บทที่ 1

บทนำ

อ่าวไทยมีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นอ่าวกึ่งปิด (semienclosed sea) ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่ 6 ถึง 14 องศาเหนือ และลองจิจูดที่ 99 ถึง 105 องศาตะวันออก มีความกว้างประมาณ 400 กิโลเมตร และมีความยาวประมาณ 800 กิโลเมตร จุดที่ลึกที่สุดวัดได้ประมาณ 78 เมตร ใกล้กับตอนกลางของอ่าว (ประมาณละติจูดที่ 8 องศาเหนือ และลองจิจูดที่ 102 องศาตะวันออก) ถูกล้อมรอบด้วยประเทศเวียดนาม กัมพูชา และมาเลเซีย โดยมีทางเปิดติดต่อกับทะเลจีนใต้ทางด้านล่างของอ่าว

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของอุณหภูมิ ความเค็ม และค่าตัวแปรอื่น ๆ ตามความลึกในบริเวณอ่าวไทยตอนนอกไปถึงชายฝั่งด้านตะวันออกของประเทศมาเลเซีย ในเดือนกันยายน ปี 2538 แสดงให้เห็นว่ามวลน้ำบริเวณตอนกลางของอ่าวไทย ที่ลึกประมาณ 50 เมตร เกิด pycnocline จากบริเวณ 9 องศาเหนือตลอดมาจนถึง 11 องศาเหนือ และดูเหมือนว่ามวลน้ำในอ่าวไทยแบ่งเป็น 2 ชั้น โดยที่มวลน้ำชั้นบนมีการแลกเปลี่ยนกับมวลน้ำชั้นล่างน้อยมาก อีกทั้งยังพบว่าในมวลน้ำชั้นล่างมีปริมาณสารอาหารสูง (Snidvongs, 1995) จึงทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษารูปแบบการไหลเวียนของมวลน้ำชั้นล่าง เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มา และการสะสมของสารอาหาร ตลอดจนสิ่งมีชีวิตที่พบมากในมวลน้ำชั้นล่างในอ่าวไทยนี้

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการไหลเวียนของมวลน้ำชั้นล่างในอ่าวไทย โดยใช้เรเดียม-226 (Ra-226) เป็นสารติดตาม แล้วนำปริมาณเรเดียม-226 (activity ของ Ra-226) ที่คำนวณได้จากวิธีวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นมาแล้วเป็นค่านำเข้าในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่ของมวลน้ำชั้นล่างในอ่าวไทย เพื่อคำนวณความเร็วในการเคลื่อนที่ในแนวราบ (advection) และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ (dispersion) ซึ่งจะแสดงถึงทิศทางและอัตราการไหลของมวลน้ำชั้นล่างในอ่าวไทย รวมไปถึงบริเวณที่เกิดการผสมผสานของมวลน้ำได้

ความเป็นมาของปัญหา

การวัดความเร็วในการเคลื่อนที่ของมวลน้ำโดยตรงนั้นทำได้โดยใช้เครื่องวัดกระแสน้ำ แต่เมื่อต้องการศึกษาการไหลเวียนของมวลน้ำในพื้นที่ใหญ่แล้วจะไม่สามารถใช้วิธีนี้ได้ดี เนื่องจากจะไม่ได้ข้อมูลที่ทำการวัดในเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตามได้มีการแก้ปัญหาในเรื่องของเวลาโดยใช้ค่าซึ่งสามารถวัดหรือคำนวณได้ที่น่าจะมีผลทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของมวลน้ำ เช่น ความเค็ม ความหนาแน่นของน้ำ หรือ ความเร็วลม เป็นค่านำเข้าในสมการตามแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณความเร็วและทิศทางในการเคลื่อนที่ของมวลน้ำในเวลาเดียวกันแทน แต่อย่างไรก็ตามความเร็วและทิศทางของกระแสน้ำที่คำนวณได้ตามแบบจำลองนี้ก็ยังไม่ใช้ค่าที่แท้จริงที่ได้จากการวัด และที่สำคัญคือ วิธีที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ยังไม่สามารถใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ได้อีกด้วย แต่การใช้เทคนิคของสารติดตามซึ่งมีการศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะเป็นวิธีที่สามารถใช้หาค่าความเร็วในการเคลื่อนที่ของมวลน้ำในเวลาเดียวกันได้แล้ว ยังจะสามารถหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ซึ่งเป็นค่าที่แท้จริงได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเทคนิคการติดตามการเคลื่อนที่ของมวลน้ำชั้นล่างในอ่าวไทย โดยใช้สารกัมมันตรังสีเรเดียม-226 ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์ปริมาณของเรเดียม-226 ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้น และผลจากการวิเคราะห์ที่ได้นี้ ถูกนำมาใช้เป็นค่านำเข้าในสมการของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณหา advection และ dispersion จากสมการสมดุลระหว่างฟลักซ์ที่ไม่อนุรักษ์ และ transport volume ที่อนุรักษ์ของเรเดียม-226 เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของมวลน้ำชั้นล่างของอ่าวไทยต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

1. วิเคราะห์หาปริมาณ activity ของ Ra-226 ตัวอย่างน้ำทะเลชั้นล่างของอ่าวไทย และจากชายฝั่งด้านตะวันออกของประเทศมาเลเซีย รวมทั้งสิ้น 59 สถานี

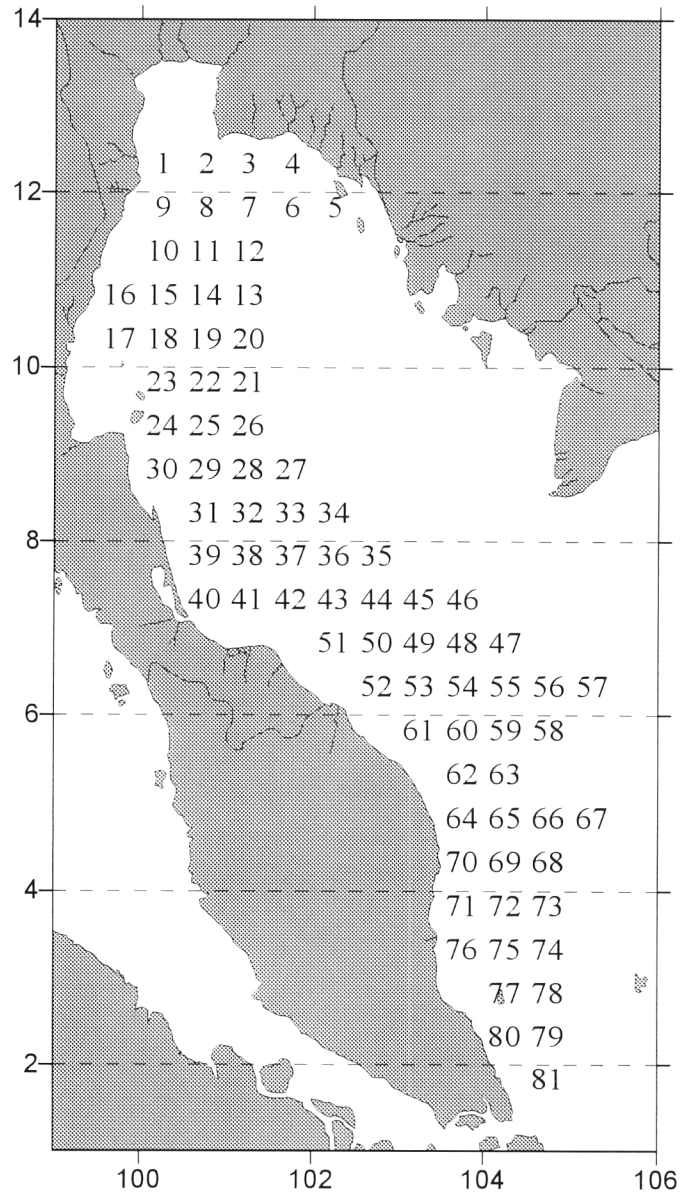
2. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการไหลเวียนมวลน้ำชั้นล่างของอ่าวไทย

3. คำนวณค่า advection และ dispersion ในแนวราบของมวลน้ำชั้นล่างของอ่าวไทยตามแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการไหลเวียนของมวลน้ำชั้นล่างในอ่าวไทย

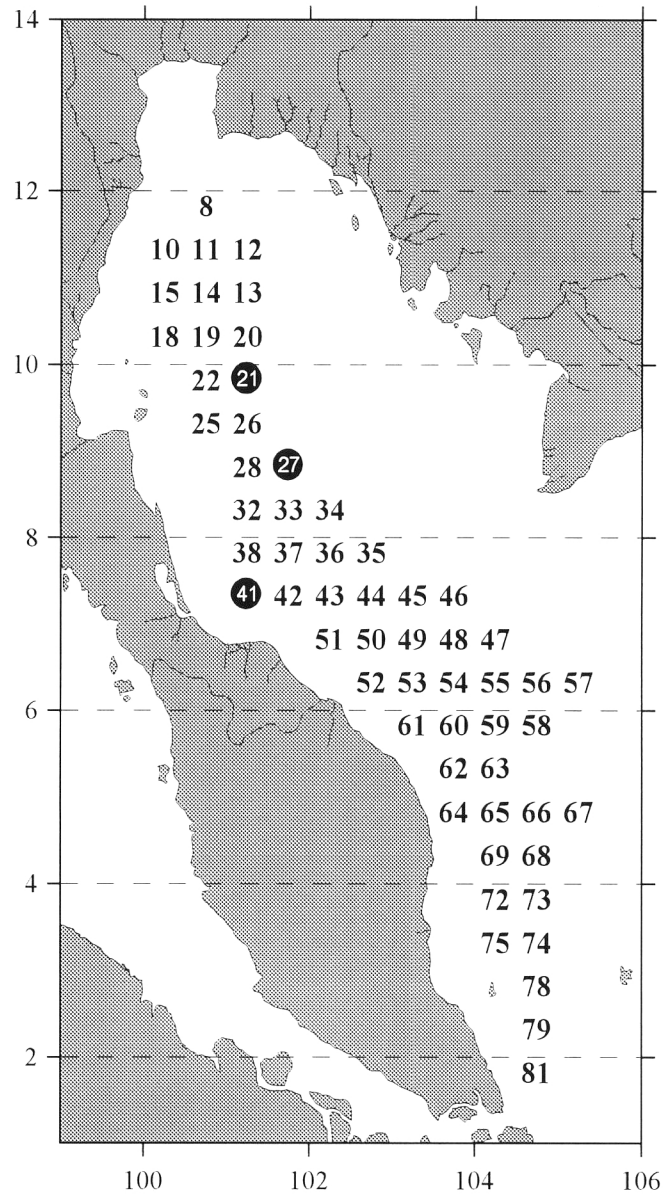
พื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของอ่าวไทยเมื่อเดือนกันยายน ปี 2538 โดยใช้เรือสำรวจ M.V. SEAFDEC ที่ได้กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างในอ่าวไทยจนถึงทางฝั่งตะวันออกของประเทศมาเลเซีย เป็นจำนวนทั้งสิ้น 81 สถานี (รูปที่ 1) แต่สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณเรเดียม-226 ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกเก็บตัวอย่างเป็นจำนวนทั้งสิ้น 59 สถานี จากสถานีที่พบว่ามีการเกิด pycnocline โดยใช้ข้อมูลความเค็มและอุณหภูมิที่ทำการวัดอย่างต่อเนื่องตามระดับความลึกด้วยเครื่อง CTD ของทุกสถานีที่ทำการสำรวจระหว่างเดือนเมษายน ถึง เดือนพฤษภาคม ปี 2539 โดยใช้เรือ M.V. SEAFDEC โดยที่ตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่างทั้งหมดนี้ ได้อ้างอิงตามสถานีเก็บตัวอย่างจากเดือนกันยายน ปี 2538 นอกจากนี้แล้วได้ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนจากพื้นทะเลของอ่าวไทย เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณทอเรียม-230 (activity ของ Th-230) โดยทำการเก็บตัวอย่างตะกอนตามระดับความลึกจากสถานีที่ 21 27 และ 41 ในเดือนตุลาคม ปี 2539 โดยใช้เรือสำรวจ M.V. PLATOO(รูปที่ 2)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งสถานีเก็บตัวอย่าง เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในอ่าวไทยรวมทั้งหมด 81 สถานี จากการสำรวจ โดยใช้เรือ M.V. SEAFDEC ในเดือนกันยายน ปี 2538 (Snidvongs, 1995.)



รูปที่ 2 แสดงตำแหน่งของสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลของอ่าวไทย เพื่อนำมาวิเคราะห์หา activity ของ Ra-226 ระหว่างเดือนเมษายน ถึง เดือนพฤษภาคม 2539 โดยใช้เรือ M.V. SEAFDEC รวมทั้งหมด 59 สถานี และสถานีเก็บตัวอย่างตะกอนจากพื้นทะเลของอ่าวไทย เพื่อนำมาวิเคราะห์หา activity ของ Th-230 ในเดือนตุลาคม 2539 โดยเรือ M.V. PLATOO รวมทั้งหมด 3 สถานี (สถานีที่ 21 27 และ 41)