

บทสรุปผู้บริหาร

การศึกษากระบวนการ Metamictization และการเปลี่ยนสีของเพทาย มี จุดประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นในเพทายก่อนและหลังการเผา เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและเป็นการสร้างความเข้าใจให้มากขึ้นในการพัฒนาการเพิ่มคุณภาพของเพทายซึ่งในอนาคตจะหายากและมีราคาแพงขึ้น การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการเผาที่อุณหภูมิ 600 700 800 900 และ 1000 องศาเซลเซียส ในสภาวะออกซิเดชันและรีดักชัน เพื่อหาอุณหภูมิและสภาวะที่เหมาะสมในการเปลี่ยนสีของเพทาย และอธิบายสาเหตุการเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้นในระหว่างการเผา โดยจะทำการศึกษาเพทายจากแหล่งบางกะจะ จังหวัดจันทบุรี แหล่งบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี แหล่งรัตนคีรี ประเทศกัมพูชา และแหล่งรัตนปุระ ประเทศศรีลังกา ผลจากการศึกษาพบว่า สามารถแบ่งเพทายตามแหล่งกำเนิดออกเป็นสองกลุ่มคือ แหล่งบางกะจะ บ่อพลอย และ รัตนคีรี กับแหล่งรัตนปุระ โดยเพทายจากแหล่งบางกะจะ บ่อพลอย และ รัตนคีรี มีปริมาณยูเรเนียม (Uranium) และ ทอเรียม (Thorium) เป็นองค์ประกอบเพียงเล็กน้อย แต่เมื่อเทียบกับแหล่งรัตนปุระจะพบว่ามีปริมาณมากกว่าแหล่งอื่นๆ มากกว่า 100 เท่า กระบวนการ Metamictization เกิดขึ้นกับเพทายจากทุกแหล่ง โดยมีระดับความรุนแรงที่ต่างกัน แหล่งบางกะจะ บ่อพลอย และ รัตนคีรี มี ระดับของกระบวนการ Metamictization ในระดับต่ำ ซึ่งคาดว่าเกิดจากปริมาณธาตุกัมมันตภาพรังสีที่มีปริมาณน้อย และอายุทางธรณีวิทยาของเพทายยังไม่มากนัก ในทางกลับกันเพทายจากแหล่งรัตนปุระมีระดับของกระบวนการ Metamictization ในระดับสูงและมีสภาพผลึกเป็น amorphous ซึ่งส่งผลให้ค่าความถ่วงจำเพาะมีค่าต่ำลง

สีของเพทายก่อนเผาจากแหล่งบางกะจะ บ่อพลอย และรัตนคีรี จะมีสีน้ำตาลและสีน้ำตาลอมแดงที่เกิดจากกระบวนการ Metamictization ในระดับต่ำ เนื่องจากมีปริมาณธาตุกัมมันตภาพรังสีน้อย ส่งผลให้เกิดการเกิดสีแบบ color center ในขณะที่เพทายจากแหล่งรัตนปุระมีสีเขียว ซึ่งเกิดจากกระบวนการ Metamictization ระดับสูง ประกอบกับมีปริมาณธาตุกัมมันตภาพรังสีมาก เพทายที่มีระดับของกระบวนการ Metamictization สูงสามารถทำให้เกิดการ Recrystallization ได้ด้วยการเผาที่อุณหภูมิตั้งแต่ 800 องศาเซลเซียส ซึ่งจะส่งผลให้ค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบเพทายว่าผ่านการเผาหรือไม่ด้วยเครื่อง FTIR spectrophotometer โดยหากเพทายยังไม่ผ่านการเผาจะพบพีคของ OH group ที่ 4072 cm^{-1} และ 4262 cm^{-1}

การเปลี่ยนสีของเพทายแหล่งบางกะจะ บ่อพลอย และ รัตนคีรี จะเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสีน้ำตาลอมแดงไปเป็นใสไม่มีสีเมื่อเผาเพทายที่อุณหภูมิตั้งแต่ 600 องศาเซลเซียสจนถึง 800 องศาเซลเซียส ในทุกสภาวะ และจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลอมแดงไปเป็นสีฟ้าเมื่อเผาเพทายที่อุณหภูมิในช่วง 900-1000 องศาเซลเซียส ในสภาวะรีดักชัน โดยสีฟ้าของเพทายเกิดจากธาตุ U^{4+} ซึ่งมีกระบวนการการเปลี่ยนสีของเพทายเกิดจากการที่มี U^{5+} เป็นองค์ประกอบอยู่ในเพทาย เมื่อทำการเผาจะเป็นการขยาย lattice ของผลึก และเมื่อเผาในสภาวะรีดักชันจนถึง

อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส P^{5+} บางส่วนแปรสภาพเป็น P^{4+} ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า แต่สามารถอยู่ในโครงสร้างได้ เนื่องจากการขยายตัวของ lattice เมื่อนำเพทายออกจากเตาเผาอย่างรวดเร็วจึงทำให้ P^{4+} ยังคงอยู่ใน lattice ของผลึก ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีการดูดกลืนแสงส่งผลให้เพทายเปลี่ยนเป็นสีฟ้า