



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การวิเคราะห์ปริมาณสารกัมมันตรังสีในตะกอนดิน สัตว์ และพืชทะเล และ

ศึกษาอัตราการตกตะกอนโดยใช้เทคนิคการตรวจวัด

ซีเซียม-137 และ ตะกั่ว-210 ในอ่าวปัตตานี

Quantitative analysis of radionuclide in sediments and determination of
recent sedimentation rates by Cs-137 and Pb-210 dating techniques

in Pattani Bay

โดย

พวงทิพย์ แก้วทับทิม

ปิยะ ผ่านศึก

พันธ์ ยี่เสี้ยน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

รายงานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากเงินกองทุนวิจัยวิทยาเขตปัตตานี

ประจำปีงบประมาณ 2555

(มิถุนายน 2557)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพของธาตุกัมมันตรังสี Ra-226, K-40, U-238 และ Th-232 ในตะกอนหน้าดินจากอ่าวปัตตานี จ.ปัตตานี ด้วยวิธี Gamma-Ray Spectrometry โดยใช้เวลาในการตรวจวัดตัวอย่างละ 18,000 วินาที พบว่า ปริมาณความเข้มข้นของ Ra-226, K-40, U-238 และ Th-232 ในตัวอย่างตะกอนหน้าดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 175.46 ± 19.56 , 252.55 ± 36.11 , 21.83 ± 4.88 และ 58.04 ± 9.68 Bq/kg ตามลำดับ สำหรับปริมาณค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลเรเดียม (Ra_{eq}) และค่าดัชนีวัดความเสี่ยงจากการได้รับรังสีจากภายนอก (H_{ex}) และภายใน (H_{in}) ในตัวอย่างตะกอนหน้าดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 277.80 ± 17.91 Bq/kg, 1.23 ± 0.08 และ 0.75 ± 0.05 ตามลำดับ ซึ่งค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลเรเดียมมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลก (370 Bq/kg) ค่าดัชนีวัดความเสี่ยงจากการได้รับรังสีจากภายนอก (H_{ex}) มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ the United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation (UNSCEAR) กำหนดไว้ คือ 1 ส่วนค่าดัชนีความเสี่ยงจากการได้รับรังสีจากภายใน (H_{in}) มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 1 (UNSCEAR, 2000)

วิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของนิวไคลด์กัมมันตรังสีของ Th-232, Ra-226, Cs-137, K-40 และ U-238 ในตัวอย่างอาหารทะเล และสาหร่ายทะเลจากอ่าวปัตตานี 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อน และฤดูฝน จำนวน 29 ตัวอย่าง จากอ่าวปัตตานี มาทำการวัดรังสีแกมมาโดยใช้หัววัดชนิดเจอร์มาเนียมบริสุทธิ์สูง (HPGe) ใช้เวลาวัดตัวอย่างอาหารทะเลนาน 4 ชั่วโมง และใช้เวลาวัดตัวอย่างสาหร่ายทะเลนาน 5 ชั่วโมง พบว่า ปริมาณความเข้มข้นของ ทอเรียม-232, Ra-226, Cs-137, K-40 และ U-238 ในตัวอย่างอาหารทะเล และสาหร่ายทะเล พบว่า ตัวอย่างปลาที่เก็บในฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.01 ± 0.00 , 1.63 ± 0.66 , 0, 542.23 ± 37.54 และ 0.54 ± 0.11 Bq/kg ตามลำดับ ตัวอย่างที่เก็บในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.02 ± 0.00 , 1.10 ± 0.69 , 0, 636.62 ± 34.05 , และ 0.75 ± 0.16 Bq/kg ตามลำดับ สำหรับ ตัวอย่างหอยที่เก็บในฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.02 ± 0.00 , 3.22 ± 0.73 , 0, 204.48 ± 44.54 และ 0.63 ± 0.20 Bq/kg ตามลำดับ ตัวอย่างหอยที่เก็บในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.02 ± 0.00 , 2.84 ± 0.60 , 0, 169.20 ± 37.42 และ 0.51 ± 0.08 Bq/kg ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างสาหร่ายที่เก็บในฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0, 0, 0, 962.10 ± 449.98 และ 29.06 ± 3.37 Bq/kg ตัวอย่างสาหร่ายที่เก็บในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0, 0, 0, 2197.11 ± 13.44 และ 29.66 ± 13.43 Bq/kg ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลเรเดียม (Ra_{eq}) และค่าดัชนีการวัดความเสี่ยงจากการได้รับรังสีจากภายนอก (H_{ex}) และ ค่าดัชนีการวัดความเสี่ยงจากรังสีภายใน (H_{in}) ในตัวอย่างอาหารทะเลบริเวณอ่าวปัตตานี พบว่า ในตัวอย่างปลาที่เก็บตัวอย่างในฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.35 ± 3.22 Bq/kg, 0.12 ± 0.01 และ 0.12 ± 0.01 ตามลำดับ ตัวอย่างที่เก็บในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.98 ± 3.09 Bq/kg, 0.14 ± 0.01 และ 0.14 ± 0.01 ตามลำดับสำหรับในตัวอย่างหอยที่เก็บตัวอย่างในฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.98 ± 3.87 Bq/kg, 0.05 ± 0.01 และ 0.06 ± 0.01 ตัวอย่างที่เก็บในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.88 ± 3.23 Bq/kg, 0.04 ± 0.01 และ 0.05 ± 0.01 ตามลำดับ ซึ่งกัมมันตภาพรังสีสมมูลเรเดียมมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของโลก (370 Bq/kg) ส่วนค่าดัชนีการวัดความเสี่ยงจากการได้รับรังสีจากภายนอก (H_{ex}) และ ค่าดัชนีการวัดความเสี่ยงจากรังสีภายใน (H_{in}) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของความปลอดภัยที่กำหนดไว้ คือ 1 (UNSCEAR, 2000)

การศึกษาหาค่าอัตราการตกตะกอน จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ไอโซโทปรังสี Cs-137 และ Pb-210 ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินทั้งหมด 7 สถานี ดังนี้ สถานีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สถานีแหลมตาศี สถานีบ้านบุตี สถานีตาโต๊ะ สถานีตะโล๊ะสะมิแล สถานีตันหยงลูโ๊ะ และสถานีแหลมนก มาวัดรังสีแกมมาด้วยชุดระบบหัววัดรังสีเจอร์เมเนียมบริสุทธิ์สูง (HPGe) โดยใช้เวลาในการนับวัดตัวอย่างละ 5 ชั่วโมง พบว่า อัตราการตกตะกอนในอ่าวปัตตานีโดยใช้เทคนิควิเคราะห์ Cs-137 และ Pb-210 มีค่าอยู่ในช่วง 0.63 - 1.06 cm/y และ 0.49 - 1.01 cm/y ตามลำดับ โดยค่าอัตราการตกตะกอนเฉลี่ยเท่ากับ 0.84 ± 0.16 และ 0.69 ± 0.20 cm/y ตามลำดับ จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถคาดคะเนได้ว่าอ่าวปัตตานีจะตื้นเขินกลายเป็นแผ่นดินทั้งหมดภายใน 144 ปีข้างหน้า

ABSTRACT

Quantitative analysis of radionuclide concentrations of Ra-226, K-40, U-238 and Th-232 in surface sediment samples at Pattani bay (Pattani Province) were detected by using Gamma-ray spectrometry method with HPGe detector with the counting time of 18,000 seconds. The average radioactive concentrations of Ra-226, K-40, U-238 and Th-232 in surface sediment samples were 175.46 ± 19.56 , 252.55 ± 36.11 , 21.83 ± 4.88 and 58.04 ± 9.68 Bq/kg, respectively. The amount of radium equivalent activity (Ra_{eq}), external hazard index (H_{ex}) and internal hazard index (H_{in}) in surface sediment samples were 277.80 ± 17.91 Bq/kg, 1.23 ± 0.08 and 0.75 ± 0.05 , respectively. The radium equivalent activity was lower than that of the average Ra_{eq} of world (370 Bq/kg). The external hazard index (H_{ex}) was higher than the United Nations Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation (UNSCAER) maximum permitted limit but internal hazard index (H_{in}) was lower than the UNSCAER (1 level) (UNSCAER, 2000).

The radionuclide concentration level of Cesium-137, Radium-226, Potassium-40 and Thorium -232 in fish, shell and seaweed samples (29 samples) collected from Pattani Bay were also analyzed by using Gamma-ray spectrometry method with HPGe detector. The counting times for fish and shell samples were 14,400 second and seaweed sample was 18,000 second. The average radioactivity concentration of Cs -137, Ra-226, K -40 and Th-232 in fish samples collected during summer season were 0.01 ± 0.00 , 1.63 ± 0.66 , non detection (ND), 542.23 ± 37.54 and 0.54 ± 0.11 Bq/kg, respectively while during rainy season were 0.02 ± 0.00 , 1.20 ± 0.68 , ND, 636.62 ± 34.05 and 0.75 ± 0.16 Bq/kg, respectively. The radioactivity concentration of shellfish samples collected during summer season were 0.02 ± 0.00 , 3.22 ± 0.73 , ND, 204.48 ± 44.54 and 0.63 ± 0.20 Bq/kg, respectively while during rainy season were 0.020 ± 0.002 , 2.84 ± 0.59 , ND, 169.20 ± 37.42 , and 0.51 ± 0.08 Bq/kg, respectively. For radioactivity concentrations of Cs -137, Ra-226, K -40 and Th-232 in seaweed samples collected during summer season were ND, ND, ND, 962.99 ± 449.98 and 29.06 ± 3.37 Bq/kg, respectively, while during rainy season were ND, ND, ND, 2197.11 ± 13.44 , and 29.66 ± 13.43 Bq/kg radioactivity. The average radium equivalent activity, the H_{ex} and H_{in} of fish samples during summer season were 50.98 ± 3.09 Bq/kg, 0.14 ± 0.01 and 0.14 ± 0.01 , respectively. For rainy season, there were 50.98 ± 3.09 Bq/kg, 0.14 ± 0.01 and 0.14 ± 0.01 , respectively. The average radium equivalent activity, the H_{ex} and H_{in} of shellfish samples during summer season were 18.98 ± 3.87 Bq/kg, 0.05 ± 0.01 and 0.06 ± 0.01 , respectively, while in rainy season were mean value of 15.88 ± 3.23 Bq/kg,

0.04 ± 0.01 and 0.05 ± 0.01 respectively. However, the H_{ex} and H_{in} were lower than the UNSCEAR (1 level).

The sedimentation rates were studied by using Cs-137 and Pb-210 techniques. The sediment samples were collected from 7 stations in Pattani bay i.e. Prince of Songkla University, Lam Tachee, Ban Budee, Ban Datho, Ban Talho Samila, Tanyong Lulho and Lam Nok stations. The gamma radiation of samples were analyzed by using Gamma-ray spectrometry method with HPGe detector with the time counting for 5 hours. The sedimentation rate of Cs-137 was in the range of 0.63 to 1.06 cm/yr and the sedimentation rate of Pb-210 was in the range of 0.49 to 1.01 cm/yr. The average sedimentation rate of Cs-137 was 0.84 ± 0.16 cm/yr. The determination of sedimentation rate by Pb-210 technique was 0.69 ± 0.20 cm/yr. The Ban Budee station gave the maximum value of sedimentation rate by Cs-137 and the Ban Datho station presented the maximum of sedimentation rate by Pb-210 technique. From these results, it could be predicted that the Pattani bay will become the land within 144 years.