บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำต้นเรื่อง

1.1.1 ลักษณะทางกายภาพ

1.1.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

1) ที่ตั้ง

อ่าวปัตตานี ตั้งอยู่ทางชายฝั่งอ่าวไทยอยู่ระหว่างละติจูดที่ $6^{\circ}51' - 6^{\circ}57'$N และลองจิจูดที่ $101^{\circ} - 101^{\circ}21'$E ครอบคลุมพื้นที่ อำเภอหนองจิก อำเภอเมืองปัตตานีและอำเภอยะหริ่ง

2) อาณาเขต

อ่าวปัตตานีครอบคลุมบางส่วนของ อำเภอเมืองปัตตานี อำเภอหนองจิก และอำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานีจึงมีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอต่างๆดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	อ่าวไทย
ทิศตะวันออก	ติดกับ	อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี
ทิศใต้	ติดกับ	อำเภอหนองจิก อำเภอเมือง และอำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี
ทิศตะวันตก	ติดกับ	อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี

1.1.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่อ่าวปัตตานีอยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดปัตตานี มีพื้นที่ทั้งหมด 74 ตารางกิโลเมตร ปากอ่าวเปิดออกสู่อ่าวไทยทางทิศตะวันตก ด้านเหนือของอ่าวจรดแหลมโพธิ์หรือแหลมตาชี ซึ่งเป็นสันทรายยื่นออกไปในทะเล มีความยาว 16 กิโลเมตร มีแม่น้ำปัตตานีและแม่น้ำยะหริ่งไหลลงสู่อ่าว โดยแม่น้ำทั้งสองสายพัดพาตะกอนมาทับถมภายในอ่าว ทำให้อ่าวค่อนข้างตื้นเขิน และมีน้ำค่อนข้างขุ่นบริเวณปากแม่น้ำ ผลของการทับถมของตะกอนโดยเฉพาะบริเวณก้นอ่าว ทำให้เกิดดินดอน ซึ่งมีลักษณะเป็นหาดโคลนกว้างใหญ่ และพัฒนาเป็นป่าชายเลนที่สมบูรณ์ บริเวณปากแม่น้ำยะหริ่ง นอกจากนั้นตะกอนจากปากแม่น้ำที่ทับถมบริเวณชายฝั่งทำให้เกิดระบบนิเวศหาดโคลน และระบบนิเวศป่าชายเลน กระจายตลอดแนวชายฝั่งปัตตานีรวมเป็นพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 37 ตารางกิโลเมตร

Prince of Songkla University Pattani Campus

ซึ่งเป็นพื้นที่หาดโคลนและป่าชายเลนบึงน้ำเค็ม ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่รอบอ่าวปัตตานีส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีความสูงอยู่ระหว่าง 0 – 20 เมตร จากระดับน้ำทะเล บางส่วนของพื้นที่มีการสะสมพอกพูนตลอดเวลา โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำ สำหรับในอ่าวปัตตานีมีความลึกเฉลี่ยประมาณ 1.2 เมตร

1) หาดทราย

เป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากคลื่น กระแสน้ำชายฝั่งและน้ำขึ้นน้ำลง มีวัตถุกำเนิดเป็นทรายจากพื้นทะเลและทรายจากการสึกกร่อนบริเวณชายฝั่ง ส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ควอร์ตที่สึกกร่อนจากหินแกรนิต นอกจากนั้นอาจมีชิ้นส่วนปะการัง เปลือกหอยและแร่อื่นๆปะปนด้วย บางแห่งมีการทับถมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และบางแห่งมีการกัดเซาะของชายฝั่งตามฤดูกาล บางพื้นที่มีการสร้างเขื่อนป้องกันชายฝั่งเพื่อการควบคุมการกัดเซาะนั้น ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติถูกควบคุมโดยสิ่งก่อสร้างทางวิศวกรรม หาดทรายบริเวณพื้นที่รอบอ่าวปัตตานีพบที่ตำบลบางเขาและบางตาวา อำเภอหนองจิก และบริเวณปลายแหลมโพธิ์ ตำบลแหลมโพธิ์ ตามแนวชายฝั่งมายังตำบลตะโละกาโปร์ต่อเนื่องไปจนถึงหาดบางมะรวด อำเภอปะนาเระ หาดทรายดังกล่าวเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจและเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดปัตตานี อย่างไรก็ตามเนื่องจากหากทรายด้านนอกของแหลมโพธิ์ไม่มีเกาะแก่งกำบังคลื่นลม ทำให้ในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกระแสน้ำชายฝั่งทะเลและคลื่นรุนแรงมาก น้ำขุ่น จึงไม่เหมาะแก่การเล่นน้ำหน้าหาด (Foreshore) เพราะมีความลาดชันสูง และบางบริเวณมีน้ำลึกเป็นอันตรายต่อการเล่นน้ำ หลังฤดูมรสุมพื้นทะเลจะค่อยๆ ปรับระดับเข้าสู่สภาพปกติ ชายหาดและพื้นทะเลจะมีความราบเรียบ น้ำทะเลจะใสกว่าช่วงมรสุม เหมาะแก่การพักผ่อนเล่นน้ำทะเล

2) หาดเลน

เป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลงของทะเล มีลักษณะเป็นหาดโคลนและบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปในดิน ซึ่งมักอยู่ระหว่างสันทราย ดินบริเวณนี้เป็นดินเหนียวที่เกิดจากตะกอนทะเลเนื้อละเอียด มีการระบายน้ำไม่ดี ขาดออกซิเจน ทำให้ดินมีสีเทาถึงดำ มีกลิ่นซัลไฟด์รุนแรง ชายฝั่งบางแห่งมีการทับถมของตะกอนมากทำให้เกิดหาดเลนงอกเพิ่มพูนตลอดเวลา เช่น บริเวณบ้านรูสะมิแล พื้นที่ราบน้ำทะเลขึ้นถึงในอำเภอยะหริ่งและอำเภอหนองจิก มีป่าชายเลนอยู่ทั่วโดยเฉพาะบริเวณที่น้ำขึ้นถึงสม่ำเสมอ จะมีพรรณไม้ชายเลนชนิดต่างๆเจริญเติบโตได้ดี เช่น บริเวณป่าชายเลนยะหริ่ง พื้นที่ราบน้ำทะเลขึ้นถึง บางส่วนมีการใช้ที่ดินทำนากุ้ง นาเกลือ บางส่วนมีการดัดแปลงเพื่อทำบ่อเลี้ยงปลา และบางส่วนมีการใช้พื้นที่ปลูกป่าชายเลน เช่น หาดเลนมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิทยาเขตปัตตานี หาดเลนสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์ และสวนสมเด็จเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์

1.1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดปัตตานีได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งได้เป็น 2 ฤดูกาล คือ

1.1.2.1 ฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมกราคม โดยแบ่งเป็น 2 ช่วงคือ

ช่วงแรก ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดจากมหาสมุทรอินเดีย

ช่วงที่สอง ตั้งแต่เดือนตุลาคม – เดือนมกราคม ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดผ่านอ่าวไทยและมีฝนตกมาก โดยเฉพาะเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม

1.1.2.2 ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ได้รับลมซึ่งพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงในทะเลจีนใต้ อาจมีฝนตกบ้างเล็กน้อย อุณหภูมิทั่วไปสูงกว่าช่วงอื่นๆ ช่วงเวลาที่ร้อนที่สุดในเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม

1.1.3 เขตนิเวศอ่าวปัตตานี

อ่าวปัตตานีและพื้นที่รอบอ่าวปัตตานีเป็นระบบนิเวศ (Ecosystem) ขนาดใหญ่ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ทะเลชายฝั่งและบนฝั่ง ในเชิงภูมิศาสตร์ (Ecogeography) สามารถจำแนกเป็นเขตนิเวศ (Ecotone) ได้เป็น 3 เขต ได้แก่ เขตนิเวศทะเล เขตนิเวศชายฝั่ง และเขตนิเวศบนฝั่ง

1.1.3.1 เขตนิเวศทะเล

เป็นบริเวณทะเลชายฝั่ง ตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดลงไป เป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมอยู่ตลอดเวลา เป็นส่วนหนึ่งของไหล่ทวีป (Continental shelf) กรณีของอ่าวปัตตานีเป็นเขตทะเลน้ำตื้น จึงมีพัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ในเขตทะเลน้ำตื้นเกิดขึ้นมากมาย ประกอบกับมีแหลมโพธิ์คอยกำบังคลื่นลม ทำให้มีพืชน้ำและสัตว์น้ำอาศัยอยู่ และแพร่พันธุ์มากมายหลากหลายชนิด โดยเฉพาะหญ้าทะเลสำรวจพบ 4 ชนิด สาหร่ายทะเล 8 ชนิด สัตว์น้ำเคยพบสูงสุดถึง 63 ชนิด เป็นปลา 49 ชนิด กุ้งทะเล 12 ชนิด ปูทะเล 2 ชนิด (ไม่รวมปูชายฝั่ง) นอกจากนั้นยังมีสัตว์น้ำขนาดใหญ่

Prince of Songkla University Pattani Campus

คือ พะยูนเข้ามาอาศัยและกินหญ้าทะเลในอ่าวปัตตานี ดังที่ชาวประมงจับได้เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545 และได้ปล่อยกลับคืนสู่ทะเลในวันเดียวกัน เขตนิเวศทะเลอ่าวปัตตานีเป็นแหล่งหอยแครง หอยแมลงภู่และหอยนางรม ทะเลของอ่าวปัตตานีเป็นทะเลน้ำตื้น พื้นผิวดินจึงได้รับแสงพอเพียง ทำให้พืชน้ำ เช่น หญ้าทะเลและสาหร่ายทะเลเจริญเติบโตได้ดี อย่างไรก็ตามเนื่องจากอ่าวปัตตานีเป็นอ่าวน้ำตื้น หากมีของเสียลงสู่ทะเลในปริมาณที่ไม่สมดุลกับอัตราการย่อยสลาย จะทำให้น้ำเน่าเสียได้ง่าย รวมทั้งการเพิ่มของสาหร่ายบางชนิดอย่างรวดเร็ว จะนำไปสู่ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ หรือ Red tide ได้ง่ายเช่นกัน พื้นที่อ่าวปัตตานีบริเวณที่ควรระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่บริเวณบ้านแหลมนก โดยเฉพาะในอ่าวบานาพบสาหร่ายฝอยขัดหม้อเป็นจำนวนมาก และมีความหนาแน่นสูงมาก ปริมาณแสงส่องถึงหน้าดินได้น้อย การทิ้งน้ำเสียจากการแปรรูปสัตว์น้ำและโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่ทะเลตลอดเวลา เขตนิเวศทะเลบริเวณบ้านบานาจึงเสี่ยงต่อภาวะน้ำเน่าเสียมากที่สุดในอ่าวปัตตานี

1.1.3.2 เขตนิเวศชายฝั่ง

เป็นบริเวณที่อยู่ระหว่างเขตน้ำทะเลลงต่ำสุดและขึ้นสูงสุด อาจเรียกว่า เขตน้ำขึ้นน้ำลง เขตนี้ประกอบด้วยพืชและสัตว์ที่สามารถปรับตัวให้อาศัยอยู่ได้เมื่อน้ำทะเลท่วมถึง ขณะเดียวกันเมื่อน้ำทะเลต่ำก็ยังสามารถอาศัยอยู่ได้เช่นกัน เขตน้ำขึ้นน้ำลงมีสภาพดินที่เปียกชื้นตลอดเวลาแม้ว่าในช่วงเวลาน้ำลงก็ยังคงมีความชื้นอยู่ในดิน สัตว์บางชนิด เช่น หอย เพรียง ปู สามารถอาศัยอยู่ได้ ปลาบางชนิด เช่น ปลาเขือและปลาตีน สามารถเคลื่อนตัวบนพื้นโคลนได้โดยใช้ครีบสองข้างลำตัว ส่วนปลาเขือลำตัวเล็กยาวสามารถใช้ลำตัวและครีบหางว่ายแหวกไปในโคลนได้อย่างคล่องตัว อย่างไรก็ตามปลาทั้งสองต้องอาศัยความชื้นป้องกันไม่ให้ผิวแห้งจึงต้องสร้างบึงโคลนในการแช่น้ำ ขณะเดียวกันก็สร้างรูเพื่อหลบภัยเมื่อมีศัตรู เช่น เหยี่ยวหรือสัตว์เลื้อยคลานอื่นๆเข้ามา ส่วนพืชพรรณบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงนั้นได้มีการปรับตัวให้เจริญเติบโตได้ดีในเขตที่มีน้ำทะเลท่วมถึงไม่สม่ำเสมอ ดินเป็นเลนอ่อน คลื่นลมแรงในบางครั้งและความเค็มของน้ำไม่สม่ำเสมอ พืชพรรณในเขตนี้จึงมีลักษณะที่แตกต่างไปจากพืชบกทั่วๆไป และเรียกรวมกันว่า ป่าชายเลน (Mangrove forest) มีพรรณไม้ชายเลนรวมทั้งสิ้น 36 ชนิด กระจายอยู่รอบๆอ่าวปัตตานี ลักษณะเด่นของพืชบริเวณเขตนี้ได้แก่ ระบบราก ซึ่งประกอบด้วยรากอากาศ (Aerial root) สำหรับช่วยหายใจ รากค้ำยัน (Stilt root) และรากพูพอน (Buttress root) สำหรับช่วยพยุงลำต้น ใบและลำต้นของพืชบางชนิดที่มีต่อมขับเกลือ (Salt gland) มีเซลล์เก็บน้ำ (Water storage cell) ส่วนผลและเมล็ดส่วนใหญ่เมื่อได้รับการผสมเกสรแล้วจะงอกได้เลย ขณะผลยังติดอยู่บนลำต้น เมื่อร่วงหล่นลงมาบนพื้นดินก็เจริญเติบโตได้ทันที

Prince of Songkla University Pattani Campus

1.1.3.3 เขตนิเวศบนฝั่ง

เป็นเขตที่อยู่ต่อจากแนวน้ำทะเลสูงสุดขึ้นไปบนฝั่ง รวมถึงพื้นที่ที่น้ำทะเลเคยท่วมถึงในอดีต แต่ปัจจุบันไม่ได้รับอิทธิพลจากทะเลแล้ว โดยทั่วไปความหมายของเขตนิเวศบนฝั่ง รวมถึงบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลที่มีภูมิประเทศแบบอื่นๆด้วย เช่น หน้าผา โขดหิน ที่ราบตะกอนน้ำพา ลานตะพักลำน้ำ ที่ลาดเชิงเขา และภูเขาที่อยู่ใกล้เคียงด้วย มักเรียกว่า เขตนิเวศบนบก กรณีของอ่าวปัตตานีในการศึกษาครั้งนี้เน้นเฉพาะเขตนิเวศบนฝั่งที่เคยอยู่ในเขตอิทธิพลของทะเลมาก่อน ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 317,437 ไร่ ประกอบด้วย สันทรายเก่าและใหม่ ที่ลุ่มน้ำทะเลเคยขึ้นถึง ที่ลุ่มระหว่างสันทรายหรือบึงน้ำขัง เป็นต้น เขตนิเวศบนฝั่งที่เป็นสันทรายปัจจุบันมีพืชพรรณธรรมชาติขึ้นอยู่หลายชนิด เช่น ผักบุ้งทะเลและเตยทะเล ส่วนสันทรายเก่าบางบริเวณได้พัฒนาเป็นป่าสันทรายที่มีพรรณไม้ยืนต้นขนาดใหญ่หลายชนิดขึ้นอยู่ รวมทั้งมีโครงสร้างของชั้นพรรณไม้ (Forest structure) เช่นเดียวกับป่าดิบชื้นทั่วไป เขตนิเวศบนฝั่งที่เป็นที่ลุ่ม เช่น บึงน้ำขัง (Marsh) และที่ลุ่มน้ำขัง หรือพรุ (Swamp) มีพรรณไม้น้ำชนิดต่างๆขึ้นอยู่ แต่พื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่จะถูกพัฒนาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เช่น นาข้าว สวนเกษตรผสมผสาน หรือไม่ก็ปล่อยทิ้งร้างไว้ อีกบริเวณคือ ที่ลุ่มน้ำทะเลเคยขึ้นถึงอาจมีพรรณไม้ชายเลนหลงเหลืออยู่ เช่น ปอทะเล โพธิ์ทะเล หวายลิง ตาตุ่มทะเล ปรงทะเล เป้ง เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่จะถูกแทนที่ด้วยพรรณไม้บก เช่น เสม็ดขาว ตาลโตนด ตำเสา ฯลฯ ส่วนที่ลุ่มระหว่างสันทรายมีพรรณไม้น้ำจืดขึ้นแทน เช่น กระจูดหนู ธูปฤาษี บัว กกสามเหลี่ยม ฯลฯ เขตนิเวศบนฝั่งรอบอ่าวปัตตานีแม้ว่าส่วนมากถูกเปลี่ยนสภาพเป็นพื้นที่การเกษตรและที่อยู่อาศัย แต่ยังมีเขตนิเวศย่อยๆที่น่าศึกษาอย่างเช่น ป่าสันทราย ทุ่งกระจูด ทุ่งตาลโตนด บึงน้ำขังและพื้นที่ชุ่มน้ำอีกหลายแห่งที่ยังคงสภาพธรรมชาติ (ครองชัย, 2546)

1.1.4 อ่าวปัตตานี

อ่าวปัตตานี (Pattani bay) เป็นลักษณะอ่าวกึ่งปิด (Semi-enclosed) มีจะงอยปากอ่าวยื่นออกไปในแนวตะวันตก-ตะวันออก ที่เรียกว่าแหลมตาชีหรือแหลมโพธิ์ ก่อตัวเป็นแนวสันทรายยื่นออกไปในทะเลในแนวที่เกือบขนานกับพื้นแผ่นดิน โอบล้อมพื้นที่ตอนในของอ่าวในลักษณะสันดอนจงอยทราย ส่วนปลายของแหลมโพธิ์โค้งงอเข้าหาฝั่งคล้ายตะขอ มีความยาวประมาณ 18.5 กิโลเมตร ทำให้ภายในอ่าวได้รับการป้องกันจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนกว้างสุดของแหลมอยู่ที่บ้านบูดี กว้าง 1.6 กิโลเมตร และส่วนที่แคบที่สุดอยู่ที่บ้านตะโล๊ะสะมิแลกว้าง 70 เมตร อ่าวปัตตานีเป็นอ่าวน้ำตื้น มีความลึกเฉลี่ย 1.1 เมตร อ่าวปัตตานีมีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 74 ตารางกิโลเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ปากอ่าว 20 ตารางกิโลเมตรและพื้นที่ภายในอ่าว 54 ตารางกิโลเมตร

นอกจากนั้นยังมีพื้นที่นอกอ่าวซึ่งมีความสำคัญเช่นกัน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากอ่าวปัตตานีโดยตรงอีกเป็นพื้นที่กว้างจนถึงเขตที่ติดต่อในจังหวัดสงขลา อ่าวปัตตานีมีลักษณะเป็นอ่าวที่มีอัตราการตกตะกอนสูง โดยได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำที่สำคัญ 2 สายคือ แม่น้ำยะหริ่ง และแม่น้ำปัตตานี แม่น้ำทั้งสองสายมีน้ำจืดไหลลงสู่ทะเลวันละประมาณ 3.7 ล้านลูกบาศก์เมตร นอกจากนั้นยังได้รับน้ำจืดจากคลองเล็กๆ อีกหลายสาย ได้แก่ คลองโต๊ะโสม คลองบ้านดี คลองปาปิรี ครองสุไหงปาแน ฯลฯ จึงเกิดดินดอนที่มีลักษณะเป็นหาดโคลนกว้างใหญ่ พัฒนามาเป็นป่าชายเลนที่สมบูรณ์ ความเค็มของน้ำในอ่าวปัตตานีผันแปรตามฤดูกาลและสถานที่ โดยมีความเค็มเฉลี่ย 17-32 ppt ยกเว้นในเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม บริเวณปากแม่น้ำยะหริ่งและปากแม่น้ำปัตตานีมีความเค็ม 0 ppt คือ เป็นน้ำจืดสนิท ในช่วงน้ำเกิด (Spring tide) มีระดับน้ำขึ้นน้ำลงในแต่ละวันต่างกัน 50-80 เซนติเมตร ความเร็วของกระแสน้ำบริเวณในอ่าวความเร็วของกระแสน้ำเฉลี่ย 0.04-0.08 เมตรต่อวินาที และบริเวณปากอ่าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.20-0.29 เมตรต่อวินาที ภายในอ่าวมีกระแสน้ำหมุนเวียนน้อยเนื่องจากมีสันทรายของแหลมโพธิ์ขวางกั้นกระแสน้ำจากภายนอกอ่าวการหมุนเวียนของน้ำจึงมีเฉพาะภายในอ่าว นอกจากนั้น น้ำจืดที่ไหลจากแม่น้ำปัตตานี ประมาณ 3 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ส่วนใหญ่ลงปากอ่าวออกสู่ทะเลนอก โดยมีเพียงส่วนน้อยที่ไหลเวียนเข้าไปในอ่าวขณะที่แม่น้ำยะหริ่งมีปริมาณน้ำจืดลงสู่อ่าวน้อย (ประมาณ 0.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) ทำให้สภาพภายในอ่าวมีลักษณะเป็นกับดักตะกอนและธาตุอาหารต่างๆ (Nutrient trap) อ่าวจึงมีความสมบูรณ์ทางชีวภาพสูง ส่งผลให้เป็นแหล่งอนุบาลและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำที่สำคัญนานาชนิด และมีทรัพยากรอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศชายฝั่ง เช่น สาหร่ายทะเล หญ้าทะเล นกน้ำหาดโคลน ป่าสันทราย ป่าชายหาด หาดทราย เป็นต้น อ่าวปัตตานีมีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านชีวภาพสูงมาก พบว่ามีสัตว์หน้าดินไม่ต่ำกว่า 159 ชนิด สาหร่ายทะเลจำนวน 8 ชนิดและหญ้าทะเลจำนวน 4 ชนิด กระจายภายในอ่าว ในปี พ.ศ. 2539 ทางด้านศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง กรมประมง รายงานผลการสำรวจแหล่งหญ้าทะเลในอ่าวไทยตอนล่างพบว่า อ่าวปัตตานีมีพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลและความหนาแน่นของหญ้าทะเลมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ และบริเวณพื้นที่ชายฝั่งมีพรรณไม้ชายเลนจำนวนทั้งสิ้น 36 ชนิด กระจายอยู่ตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดถึงน้ำขึ้นสูงสุด รวมถึงบางบริเวณที่น้ำทะเลเคยขึ้นถึงในอดีต มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 23,963 ไร่ จึงมีสภาพที่เหมาะสมในการเป็นแหล่งของอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน ชุมชนรอบอ่าวปัตตานีมีประชากรทั้งสิ้นประมาณ 50,000 คน อาศัยอยู่ใน 30 หมู่บ้านรอบๆอ่าว ส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพทำการประมง มีเรือประมงขนาดเล็กที่ใช้พื้นที่อ่าวปัตตานีโดยตรงในการทำประมงประมาณ 3,000 ลำ ซึ่งนับว่าเป็นพื้นที่ที่มีการประมงต่อหน่วยพื้นที่ที่สูงที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย โดยใช้เครื่องมือประมงตั้งแต่ชนิดเก่าแก่ เช่น ฉมวก ไปจนถึงเครื่องมือประเภททำลายล้างสูง เช่น อวนลาก คานถ่าง อวนรุน เป็นต้น (ซุกรี, 2554)

เนื่องจากอ่าวปัตตานีเป็นพื้นที่ที่มีการพัดพาและเกิดการทับถมของตะกอนจากแหล่งต่างๆ ส่งผลให้อ่าวตื้นเขินขึ้นอย่างต่อเนื่องหากการตกตะกอนในอ่าวมีอัตราที่สูง ซึ่งในปี พ.ศ. 2545 พวงทิพย์ (2553) ได้ศึกษาหาอัตราการการตกตะกอนของอ่าวปัตตานี พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.44±0.10 ถึง 8.25±0.12 มิลลิเมตรต่อปี จึงทำให้สัตว์น้ำในอ่าวเมื่อเจริญเติบโตขึ้นบางส่วนจะยังคงอาศัยอยู่ในบริเวณอ่าว และบางส่วนจะอพยพออกสู่ทะเลลึก ทำให้ส่งผลกระทบทางเศรษฐกิจที่สำคัญต่อชุมชนรอบอ่าว และต่ออุตสาหกรรมการประมงของจังหวัดปัตตานีต่อไป ซึ่งสภาวะความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นในอ่าวปัตตานีนั้น แสดงอย่างชัดเจนจากการที่มีการอพยพออกของประชากรในชุมชน เพื่อไปประกอบอาชีพยังพื้นที่อื่นโดยเฉพาะในประเทศเพื่อนบ้านเป็นจำนวนมาก จากการบอกเล่าของชาวประมงที่อาศัยอยู่ในชุมชน ล้วนแล้วแต่แสดงถึงการลดลงอย่างเห็นได้ชัดของทรัพยากรสัตว์น้ำในอ่าว (ชุกรี, 2554)

ภาพที่ 1.1 อ่าวปัตตานี
ที่มา: (พิสิฐ์พงษ์, 2554)

ดังนั้นการศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะนำไปใช้ในการคาดคะเนระยะเวลาที่อ่าวปัตตานีจะตื้นเขินจนกลายเป็นผืนดินทั้งหมด โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการประเมินความเสี่ยงในการพัฒนา ตลอดจนใช้วางแผนหามาตรการป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากการตื้นเขินขึ้นของอ่าวปัตตานี สำหรับ

Prince of Songkla University Pattani Campus

การศึกษาอัตราการตกตะกอนของอ่าวปัตตานีในครั้งนี้ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Cs-137 และ Pb-210 ซึ่ง Cs-137 ได้จากการแพร่ลงสู่พื้นโลกครั้งแรกเป็นกัมมันตรังสีที่เกิดจากการใช้ระเบิดปรมาณูในสงครามโลกครั้งที่ 2 ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1945 จะทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของอ่าว อันเนื่องมาจากการทับถมของตะกอนในอ่าวซึ่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง Cs-137 เป็นฝุ่นกัมมันตรังสีสังเคราะห์ (Artificial fallout) มีค่าครึ่งชีวิต 30 ปี และมีแหล่งมาจากการทดสอบอาวุธนิวเคลียร์ ได้ถูกตรวจพบว่ามีการสะสมตัวในตะกอนตั้งแต่ปี ค.ศ.1945 เนื่องจากได้มีการใช้ระเบิดปรมาณูเป็นครั้งแรกที่เมืองฮิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น หลังจากนั้นได้ทำการทดลองใช้ระเบิดปรมาณูมาตลอด ทำให้ Cs-137 จึงเกิดการสะสมตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในปี ค.ศ. 1963 พบว่า มีปริมาณของ Cs-137 เพิ่มขึ้นสูงสุด และในกรณีการเกิดอุบัติเหตุโรงไฟฟ้าเชอโนบิลในปี ค.ศ. 1986 ส่งผลทำให้ปริมาณ Cs-137 เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ฝุ่นกัมมันตรังสีสังเคราะห์ของ Cs-137 ได้ฟุ้งกระจายไปในชั้นบรรยากาศทั่วโลก และตกลงมาปกคลุมผิวโลกทั้งที่เป็นพื้นดินและพื้นน้ำ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1945 อย่างต่อเนื่อง เมื่อผิวดินเกิดการกัดเซาะและพังทลายลง น้ำจะชะล้างเอาฝุ่นกัมมันตรังสีเหล่านี้ลงไปสู่แหล่งน้ำกลายเป็นตะกอนที่ปกคลุมท้องน้ำ (พวงทิพย์, 2553) สำหรับ Pb-210 ได้จากการสลายตัวนิวไคลด์กัมมันตรังสีในอนุกรมของ U-238 มีแหล่งกำเนิดในธรรมชาติทั้งบนพื้นทวีปและในชั้นบรรยากาศ การแพร่ของ Pb-210 บนพื้นทวีปอาศัยกระบวนการไหลผ่านของน้ำและการพัดพาของกระแสน้ำจากพื้นทวีปลงสู่ดินตะกอนใต้ทะเล ส่วนในชั้นบรรยากาศการแพร่ของ Pb-210 ผ่านกระบวนการแพร่ของธาตุกัมมันตรังสี Rn-222 ในสถานะก๊าซบริเวณผิวโลกขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศและมีการสลายตัวลดลงตามค่าครึ่งชีวิตเท่ากับ 3.8 วัน ผ่านนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้นจนกระทั่งกลายเป็น Pb-210 ก่อนจะตกลงสู่ผิวโลกโดยตรงหรือโดยการชะล้างของฝน สำหรับการคำนวณอายุของดินตะกอนร่วมกับการตรวจสอบภาวะมลพิษในชั้นตะกอนในช่วงเวลาประมาณ 100 ปี ที่ผ่านมาหรือประมาณ 5 เท่าของค่าครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี Pb-210 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 22.3 ปี นอกจากนี้ การศึกษารูปแบบการการแพร่กระจายของธาตุกัมมันตรังสี Pb-210 ในชั้นดินตะกอนยังสามารถนำมาคำนวณอัตราการทับถมของดินตะกอนหรือการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมในด้านอื่นๆได้อีกด้วย (สุนทรี, 2551) ซึ่งรูปแบบการกระจายตัวของ Pb-210 ในชั้นดินตะกอนมี 3 ลักษณะ

1) Surface Mixing Layer ได้แก่ ดินตะกอนที่มีการทับถมในระยะลึกจากผิวหน้าดินลงมาประมาณ 10 เซนติเมตร ค่ากัมมันตภาพรังสีของ Pb-210 ในส่วนนี้มีค่าสูงและค่อนข้างคงที่เพราะดินตะกอนจะมีการผสมเป็นเนื้อเดียวกันเนื่องจากได้รับอิทธิพลจากกระบวนการทางกายภาพต่างๆ เช่น คลื่น กระแสน้ำ และจากกระบวนการทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน

2) Region of Radioactive Decay ได้แก่ ดินตะกอนที่มีการทับถมในระยะที่ลึกลงมาประมาณ 10-20 เซนติเมตร ค่ากัมมันตภาพรังสีของ Pb-210 ในส่วนนี้มีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องจากการสลายตัวลดลงตาม และเป็นส่วนที่นำมาคำนวณอัตราการทับถมของดินตะกอนที่มีหน่วยเป็น เซนติเมตรต่อปี

3) Background Level ได้แก่ ดินตะกอนที่มีการทับถมในระยะที่ลึกลงไปมากกว่า 20 เซนติเมตร ค่ากัมมันตภาพรังสีของ Pb-210 ในส่วนนี้มีค่าต่ำและค่อนข้างคงที่ เนื่องจาก Pb-210 (Unsupported Pb-210) สลายตัวลดลงจนมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ กัมมันตภาพรังสีในส่วนนี้จึงเป็นค่ากัมมันตภาพรังสีพื้นหลัง (Background level) ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของ Ra-226 กับนิวไคลด์ลูกต่างๆรวมทั้ง Pb-210 ที่อยู่ในสภาวะสมดุลอย่างถาวร (Secular equilibrium) (Nittrouer et al, 1979)

1.1.5 ลักษณะตะกอนในอ่าวปัตตานี

จากการศึกษาในพื้นที่ 12 บริเวณของอ่าวปัตตานี (นุกูล และคณะ, 2532) ได้แก่ ปากแม่น้ำปัตตานี บางตาวา รูสะมิแล แหลมนก ดาโต๊ะ บูดี ตันหยงลูโล๊ะ บางปู กระโจมไฟ แหลมตาชี ปากอ่าวและกลางอ่าว พบว่าเนื้อดินตะกอนมีความหลากหลายตามพื้นที่ คือ ชายฝั่งบางตาวา แหลมตาชี และกลางอ่าวปัตตานีเป็นดินร่วนปนทรายตั้งแต่บริเวณรูสะมิแลจนถึงหน้ามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ปากแม่น้ำปัตตานี ดาโต๊ะ แหลมนก และปากอ่าว เป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง บางปูเป็นดินร่วน ตันหยงลูโล๊ะเป็นดินเหนียว บูดีเป็นดินทรายร่วน และสถานีกระโจมไฟเป็นดินทราย ซึ่งลักษณะดินตะกอนจะเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่กำหนดประเภทและการกระจายของสัตว์หน้าดินภายในอ่าวที่สำคัญ เมื่อพิจารณาภาพรวมของทั้ง 12 บริเวณ ที่บางตาวาและตอนบนของอ่าว ได้แก่ กระโจมไฟ บูดี และแหลมตาชี มีดินตะกอนหยาบกว่าที่อื่นๆ เนื่องจากสัณฐานพื้นที่เป็นสันทราย ส่วนปากแม่น้ำปัตตานี ปากอ่าว ดาโต๊ะ และตอนล่างของอ่าว ได้แก่ ตันหยงลูโล๊ะ แหลมนก รวมทั้งที่ก้นอ่าว คือบางปู มีดินตะกอนละเอียด อาจเป็นเพราะอิทธิพลจากตะกอนที่พัดมาจากพื้นที่สูงในแผ่นดิน โดยผ่านแม่น้ำยะหริ่งและแม่น้ำปัตตานี (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2532)

1.2 ทฤษฎีหรือเทคนิคต่างๆใช้หาอัตราการตกตะกอน

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา อัตราการตกตะกอนของอ่าวและทะเลสาบนั้นมีความสำคัญยิ่งต่อการประเมินด้านสิ่งแวดล้อม การประมาณอัตราการตกตะกอนจะทำให้ทราบถึงการเพิ่มปริมาณ

Prince of Songkla University Pattani Campus

ตะกอนในอ่าวและทะเลสาบ ทำให้สามารถศึกษาการตกตะกอนทั้งทางตรงและทางอ้อม นอกจากนั้นข้อมูลพื้นฐานด้านตะกอนจะช่วยแก้ปัญหาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ถูกทำลายไปในปัจจุบันได้ และสามารถนำไปใช้ประกอบการบอกช่วงของการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำได้เช่นกัน ใช้ในประมาณอัตราการตกตะกอน การเสื่อมสภาพทางธรณีเคมีและการเสื่อมสภาพทางชีวภาพ สามารถนำข้อมูลที่อ่านได้จากการวิเคราะห์ตะกอนมาอธิบายถึงที่มาของปัญหาที่พบในปัจจุบันได้อีกด้วย

เนื่องจากตะกอนส่วนใหญ่ในทะเลสาบหรือมหาสมุทรมาจากพื้นทวีป วิธีการที่ตะกอนเหล่านี้ถูกนำพามาสู่มหาสมุทรจะขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดและสภาพภูมิประเทศของบริเวณนั้นๆ ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการที่จะนำตะกอนจากพื้นทวีปมาสู่มหาสมุทรเมื่อจำแนกตามตัวกลางได้ดังนี้

1) การพัดพาตะกอนโดยน้ำ (Alluvium transportation) ตะกอนที่เกิดจากการกัดเซาะโครงสร้างต่างๆบนพื้นทวีป และถูกพัดพาลงสู่ลำน้ำจากการไหลที่มีความแรงพอที่จะพาตะกอนขนาดต่างๆไปได้ ตะกอนที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากจะเคลื่อนที่ได้ไม่ไกลนัก ส่วนตะกอนที่มีขนาดเล็กและสารแขวนลอยต่างๆ จะถูกพัดพาไปยังบริเวณต่างๆของมหาสมุทร บางส่วนจะตกลงทับถมกันบริเวณไหล่ทวีป และบางส่วนจะถูกพัดพาไปยังส่วนลึกของมหาสมุทรแล้วค่อยๆจมตัวลง ซึ่งจะใช้เวลานานแตกต่างกันไป และตะกอนที่มีสภาพเป็นสารละลายก็จะถูกพัดพาในลักษณะเช่นเดียวกัน แต่บางส่วนจะถูกใช้ไปในขบวนการต่างๆทางชีวภาพหรือร่วมในปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในมหาสมุทร

2) การพัดพาตะกอนโดยลม (Eolian transportation) ตะกอนที่จะถูกพัดพาโดยลมนั้นจะเป็นตะกอนที่มีขนาดเล็กและเบา หรือเป็นผงละเอียด ถูกพัดพามาจากบริเวณที่ผิวหน้าดินที่แห้งมีตะกอนเกาะกันไม่หนาแน่น หรือเกิดจากการพัดเถ้าถ่านที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟที่ตกลงสู่พื้นดินหรือล่องลอยไปในอากาศ ในที่สุดส่วนหนึ่งจะถูกลมพัดพาลงสู่มหาสมุทรได้ตะกอนที่มากับตัวกลางแบบนี้จะพบมากบริเวณระหว่างละติจูด 30 องศาเหนือและใต้ ซึ่งเป็นเขตแห้งแล้งมีภูเขาและทะเลทราย จากการศึกษาพบว่ามีตะกอนในมหาสมุทรแปซิฟิกตอนกลางซึ่งเป็นทรายที่มีต้นกำเนิดมาจากทะเลทรายทางตอนกลางของประเทศจีน

3) การพัดพาตะกอนโดยธารน้ำแข็ง (Glacial transportation) ในหน้าร้อนของเขตหนาวขณะที่ธารน้ำแข็งขนาดใหญ่บนพื้นทวีปเกิดการแตกตัวและเคลื่อนที่จากพื้นทวีปลงสู่มหาสมุทรจะเกิดการขัดสีระหว่างใต้ธารน้ำแข็งกับพื้นทวีปซึ่งอาจเป็นหินหรือผิวหน้าดินทำให้เกิดการแตกหักเป็นชิ้นตะกอนขนาดต่างๆบางส่วนจะถูกพาให้เคลื่อนที่มากับธารน้ำแข็งด้วย เมื่อธารน้ำแข็งเคลื่อนตัวมาสู่มหาสมุทรจะเกิดการแตกตัวของธารน้ำแข็งให้แตกตัวกลายเป็นภูเขาน้ำแข็ง

Prince of Songkla University Pattani Campus

(ice berg) หรือแผ่นน้ำแข็ง (ice floes) ใต้ภูเขาน้ำแข็งและธารน้ำแข็งบางส่วนอาจละลายทำให้ตะกอนที่ติดอยู่หลุดร่วงออกมา เมื่อกระบวนการดังกล่าวเกิดขึ้นเป็นระยะเวลานาน ๆ ก็จะทำให้เกิดการทับถมของตะกอน เป็นบริเวณกว้างในมหาสมุทร ในบริเวณไหล่ทวีปมักจะพบตะกอนที่มีขนาดใหญ่อาจเป็นหินหรือกรวดปะปนมากับตะกอนที่มีความละเอียดคล้ายแป้ง (rock flour) ซึ่งเกิดจากการขัดสีของธารน้ำแข็งขนาดใหญ่ขณะเคลื่อนตัว ธารน้ำแข็งจัดเป็นตัวกลางที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัดพาตะกอนลงสู่มหาสมุทรในบริเวณที่ถูกปกคลุมด้วยธารน้ำแข็งตามบริเวณละติจูดสูงกว่า 65 องศาเหนือและใต้ของโลก เช่น ทางตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกาและทางตะวันตกเฉียงเหนือของยุโรปเป็นต้น

4) การพัดพาตะกอนโดยการระเบิดของภูเขาไฟ (Volcanic explosion transportation) เมื่อเกิดการระเบิดของภูเขาไฟใต้น้ำจะมีการปลดปล่อยเถ้าจากการระเบิดลงสู่พื้นมหาสมุทรโดยตรง ส่วนเถ้าจากการระเบิดของภูเขาไฟที่อยู่บนพื้นทวีปนั้นจะสามารถลงสู่มหาสมุทรได้หากมีการระเบิดอย่างรุนแรง เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ Krakatoa ที่ประเทศอินโดนีเซีย ในปี ค.ศ. 1883 ทำให้เถ้าถ่านฟุ้งกระจายไปยังชั้นบรรยากาศและวนเวียนอยู่เป็นเวลาถึง 2 ปีก่อนตกลงสู่มหาสมุทรหรือพื้นทวีป

5) กระแสน้ำตะกอนขุ่นข้น (Turbidity current) เมื่อมีตะกอนปริมาณมากอยู่ในมวลน้ำใดๆ ทำให้มวลน้ำนั้นมีความหนาแน่นและความหนืดสูงกว่ามวลน้ำที่อยู่ข้างเคียง ทำให้จมตัวลงและไหลไปตามพื้น มหาสมุทร ตะกอนในมวลน้ำนั้นจะไหลออกไปผ่านไหล่ทวีปและลาดทวีปไปสู่แอ่งมหาสมุทรได้ กระแสน้ำดังกล่าวเรียกว่ากระแสน้ำตะกอนขุ่นข้น (turbidity current) บางครั้งตะกอนที่มาทับถมกันอาจกินบริเวณกว้างเป็นระยะทางถึง 1,000 กิโลเมตร กว้างประมาณ 100-300 กิโลเมตร และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ประมาณ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

6) การนำพาตะกอนโดยสิ่งมีชีวิต (Rafting of sediment) พืชตามบริเวณชายฝั่งบางแห่งอาจถูกกระแสน้ำ หรือคลื่นลมพัดปะทะอย่างรุนแรง เช่นกรณีการเกิดพายุ บางครั้งพืชเหล่านี้อาจล้ม รากหลุดจากที่ที่ยึดเกาะ และถูกพัดพาออกไปสู่ทะเล ในบางครั้งลำต้นหรือรากอาจมีเศษหินหรือดินติดออกไปด้วย เมื่อซากพืชเน่าเปื่อยลงหินหรือดินเหล่านั้นก็จะจมตัวลงทับถมกันเป็นตะกอนบนพื้นมหาสมุทร อย่างไรก็ตามการพัดพาตะกอนในวิธีดังกล่าวไม่ถือว่ามีความสำคัญมากนัก (มณฑล, 2553)

Prince of Songkla University Pattani Campus

จากการวิเคราะห์อัตราการตกตะกอนโดยเทคนิคการวัดกัมมันตภาพรังสี Cs-137 และ Pb-210 นับเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการประเมินหาอัตราการตกตะกอนในช่วงเวลาระยะประมาณ 100-150 ปี และทฤษฎีการวิเคราะห์อัตราการตกตะกอนโดยการวัดกัมมันตภาพรังสีของ Pb-210 ถูกริเริ่มขึ้นโดย Goldberg (1963) หลังจากนั้นถูกนำมาประยุกต์ใช้กับตะกอนในทะเลสาบ (Krishnaswamy et al., 1971) และกับตะกอนทะเลโดย (Koide et al., 1973) วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในการประมาณค่าอัตราการตกตะกอนของตะกอนทะเล

ตะกอนของแหล่งน้ำจะมีไอโซโทปรังสีสะสมอยู่ด้วยไอโซโทปรังสีตามธรรมชาติและไอโซโทปรังสีประดิษฐ์ ไอโซโทปรังสีตามธรรมชาตินั้นเกิดจากรังสีคอสมิก เช่น C–14, Be–7 รวมถึงผลผลิตที่เกิดจากการสลายตัวจากอนุกรมกัมมันตรังสีตามธรรมชาติ ซึ่งมีไอโซโทปรังสีตั้งต้นคือ U-238, U-235 และ Th-232 ไอโซโทปรังสีประดิษฐ์เข้าสู่สภาวะแวดล้อมตั้งแต่เริ่มมีการทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในชั้นบรรยากาศรวมถึงมาจากอุบัติเหตุทางด้านนิวเคลียร์ด้วย เช่น Cs-134, Cs-137, Pu-239, Pu-240 และ Am-241 การสลายตัวตามธรรมชาติของไอโซโทปรังสีนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการหาอายุของสิ่งต่างๆได้ ถ้าเราทราบถึงกลไกการเข้าสู่ระบบและกลไกการสะสมตัว

การใช้ประโยชน์ของไอโซโทปรังสีแต่ละตัวขึ้นอยู่กับค่าครึ่งชีวิตของมัน เช่น Cs-137 มีครึ่งชีวิต 30 ปี และ Pb-210 มีครึ่งชีวิต 22.6 ปี เป็นไอโซโทปรังสีที่นิยมใช้ในการหาอายุในช่วง 1-2 ศตวรรษ คือสามารถแบ่งช่วงอายุตะกอนออกเป็นช่วงๆ ซึ่งไอโซโทปรังสีสังเคราะห์นั้นเริ่มเข้าสู่สิ่งแวดล้อมตั้งแต่ ค.ศ. 1945 และใช้หาอายุของตะกอนที่เกิดขึ้นหลังจากนั้น

เมื่อหลายปีที่ผ่านมาได้มีการศึกษาการตกตะกอนของศตวรรษที่ 19-20 ในทะเลสาบที่เป็นกรดโดยใช้ Cs-137 และ Pb-210 ด้วยเหตุ Pb-210 นั้นจะให้ค่าอัตราการตกตะกอนที่สอดคล้องกันเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างกับสถานีใกล้เคียง และตรวจพบ Cs-137 ปริมาณสูงที่ชั้นผิวหน้าของตะกอน ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการหาอัตราการตกตะกอนที่เกิดภายหลังปี ค.ศ. 1950 (Davis et al., 1984) ในหลายๆกรณีศึกษา จะพบว่าปริมาณ Cs-137 จะมีค่าสูงสุดที่ชั้นสัมผัสระหว่างน้ำ-โคลน

หากมีการชะล้างหน้าดินในบริเวณรอบๆอ่าว จะทำให้การสะสมตัวของตะกอนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและการชะล้างหน้าดินก็ยังเพิ่มปริมาณการสะสมตัวของ Cs-137 ให้ผิดไปจากความเป็นจริง ดังนั้น จึงเป็นผลกระทบที่สำคัญกับการสะสมตัวของตะกอนของทะเลสาบและอ่าว โดยทั่วไปการกำหนดอายุของตะกอนโดยการวัดไอโซโทปรังสี Cs-137 ส่งผลให้การบ่งชี้ว่าชั้นตะกอนใดเป็นของปี ค.ศ. 1963 นั้นทำได้ไม่ง่ายนัก แต่การหาจุดเริ่มต้นการสะสมซีเซียมในปี ค.ศ. 1945 นั้นทำได้ง่ายจึงสามารถนำเอาเทคนิคนี้มาประยุกต์ใช้กับการหาอัตราการสะสมตัวของตะกอนบริเวณอ่าวปัตตานีได้ นอกจากนี้ยังมีการหาอัตราการตกตะกอนโดยวิธีอื่นอีกด้วย เช่น ในปี ค.ศ. 2008 Kamaruzzaman and Ong ได้ศึกษาอัตราการตกตะกอนและการกำหนดอายุ เพื่อวิเคราะห์หา

กัมมันตภาพรังสี Pb-210 โดยวิธีวัดรังสีแอลฟา พบว่า อัตราการตกตะกอนอยู่ระหว่าง 0.94 – 1.11 เซนติเมตรต่อปี และในปี พ.ศ. 2545 สานิตย์ ได้ประเมินการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ เขื่อนคลองสะเดา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ HEC-6 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการปรับเทียบแบบจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจากสำรวจ พบว่า เกิดการตกตะกอนมากที่สุดบริเวณทางตอนบนของเขื่อนและมีการตกตะกอนสูงถึง 2.30 เมตร คิดเป็นปริมาตรตะกอนเท่ากับ 304,000 ลูกบาศก์เมตร หรือเท่ากับ 58% ของปริมาตรกักเก็บตะกอน

นอกจากเราสามารถหาอัตราการตกตะกอนทางนิวเคลียร์แล้ว เราสามารถหาการตกตะกอนทางเคมีอีกด้วย ในทางนี้การตกตะกอนทางเคมี Freeman (1989) ได้อธิบายถึงการตกตะกอนผลึกทางเคมี โดยใช้ตัวตกตะกอนชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) การตกตะกอนคาร์บอเนต

ใช้สารตกตะกอน คือ โซเดียมคาร์บอเนต หรือ โซดาแอช มีสูตรทางเคมี คือ Na_2CO_3 การตกตะกอนคาร์บอเนตทำให้น้ำที่ผ่านการบำบัดมีความเข้มข้นของโลหะหนักต่ำกว่า เช่น โลหะจำพวก แคดเมียมและตะกั่ว เมื่อเทียบกับการตกตะกอนด้วยไฮดรอกไซด์ที่ pH ต่ำกว่าและสามารถกรองตะกอนได้มากกว่า โดยเปรียบเทียบกับการตกตะกอนไฮดรอกไซด์ของแคดเมียมและตะกั่วที่ pH 10 หรือมากกว่า กับการตกตะกอนคาร์บอเนตที่ pH 7.5-8.5 ปฏิกิริยาการตกตะกอนด้วยโซดาแอช

2) การตกตะกอนซัลไฟด์

ใช้สารตกตะกอน คือ โซเดียมซัลไฟด์ สูตรทางเคมี คือ Na_2S หรือโซเดียมไฮโดรเจนซัลไฟด์ สูตรทางเคมี คือ NaHS และเฟอรัสซัลไฟด์ สูตรทางเคมี คือ FeS ซึ่งละลายได้น้อย นอกจากโลหะซัลไฟด์จะมีความสามารถในการละลายน้ำน้อยกว่าโลหะไฮดรอกไซด์มาก ซึ่งทำให้การตกตะกอนโลหะหนักด้วยสารประกอบซัลไฟด์มีปริมาณโลหะหนักที่เหลือในน้ำน้อยแล้ว ข้อดีอีกประการหนึ่งของการตกตะกอนซัลไฟด์ คือปฏิกิริยาการสร้างตะกอนแข็งกับซัลไฟด์ไม่ขึ้นอยู่กับ pH

3) การตกตะกอนโซเดียมโบโรไฮไดรด์

โซเดียมโบโรไฮไดรด์เป็นรีดิวซิงเอเจนท์ สามารถใช้ตกตะกอนโลหะหนักได้ ปฏิกิริยาที่เกิดจะขึ้นกับ pH การตกตะกอนด้วยโซเดียมโบโรไฮไดรด์จะมีประสิทธิภาพสูงสุดในช่วง pH 8-11 ที่ pH ต่ำกว่า 8 ปริมาณโซเดียมโบโรไฮไดรด์ที่ใช้จะเพิ่มขึ้น โดยการไฮโดรไลซิสของโบโรไฮไดรด์ขณะที่ pH มากกว่า 11 อัตราการเกิดปฏิกิริยาลดลง pH ที่เหมาะสมถูกกำหนด โดยการทดสอบความสมดุลการใช้โบโรไฮไดรด์กับระยะเวลาทำปฏิกิริยา และคุณภาพน้ำที่ปล่อยออก

Prince of Songkla University Pattani Campus

การตกตะกอนโซเดียมโบโรไอไดรด์มีประโยชน์สำหรับการนำโลหะจากน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ และการเอาตะกั่ว ปรอท นิกเกิล ทองแดง แคดเมียม และโลหะมีค่า เช่น ทอง เงิน แพลทตินัม ออกจากน้ำเสียได้อย่างประสิทธิภาพ ปริมาณตะกอนลดลง 50% หรือมากกว่า (นงเยาว์, 2546)

แต่ในงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินทั้งหมด 7 สถานี และจัดทำแผนภูมิแท่งแสดงอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี โดยตะกอนดินที่เก็บจากอ่าวปัตตานีจะถูกทิ้งไว้ให้หมาดแล้วตัดแบ่งออกเป็นชิ้นๆหนาชิ้นละ 1 เซนติเมตร นำไปทำการวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสีของชั้นตะกอนเพื่อคำนวณหาอัตราการตกตะกอนในแต่ละบริเวณต่อไป

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาหาอัตราการตกตะกอน เช่น

Amini et al. (2012) ศึกษาอัตราการตกตะกอนสมัยโฮโลซีน (Holocene) ในอ่าวกอร์กอน (Gorgan) และบริเวณแอดจาเซนต์โคสต์ (Adjacent coasts) โดยเก็บตะกอนทั้งหมด 10 แกน ในอ่าวกอร์กอน (Gorgan) และบริเวณแอดจาเซนต์โคสต์ (Adjacent coasts) ในตะวันออกเฉียงใต้ของทะเลแคสเปียน ประเทศอิหร่าน วิเคราะห์กัมมันตภาพรังสี C-14 และ Pb-210 โดยใช้เทคนิคการวัด 2 วิธี คือ ใช้ดัชนีของ microfossil และเทคนิค radiometric จะพบว่า ค่าจากการคำนวณจากอ่าวกอร์กอน (Gorgan) ก่อนสมัยโฮโลซีน (Holocene) มีค่าเฉลี่ยของอัตราการตกตะกอนเป็น 2.06 มิลลิเมตรต่อปี และหลังสมัยโฮโลซีน (Holocene) มีค่าเป็น 5.08 มิลลิเมตรต่อปี

Morelli et al. (2012) ศึกษาแนวโน้มอัตราการตกตะกอนของโลหะหนักจากอ่าวมอร์ตัน (Moreton) ในตะวันออกเฉียงใต้ของรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรีย วิเคราะห์กัมมันตรังสี Pb-210 และ Cs-137 โดยใช้เทคนิควิธี Gamma Spectrometry ซึ่งได้เก็บตัวอย่างทั้งหมดจากอ่าวมอร์ตัน (Moreton) ทั้งหมด 4 แกน ซึ่งอัตราการตกตะกอนของ Pb-210 จะอยู่ในช่วง 0.16±0.01 กรัมต่อตารางลูกบาศก์เซนติเมตรต่อปี ถึง 0.71±0.30 กรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อปี

Xue and Yao (2011) ศึกษาปริมาณตะกอนในทะเลสาบแม่น้ำแยงซี (Yangtze) เพื่อวิเคราะห์หาอายุของ Cs-137 และ Pb-210 ได้เก็บตะกอนทั้งหมด 6 แกนในช่วงปี 2002-2008 โดยวิเคราะห์หากัมมันตรังสีของ Cs-137 และ Pb-210 ด้วยวิธี Gamma Spectrometry ซึ่งคำนวณ

Prince of Songkla University Pattani Campus

โดยใช้แบบจำลอง The Constant Initial Concentration (CIC) และแบบจำลอง The Constant Rate of Supply (CRS) พบว่า อัตราการตกตะกอนเฉลี่ยเป็น 0.257 กรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อปี

Sanders et al. (2010) หาอัตราการตกตะกอนโดยเก็บตัวอย่างในอ่าวแอดมิแรลที (Admiralty) ทวีปแอนตาร์กติกา ที่ความลึก 25 เซนติเมตร โดยวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Pb-210 Ra-226 และ Cs-137 ด้วยวิธี Gamma Spectrometry พบว่า อัตราการตกตะกอนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 6.7 มิลลิเมตรต่อปี

Humphries et al. (2010) หาอัตราการตกตะกอนบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมะกุซา (Mkuza) ในทะเลสาบทางตอนใต้ของแอฟริกา โดยวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Pb-210 และ Cs-137 ด้วยวิธี Gamma Spectrometry พิจารณาโดยใช้ HYPERMET ซึ่งอัตราการตกตะกอนที่ใช้ค่าเฉลี่ยของกลุ่มความหนาแน่น (0.85 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) ของ Cs-137 จะสูงกว่าของ Pb-210 โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 0.2-0.5 เซนติเมตรต่อปี

Lu and Matsumoto (2009) หาอัตราการตกตะกอนโดยเก็บตัวอย่างตะกอนทั้งหมด 4 แกนจากอ่าวมิคาวะ (Mikawa) ประเทศญี่ปุ่น ที่ความลึกไม่เกิน 7 เซนติเมตร โดยวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Pb-210 และ Cs-137 ด้วยวิธี Gamma Spectrometry ซึ่งจะมีอัตราการตกตะกอนอยู่ในช่วง 0.10-0.70 กรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อปี

Begy et al. (2009) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตราการตกตะกอนในทะเลสาบแดง ประเทศโรมาเนีย โดยวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Pb-210 และ Cs-137 ด้วยวิธี Gamma Spectrometry พบว่า อัตราการตกตะกอนเฉลี่ยอยู่ที่ 1.17 เซนติเมตรต่อปี

Begy et al. (2008) ศึกษาอัตราการตกตะกอนในทะเลสาบแดง ประเทศโรมาเนีย โดยวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Pb-210 และ Cs-137 ด้วยวิธี Gamma-Ray Spectrometry จากการวิเคราะห์ทางแกมมาสเปกโตรเมตรี โดยใช้หัววัดรังสีชนิดสารกึ่งตัวนำ HPGe พบว่า การสะสมของธาตุกัมมันตรังสีของ Pb-210 อยู่ระหว่าง 41±7 – 135 ±34 เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม และ Cs-137 อยู่ระหว่าง 3±0.5-1054±150 เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม และอัตราการตะกอนโดยคำนวณตามแบบจำลอง The Constant Initial Concentration (CIC) ได้ประมาณ 1.23 ± 0.6 เซนติเมตรต่อปี

Prince of Songkla University Pattani Campus

Kamaruzzaman and Ong (2008) ศึกษาอัตราการตกตะกอนและการกำหนดอายุตะกอน โดยเก็บตัวอย่างบริเวณป่าชายเลนเกอมามาน-ชูไก (Kemaman-Chukai) ของรัฐตรังกานู ประเทศมาเลเซีย เพื่อวิเคราะห์หากัมมันตภาพรังสี Pb -210 โดยวัดรังสีแอลฟา พบว่า อัตราการตกตะกอนอยู่ระหว่าง 0.94-1.11 เซนติเมตรต่อปี

Lu and Matsumoto (2005) หาอัตราการตกตะกอนโดยเก็บตะกอนตัวอย่างจากอ่าวอิเซะ (Ise) ประเทศญี่ปุ่น จำนวน 10 แกน เพื่อวัดรังสีแกมมา โดยวิเคราะห์หากัมมันตภาพรังสีของ Pb-210 โดยค่าของ Cs-137 จะอยู่ในช่วง 2.54-29.50 dpm/cm^2 และส่วนค่าของ Pb-210 จะอยู่ในช่วง 16.46-138.33 dpm/cm^2

Xiang et al. (2002) ทำการศึกษาหาอัตราการสะสมของตะกอน และหาอายุของตะกอนโดยวิธีการแพร่กระจายของกัมมันตภาพรังสี Pb-210 ในชั้นดินตะกอนกับการกำหนดอายุของชั้นดินตะกอนตามการบันทึกเหตุการณ์การแพร่กระจายของ Cs-137 ในชั้นบรรยากาศ โดยการเก็บตัวอย่างดินตะกอนจำนวน 16 สถานีของทะเลสาบจำนวน 8 แห่งในลุ่มน้ำ Yangtze ในประเทศจีน เพื่อตรวจสอบผลกระทบของอัตราการทับถมของดินตะกอนต่อปริมาตรการกักเก็บน้ำในลุ่มน้ำ จากการตรวจวัดค่ากัมมันตภาพรังสี Pb-210 พบว่ามีค่าตั้งแต่ 0.05 - 0.29 เซนติเมตรต่อปี และจากการกำหนดอายุของชั้นตะกอน พบว่าอายุของดินตะกอนในบางสถานีที่คำนวณโดยวิธี Pb-210 ให้ผลตรงกับการกำหนดอายุดินตะกอนโดยวิธี Cs-137 ที่แสดงอายุในปี 1963 ในบางสถานี และจากข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าระดับน้ำสูงสุดในลุ่มน้ำลดลงเมื่อมีการถมพื้นที่มากขึ้น ทำให้สามารถสรุปได้ว่าสาเหตุหลักที่ทำให้ปริมาตรการกักเก็บน้ำในลุ่มน้ำลดลงน่าจะเป็นผลมาจากการที่ทะเลสาบทั้ง 8 แห่งได้รับอิทธิพลจากการถมพื้นที่เพื่อการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อการเกษตรกรรมของพื้นที่โดยรอบทะเลสาบ

ขนิษฐา และคณะ (2556) ศึกษาอัตราทับถมของตะกอนดินบริเวณอ่าวไทยตอนบน โดยวิธีวัดกัมมันตภาพรังสีของ Pb–210 ในแท่งตะกอน เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของอัตราตกทับถมของตะกอนเชิงพื้นที่พบว่าแท่งตะกอนบริเวณปากแม่น้ำซึ่งมีน้ำลึกไม่เกิน 10 เมตร ตะกอนจะมีการผสมผสานมาก แท่งตะกอนเหล่านี้ไม่สามารถใช้ในการประเมินอัตราตกทับถมของตะกอนได้ อัตราทับถมของตะกอนสูงสุดมีค่า 0.490 กรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อปี จากการวิเคราะห์อัตราการทับถมของตะกอนบริเวณกลางอ่าวไทยตอนบน พบว่า ที่กึ่งกลางของอ่าวค่อนไปทางฝั่งตะวันตก การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของอัตราตกทับถมของตะกอนพบว่าฝั่งตะวันตกมีแนวโน้มสูงกว่าทางฝั่งตะวันออก การกระจายตัวเชิงเวลาพบว่าอัตราตกตะกอนทางฝั่งตะวันตกของอ่าวมีแนวโน้มสูงขึ้น ส่วนอัตราตกทับถมของตะกอนทางฝั่งตะวันออกมีแนวโน้มคงที่

พวงทิพย์ (2553) ศึกษาอัตราการตกตะกอนของอ่าวปัตตานี โดยใช้เทคนิคการวัด Cs-137 ผลจากการศึกษาหาอัตราการตกตะกอนด้วยวิธีวัดปริมาณธาตุกัมมันตรังสี Cs-137 ในตัวอย่างตะกอนดินที่เก็บจากบริเวณอ่าวปัตตานี จังหวัดปัตตานี จำนวน 9 ตำแหน่งในปี พ.ศ. 2545 พบว่า อัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี มีค่าอยู่ในช่วง 5.44±0.10 ถึง 8.25±0.12 มิลลิเมตรต่อปี

สุนทรี (2551) ศึกษาอัตราและรูปแบบการทับถมของดินตะกอนบริเวณอ่าวปากพนัง โดยการวิเคราะห์ Pb-210 จำนวน 12 สถานี ได้แก่ บริเวณแหลมตะลุมพุกและบริเวณเหนืออ่าวปากพนัง พบว่า ดินตะกอนบริเวณแหลมตะลุมพุกมีค่าเฉลี่ยของกัมมันตภาพรังสี Pb-210 ในชั้นดินตะกอนระดับผิวหน้าเท่ากับ 1.65±0.53 dpm/g และมีค่าเฉลี่ยของกัมมันตรังสี เท่ากับ 0.87 ±0.05 dpm/g ส่วนดินตะกอนบริเวณ เหนืออ่าวปากพนังมีค่าเฉลี่ยของกัมมันตภาพรังสี Pb-210 ในชั้นดินตะกอนระดับผิวหน้าเท่ากับ 3.87±0.47 dpm/g แต่ยังไม่พบแนวโน้มของค่ากัมมันตภาพรังสี Pb-210 ซึ่งเก็บตัวอย่างตะกอนที่ความลึก 0.40 เซนติเมตร ของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 บริเวณ และการประเมินอัตราการทับถมของดินตะกอนบริเวณแหลมตะลุมพุก จำนวน 6 สถานี โดยโปรแกรมสำเร็จรูปชนิด Constant Rate of Supply (CRS model) พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 20.91-69.20 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อปี

เทิดทูน (2548) ศึกษาอัตราการสะสมของตะกอนบริเวณทะเลสาบสงขลา โดยการวัดไอโซโทปรังสี Cs-137 จำนวน 50 จุด ด้วยเครื่องสเปกโตรมิเตอร์รังสีแกมมา เพื่อระบุชั้นตะกอนสุดท้ายที่เกิดจากการทิ้งระเบิดปรมณู ในบรรยากาศเมื่อ 50 ปีที่ผ่านมา พบว่า ช่วงของการสะสมตัวของตะกอนและอัตราเฉลี่ยของการสะสมตัวของตะกอนของทะเลสาบสงขลาบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนบน(ทะเลหลวง) ทะเลสาบสงขลาตอนกลาง (ทะเลสาบ) และทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีค่า 0.0-8.7, 5.4±2.2, 1.9-7.9, 4.4±2.0, 5.1-6.4 และ 5.9±0.6 มิลลิเมตรต่อปี ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0±2.1 มิลลิเมตรต่อปี

สานิตย์ (2545) ประเมินการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนคลองสะเดา อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ HEC-6 การวิเคราะห์ข้อมูลการปรับเทียบแบบจำลองและการใช้แบบจำลองในการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจากการสำรวจ นำผลการศึกษามาพยากรณ์ปริมาณการตกตะกอนในเขื่อนคลองสะเดา และหลังจากการดำเนินการตามหาอายุการใช้งานของเขื่อนเป็นเวลา 50 ปี พบว่า เกิดการตกตะกอนมากที่สุดบริเวณทางตอนบนของเขื่อนและมีการตกตะกอนสูงถึง 2.30 เมตร คิดเป็นปริมาตรตะกอนเท่ากับ 304,000 ลูกบาศก์เมตร หรือเท่ากับ 58% ของปริมาตรกักเก็บตะกอน

Prince of Songkla University Pattani Campus

ไตรภพ และคณะ (2541) หาอัตราการตกตะกอนในทะเลสาบสงขลา โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ ซึ่งทำการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลสนามประกอบด้วยความลึกของทะเลสาบสงขลา ความเค็มและความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยรายเดือน ข้อมูลรายชั่วโมงของความเร็วกระแสน้ำและระดับน้ำ ผลการศึกษาด้วยแบบจำลองพบว่า สามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำและความเร็วได้แม่นยำ และสรุปได้ว่าน้ำขึ้นน้ำลงในอ่าวไทยไม่มีอิทธิพลต่อการไหลเวียนของน้ำในทะเลหลวงมากนัก โดยในฤดูแล้งและฤดูฝนที่กึ่งกลางทะเลหลวงกระแสน้ำมีความเร็วประมาณ 2 เซนติเมตรต่อวินาที และ 3 เซนติเมตรต่อวินาที ตามลำดับ จากการศึกษาการเคลื่อนที่ของตะกอนแขวนลอย (150 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) พบว่า ตะกอนประเภททรายและโคลน จะตกตะกอนบริเวณปากแม่น้ำในรัศมีไม่เกิน 0.5 กิโลเมตร ส่วนดินเหนียวจะถูกพัดพาไปกับกระแสน้ำ โดยมีอัตราการเคลื่อนที่ประมาณ 1 กิโลเมตรต่อวัน ในทะเลหลวงตะกอนบางส่วนจะตกตะกอนและบางส่วนถูกพัดพาออกสู่ทะเลสาบสงขลา

ธวัช และคณะ (2539) ได้ศึกษาหาอัตราการตกตะกอนในทะเลสาบสงขลา ด้วยเทคนิคไอโซโทปรังสี โดยวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Cs-137 จำนวน 50 จุดด้วยเครื่องสเปกโตรมิเตอร์รังสีแกมมา พบว่า อัตราการตกตะกอนของทะเลสาบสงขลาอยู่ที่ 0.0-10.0± 0.2 มิลลิเมตรต่อปี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5± 0.25 มิลลิเมตรต่อปี

การศึกษาอัตราการตกตะกอนมีหลายวิธี แต่วิธีที่ใช้กันมากคือวิธีการวัดไอโซโทปรังสีแกมมาของ Cs-137 และ Pb-210 และเป็นวิธีที่นำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งเทคนิคนี้จะเป็นวิธีที่เหมาะสำหรับหาอัตราการตกตะกอนเนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก ทำได้ง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ และมีความน่าเชื่อถือ และเป็นวิธีหนึ่งที่นักวิจัยยังใช้ในการวิเคราะห์หาอัตราการตกตะกอน รวมทั้งที่ห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์ฟิสิกส์มีหัววัดรังสีแกมมาที่มีความละเอียดสูง พร้อมสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

1.4 วัตถุประสงค์

1.4.1 เพื่อศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี โดยใช้เทคนิคไอโซโทปรังสี Cs-137 และ Pb-210

1.4.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อัตราการตกตะกอนระหว่างเทคนิค Cs-137 และ Pb-210

Prince of Songkla University Pattani Campus