

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาและตรวจวัดค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K , ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในตัวอย่างดินผิวน้ำและทรายชายหาดจำนวนรวมทั้งสิ้น 693 ตัวอย่าง ที่เก็บจากบริเวณ 6 จังหวัดทางฝั่งทะเลอันดามัน (จังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล) ที่เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจทางภาคใต้ของประเทศไทย สำหรับการตรวจวัดและวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์รังสีธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นในตัวอย่างดินผิวน้ำและทรายชายหาดทั้งหมดทำได้โดยใช้ห้ววัดรังสีแบบเจอร์มานเนียมบริสุทธิ์สูงและระบบการวิเคราะห์แบบแกมมาสเปกโตรเมตรี และใช้แหล่งกำเนิดรังสีมาตรฐานดินชนิด IAEA/RGU-1, IAEA/RGTh-1, KCl และ IAEA/SL-2 ที่ได้รับการอนุเคราะห์จากภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและคำนวณหาค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์ที่ต้องการ ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ผล ณ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์นิวเคลียร์และวัสดุ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา จากผลการวิจัย พบว่า ค่ากัมมันตภาพจำเพาะที่ตรวจวัดได้ในตัวอย่างดินผิวน้ำและทรายชายหาดบริเวณ 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล โดยค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{40}K มีค่าพิสัยอยู่ระหว่าง 120.53 – 6586.01, 202.29 – 18802.36, 251.49 – 15739.57, 16.03 – 1480.56, 13.05 – 11296.13 และ 292.84 – 17260.59 Bq/kg มีค่าเฉลี่ยเป็น 802.54 ± 115.24 , 4896.21 ± 288.73 , 2471.23 ± 212.45 , 254.43 ± 8.05 , 2226.40 ± 157.65 และ 4146.73 ± 251.13 Bq/kg ตามลำดับ สำหรับค่าพิสัยของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{226}Ra มีค่าระหว่าง 3.05 – 930.59, 24.12 – 830.82, 12.81 – 3390.65, 10.80 – 280.03, 8.21 – 485.30 และ 5.62–812.02 Bq/kg มีค่าเฉลี่ยเป็น 65.75 ± 4.95 , 240.11 ± 10.79 , 228.22 ± 8.41 , 49.35 ± 1.22 , 93.94 ± 5.59 และ 102.54 ± 7.05 Bq/kg ตามลำดับ ส่วนค่าพิสัยของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{232}Th มีค่าระหว่าง 4.83 – 194.07, 20.23–1014.21, 9.12 – 2466.64, 5.81 – 234.13, 8.70 – 448.68 และ 1.49 – 409.53 Bq/kg มีค่าเฉลี่ยเป็น 40.69 ± 3.96 , 210.68 ± 9.89 , 196.70 ± 7.75 , 24.94 ± 0.78 , 108.31 ± 3.61 และ 124.46 ± 4.52 Bq/kg ตามลำดับ และค่าพิสัยของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{137}Cs มีค่าระหว่าง 0.85 – 9.86, 1.86 – 10.04, 1.32 – 32.91, ND, .039 – 5.26 และ 1.81 – 14.51 Bq/kg มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.64 ± 1.42 , 5.27 ± 2.62 , 8.07 ± 2.83 , ND, 1.72 ± 0.83 และ 4.95 ± 2.15 Bq/kg ตามลำดับ นอกจากนี้ได้นำผลการตรวจวัดค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K , ^{226}Ra และ ^{232}Th) ที่ตรวจวัดได้นี้ไปคำนวณหาอัตราปริมาณรังสีแกมมาดูดกลืน (gamma-absorbed dose rate: D) ค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลของเรเดียม (radium equivalent activity: Ra_{eq}) ค่าดัชนีวัดความเสี่ยงรังสีที่ได้รับจากภายนอกร่างกาย (external hazard index: H_{ex}) และค่าปริมาณรังสียังผลที่ได้รับจากภายนอกประจำปี (annual external

effective dose rate: AED_{out}) ของบริเวณทั้ง 6 จังหวัด และยังได้นำค่าที่คำนวณได้นี้มาเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัดได้กับข้อมูลของนักวิจัยทางภาคใต้ของประเทศไทย ข้อมูลจากรายงานประจำปีของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ข้อมูลของกลุ่มนักวิจัยในต่างประเทศทั่วโลก และข้อมูลที่เป็นค่ามาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดไว้โดยคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ขององค์การสหประชาชาติเกี่ยวกับผลของรังสีปรมาณู (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR, 1988, 1993, 2000) นอกจากนี้ ยังสามารถนำข้อมูลที่ตรวจวัดได้นี้ไปสร้างและแสดงเป็นแผนภาพทางรังสี (Radioactive Contour Map: RCM) และสร้างกราฟแสดงการแจกแจงความถี่ (frequency distribution) ของบริเวณที่ศึกษานี้ได้อีกด้วย

ABSTRACT

Specific activities of natural (^{40}K , ^{226}Ra and ^{232}Th) and anthropogenic (^{137}Cs) radionuclides in 693 surface soil and beach sand samples collected from 6 provinces in Andaman sea coast (Krabi, Phuket, Phang-nga, Ranong, Trang and Satun provinces) which are the tourism and economic centers in the southern part of Thailand, have been studied and measured. Experimental results were obtained by using a high-purity germanium (HPGe) detector and gamma spectrometry analysis system and also evaluated by using the standard reference materials IAEA/RGU-1, IAEA/RGTh-1, KCl and IAEA/SL-2 which were obtained from Department of Physics Faculty of Science Prince of Songkhla University Hat Yai Campus. Experimental set-up and measurement were operated and carried out at Nuclear and Material Physics Laboratory in Department of Physics Faculty of Science Thaksin University Songkhla Campus. It was found that, the specific activities of ^{40}K in 6 province were Krabi, Phuket, Phang-nga, Ranong, Trang and Satun provinces ranged from 120.53 – 6586.01, 202.29 – 18802.36, 251.49 – 15739.57, 16.03 – 1480.56, 13.05 – 11296.13 and 292.84 – 17260.59 Bq/kg with mean values of 802.54 ± 115.24 , 4896.21 ± 288.73 , 2471.23 ± 212.45 , 254.43 ± 8.05 , 2226.40 ± 157.65 and 4146.73 ± 251.13 Bq/kg, respectively. The specific activities of ^{226}Ra ranged from 3.05 – 930.59, 24.12 – 830.82, 12.81 – 3390.65, 10.80 – 280.03, 8.21 – 485.30 and 5.62–812.02 Bq/kg with mean values of 65.75 ± 4.95 , 240.11 ± 10.79 , 228.22 ± 8.41 , 49.35 ± 1.22 , 93.94 ± 5.59 and 102.54 ± 7.05 Bq/kg, respectively. The specific activities of ^{232}Th ranged from 4.83 – 194.07, 20.23 – 1014.21, 9.12 – 2466.64, 5.81 – 234.13, 8.70 – 448.68 and 1.49 – 409.53 Bq/kg with mean values of 40.69 ± 3.96 , 210.68 ± 9.89 , 196.70 ± 7.75 , 24.94 ± 0.78 , 108.31 ± 3.61 and 124.46 ± 4.52 Bq/kg, respectively, and the specific activities of ^{137}Cs ranged from 0.85 – 9.86, 1.86 – 10.04, 1.32 – 32.91, ND, .039 – 5.26 and 1.81 – 14.51 Bq/kg with mean values of 2.64 ± 1.42 , 5.27 ± 2.62 , 8.07 ± 2.83 , ND, 1.72 ± 0.83 and 4.95 ± 2.15 Bq/kg, respectively. The results of the specific activities of natural radionuclides (^{40}K , ^{226}Ra and ^{232}Th) in this areas were also used to evaluate the absorbed dose rates in air (D), the radium equivalent (Ra_{eq}), the external hazard index (H_{ex}) and the annual effective dose rate (AED_{out}) in this area. Furthermore, experimental results were also compared to research data in the southern region of Thailand, the Office of Atoms for Peace (OAP) annual report, global radioactivity measurements and the evaluations and the recommended values which were proposed by United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR, 1988, 1993, 2000). Moreover, the radioactive contour map (RCM) and frequency distribution for the studied areas were also constructed and presented.