

แก๊สเรดอนกับภาวะโลกร้อน

ไพฑูริย์ วรรณพงษ์*

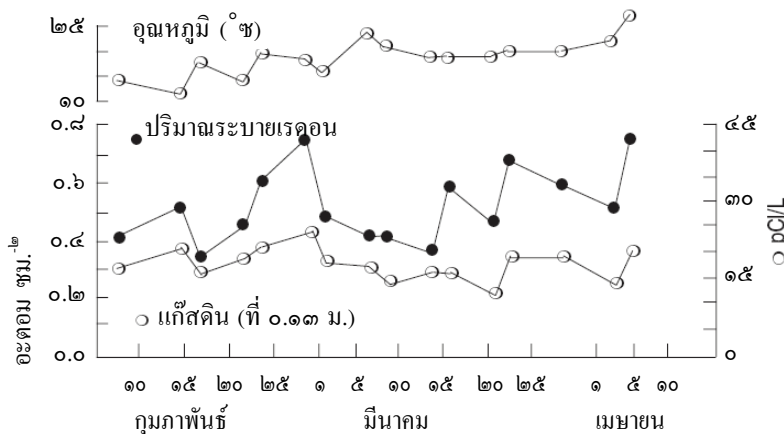
เรดอนมีสมบัติเป็นแก๊ส ได้จากการสลายตัวของเรเดียม ๒๒๖ ซึ่งมีอยู่ในดินทั่วไป กล่าวได้ว่าไม่มีที่ใดในโลกที่ไม่มีแก๊สนี้. การสำรวจในประเทศไทยพบได้ในอากาศ และน้ำ^(๑,๒). เนื่องจากเรดอนเป็นสารกัมมันตรังสีที่ไม่เสถียรมีค่าครึ่งชีวิตถึง ๓.๘ วัน จึงแพร่กระจายไปในอากาศได้ไกล ไปอยู่ในทุกๆที่. เมื่อแก๊สนี้สลายตัว จะให้สารกัมมันตรังสีลูกหลานที่มีอายุสั้น. แก๊สเรดอนและลูกหลานเหล่านี้จะปล่อยอนุภาคแอลฟา ๓ ตัว. โดยที่อนุภาคแอลฟาสามารถแยกประจุได้มาก เมื่อเข้าไปเกิดในปอดของมนุษย์ จึงทำความเสียหายให้แก่เซลล์ และอาจก่อมะเร็งถ้าเข้าไปในปอดในปริมาณมากหรือซ้ำๆเป็นเวลานานๆ.

แก๊สเรดอนในดินเกิดขึ้นในแต่ละสถานที่ในปริมาณคงที่ตามปริมาณธาตุเรเดียมที่มีอยู่ในดิน และปริมาณไม่เปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมภายนอก. ปริมาณแก๊สเรดอนที่ขึ้นมาจากดินวัดเป็นหน่วยเบคเคอแรลต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที

หรืออาจวัดเป็นจำนวนอะตอมของเรดอนต่อตารางเซนติเมตรที่เรียกว่าปริมาณระบายเรดอน (radon flux) ซึ่งเป็นค่าที่ขึ้นกับความพรุนและความชื้นของดิน และยังขึ้นอยู่กัสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ความดัน. ส่วนการแพร่กระจายไปในอากาศนั้นขึ้นอยู่กัสภาพบรรยากาศ และกระแสลม ซึ่งทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากการวัดปริมาณร่องรอยแก๊สเรดอนที่น้อยมาก (trace level) เพื่อศึกษาการเคลื่อนย้ายและการผสมผสานของบรรยากาศ.

จากรายงานของ Wilkening^(๓) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงความสัมพันธ์ของแก๊สเรดอนในดินและการปล่อยแก๊สเรดอนออกมาจากดินกัสภาพอุณหภูมิแวดล้อม ดังแสดงในรูป.

รูปที่ ๑ กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณแก๊สเรดอนในดิน, ปริมาณการระบายเรดอนจากดิน, และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตามฤดูกาลในประเทศเซตหนาว คือในช่วงปลายฤดู



รูปที่ ๑ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแก๊สเรดอนกัสภาพอุณหภูมิแวดล้อม (เอกสารอ้างอิง ๓)

*กรรมการในคณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์สิ่งแวดล้อม ราชบัณฑิตยสถาน



หนาวถึงต้นฤดูใบไม้ผลิ ซึ่งแสดงว่าแก๊สเรดอนในดินมีปริมาณค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและอุณหภูมิ ดังที่แสดงปริมาณการระบายเรดอนขึ้นจากดินเปลี่ยนจากระดับต่ำสุดในฤดูหนาวถึงระดับสูงสุดในฤดูใบไม้ผลิ เพิ่มขึ้นประมาณ ๒.๓ เท่า ในขณะที่ปริมาณระดับอุณหภูมิต่ำสุดในฤดูหนาวถึงระดับสูงสุดในฤดูใบไม้ผลิ เพิ่มขึ้นประมาณ ๑๓ องศาเซลเซียส. นั่นคืออัตราการเพิ่มขึ้นของการระบายเรดอนจากดินเป็นประมาณ ๐.๑๗๗ เท่าต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ๑ องศาเซลเซียส.

แก๊สเรดอนกับภาวะโลกร้อน

จากการประเมินคร่าวๆ ตามข้อมูลจากกราฟข้างต้น จะเห็นว่าอาจมีการระบายแก๊สเรดอนจากดินเพิ่มขึ้น ๐.๘ เท่า ถ้าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น ๕ องศาเซลเซียสจากภาวะโลกร้อนในเวลาอีกหลายปีในอนาคตตามที่นักวิชาการคาดการณ์ไว้. ในกรณีนี้สมมุติว่าถ้าในปัจจุบันปริมาณแก๊สเรดอนในอาคารบ้านเรือนอยู่ในช่วง ๒๐ - ๖๐ เบคเคอเรลต่อลูกบาศก์เมตร เมื่ออุณหภูมิผิวโลกเพิ่มขึ้นในอนาคตจากภาวะโลกร้อน ปริมาณแก๊สเรดอนในอาคารบ้านเรือนอาจอยู่ในช่วง ๓๖-๑๐๘ เบคเคอเรลต่อลูกบาศก์เมตร.

ดังนั้น จากการที่องค์การอนามัยโลก^(๔) เสนอให้ใช้ระดับอ้างอิงปริมาณแก๊สเรดอนที่ปลอดภัยในอาคารไม่เกิน ๑๐๐ เบคเคอเรลต่อลูกบาศก์เมตร ในอนาคตเมื่ออุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นจากภาวะโลกร้อน ก็อาจมีปริมาณแก๊สเรดอนในอาคารบ้านเรือนเพิ่มสูงขึ้นเกินระดับขีดความปลอดภัยที่กำหนดได้.

เอกสารอ้างอิง

๑. สมชัย บวรกิตติ, ไพฑูรย์ วรรณพงษ์. Update on radon gas in Thailand. Intern Med J Thai 2005;21:3-4.
๒. ไพฑูรย์ วรรณพงษ์, สมชัย บวรกิตติ. แก๊สเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติในประเทศไทย. วารสารวิชาการสาธารณสุข ๒๕๔๖; ๑๓: ๖๘๕-๕๕.
๓. Wilkening MH, Clements WE, Stanley D. Radon-222 Flux measurements in widely separated regions. In: Adams JAS, Lowder WM, Gessel TF, editors. The natural radiation environment II, vol. II, United States Energy Research and Development Administration Report, CONF-720805-P2. Proceedings of the Conference on Natural Radiation Environment II, August 7-11, 1972, p.717-30.
๔. Zeeb H, Shannoun F, editors. WHO Handbook on indoor radon : a public health perspective. Geneva : World Health Organization; 2009.