นิพนธ์ต้นฉบับ

การวิเคราะห์ปริมาณ ยูเรเนียม ทอเรียมและโพแทสเซียม ของหิน ในจังหวัดนราธิวาส ด้วยแกมมาสเปกโตรเมตรี

พวงทิพย์ แก้วทับทิม และ สมหมาย ช่างเขียน

Abstract

Kaewtubtim, P. and Changkain, S.

Uranium thorium and potassium contents analysis of rocks in Changwat Narathiwat by gamma spectrometry

Songklanakarin J. Sci. Technol., 2002, 24(2) : 293-303

Quantitative analysis of three radioactive elements (potassium, equivalent uranium, and equivalent thorium) in the granite rocks of the Triassic Age at 24 locations in Narathiwat province was carried out by using a gamma counter. It was found that potassium, equivalent uranium and equivalent thorium contents were on the average of 3.63% (in the range of 1.56-5.24%), 8.55 ppm (2.98-15.27 ppm) and 18.74 ppm (0.34-52.14 ppm), respectively. It is worth noting that the radiation detected from the rocks collected in the three areas : the north, the east and the southwest was higher than in the other places. Potassium and equivalent uranium contents were nearly the same as found in the granite rocks of the Triassic Age in the northern part of Thailand, while equivalent thorium was lower. In addition, the contents of the three elements in the same

Department of Science, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani 94000 Thailand.

วท.ม. (ฟิสิกส์) ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 94000

Corresponding e-mail : pranglek@bunga.pn.psu.ac.th

รับต้นฉบับ 30 พฤษภาคม 2544 รับลงพิมพ์ 2 มกราคม 2545

kind of rocks of the same age were almost the same as found elsewhere around the world. However, the contents of the above elements in the rocks of the Triassic Age in Narathiwat were found to be 1-2 times lower than those of the Cretaceous Age in Pattani province next to Narathiwat province. Moreover, the results were consistent with those investigated by the airborne survey of the Department of Mineral Resources. In conclusion, this information helps to confirm that several areas in Narathiwat province may have a high potential for minerals deposit.

Key words : radioactive elements, gamma ray spectrometer, rock, Narathiwat province

บทคัดย่อ

พวงทิพย์ แก้วทับทิม และ สมหมาย ช่างเขียน

การวิเคราะห์ปริมาณ ยูเรเนียม ทอเรียมและโพแทสเซียม ของหินในจังหวัดนราธิวาส ด้วยแกมมาสเปกโตรเมตรี

ว. สงขลานครินทร์ วทท. 2545 24(2) : 293-303

จากการวิเคราะห์หาปริมาณของธาตุกัมมันตรังสี โพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูลและทอเรียมสมมูล ในหินแกรนิตยุคไทรแอสซิก 24 แห่ง ในจังหวัดนราธิวาส ด้วยเครื่องวัดรังสีแกมมา พบว่า ปริมาณของธาตุโพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูลและทอเรียมสมมูลเฉลี่ย มีค่า 3.63% (อยู่ในช่วง 1.56-5.24 %), 8.55 ppm (2.98-15.27 ppm) และ 18.74 ppm (0.34-52.14 ppm) ตามลำดับ โดยหินแกรนิตบริเวณทางด้านเหนือ ด้านตะวันออก และตะวันตกเฉียงใต้ให้กัมมันตภาพรังสีสูงกว่าแหล่งอื่น ๆ ปริมาณโพแทสเซียมและยูเรเนียมสมมูลดังกล่าวใกล้เคียงกับที่วัดได้จากการศึกษาในหินแกรนิตยุคเดียวกันในภาคเหนือของประเทศไทย แต่ทอเรียมสมมูลมีปริมาณต่ำกว่า และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่รายงานไว้ทั่วไป พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่ปริมาณธาตุทั้งสามชนิดในหินแกรนิตยุคไทรแอสซิกในจังหวัดนราธิวาสมีค่าต่ำกว่าในหินแกรนิตยุคครีเทเชียสบริเวณใกล้เคียง คือที่จังหวัดปัตตานีประมาณ 1-2 เท่า และยังให้ผลสอดคล้องกับรายงานจากการบินสำรวจของกรมทรัพยากรธรณี จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าหลายพื้นที่ในจังหวัดนราธิวาสมีศักยภาพทางแร่สูง

การศึกษาปริมาณธาตุกัมมันตรังสีในหิน เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการสำรวจแร่กัมมันตรังสีและ/หรือแร่ที่สัมพันธ์กับแร่ดังกล่าว และการสำรวจธรณีโครงสร้าง นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพและการศึกษาการไหลถ่ายความร้อนอีกด้วย (Sharma, 1976; Telford, *et. al*., 1976)

สำหรับการวัดปริมาณธาตุกัมมันตรังสี โพแทสเซียม ยูเรเนียม ทอเรียม ในหินมีผู้ศึกษากันมาก เช่น Tilling และ Gottfried (1969) , Millard (1976) , Miller และ Bunker (1976) และ Brookins (1982) สำหรับในประเทศไทยผู้ที่ทำการศึกษาได้แก่ Thienprasert และคณะ (1980) ซึ่งหาปริมาณธาตุกัมมันตรังสีโดยการอาบตัวอย่างหินบดด้วย resonance and fast neutrons สำหรับหายูเรเนียม และอาบ thermal neutron สำหรับหาทอเรียมและโพแทสเซียม โดยใช้เวลาอาบต่างกันแล้วทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง จากนั้นจึงวัดกัมมันตภาพรังสีเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นและคำนวณหาปริมาณธาตุกัมมันตรังสียูเรเนียม ทอเรียมและโพแทสเซียม โดยอาศัยสเปกตรัมรังสีแกมมา (กิตติชัย, 2527) ศึกษาปริมาณธาตุกัมมันตรังสีโดยวิธีแกมมาสเปกโตรเมตรีในบริเวณภาคเหนือของไทยและ Tulyatid (1992) ได้ศึกษาบริเวณ อ.หัวหิน-อ.ปราณบุรี ซึ่งอยู่ใน จ.ประจวบคีรีขันธ์และ จ.เพชรบุรี ตามลำดับ

แร่ยูเรเนียมในประเทศไทยได้มีการค้นพบกันบ้างแล้ว ได้แก่ แหล่งแร่ยูเรเนียมภูเวียง บ้านหนองขาม ต.เขาน้อย อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น แหล่งแร่ยูเรเนียมดอยเต่า บ้านดอยเต่า ต.ดอยเต่า อ.ดอยเต่า จ.เชียงใหม่ แหล่งแร่

ยูเรเนียมดอยช้าง บ้านห้วยน้ำขาว ต.ม่อนจอง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ ส่วนการใช้ประโยชน์จากแร่ยูเรเนียมเริ่มแรกอยู่ในวงจำกัดเฉพาะอุตสาหกรรมสี โดยใช้เป็นแม่สีหรือสีผสมสำหรับการทำแก้วและเครื่องเคลือบดินเผา และการสกัดธาตุยูเรเนียมมาใช้รักษาโรคมะเร็ง การใช้ประโยชน์ได้เปลี่ยนไปเมื่อมนุษย์รู้จักผลิตระเบิดนิวเคลียร์ จนกระทั่งนักวิทยาศาสตร์สามารถนำมาใช้ในทางสันติอย่างแพร่หลาย เช่น ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าทดแทนน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน แร่ยูเรเนียมจึงเป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลกที่จะทำให้มนุษย์มีพลังงานใช้ไปได้อีกนานหลายร้อยปี ("การใช้ประโยชน์จากแร่ยูเรเนียมและแหล่งแร่ยูเรเนียมในประเทศไทย", 2541 : 17-25) สำหรับการศึกษาปริมาณโพแทสเซียม ยูเรเนียม และทอเรียม เพื่อหาปริมาณแร่กัมมันตรังสีในพื้นที่บริเวณจังหวัดนราธิวาส ยังไม่มีผู้ใดสำรวจในระดับพื้นผิวมาก่อน นอกจากการบินสำรวจทางอากาศของกรมทรัพยากรธรณี

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้นำตัวอย่างหินแกรนิต จากตำแหน่งหินโผล่ในบริเวณจังหวัดนราธิวาส ซึ่งตั้งอยู่ทางด้านตะวันออกของภาคใต้ หรืออยู่ละติจูดที่ $5^{o}\,43'\,05''$ - $6^{o}\,37'\,19''$ เหนือ และลองจิจูดที่ $101^{o}\,22'\,15''$ - $102^{o}\,06'\,34''$ ตะวันออก ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 4,475.430 ตร.กม.

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดนราธิวาส มีทั้งที่สูงที่ราบและที่ต่ำ โดยทั่วไปลักษณะพื้นที่ของจังหวัดนี้จะอยู่สูงทางตะวันตกเฉียงใต้ แล้วค่อยๆ ลาดต่ำลงสู่อ่าวไทยทางตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะภูมิประเทศเป็นทิวเขาสลับซับซ้อน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทิวเขาสันกาลาคีรี มีพื้นที่ 49.65% ของพื้นที่จังหวัด ภูเขาสำคัญที่อยู่ทางตอนเหนือ คือ ภูเขาน้ำค้าง (สูง 705 เมตร) ภูเขาสำคัญที่อยู่ทางตอนกลาง ตะวันตกและใต้คือ ภูเขากาลูบี (สูง 449 เมตร) เขาลีแป (สูง 947 เมตร) และฮูลูมะระซึ่งเป็นภูเขาที่สูงที่สุดในจังหวัดนี้ (สูง 1451 เมตร) ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นเขตที่ราบนั้น มีที่ราบแบบต่างๆ รวม 47.80% ของพื้นที่ทั้งจังหวัด นอกจากนี้เป็นเขตที่ลุ่มมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพรุ ที่ลุ่มน้ำขังและชุ่มชื้นแฉะ ซึ่งพบว่าบริเวณพื้นที่ค่อยๆ ลาดต่ำลงสู่อ่าวไทย

ลักษณะทางธรณีวิทยา จาก สหัส และคณะ (2528) พื้นที่จังหวัดนราธิวาส ปกคลุมด้วยหินชั้น หินอัคนีและหินแปร หินยุคไซลูเรีย-ดีโวเนียน เป็นหินที่อายุแก่สุด แบ่งย่อยเป็น 2 หมวดหิน ได้แก่ หมวดหินเบตง ซึ่งประกอบด้วยหินดินดานสีน้ำตาลและชมพู หินเชิร์ต หินดินดานเนื้อซิลิเซียส และหมวดหินบ้านโต ซึ่งประกอบด้วยหินปูนตกผลึกใหม่ หินอ่อน หินควอร์ตไซต์ หินฟิลไลต์ และหินชีสต์ หินยุคไซลูเรีย-ดีโวเนียนเหล่านี้ถูกดันแทรกตัวด้วยหินแกรนิต หินแกรโนไดโอไรต์ ยุคไทรแอสซิก ทำให้หินชั้นบริเวณรอยต่อ แปรสภาพเป็นหินแปร อาทิ หินอาจิไลต์ หินควอร์ตไซต์ หินอ่อน นอกจากนั้นมีหินเซอร์เพนติไนต์ แทรกหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน บริเวณอำเภอจะแนะ คาดว่ามีอายุโพสต์-ไทรแอสซิก ตะกอนยุคควอเทอร์นารีซึ่งปกคลุมบริเวณที่ราบเป็นตะกอนที่ผุพังทลายจากหินดังกล่าวข้างต้น โดย อิทธิพลของน้ำ (fluvial) และบางบริเวณเกิดจากอิทธิพลของทะเล อาทิ หาดทราย (Figure 1)

จากข้อมูลทั่วไปจังหวัดนราธิวาส (2532) รายงานว่าแร่ที่มีส่วนใหญ่ในพื้นที่จังหวัดนี้เป็นประเภท ดีบุก ทองตะกั่ว หินแกรนิตและดินสี อยู่ในเขต อ.เมือง ระแงะ จะแนะ สุไหงปาดี สุคิริน และ แว้ง แต่การทำเหมืองแร่ในจังหวัดนราธิวาสจะทำเหมืองแร่ดีบุก มีการประกอบการทำเหมืองแร่ในพื้นที่อำเภอแว้ง กับอำเภอระแงะ ซึ่งมีปริมาณการผลิตจำนวนน้อย สำหรับแร่อื่นๆ ยังไม่มีการสำรวจและขุดค้นอย่างจริงจัง และจากเอกสารประกอบการบรรยายสรุปของจังหวัดนราธิวาส (2523) รายงานว่าแร่ดีบุกมีอยู่ในท้องที่อำเภอรือเสาะ แร่ทองคำในท้องที่อำเภอแว้ง แร่เหล็ก แร่ทองแดง และแร่แมงกานีส ในท้องที่อำเภอระแงะ

วิธีการวิจัย

การศึกษาสารกัมมันตรังสีของหินในจังหวัดนราธิวาส ต้องดำเนินการสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณ K, eU และ eTh ดังนี้

1. เก็บตัวอย่างหินสดในบริเวณที่มวลหินโผล่ ก้อนละประมาณ 1-2 ก.ก.

2. บันทึกตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างลงบนแผนที่ พร้อมทั้งเขียนรหัสลงบนตัวอย่าง

3. บันทึกสภาพธรณีวิทยาทั่วๆ ไป โดยรอบที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของหินตัวอย่าง

4. นำหินตัวอย่างมาทำการย่อยและบดให้ละเอียด

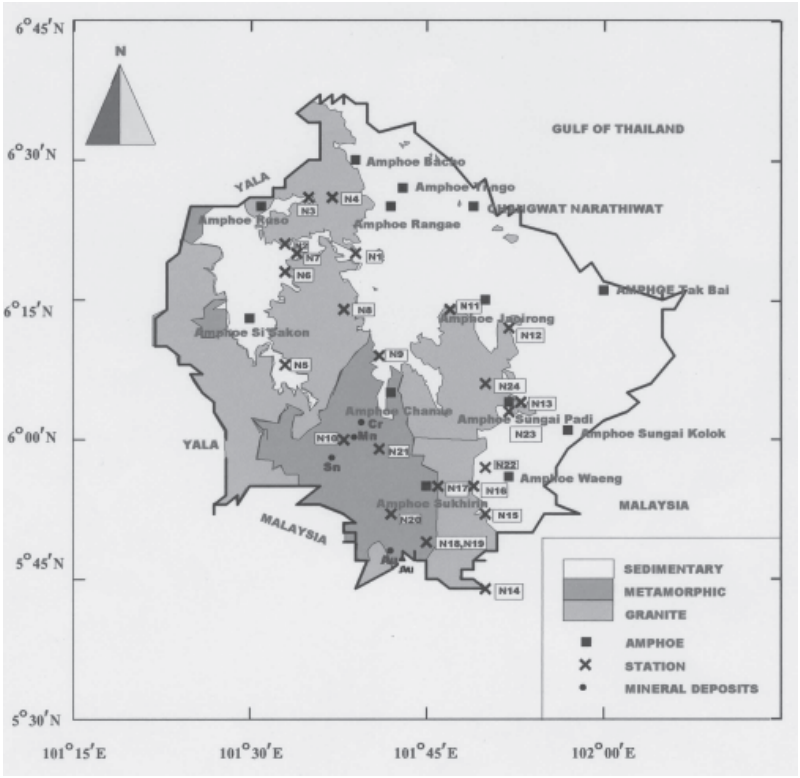


Figure 1. Geological map of Narathiwat Province

ได้หินผงหนักประมาณ 50-100 กรัม

5. บรรจุหินผงลงในกระปุก ปิดฝาให้สนิท ใช้เทปกาวพันรอบฝากล่อง

6. นำไปชั่งเขียนรหัสและน้ำหนักหลังหักลบน้ำหนักของกระปุกออกแล้วไว้ข้างกล่อง

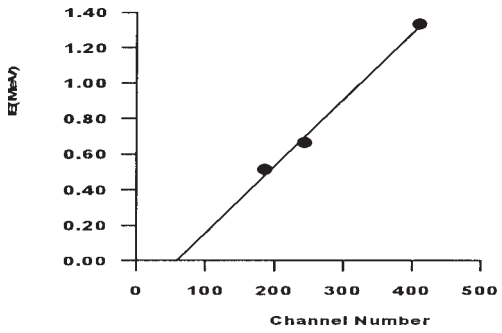
7. ทิ้งตัวอย่างไว้ประมาณ 1 เดือน เพื่อทำให้เกิดสภาวะสมดุลรังสีแบบถาวรของการสลายตัว

8. เตรียมสารมาตรฐานกัมมันตรังสี eU, eTh และ K ของ IAEA รหัส RG K-1, RGTh-1 และ RG U-1

9. เตรียมเครื่องมือทำการวิเคราะห์

9.1 ต่อเครื่องวิเคราะห์รังสีแกมมาดังใน Figure 2

9.2 สร้างกราฟปรับเทียบพลังงาน (Calibration curve) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการวัดรังสี โดยการนำแหล่งกำเนิดรังสี Co-60, Cs -137 และ Na-22 มาทำการวัด ใช้เวลาอย่างละ 10 นาที จากนั้นนำไปเขียนกราฟระหว่างพลังงานกับตำแหน่งหมายเลขช่องของยอดโฟโต



10. วัดรังสีจากตัวอย่างหินผง สารมาตรฐาน K, eU และ eTh และวัดรังสีภูมิหลัง (background radiation) ซึ่งเป็นรังสีที่มาจากแหล่งอื่น เป็นเวลา 18,000 วินาที

11. เมื่อครบเวลาที่ตั้งไว้ ให้บันทึกข้อมูลที่อยู่ใต้ยอดที่น่าสนใจ ในที่นี้ต้องการข้อมูลใต้ยอดของโพแทสเซียม

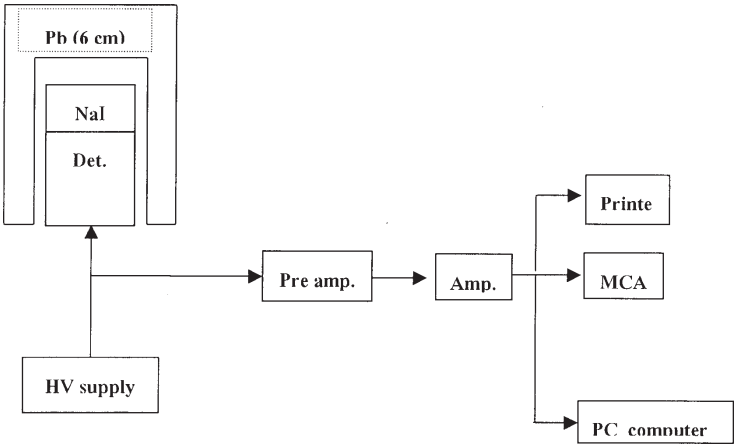
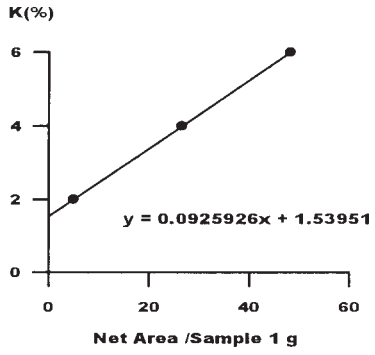


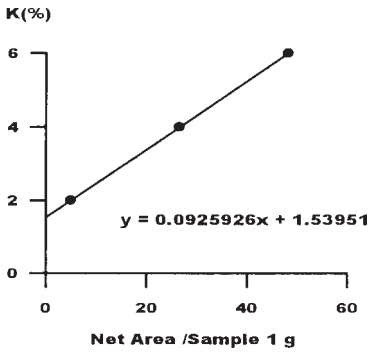
Figure 2. Block diagram

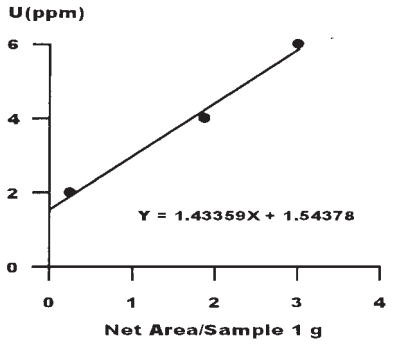
(K-40) ยูเรเนียมสมมูล (eU) และทอเรียมสมมูล (eTh) ในการวัดปริมาณโพแทสเซียม ใช้ยอดสเปกตรัมที่ระดับพลังงาน 1460.8 keV คือ ช่วง 475-552 เป็นตัวเปรียบเทียบในการหาปริมาณยูเรเนียมสมมูลใช้ยอดสเปกตรัมที่ระดับพลังงาน 1764.5 keV คือ ช่วง 589-657 เป็นตัวเปรียบเทียบ สำหรับการหาปริมาณทอเรียมสมมูลใช้ยอดสเปกตรัมที่ระดับพลังงาน 2614.47 keV คือ ช่วง 859-962 เป็นตัวเปรียบเทียบ บันทึกข้อมูลเป็นจำนวนนับของรังสีไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม PC UTIL

12. จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวัดรังสีภูมิหลัง ไปหักลบออกจากข้อมูลของหินตัวอย่างและสารมาตรฐาน

13. สร้างกราฟปรับเทียบ (calibration curve) ระหว่างพื้นที่ใต้พีค (peak area) ที่ตำแหน่ง 1463 keV, 1765 keV และ 2615 keV กับปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐาน K-40, eU และ eTh







14. วิเคราะห์หาความเข้มข้นของสารตัวอย่าง โดยใช้สมการจากกราฟปรับเทียบระหว่างพื้นที่ใต้พีคและปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐานจากข้อ 13

15. คำนวณค่าความผิดพลาด โดยใช้ความสัมพันธ์กำหนดให้

N_X คือ จำนวนนับใต้ยอดสเปกตรัมของหินตัวอย่าง หรือสารมาตรฐาน

N_Y คือ จำนวนนับใต้ยอดสเปกตรัมของค่าพื้นหลัง

$\gamma_X = \sqrt{N_X}$

$\gamma_Y = \sqrt{N_Y}$

จะบันทึกจำนวนนับของสารมาตรฐานหรือหินตัวอย่างเป็น $x \pm \gamma_X$

จะบันทึกจำนวนนับของค่าพื้นหลังเป็น $y \pm \gamma_Y$

ดังนั้นจำนวนนับสุทธิ $= (x - y) \pm \sqrt{\gamma_x^2 + \gamma_y^2}$

16. นำข้อมูลโพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูล และทอเรียมสมมูล ที่ได้จากการวิเคราะห์และจากการบินสำรวจ มาเขียนเป็นแผนที่คอนทัวร์ โดยใช้โปรแกรมเซอร์เฟอร์ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการแปลผลข้อมูล

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลจากการศึกษากัมมันตภาพรังสีจากการบินสำรวจ

จากการศึกษาแผนที่กัมมันตภาพรังสี จากการบินสำรวจทางอากาศของกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2532 แล้วนำมาซ้อนทับแผนที่ธรณีวิทยา พบว่าปริมาณโพแทสเซียมมีค่าอยู่ในช่วง 0.2-4.5% เฉลี่ย 1.2% โดยจะมีปริมาณสูงบริเวณที่เป็นหินแกรนิต โดยเฉพาะหินแกรนิตที่อยู่ทางตอนเหนือของพื้นที่ในเขตอำเภอบาเจาะ เป็นที่น่าสังเกตว่า บริเวณที่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดกลับอยู่ในบริเวณหินตะกอนทางภาคเหนือของจังหวัด ส่วนบริเวณหินแปรซึ่งอยู่ทางตอนล่างของจังหวัดบริเวณ อ.สุคิริน มีปริมาณโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ (Figure 3)

สำหรับปริมาณยูเรเนียมสมมูลพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0-14 ppm เฉลี่ย 7.26 ppm โดยจะมีค่าสูงบริเวณหินแกรนิตทางตอนเหนือของ อ.บาเจาะ และตอนกลางของจังหวัด ส่วนบริเวณหินแปรมีค่าค่อนข้างต่ำ เช่นเดียวกับปริมาณโพแทสเซียม และที่น่าสังเกตก็คือบริเวณที่มีค่า

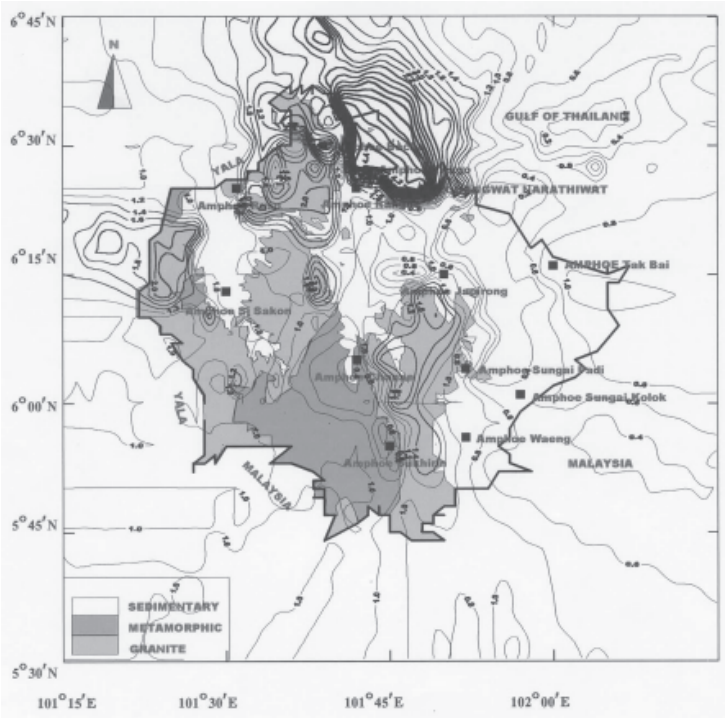


Figure 3. Contoured potassium (%) map from airborne gamma-ray surveys

ยูเรเนียมสูงสุดอยู่ในหินตะกอนทางตอนเหนือของจังหวัดนราธิวาสบริเวณ อ.เมือง ซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกับบริเวณที่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุด (Figure 4)

ส่วนปริมาณทอเรียมสมมูลที่ได้จากการบินสำรวจมีค่าอยู่ในช่วง 0-40 ppm เฉลี่ย 22.51 ppm โดยปริมาณทอเรียมสูงสุดอยู่บริเวณหินแกรนิตทางตอนกลางของจังหวัดและรวมบริเวณหินตะกอนทางตอนเหนือด้วย นอกจากนี้บริเวณหินแกรนิตทางด้านตะวันตกของจังหวัดก็มีปริมาณทอเรียมสมมูลสูงเช่นเดียวกัน ส่วนบริเวณหินแปร มีปริมาณทอเรียมค่อนข้างต่ำ เหมือนกับปริมาณโพแทสเซียมและปริมาณยูเรเนียม (Figure 5)

ผลจากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูล และทอเรียมสมมูล

หินตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ เก็บมาจากบริเวณต่างๆ ในจังหวัดนราธิวาส โดยหินทั้งหมดที่เก็บได้จะเป็นหินแกรนิตอายุไทรแอสซิก ซึ่งส่วนมากจะเก็บจากตำแหน่งหินโผล่ที่อยู่ข้างถนนสายต่างๆ รวมทั้งสิ้น 25 ตัวอย่าง รายละเอียดผลที่ได้จากการนำตัวอย่างหินดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์หาปริมาณ โพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูล และทอเรียมสมมูล และผลที่ได้จากการวิเคราะห์หินแกรนิตอายุไทรแอสซิกเช่นกัน ในบริเวณอื่นๆ ได้แสดงใน Table 1 และ Figure 6, 7, 8

จาก Table 1 แสดงให้เห็นว่า ทั้งปริมาณโพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูล และทอเรียมสมมูล ในหินแกรนิตที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยที่รายงานไว้ทั่วไป (Stacey, 1977 ; Parasnis, 1973; Tel ford, *et. al*., 1976) โดยเฉพาะปริมาณโพแทสเซียมและทอเรียม แต่ปริมาณยูเรเนียมมีค่ามากกว่าค่าที่รายงานไว้ประมาณ 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูลและทอเรียมสมมูล จากตัวอย่างหินแกรนิตอายุไทรแอสซิกเช่นเดียวกัน ในบริเวณทางภาคเหนือของประเทศไทย (กิตติชัย, 2527) พบว่า ปริมาณโพแทสเซียม กับปริมาณยูเรเนียมสมมูลใกล้เคียงกัน แต่ปริมาณทอเรียมสมมูลที่ศึกษาในพื้นที่นี้ต่ำกว่าที่ศึกษาในภาคเหนือประมาณ 2-3 เท่า

จากแผนที่คอนทัวร์ที่ได้จากการวิเคราะห์ซ้อนทับแผนที่ธรณีวิทยา พบว่าปริมาณโพแทสเซียม มีค่าสูงบริเวณหินแกรนิตที่อยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดบริเวณ อ.บาเจาะ

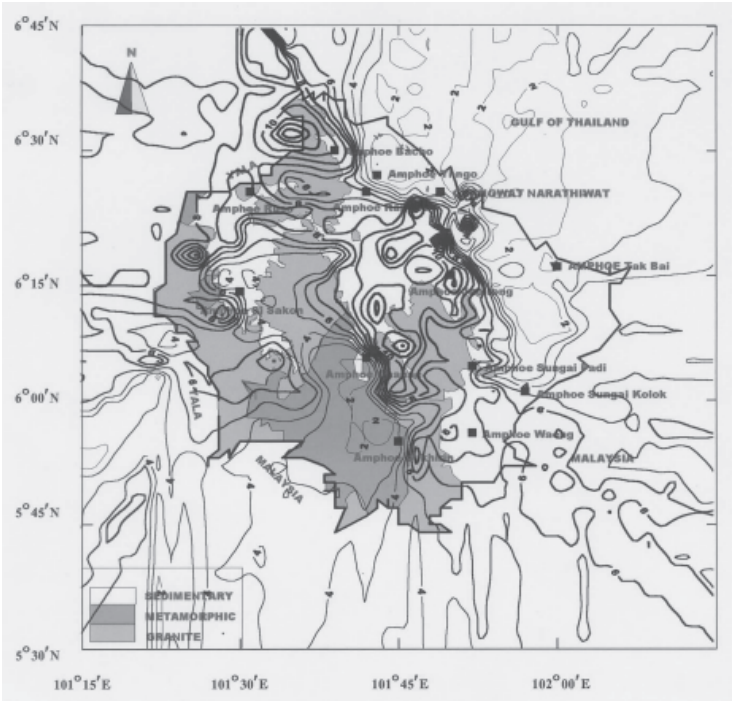


Figure 4. Contoured equivalent uranium (ppm) map from airborne gamma-ray surveys

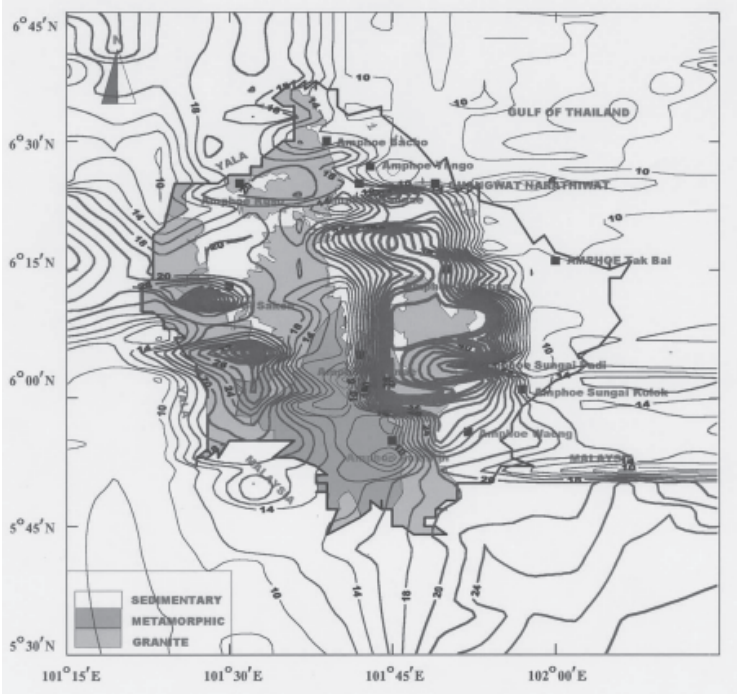


Figure 5. Contoured equivalent thorium (ppm) map from airborne gamma-ray surveys

Table 1. Average intensity of potassium, uranium and thorium in the granite rocks of the Triassic Age

Area Study	K(%)	eU (ppm)	eTh (ppm)	Author
Narathiwat Province	3.63±0.08%	8.55±0.41	18.74±2.83	พวงทิพย์ ปี 2543
Northern part of Thailand	3.5±0.9	10.8±3.8	52.6±26.1	กิตติชัยและคณะ ปี 2527
Around the world	3.3-3.8%	4-5	5-15	Stacey, Parasnis, Tel ford :1977,1976

ส่วนบริเวณหินแปรซึ่งอยู่ทางตอนล่างของจังหวัด มีปริมาณโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการบินสำรวจ ส่วนปริมาณยูเรเนียมสมมูลสูงอยู่บริเวณหินแกรนิตบริเวณทางด้านตะวันตกเฉียงใต้ บริเวณตำบลช้างเผือก และตำบลศรีสาคร และสำหรับปริมาณทอเรียมที่มีค่าสูงอยู่บริเวณหินแกรนิตทางตอนบนค่อนไปทางจังหวัดยะลา

จากการนำตัวอย่างหินแกรนิตบริเวณจังหวัดนราธิวาส มาวิเคราะห์ในครั้งนี้ มีค่าโพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูลและทอเรียมสมมูลเฉลี่ยเป็น 3.63%, 8.55 ppm และ 18.74 ppm ตามลำดับ โดยปริมาณธาตุกัมมันตรังสีที่ได้ใกล้เคียงกับค่าที่รายงานไว้ทั่วไปมาก และใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการบินสำรวจ โดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตกเฉียงใต้ และภาคตะวันออกของจังหวัดนราธิวาส หรือคือบริเวณ อ.รือเสาะ อ.บาเจาะ อ.จะแนะ อ.ศรีสาคร และ อ.แว้ง มีค่าปริมาณโพแทสเซียม ยูเรเนียมสมมูล และทอเรียมสมมูลสูง การสะสมตัวของธาตุกัมมันตรังสีเหล่านี้ ในบริเวณใกล้เคียงน่าจะเป็นไปได้ว่าจะทำให้เกิดแหล่งแร่ที่มีศักยภาพสูงขึ้น

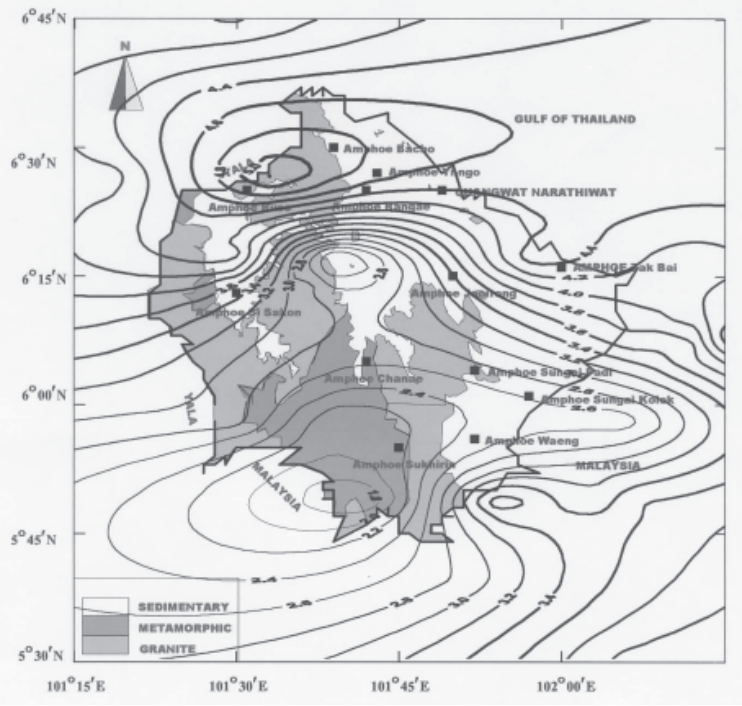


Figure 6. Contoured potassium (%) map from gamma-ray measurement of rock samples

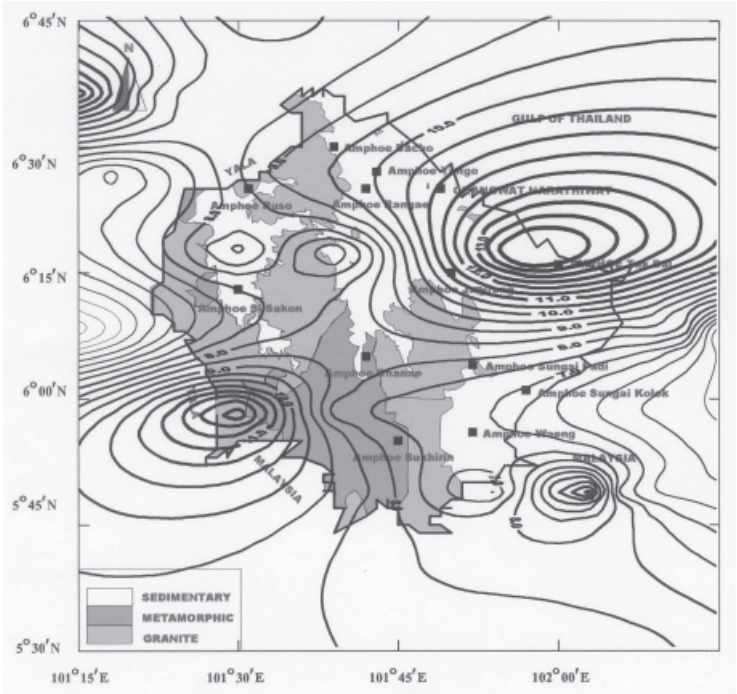


Figure 7. Contoured equivalent uranium (ppm) map from gamma-ray measurement of rock samples

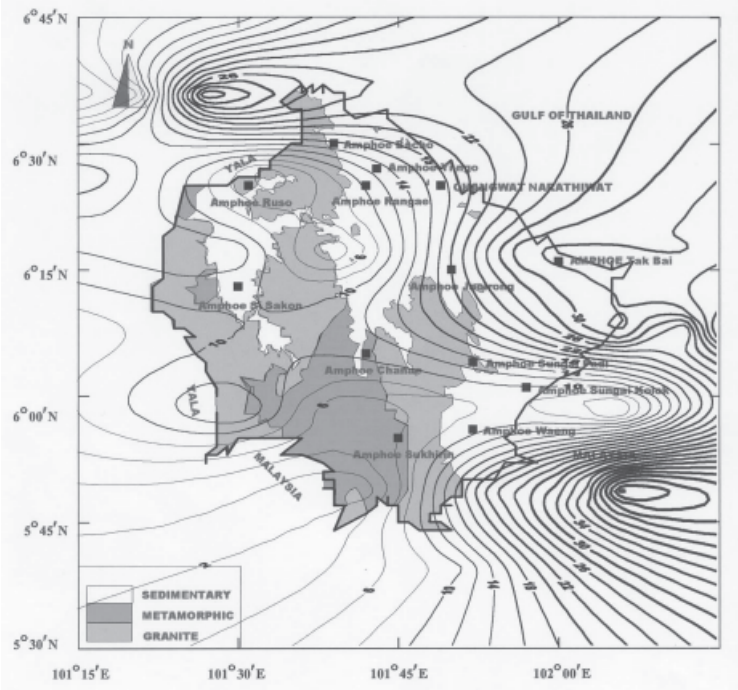


Figure 8. Contoured equivalent thorium (ppm) map from gamma-ray measurement of rock samples

เอกสารอ้างอิง

"การใช้ประโยชน์จากแร่ยูเรเนียม และแหล่งแร่ยูเรเนียมในประเทศไทย", 2541. นิวเคลียร์ปริทัศน์. 15 (กรกฎาคม-ธันวาคม), 17-25.

กิตติชัย วัฒนานิกร. 2527. การศึกษาสารกัมมันตรังสีอย่างเป็นระบบในหินชนิดต่างๆ ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

จังหวัดนราธิวาส, สำนักงาน. 2523. บรรยายสรุปจังหวัดนราธิวาส. นราธิวาส : มปพ.

จังหวัดนราธิวาส, สำนักงาน. 2532. ข้อมูลทั่วไปจังหวัดนราธิวาส : มปพ.

พวงทิพย์ แก้วทับทิม. 2541. การศึกษาสารกัมมันตรังสีของหินชนิดต่างๆ ในจังหวัดปัตตานี ด้วยวิธีแกมมาสเปกโตรเมตรี. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (สำเนา)

สหัส หมื่นเหล็ก อัศนี มีสุข ภานุ ทองชิตร์ ชำนาญ ทิพยธนทรัพย์ และ พิทักษ์ สกุลแก้ว. 2528. ธรณีวิทยาระวาง NB 47-8 และ NB 47-12. (แผนที่) กรุงเทพ : กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

อุมาพร บัวรักษา. 2540. แผนที่ชุดจังหวัดนราธิวาส. ปัตตานี. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

Brookings, D.G. 1982. Potassium, uranium, thorium radiogenic heat contribution to heat flow in the precambrian and younger silicic rocks of the Zuni and Florida mountains, New Mexico (U.S.A.), Journal of Volcanology and Geothermal Research, 13 : 189-197.

Millard, H.T., Jr. 1976. Determination of Uranium and thorium in USGS standard rocks by the delayed neutron technique, U.S. Geol. Surv. Prof. Pag. 840 : 61-65.

Miller, T.P. and Bunker, C.M. 1976. A reconnaissance study of the uranium and thorium contents of plutonic rocks of the southeastern Seward Peninsula, Alaska, J. Research U.S. Geol. Survey, 4 : 367-377.

Parasnis, D.S. 1973. Mining geophysics, Elsevier Scientific Publishing Company, New York, 395 p.

Sharma, P.V. 1976. Geophysical Methods in Geology, Elsevier, New York, 357 p.

Stacey, F.D. 1977. Physics of the Earth, John Wiley and Sons, New York, 414 p.

Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., and Keys,

D.A. 1976. Applied Geophysics, Cambridge University Press, London, 860 p.

Thienprasert, A., Surinkum, A., and Matsubayashi , O. 1980. Preliminary study of heat generation in Thailand, Proceedings of the seventeenth session of the CCOP, 4-17 November 1980, Bangkok, Thailand, 425-433.

Tilling, R.I. and Gottfried, D. 1969. Distribution of thorium, uranium, and potassium in igneous Rocks of the Boulder Batholith Region, Montana, and its bearing on Radiogenic Heat Production and heat flow, U.S., Surv. Prof. Pap. 614-E, 29 p.

Tulyatid, J. 1992. "Airborne Radiometric Data Interpretation as an Aid to Granitic Terrain Mapping: A case study for Hua Hin-Pran Buri Area, south Central Thailand", In Proceeding of National Conference on Geologic Resources of Thailand: Potential for Future Development, p.86-104.

Piancharoen, C. Bangkok: Department of Mineral Resources.