

บทที่ 4

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของลมมรสุม และปริมาณน้ำท่า ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของลักษณะกระแสน้ำบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง ลมมรสุมจะเหนี่ยวนำให้น้ำทะเลจากภายนอกไหลเข้ามาในบริเวณเอสทูรี กล่าวคือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้ น้ำทะเลทางด้านใต้ฝั่งตะวันออกไหลเข้ามาในบริเวณเอสทูรี ในขณะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะทำให้ น้ำทะเลทางด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบนไหลเข้ามาในเอสทูรีทางฝั่งตะวันตก ลักษณะการไหลเวียนเช่นนี้มีความน่าสนใจและมีความสำคัญในแง่ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเลในบริเวณเอสทูรี ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากน้ำทะเลที่ไหลเข้ามา และถ้าหากมีสมมติฐานว่าคุณภาพของน้ำทะเลที่ไหลเข้ามานั้นมีความเกี่ยวข้องกับแหล่งกำเนิดและสถานที่ที่กระแสน้ำนั้นไหลผ่าน ก็พอที่จะกล่าวได้ว่าช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นช่วงที่มี น้ำทะเลทางด้านใต้ฝั่งตะวันออกไหลเข้ามาในบริเวณเอสทูรีนั้น เป็นช่วงที่มีอิทธิพลของน้ำทะเลจากบริเวณอ่าวไทยตอนล่างไหลเข้ามา และมีอิทธิพลอย่างมากต่อลักษณะของคุณภาพน้ำในบริเวณเอสทูรีในช่วงเวลานี้ ในทางกลับกันช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่น้ำทะเลทางด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบนไหลเข้ามาในเอสทูรีทางฝั่งตะวันตก จึงเป็นช่วงที่อาจมีอิทธิพลจากพื้นที่บริเวณชายฝั่งที่กระแสน้ำไหลผ่านมา รวมถึงอิทธิพลจากแม่น้ำที่อยู่ทางด้านตะวันตกของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา, แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำแม่กลอง ที่มีส่วนต่อการเปลี่ยนแปลงต่อลักษณะคุณภาพน้ำในเอสทูรีบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงในช่วงเวลานี้

ช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จะเป็นช่วงฤดูฝนของประเทศไทย เพราะลมที่พัดมาจากทิศทางนี้ จะนำพาเอาความชื้นจากทะเลทางตอนใต้ของประเทศเข้ามาสู่บริเวณแผ่นดิน เป็นช่วงเวลาของฤดูน้ำหลากที่แม่น้ำสายต่างๆมีปริมาณน้ำท่าไหลลงสู่ทะเลในปริมาณมาก ซึ่งจะเป็นตัวพัดพาเอาสารต่างๆ เช่น แร่ธาตุ และสารอาหารอนินทรีย์ ที่ชะล้างมาจากแผ่นดินให้ไหลลงสู่ทะเล การมีปริมาณน้ำท่ามากก็จะทำให้สารเหล่านี้ไหลลงสู่ทะเลในปริมาณมากด้วย ประเด็นที่น่าสนใจอยู่ที่ว่า ในช่วงฤดูน้ำมากนั้น นอกจากบริเวณเอสทูรีจะได้รับสารต่างๆที่พัดพามากับแม่น้ำบางปะกงในปริมาณมากแล้ว ยังมีความเป็นไปได้ที่อาจจะมีสารต่างๆจากแม่น้ำสายอื่นที่อยู่ทางด้านตะวันตกของแม่น้ำบางปะกงไหลเข้ามาสู่บริเวณเอสทูรีแห่งนี้ด้วย เนื่องจากในช่วงนี้เป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ทำให้เกิดกระแสน้ำที่บริเวณด้านเหนือของอ่าวไทยตอนบน มีทิศทางการไหลจาก

ทิศตะวันตกมายังทิศตะวันออกพอดี จึงอาจทำให้น้ำท่าที่มาจากแม่น้ำสายอื่นในบริเวณอ่าวไทย ตอนบนไหลเข้ามาในเอสทูรีได้โดยกระบวนการนี้ได้

จากรายงานการศึกษาของ NRCT-JSPS (1998) พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของความเข้มข้นของธาตุอาหารอนินทรีย์ เช่น ไนโตรเจน, โปแตสเซียม และ ฟอสเฟต ที่มีค่าสูงในช่วงฤดูน้ำมากและมีค่าต่ำในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเมื่อเชื่อมโยงกับผลการศึกษาในครั้งนี้แล้ว ทำให้มองเห็นภาพกว้างๆของการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารเหล่านี้ในเอสทูรีในฤดูน้ำมาก อาจเป็นผลมาจากปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำบางปะกงเอง และก็อาจจะมาจากน้ำจากแม่น้ำสายอื่นที่ไหลลงสู่บริเวณอ่าวไทยตอนบนแล้วจึงไหลเข้ามาในเอสทูรีที่เกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อย่างไรก็ตามก็ควรจะมีการศึกษาในประเด็นนี้ต่อไปในอนาคตว่ามีความถูกต้องหรือไม่ และถ้าแนวคิดนี้มีความเป็นไปได้ก็ควรจะมีการศึกษาอย่างเป็นระบบต่อไปว่า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารต่างๆในน้ำทะเลบริเวณเอสทูรีนี้มีอิทธิพลที่มาจากแม่น้ำบางปะกงเองในปริมาณเท่าใด และมีอิทธิพลที่มาจากปัจจัยอื่นๆ เช่น การแลกเปลี่ยนสารกับทะเลบริเวณที่อยู่ข้างเคียงในปริมาณเท่าใด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดขึ้นภายในเอสทูรีที่เป็นผลมาจากปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากปัจจัยทางกายภาพดังกล่าวข้างต้น

ความสำคัญของน้ำขึ้นน้ำลงที่มีผลต่อลักษณะของกระแสน้ำระยะยาว (Residual current) ในเอสทูรีบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงนั้น อาจมีไม่มากเท่าอิทธิพลที่มาจากลมมรสุม และจากน้ำท่าของแม่น้ำบางปะกง เพราะน้ำขึ้นน้ำลงจะทำให้เกิดกระแสน้ำสุทธิในรอบของน้ำขึ้นน้ำลง (tidal cycle) ที่มีขนาดไม่มากนัก ดังนั้นจากผลการศึกษาในครั้งนี้จึงเห็นอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลงที่มีต่อลักษณะของกระแสในเอสทูรีไม่เด่นชัด อย่างไรก็ตามก็กระแสจากน้ำขึ้นน้ำลงนั้นมีความสำคัญในแง่ของกระแสน้ำขณะใดขณะหนึ่ง (Instantaneous current) มีส่วนเกี่ยวข้องกับการผสมผสาน (mixing) ของมวลน้ำ และการแพร่กระจาย (distribution) ของสารต่างๆในเอสทูรี ทั้งนี้ในทางทฤษฎีแล้ว บริเวณเอสทูรีที่กระแสน้ำที่เกิดจากน้ำขึ้นน้ำลงมีอิทธิพลมากกว่าอิทธิพลจากปัจจัยอื่น เช่น ปริมาณน้ำท่า ก็จะทำให้เกิดการผสมผสานกันคึกของน้ำในเอสทูรี ซึ่งในทางกลับกันหากบริเวณเอสทูรีได้รับอิทธิพลของปริมาณน้ำท่ามากกว่ากระแสน้ำที่มาจากน้ำขึ้นน้ำลง ก็มีแนวโน้มที่น้ำในบริเวณนี้จะมีการผสมผสานกันได้น้อย และเกิดมีการแยกชั้นน้ำตามความลึกระหว่างน้ำที่มีความเค็มต่ำและน้ำที่มีความเค็มสูง ในส่วนนี้สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมได้จากการศึกษาของ Buranapratheprat and Yanagi (2000)

ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการไหลเวียนในเอสทูรี คือปัจจัยที่เกิดจากความแตกต่างของความหนาแน่นของน้ำระหว่างน้ำจืดจากแม่น้ำที่มีความเค็มและความหนาแน่นต่ำ และน้ำทะเลที่มีความเค็มและความหนาแน่นสูง ทำให้เกิด Density driven current ซึ่งมีความ

สำคัญต่อการไหลเวียนในเอสทูรีอย่างมาก อย่างไรก็ตามแบบจำลองแบบสองมิติที่ใช้ในการศึกษา ลักษณะกระแสในครั้งนี้นี้ ไม่สามารถที่จะรวมเอาปัจจัยดังกล่าวนี้เข้าไปในการคำนวณ จึงอาจจะ มีความผิดพลาดของผลการคำนวณเนื่องจากเหตุผลนี้ได้

การตรวจสอบความถูกต้องของผลการคำนวณค่ากระแสในโดยแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จริงนั้นให้ผลที่สอดคล้องกัน แสดงถึงความถูกต้องของค่ากระแสในขณะใดขณะหนึ่ง (Instantaneous current) ที่เป็นผลมาจากน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับข้อมูลระดับน้ำที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้าที่บริเวณด้านเปิด (Open boundary) เพราะการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่ด้านเปิดจะถูกคำนวณเปลี่ยนไปเป็นค่ากระแสที่เกิดขึ้นจากน้ำขึ้นน้ำลงอีกทีหนึ่ง ดังนั้นการใช้ข้อมูลค่าระดับน้ำที่มีความถูกต้องสูง ก็จะทำให้ผลการคำนวณค่ากระแสที่ได้มีความถูกต้องมากขึ้นไปด้วย อย่างไรก็ตามสำหรับการพิจารณาถึงความถูกต้องของผลการคำนวณในแง่ของค่ากระแสในเฉลี่ยในช่วงเวลานาน เช่น สัปดาห์ หรือ เป็นเดือน นั้น ค่ากระแสที่เกิดขึ้นจากน้ำขึ้นน้ำลง จะถูกกรอง (filtered) ออกไป เพราะการเฉลี่ยค่ากระแสในระยะเวลาต่างๆ จะทำให้กระแสในองค์ประกอบที่มีคาบการเคลื่อนที่ที่แน่นอนในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เช่น 1-2 วัน หรือ กระแสที่มีการเคลื่อนกลับ ไปกลับมา เช่น กระแสที่เกิดขึ้นจากน้ำขึ้นน้ำลง จะถูกกำจัดออกไป คงเหลือไว้แต่ค่าสุทธิภายหลังจากการเฉลี่ยเท่านั้น ซึ่งในกรณีของน้ำขึ้นน้ำลงค่ากระแสสุทธิ อาจเป็นผลมาจาก แรงเสียดทานที่พื้นทะเล หรือจากลักษณะของชายฝั่ง เป็นต้น ภายหลังจากการเฉลี่ยค่ากระแสแล้ว จะทำให้ค่ากระแสที่มีอิทธิพลมาจากลม, น้ำท่าจากแม่น้ำ และกระแสสุทธิที่เกิดขึ้นจากน้ำขึ้นน้ำลง มีความเด่นชัดมากขึ้น ประเด็นสำคัญสำหรับกรณีนี้จึงอยู่ที่ แม้ว่าการตรวจสอบความถูกต้องของผลการคำนวณค่ากระแสในขณะใดขณะหนึ่งจะให้ผลที่สอดคล้องกับค่าที่วัดได้จริง ก็ไม่ได้หมายความว่าค่ากระแสเฉลี่ยในระยะยาวจะมีความถูกต้องตามไปด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลลม, ข้อมูลน้ำท่า และเทคนิควิธีการคำนวณ ว่ามีความถูกต้องเพียงใด เพราะจะเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อค่ากระแสในลักษณะนี้ ดังนั้นในอนาคตอาจจะต้องหาวิธีการที่เหมาะสมมากขึ้น ในการตรวจสอบความถูกต้องของค่ากระแสในลักษณะดังกล่าวนี้

การศึกษาที่จะมีขึ้นต่อไปนั้น จะเป็นการใช้ความเค็มเป็นตัวติดตาม (Tracer) การไหลเวียนของน้ำทะเลในบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง โดยการเพิ่มเติมสมการการเปลี่ยนแปลงความเค็มเข้าไปในสมการควบคุม (Governing equations) ทั้งนี้ก็เพื่อจุดประสงค์ในการที่จะศึกษาถึงลักษณะการไหลเวียนของกระแสที่สัมพันธ์กับการกระจายของค่าความเค็ม นอกจากนี้การตรวจสอบความถูกต้องของผลการคำนวณด้วยการเปรียบเทียบค่าความเค็มที่คำนวณได้โดยแบบจำลองกับค่าความเค็มในพื้นที่ศึกษานั้นทำได้สะดวกและประหยัดกว่าการตรวจสอบโดยการใช้ค่ากระแสในมาก และประโยชน์อีกประการหนึ่งก็คือ สามารถนำแบบจำลองที่คำนวณการเปลี่ยนแปลงของ

ความเค็มในเอสทูรีไปปรับใช้กับการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของสารที่มีคุณสมบัติไม่อนุรักษ์ (Non-conservative behavior substances) เช่น ธาตุอาหารอนินทรีย์ ซึ่งมีประโยชน์เชื่อมโยงไปถึง การศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง Eutrophic condition ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในเอสทูรีบริเวณ ปากแม่น้ำบางปะกงได้ต่อไปในอนาคต

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University