บทที่5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

จากที่ได้ทำการวิจัยมาตั้งแต่เริ่มต้นพบว่า วิธีการวัดรังสีในสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จริง โดยใช้หัววัดรังสีเจอร์เมเนียมความบริสุทธ์สูงนั้น มีความยุ่งยากพอสมควร ซึ่งความยุ่งยากเหล่านั้นอยู่ที่ขั้นตอนของการปรับเทียบหัววัด เนื่องจากต้องทำการปรับเทียบทั้งในแง่ของความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพของหัววัดรังสีกับมุม และในแง่ของความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพของหัววัดรังสีกับพลังงาน (ซึ่งต้องทำที่หลายพลังงาน เพื่อความครอบคลุมพลังงานของรังสีที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมจริง) รวมไปถึงขั้นตอน การคำนวณที่ซับซ้อน ซึ่งจะเกิดขึ้นเฉพาะในการทำครั้งแรก แต่หากศึกษาทดลองทำจนเกิดความชำนาญ และ ทำสูตรสำเร็จเตรียมไว้สำหรับการคำนวณทุกขั้นตอนแล้ว จะพบว่าการวัดรังสีโดยวิธีนี้ เป็นวิธีที่รวดเร็ว และสะดวกสบายมากวิธีหนึ่งทีเดียว

และจากผลการวิเคราะห์ในบทที่ 4 ที่ผ่านมาพบว่า ผลการเปรียบเทียบการวัดปริมาณความเข้มข้นของรังสีจากธาตุกัมมันตรังสีต่าง ๆในดินจากสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จริง กับผลการวัดปริมาณความเข้มข้นของรังสี จากธาตุกัมมันตรังสีต่าง ๆในดินที่เก็บมาจากพื้นที่จริงแล้วมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันเป็นที่น่าพอใจ เช่น ปริมาณความเข้มข้นของรังสีของธาตุโปแตสเซี่ยม-40 ในดินที่บริเวณศูนย์วิจัยนิวเคลียร์องครักษ์ จากในพื้นที่จริงวัดได้ 144.78$\pm$7.81 Bq/kg ในห้องปฏิบัติการวัดได้ 144.71$\pm$0.7 Bq/kg ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้

เคียงกันมาก ย่อมแสดงถึงความน่าเชื่อถือของผลการวัดรังสีในพื้นที่จริงโดยวิธีนี้ได้ จากการวัดระดับรังสีในสิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ที่ได้พบว่าในพีคของ โปแตสเซียม-40 (1461 keV) มีความเข้มของรังสีในแต่ละพื้นที่อยู่ในช่วง 14.60(±3.60) ถึง 545.19(±82.50) Bq/kg ในพีคของ ยูเรเนียม-238 (Bi-214 : 1765 keV) มีความเข้มของรังสีในแต่ละพื้นที่อยู่ในช่วง 7.94(±1.25) ถึง 20.97(±3.27) Bq/kg .ในพีคของทอเรียม-232(Tl-208 : 2614 keV) มีความเข้มของรังสีในพื้นที่ต่าง ๆอยู่ในช่วง 3.39(±0.46) ถึง 38.78(±4.75) Bq/kg และผลการเก็บตัวอย่างดินจากทุกพื้นที่ที่ทำการวัดเพื่อนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องทดลอง และผลการวิเคราะห์ในพีคของโปแตสเซียม-40 (1461 keV) มีความเข้มของรังสีในพื้นที่ต่าง ๆอยู่ในช่วง 11.77(±1.94) ถึง 535.39(±0.60) Bq/kg ยูเรเนียม-238 (Bi-214 : 1765 keV) มีความเข้มของรังสีในพื้นที่ต่าง ๆอยู่ในช่วง 11.32(±0.94) ถึง 21.43(±1.71) Bq/kg .และในพีคของ ทอเรียม-232 (Tl-208 : 2614 keV) มีความเข้มของรังสีในพื้นที่ในพื้นที่ต่าง ๆ อยู่ในช่วง 5.28(±0.98) ถึง 37.13(±3.18) Bq/kg นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลกับข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงของ พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงเดียวกัน

<u>วิจารณ์</u>

* วิธีการวัดรังสีแกมมาในสิ่งแวดล้อมโดยใช้หัววัดรังสีเจอร์เมเนียมความบริสุทธิ์สูง เป็นวิธีการที่สามารถทำ และรู้ผลอย่างรวดเร็ว อันจะเกิดประโยชน์มากหากในกรณีการเกิดอุบัติเหตุจนเกิดการรั่วไหลของรังสีจากกิจกรรมทางรังสีต่าง ๆ อันรวมถึง การทดลองอาวุธ และ การเกิดอุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งสามารถทำการวัดและทราบผลในเวลาอันรวดเร็ว ทันท่วงที สะดวกไม่ต้องใช้เวลารอการวิเคราะห์ผลจากห้องปฏิบัติการเป็นเวลาถึงประมาณ 4 สัปดาห์

* $\frac{\mu}{\rho}$ ของดินอาจแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ทั้งนี้เนื่องจากส่วนประกอบของดิน และความชื้นในดิน(ในการวิจัยนี้จัดความชื้นด้วย)

* ข้อจำกัดของการวัดวิธีนี้คือ ลักษณะของพื้นที่ต้องเป็นที่โล่ง และราบเรียบ อย่างน้อยในรัศมี 10 เมตรขึ้นไป ทั้งที่เพื่อป้องกันการกั้นขวางแนวของฟลักซ์ของรังสีแกมมาจากดินที่จะเข้าหัววัด นั่นหมายถึงเพื่อผลการวัดที่ดี

<u>เสนอแนะ</u>

1) ควรทำการวัดรังสีโดยวิธีนี้ ให้ครอบคลุมหลายพื้นที่ ที่สนใจ เช่นบริเวณพื้นที่ที่คาดว่าจะมีการปนเปื้อนของรังสี และควรกระทำการวัดอย่างต่อเนื่องเป็นระยะๆ เพื่อเก็บผลไว้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการอ้างอิง
2) ควรใช้หัววัดรังสีที่มีประสิทธิภาพสูงกว่านี้(ที่ใช้ในการวิจัยนี้มีประสิทธิภาพ 10%) เช่นตั้งแต่ 30% ขึ้นไป ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความสามารถในการวัด และลดความแปรปรวนของผลการวัดลงจะทำให้มีความแม่นยำในการวัดมากขึ้น
3) เนื่องจากการปรับเทียบหัววัดรังสีดังที่ได้แสดงในการวิจัยนี้ ใช้เวลาในการทำ และการคำนวณมากพอสมควร เพราะฉะนั้นการนำซอฟต์แวร์บางประเภทมาใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพของหัววัดรังสี เช่นการใช้ Monte Carlo N-Partical Transport Code System (MCNP) จะสามารถช่วยให้การปรับเทียบสะดวกรวดเร็วขึ้น โดยที่ไม่จำเป็นต้องมีต้นกำเนิดรังสีมาตรฐานหลายพลังงาน อีกทั้ง ในกรณีที่ต้นกำเนิดรังสีมาตรฐานนั้นๆ บางตัวที่มีค่าครึ่งชีวิตสั้น เป็นวัน หรือเป็นเดือน ทำให้มีการสลายตัวไปจนเกือบหมดในระหว่างการปรับเทียบ การนำ MCNP มาใช้ก็สามารถแก้ปัญหาได้เช่นกัน
4) การวัดปริมาณรังสีในพื้นที่ และ ในห้องปฏิบัติการจะต้องระมัดระวัง เรื่องความไม่คงที่ของระบบวัด โดยเฉพาะในห้องปฏิบัติการจะต้องจัดระบบวัดให้อยู่ในระบบชิลด์ที่หุ้มมิดและหนาเพียงพอ

มิฉะนั้นรังสีที่เกิดจาก โปแตสเซียม ยูเรเนียม และ ทอเรียม ที่มีอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม จะรบกวนการวัด ทำให้ผลการวัดมีโอกาสผิดพลาดได้สูง

5) ควรเก็บตัวอย่างดินให้มาก ๆตำแหน่ง เพื่อค่าเฉลี่ยของผลการวัดจะได้ค่าที่มีความถูกต้องมากที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย