

บทที่ 1

บทนำ

เอสทูรีหรือปากแม่น้ำ เป็นเขตรอยต่อระหว่างแม่น้ำกับทะเล บริเวณเอสทูรีมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากได้รับอิทธิพลของน้ำท่า และการขึ้นลงของน้ำส่งผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของน้ำและการหมุนเวียนของน้ำภายในเอสทูรี และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในบริเวณนี้ (มนูวดี หังสพฤกษ์, 2532)

พื้นที่โดยรอบแม่น้ำและปากแม่น้ำเป็นบริเวณที่มีแหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่มากมาย เนื่องจากเอสทูรีเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง และสะดวกในการคมนาคมขนส่ง จึงทำให้มีการใช้ประโยชน์จากเอสทูรีมาก และเนื่องจากอยู่ใกล้แหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม และแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จึงทำให้มีการระบายของเสีย น้ำเสีย และสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ลงสู่เอสทูรีเป็นจำนวนมาก สิ่งเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต อาจทำให้สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นตายลงหรือมีการอพยพย้ายถิ่นโดยทางอ้อม สิ่งมีชีวิตอาจจะสะสมสารพิษเอาไว้ในตัวเอง (พิมล เรือนวัฒนา และชัยวัฒน์ เจนวานิชย์, 2539)

เมื่อมีการขยายตัวของชุมชน เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมจึงมีจำนวนมากขึ้นด้วย น้ำทิ้งและของเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักของแพลงก์ตอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุอาหารปริมาณน้อย ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส จะถูกย่อยสลายเป็นสารอนินทรีย์โดยผู้ย่อยสลาย เช่น แบคทีเรีย และจุลินทรีย์ทั้งที่ต้องใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงส่งผลทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย และเมื่อสารอินทรีย์ถูกเปลี่ยนเป็นสารอนินทรีย์แล้วนั้นก็เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะธาตุอาหารปริมาณน้อยซึ่งเป็นธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ส่งผลต่อเนื่องให้เกิดการเจริญเติบโต และเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช เมื่อสภาวะแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชชนิดนั้น เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ความเข้มแสง และความขุ่นในใสของน้ำเป็นต้น เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ว่า ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) ซึ่งอาจจะทำให้น้ำทะเลเปลี่ยนสีไปจากเดิมเป็นน้ำทะเลที่มีสีแดง เหลือง หรือ น้ำตาล ขึ้นอยู่กับชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่เจริญเติบโตในบริเวณนั้น บางครั้งปรากฏการณ์นี้จะถูกเรียกว่า น้ำเปลี่ยนสี หรือซีปัลลาฟ (Red Tide)

ผลกระทบจากการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชก็คือ การเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชชนิดที่เป็นพิษ เช่น ไดโนแฟลกเจลเลต จะทำให้ปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิดตายได้ บางชนิดจะเข้าไปสะสมอยู่ในตัวสัตว์ที่กินแพลงก์ตอนพืช

เป็นอาหาร เช่น หอยแมลงภู่ โดยไม่เป็นพิษต่อหอยแต่จะมีผลต่อสัตว์มีกระดูกสันหลังที่กินหอยเข้าไป เช่น มนุษย์ ทำให้เกิดอาการทางสมอง อาการทางประสาท และอาการท้องร่วง ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพิษที่สะสมอยู่ในหอยแมลงภู่ที่บริโภคเข้าไป (สมถวิล จริตควร, 2540) ยังส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เมื่อแพลงก์ตอนพืชเหล่านั้นตายลงจะเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำลดน้อยลง ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นและตายลงได้ ถ้าเกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชจะทำให้เกิดการอุดตันตามเหงือกปลาทำให้ยากต่อการแลกเปลี่ยนแก๊ส และอาจทำให้ตายลงได้

การขยายตัวของแพลงก์ตอนพืชอย่างรวดเร็วถ้าเกิดบริเวณนอกฝั่งหรือมีจำนวนไม่มากส่งผลดีได้โดย เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ โดยปกติแล้วปรากฏการณ์นี้จะหายไปเองตามธรรมชาติ ไม่มีผลกระทบต่อการประมง Officer and Ryther (1980) และ Ryther and Officer (1981) กล่าวว่า ถ้าเกิดการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของไดอะตอม ก็จะมีผลอย่างมากต่อระบบห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากไดอะตอมเป็นอาหารของโคพีพอด (Copepod) และโคพีพอด ยังเป็นผู้ผลิตอาหารลำดับที่สองในทะเล และไดอะตอมยังเป็นอาหารหลักของลูกกุ้งลูกปลาและแพลงก์ตอนสัตว์อีกหลายชนิด และไดอะตอมส่วนใหญ่จะไม่สร้างสารพิษ แต่ก็มีบางชนิดที่สร้างสารพิษ เช่น *Nitzschia pungens* (Office & Ryther, 1980)

ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชได้แก่ ความเข้มของแสงซึ่งมีความสำคัญมากต่ออัตราการสังเคราะห์แสง อุณหภูมิของน้ำมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต และขบวนการทางสรีรวิทยาของแพลงก์ตอนพืช ความเค็มของน้ำ และปริมาณความต้องการธาตุอาหารในการเจริญเติบโต ธาตุอาหารหลักในการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช คือธาตุอาหารปริมาณน้อย ซึ่งได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และซิลิกอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งซิลิกอนมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างแข็งเป็นซิลิกอน ความต้องการธาตุอาหารในการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของแพลงก์ตอนพืช เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกัน ดังนั้นความต้องการชนิดและปริมาณธาตุอาหารจึงแตกต่างกันออกไปด้วย ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นว่า การขยายตัวอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชเกิดขึ้นได้ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งสภาวะแวดล้อมเหล่านี้จะเป็นตัวควบคุมการขยายตัวของแพลงก์ตอนพืชและชนิดของแพลงก์ตอนพืชด้วย

แพลงก์ตอนพืชที่พบในทะเลส่วนใหญ่เป็นพวกไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลต (สมถวิล จริตควร, 2540) ไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชที่มีความต้องการซิลิกอนในการเจริญเติบโตเนื่องจากโครงสร้างแข็งเป็นองค์ประกอบของซิลิกอนถึง 95 เปอร์เซ็นต์ ซิลิกอนที่ละลายอยู่ในน้ำส่วนใหญ่นั้นมาจากการขบวนการชะล้างหิน ดิน แร่ ซึ่งแตกต่างจากไนโตรเจน

และฟอสฟอรัส คือ การเพิ่มปริมาณของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำ มาจากน้ำทิ้งและของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณของซิลิกอนที่มีแหล่งน้ำนั้นมีปริมาณที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งแหล่งที่มาของซิลิกอนนั้นมีแหล่งที่มาจากรธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ซึ่งแตกต่างกับไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีแหล่งที่มาจากรธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ คือน้ำทิ้งและของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์ (Hecky & Kilham, 1988) ดังนั้นเมื่อซิลิกอนเข้าสู่ระบบจะทำให้ไคอะตอมใช้ซิลิกอนในการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วส่งผลให้ปริมาณซิลิกอนที่ละลายในน้ำลดลงอย่างรวดเร็วและส่งผลต่อปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอนด้วย

ดังนั้น Biogenic Silicate คือ ซิลิกอนที่ถูกนำไปใช้โดยสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างแข็งเป็นองค์ประกอบของซิลิกอน เช่น ไคอะตอม ถ้ามีการเจริญเติบโตของไคอะตอมเป็นจำนวนมาก ซิลิกอนที่ละลายอยู่ในน้ำจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ Biogenic Silicate เมื่อไคอะตอมเหล่านั้นตายลง บางส่วนจะอยู่ในรูปของอนุภาคแขวนลอย และบางส่วนก็จะจมตัวลงสู่พื้นดิน ทำให้ปริมาณ Biogenic Silicate ในดินตะกอนมีปริมาณสูงขึ้นด้วย

มนูดี หังสพฤกษ์ (2532) กล่าวว่า ถึงแม้ว่าไคอะตอมจะตายลงแต่การละลายกลับคืนของซิลิกอนเข้ามาในระบบนั้นเป็นไปได้ยากมาก แต่ก็สามารถที่จะเกิดการละลายกลับคืนของซากไคอะตอมได้เมื่อสภาวะแวดล้อมเหมาะสมส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นบริเวณผิวดินตะกอนด้านบนที่เป็นรอยต่อระหว่างน้ำกับพื้นดิน Hecky and Kilham (1988) กล่าวว่า การละลายกลับคืนของซากไคอะตอมเข้าไปสู่น้ำนั้นมีปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับการชะล้างหิน ดิน แร่ ของน้ำ ซึ่งเป็นการเพิ่มซิลิกอนให้แก่แหล่งน้ำโดยตรง ถ้าปริมาณของซิลิกอนที่ละลายในน้ำลดลงอย่างรวดเร็ว แต่ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสนั้นยังคงอยู่ ส่งผลทำให้แพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น ๆ เจริญเติบโตขึ้นมาแทนที่กลุ่มของไคอะตอม เช่น กลุ่มของไดโนแฟลกเจลเลต และกลุ่มของสาหร่ายสีเขียวและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เพราะฉะนั้นผลที่เกิดจากการลดลงและการหมดไปของซิลิกอน จึงน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะควบคุมระบบนิเวศของแพลงก์ตอนพืช และระบบห่วงโซ่อาหารในบริเวณเอสทูรี และบริเวณชายฝั่งทะเลได้

อ่าวไทยตอนบนมีแม่น้ำสำคัญอยู่หลายสาย ซึ่งมีการพัดพาสิ่งต่าง ๆ เช่น ตะกอน ธาตุอาหาร และน้ำจืดไหลลงสู่อ่าวไทย ซึ่งจะมีความแตกต่างกันตามฤดูกาล และแม่น้ำสายหลัก ๆ ที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำบางปะกง เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าอ่าวไทยตอนบนด้านตะวันออกซึ่งติดกับชายฝั่งทะเลของจังหวัดฉะเชิงเทราและชลบุรี มักจะเกิดปรากฏการณ์การเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งสันนิษฐานได้ว่าอาจจะเนื่องมาจากการมีปริมาณธาตุอาหาร และสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม

ในการเจริญเติบโต และมีการตรวจพบแพลงก์ตอนพืช *Noctiluca scintillan*. เกิดการแพร่กระจาย บริเวณใกล้ชายฝั่งทะเล โดยมักจะเกิดในช่วงเดือน กรกฎาคม - สิงหาคม ที่พบในปี 2534-2535 จากการศึกษาของโสภณา บุญญานุวัตร (2532 อ้างถึงใน พิชาย สุว้างวงศ์ และคณะ, 2541) พบว่า เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี 40 ครั้ง ในช่วงปี 2524-2531 และชนิดของแพลงก์ตอนที่พบประจำ ได้แก่ เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (ไซยาโนแบคทีเรีย) *Oscillatoria erythrae* และไดอะตอม 6 ชนิด คือ *Chaetoceros peruvianum*, *Cheatocecos* sp., *Cylindrothea dosterium*, *Haslea qiganlea*, *Haslea* sp. และ *Rhizodenai styliformis* รวมทั้งไดโนแฟลกเจลเลต 3 ชนิด คือ *Ceratium furca* C. *fuscus* และ *Noctiluca scintillan*

บริเวณบางปะกงเอสทรี ถือได้ว่าเป็นบริเวณที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศทางทะเล เป็นอย่างมาก เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นที่รองรับของเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ทั้งด้าน อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และชุมชนเมือง เป็นปริมาณมาก ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่งทะเลได้ มักจะพบการเกิดปรากฏการณ์การเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งทะเลนี้ด้วย

จึงมีความสนใจในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของซิลิเกตในดินตะกอนบริเวณ บางปะกงเอสทรี เพื่อทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของซิลิเกตในรูป Biogenic Silicate ในดินตะกอน ซึ่งซิลิโคนมีความน่าจะเป็นในการควบคุมชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณดังกล่าว ซึ่งชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชนั้นส่งผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ การเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชด้วย

ดังนั้นการศึกษการเปลี่ยนแปลงปริมาณของซิลิเกตในรูปแบบของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทรีตามเวลาและสถานที่ เพื่อจะได้ทราบและเข้าใจถึง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบและการหมุนเวียนของซิลิเกตบริเวณเอสทรี และข้อมูลที่ได้นั้นยังสามารถ ที่จะใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมในบริเวณดังกล่าวต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณของซิลิเกตในน้ำ และดินตะกอนบริเวณบางปะกง เอสทรีตามเวลา
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของซิลิเกตในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทรี ในรูปของ Biogenic Silicate ตามเวลา
3. เพื่อศึกษาปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมบางประการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ ของซิลิเกตในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทรี

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ในแต่ละช่วงเวลาของปีปริมาณของซิลิเกตแตกต่างกันบริเวณบางปะกงเอสทูรี
2. ในแต่ละช่วงเวลาของปีปริมาณของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนแตกต่างกันบริเวณบางปะกงเอสทูรี
3. การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของซิลิเกตในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทูรี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของซิลิเกตในน้ำและดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทูรีตามการเปลี่ยนแปลงของเวลา
2. ทราบถึงปริมาณการสะสมตัวของ Biogenic Silicate ในดินตะกอนซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลถึงการควบคุมชนิดของแพลงก์ตอนพืชในบริเวณบางปะกงเอสทูรี
3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการทางสิ่งแวดล้อมต่อไปในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

ทำการศึกษาปริมาณของ Biogenic ซิลิเกตในดินตะกอนบริเวณบางปะกงเอสทูรี ตั้งแต่บ้านบางขนาก อ. บ้านสร้าง จ. ปราจีนบุรี ตลอดลำน้ำจนกระทั่งออกสู่ทะเลอ่าวไทย จำนวนทั้งสิ้น 11 สถานี ในเดือนเมษายน มิถุนายน กันยายน และธันวาคม 2545 และทำการศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของ Biogenic Silicate ในดินตะกอน เช่น ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ อุณหภูมิ และปริมาณซิลิเกตที่ละลายน้ำ