

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

อัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีโดยวิธีการวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Cs-137
The Sedimentation Rate in Pattani Bay by Isotope Analysis Cs-137 Methods

ซูไบยะ กะเด็น (Subaiyah Kadeng)* พวงทิพย์ แก้วทับทิม (Pungtip Kaewtubtim)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ค่ากัมมันตรังสี Cs-137 ในชั้นตะกอนดินที่ระดับความลึกต่างๆ และศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินทั้งหมด 6 สถานี ดังนี้ สถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถานีแหลมดาฮี สถานีบ้านบุติ สถานีดาโต๊ะ สถานีตะโล๊ะสะมิแล และสถานีแหลมนก โดยวิเคราะห์ค่ากัมมันตรังสีของ Cs-137 ด้วยหัววัด HPGe และศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Cs-137 ผลการศึกษาพบว่า ค่ากัมมันตรังสี Cs-137 ในแต่ละระดับความลึกของทุกสถานีมีค่าแตกต่างกัน ส่วนอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีมีค่าอยู่ในช่วง 0.69 ถึง 1.06 เซนติเมตรต่อปี โดยอัตราการตกตะกอนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 0.88 ± 0.14 เซนติเมตรต่อปี สถานีที่มีอัตราการตกตะกอนสูงสุด คือ สถานีบ้านบุติ จากการศึกษาจะสามารถคาดคะเนได้ว่าอ่าวปัตตานีจะตื้นเขินกลายเป็นพื้นดินทั้งหมดภายใน 133 ปีข้างหน้า

คำสำคัญ อ่าวปัตตานี อัตราการตกตะกอน ซีเซียม-137

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
subaiyah.kadeng@gmail.com

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
pranglek@bunga.pn.psu.ac.th

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

Abstract

The objective of this study is to analysis the radioactive Cs-137 in the sediment at various depths and determine the rate of sedimentation and in the Pattani bay. Sediment samples were collected from 6 stations i.e. Prince of Songkla University, Lam Tachee, Ban Budee, Datho, Talho Samila and Lam Nok station. The gamma radiation of Cs-137 of these sample were analyzed by using HPGe detector and the sedimentation rate in Pattani bay was investigated by using isotopes analysis Cs-137 method. The results showed the value of Cs-137 radioactivity did not different at variable level of depth and all stations. The sedimentation rate in Pattani bay was in the range of 0.69 to 1.06 cm/yr and an average sedimentation rate was 0.88 ± 0.14 cm/yr. The station having high of sedimentation rate in Ban Budee station. From this research, we can predict the Pattani Bay will be all the earth in 133 years.



Keywords: Pattani bay, Sedimentation rate, Cs-137

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
subaiyah.kadeng@gmail.com

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
pranglek@bunga.pn.psu.ac.th

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3rd STOU Graduate Research Conference

บทนำ

อ่าวปัตตานี (Pattani bay) เป็นลักษณะอ่าวกึ่งปิด (Semi-enclosed) และเป็นอ่าวน้ำตื้น มีความลึกเฉลี่ย 1.2 เมตร อ่าวปัตตานีมีพื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 74 ตารางกิโลเมตร แบ่งเป็นพื้นที่ภายในอ่าว 54 ตารางกิโลเมตร และพื้นที่ปากอ่าว 20 ตารางกิโลเมตร นอกจากนั้นยังมีพื้นที่นอกอ่าวซึ่งมีความสำคัญมากเช่นกัน ที่ได้รับอิทธิพลจากอ่าวปัตตานีโดยตรงอีกเป็นพื้นที่กว้างจนถึงเขตติดต่อในจังหวัดสงขลา มีจอยปากอ่าวที่เรียกว่าแหลมดาชิหรือแหลมโพธิ์ยื่นออกไปในแนวตะวันตก-ตะวันออก ก่อตัวเป็นแนวสันทรายยื่นออกไปในทะเลในแนวที่เกือบขนานกับชายฝั่ง โอบล้อมพื้นที่ตอนในของอ่าวในลักษณะสันดอนจอยทราย ส่วนปลายของแหลมโพธิ์โค้งงอเข้าหาฝั่งคล้ายตะขอที่มีความยาวประมาณ 18.5 กิโลเมตร ทำให้ภายในอ่าวได้รับการป้องกันจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนกว้างสุดของแหลมอยู่ที่บ้านบุดี กว้าง 1.6 กิโลเมตร และส่วนที่แคบที่สุดอยู่ที่บ้านตะโล๊ะสะมิแล กว้าง 70 เมตร อ่าวปัตตานีมีลักษณะเป็นอ่าวที่มี อัตราการตกตะกอนสูง โดยได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำสำคัญ 2 สายคือ แม่น้ำยะหริ่ง และแม่น้ำปัตตานีที่นำดินตะกอนไหลลงสู่ปากอ่าว แม่น้ำทั้งสองสายมีน้ำจืดไหลลงสู่ทะเลประมาณวันละ 3.7 ล้านลูกบาศก์เมตรนอกจากนั้นยังได้รับน้ำจืดจากคลองเล็กๆ อีกหลายสาย ได้แก่ คลองบ้านดี คลองโต๊ะโสม คลองสุโงงปาเนและคลองปาปิรี จึงเกิดตะกอนดินที่มีลักษณะเป็นหาดโคลนกว้างใหญ่ พัฒนาการมาเป็นป่าชายเลนที่สมบูรณ์ ความเค็มของน้ำในอ่าวปัตตานีผันแปรตามฤดูกาลและสถานที่ โดยมีความเค็มเฉลี่ย 17-32 ppt ยกเว้นในเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม บริเวณปากแม่น้ำยะหริ่งและปากแม่น้ำปัตตานีมีความเค็ม 0 ppt คือ เป็นน้ำจืดสนิท ในช่วงน้ำเกิด (Spring tide) มีระดับน้ำขึ้นน้ำลงในแต่ละวันต่างกัน 50-80 เซนติเมตร ความเร็วของกระแสน้ำบริเวณปากอ่าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.20-0.29 เมตรต่อวินาที ความเร็วของกระแสน้ำบริเวณในอ่าวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.04-0.08 เมตรต่อวินาที ภายในอ่าวมีกระแสน้ำหมุนเวียนน้อยเนื่องจากมีสันทรายของแหลมโพธิ์ขวางกั้นกระแสน้ำจากภายนอกอ่าวการหมุนเวียนของน้ำจึงมีเฉพาะภายในอ่าว นอกจากนั้น น้ำจืดที่ไหลจากแม่น้ำปัตตานี ประมาณ 3 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ส่วนใหญ่ลงปากอ่าวออกสู่ทะเลนอก โดยมีเพียงส่วนน้อยที่ไหลเวียนเข้าไปในอ่าว ขณะที่แม่น้ำยะหริ่งปล่อยน้ำจืดลงสู่อ่าวในปริมาณน้อย (ประมาณ 0.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) ทำให้สภาพภายในอ่าวมีลักษณะเป็นกับดักตะกอนและธาตุอาหารต่างๆ (Nutrient trap) จึงมีความสมบูรณ์ทางชีวภาพสูง เกิดเป็นแหล่งอนุบาลและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำที่สำคัญนานาชนิด และทำให้มีทรัพยากรอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศชายฝั่ง เช่น หญ้าทะเล สาหร่ายทะเล นกน้ำหาดโคลน หาดทราย ป่าชายหาด ป่าสันทราย เป็นต้น อ่าวปัตตานีมีความอุดมสมบูรณ์ทางด้านชีวภาพสูงมาก โดยพบว่ามีสัตว์หน้าดินไม่ต่ำกว่า 159 ชนิด สาหร่ายทะเลจำนวน 8 ชนิดและหญ้าทะเลจำนวน 4 ชนิด กระจายภายในอ่าว ในพ.ศ.2539 ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง กรมประมง รายงานผลการสำรวจแหล่งหญ้าทะเลในอ่าวไทยตอนล่างพบว่า อ่าวปัตตานีมีพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลและความหนาแน่นของหญ้าทะเลมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ บริเวณพื้นที่ชายฝั่งมีพรรณไม้ชายเลนจำนวนทั้งสิ้น 36 ชนิด กระจายอยู่ตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดถึงน้ำขึ้นสูงสุด รวมถึงบางบริเวณที่น้ำทะเลเคยขึ้นถึงในอดีต มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 23,963 ไร่ จึงมีสภาพที่เหมาะสม

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3rd STOU Graduate Research Conference

ในการเป็นแหล่งอนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน ชุมชนรอบอ่าวปัตตานีมีประชากรทั้งสิ้นประมาณ 50,000 คน อาศัยอยู่ใน 30 หมู่บ้านรอบอ่าว ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำการประมง มีเรือประมงขนาดเล็กที่ใช้พื้นที่อ่าวปัตตานีโดยตรงในการทำประมงประมาณ 3,000 ลำ ซึ่งนับว่าเป็นพื้นที่ที่มีการประมงต่อหน่วยพื้นที่ที่สูงที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย ใช้เครื่องมือประมงตั้งแต่ชนิดเก่าแก่ เช่น ฉมวก ไปจนถึงเครื่องมือประมงทำลายล้างสูง เช่น อวนลาก อวนต้าง อวนรุน เป็นต้น เนื่องจากอ่าวปัตตานีเป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนาและเกิดการทับถมของตะกอนจากแหล่งต่างๆ ซึ่งส่งผลให้อ่าวตื้นเขินขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้สัตว์น้ำในอ่าวเมื่อเจริญเติบโตขึ้น บางส่วนจะอาศัยอยู่ในบริเวณอ่าว บางส่วนจะอพยพออกสู่ทะเลลึก ทำให้ส่งผลกระทบต่อทางเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งต่อชุมชนรอบอ่าวและต่ออุตสาหกรรม การประมงของจังหวัดปัตตานีต่อไป ซึ่งสภาวะความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นในอ่าวปัตตานี ได้แสดงอย่างชัดเจนจากการที่มีการอพยพออกของประชากรในชุมชน เพื่อไปประกอบอาชีพยังพื้นที่อื่น โดยเฉพาะในประเทศเพื่อนบ้านเป็นจำนวนมาก การบอกเล่าของชาวประมงที่อาศัยอยู่ในชุมชน ล้วนแล้วแต่แสดงถึงการลดลงอย่างเห็นได้ชัดของทรัพยากรสัตว์น้ำในอ่าว (ชุกรี, 2554)

สำหรับการศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีในครั้งนี้ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ไอโซโทปปรังสี Cs-137 ซึ่ง Cs-137 ได้แพร่ลงสู่พื้นโลกครั้งแรกโดยเป็นกัมมันตรังสีที่เกิดจากระเบิดปรมาณูในสงครามโลกครั้งที่ 2 ตั้งแต่ ค.ศ.1945 จะทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงระดับความลึกของอ่าว อันเนื่องมาจากการทับถมตัวของตะกอนในอ่าวซึ่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง Cs-137 เป็นฝุ่นกัมมันตรังสีสังเคราะห์ (Artificial Fallout) มีค่าครึ่งชีวิต 30 ปี และมีแหล่งมาจากการทดสอบอาวุธนิวเคลียร์ ได้ถูกตรวจพบว่าการสะสมตัวในตะกอนตั้งแต่ปี ค.ศ.1945 ได้มีการทิ้งระเบิดปรมาณูเป็นครั้งแรกที่เมือง ฮิโรชิมา ประเทศญี่ปุ่น ทำให้ Cs-137 เกิดการสะสมตัวอย่างต่อเนื่อง โดยในปี ค.ศ. 1963 พบว่า มีปริมาณของ Cs-137 กระจายเพิ่มขึ้นสูงสุดและยังเป็นปีที่ใช้ในการนำมาคาดคะเนหาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีในครั้งนี้อีกด้วย ซึ่งในกรณีการเกิดอุบัติเหตุโรงไฟฟ้าเชอโนบีล ประเทศยูเครน ในปี ค.ศ. 1986 มีผลทำให้ปริมาณ Cs-137 เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ฝุ่นกัมมันตรังสีสังเคราะห์ของ Cs-137 ได้ฟุ้งกระจายไปในชั้นบรรยากาศทั่วโลก และตกลงมาปกคลุมผิวโลกทั้งที่เป็นพื้นดินและพื้นน้ำ ตั้งแต่ปี ค.ศ.1945 อย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นการศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะนำไปใช้ในการคาดคะเนระยะเวลาที่อ่าวปัตตานีจะตื้นเขินจนกลายเป็นผืนดินทั้งหมด

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference



รูปที่ 1 อ่าวปัตตานี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Cs-137
2. เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารกัมมันตรังสี Cs-137 ในตะกอนดินด้วยวิธีแกมมาสเปกโตรเมทรี

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวัดอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี ได้ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดตำแหน่งที่ทำการศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดิน โดยเลือกตำแหน่งพิกัดให้ครอบคลุมพื้นที่อ่าวปัตตานี จำนวนทั้งสิ้น 6 สถานี โดยใช้เครื่องบอกพิกัดทางภูมิศาสตร์เป็นตัวระบุตำแหน่งที่เกี่ยวข้องของสถานี ดังนี้

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ แหลมดาชิ บ้านนุติ คาโต๊ะ ตะโล๊ะสะมิแล และแหลมนก

2. บันทึกทิศทางของกระแสน้ำและความลึกของน้ำที่ทุกตำแหน่งเก็บตัวอย่าง

3. การเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

เก็บตัวอย่างตะกอนโดยใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว สูง 60 เซนติเมตร จำนวน 6 กระบอก แต่ละกระบอก

ใช้เก็บตัวอย่างตะกอนดิน 1 สถานี ซึ่งมีทั้งหมด 6 สถานี วางตำแหน่งแบบระบุพิกัด ทำการกดลงไป ในตะกอนดินในแนวตั้ง โดยให้จมลงไปในดิน ถอดฝาปิดแล้วนำตัวอย่างตะกอนดินขึ้นมาจากน้ำ วางท่อใน ลักษณะตั้งตรง เพื่อไม่ให้ตัวอย่างตะกอนดินถูกรบกวน หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียงตัวของชั้นตะกอน จากนั้นบันทึกตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างตะกอนดิน และเขียนรหัสตำแหน่งที่เก็บบนท่อ PVC

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3rd STOU Graduate Research Conference

4. เตรียมตัวอย่างตะกอนดิน

นำท่อที่บรรจุตัวอย่างตะกอนดินในข้อ 3 มาวางในแนวตั้งประมาณ 1 เดือน จะได้ตะกอนแห้งพอหมาดๆ จากนั้น

จึงนำตัวอย่างตะกอนดินมาตัดแบ่งเป็นชั้นๆหนาชั้นละ 1 เซนติเมตร โดยเฉลี่ยแล้วแต่ละท่อจะได้ตัวอย่างตะกอนดินลึก 44-56 เซนติเมตร จึงได้ตัวอย่างในแต่ละท่อประมาณ 44-56 ตัวอย่าง นำตัวอย่างตะกอนดินในแต่ละชั้นมาใส่ถ้วย แล้วนำไปอบเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง บดให้ละเอียดเป็นผง แล้วร่อนด้วยตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 250 ไมครอนเพื่อให้ตัวอย่างเป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุตัวอย่างที่บดละเอียดในกระปุกพลาสติกใส ปิดฝากระปุกให้สนิทโดยใช้เทปพันสายไฟพันรอบรอยต่อระหว่างฝากับตัวกระปุก ชั่งน้ำหนัก บันทึกรหัสและน้ำหนักของตัวอย่างลงบนกระปุก

5. การหาค่ากัมมันตรังสี Cs-137

การเปรียบเทียบห้วงรังสีโดยการนำธาตุกัมมันตรังสีที่เป็นแหล่งกำเนิด Cs-137 ไปวางในห้วงเป็นเวลา 300 วินาที หรือจนกระทั่งสเปกตรัมอยู่ในช่วงพลังงานของ Cs-137 (661.6 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์) แล้วนำตัวอย่างในข้อ 4 มาวัดรังสีแกมมา ด้วยห้วงเจอร์มานีเยมบริสุทธิ์สูง โดยใช้ห้วงรังสีแบบ HPGe ยี่ห้อ Canberra รุ่น GC7022 ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา ประสิทธิภาพของห้วง 2.2 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ ที่พลังงาน 1.33 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ ต่อกับเครื่องวิเคราะห์สัญญาณชนิดหลายช่อง (Multichannel Analyzer : MCA) และโปรแกรมวิเคราะห์ Gamma Acquisition Analysis 2000 ใช้เวลาในการนับวัดนาน 5 ชั่วโมง โดยทำเช่นเดียวกับสารมาตรฐาน และรังสีภูมิหลัง แล้วทำการหาค่ากัมมันตรังสี Cs-137 ของตัวอย่างโดยการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน จากนั้นนำค่ากัมมันตรังสีของ Cs-137 ของตัวอย่างตะกอนดินในแต่ละท่อที่ระดับความลึกต่างๆ มาหาความสัมพันธ์กับค่าความลึกด้วยกราฟ

6. การหาอัตราการตกตะกอน

คำนวณหาอัตราการตกตะกอน ณ บริเวณต่างๆ โดยการวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Cs-137 โดยนำระดับความลึกของ

ตะกอนดินที่พบ Cs-137 เป็นขั้นสุดท้ายนับจากระดับผิวบนของตะกอนดิน แล้วหารด้วยช่วงเวลาที่พบ Cs-137 (ซึ่งเป็นปีที่มี Cs-137 กระจายสูงสุด) จนถึงปัจจุบัน (ใช้ปี ค.ศ.1963 จนถึงปี ค.ศ. 2012 รวม 49 ปี) ดังสมการ

$$\text{อัตราการตกตะกอน} = \frac{\text{ระดับความลึกของตะกอนดินที่พบ Cs-137 เป็นขั้นสุดท้าย}}{\text{ช่วงเวลาที่พบ Cs-137}}$$

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

ผลการวิจัย

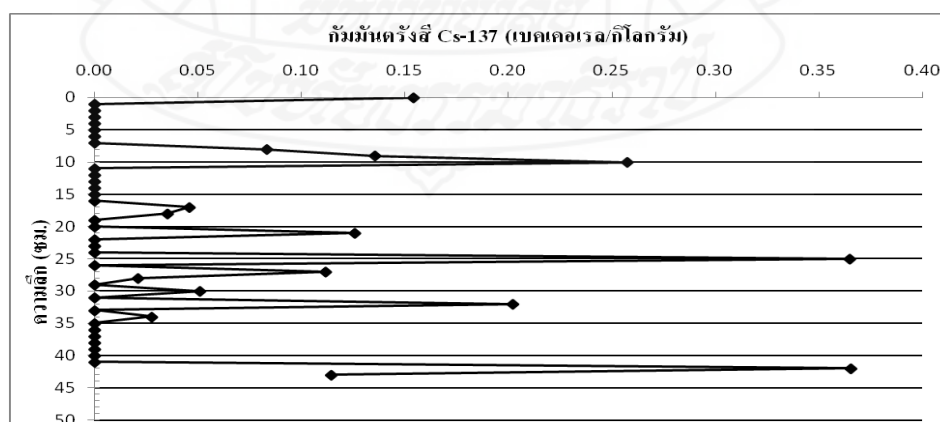
1. บันทึกทิศทางของกระแสน้ำและความลึกของน้ำจากระดับผิวน้ำที่ทุกตำแหน่งเก็บตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บันทึกทิศทางของกระแสน้ำและความลึกที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง

สถานี	ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร)	ทิศทางการไหลของน้ำ (องศา)
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	220	230
แหลมดาชี	108	160
บ้านบุดี	106	130
บ้านตะโล๊ะสะมิแล	84	120
บ้านดาโต๊ะ	39	150
บ้านแหลมนก	148	320
เฉลี่ย	117.50 ± 61.55	

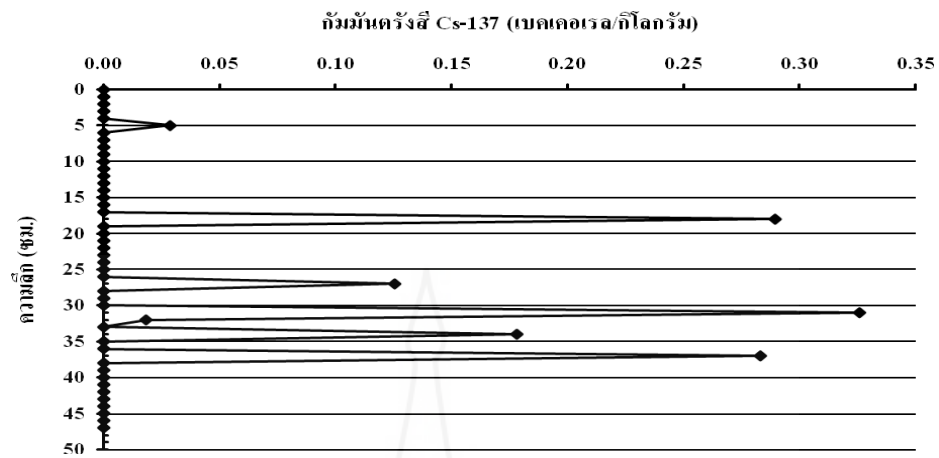
อ่าวปัตตานีมีความลึกเฉลี่ย 1.17 เมตร โดยบริเวณที่ลึกที่สุดคือ ที่สถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งอยู่บริเวณปากอ่าวก่อนออกสู่ทะเล เนื่องจากการขุดร่องน้ำเพื่อให้เรือประมงเดินทางผ่านได้ ส่วนบริเวณด้านในของอ่าวจะตื้นโดยเฉพาะที่สถานีดาโต๊ะตื้นมากที่สุด ซึ่งอยู่ปากแม่น้ำยะหริ่ง สำหรับทิศทางการไหลของกระแสน้ำในอ่าวปัตตานีมีทิศไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ได้แก่ สถานีแหลมดาชี สถานีบ้านบุดี สถานีบ้านตะโล๊ะสะมิแลและสถานีบ้านแหลมนก ยกเว้นสถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสถานีดาโต๊ะ มีทิศทางการไหลของกระแสน้ำไหลไปทิศตะวันตกเฉียงใต้ และไหลไปทิศตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวปัตตานี ตามลำดับ

2. ผลจากการศึกษาหาค่ากัมมันตรังสี Cs-137 ในแต่ละสถานี ที่ระดับความลึกของตะกอนดินต่างๆ

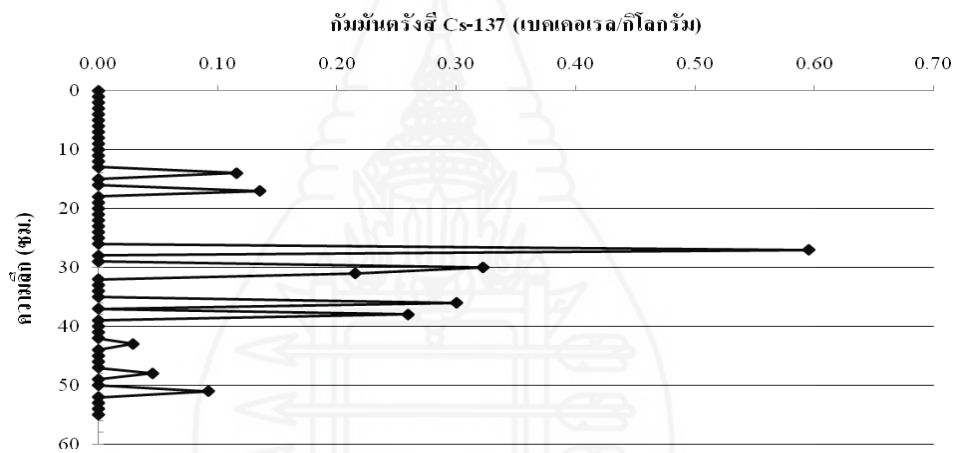


รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากัมมันตรังสี Cs-137 กับระดับความลึกตะกอนดิน ณ สถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

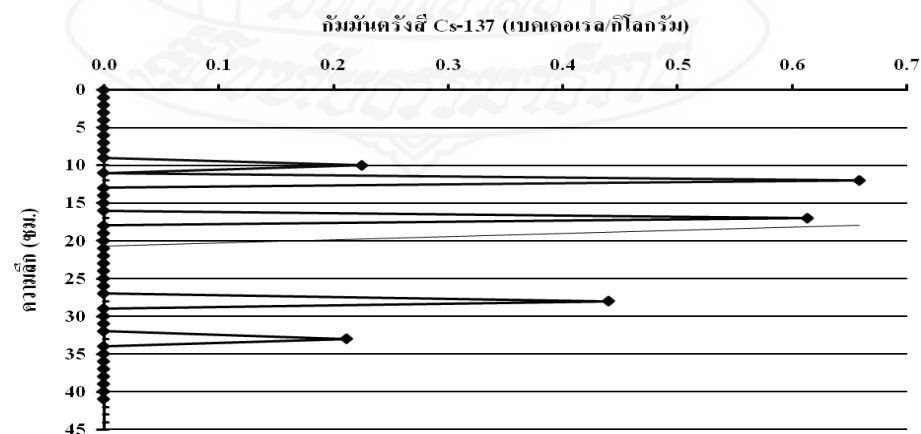
การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากัมมันตรังสี Cs-137 กับระดับความลึกตะกอนดิน ณ สถานีแหลมตาชี

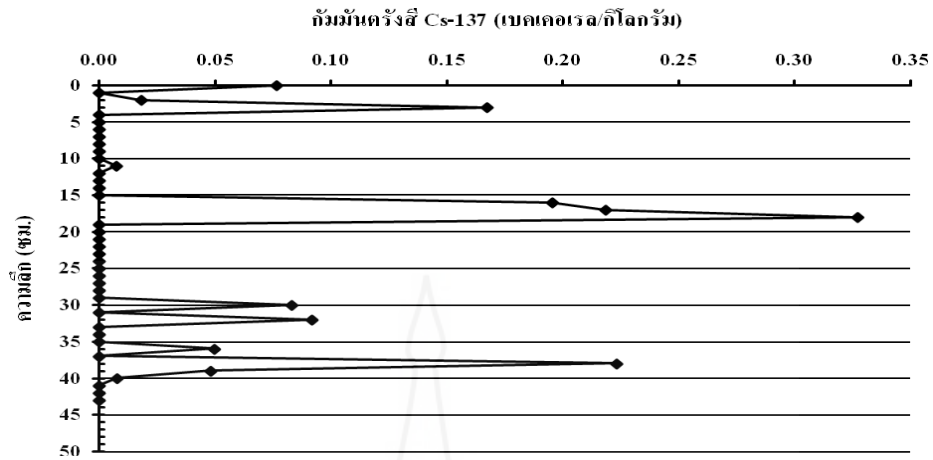


รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากัมมันตรังสี Cs-137 กับระดับความลึกตะกอนดิน ณ สถานีบ้านบุดี

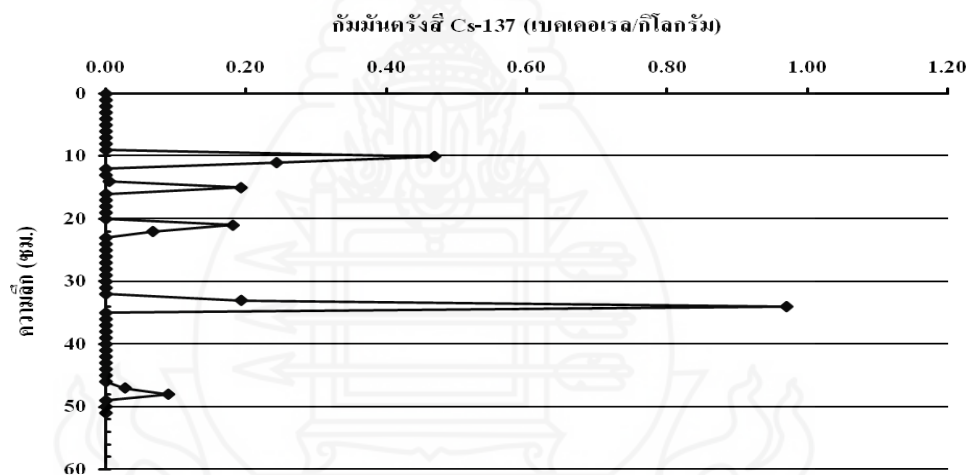


รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากัมมันตรังสี Cs-137 กับระดับความลึกตะกอนดิน ณ สถานีบ้านดาโต๊ะ

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference



รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากัมมันตรังสี Cs-137 กับระดับความลึกตะกอนดิน ณ สถานีบ้านตะโล๊ะสะมิแล



รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่ากัมมันตรังสี Cs-137 กับระดับความลึกตะกอนดิน ณ สถานีแหลมนก

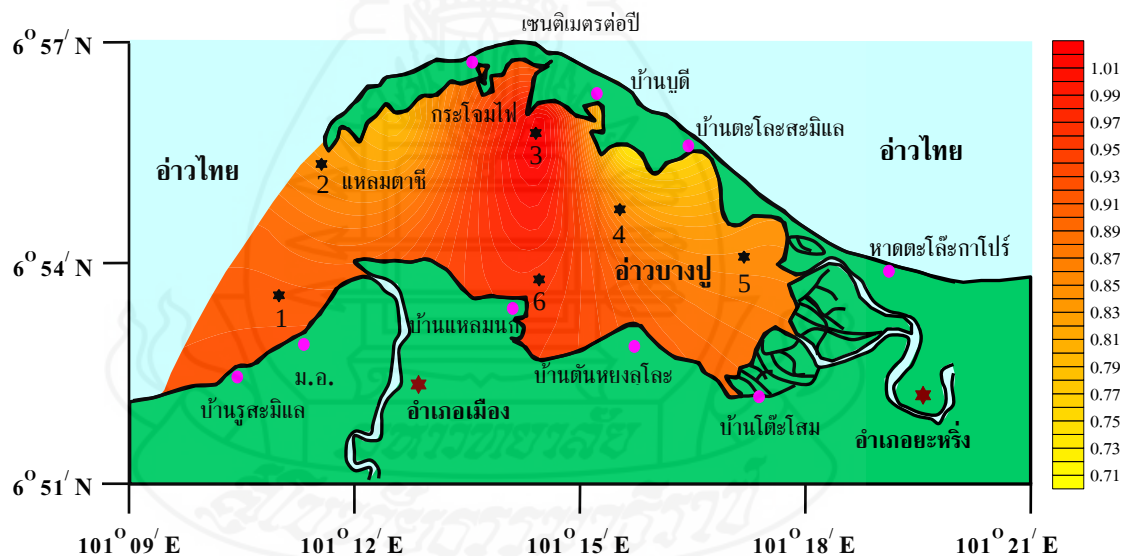
จากความสัมพันธ์ระหว่างค่ากัมมันตรังสี Cs-137 และระดับความลึกต่างๆของตัวอย่างตะกอนดิน ดังรูปที่ 1 - 6 พบว่า สถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถานีแหลมดาฮี สถานีบ้านนูดิ สถานีบ้านตะโล๊ะสะมิแล สถานีบ้านคาใต้ และ สถานีบ้านแหลมนก มีปริมาณกัมมันตรังสีสูงสุดอยู่ที่ 0.37, 0.33, 0.60, 0.70, 0.33 และ 0.97 เบกเคอเรลต่อกิโลกรัม ที่ความลึก 42, 31, 27, 12, 18 และ 34 เซนติเมตร ตามลำดับ

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3
The 3rd STOU Graduate Research Conference

3. ผลการศึกษาอัตราการตกตะกอนโดยใช้เทคนิควิเคราะห์กัมมันตรังสี Cs-137 ที่สถานีต่างๆ

ตารางที่ 2 อัตราการตกตะกอนของอ่าวปัตตานี

สถานี	อัตราการตกตะกอน (เซนติเมตรต่อปี)
1. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	0.90
2. แหลมดาฮี	0.78
3. บ้านบูดี	1.06
4. บ้านตะโล๊ะสะมิแล	0.69
5. บ้านดาโต๊ะ	0.84
6. บ้านแหลมนก	1.00
เฉลี่ย	0.88 ± 0.14



รูปที่ 7 แผนที่คอนทัวร์แสดงอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี ปี 2012

จากตารางที่ 2 และ รูปที่ 7 แสดงอัตราการตกตะกอนของอ่าวปัตตานี จำนวน 6 สถานี ได้แก่สถานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถานีแหลมดาฮี สถานีบ้านบูดี สถานีบ้านตะโล๊ะสะมิแล สถานีบ้านดาโต๊ะ และ สถานี แหลมนก พบว่า อัตราการตกตะกอนในแต่ละสถานีมีค่าที่แตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ย 0.88 ± 0.14 เซนติเมตรต่อปี ซึ่งบริเวณที่มีอัตราการตกตะกอนสูงสุดอยู่ทางตอนเหนือของอ่าวปัตตานี คือบริเวณบ้านบูดี มี

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3 The 3rd STOU Graduate Research Conference

อัตราการตกตะกอนอยู่ที่ 1.06 เซนติเมตรต่อปี ส่วนบริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือของอ่าวปัตตานีมีอัตราการตกตะกอนต่ำสุด คือบริเวณแหลมดาฮี มีอัตราการตกตะกอนอยู่ที่ 0.69 เซนติเมตรต่อปี

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานี ซึ่งเก็บตัวอย่างตะกอนดิน จำนวน 6 สถานี ได้แก่ สถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถานีแหลมดาฮี สถานีบ้านบุดี สถานีบ้านตะโล๊ะสะมิแล สถานีบ้านคาโต๊ะ และสถานีแหลมนก มาวิเคราะห์สเปกตรัมรังสีแกมมาของ Cs-137 ด้วยหัววัดเจอร์เมเนียมบริสุทธิ์สูง พบว่า อัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีในแต่ละสถานีมีค่าใกล้เคียงกัน คือมีค่าอยู่ในช่วง 0.69 ถึง 1.06 เซนติเมตรต่อปี และมีอัตราการตกตะกอนเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 ± 0.14 เซนติเมตรต่อปี โดยบริเวณที่มีอัตราการตกตะกอนสูงสุด คือบริเวณบ้านบุดี รองลงมาเป็นบริเวณแหลมนก มีอัตราการตกตะกอนเท่ากับ 1.06 เซนติเมตรต่อปี และ 1.00 เซนติเมตรต่อปี ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของสถานีทั้งสองได้รับตะกอนมาจากแม่น้ำยะหริ่ง และทางทิศตะวันตกของสถานีมีการสร้างเขื่อนยื่นออกไปในอ่าวกั้นการไหลของน้ำจากภายในอ่าวออกสู่ภายนอกอ่าว ทำให้ทิศทางการไหลของน้ำมีทิศไปทางตะวันตกเฉียงเหนือ ซึ่งค่าอัตราการตกตะกอนจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีเมื่อ ปี พ.ศ. 2545 โดยพวงทิพย์ แก้วทับทิม (2553) ซึ่งมีค่าอัตราการตกตะกอนเพียง 0.69 เซนติเมตรต่อปี และสูงกว่า อัตราการตกตะกอนในทะเลสาบสงขลาซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.50 ± 2.1 เซนติเมตรต่อปี จากการศึกษาของ เกิดทุน ดำรงฤทธามาศย์ (2548) ซึ่งบริเวณที่มีอัตราการตกตะกอนสูงสุดในการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นบริเวณเดียวกับที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2545 โดย พวงทิพย์ แก้วทับทิม (2553) อย่างไรก็ตาม หากอัตราการตกตะกอนของอ่าวปัตตานีมีค่าคงที่เช่นนี้ตลอดไปจะสามารถคาดคะเนได้ว่าอ่าวปัตตานีจะตื้นเขินกลายเป็นผืนดินทั้งหมดในอีกประมาณ 133 ปี ข้างหน้า

จากผลการศึกษาอัตราการตกตะกอนในแต่ละสถานี ทำให้ทราบช่วงเวลาของการสะสม Cs-137 ในแต่ละความลึก นั่นคือ สถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถานีแหลมดาฮี สถานีบ้านบุดี สถานีตะโล๊ะสะมิแล สถานีคาโต๊ะ และสถานีแหลมนก มีการสะสมของ Cs-137 มากที่สุดในปี ค.ศ. 1965, 1972, 1986, 1995, 1991 และ 1978 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเก็บข้อมูลในช่วงฤดูกาลอื่นๆด้วย เนื่องจากทิศทางการเปลี่ยนแปลงไป อัตราการตกตะกอนบริเวณเดียวกันอาจจะไม่คงที่

เอกสารอ้างอิง

ชูกรี หะยีสาแม (2554) “อ่าวปัตตานีข้อเท็จจริงและความท้าทาย” วารสารข่าวศรีตรัง 34(7): 4-6.

เกิดทุน ดำรงฤทธามาศย์ (2548) “อัตราการสะสมของตะกอนบริเวณทะเลสาบสงขลาโดยการวัดไอโซโทปรังสี

Cs-137” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

พวงทิพย์ แก้วทับทิม (2553) “การศึกษาอัตราการตกตะกอนของอ่าวปัตตานีโดยใช้เทคนิคการวัด Cs-137”

วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 38(3): 386-395.