บทที่4

วิจารณ์ผลการทดลอง

4.1) การกระจายของสารอาหารในบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปี

การกระจายของแอมโมเนียในฤดูแล้ง มีแนวโน้มสูงขึ้นบริเวณ ตอนกลางของแม่น้ำ เนื่องจากบริเวณนี้มีกิจกรรมทางการประมง มีโรงงานปลาป่น และมีตลาด ตั้งอยู่ จึงอาจเกิดจากการปล่อยของเสียจากกิจกรรมดังกล่าวลงสู่บริเวณนี้ Wafar *et al.* (1989) พบว่าแอมโมเนียมีค่าสูงในแม่น้ำ Morlaix ประเทศฝรั่งเศส เนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยในปริมาณสูง และน้ำทิ้งจากชุมชนเมืองใหญ่ สำหรับในฤดูน้ำหลากพบค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย มีแนวโน้มสูงขึ้นบริเวณปากแม่น้ำ โดยอาจเกิดจากการ mineralization ของอินทรีย์ไนโตรเจน เนื่องจากในบริเวณนี้พบค่าความเข้มข้นของอินทรีย์ไนโตรเจนมีค่าลดต่ำลงเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Eyre and Twigg (1995) ใน Richmond River Estuary โดยพบลักษณะการเพิ่มขึ้นของแอมโมเนีย เนื่องจากการ mineralization ของสารอินทรีย์ เช่นกัน

ไนเตรท+ไนไตรท์ มีการกระจายแตกต่างกันในฤดูแล้งและฤดูน้ำหลาก โดยในฤดูแล้ง มีค่าสูงทางตอนบนของแม่น้ำ และลดลงตามระยะทางจนถึงบริเวณปากแม่น้ำ แสดงให้เห็นว่าบริเวณเอสทูรีได้รับไนเตรท+ไนไตรท์ จากน้ำจืดที่ไหลลงสู่บริเวณเอสทูรี โดยมีลักษณะการลดลงเนื่องจากการผสมผสานกันของน้ำจืดกับน้ำทะเล ซึ่งต่างกับในฤดูน้ำหลากที่มีลักษณะการกระจายของค่าความเข้มข้น ใกล้เคียงกันตลอดลำน้ำ ซึ่งน่าจะเกิดจากในฤดูน้ำหลาก มีปริมาณน้ำจืดสูงมาก โดยมีลักษณะเป็นมวลน้ำเดียวกันเกือบตลอดลำน้ำ

การกระจายของของอินทรีย์ไนโตรเจนในฤดูแล้ง มีลักษณะการกระจายขึ้นๆลงๆ แต่มีแนวโน้มสูงขึ้นทางตอนกลางของแม่น้ำ และมีแนวโน้มลดต่ำลงบริเวณปากแม่น้ำ โดยกราฟมีลักษณะตรงกันข้ามกับกราฟของอนินทรีย์ไนโตรเจน ซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนรูปของ อินทรีย์ไนโตรเจนไปเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจน จากการเกิดปฏิกริยา remineralization คือกระบวนการเปลี่ยนอินทรีย์ไนโตรเจน --> แอมโมเนีย --> ไนไตรท์ --> ไนเตรท เช่นเดียวกับการศึกษาของพรทิพย์ งานสกุล (2533) ได้ศึกษาในบริเวณแม่น้ำบางปะกงพบว่า ไนโตรเจนอินทรีย์ มีแนวโน้มลดลง บริเวณปากแม่น้ำ และพบปริมาณแอมโมเนียสูงขึ้นบริเวณปากแม่น้ำ โดยอาจเกิดจากกระบวนการทางชีวภาพ เช่น การย่อยสลายของไนโตรเจนอินทรีย์ โดยแบคทีเรีย ให้เปลี่ยนไปอยู่ในรูปอื่นๆ เช่น แอมโมเนีย ไนไตรท์ และ ไนเตรท ประกอบกับการปนเปื้อนจาก โรงงานปลาป่น ตลาด และชุมชนเมือง บริเวณตอนต้นและตอนกลางของแม่น้ำ สำหรับการกระจายในฤดูน้ำหลากก็มีลักษณะการกระจายคล้ายคลึงกันกับในฤดูแล้ง และมีลักษณะการกระจายของอนินทรีย์ไนโตรเจน ตรงกันข้ามกับอินทรีย์ไนโตรเจนเช่นกัน

การกระจายของฟอสเฟตในฤดูแล้ง มีค่าสูงขึ้นจนถึงสถานีที่ 4 หลังจากนั้น กราฟมีลักษณะลดลง ไปยังบริเวณปากแม่น้ำ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.1-1.13 μM ที่น้ำระดับผิว และมีค่า

อยู่ในช่วง 0.1-0.91 μM ที่น้ำระดับล่าง โดยมีค่าเฉลี่ย 0.5 μM และ 0.58 μM ตามลำดับ ซึ่งมีลักษณะการนำเข้าของฟอสเฟตในช่วงความเค็มต่ำ โดยอาจเกิดจากมีการคายออกของฟอสเฟตจากตะกอน Eastman and Church (1984) ทำการศึกษาในเอสทูรีของแม่น้ำ Delaware พบว่า มีการเติมฟอสเฟตในช่วงความเค็มต่ำ และหลังจากนั้นมีค่าลดต่ำลงอาจเนื่อง มาจากการนำไปใช้ของแพลงก์ตอน โดยเปรียบเทียบกับกราฟของอินทรีย์ฟอสฟอรัส ซึ่งมีลักษณะตรงกันข้ามกัน เช่นเดียวกับ Aston (1980) พบว่าส่วนหนึ่งของอนินทรีย์ฟอสฟอรัส จะถูกเปลี่ยนไปเป็นอินทรีย์ฟอสฟอรัสทั้งในรูปสารละลายและสารแขวนลอย และเมื่อพิจารณา ความเข้มข้นของฟอสเฟต ในฤดูน้ำหลาก พบว่าค่าความเข้มข้นของฟอสเฟตมีค่าใกล้เคียงกับในฤดูแล้ง แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำจืดจากแผ่นดิน มีอิทธิพลค่อนข้างน้อยต่อความเข้มข้น ของฟอสเฟตในแม่น้ำตาปี หรืออาจเป็นเพราะมีกระบวนการในการควบคุมความเข้มข้นของฟอสเฟตในบริเวณเอสทูรี โดยกราฟมีลักษณะการกระจายใกล้เคียงกับในฤดูแล้ง โดยมีค่าสูงสุดในบริเวณใกล้เคียงกับหน้าตลาด โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.19-0.48 μM ที่น้ำระดับผิว และมีค่าอยู่ในช่วง 0.1-0.58 μM ที่น้ำระดับล่าง และพบค่าของฟอสเฟตมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย ในบริเวณปากแม่น้ำ เช่นเดียวกับการศึกษา ของ De sousa (1983) ศึกษาใน Mondovi Estuary พบว่า มีค่าสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อความเค็มสูงขึ้น โดยอาจเกิดเนื่องมาจากการแก่งแย่งการแลกเปลี่ยนอิออนจาก anion ตัวอื่นๆ เช่น Cl^{-1}, SO_4^{2-}, Br^{-1}

การกระจายของอินทรีย์ฟอสฟอรัสในฤดูแล้ง มีค่าสูงทางตอนบนของแม่น้ำ หลังจากนั้นกราฟมีลักษณะลดลงจนถึงสถานีที่ 4 และมีค่าค่อยๆสูงขึ้นจนถึงบริเวณปากแม่น้ำ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0-0.97 μM ที่น้ำระดับผิว และ 0.11-0.81 μM ที่น้ำระดับล่าง จากการที่กราฟมีลักษณะตรงกันข้าม กับกราฟของฟอสเฟตอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่า มีการเปลี่ยนรูปของอินทรีย์ฟอสฟอรัสไปเป็นฟอสเฟต จากการย่อยสลายของอินทรีย์ฟอสฟอรัส สำหรับในฤดูน้ำหลาก มีลักษณะการกระจายใกล้เคียงกันตลอดลำน้ำ แต่ก็มีลักษณะกราฟโค้งลงเล็กน้อยที่สถานีที่ 5 และ 6 ซึ่งกราฟมีลักษณะตรงข้ามกับ กราฟของฟอสเฟตเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.52-0.94 μM ที่น้ำระดับผิว และ 0.46-0.91 μM ที่น้ำระดับล่าง

และเมื่อเปรียบเทียบ atomic ratio ระหว่าง N:P (ภาคผนวก ด) พบว่าในฤดูแล้ง มีค่าเฉลี่ยของ N:P เท่ากับ 18:1 ที่น้ำระดับผิว และ 16:1 ที่น้ำระดับพื้น ส่วนในฤดูน้ำหลาก N:P เท่ากับ 37:1 ที่น้ำระดับผิว และ 36:1 ที่น้ำระดับพื้น จะเห็นได้ว่าในฤดูแล้ง N:P มีค่าต่ำกว่าในช่วงฤดูน้ำหลาก เช่นเดียวกับ Day (1989) พบว่า N:P มีค่าลดลงในฤดูร้อน และมีค่าสูงบริเวณต้นเอสทูรี และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า Redfield ratio คือมีอัตราส่วนระหว่าง N:P เท่ากับ 16:1 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่พืชใช้ในการเจริญเติบโต จะเห็นได้ว่าในบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปีในฤดูแล้ง มีอัตราส่วนของ N:P เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ส่วนในฤดูน้ำหลาก ฟอสฟอรัสจะเป็น limiting factor สำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช

อินทรีย์คาร์บอนในฤดูแล้ง มีลักษณะการกระจายตามระยะทางและตามแนวดิ่งขึ้นๆ ลงๆ ไม่แน่นอน ซึ่งอาจเกิดเนื่องมาจากมีการนำเข้าของอินทรีย์คาร์บอน จากชุมชนบ้านเรือน และการเกิดขึ้นภายในเอสทูรีเอง จากการผลิตขึ้นของแพลงก์ตอนพืช พร้อมกันนี้ก็มีลักษณะการนำออกจากการย่อยสลายของอินทรีย์คาร์บอนเกิดขึ้นไปพร้อมกัน จึงทำให้มีลักษณะการกระจาย

ขึ้น ๆลง ๆ สำหรับในฤดูน้ำหลากมีลักษณะการกระจายขึ้น ๆลง ๆเช่นกัน แต่แนวโน้มมีค่าสูงทางตอนบนของแม่น้ำ โดยน่าจะเกิดจากการปนเปื้อนของน้ำเสีย จากชุมชนบ้านเรือน และจากการ run off จึงทำให้มีแนวโน้มมีค่าสูงในบริเวณนี้ และจากการเปรียบเทียบระหว่าง 2 ฤดูกาล พบว่าในฤดูน้ำหลากมีค่าสูงกว่า เนื่องจากในฤดูน้ำหลากมีปริมาณน้ำจืดไหลลงสู่เอสทูรีสูงกว่า ซึ่งได้ชะล้างเอาอินทรีย์คาร์บอนลงสูเอสทูรีด้วย

ซิลิเกตในฤดูแล้งมีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 7.93-16.36 μM ที่น้ำระดับผิว และ 5.53-15.60 μM ที่น้ำระดับล่าง เมื่อพิจารณาการกระจายพบว่ามีค่าสูงทางตอนบนของแม่น้ำ และมีแนวโน้มลดลงจนถึงบริเวณปากแม่น้ำ และสำหรับในฤดูน้ำหลาก พบค่าความเข้มข้นของซิลิเกตอยู่ในช่วง 169.14-235.27μM ที่น้ำระดับผิว และ 136.88-241.18 μM ที่น้ำระดับล่าง การกระจายมีค่าใกล้เคียงกันตลอดลำน้ำ เนื่องจากในฤดูน้ำหลากมีปริมาณน้ำจืด ไหลลงสู่บริเวณเอสทูรีสูงมาก และเมื่อเปรียบเทียบกับในฤดูแล้ง พบว่าค่าความเข้มข้นของซิลิเกตในฤดูน้ำหลากมีค่าสูงกว่ามากอย่างเห็นได้ชัด แสดงให้เห็นว่ามีปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงมามากกว่า และมีการนำเข้าของซิลิเกตสู่บริเวณเอสทูรีจากน้ำจืดที่ไหลลงมาเป็นหลัก

4.2) พฤติกรรมของสารอาหารในบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปี

แอมโมเนีย-ไนโตรเจนส่วนที่ละลายน้ำ มีพฤติกรรมแบบไม่อนุรักษ์ โดยกราฟมีลักษณะโค้งขึ้นและลดลงเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่ามีการนำเข้าของแอมโมเนียทางตอนกลางของแม่น้ำ โดยอาจเกิดจากบริเวณนี้ได้รับสารอินทรีย์จากชุมชนบ้านเรือน ทำให้สารอินทรีย์ ถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรีย และเชื้อราบางชนิด ซึ่งจะได้สารประกอบที่มีแอมโมเนียเป็นส่วนใหญ่ เช่นเดียวกับการ ศึกษาของ Eyre and Twigg (1995) ศึกษาใน Richmond River Estuary โดยพบลักษณะการเพิ่มขึ้นของแอมโมเนีย เนื่องมาจากการ mineralization ของสารอินทรีย์เช่นกัน

ไนเตรท+ไนไตรท์ในฤดูแล้ง พบว่ามีพฤติกรรมแบบไม่อนุรักษ์ในช่วงความเค็ม 0.25-5.96 psu โดยมีลักษณะการนำเข้าที่ความเค็ม 0.25 psu โดยพบค่าความเข้มข้นสูงในบริเวณนี้ จากนั้นมีลักษณะการเคลื่อนย้ายออกจากระบบในช่วงความเค็ม 0.25-5.96 psu โดยอาจเกิดจากการดูดซับของ ไนเตรท+ไนไตรท์ โดยตะกอน หรือถูกรีดิวซ์โดยแบคทีเรีย กระบวนการที่สำคัญอีกกระบวนการหนึ่งต่อการลดลงของ ไนเตรท+ไนไตรท์ คือกระบวนการ denitrification เช่นการศึกษาของ Eyre and Twigg (1995) ใน Richmond River Estuary พบว่าส่วนหนึ่งของไนเตรทถูกนำออกไปโดยผ่านกระบวนการ denitrification โดยกระบวนการ denitrification จะเกิดในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำ โดยไนเตรทจะถูกรีดิวซ์เปลี่ยนเป็นไนไตรท์ และกาซไนโตรเจนในที่สุด แต่เมื่อพิจารณาปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ในบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปีพบว่ามีค่าปกติโดยมีค่า อยู่ในช่วง 5.4-8.2 mg/l ดังนั้นการลดลงของ ไนเตรท+ไนไตรท์ ในบริเวณนี้จึงไม่น่าเกิดจากกระบวนการ denitrification ดังนั้นจึงน่าจะเกิดจากกระบวนการดูดซับของ ไนเตรท+ไนไตรท์ โดยตะกอน และเมื่อพิจารณากราฟในช่วงความเค็ม 5.96 psu ถึงบริเวณปากแม่น้ำ พบว่ากราฟ

มีลักษณะลดลงเป็นเส้นตรงเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น อาจกล่าวได้ว่า ไนเตรท+ไนตรท์ มีลักษณะพฤติกรรมเป็นแบบอนุรักษ์ในบริเวณนี้ แสดงให้เห็นว่า มีการผสมผสานกันระหว่างน้ำจืดและน้ำทะเลเพียงอย่างเดียวในบริเวณนี้ และยังแสดงให้เห็นว่า ในน้ำจืดมีความเข้มข้นของไนเตรท+ไนไตรท์ มากกว่าในน้ำทะเล เนื่องจากกราฟมีลักษณะลดลงเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ ปัญญานีย์ พราพงษ์ (2535) ได้ทำการศึกษาในบริเวณแม่น้ำท่าจีน พบว่าไนไตรท์มีลักษณะพฤติกรรมเป็นแบบอนุรักษ์ แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาของ พรทิพย์ งานสกุล (2535) ได้ศึกษาในแม่น้ำบางปะกง ก็พบลักษณะพฤติกรรมของไนเตรท+ไนไตรท์ มีลักษณะพฤติกรรม เป็นแบบอนุรักษ์เช่นกัน สำหรับในฤดูน้ำหลาก กราฟมีลักษณะเพิ่มขึ้นบริเวณตอนกลางของแม่น้ำ และลดลงเมื่อเข้าใกล้บริเวณปากแม่น้ำ โดยอาจเกิดจากการปนเปื้อนจากชุมชน จากโรงงานปลาป่น และอาจเกิดจากกระบวนการ nitrification โดยอินทรีย์ไนโตรเจนถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียโดยแบคทีเรียบางชนิด จากนั้นแอมโมเนียจะถูกเปลี่ยนเป็น ไนไตรท์ และ ไนเตรท โดยแบคทีเรียพวก nitromonas และ nitrobactor ตามลำดับ เนื่องจากพบค่าของอินทรีย์ไนโตรเจน จากกราฟแสดงการกระจาย ในบริเวณสถานีเดียวกันมีลักษณะลดลง

ฟอสเฟต มีพฤติกรรมเป็นแบบไม่อนุรักษ์ โดยกราฟมีลักษณะมีค่าต่ำ บริเวณความเค็ม 0 psu แล้วมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงความเค็ม 1.68 psu หลังจากนั้นจึงมีค่าลดลงจนเข้าใกล้บริเวณปากแม่น้ำ จึงมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งบริเวณความเค็ม 0-1.68 psu น่าจะเกิดจากการปนเปื้อนจากตลาดสด ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณนี้ จึงทำให้พบค่าความเข้มข้นสูงในบริเวณนี้ แต่หลังจากนั้นมีค่าลดลง น่าจะเกิดจากการผสมกันของน้ำจืดกับน้ำเค็ม และโดยการดูดซับบนตะกอนแขวนลอย รวมทั้งเกิดการดูดซับกับ เหล็กและอลูมิเนียมแล้วตกตะกอนร่วมกัน เนื่องจากในบริเวณนี้พบค่าความเข้มข้นของเหล็ก มีค่าลดต่ำลงเช่นกัน และกราฟของความเข้มข้นของเหล็กที่ละลายน้ำ(รูปที่ 3.15) ก็มีลักษณะตรงกันกับกราฟของฟอสเฟต เช่นเดียวกับการศึกษาของ Lopez *et al.*(1996) ศึกษาใน Majocar ประเทศสเปน พบว่าความสามารถในการดูดซับสูงสุดจะสัมพันธ์ กับ ความเข้มข้นของเหล็ก และอลูมิเนียม โดยพบว่ามีความเข้มข้นของฟอสเฟตต่ำ เนื่องจากการดูดซับกับเหล็ก และอลูมิเนียม และสำหรับในบริเวณปากแม่น้ำซึ่งพบว่ามีค่าสูงขึ้นเล็กน้อย น่าจะเกิดจากความเค็มที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการดูดซับได้น้อยลง เนื่องจากเมื่อพีเอช และอุณหภูมิคงที่ แต่ความเค็มสูงขึ้น การดูดซับของฟอสเฟตจะลดลง อาจเป็นเพราะมีการแก่งแย่ง การแลกเปลี่ยน anion จาก anion ตัวอื่นๆเช่น Cl^-,SO_4^{2-} , Br^-(Olausson and Cato, 1980) สำหรับในฤดูน้ำหลาก ฟอสเฟตในบริเวณความเค็มต่างๆ มีลักษณะใกล้เคียงกันตลอดลำน้ำ โดยอาจเกิดจาก กระบวนการบัฟเฟอร์ของฟอสเฟต หรือ ความเข้มข้นของฟอสเฟตในน้ำจืดมีค่าใกล้เคียงกับในน้ำทะเล เช่นเดียวกับการศึกษาในเอสทูรีแม่น้ำโคลัมเบีย โดย Steffanson และ Richards (1963) พบว่า ปริมาณฟอสเฟตส่วนที่ละลายน้ำในบริเวณความเค็มต่างๆ ไม่แตกต่างกัน โดยอาจเป็นเพราะ 2 สาเหตุใหญ่คือ ปริมาณฟอสเฟตที่ละลายในแม่น้ำโคลัมเบียมีค่าใกล้เคียงกัน หรือ เกิดกระบวนการบัฟเฟอร์ของฟอสเฟตบนตะกอน ซึ่งจะมีการดูดซับกลับไปกลับมาบนผิวตะกอน

ซิลิเกตในฤดูแล้งกราฟมีลักษณะสูญเสียออกจากระบบ ในช่วงความเค็ม 0.01-1.68 psu โดยอาจเกิดจากการดูดซับของซิลิเกตบนตะกอนแขวนลอย หรือคอลลอยด์ของเหล็ก และ อลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ เช่นในรายงานของ Liss (1976) พบว่ามีการเคลื่อนย้ายออกของซิลิเกต ในช่วงความเค็มต่ำ และมีความขุ่นสูง โดยเขาให้เหตุผลว่า เกิดจากการดูดซับของซิลิเกต กับ amorphous ของเหล็ก และ อลูมิเนียม หลังจากนั้นในช่วงความเค็ม 4.15 psu กราฟมีลักษณะลดลงเป็นเส้นตรงเมื่อความเค็มเพิ่มขึ้น จนถึงบริเวณปากแม่น้ำ อาจกล่าวได้ว่าในบริเวณนี้ ซิลิเกตมีลักษณะพฤติกรรมเป็นแบบอนุรักษ์ โดยมีการผสมผสานระหว่างน้ำจืดและน้ำทะเล เพียงอย่างเดียว โดยไม่มีกระบวนการทางเคมีหรือทางชีวภาพเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่นเดียวกับการศึกษาของ กัลยา วัฒยากร (2530) พบว่าซิลิเกต ส่วนที่ละลายน้ำ ในบริเวณเอสทูรีแม่น้ำบางปะกง มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงเกือบตลอดเอสทูรี ทั้งในฤดูแล้งและฤดูน้ำหลาก และการศึกษาของ Clark *et al.* (1991) ศึกษาใน Hudson Estuary ก็พบว่า ซิลิเกตมีพฤติกรรมเป็นแบบอนุรักษ์เช่นเดียวกัน สำหรับในฤดูน้ำหลาก กราฟมีลักษณะโค้งขึ้นเล็กน้อยบริเวณตอนกลางของเอสทูรี และลดลงเมื่อเข้าใกล้บริเวณปากแม่น้ำ แสดงให้เห็นว่ามีการเพิ่มขึ้นของซิลิเกตส่วนที่ละลายน้ำเข้ามาในระบบ ซึ่งต่างจากการศึกษาส่วนใหญ่ที่ผ่านมา โดยส่วนใหญ่จะมีรายงานว่า มีการเคลื่อนย้ายออกของซิลิเกต ทางอนินทรีย์เคมีหรือทางชีวภาพ หรือมีลักษณะพฤติกรรมเป็นแบบอนุรักษ์ (Wilke and Dayal ,1982) แต่มีการศึกษาหนึ่งที่บ่งชี้ว่า มีการเพิ่มขึ้นของซิลิเกตส่วนที่ละลายน้ำในบริเวณเอสทูรี โดย Simpson *et al.* (1975) ใน Hudson River ซึ่งการเพิ่มขึ้นเป็นผลมาจาก การปล่อยของเสียลงสู่แม่น้ำ และจากรายงานของ Wilke and Dayal (1982) ซึ่งพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของซิลิเกต ในเอสทูรีของแม่น้ำ Peconic เนื่องจากการคายออกของซิลิเกตจากสารแขวนลอย ในกรณีของแม่น้ำตาปี น่าจะเกิดจากการปล่อยของเสียลงสู่แม่น้ำจากชุมชนบ้านเรือน เนื่องจากบริเวณนี้เป็นบริเวณที่ชุมชนอาศัยอยู่หนาแน่น และน่าจะเกิดจากกระบวนการคายออกของสารแขวนลอยด้วย

4.3) ฟลักซ์ของสารอาหารบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปี

อัตราการไหลของน้ำ ในช่วงฤดูแล้งอัตราการไหลของน้ำสุทธิมีทิศเข้ามาในแม่น้ำ โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -31.41 $m^3.s^{-1}$(-2.71x10^6 $m^3.day^{-1}$) สำหรับในฤดูน้ำหลาก อัตราการไหลของน้ำสุทธิมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำเช่นกัน โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -9.79 $m^3.s^{-1}$(-8.46x10^5 $m^3.day^{-1}$) แสดงให้เห็นว่าในฤดูน้ำหลาก มีปริมาณน้ำจืดไหลลงมากกว่าในฤดูแล้ง จึงทำให้ปริมาณฟลักซ์สุทธิในฤดูน้ำหลากมีทิศเข้ามาในแม่น้ำ น้อยกว่าในฤดูแล้ง เช่นเดียวกับการศึกษาของ Dame *et al.*(1986) พบว่าฤดูกาลมีอิทธิพล ต่ออัตราการไหลของน้ำใน North Inlet, South Carolina ในฤดูร้อนมีค่าน้อยกว่าในฤดูหนาวและ ฤดูใบไม้ผลิ เนื่องจากปริมาณน้ำจืดจากแผ่นดิน ปริมาณน้ำฝนและอิทธิพลของลม Norteast ทำให้ ระดับน้ำใน North Inlet เพิ่มขึ้น ในช่วงฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิ

ฟลักซ์ของเกลือ ในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยสุทธิเท่ากับ 446.93 $m^3.s^{-1}$($-2.86x10^7$ $Kg.day^{-1}$) ซึ่งจะสูงกว่าในช่วงฤดูน้ำหลาก โดยในฤดูน้ำหลากมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ 223.38 $m^3.s^{-1}$ ($1.93x10^7$ $Kg.day^{-1}$)โดยมีทิศทางออกสู่ทะเลทั้ง 2 ฤดู เนื่องจากในฤดูน้ำหลากได้รับอิทธิพลจากน้ำจืด ทำให้เกิดการเจือจางของเกลือ ความเข้มข้นของเกลือในฤดูน้ำหลาก จึงน้อยกว่าในฤดูแล้ง

ฟลักซ์ของแอมโมเนีย ในฤดูแล้งมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำ โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -0.70 $mole.s^{-1}$(-841.38 $Kg.day^{-1}$) เช่นเดียวกับการศึกษาของ พรทิพย์ งานสกุล (2535) ศึกษาในแม่น้ำบางปะกง ก็พบลักษณะที่ ฟลักซ์ของแอมโมเนียมีทิศทางไหลเข้าสู่ในแม่น้ำ เนื่องจากได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลหนุนเอาแอมโมเนียที่ไหลออกไปแล้วกลับมาอีก ซึ่งต่างกันกับในฤดูน้ำหลาก ซึ่งจะมีทิศออกสู่ทะเล โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิ เท่ากับ 0.14 $mole.s^{-1}$(165.51 $Kg.day^{-1}$) แสดงให้เห็นว่า ปริมาณความเข้มข้นของแอมโมเนีย ในแม่น้ำมีค่าสูงกว่าในน้ำทะเล ในฤดูน้ำหลาก

ฟลักซ์ของไนเตรท+ไนไตรท์ และ อนินทรีย์ไนโตรเจน ในฤดูแล้งมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำ โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -0.37 $mole.s^{-1}$ (-447.81 $Kg.day^{-1}$) และ -1.07 $mole.s^{-1}$($-1.29x10^3$ $Kg.day^{-1}$) สำหรับในฤดูน้ำหลากมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำเช่นกัน โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -0.25 $mole.s^{-1}$(-302.81 $Kg.day^{-1}$) และ -0.11 $mole.s^{-1}$($-1.38x10^2$ $Kg.day^{-1}$) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรที่สำคัญที่ทำให้ฟลักซ์ของไนเตรท+ไนไตรท์ และ อนินทรีย์ไนโตรเจน ในฤดูน้ำหลากมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง คือปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเล โดยในฤดูน้ำหลากมีปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเลมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dame *et al.*(1986) ที่ว่าฤดูกาลจะมีผลต่อปริมาณฟลักซ์ของสารอาหาร โดยในฤดูร้อนอัตราการไหลของน้ำมีค่าน้อยกว่าในฤดูหนาว และฤดูใบไม้ผลิ เนื่องจากปริมาณน้ำจืดจากแผ่นดิน ปริมาณน้ำฝน และอิทธิพลของลม

ฟลักซ์ของฟอสเฟต และอินทรีย์ฟอสฟอรัส พบว่าในฤดูแล้งมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำ โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -0.01 $mole.s^{-1}$(-36.4 $Kg.day^{-1}$) และ -0.07 $mole.s^{-1}$(-192 $Kg.day^{-1}$) ตามลำดับ สำหรับในฤดูน้ำหลากฟอสเฟตมีทิศออกสู่ทะเล โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ 0.02 $mole.s^{-1}$(62.3 $Kg.day^{-1}$) ส่วนอินทรีย์ฟอสฟอรัสมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำ โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -0.06 $mole.s^{-1}$(-159 $Kg.day^{-1}$) จะเห็นได้ว่าฟลักซ์ของฟอสเฟตมีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งในฤดูแล้งและฤดูน้ำหลาก เช่นเดียวกันกับฟลักซ์ของอินทรีย์ฟอสฟอรัส เนื่องจากมีปริมาณความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ทั้งในฤดูแล้งและฤดูน้ำหลาก แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำจืดในฤดูน้ำหลากที่มากกว่าในฤดูแล้ง มีผลน้อยต่อปริมาณฟลักซ์ของฟอสเฟต และ อินทรีย์ฟอสฟอรัส โดยปริมาณฟลักซ์ส่วนใหญ่น่าจะมาจากการปนเปื้อนจากชุมชน เช่นเดียวกับการศึกษา ของ Loder and Gibert (1980) พบว่าบริเวณ Greay Bay เอสทูรี ใน New Hamshire ฟลักซ์ของฟอสเฟต ที่ละลายน้ำเข้าสู่เอสทูรีประมาณ $70.7x10^5$ โมลต่อปี ซึ่งมาจากน้ำเสียจากชุมชนถึง 78% โดย พบว่าฟลักซ์ของฟอสเฟตที่ละลายน้ำ 12% ออกสู่ทะเล ส่วนที่เหลือตกค้างอยู่ในเอสทูรี

ฟลักซ์ของซิลิเกต พบว่าในฤดูแล้งมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำ โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -1.22 $mole.s^{-1}$($-2.95x10^3$ $Kg.day^{-1}$) สำหรับในฤดูน้ำหลากมีทิศทางออกสู่ทะเล โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ 3.23 $mole.s^{-1}$($7.82x10^3$ $Kg.day^{-1}$) แสดงให้เห็นว่าตัวแปรที่สำคัญที่ทำให้ฟลักซ์ในฤดู

น้ำหลากมีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง คือ ปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่ทะเลแตกต่างกันระหว่าง 2 ฤดูกาล โดยในฤดูน้ำหลากจะมีปริมาณน้ำจืดไหลลงสู่ทะเลสูงกว่าในฤดูแล้ง เนื่องจากปริมาณน้ำฝนในฤดูน้ำหลากมีค่าสูงกว่า (รูปที่ 2.3) และโดยปกติในน้ำจืด จะมีปริมาณความเข้มข้นของซิลิเกตสูงกว่าในน้ำทะเล และจากการศึกษาการกระจายของซิลิเกต ก็พบว่าซิลิเกตมีค่าสูงทางตอนบนของแม่น้ำ และลดลงจนถึงบริเวณปากแม่น้ำเช่นเดียวกับการศึกษาของ ปิยรัตน์ ปิติวัฒนกุล (2533) ได้ทำการศึกษาฟลักซ์ของซิลิเกต ที่สถานีปากเกร็ด ในแม่น้ำเจ้าพระยา พบว่ามีการแปรผันตามฤดูกาล โดยในช่วงฤดูน้ำมาก ซิลิเกตจะถูกพาลงสู่แม่น้ำตอนล่าง

ฟลักซ์ของฟอสฟอรัสแขวนลอย ในฤดูแล้งมีทิศเข้าสู่ในแม่น้ำ โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ -0.03 mole.s^{-1}(74.2 Kg.day^{-1}) และในฤดูน้ำหลากมีทิศทางออกสู่ทะเล โดยมีค่าฟลักซ์สุทธิเท่ากับ 3.23 mole.s^{-1}(379 Kg.day^{-1}) เนื่องมาจากในฤดูน้ำหลากมีปริมาณน้ำจืดไหลลงสูงกว่าดังได้กล่าวมาแล้ว

จะเห็นได้ว่าในฤดูแล้งปริมาณสารอาหารจะมีทิศทางเข้าสู่เอสทูรีทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปี น่าจะมีลักษณะเป็นแหล่งกักเก็บสารอาหาร (sink) ไว้ภายในเอสทูรี (ฟลักซ์มีทิศทางเข้าสู่เอสทูรี) โดยมีลักษณะเป็นเอสทูรีแบบ mud flat ซึ่ง mud flat estuary จะมีลักษณะ เป็นแหล่งกักเก็บสารอาหารไว้ภายในเอสทูรีอาจเนื่องมาจากตะกอน เช่นการศึกษาของ Limpasaichol (1980) ได้ศึกษานิเวศน์วิทยาบางประการ บริเวณอ่าวน้ำบ่อ จังหวัดภูเก็ต พบว่าไนเตรท มีการถูกปลดปล่อยออกมาจากแร่ธาตุ และถูกดูดซับด้วยตะกอนแขวนลอย และ จากการศึกษาของ Butter and Tibbite (1972) ศึกษาในบริเวณ Tamar Estuary พบว่าปริมาณดินตะกอนแขวนลอยในน้ำสูงขึ้น มันจะดึงฟอสฟอรัสที่มีมากในน้ำออกมา ดังนั้นอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ mud flat มีลักษณะการกักเก็บสารอาหารไว้ และเมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของฟลักซ์ของสารอาหารตามรอบ tidal cycle พบว่าฟลักซ์ของสารอาหารในขณะที่น้ำขึ้นสูงสุดมีค่าต่ำแต่จะมีค่าฟลักซ์ของสารอาหารสูงในช่วง 11.30 น.-15.30 น. ซึ่งมีลักษณะการเกิดน้ำขึ้นเนื่องจากน้ำเอ่อขึ้นมา จึงทำให้ปริมาณฟลักซ์ของสารอาหารโดยส่วนใหญ่มาจากน้ำจืดซึ่งมีปริมาณสารอาหารสูง โดยน้ำที่ไหลออกไปแล้วถูกอิทธิพลของน้ำทะเลหนุนเอาปริมาณสารอาหารเหล่านี้กลับเข้ามาอีก จึงทำให้ฟลักซ์ของสารอาหารในขณะน้ำขึ้นในช่วงนี้มีค่าสูง เช่นเดียวกับการศึกษาของ พรทิพย์ งานสกุล (2535) ซึ่งพบว่าฟลักซ์สุทธิของแอมโมเนียในแม่น้ำบางปะกงมีทิศทางไหลเข้าสู่ในแม่น้ำ เนื่องจากอิทธิพลของน้ำทะเลหนุนเอาแอมโมเนียที่ไหลออกไปแล้วกลับเข้ามาอีก

สำหรับในฤดูน้ำหลากปริมาณฟลักซ์ของ ตะกอนแขวนลอย แอมโมเนีย ฟอสเฟต ซิลิเกต และฟอสฟอรัสแขวนลอย จะมีทิศทางออกสู่ทะเล แสดงให้เห็นว่า ได้รับสารอาหารเพิ่มขึ้นจากปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงมา ซึ่งโดยปกติแล้วน้ำในแม่น้ำจะประกอบด้วย ความเข้มข้นสูงของสารอาหาร ทั้งในส่วนที่ละลายน้ำและส่วนที่แขวนลอยเมื่อเทียบกับน้ำทะเล (Gardiner,1982 อ้างถึงใน Ohowa, 1997) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝน เมื่อมีฟลักซ์ของน้ำจืดสูงสุด เป็นผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นมาจากการไหลลงของสารอาหารที่มาจากแผ่นดิน ลงสู่ชายฝั่ง และ มหาสมุทรโดยผ่านทางเอสทูรี (Mcclanahan,1988) เช่นเดียวกับการศึกษาของ ปิยรัตน์ ปิติวัฒนกุล (2533) ได้ทำ

การศึกษาฟลักซ์ของสารบางชนิดในแม่น้ำเจ้าพระยา พบว่าฟลักซ์ของสารตะกอนแขวนลอย ฟอสฟอรัส และ ซิลิเกต ที่สถานีปากเกร็ดในแม่น้ำเจ้าพระยา มีการแปรผัน ตามฤดูกาล และเมื่อเทียบกับสถานีบางไทรในรอบวงจรน้ำขึ้นและน้ำลงเดียวกัน พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยในช่วงฤดูน้ำมากสารส่วนใหญ่จะถูกพาลงสู่แม่น้ำตอนล่าง ขณะที่ในช่วงฤดูน้ำน้อยสารจะถูกพากลับสู่ตอนบนของแม่น้ำ ฟลักซ์ของสารเหล่านี้ในแต่ละวัน จะเปลี่ยนไปทั้งขนาด และทิศทาง ขึ้นอยู่กับอิทธิพล ของน้ำขึ้นและน้ำลง และปริมาณความเข้มข้นของสารในแต่ละวัน

จากการศึกษาเปรียบเทียบฟลักซ์ของสารอาหาร จากการศึกษาของ สุภาพร รักเขียว (2533) ในบริเวณคลองหงาว จังหวัดระนอง และการศึกษาของพรทิพย์ งานสกุล (2535) ในบริเวณแม่น้ำบางประกงกับบริเวณที่ทำการศึกษา ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบฟลักซ์ของสารอาหารบริเวณคลองหงาว จังหวัดระนอง แม่น้ำบางปะกง และการศึกษาครั้งนี้

สารอาหาร	คลองหงาว		แม่น้ำบางปะกง		การศึกษานี้	
	ฤดูแล้ง	ฤดูน้ำหลาก	ฤดูแล้ง	ฤดูน้ำหลาก	ฤดูแล้ง	ฤดูน้ำหลาก
แอมโมเนีย	N/A	N/A	+480	+2,230	-841	+165.51
ไนเตรท+ไนไตรท์	+6	+69	+820	+5,300	-448	-303
ไนโตรเจนอินทรีย์	N/A	N/A	+760	+1,900	-760	N/A
ไนโตรเจนรวม	+600	+1,300	+1,100	+9,400	-2,050	N/A
ฟอสเฟต	+21	+33	+55	+240	-36	+62
อินทรีย์ฟอสเฟต	N/A	N/A	+17	+77	-192	-159
ฟอสเฟตรวม	+98	+95	+69	+310	-98	-228

\+ = ทิศทางออกสู่ทะเล

\- = ทิศทางเข้ามาในแม่น้ำ

N/A = ไม่มีผลการศึกษา

จากการเปรียบเทียบการศึกษาปริมาณฟลักซ์ของสารอาหารทั้งสามบริเวณพบว่า มีลักษณะแตกต่างกันที่เห็นได้ชัดเจนคือ ในบริเวณคลองหงาว และแม่น้ำบางประกงจะมีทิศทางออกสู่ทะเล สำหรับในแม่น้ำตาปีส่วนใหญ่จะมีทิศทางเข้าสู่ในแม่น้ำ จากการที่ฟลักซ์ของสารอาหารในบริเวณคลองหงาวมีทิศทางออกสู่ทะเลเนื่องจาก บริเวณคลองหงาวเป็นเอสทูรีที่มีป่าชายเลนอุดมสมบูรณ์ ซึ่งลักษณะเอสทูรีแบบนี้จะเป็นแหล่งกำเนิดและขนส่งของสารอาหารออกสู่ชายฝั่งทะเล สำหรับบริเวณแม่น้ำบางปะกงเป็นระบบนิเวศน์ป่าชายเลนที่เสื่อมโทรม แต่มีลักษณะเป็นบริเวณที่มีการปล่อยของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์ลงสู่แม่น้ำบางปะกง จึงทำให้เกิดการขนส่งของสารอาหารออกสู่ทะเลได้ แต่ในบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปีเป็นบริเวณที่มีลักษณะน้ำตื้น โดยมีลักษณะ

เป็นเอสทูรีแบบ mud flat โดย mud flat estuary จะมีลักษณะเป็นแหล่งกักเก็บสารอาหารไว้ภายในเอสทูรี จึงทำให้อาจมีการปลดปล่อยของสารอาหารจากดินตะกอนได้

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของฟลักซ์ของสารอาหาร ตามวัฏจักรน้ำขึ้นน้ำลง พบว่า ฟลักซ์ของเกลือจะเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรน้ำขึ้นน้ำลง โดยมีค่าลดลงขณะที่น้ำกำลังลง (ebb current) และ เพิ่มขึ้นในช่วงที่น้ำกำลังขึ้น (flood current) เช่นเดียวกับการศึกษาของ สุภาพร รักเขียว (2533) ได้ทำการศึกษาบริเวณคลองหงาว จังหวัดระนอง โดยในขณะที่น้ำกำลังลง ปริมาณน้ำน้อยลง กระแสน้ำลงจะเป็นตัวนำเกลือจากในแม่น้ำไปสู่ปากแม่น้ำ ซึ่งปริมาณเกลือในแม่น้ำจะน้อยลง และกระแสน้ำขึ้นจะเป็นตัวขนส่งน้ำที่มีปริมาณเกลือสูงกว่าเข้ามาในแม่น้ำ

ฟลักซ์ของสารอาหาร แอมโมเนีย ไนเตรท+ไนไตรท์ อินทรีย์ไนโตรเจน ส่วนที่ละลายน้ำ มีลักษณะมีค่าสูงขณะที่น้ำกำลังลง และมีค่าลดต่ำลงขณะที่น้ำขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Dame *et al.* (1986) ศึกษาใน North Inlet South Carolina ก็พบลักษณะเช่นเดียวกัน โดยอิทธิพลที่สำคัญคือกระแสน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับฟลักซ์ของเกลือ ในขณะที่น้ำกำลังลงและมีลักษณะตรงกันข้ามกับฟลักซ์ของเกลือในขณะที่น้ำขึ้น เนื่องจากปริมาณสารอาหารในแม่น้ำมีค่าสูงกว่าในน้ำทะเล แต่ในช่วง 11.30 น.-15.30 น. พบฟลักซ์ของสารอาหารมีค่าสูงขึ้นในช่วงน้ำขึ้น ซึ่งน่าจะเกิดจากในช่วงนี้มีลักษณะการเกิดน้ำขึ้นเนื่องจากน้ำเอ่อขึ้นมา จึงทำให้ปริมาณฟลักซ์ของสารอาหารโดยส่วนใหญ่มาจากน้ำจืดซึ่งมีปริมาณสารอาหารสูง โดยน้ำที่ไหลออกไปแล้วถูกอิทธิพลของน้ำทะเลหนุนเอาปริมาณสารอาหารเหล่านี้กลับเข้ามาอีก จึงทำให้ฟลักซ์ของสารอาหารในขณะน้ำขึ้นในช่วงนี้มีค่าสูง เช่นเดียวกับการศึกษาของ พรทิพย์ งานสกุล (2535) ซึ่งพบว่าฟลักซ์สุทธิของแอมโมเนียในแม่น้ำบางปะกงมีทิศทางไหลเข้าสู่ในแม่น้ำ เนื่องจากอิทธิพลของน้ำทะเลหนุนเอาแอมโมเนียที่ไหลออกไปแล้วกลับเข้ามา แต่สำหรับอินทรีย์ฟอสฟอรัสส่วนที่ละลายน้ำ มีลักษณะตรงกันข้ามกับฟอสเฟตส่วนที่ละลายน้ำ แสดงให้เห็นว่ามีลักษณะการเปลี่ยนรูปกัน และสำหรับซิลิเกต มีค่าสูงขณะที่น้ำกำลังลงและมีค่าลดลงขณะที่น้ำขึ้น ซึ่งมองเห็นได้อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าในแม่น้ำ มีค่าความเข้มข้นของซิลิเกตสูงกว่าในน้ำทะเลอย่างมาก

สำหรับการศึกษาฟลักซ์ของสารอาหาร ข้อมูลที่ได้อาจมีค่าสูงกว่าความเป็นจริง เนื่องจากได้ทำการวัดฟลักซ์ของสารอาหารที่สถานีเดียว โดยมีลักษณะพื้นที่เป็นร่องน้ำที่มีความลึกมากกว่าบริเวณอื่น จึงทำให้ได้ค่าความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยของพื้นที่ทั้งหมดสูงกว่าที่เป็นจริง การที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างที่สถานีเดียว เนื่องจากความจำกัดของสภาพพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างในส่วนที่ตื้นในขณะน้ำลงได้ นอกจากนี้ บริเวณที่ทำการตรวจวัด มีลักษณะเป็นร่องน้ำที่มีเรือสัญจรไปมามาก ทำให้จุดเก็บตัวอย่างน้ำอาจมีความคลาดเคลื่อนไปได้บ้าง

การศึกษาพฤติกรรมและฟลักซ์ของสารอาหาร สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ดังนี้คือ เมื่อทราบพฤติกรรมของสารอาหารว่ามีลักษณะอย่างไรในแต่ละช่วงฤดูกาล และปริมาณการขนส่งของสารอาหาร ว่ามีการนำเข้าของสารอาหาร การขนส่งออกของสารอาหาร หรือการสะสมของสารอาหาร จะทำให้เราสามารถวางแผนการจัดการ การระมัดระวังคุณภาพน้ำ ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากการศึกษาในบริเวณเอสทูรีแม่น้ำตาปีพบว่า แอมโมเนีย อินทรีย์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในส่วนที่ละลายน้ำ มีลักษณะพฤติกรรมเป็น

แบบไม่อนุรักษ์ โดยมีลักษณะการเพิ่มขึ้นของสารอาหารเหล่านี้ ในบริเวณชุมชนบ้านเรือน ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังของเสียที่ปล่อยจากชุมชนบ้านเรือน และจากโรงงานอุตสาหกรรม ไม่ให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพน้ำ สำหรับการศึกษาฟลักซ์ของสารอาหาร ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลฟลักซ์สุทธิของสารอาหารต่อวัน โดยในฤดูแล้งมีทิศทางไหลเข้าสู่บริเวณเอสทูรี และในฤดูน้ำหลากมีทิศทางไหลออกสู่ทะเล ดังนั้นเมื่อทราบถึงปริมาณการขนส่งและทิศทางของสารอาหาร จะทำให้เราสามารถวางแผนการจัดการคุณภาพน้ำได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น