

## ปูนยิปซั่ม

ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาทางด้านต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะด้านการก่อสร้าง ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยวัสดุชนิดต่าง ๆ หลายชนิด ปูนยิปซั่มก็เป็นวัสดุชนิดหนึ่งซึ่งมีความสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งในด้านการก่อสร้างและด้านอุตสาหกรรม

ปูนยิปซั่มเป็นปูนชนิดหนึ่งผลิตมาจากวัตถุดิบคือ ยิปซั่มหรือแคลเซียมซัลเฟตไดไฮเดรท ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ดังนั้นปูนยิปซั่มส่วนใหญ่จะประกอบด้วยแคลเซียมซัลเฟตประมาณร้อยละ ๗๐ โดยน้ำหนัก

แร่ยิปซั่ม (gypsum) เป็นแร่ประกอบหินและเป็นเกลือชนิดหนึ่งเรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า “แก้วเกลบ” หรือ “หินแก้ว” มีส่วนประกอบทางเคมีคือ  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ยิปซั่มบริสุทธิ์จะประกอบด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ( $\text{SO}_3$ ) ร้อยละ ๔๖.๕ แคลเซียมออกไซด์ ( $\text{CaO}$ ) ร้อยละ ๓๒.๖ และน้ำร้อยละ ๒๐.๙ ยิปซั่มมีความแข็ง ๑.๕—๒ ความถ่วงจำเพาะ ๒.๓๒—๒.๓๔ ยิปซั่มที่บริสุทธิ์จะมีสีขาว แต่อาจจะมีสีเทา น้ำเงิน อมเทา ชมพู หรือเหลือง แล้วแต่สิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่ผสมอยู่ ซึ่งจะทำให้มีสีเปลี่ยนไป ยิปซั่มสามารถละลายได้ดีในกรดเกลือที่ร้อน และจะละลายอย่างช้า ๆ ในน้ำ

แร่ยิปซั่มมีแหล่งกำเนิดจากน้ำทะเล โดยที่ในน้ำทะเลมีแร่ธาตุและเกลือต่าง ๆ ละลายอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อน้ำทะเลถูกแสงแดดเผาจะระเหยกลายเป็นไอเหลือสารต่าง ๆ ตกตะกอนไว้ ดังเช่นการทำนาเกลือในธรรมชาติ ในพื้นที่ที่น้ำทะเลท่วมถึงนั้น หากมีสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาขวางกั้นก้นน้ำทะเลไว้ เช่น มีตะกอนมาตกทับถมขวางทางน้ำไหล หรือมีถ้ำถ้ำน้ำ หรือหินละลายจากภูเขาไฟมาปิดทางเดินของน้ำ หรือการที่แผ่นดินค่อย ๆ ยกตัวสูงขึ้นจนเป็นแอ่งน้ำอยู่เหนือระดับน้ำทะเล น้ำทะเลที่ขังอยู่ในแอ่งนั้นก็ไหลถ่ายเทไม่ได้ หรืออาจจะมึ้นน้ำทะเลไหลเข้าไปได้เมื่อตอนน้ำขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอัตราการระเหย

ของน้ำในแอ่งนั้นจะสูงกว่า แอ่งนั้นจึงมีสภาพคล้ายๆ กับนาเกลือ เพียงแต่มีขนาดใหญ่กว่ามาก น้ำทะเลจะถูกแดดเผากลายเป็นไอเหลือแต่สารต่างๆ ตกตะกอนอยู่ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเรามักเข้าใจกันว่ามีแต่เกลือที่เรียกว่าเกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์เท่านั้น ความจริงแล้วมีเกลืออีกหลายชนิดที่ได้จากการระเหยน้ำทะเลเช่นนี้ แต่จะได้เกลือชนิดใดขึ้นอยู่กับว่าทะเลแห่งนั้นจะมีส่วนประกอบอย่างไรและพื้นที่แห่งนั้นมีอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมอย่างไร แร่ยิปซั่มสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อน้ำทะเลซึ่งถูกกักขังอยู่ในแอ่งนั้นถูกแดดเผาจนระเหยกลายเป็นไอ เมื่อน้ำมีอุณหภูมิประมาณ ๔๒ °ซ. และมีความเค็มเป็น ๓.๓๕ เท่าของความเค็มปกติของน้ำทะเล แคลเซียมซัลเฟตจะเริ่มตกตะกอนจากน้ำทะเล การตกตะกอนเป็นแร่ยิปซั่มนี้จะดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งน้ำทะเลมีความเข้มข้นมากขึ้น โดยมีความเค็มเป็น ๔.๘ เท่าของความเค็มปกติ ตะกอนที่ตกนั้นจะเป็นแอนไฮไดรต์แคลเซียมซัลเฟต โดยปกติแล้วแคลเซียมซัลเฟตตกตะกอนเป็นแร่ยิปซั่มก่อน ประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำทะเลนั้น ต่อจากนั้นเมื่อความเข้มข้นมากขึ้นจะตกตะกอนเป็นเกลือแร่แอนไฮไดรต์ (anhydrite) ซึ่งเป็นแคลเซียมซัลเฟตที่ไม่มีน้ำผลึก แต่ถ้าในขณะที่ยิปซั่มตกตะกอนอยู่นั้น อุณหภูมิหรือความเค็มเปลี่ยนไปก็จะเกิดยิปซั่มสลับกับแอนไฮไดรต์หรือเกลือชนิดอื่น ๆ แต่ถ้าเมื่อใดมีอุณหภูมิหรือความเค็มของน้ำทะเลถึงจุดที่เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ตกตะกอนแล้ว จะไม่เกิดแร่ยิปซั่มเลย

แหล่งแร่ยิปซั่มขนาดใหญ่ ๆ ที่มีความหนาแน่นๆ เกิดขึ้นเพราะพื้นที่ในแอ่งนั้นมีน้ำทะเลจากภายนอกไหลเข้าไปเพิ่มเติมได้ตลอดเวลาด้วยอัตราที่ยังคงทำให้ความเค็มเป็น ๓.๓๕ เท่าของความเค็มปกติและมีอุณหภูมิ ๔๒ °ซ. เสมอ เกลือชนิดอื่น ๆ จะตกตะกอนไม่ได้ จะมีก็แต่ยิปซั่มเท่านั้น ตะกอนตอน

ล่าง ๆ ส่วนมากจะเป็นแอนไฮดรรัสแคลเซียมซัลเฟต ซึ่งเกิดเนื่องจากน้ำในโมเลกุลของยิปซัมถูกไล่ออกมา ภายหลังที่น้ำหนักของแร่ที่สะสมตัวอยู่ข้างบนและจาก สภาพแวดล้อมที่ร้อน จึงเกิดเป็นแคลเซียมซัลเฟต ชนิดที่ไม่มีน้ำอยู่ แร่ยิปซัมที่พบในธรรมชาตินี้จะมี รูปร่างหลายแบบด้วยกัน แต่โดยทั่วไปมักจะพบเป็น แบบเนื้อแน่นและเกิดเป็นรูปเฉพาะได้ เช่น เกิดเป็น รูปผลึกใสคล้ายหางปลาเรียกว่าซีลีไนท์ (selenite) ถ้าเป็นชนิดเนื้อแน่นละเอียดเรียกว่า อะลาแบสเตอร์ (alabaster) และถ้าเป็นอย่างชนิดเส้นใยก็เรียกว่า ซาตินสปาร์ (satin spar) เป็นต้น

สำหรับประเทศไทยพบแร่ยิปซัมเกือบจะทั่วประเทศคือ พบทุก ๆ ภาค เช่น ภาคใต้ พบที่อำเภอ นาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัด นครศรีธรรมราช ทางภาคเหนือพบที่จังหวัดลำปาง อุตรดิตถ์ ภาคกลางพบที่จังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบที่จังหวัดเลย นอกจากนี้ ยังพบในแหล่งที่มีเกลือหินอยู่อีกหลายแห่ง แต่ว่า แหล่งต่าง ๆ ที่ได้สำรวจพบนี้ แหล่งที่อยู่ในเขตอำเภอ บางมูลนาก จังหวัดพิจิตร ซึ่งเป็นบริเวณติดต่อ ระหว่างจังหวัดพิจิตรกับนครสวรรค์เป็นแหล่งใหญ่ที่สุด คาดว่ามีแร่ยิปซัมประมาณ ๓๐ ล้านตัน คุณภาพ ของยิปซัมแหล่งนี้มีความบริสุทธิ์สูงถึงร้อยละ ๙๐

แร่ยิปซัมสามารถนำมาผลิตเป็นวัสดุต่าง ๆ ได้ มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งนำมาผลิตเป็นปูนยิปซัม ซึ่งแบ่งออกได้ตามลักษณะการใช้งานเป็น ๔ ประเภท ดังนี้คือ

๑. ปูนปลาสเตอร์ (Plaster of Paris) ผลิตจาก แคลเซียมซัลเฟตเอมิไฮเดรตที่ไม่ได้เติมสารหน่วง การก่อตัว (retarder of set) ปูนปลาสเตอร์นี้สามารถ ทำได้หลายชั้นคุณภาพ (grades) เพื่อประโยชน์ ในการใช้สอยที่ต่าง ๆ กันไป แคลเซียมซัลเฟตเอมิ-

ไฮเดรตมีสูตรทางเคมีคือ  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$  หรือ  $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  หมายถึง ยิปซัมที่ได้ไล่น้ำผลึก (dehydration) ออกบ้างแล้วด้วยความร้อนจนเหลือ น้ำผลึกเพียงครึ่งโมเลกุล

๒. ปูนยิปซัมเอมิไฮเดรตก่อตัวช้า ผลิตจาก แคลเซียมซัลเฟตเอมิไฮเดรต ซึ่งเติมสารหน่วงการ ก่อตัวทำให้ก่อตัวช้า ปูนยิปซัมประเภทนี้แบ่งได้เป็น ปูนยิปซัมรองพื้นและปูนยิปซัมฉาบหน้า

๓. ปูนยิปซัมแอนไฮดรรัส ผลิตจากยิปซัมแอน-ไฮเดรตแคลเซียมซัลเฟต (anhydrous calcium sulfate:  $\text{CaSO}_4$ ) เป็นส่วนใหญ่ โดยวิธีใช้ความร้อน ไล่น้ำจากยิปซัม

๔. ปูนยิปซัมคีน (Keene's plaster) ผลิต จากยิปซัมแอนไฮเดรตแคลเซียมซัลเฟต ซึ่งมีลักษณะ เฉพาะคือ สามารถนำมาฉาบให้เป็นผิวเรียบต่อเนื่อง กันได้โดยง่าย ทั้งนี้เนื่องจากปูนยิปซัมชนิดนี้จะค่อยๆ ก่อตัวช้า ๆ

ปัจจุบันมีการนำเอาปูนยิปซัมมาใช้งานกันอย่าง แพร่หลายในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นส่วนผสมใน ปูนซีเมนต์เป็นตัวหน่วงการแข็งตัว ทำแผ่นยิปซัม บอร์ด ใช้ทำโครงแทนไม้ระแนง ใช้ในงานผลิตภัณฑ์ เซรามิก แม่พิมพ์ทำพื้น ใช้ในการประกอบการเรียน การสอนและอื่น ๆ อีกมากมาย คาดว่าในอนาคตคง จะมีการนำปูนยิปซัมมาใช้ในรูปแบบอื่น ๆ ได้มากยิ่งขึ้น

ในการซื้อขายหรือเลือกใช้ปูนยิปซัม หากต้อง การได้ปูนที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน ก็จำเป็นต้อง ทดสอบคุณภาพก่อน กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็น ห้องปฏิบัติการกลางทางวิทยาศาสตร์ของรัฐที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ครบ พร้อมทั้งจะให้บริการวิเคราะห์ ทดสอบได้ ผู้สนใจรับบริการติดต่อได้ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระราม ๖ พญาไท ในเวลา ราชการ.