



สรุปผล และข้อเสนอแนะ

ในการวัดปริมาณตะกั่ว - 214 และบิสมัท - 214 ในอากาศซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีธรรมชาติ โดยการดูดอากาศผ่านแผ่นกรองอากาศ พร้อมกับใช้เทคนิคทางเครื่องมือวัดสเปกตรัมของรังสีแกมมา ได้ค่าปริมาณตะกั่ว - 214 และบิสมัท - 214 ในบรรยากาศกรุงเทพฯ ความสูงระดับพื้นดินดังนี้

$$\text{ปริมาณตะกั่ว - 214} = (3.1 \pm 0.2) \times 10^{-12} \text{ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร}$$

$$\text{ปริมาณบิสมัท - 214} = (1.2 \pm 0.1) \times 10^{-11} \text{ "}$$

จากการเปรียบเทียบปริมาณตะกั่ว - 214 และบิสมัท - 214 ในอากาศที่ได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศตามสถานที่ต่าง ๆ 7 แห่ง ๆ ละ 6 ครั้ง (42 ข้อมูล) สามารถที่จะกล่าวได้ว่าปริมาณตะกั่ว - 214 และบิสมัท - 214 ในอากาศของสถานที่แต่ละแห่งมีค่าเป็นสัดส่วนต่อกันโดยประมาณ 1 ต่อ 4 และปริมาณความเข้มข้นมีค่าเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณฝุ่นละอองในอากาศซึ่งขึ้นอยู่กับสภาวะบรรยากาศและสภาพภูมิประเทศ ปริมาณความเข้มข้นในเวลากลางคืนมีปริมาณมากกว่าในเวลากลางวัน ทั้งนี้เพราะในเวลากลางคืนบรรยากาศมีการหมุนเวียนน้อยกว่าในเวลากลางวัน สำหรับสภาพภูมิประเทศในบริเวณแถบชายฝั่งทะเลและบริเวณที่มีหิมะปกคลุม จะมีปริมาณความเข้มข้นน้อยกว่าบริเวณที่มีสภาพภูมิประเทศอื่น ๆ สอดคล้องกับที่ล็อกฮาร์ท (Lockhart) และคณะได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่ว - 214 ในบรรยากาศความสูงระดับพื้นดิน โดยทำการวัดกัมมันตภาพรังสีอัลฟา ( $\alpha$  - ray) จากฝุ่นละอองในอากาศซึ่งทำการเก็บตัวอย่างอากาศจากสถานที่ต่าง ๆ ได้ผลออกมาตามตารางที่ (6-1)<sup>(1)</sup>

ตารางที่ (6-1) แสดงปริมาณตะกั่ว - 214 ในบรรยากาศความสูงระดับพื้นดิน ตาม  
สถานที่ต่าง ๆ (1)

สถานที่ทำการเก็บตัวอย่างอากาศ	ช่วงเวลาทำการทดลอง	ปริมาณตะกั่ว - 214 ( $10^{-12}$ $\mu\text{gm}/\text{m}^3$ )
Wales, Alaska	1953 - 1959	0.61
Kodiak, Alaska	1950 - 1960	0.30
Washington, D.C.	1950 - 1961	3.72
Yokusuka, Japan	1954 - 1958	1.71
Lima, Peru	1959 - 1962	1.28
Chacaltaya, Bolivia	1958 - 1962	1.22
Rio de Janeiro, Brazil	1958 - 1962	1.56
Little America V, Antaretica	1956 - 1958	0.76
South Pole	1959 - 1962	0.01

นอกจากนี้ปริมาณตะกั่ว - 214 และบิสมัท - 214 ในอากาศยังขึ้นอยู่กับ  
ระดับความสูงจากพื้นดิน และจะมีค่าลดลงเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น จากความสัมพันธ์ของตะกั่ว -  
214 กับเรดอน - 222 ซึ่งล็อกฮาร์ท (Lockhart) ได้แสดงว่า (1) อัตราการสลาย  
ตัวของตะกั่ว - 214 เท่ากับอัตราสลายตัวของเรดอน - 222 ดังนั้นเมื่อทราบปริมาณ  
ตะกั่ว - 214 ในบรรยากาศกรุงเทพฯ ความสูงระดับพื้นดินก็สามารถที่จะนำมาคำนวณ  
หาปริมาณเรดอน - 222 ได้โดยเงื่อนไขสภาพสมดุลย์ตลอดไป (secular equilibrium) (7)  
ของสารกัมมันตรังสีซึ่งอาศัยข้อมูล ดังนี้ ;

$$\text{เวลาครึ่งชีวิตของเรดอน - 222} = 3.825 \text{ วัน}$$

$$\text{เวลาครึ่งชีวิตของตะกั่ว - 214} = 26.8 \text{ นาที}$$

$$\text{ปริมาณตะกั่ว - 214 ในบรรยากาศกรุงเทพฯ} = (3.1 \pm 0.2) \times 10^{-12} \text{ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์}$$

เพราะฉะนั้น ปริมาณของเรดอน - 222 ในบรรยากาศกรุงเทพมหานคร ความสูงระดับพื้นดิน มีค่าเป็น

$$= (1.0 \pm 0.1) \times 10^{-10} \text{ คูรีต่อลูกบาศก์เมตร}$$

ในปี ค.ศ. 1957 ล็อคฮาร์ท (Lockhart) และคณะได้ทำการวัดปริมาณ เรดอน - 222 ในบรรยากาศ ความสูงระดับพื้นดินที่วอชิงตัน ดี.ซี (Washington D.C) ได้ค่าเป็น

$$= 1.72 \times 10^{-10} \text{ คูรีต่อลูกบาศก์เมตร (1)}$$

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าปริมาณสารกัมมันตรังสีธรรมชาติ ในบรรยากาศกรุงเทพมหานคร ความสูงระดับพื้นดิน มีปริมาณค่อนข้างสูงพอ ๆ กับ ปริมาณสารกัมมันตรังสีธรรมชาติในบรรยากาศในวอชิงตัน ดี.ซี ถ้าพิจารณาถึงอันตรายจากการหายใจเอาเรดอนและอนุภาคที่เกิดจากการสลายตัวของเรดอนเข้าไป ยังนับว่าอยู่ในขั้นปลอดภัย เพราะตามเกณฑ์ที่ยืนยันว่าปลอดภัยนั้น ความเข้มข้นของเรดอนต้องต่ำกว่า  $100 \times 10^{-10}$  คูรีต่อลูกบาศก์เมตร<sup>(8)</sup> จึงจะทำให้อนุภาคที่ได้จากการสลายตัวมีปริมาณไม่เป็นอันตรายต่อระบบการหายใจ ซึ่งเบล (Bale) ได้ทำการคำนวณและสรุปได้ความว่า<sup>(8)</sup> ผลของกัมมันตภาพรังสีที่มีต่อระบบการหายใจเนื่องจากอนุภาคที่ได้จากการสลายตัวของเรดอน มีค่าเป็นสามเท่าของผลกัมมันตภาพรังสีที่มีต่อระบบการหายใจ เนื่องจากอนุภาคเรดอนแต่เพียงอย่างเดียว

อนึ่ง จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า มีสารกัมมันตรังสีธรรมชาติในบรรยากาศอยู่จำนวนหนึ่ง ถ้าต้องการวัดรังสีซึ่งเกิดจากการระเบิด หรือเนื่องจากโรงงานปรมาณู ผู้วัดจะต้องทิ้งตัวอย่างแผนกรองอากาศไว้ 1 - 2 วัน เพื่อให้สารกัมมันตรังสีเหล่านี้สลายตัวเสียก่อน นอกจากนี้ยังถือเป็นสถิติว่าในธรรมชาติมีรังสีอยู่จำนวนหนึ่ง เมื่อมีโรงงานปรมาณูขึ้นมา ก็ย่อมจะวัดว่ามีรังสีมากกว่าเดิมเท่าไร และประการสุดท้ายการวัดปริมาณของสารกัมมันตรังสีธรรมชาติในบรรยากาศด้วยวิธีเช่นนี้ สามารถที่ใช้หาความเข้มข้นได้ค่าถึง  $0.05 \times 10^{-10}$  คูรีต่อลูกบาศก์เมตร<sup>(8)</sup>