

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การกำเนิดของดินบนที่สูงที่เกิดจากหินแกรนิต
ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย

ชื่อผู้เขียน

นายนิติ อนงค์รักษ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาปฐพีศาสตร์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ :

ศศ.ดร. จิตติ ปิ่นทอง	ประธานกรรมการ
ศศ. จรุง สุขเกษม	กรรมการ
รศ. ศุภิต มานะจติ	กรรมการ
อจ. มังกร ทะรวารักษ์	กรรมการ
ศศ. ประหยัด ปานดี	กรรมการ

บทคัดย่อ

ดินที่เกิดจากหินแกรนิตยุคไทรแอสซิกและคาร์บอนิเฟอรัสบนที่สูงมากกว่า 900 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ได้รับการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและทางเคมี องค์ประกอบทางแร่ ขบวนการเกิดดิน และความสัมพันธ์ของลักษณะดินกับอิทธิพลของปัจจัยสภาพแวดล้อม พื้นที่ศึกษาที่คัดเลือกแล้วมี 6 บริเวณใน บ้านแกน้อย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ บ้านแม่หาด อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ บ้านเทอดไทย อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย บ้านจะยี่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย บ้านห้วยน้ำริน อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และบ้านขุนแปะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้จัดทำคำอธิบายรูปภาพหน้าตัดดิน บันทึกข้อมูลทางด้านภูมิศาสตร์พร้อมกับเก็บตัวอย่างดินและหินในภาคสนามมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ลักษณะสัณฐานวิทยาของดินจากการศึกษาในภาคสนามพบว่าดินทุกบริเวณมีลักษณะไม่แตกต่างกันมาก โดยเกิดจากการสลายตัวคูกึ่งอยู่กับที่ของหินแกรนิต มีลักษณะเป็นดินลึก มีการระบายน้ำดี ดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายถึงดินร่วนปนทรายมีสีน้ำตาลเข้มปนเทาถึงน้ำตาลเข้มปนแดงเมื่อขึ้น ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียวมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีแดงเมื่อขึ้น โครงสร้างดินบนเป็นแบบก้อนกลม ส่วนดินล่างเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน ความคงทนของดินเมื่อขึ้นแตกง่ายในดินบนและปานกลางในดินล่าง

การศึกษาหินแกรนิตจากแผ่นหินบางและแผ่นหินย้อมสีพบว่า หินแกรนิตทุกบริเวณมีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยประกอบด้วยแร่ควอร์ตซ์ 30-39 เปอร์เซ็นต์ แอลคาไลเฟลด์สปาร์ 21-51 เปอร์เซ็นต์ แพลจีโอเคลสเฟลด์สปาร์ 9-39

เปอร์เซ็นต์ และแร่สี่เข็มเป็นแร่ไบโอไทต์ 1-18 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นบ้านจะยี่และบ้านห้วยน้ำรินที่พบว่ามีแร่ฮอร์นเบลนด์ด้วย สำหรับแร่เฟลด์สปาร์และแร่สี่เข็มมีการเปลี่ยนสภาพบางส่วนไปเป็นแร่ดินเหนียว เซริไซต์ คลอไรต์ และเอพิโดไตต์อีกด้วย

ทางด้านกายภาพพบว่า ความหนาแน่นรวมและความหนาแน่นอนุภาคมีค่าต่ำในดินบนและมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในดินล่าง ปริมาณความพรุนทั้งหมดมีเปอร์เซ็นต์สูงในดินบนและลดต่ำลงในดินล่าง สำหรับเปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียวในดินล่างมีเปอร์เซ็นต์สูงมากกว่าดินบน ยกเว้นหน้าตัดดินบริเวณบ้านแกน้อย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอนุภาคดินเหนียวถูกชะล้างจากดินบนแล้วสะสมในดินล่าง ทางด้านเคมีพบว่าค่าปฏิกิริยาดินตลอดทั้งหน้าตัดดินส่วนใหญ่ เป็นกรดแก่จัดถึงกรดแก่ ยกเว้นบ้านห้วยน้ำรินเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย สำหรับความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ปริมาณอินทรีย์วัตถุ เปอร์เซ็นต์ธาตุไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนที่ได้และธาตุเหล็กที่สกัดได้ จะมีค่าสูงในดินบนและลดต่ำลงในดินล่าง ยกเว้นบ้านห้วยน้ำรินที่มีปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนที่ได้และความสามารถของดินในการดูดซับธาตุที่เป็นประจุบวกต่างสูงกว่าบริเวณอื่นอย่างชัดเจนตลอดทั้งหน้าตัดดิน จากการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยใช้คุณสมบัติทางเคมีพบว่า ดินบนมีความอุดมสมบูรณ์ดินในระดับปานกลาง แต่บ้านเทอดไทยมีความอุดมสมบูรณ์ดินในระดับค่อนข้างต่ำ ส่วนดินล่างมีความอุดมสมบูรณ์ดินในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำ

ทางด้านจุลสัตววิทยาที่ศึกษาจากดินแค้นบางพบว่า ดินบนในบ้านเทอดไทยและบ้านจะยี่มีเม็ดโครงสร้างส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ควอartz และมีช่องว่างแบบช่องว่างขนาดต่างๆ ที่อัดตัวกัน เอสเมทริกส์ภายในเม็ดดินปฐมภูมิเป็นประเภทอะเซปิค ฟลาสมิค เพบริค ส่วนดินล่างบ้านเทอดไทยและบ้านขุนแปะมีรูปลักษณะการกระจายตัวที่สัมพันธ์กันแบบเอกไกลเมอโรฟลาสมิคร่วมกับแบบพอร์ไฟโรสเกลลิก ส่วนบริเวณที่เหลือเป็นแบบเอกไกลเมอโรฟลาสมิคเพียงแบบเดียว เม็ดโครงสร้างประกอบด้วยแร่ควอartz แพลจิโอเคลสเฟลด์สปาร์ แอลคาไลเฟลด์สปาร์ และไบโอไทต์และมีช่องว่างแบบเครสเฟลนส์ สำหรับลักษณะที่เกิดจากขบวนการทางดินพบว่ามีการเกิดส่วนเคลือบบริเวณผิวโดยแร่ดินเหนียวแต่พบน้อยมากในบ้านแกน้อยมีการเกิดเกลบูลส์แบบก้อนแร่หีบของสารเพอริจิเนียส และอาร์กิลลาเซียส แต่ไม่พบในบ้านขุนแปะ และแบบเปบูลส์ของสารเพอริจิเนียสที่พบบ้านแม่หาดเพียงบริเวณเดียว เอสเมทริกส์ภายในเม็ดดินปฐมภูมิในดินล่างที่บ้านแกน้อย บ้านแม่หาด และบ้านเทอดไทยเป็นประเภทอะเซปิค ฟลาสมิค เพบริค ส่วนบริเวณที่เหลือเป็นประเภทเซปิค ฟลาสมิค เพบริค องค์ประกอบทางแร่ของอนุภาคทรายขนาดละเอียดมากประกอบด้วยแร่ควอartz เฟลด์สปาร์ และไบโอไทต์ แต่ปริมาณจะแตกต่างกันไปในแต่ละหน้าตัดดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณการผุพังสลายตัวที่ผ่านมา ถ้าสูงจะมี

เปอร์เซ็นต์ของแร่ควอartz สูงไปด้วย ส่วนการวิเคราะห์แร่ดินเหนียวโดยใช้รังสีเอกซ์ในดินล่างพบว่าบ้านแม่หาด บ้านจะยี่ และบ้านห้วยน้ำริน ซึ่งมีสภาพระบอบความชื้นดินแบบอูสติกมีแร่ดินเหนียวชนิดแร่เคลโอลิไนต์มากกว่าครึ่งหนึ่งของแร่ดินเหนียวทั้งหมด ส่วนบริเวณที่เหลือซึ่งมีสภาพระบอบความชื้นดินแบบอูสติกมีแร่ดินเหนียวชนิดแร่เคลโอลิไนต์มากกว่าครึ่งหนึ่งของแร่ดินเหนียวทั้งหมด และยังพบแร่กิปไซต์บางส่วนอีกด้วย

ถึงแม้ว่าหินแกรนิตจะมีอายุแตกต่างกันแต่องค์ประกอบทางแร่มีความคล้ายคลึงกันจึงทำให้ลักษณะดินทางกายภาพที่เกิดขึ้นไม่ค่อยแตกต่างกัน สำหรับการพบปริมาณของธาตุแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนที่ได้ตลอดทั้งหน้าตัดดินมีค่าสูงในบ้านห้วยน้ำริน อาจมีผลมาจากหินแปรลอมสีเข้มที่ฝังตัวอยู่ในหินแกรนิต ส่วนปริมาณธาตุโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่มีค่าสูงในบ้านจะยี่และบ้านห้วยน้ำริน อาจมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ของเฟลด์สปาร์ตั้งการศึกษารุ่นของแร่ในอนุภาคทรายขนาดละเอียดมาก สำหรับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเกิดดินดังเช่น ลักษณะภูมิอากาศและความสูงมีผลต่อสภาพระบอบความชื้นดินและต่อการเกิดแร่กิปไซต์ ลักษณะภูมิประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งความลาดเอียงมีผลต่อการแตกกระจายของเม็ดดิน การกระทำของสิ่งที่มีชีวิตต่างๆ ตลอดจนระยะเวลารวมทั้งปัจจัยที่กล่าวแล้วมีผลต่อระดับการพัฒนาการในการเกิดหน้าตัดดิน ข้อมูลดินที่ได้จากการศึกษาทั้งหมดเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกัน สามารถจัดจำแนกดินได้ 3 อันดับ คือ บริเวณบ้านแกน้อยอยู่ในอันดับอินเซปติโซลล์ บริเวณบ้านห้วยน้ำรินอยู่ในอันดับอัลติโซลล์ และบริเวณบ้านแม่หาด บ้านเหอคไทย บ้านจะยี่ และบ้านขุนแปะ อยู่ในอันดับอูสติโซลล์

อนึ่งข้อมูลที่หาการศึกษามาแล้วได้ทดลองนำมาใช้จัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในบริเวณเหล่านี้ตามวิธีการที่ใช้โดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้ผลดังนี้ บริเวณบ้านแม่หาดและบ้านจะยี่จัดเป็นชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1A ซึ่งกำหนดให้อนุรักษ์ไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารและแหล่งทรัพยากรป่าไม้ บริเวณบ้านแกน้อย บ้านเหอคไทย และบ้านห้วยน้ำรินจัดเป็นชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1B มีข้อกำหนดให้อนุรักษ์ไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารและควรมีการปลูกป่าขึ้นมาใหม่เพื่อทดแทนป่าเดิมที่ถูกทำลายไปแล้ว ส่วนบริเวณบ้านขุนแปะจัดเป็นชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 3 สามารถใช้เป็นที่ทำการป่าไม้ เหมืองแร่ กสิกรรม และอื่นๆ แต่ควรมีการอนุรักษ์ดินและน้ำควบคู่ไปด้วย

Thesis Title The Genesis of Highland Soils Derived from
 Granitic Rocks in the Upper North of
 Thailand

Author Mr.Niwat Anongrak

M.Sc. Soil Science

Examining Committee :

Assist. Prof.Dr.Jitti Pinthong Chairman

Assist. Prof. Charoon Sukasame Member

Assoc. Prof. Dusit Manajuti Member

Leturer Mungkorn Haraluck Member

Assist. Prof. Prayad Pandee Member

Abstract

Soils derived from Triassic Granites and Carboniferous Granites at the elevation more than 900 meters above mean sea level in the Upper North of Thailand have been investigated for comparisons in physical and chemical properties, mineral compositions, genetic processes and their relationship between soil characteristics and enviromental factors upon soil formation. Six selected sites studied are Ban Kae Noi, Amphoe Chiang Dao and Ban Mae Hat Amphoe Wiang Haeng of Chiang Mai Province ; Ban Cha Yi, Amphoe Muang and Ban Therd Thai, Amphoe Mae Chan of Chiang Rai Province ; Ban Huai Nam Rin, Amphoe Mae Sariang of Mae Hong Son Province and Ban Khun Pae, Amphoe Chom Thong of Chiang Mai Province. Soil profile at each site is decribed and topographic data are recorded.Rocks and soil samples for laboratorial studies are also collected during field works.

Morphological features of soil observed in the field at all localities are not largely different, weathering in situ from granitic rocks, deep and well drained. Upper soil horizons are sandy clay loam to sandy

loam, dark grayish brown to dark reddish brown when moist. Lower soil horizons are sandy loam to clay, dark brown to red when moist. Structures of the upper soil horizons are granular while the lower soil horizons are subangular blocky. Soil consistence when moist of the upper soil horizons are friable and firm in the lower soil horizons.

Investigation of granitic rocks from thin sections and stained rock slabs reveals that granitic rocks of all localities are similar. They contain 30-39 percent quartz, 21-51 percent alkali feldspar, 9-39 percent plagioclase feldspar and 1-18 percent mafic minerals such as biotite with the exception for granitic rocks at Ban Cha Yi and Ban Huai Nam Rin which hornblende is present. Feldspars and mafic minerals have partial alteration to clay minerals, sericite, chlorite and epidote.

Physically, bulk densities and particle densities are low in the upper soil horizons and slightly increase in the lower soil horizons. Percentages of total porosities are high in the upper soil horizons and low in the lower soil horizons. Percentages of clay contents are higher in the lower soil horizons with exception for clay contents in a soil profile at Ban Kae Noi. This means that clay particles were eluviated from the upper soil horizons and illuviated at the lower soil horizons. Chemically, soil pH of most profiles are very strongly to strongly acid but moderately to slightly acid at Ban Huai Nam Rin. Cation exchange capacities, organic matter contents, percentages of total N, contents of available P & K, exchangeable Ca, Mg & Na and extractable Fe are high in the upper soil horizons and low in the lower soil horizons. But the exchangeable Mg and percentages of base saturation are abnormally high in all horizons of a soil at Ban Huai Nam Rin. Evaluation of soil fertilities from chemical properties can be concluded that the upper soil horizons are in medium range and moderately low range at Ban Therd Thai, the lower soil

horizons are moderately low to low range.

Micromorphological investigation from soil thin sections reveals that the upper soil horizons at Ban Therd Thai and Ban Cha Yi have the skeleton grains consisting mainly of quartz; and voids are compound packing voids. S-matrix within primary peds is aseptic plasmic fabric. Related distribution patterns of lower soil horizons at Ban Therd Thai and Ban Khun Pae are agglomeroplasmic and porphyroskelic but agglomeroplasmic at the other localities. The skeleton grains consist of quartz, plagioclase feldspar, alkali feldspar and biotite; and voids are craze planes. Pedological features include cutans of argillans type at all localities but less at Ban Kae Noi; glaebules found are of nodules type of ferruginous and argillaceous compounds but disappear at Ban Khun Pae, glaebules of papules type observed are only at Ban Mae Hat. S-matrix within primary peds of the lower soil horizons is aseptic plasmic fabric at Ban Kae Noi, Ban Mae Hat and Ban Therd Thai and septic plasmic fabric at the rest localities. Compositions of very fine sand fraction of the whole soil profiles contain quartz, feldspars and biotite but differing in proportions at each profiles depending on the degree of previous weathering processes. High percentages of quartz content indicates high weathering. X-ray analyses of clay minerals point that the lower soil horizons at Ban Mae Hat, Ban Cha Yi and Ban Huai Nam Rin which having ustic soil moisture regimes containing kaolinite more than half of total clay minerals. Other localities having udic soil moisture regimes contain some gibbsite in addition to kaolinite content.

Although granitic rocks differ in age, but mineral composition are similar, the derived soils are not largely different in characteristics. The high content of exchangeable Mg of the profile at Ban Huai Nam Rin may result from the presence of mafic xenoliths in granitic

rocks in that place. High content of available K at Ban Cha Yi and Ban Huai Nam Rin may relate to the percentages of feldspars as revealed in the mineralogy of very fine sand fraction. Other environmental factors which effect soil formation ; i.e. climate and elevation seem to relate to soil moisture regimes and the formation of gibbsite ; relief, especially slope effects soil dispersion ratio ; activities of organisms and time as well as the other factors mentioned result in the development of soil profiles. Using data of all investigations, soils can be classified into 3 orders. Soils in the area of Ban Kae Noi is in the order of Inceptisols, Ban Huai Nam Rin is in the order of Alfisols ; and Ban Mae Hat, Ban Therd Thai, Ban Cha Yi and Ban Khun Pae are in the order of Ultisols.

Additionally, all data available are applied for watershed classification according to the methodology approved by the National Environmental Board. The areas of Ban Mae Hat and Ban Cha Yi are classified into class 1 A that should be conserved as watershed areas and forestry resources ; Ban Kae Noi, Ban Therd Thai and Ban Huai Nam Rin are classified into class 1 B as the areas to be conserved as watershed and reforestation areas ; Ban Khun Pae is classified into class 3, can advantage in forest industry, mining, agricultural and other purposes but the conservation of soil and water should simultaneously be considered.

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved