

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

การสำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกง

ได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำแม่น้ำบางปะกง 3 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2526

ออกเก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้เรือหางยาว เก็บตัวอย่างในช่วงน้ำลงที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร เริ่มตั้งแต่ปากแม่น้ำจนถึงบ้านโพธิ์ (ประมาณ 35 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ) โดยเก็บ 5 สถานี คือ ปากแม่น้ำ โรงไฟฟ้าบางปะกง ปากคลองอ้อมใหญ่ วัดหัวเนิน และบ้านโพธิ์ ระหว่างการสำรวจวัดความเค็มของน้ำ โดยใช้ Refractometer รุ่น AO

น้ำตัวอย่างแต่ละสถานีจะทำ การกรองทันทีที่กลับถึงห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนที่ละลายน้ำกับส่วนที่แขวนลอยน้อยที่สุด โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 กรองด้วย membrane filter จำนวน 1 แผ่น

ส่วนที่ 2 กรองด้วย แผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น

ส่วนที่ 3 กรองด้วย แผ่นกรอง GF/C จำนวน 2 แผ่น

ส่วนที่ 4 กรองด้วย แผ่นกรอง GF/C จำนวน 1 แผ่น

น้ำตัวอย่างที่กรองแล้วทำให้มี pH \leq 2 ด้วยกรดไนตริกเข้มข้น เก็บไว้ในอุณหภูมิห้อง แผ่นกรองเก็บในขวดพลาสติกปิดฝาแน่น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากอากาศ แล้ววิเคราะห์หาปริมาณเหล็กส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายอยู่ในน้ำ

ครั้งที่ 2 วันที่ 24 พฤศจิกายน 2527 (ฤดูน้ำหลาก)

ออกเก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้เรือหางยาว เก็บตัวอย่างในช่วงน้ำลงที่บริเวณกลางแม่น้ำ โดยเก็บ 2 ระดับคือ ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร และระดับครึ่งหนึ่งของความลึกจากผิวน้ำถึงพื้นน้ำ (mid-depth) เริ่มตั้งแต่ปากแม่น้ำจนถึงปากคลองอ้อมใหญ่ (ประมาณ 30 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ) ซึ่งจะครอบคลุมความเค็มตั้งแต่ 0 ถึง 28 ppt.(%) ในระหว่างการสำรวจวัดอุณหภูมิ น้ำ และวัดความเค็มของน้ำด้วยเครื่อง Fisher Conductivity meter model 151

วัด pH น้ำตัวอย่างด้วย pH-meter วัดออกซิเจนที่ละลายน้ำด้วย เครื่อง DO meter (YSI) และทำการกรองทันทีที่กลับถึงห้องปฏิบัติการ ด้วยแผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น เก็บแผ่นกรองในขวดพลาสติกปิดฝาแน่น น้ำตัวอย่างที่กรองแล้วปรับให้ $\text{pH} \leq 2$ ด้วยกรดไนตริก เข้มข้น เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำต่อไป

น้ำตัวอย่างอีกส่วนหนึ่งจะถูกกรองทันทีด้วยแผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อรอการวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กที่ละลายน้ำที่ยึดกับสารอินทรีย์ (organically bound) ต่อไป

ครั้งที่ 3 วันที่ 11 พฤษภาคม 2528 (ฤดูน้ำน้อย)

ออกเก็บน้ำตัวอย่างโดยใช้เรือหางยาว เก็บในช่วงน้ำลงที่บริเวณกึ่งกลางแม่น้ำ โดยเก็บที่ความลึก 2 ระดับคือ ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร และระดับครึ่งหนึ่งของความลึกจากผิวน้ำถึงพื้นน้ำ เริ่มตั้งแต่ปากแม่น้ำถึงบางกระเจ็ด (ประมาณ 110 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ) ซึ่งจะครอบคลุมความเค็มตั้งแต่ 0 ถึง 30 ppt. ในระหว่างการสำรวจวัดอุณหภูมิ น้ำและวัดความเค็มของน้ำด้วยเครื่อง Fisher Conductivity meter model 151

ทำการวัดค่า pH, DO ของน้ำตัวอย่าง และทำการกรองทันทีที่กลับถึงห้องปฏิบัติการ ด้วยแผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย ส่วนที่ละลายในน้ำ และส่วนที่ละลายน้ำที่ยึดกับสารอินทรีย์เหมือนครั้งที่ 2

การทดลองในห้องปฏิบัติการ (Mixing experiment)

การทำ Mixing experiment ทำโดยเอาน้ำจืดผสมกับน้ำทะเล ให้ได้ความเค็มต่างๆ เข้มข้นๆ นาน 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง (Gardiner, 1974 และ Laxen, 1985) แล้วกรองน้ำด้วยแผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น แยกเป็นส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ น้ำที่กรองแล้วทำให้มี $\text{pH} \leq 2$ ด้วยกรดไนตริก เข้มข้น ส่วนแผ่นกรอง เก็บในขวดพลาสติกปิดฝาแน่น เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่แขวนลอย และส่วนที่ละลายน้ำต่อไป

การทำ Mixing experiment ได้ทดลองทำ 3 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 วันที่ 28 ตุลาคม 2527

เก็บน้ำที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร น้ำจืดเก็บในช่วงน้ำขึ้นที่บางขนาก (ประมาณ 117 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ) ความเค็ม 0 ppt. น้ำทะเลเก็บที่วัดเขาวงทราย (นอกฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี ประมาณ 10 กิโลเมตร) ความเค็มประมาณ 30 ppt. แล้วผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลจำนวน 1 ลิตรในสัดส่วนต่อไปนี้

ความเค็มที่ต้องการหลัง mixing คือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30 ppt.

- ปริมาณน้ำเค็มที่แต่ละความเค็มจะใช้สัดส่วนใน $\frac{1000 \times X_i}{A} = Y$ มิลลิลิตร

เมื่อ X_i เป็นความเค็มที่ต้องการหลัง mixing

A เป็นความเค็มของน้ำทะเล

- ปริมาณน้ำจืดที่แต่ละความเค็มหาจาก $1000 - Y$ มิลลิลิตร

เมื่อ Y เป็นปริมาณน้ำทะเลที่ใช้ในความเค็มที่ต้องการ

วัด pH และความเค็มของน้ำไว้

ครั้งที่ 2 วันที่ 24 พฤศจิกายน 2527

เก็บน้ำที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร น้ำจืดเก็บในช่วงน้ำขึ้นที่วัดเขาแหลม ความเค็ม 0 ppt. น้ำทะเลเก็บที่วัดเขาวงทราย (นอกฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี ประมาณ 10 กิโลเมตร) ความเค็มประมาณ 25 ppt. แล้วผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลด้วยวิธีการเดียวกับครั้งที่ 1 วัด pH และความเค็มของน้ำไว้

ครั้งที่ 3 วันที่ 26 มกราคม 2528

เก็บน้ำที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร น้ำจืดเก็บในช่วงน้ำขึ้นที่บางขนาก (ประมาณ 117 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ) ความเค็ม 0 ppt. น้ำทะเลเก็บที่วัดเขาวงทราย (นอกฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี ประมาณ 10 กิโลเมตร) ความเค็มประมาณ 30 ppt. แล้วผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลด้วยวิธีการเดียวกับครั้งที่ 1 วัด pH และความเค็มของน้ำไว้

การเติมโลหะหนักในน้ำที่ทำ Mixing experiment

การเก็บน้ำจืดและน้ำทะเลเพื่อทำ Mixing experiment ครั้งที่ 3 ได้เก็บน้ำมาผสมในสัดส่วนของความเค็มที่ต้องการ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30 ppt. ด้วยวิธีการ

เดียวกัน โดยทำเพิ่มทั้งหมด 8 ชุด แล้วเติมโลหะหนักประเภททองแดง สังกะสี แคดเมียม และตะกั่ว ลงไปในน้ำแต่ละชุด ดังนี้

ชุดที่	สารละลายที่เติมลงไป	ปริมาณที่เติม (ไมโครกรัม)/น้ำ 1 ลิตร
1	Cu	10
2	Cu	20
3	Zn	10
4	Zn	20
5	Cd	10
6	Cd	20
7	Pb	10
8	Pb	20

เขย่าบ่อยๆ นาน 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วกรองน้ำด้วยแผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น เพื่อแยก เป็นส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายน้ำ น้ำที่กรองแล้วทำให้เป็น $\text{pH} \leq 2$ ด้วยกรดไนตริก เข้มข้น ส่วนแผ่นกรองเก็บในขวดพลาสติกปิดฝาแน่น เพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะปริมาณน้อย ทั้งส่วนที่แขวนลอยและส่วนที่ละลายในน้ำต่อไป

การเติม biocide ในน้ำที่ทำ Mixing experiment

1. การทดลองครั้งที่ 1

น้ำตัวอย่างเก็บวันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2528 ที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร น้ำจืดเก็บในช่วงน้ำขึ้นที่บางซึก (ประมาณ 117 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ) ความเค็ม 0 ppt. น้ำทะเลเก็บที่วัดเขาบางทราย (นอกฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี ประมาณ 10 กิโลเมตร) ความเค็มประมาณ 30 ppt. ผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลโดยวิธีการเดียวกัน ดังนี้

น้ำจืดและน้ำทะเลที่ไม่ได้กรองน้ำผสมผสานกันให้มีความเค็ม 0, 10, 30 ppt. จำนวน 3 ชุด ชุดหนึ่งเป็นชุดเปรียบเทียบไม่เติม phenol อีก 2 ชุดเติม phenol เพื่อเป็น biocide จำนวน 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร (Sawyer, 1978) เก็บในที่มืด 1 ชุด และที่สว่าง 1 ชุด

เขย่าม่อๆ นาน 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง (Gardiner, 1974 และ Laxen, 1985) แล้วกรองน้ำด้วยแผ่นกรอง GF/C จำนวน 3 แผ่น เพื่อแยกเป็นส่วนที่แขวนลอย และส่วนที่ละลายน้ำ น้ำที่กรองแล้วทำให้เป็น pH \leq 2 ด้วยกรดไนตริกเข้มข้น ส่วนแผ่นกรองเก็บในขวดพลาสติกปิดฝาแน่น เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กและแมงกานีสส่วนที่ละลายอยู่ในน้ำ และส่วนที่แขวนลอยต่อไป

2. การทดลองครั้งที่ 2

น้ำตัวอย่างเก็บวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2530 ที่ระดับต่ำกว่าผิวน้ำประมาณ 0.5 เมตร น้ำจืดเก็บในช่วงน้ำขึ้นที่บางขนาก (ประมาณ 117 กิโลเมตรจากปากแม่น้ำ) ความเค็ม 0 ppt. น้ำทะเลเก็บที่วัดเขาวงทราย (นอกฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี ประมาณ 10 กิโลเมตร) ความเค็มประมาณ 30 ppt. ผสมน้ำจืดกับน้ำทะเลโดยวิธีการเดียวกันดังนี้

น้ำจืดและน้ำทะเลที่ไม่ได้กรองนำมาผสมผสานกันให้มีความเค็ม 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, 30 ppt. จำนวน 2 ชุด ชุดหนึ่งเติม phenol เพื่อเป็น biocide จำนวน 1 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ทุกความเค็ม อีกชุดหนึ่งเป็นชุด เปรียบเทียบไม่เติม phenol แล้วทำเช่นเดียวกับ การทดลองครั้งที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย