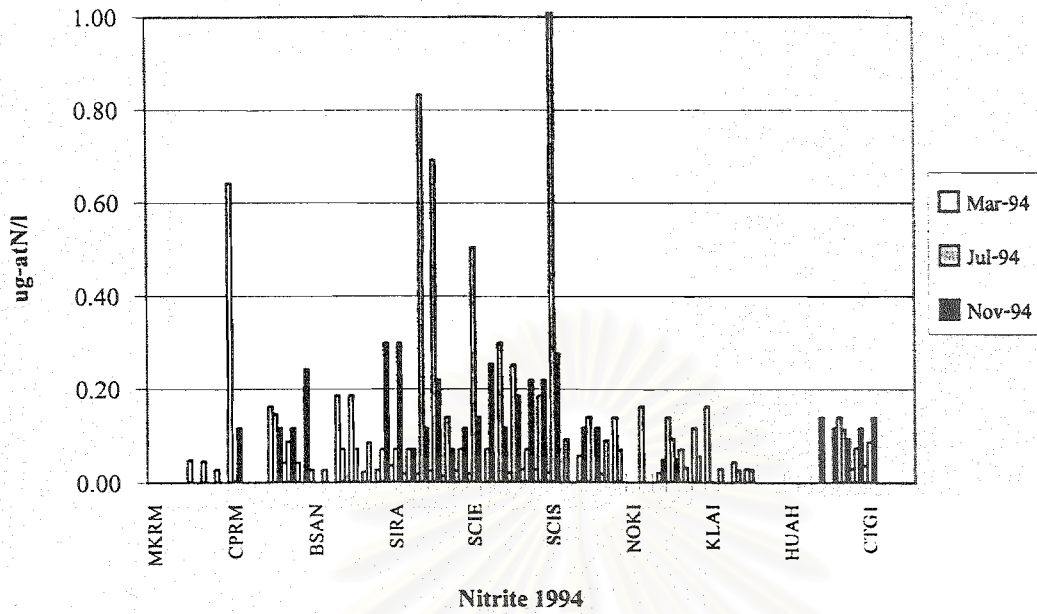


Figure 3.1 Nitrite ($\mu\text{g-at N/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

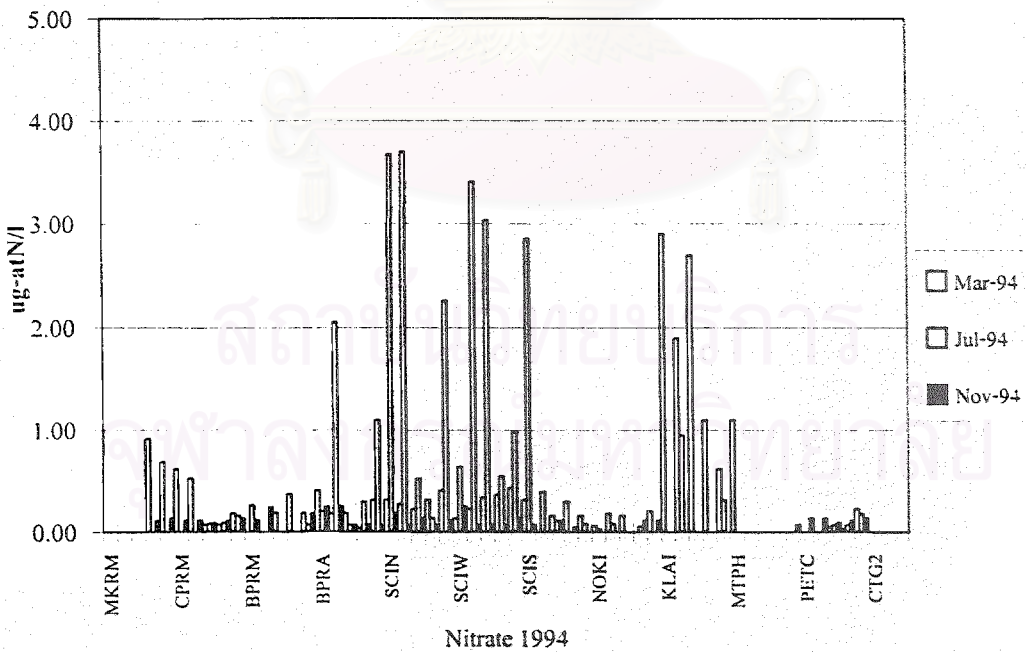


Figure 3.2 Nitrate ($\mu\text{g-at N/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

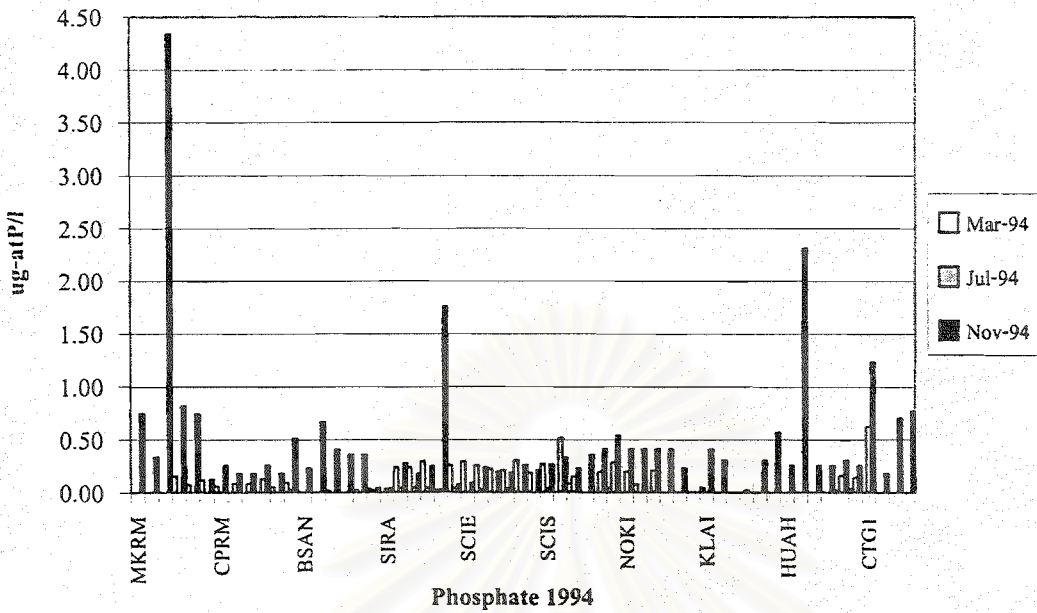


Figure 3.3 Phosphate ($\mu\text{g-at P/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

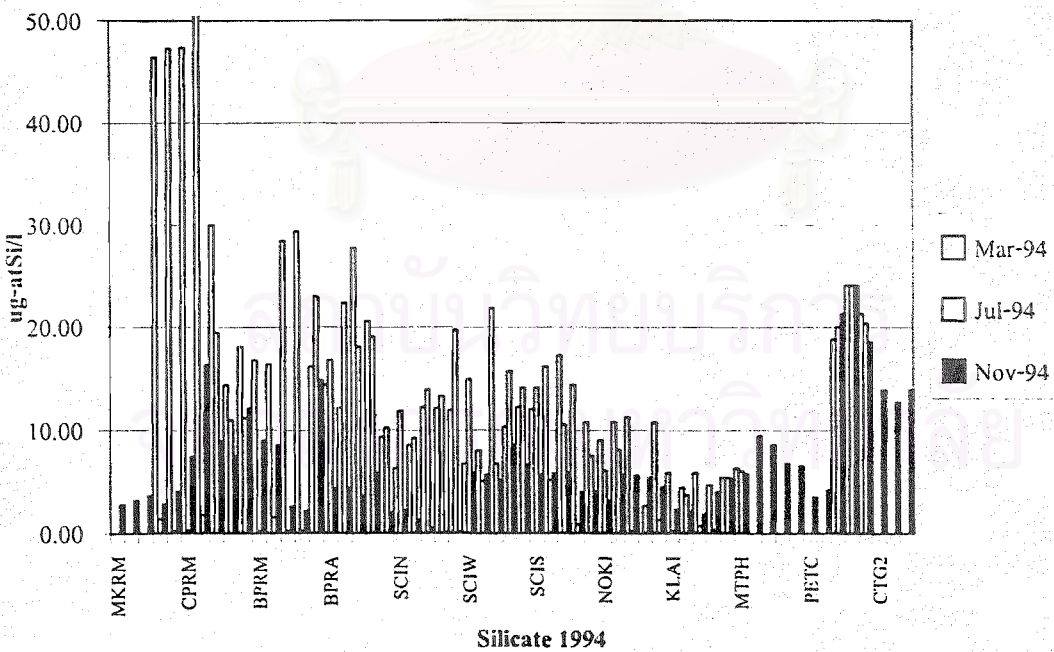


Figure 3.4 Silicate ($\mu\text{g-at Si/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

Table 4.1 Chlorophyll a, b and c content (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

Station	Level	Chl a (mg/cu.m)	Chl b (mg/cu.m)	Chl c (mg/cu.m)
MKRM	-	ns	ns	ns
TCRM	1.0	0.302	0.042	0.264
	5.0	0.296	0.305	0.024
CPRM	1.0	0.474	0.839	nd
	7.0	0.240	0.188	0.103
SKCN	1.0	0.102	0.135	0.103
	9.0	0.205	0.451	nd
	17.0	0.259	nd	nd
BPRM	1.0	0.168	0.192	0.014
	3.0	0.441	1.007	nd
BSAN	1.0	0.106	nd	0.181
	6.0	0.196	0.107	0.132
BPRA	1.0	0.088	0.030	0.054
	8.0	0.651	0.643	0.556
	15.0	0.245	2.607	nd
SIRA	1.0	0.220	0.049	0.381
	7.0	0.043	0.051	0.199
SCIN	1.0	0.090	0.114	0.350
	12.0	0.069	0.141	0.018
	25.0	0.024	0.096	0.261
SCIE	1.0	0.165	nd	0.559
	5.0	nd	0.053	nd
	10.0	0.133	nd	nd
SCIW	1.0	nd	0.150	0.111
	14.0	0.106	nd	0.230
	27.0	nd	nd	nd
SCIS	1.0	0.016	nd	0.266
	7.0	0.118	nd	0.278
	15.0	0.085	nd	0.298

Table 4.1 : continued

Station	Level	Chl a (mg/cu.m)	Chl b (mg/cu.m)	Chl c (mg/cu.m)
LCHH	1.0	0.107	0.066	0.175
	7.0	0.090	0.311	nd
	13.0	0.230	0.125	nd
NOKI	1.0	0.127	0.148	nd
	12.0	0.152	nd	nd
	23.0	nd	nd	0.038
PTYA	1.0	0.355	0.123	0.004
	7.0	0.006	0.026	0.320
KLAI	1.0	0.659	0.295	0.218
	14.0	0.093	0.203	0.409
	28.0	0.265	0.213	0.280
MTPH	1.0	0.039	0.172	0.330
	10.0	0.191	0.007	0.171
	19.0	nd	nd	nd
RYRM	-	ns	ns	ns
HUAH	-	ns	ns	ns
PETC	-	ns	ns	ns
CTG1	1.0	0.422	0.143	0.069
	7.0	0.093	0.071	0.366
	14.0	0.294	0.150	0.201

Remark : ns = no sample nd = non detectable

Table 4.2 Chlorophyll a, b and c content (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

Station	Level	Chl a (mg/cu.m)	Chl b (mg/cu.m)	Chl c (mg/cu.m)
MKRM	-	ns	ns	ns
TCRM	1.0	0.331	nd	0.321
	7.0	0.562	0.101	0.017
CPRM	1.0	0.405	nd	0.043
	8.0	0.026	nd	0.134
SKCN	1.0	0.020	nd	0.036
	10.0	0.126	nd	0.021
	20.0	0.119	nd	nd
BPRM	1.0	0.343	nd	0.387
	5.0	0.273	0.158	0.04
BSAN	1.0	0.162	0.129	nd
	7.0	0.035	nd	0.240
BPRA	1.0	0.159	0.105	0.308
	7.0	0.323	0.210	0.239
	13.0	0.107	nd	nd
SIRA	1.0	nd	nd	nd
	7.0	0.212	nd	0.240
SCIN	1.0	nd	nd	0.049
	12.0	0.024	nd	nd
	25.0	0.067	nd	0.152
SCIE	1.0	nd	1.435	nd
	12.0	nd	1.038	nd
	23.0	nd	nd	nd
SCIW	1.0	0.102	0.177	nd
	14.0	0.135	nd	0.750
	27.0	nd	nd	0.329
SCIS	1.0	nd	nd	0.196
	7.0	0.006	0.370	nd
	14.0	0.517	nd	0.094

Table 4.2 : continued

Station	Level	Chl a (mg/cu.m)	Chl b (mg/cu.m)	Chl c (mg/cu.m)
LCHH	1.0	0.118	nd	0.106
	6.0	0.118	nd	0.106
	12.0	0.170	0.480	nd
NOKI	1.0	0.075	0.067	nd
	10.0	0.222	0.057	0.119
	20.0	0.095	nd	nd
PTYA	1.0	nd	nd	nd
	10.0	0.171	nd	0.190
KLAI	1.0	0.021	0.052	nd
	14.0	0.118	nd	0.229
	28.0	nd	nd	0.123
MTPH	1.0	nd	nd	0.122
	9.0	0.241	nd	0.050
	18.0	0.119	nd	nd
RYRM	-	ns	ns	ns
HUAH	-	ns	ns	ns
PETC	-	ns	ns	ns
CTG1	1.0	0.102	0.129	0.153
	7.0	0.058	nd	nd
	14.0	0.007	nd	0.136

Remark : ns = no sample nd = non detectable

Table 4.3 Chlorophyll a, b and c content (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

Station	Level	Chl a (mg/cu.m)	Chl b (mg/cu.m)	Chl c (mg/cu.m)
MKRM	1.0	0.115	0.136	0.102
	7.0	0.094	0.103	0.145
	14.0	0.209	0.089	0.137
TCRM	1.0	0.239	0.159	0.078
	7.0	0.215	0.168	0.105
CPRM	1.0	0.018	0.192	0.232
	7.0	0.214	0.030	0.111
SKCN	1.0	0.032	0.022	0.029
	9.0	0.047	0.023	0.018
	18.0	0.093	0.142	0.108
BPRM	1.0	0.119	0.054	0.017
	3.0	0.095	0.252	0.008
BSAN	1.0	0.211	0.070	0.121
	9.0	0.209	0.086	0.187
BPRA	1.0	0.022	0.008	0.014
	8.0	0.043	0.167	0.136
	15.0	0.057	0.157	0.078
SIRA	1.0	0.026	0.096	0.146
	8.0	0.117	0.040	0.074
SCIN	1.0	0.009	0.028	0.106
	14.0	0.115	0.014	0.007
	28.0	0.100	0.198	0.108
SCIE	1.0	0.010	0.117	0.077
	6.0	0.059	0.027	0.008
	12.0	0.147	0.042	nd
SCTW	1.0	0.023	nd	nd
	9.0	nd	nd	nd
	17.0	0.076	0.030	0.179

Table 4.3 : continued

Station	Level	Chl a (mg/cu.m)	Chl b (mg/cu.m)	Chl c (mg/cu.m)
SCIS	1.0	0.008	0.196	0.030
	8.0	0.083	0.047	0.111
	17.0	nd	nd	nd
LCHH	1.0	0.119	nd	0.017
	6.0	0.010	0.180	nd
	13.0	0.046	0.001	nd
NOKI	1.0	0.012	0.005	0.002
	12.0	0.025	0.028	nd
	23.0	0.164	0.055	nd
PTYA	1.0	0.194	0.169	0.266
	12.0	0.139	0.140	nd
KLAI	1.0	0.024	0.011	0.003
	12.0	0.010	0.016	0.009
	23.0	0.012	0.005	0.002
MTPH	1.0	0.031	0.047	nd
	10.0	0.001	0.018	0.245
	19.0	0.007	0.051	nd
RYRM	1.0	0.025	0.030	0.020
	10.0	0.022	0.010	0.011
	20.0	0.073	0.070	nd
HUAH	1.0	0.152	0.115	nd
	12.0	0.088	0.096	0.062
	23.0	0.214	0.200	0.049
PETC	1.0	0.011	nd	0.170
	10.0	0.046	0.015	nd
	20.0	0.100	0.198	nd
CTG1	1.0	0.084	0.102	0.042
	7.0	0.088	0.026	0.152
	15.0	0.009	0.051	0.213

Table 4.3 : continued

Station	Level	Chl a (mg/cu.m)	Chl b (mg/cu.m)	Chl c (mg/cu.m)
CTG2	1.0	0.047	0.022	0.007
	12.0	0.001	0.023	nd
	24.0	0.050	0.190	nd
RYBO	1.0	nd	nd	nd
	7.0	0.002	0.021	0.008
	13.0	0.036	0.016	0.005

nd = non detectable

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

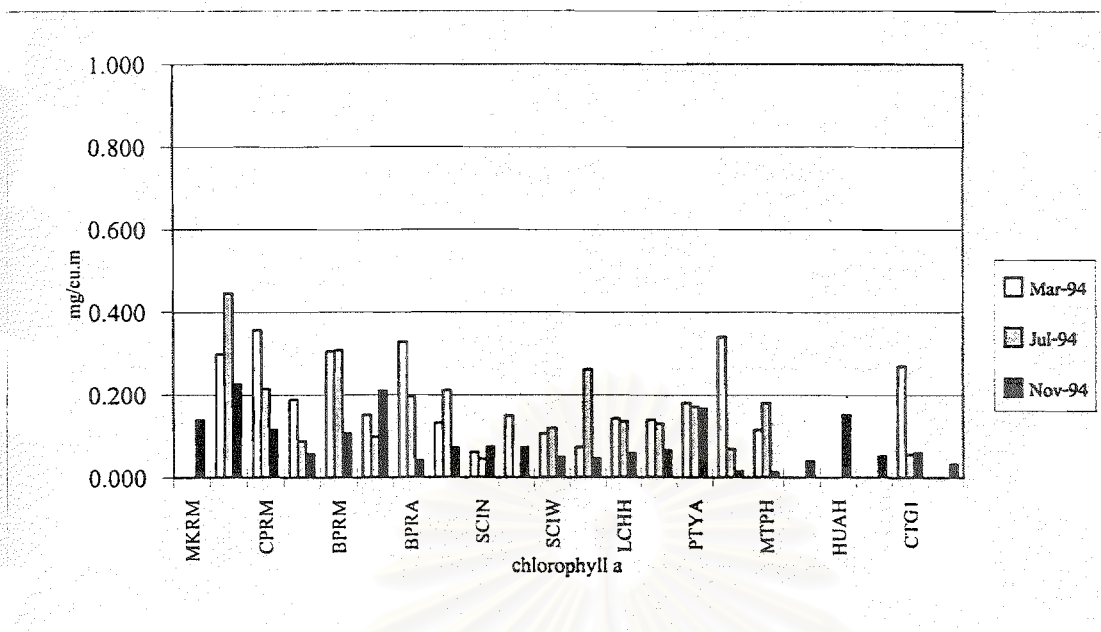


Figure 4.1 Chlorophyll a (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

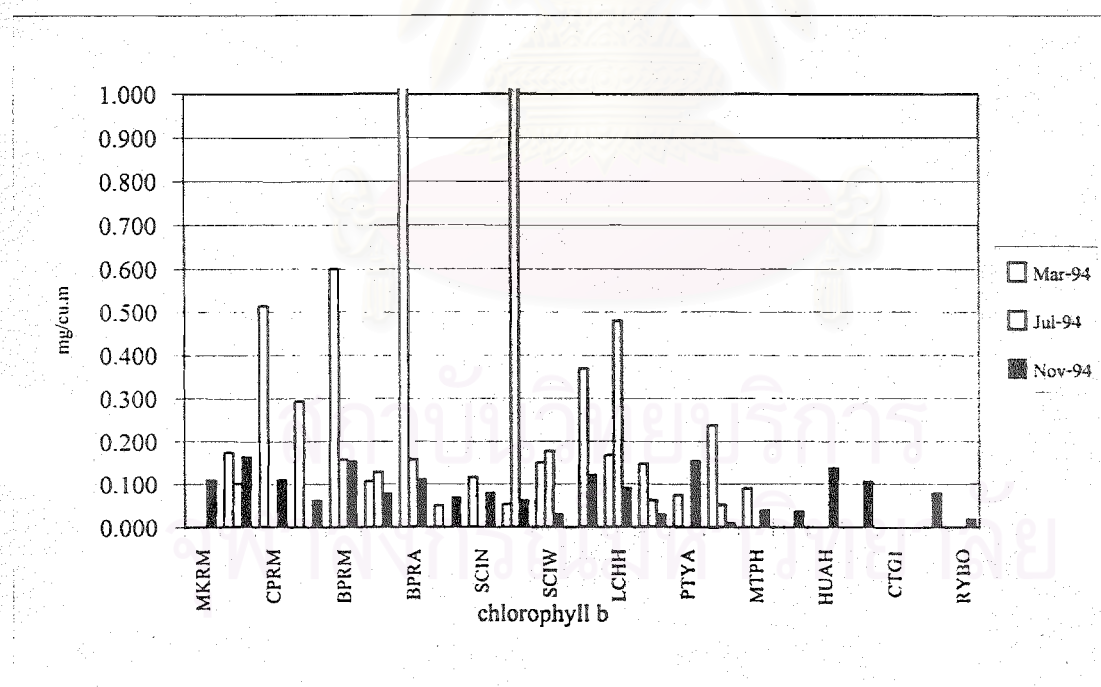


Figure 4.2 Chlorophyll b (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

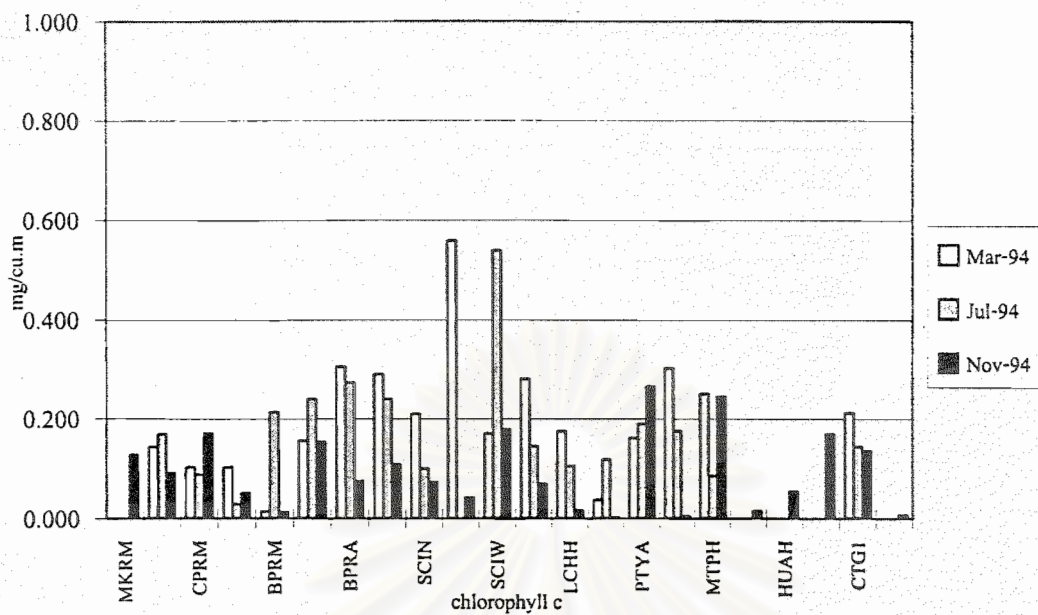


Figure 4.3 Chlorophyll c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

Table 5.1 Suspended solid (mg/liter) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

Station	Level	SS (mg/l)
TCRM	1.0	4.00
	5.0	5.70
CPRM	1.0	6.00
	7.0	11.80
SKCN	1.0	6.30
	9.0	0.50
	17.0	2.50
BPRM	1.0	7.30
	3.0	11.40
BSAN	1.0	20.80
	6.0	19.50
BPRA	1.0	6.30
	8.0	2.90
	15.0	8.30
SIRA	1.0	14.60
	7.0	18.30
SCIN	1.0	0.60
	12.0	3.10
	25.0	5.10
SCIE	1.0	2.00
	5.0	0.40
	10.0	5.00
SCIW	1.0	12.10
	14.0	1.00
	27.0	3.10
SCIS	1.0	6.60
	7.0	0.70
		1.70

Table 5.1 : continued

Station	Level	SS (mg/l)
LCHH	1.0	19.70
	7.0	19.40
	13.0	17.20
NOKI	1.0	18.90
	12.0	19.80
	23.0	20.10
PTYA	1.0	19.30
	7.0	20.60
KLAI	1.0	16.60
	14.0	15.60
	28.0	11.70
MTPH	1.0	19.40
	10.0	14.80
	19.0	13.50
CTG1	1.0	0.90
	7.0	5.80
	14.0	4.10

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 5.2 Suspended solid (mg/liter) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

Station	Level	SS (mg/l)
TCRM	1.0	6.40
	7.0	11.70
CPRM	1.0	17.00
	8.0	15.00
SKCN	1.0	8.90
	10.0	8.30
	20.	5.70
BPRM	1.0	6.60
	5.0	5.50
BSAN	1.0	5.50
	7.0	3.80
BPRA	1.0	6.20
	7.0	5.00
	13.0	15.80
SIRA	1.0	7.00
	7.0	4.50
SCIN	1.0	5.40
	12.0	1.20
	25.0	8.70
SCIE	1.0	8.50
	12.0	7.70
	23.0	3.90
SCIW	1.0	2.30
	14.0	7.50
	27.0	3.80
SCIS	1.0	4.90
	7.0	8.70
	14.0	3.50

Table 5.2 : continued

Station	Level	SS (mg/l)
LCHH	1.0	1.50
	6.0	7.10
	12.0	6.90
NOKI	1.0	7.00
	10.0	5.80
	20.0	4.10
PTYA	1.0	7.90
	5.0	8.20
	10.0	8.80
KLAI	1.0	1.70
	14.0	6.20
	28.0	4.70
MTPH	1.0	6.60
	9.0	9.40
	18.0	7.90
HUAH	-	ns
PETC	-	ns
CTG1	1.0	7.20
	7.0	6.80
	14.0	8.10
CTG2	-	ns

ns = no sample

Table 5.3 Suspended solid (mg/liter) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

Station	Level	SS (mg/l)
MKRM	1.0	2.13
	7.0	10.20
	14.0	3.30
TCRM	1.0	2.86
	7.0	4.93
CPRM	1.0	3.73
	7.0	3.26
SKCN	1.0	3.30
	9.0	1.60
	18.0	2.86
BPRM	1.0	10.30
	3.0	4.66
BSAN	1.0	4.86
	5.0	3.80
	10.0	10.40
BPRA	1.0	2.66
	8.0	5.00
	15.0	2.20
SIRA	1.0	3.30
	8.0	3.30
SCIN	1.0	3.30
	14.0	2.60
	28.0	6.13
SCIE	1.0	3.06
	6.0	2.73
	12.0	2.53
SCIW	1.0	1.80
	9.0	9.26
	17.0	3.13

Table 5.3 : continued

Station	Level	SS (mg/l)
SCIS	1.0	3.40
	8.0	1.66
	17.0	9.93
LCHH	1.0	4.13
	6.0	5.66
	13.0	8.53
NOKI	1.0	2.73
	12.0	4.20
	23.0	3.00
PTYA	1.0	2.86
	6.0	5.46
	12.0	2.06
KLAI	1.0	3.80
	12.0	2.13
	23.0	3.26
MTPH	1.0	2.93
	10.0	4.67
	19.0	2.46
HUAH	1.0	4.66
	10.0	4.13
	20.0	4.00
PETC	1.0	1.40
	12.0	3.04
	23.0	5.06
CTG1	1.0	4.52
	10.0	3.86
	20.0	3.20
CTG2	1.0	3.26
	7.0	2.93
	15.0	4.75

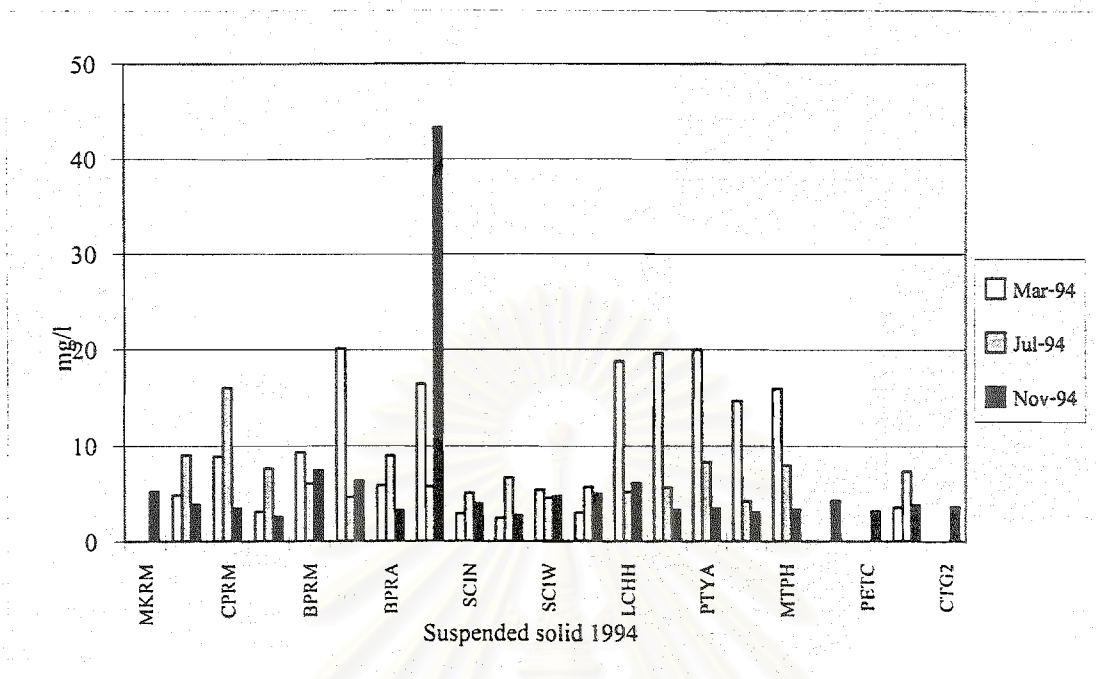


Figure 5 Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 6.1 The oxidisable organic matter (%) around the east coast of the
Upper Gulf of Thailand : March 1994

Station	% org. matter
TCRM	4.70
CPRM	5.37
SKCN	2.87
BPRM	3.35
BSAN	3.26
BPRA	4.81
SIRA	2.18
SCIN	2.95
SCIE	2.70
SCIW	2.68
SCIS	2.87
LCHH	2.28
PTYA	1.02
KLAI	0.99
MPTH	2.17
CTG1	3.48

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 6.2 The oxidisable organic matter (%) around the east coast of the
Upper Gulf of Thailand : July 1994

Station	% org. matter
TCRM	2.71
CPRM	2.94
SKCN	2.87
BPRM	2.74
BSAN	3.68
BPRA	3.98
SIRA	3.14
SCIN	3.52
SCIE	2.01
SCIW	3.52
SCIS	3.04
LCHH	1.25
PTYA	2.27
KLAI	1.18
MTPH	1.71
CTG1	1.88

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**Table 6.3 The oxidisable organic matter (%) around the east coast of the
Upper Gulf of Thailand : November 1994**

Station	% org. matter
MKRM	3.78
TCRM	3.89
CPRM	2.91
SKCN	2.45
BPRM	2.61
BSAN	2.90
BPRA	3.98
SIRA	3.80
SCIN	4.76
SCIE	1.45
SCIW	3.52
SCIS	2.79
LCHH	2.67
PTYA	1.36
KLAI	1.19
MTPH	1.79
RYRM	1.80
HUHA	2.83
PETC	2.81
CTG1	2.40
CTG2	3.21

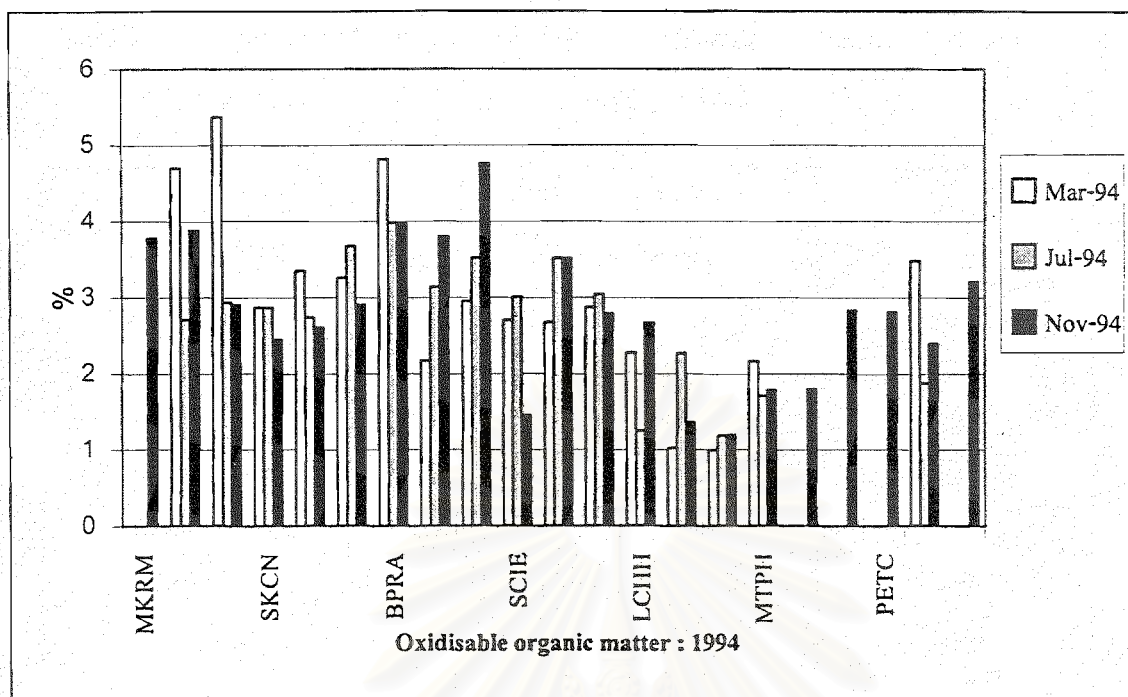


Figure 6 Oxidisable organic matter (%) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 7.1 Heavy metal ($\mu\text{g/g}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

Station	Cadmium ($\mu\text{g/g}$)	Copper ($\mu\text{g/g}$)	Lead ($\mu\text{g/g}$)
MKRM	-	-	-
TCRM	0.28	15.62	5.03
CPRM	0.33	14.40	5.20
SKCN	-	11.21	5.55
BPRM	0.40	12.79	3.94
BSAN	0.51	8.41	3.77
BPRA	0.42	7.85	3.60
SIRA	0.50	8.52	3.17
SCIN	0.24	6.26	3.72
SCIE	0.21	4.56	3.01
SCIW	ns	6.01	2.17
SCIS	0.25	5.37	3.12
LCHH	0.30	7.09	3.62
PTYA	0.21	7.04	4.01
KLAI	0.16	5.80	3.63
MTPH	0.46	7.50	5.28
RYRM	-	-	-
HUAH	-	-	-
PETC	-	-	-
CTG1	0.13	8.10	3.54
CTG2	-	-	-

Table 7.2 Heavy metal ($\mu\text{g/g}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

Station	Cadmium ($\mu\text{g/g}$)	Copper ($\mu\text{g/g}$)	Lead ($\mu\text{g/g}$)
MKRM	-	-	-
TCRM	0.41	12.94	5.45
CPRM	0.48	9.15	6.13
SKCN	0.50	8.81	5.71
BPRM	0.61	8.93	2.01
BSAN	0.62	5.72	2.40
BPRA	0.63	3.09	2.79
SIRA	0.63	4.16	2.57
SCIN	0.42	5.06	2.99
SCIE	0.35	3.12	5.53
SCIW	ns	3.19	2.04
SCIS	0.81	4.48	3.26
LCHH	0.42	5.24	4.03
PTYA	0.24	3.00	4.55
KLAI	0.12	3.47	3.44
MTPH	0.37	3.86	4.14
RYRM	-	-	-
HUAH	-	-	-
PETC	-	-	-
CTG1	0.20	3.53	3.20
CTG2	-	-	-

Table 7.3 Heavy metal ($\mu\text{g/g}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

Station	Cadmium ($\mu\text{g/g}$)	Copper ($\mu\text{g/g}$)	Lead ($\mu\text{g/g}$)
MKRM	0.23	15.66	5.14
TCRM	0.30	10.26	6.12
CPRM	0.31	4.86	7.10
SKCN	0.32	ns	7.80
BPRM	0.34	5.09	1.28
BSAN	0.32	3.21	1.67
BPRA	0.62	2.38	2.06
SIRA	0.54	2.41	2.59
SCIN	0.45	3.64	2.16
SCIE	0.24	2.55	2.13
SCIW	0.20	2.06	2.30
SCIS	0.19	2.32	2.34
LCHH	0.29	3.41	1.97
PTYA	0.20	1.51	3.83
KLAI	0.07	1.65	2.33
MTPH	0.45	1.06	3.27
RYRM	0.50	-	3.91
HUAH	0.18	-	1.89
PETC	0.50	-	2.18
CTG1	0.08	1.60	2.65
CTG2	0.64	-	2.02

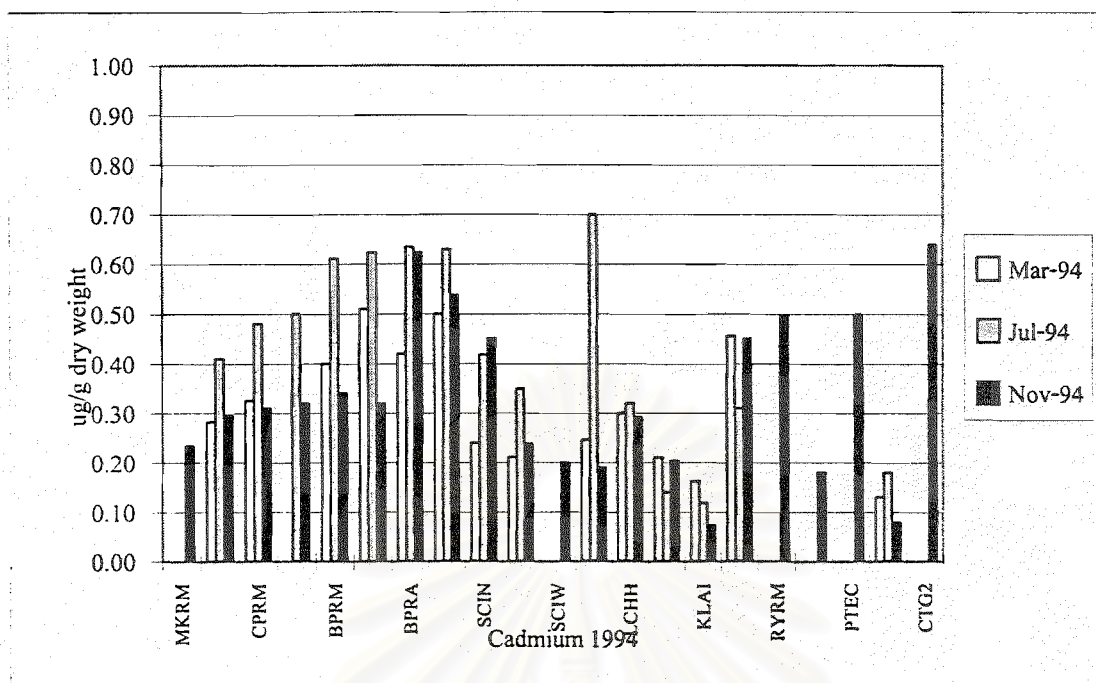


Figure 7.1 Cadmium ($\mu\text{g}/\text{gm}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

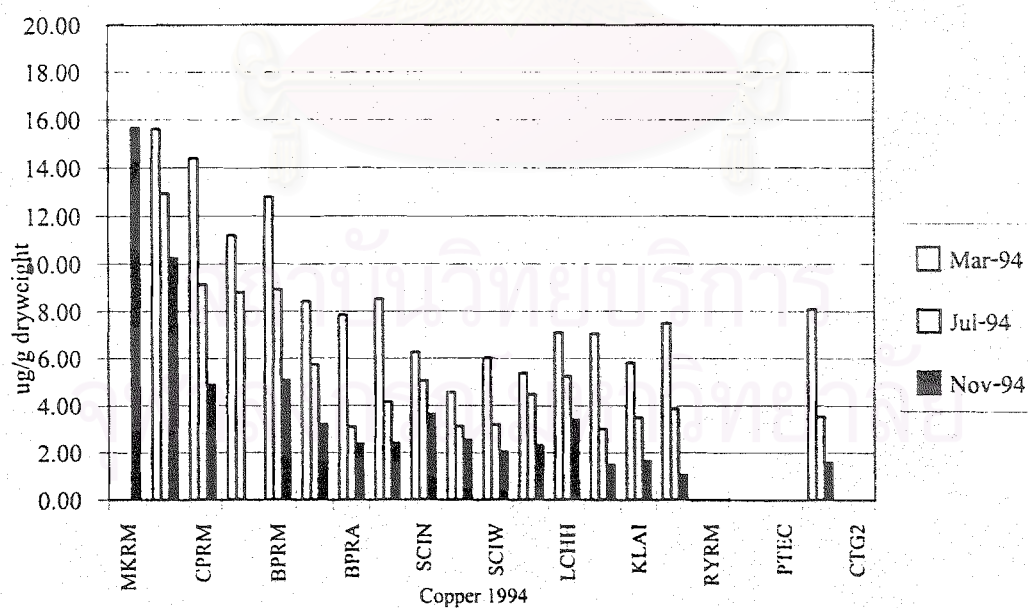


Figure 7.2 Copper ($\mu\text{g}/\text{gm}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

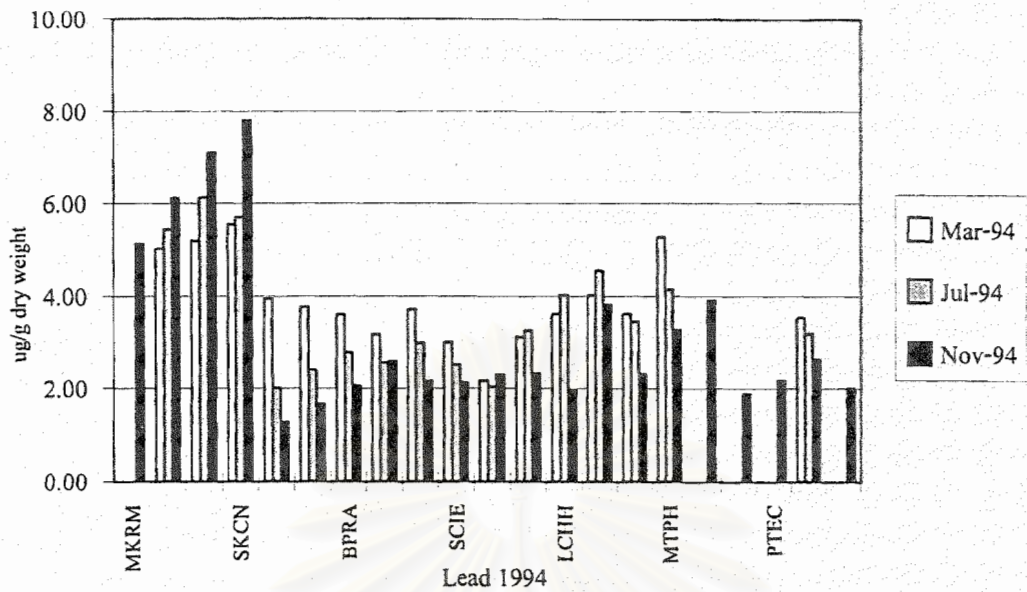


Figure 7.3 Lead ($\mu\text{g}/\text{gm}$ dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Table 8.1 Petroleum hydrocarbon content ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

Station	$\mu\text{g/l}$ as chrysene
TCRM	0.801
CPRM	0.088
SKCN	0.210
BPRM	5.650
BSAN	2.130
BPRA	1.780
SIRA	2.090
SCIN	3.550
SCIE	2.560
SCIW	4.760
SCIS	5.990
LCHH	3.710
NOKI	2.711
PTYA	4.770
KLAI	0.540
MTPH	2.960
CTG1	3.160

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 8.2 Petroleum hydrocarbon content ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

Station	$\mu\text{g/l}$ as chrysene
TCRM	3.476
CPRM	0.354
SKCN	0.388
BPRM	12.691
BSAN	2.559
BPRA	3.138
SIRA	4.203
SCIN	9.158
SCIE	4.105
SCIW	12.255
SCIS	13.622
LCHH	4.095
NOKI	4.249
PTYA	10.063
KLAI	0.806
MTPH	4.378
RYRM	11.857
CTG1	4.018

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 8.3 Petroleum hydrocarbon content ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

Station	$\mu\text{g/l}$ as chrysene
MKRM	1.345
TCRM	2.835
CPRM	0.282
SKCN	0.196
BPRM	7.625
BSAN	0.547
BPRA	1.502
SIRA	2.306
SCIN	6.030
SCIE	1.734
SCIW	8.059
SCIS	8.259
LCHH	0.573
NOKI	1.734
PTYA	5.756
KLAI	0.303
MPTH	1.619
RYRM	12.403
HUAH	0.387
PETC	0.627
CTG1	4.018
CTG2	2.285

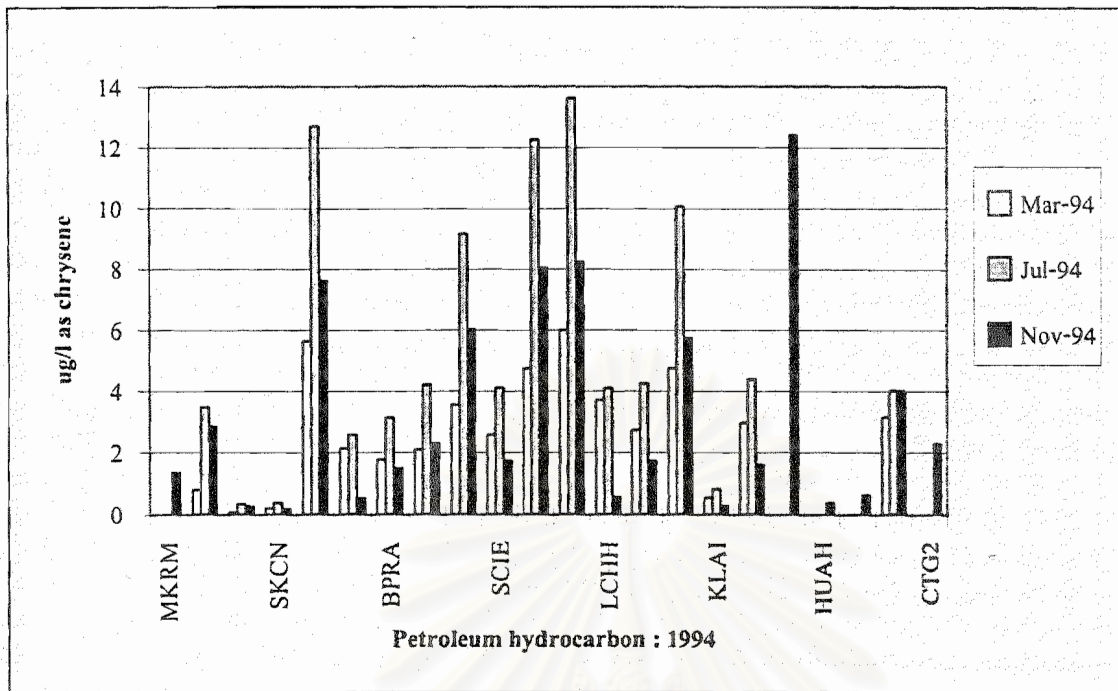


Figure 8 Petroleum hydrocarbon ($\mu\text{g/l}$ as chrysene) in sea water around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 9.1 Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

/:/ mgs = mean grain size (mm)

Station	1000 μ	600 μ	425 μ	300 μ	150 μ	106 μ	75 μ	63 μ	<63 μ	mgs
MKRM					-					-
TCRM					mud					<63 μ
CPRM					mud					<63 μ
SKCN					mud					<63 μ
BPRM					mud					<63 μ
BSAN					mud					<63 μ
BPRA	45.79	64.26	72.36	79.62	88.54	94.64	8.95	99.72	99.98	0.88mm
SIRA					mud					<63 μ
SCIN					mud					<63 μ
SCIE	36.11	54.41	68.62	80.56	94.57	97.90	99.32	99.91	100.00	0.80mm
SCIW					mud					<63 μ
SCIS					mud					<63 μ
LCHH	18.31	28.29	33.75	41.67	56.99	76.58	94.18	98.46	99.98	0.23mm
PTYA	42.04	52.06	59.21	68.72	91.11	95.58	98.83	99.69	99.99	0.62 mm
KLAI	35.36	47.24	54.81	63.50	89.58	96.78	98.75	97.34	99.99	0.51mm
MTPH	48.08	62.33	63.37	68.74	78.49	86.96	95.77	98.26	99.97	0.78mm
CTG1	22.94	37.36	46.06	53.65	67.00	85.27	97.39	99.63	99.98	0.38mm

Table 9.2 Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

/:/ mgs = mean grain size (mm)

Station	1000 μ	600 μ	425 μ	300 μ	150 μ	106 μ	75 μ	63 μ	<63 μ	mgs
MKRM					mud					<63 μ
TCRM					mud					<63 μ
CPRM					mud					<63 μ
SKCN	33.2	43.83	49.12	55.33	66.11	86.93	98.13	99.83	99.99	0.37mm
BPRM					mud					<63 μ
BSAN					mud					<63 μ
BPRA					mud					<63 μ
SIRA					mud					<63 μ
SCIN					mud					<63 μ
SCIE	45.48	61.56	72.92	83.61	96.89	97.90	98.78	99.91	99.99	0.80mm
SCIW					mud					<63 μ
SCIS					mud					<63 μ
LCHH	59.24	72.62	78.79	84.06	96.63	99.92	99.64	99.97	99.99	1.39mm
PTYA	25.88	36.08	43.21	50.42	69.42	90.41	98.96	99.82	99.99	0.30mm
KLAI	29.13	39.65	47.15	56.35	88.44	96.34	99.87	99.95	99.99	0.37mm
MTPH	45.96	56.92	62.55	67.76	77.31	89.97	99.14	99.89	99.99	0.67mm
CTGI	40.79	51.17	56.88	61.95	71.65	88.91	98.4	99.78	99.99	0.61mm

Table 9.3 Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

/:/ mgs = mean grain size (mm)

Station	1000 μ	600 μ	425 μ	300 μ	150 μ	106 μ	75 μ	63 μ	<63 μ	mgs
MKRM					mud					<63 μ
TCRM					mud					<63 μ
CPRM					mud					<63 μ
SKCN					mud					<63 μ
BPRM					mud					<63 μ
BSAN					mud					<63 μ
BPRA					mud					<63 μ
SIRA					mud					<63 μ
SCIN					mud					<63 μ
SCIE	30.93	45.85	57.59	68.40	90.70	96.32	99.02	99.68	100.00	0.49mm
SCIW					mud					<63 μ
SCIS					mud					<63 μ
LCHH	30.68	50.49	64.08	75.17	91.23	95.18	98.11	99.24	100.00	0.57mm
PTYA	43.26	53.66	59.95	65.73	82.28	91.08	96.46	98.15	100.00	0.64mm
KLAI	41.54	50.61	57.36	63.27	92.86	97.67	99.29	99.57	100.00	0.65mm
MPTH	21.71	27.49	30.67	33.03	57.93	92.40	98.66	99.99	100.00	0.16mm
RYRM					mud					<63 μ

Table 9.3 continued

/:/ mgs = mean grain size (mm)

Station	1000 μ	600 μ	425 μ	300 μ	150 μ	106 μ	75 μ	63 μ	<63 μ	mgs
HUHA					mud					<63 μ
PETC					mud					<63 μ
CTG1	37.67	43.85	47.11	55.54	84.35	87.28	95.95	98.02	100.00	0.36mm
CTG2					no samp					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

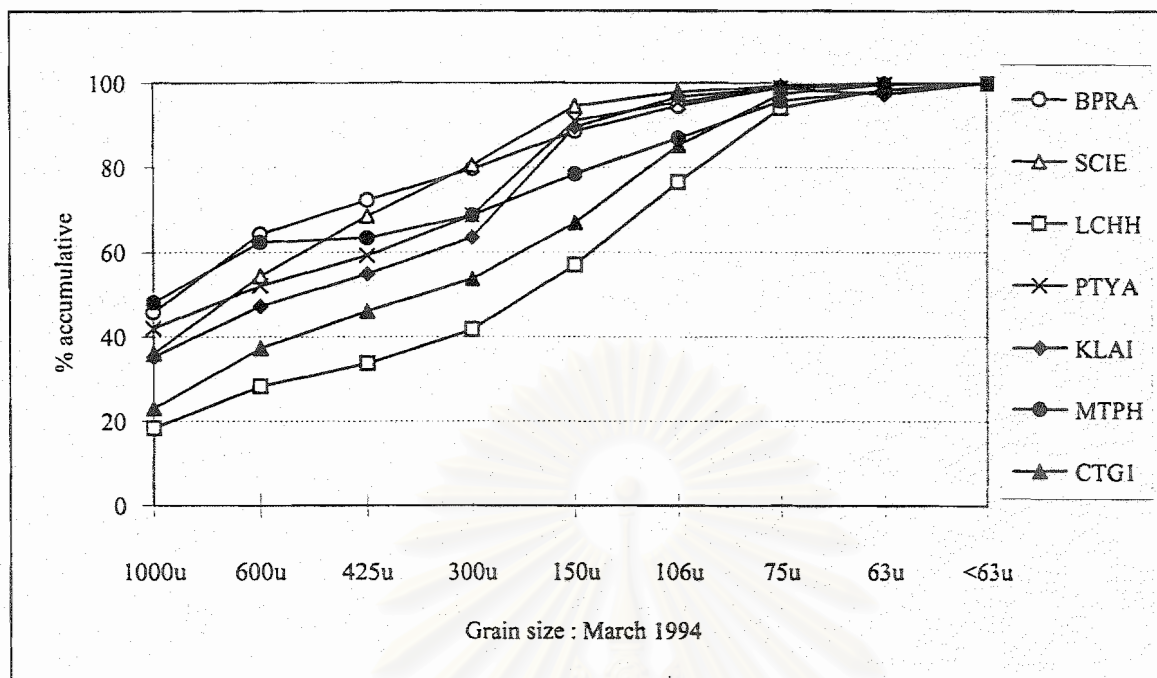


Figure 9.1 Accumulative percentage of sediment size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

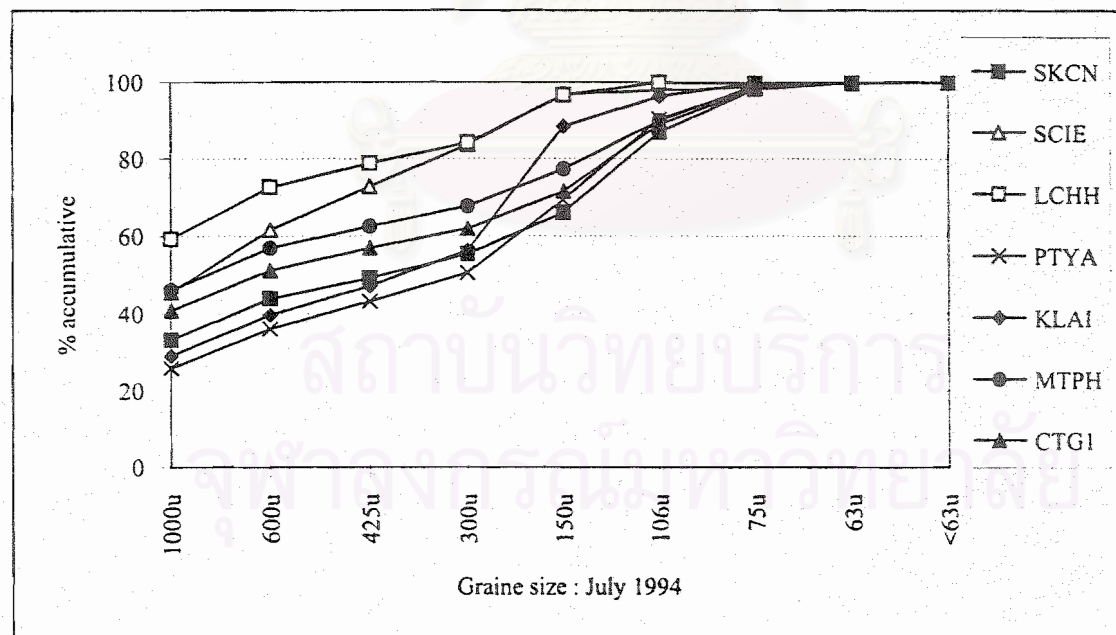


Figure 9.2 Accumulative percentage of sediment size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

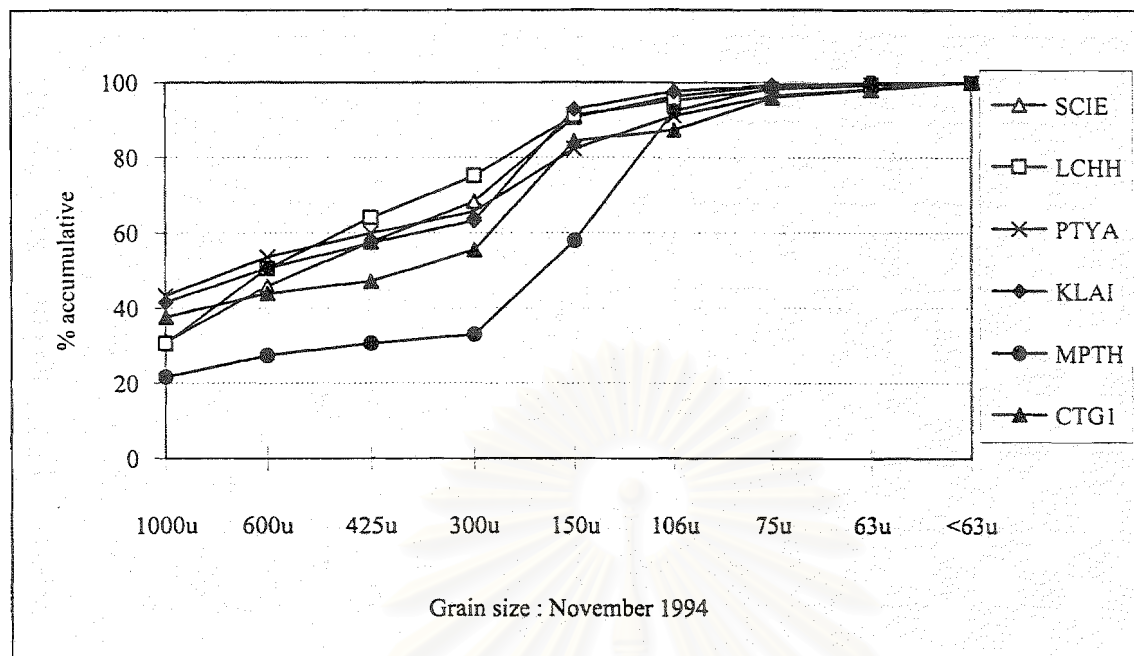


Figure 9.3 Accumulative percentage of sediment size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 10.1 Phytoplankton type and density ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTG1
Cyanophyta	Trichodesmium	ns	0.005	0.002	0.037	0.115	0.061							0.034	0.038	0.047	0.022	
Leptocylindraceae	Guinardia										0.530	0.002		0.043	0.018	0.021	0.008	0.001
	Leptocylindrus					0.010				0.001		0.006	0.006	0.071	0.008	0.011	0.001	0.004
Thalassiosiraceae	Lauderia											0.002					0.001	0.001
	Coscinosira					0.026						0.002						0.002
	Thalassiosira				0.005			0.006			0.004			0.030				
Coscinodisceae	Coscinodiscus	0.021	0.024	0.021	0.024	0.016		0.380	0.060	0.800	0.103	0.590		0.024	0.011	0.012	0.045	
	Hemidiscus										0.050							
	Actinoptychus											0.001	0.005					
	Asteromphalus	0.001									0.001			0.419			0.001	
Rhizolenia	Rhizolenia	0.011	0.001	0.015	0.006	0.005	0.012	0.580	0.250	2.400	0.480	2.520	0.370	0.073	0.080	0.211	0.049	
Bacteriastrium	Bacteriastrium	0.028		0.002			0.087	0.540	0.340	1.400	0.270	0.590		0.009	0.307	0.014	0.050	
Chaetoceraceae	Chaetoceros						0.578	0.250	0.440	1.600	0.810	2.520	0.002	0.010	0.809	0.041	0.129	
Bidduphiaceae	Biddulphia			0.001	0.002	0.002					0.005	0.150	0.051	0.006	0.005	0.005	0.002	
	Hemiaulus						0.024	0.030			0.001				0.004	0.001	0.001	
	Ditylum								0.006		0.001		0.131	0.091		0.001		
	Triceratium										0.001	0.015						

Table 10.1 : continued

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTG1
Fragilariaceae	Thalassionema						0.006				1.200	0.036	0.011				0.024	0.017
	Synedra											0.001						
Tabellariaceae	Plagiogramma							0.042		0.005								
	Limophora									0.222		0.001		0.360				
Achnanthaceae	Achanthes									0.040				0.692				
Naviculaceae	Amphora				0.006						0.008	0.006	0.002				0.007	0.005
	Amphipora					0.002			0.020			0.001				0.005	0.001	
	Navicula			0.002	0.020	0.018	0.014		0.030	0.030	0.200	0.155	0.015	0.041	0.021	0.031	0.015	
	Pleurosigma	0.027	0.007	0.055	0.172			0.024	0.310	0.160	0.600	0.050	0.079				0.021	
Nitzschiaceae	Nitzschia	0.018	0.001	0.005	0.022	0.030			0.110	0.020	0.210	0.163	0.041	0.123	0.301	0.160	0.061	0.008
Striellaceae	Campylodiscus													0.008				
	Surirella													0.003				
Eucampiaceae	Climacodium				0.003					0.003	0.017	0.009	0.003	0.002			0.001	
	Eucampia									0.001	0.020			0.011		0.001	0.001	
Pennales	Thalassiothrix			0.012	0.008	0.008	0.007	0.020	1.140	0.500	0.600	0.540	0.074		0.022	0.001	0.121	0.078
Dinoflagellate	Ceratium		0.001		0.009	0.077	0.026	0.028	0.280	0.090	0.027	0.320	0.022		0.011		0.001	0.005
	Peridinium		0.014		0.004	0.004				0.060	0.002	0.001						0.005

Table 10.1 : continued

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTG1
	Dinophysis		0.024	0.002	0.002	0.063	0.024		0.120	0.030	0.026	0.050						0.001
	Noctiluca		0.162	0.192		0.018	0.003	0.020	0.121	0.310	0.160	0.480	0.163		0.012	0.022	0.004	0.061
	Pyrophacus					0.012	0.003		0.013		0.001						0.002	
	Triposolenia						0.002		0.001		0.001	0.001	0.001					0.002

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 10.2 Phytoplankton type and density ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTG1
Cyanophyta	Trichodesmium	ns	0.021	0.044		0.115	0.061	0.008	0.026	0.001		0.018		0.034	0.138	0.370		0.055
	Richelia													0.012	0.016			
Melosiraceae	Paralia													0.023	0.022			
Leptocylindraceae	Guinardia										0.009	0.002	0.013	0.043	0.008	0.027	0.007	0.005
	Leptocylindrus					0.010				0.001		0.006	0.006	0.071	0.008	0.012		0.009
Thalassiosiraceae	Lauderia											0.002		0.007	0.004	0.001	0.002	
	Coscinosira					0.026												
	Thalassiosira				0.005					0.016	0.002	0.009	0.013	0.030	0.046	0.090	0.008	
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.112	0.012	0.021	0.024	0.016	0.023	0.040	0.010	0.028	0.013	0.025		0.004		0.047	0.047	
	Hemidiscus															0.001		
	Actinoptychus									0.001		0.001	0.001	0.005	0.001			
	Asteromphalus	0.001							0.002	0.023				0.419	0.176			
Rhizolenia	Rhizolenia		0.008	0.015	0.006	0.005	0.023	0.026	0.050	0.056	0.022	0.038	0.370	0.073	0.080	0.052	0.049	
Bacteriastrium	Bacteriastrium		0.008	0.002			0.015	0.001	0.010		0.206	0.012			0.371	0.021	0.050	
Chaetoceraceae	Chaetoceros		0.010				0.023	0.006	0.026	0.090	0.206	0.013	0.002	0.010	0.220	0.031	0.128	
Bidduphiaceae	Biddulphia			0.001	0.002	0.002		0.004	0.015			0.001	0.051	0.006	0.004		0.002	
	Hemiaulus								0.002					0.004	0.004	0.005	0.001	

Table 10.2 : continued

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTGI
Fragilariaceae	Ditylum									0.006		0.001		0.131	0.191		0.001	
	Triceratium											0.001	0.001					
	Thalassionema					0.006						0.009	0.036	0.011			0.214	0.017
	Fragilaria								0.001									
Tabellariaceae	Synedra											0.001			0.002			
	Plagiogramma						0.042			0.005					0.005	0.063		
Achnantheaceae	Limophora									0.222		0.001		0.360	0.739			
	Achanthes									0.040				0.692	0.360			
Naviculaceae	Amphora				0.006							0.006	0.002			0.010	0.007	0.005
	Amphipora					0.002						0.004			0.010	0.005		
Nitzschiaceae	Navicula				0.022	0.018	0.014		0.012	0.003		0.040	0.033		0.044	0.021	0.031	0.015
	Pleurosigma		0.027		0.055	0.172			0.101			0.002	0.079			0.002	0.023	0.097
	Nitzschia		0.018		0.005	0.022	0.030		0.004	0.011	0.090	0.183	0.050	0.123	0.301	0.360	0.050	0.008
Strirellaceae	Campylodiscus													0.008	0.010			
	Surirella												0.002	0.003	0.001			
Eucampiaceae	Climacodium				0.003					0.003		0.009	0.003	0.002	0.005	0.001		
	Eucampia									0.001				0.001			0.001	

Table 10.2 : continued

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTG1
Pennales	Thalassiothrix			0.005	0.008	0.008	0.007	0.068	0.012			0.013	0.013			0.001	0.114	0.069
Dinoflagellate	Ceratium		0.001		0.009	0.077	0.026	0.008	0.015	0.002	0.019	0.009	0.030			0.014	0.021	0.015
	Peridinium		0.014		0.004	0.004		0.023	0.004		0.019							0.005
	Dinophysis		0.024		0.002	0.063	0.024	0.008	0.018	0.010	0.028	0.009	0.020					
	Noctiluca		0.162	0.180	0.110	0.018	0.003	0.053	0.037	0.015	0.056	0.044	0.088			0.021		
	Pyrophacus					0.012	0.003				0.001							
	Triposolenia						0.002											

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 10.3 Phytoplankton type and density (x1,000,000 cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTGI
Cyanophyta	Trichodesmium	ns	0.004	0.008	0.003	0.015	0.016		0.017	0.002						0.047	0.029	0.054
	Richelia													0.012	0.026	0.002		
Melosiraceae	Melosira											0.001				0.002		
	Paralia											0.002		0.023	0.027	0.007	0.005	
Leptocylindraceae	Guinardia							0.073	0.019		0.011	0.002		0.043	0.008	0.028	0.008	0.001
	Leptocylindrus			0.007		0.010						0.006	0.006	0.071	0.008	0.011	0.002	0.004
Thalassiosiraceae	Lauderia											0.002		0.007	0.001			
	Coscinosira					0.026							0.002			0.018	0.049	0.002
	Thalassiosira				0.005							0.009		0.030	0.046	0.092	0.008	0.021
Coscinodiscaeae	Coscinodiscus		0.015	0.021	0.021	0.024	0.016	0.010	0.014	0.002	0.006	0.103	0.004		0.004			0.045
	Hemidiscus																0.001	
	Actinoptychus											0.001		0.005	0.001		0.002	
	Asteromphalus		0.001						0.002			0.001		0.419	0.176	0.391		0.001
Rhizosolenia	Rhizosolenia		1.150	0.088	0.015	0.006	0.005	0.458	0.072	0.013	0.097	0.173	0.074	0.370	0.073	0.080	0.005	0.049
Bacteriastrium	Bacteriastrium		1.040	0.115	0.002			0.031	0.006	0.007	0.068	0.105	0.047			0.307	0.011	0.050
Chaetoceraceae	Chaetoceros		1.420	0.195				0.135	0.014	0.004	0.108	0.079	0.086	0.002	0.010	0.022	0.021	0.129
Bidduphiaceae	Biddulphia				0.001	0.002	0.002		0.001			0.005		0.051	0.006	0.005	0.005	0.002

Table 10.3 : continued

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPBM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHI	PTYA	KLAI	CTG1
Fragilariaceae	Hemiaulus							0.042	0.005		0.040	0.001	0.014		0.004	0.004		0.001
	Ditylum									0.006		0.001		0.131	0.191	0.507		
	Triceratium											0.001						
	Thalassionema					0.006				0.004	0.011	0.036	0.023				0.242	0.017
	Fragilaria								0.001									
Tabellariaceae	Synedra											0.001		0.002				
	Plagiogramma									0.011	0.193			0.081	0.243	0.317		
Achnanthaceae	Limophora									0.222		0.001		0.360	0.739	0.722		
	Achanthes									0.040				0.692	0.360	0.884		
Naviculaceae	Amphora				0.006							0.006				0.010	0.007	0.005
	Amphipora					0.002			0.002			0.001		0.010	0.005			
Nitzschiaceae	Navicula				0.022	0.018	0.014	0.052	0.005	0.002	0.023	0.155	0.016	0.044	0.021	0.030	0.015	
	Pleurosigma		0.017		0.055	0.172		0.010	0.014	0.011	0.034	0.002	0.020		0.002	0.024	0.097	
	Nitzschia	0.018	0.011	0.005	0.022	0.030	0.063	0.029	0.090	0.080	0.183		0.123	0.301	0.360	0.051	0.008	
Strirellaceae	Campylodiscus									0.001		0.008	0.010	0.020				
	Surirella											0.005		0.003	0.001	0.010	0.001	
Eucampiaceae	Climacodium				0.003							0.009		0.002	0.005	0.001	0.001	

Table 10.3 : continued

Genera	Group	Station																
		MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTGI
	Eucampia										0.005			0.011				
Pennales	Thalassiothrix		0.014	0.021	0.008	0.008	0.007	0.052	0.002		0.005	0.041				0.001	0.143	0.069
Dinoflagellate	Ceratium		0.001		0.009	0.077	0.026	0.010	0.005		0.011	0.014	0.004				0.001	0.069
	Peridinium		0.014		0.004	0.004		0.021	0.005	0.040	0.006	0.001						0.005
	Dinophysis		0.024		0.002	0.063	0.024		0.017		0.026	0.007						
	Noctiluca		0.262	0.314		0.018	0.003		0.005			0.001	0.006					0.014
	Pyrophacus					0.012	0.003				0.001						0.002	
	Triposolenia				0.001		0.002		0.001		0.001	0.001	0.001					0.002

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

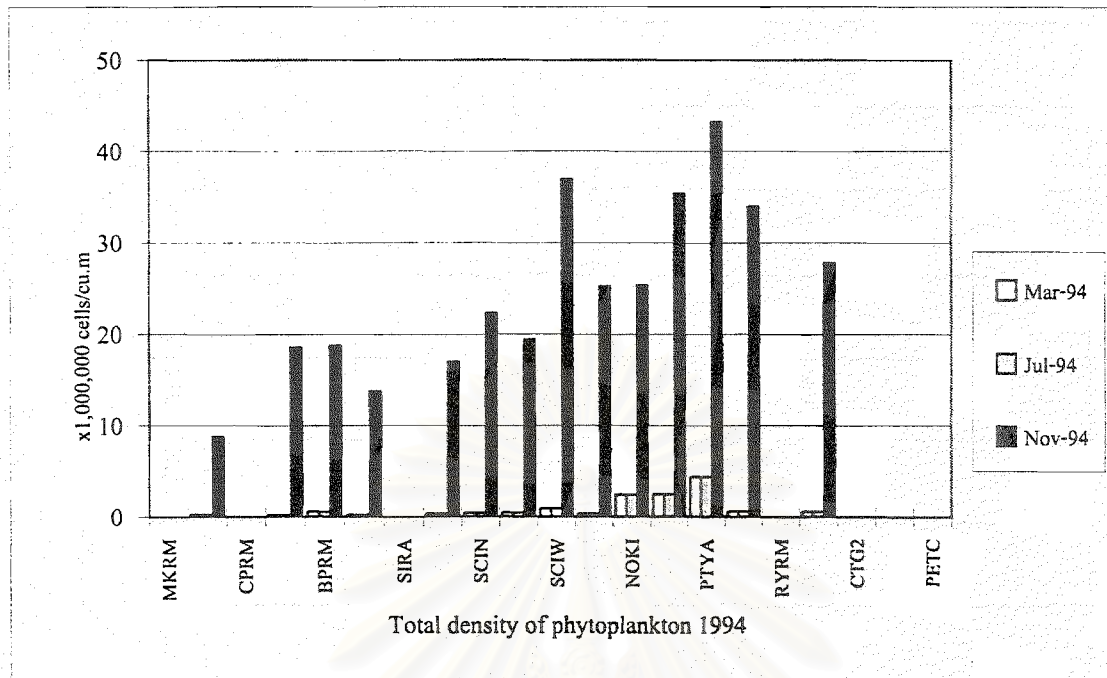


Figure 10.1 Total cell count of phytoplankton ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

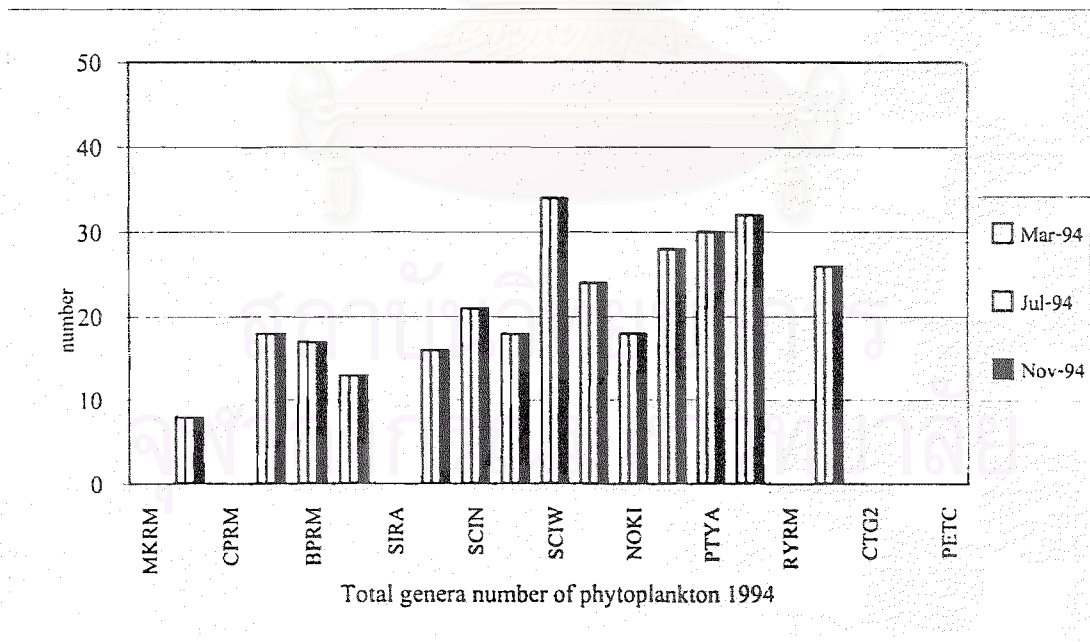


Figure 10.2 Total genera number of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

Table 11.1 Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1994

phylum	group	Station																
		TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	CTGI
Coelenterata	Siphonophora	64.0																
	Medusae							64.0					16.0		80.0		96.0	48.0
Annelida	Polychaete larvae	32.0	21.0	17.0	12.0	80.0	112.0	16.0	15.3	75.0	10.0	10.0	80.0	32.0	112.0		80.0	
Mollusca	Gastropod larvae							16.0		17.0	80.0	47.0	12.0		16.0	32.0	194.0	
	Bivale larvae				85.0	56.0	48.0			40.0	95.0		45.0		64.0		48.0	
Arthropoda	Evadne													32.0	32.0			
	Nauplius larvae	32.0		19.0	15.0			32.0	10.0	28.0		21.0	64.0	32.0	64.0	64.0	176.0	
	Copepod	1792.0	1650.0	1400.0	1256.0	2500.0	760.0	1152.0	148.0	2100.0	123.0	1450.0	1760.0	1344.0	1648.0	1440.0	2528.0	960.0
	Balanus larvae			2.0														
	Stomatopod larvae							16.0							64.0	32.0		
	zoea larva													32.0	16.0	64.0	32.0	
	Shrimp larvae	96.0	10.0	14.0	12.0	20.0				71.0		46.0	32.0	32.0	16.0	32.0		
	Zoea of Anomura	96.0																
	Zoea of Brachyura					20.0												
	Lucifer larvae		18.0	17.0	20.0	85.0			14.0	52.0	17.0	41.0						
	Lucifer		14.0	10.0	28.0	76.0				25.0	21.0							
Echinodermata	Young star fish									17.0			16.0					

Table 11.1 : continued

phylum	group	Station																
		TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	CTG1
	Ophiopluteus													16.0				
	Oikopleura	64.0		40.0	19.0		208.0	240.0		24.0			304.0	608.0	688.0	304.0	246.0	144.0
Chaetognatha	Chaetognaths	96.0	80.0	87.0	28.0	40.0	32.0	112.0		42.0	78.0	9.0	48.0	432.0	64.0	80.0	272.0	192.0
Chordata	Fish eggs	64.0					160.0	240.0						48.0			112.0	112.0

Table 11.2 Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : July 1994

Phylum	Group	Station																
		TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	CTG1
Coelenterata	Medusae	16.0	112.0	256.0	16.0									122.0		196.0	112.0	16.0
Annelida	Polychaete larvae				16.0								240.0	80.0	192.0	32.0	16.0	16.0
Mollusca	Gastropod larvae		16.0										64.0		16.0			
	Bivale larvae				96.0	32.0							64.0			32.0	32.0	
Arthropoda	Evadne			16.0		80.0							80.0	80.0				
	Nauplius larvae	144.0	64.0	16.0	16.0	80.0	340.0	479.0	37.0	275.0	114.0	132.0	480.0	80.0	640.0			32.0

Table 11.2 : continued

Phylum	Group	Station																
		TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	CTG1
Echinodermata	Copepod	1296.0	2048.0	3040.0	11440.0	496.0	415.0	862.0	275.0	475.0	551.0	751.0	1960.0	3520.0	2896.0	1632.0	2112.0	1616.0
	zoeca larva	96.0	16.0				276.0	191.0		25.0	76.0	11.0	16.0	16.0	64.0	48.0	96.0	
	Shrimp larvae		64.0	32.0			30.0	47.0	3.7	2.5	32.3	61.8	112.0	176.0	96.0	16.0	48.0	
	Lucifer	272.0	224.0	576.0		32.0							64.0	16.0			32.0	48.0
	Young star fish												96.0	16.0				16.0
	Ophiopluteus		16.0	16.0									144.0					
	Pluteus larvae												16.0		32.0			
Chaetognatha	Oikopleura	16.0	16.0	64.0	32.0	32.0	346.0	2203.0	112.0	300.0	171.0	88.0	48.0	64.0	256.0		48.0	384.0
	Chaetognaths	112.0	80.0	304.0		16.0	130.8	191.0	37.0	100.0	19.0	136.0	512.0	736.0	176.0	64.0	112.0	400.0
Chordata	Fish eggs	16.0	16.0	80.0			13.8		12.0				32.0	80.0	16.0	32.0		80.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 11.3 Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : November 1994

Phylum	Group	Station																				
		MKRM	TCRM	CPRM	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHI	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Coelenterata	Medusae	150.8	172.4	502.8	80.5	28.7	60.3	57.5	61.9	729.1	7.2	17.7		21.9		50.3	121.7		26.2	10.1	214.5	
Annelida	Polychaete larvae	7.2	14.4	50.3	60.3	158.0	6.7	43.1	7.7	16.8	7.2		15.5	13.1	7.7	7.7	15.9		17.5		13.4	4.2
Mollusca	Gastropod larvae					172.4	13.4	28.7					7.7			3.9	10.6	10.1	26.2	10.1		8.4
	Bivale larvae	14.4	43.1	37.7	643.6	215.5	20.1	14.4	3.9				7.7	21.9		11.6			43.7	30.2	13.4	4.2
Arthropoda	Evadne				40.2	86.2	46.9	14.4	3.9						46.4							8.4
	Nauplius larvae						33.5	589.0	92.8	8.4	107.7	112.4										
	Copepod	395.1	186.7	1093.6	1689.5	1393.5	992.2	876.3	317.2	502.8	334.0	51.8	905.1	2107.4	1129.4	433.2	502.8	354.5	590.3	165.9	355.3	243.3
	Balanus larvae																					4.2
	Stomatopod larvae	21.5		50.3											92.8	7.7	5.3		4.4			
	zoea larva			25.1	60.3	57.5	46.9	57.5						13.1	85.1	23.2	42.3		8.7		13.4	
	Shrimp larvae	7.2			120.7	14.4	26.8	114.9		8.4	3.6	11.8	116.0	153.0	116.0	7.7	37.0	15.1	8.7	10.1	26.8	4.2
	Zoea of Anomura													4.4								
	Zoea of Brachyura																5.3					
	Lucifer				246.4	158.0			27.1				7.7	113.7								
Echinodermata	Young star fish			12.6										8.7							20.1	
	Ophiopluteus			88.0				14.4	23.2	83.8	14.4		7.7		15.5	11.6			13.1	15.1	46.9	

Table 11.3 : continued

Phylum	Group	Station																				
		MKRM	TCRM	CPRM	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Chaetognatha	Pluteus larvae				20.1	28.7	80.4	14.4		8.4							10.1			6.7		
	Oikopleura			75.4	60.3	100.6	67.0	100.6		159.2	46.7	35.5	7.7		116.0	69.6			26.2		33.5	
	Chaetognaths	107.7	186.8		100.6	229.9	107.3	100.6	77.4	92.2	39.5	41.4	324.9	459.1	170.2	89.0	121.7	115.6	65.6	70.4	174.3	21.0
Chordata	Fish eggs		143.7						7.7		10.8	11.8	7.7	590.3	23.2				13.1		6.7	
	Fish larvae				20.1	14.4									7.7	3.9						

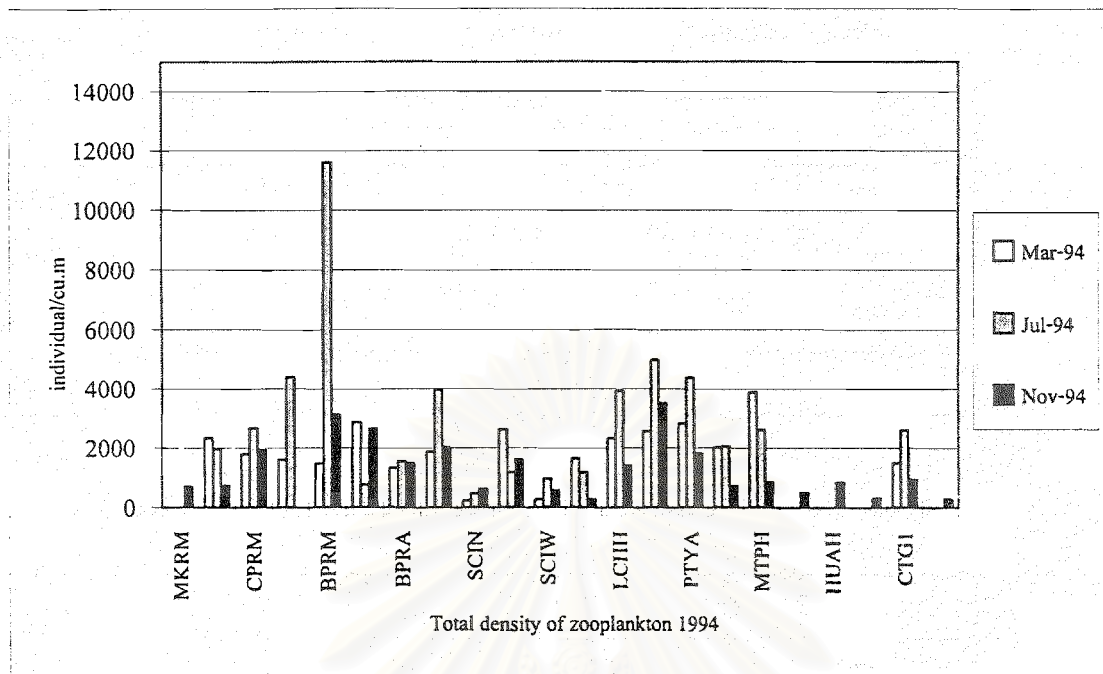


Figure 11.1 Total density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

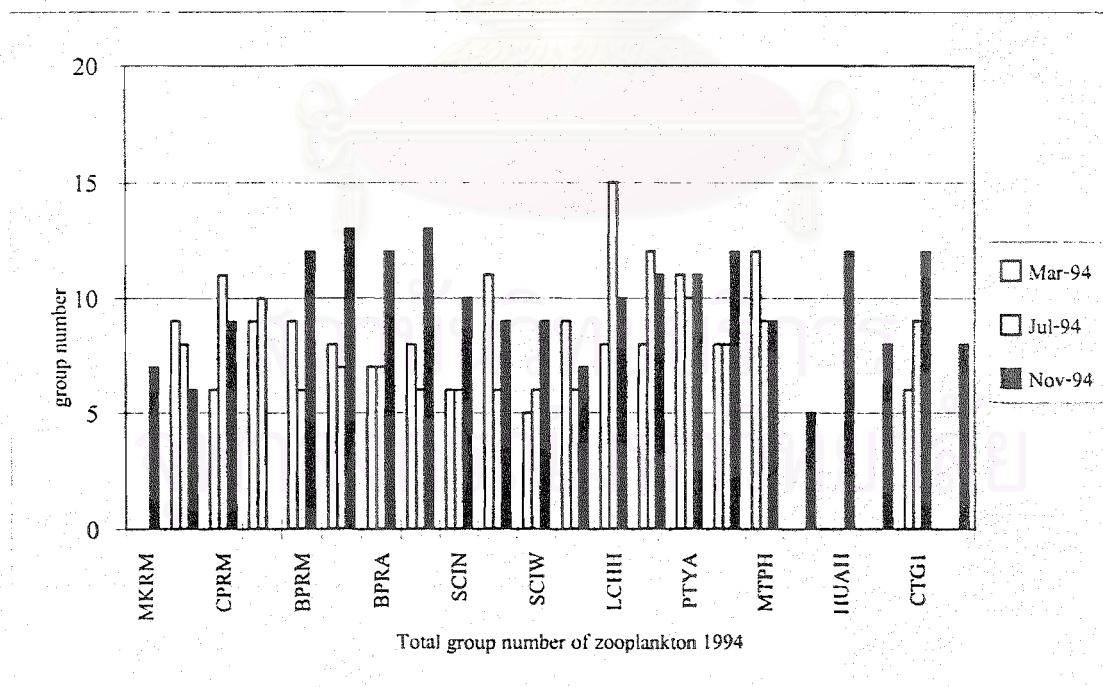


Figure 11.2 Total type of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

Table 12.1 Average and standard deviation of water quality : 1994

	Temp	Salinity	pH	DO	trans
avgMar94	30.0±0.5	31.2±1.3	8.2±0.2	6.3±1.0	5.4±2.8
avgJul94	29.1±0.4	28.8±4.9	8.3±0.2	5.6±0.8	5.4±2.1
avgNov94	28.3±0.2	32.7±0.5	8.5±0.1	5.1±0.6	6.6±2.1
avg1994	29.1±0.4	30.9±2.2	8.3±1.7	5.7±0.8	5.8±2.3

Table 12.2 Average and standard deviation of nutrient ($\mu\text{g-at/l}$) : 1994

	tNH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	SiO ₃
avgMar94	<0.015	0.069±0.103	0.450±0.620	0.089±0.101	17.044±11.942
avgJul94	-	0.149±0.342	0.621±1.079	0.074±0.127	9.129±7.629
avgNov94	<0.015	0.081±0.086	0.084±0.069	0.461±0.648	6.531±5.049
avg1994	<0.015	0.100±0.177	0.385±0.589	0.208±0.292	10.901±8.207

Table 12.3 Average and standard deviation of chlorophyll (mg/cu.m) : 1994

	Chl a	Chl b	Chl c
avgMar94	0.199±0.157	0.280±0.475	0.218±0.147
avgJul94	0.163±0.139	0.322±0.413	0.176±0.151
avgNov94	0.077±0.069	0.081±0.069	0.083±0.075
avg1994	0.146±0.122	0.228±0.319	0.159±0.124

Table 12.4 Average and standard deviation of suspended solid (mg/l) : 1994

	Suspended solid
avgMar94	9.83±7.07
avgJul94	6.85±3.29
avgNov94	4.08±2.20
avg1994	6.92±4.19

Table 12.5 Average and standard deviation of oxidisable organic matter (%) : 1994

	Oxi. Org. Matter
avgMar94	2.98±1.22
avgJul94	2.65±0.86
avgNov94	2.80±0.95
avg1994	2.81±1.01

Table 12.6 Average and standard deviation of heavy metal (µg/g dry weight) :1994

	Cadmium	Copper	Lead
avgMar94	0.31±0.13	8.53±3.27	3.90±0.93
avgJul94	0.45±0.19	5.48±2.92	3.77±1.36
avgNov94	0.33±0.16	3.98±3.81	3.18±1.84
avg1994	0.36±0.16	6.12±3.33	3.62±1.38

Table 12.7 Average and standard deviation of hydrocarbon (µg/l as chrysene) : 1994

	Hydrocarbon
avgMar94	2.79±1.82
avgJul94	5.86±4.47
avgNov94	3.20±3.37
avg1994	3.95±3.22

Table 12.8 Average grain size of sediment (mm) : 1994

	Grain size
avgMar94	0.23-0.88
avgJul94	0.37-1.39
avgNov94	0.16-0.65
avg1994	0.16-1.39

Table 12.9 Total density (x 1,000,000 cells/cu.m) and total types of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1994

Total density	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTG1
Mar-94	0.312	0.243	0.193	0.579	0.199	0.835	3.931	2.568	9.806	3.546	6.805	2.355	0.664	1.505	0.593	0.481
Jul-94	0.380	0.267	0.268	0.585	0.235	0.252	0.311	0.471	0.407	0.844	0.454	7.340	2.184	1.718	0.635	0.579
Nov-94	3.980	0.780	0.162	0.485	0.148	0.957	0.236	0.455	0.726	0.964	0.313	2.414	2.274	3.901	0.652	0.665

Total type	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	SIRA	BPRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	NOKI	LCHH	PTYA	KLAI	CTG1
Mar-94	11	9	15	16	13	9	16	19	20	28	19	17	14	15	24	20
Jul-94	9	7	15	17	13	10	17	21	12	25	21	17	25	22	18	18
Nov-94	13	9	16	17	12	12	20	15	18	33	14	17	23	27	23	23

Table 12.10 Total density (individual/cu.m) and total types of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand

: 1994

Total density	MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Mar-94	-	2336.0	1793.0	1606.0	1475.0	2877.0	1336.0	1872.0	244.3	2609.0	275.0	1655.0	2320.0	2560.0	2816.0	2016.0	3880.0	-	-	-	1488.0	-
Jul-94	-	1968.0	2672.0	4400.0	11616.0	768.0	1551.6	3973.0	476.7	1177.5	963.3	1179.8	3928.0	4986.0	4384.0	2052.0	2608.0	-	-	-	2608.0	-
Nov-94	703.9	747.1	1935.8		3142.6	2657.8	1501.5	2025.8	622.8	1609.1	571.1	282.4	1407.7	3506.6	1810.0	719.4	862.6	505.4	843.7	311.9	925.0	297.9

Total types	MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM	BSAN	BPRA	SIRA	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	NOKI	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Mar-94	-	9	6	9	9	8	7	8	6	11	5	9	8	8	11	8	12	-	-	-	6	-
Jul-94	-	8	11	10	6	7	7	6	6	6	6	6	15	12	10	8	9	-	-	-	9	-
Nov-94	7	6	9		12	13	12	13	10	9	9	7	10	11	11	12	9	5	12	7	12	8

Table 13 Comparison of water quality around the Upper Gulf of Thailand : from 1974-1992 (Utoompreugpron, 1994)

Date/Year	Temp. (celcius)	Salinity (ppt)	Dissolved oxygen (ml/l)	pH
Oct. 1974	28.8-31.1	21.0-29.9	4.6-5.8	8.3
Apr. 1975	30.0-30.7	31.2-32.4	4.0-4.2	8.3
Apr. 1983	30.1-31.5	29.5-33.1	-	-
Sep. 1983	29.9-31.1	9.1-33.1	-	-
Apr. 1992	30.2-31.9	28.7-32.3	4.2-4.9	7.5-8.0

Table 14 Water quality at some area around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1982-1990 (Coastal water quality section, 1991)

Station	Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.	Phosphate ($\mu\text{g-at/l}$)	Nitrate ($\mu\text{g-at/l}$)
Bangpakong	28.50 \pm 1.10	30.75 \pm 2.49	7.93 \pm 0.50	7.04 \pm 0.76	0.58 \pm 0.33	2.03	18.57
Cholburi	29.20 \pm 1.40	28.83 \pm 6.69	8.36 \pm 0.28	7.55 \pm 1.65	0.55 \pm 0.24	0.94	7.14
Bangpra	29.30 \pm 2.20	31.07 \pm 2.40	8.37 \pm 0.24	6.41 \pm 1.08	2.81 \pm 0.81	0.41	15.71
Bangsaen	29.30 \pm 1.40	30.00 \pm 6.06	8.38 \pm 0.25	6.70 \pm 0.85	2.09 \pm 1.09	-	-
Sriracha	28.70 \pm 1.26	30.71 \pm 2.66	8.30 \pm 0.17	6.76 \pm 0.90	2.71 \pm 0.32	1.34	0.36
Pattaya	28.90 \pm 1.80	29.10 \pm 1.10	8.27 \pm 0.21	6.65 \pm 0.75	3.34 \pm 1.49	-	-
Laemchabang	28.80 \pm 1.10	30.83 \pm 2.53	8.34 \pm 0.17	6.81 \pm 0.75	2.76 \pm 0.50	1.88	12.57
SattahipPort	30.50 \pm 1.20	31.80 \pm 1.17	8.12 \pm 0.18	7.08 \pm 0.86	4.25 \pm 2.00	-	15.71
average	29.15 \pm 1.43	30.39 \pm 3.14	8.26 \pm 0.25	6.88 \pm 0.95	2.39 \pm 0.85	1.31	13.36

Table 15 Nutrient ($\mu\text{g-at/l}$) at Laemchabung (the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1986-1987) (Thong-ra-a *et al*, 1987)

Month	Phosphate	Ammonia	Nitrite	Nitrate
January1987	0.15	0.20	0.08	0.16
February 1986	0.21	1.46	0.14	0.02
March1986	0.26	0.74	0.12	0.01
April1986	0.33	0.49	0.09	0.27
May1986	0.64	0.52	0.28	0.16
June1986	0.20	0.62	0.11	0.19
July1986	0.39	0.56	0.19	0.21
August1986	0.23	0.25	0.09	0.05
September1986	0.08	1.07	0.11	0.02
October1986	0.13	0.83	0.09	0.10
November1986	0.41	1.67	0.14	0.02
December1986	0.32	0.54	0.11	0.03
annual average	0.28 \pm 0.17	0.74 \pm 0.75	0.13 \pm 0.08	0.10 \pm 0.15

Table 16 Suspended solids (mg/l) at some area around the Upper Gulf of Thailand : 1989-1990 (Coastal Water Quality Division, 1991)

Station	Range
Bangpakong	21.10 \pm 2.89
Cholburi	36.45 \pm 14.05
Bangpra	7.08 \pm 4.89
Bangsaen	9.36 \pm 8.21
Sriracha	8.79 \pm 4.45
Pattaya	10.32 \pm 10.01
Laemchabung	9.64 \pm 6.06
average	14.32 \pm 7.15

Table 17 The distribution of some heavy metal in sediment (ppm dry weight)
 around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1993
 (Chenbumrung , 1994)

	average	minimum	maximum
Cd	0.45±0.17	0.11	1.31
Pb	12.88±4.21	nd	41.17
Cu	13.89± 9.74	0.89	69.85
Zn	26.40± 15.06	4.82	113.58



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย