

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

##### ปริมาณแคดเมียมในแม่น้ำปิง

1. ปริมาณแคดเมียมในน้ำที่ตรวจพบเฉลี่ย 1.51 ไมโครกรัมต่อลิตร (ppb) ซึ่งต่ำกว่าค่าระดับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินโดยกำหนดให้ไว้ไม่เกิน 5 ppb สำหรับน้ำที่มีความกระด้างไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ 50 ppb สำหรับน้ำที่มีความกระด้างเกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่น้ำในแม่น้ำปิงบริเวณใกล้เคียงแหล่งแพร่กระจายโลหะหนัก เช่น สถานีที่ 6 ซึ่งเป็นบริเวณจุดทิ้งน้ำของโรงงานถลุงสังกะสีมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณแคดเมียมสูงกว่าบริเวณอื่น ๆ แต่ยังไม่เกินมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ

2. ปริมาณโลหะแคดเมียมในน้ำแม่ปิงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งมีสาเหตุจากน้ำในเขื่อนภูมิพลมีปริมาณโลหะหนักสูง และในฤดูแล้งน้ำที่ไหลในแม่น้ำปิงเป็นน้ำที่ปล่อยจากเขื่อนภูมิพลทั้งหมดและมีปริมาณมาก ในขณะที่ฤดูฝน เขื่อนภูมิพลปล่อยน้ำน้อยและน้ำฝนมีปริมาณมากจึงช่วยเจือจางโลหะหนักให้ลดลง

3. ปริมาณแคดเมียมที่ผิวตะกอนในแม่น้ำปิงเฉลี่ย 0.83 ppm น้ำหนักแห้ง ซึ่งอยู่ในระดับปกติของตะกอนในแหล่งน้ำทั่วไป การเปลี่ยนแปลงปริมาณแคดเมียมในตะกอนตามลำน้ำปิงเป็นทำนองเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของแคดเมียมในน้ำ โดยมีปริมาณสูงสุดถึง 2.92 ppm ที่สถานีที่ 6 บริเวณจุดทิ้งน้ำของโรงงานถลุงสังกะสี จังหวัดตาก สำหรับปริมาณแคดเมียมตามความลึกของตะกอนมีค่าสูงสุดที่ระดับ 5-20 cm ในบริเวณจุดทิ้งน้ำและบริเวณท้ายน้ำใกล้เคียงโรงงานถลุงสังกะสี

4. ปริมาณแคดเมียมในหอยกาบที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำปิงอยู่ในช่วง 3.6-5.56 ppm น้ำหนักเปียก โดยเฉพาะในบริเวณสถานีที่ 6 บ้านหนองปรือ ตำบลหนองบัวได้มีปริมาณแคดเมียมสูงกว่ามาตรฐานอาหารซึ่งกำหนดให้ไม่เกิน 2 ppm น้ำหนักเปียก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดังนั้นหอยกาบในบริเวณนี้ประชาชนจึงไม่ควรนำมาบริโภค

### ปริมาณสังกะสีในแม่น้ำปิง

1. ปริมาณสังกะสีในน้ำตรวจพบเฉลี่ย 40.51 ppb ซึ่งต่ำกว่าระดับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินมาก (1000 ppb) การเปลี่ยนแปลงปริมาณสังกะสีในลำน้ำเป็นเช่นเดียวกับแคดเมียม
2. ปริมาณโลหะสังกะสีในแม่น้ำปิงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับแคดเมียม
3. ปริมาณสังกะสีในตะกอนที่ผิวเฉลี่ย 40.66 ppm น้ำหนักแห้ง ซึ่งอยู่ในระดับปกติของตะกอนในแหล่งน้ำทั่วไป แต่ในบริเวณที่มีการปนเปื้อนคือบริเวณจุดทิ้งน้ำของโรงงานหล่งสังกะสีสถานีที่ 6 มีปริมาณสังกะสีในตะกอนสูงสุดถึง 307.56 ppm น้ำหนักแห้ง และที่ระดับความลึก 5-10 cm มีปริมาณสังกะสีสูงที่สุดเท่ากับ 399.82 ppm ปริมาณโลหะสังกะสีจึงลดลงอยู่ในระดับปกติของชั้นตะกอนที่ลึกลงไป
4. ปริมาณสังกะสีในหอยกาบอยู่ในช่วง 73.44-126.97 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 108.61 ppm น้ำหนักเปียก ปริมาณโลหะสังกะสีมีค่าสูงกว่าในน้ำ 2000-3000 เท่า และมีการสะสมสูงสุดในบริเวณสถานีที่ 6 เช่นเดียวกับแคดเมียม แต่ยังไม่เกินมาตรฐาน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

### ข้อเสนอแนะ

1. ปริมาณโลหะแคดเมียมและสังกะสีในน้ำและตะกอนบริเวณท้ายเขื่อนภูมิพล มีค่าสูงกว่าบริเวณท้ายน้ำ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าน้ำและดินตะกอนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพลน่าจะมีปริมาณโลหะหนักสูงด้วย จากการตรวจสอบเอกสารยังไม่พบว่ามีการวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับโลหะหนักในบริเวณดังกล่าว จึงเห็นสมควรที่จะสนับสนุนให้มีการวิจัยโลหะหนักในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เนื่องจากเป็นแหล่งอาหาร คือ เพาะพันธุ์สัตว์น้ำและการประมงที่สำคัญที่สุดของจังหวัดตาก
2. จากการสังเกตดูในการเก็บตัวอย่างในภาคสนาม พบว่าบางครั้งน้ำในแม่น้ำปิงตอนล่างมีปริมาณการไหลที่แตกต่างกันมาก บางครั้งน้ำน้อยมากเห็นหาดทรายและเดินข้ามไปได้ ทั้งนี้คงเนื่องมาจากการปล่อยน้ำเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าของเขื่อนภูมิพล ดังนั้นในการระบายน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ ถึงแม้ว่าน้ำที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำปิงจะมีค่ามลพิษไม่เกินมาตรฐานน้ำทิ้งกรมโรงงานอุตสาหกรรมก็ตาม แต่ก็อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ จึงขอเสนอให้มีการระบายน้ำทิ้งของโรงงานให้มีปริมาณที่สัมพันธ์กับปริมาณน้ำในแม่น้ำปิงด้วยการตั้งเกจบอกระดับน้ำ (staff gauge) ว่าระดับน้ำในแม่น้ำเท่าไรจึงควรระบายทิ้งน้ำจากโรงงาน เป็นต้น

3. แม่น้ำปิงตอนล่างเป็นแม่น้ำที่กว้างและน้ำไหลสะดวก ท้องน้ำมักเป็นกรวดทราย เสียส่วนใหญ่ทำให้โอกาสการสะสมโลหะหนักหรือสารมลพิษอื่น ๆ เกิดขึ้นได้น้อย แต่ก็จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีมาตรการควบคุมการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมบริเวณลุ่มน้ำหรือริมฝั่งแม่น้ำปิง รวมทั้งระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีอยู่แล้วให้สามารถทำงานได้ มิเช่นนั้นแล้วอาจเกิดปัญหาได้เช่นเดียวกับแม่น้ำปิงตอนบนที่จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีความน่าเสียถึงจุดวิกฤติ โดยมีค่า DO ต่ำกว่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3