บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

ในการวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนในอากาศกลางแจ้ง ได้ค่าความเข้มข้นสูงสุด เมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2518 ได้ 4.06×10^{-10} คูรีต่อลูกบาศก์เมตร ความเข้มข้นต่ำสุดเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2517 ได้ 0.26×10^{-10} คูรีต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อคิดค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัยแล้วได้ค่าเป็น 1.08×10^{-10} คูรีต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งใกล้เคียงกับความเข้มข้นเฉลี่ยของโลก[1] ซึ่งมีค่าประมาณ 5×10^{-10} คูรีต่อลูกบาศก์เมตร การที่ปริมาณความเข้มข้นมีมากที่สุดในเดือนมกราคม ซึ่งอยู่ในฤดูหนาว ก็เพราะลมจะพัดจากผืนแผ่นดินใหญ่ลงมา เรดอนซึ่งฟุ้งกระจายจากพื้นดินจะติดมากับกระแสลมด้วย ทำให้ความเข้มข้นสูง ส่วนในฤดูร้อนความเข้มข้นน้อย เพราะว่าลมที่พัดในฤดูร้อนพัดจากทะเลสู่ผืนแผ่นดินใหญ่ กระแสลมผ่านพื้นดินมาน้อย จึงทำให้ความเข้มข้นน้อย และสาเหตุหนึ่งก็คือการฟุ้งกระจายของอากาศ ในฤดูร้อนฟุ้งกระจายได้ดีทำให้อากาศลอยขึ้นได้สูง ความเข้มข้นของเรดอนก็ต่ำ แต่ในฤดูหนาว การฟุ้งกระจายของอากาศได้ไม่ดี จึงทำให้เรดอนมีความเข้มข้นสูง และถ้าพิจารณากันเฉพาะกลางคืนกับกลางวัน ความเข้มข้นของกลางคืนจะสูงกว่า เพราะอากาศฟุ้งกระจายได้น้อยกว่ากลางวัน

ส่วนในห้องปิดนั้น ความเข้มข้นของเรดอนก็จะสูงมาก ตรงตามที่คาดหมายเอาไว้ เพราะเมื่อเรดอนแพร่ออกมาจากผนังคอนกรีต จะถูกกักอยู่ในห้องไม่มีการถ่ายเทไปไหน ความเข้มข้นจึงสูง และมีแนวโน้มที่จะไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาเหมือนกลางแจ้ง สำหรับห้องประชุมปิด มีความเข้มข้นเฉลี่ยเป็น 2.0×10^{-10} คูรีต่อลูกบาศก์เมตร ห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงถึง 8.7×10^{-10} คูรีต่อลูกบาศก์เมตร สาเหตุที่ทำให้ความเข้มข้นในห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์สูงก็เพราะว่าภายในห้องมีเรเดียมเก็บอยู่ เรเดียมจะสลายตัวให้เรดอนโดยตรง จึงทำให้ความเข้มข้นมีค่าสูง

---

[1] United Nations, Report of the United Nations Scientific Committee of the Effect of Atomic Radiation, 16 (1962) 212

ค่าความเข้มข้นที่วัดได้ทั้งในกลางแจ้งและห้องปิดนี้ จำพิจารณากันถึงอันตรายจากการหายใจเอาเรดอน และอนุภาคที่เกิดจากการสลายตัวของเรดอนเข้าไป ยังนับว่าอยู่ในขั้นปลอดภัย เพราะตามเกณฑ์ที่ยืนยันว่า ปลอดภัยแน่นั้น ความเข้มข้นของเรดอนต้องต่ำกว่า 100×10^{-10} คูรีต่อลูกบาศก์เมตร[2]

การวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนในอากาศครั้งนี้ ผลที่ได้อาจจะมีความคลาดเคลื่อนได้จากเหตุผลต่อไปนี้

1. ความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากกระดาษกรอง เกิดขึ้นเมื่ออนุภาคที่ผ่านกระดาษกรองเข้าไปแล้ว อาจมีบางส่วนที่มีขนาดเล็กมาก สามารถทะลุผ่านกระดาษกรองไปได้ ทำให้ได้ปริมาณกัมมันตภาพรังสีผ่านกระดาษกรองน้อยกว่าที่เป็นจริง การแก้ไขเรื่องนี้อาจทำได้โดย นำกระดาษกรองไปกรองฝุ่นภายในห้องที่ทราบความเข้มข้นของฝุ่นจริง ๆ นำผลที่ได้จากการกรองไปหาอัตราส่วนของความเข้มข้นจริงต่อความเข้มข้นที่วัดได้โดยกระดาษกรอง จะได้ค่าเป็นตัวเลขออกมาค่าหนึ่ง เมื่อต้องการหาความเข้มข้นจริงของเรดอนในอากาศ ก็เอาตัวเลขที่ได้ คูณกับผลที่ได้จากการวัดโดยกระดาษกรอง ความเข้มข้นจริงที่ได้ ต้องสูงกว่าที่วัดได้

2. ความคลาดเคลื่อนจากการคำนวณ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ คิดว่ากัมมันตภาพรังสีที่วัดได้โดยเครื่องไกเกอร์นั้น เป็นรังสีบีตา ที่มาจาก RaC อย่างเดียว ซึ่งความจริง RaB ก็ให้รังสีบีตาด้วย แต่พลังงานต่ำกว่าบีตาจาก RaC มาก อย่างไรก็ดี ถ้าหากจะคิดว่าทั้ง RaB และ RaC ต่างก็ให้รังสีบีตาโดยที่เครื่องมือสามารถวัดได้ดีเท่า ๆ กันแล้ว จะทำให้ได้ความเข้มข้นของเรดอนน้อยลงไปประมาณครึ่งหนึ่ง แต่ความจริงประสิทธิภาพของหัววัดต่อบีตาจาก RaB น้อยกว่า ต่อ RaC อยู่แล้ว จึงทำให้ผลลัพธ์ยังคลาดไปมากเท่าที่คาดไว้ และความคลาดเคลื่อนนี้ เป็นเหตุให้ไม่สามารถจะ

---

[2] John H. Harley, "Sampling and Measurement of Airborne Daughter Products of Radon" Nucleonics, 11 (1953) 13

งานความคลาดเคลื่อนอันเกิดจากธรรมชาติของการวัดรังสีได้ เพราะความคลาดเคลื่อนจากธรรมชาติของการวัดรังสี จะมีค่าเป็นร้อยละ $\sqrt{S + B} \times 100 / (S - B)$ เมื่อ S เป็นค่าที่วัดได้จากตัวอย่างโดยยังไม่หักแบคกราวนด์ออก B เป็นค่าแบคกราวนด์ เมื่อคำนวณจริง ๆ แล้วค่าความคลาดเคลื่อนอันนี้จะไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งเมื่อเทียบความคลาดเคลื่อนเมื่อคำนวณโดยคิดว่าไม่มีบิดาจาก RaB แล้ว นับว่าน้อยมาก ฉะนั้นจึงไม่รายงานความคลาดเคลื่อนอันหลังนี้ไว้ในผลการคำนวณ เพราะอาจจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจยิดได้

3. ความผิดพลาดอันเกิดจากสมมุติฐานที่เราตั้งไว้ คือ กำหนดว่าดัมมันตภาพรังสีในอากาศระหว่าง เรดอน, RaA, RaB และ RaC นั้น สมดุลย์ และอนุภาคเหล่านี้กระจายอยู่ในอากาศอย่างสม่ำเสมอ ถ้าเมื่อไรก็ตามที่ทำการสูบอากาศ แต่ดัมมันตภาพรังสีไม่สมดุลย์ ในอากาศมีฝุ่นอยู่ไม่สม่ำเสมอกัน จะทำให้ผลที่ได้ผิดพลาดได้

อนึ่ง จากการวิจัยครั้งนี้พบว่าในธรรมชาติมีปริมาณรังสีจากเรดอนอยู่ จำนวนหนึ่ง ถ้าต้องการที่จะวัดรังสีซึ่งเกิดจากระเบิด หรือเนื่องจากโรงงานปรมาณู ผู้วัดจะต้องทิ้งกระดาษกรองไว้ 1 – 2 วัน เพื่อให้เรดอนและลูกหลานของมันสลายตัวหมดเสียก่อน นอกจากนี้ยังถือเป็นสถิติว่าในธรรมชาติมีรังสีอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อมีโรงงานปรมาณูขึ้นมาก็ย่อมจะวัดว่ามีรังสีมากกว่าเดิมเท่าไร และประการสุดท้ายวิธีวัดปริมาณเรดอนด้วยวิธีใช้กระดาษกรองนี้ อาจจะเป็นวิธีที่สะดวก ง่าย สำหรับตรวจดูว่าในห้องสิ่งเก็บเรเดียมไว้มีเรเดียมรั่วหรือไม่