

# ก๊าซเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติที่จังหวัดเชียงใหม่

ไพฑูรย์ วรรณพงษ์\*

อรรถพล ชีพสัตยากร†

สกนธ์ รัตนบุษยาพร\*

ไมตรี ศรียา\*

สมชัย บวรกิตติ†

## บทคัดย่อ

การสำรวจก๊าซเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติในประเทศไทยที่จังหวัดเชียงใหม่ในช่วงเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๙ ซึ่งขยายจุดสำรวจไปยังแหล่งที่ไม่ได้แจ้งไว้ในหนังสือของราชบัณฑิตยสถาน\* ๒ แห่ง. ผลการสำรวจได้พบเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติช่วงปริมาณ ๐.๒-๑๓.๗ เบคเคอ-เรล/ลิตร. ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าน้ำพุร้อนธรรมชาติในจังหวัดเชียงใหม่ (ภาคเหนือ) อยู่ในช่วงระดับต่ำกว่าทุกภาคในประเทศไทย และมีเพียง ๑ ตัวอย่างจากจำนวนทั้งหมด ๙ ตัวอย่างที่มีค่าสูงเกินระดับปลอดภัย คือ ๑๑ เบคเคอเรล/ลิตร.

## คำสำคัญ:

น้ำพุร้อนธรรมชาติ, ก๊าซเรดอน, จังหวัดเชียงใหม่, ภาคเหนือของประเทศไทย

## บทนำ

น้ำพุร้อนธรรมชาติที่พุพุ่งขึ้นมาจากใต้ดิน แม้ว่าต้นกำเนิดเป็นน้ำที่ไหลซึมลงมาจากน้ำพื้นดิน การไหลซึมของน้ำดังกล่าวได้ชะผ่านชั้นดินหินที่ผุร้อนที่มีแร่ธาตุต่าง ๆ ปนอยู่ เช่น หินและดินลูกรัง จึงนำเอาแร่ธาตุในธรรมชาติลงไปสะสมเพิ่มปริมาณให้ในชั้นหินใต้ดิน. กรณีเช่นนี้รวมถึงบรรดาแร่ธาตุรังสีซึ่งมีการสลายตัวต่อเนื่องยาวนานในธรรมชาติ เช่น จากอนุกรมยูเรเนียม ซึ่งเริ่มต้นที่ยูเรเนียม-๒๓๘, ไอโซโทป รังสีเรเดียม และสิ้นสุดที่ตะกั่ว-๒๐๖ ซึ่งเสถียร. ดังนั้นไอโซโทป รังสียูเรเนียม-๒๓๘, เรเดียม-๒๒๖ ฯลฯ ซึ่งมีปะปนอยู่ปริมาณน้อยมาก ๆ โดยทั่วไปในพื้นผิวโลก

จึงถูกชะพาลงไปสะสมอยู่ในน้ำในชั้นหินใต้ดินดังกล่าว.

น้ำใต้ดินบางส่วนไหลซึมลึกลงไปตามรอยแตกแยกของชั้นหิน ไปกระทบบริเวณความร้อนใต้พิภพ กลายเป็นน้ำเดือดเพิ่มแรงดันขึ้นมาก จึงพุพุ่งขึ้นมาเป็นพุน้ำร้อน. ไอโซโทป รังสี เรดอน-๒๒๒ ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของเรเดียม-๒๒๖ มีสถานะเป็นก๊าซ ละลายได้ดีในน้ำ มีค่าครึ่งชีวิตการสลายตัว ๓.๘๒ วัน ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายละลายอยู่กับน้ำใต้ดิน และคงเหลืออยู่ในปริมาณมากบ้างน้อยบ้างเมื่อออกสู่ผิวโลกรวมมากับน้ำพุร้อน.

ก๊าซไอโซโทป รังสีเรดอน-๒๒๒ ในน้ำพุร้อนสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์เมื่อดื่มน้ำ และโดยการหายใจเมื่อก๊าซถูกปล่อยออกจากน้ำ. ก๊าซไอโซโทป รังสีเรดอน-๒๒๒ และลูกหลานของมัน ๒ ตัว คือ Po-218 และ Po-214 จะสลายตัวรวมกันให้รังสีแอลฟาภายในอวัยวะในร่างกายมนุษย์ เป็นต้นเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็งถ้าได้รับสัมผัสปริมาณมาก ๆ

\*สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

†ศูนย์วัดโรคเขต ๑๐ จังหวัดเชียงใหม่

‡สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน

และหรือเป็นระยะเวลาสั้น ๆ.

## วัสดุและวิธีการ

เมื่อวันที่ ๑๗ มิถุนายน และ ๑๐-๑๑ กรกฎาคม ๒๕๔๙ คณะสำรวจได้ไปเก็บตัวอย่างน้ำพุร้อนธรรมชาติในพื้นที่ ๔ แห่งในจังหวัดเชียงใหม่ คือที่อำเภอสันกำแพง และอำเภอมะแตง ซึ่งเป็นแหล่งเดียวกับที่เก็บตัวอย่างเมื่อคราวแรก<sup>๒</sup> และอีก ๒ แห่งเป็นสถานที่เพิ่มเติมจากที่สำรวจเก็บคราวก่อน คือที่อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอสะเมิง รวมจำนวนที่เก็บในครั้งนี้ ๙ ตัวอย่าง โดยในแต่ละสถานที่ได้เก็บตัวอย่างตามจุดต่าง ๆ ในแหล่งที่สามารถเก็บได้ (ดูตารางที่ ๑).

เนื่องจากก๊าซเรดอน-๒๒๒ มีค่าครึ่งชีวิตสั้นเพียง ๓.๘๒ วัน เพื่อไม่ให้เรดอนสลายตัวไปมาก จึงนำส่งตัวอย่างน้ำทางเครื่องบิน และรีบส่งต่อไปยังห้องปฏิบัติการวัดก๊าซเรดอน กลุ่ม ฝ้าตรวจกัมมันตภาพรังสี สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์โดยรีบด่วน. การวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรดอนในตัวอย่างน้ำใช้วิธีเดียวกันกับที่ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบคราวก่อน<sup>๒</sup>.

## ผลการวิเคราะห์

ในตารางที่ ๑ แสดงค่าปริมาณก๊าซเรดอนในตัวอย่างน้ำพุร้อนธรรมชาติที่ส่งตรวจวิเคราะห์ในการสำรวจครั้งนี้

รวม ๙ ตัวอย่าง

## วิจารณ์และสรุป

การสำรวจก๊าซเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติทั่วประเทศไทย<sup>๒</sup> ในช่วง พ.ศ. ๒๕๔๖ ถึง ๒๕๔๗ พบปริมาณก๊าซเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติในภาคเหนือ ๐.๘-๗๖.๕ เบคเคอเรล/ลิตร (เท่ากับ ๗๘๙.๕-๗๖,๕๒๗.๕ เบคเคอเรล/ลูกบาศก์เมตร) ค่าต่ำสุดพบที่อำเภอสันกำแพง จังหวัด เชียงใหม่ ส่วนค่าสูงสุดพบที่อำเภอมะแตง เชียงใหม่ การสำรวจที่จังหวัดเชียงใหม่ในครั้งแรกนั้น ได้เก็บตัวอย่างน้ำที่อำเภอมะแตง ๑ ตัวอย่าง, ที่อำเภอดอยสะเก็ด ๑ ตัวอย่าง และที่อำเภอสันกำแพง ๒ ตัวอย่าง<sup>๒</sup>. การสำรวจก๊าซเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติในภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่ที่กระทำในเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๙ ครั้งนี้เป็นการขยายจุดสำรวจไปที่ตำแหน่งที่ไม่ปรากฏในรายงานของราชบัณฑิตยสถาน<sup>๑</sup> คือที่อำเภอดอยสะเก็ด และอำเภอสะเมิง.

การสำรวจครั้งนี้ได้ค่าก๊าซเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติในปริมาณ ๐.๒-๑๓.๗ เบคเคอเรล/ลิตร ซึ่งค่า ๐.๒ บคร./ล. เป็นระดับต่ำสุดใหม่ของประเทศไทย ค่าต่ำสุดจากการตรวจครั้งแรกคือ ๐.๘ บคร./ล. อย่างไรก็ตามพิสัยปริมาณเรดอนที่พบในครั้งนี้ (๐.๒-๑๓.๗ บคร./ล.) ยังคงยืนยันว่าระดับก๊าซเรดอนในน้ำพุร้อนธรรมชาติในภาคเหนือยังอยู่ใน

ตารางที่ ๑ ปริมาณก๊าซเรดอนในตัวอย่างน้ำพุร้อนธรรมชาติจากจังหวัดเชียงใหม่ ๙ ตัวอย่าง

สถานที่และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง		วันที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณก๊าซเรดอน (เบคเคอเรล / ลิตร)
๑	พุน้ำร้อนบ่อใหญ่ อ.สันกำแพง	๑๗ มิถุนายน ๔๙	๐.๗๕ ± ๐.๒๒
๒	พุน้ำร้อนบ่อเล็ก อ.สันกำแพง	๑๗ มิถุนายน ๔๙	๐.๒๔ ± ๐.๑๓
๓	พุน้ำร้อนป่าแป๋ บ่อ ๑ อ.แม่แตง	๑๐ กรกฎาคม ๔๙	๒.๗๑ ± ๐.๙๗
๔	พุน้ำร้อนป่าแป๋ บ่อ ๒ อ.แม่แตง	๑๐ กรกฎาคม ๔๙	๑.๔๓ ± ๐.๗๓
๕	บ่ออาบ พุน้ำร้อนป่าแป๋ อ.แม่แตง	๑๐ กรกฎาคม ๔๙	๒.๖๒ ± ๐.๙๔
๖	พุน้ำร้อนโป่งกุ่ม บ่อวงรี อ.ดอยสะเก็ด	๑๑ กรกฎาคม ๔๙	๒.๑๔ ± ๐.๕๕
๗	พุน้ำร้อนโป่งกุ่ม บ่อวงกลม อ.ดอยสะเก็ด	๑๑ กรกฎาคม ๔๙	๘.๑๒ ± ๑.๔๗
๘	พุน้ำร้อนโป่งกุ่ม บ่อสี่เหลี่ยม อ.ดอยสะเก็ด	๑๑ กรกฎาคม ๔๙	๒.๙๒ ± ๐.๗๒
๙	พุน้ำร้อนโป่งกลาง อ.สะเมิง	๑๑ กรกฎาคม ๔๙	๑๓.๗๒ ± ๒.๒๘

เกณฑ์ต่ำกว่าระดับที่ตรวจพบในน้ำพุร้อนของภูมิภาคอื่นในประเทศไทย". ปริมาณก๊าซเรดอนที่พบในการสำรวจครั้งนี้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดระดับปลอดภัยที่ได้เสนอให้กำหนดใช้สำหรับประเทศไทย คือที่ระดับ ๑๑ เบคเคอเรลต่อลิตร<sup>๓</sup> มีเพียง ๑ ตัวอย่างจากอำเภอแม่สะเมิงที่ค่าก๊าซเรดอน ๑๓.๗ บคร./ล. สูงเกินเกณฑ์ปลอดภัยดังกล่าว.

## เอกสารอ้างอิง

๑. Glossary of Thai Geography, the Royal Institute, 4<sup>th</sup> printing (revised); 2002. p. 248.
๒. ไพฑูรย์ วรรณพงษ์, อ่าง หาดวงศ์, อุดง ศรีรัตนบัลล์, สมชัย บวรกิตติ. Radon concentrations in hot spring waters in northern Thailand. Intern Med J Thai 2003; 19: 264-9.
๓. ไพฑูรย์ วรรณพงษ์, ชนิษฐา ศรีสุขสวัสดิ์, สมชัย บวรกิตติ. Potential risks from dissolved radon in water from artesian wells in Patumthani Province. ธรรมชาติศาสตร์วารสาร ๒๕๔๖; ๔: ๕๖๕-๘.
๔. ไพฑูรย์ วรรณพงษ์, Tokonami S, สมชัย บวรกิตติ. Current studies on radon gas in Thailand. Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas, held in Osaka, Japan between 6 and 10 September ๒๐๐๔, International Congress Series 2376; 2005. p. 208-9.

### Abstract : A Follow-up Study of Radon Gas in Natural Hot Spring Water in Chiang Mai

Paitoon Wanapongse\*, Attapol Cheepsattayakorn<sup>†</sup>, Sakon Rattanabussayaporn\*, Maitree Sriya\*, Somchai Bovornkitti<sup>‡</sup>

\*Office of Atoms for Peace, <sup>†</sup>Tuberculosis Center Zone 10, Chiang Mai, <sup>‡</sup>the Royal Institute

Recent surveys for radon gas in natural hot spring water in Chiang Mai Province, northern Thailand, were carried out in the months of June and July 2006. Among the four sites of natural hot springs in four districts, namely, San Kampaeng, Mae Tang, Doi Saket, and Sa Meung; the last two were sites at additional locations not listed in the Royal Institute's Glossary Report. The level of radon gas concentrations measured ranged from 0.2 to 13.7 Becquerels per liter. The findings, therefore, confirm that the levels of radon gas in natural hot spring water in this northern province remains the lowest in the country, which was noted in a previous survey. It is worth noting, however, that one water sample collected from Sa Meung district yielded a level (13.7 Becquerels/L) slightly exceeding the safety limit of 11 Becquerels per liter.

**Key words :** Natural hot spring water, radon gas, Chiang Mai Province, northern Thailand