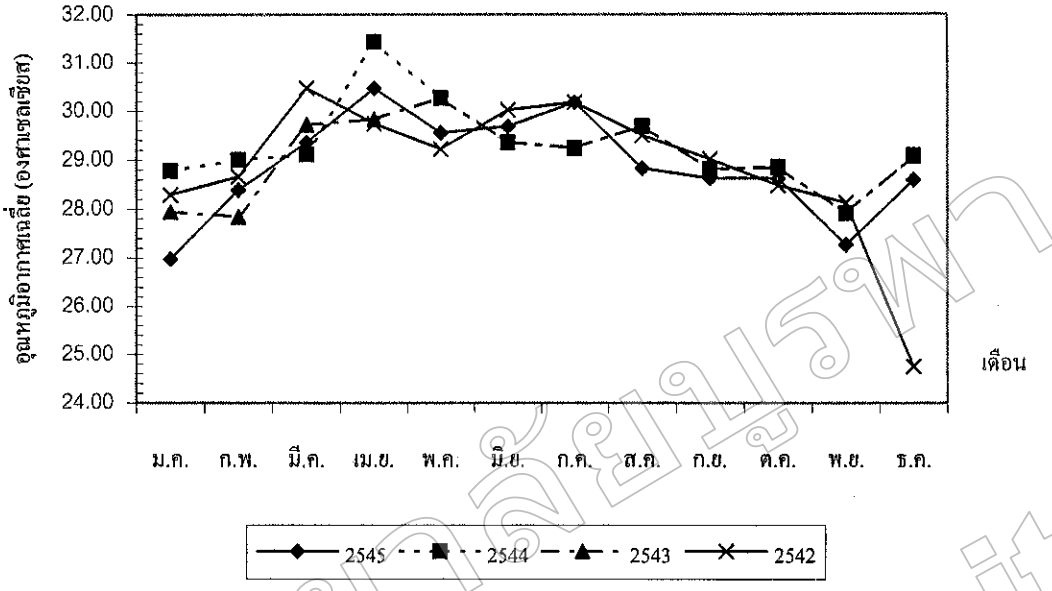
บทที่ 5
อภิปรายผลและสรุป

คุณภาพน้ำโดยทั่วไป

1. อุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำระหว่างฤดูกาลและสถานี (ภาพที่ 4) พบว่าอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยของฤดูกาลและสถานีทั้งหมดพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) (ตารางที่ 13) โดยพบอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายนการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำตามอุณหภูมิอากาศในรอบวันและรอบปี จากภาพที่ 11 แสดงให้เห็นถึงอุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยรายเดือน ในปี 2545 ซึ่งเป็นปีที่ทำการศึกษานั้นพบว่าเดือนเมษายน เป็นเดือนที่มีอุณหภูมิอากาศสูงสุดในรอบปี และมีแนวโน้มลดลงในเดือนมิถุนายน กันยายน และธันวาคม ตามลำดับ ซึ่งมีลักษณะรูปแบบเดียวกันกับ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน และมีแนวโน้มลดลงในเดือนมิถุนายน กันยายน และธันวาคม ตามลำดับ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำน่าจะได้รับอิทธิพลมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เกศินี กิจกำแหง (2543) ฉลวย มุสิกะ (2544) และสัมพันธ์ สุพรรณธริกา (2544) พบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำได้รับอิทธิพลมาจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศในรอบปีที่ทำการศึกษา เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำเกิดได้จากการที่มีแสงส่องผ่านลงไปในแหล่งน้ำ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นความร้อนซึ่งเป็นการเพิ่มอุณหภูมิให้แก่น้ำด้วยเช่นกัน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



ภาพที่ 11 อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือน ระหว่างปี 2542 – 2545

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำตามระยะทางตลอดลำน้ำในทุกฤดูกาล พบว่าอุณหภูมิของน้ำของสถานีที่อยู่ในแม่น้ำและสถานีที่อยู่ในทะเลมีความแตกต่างกันไม่มากนัก พบว่าบริเวณตอนกลางของลำน้ำระหว่างสถานีที่ 5 และ 7 ที่มีอุณหภูมิน้ำค่อนข้างที่จะสูงและอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยสูงสุดในสถานีที่ 6 ซึ่งส่วนหนึ่งอาจจะเป็นผลเนื่องมาจากการปล่อยน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าบางปะกงของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่สูงขึ้นไปตามลำน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พิชาญ สว่างวงศ์ และคณะ (2541) และเกศินี กิจกำแหง (2540) ที่ได้กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำในบริเวณดังกล่าวได้รับอิทธิพลมาจากปริมาณน้ำหล่อเย็นที่ปล่อยออกมาจากโรงไฟฟ้า

2. ความเค็ม การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำขึ้นอยู่กับเวลาและสถานที่ อิทธิพลระหว่างฤดูกาลและสถานีที่เก็บตัวอย่างมีผลต่อค่าความเค็มอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) พบความเค็มเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน และลดลงในเดือนเดือนธันวาคม มิถุนายน และกันยายนตามลำดับ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการเปลี่ยนแปลงความเค็มในแต่ละฤดูกาลขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำท่าจากแผ่นดิน โดยปริมาณน้ำท่าจะสัมพันธ์กันปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี (ภาพที่ 12) ดังนั้นกระบวนการที่ทำให้เกิดการลดหรือเพิ่มความเค็มโดยการเติมหรือแยกตัวของน้ำจืด ฝนตก จึงเป็นการลดค่าของความเค็มเช่นเดียวกันกับการไหลลงของน้ำจืดจากแผ่นดิน ในทางตรงกันข้ามความเค็มจะมีค่าสูงขึ้นเนื่องจาก

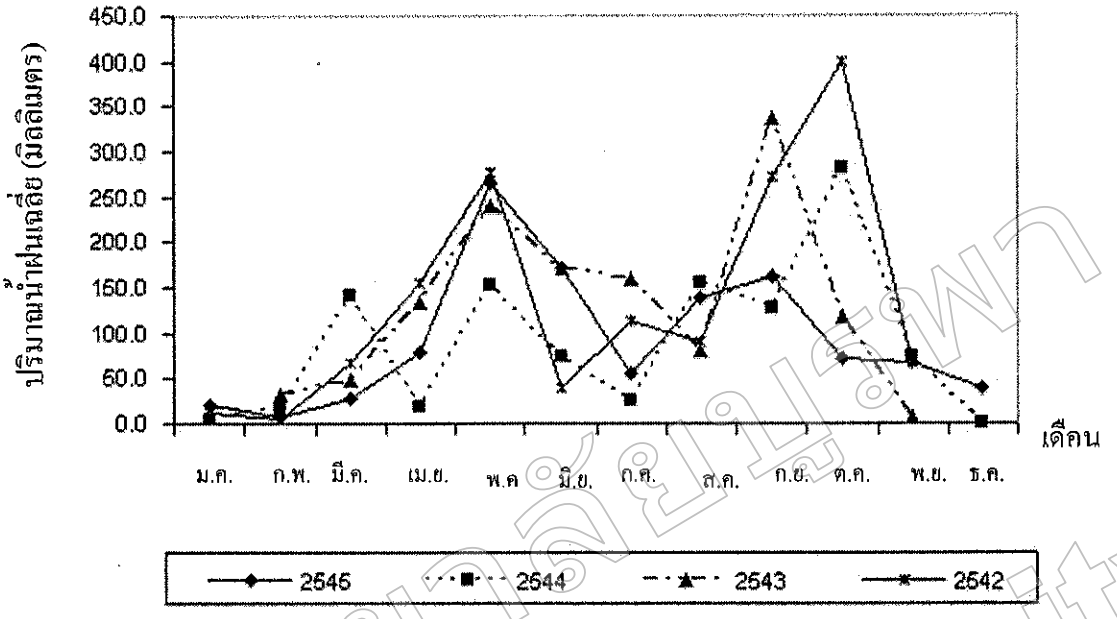
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การระเหยของน้ำ (มนูวดี หังสพฤกษ์, 2532) ส่งผลให้ความเค็มของแต่ละช่วงเวลาในแต่ละปีมีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 7)

Boonphakdee, Sawangwong and Fugiwara (1999) ทำการศึกษาปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย ของแม่น้ำบางปะกงที่ไหลลงสู่อ่าวไทย พบว่าปริมาณน้ำฝนจะเพิ่มขึ้นจากเดือนเมษายนจนถึงเดือนกันยายน และเริ่มลดลงอย่างรวดเร็วในเดือนตุลาคมซึ่งส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำท่า ซึ่งจะเริ่มเพิ่มขึ้นในเดือนพฤษภาคม โดยพบปริมาณน้ำท่าสูงสุดในเดือนกันยายน ก่อนที่จะลดลงอย่างรวดเร็วในเดือนตุลาคม โดยพบปริมาณต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ แสดงให้เห็นว่าน้ำท่าจะมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ หลังจากมีการเพิ่มของปริมาณน้ำฝนอย่างมีนัยสำคัญ จะเห็นได้ว่าในเดือนเมษายนความเค็มมีค่าสูงและใกล้เคียงกันตลอดทั้งลำน้ำ กล่าวคือ ช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำฝนลดลงส่งผลให้ปริมาณน้ำท่าน้อยลง จึงส่งผลให้เกิดการรุกล้ำของน้ำทะเลเข้าไปสู่ตอนในของแม่น้ำในระยะทางไกล ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรทางน้ำ (2537) รายงานว่าบริเวณพื้นที่แม่น้ำบางปะกงเป็นที่ราบต่ำ ในช่วงฤดูแล้งจึงได้รับอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลงจากทะเล ส่งผลกระทบต่อความเค็มในแม่น้ำโดยบางปีความเค็มของน้ำลุกล้ำเข้าไปถึงอำเภอบางคล้าในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานศึกษาในแม่น้ำของ วิไลลักษณ์ สมจิตร (2540) ที่ทำการศึกษาบริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกง พบความเค็มสูงสุด 25 พีเอสยู บริเวณอำเภอเมือง จ.ฉะเชิงเทรา และฉลวย มุสิกะ (2544) ทำการศึกษาบริเวณแม่น้ำบางปะกง พบความเค็มสูงสุด 8 พีเอสยู บริเวณบ้านบางขนาก อำเภอบ้านสร้าง จ. ปราจีนบุรี ดังนั้นจึงทำให้พบความเค็มสูงในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากน้ำทะเลสามารถรุกล้ำเข้าไปได้แม่น้ำจนถึงต้นแม่น้ำบางปะกง

ส่วนเดือนมิถุนายนและกันยายนเป็นช่วงฤดูฝนจะเห็นได้ว่าสถานีตอนในของแม่น้ำระหว่างสถานีที่ 1 จนถึงสถานีที่ 6 มีค่าความเค็มค่อนข้างต่ำมาก (มีค่าเข้าใกล้ศูนย์) และเดือนธันวาคมปริมาณน้ำฝนลดลงส่งผลให้ปริมาณน้ำท่าลดลง จึงทำให้น้ำทะเลเริ่มลุกล้ำเข้าไปในลำน้ำ

นอกจากนี้ความเค็มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะทางออกสู่ทะเลซึ่งจะสังเกตเห็นความแตกต่างตามระยะทางได้อย่างชัดเจนในเดือนเมษายน (ภาพที่ 4) แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของน้ำทะเลที่สามารถรุกล้ำเข้าไปสู่ตอนในของแม่น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งก่อน (ตารางที่ 7) ที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงความเค็มนั้นได้รับอิทธิพลของน้ำทะเลที่รุกล้ำเข้ามาในแม่น้ำ



ภาพที่ 12 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ระหว่างปี 2542 – 2545

3. ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ โดยทั่วไปความเป็นกรด-ด่างของน้ำเฉลี่ยของเดือนเมษายน มิถุนายน และกันยายน นั้นมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณสถานีที่ 1 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าปกติเท่ากับ 5.67 ซึ่งสาเหตุนั้นมาจากประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนทำการเก็บตัวอย่างได้ทราบจากชาวบ้านที่อาศัยอยู่บริเวณดังกล่าวว่าโรงงานผลิตกระดาษซึ่งตั้งอยู่สูงขึ้นไปในลำน้ำซึ่งไม่ห่างไกลจากสถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างมากนักได้ปล่อยน้ำเสียซึ่งมีความเป็นกรดสูงลงสู่แหล่งน้ำดังกล่าวจึงทำให้น้ำในบริเวณนี้มีความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำ

ฉลวย มุสิกะ (2544) กล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างในบริเวณแม่น้ำบางปะกงนั้นได้รับอิทธิพลมากจากฤดูกาล โดยพบว่าการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างของน้ำมีแนวโน้มลดต่ำลงเมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ซึ่งน้ำฝนจะชะล้างเอาความเป็นกรดจากแผ่นดินลงสู่แม่น้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วิไลลักษ์ สมจิตร (2540) บริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกง พบว่าพื้นดินบริเวณลุ่มแม่น้ำบางปะกงมีความเป็นกรดสูงเช่นกัน

แต่ในฤดูแล้งนั้นได้รับอิทธิพลมาจากการผสมผสานกับน้ำทะเล ซึ่งน้ำทะเล มีความเป็นกรด-ด่างสูงกว่าน้ำจืด พบว่าความเป็นกรด-ด่างจะเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง แต่การศึกษาครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับการศึกษาครั้งก่อน (ตารางที่ 7) ของ ฉลวย มุสิกะ (2544) และสัมพันธ์ สุพรรณธริกา (2544) โดยการศึกษาครั้งนี้ พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเฉลี่ยในฤดูฝน (มิถุนายน

และกันยายน) มีค่าสูงกว่าในฤดูแล้ง (เมษายนและธันวาคม) เพียงเล็กน้อยเท่านั้น สาเหตุอาจจะเนื่องมากจากปริมาณน้ำฝนในรอบปีที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกับการศึกษาครั้งก่อน (ภาพที่ 11) กล่าวคือพบว่าปริมาณน้ำฝนของการศึกษาครั้งนี้มีปริมาณที่ต่ำกว่าการศึกษาครั้งก่อน คือปี 2545 (การศึกษาครั้งนี้) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปีมีค่าเท่ากับ 91.9 มิลลิเมตรต่อปี แต่การศึกษาครั้งก่อนในปี 2543 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่า คือ 132.4 มิลลิเมตรต่อปี และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งสองฤดูกาลในปีที่ทำการศึกษามีค่าใกล้เคียงกันจึงทำให้ความเป็นกรด-ด่างของน้ำแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในทั้งสองฤดูกาล มนูวดี หังสพฤกษ์ (2532) กล่าวว่าน้ำฝนนั้นสามารถที่จะละลายแก๊สต่างๆที่อยู่ในอากาศ จึงทำให้น้ำฝนมีความเป็นกรดอย่างอ่อน ๆ ส่งผลให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำมีความเป็นความเป็นกรดด้วยเช่นกัน แต่สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้น้ำในแม่น้ำบางปะกงมีความเป็นกรด-ด่าง ค่อนข้างต่ำนั้นน่าจะมาจากการชะล้างของน้ำที่เอาความเป็นกรดสูงจากพื้นดินลงสู่แหล่งน้ำ

4. ออกซิเจนละลายน้ำในบางพื้นที่ระหว่างสถานีที่ 1 ถึงสถานีที่ 4 ของทุกฤดูกาลตลอดช่วงการศึกษามีค่าต่ำกว่ามาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ออกซิเจนละลายน้ำมีค่าไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2538) (ตารางที่ 7) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนธันวาคม ซึ่งมีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยต่ำสุดตลอดช่วงการศึกษา พบว่ามีค่าออกซิเจนละลายน้ำค่อนข้างต่ำในสถานีที่ 2 และสถานีที่ 5 (ภาพที่ 4) ซึ่งบริเวณสถานีที่ 2 (บางคล้า) นั้นสาเหตุมาจากในเดือนธันวาคม ประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนทำการเก็บตัวอย่างโรงงานผลิตกระดาษได้ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ และบริเวณพื้นที่โดยรอบของสถานีที่ 2 นั้นเป็นที่ตั้งของแหล่งชุมชนขนาดใหญ่และแหล่งเพาะเลี้ยงกุ้งซึ่งเป็นการเพิ่มของเสียให้แก่แหล่งน้ำอีกทางหนึ่งด้วย ส่วนสถานีที่ 6 (วัดบน) เป็นแหล่งเพาะเลี้ยงปลากะพงในกระชังตลอดทั้ง 2 ฝั่งของลำน้ำ จากการสังเกตุและสอบถามจากชาวบ้านในบริเวณดังกล่าวพบว่า ได้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่นในบริเวณสถานีที่ 6 และ 7 ประมาณ 2-3 วันก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม ซึ่งส่งผลให้ปลากะพงในกระชังและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวตายลงเป็นจำนวนมาก สาเหตุสำคัญที่ทำให้ออกซิเจนละลายน้ำนั้นมีค่าต่ำมากเนื่องมาจากความต้องการออกซิเจนของผู้ย่อยสลายอินทรีย์มีสูง เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเกิดการย่อยสลายอินทรีย์สารสูงจึงทำให้ออกซิเจนละลายน้ำลดต่ำลง

ออกซิเจนละลายน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่สถานีที่ 8 ตามระยะทางออกสู่ทะเลเนื่องจากมวลน้ำทะเลที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงกว่าภายในแม่น้ำเข้ามาผสมกับน้ำที่มาจากแม่น้ำและอาจจะมาจากการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำซึ่งเป็นการเพิ่มออกซิเจนให้แก่แหล่งน้ำ (ฉลวย มุสิกะ, 2544)

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าต่ำสุด-สูงสุดของคุณภาพน้ำโดยทั่วไปในแม่น้ำบางปะกงระหว่างการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาครั้งก่อน

พารามิเตอร์	เม.ย.45 [1]	มิ.ย.45 [1]	ก.ย.45 [1]	ธ.ค.45 [1]	เม.ย.- ก. ย. 44 [2]	มี.ค.43 [3]	ก.ค.43 [3]
อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)	30.33 – 32.87	30.37 – 32.72	29.31 – 29.95	28.07 – 30.07	29.04 – 34.03	29.0 – 33.0	29.0 – 31.0
ความเค็ม(พีเอสยู)	8.67 - 30.05	0.18 – 28.77	0.07 – 26.70	0.10 – 32.68	0.06 – 27.23	8.0 – 32.5	0.0 - 0.5
ความเป็นกรด-ด่าง	7.20 – 8.00	6.98 – 8.17	7.09 – 8.14	5.67 – 7.89	6.18 – 8.56	7.2 – 7.7	6.0 - 7.0
ออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ล.)	3.13 - 5.37	3.20 – 5.30	3.27 – 5.80	2.63 – 5.73	0.76 – 9.03	2.9 – 7.1	4.4 – 6.4

หมายเหตุ: (มก./ล.) มิลลิกรัมต่อลิตร

1 การศึกษาครั้งนี้

2 สัมพันธ์ สุพรรณธริกา (2544)

3 ฉลวย มุสิกะ (2544)

Burapha University มหาวิทยาลัยบูรพา

ปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำและ Biogenic Silicate ในดินตะกอน

เมษายน เป็นช่วงปลายของฤดูแล้ง ปริมาณน้ำฝนมีน้อย (ภาพที่ 12) จากข้อมูลค่าความเค็มในช่วงเวลานี้พบว่า ความเค็มมีค่าสูงและใกล้เคียงตลอดลำน้ำ และความสามารถรุกล้ำขึ้นไปถึงตอนต้นของลำน้ำ บริเวณสถานีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 8.67 พีเอสยู (ภาพที่ 4) จากการที่น้ำทะเลสามารถรุกล้ำเข้าไปจนถึงต่อนต้นของแม่น้ำนั้นเกิดจากปริมาณน้ำท่าซึ่งมีอยู่น้อยในช่วงเวลานี้ Boonpakdee, Sawangwong and Fujiwara (1999) กล่าวว่าการลดลงของปริมาณน้ำฝนส่งผลทำให้ปริมาณน้ำท่าลดลงด้วยเช่นกัน

น้ำท่ามีส่วนช่วยพัดพาเอาสิ่งต่างๆ เช่น หิน ดิน แร่ ของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์และเกษตรกรรมลงสู่แหล่งน้ำ จากการศึกษาระยะพำนักตัวของน้ำ (Resident Time) บริเวณปากแม่น้ำบางปะกงของ Buranapratherat and Yanagi (2003) พบว่าในเดือนเมษายนมีค่าประมาณ 29.1 วัน ซึ่งเป็นค่าที่สูงสุดในรอบปี จากระยะพำนักตัวของน้ำในบริเวณดังกล่าวนี้อาจจะประมาณการได้ว่า ระยะพำนักตัวของน้ำในบริเวณแม่น้ำบางปะกงน่าจะมีค่าใกล้เคียงด้วยเช่นกัน จากระยะการพำนักตัวของน้ำที่ยาวย่อมส่งผลต่อการเคลื่อนย้ายของเสีย น้ำเสีย และสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ในบริเวณแม่น้ำลงสู่ทะเลมีปริมาณลดลงด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งทำให้สิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นจะถูกสะสมไว้ในแม่น้ำ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำทุกตัวคือ ฟอสเฟต ไนไตร์ท ไนเตรท และแอมโมเนียนั้น มีปริมาณต่ำที่สุดในรอบปี ยกเว้นแต่เพียงซิลิเกตซึ่งมีปริมาณสูงเป็นลำดับที่ 2 ในรอบปี เนื่องจากเดือนเมษายน ปริมาณน้ำท่ามีน้อยจึงส่งผลต่อการพัดพาของเสีย น้ำเสีย และสิ่งปฏิกูลจากแผ่นดินลงสู่แม่น้ำ แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของการชะล้างและพัดพามากับน้ำท่า มีส่วนช่วยลดการเติมธาตุอาหารอนินทรีย์ดังกล่าวลงสู่แหล่งน้ำเช่นกัน

จากการศึกษาฟอสเฟตรวมจากอนุภาคแขวนลอยบริเวณบางปะกงเอสทูรีของ ปิยะชาติ วงศ์จำรัส (2547) พบว่าบริเวณตอนต้นน้ำ ฟอสฟอรัสจากอนุภาคแขวนลอยมีปริมาณค่อนข้างต่ำประกอบกับช่วงเดือนเมษายนนี้ระยะพำนักตัวของน้ำค่อนข้างยาว จึงทำให้ฟอสฟอรัสอินทรีย์ที่มากับอนุภาคแขวนลอย สามารถเกิดการย่อยสลายอินทรีย์สารกลายเป็นอนินทรีย์สารเช่นกัน ซึ่งบริเวณตอนต้นของลำน้ำคือ สถานีที่ 2 และ 3 พบว่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าค่อนข้างต่ำ (ภาพที่ 4) ซึ่งแสดงว่าบริเวณพื้นที่ทั้ง 2 นั้น อาจจะมีอัตรการย่อยสลายค่อนข้างสูง จากขบวนการเปลี่ยนอินทรีย์ฟอสฟอรัสให้กลายเป็นอนินทรีย์ฟอสฟอรัสของสิ่งมีชีวิตนั้น มีส่วนช่วยเพิ่มปริมาณของฟอสเฟตลงสู่แหล่งน้ำในบริเวณสถานีที่ 2 และ 3 ด้วยเช่นกัน ซึ่งในเดือนเมษายนการเติมเข้ามาของฟอสเฟตนั้นจะถูกจำกัดด้วยปริมาณน้ำท่าซึ่งมีอยู่น้อยในเวลานี้

ในทำนองเดียวกันธาตุอาหารอนินทรีย์ไนโตรเจน คือ ไนไตร์ท ไนเตรท และแอมโมเนีย พบว่ามีปริมาณต่ำ ยกเว้นไนเตรทที่มีปริมาณค่อนข้างสูงในบางพื้นที่ (ภาพที่ 8) บริเวณตอนต้นน้ำ (สถานีที่ 2 และ 3) พบว่ามีปริมาณแอมโมเนียค่อนข้างสูง แต่ไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับบริเวณอื่น ๆ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

(ภาพที่ 9) และพบปริมาณไนเตรทสูงในบริเวณดังกล่าวด้วยเช่นกัน เนื่องจากบริเวณดังกล่าวตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ แหล่งเกษตรกรรม และพื้นที่โดยรอบเป็นฟาร์มเลี้ยงสุกร ของเสียจากกิจกรรมดังกล่าวนั้นก็จะถูกปล่อยโดยตรงในบริเวณนั้น แต่ช่วงเวลานี้การเพิ่มเข้ามาของแอมโนเนียและไนเตรทนั้นถูกจำกัดด้วยปริมาณของน้ำท่าที่มีอยู่น้อย ประกอบกับระยะเวลาการพำนักตัวที่ยาวนานของน้ำส่งผลต่อการย่อยสลายอินทรีย์สารให้กลายเป็นอนินทรีย์สาร โดยสิ่งมีชีวิต ซึ่งบริเวณสถานีที่ 2 และ 3 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำค่อนข้างต่ำ แสดงให้เห็นว่าเกิดการย่อยสลายค่อนข้างสูงในบริเวณดังกล่าว ดังนั้นแอมโมเนียส่วนใหญ่จะถูกย่อยสลายและเปลี่ยนรูปไปเป็นไนไตร์ทและไนเตรทด้วยขบวนการ ไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) จึงทำให้พบไนไตร์ทและไนเตรทสูงในบริเวณสถานีที่ 3 ด้วยเช่นกัน และบริเวณปากแม่น้ำ (สถานีที่ 7 และ 8) ที่พบปริมาณไนไตร์ทสูง และไนเตรทสูงในบริเวณนี้ด้วยเช่นกัน น่าจะมาจากสาเหตุที่บริเวณดังกล่าวนั้นอยู่ติดกับแหล่งเพาะเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งของเสียจากกิจกรรมเหล่านั้นจะไหลลงสู่บริเวณดังกล่าวโดยตรง ของเสียส่วนใหญ่น่าจะอยู่ในรูปของแอมโมเนีย ประกอบกับระยะพำนักตัวของน้ำที่ยาวนาน จึงทำให้เกิดการย่อยสลายแอมโมเนียให้เปลี่ยนไปอยู่ในรูปของไนไตร์ท และไนเตรท ส่งผลให้เกิดการเติมเข้ามาของไนไตร์ทและไนเตรทในบริเวณนั้น

นอกจากขบวนการชะล้าง และพัดพามากับน้ำท่า ส่งผลต่อปริมาณของธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำแล้ว ยังมีขบวนการที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำก็คือ ขบวนการทางชีวภาพ คือการนำธาตุอาหารอนินทรีย์ไปใช้ในการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งได้แก่ แพลงก์ตอนพืช ส่งผลต่อการลดปริมาณของธาตุอาหารอนินทรีย์ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำทุกตัวมีค่าค่อนข้างต่ำ ส่วนหนึ่งธาตุอาหารอนินทรีย์เหล่านั้นน่าจะถูกใช้ไปในการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต

จากการศึกษาของ Bellos, Sawidis and Teskos (2004) บริเวณแม่น้ำพิเนียส (Pinios River) พบว่าอิทธิพลของน้ำท่ามีผลต่อการลดปริมาณของฟอสเฟต ไนไตร์ท ไนเตรท และแอมโมเนียในฤดูแล้ง อันเนื่องจากถูกจำกัดด้วยปริมาณของน้ำท่าที่มีอยู่น้อยในฤดูแล้ง และขบวนการทางชีวภาพ โดยพบการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชค่อนข้างสูงในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งมีส่วนช่วยลดปริมาณของธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำด้วยเช่นกัน และการเพิ่มเข้ามาของไนเตรทในบางบริเวณนั้นเกิดจากขบวนการย่อยสลายสารแอมโมเนียโดยขบวนการไนตริซิเคชั่น ซึ่งเป็นการเพิ่มเข้ามาของไนเตรทเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าการเติมเข้ามาของธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำจะถูกจำกัดด้วยปริมาณของน้ำท่า และการถูกใช้ไปในการเจริญเติบโต

แต่การศึกษาครั้งนี้กลับพบว่าซิลิเกตเป็นธาตุอาหารอนินทรีย์เพียงตัวเดียวที่มีปริมาณสูงเป็นลำดับที่ 1 ในเดือนเมษายน โดยทั่วไปซิลิเกตในแม่น้ำนั้น มักจะได้มาจากการผุพังสลายตัว

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ของหิน ดิน แร่ จากธรรมชาติจากแผ่นดินลงสู่แม่น้ำ (มนูวดี หังสพฤกษ์, 2532; Libes, 1992) แต่ในเดือนเมษายนนี้ ปริมาณน้ำท่ามีค่อนข้างน้อย ประกอบกับระยะพำนักตัวของน้ำที่ยาวนาน ดังนั้นการมีอยู่ของซิลิเกตจึงไม่น่าจะมาจากการพัดพาเข้าของน้ำท่าเป็นสาเหตุหลัก สามารถที่จะสังเกตได้จากปริมาณซิลิเกตที่พบบริเวณสถานีที่ 1 ที่มีปริมาณต่ำกว่าในสถานีที่ 2 ถ้าอิทธิพลการพัดพามากับน้ำท่ามีอิทธิพลต่อการเพิ่มเข้ามาของซิลิเกตในช่วงเดือนเมษายนแล้วนั้น ก็น่าจะพบซิลิเกตปริมาณสูงบริเวณสถานีที่ 1 ด้วยเช่นกัน แต่ไม่เป็นเช่นนั้นกลับพบว่าปริมาณซิลิเกตบริเวณสถานีที่ 1 นั้นมีปริมาณต่ำกว่าบริเวณตอนกลางของลำน้ำ

ดังนั้นขบวนการที่สำคัญในการเพิ่มซิลิเกตสู่แหล่งน้ำในช่วงเวลาดังกล่าวน่าจะมาจากขบวนการทางเคมี กล่าวคือ การละลายกลับคืนของซิลิเกตจากดินตะกอน ซึ่งซิลิเกตที่มีอยู่ในดินตะกอนมีอยู่ 2 รูปแบบคือ Non-Biogenic Silicate ซึ่งเป็นซิลิเกตที่มาจากสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ เศษหิน ดิน แร่ และ Biogenic Silicate ซึ่งเป็นซิลิเกตที่มาจากสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งซากของสิ่งมีชีวิตที่มีโครงร่างแข็งเป็นซิลิเกต Hured (1983 cited in Conley, 1997) กล่าวว่า เมื่อเปรียบเทียบอัตราการละลายกลับคืนของ ซิลิเกตที่มาจาก Non- Biogenic Silicate และ Biogenic Silicate พบว่าอัตราการละลายกลับคืนของซิลิเกตที่มาจาก Biogenic Silicate มีอัตราการละลายที่รวดเร็วกว่าที่มาจาก Non- Biogenic Silicate ดังนั้นการเพิ่มเข้ามาของซิลิเกตที่ละลายน้ำบริเวณตอนในของแม่น้ำบางปะกงในช่วงเวลาดังกล่าวน่าจะมาจากขบวนการละลายกลับคืนของซากไดอะตอมในบริเวณนั้นเอง

จากการศึกษา Biogenic Silicate ในดินตะกอนครั้งนี้พบว่ามีปริมาณสูงที่สุดในรอบปี (ภาพที่ 10 และตารางที่ 6) การที่พบปริมาณ Biogenic Silicate สูงในเดือนเมษายนนี้น่าจะเกิดการสะสมตัวของซากของสิ่งมีชีวิตกลุ่มไดอะตอมก่อนหน้านี้จนถึงช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนในของแม่น้ำจนถึงปากแม่น้ำ แต่บริเวณสถานีที่ 7 กลับพบว่าไม่สามารถที่จะตรวจวัดค่า Biogenic Silicate ได้ ทั้งนี้บริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้ร่องน้ำ ซึ่งมีการสัญจรของเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่ ประกอบกับบริเวณดังกล่าวมีลักษณะเป็นสันดอน และขณะทำการเก็บตัวอย่าง พบว่ากระแสน้ำแรงมาก และน้ำมีความขุ่นสูง อาจมีความเป็นไปได้ว่าเกิดการกวนดินตะกอนขึ้นมาฟุ้งกระจายในน้ำ และเนื่องจากการสะสมตัวของ Biogenic Silicate จะมีการสะสมอยู่บริเวณพื้นผิวด้านบนของดินตะกอน ดังนั้น Biogenic Silicate ที่อยู่บนพื้นผิวด้านบนของดินตะกอนนั้นถูกพัดขึ้นมาฟุ้งกระจายอยู่ในน้ำ จึงทำให้ไม่สามารถตรวจวัด Biogenic Silicate ได้

Libes (1992) Conley (1997) Liu, Ye, Zhang and Zhao (2002) กล่าวว่าการละลายกลับคืนของซากสิ่งมีชีวิตจากดินตะกอนนั้นมีความสัมพันธ์กับซิลิเกตที่มีอยู่ในน้ำ กล่าวคือ

ถ้าปริมาณซิลิเกตที่มีอยู่ในน้ำลดลงก็ส่งผลให้เกิดการเพิ่มอัตราการละลายกลับคืนของซากสิ่งมีชีวิตมากขึ้นด้วยเช่นกัน ซึ่งก็เป็นการเพิ่มซิลิเกตให้กลับคืนสู่แหล่งน้ำ ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ การที่พบปริมาณซิลิเกตค่อนข้างสูงบริเวณด้านในของแม่น้ำจนถึงปากแม่น้ำในช่วงตอนปลายของฤดูแล้งนั้นน่าจะได้รับอิทธิพลมาจากการละลายกลับคืนของซิลิเกตจากซากไดอะตอมในดินตะกอนมากกว่าจะได้อิทธิพลการชะล้างและการพัดพามากับน้ำท่า เนื่องจากพบปริมาณ Biogenic Silicate สูงมากที่สุดในรอบปีที่ทำการศึกษา และการเพิ่มเข้ามาของซิลิเกตนั้นถูกจำกัดด้วยปริมาณน้ำท่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ฉลวย มุสิกะ (2544) บริเวณแม่น้ำบางปะกง และ Kamatani and Takamo (1984) บริเวณอ่าวโตเกียว (Tokyo Bay) และ Bowes, Leach and House (2005) บริเวณแม่น้ำฟโรมิ (Frome River) และ Uncles et al. (1998) บริเวณฮัมเบอร์-อุส เอสทูรี (Humber-Ouse Estuary) พบว่าการเพิ่มเข้ามาของซิลิเกตในน้ำในฤดูแล้งนั้นน่าจะมาจากขบวนการละลายกลับคืนของซากไดอะตอมที่อยู่บริเวณพื้นผิวด้านบนของดินตะกอนและเกิดการเคลื่อนย้ายของซิลิเกตในรูปที่ไม่ละลายน้ำมาอยู่ในรูปที่ละลายน้ำ

มิถุนายนเป็นช่วงเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมีนาคมและเพิ่มสูงขึ้นสูงสุดในเดือนพฤษภาคม (ภาพที่ 12) Boonphakdee, Sawangwong and Fugiwara (1999) กล่าวว่าหลังจากมีการเพิ่มเข้ามาของปริมาณน้ำฝนประมาณ 1 เดือน ปริมาณน้ำท่าจะมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนระหว่างปี 2542 – 2545 พบว่าปีที่ทำการศึกษามีปริมาณน้ำฝนค่อนต่ำกว่าคือ 91.9 มิลลิเมตร แต่ในปี 2542- 2544 มีค่า 136.0 132.4 และ 89.2 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าอิทธิพลของน้ำท่าเริ่มที่จะส่งผลไปถึงบริเวณปากแม่น้ำซึ่งสามารถที่จะสังเกตได้จากค่าความเค็มที่เปลี่ยนแปลงไป (ภาพที่ 4-ข) กล่าวคือ ความเค็มของน้ำบริเวณสถานีที่ 1- 5 ลดลงจาก 8.67- 26.39 พีเอสยูในเดือนเมษายนมาเป็น 0.18- 0.95 พีเอสยูในเดือนมิถุนายน และจากการศึกษาบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงของ Buranapratherat and Yanagi (2003) พบว่าค่าระยะพำนักตัวของน้ำลดลงจากเดือนเมษายน โดยมีค่าเท่ากับ 20.8 วัน

จากปริมาณน้ำท่าที่เริ่มเพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการชะล้าง หิน ดิน แร่ ตลอดจนของเสียและน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ทั้งเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมจากแผ่นดิน และพัดพามากับน้ำท่าลงสู่แหล่งน้ำทำให้พบปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ทุกตัวสูงที่สุดในเดือนมิถุนายนนี้ (ภาพที่ 5 ถึง 8) ยกเว้นเพียงแต่แอมโมเนียซึ่งมีปริมาณสูงสุดในเดือนกันยายน ในรอบปีที่ทำการศึกษา แสดงให้เห็นว่าอิทธิพลจากการพัดพามากับน้ำท่าเป็นอิทธิพลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ลงสู่แหล่งน้ำในช่วงเวลานี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Bellos, Sawidis and Tsekos (2004) บริเวณแม่น้ำพิเนียส พบว่าในช่วงเริ่มเข้าสู่ฤดูฝนมีการชะล้างและพัดพาเอาปุ๋ยและสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ รวมถึงน้ำเสียจากพื้นแผ่นดินหลังจากฝนตกหนัก ซึ่งเป็นการนำพาเอาธาตุอาหารอนินทรีย์ต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

และการที่พบปริมาณฟอสเฟต ไนไตร์ท ไนเตรท และแอมโมเนีย สูงบริเวณปากแม่น้ำ (สถานีที่ 6 และ 7 นั้นน่าจะมาจากการผลักดันธาตุอาหารอนินทรีย์ดังกล่าวของน้ำจืดลงสู่บริเวณดังกล่าวอย่างรวดเร็ว ซึ่งสามารถสังเกตุได้จากค่าความเค็ม (ภาพที่ 4) พบว่าบริเวณสถานีที่ 6 มีความเค็ม 1.33 พีเอสยู แต่สถานีที่ 7 มีความเค็ม 14.59 พีเอสยู จะเห็นได้ว่าบริเวณดังกล่าวเกิดการผลักดันกันระหว่างน้ำจืดจากแม่น้ำและน้ำเค็มจากทะเล ดังนั้นจึงทำให้เกิดการสะสมของสิ่งต่าง ๆ ในบริเวณนั้น ทำให้พบปริมาณฟอสเฟต ไนไตร์ท ไนเตรท และแอมโมเนียสูงในบริเวณดังกล่าว ในส่วนของฟอสเฟตที่พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะทางจากต้นแม่น้ำจนถึงปากแม่น้ำนั้น มาจากปุ๋ยฟอสเฟตที่ถูกใช้กับพื้นที่เพาะปลูก ส่วนหนึ่งอาจจะมาจากน้ำทิ้งจากชุมชนที่มีสารซักฟอก (Detergent) ปะปนอยู่ ก็จะถูกชะล้างด้วยน้ำฝนและถูกพัดพาลงสู่แม่น้ำ จึงเป็นการเติมฟอสเฟตให้สู่แหล่งน้ำ แต่ด้วยความเร็วของกระแสน้ำจึงทำให้เกิดการพัดพาเอาฟอสเฟตจำนวนมากลงสู่บริเวณปากแม่น้ำจำนวนมาก เช่นเดียวกันกับการศึกษาของปิยะชาติ วงศ์จำรัส (2547) บริเวณบางปะกงเอสทูรี พบว่ามีการสะสมของฟอสฟอรัสรวมในดินตะกอนบริเวณนี้มีปริมาณสูงด้วยเช่นกัน

การมีไนเตรทสูงบริเวณตอนในของลำน้ำนั้นมีสาเหตุอาจจะมาจากน้ำที่ทิ้งจากเกษตรกรรมซึ่งบริเวณนั้นเป็นแหล่งเกษตรกรรมขนาดใหญ่ ปุ๋ยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเกษตรกรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยไนเตรท จึงเป็นการเติมเข้ามาของไนเตรทให้แก่แหล่งน้ำ

ในส่วนของซิลิเกตนั้นเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเพิ่มเข้ามาของซิลิเกตในช่วงเวลานั้นได้รับอิทธิพลจากการชะล้างและพัดพามากับน้ำท่าและเป็นอิทธิพลที่สำคัญที่สุดในการเพิ่มเข้ามาของซิลิเกตในน้ำ เห็นได้ว่าบริเวณต้นน้ำ (สถานีที่ 1) มีปริมาณสูงสุด และมีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะทางออกสู่ทะเลในสถานีที่ 9 10 และ 11 (ภาพที่ 5) แต่ผลการศึกษา Biogenic Silicate กลับพบว่าในทุก ๆ สถานีที่ทำการศึกษาไม่สามารถตรวจวัดปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอนได้ และจากการศึกษาฟอสฟอรัสรวมและไนโตรเจนรวมในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทูรี ของปิยะชาติ วงศ์จำรัส (2547) พบว่าฟอสฟอรัสรวมและไนโตรเจนรวมในดินตะกอนในช่วงเดือนเดียวกันนี้ มีปริมาณต่ำสุดในรอบปีที่ทำการศึกษา ชี้ให้เห็นว่าอิทธิพลของน้ำท่าซึ่งมีกำลังแรงมากและประกอบกับการไหลบ่าอย่างรวดเร็วของน้ำท่า ส่งผลทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของดินตะกอนและการพัดพาดินตะกอนที่มีสารอินทรีย์กับน้ำท่าที่ไหลบ่าเข้ามา จึงทำให้ Biogenic Silicate ที่สะสมอยู่ในดินตะกอนตลอดช่วงฤดูแล้งถูกพัดพาขึ้นมาปะปนอยู่ในน้ำ และส่วนหนึ่งอาจจะเกิดจากการทับถมของดินตะกอนที่ถูกชะล้างและพัดพามากับน้ำท่า ตกทับถมบริเวณพื้นผิวหน้าของดินตะกอน และจากการเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ทำการเก็บแบบตามความลึก แต่เป็นการเก็บดินที่พื้นผิวดินตะกอนเท่านั้น ดังนั้นเมื่อทำการวิเคราะห์

ตัวอย่างจึงทำให้ไม่พบว่ามีปริมาณ Biogenic Silicate อยู่เลยในทุก ๆ บริเวณที่ทำการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ D'souza, Grag and Bhosle (2003) บริเวณอ่าวโดนา พอลลา (Dona Paula Bay) พบว่าถึงแม้ว่าจะมีปริมาณของธาตุอาหารอนินทรีย์สูงก็ตาม แต่ความรุนแรงของกระแสน้ำ และการไหลบ่าอย่างรวดเร็ว และความขุ่นของน้ำ มีผลต่อปริมาณการสะสมตัวของ Biogenic Silicate กล่าวคือ บางส่วนของ Biogenic Silicate ที่สะสมอยู่ในพื้นผิวของดินตะกอนอาจจะถูกทับถมด้วยดินตะกอนที่ถูกชะล้างและพัดพาน้ำท่า ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญ ที่ส่งผลต่อการลดการสะสมตัวของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนเช่นกัน

กันยายน เป็นช่วงปลายของฤดูฝน แต่จากปริมาณน้ำฝน (ภาพที่ 12) พบว่าในปี 2545 ที่ทำการศึกษานี้ ปริมาณน้ำฝนในเดือนกรกฎาคมลดลง และเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนสิงหาคม และกันยายน ผลก็คือ พบน้ำมีความเค็มต่ำ 0.37 พีเอสยู ในสถานีที่ 7 (บริเวณปากแม่น้ำ) ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับการศึกษาของ ฉลวย มุสิกะ (2544) พบว่าในปี 2543 ปริมาณน้ำฝนค่อนข้างมาก จึงทำให้พบน้ำความเค็มต่ำ 0.5 พีเอสยู ออกไปสู่ทะเล

จากการศึกษาปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำทั้งหมดมีแนวโน้มที่ลดลง ยกเว้นแต่เพียงตัวเดียวคือ แอมโมเนีย กลับพบว่ามีปริมาณสูงที่สุดในรอบปีที่ทำการศึกษา และการที่พบแอมโมเนียมีปริมาณสูงและมีรูปแบบการแพร่กระจายที่ไม่แน่นอนนั้น โดยพบแอมโมเนียสูงทางด้านตอนในของแม่น้ำซึ่งเป็นที่ตั้งของแหล่งชุมชนและฟาร์มปศุสัตว์ และแอมโมเนียยังไม่ได้ทันถูกเปลี่ยนรูปไปเป็นไนไตร์ทและไนเตรท ซึ่งทำให้พบแอมโมเนียสูงบริเวณตอนต้นของลำน้ำ ส่วนบริเวณปากแม่น้ำที่เป็นที่มีกิจกรรมการเพาะเลี้ยงปลาในกระชัง และบริเวณตอนปลายของเอสทูรีซึ่งเป็นที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกับชุมชนขนาดใหญ่และสถานีระบายน้ำบริเวณคลองด่าน จึงทำให้บริเวณดังกล่าวนี้สามารถที่จะได้รับแอมโมเนียได้โดยตรงจากของเสีย น้ำเสียและสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ที่ไหลลงสู่บริเวณดังกล่าว

บริเวณปากแม่น้ำนั้นระหว่างสถานีที่ 7 และ 8 พบว่ามีปริมาณของซิลิเกต ฟอสเฟต ไนไตร์ท และไนเตรท มีปริมาณสูง เนื่องมาจากบริเวณดังกล่าวเกิดการผลักดันกันระหว่างน้ำจืดและน้ำทะเล (ภาพที่ 4-ข) จึงเกิดการสะสมตัวของซิลิเกต ฟอสเฟต ไนไตร์ท และไนเตรท ในบริเวณดังกล่าวด้วยเช่นเดียวกัน ส่วนตอนบริเวณตอนในของแม่น้ำ ซิลิเกต ฟอสเฟต ไนไตร์ท และไนเตรท มีรูปแบบการแพร่กระจายที่คล้ายคลึงกันคือ มีค่าคงที่ตลอดทั้งลำน้ำ แสดงให้เห็นถึงการลดลงของอิทธิพลของน้ำท่า ส่งผลต่อปริมาณซิลิเกต ฟอสเฟต ไนไตร์ท และ ไนเตรท มีปริมาณลดลง

จากการศึกษาปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะตอน กลับพบว่าเริ่มที่จะพบการสะสมตัวของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนในบางบริเวณอีกครั้งหนึ่ง แสดงให้เห็นว่าน่าจะเกิดการขยายตัวของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งน่าจะเป็นกลุ่มของไดอะตอม จากการศึกษาของ พิชาญ สว่างวงศ์ และคณะ (2541) พบว่าไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นบริเวณบางปะกงเอสทูรี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ช่วงเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม น้ำฝนเริ่มที่จะลดลงมาก แต่มีปริมาณเพิ่มขึ้นในเดือนสิงหาคม และกันยายน แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนในเดือนสิงหาคมและกันยายน ก็ยังมีไม่สูงเท่ากับเดือนพฤษภาคม ดังนั้นก็น่าจะมีความเป็นไปได้ว่า ความแรงของกระแสน้ำอาจจะน้อย จึงทำให้เกิดซากไดอะตอมตกสะสมได้และไม่ถูกรบกวนมากนัก

ด้วยสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้พบปริมาณ Biogenic Silicate ในบางบริเวณที่ทำการศึกษา (ภาพที่ 10) โดยพบบริเวณตอนต้นของแม่น้ำระหว่างสถานีที่ 1 ถึง 3 และ บริเวณตอนกลางของแม่น้ำ (สถานีที่ 5 และ 6) และบริเวณตอนปลายของเอสทูรีระหว่างสถานีที่ 9 ถึง 11 จากการที่พบ Biogenic Silicate เพียงบางบริเวณนั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากปริมาณและผลผลิตของไดอะตอมที่มีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไดอะตอม

จากการศึกษาของ ปิยะชาติ วงศ์จำรัส (2547) พบปริมาณฟอสฟอรัสรวมและไนโตรเจนรวมในดินตะกอนเริ่มที่จะเพิ่มสูงขึ้นบริเวณตอนในของแม่น้ำ และปากแม่น้ำ แต่มีปริมาณสูงกว่าในเดือนมิถุนายน จึงน่าจะมีความเป็นไปได้ว่าอิทธิพลของการไหลบ่าของน้ำยังส่งผลต่อการสะสมของตัวของ Biogenic Silicate ในบางบริเวณของบางปะกงเอสทูรี

ธันวาคม เป็นช่วงเริ่มเข้าสู่ฤดูแล้ง ปริมาณน้ำฝนที่เริ่มลดลงตั้งแต่เดือนตุลาคมส่งผลให้ปริมาณน้ำท่าลดลงด้วย (ภาพที่ 11) ทำให้เกิดการรุกล้ำเข้ามาของน้ำทะเลในแม่น้ำจนถึงสถานีที่ 5 (ภาพที่ 4) แสดงให้เห็นว่าอิทธิพลการชะล้างและพัดพามากับน้ำท่าเริ่มที่จะลดบทบาทลงด้วยเช่นกัน

ปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ทุกตัวมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นจากเดือนกันยายน ยกเว้นแต่เพียงแอมโมเนียที่มีแนวโน้มลดลงต่ำกว่าเดือนกันยายน การที่พบปริมาณแอมโมเนียค่อนข้างที่จะต่ำและคงที่ตลอดลำน้ำ แต่บริเวณปากแม่น้ำนั้นมีปริมาณแอมโมเนียสูงนั้นก็มาจากของเสียจากการเลี้ยงปลาในกระชังตลอดทั้ง 2 ฝั่งของลำน้ำที่ไหลสู่น้ำโดยตรงในบริเวณนั้น

จากปริมาณน้ำฝนที่จะเริ่มลดลง ย่อมส่งผลต่อปริมาณน้ำท่า และระยะพำนักตัวของน้ำที่จะยาวนานขึ้น จากการที่พบปริมาณแอมโมเนียต่ำบริเวณตอนในของแม่น้ำ ระหว่างสถานีที่ 3 ถึง 5 นั้น จากค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำในบริเวณดังกล่าวมีค่าค่อนข้างต่ำ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการออกซิไดซ์แอมโมเนียไปเป็นไนไตร์ทและไนเตรทโดยขบวนการไนตริฟิเคชั่น จึงทำให้พบปริมาณไนไตร์ท ไนเตรท สูงบริเวณตอนดังกล่าวด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานีที่ 5 สอดคล้องกับการศึกษาของ Uncles et al. (1998) บริเวณฮัมเบอร์-อูส เอสทูรี พบว่าบริเวณที่มีไนไตร์ท ไนเตรท สูงนั้นมาจากการออกซิไดส์ของแอมโมเนีย โดยขบวนการไนตริฟิเคชั่น เมื่อบริเวณดังกล่าวมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอ

การที่พบบริเวณตอนในของแม่น้ำระหว่างสถานีที่ 2 ถึง 5 นั้นพบว่า ฟอสเฟต ไนเตรท และซิลิเกตนั้นยังคงมีปริมาณที่สูงกว่าบริเวณตอนนอกของแม่น้ำ นั้นน่าจะมาจากการผลักดันเอาฟอสเฟตและซิลิเกตของน้ำจืดลงสู่บริเวณดังกล่าว ประกอบกับน้ำทะเลที่รุกล้ำเข้ามาในบริเวณสถานีที่ 4 และ 5 (ภาพที่ 4) จะเห็นได้ว่าบริเวณดังกล่าวเกิดการผลักดันกันระหว่างน้ำจืดจากแม่น้ำและน้ำเค็มจากทะเล จึงทำให้เกิดการสะสมของฟอสเฟต ไนเตรท และซิลิเกต ในตอนต้นจนถึงตอนกลางของลำน้ำ (สถานีที่ 2 ถึง 5)

และขบวนการทางชีวภาพมีผลต่อการลดปริมาณของธาตุอาหารอนินทรีย์ได้ในบางส่วน กล่าวคือ ระหว่างที่ทำการเก็บตัวอย่างบริเวณสถานีที่ 6 จนออกสู่ทะเล เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่น (Eutrophication) และจากการศึกษาของพิชาญ สว่างวงศ์และคณะ (2541) และสราวุธ แสงสว่างโชติ (2547) บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง พบว่า แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นนั้นเป็นกลุ่มของไดอะตอม จากการศึกษาปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอน พบการสะสมตัวของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนบริเวณสถานีที่ 6 จนออกสู่ทะเล จึงมีความเป็นไปได้ว่าแพลงก์ตอนพืชที่เกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในบริเวณดังกล่าวนั้นน่าจะเป็นกลุ่มของไดอะตอม และยังพบปริมาณ Biogenic Silicate ในทุก ๆ สถานีภายในแม่น้ำด้วยเช่นกัน จึงเป็นไปได้ว่าการที่พบปริมาณ Biogenic Silicate ในทุก ๆ สถานีที่ทำการเก็บตัวอย่างนั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากปัจจัยสภาวะแวดล้อมเหมาะสมและปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์มีเพียงพอต่อการเจริญเติบโต และการลดความรุนแรงของน้ำท่า

จากการลดความรุนแรงของน้ำท่านั้น ย่อมส่งผลให้ไดอะตอมที่ตายลงสามารถที่จะจมตัวและสะสมบริเวณดินตะกอนได้ ซึ่งแนวโน้มเช่นเดียวกันกับปริมาณฟอสฟอรัสรวม และไนโตรเจนรวมในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทูรีที่มีการสะสมตัวสูงขึ้น และมีปริมาณสูงสุดในรอบปีที่ทำการศึกษา (ปิยะชาติ วงศ์จำรัส, 2547) สะท้อนให้เห็นถึงการลดความรุนแรงของน้ำท่าที่จะไปส่งผลต่อการพัดเอาดินตะกอนขึ้นมาฟุ้งกระจายและปะปนในน้ำ ซึ่ง Conley (1997) กล่าวว่า ความรุนแรงของน้ำท่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งต่อปริมาณการสะสมตัวของ Biogenic Silicate ในดินตะกอน

จากการศึกษา Biogenic Silicate ในครั้งนี้พบว่าบริเวณบางปะกงเอสทูรีมีค่าอยู่ในช่วง ND-189.21 ไมโครกรัมต่อกรัม และจากการศึกษาของ Turner and Rabalais (1994) บริเวณแม่น้ำมิสซิสซิปปี (Mississippi River) พบปริมาณ Biogenic Silicate อยู่ในช่วง 1,500-13,000 ไมโครกรัมต่อกรัม และจากการศึกษาของ Liu, Ye, Zhang and Zho (2002) บริเวณโบหัย (Bohai) มีค่าอยู่ในช่วง 2,500 – 5,800 ไมโครกรัมต่อกรัม และบริเวณทะเลเหลือง (Yellow Sea) มีค่าอยู่ในช่วง

2,000-4,600 ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งมีBiogenic Silicate สูงกว่าบริเวณบางปะกงเอสทูรี และบริเวณแม่น้ำมิสซิสซิปปีพบว่า แพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดอะตอมเป็นชนิดเด่นในบริเวณดังกล่าว ซึ่งเหมือนกับบริเวณบางปะกงเอสทูรีที่พบว่าไดอะตอมเป็นแพลงก์ชนิดเด่นด้วยเช่นกัน

Leimen et. al (1986 cited in Liu, Ye, Zhang and Zho, 2002) กล่าวว่า Biogenic Silicate ในดินตะกอนนั้น สามารถที่จะใช้เป็นตัวบ่งบอกถึงผลผลิตจากสิ่งมีชีวิตที่มีโครงร่างเป็นซิลิคอนที่มีอยู่ในมวลน้ำ ดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้พบปริมาณ Biogenic Silicate บริเวณบางปะกงเอสทูรีมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับแม่น้ำมิสซิสซิปปี ประกอบกับบริเวณแม่น้ำมิสซิสซิปปีมีขนาดใหญ่ และมีลำน้ำสาขาเป็นจำนวน จึงน่าจะมีความเป็นไปได้ว่าผลผลิตจากสิ่งมีชีวิตที่มีโครงร่างเป็นซิลิคอนบริเวณแม่น้ำมิสซิสซิปปีมีสูงกว่าบริเวณบางปะกงเอสทูรี

รูปแบบการแพร่กระจายของ Biogenic Silicate บริเวณบางปะกงเอสทูรีพบว่ามีบริเวณที่มีการสะสมตัวของ Biogenic Silicate มากที่สุดคือ บริเวณปากแม่น้ำ ซึ่งรูปแบบการแพร่กระจายมีลักษณะคล้ายคลึงกับบริเวณโบหัย (Bohai) ซึ่งพบการสะสมตัวของ Biogenic Silicate สูงบริเวณใกล้ปากแม่น้ำต่างๆ และมีลักษณะคล้ายคลึงกับแม่น้ำมิสซิสซิปปีที่พบว่าเกิดการสะสมตัวของ Biogenic Silicate บริเวณปากแม่น้ำ แต่ก็ยังน้อยกว่าบริเวณที่เป็น Plume ของบริเวณดังกล่าวที่พบว่ามีการสะสมตัวสูงสุด

การวิเคราะห์หา Biogenic Silicate ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธี Wet Chemical ของ Kamatani and Oku (2000) ได้ทำการเลือกเอาข้อดีของวิธี Wet Chemical จากการศึกษาของหลายๆ ท่านเพื่อหาสภาวะที่ดีที่สุดในการสกัดเอา Biogenic ออกมาจากตัวอย่างโดยมี Interfere ของซิลิเกตที่มาจาก Non-Biogenic ต่ำที่สุด ซึ่งแนะนำให้ใช้ Alkaline ที่เป็น 0.2 โมลของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ความเป็นกรด-ด่าง 13.1 และใช้อุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส และเวลาที่ 120 นาที เนื่องจากให้ผลในการสกัดเอา Biogenic Silicate ออกมาได้ดีที่สุด และให้ผลของการมี Interfere ของซิลิเกตที่มาจากส่วนที่เป็น Non-Biogenic Silicate ที่มีอยู่ร่วมกับตัวอย่างต่ำสุด

อย่างไรก็ตามการศึกษาของ Ragueneau and Tréquer (1994) แนะนำให้ใช้ Alkaline ที่เป็นโซเดียมไบคาร์บอเนต (Na_2CO_3) สำหรับตัวอย่างที่มี Biogenic Silicate ต่ำ แต่การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) จะใช้สำหรับตัวอย่างที่มี Biogenic Silicate สูง และการเกิด Interfere ของส่วนที่เป็น Non-Biogenic Silicate นั้นส่งผลต่อผลของค่าของ Biogenic Silicate ด้วย ซึ่งอาจทำให้การประเมินค่า Biogenic Silicate สูงเกินจากความเป็นจริง

การเลือกใช้ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมนั้นมีความสำคัญด้วยเช่นกัน Schlüter and Rickert (1998) กล่าวว่าการเลือกใช้ pH ส่งผลเป็นอย่างมากต่อตัวอย่างในการสกัดเอา Biogenic Silicate ที่มีอยู่ในตัวอย่าง การเลือกใช้ pH ที่มีค่าสูงจนเกินไปย่อมส่งผลให้เกิดการประเมินค่า

Biogenic Silicate สูงเกินความเป็นจริง เนื่องจาก pH ที่สูงจะทำให้ซิลิเกตที่มาจาก Non - Biogenic Silicate ละลายออกมาปะปนในสารละลาย การศึกษาของ Schlüter and Rickert (1998) แนะนำให้ใช้ Alkaline ที่เป็นโซเดียมไบคาร์บอเนต (Na_2CO_3) pH ที่ 12.5 เนื่องจากให้ผลในการสกัดสูงสุด แต่ให้ผลของการเกิด Interfere ของซิลิเกตที่มาจากส่วนของ Non-Biogenic Silicate ที่อยู่ร่วมกับตัวอย่างต่ำสุด

จากการเปรียบเทียบการศึกษาของหลาย ๆ ท่านจะเห็นได้ว่า การเลือกใช้ Alkaline ที่มีความเป็นเบสแก่มากหรือเบสอ่อนจนเกินไป pH ที่เหมาะสม และเวลาที่ใช้ในการสกัดนั้น ย่อมส่งผลต่อที่ตัวอย่าง เนื่องจากประมาณ 80% ของ Biogenic Silicate ที่มีปะปนอยู่ในดินตะกอนสามารถละลายได้อย่างรวดเร็วในเวลา 20 นาทีแรกในช่วงของการสกัด ไม่ว่าจะใช้เบสแก่หรือเบสอ่อนก็ให้ผลที่ไม่ต่างกัน แต่ Biogenic Silicate ที่ยังคงเหลืออยู่ในตัวอย่างนั้น ต้องใช้เวลาในการสกัดเพิ่มจนกว่าจะหมด

ในกรณีที่ตัวอย่างมีปริมาณ Biogenic Silicate น้อย การใช้เบสที่แก่จนเกินไปก็ย่อมส่งผลให้เกิดการ Interfere ของซิลิเกตที่มาจาก Non – Biogenic Silicate เนื่องจากหลังจาก 20 นาทีแล้วนั้น เบสที่แก่จนเกินไปจะส่งผลให้ซิลิเกตที่มาจาก Non – Biogenic Silicate ละลายออกมาปะปนอยู่ด้วย จึงทำให้การประเมินค่า Biogenic Silicate สูงเกินกว่าความเป็นจริง แต่ถ้าใช้เบสที่อ่อนจนเกินไปกับตัวอย่างที่มีปริมาณ Biogenic Silicate สูงนั้นย่อมส่งผลให้การประเมินค่า Biogenic Silicate ต่ำกว่าความเป็นจริง เนื่องจากเบสที่อ่อนจนเกินไปไม่สามารถที่จะสกัด Biogenic Silicate ที่มีอยู่ในตัวอย่างได้หมด

วิธีวิเคราะห์หาอลูมิเนียมจากสารละลายตัวอย่างที่ผ่านการสกัด เพื่อนำไปคำนวณาซิลิเกตที่ออกมานั้นมาจากส่วนของ Biogenic Silicate ว่ามีปริมาณเท่าไหร่ซึ่งจะเป็นค่า Biogenic Silicate ที่มีอยู่ในตัวอย่าง การวิเคราะห์หาอลูมิเนียมนั้นมีอยู่หลายวิธี คือ Atomic Absorption(AA), Spectrometric และอื่น ๆ จากการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้วิธี Fluorimectric เนื่องจากไม่สามารถวัดค่าอลูมิเนียมด้วยวิธี Atomic Absorption ได้ เนื่องจากสารละลายตัวอย่างมีความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์สูง จึงทำให้ไม่สามารถวัดค่าอลูมิเนียมได้

การวิเคราะห์อลูมิเนียมด้วยวิธี Fluorimectric โดยใช้สารละลาย Lumogillion เป็นตัวจับอลูมิเนียมที่มีอยู่ในสารละลายตัวอย่างนั้นมีปัญหาค่อนข้างมากด้วยเช่นกัน เนื่องจากตัวอย่างมีความเป็นเบสสูง จึงต้องทำการปรับตัวอย่างให้ได้ pH ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์คือ pH เท่ากับ 5 ถึงแม้ว่าจะเติม Buffer Solution เข้าไปในสารละลายตัวอย่างตามสัดส่วนที่กำหนด แต่ก็ไม่สามารถปรับ pH สารละลายตัวอย่างให้มี pH ที่ 5 ได้ จึงต้องมีการปรับ pH ก่อนการเติม Buffer โดยใช้กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น และค่ามาตรฐานของอลูมิเนียมที่ใช้เทียบหาปริมาณอลูมิเนียม

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ที่มีอยู่ในสารละลาย ค่อนข้างที่จะทำได้ยาก และBlank มีค่าค่อนข้างสูง และการทำกราฟมาตรฐานมีความแตกต่างกันมากในการทำแต่ละครั้ง ด้วยวิธีวิเคราะห์นี้ pH มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ถ้า pH ไม่ได้ใกล้เคียงกับ pH 5 มากที่สุด ก็ส่งผลต่อค่ามาตรฐานของอลูมิเนียมและสารละลายตัวอย่างเป็นอย่างมาก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบค่าต่ำสุด-สูงสุดของปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำ จากการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาครั้งก่อนในแม่น้ำบางปะกง

ชนิดของสาร	เม.ย.45 [1]	มิ.ย.45 [1]	ก.ย.45 [1]	ธ.ค.45 [1]	เม.ย. 44 [2]	พ.ค. 44 [2]	ส.ค. 44 [2]	ก.ย. 44 [2]	มี.ค.43 [3]	ก.ค.43 [3]
ซิลิเกต (μg-at Si l^{-1})	21.28 – 98.85	30.30 – 106.96	34.29 – 70.40	0.72 – 84.37	13.99 - 34.50	3.68 – 33.72	10.16 – 23.95	140.39 – 157.51	< 0.03 – 152	112 – 130
ฟอสเฟต (μg-at P l^{-1})	0.11 – 0.49	0.31 – 2.45	0.13 – 1.41	0.29 – 1.64	0.58 – 6.34	0.20 – 7.41	0.36 – 3.04	0.60 – 1.37	0.50 – 3.2	0.57 – 1.71
ไนไตร์ท (μg-at N l^{-1})	ND – 0.34	0.03 – 3.88	0.08 – 2.01	0.05 – 3.97	0.38 – 25.38	0.05 – 11.53	0.48 – 3.98	0.49 – 1.59	0.40 – 13.0	0.37 – 0.92
ไนเตรท (μg-at N l^{-1})	0.73 – 21.64	0.81 – 27.42	11.1 – 14.80	0.82 – 44.87	9.84 – 101.84	2.27 – 197.20	15.79 – 48.90	10.00 – 22.16	31.4 – 87.0	18.6 – 28.8
แอมโมเนีย (μg-at N l^{-1})	0.90 – 2.27	2.66 – 5.05	1.83 – 28.57	0.60 – 11.39	1.42 -14.70	2.07 – 4.98	2.73 – 8.10	1.31 – 5.72	0.12 – 3.84	11.8 – 16.8

หมายเหตุ: (μg-at Si l^{-1}) หมายถึงไมโครกรัมอะตอมของซิลิเกตต่อลิตร

(μg-at P l^{-1}) หมายถึงไมโครกรัมอะตอมของฟอสฟอรัสต่อลิตร

(μg-at N l^{-1}) หมายถึงไมโครกรัมอะตอมของไนโตรเจนต่อลิตร

ND หมายถึง ไม่สามารถตรวจวัดได้ ต่ำกว่าค่า detection limit

1 การศึกษาครั้งนี้

2 สัมพันธ์ สุพรรณธริกา (2544)

3 ฉลวย มุสิกะ (2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สรุปผลการศึกษา

1. คุณภาพน้ำบริเวณบางปะกงเอสทูรี พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ของไทย (แม่น้ำบางปะกงถูกจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3) ยกเว้นออกซิเจนละลายน้ำ พบว่ามีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดให้มีได้ (ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร) บริเวณท่าเรือบางคล้า (สถานีที่ 2) และบริเวณท่าเรือที่ว่าการอำเภอบางปะกง (สถานีที่ 5)

2. อิทธิพลร่วมระหว่างฤดูกาลและสถานีที่เก็บตัวอย่างมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์ทุกตัว ได้แก่ ซิลิเกต ฟอสเฟต ไนไตร์ท ไนเตรท และแอมโมเนียบริเวณบางปะกงเอสทูรี โดยปริมาณธาตุอาหารอนินทรีย์จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเข้าสู่ฤดูฝน (มิถุนายน และกันยายน)และลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง (เมษายน และธันวาคม) พบว่าการแพร่กระจายมีแนวโน้มลดลงตามระยะทางจากแม่น้ำออกสู่ทะเล

3. เดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงปลายของฤดูแล้ง พบว่าบางบริเวณของพื้นที่ทำการศึกษามีปริมาณฟอสเฟต ไนไตรท์ และไนเตรท ค่อนข้างสูงนั้น มาจากขบวนการย่อยสลาย ของสิ่งมีชีวิตเป็นการเพิ่มฟอสเฟต ไนไตรท์ และไนเตรท เข้าสู่แหล่งน้ำ ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวนี้การเพิ่มเข้ามาของธาตุอาหารถูกจำกัดด้วยปริมาณของน้ำท่า และการเพิ่มเข้าของซิลิเกตมาจากขบวนการละลายกลับคืนของซากไดอะตอมจากดินตะกอน

4. บริเวณที่เกิดแนวผลักดันของน้ำจากแม่น้ำและน้ำเค็มจากทะเล มีปริมาณของธาตุอาหารอนินทรีย์ละลายน้ำอยู่ค่อนข้างสูง เนื่องจากธาตุอาหารอนินทรีย์เหล่านั้นจะถูกสะสมอยู่ในบริเวณดังกล่าว

5. ปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทูรี มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ กล่าวคือ ปริมาณ Biogenic Silicate บริเวณตอนในของ เอสทูรีมีมากกว่าบริเวณตอนนอกของเอสทูรี และมีรูปแบบการแพร่กระจายกล่าวคือ เดือนเมษายนมีปริมาณ Biogenic Silicate มากที่สุด เนื่องจากเกิดการสะสมตัวของซากไดอะตอมตั้งแต่ตอนต้นของฤดูแล้งจนถึงเวลานี้ จึงทำให้พบ Biogenic Silicate มีปริมาณสูงสุดในรอบปีที่ทำการศึกษา และมีแนวโน้มที่จะลดลงเมื่อเข้าสู่ฤดูฝน เนื่องจากเกิดจากการทับถมของดินตะกอนที่พัดพามากับน้ำท่า พบว่าเดือนมิถุนายนในทุก ๆ สถานีที่ทำการศึกษาไม่พบปริมาณของ Biogenic Silicate และเมื่อปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าเริ่มลดความรุนแรงในเดือนกันยายน จึงเริ่มพบปริมาณ Biogenic Silicate สะสมตัวอยู่ในดินตะกอนในบางบริเวณตอนต้น ตอนกลางและตอนปลายของ เอสทูรี เดือนธันวาคมเป็นช่วงเริ่มเข้าสู่ฤดูแล้งปริมาณน้ำฝนเริ่มลดลงอย่างรวดเร็ว ประกอบกับเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชั่น บริเวณปากแม่น้ำจนออกสู่ทะเล จึงทำให้พบการสะสมตัวของ Biogenic Silicate

ในดินตะกอนทุก ๆ บริเวณของบางปะกงเอสทูรีทั้งตอนในและตอนนอกของเอสทูรี แต่มีปริมาณไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับเดือนเมษายน เนื่องจากปริมาณ Biogenic Silicate ตลอดการศึกษามีปริมาณค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของผู้อื่น ถึงแม้ว่าไดอะตอมจะเป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในบริเวณบางปะกงเอสทูรีก็ตาม แต่การที่พบว่ามีปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอนมีน้อยนั้น เนื่องจากลักษณะทางสันฐานวิทยาของสถานที่ศึกษามีความแตกต่างกัน รูปแบบการเก็บตัวอย่างที่แตกต่างกัน ผลผลิตขั้นต้นที่ได้จากไดอะตอมนั้นมีความแตกต่างกัน

จากการศึกษา Biogenic Silicate ในครั้งนี้สามารถที่บ่งบอกถึงแนวโน้มและรูปแบบการสะสมตัวของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนตามเวลาและสถานที่ ซึ่งพบการสะสมตัวของ Biogenic Silicate สูงสุดบริเวณปากแม่น้ำ ในเดือนเมษายน Biogenic Silicate ในดินตะกอนจะเป็นแหล่งที่มาของซิลิเกตอีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ และเป็นการเพิ่มปริมาณซิลิเกตสู่แหล่งน้ำซึ่งซิลิเกตเป็นธาตุอาหารอนินทรีย์ที่สำคัญตัวหนึ่งของระบบห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของไดอะตอม และไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชที่สำคัญต่อระบบห่วงโซ่อาหาร

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษา Biogenic Silicate ในรูปของอนุภาคแขวนลอย และศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มของไดอะตอม เพื่อที่จะได้ทราบถึงการเคลื่อนย้ายซิลิเกตจากรูปที่ละลายน้ำไปสู่รูปที่ไม่ละลายน้ำ และทราบถึงการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของซิลิเกตตามเวลาและสถานที่

2. ควรทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกเพื่อจะได้ทราบถึงการสะสมตัวของ Biogenic Silicate ในแต่ละช่วงเวลาในแต่ละสถานที่

3. ควรทำการศึกษาอัตราการละลายกลับคืนของซิลิเกตของดินตะกอนในบริเวณบางปะกงเอสทูรี เพื่อที่จะได้ทราบถึงระยะเวลาการละลายกลับคืนสู่แหล่งน้ำของ Biogenic Silicate

4. ควรทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัด Biogenic Silicate โดยวิธี Wet Chemical ในดินตะกอนบริเวณนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University