

Thesis Title	Mineralogy of Gemstones Associated with Corundum from Ilakaka, Madagascar
Author	Ms. Tayanit Mitpang
Degree	Master of Science (Geology)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Panjawan Thanasuthipitak

ABSTRACT

A total of 173 gemstones associated with corundum from Ilakaka consist of spinel (37), chrysoberyl (38), topaz (50), zircon (29), tourmaline (14) and quartz (5). The gemmological properties of these gemstones were studied using basic gemmological instruments, while advanced analytical techniques, including UV-Vis-NIR, EPMA-WDS, PIXE, and Raman spectroscopy, were used to study absorption spectra, chemical compositions, and mineral inclusions. Gemmological properties (including SG, RI, birefringence and fluorescence) of each gemstones are in the range of natural gemstones.

Spinel have colour range from red, purple, reddish purple, bluish purple, purple red to violet. Most absorption spectra revealed absorption band of Cr^{3+} and Fe^{2+} related to high contents of Cr and Fe. The absorption spectra of blue spinel revealed high Fe^{2+} peak and low Co^{2+} peak. Mineral inclusions found in spinel are rutile, apatite, graphite, octahedral crystal and stringers of minute octahedral crystals.

Chrysoberyl are yellowish green, greenish yellow, yellow-green, and yellow. Absorption spectra show absorption bands of Fe^{3+} related to high Fe content. Some

sample also reveal absorption bands of Cr^{3+} . In Cat's eye, Ti contents are high. Mineral inclusion found in some chrysoberyl samples are quartz.

Tourmaline samples have colour range from red, orangy red, pink to yellowish orange. Red or pink tourmaline show distinct Mn^{3+} peak and low Fe^{2+} peak, and H_2O -vibration peak. Chemical analysis of pink tourmaline revealed high Na contents, and may be classified as rubellite. For yellowish orange tourmaline, the absorption spectra show Fe^{2+} - Ti^{4+} charge transfer peak, related to the equally high Fe and Ti contents. Chemical analysis of this yellowish orange tourmaline revealed that Ca contents are higher than Na contents, and may be classified as uvite. Mineral inclusion found in the tourmaline is pink and rod-like crystal of tourmaline (?).

Topaz samples are colourless and greenish blue. Their absorption spectra show OH^- peak. Fluorine contents are high. Mineral inclusions include ferrocolumbite, apatite, monazite, colourless crystal, and white crystals.

Zircon samples have colour range from yellow to orangy yellow. Specific gravity measurement revealed that they are intermediate to high type. Absorption spectra show U^{4+} and U^{5+} peaks. Hf, U, and Y contents are high. Mineral inclusions are apatite.

Quartz samples are colourless, smoky and pale purple. They are nearly pure SiO_2 in composition. Mineral inclusions found in quartz are colourless crystal, brown and black minerals.

The information obtained from chemical composition and mineral inclusion studied indicated that spinel contained mineral inclusions related to metamorphic origin. For this reason, it can be concluded that spinel may be the most closely related mineral to corundum from Ilakaka in terms of origin. For other gemstones, they are more likely from different origin from the corundum.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ วิทยาแร่ของรัตนชาติที่อยู่ร่วมกับคอร์ันดัมจากเมืองอิลากากา ประเทศมาดากัสการ์

ผู้เขียน นางสาวชยานิตย์ มิตรเปง

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ธรณีวิทยา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. ปัญจวรรณ รนสุทธิพิทักษ์

บทคัดย่อ

ศึกษารัตนชาติที่เกิดร่วมกับคอร์ันดัมจากเมืองอิลากากา ประเทศมาดากัสการ์ จำนวน 173 ตัวอย่าง ประกอบด้วย สปิเนล 37 ตัวอย่าง คริโซเบริล 38 ตัวอย่าง โทแพซ 50 ตัวอย่าง เซอร์คอน 29 ตัวอย่าง และควอร์ตซ์ 5 ตัวอย่าง โดยทำการศึกษาสมบัติทางอัญมณีวิทยาด้วยเครื่องมือพื้นฐานพบว่า รัตนชาติเหล่านี้มีสมบัติทางอัญมณีวิทยาอยู่ในช่วงของรัตนชาติที่เกิดโดยธรรมชาติ ศึกษาสเปกตรัมการดูดกลืนแสงโดยใช้เครื่องยูวี-วิสิเบิล-เนียร์อินฟราเรด สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่องอิเล็กตรอนไมโครโพรบ และเครื่องโปรตอนอินดิคส์ เอ็กซ์เรย์มิสชัน วิเคราะห์ชนิดของมลทินแร่ด้วยเครื่องรามานสเปกโตรสโคปี

สปิเนลที่พบอยู่ในช่วงสีตั้งแต่ แดง ม่วงแดง ม่วงอมแดง ม่วงอมน้ำเงิน ไปจนถึงม่วงน้ำเงิน ตัวอย่างส่วนใหญ่แสดงสเปกตรัมการดูดกลืนแสงของโครเมียมและเหล็ก ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณของธาตุโครเมียมและเหล็กที่วิเคราะห์ได้ ส่วนสเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสปิเนลสีฟ้า แสดงพีคของเหล็กที่ชัดเจนและพีคของโคบอลต์เล็กน้อย มลทินแร่ที่พบได้แก่ รูไทล์, อะพาไทต์, กราไฟต์, ผลึกรูปทรงออกตะฮีดรอล และผลึกรูปทรงออกตะฮีดรอลขนาดเล็กซึ่งเรียงตัวกันเป็นแถว

คริโซเบริลที่พบมีสีเขียวอมเหลือง เหลืองอมเขียว เหลือง-เขียว และเหลือง แสดงสเปกตรัมการดูดกลืนแสงของเหล็ก ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณของธาตุเหล็กที่วิเคราะห์ได้สูง บางตัวอย่างแสดง

สเปกตรัมการดูดกลืนแสงของโครเมียมด้วย ในตัวอย่างชนิดตาแมว พบว่ามีปริมาณธาตุไทเทเนียมสูง มลทินแร่ที่พบคือแร่ควอร์ตซ์

ตัวอย่างทัวร์มาลีนที่พบอยู่ในช่วงสีตั้งแต่แดง แดงอมส้ม ชมพู ไปจนถึงส้มอมเหลือง ทัวร์มาลีนสีแดงแสดงฟลักของแมงกานีสที่เด่นชัด ฟลักของเหล็กและน้ำเล็กน้อย การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของทัวร์มาลีนสีชมพู พบว่ามีปริมาณธาตุโซเดียมสูง จึงจำแนกได้ว่าเป็นทัวร์มาลีนชนิดรูเบลไลต์ สำหรับทัวร์มาลีนสีส้มอมเหลือง สเปกตรัมการดูดกลืนแสงแสดงฟลักของการแลกเปลี่ยนประจุระหว่างเหล็กกับไทเทเนียม ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณของธาตุเหล็กและไทเทเนียมที่วิเคราะห์ได้ในปริมาณเท่า ๆ กัน การวิเคราะห์ทางเคมีของทัวร์มาลีนสีส้มน้ำตาลนี้ พบว่ามีปริมาณธาตุแคลเซียมสูงกว่าธาตุโซเดียม จึงจำแนกได้ว่าเป็นทัวร์มาลีนชนิดยูไวต์ มลทินแร่ที่พบคือแท่งผลึกสีชมพูของแร่ทัวร์มาลีน(?)

โทแพซที่พบเป็นชนิดใสไม่มีสี และสีฟ้าอมเขียว แสดงฟลักของไฮดรอกซิล และมีปริมาณของธาตุฟลูออรีนสูง มลทินแร่ที่พบ ได้แก่ เพอร์โรโคลิมไบต์ อะพาไทต์ โมนาไซต์ ผลึกไม่มีสีและผลึกสีขาว

เซอร์คอนที่พบอยู่ในช่วงสีตั้งแต่เหลืองไปจนถึงเหลืองอมส้ม การวัดค่าความถ่วงจำเพาะพบว่า เป็นชนิดกลางถึงชนิดสูง พบสเปกตรัมการดูดกลืนแสงของยูเรเนียม การวิเคราะห์ทางเคมีพบปริมาณของธาตุฮาฟเนียม ยูเรเนียม และอิตเทรียมสูง มลทินแร่ที่พบคือ แร่อะพาไทต์

ควอร์ตซ์ที่พบเป็นผลึกใสไม่มีสี สีคว้านหรี และสีม่วงอ่อน มีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับชนิดกาบริสุทรี มลทินแร่ที่พบคือ ผลึกใสไม่มีสี แร่สีน้ำตาลและดำ

ข้อมูลที่ได้จากองค์ประกอบทางเคมีและการศึกษามลทินแร่ แสดงว่า สปิเนลมีมลทินแร่ที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดแบบกระบวนการแปรสภาพ ดังนั้นสปิเนลจึงเป็นแร่ที่มีความสัมพันธ์กับคอร์ันดัมจากแหล่งอิลากาในแง่ของการเกิดมากที่สุด ส่วนรัตนชาติชนิดอื่น ๆ น่าจะมีการเกิดที่แตกต่างออกไปจากคอร์ันดัม