

การสะสมของโครเมียม ทองแดง และตะกั่ว ในตะกอนที่ทราบอายุ
จากบางบริเวณของอ่าวระยอง นอกชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

นางสาว ลักขณา เมี้ยนกำเนิด



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-634-219-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Accumulation of Chromium, Copper, and Lead of Dated
Sediments in some areas of Rayong Bay, offshore of
The Map Ta Phut Industrial Estate

Miss Lukkana Meankamnird

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Inter-Department of Environmental Science

Graduated School

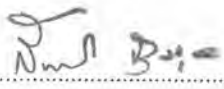
Chulalongkorn University

1996

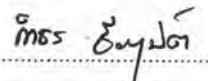
ISBN 974-634-219-3

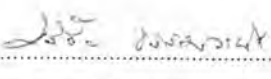
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การสะสมของโครเมียม ทองแดง และตะกั่ว ในตะกอนที่ทราบอายุจาก
บางบริเวณของอ่าวระยอง นอกชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด
โดย นางสาวลักขณา เมี้ยนกำเนิด
สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. ศิริชัย ธรรมวานิช

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

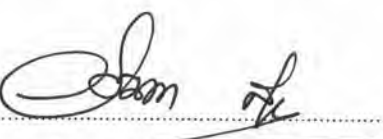

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สันติ ฤงสูรธรรม)

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ธีรคุปต์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. ศิริชัย ธรรมวานิช)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชันทปราบ)


..... กรรมการ
(นายวัฒนา สุขเกษม)



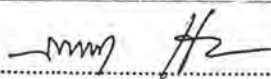
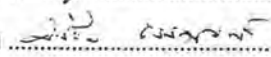
พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ลักษณะ เมียนก้ำเน็ด : การสะสมของโครเมียม ทองแดง และตะกั่ว ในตะกอนที่ทราบอายุจากบางบริเวณของอ่าวระยอง นอกชายฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด (ACCUMULATION OF CHROMIUM, COPPER, AND LEAD OF DATED SEDIMENTS IN SOME AREAS OF RAYONG BAY, OFFSHORE OF THE MAP TA PHUT INDUSTRIAL ESTATE) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.ศิริชัย ธรรมวานิช, 109 หน้า. ISBN 974-634-219-3

แห่งตัวอย่างตะกอน 2 แห่ง จากบางบริเวณของอ่าวระยอง นอกฝั่งนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดนำมาแบ่งชั้นตามลำดับความลึก และนำไปวิเคราะห์ปริมาณโครเมียม ทองแดง ตะกั่ว และอะลูมิเนียม ด้วยการเตรียมตัวอย่างแบบย่อยสลายหมด พร้อมทั้งนำไปวิเคราะห์หาอายุด้วยวิธีกัมมันตรังสี ผลการศึกษาพบว่าตะกอนชั้นลึกที่สุดมีอายุก่อนการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมในประเทศไทย (มากกว่า 50 ปี) และปริมาณโลหะในตะกอนชั้นล่างกับตะกอนชั้นบน แสดงความแตกต่างกันน้อยมาก

เมื่อพิจารณาค่าอัตราส่วนระหว่างโลหะกับธาตุอ้างอิงแล้ว ผลที่ได้ยังคงแสดงให้เห็นว่า การสะสมของโลหะในตะกอนที่อยู่ลึกลงไปมีลักษณะใกล้เคียงกับตะกอนผิวหน้าของทั้งสองสถานี ลักษณะเช่นนี้ ทำให้ยังไม่สามารถยืนยันได้ชัดเจนว่า ความเข้มข้นของโลหะในตะกอนที่พบนั้นจะมีที่มาจากการพัฒนาอุตสาหกรรมในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก อย่างไรก็ตามควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของโลหะ เพื่อช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการทางธรณีเคมีในบริเวณนี้ให้ดีขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

C526298 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: HEAVY METAL / ENRICHMENT / SEDIMENTATION RATE / RAYONG BAY

LUKKANA MEANKAMNIRD : ACCUMULATION OF CHROMIUM, COPPER, AND LEAD OF DATED SEDIMENTS IN SOME AREAS OF RAYONG BAY, OFFSHORE OF THE MAP TA PHUT INDUSTRIAL ESTATE. THESIS ADVISOR : SIRICHAJ DHARMVANIJ, Ph.D. 109 pp. ISBN 974-634-219-3

Two core samples from some areas of Rayong Bay offshore from the Map Ta Phut Industrial Estate, were sectioned by depth. Each subsample was analysed for chromium, copper, lead and aluminium after total digestion. These subsamples were also radiometrically dating using Pb-210 technique. The dating result shows that sediment in the deepest layer was deposited before the industrial development in Thailand (more than 50 years). Concentration of metals in upper layer and the lower layer show very little differences.

From Sediment Enrichment Factor values, the results still show that the accumulation of metals in sediment of the deeper layer is similar to the sediment in upper layer. This trend happens at both location. Thus, it is unlikely that metals in sediment are originated from the industries along the East coast. However, further studies on factors related to distribution of metals are still needed for better understanding of the geochemical process in this area.

ภาควิชา INTER - DEPARTMENT

ลายมือชื่อนิสิต *Lukkana Meankamnird*

สาขาวิชา ENVIRONMENTAL SCIENCE

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *ศิริชัย ดิเรกพันธุ์*

ปีการศึกษา 1995

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับอาจารย์ ดร. ศิริชัย ธรรมวานิช อาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับความเมตตาเอาใจใส่ ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็น อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งตลอดการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชันทปราบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ธีรคุปต์ คุณวัฒนา สุขเกษม คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจทานและแก้ไขเพื่อให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ร.อ.สาธิต เมี้ยนกำเนิด กัปตันเรือวิจัยจุฬารักษ์ คุณสมภพ รุ่งสุภา หัวหน้าสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกนิสิต เกาะสีชัง ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างภาคสนามจนได้ตัวอย่างตะกอนที่เหมาะสมสำหรับงานวิจัย ทั้งนี้ รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ซึ่งมีได้กล่าวถึงในที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ กลุ่มสิ่งแวดล้อม ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลฝั่งตะวันออก (EMDEC) คุณจุมพล สงวนสิน คุณศุภวัตร กาญจนอติเรกลาภ และคุณสมพงษ์ บัณฑิตวิวัฒน์กุล ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างตะกอนบางส่วน และอำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สำหรับการวิเคราะห์โลหะในตัวอย่างตะกอน

การวิเคราะห์อายุตะกอน ได้รับความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่กองกำจัดกากกัมมันตรังสี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ คุณชนิษฐา ศรีสุขสวัสดิ์ และ คุณบุญสม พรเทพเกษมสันต์ จึงขอขอบคุณไว้ในโอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้จัดการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ คุณปรีชา วุฒิวัย และ ผู้จัดการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง คุณอดิศร ชชาติกำแหง รวมถึงเพื่อนร่วมงานทั้งสองหน่วยงานที่สนับสนุนและให้โอกาสในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณกฤตยาพร ทัพพะทัต คุณตุลวิทย์ สถาปนจารุ คุณชนัญญา ตันพานิช คุณอารยา เข้ากระจ่าง คุณวิไลลักษณ์ สมจิตร คุณจรรยา สารินทร์ ตลอดจน พี่ เพื่อน และน้องๆ สหสาขาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อมทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง และเป็นกำลังใจตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ขอขอบคุณทุกคนในครอบครัว ที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนเงินทุนบางส่วนสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. การสำรวจเอกสาร.....	7
3. วิธีดำเนินงานวิจัย.....	17
4. ผลการศึกษา.....	28
5. วิเคราะห์ผลการศึกษา.....	46
6. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	75
รายการอ้างอิง.....	78
ภาคผนวก.....	83
ประวัติผู้เขียน.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	ค่าเฉลี่ยและช่วงความเข้มข้นของโลหะในตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเล ภาคตะวันออก 5
3.1	แสดงจุดเก็บตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง 18
3.2	แสดงจุดเก็บตัวอย่างตะกอนผิวหน้าอ่าวระยอง 19
3.3	แสดงองค์ประกอบของตะกอนที่วิเคราะห้ และวิธีการวิเคราะห์ 26
4.1	แสดงลักษณะเนื้อดิน ปริมาณความชื้น สารอินทรีย์ (oxidizable) และคาร์บอนเนตในตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง สถานีอ่าวระยอง 30
4.2	แสดงลักษณะเนื้อดิน ปริมาณความชื้น สารอินทรีย์ (oxidizable) และคาร์บอนเนตในตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง สถานีอำเภอแกลง 31
4.3	แสดงลักษณะเนื้อดิน ปริมาณความชื้น สารอินทรีย์ (oxidizable) และคาร์บอนเนตในตัวอย่างตะกอนผิวหน้า อ่าวระยอง 32
4.4	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอน ($\leq 63 \mu\text{m}$) แบบแท่ง ของสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอแกลง 37
4.5	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอนผิวหน้า ($\leq 63 \mu\text{m}$) อ่าวระยอง 38
4.6	แสดงผลการวิเคราะห์สารมาตรฐาน IAEA SD-N-1/2 39
4.7	แสดงผลการวิเคราะห์สารมาตรฐาน IAEA SD-M-2/TM 39
4.8	แสดงผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพรังสี Pb-210 ในตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง ของสถานีอ่าวระยอง 42
4.9	แสดงผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพรังสี Pb-210 ในตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง ของสถานีอำเภอแกลง 44
5.1	แสดงอายุตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ ของสถานีอ่าวระยอง 51
5.2	แสดงอายุตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ ของสถานีอำเภอแกลง 53
5.3	แสดงค่าโลหะในตะกอน (carbonate-free basis) ที่ระดับความลึกต่าง ๆ ของสถานี อ่าวระยอง และสถานีอำเภอแกลง 55
5.4	แสดงค่าโลหะในตะกอน (carbonate-free basis) ของตัวอย่างตะกอนผิวหน้า อ่าวระยอง 56

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.5	แสดงค่าอัตราส่วนโลหะต่ออะลูมิเนียมในตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ ของสถานีอ่าวระยองและสถานีอำเภอกาหลง.....62
5.6	แสดงค่าอัตราส่วนโลหะต่ออะลูมิเนียมของตัวอย่างตะกอนผิวหน้า อ่าวระยอง63
5.7	แสดงค่าอะลูมิเนียมบนพื้นที่เปียกจากแหล่งต่างๆในจังหวัดระยอง และจังหวัดใกล้เคียง.....64
5.8	แสดงค่า Sediment Enrichment Factor ของโลหะในตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ (เปรียบเทียบกับ Mean sediment.....66
5.9	แสดงค่า Sediment Enrichment Factor ของโลหะในตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ (เปรียบเทียบกับ Average shale67
5.10	แสดงค่า Sediment Enrichment Factor ของโลหะในตะกอนผิวหน้าอ่าวระยอง (เปรียบเทียบกับ Mean sediment.....68
5.11	แสดงค่า Sediment Enrichment Factor ของโลหะในตะกอนผิวหน้าอ่าวระยอง (เปรียบเทียบกับ Average shale68
5.12	แสดงค่า Sediment Enrichment Factor เมื่อความเข้มข้นของอะลูมิเนียม ในตะกอนมีค่าต่างๆขณะที่ปริมาณโลหะเท่ากับค่าเฉลี่ยของ Mean sediment.....69
5.13	แสดงค่า Sediment Enrichment Factor เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยอะลูมิเนียมของ Mean sediment ในการคำนวณขณะที่ปริมาณโลหะในตะกอนมีค่าต่างๆ.....
ข.1	ค่าเฉลี่ยและช่วงความเข้มข้นของโลหะในตะกอนที่วิเคราะห์ด้วยวิธี ย่อยสลายหมด(total digestion analysis) ในประเทศไทยและใกล้เคียง.....89
ค.1	รายชื่อโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด90
ง.1	สถิติแสดงจำนวนโรงงาน เงินทุน และคนงาน แยกตามประเภท การประกอบกิจการในจังหวัดระยอง ปี 2535.....97
ง.2	สถิติแสดงจำนวนโรงงาน เงินทุน และคนงาน แยกตามประเภท การประกอบกิจการในจังหวัดจันทบุรี ปี 2535.....99
จ.1	องค์ประกอบของเปลือกโลกชั้นนอกและตะกอน101
ฉ.1	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบโลหะปริมาณน้อยของตะกอนทะเลหมายเลข SD-N-1/2108

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	แหล่งที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก	6
2.1	แสดงการเปลี่ยนแปลงค่ากัมมันตรังสี Pb-210 ตามลำดับความลึก ในตะกอนของ Wasington shelf	13
3.1	สถานีเก็บตัวอย่างตะกอนตามลำดับความลึก.....	20
3.2	ขั้นตอนการล้างภาชนะโพลีเอธิลีน.....	22
3.3	ขั้นตอนการล้างภาชนะเทฟลอน.....	23
3.4	ขั้นตอนการเตรียมและวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอน.....	27
4.1	แสดงปริมาณสารอินทรีย์ (oxidizable) ตามความลึกในตะกอน ของสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอกแกลง.....	33
4.2	แสดงปริมาณคาร์บอนเนตตามความลึกในตะกอน ของสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอกแกลง.....	34
4.6	แสดงค่าอัตราการสลายตัว (activity) ของ Pb-210 ตามความลึกในตะกอน ของสถานีอ่าวระยอง.....	43
4.7	แสดงค่าอัตราการสลายตัว (activity) ของ Pb-210 ตามความลึกในตะกอน ของสถานีอำเภอกแกลง.....	45
5.1	แสดงค่า In (excess Pb-210) ตามความลึกในตะกอนสถานีอ่าวระยอง	50
5.2	แสดงค่า In (excess Pb-210) ตามความลึกในตะกอนสถานีอำเภอกแกลง	52
5.3	แสดงปริมาณโลหะในตะกอน (carbonate-free basis) ตามความลึกของตะกอน สถานีอ่าวระยอง.....	57
5.4	แสดงปริมาณโลหะในตะกอน (carbonate-free basis) ตามความลึกของตะกอน สถานีอำเภอกแกลง	58

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
ก.1	เครื่องมือเจาะตัวอย่างตะกอนชนิด gravity corer.....	83
ก.2	เครื่องมือเก็บตัวอย่างตะกอนชนิด box corer84.....	84
ก.3	การตัดแบ่งตัวอย่างตะกอนตามความลึก.....	85
ก.4	การเคล้าตัวอย่างตะกอนที่ตัดแบ่งแล้วให้เข้ากัน.....	85
ก.5	เครื่องมือเก็บตัวอย่างตะกอนผิวหน้าชนิด...Peterson grab.....	86
ก.6	วิธีการเก็บตัวอย่างตะกอนผิวหน้า.....	86
ก.7	ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงแนวโน้มทิศทางการแพร่ของตะกอนบริเวณที่ศึกษา	87
ก.8	บริเวณที่มีการขุดลอกร่องน้ำและทิ้งตะกอน เพื่อการเดินเรือ.....	88