



สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการวิจัย
ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี พศ. 2540

เรื่อง

การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล ตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 7

โดย

น.ส.พรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเล

พ
ว 15
009395
ธ. 7

ตุลาคม 2541



สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายงานผลการวิจัย
ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี พศ. 2540

เรื่อง

การตรวจฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล ตะวันออก
ของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 7

โดย

สถาบันนวัตกรรมการ
งานสมุทรศาสตร์และตรวจฝ้าระวังมลพิษทางทะเล

ตุลาคม 2541

งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเล

นาย สมภพ รุ่งสุภา

นาย เอนก ไสภณ

นาย สมบัติ อินทร์คง

นาย ปารุส สังขมณี

นางสาว สุภา กลมกลิ้ง

นาย कमกริช เอี่ยมลออ

นาย สรายุทธ ต้นปู้

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขหมู่	๐๖ 15
เลขทะเบียน	๐๐๙๓๙๕
วัน,เดือน,ปี	ค. ๕
	24 พ.ค. 45

สารบัญ

รายละเอียด	หน้า
บทคัดย่อ	i
Abstract	ii
สารบัญตาราง	v
สารบัญรูป	x
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
อุปกรณ์และการดำเนินการวิจัย	5
ผลการศึกษา	14
สรุปและวิจารณ์ผล	20
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	30

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บทคัดย่อ

โครงการตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล ตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 7 ทำการศึกษาบริเวณอ่าวไทยตอนบนทั้งสิ้น จำนวน 22 สถานีใน เดือนมีนาคม เดือน สิงหาคม และ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2540 ได้ผลการศึกษาดังนี้ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิผิวน้ำทะเล อยู่ในช่วง $29.0 \pm 0.6 - 30.1 \pm 0.4$ องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยความเค็มน้ำทะเลอยู่ในช่วง $30.4 \pm 1.3 - 31.9 \pm 1.5$ ส่วนในพันส่วน ค่าเฉลี่ย pH อยู่ในช่วง $8.2 \pm 0.2 - 8.5 \pm 0.3$ ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในช่วง $4.4 \pm 0.4 - 5.2 \pm 0.4$ มิลลิกรัม/ลิตร ค่าเฉลี่ยความโปร่งใสอยู่ในช่วง $5.1 \pm 2.7 - 6.0 \pm 2.8$ เมตร ค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนอยู่ในช่วง $0.05 \pm 0.05 - 0.40 \pm 0.26$ ug-atN/L ค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรตอยู่ในช่วง $0.46 \pm 0.46 - 5.77 \pm 5.29$ ug-atN/L ค่าเฉลี่ยปริมาณซิลิเกตอยู่ในช่วง $7.03 \pm 3.60 - 19.15 \pm 13.66$ ug-atSi/L ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟตอยู่ในช่วง $0.04 \pm 0.10 - 3.43 \pm 3.58$ ug-atP L ค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ อยู่ในช่วง $0.061 \pm 0.053 - 0.146 \pm 0.116$ mg/cu.m ค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ บี อยู่ในช่วง $0.013 \pm 0.013 - 0.048 \pm 0.039$ mg/cu.m ค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี อยู่ในช่วง $0.019 \pm 0.023 - 0.028 \pm 0.025$ mg/cu.m ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกอนแขวนลอย อยู่ในช่วง $4.8 \pm 2.8 - 9.0 \pm 6.3$ มิลลิกรัม/ลิตร ค่าเฉลี่ยปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ในดินตะกอน ที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตร อยู่ในช่วง $1.67 \pm 0.42 - 2.29 \pm 0.44$ % ที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตรอยู่ในช่วง $1.59 \pm 0.45 - 2.25 \pm 0.59$ % ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตรอยู่ในช่วง 1.69 ± 0.32 % ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร อยู่ในช่วง $1.61 \pm 0.47 - 2.55 \pm 0.49$ % ค่าเฉลี่ยปริมาณแคดเมียมในดินตะกอนอยู่ในช่วง $0.66 \pm 0.26 - 0.78 \pm 0.40$ ug/g ค่าเฉลี่ยปริมาณทองแดงในดินตะกอนอยู่ในช่วง $7.71 \pm 5.07 - 10.71 \pm 5.96$ ug/g ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่วในดินตะกอนอยู่ในช่วง $14.95 \pm 3.89 - 20.30 \pm 4.30$ ug/g ค่าเฉลี่ยปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเลอยู่ในช่วง $2.477 \pm 0.733 - 6.020 \pm 5.034$ ug/l as chrysene ค่าเฉลี่ยปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตร อยู่ในช่วง $0.170 \pm 0.234 - 0.557 \pm 0.676$ mMS/gm wet wt. sed. ที่ระดับความลึก 5 เซนติเมตร อยู่ในช่วง $0.131 \pm 0.192 - 0.577 \pm 0.760$ mMS/gm wet wt sed. ที่ระดับความลึก 10 เซนติเมตร อยู่ในช่วง $0.069 \pm 0.062 - 0.691 \pm 0.573$ mMS/gm wet wt sed. ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร อยู่ในช่วง $0.057 \pm 0.061 - 0.639 \pm 0.538$ mMS/gm wet wt sed. ขนาดตะกอนเฉลี่ย เดือนมีนาคม อยู่ในช่วง ต่ำกว่า 63 ไมครอน ถึงระหว่าง 0.21-0.73 มม. เดือนกันยายน อยู่ในช่วง ต่ำกว่า 63 ไมครอน ถึงระหว่าง 0.30-0.61 มม. และเดือนธันวาคม อยู่ในช่วงต่ำกว่า 63 ไมครอน ถึง ระหว่าง 0.24-0.52 มม.

ความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืชเดือนมีนาคม อยู่ในช่วง $0.011 - 1.586 \times 10$

6 cells/cu.m (สูงสุดที่ บางแสนห่างฝั่ง) เดือนกันยายน อยู่ในช่วง $0.117 - 6.564 \times 10^6$ cells/cu.m

(สูงสุดที่ ปากแม่น้ำแม่กลอง) เดือนธันวาคม อยู่ในช่วง $0.064 - 6.899 \times 10^6$ cells/cu.m (สูงสุดที่ ศรีราชาด้านติดกับเกาะลอย) และจำนวน genera รวมเดือนมีนาคมอยู่ในช่วง 1-15 genera (สูงสุดที่ กลางอ่าวไทยระหว่างเกาะสีชังกับเพชรบุรี) เดือนกันยายนอยู่ในช่วง 5-19 genera (สูงสุดที่ กลางอ่าวไทยระหว่างเกาะสีชังกับเพชรบุรี) และเดือนธันวาคมอยู่ในช่วง 3-20 genera (สูงสุดอยู่ที่ พัทยา และ กลางอ่าวไทยระหว่างเกาะสีชังกับเพชรบุรี) สำหรับความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนสัตว์เดือนมีนาคม อยู่ในช่วง 171.1-5,366.5 individual/cu.m (สูงสุดอยู่ที่ กลางอ่าวไทยระหว่างเกาะครามกับหัวหิน) เดือนกันยายน อยู่ในช่วง 50.7 - 3,492.2 individual/cu.m (สูงสุดอยู่ที่ เพชรบุรี) และเดือนธันวาคม อยู่ในช่วง 24.0 - 962.0 individual/cu.m (สูงสุดอยู่ที่ ศรีราชาด้านติดเกาะลอย) และจำนวนกลุ่มรวมเดือนมีนาคม อยู่ในช่วง 4-14 กลุ่ม (สูงสุดอยู่ที่ หัวหิน และ กลางอ่าวไทยระหว่างเกาะครามกับหัวหิน) เดือนกันยายน อยู่ในช่วง 3 - 12 กลุ่ม (สูงสุดอยู่ที่ กลางอ่าวไทยระหว่างเกาะครามกับหัวหิน) และเดือนธันวาคม อยู่ในช่วง 3 - 11 กลุ่ม (สูงสุดอยู่ที่ หัวหิน และกลางอ่าวไทยระหว่างเกาะครามกับหัวหิน)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abstract

Pollution Monitoring Program around the East Coast of the Upper Gulf (phase 7) was covered 22 stations in March, August and December 1997. The result was that : average seawater temperature was 29.1 ± 0.6 - 30.1 ± 0.4 degree Celsius, average salinity was 30.4 ± 1.3 - 31.9 ± 1.5 ppt, average pH was 8.2 ± 0.2 - 8.5 ± 0.3 , average dissolved oxygen was 4.4 ± 0.4 - 5.2 ± 0.4 mg/l and average transparency was 5.1 ± 2.7 - 7.6 ± 2.8 meters. Average nitrite was 0.05 ± 0.05 - 0.45 ± 0.29 ug-atN/L , average nitrate was 0.46 ± 0.46 - 5.77 ± 5.29 ug-atN/L, average silicate was 7.03 ± 3.60 - 19.15 ± 13.66 ug-atSi/L and average phosphate was 0.04 ± 0.10 - 3.43 ± 3.58 ug-atP/L. Average chlorophyll a was 0.061 ± 0.053 - 0.146 ± 0.116 mg/cu.m, average chlorophyll b was 0.013 ± 0.013 - 0.048 ± 0.039 mg/cu.m and average chlorophyll c was 0.019 ± 0.023 - 0.028 ± 0.025 mg/cu.m . Average suspended solid was 4.8 ± 2.8 - 9.0 ± 6.3 mg/l. Average oxidisable organic matter in sediment at 0 cm. depth was 1.67 ± 0.42 - 2.29 ± 0.44 % , at 5 cm. depth was 1.59 ± 0.45 - 2.25 ± 0.59 % , at 10 cm. was 1.69 ± 0.32 - 2.37 ± 0.53 % and at 15 cm. was 1.61 ± 0.47 - 2.55 ± 0.49 % . Average cadmium in sediment was 0.66 ± 0.26 - 0.78 ± 0.40 ug/g , average copper in sediment was 7.71 ± 5.07 - 10.71 ± 5.96 ug/g and average lead in sediment was 14.95 ± 3.89 - 20.30 ± 4.30 ug/g . Average petroleum hydrocarbon in seawater was 2.477 ± 0.733 - 6.020 ± 5.034 ug/l as chrysene . Average sulfide content in sediment at 0 cm. was 0.170 ± 0.234 - 0.557 ± 0.676 mMS/gm wet wt. sed. at 5 cm. was 0.131 ± 0.192 - 0.577 ± 0.760 mMS/gm wet wt sed. , at 10 cm. was 0.069 ± 0.062 - 0.691 ± 0.573 mMS/gm wet wt sed. and at 15 cm. was 0.057 ± 0.061 - 0.639 ± 0.538 mMS/gm wet wt sed. Mean grain size of sediment in March was in the range of least than 63 micron and 0.21-0.73 mm., at August was in the range of least than 63 micron and 0.30 - 0.61 mm. and at December was in the range of least than 63 micron and 0.24 - 0.52 mm.

Total density of phytoplankton in March was 0.011 - 1.586×10^6 cells/cu.m (highest at Bangsaen distance from shore), August was 0.117 - 6.564×10^6 cells/cu.m (highest at Maeklong River Mouth) and December was 0.064 - 6.899×10^6 cells/cu.m (highest at Silacha closed to Koh Loi) . Total genera number at March was 1 - 15 generas (highest at center of the upper gulf of thailand : between Sichang island and Petchburi), August was 5 - 19 generas (highest at center of the upper gulf of thailand : between Sichang island and Petchburi) and December was 3 - 20 generas (highest at center of the upper gulf between Koh Klam and

Huahin) . Zooplankton density in March was 171.1 – 5,366.5 individual/cu.m (highest at center of the upper gulf of Thailand : between Koh Klam and Huahin) , August was 50.7 – 3,492.2 individuals/cu.m (highest at Petchburi) and December was 24.0 – 962.0 individuals/cu.m (highest at Siracha closed to Koh Loi) . Total group of zooplankton in March was 4 – 14 groups (highest at Huahin and center of the upper gulf of Thailand : between Koh Klam and Huahin) , August was 3 – 12 groups (highest at center of the upper gulf of Thailand : between Koh Klam and Huahin) and December was 3 – 11 groups (highest at Huahin and center gulf of Thailand between Koh Klam and Huahin) .



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

table	detail	page
1.	Station list in Pollution Monitoring Programmme :1990-1998	12
2.1.	Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: : March 1997	31
2.2	Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: : September 1997	35
2.3	Water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: : December 1997	39
3.1.	Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : ugat/L) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	46
3.2	Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : ugat/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	48
3.3	Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : ugat/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	30
4.1	Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: March 1997	54
4.2	Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: September 1997	56
4.3	Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: December 1997	58
5.1	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	62
5.2	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	64
5.3	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December1997	66
6.1	Oxidisable organic matter (%) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

table	detail	page
6.2	Oxidisable organic matter (%) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	70
6.3	Oxidisable organic matter (%) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	71
7.1	Heavy metal (ug/g dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	73
7.2	Heavy metal (ug/g dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	74
7.3	Heavy metal (ug/g dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	75
8.1	The petrolium hydrocarbon (ug/L as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	78
8.2	The petrolium hydrocarbon (ug/L as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	79
8.3	The petrolium hydrocarbon (ug/L as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	80
9.1	The sulphide content in sediment (mM/gm wet wt sed) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	82
9.2	The sulphide content in sediment (mM/gm wet wt sed) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	83
9.3	The sulphide content in sediment (mM/gm wet wt sed) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	84
10.1	Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: March 1997	86
10.2	Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: September 1997	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

table	detail	page
10.3	Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: December 1997	88
11.1	Phytoplankton genera and density ($\times 10^6$ cells / cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	91
11.2	Phytoplankton genera and density ($\times 10^6$ cells / cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	92
11.3	Phytoplankton genera and density ($\times 10^6$ cells / cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	93
11.4	Dominant genera of phytoplankton ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	95
11.5	Dominant genera of phytoplankton ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	95
11.6	Dominant genera of phytoplankton ($\times 10^6$ cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	95
12.1	Group and density (individual / cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	97
12.2	Group and density (individual / cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	98
12.3	Group and density (individual / cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	99
12.4	Dominant and frequency of group and density (individuals/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	100
12.5	Dominant and frequency of group and density (individuals/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	100

สารบัญตาราง (ต่อ)

table	detail	page
12.6	Dominant and frequency of group and density (individuals/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	100
13.1	Average and standard deviation of water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	102
13.2	Average and standard deviation of nutrient (ugat/L) : around the east coast of the Upper Gulf of Thailand 1997	102
13.3	Average and standard deviation of chlorophyll (mg/cu.m) : around the east coast of the Upper Gulf of Thailand 1997	102
13.4.	Average and standard deviation of suspended solid (mg/l) : around the east coast of the Upper Gulf of Thailand 1997	103
13.5.	Average and standard deviation of oxidisable organic matter (%) : around the east coast of the Upper Gulf of Thailand 1997	103
13.6	Average and standard deviation of heavy metal in sediment (ug/g dry weight) : around the east coast of the Upper Gulf of Thailand 1997	103
13.7	Average and standard deviation of petroleum hydrocarbon (ug/l as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand 1997	104
13.8	Average and standard deviation of sulphide content in sediment (mMS/g wet weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand 1997	104
13.9	Average grain size of sediment (mm.) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	104
13.10	Total density ($\times 10^6$ cells/cu.m) and total genera of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	105
13.11.	Total density (individuals/cu.m) and total groups of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

table	detail	page
14.	Water quality at some area around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1982-1990	107
15.	Comparison of water quality around the Upper Gulf of Thailand : 1974-1992	108
16.	Nutrient (ug-at/l) at Laemchabung (the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1986 - 1987.	109
17.	Suspended solid (mg/l) at some area around the Upper Gulf of Thailand : 1989 - 1990 :	110
18.	The distribution of some heavy metal in sediment (ppm dry weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1993	111
19.	Petroleum hydrocarbon in seawater (ug/l as chrysene) at Rayong Province : separated by activity purpose : 1994 :	111
20.	แสดงการหา recovery rate และการวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน การวิเคราะห์แคดเมียม (Cd) ในดินตะกอน	112
21.	แสดงการหา recovery rate และการวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน การวิเคราะห์ทองแดง (Cu) ในดินตะกอน	113
22.	แสดงการหา recovery rate และการวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน การวิเคราะห์ตะกั่ว (Pb) ในดินตะกอน	114
23.	แสดงการวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน การวิเคราะห์สารมาตรฐาน Estuarine Sediment 1646 A	115

สารบัญรูป

figure	detail	page
1.	Sampling station around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1990-1998	11
2.1	Water temperature (degree celcius) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	43
2.2	Salinity (ppt) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	43
2.3	pH around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	44
2.4	Dissolved oxygen (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand:1997	44
2.5	Transparency (meters) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	45
3.1	Nitrite (ug-at N /l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand:1997	52
3.2	Nitrate (ug-at N/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand:1997	52
3.3	Phosphate (ug-at P/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	53
3.4	Silicate (ug-at Si /l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	53
4.1	Chlorophyll a (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	60
4.2	Chlorophyll b (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	60
4.3	Chlorophyll c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	61
5	Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	68

สารบัญรูป (ต่อ)

figure	detail	page
6.	Oxidisable organic matter (%) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	72
7.1	Cadmium (ug/gm dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	76
7.2	Copper (ug/gm dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	76
7.3	Lead (ug/gm dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand: 1997	77
8.	Petroleum hydrocarbon (ug/l as chrysene) in sea water around the coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	81
9.	Sulphide content (mM S/g wet weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	85
10.1	Accumulative percentage of sediment grain size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997	89
10.2	Accumulative percentage of sediment grain size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997	89
10.1	Accumulative percentage of sediment grain size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997	90
11.1	Total cell density of phytoplankton density (cell x 10 ⁶ /cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	96
11.2	Total genera number of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	96
12.1	Total density (individuals / cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	101
12.2	Total group number of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997	101



คำนำ

จากการออกสำรวจและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล โดยคณะอนุกรรมการวิจัยคุณภาพน้ำและ คุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในทะเล ตั้งแต่พ.ศ. 2516 และ สิ้นสุดใน พ.ศ. 2530 ตลอดจนผลการสำรวจและศึกษา ของสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และ ศูนย์ฝึคนิสิต เกาะสีชัง (สมภพ รุ่งสุภา, 2530) จากผลการวิจัยพบว่า ปังจัยบางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปริมาณโลหะหนักบางชนิด ในน้ำทะเล ดินตะกอนและสัตว์น้ำใน บริเวณอ่าวไทย เช่น ตะกั่ว แคดเมียม มีการสะสมและพบในปริมาณเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะตะกั่วในน้ำทะเล บริเวณอ่าวไทยตอนบนฝั่งตะวันออก ในพ.ศ. 2524 พบตะกั่ว 290 ppb ในขณะที่น้ำทะเลทั่วไป พบประมาณ 4 ppb (สุธรรม สิริรัชเกษม และคณะ, 2527; เจริญ วัชรรังษี และ คณะ, 2524; และ อำไพ สิริรัชเกษม และ คณะ, 2524)

ถึงแม้ว่าโดยทั่วไปแล้วคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกจะ จัดอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี ยกเว้นในบางพื้นที่ ได้แก่บริเวณแหล่งท่องเที่ยวหนาแน่น เช่น หาดพัทยา บริเวณปากแม่น้ำสายสำคัญที่รองรับน้ำทิ้งจากชุมชนต่างๆ เช่น ปากแม่น้ำเจ้าพระยา บางปะกง บริเวณแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เช่น อ่าวชลบุรี ซึ่งพบว่าคุณภาพน้ำในรูปปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ ค่าความสกปรกในรูปบีโอดีสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่กำหนดไว้ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เรื่อง การกำหนดมาตรฐาน และ วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล (รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2537, สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม) สำหรับคุณภาพน้ำชายฝั่ง บริเวณแหล่งอุตสาหกรรม ได้แก่ บริเวณนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง และ มาบตาพุด พบว่ายังอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี เช่นกัน ยกเว้น มีรายงานว่าปริมาณค่ารวมของปรอท มีค่าสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ซึ่งกำหนดให้มีได้สูงสุดไม่เกิน 0.002 มิลลิกรัมต่อลิตร ในบริเวณแหล่งอุตสาหกรรมเล็กน้อย

นอกจากนี้การเกิดอุบัติเหตุทางเรือในอ่าวไทย เช่น ในวันที่ 6 มีนาคม 2537 เรือบรรทุกน้ำมัน " วิสาหกิจ 5 " ของบริษัทวิสาหกิจส่งเสริมอุตสาหกรรม จำกัด ซึ่งรับ

จ้างบรรทุกน้ำมันให้กับบริษัท เอสโซ่แอสเตนคาร์คประเทศไทย จำกัด ชนกับเรือ บรรทุกสินค้าสัญชาติปานามา ซึ่งบรรทุกน้ำมันให้กับบริษัท เอสโซ่แอสเตนคาร์คประเทศไทย จำกัด ชนกับเรือบรรทุกสินค้าสัญชาติปานามา ซึ่งบรรทุกปุ๋ยเคมีวิทยาศาสตร์ ชื่อ “ โบเวงคิง (Bowen King) ” ที่บริเวณตอนใต้เกาะค้างคาว ห่างจากเกาะสีชัง ประมาณ 1.5 กิโลเมตร เป็นเหตุให้น้ำมันดีเซล 4.8 แสนลิตร ไหลลงสู่ทะเล

ในขณะเดียวกันสถานการณ์น้ำเปลี่ยนสีในอ่าวไทย ก็มีผู้ให้ความสนใจและมีการสังเกตพบว่ามีเพิ่มขึ้น โดยพบว่าในระหว่าง พ.ศ. 2524-2532 เกิด 48 ครั้ง ใน 8 ปีทั่วอ่าวไทย เทียบกับการเกิดระหว่าง พ.ศ. 2534-2536 นั้นเกิดมากถึง 38 ครั้ง ในเวลาเพียง 3 ปี และเกิดเฉพาะในอ่าวไทยตอนบนรูปตัว ก เท่านั้น คือ เกิด 7, 12 และ 19 ครั้ง ในพ.ศ. 2534, 2535 และ 2536 ทั้งนี้เป็นน้ำเปลี่ยนสีเนื่องจาก *Noctiluca scintilans* เกือบทั้งสิ้น

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึ กนิสิต เกาะสีชัง

สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึ กนิสิต เกาะสีชัง ใน สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งตั้งอยู่ ณ เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี (รูปที่ 1) อันเป็นทำเลที่เหมาะสมในการเป็นฐานสำหรับการศึกษา การตรวจสอบและการเฝ้าระวังปัญหาจากมลพิษและการเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมทางทะเลที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ เพราะเกาะสีชังอยู่ระหว่างกึ่งกลางของชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน และอยู่ห่างจากฝั่งศรีราชาประมาณ 14 กิโลเมตรเป็นที่ทราบกันดีว่า ภาคเศรษฐกิจต่างๆ ที่มีความสำคัญของประเทศไทยนั้น ต่างกระจุกรวมกันอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยนี้ทั้งสิ้น ถ้านับเริ่มจากกรุงเทพมหานครเป็นจุดแรกเริ่ม จะพบว่า จังหวัดสมุทร - ปราการเป็นจุดแรกที่มีโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆตั้งอยู่อย่างหนาแน่น ถัดมาจะเป็นจังหวัดฉะเชิงเทราอันมีแม่น้ำบางปะกง ซึ่งไหลผ่านแหล่งเกษตรกรรม แหล่งใหญ่และนำของเสียจากการเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมีตกค้าง สารฆ่าแมลงตกค้าง ฯลฯ เป็นต้น ลงมาสู่อ่าวไทยตอนบน นับจากจังหวัดฉะเชิงเทราก็จะมาถึงจังหวัดชลบุรี ซึ่ง

ประกอบไปด้วย นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง เมืองพัทยา บางแสน มีการทำฟาร์มกุ้งทะเล ฟาร์มปลา ฟาร์มทะเล ฯลฯ เป็นจำนวนมาก สุดท้ายคือจังหวัดระยองซึ่งมีโรงงานในกลุ่มปิโตรเคมี และนิคมอุตสาหกรรมหนักมาบตาพุด จากที่กล่าวมานี้คงสามารถมองชัดถึงความสำคัญในแง่เศรษฐกิจและความสำคัญในแง่ เป็นตัวการให้สภาพแวดล้อมทางทะเล ของอ่าวไทยตอนบนเสียสมดุลย์หรือเสื่อมโทรมลง

จากเหตุผลต่างๆดังกล่าวแล้ว"โครงการเฝ้าระวังมลพิษบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน" โดยสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล และศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง จึงถือกำเนิดขึ้นมา วัตถุประสงค์ที่สำคัญเพิ่มขึ้นของโครงการดังกล่าวคือการศึกษาถึงระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล ในบริเวณต่างๆของชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่กล่าวแล้วประกอบด้วย ข้อมูลทางสมุทรศาสตร์ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม pH ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความโปร่งใส ปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปริมาณตะกอนแขวนลอย ปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน ขนาดตะกอนดิน ปริมาณโลหะหนักบางชนิดในดินตะกอน ชนิด,ปริมาณ และการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช,สัตว์ และสัตว์หน้าดิน เป็นต้น ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ได้จากการออกไปสำรวจและเก็บตัวอย่างด้วยเรือสำรวจ "จุฬาวิจัย 1" จำนวน 3 เที่ยวในรอบปี

วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ได้แก่

(1) ทำการตรวจสอบและติดตามคุณภาพน้ำทะเลและมลสาร บางชนิดที่อาจจะเกิดขึ้นจากภาคเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทย

(2) เพื่อประเมินผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและทรัพยากรสิ่งมีชีวิต และผลกระทบต่อแหล่ง ชุมชนในบริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน โดยทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ทางเคมี ทางชีวะ และทางฟิสิกส์ ในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

(3) เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับ เปรียบเทียบกับข้อมูลที่ผ่านมา เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง การทำนายและการบ่งชี้ระดับสภาวะแวดล้อม (ตามมาตรฐานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ) รวมถึงการเผยแพร่ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ และ การกำหนดบริเวณที่อาจมีปัญหาทางสภาวะแวดล้อมในอนาคต และ

(4) เพื่อชี้ถึงสาเหตุและแนวทางแก้ไข ของมลภาวะที่อาจเกิดขึ้นด้วย โดยดำเนินการเป็นโครงการระยะยาว



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์และการดำเนินการวิจัย

1. การตรวจวัดข้อมูลสมุทรศาสตร์ทั่วไป โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำ ตัวอย่างดินตะกอน ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์หน้าดิน มีรายละเอียดพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวัดดังนี้

ก. ด้านสภาวะ :

- อุณหภูมิน้ำทะเล
- ความเค็ม
- ความโปร่งใส
- ขนาดของตะกอนดิน
- ปริมาณตะกอนแขวนลอย

ข. ด้านเคมี :

- ความเป็นกรดเป็นด่าง
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ
- ปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่
 - แอมโมเนีย
 - ไนโตรท
 - ไนเตรท
 - ฟอสเฟท
 - ซิลิเกต
- ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี ในน้ำทะเล
- ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ (oxidisable organic matter) ในดินตะกอนตามแนวระดับ ความลึกของดินตะกอน
- ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (ตามแนวระดับ ความลึกของดินตะกอน)

- ปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม ฟอสเฟต และ ซิลิกา ในดินตะกอน (ตามแนวระดับ ความลึกของดินตะกอน)
- ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน ได้แก่ ทองแดง ตะกั่ว และ แคดเมียม
- ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน ในน้ำทะเล

ค. ด้านชีวภาพ :

- ชนิด และ ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช
- ชนิด และ ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์

2. สถานีสมุทรศาสตร์ จำนวนตัวอย่างโดยระดับความลึก และ ช่วงเวลาในการออกเก็บตัวอย่างในแต่ละบริเวณมีรายละเอียดดังนี้

2.1 สถานีสมุทรศาสตร์ และจำนวนตัวอย่างโดยระดับความลึกในแต่ละสถานี (รูปที่ 1)

- บริเวณหน้าปากแม่น้ำแม่กลอง จำนวน 1 สถานี ทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณหน้าปากแม่น้ำท่าจีน จำนวน 1 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา จำนวน 1 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัด และเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- ระหว่างปากแม่น้ำเจ้าพระยากับเกาะสีชัง หรือ ร่องสุกญา จำนวน 1 สถานี ทำการตรวจวัด และ เก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณหน้าปากแม่น้ำบางปะกง จำนวน 2 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 2 ระดับความลึก
- บริเวณหาดบางแสน (บริเวณใกล้ฝั่ง และ ห่างฝั่ง) จำนวน 2 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและ เก็บตัวอย่าง 2 และ 3 ระดับความลึก

- บริเวณบางพระ (บริเวณใกล้ฝั่ง และ ห่างฝั่ง) จำนวน 2 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและ เก็บตัวอย่าง 2 และ 3 ระดับความลึก
- บริเวณศรีราชา (บริเวณใกล้ฝั่ง และ ห่างฝั่ง) จำนวน 2 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและ เก็บตัวอย่าง 2 และ 3 ระดับความลึก
- บริเวณเกาะสีชัง (บริเวณทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก และ ทิศใต้) จำนวน 4 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและ เก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณแหลมฉบัง จำนวน 1 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและ เก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณเมืองพัทยา จำนวน 1 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและ เก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณเกาะคราม จำนวน 1 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณมาบตาพุด จำนวน 1 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและ เก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณปากแม่น้ำระยอง จำนวน 1 สถานี แต่ละสถานีทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณหัวหิน จำนวน 1 สถานี ทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณเพชรบุรี (หน้าแหลมผักเบี้ย) จำนวน 1 สถานี ทำการตรวจวัดและเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก
- บริเวณกลางอ่าวไทยตอนบน (บริเวณที่ 1 และ 2) จำนวน 2 สถานี ทำการตรวจ วัดและเก็บตัวอย่าง 3 ระดับความลึก

2.2 ช่วงเวลาในการออกเก็บตัวอย่าง

ทำการออกเก็บตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง ได้แก่ เดือนมีนาคม (เป็นตัวแทนของฤดูร้อน) เดือนสิงหาคม (เป็นตัวแทนของฤดูฝน) และ เดือนธันวาคม (เป็นตัวแทนของฤดูหนาว) พ.ศ. 2540

8. การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

3.1 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร (nutrient) : ได้แก่ ไนโตรเจน ไนเตรต ฟอสเฟต และซิลิเกต ใช้วิธี Colourimetry ของ Stickland and Parson (1972)

3.2 การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ (chlorophyll a, b and c) : ใช้วิธีการกรองด้วยกระดาษกรองแบบเมมเบรนยี่ห้อ มิลลิพอร์ ขนาดค่าที่ 0.45 ไมครอน แล้วเคลือบด้วยสารละลาย magnesium carbonate แล้วสกัดด้วยอะซิโตน 95% วัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 630, 640, 663 และ 750 นาโนเมตร (Stickland and Parson, 1972)

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

3.4 การวิเคราะห์ปริมาณบีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล : ใช้วิธีสกัดด้วยนอร์มัล-เฮกเซน โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลด้วยขวดแก้วสีชาขนาด 1 ลิตร ที่ล้างทำความสะอาดและชะล้างอีกครั้งด้วยนอร์มัล-เฮกเซนที่กลั่นแล้ว โดยใส่นอร์มัล-เฮกเซนปริมาตร 50 มิลลิลิตร เพื่อการรักษาตัวอย่างโดยทำทันทีในขณะที่ออกภาคสนามหลังเก็บตัวอย่างน้ำทะเล เมื่อเขย่าให้เข้ากันแล้วเก็บไม่ให้ถูกแสงและความร้อน เมื่อนำมาที่ห้องปฏิบัติการใช้ปั๊มดูดบีโตรเลียมที่ชะล้างด้วยนอร์มัล-เฮกเซนแล้วเขย่ากันดูชั้นนอร์มัล-เฮกเซนที่ลอยตัวอยู่บนผิวน้ำในขวดเก็บตัวอย่าง นำชั้นนอร์มัล-เฮกเซนที่ได้ใส่ในขวดรูปกรวยที่ล้างสะอาดและชะล้างด้วยนอร์มัล-เฮกเซน เดิม นอร์มัล-เฮกเซนในขวดเก็บตัวอย่างอีก ครั้งละ 50 มิลลิลิตร ทำ 2 ครั้ง แต่ทุกครั้งเขย่าให้เข้ากันกับน้ำทะเลตัวอย่าง แล้วจึงดูชั้นมาใส่ในขวดรูปกรวยใบเดิม ผ่านตัวอย่างที่

สกัดได้ในนอร์มัล-เฮกเซนในสาร โซเดียมซัลเฟต (NaSO_4) ที่อบแห้งที่ 110 องศาเซลเซียสแล้ว นำตัวอย่างดังกล่าวมาระเหยแห้งด้วยเครื่อง Rotary Evaporator ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส อุณหภูมิหล่อเย็น 10-11 องศาเซลเซียส ความดัน 300-350 psi แล้วทำปริมาตรเป็น 10 มิลลิลิตรในขวดวัดปริมาตร เก็บในตู้แช่แข็งก่อนนำไปวัดด้วยเครื่อง Spectrofluorometer ยี่ห้อ Perkin-Elmer รุ่น LS 50 B ที่ excitatin wavelength 310 nm และ emission wavelength 364.5 nm.

[การเตรียมสารมาตรฐาน ไครซีน : standard Chrysene :

(1,2-benzophenanthrene : $\text{C}_{18}\text{H}_{12}$) จาก Fluka Chemic AG เข้มข้น 1.78×10^{-4} $\mu\text{g/L}$) (Parson., et al; 1984)

3.5 การวิเคราะห์ขนาดตะกอนดินเฉลี่ย (mean grain size) : โดยการนำตัวอย่างดินตะกอน มาล้างด้วยน้ำจืด 2 ครั้ง ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม นำมาอบเพื่อให้น้ำหนักคงที่ ที่ 110 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง บดเบาๆ เพื่อให้ตะกอนดินกระจายออกจากกัน นำไปเข้าด้วยตะแกรงขนาดตา 2.36 มม. 1.00 มม. 600 425 300 180 150 106 75 63 ไมครอน ตามลำดับ แล้วนำตะกอนดินแต่ละส่วนบนแต่ละตะแกรงมาชั่งน้ำหนัก กำหนดค่า เปอร์เซ็นต์การสะสมของน้ำหนักตะกอนดินแต่ละตะแกรงนำมาเขียนกราฟเพื่อหาค่า ขนาดตะกอนมาตรฐาน (mean grain size)

3.6 ปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกออกซิไดส์ได้ (oxidisable organic matter) ในดินตะกอนตามแนวระดับความลึก โดยมีวิธีการวิเคราะห์ ตาม Loring and Rantala (1977) ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอน ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จนน้ำหนักคงที่ แล้วนำมาทำปฏิกิริยากับกรดไฮโดรคลอริก 10% เพื่อขจัดสารประกอบหินปูน (carbonate material) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส อีกครั้งหนึ่งจนได้น้ำหนักคงที่ แล้วจึงนำไปวิเคราะห์ตามวิธีของ Loring and Rantala, 1977 ต่อไป

3.7 ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (ตามแนวระดับความลึกของดินตะกอน) ใช้วิธีที่คิดแปลงจาก Kawai and Maeda (1983) โดยการปรับสภาพของดินให้อยู่ในสถานะเป็นกรด ซึ่งจะทำให้ซัลไฟด์ในดินตะกอนถูกทำให้เป็นก๊าซไฮโดรเจน-ซัลไฟด์

และถูกจับไว้ด้วยสารละลายซิงค์อะซิเตด ซึ่งสามารถวิเคราะห์ต่อไปโดยวิธี
Colorimetric method (Strickland and Parsons, 1972) โดยการวิเคราะห์ทั้งหมดดำเนินการ
การในชุดกลั่นที่ปิดสนิท

3.8 ปริมาณธาตุอาหารในดินตะกอน- ปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน ในเต
รท ฟอสเฟต และ ซิลิเกต ในดินตะกอน (ตามแนวระดับ ความลึกของดินตะกอน)

3.9 การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน (heavy metal in sediment) :
โดยการเก็บตัวอย่างดินตะกอน ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ชั่งดิน 10 กรัม ในบีกเกอร์ ขนาด
100 มล. เติม conce HNO₃ 10 มล. และ conce HCl 20 มล. อุ้บนบน hot plate จนสาร
ละลายเหลือ 50% ของเริ่มแรก ปล่อยให้เย็นแล้วเติม conce HNO₃ 10 มล. อุ้บต่อจน
เหลือประมาณ 20 มล. ปล่อยให้เย็น เติมน้ำกลั่น (double redistilled water) 50 มล.
อุ้บจนเดือด ปล่อยให้เย็น แล้วกรองด้วย กระดาษกรอง เบอร์ 1 ทำปริมาตร เป็น 100
มล. ในขวดวัดปริมาตร นำไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer รุ่น
Perkin Elmer Model 305 B (อាំไฟ อิทธิเกษม , 2521 ; อាំไฟ อิทธิเกษม และ
คณะ, 2524) การหา recovery rate และ การวิเคราะห์เทียบกับสารมาตรฐาน ดูตารางที่
20-23

3.10 การวิเคราะห์ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอน
สัตว์ :

ตัวอย่างที่เก็บได้ด้วยถุงพลาสติกแพลงก์ตอนทั้งสองประเภท และได้เก็บรักษาตัว
อย่างด้วยฟอร์มอลินในขวดพลาสติก ในส่วนของชนิดแพลงก์ตอน ทำการตรวจวิเคราะห์
โดยเทียบลักษณะที่สังเกตได้ของตัวอย่างผ่านกล้องจุลทรรศน์กับเอกสารที่เกี่ยวข้อง
และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทำการสุ่มนับจำนวนด้วยกล้องจุลทรรศน์และคำนวณ
กลับด้วยความกว้างปากถุงและระยะทางที่ลากผ่านของถุงแพลงก์ตอนในขณะที่เก็บตัว
อย่าง

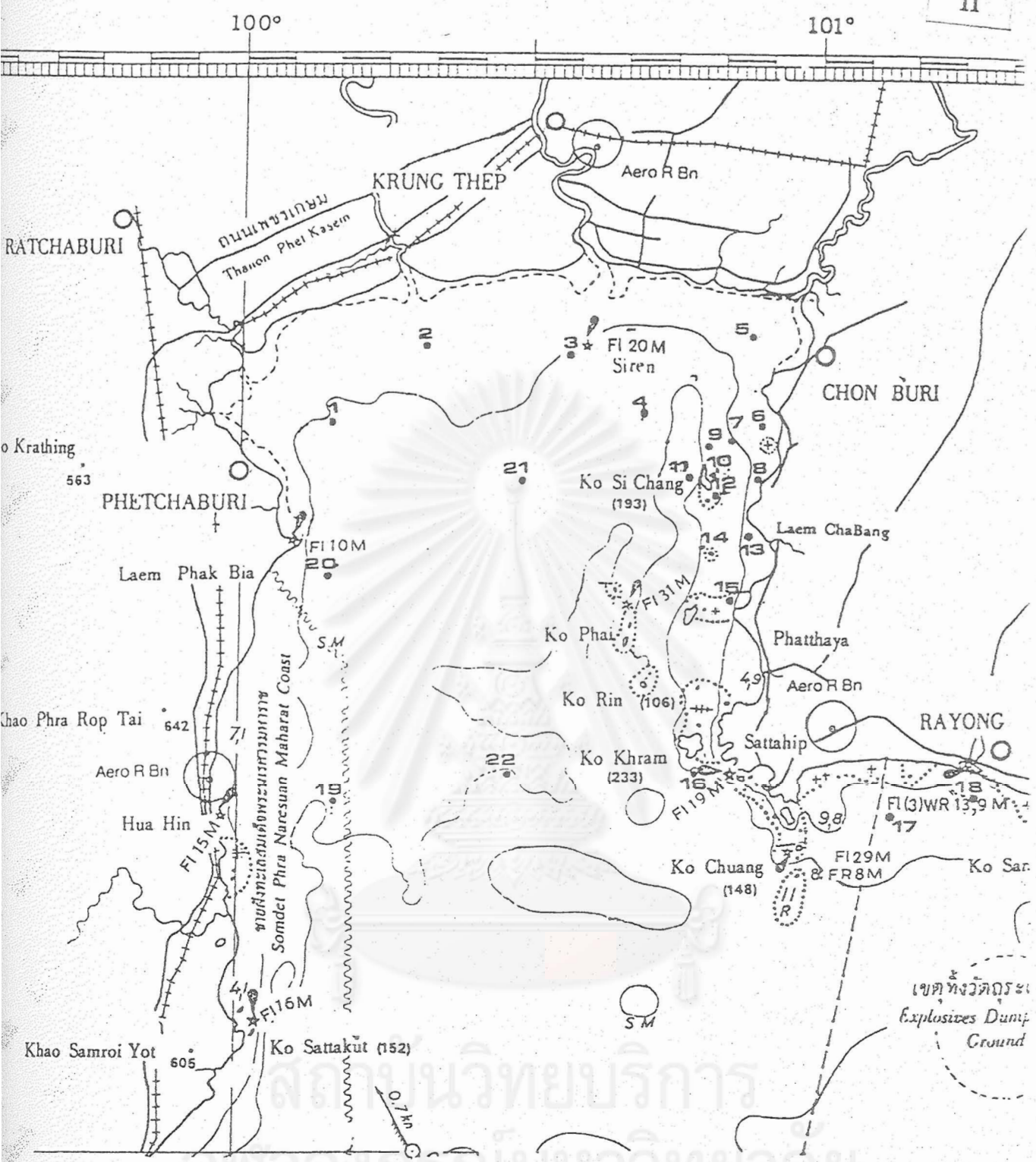


Figure 1 Sampling stations around the east coast of the Upper Gulf of Thailand :

- 1990-1998 ; 1) MKRM 2) TCRM 3) CPRM 4) SKCN 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 1990-1998

Location	Abrevation	Latitude	Longitude	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	Longitude	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	PBTC	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

ผลการศึกษา

1. คุณภาพน้ำทั่วไป (ตารางที่ 13.1)

อุณหภูมิน้ำทะเลเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 29.0 ± 0.6 องศาเซลเซียส เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 30.1 ± 0.4 องศาเซลเซียส เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 29.9 ± 0.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำทะเล เฉลี่ย พ.ศ. 2540 เท่ากับ 29.6 ± 0.5 องศาเซลเซียส

ความเค็มน้ำทะเลเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 30.4 ± 1.3 ส่วนในพันส่วน เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 30.5 ± 1.5 ส่วนในพันส่วน และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 31.9 ± 1.5 ส่วนในพันส่วน ความเค็มเฉลี่ย พ.ศ. 2540 เท่ากับ 30.9 ± 1.4 ส่วนในพันส่วน

pH น้ำทะเลเฉลี่ยในเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 8.5 ± 0.3 เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 8.4 ± 0.1 และเดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 8.2 ± 0.2 pH เฉลี่ย พ.ศ. 2540 เท่ากับ 8.4 ± 0.2

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ เฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 4.4 ± 0.4 มิลลิกรัม/ลิตร เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 4.8 ± 0.3 มิลลิกรัม/ลิตร และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 5.2 ± 0.4 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยพ.ศ. 2540 เท่ากับ 4.7 ± 0.3 มิลลิกรัม/ลิตร

ความโปร่งใสเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 5.1 ± 2.7 เมตร เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 6.0 ± 2.8 เมตร และเดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 5.2 ± 2.3 เมตร ความโปร่งใสเฉลี่ย พ.ศ. 2540 เท่ากับ 5.4 ± 2.6 เมตร

2. ปริมาณธาตุอาหาร ในน้ำทะเล (ตารางที่ 13.2)

2.1 ไนโตรเจนเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 0.05 ± 0.05 ug-atN/l เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 0.28 ± 0.56 ug-atN/l และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 0.40 ± 0.26 ug-atN/l ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย พ.ศ. 2540 เท่ากับ 0.24 ± 0.29 ugatN/l

2.2 ไนเตรทเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 0.46 ± 0.46 ug-atN/l เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 5.77 ± 5.29 ug-atN/l และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 0.80 ± 0.45 ug-atN/l ปริมาณไนเตรทเฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 2.35 ± 2.07 ugatN/l

2.3 ฟอสเฟตเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 0.04 ± 0.10 ug-atP/l เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 0.06 ± 0.01 ug-atP/l และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 3.43 ± 3.58 ug-at P/l ปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 1.18 ± 1.26 ugatP/l

2.4 ซิลิเกตเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 7.03 ± 3.60 ug-atSi/l เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 14.53 ± 11.51 ug-atSi/l และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 19.15 ± 13.66 ug-atSi/l ปริมาณซิลิเกตเฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 13.57 ± 9.59 ugatSi/l

3. ปริมาณคลอโรฟิลล์ (ตารางที่ 13.3)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 0.061 ± 0.053 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 0.082 ± 0.130 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร และเดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 0.146 ± 0.116 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ เฉลี่ย พ.ศ. 2540 เท่ากับ 0.096 ± 0.101 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เฉลี่ย เดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 0.013 ± 0.013 มิลลิกรัม/ลิตร เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 0.017 ± 0.030 มิลลิกรัม/ลิตร และเดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 0.048 ± 0.039 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี เฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 0.026 ± 0.029 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร

ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี เฉลี่ย เดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 0.019 ± 0.023 มิลลิกรัม/ลิตร เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 0.019 ± 0.038 มิลลิกรัม/ลิตร และเดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 0.028 ± 0.025 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณคลอโรฟิลล์ ซี เฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 0.022 ± 0.029 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร

4. ปริมาณตะกอนแขวนลอย (ตารางที่ 13.4)

ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ย เดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 7.5 ± 2.4 มิลลิกรัม/ลิตร เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 9.0 ± 6.3 มิลลิกรัม/ลิตร และ เดือนธันวาคม

2540 เท่ากับ 4.8 ± 2.8 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณตะกอนแขวนลอย เฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 7.1 ± 3.8 มิลลิกรัม/ลิตร

5. ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล (ตารางที่ 13.5)

ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล เฉลี่ย เดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 2.477 ± 0.733 ug/l as chrysene เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 6.020 ± 5.034 ug/l as chrysene และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 3.139 ± 3.017 ug/l as chrysene ปริมาณปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน เฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 3.879 ± 3.928 ug/l as chrysene

6. ขนาดตะกอนเฉลี่ย (ตารางที่ 13.8)

ในพ.ศ. 2540 บริเวณตั้งแต่ปากแม่น้ำ ทำจีน เจ้าพระยา บางปะกง บางแสน และ ศรีราชา มีลักษณะเป็นดินเลน บริเวณที่ทำการศึกษาอื่น ๆ จะมีลักษณะเป็นเปลือกหอย ปนกรวด (เฉพาะที่แหลมฉบัง) จนถึงทรายละเอียด โดยเดือนมีนาคม 2540 ขนาดตะกอนเฉลี่ย อยู่ในช่วง ต่ำกว่า 63 ไมครอนถึงระหว่าง 0.21-0.85 มิลลิเมตร เดือนสิงหาคม 2540 อยู่ในช่วงต่ำกว่า 63 ไมครอน ถึง ระหว่าง 0.30-0.61 มิลลิเมตร เดือนธันวาคม 2540 อยู่ในช่วงต่ำกว่า 63 ไมครอน ถึง ระหว่าง 0.24-0.52 มิลลิเมตร

7. ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน (ตารางที่ 13.7)

ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนมีค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 ที่ความลึกของตะกอนดิน 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 1.61 ± 0.42 , 1.59 ± 0.45 , 1.69 ± 0.32 และ 1.61 ± 0.47 % เดือนสิงหาคม 2540 ที่ความลึกของตะกอนดิน 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 2.28 ± 0.61 , 2.21 ± 0.67 , 2.37 ± 0.53 และ 2.55 ± 0.49 % เดือนธันวาคม 2540 ที่ความลึกของตะกอนดิน 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 2.29 ± 0.44 , 2.25 ± 0.59 , 2.21 ± 0.58 และ 2.42 ± 0.39 % ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 ที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 2.08 ± 0.49 , 2.01 ± 0.57 , 2.09 ± 0.48 และ 2.19 ± 0.45 %

8. ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน (ตารางที่ 13.8)

ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนมีค่าเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 ที่ความลึกของตะกอนดิน 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 0.557 ± 0.676 , 0.577 ± 0.760 , 0.691 ± 0.573 และ 0.639 ± 0.538 mMS/gm wet wt. Sed. เดือนสิงหาคม 2540 ที่ความลึกของตะกอนดิน 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 0.185 ± 0.333 , 0.346 ± 0.388 , 0.272 ± 0.462 และ 0.436 ± 0.599 mMS/gm wet wt. Sed. เดือนธันวาคม 2540 ที่ความลึกของตะกอนดิน 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 0.170 ± 0.234 , 0.131 ± 0.192 , 0.069 ± 0.062 และ 0.057 ± 0.061 mMS/gm wet wt. Sed. ค่าเฉลี่ยใน พศ. 2540 ที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เซนติเมตร เท่ากับ 0.304 ± 0.414 , 0.352 ± 0.447 , 0.344 ± 0.366 และ 0.394 ± 0.400 mMS/gm wet wt. Sed.

9. ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน (ตารางที่ 13.9)

ปริมาณแคดเมียมในดินตะกอน เฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 0.66 ± 0.26 ug/gm เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 0.78 ± 0.40 ug/gm และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 0.77 ± 0.28 ug/gm ปริมาณแคดเมียมเฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 0.77 ± 0.28 ug/gm.

ปริมาณทองแดงในดินตะกอนเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 9.14 ± 5.24 ug/gm เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 7.71 ± 5.07 ug/gm และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 10.71 ± 5.96 ug/gm ปริมาณทองแดงเฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 10.71 ± 5.96 ug/gm

ปริมาณตะกั่วในดินตะกอนเฉลี่ยเดือนมีนาคม 2540 เท่ากับ 18.88 ± 3.47 ug/gm เดือนสิงหาคม 2540 เท่ากับ 14.95 ± 3.89 ug/gm และ เดือนธันวาคม 2540 เท่ากับ 20.30 ± 4.30 ug/gm. ปริมาณตะกั่วเฉลี่ย พศ. 2540 เท่ากับ 18.05 ± 3.89 ug/gm.

10. ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช : (ตารางที่ 13.10)

ในเดือนมีนาคม 2540 พบแพลงก์ตอนพืช มีจำนวนทั้งสิ้น 15 ชนิด จาก 3 ไฟลัม ชนิดที่พบในทุกสถานี ได้แก่ *Coccolithus*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrium*, *Chaetoceros*, *Nitzschia* และ *Notiluca scintillans*, ตามลำดับ ความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 0.011 ถึง 1.586×10^6 เซลล์/ลบ.เมตร พบที่บางแสน (ดิฉัน) มีความ

หนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดเท่ากับ 1.586×10^6 เซล/ลบ.เมตร และกลางอ่าวไทย (1) มีจำนวนชนิดที่พบสูงสุดเท่ากับ 15 ชนิด

ในเดือนสิงหาคม 2540 พบแพลงก์ตอนพืช จำนวนทั้งสิ้น 19 ชนิด จาก 3 ไซลัม ชนิดที่พบในทุกสถานีได้แก่ *Trichodesmium*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrum*, *Chaetoceros*, *Nitzschia*, *Thalassiothrix*, *Ceratium* และ *Noctiluca scintillans* ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย อยู่ในช่วง 0.117 ถึง 6.564×10^6 เซล/ลบ.เมตร บริเวณที่พบแพลงก์ตอนพืชความหนาแน่นมากที่สุด คือปากแม่น้ำแม่กลอง (6.564×10^6 เซล/ลบ.เมตร) บริเวณที่พบชนิดมากที่สุด คือ กลางอ่าวไทย(1) (19 ชนิด)

ในเดือนธันวาคม 2540 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งสิ้น 20 ชนิด ชนิดที่พบในทุกสถานีได้แก่ *Trichodesmium*, *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrum*, *Chaetoceros*, *Nitzschia*, *Thalassiothrix*, *Ceratium* ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย อยู่ในช่วง 0.064 ถึง 6.899×10^6 เซล/ลบ.เมตร บริเวณที่พบแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด ได้แก่ ศรีราชา (ติดฝั่ง) เท่ากับ 6.899×10^6 เซล/ลบ.เมตร บริเวณที่พบชนิดมากที่สุด คือ พัทยา และ กลางอ่าวไทย (1) (20 ชนิด)

11. ชนิด/กลุ่ม และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ : (ตารางที่ 13.11)

ในเดือนมีนาคม 2540 ความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 171.1 ถึง 5,366.5 ตัว/ลบ.เมตร พบว่า กลางอ่าวไทย (2) มีความหนาแน่นรวมสูงสุด เท่ากับ 5,366.5 ตัว/ลบ.เมตร บริเวณที่พบจำนวนกลุ่มมากที่สุด (14 กลุ่ม) คือ หัวหิน กลางอ่าวไทย (2) และน้อยที่สุด (4 กลุ่ม) คือ กลางอ่าวไทย (1) แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในทุกสถานี ได้แก่ Copepod, Lucifer, Lucifer larvae และ Chaetognaths.

ในเดือนสิงหาคม 2540 ความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 50.7 ถึง 3,492.2 ตัว/ลบ.เมตร พบว่า บริเวณเพชรบุรี มีความหนาแน่นรวมสูงสุด เท่ากับ 3,492.2 ตัว/ลบ.เมตร ในขณะที่บริเวณกลางอ่าวไทย (2) มีจำนวนกลุ่ม ที่พบมากที่สุด (พบ 12 กลุ่ม) ที่พบจำนวนกลุ่มน้อยที่สุด (พบ 3 กลุ่ม) คือ ปากแม่น้ำแม่กลอง แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในทุกสถานีได้แก่ Medusae, Copepod, Lucifer, Oikopleura และ Chaetognaths.

ในเดือนธันวาคม 2540 มีความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 24.0 ถึง 962.0 ตัว/ลบ.เมตร พบว่าบริเวณศรีราชา (ติดฝั่ง) มีความหนาแน่นรวม สูงสุด เท่ากับ 962.0

ตัว/ลบ.เมตร บริเวณพื้ชญา และ กลางอ่าวไทย (2) มีจำนวนกลุ่มที่พบมากที่สุดด้วย (พบ 11 กลุ่ม) เทียบกับบริเวณร่องสกุณาพบน้อยที่สุด (พบ 3 กลุ่ม) แพลงก์ตอน สัตว์ที่พบมากที่สุดในทุกสถานี ได้แก่ Polychaete larvae, Copepod, Lucifer larvae, Oikopleura และ Chaetognaths.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปและวิจารณ์ผล

1. คุณภาพน้ำทั่วไป :

1.1 อุณหภูมิน้ำทะเล ในการศึกษาพศ.2540 (29.0 ± 0.63 องศาเซลเซียส) พบว่ามีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยที่สำรวจใน พศ. 2533 (31.2 ± 0.8 องศาเซลเซียส) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540ก) และ ในพศ. 2535 (29.6 ± 0.8 องศาเซลเซียส) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ข) และใน พศ. 2538 (29.5 ± 1.3 องศาเซลเซียส) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และพศ. 2539 (28.9 ± 1.3 องศาเซลเซียส) รวมถึงต่ำกว่าผลระหว่าง พศ. 2525-2533 (29.15 ± 1.43 องศาเซลเซียส) (งานคุณภาพน้ำชายฝั่ง, 2534) (ตารางที่ 14) และอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับที่รวบรวมโดยวิไลวรรณ อุทุมพฤกษ์พร (2537) (ตารางที่ 15)

1.2 ความเค็ม : ความเค็มเฉลี่ยพศ. 2540 อยู่ในช่วง 30.9 ± 1.4 ส่วนในพันส่วน ซึ่งต่ำกว่าผลในพศ. 2538 (32.4 ± 1.5 ส่วนในพันส่วน) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) แต่จะสูงกว่าผลการสำรวจในพศ. 2533 (28.9 ± 1.7 ส่วนในพันส่วน) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540ก) และของผลการสำรวจ พศ. 2535 (28.5 ± 1.8 ส่วนในพันส่วน) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ข) และในพศ. 2539 (30.3 ± 2.3 ส่วนในพันส่วน) แต่ใกล้เคียงผลระหว่าง พศ. 2525-2533 (30.4 ± 3.1 ส่วนในพันส่วน) (งานคุณภาพน้ำชายฝั่ง, 2534) (ตารางที่ 14)

1.3 pH : ในการศึกษาพศ. 2540 เท่ากับ 8.4 ± 0.2 ใกล้เคียงกับผลในพศ. 2538 (8.3 ± 0.1) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และในพศ. 2539 (8.4 ± 0.4) และของงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) (ตารางที่ 14) และ แววดา และ คณะ (2530) (ตารางที่ 16)

1.4 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ : ในการศึกษาพศ. 2540 เท่ากับ 4.4 ± 0.4 มิลลิกรัม/ลิตร) ใกล้เคียงกับ ค่าเฉลี่ยในพศ. 2538 (4.6 ± 0.4 มิลลิกรัม/ลิตร) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) แต่น้อยกว่าที่รายงานในผลที่สำรวจในพศ. 2533 (6.6 ± 0.6 มิลลิกรัม/ลิตร) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ก) และ พศ. 2535 (6.7 ± 0.9 มิลลิกรัม/ลิตร) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ข) และในพศ. 2539 (4.8 ± 0.4 มิลลิกรัม/ลิตร) และต่ำกว่าที่รายงานโดย งานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) แสดงถึงแนวโน้มปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ลดต่ำลงโดยตลอดตั้งแต่ พศ. 2538

1.5 ความโปร่งใส : ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 (5.1 ± 2.7 เมตร) มีค่าใกล้เคียงกันในการ พศ. 2538 (5.2 ± 2.4 เมตร) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และมี ค่าใกล้เคียงกับผลการสำรวจในพศ. 2533, พศ. 2535 และ พศ. 2539 (งานสมุทรศาสตร์และ ตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ก, -----, ข , 2541 ข)

2. ปริมาณธาตุอาหาร :

2.1 ไนโตรเจน : ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 (0.24 ± 0.29 ug-at/l) เท่ากับในพศ. 2538 (0.27 ± 0.23 ug-at/l) แต่จะมีค่าสูงกว่าพศ. 2538) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษ ทางน้ำ, 2541 ก) ในช่วงต้นปี และ ลดลงต่ำกว่าพศ. 2538 แต่ใกล้เคียงกับใน ปี พศ. 2540 (0.27 ± 0.23 ug-at/l) และมีค่าต่ำกว่าที่รายงานโดย แวตตา และ คณะ (2530) (0.13 ± 0.48 ug-at/l) (ตารางที่ 16)

2.2 ไนเตรต : ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 (2.35 ± 2.07 ug-atN/l) มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยใน พศ. 2538 (0.21 ± 0.11 ug-atN/l) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และต่ำกว่าที่รายงานโดย งานคุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) ($0.36 - 18.57$ ug-atN/l) ซึ่งน่าจะเป็น เพราะงานคุณภาพน้ำชายฝั่ง ได้ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณใกล้ฝั่งและน้ำตื้นมากกว่าในการสำรวจ ครั้งนี้ แต่ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 จะสูงกว่าที่รายงานโดยแวตตา และ คณะ (2533) ซึ่งเท่ากับ 0.10 ± 0.15 ug-atN/L (ตารางที่ 16)

2.3 ฟอสเฟต : ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 (1.18 ± 1.26 ug-atP/l) มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยใน พศ. 2538 (2.26 ± 2.82 ug-atP/l) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) แต่จะสูงกว่าที่รายงานในพศ. 2539 (0.15 ± 0.10 ug-at P/l) และใกล้เคียงกับที่รายงานโดย งาน คุณภาพน้ำชายฝั่ง (2534) ($0.41-2.03$ ug-atP/l)

2.4 ซิลิกา : ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 ของปริมาณซิลิกา (13.57 ± 2.59 ug-atSi/l) ในการ ศึกษาครั้งนี้ใกล้เคียงกับค่าในพศ. 2538 (15.92 ± 4.5 ug-atSi/l) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้า ระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และสูงกว่าในพศ. 2539 (12.39 ± 9.05 ug-at Si/l) (งานสมุทร ศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ข)

3 ปริมาณคลอโรฟิลล์

คลอโรฟิลล์ เอ มีเฉลี่ยในพศ. 2540 (0.096 ± 0.101 mg/cu.m) มีค่าสูงกว่าที่รายงาน ในพศ. 2538 (0.106 ± 0.189 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ,

2541 ก) ค่าเฉลี่ยในพศ. 2535 (0.203 ± 0.251 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ข) และในพศ. 2539 (0.234 ± 0.185 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ข)

คลอโรฟิลล์ บี มีค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 (0.026 ± 0.029 mg/cu.m) มีค่าต่ำกว่าในพศ. 2538 (0.074 ± 0.120 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และ พศ. 2535 (0.088 ± 0.110 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ข) และในพศ. 2539 (0.072 ± 0.071 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ข)

คลอโรฟิลล์ ซี มีค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 (0.022 ± 0.029 mg/cu.m) ใกล้เคียงแต่ต่ำกว่าในพศ. 2538 (0.068 ± 0.070 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และในพศ. 2539 (0.072 ± 0.071 mg/cu.m) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ข)

คลอโรฟิลล์ เอ บี และ ซี ในการศึกษาครั้งนี้ แตกต่างจากที่รายงานโดย สุทธิชัย เตมียวิชย์ (2527 ก) อย่างชัดเจน โดยปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในพศ. 2540 (0.061 ± 0.053 mg/cu.m) ต่ำกว่าที่ สุทธิชัย เตมียวิชย์ (2527 ก) เคยรายงานไว้ (เท่ากับ 3.53 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร) รวมทั้งคลอโรฟิลล์ บี ในพศ. 2540 เท่ากับ 0.026 ± 0.029 mg/cu.m ในรายงานพศ. 2527 เท่ากับ 1.30 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร และคลอโรฟิลล์ ซี มีค่าต่ำกว่าที่เคยรายงานไว้มากในการสำรวจครั้งนี้เท่ากับ 0.022 ± 0.029 mg/cu.m ในรายงาน พศ. 2527 เท่ากับ 5.09 มิลลิกรัม/ลบ.เมตร

4. ปริมาณตะกอนแขวนลอย ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 (7.1 ± 3.8 mg/l) สูงกว่าค่าเฉลี่ยในพศ. 2538 (5.23 ± 0.52 mg/l) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และในพศ. 2539 (5.79 ± 3.42 mg/l) แต่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยในพศ. 2535 (7.01 ± 3.39 mg/l) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2540 ข) และต่ำกว่า ที่รายงานระหว่าง พศ. 2532-2533 (14.32 ± 7.15 mg/l) (งานคุณภาพน้ำชายฝั่ง, 2534) (ตารางที่ 17)

5. ปริมาณปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเล : พบว่ามีปริมาณสูงสุดในช่วงกลางพศ. 2540 (6.020 ± 5.034 ug/l as chrysene) และพบว่ามีในช่วงต้นปี (2.477 ± 0.733 ug/l as chrysene) และปลายปี (3.139 ± 3.017 ug/l as chrysene) มีค่าใกล้เคียงกัน ปริมาณปีโตรเลียมไฮโดร

คาร์บอนในน้ำทะเลเฉลี่ย ในพศ. 2540 (3.879 ± 2.928 ug/l as chrysene) มีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยในพศ. 2538 (3.341 ± 3.193 ug/l as chryene) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และพศ. 2539 (3.879 ± 3.017 ug/l as chrysene) ยังพบว่าค่าเฉลี่ยในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของปีพศ. 2540 และ พศ. 2538 จะมีค่าใกล้เคียงกัน โดยในพศ. 2540 จะมีค่าสูงกว่าในพศ. 2538 เล็กน้อย ค่าเฉลี่ยในพศ. 2540 จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยที่รายงานโดย กฤตยาพร ทัพพะทัต (2538) (ต่ำสุด 1.097 ug/l as chrysene สำหรับเขตที่เป็นการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และ สูงสุด 1.94 ug/l as chrysene สำหรับเขตที่เป็นอุตสาหกรรม แต่ทั้งนี้ค่าสูงสุดที่พบในพศ. 2540 ยังต่ำกว่าที่รายงานโดย กฤตยาพร ทัพพะทัต (2538) (ดูตารางที่ 19)

6. ขนาดตะกอนเฉลี่ย พบว่าในพศ. 2540 ขนาดตะกอนเฉลี่ยตลอดปีมีขนาดเล็กกว่าในพศ. 2538 (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) โดยในช่วงต้นปี พศ. 2540 (ขนาด < 63 ไมครอน จนถึง $0.21-0.73$ มิลลิเมตร) ใกล้เคียงกับในช่วงต้นปี พศ. 2539 (< 63 ไมครอน จนถึง $0.21-0.85$ มิลลิเมตร) แต่ในช่วงปลายปีพศ. 2540 (< 63 ไมครอน จนถึง $0.24-0.52$ มิลลิเมตร) มีขนาดเล็กกว่าในพศ. 2539 (< 63 ไมครอน จนถึง $0.40-0.52$ มิลลิเมตร)

7. ปริมาณอินทรีย์สารในดินตะกอน ค่าเฉลี่ยปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน พศ. 2540 ที่ระดับความลึก 0, 5 และ 10 เซนติเมตร มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ต่ำกว่า ที่ระดับ 15 เซนติเมตร ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน ตลอดปีพศ. 2540 จะมีค่าต่ำกว่าช่วงเดียวกันในปีพศ. 2538 และ 2539 (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก, ข)

8. ปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอน ปริมาณซัลไฟด์เฉลี่ยในดินตะกอนในพศ. 2540 ที่ระดับความลึก 0 เซนติเมตร (0.475 ± 0.386 mMS/gm wet wt) จะมีค่าต่ำกว่าที่ระดับลึกลงไป โดยที่ระดับ 5 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (0.647 ± 0.711 mMS/gm wet wt) และปริมาณซัลไฟด์ในดินตะกอนช่วงต้นปีพศ. 2540 มีค่าสูงกว่าช่วงเดียวกันในพศ. 2538) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และช่วงกลางปีพศ. 2540 จะมีค่าใกล้เคียงกับในพศ. 2538 แต่ในช่วงปลายปีพศ. 2540 จะมีค่าต่ำกว่าช่วงเดียวกันในพศ. 2538

9. ปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน

ค่าเฉลี่ยปริมาณแคดเมียมในดินตะกอน พศ. 2540 (0.77 ± 0.28 ug/gm) มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยในพศ. 2538 (0.45 ± 0.13 ug/gm) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) ในทุกช่วงระยะของปี แต่ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยในพศ. 2539 (0.78 ± 0.30 ug/gm) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ข) และสูงกว่าที่รายงานโดยสุวรรณี เฉินบำรุง (2537) (0.45 ± 0.17 ppm dry weight) (ตารางที่ 18)

ค่าเฉลี่ยปริมาณทองแดง ในดินตะกอนพศ. 2540 (10.71 ± 5.96 ug/gm) สูงกว่าค่าเฉลี่ยในพศ. 2538 (5.27 ± 1.39 ug/gm) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) ในทุกช่วงระยะของปีเช่นกัน แต่ยังมีค่าใกล้เคียงกับที่รายงานโดยสุวรรณี เฉินบำรุง (2537) (13.89 ± 9.74 ppm dry weight) (ตารางที่ 18)

ค่าเฉลี่ยปริมาณตะกั่วในดินตะกอนในพศ. 2540 (18.05 ± 3.89 ug/gm) สูงกว่าในพศ. 2538 (3.17 ± 0.08 ug/gm) (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) และในพศ. 2539 (16.96 ± 4.02 ug/gm) แต่สูงกว่าที่รายงานโดยสุวรรณี เฉินบำรุง (2537) (12.88 ± 4.21 ppm dry weight) (ตารางที่ 18)

10. ชนิดและความหนาแน่น ของ แพลงก์ตอนพืช :

ในพศ. 2540 ชนิดของแพลงก์ตอนพืชพบมากที่สุด ในช่วงปลายปี (20 ชนิด) น้อยที่สุดในช่วงต้นปี (15 ชนิด) จำนวนชนิดที่พบมีเพิ่มมากกว่าในพศ. 2538 (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) ในช่วงต้นปี (พศ. 2540 เท่ากับ 15 ชนิด พศ. 2538 เท่ากับ 10 ชนิด) และปลายปีเท่ากัน (พศ. 2540 เท่ากับ 20 ชนิด พศ. 2538 เท่ากับ 21 ชนิด) แต่ช่วงกลางปีพศ. 2540 (19 ชนิด) จะพบใกล้เคียงกับในช่วงกลางปี พศ. 2538 (20 ชนิด)

ความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนพืช ในพศ. 2540 ในช่วงปลายปี (อยู่ในช่วง $0.064 - 6.899 \times 10^6$ cells/cu.m) จะสูงที่สุด และช่วงต้นปีพบน้อยที่สุด ($0.011 - 1.586$ cells/cu.m) โดยความหนาแน่นรวมต้นปี พศ. 2540 อยู่ในช่วง $0.011 - 1.586 \times 10^6$ cells/cu.m ช่วงต้นปี พศ. 2538 อยู่ในช่วง $0.006 - 4.239 \times 10^6$ cells/cu.m ช่วงกลางปีพศ. 2540 อยู่ในช่วง $0.117 - 6.564 \times 10^6$ cells/cu.m และในพศ. 2539 อยู่ในช่วง $0.062 - 3.33 \times 10^6$ cells/cu.m และช่วงกลางปีพศ. 2538 อยู่ในช่วง $0.105 - 4.239 \times 10^6$ cells/cu.m และปลายปีพศ. 2540 อยู่ในช่วง $0.064 - 6.899 \times 10^6$ cells/cu.m และ พศ. 2539 อยู่ใน $0.037 - 3.980 \times 10^6$ cells/cu.m และปลายปีพศ. 2538 อยู่ในช่วง $0.012 - 4.011 \times 10^6$ cells/cu.m

แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบในพศ. 2540 ได้แก่ *Coscinodiscus*, *Rhizosolenia*, *Bacteriastrium*, *Chaetoceros*, *Thalassiothrix*, *Ceratium* และ *Nitzschia* สำหรับ *Noctiluca scintillans* จะพบเป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น เฉพาะในช่วงต้นปีและกลางปี พศ. 2540

จากรายงานของแวนดา และคณะ (2540) พบว่าแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบในพศ.2538 บริเวณตั้งแต่บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ถึง ศรีราชา ได้แก่ *Chaetoceros*, *Coscinodiscus*, *Nitzschia*, *Biddulphia*, *Ditylum*, *Dinophysis*, *Ceratium*, *Peridinium* และ *Noctiluca scintillans* โดย *Noctiluca scintillans* พบในช่วง $0.02 - 121.61 \times 10^6$ cells/cu.m และพบมากที่สุดในช่วง กลางปีพศ. 2538 (ตารางที่ 20) ซึ่งแตกต่างจากที่พบในพศ. 2540

11. กลุ่ม และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ :

กลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ ในพศ. 2540 พบมากที่สุดในช่วงต้นปี (14 กลุ่ม) น้อยที่สุดในช่วงปลายปี (3 กลุ่ม) จำนวนชนิดที่พบในพศ. 2540 มีเพิ่มมากขึ้นกว่าในพศ. 2538 (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก) ทั้งในช่วงต้นปี (พศ. 2540 เท่ากับ 14 กลุ่ม และพศ. 2538 เท่ากับ 8 กลุ่ม) และน้อยกว่าในช่วงกลางปี (พศ. 2540 เท่ากับ 17 กลุ่ม และพศ. 2538 เท่ากับ 14 กลุ่ม) ในขณะที่ช่วงปลายปี พศ. 2540 (3 กลุ่ม) น้อยกว่า และ พศ. 2538 มีจำนวนกลุ่มเท่ากัน (14 กลุ่ม) ความหนาแน่นรวมของแพลงก์ตอนสัตว์ในพศ. 2540 จะมีมากที่สุดในช่วงต้นปี (อยู่ในช่วง 171.1-5,366.5 ตัว/ลบ.เมตร) น้อยที่สุดในช่วงปลายปี (24.0-962.0 ตัว/ลบ.เมตร) และช่วงปลายปี พศ. 2540 นั้นจะมีน้อยกว่าในช่วงเวลาเดียวกันของ พศ. 2538

สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเด่นที่พบตลอดพศ. 2540 ได้แก่ *Copepod*, *Lucifer larvae*, *Lucifer* และ *Chaetognaths* ในขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเด่นที่พบในพศ. 2538 ได้แก่ *Copepod*, *Lucifer larvae*, *Lucifer* และ *Chaetognaths* (งานสมุทรศาสตร์และตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ, 2541 ก)

จากสุทธิชัย เตมียวนิชย์ (2527ข) รายงานว่า บริเวณบางปะกง-ศรีราชา ในพศ. 2525 ถึง พศ. 2526 จะพบว่ามี *Copepod* เป็นกลุ่มที่พบบ่อยและมากที่สุด เท่ากับ 5,384 ตัว/ลบ.เมตร เทียบกับที่รายงานในครั้งนี พบ *Copepod* สูงสุดถึง 3,912.4 ตัว/ลบ.เมตร (พบบริเวณ เกาะสีชัง ทิศใต้) เทียบกับในพศ. 2535 ที่พบ *Copepod* สูงสุด 3,364.2 ตัว/ลบ.เมตร (บริเวณแหลมฉบัง) และเป็นกลุ่มที่พบบ่อยที่สุดในพศ. 2535 นั้น สำหรับ กลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบ่อยและมากที่สุดตามลำดับ (สุทธิชัย เตมียวนิชย์, 2527ข) ได้แก่ *Copepod* (5,384 ตัว/ลบ.เมตร) *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) อันแสดงได้ว่าในพศ.

2540 ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์มีแนวโน้มลดลงกว่าในพศ. 2539 (Copepod พบมีถึง 13,992.0 ตัว/ลบ.เมตร บริเวณกลางอ่าวไทย (2))




สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. งานคุณภาพน้ำชายฝั่ง , 2534. รายงานคุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก : พศ.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. _____, 25341ก. รายงานการวิจัยทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2538 เรื่อง การตรวจเฝ้าระวังมลพิษทางทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนบน ระยะที่ 5 สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 110 หน้า.
5. เจริญ วัชรรังษี, 2524. แหล่งความสกปรกตามชายฝั่งทะเลตะวันออก. รายงานครั้งที่ 2 การวิจัยคุณภาพน้ำและทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ หน้า 101-114.
6. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2537. กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนงานสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และพลังงาน 87 หน้า
7. วิไลวรรณ อุทุมพฤษ์พร, 2537. คุณภาพน้ำโดยทั่วไปและธาตุอาหารในน่านน้ำไทย การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง สถานภาพของทะเลไทยและแนวโน้มในอนาคต 22-24 สิงหาคม 2537

8. แววดา ทองระอา, สุพจน์ จูติธรรมโม, รวีวรรณ สังขศิลา และ วิไลวรรณ ต้นจ้อย. 2530 การสำรวจคุณภาพของน้ำทะเลบริเวณแหลมฉบัง การสัมมนาครั้งที่ 4 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิต ในน่านน้ำไทย 7-9 กรกฎาคม พ.ศ 2530 หน้า 217-226
9. สุทธิชัย เตมิวิชชัย, 2527ก. ปริมาณคลอโรฟิลล์ บริเวณฝั่งตะวันออกของอ่าวไทย ตอนในการ สัมมนาครั้งที่ 3 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิต ในน่านน้ำไทย 26-28 มีนาคม 2527 หน้า 199-204
10. _____, 2527ข. การแพร่กระจายและความชุกชุมของแพลงตอนสัตว์ บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยตอนใน การสัมมนาครั้งที่ 3 การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิต ในน่านน้ำไทย 26-28 มีนาคม 2527 หน้า 254-257.
11. สุธรรม สิทธิชัยเกษม และ สุวรรณ เฉินบำรุง. 2527. การปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมบริเวณปากแม่น้ำของอ่าวไทยตอนใน. การสัมมนาครั้งที่ 3 เรื่องการวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย 26-28 มีนาคม 2527. หน้า 102-128.
12. สุวรรณ เฉินบำรุง, 2537. การแพร่กระจายโลหะหนักในดินตะกอนของอ่าวไทย การสัมมนาวิทยาศาสตร์ทางทะเลแห่งชาติ ครั้งที่ 5 เรื่องสถานภาพของทะเลไทย และแนวโน้มในอนาคต 22-24 สิงหาคม 2537 :
13. สมภพ รุ่งสุภา, 2530. สมุทรศาสตร์ทั่วไปบริเวณเกาะสีชังและใกล้เคียง พศ. 2529-2530. เอกสารวิชาการ หมายเลข 16/2529
14. อำไพ อธิธิเกษม, รัชนีกร บำรุงราชหิรัณย์, ไพฑูรย์ วรรณหงษ์ และ ชันท์พงศ์ จริงจิตร. 2524. ผลการวิเคราะห์โลหะปริมาณน้อยในน้ำทะเลและตะกอน. การสัมมนาครั้งที่ 2 เรื่อง การวิจัยคุณภาพน้ำและคุณภาพทรัพยากรมีชีวิตในน่านน้ำไทย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 229-246.
15. กฤตยาพร ทัพพะทัต, 2538. ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำ และ ตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 182 หน้า

16. 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
17. Parsons, T.R. , Y. Maita and C.M. Lalli., 1984. *A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis* . Pergamon Press. 172 pp.
18. Strickland, J.D.H. and T. R. Parsons, 1972. *A Practical Handbook of Seawater Analysis* . Fisheries Research Board of Canada 1972 150 pp.
19. Waewtaa Thongra-ar, Pinkaew, K., Musika, C. and Wongsudawan W. 1996. *A Baseline Study on the Occurrence of Red Tide Plankton in the Coastal Waters from the Bang Pakong River Mouth to Sri Racha, Chon Buri Province*. Research Paper 72/1996. Institute of Marine Science, Burapha University. 40 pps.
20. Kawai, A., and Maeda , H. 1983. *Oxygen Consumption in the Bottom water sediments related with the production of sulfides in the bottom sediments*. *Bulletin of Japanese Society of Fisheries* . 50 : p 119-124.



ภาคผนวก
(APPENDIX)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

: March 1997

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
MKRM	1	28.7	28.1	8.22	4.38	3
	2	28.8	28.8	8.24	4.53	
	3	28.6	29.4	8.22	4.58	
	4	28.7	29.7	8.24	4.21	
	5	28.7	29.8	8.24	4.23	
	10	28.6	29.8	8.22	4.26	
	13	28.6	29.8	8.16	4.2	
TCRM	1	29.8	29.1	8.75	4.09	3
	2	29	29.1	8.62	4.1	
	3	28.9	29.2	8.58	4.13	
	4	28.9	29.2	8.55	4.16	
	5	28.9	29.2	8.52	4.19	
	7	28.8	29.2	8.49	4.2	
CPRM	1	28.3	29.4	8.67	3.36	3
	2	28.6	29.3	8.7	3.32	
	3	28.6	29.3	8.7	3.28	
	4	28.6	29.3	8.69	3.25	
	5	28	29.3	8.67	3.2	
	8	28.6	29.3	8.66	3.16	
SKCN	1	28.7	29.2	8.44	4.38	12
	2	28.6	29.2	8.43	4.28	
	3	28.6	29.2	8.42	4.32	
	4	28.6	29.1	8.41	4.53	
	5	28.6	29.1	8.4	4.36	
	10	28.7	30.2	8.29	4.25	
	15	28.5	30.2	8.19	4.02	
	18	28.5	30.2	8.118	3.21	
BPRM1	1	29.2	28.7	8.87	4.23	2.5
	2	29.2	28.7	8.85	4.29	
	3	28.9	28.5	8.82	4.45	
	4	28.9	28.6	8.78	4.45	
	5	28.8	28.6	8.78	4.45	
BPRM5	1	29.4	29.2	8.49	4.34	3
	2	29.3	29.3	8.46	4.44	
	3	29.1	29.3	8.4	4.56	
	4	29	29.5	8.37	4.63	
BSAN1	1	29.5	29.5	8.67	4.56	3
	2	29.5	29.5	8.7	4.72	
	3	29.4	29.5	8.71	4.7	
	4	29.4	29.5	8.71	4.7	
	5	29.4	29.5	8.72	4.7	
	6	29.4	29.5	8.72	4.7	
BSAN2	1	29.4	29.5	8.74	4.79	6
	2	29.3	29.5	8.72	4.6	
	3	29.3	29.5	8.71	4.69	
	4	29.3	29.5	8.71	4.71	
	5	29.1	29.5	8.67	4.73	
	8	28.9	29.5	8.62	4.71	

(Table 2.1 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
BPRA1	1	29.1	29.7	8.85	4.66	11
	2	29.1	29.7	8.83	4.54	
	3	29.1	29.7	8.81	4.71	
	4	29.1	29.7	8.8	4.9	
	5	29.1	29.7	8.8	4.98	
	10	29	29.7	8.93	4.8	
	14	28.9	29.3	8.8	4.01	
BPRA2	1	29.4	29.7	8.81	4.28	4
	2	29.4	29.7	8.73	4.34	
	3	29.4	29.7	8.83	4.39	
	4	29.4	29.7	8.83	4.43	
SIRA1	1	29.2	29.7	8.39	4.22	5
	2	29.2	29.9	8.41	4.27	
	3	29.2	29.9	8.41	4.23	
	4	29.1	29.9	8.38	4.38	
	5	29.1	29.9	8.37	4.47	
	7	29.1	30	8.35	4.74	
	SIRA2	1	29.7	29.7	8.86	
2		29.7	29.8	8.89	4.39	
3		29.7	29.8	8.99	4.4	
SCIN	1	29.1	29.7	8.41	4.3	10
	2	28.8	29.7	8.31	4.41	
	3	28.7	29.7	8.29	4.51	
	4	28.8	30	8.3	4.51	
	5	28.8	30	8.34	4.51	
	10	28.8	30.3	8.35	4.45	
	15	28.7	30.3	8.39	4.43	
	20	28.6	30.4	8.38	4.41	
	25	28.6	30.4	8.41	4.38	
	27	28.6	30.4	8.42	4.38	
SCIE	1	29.2	30.2	8.79	4.28	5.5
	2	29.1	30.2	8.69	4.42	
	3	29.9	30.2	8.65	4.44	
	4	28.9	30.2	8.61	4.51	
	5	28.8	30.2	8.58	4.59	
	10	28.7	30.3	8.52	4.59	
	12	28.7	30.4	8.5	4.46	
SCTW	1	29.3	30	8.33	4.36	5
	2	29.1	30	8.52	4.51	
	3	28.7	30	8.71	4.69	
	4	28.7	29.9	8.41	4.63	
	5	28.7	29.9	8.31	4.65	
	10	28.8	30.4	8.07	4.66	
	15	28.6	30.4	8.03	4.61	
	20	28.6	30.4	8.01	4.57	
SCTS	1	28.8	30.2	8.8	4.26	3
	2	28.8	30.2	8.86	4.25	
	3	28.8	30.2	8.87	4.24	
	4	28.8	30.2	8.88	4.23	
	5	28.8	30.2	8.88	4.22	
	10	28.8	30.2	8.88	4.21	
	15	28.8	30.2	8.85	4.2	

(Table 2.1 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
LCHH	1	28.9	30.5	8.42	4.3	4
	2	29	30.55	8.47	4.3	
	3	29	30.5	8.49	4.2	
	4	29	30.5	8.5	4.2	
	5	29	30.5	8.5	4.1	
	10	29	30.4	8.49	4.05	
	13	28.9	30.4	8.48	3.23	
PTYA	1	30	30	8.12	5.12	3.5
	2	30	30	8.1	5	
	3	29.9	30	8.09	5	
	4	29.9	30	8.09	4.92	
	5	29.9	30	8.09	4.9	
	10	29	30	8.08	4.8	
	13	29	30	8.02	4.8	
KLAI	1	31.3	30	8.15	4.8	7.5
	2	31.2	30	8.16	4.8	
	3	31	30	8.09	4.8	
	4	31	30	8.08	4.79	
	5	31	30	8.08	4.78	
	10	30.8	30	8.06	4.6	
	15	30.5	30	8.06	4.61	
	20	30.3	30	8.06	4.6	
MTPH	25	30.2	30	8.05	4.6	4
	1	28.6	30	8.9	4.9	
	2	28.6	30	8.9		
	3	28.6	29.9	8.86		
	4	28.5	31	8.86		
	5	28.5	31	8.84	3.89	
	10	28.5	31.1	8.84		
	15	28.5	31.1	8.89		
RYRM	18	28.5	31.1	8.9		5.5
	1	28.8	31.3	8.98		
	2	28.8	31.3	8.98		
	3	28.8	31.3	8.96	4.98	
	4	28.8	31.3	8.91		
	5	28.8	31.3	8.87		
	10	28.8	31.3	8.87		
	15	28.8	31.3	8.87		
18	28.8	31.3	8.85			

(Table 2.1 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
HUHA	1	28.4	32.1	8.83	4.35	4.5
	2	28.4	32.1	8.83	4.67	
	3	28.4	32	8.83	4.76	
	4	28.4	32.2	8.83	4.89	
	5	28.3	32	8.82	4.88	
	10	28.3	32	8.82	4.76	
	15	28.3	32.1	8.82	4.39	
PETC	1	29	32	8.41	4.23	6
	2	28.8	32.2	8.36	4.4	
	3	28.8	32.2	8.35	4.46	
	4	28.7	32.1	8.34	4.49	
	5	28.6	32.1	8.33	4.3	
	10	28.4	32.1	8.3	4.3	
	15	28.4	32.1	8.3	4.44	
CTG1	1	28.4	30	8.37	4.2	8
	2	28.4	30	8.34	4	
	3	28.4	30	8.35	4.13	
	4	28.4	30	8.35	4.3	
	5	28.4	30	8.34	4.43	
	10	28.4	30.1	8.33	3.63	
	15	28.4	30.1	8.25	3.74	
CTG2	1	28.4	35.1	8.74	4.66	3
	2	28.4	35.3	8.81		
	3	28.4	35	8.84		
	4	28.4	34.8	8.85		
	5	28.4	34.7	8.85		
	10	28.4	34.5	8.83		
	15	28.4	34.2	8.82		
	20	28.4	34.1	8.8		
23	28.4	34.1	8.79			

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

: September 1997

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
MKRM	1	30.7	30	8.1	5.1	5
	2	30.7			5.1	
	3	30.7			5.4	
	4	30.6			5.4	
	5	30.6	30		5	
	6	30.6	31	8	5	
	12	30.6	31	8	4.5	
TCRM	1	30.6	30	8	5	2
	2	30.5			5	
	3	30.5			5.2	
	4	30.5			5.2	
	5	30.5	30		5	
	6	29.5	30	8	5	
CPRM	1	29.6	27	8.2	5	3.5
	2	29.6			5	
	3	29.5			5.1	
	4	29.5			5.1	
	5	29.5	27		5.1	
	6	29.5			5.1	
SKCN	1	30	30	8.4	5	8.1
	2	30			5	
	3	30			5	
	4	30			5	
	5	30	30		5	
	8	30.1	30.5	8.4	4.5	
BPRM1	17	30.1	30.5	8.4	4.5	
	1	30	25	8.3	4.9	2
	2	30			4.9	
	3	30			4.9	
	4	30			4.5	
	5	30	27		4.5	
BPRM5	6	30.1	27	8.3	4.1	
	1	30	29	8.2	4.2	2.5
	2	30			4.2	
	3	30			4.2	
	4	31			4.1	
BSAN1	5	31	29	8.2	4.1	
	1	30.5	29	8.3	4.8	4.5
	2	30.5			4.8	
	3	30.5			4.8	
	4	31			4.2	
BSAN2	5	31	29		4.2	
	8	31	30	8.3	4.2	
	1	30.5	30	8.3	5	1.5
	2	30.5			5	
	3	30.5			4.9	
	4	31			4.9	
5	31	30		4.9		
6	31	30	8.3	4.9		

(Table 2.2 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
BPRA1	1	30	29.7	8.5	4.7	10
	2	30	29.7	8.5	4.6	
	3	30	29.7	8.5	4.7	
	4	30	29.7	8.5	4.7	
	5	30	29.7	8.5	4.7	
	10	29.5	29.7	8.4	4.7	
BPRA2	1	30.1	30	8.3	4.6	2.5
	2	30.1			4.6	
	3	30.1			4.6	
	4	30.1	30	8.3	4.6	
SIRA1	1	30.4	30	8.2	4.9	5.5
	2	30.4			4.9	
	3	30.4			4.6	
	4	30.4			4.6	
	5	30.4	30		4.6	
SIRA2	8	30.4	30	8.2	4.5	3.5
	1	30.4	30	8.2	4.6	
	2	30.4			4.6	
	3	30.4			4.6	
SCIN	4	30.4	30	8.2	4.6	6.2
	1	30	29	8.5	4.3	
	2	30			4.3	
	3	30			4.3	
	4	30			4	
SCTE	5	30	29		4	6.5
	13	29.8	30	8.5	3.9	
	27	29.8	30	8.5	3.9	
	1	29.5	30	8.5	4.9	
	2	29.5			4.9	
	3	29.5			4.9	
SCTW	4	29.5			5	9.5
	5	29.4	30		5	
	6	29.4	30	8.5	4.9	
	13	29.3	30	8.5	4.8	
	1	30	30	8.5	5.2	
	2	30			5.2	
	3	30			5.2	
	4	30			5	
5	29.5	30		5		
SCTW	14	29.5	30	8.5	5	9.5
	28	29.3	31	8.5	4.8	

(Table 2.2 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
SCIS	1	29.7	30	8.5	4.5	8.5
	2	29.5			4.5	
	3	29.5			4.4	
	4	29.5			4.4	
	5	29.5	30		4.3	
	9	29.8	30	8.5	4.3	
	18	30	30	8.5	4.3	
LCHH	1	30	30.5	8.4	4.6	5.3
	2	30			4.6	
	3	30			4.6	
	4	30			4.6	
	5	30	30.5		4.6	
	7	30.1	30.5	8.4	4.6	
PTYA	14	30.1	31	8.3	4.3	4.5
	1	30	31.5	8.4	4.9	
	2	30			4.9	
	3	30			4.9	
	4	30			4.5	
KLAI	5	30.1	31.5		4.5	10
	7	30.1	32	8.4	4.3	
	14	30.2	32	8.3	4.3	
	1	30.1	31	8.5	5	
	2	30.1			5	
	3	30.1			5	
	4	30.1			5	
MTPH	5	30.1	31		5	8.5
	13	30	31	8.5	4.8	
	26	30	31	8.5	4.8	
	1	30	33	8.5	5	
	2	30			5	
RYRM	3	30			5	10
	4	29.5			5.1	
	5	29.5	33		5	
	9	29.4	33	8.5	4.9	
	19	29.4	33	8.5	4.9	
	1	30	32	8.5	5	
HUHA	2	30			5	7
	3	30.1			5	
	4	30.1			5	
	5	30	33	8.3	4.8	
	11	29.3	33	8.3	4.8	
	22	29.3	33	8.3	4.8	



(Table 2.2 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
PEFC	1	30	32	8.3	5.3	9.5
	2	30			5.3	
	3	30			5.3	
	4	30			5.3	
	5	30	32		5.1	
	9	29.8	32	8.2	4.9	
	18	29.4	32	8.1	4.7	
CTG1	1	30.1	30	8.3	4.9	7
	2	30.1			5	
	3	30.1			5.1	
	4	30.1			5.1	
	5	30	30		5	
	8	30	30	8.3	5	
	16	30	30	8.3	4.8	
CTG2	1	30.6	32	8.4	5.1	6
	2	30.6			5.1	
	3	30.5			5.1	
	4	30.5			5	
	5	30.5	32		5	
	11	30	32	8.4	4.8	
	23	30	32	8.4	4.8	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

: December 1997

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
MKRM	1	29.9	31	8.1	5.3	5
	2	29.9			5.3	
	3	29.9			5.7	
	4	29.8			5.7	
	5	29.8	31		5.1	
	6	29.7	32	8	5	
TCRM	12	29.7	32	8	4.5	2
	1	29.9	30	8	5.4	
	2	29.8			5.2	
	3	29.8			5.6	
	4	29.7			5.3	
	5	29.7	30		5.5	
CPRM	6	29.5	30	8	5.6	2
	1	29.8	30	8.2	5.8	
	2	29.7			5.2	
	3	29.6			5.5	
	4	29.6			5.2	
	5	29.6	30		5.6	
SKCN	6	29.6			5.3	7
	8	30.7	30	8.2	5.1	
	1	30	32	8.2	5.4	
	2	30			5.5	
	3	29.9			5.2	
	4	29.9			5.6	
BPRM1	5	29.9	32		5.6	1
	8	29.7	32	8.2	4.9	
	17	29.7	32	8.2	4.7	
	1	30	28	8	5.1	
	2	30			5	
	3	30			5.5	
BPRM5	4	30			5.5	2
	5	30	28		5	
	6	30	28	8	5	
	1	31.7	29	8.1	5.3	
	2	31.3			5.3	
	3	31.3			5.1	
BSAN1	4	31.3			5.1	5
	5	31	29	8.1	4.9	
	1	30.5	31	8.1	5	
	2	30.5			5	
	3	30.5			5.2	
	4	30.5			4.8	
BSAN2	5	30.5	31		4.8	3
	8	30.5	31	8.1	4.5	
	1	30.8	31	8.2	5.1	
	2	30.8			5.1	
	3	30.8			5	
	4	30.8			5	
BSAN2	5	30.8	31		5	3
	6	30.8	31	8.2	5	

(Table 2.3 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
BPRA1	1	29.1	29.7	8.9	4.7	11
	2	29.1	29.7	8.8	4.5	
	3	29.1	29.7	8.8	4.7	
	4	29.1	29.7	8.8	4.9	
	5	29.1	29.7	8.8	5.0	
	10	29	29.7	8.9	4.8	
	14	28.9	29.3	8.8	4.0	
BPRA2	1	30.6	32	8.2	5	3.5
	2	30.6			5.2	
	3	30.6			5.2	
	4	30.6	32	8.2	5.2	
SIRA1	1	30.4	32	8.2	5.6	5
	2	30.4			5.6	
	3	30.4			4.9	
	4	30.4			4.9	
	5	30.4	32		4.3	
SIRA2	1	30.6	32	8.1	5.2	3
	2	30.6			5.5	
	3	30.6			5.5	
	4	30.6	32	8.1	5.5	
SCIN	1	30	32	8.2	5	6
	2	29.9			5.3	
	3	29.9			5.3	
	4	29.8			5.3	
	5	29.8	32		5.4	
	13	29.7	32	8.2	5.6	
	27	29.7	32	8.2	4.1	
SCIE	1	29.5	33	8.3	5.3	7
	2	29.5			5.2	
	3	29.5			5.6	
	4	29.5			5	
	5	29.4	33		5	
	6	29.4	33	8.3	4.9	
SCIW	13	29.4	33	8.3	4.2	7
	1	30.1	32	8.2	5.4	
	2	30.1			5	
	3	30.1			5.4	
	4	30.1			5.4	
	5	30	32		5	
	14	29.8	32	8.2	5.2	
28	29.6	33	8.2	4.8		

(Table 2.3 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality						
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.		
SCIS	1	29.7	33	8.3	5.5	6.5		
	2	29.5			5.4			
	3	29.5			5.3			
	4	29.5			5.3			
	5	29.5	33		5			
	9	29.8	33	8.3	4.6			
	18	30.3	33	8.3	4.7			
	LCHH	1	29.9	33	8.2		5.6	4
		2	29.8				5.5	
3		29.7			5.5			
4		29.7			5.4			
5		29.6	33		5.4			
7		29.6	33	8.2	4.6			
PTYA	14	29.7	34	8.2	4.6	5.5		
	1	29.9	33	8.2	5.5			
	2	29.8			5.5			
	3	29.7			5.5			
	4	29.7			5.6			
KLAI	5	29.7	33		5.2	6		
	7	29.7	33	8.2	5			
	14	29.7	33	8.2	4.6			
	1	29.8	34	8.2	5.1			
	2	29.8			5.5			
	3	29.8			5.5			
	4	29.8			5.5			
MTPH	5	29.8	32		5.2	8		
	13	29.7	32	8.2	5.1			
	26	29.6	32	8.2	4.38			
	1	29.4	33	8.2	5.1			
	2	29.6			5			
	3	29.6			5.6			
RYRM	4	29.6			5.8	8		
	5	29.6	33		5.7			
	9	29.4	33	8.2	4.88			
	19	29.5	33	8.2	5.07			
	1	30	33	8.3	5.5			
	2	29.9			5.4			
	3	29.9			5.4			
	4	29.9			5.5			
RTRM	5	29.9	33		5.2	8		
	9	29.9	33	8.3	4.94			
	18	29.9	33	8.3	4.57			

(Table 2.3 : Continued)

Station	Depth (m)	Water Quality				
		Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
HUHA	1	29.3	34	7.1	5.1	4
	2	29.3		8.3	5.3	
	3	29.3		8.3	5.3	
	4	29.3		8.5	5.5	
	5	29.3	34	8.1	5.1	
	11	29.2	34	8.1	4.8	
PETC	22	29.1	34	8.1	5.2	5
	1	29.4	32	8.2	5.2	
	2	29.4			5.5	
	3	29.4			5.5	
	4	29.4			5.2	
	5	29.4	32		5.9	
CTG1	9	29.4	32	8.1	4.6	7
	18	29.3	32	8.1	4.9	
	1	29.4	33	8.1	5.9	
	2	29.5			5.6	
	3	29.5			5.2	
	4	29.5			5.2	
CTG2	5	29.5	33		5.2	6
	8	29.7	33	8.1	5	
	16	29.7	33	8.1	4.4	
	1	30.6	33	8.3	5.58	
	2	30.2			5.32	
	3	30.2			5.3	
	4	30.2			5.5	
	5	30.2	33		5.5	
11	29.7	33	8.3	4.54		
23	29.7	33	8.3	4.5		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

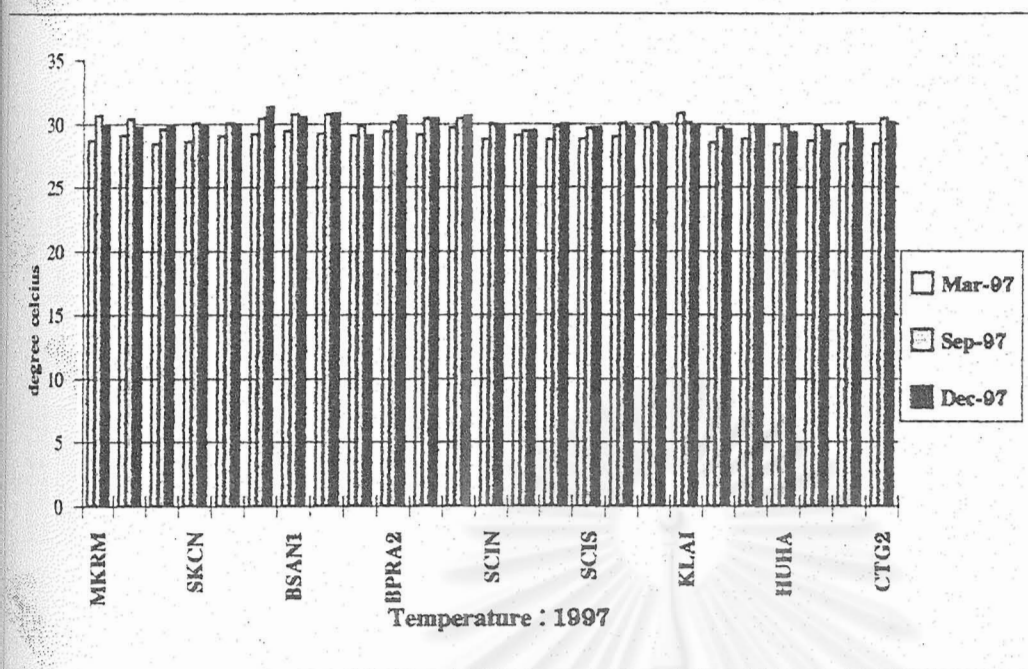


Figure 2.1 Temperature (degree celcius) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

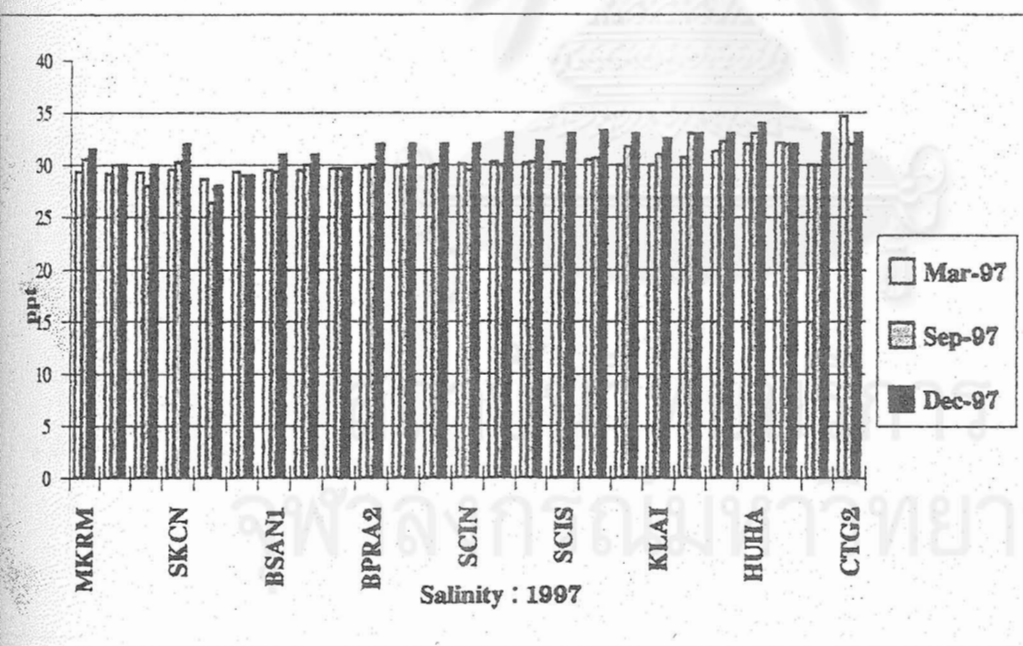


Figure 2.2 Salinity (ppt) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

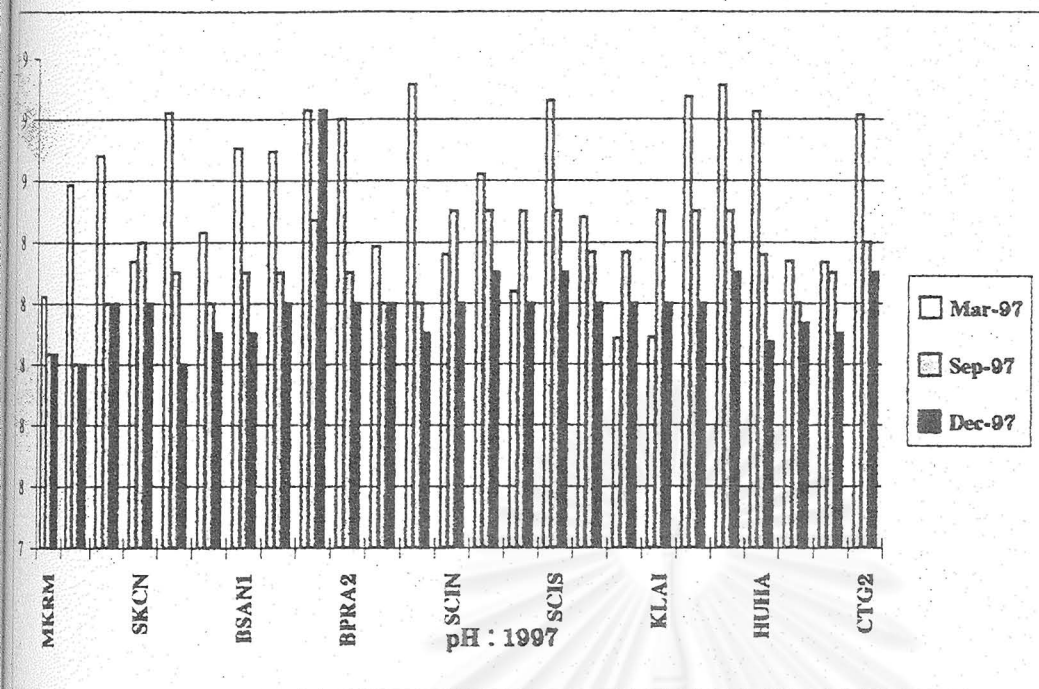


Figure 2.3 pH around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

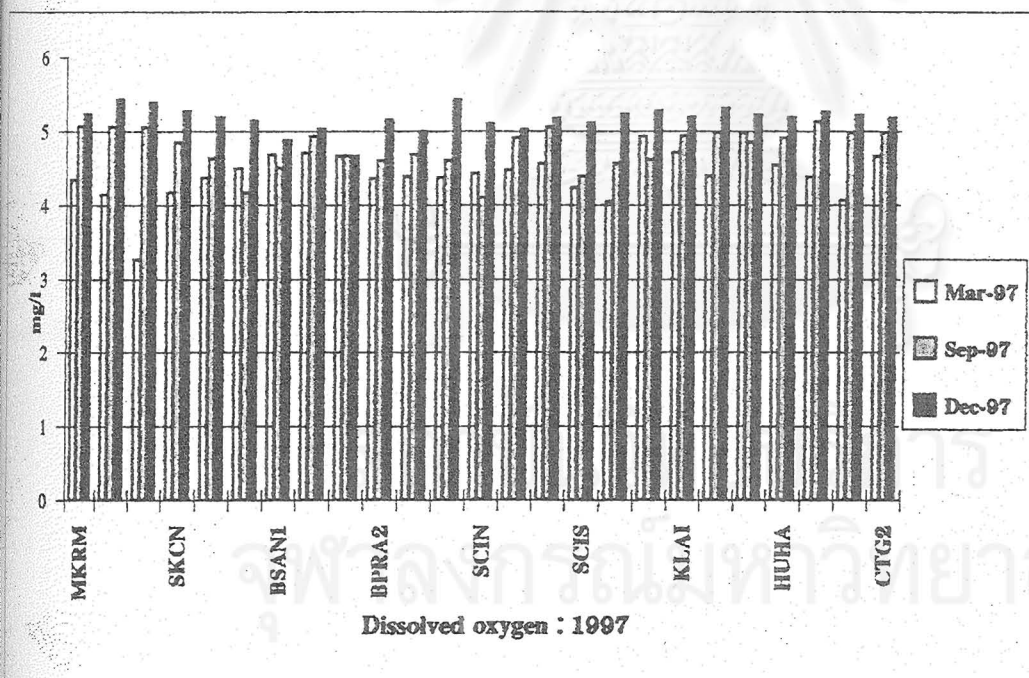


Figure 2.4 Dissolved oxygen (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

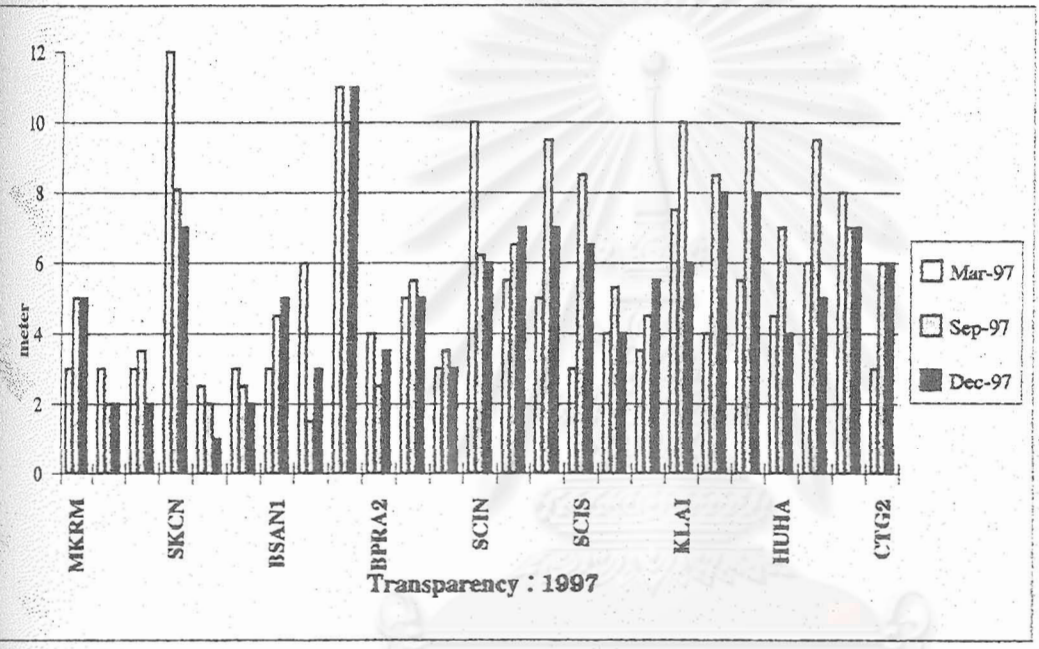


Figure 2.5 Transparency (meters) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 3.1 Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : ugat/l)around
the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Station	Level	Nitrite ug-at/L	Nitrate ng-at/L	Silicate ug-at/L	Phosphate ug-at/L
MKRM	sur	0.08	0.51	22.73	0.02
	mid	0.04	0.43	8.85	0.01
	bot	0.02	0.23	8.57	0.01
TCRM	sur	0.04	1.14	16.81	0.00
	bot	0.06	1.21	15.51	0.03
CPRM	sur	0.04	1.28	6.35	0.01
	bot	0.08	1.91	5.42	0.02
SKCN	sur	0.02	0.51	6.81	0.01
	mid	0.02	0.44	4.87	0.01
	bot	0.17	0.58	9.87	0.02
BPRM1	sur	0.04	0.23	6.63	0.04
	bot	0.11	0.51	6.07	0.05
BPRM5	sur	0.13	2.40	4.50	0.03
	bot	0.11	1.91	9.77	0.02
BSAN1	sur	0.04	0.23	11.62	0.01
	bot	0.02	0.30	6.07	0.01
BSAN2	sur	0.06	0.44	4.22	0.00
	bot	0.00	0.16	6.07	0.00
BPRA1	sur	0.02	0.16	7.27	0.01
	mid	0.00	0.09	5.42	0.00
	bot	0.04	0.23	8.57	0.01
BPRA2	sur	0.06	0.30	6.25	0.01
	bot	0.04	0.23	8.20	0.01
SIRA1	sur	0.06	0.65	4.13	0.02
	bot	0.02	0.79	3.94	0.00
SIRA2	sur	0.02	0.51	4.03	0.00
	bot	0.02	0.65	4.03	0.01
SCIN	sur	0.02	0.16	3.94	0.06
	mid	0.04	0.23	4.03	0.04
	bot	0.02	0.16	4.40	0.07

(Table 3.1 : continued)

Station	Level	Nitrite ug-at/L	Nitrate ug-at/L	Silicate ug-at/L	Phosphate ug-at/L
SCIE	sur	0.00	0.58	3.94	0.16
	mid	0.08	0.79	4.13	0.19
	bot	0.04	0.65	4.03	0.74
SCTW	sur	0.05	0.37	4.03	0.26
	mid	0.17	0.65	4.68	0.05
	bot	0.02	0.23	3.85	0.06
SCIS	sur	0.06	0.44	3.66	0.07
	mid	0.02	0.23	4.03	0.07
	bot	0.22	1.35	3.94	0.07
LCHH	sur	0.13	0.58	3.94	0.05
	mid	0.02	0.16	3.76	0.05
	bot	0.04	0.23	4.13	0.06
PTYA	sur	0.00	0.16	9.59	0.12
	mid	0.02	0.30	11.07	0.04
	bot	0.02	0.37	10.24	0.04
KLAI	sur	0.00	0.16	10.98	0.00
	mid	0.06	0.37	11.90	0.00
	bot	0.00	0.17	10.79	0.01
MTPH	sur	0.02	0.09	7.92	0.01
	mid	0.08	0.16	5.88	0.00
	bot	0.02	0.09	4.03	0.00
RYRM	sur	0.08	0.37	11.44	0.01
	mid	0.02	0.02	12.88	0.01
	bot	0.02	0.30	10.42	0.00
HUHA	sur	0.02	0.16	6.35	0.00
	mid	0.11	0.44	5.05	0.10
	bot	0.02	0.16	5.61	0.03
PETC	sur	0.04	0.16	8.11	0.01
	mid	0.06	0.30	5.98	0.00
	bot	0.08	0.37	7.64	0.00
CTG1	sur	0.04	0.30	5.42	0.01
	mid	0.00	0.23	5.88	0.01
	bot	0.08	0.65	6.07	0.00
CTG2	sur	0.02	0.09	5.51	0.00
	mid	0.02	0.09	6.35	0.01
	bot	0.08	0.44	5.98	0.01

Table 3.2 Nutrient (nitrite, nitrate, phosphate and silicate : ugat/l)around
the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Station	Level	Nitrite ug-at/L	Nitrate ug-at/L	Silicate ug-at/L	Phosphate ug-at/L
MKRM	sur	0.04	0.62	31.54	0.05
	mid	0.12	1.53	39.15	0.06
	bot	0.21	4.67	17.69	0.07
TCRM	sur	0.21	17.04	20.94	0.10
	bot	0.08	4.71	23.17	0.03
CPRM	sur	0.02	4.67	8.49	0.05
	bot	0.25	1.12	13.05	0.02
SKCN	sur	0.16	6.85	15.83	0.03
	mid	0.27	7.99	50.96	0.02
	bot	3.83	12.26	41.76	0.08
BPRM1	sur	1.07	10.99	50.96	0.06
	bot	0.64	3.08	8.21	0.25
BPRM5	sur	1.92	7.44	49.10	0.05
	bot	0.28	4.58	17.51	0.02
BSAN1	sur	0.16	7.26	10.91	0.05
	bot	0.12	2.58	8.96	0.03
BSAN2	sur	0.10	1.53	12.12	0.03
	bot	0.19	1.71	26.62	0.04
BPRA1	sur	0.10	1.71	12.40	0.01
	mid	0.04	2.26	5.80	0.01
	bot	0.85	4.81	6.26	0.02
BPRA2	sur	<0.015	9.26	17.41	0.03
	bot	0.10	8.22	20.57	0.02
SIRA1	sur	0.14	2.67	6.17	0.01
	bot	0.35	2.26	22.06	0.01
SIRA2	sur	0.06	2.67	24.85	0.01
	bot	0.08	1.80	17.88	0.01
SCIN	sur	0.04	5.99	13.51	0.05
	mid	0.14	3.03	9.89	0.03
	bot	0.12	24.99	12.40	0.02

(Table 3.2 : continued)

Station	Level	Nitrite ug-at/L	Nitrate ug-at/L	Silicate ug-at/L	Phosphate ug-at/L
SCIE	sur	0.02	1.03	9.33	0.01
	mid	0.10	18.72	8.03	0.14
	bot	0.97	9.13	7.65	0.34
SCIW	sur	0.02	2.21	8.77	0.02
	mid	0.02	2.12	23.08	0.02
	bot	0.37	2.35	9.05	0.03
SCIS	sur	0.10	5.71	11.65	0.11
	mid	0.10	8.67	9.14	0.04
	bot	1.57	11.54	13.51	0.24
LCHH	sur	0.19	6.99	11.09	0.02
	mid	0.14	4.44	15.46	0.02
	bot	0.21	0.76	10.07	0.02
PTYA	sur	0.02	0.44	10.35	0.02
	mid	0.08	0.30	6.17	0.00
	bot	0.29	21.49	9.14	0.02
KLAI	sur	0.19	8.17	5.98	0.01
	mid	0.14	4.90	4.59	0.01
	bot	0.21	16.99	3.10	0.04
MTPH	sur	0.02	1.17	6.51	0.07
	mid	0.02	1.99	2.27	0.10
	bot	0.06	12.49	9.61	0.64
RYRM	sur	0.02	1.08	3.29	0.02
	mid	0.08	1.12	5.15	0.01
	bot	0.12	3.35	13.79	0.02
HUHA	sur	0.06	11.58	9.24	0.02
	mid	0.16	6.31	8.31	0.01
	bot	0.08	8.35	5.61	0.01
PETC	sur	0.02	5.67	2.27	0.11
	mid	0.23	9.94	8.12	0.04
	bot	0.16	8.22	4.59	0.11
CTG1	sur	0.12	2.40	35.25	0.02
	mid	0.14	3.49	10.91	0.01
	bot	0.14	1.80	8.96	0.05
CTG2	sur	0.02	2.67	15.83	0.02
	mid	0.02	1.35	14.44	0.02
	bot	0.06	1.85	2.82	0.33

Table 3.3 Nutrient (nitrite,nitrate,phosphate and silicate:ugat/l)around
the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Station	Level	Nitrite ug-at/L	Nitrate ug-at/L	Silicate ug-at/L	Phosphate ug-at/L
MKRM	sur	0.45	0.93	46.82	3.33
	mid	0.48	0.37	29.66	2.37
	bot	0.29	1.38	4.74	3.33
TCRM	sur	0.29	0.40	32.74	3.33
	bot	0.37	0.45	57.83	2.85
CPRM	sur	0.45	1.65	47.96	2.85
	bot	0.29	0.13	29.99	6.66
SKCN	sur	0.27	0.82	45.37	3.56
	mid	0.40	1.22	31.28	4.52
	bot	0.35	1.30	27.72	3.33
BPRM1	sur	1.06	1.09	25.13	4.28
	bot	1.25	0.64	38.73	8.09
BPRM5	sur	0.69	1.19	28.05	3.80
	bot	0.72	1.04	19.47	2.85
BSAN1	sur	0.75	1.14	41.32	4.75
	bot	0.59	1.43	27.72	5.71
BSAN2	sur	0.69	0.40	36.46	3.33
	bot	0.69	0.93	36.79	4.28
BPRA1	sur	0.48	0.88	30.47	1.90
	mid	0.48	0.11	35.33	2.37
	bot	1.68	0.13	23.51	2.85
BPRA2	sur	0.29	1.06	30.31	4.99
	bot	0.35	0.40	23.51	4.28
SIRA1	sur	0.45	0.11	24.32	1.90
	bot	0.43	1.12	21.25	2.85
SIRA2	sur	0.14	0.82	17.04	3.33
	bot	0.19	0.64	27.72	2.37
SCIN	sur	0.24	1.43	12.83	2.37
	mid	0.27	0.32	16.55	2.14
	bot	0.35	1.33	24.48	1.42

(Table 3.3 : continued)

Station	Level	Nitrite ug-at/L	Nitrate ug-at/L	Silicate ug-at/L	Phosphate ug-at/L
SCIE	sur	0.43	0.66	11.70	5.71
	mid	0.29	1.73	13.32	7.13
	bot	0.24	1.35	14.45	1.18
SCIW	sur	0.35	0.21	33.23	2.37
	mid	0.24	1.38	32.25	2.85
	bot	0.48	0.61	11.21	28.56
SCIS	sur	0.16	1.46	6.36	9.28
	mid	0.32	0.24	12.83	2.61
	bot	0.48	0.13	5.38	2.37
LCHH	sur	0.29	0.48	18.66	2.14
	mid	0.24	0.58	17.04	1.18
	bot	0.24	0.32	18.01	1.42
PTYA	sur	0.29	1.04	8.78	2.37
	mid	0.14	0.96	4.57	3.56
	bot	0.24	0.98	14.45	4.28
KLAI	sur	0.19	1.22	2.31	1.18
	mid	0.11	1.30	2.63	1.90
	bot	0.35	0.74	5.71	1.18
MTPH	sur	0.29	0.27	3.12	2.37
	mid	0.32	0.05	0.12	2.37
	bot	0.16	1.06	3.60	1.18
RYRM	sur	0.16	1.17	1.18	1.90
	mid	0.43	1.12	1.01	1.66
	bot	0.29	1.33	2.63	2.37
HUHA	sur	0.45	0.64	4.74	2.85
	mid	0.53	0.13	8.46	3.80
	bot	0.29	1.01	10.56	2.37
PETC	sur	0.29	0.48	13.96	1.18
	mid	0.35	1.27	16.07	1.42
	bot	0.29	0.50	12.34	2.85
CTG1	sur	0.27	0.35	15.74	1.18
	mid	0.43	0.27	3.28	2.85
	bot	0.29	0.27	21.41	5.47
CTG2	sur	0.37	0.77	6.19	0.95
	mid	0.16	0.98	2.96	0.95
	bot	0.35	1.12	8.78	1.18

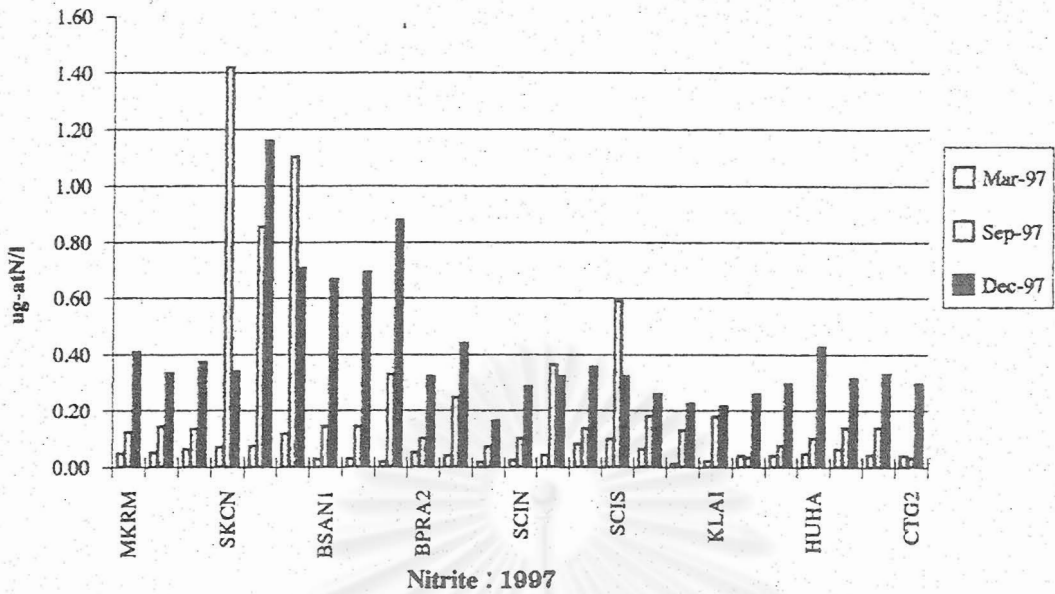


Figure 3.1 Nitrite ($\mu\text{g-at N/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

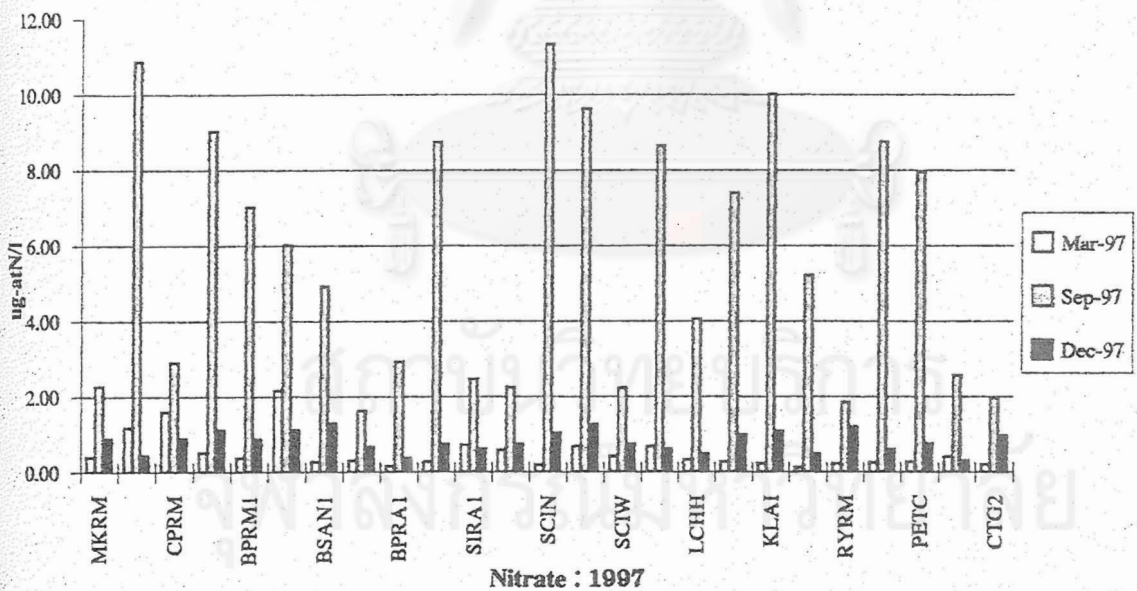


Figure 3.2 Nitrate ($\mu\text{g-at N/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

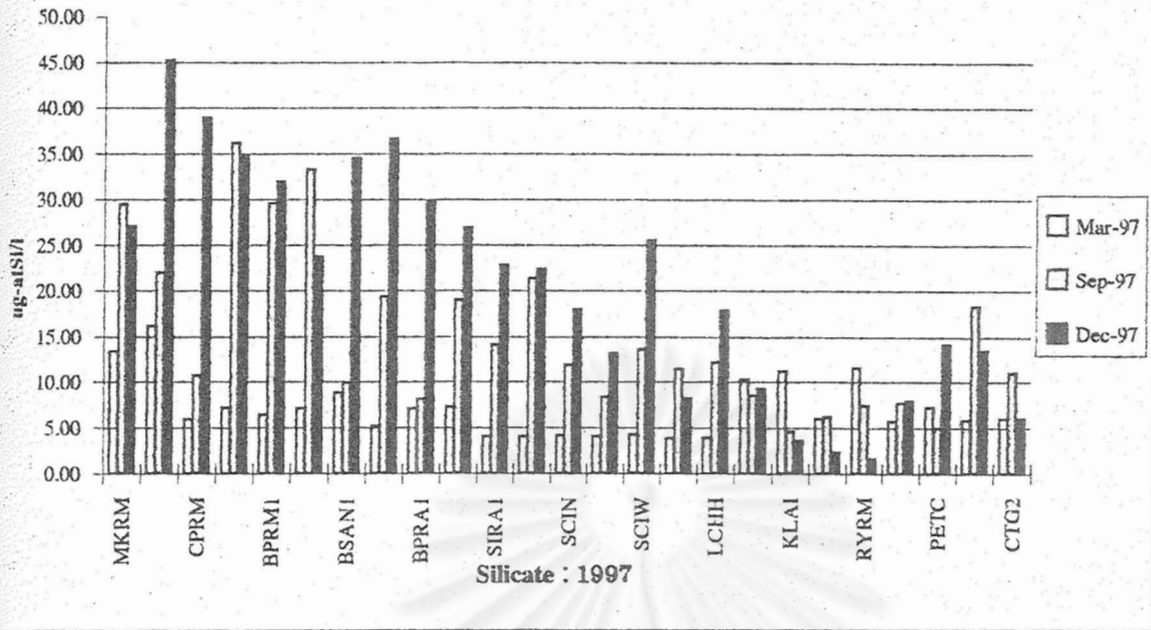


Figure 3.3 Silicate ($\mu\text{g-at Si/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

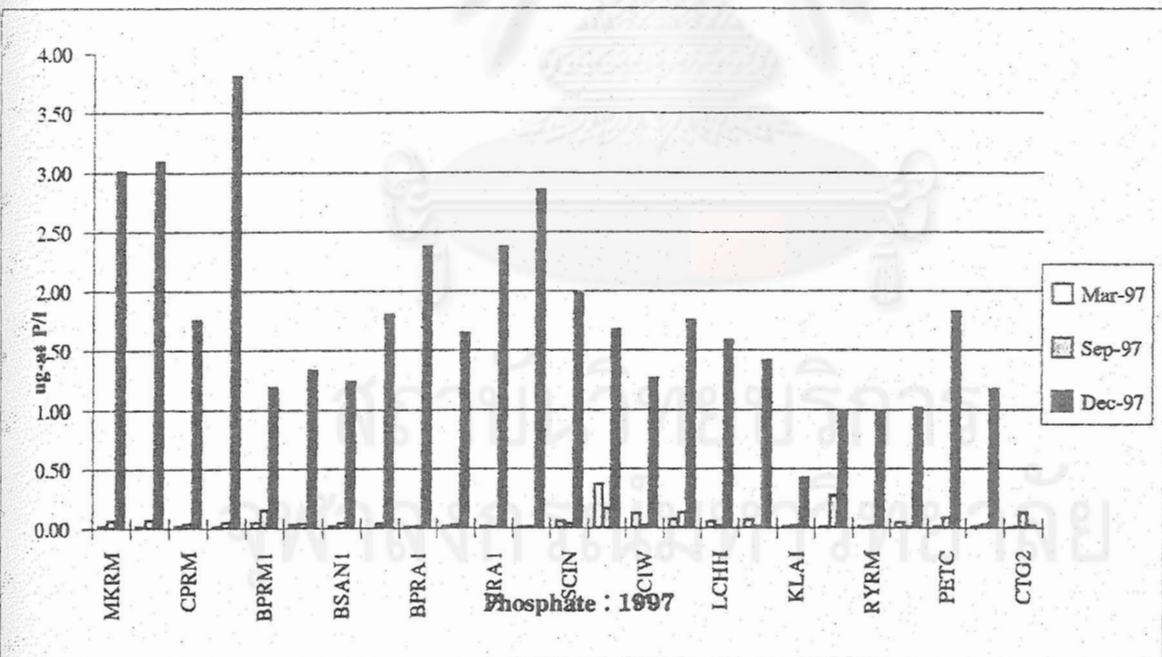


Figure 3.4 Phosphate ($\mu\text{g-at P/l}$) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

Table 4.1 Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of
the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Station	Level	Chlorophyll		
		Chl a	Chl b	Chl c
MKRM	sur	0.319	0.107	0.014
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.058	0.001	0.002
TCRM	sur	0.076	0.002	0.006
	bot	0.157	0.028	0.034
CPRM	bot	0.104	0.026	0.019
	sur	0.045	0.003	0.016
	mid	0.015	0.007	0.007
BPRM1	bot	0.060	0.010	0.009
	sur	0.159	0.001	0.028
BPRM5	bot	0.106	0.000	0.013
	sur	0.228	0.010	0.014
BSAN1	bot	0.114	0.004	0.012
	sur	0.040	0.018	0.006
BSAN2	bot	0.165	0.020	0.049
	sur	0.088	0.032	0.038
BPRA1	bot	0.032	0.014	0.004
	sur	0.024	0.011	0.003
	mid	0.024	0.011	0.003
BPRA2	bot	0.068	0.006	0.007
	sur	0.008	0.004	0.001
SIRA1	bot	0.084	0.003	0.022
	sur	0.026	0.036	0.009
SIRA2	bot	0.033	0.027	0.007
	sur	0.040	0.018	0.006
SCIN	bot	0.046	0.009	0.005
	sur	0.023	0.001	0.008
	mid	0.242	0.087	0.159
	bot	0.125	0.049	0.083

(Table 4.1 : continued)

Station	Level	Chlorophyll		
		Chl a	Chl b	Chl c
SCIE	sur	0.007	0.010	0.006
	mid	0.006	0.023	0.005
	bot	0.053	0.001	0.015
SCIW	sur	0.068	0.004	0.024
	mid	0.067	0.011	0.084
	bot	0.037	0.008	0.001
SCIS	sur	0.028	0.019	0.062
	mid	0.007	0.006	0.006
	bot	0.010	0.010	0.010
LCHH	sur	0.021	0.012	0.036
	mid	0.015	0.005	0.009
	bot	0.029	0.012	0.002
PTYA	sur	0.121	0.005	0.022
	mid	0.076	0.001	0.023
	bot	0.173	0.016	0.048
KLAI	sur	0.045	0.005	0.000
	mid	0.031	0.002	0.007
	bot	0.082	0.021	0.044
MTPH	sur	0.015	0.007	0.007
	mid	0.031	0.002	0.007
	bot	0.062	0.013	0.010
RYRM	sur	0.000	0.000	0.000
	mid	0.060	0.010	0.009
	bot	0.031	0.002	0.007
HUHA	sur	0.046	0.008	0.012
	mid	0.089	0.016	0.059
	bot	0.008	0.004	0.001
PETC	sur	0.066	0.084	0.118
	mid	0.104	0.023	0.019
	bot	0.082	0.023	0.028
CTG1	sur	0.045	0.001	0.032
	mid	0.052	0.010	0.042
	bot	0.000	0.000	0.000
CTG2	sur	0.000	0.000	0.000
	mid	0.016	0.007	0.002
	bot	0.076	0.001	0.023

Table 4.2 Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of
the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Station	Level	Chlorophyll		
		Chl a	Chl b	Chl c
MKRM	sur	0.174	0.008	0.004
	mid	0.077	0.019	0.077
	bot	0.000	0.000	0.000
TCRM	sur	0.849	0.045	0.093
	bot	0.238	0.055	0.180
CPRM	sur	0.016	0.007	0.002
	bot	0.008	0.004	0.001
SKCN	sur	0.081	0.072	0.141
	mid	0.001	0.012	0.011
	bot	0.007	0.009	0.010
BPRM1	sur	0.105	0.016	0.008
	bot	0.048	0.013	0.039
BPRM5	sur	0.238	0.021	0.005
	bot	0.434	0.010	0.009
BSAN1	sur	0.136	0.014	0.001
	bot	0.138	0.011	0.024
BSAN2	sur	0.446	0.033	0.018
	bot	0.259	0.097	0.006
BPRA1	sur	0.207	0.026	0.054
	mid	0.024	0.011	0.003
	bot	0.240	0.079	0.158
BPRA2	sur	0.241	0.021	0.072
	bot	0.056	0.060	0.037
SIRA1	sur	0.016	0.007	0.002
	bot	0.238	0.184	0.009
SIRA2	sur	0.110	0.035	0.007
	bot	0.392	0.005	0.005
SCIN	sur	0.033	0.002	0.006
	mid	0.015	0.002	0.074
	bot	0.001	0.039	0.004

(Table 4.2 : continued)

Station	Level	Chlorophyll		
		Chl a	Chl b	Chl c
SCIE	sur	0.010	0.001	0.001
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.000	0.000	0.000
SCIW	sur	0.000	0.000	0.000
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.000	0.000	0.000
SCIS	sur	0.004	0.005	0.006
	mid	0.173	0.006	0.003
	bot	0.000	0.000	0.000
LCHH	sur	0.125	0.049	0.083
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.065	0.043	0.041
PTYA	sur	0.007	0.009	0.001
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.040	0.001	0.006
KLAI	sur	0.045	0.003	0.016
	mid	0.010	0.002	0.004
	bot	0.010	0.002	0.004
MTPH	sur	0.000	0.000	0.000
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.000	0.000	0.000
RYRM	sur	0.007	0.009	0.001
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.000	0.000	0.000
HUHA	sur	0.008	0.004	0.001
	mid	0.000	0.000	0.000
	bot	0.000	0.000	0.000
PETC	sur	0.023	0.001	0.008
	mid	0.051	0.031	0.002
	bot	0.085	0.001	0.002
CTG1	sur	0.016	0.005	0.001
	mid	0.016	0.005	0.001
	bot	0.062	0.001	0.003
CTG2	sur	0.000	0.000	0.000
	mid	0.024	0.009	0.002
	bot	0.000	0.000	0.000

Table 4.3 Chlorophyll a, b and c (mg/cu.m) around the east coast of
the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Station	Level	Chlorophyll		
		Chl a	Chl b	Chl c
MKRM	sur	0.031	0.000	0.001
	mid	0.060	0.010	0.009
	bot	0.045	0.006	0.001
TCRM	sur	0.191	0.086	0.047
	bot	0.147	0.055	0.041
CPRM	sur	0.624	0.199	0.008
	bot	0.451	0.159	0.030
SKCN	sur	0.126	0.042	0.022
	mid	0.171	0.050	0.001
	bot	0.126	0.044	0.006
BPRM1	sur	0.088	0.030	0.054
	bot	0.059	0.020	0.036
BPRM5	sur	0.031	0.000	0.001
	bot	0.046	0.009	0.005
BSAN1	sur	0.075	0.015	0.018
	bot	0.415	0.141	0.002
BSAN2	sur	0.120	0.023	0.001
	bot	0.252	0.087	0.012
BPRA1	sur	0.091	0.013	0.003
	mid	0.052	0.013	0.010
	bot	0.125	0.054	0.034
BPRA2	sur	0.125	0.054	0.034
	bot	0.297	0.093	0.005
SIRA1	sur	0.267	0.078	0.026
	bot	0.215	0.067	0.000
SIRA2	sur	0.336	0.088	0.001
	bot	0.320	0.095	0.003
SCIN	sur	0.275	0.076	0.009
	mid	0.364	0.115	0.001
	bot	0.061	0.001	0.001

(Table 4.3 : continued)

Station	Level	Chlorophyll		
		Chl a	Chl b	Chl c
SCIE	sur	0.134	0.038	0.021
	mid	0.111	0.035	0.030
	bot	0.110	0.047	0.041
SCIW	sur	0.075	0.016	0.001
	mid	0.118	0.045	0.023
	bot	0.057	0.046	0.042
SCIS	sur	0.111	0.035	0.030
	mid	0.074	0.025	0.045
	bot	0.176	0.076	0.087
LCHH	sur	0.131	0.059	0.076
	mid	0.251	0.094	0.072
	bot	0.140	0.045	0.048
PTYA	sur	0.255	0.045	0.027
	mid	0.282	0.081	0.051
	bot	0.110	0.044	0.074
KLAI	sur	0.110	0.044	0.074
	mid	0.138	0.069	0.070
	bot	0.104	0.025	0.036
MTPH	sur	0.031	0.002	0.007
	mid	0.060	0.035	0.039
	bot	0.023	0.001	0.008
RYRM	sur	0.024	0.009	0.002
	mid	0.028	0.022	0.029
	bot	0.023	0.001	0.008
HUHA	sur	0.068	0.006	0.007
	mid	0.103	0.035	0.063
	bot	0.063	0.011	0.017
PETC	sur	0.109	0.058	0.068
	mid	0.236	0.091	0.047
	bot	0.176	0.081	0.038
CTG1	sur	0.170	0.057	0.049
	mid	0.139	0.059	0.043
	bot	0.148	0.045	0.014
CTG2	sur	0.072	0.036	0.073
	mid	0.051	0.022	0.054
	bot	0.008	0.004	0.001

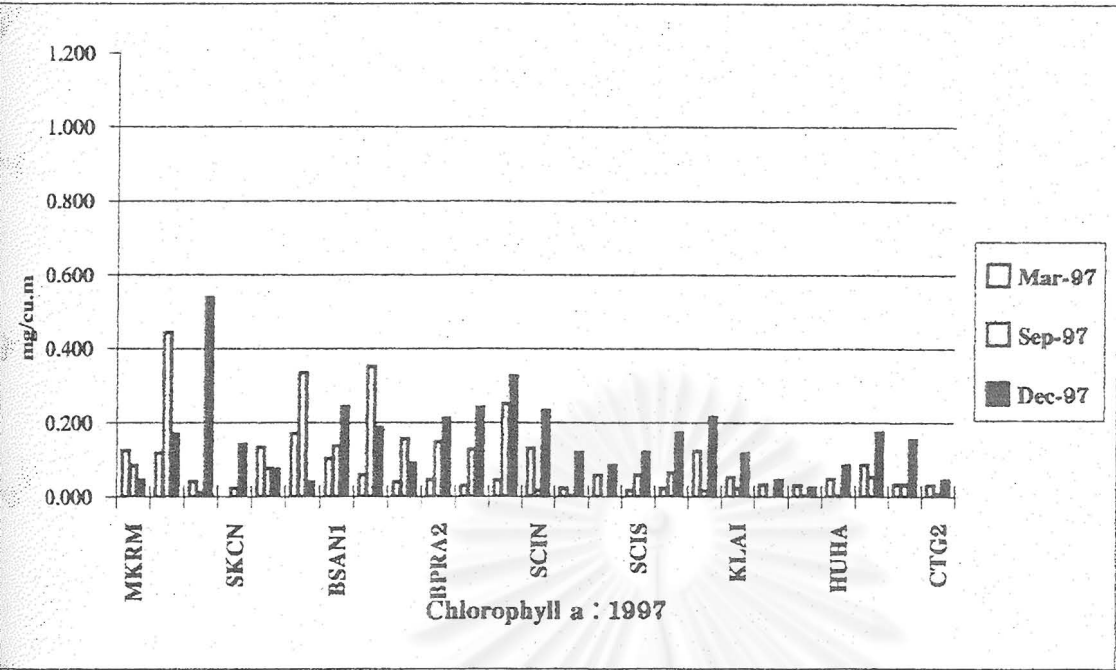


Figure 4.1 Chlorophyll a (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

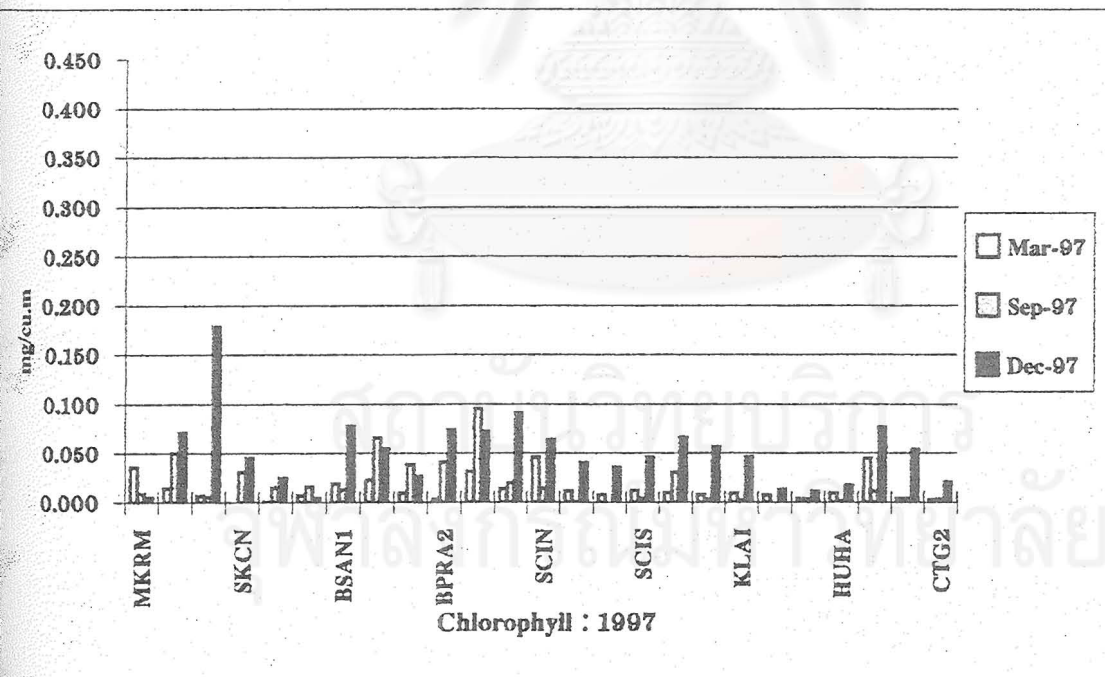


Figure 4.2 Chlorophyll b (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

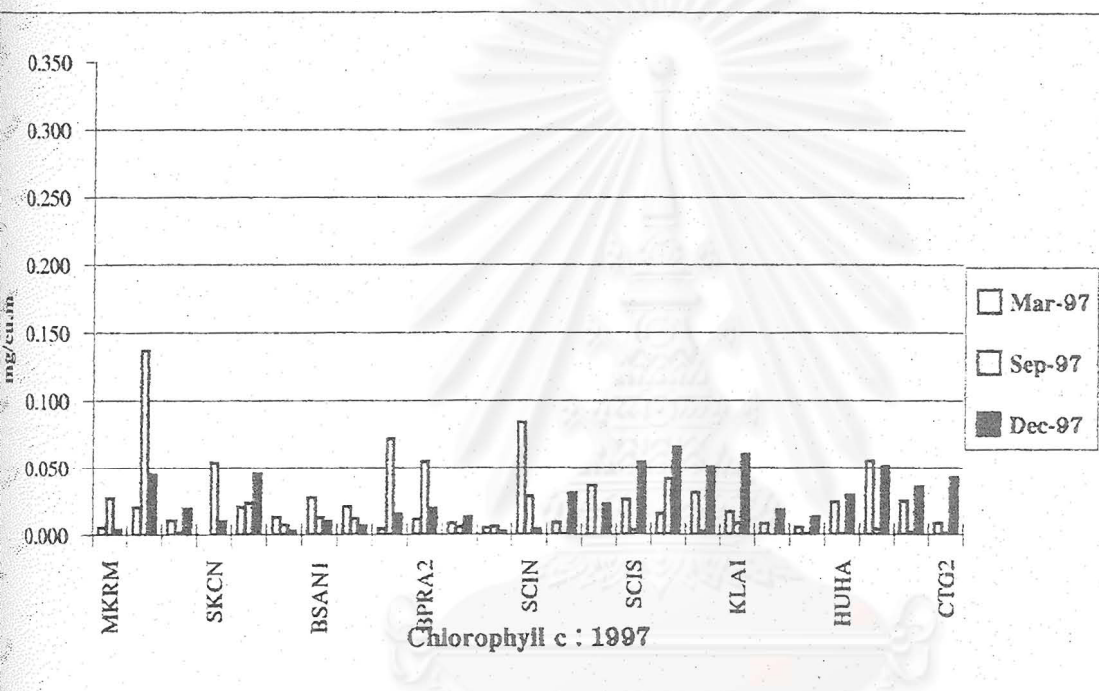


Figure 4.3 Chlorophyll c (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 5.1 Suspended solid (mg/l) around the east coast of
the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Station	Level	Suspended solid (mg/l)
MKRM	sur	10.1
	mid	9.9
	bot	11.3
TCRM	sur	12.1
	bot	5.1
CPRM	sur	10.5
	bot	10.9
SKCN	sur	8.5
	mid	9.3
	bot	16.5
BPRM1	sur	10.6
	bot	7.5
BPRM5	sur	6.7
	bot	8.1
BSAN1	sur	6.9
	bot	3.7
BSAN2	sur	10.3
	bot	3.7
BPRA1	sur	8.9
	mid	8.8
	bot	12.7
BPRA2	sur	10.8
	bot	3.4
SIRA1	sur	6.5
	bot	7.9
SIRA2	sur	10.5
	bot	10.2
SCIN	sur	3.4
	mid	9.7
	bot	5.9
SCIE	sur	6.2
	mid	9.1
	bot	7.9

(Table 5.1 : Continued)

Station	Level	Suspended solid (mg/l)
SICW	sur	5.1
	mid	3.7
	bot	7.8
SCIS	sur	7.0
	mid	5.3
	bot	5.2
LCHH	sur	2.8
	mid	6.5
	bot	7.2
PTYA	sur	4.4
	mid	5.7
	bot	9.8
KLAI	sur	3.4
	mid	4.1
	bot	3.3
MTPH	sur	3.1
	mid	4.1
	bot	3.4
RYRM	sur	3.7
	mid	4.9
	bot	5.1
HUHA	sur	13.8
	mid	10.3
	bot	9.3
PETC	sur	10.0
	mid	2.3
	bot	3.6
CTG1	sur	9.5
	mid	11.3
	bot	8.3
CTG2	sur	8.9
	mid	9.0
	bot	5.2

Table 5.2 Suspended solid (mg/l) around the east coast of
the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Station	Level	Suspended solid (mg/l)
MKRM	sur	15.5
	mid	11.8
	bot	13.2
TCRM	sur	15.0
	bot	1.1
CPRM	sur	5.8
	bot	0.6
SKCN	sur	5.5
	mid	3.0
	bot	8.0
BPRM1	sur	2.8
	bot	5.7
BPRM5	sur	3.3
	bot	3.3
BSAN1	sur	1.9
	bot	4.6
BSAN2	sur	0.3
	bot	1.8
BPRA1	sur	2.3
	mid	0.9
	bot	3.4
BPRA2	sur	2.0
	bot	2.1
SIRA1	sur	1.9
	bot	3.2
SIRA2	sur	1.6
	bot	4.2
SCIN	sur	7.2
	mid	4.1
	bot	2.4
SCIE	sur	13.1
	mid	15.3
	bot	20.4

(Table 5.2 : Continued)

Station	Level	Suspended solid (mg/l)
SCIW	sur	0.8
	mid	1.0
	bot	6.9
SICS	sur	14.4
	mid	19.0
	bot	19.0
LCHH	sur	15.1
	mid	18.1
	bot	20.6
PTYA	sur	14.1
	mid	18.5
	bot	25.0
KLAI	sur	16.4
	mid	17.5
	bot	18.6
MTPH	sur	14.2
	mid	14.7
	bot	14.7
RYRM	sur	11.6
	mid	11.0
	bot	15.6
HUHA	sur	12.0
	mid	11.1
	bot	13.0
PETC	sur	10.3
	mid	14.8
	bot	20.8
CTG1	sur	13.0
	mid	10.4
	bot	10.9
CTG2	sur	13.2
	mid	14.2
	bot	9.8

Table 5.3 Suspended solid (mg/l) around the east coast of
the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Station	Level	Suspended solid (mg/l)
MKRM	sur	2.8
	mid	4.3
	bot	6.5
TCRM	sur	4.3
	bot	10.9
CPRM	sur	6.2
	bot	7.1
SKCN	sur	4.0
	mid	3.4
	bot	4.0
BPRM1	sur	6.6
	bot	7.9
BPRM5	sur	3.4
	bot	3.9
BSAN1	sur	2.8
	bot	5.0
BSAN2	sur	3.0
	bot	2.1
BPRA1	sur	4.5
	mid	2.8
BPRA1	bot	7.4
	sur	4.8
	bot	3.0
SIRA1	sur	3.0
	bot	2.2
SIRA2	sur	2.6
	bot	3.8
SCIN	sur	5.2
	mid	2.9
	bot	10.3
SCIE	sur	3.9
	mid	2.9
	bot	3.7

(Table 5.3 : Continued)

Station	Level	Suspended solid (mg/l)
SCIW	sur	2.9
	mid	4.8
	bot	3.2
SCIS	sur	12.0
	mid	17.2
	bot	7.3
LCHH	sur	3.9
	mid	3.7
	bot	4.2
PTYA	sur	10.2
	mid	4.0
	bot	9.2
KLAI	sur	2.0
	mid	4.6
	bot	16.2
MTPH	sur	3.4
	mid	3.1
	bot	21.9
RYRM	sur	6.7
	mid	3.0
	bot	5.0
HUHA	sur	1.6
	mid	3.1
	bot	3.7
PETC	sur	14.0
	mid	6.6
	bot	2.6
CTG1	sur	2.3
	mid	2.8
	bot	3.8
CTG2	sur	1.9
	mid	2.1
	bot	2.7

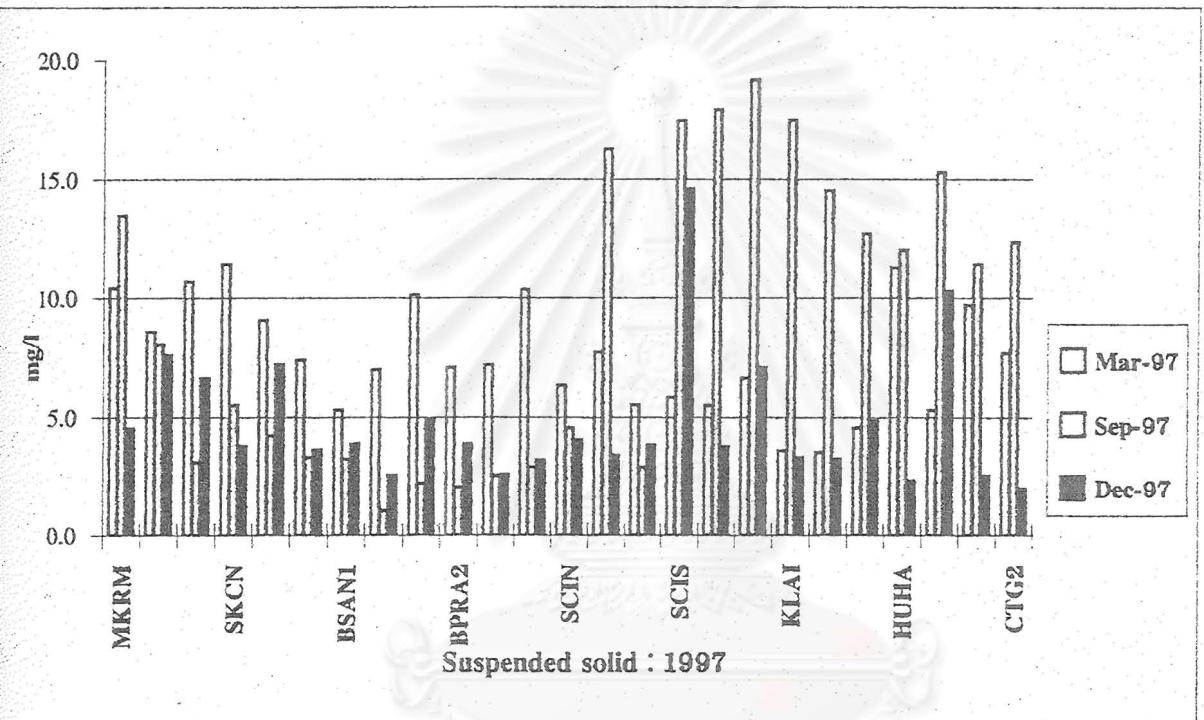


Figure 5 Suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 6.1 Oxidisable organic matter (%) around the east coast
the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Station	Oxidisable organic matter (%)			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	1.86	1.81	1.76	1.76
TCRM	1.86	1.81	1.91	1.91
CPRM	1.22	2.00	1.39	1.17
SKCN	1.22	0.61	0.89	
BPRM 1	2.47	2.37	1.44	1.86
BPRM5	2.13	2.18	2.08	2.18
BSAN1	2.25	2.25		
BSAN2	2.37	2.23	2.38	
BPRA1	1.55	1.45	1.45	
BPRA2	1.45	1.61		
SIRA1	1.74	1.76	1.64	1.71
SIRA2	1.42	1.42		
SCIN	1.33	1.46	1.33	1.17
SCIW	1.00	0.88		
SCIS	2.28			
LCHH	1.69	1.45	1.55	
PTYA	1.60	1.50	1.50	
RYRM	1.89			
HUAH	1.11	1.39	1.48	
PETC	1.33			
CTG1	1.49	1.41	1.99	1.26
CTG 2	1.44	1.28		

Talbe 6.2 Oxidisable organic matter (%) around the East Coast of
The Upper Gulf of Thailand : September 1997

Station	Oxidisable organic matter (%)			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	3.38	1.88	3.05	
TCRM	2.67	0.38		
CPRM	1.45	1.45	1.74	
SKCN	2.64	2.73	2.64	2.73
BPRM1	2.96	3.14		
BPRM5	2.55	2.64		
BSAN1	2.00	2.18		
BSAN2	2.64	2.55	2.64	
BPRA1	ns			
BPRA2	ns			
SIRA1	2.00			
SIRA2	ns	2.64		
SCIN	2.81	2.95	3.00	2.95
SCIE	2.62			
SCIW	1.87	2.06	2.11	1.84
SCIS	2.34	2.30	2.51	
LCHH	3.28			
PTYA	1.92	2.11	2.63	2.67
KLAI	ns			
MTPH	ns			
RYRM	2.18			
HUAH	1.36	1.55	1.50	
PETC	1.18			
CTG1	1.74	2.20	1.88	
CTG2	2.00	2.55		

Table 6.3 Oxidisable organic matter (%) around the east coast
of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Station	Oxidisable organic matter (%)			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	2.99	2.05	2.10	2.02
TCRM	2.51	2.33	2.74	
CPRM	1.77	1.80	1.52	
SKCN	2.65	2.71	2.55	2.7
BPRM 1	2.88	3.81	2.75	2.99
BPRM 5	2.58	2.43	2.77	2.54
BSAN 1	2.01	2.20	2.30	
BSAN 2	2.21	2.20	2.64	
BPRA 1	2.52	2.02	2.11	2.10
BPRA 2	2.45	2.41	2.44	
SIRA 1	2.54	2.39	2.22	
SIRA 2	1.03	1.12	1.11	
SCIN	2.22	2.35	2.44	2.15
SCIE	2.33			
SCIW	2.66	2.78		
SCIS	2.43	2.56	2.61	
LCHH	2.25	2.66		
PTYA	2.99	2.36	2.81	
KLAI	ns			
MTPH	2.08			
RYRM	2.11			
HUAH	1.78	1.15	1.11	
PETC	2.01			
CTG1	1.88	1.52	1.42	
CTG2	2.03	2.07		

Talbe 6.2 Oxidisable organic matter (%) around the East Coast of
The Upper Gulf of Thailand : September 1997

Station	Oxidisable organic matter (%)			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	3.38	1.88	3.05	
TCRM	2.67	0.38		
CPRM	1.45	1.45	1.74	
SKCN	2.64	2.73	2.64	2.73
BPRM1	2.96	3.14		
BPRM5	2.55	2.64		
BSAN1	2.00	2.18		
BSAN2	2.64	2.55	2.64	
BPRA1	ns			
BPRA2	ns			
SIRA1	2.00			
SIRA2	ns	2.64		
SCIN	2.81	2.95	3.00	2.95
SCIE	2.62			
SCTW	1.87	2.06	2.11	1.84
SCIS	2.34	2.30	2.51	
LCHH	3.28			
PTYA	1.92	2.11	2.63	2.67
KLAI	ns			
MTPH	ns			
RYRM	2.18			
HUAH	1.36	1.55	1.50	
PETC	1.18			
CTG1	1.74	2.20	1.88	
CTG2	2.00	2.55		

Table 6.3 Oxidisable organic matter (%) around the east coast
of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Station	Oxidisable organic matter (%)			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	2.99	2.05	2.10	2.02
TCRM	2.51	2.33	2.74	
CPRM	1.77	1.80	1.52	
SKCN	2.65	2.71	2.55	2.7
BPRM 1	2.88	3.81	2.75	2.99
BPRM 5	2.58	2.43	2.77	2.54
BSAN 1	2.01	2.20	2.30	
BSAN 2	2.21	2.20	2.64	
BPRA 1	2.52	2.02	2.11	2.10
BPRA 2	2.45	2.41	2.44	
SIRA 1	2.54	2.39	2.22	
SIRA 2	1.03	1.12	1.11	
SCIN	2.22	2.35	2.44	2.15
SCIE	2.33			
SCIW	2.66	2.78		
SCIS	2.43	2.56	2.61	
LCHH	2.25	2.66		
PTYA	2.99	2.36	2.81	
KLAI	ns			
MTPH	2.08			
RYRM	2.11			
HUAH	1.78	1.15	1.11	
PETC	2.01			
CTG1	1.88	1.52	1.42	
CTG2	2.03	2.07		

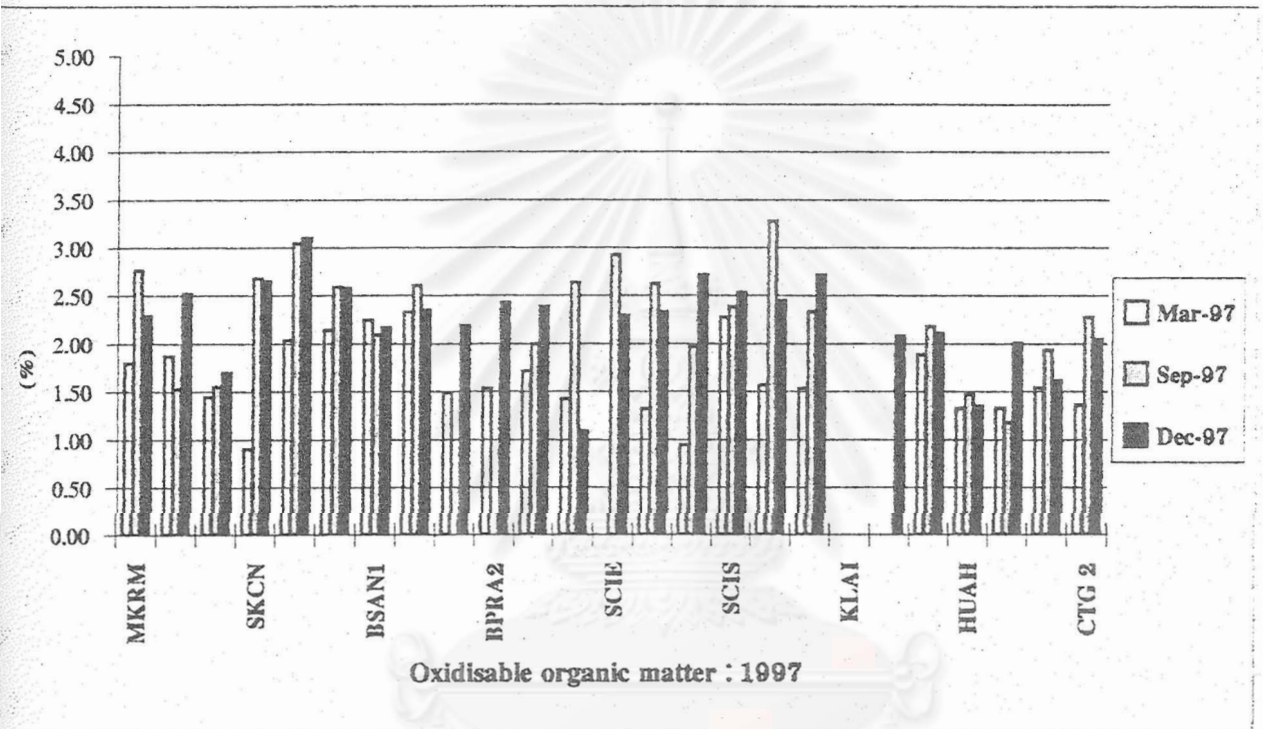


Figure 6 Oxidisable organic matter (%) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand :1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 7.1 Heavy metal (ug/g dry weight) in sediment around
the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Station	Cadmium (ug/g)	Copper (ug/g)	Lead (ug/g)
MKRM	0.59	8.81	18.12
TCRM	0.59	7.98	21.01
CPRM	0.25	25.00	25.19
SKCN	0.53	5.77	16.54
BPRM1	0.64	14.07	19.67
BPRM5	0.25	13.43	18.99
BSAN1	0.65	15.36	20.88
BSAN2	0.58	10.42	18.56
BPRA1	0.83	3.90	15.52
BPRA2	0.64	13.31	21.73
SIRA1	0.48	14.06	19.27
SIRA2	0.34	2.79	9.90
SCIN	1.32	7.09	26.18
SCIE	0.69	9.83	17.70
SCIW	0.48	6.57	17.18
SCIS	0.85	6.28	17.48
PTYA	0.91	7.26	20.59
KLAI	1.04	5.60	20.42
RYRM	0.93	5.37	17.49
CTG1	0.55	4.12	14.54
CTG2	0.77	4.98	19.62



ศูนย์บริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**Table 7.2 Heavy metal (ug/g dry weight) in sediment around
the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997**

Station	Cadmium (ug/g)	Copper (ug/g)	Lead (ug/g)
MKRM	0.21	6.66	13.16
TCRM	0.20	6.23	21.21
CPRM	0.11	19.75	14.69
SKCN	0.83	3.16	16.52
BPRM1	1.25	10.09	12.93
BPRM5	0.33	6.13	16.99
BSAN1	0.58	10.57	12.84
BSAN2	0.62	12.37	16.98
BPRA1	1.09	11.96	12.28
BPRA2	0.64	8.30	14.07
SIRA1	1.04	18.41	25.84
SIRA2	0.72	7.20	5.50
SCIN	1.64	8.58	10.47
SCIE	0.54	17.07	15.35
SCIW	0.89	5.63	16.68
SCIS	0.98	4.05	10.15
LCHH	1.39	2.64	12.21
PTYA	0.25	3.25	17.12
KLAI	1.13	2.97	17.34
MTPH	1.11	3.74	15.21
RYRM	1.13	1.92	12.19
HUAH	0.28	2.94	16.44
PETC	0.80	5.20	15.32
CTG1	0.98	10.44	18.32
CTG2	0.86	3.57	14.01

Table 7.3 Heavy metal (ug/g dry weight) in sediment around the
east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Station	Cadmium (ug/g)	Copper (ug/g)	Lead (ug/g)
MKRM	0.53	10.53	19.63
TCRM	0.46	11.71	29.20
CPRM	0.38	30.87	19.74
SKCN	0.63	6.54	17.72
BPRM1	0.46	17.71	24.16
BPRM5	0.71	18.03	21.61
BSAN1	0.88	17.18	22.08
BSAN2	0.74	13.73	21.73
BPRA1	0.74	5.81	19.10
BPRA2	0.67	16.84	15.50
SIRA1	0.84	13.12	20.91
SIRA2	0.48	4.85	12.08
SCIN	0.72	14.75	23.46
SCIE	1.59	7.97	30.25
SCIW	0.46	7.38	16.39
SCIS	0.95	8.60	18.75
LCHH	0.61	7.34	18.31
PTYA	1.04	7.47	21.45
KLAI	1.30	7.04	23.63
MTPH	0.93	6.44	18.54
RYRM	0.80	6.70	18.85
HUAH	0.67	6.96	12.29
PETC	1.12	7.19	21.88
CTG.	0.66	5.92	16.43
CTG2	0.88	7.07	23.85

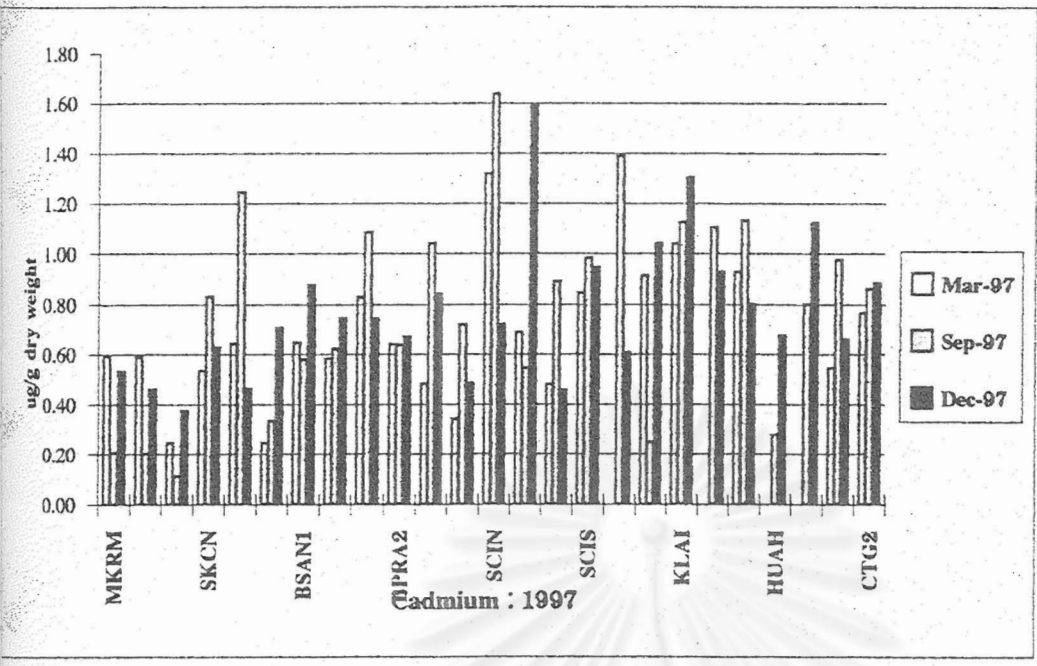


Figure 7.1 Cadmium (ug/gm dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

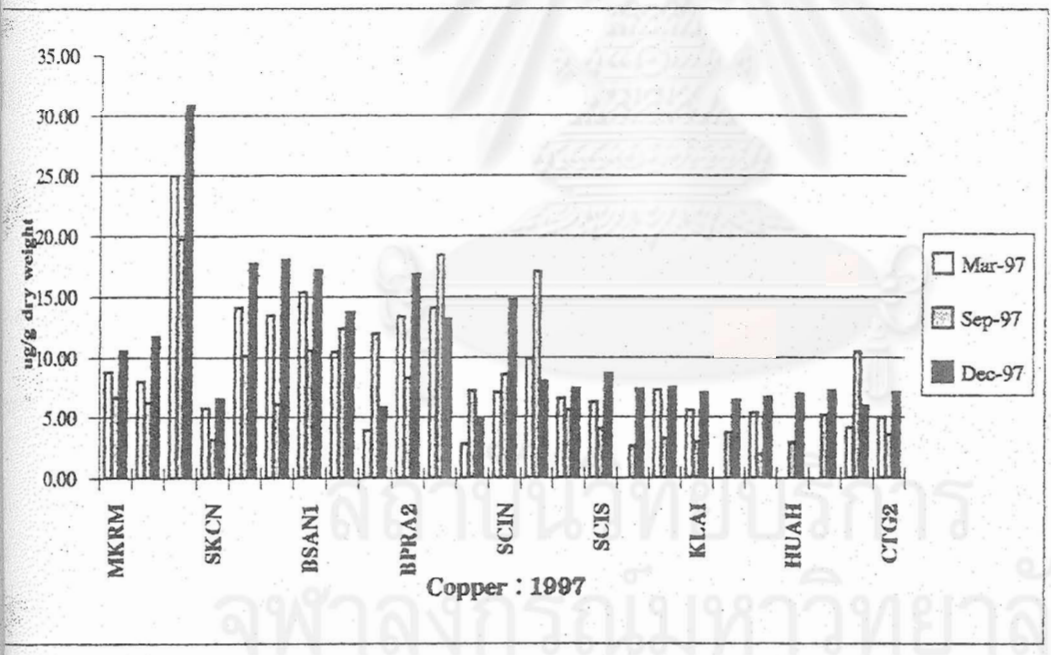


Figure 7.2 Copper (ug/gm dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

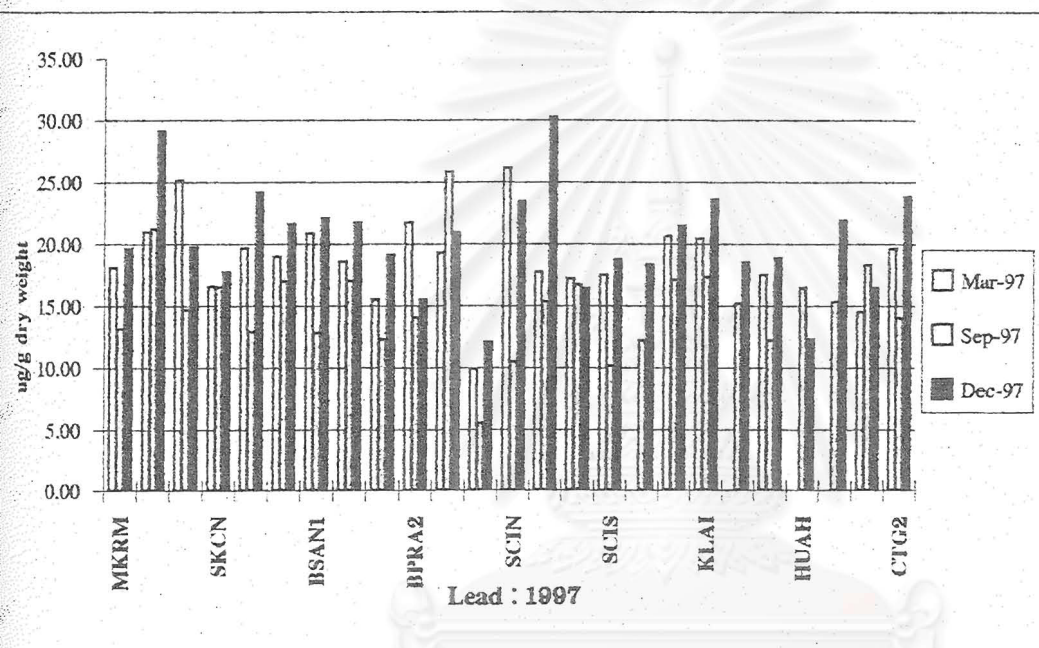


Figure 7.3 Lead (ug/gm dry weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 8.1 The petroleum hydrocarbon (ug/l as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Station	ug/l as chrysene
MKRM	4.200
TCRM	4.200
CPRM	3.700
SKNC	4.200
BPRM	2.800
BSAN	-
BPRA	3.200
SIRA	3.700
SCIN	3.200
SCIE	3.200
SCIW	2.700
SCIS	3.700
LCHH	-
PTYA	3.700
KLAI	-
MTPH	3.700
RYRM	3.800
HUAH	3.300
PETC	3.200
CTG1	2.300
CTG2	3.200

Table 8.2 The petroleum hydrocarbon (ug/l as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Station	ug/l as chrysene
MKRM	6.220
TCRM	1.967
CPRM	6.020
SKNC	7.844
BPRM	7.655
BSAN	2.802
BPRA	3.613
SIRA	3.308
SCIN	3.788
SCIE	2.393
SCIW	8.102
SCIS	6.393
LCHH	4.400
PTYA	5.418
KLAI	1.905
MTPH	6.408
RYRM	1.114
HUAH	2.121
PETC	5.860
CTG1	3.689
CTG2	2.062

Table 8.3 The petroleum hydrocarbon (ug/l as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Station	ug/l as chrysene
MKRM	0.740
TCRM	1.062
CPRM	1.453
SKNC	2.150
BPRM	9.525
BSAN	1.330
BPRA	1.553
SIRA	1.412
SCIN	2.764
SCIE	3.963
SCIW	5.777
SCIS	8.410
LCHH	3.100
PTYA	7.138
KLAI	1.010
MTPH	1.862
RYRM	5.100
HUAH	1.950
PETC	0.693
CTG1	7.080
CTG2	1.735

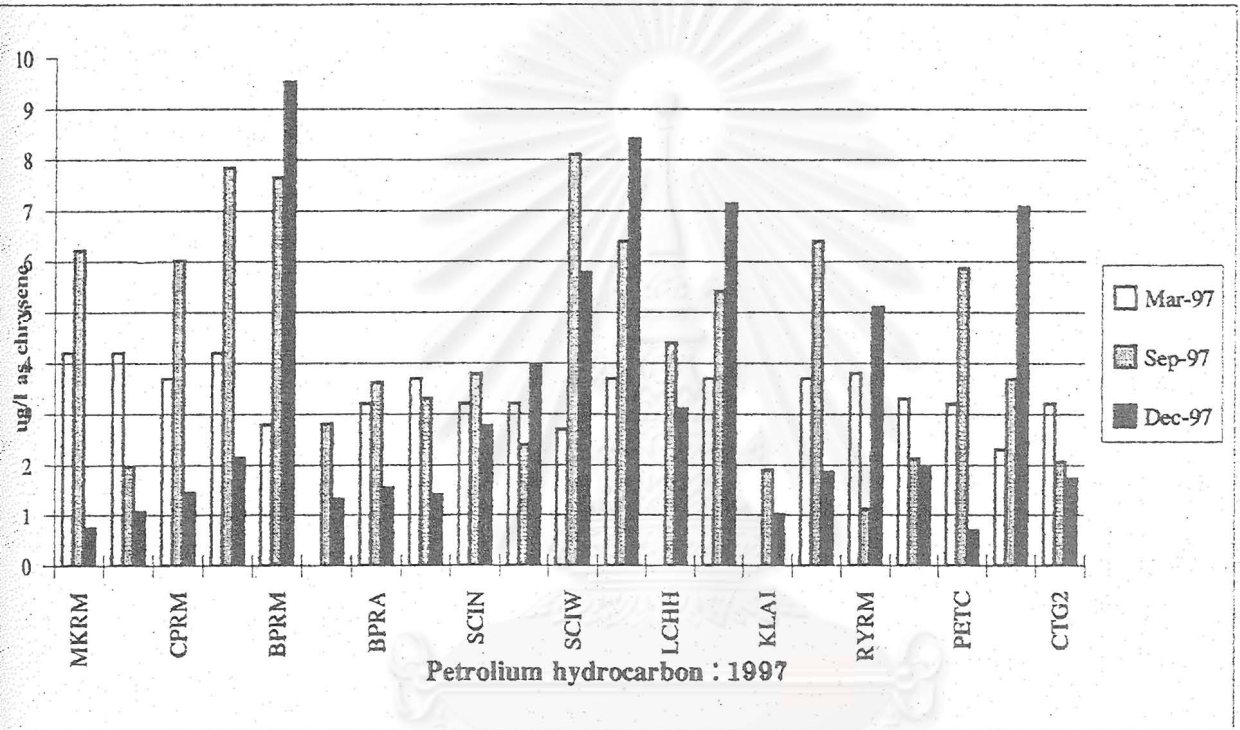


Figure 8 Petroleum hydrocarbon (ug/l as chrysene) in sea water around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 9.1 The sulphide content (mM S/g wet weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Station	mM S / gm wet wt sed			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	0.071	0.322	0.151	0.328
TCRM	0.648	0.61	0.579	0.464
CPRM	0.317	1.355	1.560	0.884
SKCN	0.243	0.059	0.086	0.097
BPRM1	1.805	0.686	1.189	1.784
BPRM5	2.260	2.525	1.223	1.125
BSAN1	1.306	2.015	1.217	0.854
BSAN2	ns			
BPRA1	0.058	0.041	0.983	0.027
BPRA2	0.043	0.024	0.017	
SIRA1	0.825	0.785	1.628	1.222
SIRA2	0.318	1.012	0.636	
SCIN	0.912	0.062	0.492	0.458
SCIW	0.020	0.008	1.033	
LCHH	1.033	0.202	0.196	0.177
PTYA	ns			
KLAI	ns			
MTPH	ns			
RYRM	ns			
HUAH	0.042	0.041	0.045	
PETC	0.021			
CTG1	0.057	0.064	0.014	0.248
CTG2	0.049	0.003		

Table 9.2 The sulphide content (mM S/g wet weight) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Station	mM S / gm wet wt sed			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	0.111	0.041	0.157	
TCRM	0.225	0.321	0.950	
CPRM	0.301	1.220	1.310	0.910
SKCN	0.211	0.065	0.097	
BPRM1	0.659	0.809		
BPRM5	0.217	0.495		
BSAN1	0.101	0.642		
BSAN2	1.563	1.292		
BPRA1	0.034	0.218		
BPRA2	0.053			
SIRA1	0.016	0.418		
SIRA2	0.186	0.280		
SCIN	0.138	0.145	0.050	
SCIE	0.018			
SCIS	0.019	0.051	0.077	
LCHH	0.032	0.013	0.011	
PTYA	0.004	0.173	0.017	0.063
KLAI	ns			
MTPH	0.048	0.196		
RYRM	0.054			
HUHA	0.034	0.033	0.025	
PETC	0.040			
CTG1	0.181	0.051	0.027	
CTG2	0.010	0.109		

Table 9.3 The sulphide content (mM S/g wet weight) in sediment around
the east coast of the Upper Gulf of Thailand : Demberer 1997

Station	mM S / gm wet wt sed			
	0cm	5cm	10cm	15cm
MKRM	0.032	0.051	0.023	0.019
TCRM	0.288	0.280	0.184	0.200
CPRM	0.252	0.034	0.098	0.069
SKCN	0.340	0.210	0.198	
BPRM1	0.779	0.810		
BPRM5	0.477	0.347		
BSAN1	0.242	0.170	0.105	0.047
BSAN2	0.178	0.280	0.026	
BPRA1	0.208	0.033	0.054	
BPRA2	0.023	0.021		
SIRA1	0.177	0.163	0.067	0.059
SIRA2	0.011	0.011		
SCIN	0.083	0.071	0.026	0.032
SCIE	0.036			
SCIW	0.018	0.031	0.029	0.025
SCIS	0.027	0.007	0.012	
LCHH	0.035	0.026	0.013	
PTYA	0.083	0.045	0.110	
KLAI	0.011			
MTPH	0.025			
RYRM	0.027			
HUAH	0.015	0.020		
PETC	0.870	0.018		
CTG1	0.005	0.001	0.019	0.005
CTG2	0.011			

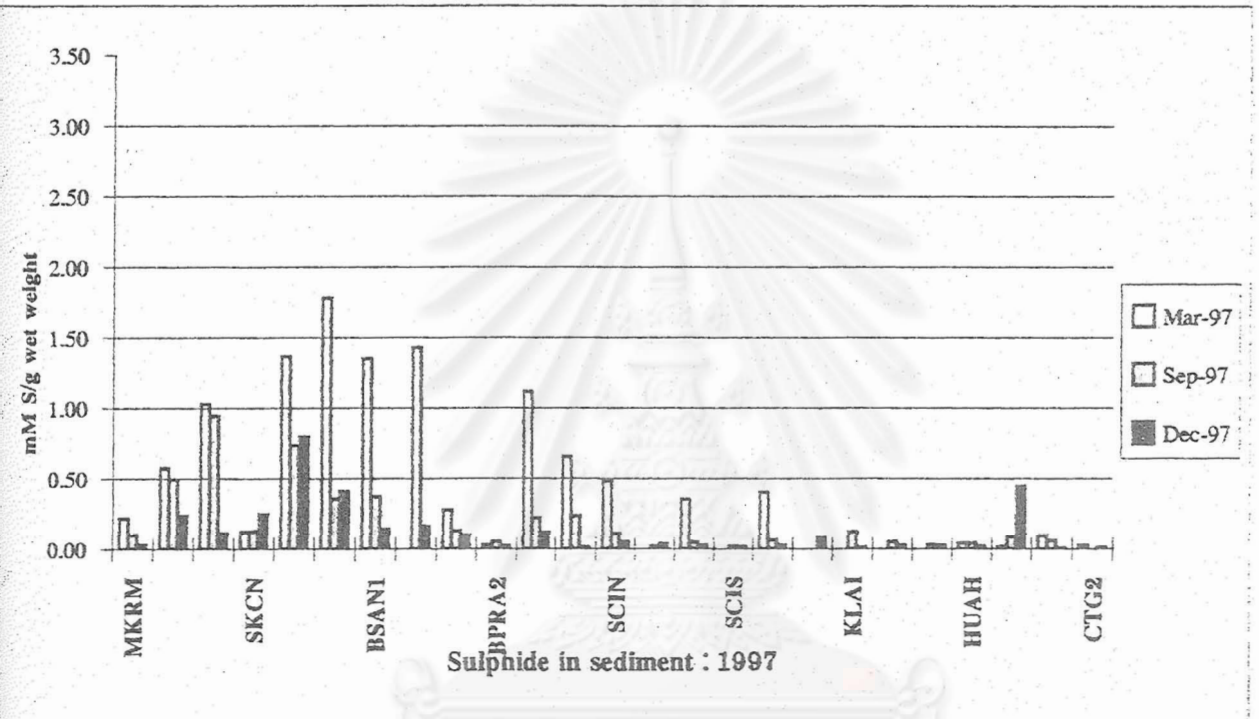


Figure 9 Sulphide content (mM S/g wet weight) in sediment around the east coast of the Upper of Thailand : 1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 10.1 Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand

: March 1997

Station	1000u	600u	425u	300u	150u	106u	75u	63u	<63u	mg%
MKRM				mud						<63u
TCRM				mud						<63u
CPRM				mud						<63u
SKCN				mud						<63u
BPRM				mud						<63u
BSAN				mud						<63u
BPRA1				mud						<63u
BPRA2	17.22	40.19	61.08	76.44	95.75	97.36	99.08	99.77	99.97	0.45
SIRA1				mud						<63u
SIRA2	18.96	34.32	46.70	53.92	78.22	83.52	91.41	94.62	99.95	0.50
SCIN				mud						<63u
SCIE	42.57	59.17	69.91	76.25	88.52	91.65	96.10	97.12	99.95	0.58
SCIW				mud						<63u
SCIS	14.89	24.68	30.22	37.29	57.55	80.23	91.99	96.21	100.00	0.21
LCHH				mud						<63u
PTYA				mud						<63u
KLAI	26.98	36.73	44.14	51.99	87.51	92.52	98.90	99.91	99.98	0.36
MTPH				mud						<63u
RYRM				mud						<63u
HUAH				mud						<63u
PETC	41.32	59.55	67.87	72.51	82.07	84.40	93.14	97.62	99.98	0.73
CTG1				mud						<63u
CTG2	17.89	31.56	40.84	46.98	77.81	83.77	94.57	96.49	99.97	0.29

Table 10.2 Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand

: September 1997

Station	1000u	600u	425u	300u	150u	106u	75u	63u	<63u	mg%
MKRM				mud						<63u
TCRM				mud						<63u
CPRM				mud						<63u
SKCN				mud						<63u
BPRM1				mud						<63u
BPRM5				mud						<63u
BSAN1				mud						<63u
BSAN2				mud						<63u
BPRA1				mud						<63u
BPRA2	15.05	34.14	54.57	73.23	96.15	98.72	99.09	99.46	99.97	0.49
SIRA1				mud						<63u
SIRA2				mud						<63u
SCIN				mud						<63u
SCIE	34.19	49.12	61.22	70.24	86.20	92.03	96.08	97.49	99.97	0.61
SCIW				mud						<63u
SCIS				mud						<63u
LCHH				mud						<63u
PTYA				mud						<63u
KLAI	29.42	40.42	48.36	55.33	86.39	93.63	98.32	99.97	100.00	0.36
MTPH				mud						<63u
RYRM				mud						<63u
HUAH				mud						<63u
PETC				mud						<63u
CTG1				mud						<63u
CTG2	18.63	30.00	38.42	45.92	75.98	85.68	94.46	96.31	99.94	0.30

Table 10.3 Accumulative percentage of sediment grain size and mean grain size of sediment (mm) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand

: December 1997

Station	1000u	600u	425u	300u	150u	100u	75u	60u	<60u	mgs
MKRM				mud						<63u
TCRM				mud						<63u
CPRM				mud						<63u
SKCN				mud						<63u
BPRM				mud						<63u
BSAN				mud						<63u
BPRA				mud						<63u
SIRA				mud						<63u
SCIN				mud						<63u
SCIE	30.93	35.85	57.59	70.92	90.70	96.32	99.02	99.68	100.00	0.48
SCIW				mud						<63u
SCIS				mud						<63u
LCHH	30.68	39.47	64.08	71.33	91.23	95.18	98.11	99.24	100.00	0.52
PTYA	43.26	41.96	59.95	64.33	82.28	91.08	96.46	98.15	100.00	0.52
KLAI	39.58	41.54	57.36	72.60	92.86	97.67	99.29	99.57	100.00	0.50
MPTH	21.00	21.49	30.67	45.30	57.93	92.40	98.66	99.99	100.00	0.24
RYRM				mud						<63u
HUHA				mud						<63u
PETC				mud						<63u
CTG1	27.67	34.29	47.11	65.96	84.35	87.28	95.95	98.02	100.00	0.40
CTG2				mud						<63u

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

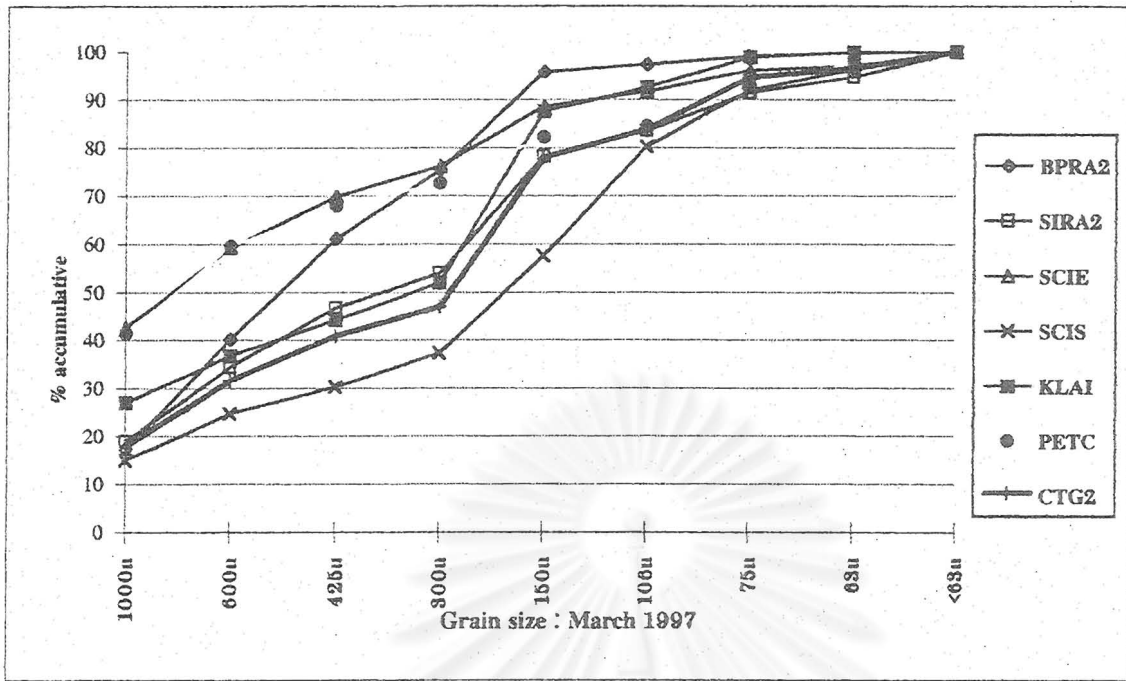


Figure 10.1 Accumulative percentage of sediement grain size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

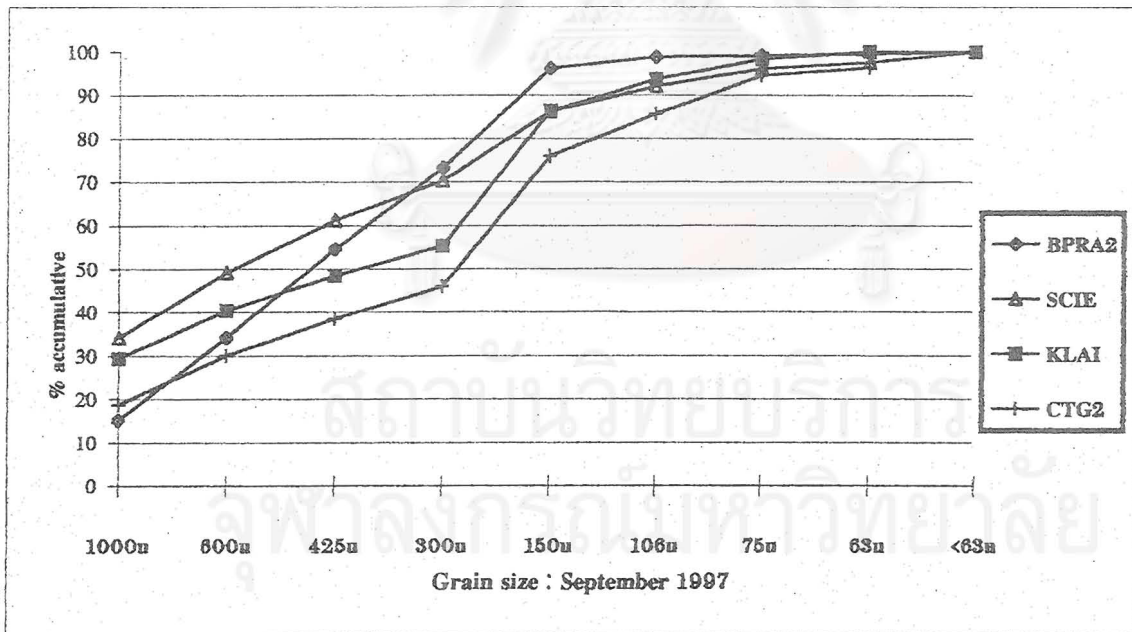


Figure 10.2 Accumulative percentage of sediement grain size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

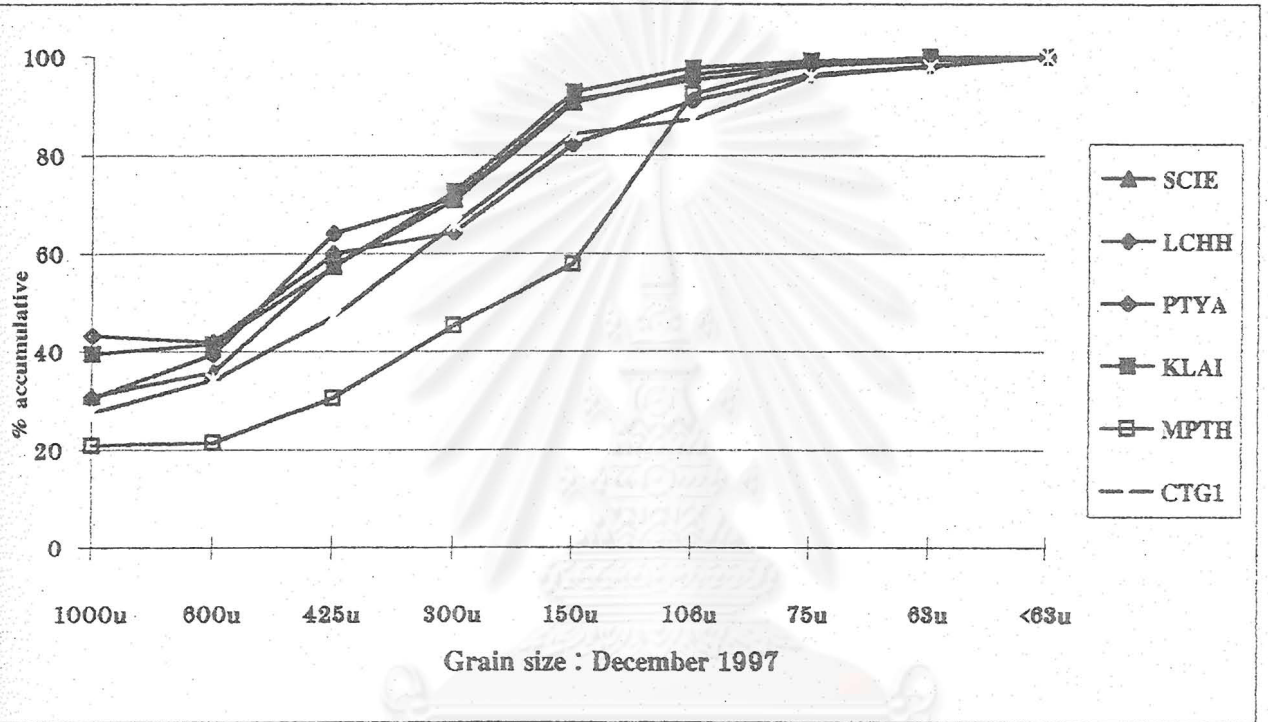


Figure 10.3 Accumulative percentage of sediment grain size (% by weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 11.1 Phytoplankton genera and density (x1,000,000 cells/bu.m) around the East Coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Phylum	Genera	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCTW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Skeletonemacae	Trichodesmium	0.044	0.091	0.005	0.028	0.100	0.040			0.050				0.187											0.009	0.001
Leptocylindraceae	Guinardia								0.002	0.007															0.001	0.001
Thalassiosiraceae	Lauderia									0.016			0.168						0.006						0.002	0.001
	Thalassiosira																								0.000	
Coccinodiscaceae	Coccinodiscus	0.023	0.031	0.022	0.071			0.388	0.222	0.002	0.055	0.009			0.110	0.011		0.044		0.055	0.008	0.005	0.002	0.022	0.001	0.001
Rhizosolenia	Rhizosolenia	0.030	0.020	0.009	0.017	0.009	0.006	0.010	0.009	0.032	0.055		0.043	0.025	0.021	0.020			0.007	0.001	0.029		0.200	0.120	0.006	0.002
Bacteriastrium	Bacteriastrium		0.020		0.009			0.088	0.430	0.001	0.040	0.033	0.017	0.003			0.032	0.022		0.005	0.002		0.010			
Chaetocernaceae	Chaetoceros	0.176	0.110	0.100	0.182	0.020		0.112	0.290	0.016	0.098	0.032	0.013	0.106	0.188	0.033		0.110	0.003	0.056	0.033	0.009	0.100	0.110	0.004	0.001
Biddulphiaceae	Biddulphia				0.001	0.003	0.004																			0.001
	Hemiaulus									0.001								0.009	0.004						0.001	0.001
Fragiliaceae	Thalassionema				0.005	0.005		0.009						0.003												
	Navicula			0.008		0.010	0.021		0.032					0.003	0.011											
	Pleurosigma		0.021	0.009			0.021			0.003										0.002					0.001	
	Gyrosigma																			0.001					0.001	
Nitzschia	Nitzschia	0.001	0.004	0.001	0.001	0.022	0.031	0.098	0.100	0.002	0.032		0.013		0.011							0.090	0.011	0.022	0.008	0.001
	Bacillaria									0.022															0.299	0.001
	Surirella																									0.000
	Eucampia						0.009	0.009						0.000												
Pennales	Thalassiothrix	0.022		0.021	0.004	0.009	0.003	0.032	0.190	0.000			0.004	0.001											0.001	0.001
Dinoflagellate	Ceratium		0.005			0.056	0.020	0.080	0.200	0.000	0.009	0.007		0.007												
	Dinophysis		0.026	0.009	0.005	0.010					0.021														0.001	
	Noctiluca	0.099	0.199	0.193		0.022	0.009	0.090	0.111				0.065	0.098	0.008	0.031		0.008	0.021				0.022	0.056	0.090	
	Protoperidinium																									0.001

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 11.2 Phytoplankton genera and density (x1,000,000 cells/cu.m) around the East Coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Phylum	Genera	MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM1	BRPM5	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SC1W	SC1S	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Cyanophyceae	Trichodesmium		0.014	0.059		0.011		0.068	0.039	0.022		0.010		0.003		0.026		0.168	0.050	0.003		0.003		0.019	0.038	
Skeletonemaceae	Skeletonema																	0.003								
Leptocylindraceae	Guinardia														0.007	0.005	0.005	0.015	0.029	0.004		0.011		0.017	0.005	0.022
	Leptocylindrus													0.003		0.002	0.009	0.015	0.021					0.017		
Thalassiosira	Lauderia															0.002									0.009	
	Thalassiosira			0.002													0.003		0.006	0.003				0.005		
Coccolithaceae	Coccolithus	0.615	0.249	0.012	0.044	0.022	0.021	0.028	0.013	0.044	0.157	0.017	0.00666	0.036	0.038	0.038	0.053	0.027	0.042	0.068	0.007	0.012	0.024		0.057	0.023
Rhizosoleniaceae	Rhizosolenia	1.089	0.035	0.037	0.034	0.052		0.007	0.006	0.041	0.129	0.034	0.09119	0.077	0.075	0.055	0.070	0.065	0.048	0.050	0.037		0.023	0.057	0.080	0.049
Bacteriaceae	Bacteriastrium		0.012		0.061		0.021		0.026	0.015	0.174	0.012	0.11107	0.034	0.019	0.378	0.017		0.038	0.033	0.004	0.011	0.021	0.035	0.050	0.009
Chaetoceraceae	Chaetoceros	4.298	1.352		0.020		0.054	0.026	0.039	0.033	0.234	0.023	0.24213	0.053	0.151	0.351	0.036	0.042	0.048	0.244	0.004	0.048	0.012	0.036	0.107	0.197
Biddulphiaceae	Biddulphia																0.002		0.003	0.006			0.001		0.012	
	Hemiaulus	0.057																0.004	0.002						0.002	0.010
	Ditylum																	0.059								
Fragilariaceae	Thalassionema					0.008		0.003									0.019	0.038	0.036							
	Fragilaria																								0.003	0.007
	Asterionella					0.016																				
	Synedra																									
Naviculaceae	Amphora																0.003		0.004	0.004			0.001		0.003	
	Amphipora																				0.002	0.002	0.001		0.003	
	Navicula					0.015		0.018						0.002		0.056	0.003	0.063	0.019	0.022	0.002				0.002	
	Pleurosigma	0.001				0.015		0.068		0.007						0.003	0.021	0.002	0.004	0.023					0.002	
Nitzschioceae	Nitzschia	0.035	0.025	0.023	0.022	0.029		0.029	0.035	0.004	0.042	0.003	0.00889	0.021	0.021	0.192	0.056	0.057	0.841	0.049	0.037	0.023	0.024		0.040	0.012
Surirellaceae	Campylodiscus																		0.002							
Eucampiceae	Climacodium				0.002											0.002										
	Eucampia																				0.001				0.002	
Pennales	Thalassiothrix	0.132			0.009	0.009		0.006	0.008	0.013		0.007	0.03554	0.001	0.004	0.019	0.004		0.019	0.122		0.009	0.023		0.095	0.015
Dinoflagellate	Ceratium	0.012	0.002		0.009	0.005	0.021	0.030	0.128	0.015		0.013		0.003	0.015	0.009	0.017	0.002	0.021	0.012	0.055	0.000	0.006	0.016	0.017	0.010
	Peridinium				0.045	0.005				0.003	0.042	0.022					0.017									0.012
	Dinophysis				0.002																					
	Noctiluca	0.324	0.235	0.223	0.280	0.537	0.055	0.132	0.049	0.271	0.131	0.308	0.22103	0.031	0.101	0.070	0.079	0.008	0.036	0.006			0.013	0.057	0.116	
	Pyrophacus																									
	Leptotintinus														0.0047											
	Tintinnopsis																						0.0022			

Table 11.3 Phytoplankton genera and density (x1,000,000 cells/cu.m) around the East Coast of the Upper Gulf of Thailand: December 1997

Phylum	Genera	MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM1	BRPM5	BSAN1	BSAN2	BPAR1	BPAR2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIB	SCIW	SCIS	LCHE	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2	
Cyanophyceae	Trichodesmium	0.003	0.005	0.054	0.017	0.193	0.018	0.018	0.021	0.000			0.017	0.021		0.008	0.025			0.011				0.002			
Melosiraceae	Melosira																		0.006								
Skeletonemaceae	Stephanopyxis																		0.001						0.012	0.015	
Leptocylindraceae	Guinardia				0.021																0.009	0.022	0.009		0.021		
	Leptocylindrus	0.011		0.011		0.004																			0.004		
Thalassiosiraceae	Lauderia																					0.020	0.005				
	Coscinosira																										
	Thalassiosira																0.008			0.001						0.059	0.012
Coscinodiscaceae	Coscinodiscus	0.050	0.020	0.033	0.073	0.046	0.056	0.174	0.158	0.052	0.018	0.002	0.052	0.003	0.018	0.222	0.038	0.005	0.004	0.008	0.025	0.010		0.014	0.012	0.001	
	Hemidiscus																										
	Actinopterychus																										
	Asteromphalus																									0.123	0.042
Rhizosoleniaceae	Rhizosolenia	0.622	1.118	0.098	0.036	0.016	0.037	0.009		0.067		0.044	2.180	0.024	0.175	0.269	0.170	0.083	0.957	0.006	0.011	0.004		0.019	0.036	0.005	
Bacteriaceae	Bacteriastrium	0.356	1.120	0.217	0.100					0.050	0.037	0.119	0.208	0.012	0.111	0.202	0.253		0.114	0.044	0.134	0.020		0.026	0.107	0.114	
Chaetoceraeae	Chaetoceros	0.400	1.342	0.208		0.056	0.127	0.174	0.192	0.084	0.153	0.092	2.424	0.001	0.103	0.111	0.147	0.011	0.053	0.109	0.220	0.030				0.013	
Biddulphiaceae	Biddulphia				0.004	0.019	0.000	0.004		0.019		0.003					0.013	0.006	0.005	0.003	0.024	0.002				0.002	0.009
	Hemiallus											0.014	0.113	0.011	0.060		0.018			0.034							
	Ditylum																										
	Cerataulina												0.872	0.006			0.024			0.043							
	Triceratium																									0.004	
Fragiliaceae	Thalassionema					0.016	0.037			0.003	0.004	0.008	0.044	0.001	0.022	0.012	0.030			0.011							
	Fragilaria																										
	Asterionella																0.003										
	Synedra																										
	Grammotophora																										
Tabellariaceae	Limophora																										
Achnanthesaceae	Achnanthes																										
	Cocconeis																										
Naviculaceae	Amphora													0.001	0.002	0.004						0.002				0.004	0.001
	Amphipora																					0.002				0.025	0.011
	Navicula				0.036	0.037		0.018					0.174		0.040					0.009							
	Pleurosigma					0.026				0.204	0.176	0.021	0.567		0.042	0.008	0.084		0.088		0.004						
	Gyrosigma											0.044															
	Diploneis									0.011																0.002	
Nitzschaceae	Nitzschia	0.001	0.011	0.023	0.038	0.035		0.009		0.041	0.135	0.014	0.061	0.002	0.004	0.222	0.063	0.214	0.353	0.059	0.026	0.020	0.042	0.077	0.084	0.012	

Table 11.3 : continued)

Phylum	Genera	MKRM	TCRM	CPRM	SKNC	BPRM1	BRPM5	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCIH1	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Suriellaceae	Campylodiscus																								0.019	0.009
	Surirella																									0.011
	Dictyochea																0.008		0.006							
Eucampiaceae	Climacodium																			0.001						
	Eucampia															0.008							0.003		0.006	
	Stexocheca																			0.002						
Penuales	Thalassiothrix		0.012	0.033	0.015	0.021			0.037	0.020	0.009	0.006	0.035			0.012	0.042	0.038	0.007	0.109	0.178	0.009	0.019	0.028	0.006	0.002
	Ceratium	0.023	0.012		0.132	0.114		0.035				0.002	0.044	0.002	0.020	0.024	0.015			0.001				0.012	0.004	0.001
Dinoflagellate	Peridinium	0.001	0.011	0.008	0.009	0.009										0.010	0.004			0.010						
	Protoperidinium		0.009							0.003		0.003	0.044	0.001				0.004		0.001		0.002		0.021	0.010	
	Dinophysis														0.022							0.002				
	Noctiluca	0.697	0.255	0.048	0.039	0.051	0.060	0.051	0.025	0.020	0.009	0.291	0.021			0.004				0.002				0.005	0.006	
	Pyrophacus					0.019																				
	Triposolenia																	0.004								
	Leproclintinus											0.003														
	Tintloopsis												0.026	0.001				0.004								
	Amphocellopsis												0.009													

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 11.4 Dominant genera of phytoplankton ($11,000,000$ cells/L) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Phylum	Genus	MCRM	TCRM	CFRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIB	SCIW	SCIS	LCJH1	PTYA	KLAI	MTPH	RYKM	BUAH	PHYC	CTG1	CTG2
Coccolithophyceae	Coccolithus	0.023	0.031	0.022	0.071			0.388	0.222	0.002	0.055	0.009			0.110	0.011		0.044	0.055	0.008	0.003	0.003	0.002	0.022	0.001	0.001
Rhizosolenia	Rhizosolenia	0.030	0.020	0.009	0.017	0.009	0.006	0.010	0.009	0.032	0.055		0.043	0.025	0.021	0.020			0.007	0.001	0.029		0.200	0.120	0.006	0.002
Bacteriostroma	Bacteriostroma		0.020		0.009			0.098	0.430	0.001	0.000	0.033	0.017	0.033				0.032	0.072	0.005	0.002		0.010			
Chaetocerotaceae	Chaetoceros	0.176	0.110	0.100	0.182	0.020		0.112	0.290	0.016	0.098	0.032	0.013	0.108	0.188	0.033		0.110	0.003	0.056	0.033	0.009	0.100	0.110	0.004	0.001
Nitzschioidea	Nitzschia	0.001	0.011	0.023	0.038	0.035		0.009		0.041	0.135	0.014	0.061	0.062	0.004	0.222	0.053	0.214	0.353	0.059	0.028	0.020	0.042	0.077	0.084	0.012
Dinoflagellata	Noctuca	0.099	0.199	0.193		0.021	0.009	0.090	0.111			0.065		0.098	0.058	0.031		0.068	0.021	0.065			0.022	0.056	0.090	

Table 11.5 Dominant genera of phytoplankton ($11,000,000$ cells/L) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Phylum	Genus	MCRM	TCRM	CFRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIB	SCIW	SCIS	LCJH1	PTYA	KLAI	MTPH	RYKM	BUAH	PHYC	CTG1	CTG2
Cyanophyceae	Thraustochytrium		0.014	0.059		0.011		0.066	0.059	0.022		0.010		0.003		0.026		0.168	0.050	0.003		0.003		0.019	0.038	
Coccolithophyceae	Coccolithus	0.813	0.249	0.012	0.044	0.022	0.021	0.028	0.013	0.044	0.157	0.017	0.0066642	0.034	0.038	0.038	0.053	0.042	0.068		0.007		0.012	0.024		0.023
Rhizosolenioidae	Rhizosolenia	1.069	0.035	0.031	0.034	0.032		0.007	0.006	0.041	0.129	0.034	0.09118547	0.077	0.075	0.055	0.070	0.065	0.048	0.050	0.017		0.023	0.057	0.060	0.049
Bacteriostroma	Bacteriostroma		0.012		0.061		0.021		0.025	0.015	0.174	0.012	0.11107	0.034	0.019	0.378	0.017		0.038	0.033	0.004	0.011	0.021	0.035	0.050	0.009
Chaetocerotaceae	Chaetoceros	4.298	1.352		0.000		0.054	0.024	0.039	0.033	0.234	0.023	0.2421326	0.053	0.158	0.351	0.038	0.042	0.048	0.244	0.004	0.044	0.012	0.036	0.107	0.187
Nitzschioidea	Nitzschia	0.035	0.025	0.023	0.022	0.029		0.029	0.035	0.004	0.042	0.003	0.0068356	0.021	0.021	0.192	0.056	0.057	0.841	0.049	0.037	0.023	0.024	0.040	0.012	
Pseudois	Thalassiosira	0.132			0.009	0.009		0.006	0.068	0.013		0.007	0.0355424	0.001	0.004	0.019	0.004		0.019	0.122		0.009	0.023		0.095	0.015
Dinoflagellata	Christina	0.012	0.002		0.009	0.005	0.021	0.030	0.128	0.015		0.013		0.003	0.015	0.009	0.017	0.002	0.021	0.012	0.055	0.000	0.006	0.018	0.017	0.010
	Noctuca	0.324	0.235	0.223	0.380	0.537	0.055	0.132	0.049	0.271	0.131	0.308	0.2210293	0.011	0.101	0.070	0.079	0.008	0.036	0.056			0.013	0.037	0.118	

Table 11.6 Dominant genera of phytoplankton ($11,000,000$ cells/L) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Phylum	Genus	MCRM	TCRM	CFRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIB	SCIW	SCIS	LCJH1	PTYA	KLAI	MTPH	RYKM	BUAH	PHYC	CTG1	CTG2
Cyanophyceae	Thraustochytrium	0.003	0.005	0.054	0.017	0.193	0.018	0.018	0.091	0.000		0.017	0.021		0.008	0.025			0.011					0.002		
Coccolithophyceae	Coccolithus	0.050	0.020	0.033	0.073	0.046	0.056	0.174	0.158	0.052	0.018	0.002	0.052	0.003	0.016	0.222	0.038	0.005	0.004	0.006	0.025	0.010		0.014	0.012	0.001
Rhizosolenioidae	Rhizosolenia	0.622	1.118	0.098	0.036	0.016	0.037	0.009		0.067		0.044	2.180	0.024	0.175	0.269	0.170	0.063	0.357	0.006	0.011	0.004		0.019	0.036	0.005
Bacteriostroma	Bacteriostroma	0.356	1.120	0.317	0.100					0.030	0.037	0.119	0.308	0.012	0.111	0.202	0.253		0.114	0.044	0.134	0.020		0.028	0.107	0.114
Chaetocerotaceae	Chaetoceros	0.400	1.342	0.368		0.056	0.121	0.174	0.192	0.604	0.153	0.092	2.428	0.001	0.103	0.111	0.167	0.011	0.033	0.100	0.220	0.030		0.013		
Nitzschioidea	Nitzschia	0.001	0.011	0.023	0.038	0.033		0.009		0.041	0.135	0.014	0.061	0.002	0.004	0.222	0.063	0.214	0.353	0.059	0.026	0.020	0.042	0.077	0.084	0.012
Pseudois	Thalassiosira		0.012	0.033	0.013	0.021			0.037	0.020	0.009	0.006	0.035		0.012	0.042	0.058		0.007	0.109	0.178	0.009	0.019	0.028	0.006	0.002
Dinoflagellata	Christina	0.003	0.012		0.132			0.035		0.002	0.044	0.002		0.002	0.020	0.015			0.001					0.012	0.004	0.001
	Noctuca	0.697	0.255	0.046	0.039	0.091	0.040	0.051	0.025	0.020	0.009	0.291	0.021			0.004			0.002					0.005	0.008	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

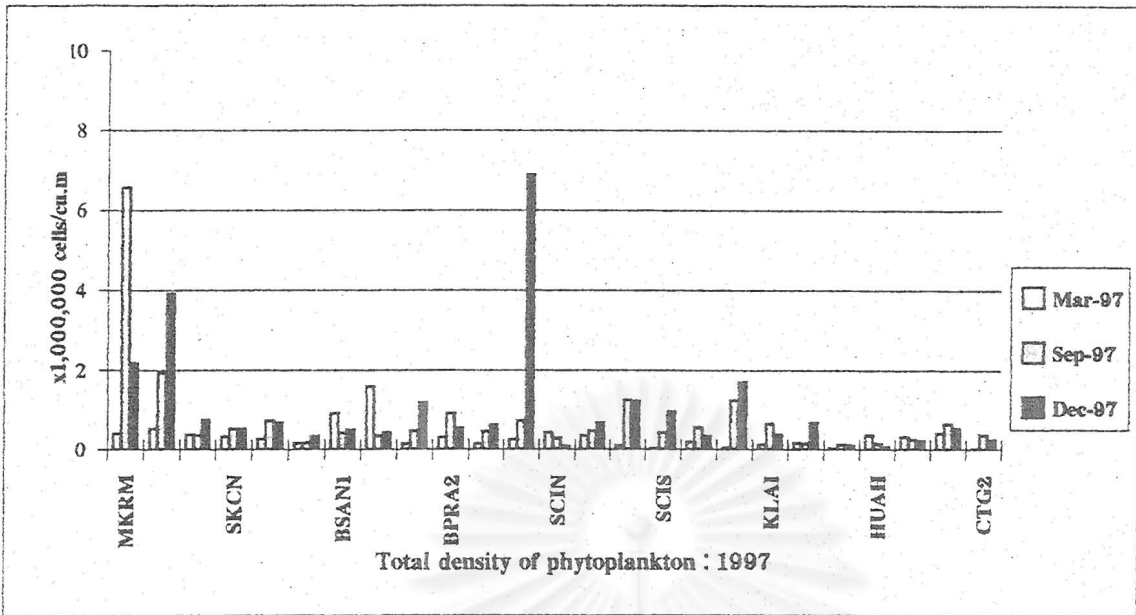


Figure 11.1 Total cell density of phytoplankton (x1,000,000 cells/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

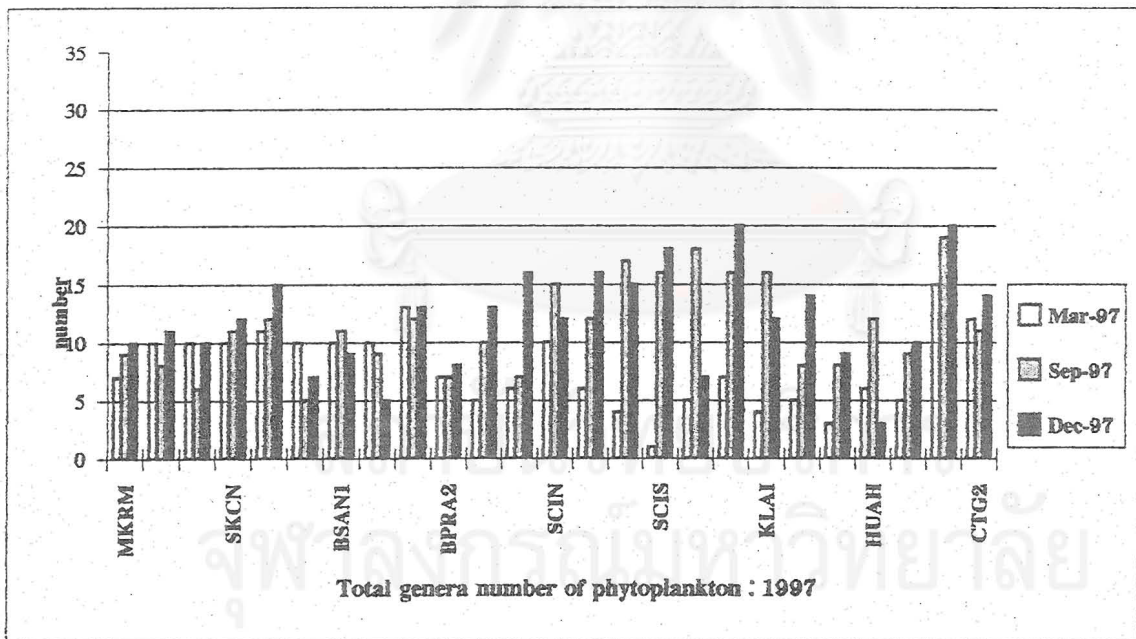


Figure 11.2 Total genera number of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

Table 19.1 Group and density (individual/cum) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : March 1997

Phylum	Group	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	BUAH	PETC	CTG1	CTG2
Caelesterata	Siphonophora			128.4																						
	Medusae	198.5	28.8	21.4	43.8	99.8	336.0	21.4		110.0				44.8	62.1	504.1		68.2		20.1			679.9	371.2	42.8	694.5
Annelida	Polychaete larvae		14.4				112.0					116.1	17.3		37.1			34.1					55.0		42.8	189.4
Mollusca	Gastropod larvae																									
	Bivalve larvae	33.1				85.5						19.3		89.0				68.2					165.0	41.3		126.3
Arthropoda	Cladocera																									
	Evadne					85.5			110.4							137.5							55.0	41.3		315.6
	Nauplius larvae					28.5	336.0	21.4			10.2		17.3	89.6	62.1				242.4	136.5	47.6		275.0	41.3		252.5
	Copepod	562.5	57.6	125.4	306.5	85.5		233.2	252.4	916.4	71.2	599.8	77.9	806.4	869.6	229.1	491.8	433.5	1177.2	2251.4	239.3	191.4	1044.9	660.0	42.8	2083.5
	zooplankton					42.8		42.8			20.4	19.3							34.6	136.5			110.0			126.3
Echinodermata	Lucifer larvae	297.8		85.6	175.2	199.6		42.8	31.6	183.3		38.0		89.6	124.2	137.5	140.5	68.2	173.1	136.5		95.7	275.0	453.7	42.8	63.1
	Lucifer	297.8		42.8		114.6		21.4	47.3	219.9	10.2	96.7	34.6	44.8	93.2	320.8	351.3	34.1	173.1	204.7		116.7	330.0	206.2		189.4
	Young star fish					14.3						38.7											55.0			63.1
Chaetognatha	Ophiopluteus													134.4				511.7			47.9					
	Ophiopleura						224.0	21.4	15.8	36.7		19.3						68.2		136.5			55.0			252.5
	young sea urchin															91.7				68.2						126.3
Chaetognatha	Chaetognathus1	66.2	72.0	21.4	87.6		224.0	42.8	31.6	110.0	10.2	19.3		89.6	37.1	91.7	210.8	68.2	69.2		47.9		110.0	123.7		505.1
	Chaetognathus2				87.6	85.5		21.4		36.7	20.5	328.9										47.9	165.0			
	Chaetognathus3	33.1	14.4		43.8	42.8	336.0		15.8	183.3	30.5	19.3		358.4		274.9	281.0			68.2	47.9	95.7	275.0	41.3		378.8
Chordata	Fish eggs									73.3			86.6		62.1	45.8			69.2					41.3		

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 12.2 Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Phylum	Group	MKRM	TCRM	CPRM	BKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MIFH	RYRM	HUAM	PETC	CTGI	CTGR	
Cnidaria	Medusae	61.1		191.5		1398.0						529.0	18.2	284.2			76.0	189.1	569.6		274.6		570.2	2466.9	187.2	61.1	
Annelida	Polychaete larvae		35.6				4.7		57.0			36.5		71.0		71.2			142.4	20.1	45.8	91.5					
Mollusca	Bivalve larvae											18.2															
Arthropoda	Cladocera												9.1										31.8				
	Evdine																										
	Nauplius larvae	30.6										18.2															
	Copepod(Calanoid)	550.0	1385.6	234.1	135.8	11.2	22.5	643.0	213.6	864.8	127.7	540.9	27.4	568.3	43.0		1253.4	409.8	484.2		57.0	341.9			52.9		
	Copepod(Cyclopoid)		17.8	106.4		44.7	11.8	562.6				20.8	36.5		41.1	427.2	2659.0	157.6			432.0	1372.8	466.6	740.8	109.2	358.1	
	Cliripedia larvae												18.2												178.7	183.4	
	Mysidaceae							30.4							7.0		379.9										
	Lucifer larvae		124.6	21.3	226.4	11.2		241.1		268.2	18.2	430.9	9.1	142.1			303.9	94.6	113.9			183.0	100.4			61.1	
	Lucifer		658.8	21.2	90.6				14.2		54.7	1726.8	9.2					157.6		28.5		91.5	51.8		9.9	122.2	
Echinodermata	Bipinnaria larvae															142.7											183.4
	Ophiopluteus		17.8																								
	Oikopleura		35.6	42.6		11.2	11.8	1366.3	42.7	150.4		145.6	16.5	71.0	21.0	1139.2				28.5	4.0		45.8	207.4	105.8	9.9	61.1
Chaetognaths	Chaetognath1		17.8						14.2	37.6		145.7					114.0	63.0			45.8	45.8	100.4	52.9	9.9	61.1	
	Chaetognath2				45.3				14.2				9.1		7.0		38.0	126.1		20.1			152.5		19.9	244.5	
	Chaetognath3		53.4								75.2						38.0	31.5	28.5	12.1		183.0	51.8	52.9	9.9	61.1	
Chordata	Fish eggs					134.0							18.2												506.3	61.1	
	Fish larvae		17.8									20.8		71.0								137.3					61.1

Table 12.3 Group and density (individual/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand December 1997

Phylum	Group	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIB	LCIH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HU'AH	PETC	CTG1	CTG2	
Cnidaria	Medusa	16.8							41.9	7.3	26.4			4.0		3.5			15.0	11.7		11.0	4.8	3.0		17.0	
Annelida	Polychaete larvae		4.0								26.4							2.0			1.0	11.0		103.0		4.0	
Arthropoda	Cnidocera									7.3	26.4																
	Ostracod									7.3																	
	Nauplius larvae								118.5		105.8		160.0							11.7			4.8				
	Cyclopoid (Copepod)	184.4	67.0	14.0	31.9	86.8	57.0	203.6	62.8	196.8	52.9	69.9	160.0	91.0	28.0	31.4	62.1	14.0	58.0	398.0	12.0	60.0	125.7		61.0	176.0	
	Calanoid (Copepod)				44.0	52.1	29.0	59.9		29.2	26.4	14.0	321.0	11.0	2.0	46.9	16.9	4.0		11.7		3.0	5.0	4.8	5.0	10.0	8.0
	Balanus larvae																										
	Myadara																										
	zoa larvae						6.0							11.0				5.0	29.0				4.8				
	Shrimp larvae	8.4					6.0				58.3		14.0		11.0				2.0	36.0		1.0		4.8			16.0
	Zoea of Brachyura		4.0					24.0																	3.0	8.0	
	Megalopa larvae																									4.0	
	Lucifer larvae			14.0		52.1		24.0	20.9																		
	Lucifer					17.4		12.0	20.9							7.0	5.6		15.0		3.0					3.0	
Echinodermata	Ophiopluteus													4.0		3.5										8.0	
	Pluteus larvae																									36.0	
	Oikopleura	8.4		14.0		34.7		24.0	83.8		52.9	41.9	321.0			21.0	45.2	7.0	15.0	35.1	1.0	22.6	19.3	3.0		8.0	
Chaetognaths	Chaetognath1	8.4	7.0			52.1		20.9	21.9	26.4				26.0	32.0		11.3	14.0	29.0	23.4	3.0	11.0	9.7	38.0	10.0	8.0	
	Chaetognath2																										
	Chaetognath3	8.4		41.9	12.6			12.0	20.9	51.0		28.0			11.0	31.5	50.8			58.5		5.0	29.0	5.0	3.0		
Chordata	Fish eggs										105.7																
	Fish larvae											14.0				3.5				15.0		5.0					

Table 12.4 Dominant and frequency of group and density (Individuals/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand :March 1997

Phylum	Group	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM5	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Ceaelenterata	Medusae	198.5	28.8	21.4	43.8	99.8	336.0	21.4		110.0				44.8	62.1	504.1		68.2		20.1			879.9	371.2	42.8	694.5
Arthropoda	Copepod	562.5	57.6	125.4	306.5	85.5		235.2	252.4	916.4	71.2	599.8	77.9	806.4	869.6	229.1	491.8	433.5	1177.2	2251.4	239.3	191.4	1044.9	660.0	42.8	2083.5
	Lucifer larvae	297.8		85.6	175.2	199.6		42.8	31.6	183.3		58.0		89.6	124.2	137.5	140.5	68.2	173.1	136.5		95.7	275.0	453.7	42.8	63.1
	Lucifer	297.8		42.8		114.6		21.4	47.3	219.9	10.2	96.7	34.6	44.8	93.2	320.8	351.3	34.1	173.1	204.7		116.7	330.0	206.2		189.4
Chaetognatha	Chaetognaths1	66.2	72.0	21.4	87.6		224.0	42.8	31.6	110.0	10.2	19.3		89.6	37.1	91.7	210.8	68.2	69.2		47.9		110.0	123.7		505.1

Table 12.5 Dominant and frequency of group and density (Individuals/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : September 1997

Phylum	Group	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM5	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Ceaelenterata	Medusae	61.1		191.5		1398.0					529.0		18.2	284.2			76.0	189.1	569.6		274.6		570.2	2486.9	387.2	61.1
	Copepod(Calanoid)	550.0	1385.6	234.1	135.8	11.2	22.5	643.0	213.6	864.8	127.7	540.9	27.4	568.3	43.0		1253.4	409.8	484.2	36.2	432.0	1372.8	466.6	740.8	109.2	550.1
	Copepod(Cyclopoid)		17.8	106.4		44.7	11.8	562.6				20.8	36.5		41.1	427.2	2659.0	157.6		52.3					178.7	183.4
	Lucifer larvae	124.6	21.3	226.4	11.2			241.1		268.2	18.2	436.9	9.1	142.1			303.9	94.6	113.9	72.4	9.1	183.0	100.4			61.1
	Lucifer	658.8	21.2	90.6					14.2		54.7	1726.8	9.2					157.6	28.5			91.5	51.8		9.9	122.2
Hemichordata	Oikopleura	35.6	42.6			11.2	11.8	1366.3	42.7	150.4		145.6	16.5	71.0	21.0	1139.2			28.5	4.0		45.8	207.4	105.8	9.9	61.1
Chaetognaths	Chaetognaths1	17.8							14.2	37.6		145.7					114.0	63.0		48.3	45.8	45.8	100.4	52.9	9.9	61.1

39 1204

Table 12.6 Dominant and frequency of group and density (Individuals/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : December 1997

Phylum	Group	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM5	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Arthropoda	Cyclopoid (Copepod)	184.4	67.0	14.0	31.9	86.8	57.0	203.6	62.8	196.8	52.9	69.9	160.0	91.0	28.0	31.4	62.1	14.0	58.0	398.0	12.0	60.0	125.7		61.0	176.0
	Calanoid (Copepod)				44.0	52.1	29.0	59.9		29.2	26.4	14.0	321.0	11.0	2.0	46.9	16.9	4.0			3.0	5.0	4.8	5.0	10.0	8.0
Hemichordata	Oikopleura	8.4		14.0		34.7		24.0	83.8		52.9	41.9	321.0			21.0	45.2	7.0	15.0	35.1	1.0	22.0	19.3	3.0		8.0
Chaetognatha	Chaetognaths1	8.4	7.0			52.1			20.9	21.9	26.4			26.0	32.0		11.3	14.0	29.0	23.4	3.0	11.0	9.7	38.0	10.0	8.0

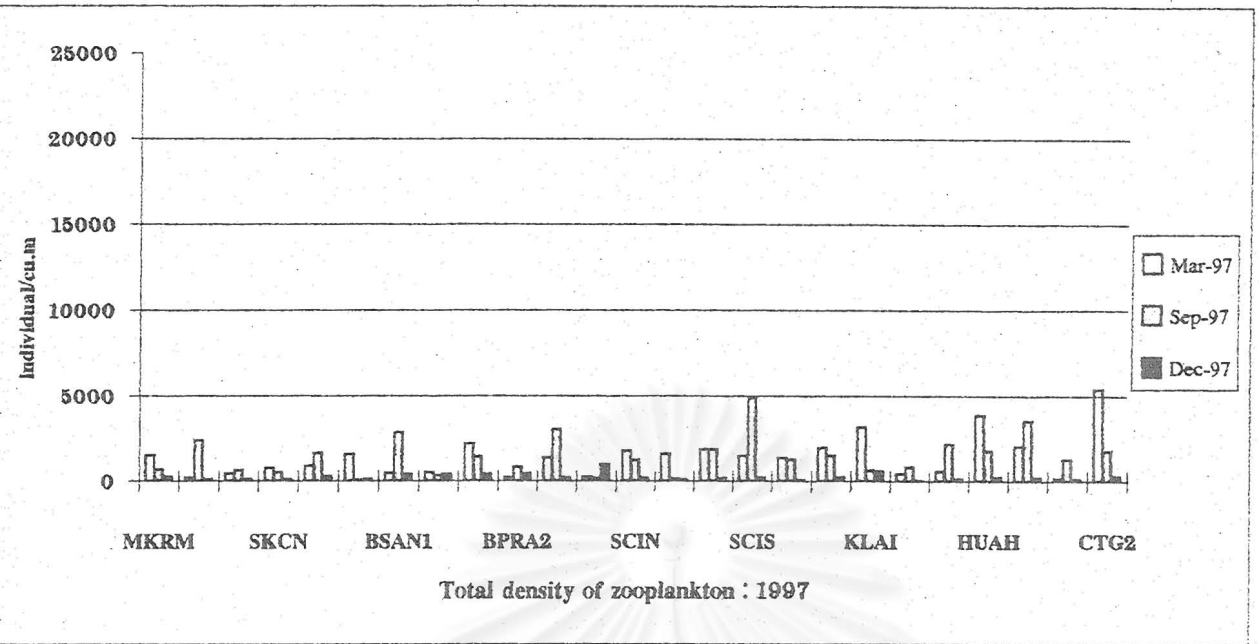


Figure 12.1 Total density (individuals/cu.m) of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

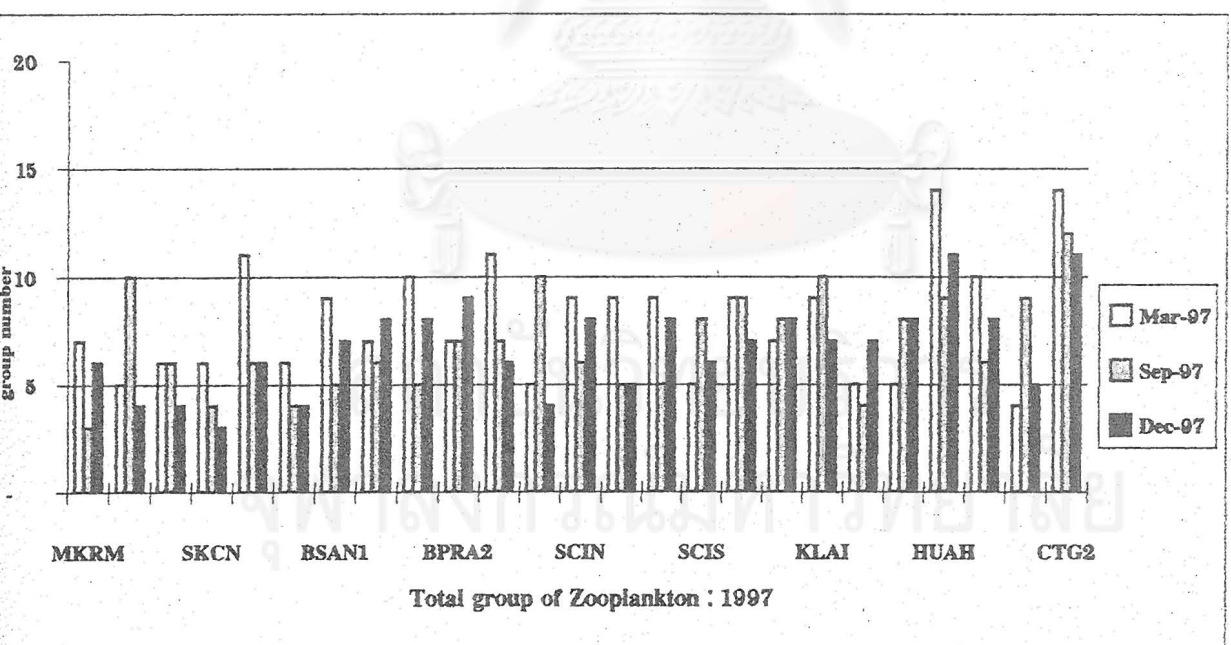


Figure 12.2 Total group number of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

Table 13.1 Average and standard deviation of water quality around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Temp.	Salinity	pH	DO	Trans.
Mar-97	29.0±0.6	30.4±1.3	8.5±0.3	4.4±0.4	5.1±2.7
Sep-97	30.1±0.4	30.5±1.5	8.4±0.1	4.8±0.3	6.0±2.8
Dec-97	29.9±0.5	31.9±1.5	8.2±0.2	5.2±0.4	5.2±2.3
avg1997	29.6±0.5	30.9±1.4	8.4±0.2	4.7±0.3	5.4±2.6

Table 13.2 Average and standard deviation of nutrient (ug-at/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Nitrite ug-at/L	Nitrate ug-at/L	Silicate ug-at/L	Phosphate ug-at/L
avgMar97	0.05±0.05	0.46±0.46	7.03±3.60	0.04±0.10
avgSep97	0.28±0.56	5.77±5.29	14.53±11.51	0.06±0.01
avgDec97	0.40±0.26	0.80±0.45	19.15±13.66	3.43±3.58
avg1997	0.24±0.29	2.35±2.07	13.57±9.59	1.18±1.26

Table 13.3 Average and standard deviation of chlorophyll (mg/cu.m) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Chl a	Chl b	Chl c
avgMar97	0.061±0.053	0.013±0.013	0.019±0.023
avgSep97	0.082±0.130	0.017±0.030	0.019±0.038
avgDec97	0.146±0.116	0.048±0.039	0.028±0.025
avg1997	0.096±0.101	0.026±0.029	0.022±0.029

Table 13.4 Average and standard deviation of suspended solid (mg/l) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Suspended solid
avgMar97	7.5±2.4
avgSep-97	9.0±6.3
avgDec-97	4.8±2.8
avg1997	7.1±3.8

Table13.5 Average and standard deviation of oxidisable organic matter (%) in sediment around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Organic matter (%)			
	0cm	5cm	10cm	15cm
avgMar97	1.67±0.42	1.59±0.45	1.69±0.32	1.61±0.47
avgSep97	2.28±0.61	2.21±0.67	2.37±0.53	2.55±0.49
avgDec97	2.29±0.44	2.25±0.59	2.21±0.58	2.42±0.39
avg1997	2.08±0.49	2.01±0.57	2.09±0.48	2.19±0.45

Table 13.6 Average and standard deviation of heavy metal in sediment (ug/g dry weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Cadmium (ug/g)	Copper (ug/g)	Lead (ug/g)
avgMar-97	0.66±0.26	9.14±5.24	18.88±3.47
avgSep97	0.78±0.40	7.71±5.07	14.95±3.89
avgDec97	0.77±0.28	10.71±5.96	20.30±4.30
avg1997	0.74±0.32	9.19±5.42	18.05±3.89

Table 13.7 Average and standard deviation of petroleum hydrocarbon (ug/l as chrysene) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Petroleum hydrocarbon
avgMar97	2.477±0.733
avgSep97	6.020±5.034
avgDec97	3.139±3.017
avg1997	3.879±2.928

Table 13.8 Average and standard deviation of sulphide content in sediment (mM S/g wet weight) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	mM S / gm wet wt. sed.			
	0cm	5cm	10cm	15cm
avgMar97	0.557±0.676	0.577±0.760	0.691±0.573	0.639±0.538
avgSep97	0.185±0.333	0.346±0.388	0.272±0.462	0.436±0.599
avgDec97	0.170±0.234	0.131±0.192	0.069±0.062	0.057±0.061
avg1997	0.304±0.414	0.352±0.447	0.344±0.366	0.394±0.400

Table 13.9 Average grain size of sediment (mm.) around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

	Grain size
avgMar97	<63, 0.21-0.73
avgSep97	<63, 0.30-0.61
avgDec97	<63, 0.24-0.52

Table 1310. Total density (x1,000,000 cells/cu.m) and total genera of phytoplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

Phylum	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHI	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Mar-97	0.395	0.527	0.377	0.323	0.266	0.164	0.916	1.586	0.153	0.310	0.146	0.258	0.433	0.349	0.095	0.032	0.193	0.043	0.117	0.162	0.025	0.356	0.316	0.417	0.011
Sep-97	6.564	1.925	0.356	0.527	0.724	0.171	0.416	0.343	0.467	0.909	0.450	0.717	0.276	0.467	1.248	0.430	0.545	1.226	0.644	0.149	0.117	0.152	0.260	0.644	0.367
Dec-97	2.165	3.915	0.733	0.519	0.663	0.334	0.491	0.433	1.175	0.539	0.618	6.829	0.086	0.669	1.221	0.946	0.333	1.682	0.368	0.671	0.110	0.064	0.223	0.537	0.247

Phylum	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHI	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Mar-97	7	10	10	10	11	10	10	10	13	7	5	6	10	6	4	1	5	7	4	5	3	6	5	15	12
Sep-97	9	8	6	11	12	5	11	9	12	7	10	7	15	12	17	16	18	16	16	8	8	12	9	19	11
Dec-97	10	11	10	12	15	7	9	5	13	8	13	16	12	16	15	18	7	20	12	14	9	3	10	20	14

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 13.11 Total density (individual/cu.m) and total groups of zooplankton around the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1997

Total Density	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Mar-97			424.8	744.5		1,568.2		504.8	2,199.5	173.2		233.7	1,747.2	1,564.8					3,158.4	430.5		3,849.4	2,021.2		
Sep-97	1,489.0	187.2			884.4		470.4				1,335.0				1,833.0	1,475.4	1,354.5	1,938.9			547.4			171.1	5,366.5
			617.1	498.1	1,610.3	50.7	2,843.4	356.0	1,396.2	802.6		171.6	1,207.7							798.1	2,150.7	1,753.1	3,492.2		
	641.7	2,364.8									3,037.5			119.1	1,851.5	4,862.1	1,260.8	1,452.5	623.4					1,241.0	1,711.4
Dec-97	234.7	82.0	83.8	88.4	295.2	98.0	359.5	390.7	379.1	449.6	181.7	962.0	162.0	75.0	148.2	192.0	48.0	212.0	550.1	24.0	130.0	227.2	192.0	87.0	293.0

Total Group	MKRM	TCRM	CPRM	SKCN	BPRM1	BPRM2	BSAN1	BSAN2	BPRA1	BPRA2	SIRA1	SIRA2	SCIN	SCIE	SCIW	SCIS	LCHH	PTYA	KLAI	MTPH	RYRM	HUAH	PETC	CTG1	CTG2
Mar-97			6	6																					
Sep-97	7	5			11	6	9	7	10	7	11	5	9	9	9	5	9	7	9	5	5	14	10	4	14
			6	4								10													
	3	10			6	4	5	6	5	7	7		6	5	5	8	9	8	10	4	8	9	6	9	12
Dec-97	6	4	4	3	6	4	7	8	8	9	6	4	8	5	8	6	7	8	7	7	8	11	8	5	11

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

station	temp	sali	pH	DO	trans	phosphate (ugat/l)	nitrate (ugat/l)
BangPakong	28.50±1.10	30.75± 2.49	7.93± 0.50	7.04± 0.76	0.58 ±0.33	2.03	18.57
Cholburi	29.20 ±1.40	28.83 ±6.69	8.36 ±0.28	7.55 ±1.65	0.55 ±0.24	0.94	7.14
Bangphra	29.30 ±2.20	31.07 ±2.40	8.37 ±0.24	6.41 ±1.08	2.81 ±0.81	0.41	15.71
Bangsaen	29.30 ±1.40	30.00 ±6.06	8.38 ±0.25	6.70 ±0.85	2.09 ±1.09	-	
Siracha	28.70 ±1.26	30.71 ±2.66	8.30 ±0.17	6.76 ±0.90	2.71 ±0.32	1.34	0.36
Pattaya	28.90 ±1.80	29.10 ±1.10	8.27 ±0.21	6.65 ±0.75	3.34 ±1.49	-	
Laemchabung	28.80 ±1.10	30.83 ±2.53	8.34 ±0.17	6.81 ±0.75	2.76 ±0.50	1.88	12.57
SattahipPort	30.50 ±1.20	31.80 ±1.17	8.12 ±0.18	7.08 ±0.86	4.25 ±2.00	-	15.71
average	29.15 ±1.43	30.39 ±3.14	8.26 ±0.25	6.88 ±0.95	2.39 ±0.85	1.31	13.36

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 15 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

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 16 Nutrient (ug-at/l) at Laemchabung (the east coast of the Upper Gulf of Thailand : 1986-1987)(Thong-ra-a et al, 1987)

month	phosphate (ugat/l)	ammonia (ugat/l)	nitrite (ugat/l)	nitrate (ugat/l)
February 1986	0.21	1.46	0.14	0.02
March 1986	0.26	0.74	0.12	0.01
April 1986	0.33	0.49	0.09	0.27
May 1986	0.64	0.52	0.28	0.16
June 1986	0.20	0.62	0.11	0.19
July 1986	0.39	0.56	0.19	0.21
August 1986	0.23	0.25	0.09	0.05
September 1986	0.08	1.07	0.11	0.02
October 1986	0.13	0.83	0.09	0.10
November 1986	0.41	1.67	0.14	0.02
December 1986	0.32	0.54	0.11	0.03
January 1987	0.15	0.20	0.08	0.16
annual average	0.28 ± 0.17	0.74 ± 0.75	0.13 ± 0.08	0.10 ± 0.15

Table 17 Suspended solid (mg/l) at some area around the Upper Gulf of Thailand : 1989-1990 (Coastal Water Quality Division , 1991)

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

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Table 18 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	mininum	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

Table 19 Petroleum hydrocarbon in seawater (ug/l as chrysene) at Rayong
Province : seperated by activity purpose : 1994 (from Tappatat, K.
1995)

Activity	min-max	average
Industrial	0.11-11.84	1.94
Community	0.18-8.39	1.12
Mariculture	0.35-5.32	1.09

ตารางที่ 20

แสดงการหา recovery rate และ การวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน การวิเคราะห์แคดเมียม (Cd) ในดินตะกอน

ครั้งที่ วิเคราะห์ วันเดือนปี	ตัวอย่างที่	ความเข้มข้นที่ วิเคราะห์ได้ (ug/g dry weight)		ความเข้มข้น แคดเมียมที่ เติมในชุด recovery ^(๓)	Recovery (%)
		Sample ^(๑)	Recovery ^(๒)	(ug/g dry weight)	
Dec97	1	0.544	0.924	0.02	163.82
Dec97	2	0.626	1.128	0.02	174.61
Dec97	3	0.444	1.139	0.02	104.14
Dec97	4	0.742	1.523	0.02	148.15
Dec97	5	1.128	2.439	0.02	212.45
Average		0.414	0.692	0.02	133.86
SD		0.321	0.440	0	29.72

หมายเหตุ 1. Recovery (%) = $\frac{\text{ความเข้มข้นแคดเมียมที่วัดได้}^3}{\text{ความเข้มข้นแคดเมียมในตัวอย่าง}^1 + \text{ความเข้มข้นแคดเมียมที่เติม}^2} * 100$

2. ชุด Recovery = เติมสารละลายแคดเมียม 0.02 ug/gm

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 21 แสดงการหา recovery rate และ การวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณโลหะหนักในดินตะกอน การวิเคราะห์ทองแดง (Cu) ในดินตะกอน

ครั้งที่ วิเคราะห์	ตัวอย่างที่	ความเข้มข้นที่ วิเคราะห์ได้ (ug/g dry weight)		ความเข้มข้น ทองแดงที่เติม ในชุด recovery ⁽²⁾ (ug/g dry weight)	Recovery (%)
		Sample ⁽¹⁾	Recovery ⁽³⁾		
Dec97	1	4.609	9.740	0.2	163.50
Dec97	2	5.444	10.815	0.2	93.22
Dec97	3	9.826	19.417	0.2	89.78
Dec97	4	24.995	23.121	0.2	91.76
Dec97	5	28.817	36.861	0.2	127.03
Average		12.115	16.159	0.2	94.22
SD		4.169	13.556	0	32.42

หมายเหตุ 1. Recovery ของ ทองแดง (%) = $\frac{\text{ความเข้มข้นทองแดงที่วัดได้}^2}{\text{ความเข้มข้นทองแดงในตัวอย่าง}^1 + \text{ความเข้มข้นทองแดงที่เติม}^3} * 100$

2. ชุด Recovery = เติมสารละลายโลหะทองแดง 0.2 ug/gm

ตารางที่ 22 แสดงการหา recovery rate และ การวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณ โลหะหนักในดินตะกอน การวิเคราะห์ตะกั่ว (Pb) ในดินตะกอน

ครั้งที่ วิเคราะห์	ตัวอย่างที่	ความเข้มข้นที่ วิเคราะห์ได้ (ug/g dry weight)		ความเข้มข้นที่ ตะกั่วที่เติมใน ชุด recovery ๓	Recovery (%)
		Sample ⁽¹⁾	Recovery ⁽²⁾	(ug/g dry weight)	
Dec97	1	4.609	9.740	0.1	206.83
Dec97	3	9.826	9.417	0.1	94.870
Dec97	4	24.995	23.121	0.1	92.133
Average		9.608	9.82	0.1	98.458
SD		10.193	6.852	0	57.348

หมายเหตุ 1. Recovery ของตะกั่ว (%) = $\frac{\text{ความเข้มข้นตะกั่วที่วัดได้}^3}{\text{ความเข้มข้นตะกั่วในตัวอย่าง}^1 + \text{ความเข้มข้นตะกั่วที่เติม}^2} * 100$

2. ชุด Recovery = เติมสารละลายโลหะตะกั่ว 1.0 ug/gm

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 แสดงการวิเคราะห์เทียบกับ standard reference material สำหรับปริมาณโลหะหนักในดินกรวิเคราะห์สารมาตรฐาน Estuarine Sediment 1646 A

Sample type	น้ำหนัก (gm)	Cu (ug/ml)	SRM Cu (ug/gm)	Cd (ug/ml)	SRM Cd (ug/gm)	Pb (ug/ml)	SRM Pb (ug/gm)
SRM1	2.0336	0.103	5.065	0.006	0.295	0.099	4.868
SRM2	2.072	0.09	4.344	0.006	0.290	0.133	6.419
SRM3	2.007	0.103	5.132	0.005	0.249	0.132	6.577
SRM4	2.0703	0.19	9.177	0.002	0.097	0.181	8.743
SRM5	2.0739	0.188	9.065	0.003	0.145	0.179	8.631
SRM6	2.0411	0.177	8.672	0.003	0.147	0.168	8.231
Analysis average concentration		0.142	6.909	0.004	0.204	0.149	7.245
Exact concentration (mg/kg)			10.01±0.34		0.148±0.007		11.7±1.2
Range			9.67-10.35		0.141-0.155		10.5-12.9

หมายเหตุ :

Exact concentration (mg/kg) จะเป็นความเข้มข้นที่ได้รับการรับประกันจาก National Institute of Standards & Analysis สำหรับ standard reference material ของ Estuarine Sediment series 1646A จะมีความเข้มข้นของโลหะหนักดังแสดงในตาราง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

