

บทที่ 4

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโครเมียม ทองแดง ตะกั่ว และ อะลูมิเนียม ในตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง จำนวน 2 สถานี ได้แก่ สถานีอ่าวระยอง และ สถานีอำเภอกกกลง และผลการวิเคราะห์ตัวอย่าง ตะกอนผิวหน้าจำนวน 9 สถานี พร้อมด้วยผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี Pb-210 และองค์ประกอบ ของตะกอนที่เกี่ยวข้อง แสดงได้ตามลำดับดังต่อไปนี้

4.1 ผลการศึกษาลักษณะทั่วไป

4.1.1 ตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง

ก) สถานีอ่าวระยอง ตัวอย่างแท่งตะกอนสถานีอ่าวระยอง ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างด้วย Box Corer ที่ระยะทางห่างฝั่งประมาณ 20 กิโลเมตร ได้แท่งตัวอย่างตะกอนลึก 42 เซนติเมตร ทำการ ตัดแบ่งให้มีความหนาช่วงละ 2 เซนติเมตร ตามลำดับความลึก พบว่า ลักษณะทางกายภาพของ ตะกอนส่วนใหญ่เป็นโคลนละเอียดสีน้ำตาลออกเทา เทาเข้ม และเทาปนดำ มีน้ำมาก มีกรวดทราย และเศษเปลือกหอยปะปนทุกชั้น ปริมาณน้ำในตะกอนมีค่าอยู่ในช่วง 37.3-80.6 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะ เนื้อดิน (texture) มี 3 ประเภท ได้แก่ loam, sandy clay loam และ sandy loam (ตารางที่ 4.1)

ปริมาณสารอินทรีย์ (oxidizable) ในตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ ของสถานีอ่าวระยอง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.99 - 1.71 (%น.น.แห้ง) เฉลี่ย 1.46 (% น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.1) โดยปริมาณสารอินทรีย์ (oxidizable) มีค่าใกล้เคียงกันตามความลึก (รูปที่ 4.1)

ปริมาณคาร์บอนในตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ ของสถานีอ่าวระยอง มีค่าอยู่ ระหว่าง 8.79 -18.17 (%น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.1) โดยปริมาณคาร์บอนมีแนวโน้มลดลงตามความลึก (รูปที่ 4.2)

ข) สถานีอำเภอกาหลง ตัวอย่างแห่งตะกอนสถานีอำเภอกาหลง ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างด้วย Box Corer ที่ระยะทางห่างฝั่งประมาณ 40 กิโลเมตร ได้ตัวอย่างตะกอนลึก 40 เซนติเมตร ทำการตัดแบ่งให้มีความหนาช่วงละ 2 เซนติเมตร ตามลำดับความลึก พบว่า ลักษณะทางกายภาพของตะกอนส่วนใหญ่เป็นโคลนเหลว มีกรวดทรายและเศษเปลือกหอยปะปนทุกชั้น ตะกอนชั้นบนมีสีเขียวปนเทา ลึกลงไปมีตะกอนมีสีเทาเข้มขึ้นจนถึงเทาปนดำ ปริมาณน้ำในตะกอนอยู่ในช่วง 27.2-37.1 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะเนื้อดิน (texture) ที่พบ มี 2 ประเภท ได้แก่ clay loam และ loam (ตารางที่ 4.2)

ปริมาณสารอินทรีย์ (oxidizable) ที่ระดับความลึกต่างๆ ของตัวอย่างแห่งตะกอนสถานีอำเภอกาหลง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.57-3.01 (% น.น.แห้ง) เฉลี่ย 2.74 (% น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.2) ปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอน (oxidizable) มีค่าใกล้เคียงกันตามความลึก (รูปที่ 4.1) และโดยเฉลี่ยแล้วปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนของสถานีอำเภอกาหลง มีค่ามากกว่าสถานีอ่าวระยองถึง 1.88 เท่า

ปริมาณคาร์บอนเดทในตะกอนที่ระดับความลึกต่างๆ ของสถานีอำเภอกาหลง มีค่าอยู่ระหว่าง 15.19-17.67 (%น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.2) โดยปริมาณคาร์บอนเดทในตะกอนมีค่าที่ใกล้เคียงกันตามความลึก (รูปที่ 4.2)

4.1.2 ตัวอย่างตะกอนผิวหน้า

ตัวอย่างตะกอนผิวหน้าอ่าวระยอง ซึ่งเก็บตัวอย่างด้วย Peterson Grab จำนวน 9 สถานี พบว่า ที่สถานี A1 ถึง A3 (ห่างฝั่ง 3 ก.ม.) ตะกอนมีลักษณะเป็นทราย (sand) ทั้งหมด และไม่สามารถร่อนผ่านตะแกรงที่มีขนาดตา 63 ไมครอนได้ จึงไม่ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอนส่วนนี้

สำหรับสถานี B1 ถึง B3 (ห่างฝั่ง 6 ก.ม.) และสถานี C1 ถึง C3 (ห่างฝั่ง 9 ก.ม.) นั้น ตัวอย่างตะกอนมีลักษณะเป็นโคลนมากขึ้นตามระยะทางที่ห่างจากชายฝั่งออกมา โดยลักษณะเนื้อดิน (texture) ที่ระยะทางห่างจากชายฝั่งออกมา 6 ก.ม. และ 9 ก.ม. เป็น loamy sand และ sandy loam ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)

ปริมาณน้ำในตัวอย่างตะกอนผิวหน้าอ่าวระยอง มีค่าอยู่ในช่วง 7.37 - 20.86 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอน (oxidizable) มีค่าอยู่ในช่วง 1.22-1.83 (%น.น.แห้ง) และปริมาณคาร์บอนเดทมีค่าอยู่ในช่วง 17.2-20.8 (% น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะเนื้อดิน ปริมาณความชื้น สารอินทรีย์ (oxidizable) และคาร์บอนในตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง สถานีอ่าวระยอง

Core intervals (cm.)	ลักษณะทางกายภาพทั่วไป	sand (%)	silt (%)	clay (%)	texture	moisture (%)	organic matter (%)	carbonate (%)
0-2	โคลนเหนียวละเอียดสีเทาเข้ม มีกรวดทรายและเปลือกหอย	48	32	20	loam	37.3	1.57	17.08
2-4	โคลนเหนียวละเอียดสีเทาเข้ม มีกรวดทรายและเปลือกหอย	51	29	20	loam	38.7	1.63	17.46
4-6	โคลนเหนียวละเอียดสีเทาเข้ม มีกรวดทรายและเปลือกหอย	-	-	-	-	42.1	1.60	17.68
6-8	โคลนเหนียวละเอียดสีเทาเข้ม มีกรวดทรายและเปลือกหอย	-	-	-	-	41.8	1.71	18.05
8-10	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีกรวดทรายและเปลือกหอย	-	-	-	-	43.5	1.71	18.17
10-12	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีกรวดทรายและเปลือกหอย	55	24	21	sandy clay loam	45.2	1.68	17.38
12-14	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีกรวดทรายและเปลือกหอย	54	25	21	sandy clay loam	47.1	1.48	18.09
14-16	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีกรวดทรายและเปลือกหอย	50	28	22	loam	45.1	1.39	17.46
16-18	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีกรวดทรายและเปลือกหอย	56	26	18	sandy loam	44.5	1.51	16.58
18-20	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	-	-	-	-	47.2	1.63	15.55
20-22	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	54	28	18	sandy loam	44.9	1.45	13.16
22-24	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	52	30	18	loam	45.1	1.49	11.91
24-26	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	54	27	19	sandy loam	46.3	1.45	12.08
26-28	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	-	-	-	-	47.7	1.38	14.37
28-30	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	55	27	18	sandy loam	45.4	1.41	12.45
30-32	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	53	25	22	sandy clay loam	47.9	1.31	12.96
32-34	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	45	32	23	loam	47.2	1.46	10.25
34-36	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	53	26	21	sandy clay loam	80.6	1.30	11.66
36-38	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	55	24	21	sandy clay loam	66.1	1.14	9.78
38-42	โคลนละเอียดสีดำออกเทา มีทรายและเปลือกหอย	45	30	25	loam	66.1	0.99	8.79

หมายเหตุ - หมายถึงตัวอย่างตะกอนมีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์

ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะเนื้อดิน ปริมาณความชื้น สารอินทรีย์ (oxidizable) และคาร์บอนในตัวอย่างตะกอนแบบแบ่ง สถานีอำเภอแก่ง

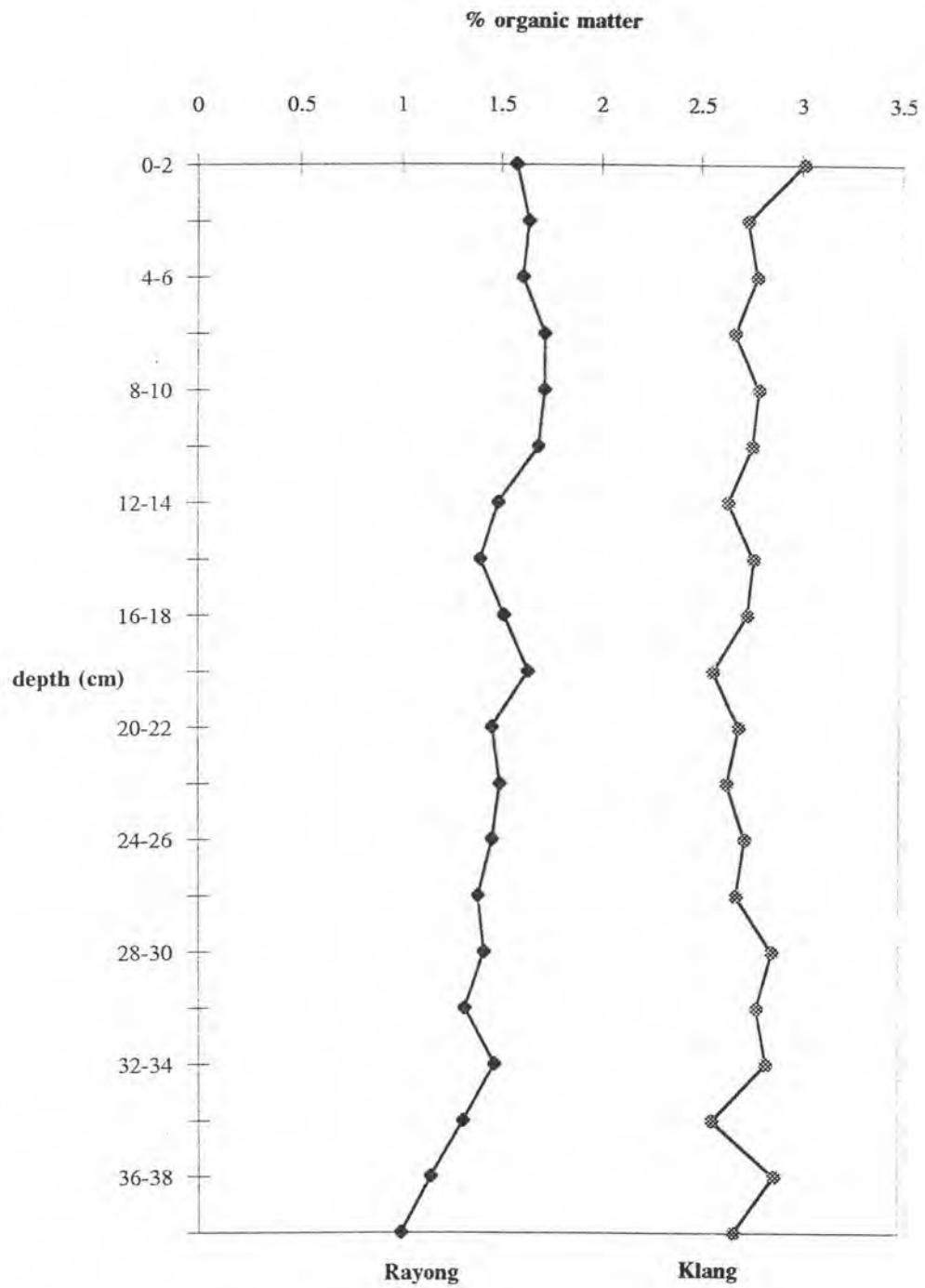
Core intervals (cm.)	ลักษณะทางกายภาพทั่วไป	sand (%)	silt (%)	clay (%)	texture	moisture (%)	organic matter (%)	carbonate (%)
0-2	โคลนละเอียดสีเขียวปนเทา มีทรายและเปลือกหอยปน	-	-	-	-	27.2	3.01	16.15
2-4	โคลนละเอียดสีเขียวปนเทา มีทรายและเปลือกหอยปน	26	47	27	clay loam	33.4	2.73	15.37
4-6	โคลนละเอียดสีเขียวปนเทา มีทรายและเปลือกหอยปน	21	51	28	clay loam	34.1	2.78	16.26
6-8	โคลนละเอียดสีเขียวปนเทา มีทรายและเปลือกหอยปน	-	-	-	-	34.2	2.67	16.15
8-10	โคลนละเอียดสีเขียวปนเทา มีทรายและเปลือกหอยปน	39	36	25	loam	33.6	2.79	16.63
10-12	โคลนละเอียดสีเขียวปนเทา มีทรายและเปลือกหอยปน	-	-	-	-	34.0	2.76	16.65
12-14	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีทรายและเปลือกหอยปน	28	45	27	clay loam	35.4	2.64	15.96
14-16	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีทรายและเปลือกหอยปน	31	45	24	loam	35.8	2.77	16.22
16-18	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีทรายและเปลือกหอยปน	23	49	28	clay loam	35.5	2.74	15.19
18-20	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีทรายและเปลือกหอยปน	40	35	25	loam	36.3	2.57	16.23
20-22	โคลนละเอียดสีเทาปนดำ มีทรายและเปลือกหอยปน	26	44	30	clay loam	35.9	2.7	16.08
22-24	โคลนละเอียดเหนียวสีเทาปนดำ มีทรายและเปลือกหอย	41	35	24	loam	36.3	2.64	16.24
24-26	โคลนละเอียดเหนียวสีเทาเข้ม มีทรายน้อย	32	38	30	clay loam	37.1	2.73	17.48
26-28	โคลนละเอียดเหนียวสีเทาเข้ม มีทรายและเปลือกหอย	35	42	23	loam	35.1	2.69	15.94
28-30	โคลนละเอียดเหนียวสีดำปนเทา ทรายน้อย	31	39	30	clay loam	35.2	2.87	16.00
30-32	โคลนละเอียดเหนียวสีดำปนเทา ทรายน้อย	43	32	25	loam	35.0	2.79	15.38
32-34	โคลนละเอียดเหนียวสีดำปนเทา ทรายน้อย	30	38	32	clay loam	35.6	2.84	17.67
34-36	โคลนละเอียดเหนียวสีดำปนเทา ทรายน้อย	41	32	27	clay loam	34.3	2.57	16.57
36-38	โคลนละเอียดเหนียวสีดำปนเทา มีทรายและเปลือกหอย	32	41	27	clay loam	35.6	2.88	17.29
38-40	โคลนละเอียดเหนียวสีดำปนเทา มีทรายและเปลือกหอย	38	41	21	loam	35.5	2.68	17.33

หมายเหตุ - หมายถึงตัวอย่างตะกอนมีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์

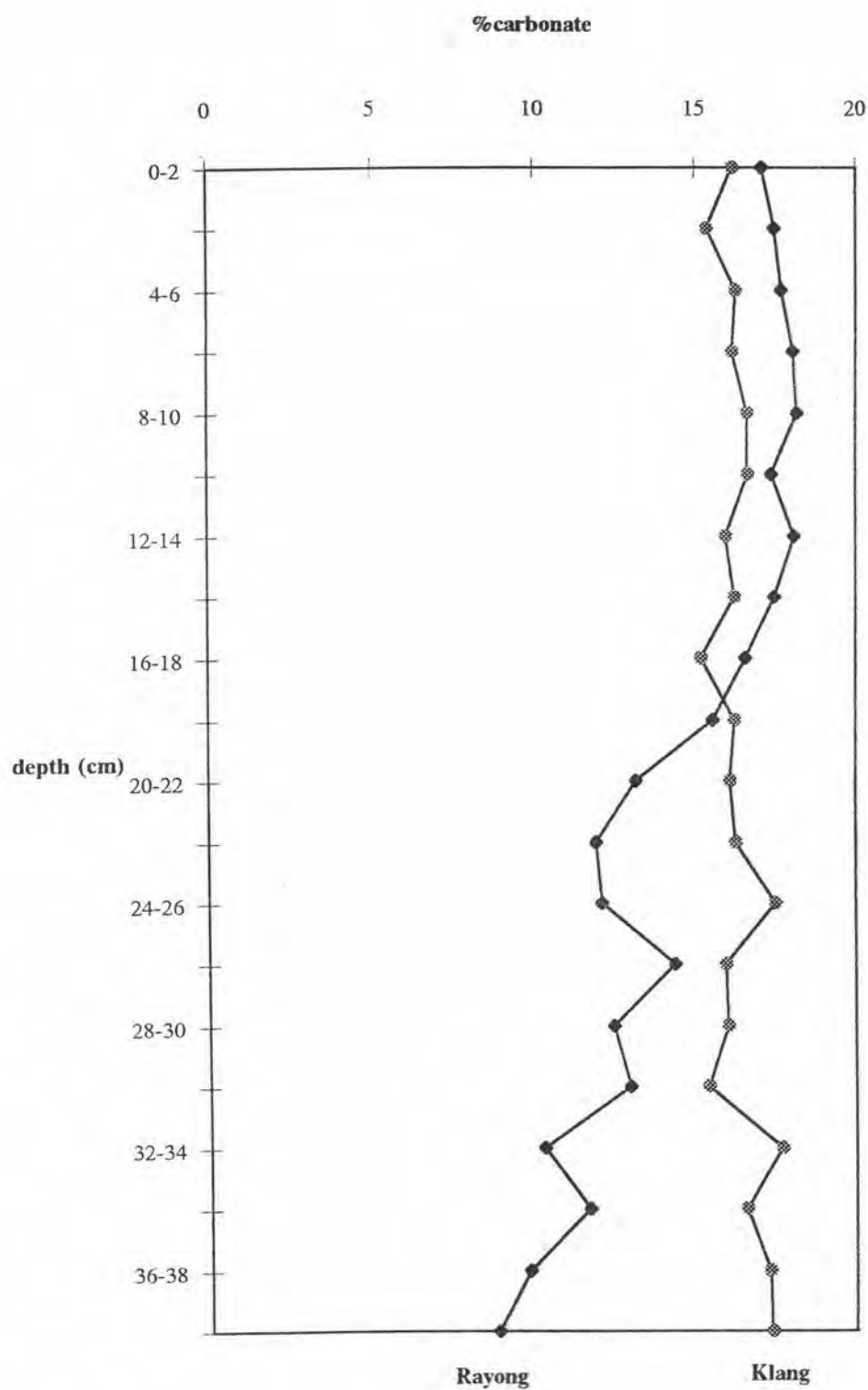
ตารางที่ 4.3 แสดงลักษณะเนื้อดิน ปริมาณความชื้น สารอินทรีย์(oxidizable) และคาร์บอนเนตในตัวอย่างตะกอนผิวหน้า อำเภอระยอง

สถานี	ลักษณะทางกายภาพทั่วไป	sand (%)	silt (%)	clay (%)	texture	moisture (%)	organic matter (%)	carbonate (%)
A1	ทรายหยาบสีเหลืองออกน้ำตาล มีเปลือกหอย	97	1	2	sand	10.9	-	-
A2	ทรายหยาบสีเหลืองออกน้ำตาล มีเปลือกหอย	99	0	1	sand	7.37	-	-
A3	ทรายหยาบปนโคลนละเอียดสีน้ำตาลปนดำ	96	2	2	sand	8.96	-	-
B1	ทรายละเอียดปนโคลนสีเทาปนน้ำตาล มีเปลือกหอย	83	8	9	loamy sand	14.95	1.81	17.4
B2	ทรายละเอียดปนโคลนสีเทาปนน้ำตาล มีเปลือกหอย	87	6	7	loamy sand	13.86	1.66	17.8
B3	ทรายละเอียดปนโคลนสีน้ำตาลออกดำ มีเปลือกหอย	85	8	7	loamy sand	20.27	1.35	17.2
C1	ทรายละเอียดปนโคลนสีเทาปนดำ มีเปลือกหอย	73	16	11	sandy loam	20.86	1.82	19.9
C2	ทรายละเอียดปนโคลนสีเทาปนดำ มีเปลือกหอย	73	17	10	sandy loam	20.74	1.22	19.8
C3	ทรายละเอียดปนโคลนสีเทาปนดำ มีเปลือกหอย	70	20	10	sandy loam	17.11	1.83	20.8

หมายเหตุ - หมายถึงไม่ได้วิเคราะห์ (ส่วนไม่ได้)



รูปที่ 4.1 แสดงปริมาณสารอินทรีย์ (oxidizable) ตามความลึกในตะกอนของสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอกาหลง



รูปที่ 4.2 แสดงปริมาณคาร์บอนตตามความลึกในตะกอนของสถานีอำวระยอง และสถานีอำเภอกาหลง

4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอน ซึ่งควบคุมคุณภาพ (Quality Assurance) ด้วยการวิเคราะห์สารมาตรฐาน (Certified Reference Material) ควบคู่ไปกับตัวอย่างตะกอนในทุกชุด แสดงได้ตามลำดับ ดังต่อไปนี้

4.2.1 อะลูมิเนียม

ปริมาณอะลูมิเนียมในตัวอย่างตะกอนแบบแห้ง มีค่าอยู่ระหว่าง 4.35-5.45 (%น.น.แห้ง) และ 3.84-4.69 (%น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.4) สำหรับสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอกแกลง ตามลำดับ ปริมาณอะลูมิเนียมทั้งสองสถานีไม่แสดงแนวโน้มความแปรผันตามความลึก

ปริมาณอะลูมิเนียมในตัวอย่างตะกอนผิวหน้าอ่าวระยองที่ระยะห่างจากชายฝั่ง 6 ก.ม และ 9 ก.ม. มีค่าระหว่าง 4.33-5.55 (%น.น.แห้ง)(ตารางที่ 4.5) ใกล้เคียงกับปริมาณอะลูมิเนียมในตัวอย่างตะกอนแบบแห้ง สถานีอ่าวระยอง

4.2.2 โครเมียม

ปริมาณโครเมียมในตัวอย่างตะกอนแบบแห้ง มีค่าอยู่ระหว่าง 38.3-48.5 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) และ 48.5-58.0 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) สำหรับสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอกแกลง ตามลำดับ(ตารางที่ 4.4) ปริมาณโครเมียมทั้งสองสถานีไม่แสดงแนวโน้มความแปรผันที่ชัดเจนตามความลึก

ปริมาณโครเมียมในตัวอย่างตะกอนผิวหน้าที่ระยะห่างจากชายฝั่ง 6 ก.ม.และ 9 ก.ม. มีค่าอยู่ระหว่าง 38.6-46.8 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.5) ใกล้เคียงกับปริมาณโครเมียมในตัวอย่างตะกอนแบบแห้งของสถานีอ่าวระยอง

4.2.3 ทองแดง

ปริมาณทองแดงในตัวอย่างตะกอนแบบแห้งมีค่าอยู่ระหว่าง 14.6-18.2 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) และ 19.4 - 22.6 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) สำหรับสถานีอ่าวระยองและสถานีอำเภอกแกลง ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) ทั้งสองสถานีไม่แสดงแนวโน้มความแปรผันที่ชัดเจนของทองแดงตามความลึก

ปริมาณทองแดงในตัวอย่างตะกอนผิวหน้าอ่าวระยอง ที่ระยะห่างจากชายฝั่ง 6 ก.ม. และ 9 ก.ม. มีค่าอยู่ระหว่าง 14.6-16.7 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.5) ใกล้เคียงกับปริมาณทองแดงในตัวอย่างตะกอนแบบแท่งของสถานีอ่าวระยอง

4.2.4 ตะกั่ว

ปริมาณตะกั่วในตัวอย่างตะกอนแบบแท่ง มีค่าอยู่ระหว่าง 20.3-25.3 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) และ 18.4- 21.3 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) สำหรับสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอกกลงตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) ปริมาณตะกั่วทั้งสองสถานีไม่แสดงแนวโน้มความแปรผันตามความลึก

ปริมาณตะกั่วในตัวอย่างตะกอนผิวหน้าอ่าวระยองที่ระยะห่างจากชายฝั่ง 6 ก.ม. และ 9 ก.ม. มีค่าอยู่ระหว่าง 19.8-24.1 ไมโครกรัมต่อกรัม (น.น.แห้ง) (ตารางที่ 4.5) ใกล้เคียงกับปริมาณตะกั่วในตัวอย่างตะกอนแบบแท่งของสถานีอ่าวระยอง

4.3 ผลการวิเคราะห์สารมาตรฐาน

สารมาตรฐาน (Standard Reference Material) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ตะกอนทะเล (marine sediment) จาก IAEA รหัส SD-M-2/TM และ SD-N-1/2 ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ควบคู่ไปกับตัวอย่างตะกอนในทุกชุด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะยืนยันความถูกต้องแม่นยำของกระบวนการวิเคราะห์ และเครื่องมือที่ใช้ หากค่าความเข้มข้นของโลหะที่ได้จากการวิเคราะห์สารมาตรฐานชุดใดมีความแตกต่างจากค่าที่ Intercalibration โดยห้องปฏิบัติการอื่นมากกว่าสองเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้ว จะถือว่าไม่เป็นที่ยอมรับ

ผลการวิเคราะห์สารมาตรฐาน IAEA SD-N-1/2 และ IAEA SD-M-2/TM แสดงในตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.7 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์สารมาตรฐานมีค่าอยู่ในช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Value) เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นการวิเคราะห์ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 3 ซึ่งได้ตัดข้อมูลปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างตะกอนชุดดังกล่าวออกไป

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอน ($\leq 63 \mu\text{m}$) แบบแห้งของ สถานีอ่าวระยอง และสถานีอ่าวแม่กลอง

Core intervals (cm) Top - Bottom	ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะ							
	Al (%)		Cr ($\mu\text{g/g}$)		Cu ($\mu\text{g/g}$)		Pb ($\mu\text{g/g}$)	
	ระยอง	แม่กลอง	ระยอง	แม่กลอง	ระยอง	แม่กลอง	ระยอง	แม่กลอง
0-2	4.81	4.03	42.6	55.1	14.6	21.6	20.4	18.8
2-4	4.76	4.19	39.0	49.3	17.5	20.2	24.5	18.4
4-6	4.88	3.97	46.2	50.0	15.4	19.4	21.4	19.3
6-8	4.96	3.84	46.2	51.4	16.8	20.2	24.3	19.7
8-10	4.77	3.99	48.5	49.3	16.3	21.8	22.4	19.3
10-12	4.35	3.97	44.9	53.7	16.0	19.4	23.3	18.9
12-14	4.65	4.06	46.2	54.4	15.4	21.6	22.2	19.4
14-16	4.69	3.89	44.8	56.0	15.4	19.4	21.3	19.0
16-18	5.06	4.06	47.1	48.5	15.5	20.7	22.6	19.1
18-20	5.16	4.69	45.5	54.4	18.2	20.9	21.9	19.6
20-22	5.06	4.41	44.8	56.0	16.8	22.3	25.3	21.1
22-24	4.90	4.20	43.3	54.1	17.5	21.6	23.9	20.4
24-26	5.21	4.33	44.8	55.2	18.2	21.8	20.3	21.3
26-28	4.78	4.35	42.6	58.0	18.2	22.5	20.3	20.5
28-30	4.69	4.63	40.4	57.2	17.5	19.8	22.0	19.6
30-32	5.36	4.20	41.9	56.5	17.5	22.0	23.1	19.7
32-34	5.45	4.66	41.2	57.4	17.5	22.3	24.4	21.1
34-36	4.83	4.33	40.4	55.4	18.2	21.8	21.5	19.9
36-38	4.55	4.28	38.3	49.3	17.5	22.6	21.4	20.0
38-42	4.85	4.66	39.2	55.5	17.5	21.9	21.7	20.0

หมายเหตุ แห้งตัวอย่างตะกอนสถานีอ่าวแม่กลอง มีความลึก 40 ซม.

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอนผิวหน้า
($\leq 63 \mu\text{m}$) อ่าวระยอง

ระยะทาง ห่างฝั่ง	สถานี	ปริมาณโลหะในตัวอย่างตะกอน			
		Al (%)	Cr ($\mu\text{g/g}$)	Cu ($\mu\text{g/g}$)	Pb($\mu\text{g/g}$)
6 ก.ม.	B1	5.55	38.6	15.4	19.8
	B2	4.82	45.1	16.7	23.8
	B3	5.04	46.8	15.4	19.9
	mean	5.14	43.50	15.83	21.17
	S.D.	0.37	4.33	0.75	2.28
9 ก.ม.	C1	5.11	43.2	14.6	21.7
	C2	4.96	39.9	15.9	24.1
	C3	4.33	40.2	14.9	21.3
	mean	4.80	41.10	15.13	22.37
	S.D.	0.41	1.82	0.68	1.51

หมายเหตุ สถานี A1 ถึง A3 มีระยะทางห่างจากชายฝั่ง 3 กิโลเมตร
ลักษณะตัวอย่างตะกอนเป็นทราย ร่อนไม่ได้

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์สารมาตรฐาน IAEA SD-N-1/2

ชุดที่	Cr ($\mu\text{g/g}$)		Cu ($\mu\text{g/g}$)		Pb ($\mu\text{g/g}$)		Al (%)	
	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
1 *	63.24	-	35.50	-	31.60	-	4.01	-
2	134.10	-	75.00	-	120.80	-	4.26	-
3 *	392.34	-	233.75	-	182.00	-	4.95	-
4	132.54	-	76.25	-	147.30	-	3.86	-
5	130.92	150.00	75.63	93.50	146.40	144.60	3.94	4.08
6	136.49	143.68	74.38	76.25	105.30	150.60	4.11	4.19
7	-	137.50	-	78.13	-	143.80	-	4.14
8	133.62	-	76.25	-	150.00	-	3.96	-
9	135.78	-	76.88	-	148.20	-	4.08	-
Mean accepted	148.79		72.17		119.75		3.75	
Confidence value	51.00-213.86		53.40-92.00		85.50-154.00		3.36-4.01	

หมายเหตุ * ผลการวิเคราะห์ไม่อยู่ในช่วงความเชื่อมั่น (Confidence value)

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์สารมาตรฐาน IAEA SD-M-2/TM

ชุดที่	Cr ($\mu\text{g/g}$)		Cu ($\mu\text{g/g}$)		Pb ($\mu\text{g/g}$)		Al (%)	
	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
4	80.88	104.41	32.50	45.00	23.70	31.60	3.22	3.35
5	79.61	100.50	34.48	42.10	21.10	31.60	3.30	3.28
6	84.05	98.55	34.38	41.25	23.70	26.30	3.24	3.40
7	89.71	-	35.00	-	26.30	-	3.15	-
8	85.49	-	35.63	-	25.00	-	3.28	-
9	82.24	-	35.62	-	22.40	-	3.32	-
Mean accepted	77.2		32.7		22.8		3.2	
Confidence value	64.0-82.8		31.7-34.2		20.1-25.6		1.56-5.54	

4.4 ผลการวิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี Pb-210

ปริมาณกัมมันตภาพรังสี Pb-210 ในตัวอย่างตะกอนแบบแห้งของสถานีอ่าวระยอง และสถานีอำเภอแกลง ทำการวิเคราะห์ที่กองกำกับการกำจัดกากกัมมันตรังสี สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (พปส.) ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

4.4.1 สถานีอ่าวระยอง

ผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพรังสี หรือ อัตราการสลายตัว (activity) ของ Pb-210 ในตัวอย่างตะกอนแบบแห้งของสถานีอ่าวระยอง ซึ่งมีความหนาช่วงละ 2.0 ซม. พบว่ากัมมันตรังสี Pb-210 ในตะกอนมีค่าอยู่ในช่วง 0.673-3.695 dpm/g (Disintegration per minute per gram) โดยมีค่าสูงสุดที่ความลึกช่วง 2.0-4.0 ซม. และมีค่าต่ำสุดที่ความลึกช่วง 38.0-42.0 ซม. ซึ่งเป็นตะกอนชั้นล่างสุด (ตารางที่ 4.8)

อัตราการสลายตัวของ Pb-210 ตามความลึกในตะกอนของสถานีอ่าวระยอง (รูปที่ 4.5) มีแนวโน้มลดลงแบบ Exponential เกือบทุกระดับความลึก โดยยกเว้นเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ตะกอนช่วง 0.0-2.0 ซม. จากผิวบน ซึ่งอัตราการสลายตัวมีค่าเพิ่มขึ้น และอีกช่วงหนึ่งคือตะกอนที่ความลึกต่ำกว่า 30.0 ซม. ลงมาจนถึงชั้นล่างสุดซึ่งพบว่าอัตราการสลายตัว (activity) ของกัมมันตรังสีมีค่าต่ำ และไม่แสดงแนวโน้มลดลงจนถึงชั้นล่างสุด จึงได้กำหนดให้ค่ากัมมันตรังสีในตะกอนตั้งแต่ความลึก 30.0 ซม. ลงมา เป็น Supported Pb-210

นั่นคือ excess Pb-210 มีค่าเท่ากับ Total Pb-210 (ค่า activity ที่วัดได้ในแต่ละชั้นตะกอน) ลบออกด้วย Supported Pb-210 (ตารางที่ 4.8)

4.4.2 สถานีอำเภอแกลง

ผลการวิเคราะห์อัตราการสลายตัว (activity) ของ Pb-210 ในตัวอย่างตะกอนแบบแห้ง สถานีอำเภอแกลง ซึ่งมีความหนาช่วงละ 2.0 ซม. พบว่า อัตราการสลายตัวของกัมมันตภาพรังสีมีค่าอยู่ระหว่าง 1.030-4.740 dpm/g โดยมีค่าสูงสุดที่ความหนาช่วง 4.0-6.0 ซม. และมีค่าต่ำสุดที่ความลึกช่วง 38.0-40.0 ซม. (ตารางที่ 4.9)

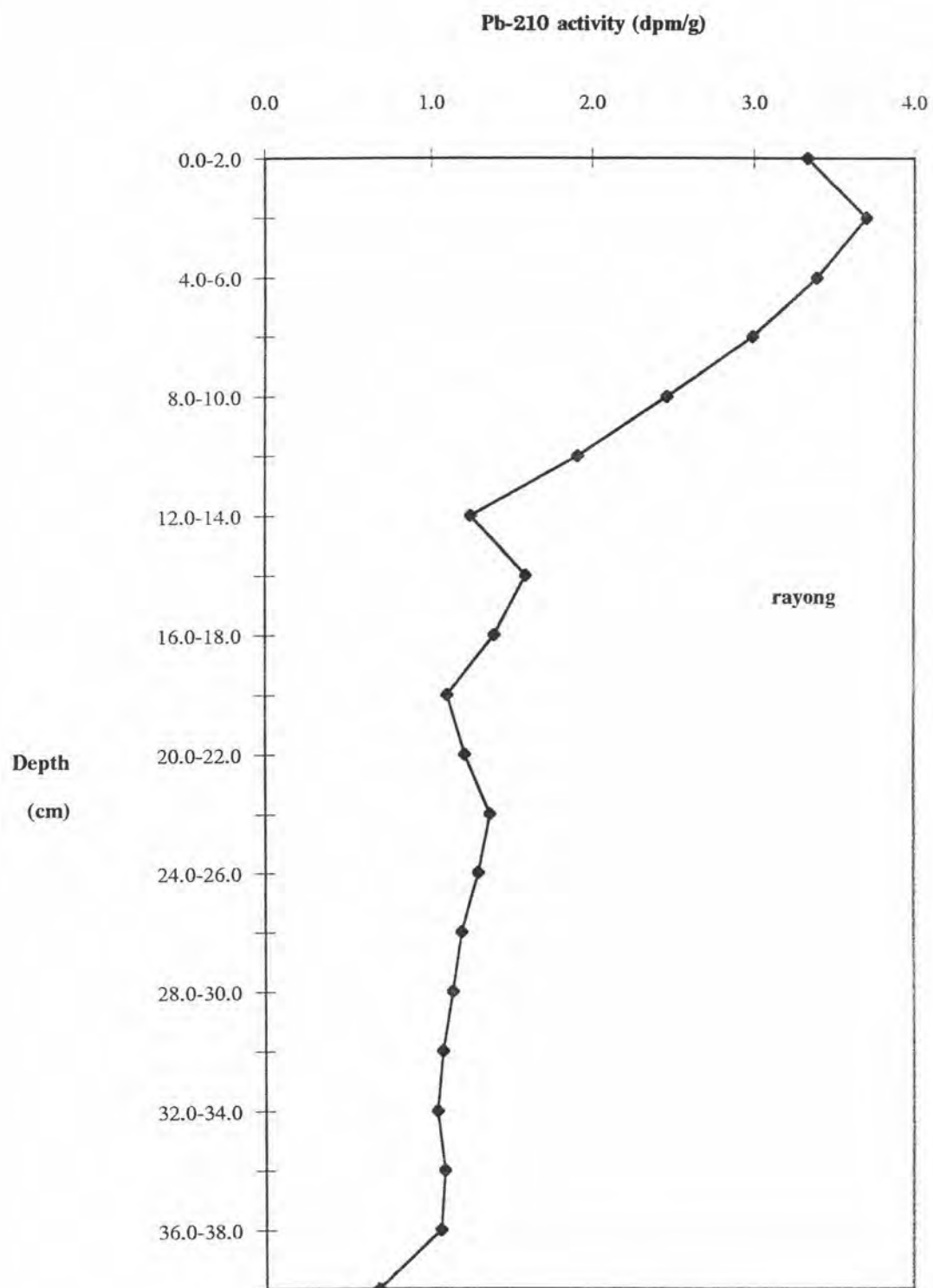
การเปลี่ยนแปลงค่าอัตราการสลายตัวของ Pb-210 ตามความลึกของแห้งตะกอนสถานีอำเภอแกลง พบว่า ตะกอนตั้งแต่ชั้นบนสุดลงมาจนถึงความลึก 6.0 ซม. อัตราการสลายตัวมีค่าสูง-ต่ำ ไม่แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน ต่อจาก 6.0 ซม. ลงมา ค่ากัมมันตรังสีมีแนวโน้มลดลงแบบ

Exponential จนถึง 16.0 ช.ม. ที่ความลึกต่อจาก 16.0 ช.ม. ลงมา อัตราการสลายตัวของ Pb-210 ใน ตะกอนมีค่าต่ำ และไม่แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจนถึงตะกอนชั้นล่างสุด (รูปที่ 4.6)

ดังนั้น จึงได้กำหนดให้ค่ากัมมันตรังสี (activity) ในตะกอนตั้งแต่ช่วง 16.0 ช.ม. ลงมา เป็น Supported Pb-210 (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตรังสี Pb-210 ในตัวอย่างตะกอนแบบแบ่ง
สถานีอ่าวระยอง

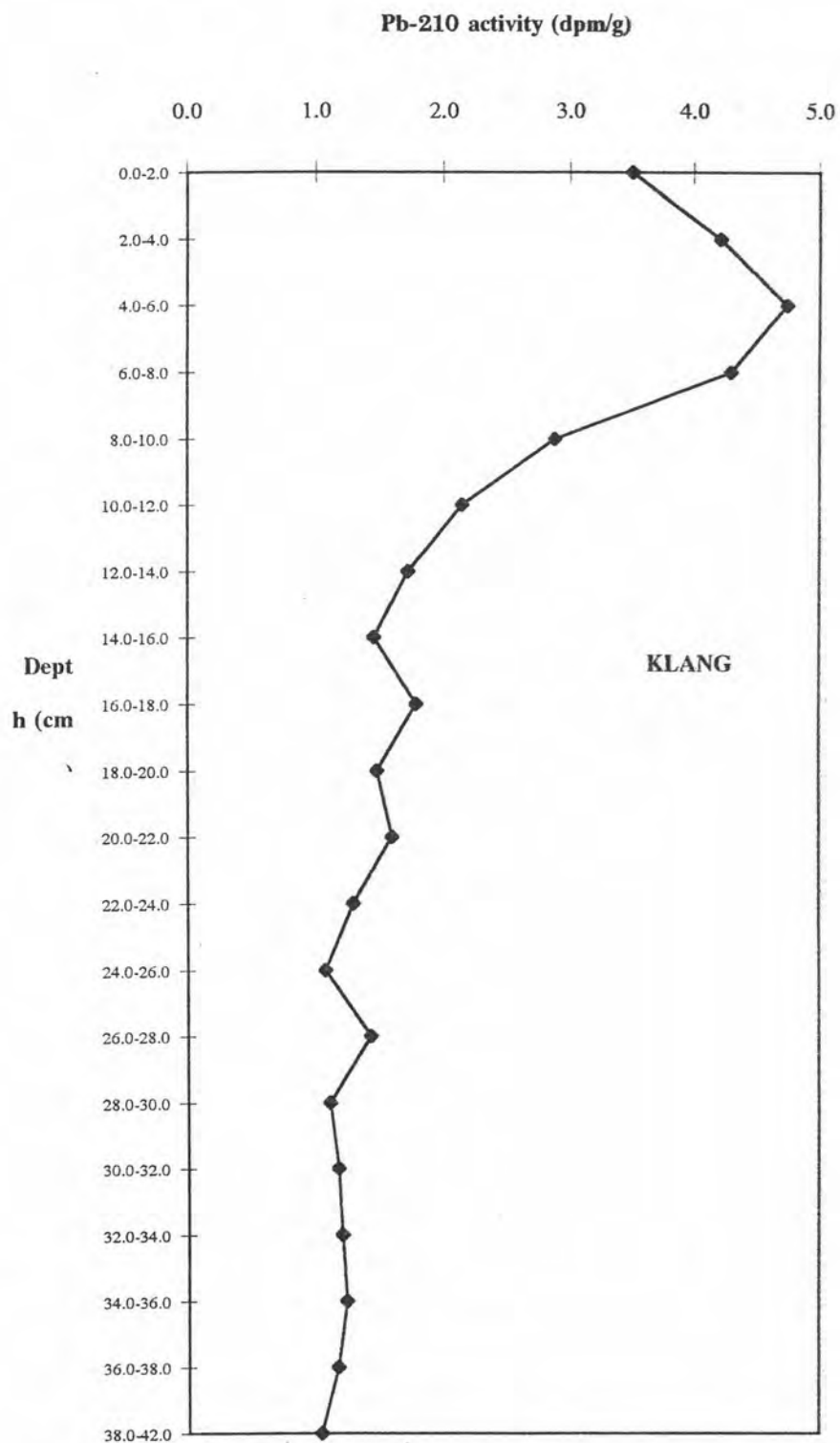
Seq.No	Core intervals (cm) top-bottom	Po-210 activity (dpm/g)			Pb-210 In excess
		Total	Support	excess	
1	0.0-2.0	3.329	1.00	2.36	0.86
2	2.0-4.0	3.695	1.00	2.73	1.00
3	4.0-6.0	3.385	1.00	2.42	0.88
4	6.0-8.0	2.990	1.00	2.02	0.70
5	8.0-10.0	2.456	1.00	1.48	0.39
6	10.0-12.0	1.911	1.00	0.92	-0.08
7	12.0-14.0	1.239	1.00	0.24	-1.43
8	14.0-16.0	1.582	1.00	0.59	-0.53
9	16.0-18.0	1.384	1.00	0.39	-0.94
10	18.0-20.0	1.095	1.00	0.10	-2.30
11	20.0-22.0	1.206	1.00	0.21	-1.56
12	22.0-24.0	1.358	1.00	0.36	-1.02
13	24.0-26.0	1.286	1.00	0.29	-1.24
14	26.0-28.0	1.185	1.00	0.19	-1.66
15	28.0-30.0	1.128	1.00	0.13	-2.04
16	30.0-32.0	1.068	1.00	0.07	-2.66
17	32.0-34.0	1.033	1.00	0.03	-3.51
18	34.0-36.0	1.079	1.00	0.08	-2.53
19	36.0-38.0	1.056	1.00	0.06	-2.81
20	38.0-42.0	0.673	1.00	-0.33	-1.11



รูปที่ 4.3 แสดงค่าอัตราการสลายตัวของ Pb-210 ตามความลึกในตะกอนสถานีอ่าวระยอง

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่ากัมมันตรังสี Pb-210 ในตัวอย่างตะกอนแบบแบ่ง
สถานีอำเภอแกลง

Seq.No	Core intervals (cm) top-bottom	Po-210 activity (dpm/g)			Pb-210 In excess
		Total	Support	excess	
1	0.0-2.0	3.504	1.08	2.45	0.90
2	2.0-4.0	4.212	1.08	3.16	1.15
3	4.0-6.0	4.740	1.08	3.70	1.31
4	6.0-8.0	4.292	1.08	3.24	1.18
5	8.0-10.0	2.878	1.08	1.82	0.60
6	10.0-12.0	2.144	1.08	1.07	0.07
7	12.0-14.0	1.721	1.08	0.65	-0.43
8	14.0-16.0	1.454	1.08	0.38	-0.97
9	16.0-18.0	1.784	1.08	0.71	-0.34
10	18.0-20.0	1.479	1.08	0.40	-0.92
11	20.0-22.0	1.595	1.08	0.52	-0.65
12	22.0-24.0	1.287	1.08	0.21	-1.56
13	24.0-26.0	1.068	1.08	-0.01	0.08
14	26.0-28.0	1.425	1.08	0.35	-1.05
15	28.0-30.0	1.099	1.08	0.02	-3.91
16	30.0-32.0	1.167	1.08	0.09	-2.41
17	32.0-34.0	1.193	1.08	0.11	-2.21
18	34.0-36.0	1.228	1.08	0.15	-1.90
19	36.0-38.0	1.159	1.08	0.08	-2.53
20	38.0-40.0	1.030	1.08	-0.05	0.08



รูปที่ 4.4 แสดงค่าอัตราการสลายตัวของ Pb-210 ตามความลึกในตะกอนสถานีอำเภอกลาง