

Thesis Title	Advanced Analytical Techniques for Corundum from Madagascar
Author	Ms. Kobkarn Phetphu
Degree	Master of Science (Geology)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Theerapongs Thanasuthipitak

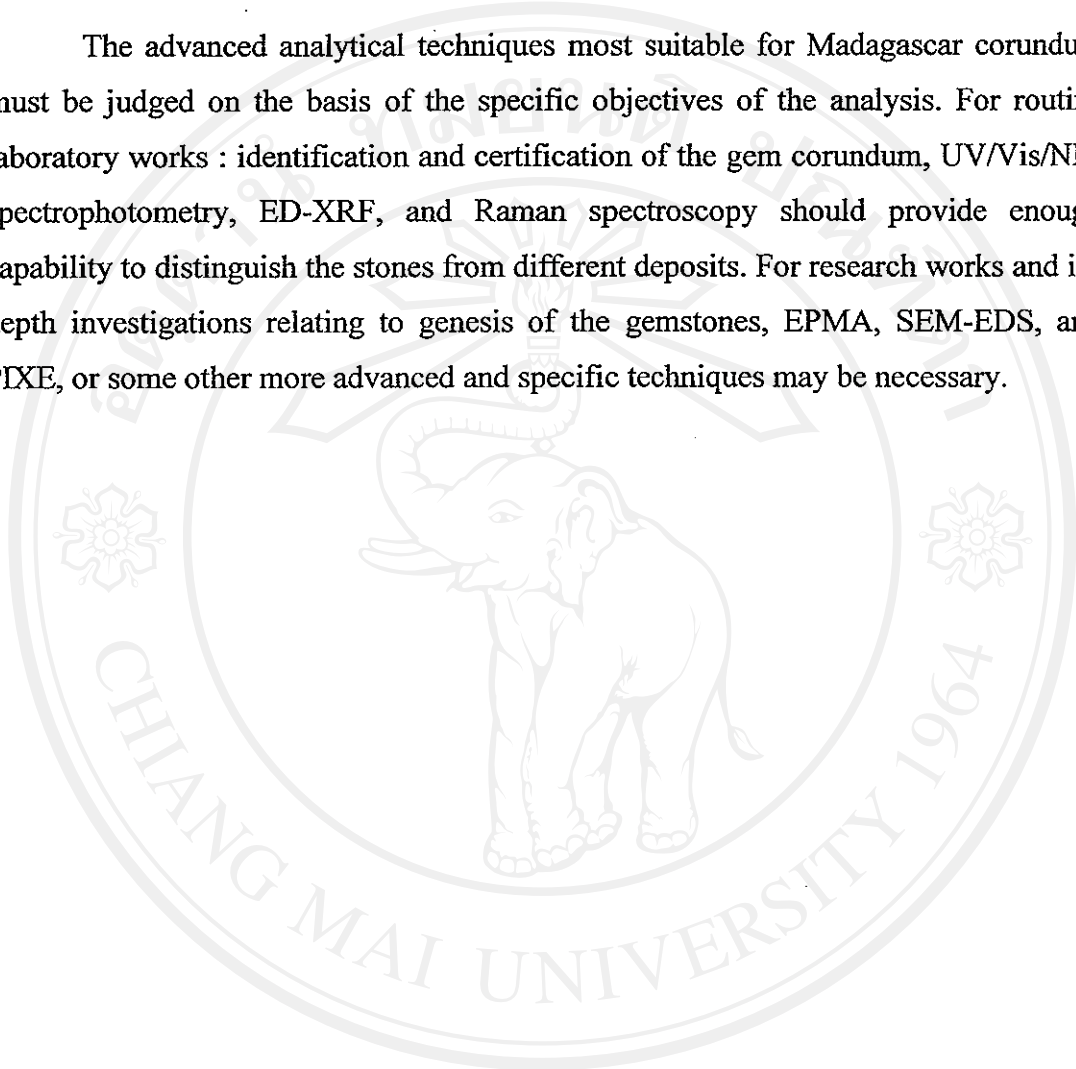
ABSTRACT

A total of 172 rough, untreated gem corundum samples from four deposits in Madagascar : Diego Suarez, Andilamena, Andranondambo, and Ilakaka, were studied. Basic gemmological instruments were used to determine their gemmological properties. Advanced analytical techniques were applied to obtain optical absorption spectra and chemical composition of gemstones especially Cr, Fe, Ti, V, and Ga contents, as well as types of mineral inclusions found in these samples.

Diego Suarez samples show characteristics which are typical of sapphires of basaltic affiliation. Their absorption spectra show prominent Fe^{3+} peaks and distinct $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ IVCT band. Some samples show core-rim characteristic which is distinguished feature of Diego Suarez sapphires. Andilamena samples show characteristics which are typical of rubies of basaltic affiliation. Their absorption spectra show distinct absorption edge around 340 nm reflecting high Fe contents. Distinguishable features of Andilamena rubies are their medium to strong fluorescence under LWUV, and the zircon cluster inclusions. Andranondambo and Ilakaka samples show characteristics which are typical of sapphires of metamorphic affiliation. Their absorption spectra show no $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ IVCT bands. Distinguished inclusion of Andranondambo sapphires is fibrous sapphirine, while very thick tube-

like inclusions and amphibole in Ilakaka sapphires have not been reported elsewhere from other metamorphic sapphires.

The advanced analytical techniques most suitable for Madagascar corundum must be judged on the basis of the specific objectives of the analysis. For routine laboratory works : identification and certification of the gem corundum, UV/Vis/NIR spectrophotometry, ED-XRF, and Raman spectroscopy should provide enough capability to distinguish the stones from different deposits. For research works and in-depth investigations relating to genesis of the gemstones, EPMA, SEM-EDS, and PIXE, or some other more advanced and specific techniques may be necessary.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์พลอยคอร์ันดัมจากมาดากัสการ์ด้วยเทคนิคขั้นสูง
ผู้เขียน	นางสาวกอบกาญจน์ เพชรภู
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ธรณีวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. ชีรพงศ์ ธนสุทธิพิทักษ์

บทคัดย่อ

คอร์ันดัมที่ยังไม่ผ่านการเพิ่มคุณภาพจำนวน 172 ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นคอร์ันดัมจาก 4 แหล่งของประเทศมาดากัสการ์ คือ แหล่งคิเอโก ชัวเรซ, แอนดิลามินา, แอนครานอนแคมโบ และอิลากากา การศึกษาสมบัติทางอัญมณีใช้เครื่องมือพื้นฐาน ส่วนการศึกษาลักษณะการดูดกลืนแสงและส่วนประกอบทางเคมีในคอร์ันดัม โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณของธาตุ โครเมียม, เหล็ก, ไทเทเนียม, วานาเดียม และแกเลียม และชนิดของแร่มลทินที่พบใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง

คอร์ันดัมจากแหล่งคิเอโก ชัวเรซ แสดงลักษณะต่างๆ ของแซปไฟร์ที่สัมพันธ์กับหินบะซอลต์ แสดงลักษณะการดูดกลืนแสงของ Fe^{3+} และแถบการดูดกลืนแสงของ Fe^{2+}/Fe^{3+} IVCT อย่างเด่นชัด ในบางตัวอย่างพบลักษณะความแตกต่างของแกนกลางและขอบของผลึกพลอย ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแซปไฟร์จากแหล่งนี้ คอร์ันดัมจากแหล่งแอนดิลามินา แสดงลักษณะต่างๆ ของทับทิมที่สัมพันธ์กับหินบะซอลต์ โดยการดูดกลืนแสงแสดงขอบของการดูดกลืนแสงที่บริเวณ 340 นาโนเมตรอย่างเด่นชัด ซึ่งบ่งถึงธาตุเหล็กที่มีปริมาณสูง ลักษณะเฉพาะของทับทิมจากแหล่งแอนดิลามินา คือ การเรืองแสงเด่นชัดภายใต้รังสีอัลตราไวโอเลตคลื่นยาว และมลทินกลุ่มผลึกแร่เซอร์คอนในเนื้อพลอย คอร์ันดัมจากแหล่งแอนครานอนแคมโบ และอิลากากา แสดงลักษณะต่างๆ ของแซปไฟร์ที่สัมพันธ์กับหินแปร เช่น แถบการดูดกลืนแสงไม่แสดง Fe^{2+}/Fe^{3+} IVCT แร่มลทินที่พบเฉพาะในคอร์ันดัมจากแหล่งแอนครานอนแคมโบ คือ แร่แซปไฟร์ในแบบเส้นใย ส่วนมลทินเด่นใน

คอร์นคัมจากแหล่งอิลากากาได้แก่ มลทินรูปท้อ และแร่แอมฟิโบลซึ่งยังไม่มีการรายงานว่าพบในแหล่งเขปไฟร์ที่สัมพันธ์กับหินแปรแหล่งอื่นๆ

การพิจารณาว่าเครื่องมือชั้นสูงใดมีความเหมาะสมที่สุดสำหรับพลอยคอร์นคัมจากประเทศมาดากัสการ์นั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เป็นสำคัญ สำหรับงานปกติในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการตรวจสอบ และออกไปรับรอง เครื่องวัดการดูดกลืนแสงในช่วงยูวี/วิสิเบิล/เนียร์อินฟราเรด, เครื่องเอนเนอซีคิสเพอสิฟเอ็กเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ และเครื่องรามานควรจะมีประสิทธิภาพเพียงพอในการจำแนกคอร์นคัมจากแหล่งต่างๆ สำหรับงานวิจัยและการศึกษาแหล่งกำเนิดของพลอย อาจจำเป็นต้องใช้เครื่องมือเลเซอร์อินไมโครโพรป, โพรตอนอินดิวิสเอ็กเรย์อิมิตชัน, สแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโคป หรือเครื่องมือชั้นสูงอื่นๆ