หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความนำ

เนื่องจากในปัจจุบันนี้มีหน่วยงานหลายแห่งที่ได้เริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับการสำรวจหาแหล่งแร่กัมมันตภาพรังสีและสินแร่ต่างๆ เมื่อต้นปี พ.ศ. 2527 กรมทรัพยากรธรณีได้จัดตั้งโครงการสำรวจทางอากาศเพื่อหาแหล่งแร่ทั่วประเทศ โดยมีการบินสำรวจหาค่าสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กไฟฟ้า และสนามรังสี ส่วนการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ก็ได้ให้ความสนใจอย่างมากในการสำรวจและวิเคราะห์หาปริมาณยูเรเนียม เพื่อเตรียมการสำหรับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ซึ่งอาจจะมีขึ้นในอนาคต

การสำรวจแหล่งแร่ยูเรเนียมอาจทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่สะดวกและนิยมใช้กันมากที่สุดคือการวัดรังสีแกมมา ในบริเวณที่ทำการสำรวจ ด้วยหัววัดเรืองรังสีแบบ NaI(Tl) เนื่องจากหัววัดชนิดนี้มีประสิทธิภาพ และความไวสูง จึงทำให้สามารถใช้วัดขณะที่กำลังเคลื่อนที่ได้ ส่วนการวิเคราะห์หาปริมาณยูเรเนียม ทำได้หลายวิธี เช่น วิธี แอลฟา สเปกโตรเมตรี แกมมา สเปกโตรเมตรี นิวตรอนแอกติเวชัน อะตอมมิกแอบซอบชัน และ วิธี ฟลูออโรเมตรี ซึ่งแต่ละวิธีจะมีทั้งข้อดี และ ข้อเสียแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปริมาณ และ ส่วนประกอบที่มีปนอยู่ในแร่ที่จะวิเคราะห์ แร่ยูเรเนียมนอกจากเป็นแร่ยุทธปัจจัยแล้ว ยังมีประโยชน์ทางด้านสันติอีกมาก เช่น ใช้ทำแท่งเชื้อเพลิงของเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณยูเรเนียมจึงมีความจำเป็นมากสำหรับการเตรียมแหล่งพลังงานในอนาคต ทั้งนี้เพราะแหล่งพลังงานจากเชื้อเพลิงอื่น ๆเริ่มมีปริมาณน้อยลง แต่อัตราการใช้นับวันจะสูงขึ้น

การสำรวจยูเรเนียมทำได้หลายแบบ ในบางลักษณะงานต้องการความละเอียดถูกต้องในการวัดสูง แม้ว่าจะต้องเสียค่าจ่ายสูงหรือเสียเวลานาน สำหรับงานที่ต้องการรู้เพียงปริมาณสัมพันธ์ในเวลาสั้น ๆ เช่น งานด้านการสำรวจเพื่อสร้างเส้นระดับรังสี (radioactive contour) ซึ่งจะนำไปสู่บริเวณที่เป็นแหล่งสะสมตัวของแร่ (district area) จากนั้นจึงจะถึงขั้นเจาะสำรวจ และนำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาปริมาณต่อไป การวิเคราะห์หาปริมาณยูเรเนียมจากตัวอย่างที่ได้จากหลุมเจาะ ที่ระดับลึกต่าง ๆ

จำเป็นต้องรู้ปริมาณที่ถูกต้องหรือมีความละเอียดถูกต้องสูง ทั้งนี้เพราะการวิเคราะห์ในขั้นนี้ สามารถบอกปริมาณสำรองของปริมาณแหล่งแร่ได้ค่อนข้างถูกต้อง และสามารถบอกอัตราเสี่ยงต่อการลงทุนในขณะนั้นได้ แหล่งแร่บางบริเวณมีอาณาเขตกว้างมากแต่มีเปอร์เซ็นต์แร่ต่ำ และแหล่งแร่บางแห่งเป็นสายแร่ที่มีบริเวณไม่กว้างนักแต่มีความเข้มข้นของแร่สูง ดังนั้นความเหมาะสมทางด้านเศรษฐกิจในการลงทุน จึงต้องขึ้นอยู่กับปริมาณ ความเข้มข้นของแร่และตำแหน่งแหล่งแร่ จากที่กล่าวมานี้จะเห็นว่า การสำรวจและวิเคราะห์หาปริมาณยูเรเนียมมีความจำเป็นอย่างมากต่อการทำเหมืองแร่ยูเรเนียม เพื่อเตรียมไว้สำหรับเป็นเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ในอนาคต ดังนั้นการศึกษาหาวิธีสำรวจแหล่งแร่ยูเรเนียม ซึ่งสามารถทำได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายน้อย จึงจะมีส่วนช่วยพัฒนาวิธีการสำรวจแหล่งแร่พลังงานที่สำคัญนี้

1.2 <u>ความเป็นมาของปัญหา</u>

ในการสำรวจจะต้องคำนึงถึงความต้องการในการสำรวจ ความเหมาะสมกับพื้นที่ และ งบประมาณ ในการวิเคราะห์ควรจะเลือกใช้วิธีที่สะดวก รวดเร็ว ให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องแม่นยำ เสียค่าใช้จ่ายน้อย

อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิธีต่าง ๆ นั้น การวิเคราะห์ด้วยวิธีหนึ่งที่ดีที่สุดตามวัตถุประสงค์ของงาน อาจจะใช้ได้ดีเฉพาะกรณีที่มีแร่ประกอบหินชนิดหนึ่ง ๆ เท่านั้น แร่ที่มีในหินชนิดอื่นที่มีสารประกอบในหินแตกต่างกันไป อาจไม่เหมาะที่จะทำการวิเคราะห์หาปริมาณด้วยวิธีนั้นก็ได้ เพราะอาจมีการรบกวนเกิดขึ้น ดังนั้นการวิเคราะห์ที่ดีจึงขึ้นอยู่กับชนิดของหินและส่วนประกอบของแร่ที่แตกต่างกันในหินชนิดนั้น ๆ นอกจากนี้ความลึกของชั้นแร่ก็เป็นอุปสรรคหนึ่งในการสำรวจ และวิเคราะห์หาปริมาณ ทั้งนี้เพราะว่ารังสีสามารถผ่านชั้นหินได้ที่ระยะหนึ่งเท่านั้น(ขึ้นกับพลังงานและชนิดของรังสี) ดังนั้นที่ระดับลึก ๆ รังสีอาจมาไม่ถึงหัววัด ทำให้การสำรวจผิดพลาดได้เนื่องจาก การวิเคราะห์หาปริมาณจากตัวอย่างที่เก็บจากหลุมเจาะที่ระดับลึกมาก ๆ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขุดเจาะและค่าวิเคราะห์เป็นจำนวนมาก จึงเสียค่าใช้จ่ายสูงและสิ้นเปลืองเวลามาก ดังนั้นในการสำรวจระยะต้นโดยวิธีวัดรังสีจึงเป็นการประหยัดได้มาก

เนื่องจากขณะนี้ (เริ่มจากต้นเดือน ตุลาคม 2528) ได้มีการบินสำรวจทางเรดิโอเมตริกในบริเวณภาคอิสาน ซึ่งหลังจากนั้นอาจจะทำให้เรารู้บริเวณที่มีแหล่งแร่กัมมันตรังสีแรงกว่าปกติ วิธีการบินสำรวจเป็นวิธีที่ค่อนข้างหยาบแต่ให้ผลรวดเร็ว หลังจากนั้นจึงจะมีการสำรวจภาคพื้นดินต่อไป

สำหรับการสำรวจภาคพื้นดินจะเน้นเฉพาะบริเวณที่มีรังสีแรง ซึ่งวัดได้จากการบินสำรวจมาก่อนแล้วเท่านั้น เนื่องจากพื้นที่สำรวจมีพื้นที่กว้างมาก ดังนั้นการสำรวจภาคพื้นดินจึงต้องใช้คนจำนวนมากและต้องใช้เวลาค่อนข้างนาน

การสำรวจและวิเคราะห์หาปริมาณยูเรเนียมนี้มีประโยชน์มาก ทั้งด้านการเตรียมงานและเตรียมคนสำหรับอนาคต เพราะหลังจากการมีการบินสำรวจทางอากาศแล้ว สิ่งที่ตามมาก็คือการสำรวจภาคพื้นดิน ซึ่งจะต้องมีทั้งการวัดในสนาม และการเก็บตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์หาปริมาณ จากนั้นจึงจะถึงขั้นการขุดเจาะเพื่อหาปริมาณสำรองต่อไป

1.3 <u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1.3.1 เพื่อศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือสำรวจในภาคสนาม

1.3.2 เพื่อศึกษาวิธีการรวบรวมข้อมูลในการสำรวจให้ได้ผลที่รวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายต่ำ

1.3.3 เพื่อศึกษาวิธีการประมวลผลข้อมูล

1.3.4 เพื่อศึกษาวิธีการวิเคราะห์ที่ให้ผลรวดเร็ว และ ถูกต้อง

1.3.5 เพื่อศึกษาวิธีการแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ

1.3.6 เพื่อศึกษาวิธีการวัดปริมาณยูเรเนียมที่มีประสิทธิภาพ

1.4 <u>ขอบเขตของการวิจัย</u>

1.4.1 ศึกษาการใช้เครื่องมือสำรวจรังสีแบบต่าง ๆ ที่พอจะหาได้ เช่น หัววัดเรืองรังสีแบบผลึก NaI(Tl) เรดอน มอนิเตอร์ หัววัดรังสีแบบใช้แผ่นฟิลม์เซลลูโลสไนเตรต แต่จะเน้นหนักที่การวัดโดยใช้หัววัดเรืองรังสีแบบผลึก NaI(Tl)

1.4.2 เปรียบเทียบผลการวัดจากเครื่องวัดรังสีแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสำรวจ

1.4.3 เก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์หาปริมาณสารรังสี โดยการวัดสเปกตรัมของรังสีแกมมา(gamma spectrometry) ด้วยหัววัดเรืองรังสีแบบผลึก NaI(Tl) และ หัววัดกึ่งตัวนำแบบ เยอมันเนียม บริสุทธิ์สูง (High Purity Germanium) หรือ HPGe แล้วเปรียบเทียบผลการวัดกับวิธีวัดรังสีแอลฟาโดยใช้ เรดอน มอร์นิเตอร์

1.5 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1.5.1 ศึกษาการใช้เครื่องมือสำรวจ และศึกษาลักษณะของหินในบริเวณที่ควรมีแร่ยูเรเนียม

1.5.2 ออกสำรวจตามเส้นทางต่าง ๆ ในบริเวณ 8 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้หัววัดเรืองรังสีแบบ ผลึก NaI(Tl) ทั้งแบบวัดรังสีรวม และแบบแยกพลังงานได้ 4 ช่อง

1.5.3 ลองทำการตรวจวัดในเวลาต่างกัน เพื่อศึกษาผลของเวลา และฤดูกาล

1.5.4 ทำการตรวจวัดอย่างละเอียดในบริเวณที่มีรังสีแรงกว่าแบคกราวด์มากกว่า 2.5 เท่า โดยใช้เครื่องวัดรังสีแบบ 4 ช่อง วัดรังสีในช่วงพลังงานของ โพแทสเซียม-40(พลังงาน=1.46 MeV) บิสมัท-214 (พลังงาน=1.76 MeV) แทลเลียม-208(พลังงาน=2.62 MeV) และจำนวนนับทุกช่วงพลังงาน จากพลังงานมากกว่า 500 KeV ถึง 3 MeV

1.5.5 เปรียบเทียบผลการวัดจากข้อ 1.5.4 โดยใช้ เรดอนมอนิเตอร์

1.5.6 เก็บตัวอย่างจากบริเวณที่วัดรังสีแรงกว่าแบคกราวน์ดมากกว่า 3 เท่า (เส้นทางอุดร-หนองบัวลำภู กิโลเมตรที่ 32 ถึง กิโลเมตรที่ 43 เส้นทางภูเรือ-กิ่งอำเภอภูหลวง ประมาณกิโลเมตรที่ 5 จากทางแยกถนนสาย เลย-ภูเรือ และบริเวณแหล่งแร่ยูเรเนียม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น แล้วนำตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์หาปริมาณ ยูเรเนียม ทอเรียม และ โพแทสเซียม

1.5.7 เปรียบเทียบความแรงรังสีระหว่างบริเวณหนองบัวลำภู บริเวณกิ่งอำเภอภูหลวง และบริเวณแหล่งแร่ยูเรเนียม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น

1.5.8 สรุปผลการวิจัยในขั้นตอนต่าง ๆ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้เรียนรู้ถึงวิธีการในการสำรวจ ซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ในการสำรวจ โดยเฉพาะเมื่อทราบผลการบินสำรวจทางอากาศ

1.6.2 ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสำรวจแหล่งแร่ยูเรเนียมในขั้นต่อไป คือ การสำรวจทางด้านธรณีเคมี ธรณีฟิสิกส์ และด้านการเจาะสำรวจ

1.6.3 อาจพบบริเวณที่เป็นแหล่งแร่ยูเรเนียมที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมหาศาลต่อประเทศ

1.6.4 อาจพบบริเวณที่มีรังสีแรงถึงขั้นเป็นอันตรายต่อประชากรที่อยู่ในบริเวณนั้นเป็นเวลานาน ๆ ได้ ซึ่งจะได้หาวิธีป้องกันต่อไป

1.6.5 นอกจากนั้นน้ำที่ใช้ในการบริโภคอาจมีรังสีแรงเกินกว่าที่จะรับได้โดยไม่เป็นอันตราย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย