

นิพนธ์ต้นฉบับ

ใยหินในเวอร์มิคิวไลต์ : รายงานการศึกษาเบื้องต้น

สมชัย บวรกิตติ*, สายชล เกตุษา**, เบญจลักษณ์ กาญจนเศรษฐ์***, มานพ ติระรัตนสมโภช****

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ใยหินในตัวอย่างวัสดุปลูกเวอร์มิคิวไลต์ที่นำเข้าจาก ๔ ประเทศ : เดนมาร์ก, สหรัฐอเมริกา, เนเธอร์แลนด์ และออสเตรเลีย โดยวิธีวัดการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ พบลักษณะบ่งชี้ที่กล่าวว่ามีใยหินปะปนอยู่ในบางตัวอย่าง แต่จากการตรวจโดยวิธีจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกราดไม่แสดงเส้นใยหิน เนื่องจากผลการตรวจจากวิธีตรวจทั้งสองไม่สอดคล้องกัน ทำให้คาดคิดว่าเป็นเพราะการเตรียมตัวอย่างตรวจยังไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถสรุปผลการตรวจได้แน่นอน จำเป็นต้องทำการศึกษาต่อไป

คำสำคัญ: เวอร์มิคิวไลต์, ใยหิน, การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์, วิธีจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกราด

ภูมิหลังและเหตุผล

มะเร็งเยื่อเลื่อม (เมโสเทลิโอมา) โดยเฉพาะมะเร็งเยื่อหุ้มปอด ถูกจัดว่าเป็นเครื่องหมายตัวระบุว่ามีความเสี่ยงสูงที่ได้รับใยหินเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ แต่ก็มีรายงานจำนวนมากพบว่ามีสารอีกหลายชนิดเป็นสารก่อมะเร็งชนิดนี้ และยังมีรายงานว่าไม่พบสาเหตุด้วย^{๑,๒} ซึ่งในบริบทนี้พบอุบัติการณ์ถึงร้อยละ ๕-๓๐ ของมะเร็งเยื่อเลื่อมทั้งหมด^๓

เวอร์มิคิวไลต์เป็นสารแร่กลุ่มแอลูมิเนียมซิลิเกตที่นำมาใช้เป็นวัสดุปลูกทางเกษตรกรรม ซึ่งเคยมีรายงานว่าปนเปื้อนด้วยใยหินในกระบวนการเหมืองบางแห่ง^๔ และทำให้เกิดโรคปอดใยหินและมะเร็งเยื่อเลื่อมจากใยหินได้^{๕,๖} โดยที่ประเทศไทยมีการนำเข้าเวอร์มิคิวไลต์มาใช้เป็นวัสดุปลูกมานานกว่า ๔๐ ปีแล้ว จึงทำให้คณะผู้รายงานสนใจศึกษาว่าเวอร์มิคิวไลต์ที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยขณะนี้ มีใยหินปนเปื้อนหรือไม่

ระเบียบวิธีศึกษา

การศึกษานี้ดำเนินการในช่วงเดือนธันวาคม ๒๕๕๓ - มกราคม ๒๕๕๔ ใช้ตัวอย่างศึกษาจากวัสดุปลูกเวอร์มิคิวไลต์ ที่บริษัทตัวแทนจำหน่ายนำเข้าจากประเทศเดนมาร์ก เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย แห่งละ ๑ กระสอบ กระสอบละประมาณ ๒,๐๐๐ ลิตร ผู้ศึกษา (สายชล เกตุษา) ได้จัดแบ่งเวอร์มิคิวไลต์ใส่ถุงพลาสติกถุงละ ๑๐ กรัม จากแต่ละแหล่ง แหล่งละ ๕ ถุง ส่งไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ใช้วิธีวัดการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (x-ray diffractometry; XRD) ใช้มาตรการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (x-ray diffractometer) ยี่ห้อ Bruker AXS Model D8 Discover ใช้ทองแดงเป็นหลอดกำเนิดรังสีเอกซ์ไฟฟ้า

* สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน

** ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

*** สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**** ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

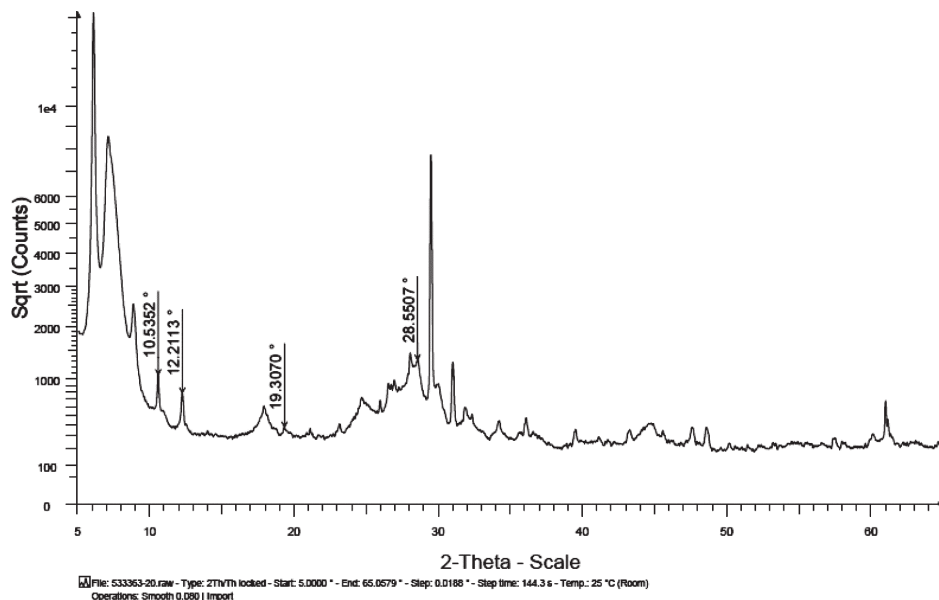
๔๐ กิโลโวลต์ กระแสไฟฟ้า ๔๐ มิลลิแอมป์ มุมที่วัดเท่ากับ ๕-๖๕ องศา เพิ่มองศาครั้งละ ๐.๐๒ อัตราความเร็วกวาดครั้งละ ๐.๓ วินาที และทำการตรวจซ้ำด้วยวิธีจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกราด (scanning electron microscopy; SEM) ใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนยี่ห้อ Jeol Model JSM-5410LV ใช้ศักย์ไฟฟ้า ๑๕ กิโลโวลต์ กำลังขยาย ๑,๐๐๐ และ ๑๕,๐๐๐ เท่า

การเตรียมตัวอย่างตรวจ: นำตัวอย่างตรวจประมาณ ๑ กรัมบดในครกเอเทจนละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงบรอนซ์เบอร์ ๑๐๐ รูเปิดขนาด ๑๕๐ ไมโครเมตร ของบริษัท ENDECOTTS Ltd. London, England (P/N 667924)

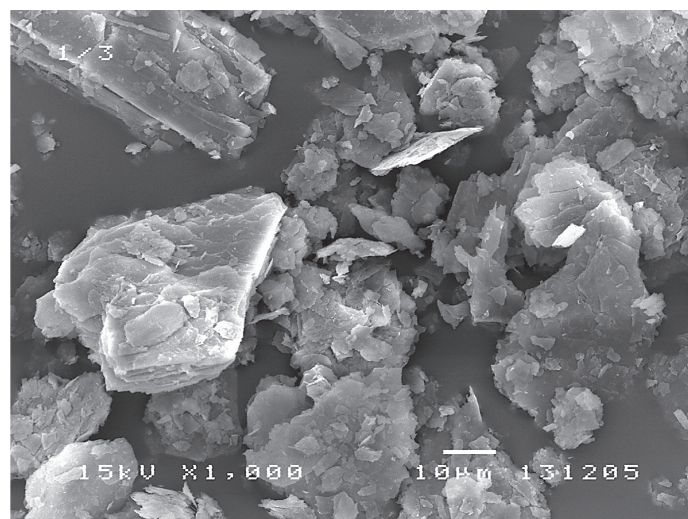
ใช้ช้อนเหล็กกลัดตัวอย่างที่เตรียมวางบนแผ่นกระจกสะอาด แล้วทำการตรวจวัดด้วยวิธีที่กล่าวข้างต้น

ผลการศึกษา

จากการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง ๓๖ ถุงปึก (จาก ๔ แหล่ง แหล่งละ ๙ ถุง) โดยวิธีวัดการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ พบว่าตัวอย่างประมาณครึ่งหนึ่งมีบันทึกแสดงลักษณะคล้ายใยหินปนอยู่ดังภาพบันทึกที่รูปที่ ๑ แต่ผลการตรวจโดยวิธีจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกราดไม่ปรากฏลักษณะเส้นใยหินในทุกตัวอย่าง (รูปที่ ๒)



รูปที่ ๑ บันทึกการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ พบลักษณะแสดงสิ่งคล้ายใยหินปรากฏในช่วงมาตราส่วน ๒ เททา ๕-๖๕



รูปที่ ๒ ภาพจากการตรวจด้วยจุลทรรศน์อิเล็กตรอนส่องกราดไม่แสดงเส้นใยหิน

วิจารณ์

เนื่องจากมีรายงานการศึกษาใยหินและโรคเหตุใยหินในประเทศไทยในช่วง ๔๐ ปีเศษที่ผ่านมาไป^{๗-๑๒} ไม่สามารถสรุปแหล่งการสัมผัสใยหินได้ ประกอบกับการศึกษาปอดจากศพผู้ป่วยโรคทั่วไปได้พบเส้นใยหินบ่อยๆในเกษตรกร^{๑๓} คณะผู้ศึกษานี้จึงไปศึกษาวัสดุปลูกเวอร์มิคูไลต์ที่มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศนานกว่า ๔๐ ปีแล้ว และทราบว่ามียารายงานพบปนเปื้อนด้วยใยหิน แต่จากผลการตรวจในครั้งนี้ยังไม่สามารถยืนยันแน่ชัดว่ามีการปนเปื้อนหรือไม่ จึงจำเป็นต้องทำการตรวจด้วยวิธีอื่นที่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์กว่าต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

บริษัทกระเบื้องโอพารจำกัดได้ให้ทุนวิจัยในงานนี้

เอกสารอ้างอิง

๑. สมชัย บวรกิตติ. เมโสเทลิโอมาไร้สาเหตุใยหินในประเทศไทย. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๔; ๕:๖-๘.
๒. Fraire AE, Cooper S, Greenberg SD, Buffler P, Langston C. Mesothelioma of childhood. Cancer 1988;62:838-47.
๓. Lange JH. Mesothelioma trends in the United States : an update based on surveillance epidemiology, and end results program data for 1973 through 2003. Am J Epidemiol 2004;160: 823 (letter).
๔. Illinois Department of Health. Asbestos in vermiculite. Environmental Health: Fact Sheet 2008. Available from: <http://www.idph.state.il.us/envhealth/factsheet/vermiculite.htm>. เปิดอ่าน ๒๒ กย. ๕๓
๕. Zolov C, Bourrikov T, Babadjov L. Pleural asbestosis in agriculture workers. Environ Res 1967;1:287-92.
๖. สมชัย บวรกิตติ, สายชล เกตุษา. กำเนิดเส้นใยหินในปอด. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๓;๔:๔๕๘-๕.
๗. สมชัย บวรกิตติ, ประเสริฐ ปาจริย์, บุญรัตน์ เอื้อสุดกิจ. อุบัติการณ์เมโสเทลิโอมาที่ศิริราช พ.ศ. ๒๕๕๓-๒๕๕๒. สารศิริราช ๒๕๕๒;๓๑:๑๒๓๕-๖๓.
๘. สมชัย บวรกิตติ, ประเสริฐ ปาจริย์. Pleural mesothelioma in Thailand. Intern Med J 1981; 1:39-45.
๙. รังสรรค์ ปุษปาคม, สมชัย บวรกิตติ. โรคบิซส์โนสิสและโรคแอสเบสโทสิสไม่พบในประเทศไทย. สารศิริราช ๒๕๓๖;๔๕:๖๖๐-๑.
๑๐. ปานเทพ สุทธิพนธ์, สมชัย บวรกิตติ. พื้นที่ความรู้เรื่องเมโสเทลิโอมาเยื่อหุ้มปอดในประเทศไทย. วารสารเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม ๒๕๕๒;๑:๔๖-๕๓.
๑๑. สมชัย บวรกิตติ, อรรถสิทธิ์ เวชชาชีวะ. กรณีอ้างอิงเมโสเทลิโอมา. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๒; ๓:๒๐๐-๒.
๑๒. ชีพสุมน สุทธิพนธ์วงศ์. ประสบการณ์เมโสเทลิโอมาที่สถาบันพยาธิวิทยา พ.ศ. ๒๕๔๑-๒๕๕๒. ธรรมชาติเวชสาร ๒๕๕๔;๑๑:๔๔-๕๓.
๑๓. สมพงษ์ ศรีอำไพ, สมชัย บวรกิตติ, ประเสริฐ ปาจริย์. อุบัติการณ์แอสเบสโทสิสในปอดจากการตรวจศพในประเทศไทย. จดหมายเหตุทางแพทย์ ๒๕๒๘;๖๘: ๑๓๔-๘๒.

Abstract

Asbestos in Vermiculite : a preliminary report

Somchai Bovornkitti*, Saichol Ketusa**, Benjalak Karnchanasest***, Manop Tirarattanasompoch****

* The Academy of Science, the Royal Institute, Bangkok

** Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok

*** Institute of Environmental Research, Chulalongkorn University, Bangkok

**** Scientific and Technological Research Equipment Center, Chulalongkorn University, Bangkok

Vermiculite is a mineral ore that has been used commercially in insulation for buildings, potting soil and fertilizer, among others. Some of this mineral is known to contain types of naturally occurring asbestos called tremolite and actinolite, to which people can be exposed to by breathing or ingestion.

The present study was conducted on four brands of vermiculite materials imported by Thailand from the Netherlands, the United States of America, Denmark, and Australia. Two methods were used in the study, namely x-ray diffractometry (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). The results were that about half the specimens examined by XRD contained asbestos-like material, but all the specimens were negative for asbestos when using SEM. For technical reasons, the present methodologies may not be absolutely effective in identifying asbestos fibers embedded in thick layers of these materials. Further study is in progress.

Key words: vermiculite, asbestos, tremolite, actinolite, x-ray diffractometry, scanning electron microscopy