

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ศิลาเคมีของหินอัคนีชนิดเมฟิกในอำเภอมะสาและอำเภอมะจัน จังหวัดเชียงราย
ผู้เขียน	นางสาวกาญจนา กันทะขันธ์
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ธรณีวิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรพาส แพ่งขันธ์

บทคัดย่อ

หินอัคนีชนิดเมฟิกที่ศึกษาจากพื้นที่อำเภอมะสาและอำเภอมะจัน จังหวัดเชียงราย เป็นส่วนหนึ่งของแนวหินภูเขาไฟเชียงราย-เชียงใหม่ หินเหล่านี้สามารถแบ่งได้เป็นสองกลุ่ม คือกลุ่ม I หินก้ำกึ่งระหว่างสับแอลคาลิกกับหินแอลคาลิก และหินสับแอลคาลิก และกลุ่ม II หินสับแอลคาลิก หินกลุ่ม I ประกอบด้วย หินแกรโบร หินไดออไรต์ หินมอนโซไดออไรต์ หินไมโครแกรโบร และหินไมโครไดออไรต์ เป็นส่วนใหญ่ และที่เหลือเป็นแอนดีไซต์/บะซอลต์ หินกลุ่ม II ประกอบด้วย หินแกรโบร หินไดออไรต์ หินไมโครแกรโบร และหินไมโครไดออไรต์ เป็นส่วนใหญ่ หินแอนดีไซต์/บะซอลต์ และหินบะซอลต์เป็นส่วนน้อย

หินแกรโบรกลุ่ม I ส่วนใหญ่เป็นเนื้อหินเชริเอท หินในกลุ่มนี้ประกอบด้วยแอมฟิโบล และแพลจิโอเคลส หินไดออไรต์แสดงเนื้อผลึกขนาดกลางถึงใหญ่ แสดงเนื้อหินเชริเอท ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส และแอมฟิโบลเป็นปริมาณมาก แร่ทึบแสง แร่สีเข้มไม่สามารถระบุชนิด ควอตซ์ และอะพาไทต์เป็นปริมาณน้อย หินมอนโซไดออไรต์แสดงเนื้อผลึกขนาดปานกลางถึงหยาบ ประกอบด้วยแอมฟิโบล และแพลจิโอเคลสเป็นปริมาณมาก แร่ทึบแสง และควอตซ์เป็นปริมาณน้อย หินไมโครแกรโบรแสดงเนื้อผลึกขนาดเล็กถึงปานกลาง ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส แอมฟิโบล และแร่ทึบแสง หินไมโครไดออไรต์แสดงเนื้อผลึกเล็กถึงปานกลาง ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส แอมฟิโบลเป็นปริมาณมาก ควอตซ์ แร่ทึบแสง และแร่สีเข้มไม่สามารถระบุชนิดเป็นปริมาณน้อย หินแอนดีไซต์/บะซอลต์แสดงเนื้อผลึกขนาดเล็กมาก มีเนื้อหินโอไฟติก/ซับโอไฟติก ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส แอมฟิโบลเป็นปริมาณมากและอะพาไทต์ เป็นปริมาณน้อย จากการศึกษาทางเคมีพบว่าหินกลุ่ม I มี อัตราส่วน Zr/TiO_2 และ Nb/Y มีค่า 0.030-0.0349 และ 0.1071-

0.7191 ตามลำดับ รูปแบบธาตุหายากที่เทียบกับคอนไดรต์ของหินกลุ่ม **I** แสดงกราฟก่อนข้างเรียบในช่วง **Sm** ถึง **Yb** โดยมี (**Sm/Yb**) เทียบกับคอนไดรต์มีค่า **2.127-2.649** และแสดงการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงธาตุหายากชนิดเบา โดยมี (**La/Sm**) เทียบกับคอนไดรต์มีค่า **1.744-3.060** เป็นลักษณะรูปแบบของหินโทลิติก ส่วนรูปแบบของธาตุที่เทียบกับบะซอลต์แบบสันเขากลางมหาสมุทรเป็นแบบขึ้นบันได ซึ่งเป็นลักษณะของหินบะซอลต์ที่เกิดแบบเกาะกลางมหาสมุทร หินกลุ่ม **I** มีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายกับหินบะซอลต์ที่เกิดกลางเปลือกมหาสมุทรชนิดโทลิติกบะซอลต์ จากภูเขาไฟใต้ทะเลขึ้นมา อยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของแผ่นเปลือกโลกแปซิฟิก ทางตอนเหนือของแนวมุดตัวตองกา

หินแกบโบรกลุ่ม **II** ส่วนใหญ่เป็นเนื้อผลึกขนาดปานกลางและเนื้อหินเซริเอท ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส และไคลโนไพรอกซีนเป็นปริมาณมาก ออร์โทไพรอกซีน และแร่ทึบแสงเป็นปริมาณน้อย หินไดออไรต์เนื้อผลึกปานกลางถึงใหญ่ แสดงเนื้อเซริเอท ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส และแอมฟิโบลเป็นปริมาณมาก และควอตซ์ แร่ทึบแสงเป็นปริมาณน้อย หินไมโครแกบโบรเนื้อผลึกเล็กถึงปานกลาง ลักษณะผลึกขนาดใกล้เคียงกัน ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส ไคลโนไพรอกซีน เป็นปริมาณมาก และ ออร์โทไพรอกซีน แอมฟิโบลสีน้ำตาลโอลิวีนและแร่ทึบแสงปริมาณน้อย หินไมโครไดออไรต์ เนื้อผลึกเล็กถึงปานกลาง แสดงเนื้อหินแบบเซริเอท ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส และไคลโนไพรอกซีนปริมาณมาก ออร์โทไพรอกซีน แร่ทึบแสง แอมฟิโบลสีน้ำตาล และควอตซ์ปริมาณน้อย หินแอนดีไซต์/บะซอลต์เนื้อผลึกขนาดเล็กมาก เนื้อหินเป็นแบบอินเตอร์แกรนูลาร์ ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส แอมฟิโบลเป็นปริมาณมาก แร่ทึบแสง และควอตซ์ปริมาณน้อย หินบะซอลต์เนื้อผลึกขนาดเล็ก แสดงเนื้อโอไฟติก/ซับโอไฟติก ประกอบด้วยแพลจิโอเคลส ไคลโนไพรอกซีนเป็นปริมาณมากแร่ทึบแสง และแร่สีเข้มไม่สามารถระบุชนิดเป็นส่วนน้อย และอะพาไทต์เป็นปริมาณน้อยมาก จากการศึกษาส่วนประกอบทางเคมีพบว่าหินกลุ่ม **II** มีอัตราส่วน **Zr/TiO₂** และ **Nb/Y** มีค่า **0.0006-0.0396** และ **0.0318-0.3235** ตามลำดับ รูปแบบธาตุหายากที่เทียบกับคอนไดรต์ของหินกลุ่ม **II** แสดงกราฟก่อนข้างเรียบในช่วง **Gd** ถึง **Yb** โดยมี (**Sm/Yb**) เทียบกับคอนไดรต์มีค่า **1.331-3.052** และแสดงกราฟก่อนข้างเรียบถึงการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยในช่วงธาตุหายากชนิดเบา โดยมี (**La/Sm**) เทียบกับคอนไดรต์มีค่า **0.852-1.831** และแสดงค่าของธาตุยูโรเบียมที่สูง รูปแบบเป็นลักษณะของหินโทลิติก ส่วนรูปแบบของธาตุที่เทียบกับบะซอลต์แบบสันเขากลางมหาสมุทรของกลุ่ม **II** แสดงกราฟก่อนข้างเรียบ และแสดงค่าในโอเบียมผิดปกติแบบลบ หินกลุ่ม **II** มีลักษณะทางเคมีคล้ายกับหินโทลิติกเนื้อดอกในยุคจูแรสซิกตอน

ปลาย บริเวณสอกโกโด ทางเหนือของประเทศญี่ปุ่น ที่เกิดในเทคนิคแบบแอ่งหลังแนวภูเขาไฟ
รูปโค้งปฐมวัย

หินที่ทำการศึกษาในพื้นที่แม่สายเกิดแบบเกาะภูเขาไฟกลางมหาสมุทรอยู่บนพื้น
มหาสมุทรกว้าง และถูกกำหนดอายุเป็นยุคไซลูเรียน ส่วนหินชนิดเมฟิกในพื้นที่แม่จันเกิดแบบแอ่ง
หลังแนวภูเขาไฟรูปโค้งปฐมวัยในยุคคาร์บอนิเฟอรัสตอนต้น

Thesis Title	Petrochemistry of Mafic Igneous Rocks in Mae Sai and Mae Chan Districts, Chiang Rai Province
Author	Ms. Kanjana Kanhayuwa
Degree	Master of Science (Geology)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Burapha Phajuy

ABSTRACT

The studied mafic igneous rocks from Mae Sai and Mae Chan Districts, Chiang Rai Province, Thailand are a portion of Chiang Rai-Chiang Mai volcanic belt. They can be separated into two magmatic groups as Group I transitional to subalkalic rocks and Group II subalkalic rocks. The Group I rocks are made up largely of gabbro, diorite, monzodiorite, microgabbro, microdiorite and minor andesite/basalt. The Group II rocks are made up largely of gabbro, diorite, microgabbro, microdiorite/microgabbro, and minor andesite/basalt and basalt.

The Group I gabbro is coarse grained and seriate texture. Its constituents are made up of amphibole and plagioclase. Diorite is medium-coarse grained, seriate texture. It is made up mainly of plagioclase, amphibole and small amounts of opaque minerals, unidentified mafic minerals, quartz and apatite. Monzodiorite is medium-coarse grained texture, consists mainly of amphibole and plagioclase and small amounts of opaque minerals and quartz. Microgabbro is fine-medium grained, seriate texture and composed largely of plagioclase, with subordinate amphibole and opaque minerals. Microdiorite is fine-medium grained texture, and made up principally of plagioclase and amphibole and small amounts of quartz, opaque minerals and unidentified mafic minerals. Andesite/Basalt is very fine-grained, ophitic/subophitic texture. Its constituents are plagioclase and amphibole, minor opaque minerals, and a small amount of apatite. Chemically, the Group I rocks have Zr/TiO₂ and Nb/Y ratios in the ranges of 0.030-0.0349 and 0.1071-0.7191, respectively. The chondrite-normalized patterns for the representatives present a relatively flat REE pattern from Sm to Yb, with chondrite-normalized Sm/Yb [herein (Sm/Yb)_{cn}] = 2.127-2.649, and

slightly LREE enriched, with chondrite-normalized La/Sm [herein $(La/Sm)_{cn} = 1.744-3.060$]. These REE pattern are typical of tholeiitic series. In term of N-MORB normalized multi-element patterns, the Group I rocks generally show step-like patterns, characteristics of within-plate basalt. The chemical composition of Group I rocks representative are closely similar to tholeiitic basalt from western Samoa Seamount, which has been formed as a hotspot chain in southwest Pacific plate, north of Tonga Trench.

The Group II gabbro is medium-grained, seriate texture. It is composed mainly of plagioclase, clinopyroxene, with small amounts of orthopyroxene and opaque minerals. Diorite has medium-coarse grained and seriate textures. The diorite is made up largely of plagioclase, amphibole and minor quartz and opaque minerals. Microgabbro has fine-grained and equigranular textures. It is made up mainly of plagioclase, clinopyroxene, olivine and minor orthopyroxene, brown amphibole and opaque minerals. Microdiorite/microgabbro has fine-medium grained and seriate textures. Its constituents are largely of plagioclase, clinopyroxene and minor orthopyroxene, opaque minerals, brown amphibole, olivine and quartz. Andesite/Basalt is very fine-grained and may form intergranular textures. It is composed mainly of plagioclase, amphibole and minor opaque minerals and quartz. Basalt is very fine-grained, ophitic/subophitic texture. It comprises plagioclase and clinopyroxene, with small amount of opaque minerals and unidentified mafic minerals, and very a small amount of apatite. Chemically, the Group II rocks have Zr/TiO₂ and Nb/Y ratios in the ranges of 0.0006-0.0396 and 0.0318-0.3235, respectively. The chondrite-normalized REE patterns for the Group II rocks are relatively flat REE pattern from Gd to Yb, with chondrite-normalized Sm/Yb [herein $(Sm/Yb)_{cn} = 1.331-3.052$], and flat to slightly LREE enrichment, with chondrite-normalized La/Sm [herein $(La/Sm)_{cn} = 0.852-1.831$] and have positive Eu anomaly, correspond to typical of tholeiitic series. N-MORB normalized multi-element patterns of the Group II rocks present flat pattern and negative niobium anomalies. The representatives of Group II rocks are chemically similar to tholeiite resembling immature back arc basin, from the late Jurassic Greenstone belt in Hokkaido, northernmost island of Japan.

The mafic igneous rocks of the Mae Sai area have been formed as ocean-island basalt in the Silurian and located in a major ocean basin. Whereas, mafic igneous rocks in the Mae Chan area have been formed as immature back-arc basin basalt in the Upper Carboniferous.