

รายงานผลการดำเนินงานติดตามตรวจสอบคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ปี พ.ศ. 2559

นางพรศรี มิ่งขวัญ นายสุภกิจ จิวเจริญ และนายจักรพันธ์ หมอยาดี

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ 92 ซอยพลโยธิน 7 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

บทคัดย่อ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและอ่าวไทยตอนในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน พ.ศ. 2559 ในพื้นที่ 10 จังหวัด จำนวน 25 จุด โดยทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ คือ แคลเซียม โครเมียม ตะกั่ว ทองแดง ปรอท สังกะสี สารหนู คอลเดน ดีลตริน ดีดีที เฮปตะคลอร์ สารโพลีคลอรีเนเต็ดไบฟีนิล (พีซีบี) โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช) และสารไตรบิวทิลทิน รวมทั้งสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนรวมและลักษณะทางกายภาพของตะกอนดิน โดยเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล พบว่าพารามิเตอร์ที่มีค่าอยู่ในเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ได้แก่ แคลเซียม ปรอท คอลเดน ดีลตริน ดีดีที เฮปตะคลอร์ สารโพลีคลอรีเนเต็ดไบฟีนิล (พีซีบี) โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช) และสารไตรบิวทิลทิน โลหะหนักในตะกอนดินที่มีค่าเกินหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล คือ โครเมียม ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี และสารหนู โดยบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกมีค่าตะกั่วมีค่าในช่วง 21.3 – 134.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง โครเมียม มีค่าในช่วง 1.3 – 126.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง สังกะสีมีค่าในช่วง 2.0 – 103.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ทองแดงมีค่าไม่เกิน 29.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง และสารหนู มีค่าไม่เกิน 62.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งมีร้อยละของพื้นที่ที่มีพบโลหะหนักในตะกอนดิน ดังนี้ ตะกั่ว (75%) > โครเมียม (67%) > สังกะสี (17%) > ทองแดง ~ สารหนู (8%) สำหรับบริเวณอ่าวไทยตอนในพบว่ามีค่าโครเมียม มีค่าในช่วง 12.7 – 157.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ตะกั่วมีค่าในช่วง 23.9 – 163.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง สารหนูมีค่าในช่วง 0.4 – 16.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ทองแดงมีค่าในช่วง 5.8 – 37.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง และสังกะสีมีค่าในช่วง 17.1 – 140.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ส่วนพื้นที่ที่มีโลหะหนักในตะกอนดินมีร้อยละของพื้นที่ที่มีพบโลหะหนัก ดังนี้ โครเมียม (62%) > ตะกั่ว (54%) > สารหนู (46%) > ทองแดง (23%) > สังกะสี (15%)

บทนำ

ตะกอนดินในพื้นที่ทะเลถือเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของพวกสัตว์ทะเลหน้าดิน เนื่องจากตะกอนดินมีสารอินทรีย์เป็นแหล่งอาหารของสัตว์ต่างๆ ในทะเล รวมทั้งพวกแพลงก์ตอนพืชและพืชน้ำอื่นๆ นอกจากนี้สารอินทรีย์ในตะกอนดินยังมีหน้าที่ในการช่วยดักจับพวกโลหะหนักที่ปนเปื้อนมากับน้ำที่มาจากที่แหล่งต่างๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำ และสร้างความอุดมสมบูรณ์ในน้ำทะเล ตลอดจนเป็นแหล่งรองรับสิ่งเจือปนต่างๆ ที่ปนเปื้อนมากับน้ำที่ ซึ่งอาจมาจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ที่เป็นสาเหตุทำให้มีการปนเปื้อนของสารในแหล่งน้ำและตะกอนดินมากขึ้น (Capello et al., 2016; Birch et al., 1999)

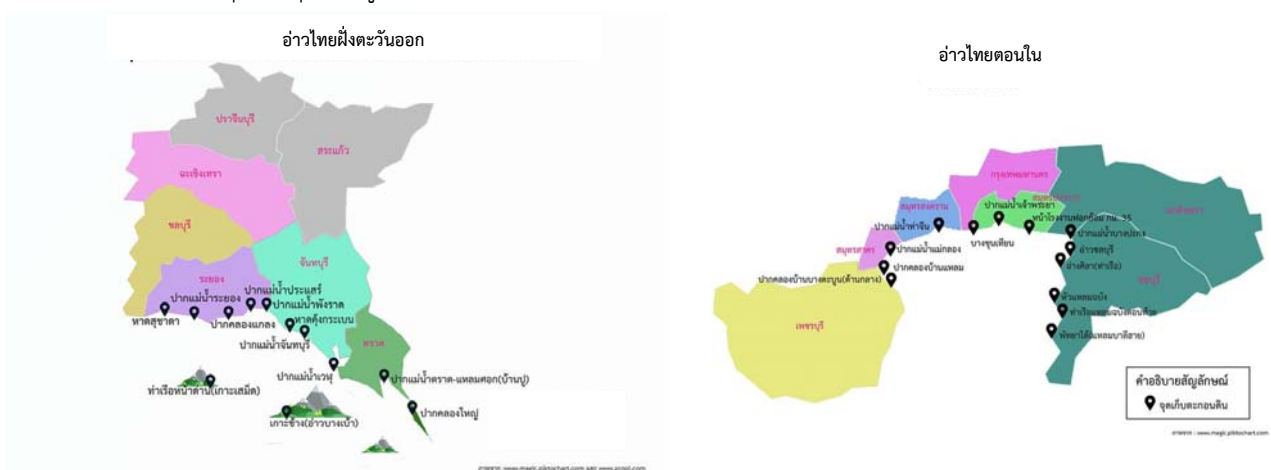
โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปนเปื้อนโลหะหนักที่มีการนำโลหะหนักมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม การเกษตร รวมถึงน้ำเสียจากชุมชน และฝุ่นละออง ที่ถูกปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม (สารโรจน์, 2550) สารปนเปื้อนเหล่านี้บางส่วนระบายลงสู่ทะเลในรูปสารละลาย และบางส่วนถูกดักจับด้วยสารอินทรีย์ในตะกอนดินทำให้เกิดการสะสมในตะกอนดิน ส่วนหนึ่งจะถูกถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหารไปยังผู้บริโภคอันดับต่างๆ จนถึงผู้บริโภคอันดับสุดท้าย คือ มนุษย์ ที่มีการนำสัตว์น้ำไปบริโภคจนได้รับผลกระทบต่อร่างกายอีกด้วย (Thongra-ar et al., 2008; Al-Rousan et al., 2016) ถ้าหากบริเวณใดมีการปนเปื้อนของโลหะหนักจะทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำ ซึ่งโลหะหนักเหล่านี้จะเกิดการสะสมในตะกอนดินและสามารถกลับเข้าสู่แหล่งน้ำหมุนเวียนเป็นวัฏจักร (อลงกต, 2550) ดังนั้นการศึกษาปริมาณสารต่างๆ ในตะกอนดินจึงมีความสำคัญที่จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสนับสนุนการประเมินสถานการณ์สิ่งแวดล้อมทางทะเล และนำไปสู่การกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหามลพิษทางทะเลต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจวัดคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและอ่าวไทยตอนใน ประกอบการประเมินสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลประจำปี 2559
2. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการกำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลพารามิเตอร์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน

วิธีการเก็บตัวอย่าง

1. เก็บตัวอย่างตะกอนดินชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและอ่าวไทยตอนใน จำนวน 25 จุด ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 โดยใช้เครื่องเก็บตะกอนดินแบบผิวหน้า (Grab sampler) ในพื้นที่ 10 จังหวัด บริเวณอ่าวไทยตะวันออกประกอบด้วยจังหวัดตราด (3 จุด) จังหวัดจันทบุรี (3 จุด) จังหวัดระยอง (6 จุด) และอ่าวไทยตอนใน ได้แก่ จังหวัดชลบุรี (5 จุด) จังหวัดฉะเชิงเทรา (1 จุด) จังหวัดสมุทรปราการ (2 จุด) กรุงเทพมหานคร (1 จุด) จังหวัดสมุทรสาคร (1 จุด) จังหวัดสมุทรสงคราม (1 จุด) และจังหวัดเพชรบุรี (2 จุด) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างตะกอนดิน จำนวน 25 จุด

2. ทำการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ตามที่กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล (กรมควบคุมมลพิษ, 2558) ได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว ทองแดง ปรอท สังกะสี สารหนู คอลเดน ดีลตริน ดีดีที เฮปตะคลอรั สารโพลีคลอริเนตเต็ดไบฟีนิล (พีซีบี) โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช) และสารไตรบิวทิลทิน รวมทั้งสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนรวมและข้อมูลทางกายภาพของตะกอนดิน โดยในแต่ละพารามิเตอร์ได้ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีต่างๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการวิเคราะห์ในแต่ละพารามิเตอร์

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
แคดเมียม (Cd)	HYDROFLUORIC ACID DECOMPOSITION AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) METHOD
โครเมียมรวม (Cr)	HYDROFLUORIC ACID DECOMPOSITION AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) METHOD
ตะกั่ว (Pb)	HYDROFLUORIC ACID DECOMPOSITION AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) METHOD
ทองแดง (Cu)	HYDROFLUORIC ACID DECOMPOSITION AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) METHOD
สังกะสี (Zn)	HYDROFLUORIC ACID DECOMPOSITION AND INDUCTIVELY COUPLED PLASMA (ICP) METHOD
สารหนู (As)	HYDROFLUORIC ACID DECOMPOSITION AND HYDRIDE GENERATION ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRIC METHOD
ปรอทรวม (Hg)	HYDROFLUORIC ACID DECOMPOSITION AND HYDRIDE GENERATION ATOMIC ABSORPTION SPECTROMETRIC METHOD
คอลเดน (Chlordane)	ULTRASONIC EXTRACTION AND GAS CHROMATOGRAPHIC (ECD) METHOD
ดีดีที (DDT)	ULTRASONIC EXTRACTION AND GAS CHROMATOGRAPHIC (ECD) METHOD
ดีลตริน (Dieldrin)	ULTRASONIC EXTRACTION AND GAS CHROMATOGRAPHIC (ECD) METHOD
เฮปตะคลอรั (Heptachlor)	ULTRASONIC EXTRACTION AND GAS CHROMATOGRAPHIC (ECD) METHOD
สารโพลีเนตเต็ดไบฟีนิล (PCB)	ULTRASONIC EXTRACTION AND GAS CHROMATOGRAPHIC (ECD) METHOD
โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs)	ULTRASONIC EXTRACTION AND GAS CHROMATOGRAPHIC/MASS SPECTROMETRIC METHOD
สารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนรวม (TPH)	SOXHLET EXTRACTION AND FLUORESCENCE SPECTROGRAPHIC/MASS SPECTROMETRIC METHOD
สารไตรบิวทิลทิน (TBT)	ULTRASONIC EXTRACTION AND GAS CHROMATOGRAPHIC/MASS SPECTROMETRIC METHOD

3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดิน จะนำมาเปรียบเทียบกับหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ณ วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 หลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล

ชื่อ	หลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล
แคดเมียม (Cd)	มีค่าไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
โครเมียม (Cr)	มีค่าไม่เกิน 42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
ตะกั่ว (Pb)	มีค่าไม่เกิน 52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
ทองแดง (Cu)	มีค่าไม่เกิน 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
ปรอท (Hg)	มีค่าไม่เกิน 0.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
สังกะสี (Zn)	มีค่าไม่เกิน 102 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
สารหนู (As)	มีค่าไม่เกิน 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
คลอเดน (Chlordane)	มีค่าไม่เกิน 3 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
ดีลทริน (Dieldrin)	มีค่าไม่เกิน 0.8 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
ดีดีที (DDT)	มีค่าไม่เกิน 0.6 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
เฮปตะคอล์ (Heptachlor)	มีค่าไม่เกิน 11 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
พีเอเอชทั้งหมด (TPAHs)	มีค่าไม่เกิน 4,000 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
พีเอชเอ็นน้ำหนักโมเลกุลสูง (HPAHs)	มีค่าไม่เกิน 1,700 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
พีซีบี (PCBs)	มีค่าไม่เกิน 23 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
ทีบีที (TBT)	มีค่าไม่เกิน 5,500 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

ที่มา : ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ณ วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2558

ผลการวิเคราะห์

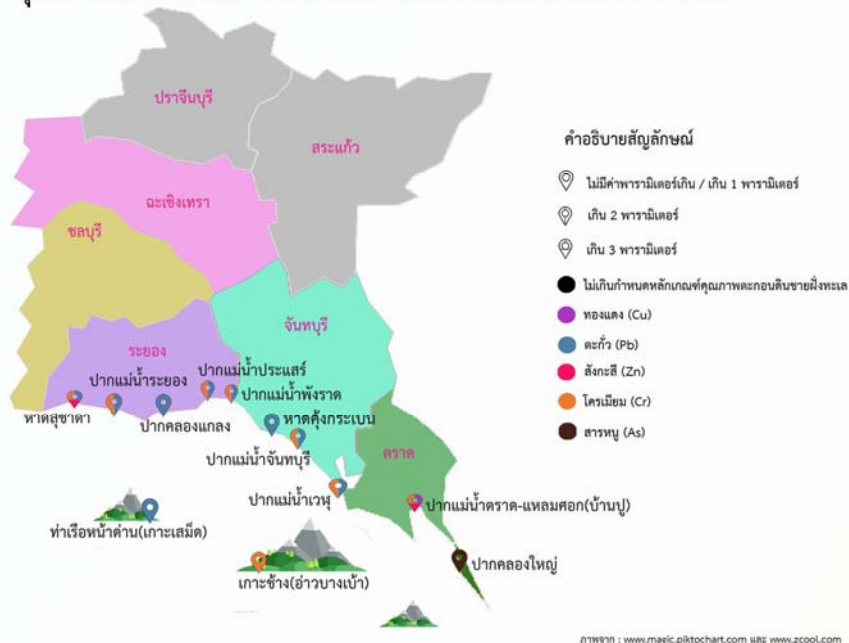
ผลจากการติดตามตรวจสอบคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกและอ่าวไทยตอนใน

1. ลักษณะทางกายภาพของตะกอนดินบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออกส่วนใหญ่มีลักษณะเนื้อตะกอนดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้งมีสีเทา เขียว และดำปะปนกัน ซึ่งพบว่าในตะกอนดินมีปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ย 2.59% สำหรับเนื้อตะกอนดินบริเวณอ่าวไทยตอนในเป็นลักษณะดินเหนียวปนทราย และดินเหนียวปนทรายแป้ง ส่วนใหญ่เป็นตะกอนดินสีดำ มีปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ย 3.30% ซึ่งผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของตะกอนดินในแต่ละจุดแสดงในตารางที่ 3

2. จากการวิเคราะห์พบว่า พารามิเตอร์ต่างๆ ได้แก่ แคลเซียม โปรท คอลเดน ดีลตริน ดีดีที เฮปตะคลอร์ สารโพลีคลอรีเนเต็ดไบฟีนิล (พีซีบี) โพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช) และสาร ไตรบิวทิลทิน รวมทั้งสารปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนรวมของคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลส่วนใหญ่มีค่าไม่เกิน หลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ยกเว้นโลหะหนักในตะกอนดินชายฝั่งทะเลที่พบว่ามีค่าเกิน หลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ได้แก่ ตะกั่ว โครเมียม สารหนู ทองแดง และสังกะสี (ตารางที่ 4) โดยสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้

2.1. คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก จากการเก็บตัวอย่าง ตะกอนดิน จำนวน 12 จุด ในพื้นที่จังหวัดตราด จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดระยอง พบว่ามีโลหะหนักที่เกินค่า กำหนดตามหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล คือ 5 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว โครเมียม สังกะสี ทองแดง และสารหนู ซึ่งพบตะกั่วมีค่าในช่วง 21.3 – 134.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือ โครเมียม มีค่าในช่วง 1.3 – 126.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง สังกะสีมีค่าในช่วง 2.0 – 103.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ทองแดงมีค่าไม่เกิน 29.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง และสารหนูมีค่าไม่เกิน 62.7 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง โดยบริเวณพื้นที่ตรวจวัดที่มีค่าโลหะหนักเกินหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล แสดงในรูปที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำและดินตะกอนบริเวณชายฝั่งทะเลภาค ตะวันออกของ Thongra-ar W., et al. (2008) พบว่ามีปริมาณตะกั่วและทองแดงมีค่าสูงในบริเวณภาค ตะวันออก นอกจากนี้ยังพบว่าตะกั่ว สังกะสี ทองแดง และปรอทมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากบริเวณนี้เป็น แหล่งมีการขยายตัวของแหล่งชุมชนและอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นจึงอาจส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนและสะสม มลพิษในตะกอนดินที่เกิดจากการชะล้างหน้าดิน และการระบายน้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ โดยเฉพาะจังหวัดระยอง และชลบุรี

คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ปี 2559



รูปที่ 2 พื้นที่จุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าโลหะหนักเกินหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล อ่าวไทยตะวันออก

2.2. คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนใน จากการเก็บตัวอย่างตะกอนดินจำนวน 13 จุด ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ กรุงเทพมหานคร จังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดเพชรบุรี พบว่ามีโลหะหนักที่เกินค่ากำหนดตามหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล คือ 5 ชนิด ได้แก่ โครเมียม ตะกั่ว สารหนู ทองแดงและสังกะสี โดยพบโครเมียมในตะกอนดินมีค่าในช่วง 12.7 – 157.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตะกั่วมีค่าในช่วง 23.9 – 163.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง สารหนูมีค่าในช่วง 0.4 – 16.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ทองแดงมีค่าในช่วง 5.8 – 37.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง และสังกะสีมีค่าในช่วง 17.1 – 140.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง โดยพื้นที่ที่มีค่าโลหะหนักเกินหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล แสดงในรูปที่ 3 ซึ่งผลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับการศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำและตะกอนดินบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนบนของสาโรช และคณะ (2550) ที่พบปริมาณการสะสมของโลหะหนักที่มีปริมาณสูงในตะกอนดิน ได้แก่ สังกะสี ตะกั่ว ทองแดง และแคดเมียม และการศึกษาการกระจายของแร่ธาตุในตะกอนดินของอ่าวไทยด้านตะวันตกของ Liu S., et al. (2016) พบว่าโครเมียม สังกะสี ทองแดง และตะกั่วมีปริมาณมากในส่วนผิวหน้าของตะกอนดินบริเวณชายฝั่งจังหวัดชลบุรีและพื้นที่ตอนบนของเกาะสมุย นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยของโครเมียม สังกะสี ตะกั่ว และทองแดง มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นแหล่งชุมชนเมืองและมีแหล่งอุตสาหกรรม

คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลอ่าวไทยตอนใน ปี 2559



รูปที่ 3 พื้นที่จุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าโลหะหนักเกินหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล อ่าวไทยตอนใน

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของตะกอนดินชายฝั่งทะเล

บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง	จุดเก็บตัวอย่าง	จังหวัด	สี	สารอินทรีย์ในตะกอนดิน (Organic matter) (percent)	ค่ารีดอกซ์โพเทนเชียล (Redox Potential) (mV)	องค์ประกอบตะกอนดิน (percent)				ลักษณะเนื้อตะกอนดิน (Texture)
						Grain Size	Sand	Silt	Clay	
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	เกาะช้าง (อ่าวบางน้ำ)	ตราด	VERY DARK GREENISH GRAY	5.94	-230.0	0.0	5.3	49.5	45.2	SILTY SAND
	ปากคลองใหญ่	ตราด	VERY DARK GREENISH GRAY	0.58	-298.0	0.9	27.1	40.5	31.5	SANDY CLAY
	ปากแม่น้ำตราด-แหลมตอก (บ้านปู)	ตราด	DARK OLIVE BROWN	2.18	-209.0	1.5	5.6	49.3	43.6	SILTY CLAY
	ปากแม่น้ำจันทบุรี	จันทบุรี	VERY DARK GRAYISH OLIVE	2.52	-270.0	0.0	1.7	58.8	39.5	SILTY CLAY
	หาดคึกกระเบน	จันทบุรี	VERY DARK GRAYISH OLIVE	0.64	-201.0	0.0	5.3	46.0	48.7	SILTY CLAY
	ปากแม่น้ำเวฬุ	จันทบุรี	GREENISH BLACK	5.85	-216.0	4.0	3.3	57.8	34.9	SILTY CLAY
	ปากแม่น้ำพังราด	ระยอง	DARK OLIVE GRAY	2.44	-366.0	0.0	40.6	38.3	21.1	SANDY CLAY
	ปากแม่น้ำประแสร์	ระยอง	DARK OLIVE GRAY	2.87	-310.0	3.6	64.6	31.8	0.0	SILTY SAND
	หาดสุชาดา	ระยอง	GRAYISH BROWN	3.11	-342.0	0.0	2.2	55.9	41.9	SILTY CLAY
	ปากน้ำระยอง	ระยอง	OLIVE GRAY	3.00	-358.0	0.0	15.3	55.1	29.6	SILTY CLAY
	ท่าเรือหน้าด่าน (เกาะเสม็ด)	ระยอง	LIGHT GRAYISH OLIVE	0.30	-99.3	2.7	81.9	15.4	0.0	SAND
	ปากคลองแกล้ง	ระยอง	OLIVE GRAY	1.69	-244.0	8.2	52.5	39.3	0.0	SILTY SAND
อ่าวไทยตอนใน	อ่าวชลบุรี	ชลบุรี	BLACK	5.57	-410.0	0.0	5.5	27.9	66.6	SILTY CLAY
	อ่างศิลา (ท่าเรือ)	ชลบุรี	DARK OLIVE GRAY	1.56	-424.0	0.0	20.0	25.5	54.5	SANDY CLAY
	หัวแหลมฉะเชิง	ชลบุรี	OLIVE GRAY	1.92	-319.0	0.0	23.0	26.3	50.7	SANDY CLAY
	ท่าเรือแหลมฉะเชิง (ตอนท้าย)	ชลบุรี	VERY DARK	3.81	-388.0	0.0	4.6	31.9	63.5	SILTY CLAY
	พิทยาใต้ (แหลมบาลีฮาย)	ชลบุรี	DARK GRAYISH OLIVE	1.67	-391.0	46.2	35.4	18.4	0.0	SILTY SAND
	ปากแม่น้ำบางปะกง	ฉะเชิงเทรา	BLACK	3.86	-300.0	0.0	2.6	32.7	64.7	SILTY CLAY
	หน้าโรงงานฟอกย้อม กม.35	สมุทรปราการ	BLACK	3.80	-189.4	0.0	25.3	24.2	50.5	SANDY CLAY
	ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	สมุทรปราการ	BLACK	3.46	-339.2	0.0	25.4	22.7	51.9	SANDY CLAY
	บางขุนเทียน	กรุงเทพมหานคร	BLACK	3.77	-305.0	20.9	30.1	10.1	38.9	SILTY SAND
	ปากแม่น้ำท่าจีน	สมุทรสาคร	BLACK	2.47	-413.0	0.0	33.7	20.3	46.0	SANDY CLAY
	ปากแม่น้ำแม่กลอง	สมุทรสงคราม	BLACK	3.60	-270.0	0.0	12.9	50.4	36.7	SILTY SAND
	ปากคลองบ้านแหลม (ด้านเหนือฟาร์ม หอยแมลงภู่)	เพชรบุรี	GREENISH BLACK	1.88	-291.4	2.4	34.1	29.0	34.5	SANDY CLAY
ปากคลองบ้านบางตะบูน (ด้านกลาง)	เพชรบุรี	BLACK	5.59	-165.5	0.0	9.9	43.6	46.5	SILTY CLAY	

ตารางที่ 4 คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล

บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง	จุดเก็บตัวอย่าง	จังหวัด	Cd*	Cr*	Pb*	Cu*	Zn*	As*	Hg*	Chlordane**	DDT**	Dieldrin**	Heptachlor**	PAHs**	PCBs**	TBT**	TPH**
อ่าวไทยฝั่งตะวันออก	เกาะช้าง (อ่าวบางเบ้า)	ตราด	ตรวจไม่พบ	79.2	34.9	17.5	73.6	2.7	0.06	ตรวจไม่พบ	2.3	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	2,775
	ปากคลองใหญ่	ตราด	0.89	14.2	41.4	4.7	11.8	62.7	0.35	ตรวจไม่พบ	0.7	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	5,489
	ปากแม่น้ำตราด-แหลมศอก (บ้านปู)	ตราด	ตรวจไม่พบ	126.0	21.3	29.0	103.0	3.5	0.10	ตรวจไม่พบ	1.6	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	660
	ปากแม่น้ำจันทบุรี	จันทบุรี	0.93	48.0	103.0	7.5	35.4	2.1	0.03	ตรวจไม่พบ	1.2	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
	หาดคึกกระแบน	จันทบุรี	1.43	22.2	129.0	2.6	17.2	1.5	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	0.7	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
	ปากแม่น้ำเวฬุ	จันทบุรี	1.13	79.5	93.1	18.7	60.1	3.4	0.05	ตรวจไม่พบ	1.5	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	2,505
	ปากแม่น้ำพังราด	ระยอง	1.04	42.3	127.0	4.8	24.6	3.3	0.03	ตรวจไม่พบ	1.0	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
	ปากแม่น้ำประแสร์	ระยอง	1.24	44.6	129.0	10.4	39.0	3.2	0.04	ตรวจไม่พบ	1.5	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	10,827
	หาดสุขาดา	ระยอง	1.26	53.8	98.7	24.0	103.0	3.4	0.21	ตรวจไม่พบ	2.2	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	3,073
	ปากน้ำระยอง	ระยอง	0.88	58.3	101.0	11.9	65.8	2.3	0.09	ตรวจไม่พบ	2.2	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	0.5	1,138
	ท่าเรือหน้าด่าน (เกาะเสม็ด)	ระยอง	1.02	1.3	113.0	ตรวจไม่พบ	2.0	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	4,498
ปากคลองกลง	ระยอง	1.04	30.3	134.0	4.9	26.5	1.6	0.05	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	

ตารางที่ 4 (ต่อ)

บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง	จุดเก็บตัวอย่าง	จังหวัด	Cd*	Cr*	Pb*	Cu*	Zn*	As*	Hg*	Chlordane**	DDT**	Dieldrin**	Heptachlor**	PAHs**	PCBs**	TBT**	TPH**	
อำเภอไทยตอนใน	อ่าวชลบุรี	ชลบุรี	1.35	110.0	135.0	37.0	140.0	2.9	0.19	ตรวจไม่พบ	3.1	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	1,492	
	อ่างศิลา (ท่าเรือ)	ชลบุรี	1.48	27.5	137.0	8.0	25.4	2.4	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	1.1	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	
	หัวแหลมฉะบ่ง	ชลบุรี	1.62	42.0	163.0	25.6	53.8	2.8	0.06	ตรวจไม่พบ	1.8	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	7.5	816	
	ท่าเรือแหลมฉะบ่ง (ตอนท้าย)	ชลบุรี	1.47	33.0	133.0	18.3	63.4	1.9	0.14	ตรวจไม่พบ	2.1	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	11.0	7,364	
	พญาใต้ (แหลมบาลีฮาย)	ชลบุรี	1.32	12.7	145.0	5.8	17.1	0.4	0.04	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	0.5	2,690	
	ปากแม่น้ำบางปะกง	ฉะเชิงเทรา	1.44	157.0	132.0	26.4	111.0	3.1	0.06	ตรวจไม่พบ	3.3	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	948
	หน้าโรงงานฟอกย้อม กม. 35	สมุทรปราการ	ตรวจไม่พบ	126.0	39.6	18.3	81.1	16.6	0.09	ตรวจไม่พบ	1.5	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	3,582
	ปากแม่น้ำเจ้าพระยา	สมุทรปราการ	ตรวจไม่พบ	123.0	41.6	21.7	90.5	13.1	0.10	ตรวจไม่พบ	1.5	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	14.6	4,667
	บางขุนเทียน	กรุงเทพมหานคร	ตรวจไม่พบ	59.6	23.9	10.8	46.7	7.3	0.04	ตรวจไม่พบ	1.4	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	0.6	575
	ปากแม่น้ำท่าจีน	สมุทรสาคร	ตรวจไม่พบ	57.0	48.3	8.7	53.4	10.2	0.05	ตรวจไม่พบ	1.0	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	839
	ปากแม่น้ำแม่กลอง	สมุทรสงคราม	ตรวจไม่พบ	58.3	54.8	12.6	47.5	13.6	0.35	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	522
	ปากคลองบ้านแหลม (ด้านเหนือฟาร์มหอยแมลงภู)	เพชรบุรี	ตรวจไม่พบ	38.1	38.9	5.9	25.1	5.5	0.03	ตรวจไม่พบ	1.2	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
ปากคลองบ้านบางตะบูน (ด้านกลาง)	เพชรบุรี	ตรวจไม่พบ	85.1	38.5	12.9	54.8	14.6	0.06	ตรวจไม่พบ	1.6	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	0.8	5,639	
หลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล (กรมควบคุมมลพิษ, 2558)			ไม่เกิน 2	ไม่เกิน 42	ไม่เกิน 52	ไม่เกิน 25	ไม่เกิน 102	ไม่เกิน 7	ไม่เกิน 0.4	ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 11	ไม่เกิน 0.8	ไม่เกิน 0.6	ไม่เกิน 4,000	ไม่เกิน 23	ไม่เกิน 5,500	-	

หมายเหตุ ; * หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำหนักแห้ง

** หน่วยเป็น ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำหนักแห้ง

สรุป

ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ประจำปี พ.ศ. 2559 บริเวณอ่าวไทย ฝั่งตะวันออกและอ่าวไทยตอนใน พบว่ามีโลหะหนักในตะกอนดินที่เกินค่ากำหนดตามหลักเกณฑ์คุณภาพ ตะกอนดินชายฝั่งทะเล ทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว โครเมียม สารหนู ทองแดง และสังกะสี อาจเนื่องมาจาก สภาพสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีโลหะหนักที่เกิดการตกสะสมในตะกอนดินอยู่แล้วในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา และจากกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้เกิดการตกสะสมของโลหะหนักในตะกอนดิน เช่น ตะกั่ว อาจจะมีสาเหตุจาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การทำเหมือง อุตสาหกรรมการผลิตแบตเตอรี่ และโลหะภัณฑ์ รวมทั้งโครเมียมที่ นำมาใช้ประโยชน์มากในทางอุตสาหกรรม เช่น การชุบโลหะ การผลิตสีย้อม และสีอุตสาหกรรมอื่นๆ จึงทำให้ ตรวจพบโลหะหนัก 2 ชนิดนี้ในตะกอนดินที่เกินเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นพื้นที่แหล่ง อุตสาหกรรมโดยเฉพาะจังหวัดชลบุรี และระยอง นอกจากนี้ยังมีพบโครเมียมในตะกอนดินบริเวณอ่าวไทยตอน ในที่พื้นที่บริเวณโรงงานฟอกย้อมอีกด้วย ขณะที่สารหนู มักพบในอุตสาหกรรมทางการเกษตร เช่น สารกำจัด ศัตรูพืชและสัตว์ ส่วนทองแดงและสังกะสีใช้เป็นวัสดุดิบในการผลิตลวด สายไฟ ท่อน้ำ และการทำสีย้อม ซึ่งพบ โลหะหนักดังกล่าวกระจายตามพื้นที่แหล่งอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงควรมีมาตรการในควบคุมการ ปลดปล่อยโลหะหนักจากโรงงานอุตสาหกรรมที่คาดว่าเป็นแหล่งกำเนิด เพื่อลดปัญหาการเสื่อมโทรมของสภาพ สิ่งแวดล้อมทางทะเลและสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล. ลงวันที่ 9 ตุลาคม 2558.
- สาโรจน์ เริ่มดำริห์, สาวิตรี แกเรียสการ และ เกริก วงศ์สอนธรรม. 2550. **ปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำและตะกอนดินบริเวณชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยตอนบน**. สถานีวิจัยประมงศรีราชา ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และคณะทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตศรีราชา.
- อลงกต อินทรชาติ กนกวรรณ ขาวต่อน และอรรณภูมิ กันทะวงศ์. 2550. **คุณภาพดินตะกอนบริเวณ อ่าวไทยตอนบน**. สถานีวิจัยประมงศรีราชา ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Thongra-ar, W., Musika, Ch., Wongsudawan, W., Munhapol, A., 2008. Heavy Metals Contamination in Sediments along the Eastern Coast of the Gulf of Thailand. *Environment Asia* 1, 37 – 45.
- Al-Rousan, S., Al-Taani, A., Rashdan, M., 2016. Effects of pollution on the geochemical properties of marine sediments across the fringing reef of Aqaba, Red Sea. *Marine Pollution Bulletin* 07718.
- Birch, G., Taylor, S., 1999. Source of heavy metals in sediments of the Port Jackson estuary, Australia. *The Science of the Total Environment* 227, 123 – 138.
- Capello, M., Cutroneoa, L., Consani, S., Dinelli, E., Vagge, G., Carbone, C., 2016. Marine sediment contamination and dynamics at themouth of a contaminated torrent: The case of the Gromolo Torrent (Sestri Levante, north-western Italy). *Marine Pollution Bulletin* 07774.
- Liu, S., Shi, X., Yang, G., Khokiattiwong, S., 2016. Distribution of major and trace elements in surface sediments of the Western Gulf of Thailand: Implications to modern sedimentation. *Continental Shelf Research* 117, 81 – 91.