

วิธีการวิจัย

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากการตรวจเอกสารและแผนที่ครอบคลุมบริเวณพื้นที่สูงทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่สูงในเขต 9 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน พะเยา แพร่ น่าน ลำพูน ลำปาง และ อุตรดิตถ์ บริเวณที่ทำการศึกษานี้จะมีความสูงจากระดับน้ำทะเลระหว่าง 900-2565 เมตร โดยจะเลือกพื้นที่ศึกษาแล้วทำการเก็บตัวอย่างหินและดินที่เกิดจากหินในบริเวณนั้น ในพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยหินแกรนิตต่างอายุกันดังนี้คือ แกรนิตยุคไทรแอสซิก (Triassic Granites, G.t) และแกรนิตยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous Granites, G.h) ซึ่งมีพื้นที่ร้อยละ 26.56% และ 8.69% ของพื้นที่สูงทางภาคเหนือตอนบนตามลำดับ (นิวัติ, 2529) สำหรับการศึกษาข้อมูลพื้นฐานนี้ได้กระทำในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน 2530

2.1 การศึกษาในภาคสนาม

หลังจากศึกษาข้อมูลพื้นฐานแล้วได้ออกสำรวจในภาคสนาม โดยทำการเก็บข้อมูลและตัวอย่างในภาคสนามระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม 2530 โดยจะทำการศึกษาเฉพาะในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และแม่ฮ่องสอนเท่านั้น ตำแหน่งที่ได้ทำการศึกษาและเก็บตัวอย่างมี 6 บริเวณ (ตารางที่ 1) ในแต่ละบริเวณจะทำการเลือกเก็บตัวอย่างหินและดินที่ใช้เป็นตัวแทนในการศึกษา

2.1.1 อุปกรณ์

1) แผนที่ภูมิประเทศ ของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน 1:50000 จำนวน 5 แผ่นดังนี้คือ ชุด L7017 ระวัง 4748 II (บ้านนาหวาย) ชุด L7017 ระวัง 4748 III (บ้านเวียงแหง) ชุด L7017 ระวัง 4949 III (บ้านห้วยมะหินสน) ชุด L7017 ระวัง 4645 III (บ้านบ่อสลี) และชุด L7017 ระวัง 4645 I (อำเภอแม่แจ่ม)

2) แผนที่ธรณีวิทยา ซึ่งได้ทำการสำรวจธรณีวิทยาในเขตภาคเหนือ โดยทีมนักสำรวจชาวเยอรมันและชาวไทย มาตรฐาน 1:250000 จำนวน 3 แผ่น ดังนี้คือ ระวัง 2 (เชียงใหม่) รวบรวมข้อมูลและจัดทำแผนที่โดย Braun and

ตัวอย่างที่	ตำแหน่ง	ชื่อบ้าน	อำเภอ	จังหวัด
1	พิกัด 796635 รชวาง 4748 II	แกน้อย	เชียงดาว	เชียงใหม่
2	พิกัด 556702 รชวาง 4748 III	แม่หาด	เวียงแหง	เชียงใหม่
3	พิกัด 525244 รชวาง 4949 III	เทอดไทย	แม่จัน	เชียงราย
4	พิกัด 708134 รชวาง 4949 III	จะฮี้	เมือง	เชียงราย
5	พิกัด 006080 รชวาง 4645 III	หัวขี้ไคร้	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน
6	พิกัด 440265 รชวาง 4645 I	ขุนแปะ	จอมทอง	เชียงใหม่

ตารางที่ 1 ตำแหน่งและบริเวณที่ทำการศึกษา

Hahn (1976) รชวาง 4 (เชียงดาว) รวบรวมข้อมูลและจัดทำแผนที่โดย Hess and Koch (1979) และรชวาง 5 (เชียงใหม่) รวบรวมข้อมูลและจัดทำแผนที่โดย Baum et al. (1982)

3) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและตรวจสอบตัวอย่างดินและหินในภาคสนาม เช่น สว่านเจาะดิน พลั่วสนาม จอบ เสียม เขยวัดระยะทาง น้้ายาตรวจสอบปฏิกิริยาของดิน สมุดเทียบสี เครื่องวัดระดับ เข็มทิศ แว่นขยาย ฟิล์มถ่ายรูป กล้องจุลทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ และอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น ยานพาหนะ ตลอดจนเอกสารและอุปกรณ์การบันทึกข้อมูล

2.1.2 วิธีการ

1) การศึกษาโดยทำคำอธิบายรูปหน้าตัดดิน (soil profile description)

หลังจากได้เลือกจุดที่มีหน้าตัดของดินที่สมบูรณ์และมีความลึกระหว่าง 2.0-6.0 เมตรได้แล้ว จะทำการศึกษาโดยอธิบายรูปหน้าตัดดินตามคู่มือการสำรวจดินของ USDA (1975) โดยการแบ่งชั้นดินและตรวจสอบคุณสมบัติของแต่ละชั้นดินโดยอาศัยอุปกรณ์ที่ได้จัดเตรียมมาดังนี้คือ

- ลักษณะและขอบเขตของแต่ละชั้นดิน (horizon boundaries)

- สีดิน (soil colour)
- เนื้อดิน (soil texture)
- จุดประสี (mottles)
- โครงสร้างของดิน (soil structure)
- การยึดตัวของดิน (soil consistence)
- ช่องว่างภายในดิน (soil pores)
- ปริมาณชิ้นส่วนของหินและแร่ (content of rock and mineral fragments)
- ปริมาณของรากพืช (content of roots)
- ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

2) การบันทึกลักษณะของบริเวณที่ทำการศึกษา (site characteristics)

ข้อมูลที่ทำการบันทึกซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิศาสตร์ มีดังนี้คือ

- บริเวณที่ตั้ง (location)
- ความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation)
- รูปลักษณ์ของภูมิประเทศ หรือลักษณะพื้นที่ (landform)
- ความลาดเท (slope)
- พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดิน (vegetation and landuse)
- ภูมิอากาศ (climate)

อนึ่งในบริเวณที่ทำการศึกษาก็ต้องมีการบันทึกข้อมูลอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อ

การกำเนิดดิน ดังนี้คือ

- วัตถุต้นกำเนิดดิน (parent material)
- การระบายน้ำ (drainage)
- ระดับความชื้นภายในดิน (moisture condition in the soil)
- ระดับความลึกของน้ำใต้ดิน (depth of groundwater table)
- การปรากฏของหินลอยหรือหินโผล่ (presence of surface stones or rocks outcrops)
- อิทธิพลของมนุษย์ (human influence)
- หลักฐานของการพังทลาย (evidence of erosion)
- การปรากฏของเกลือหรืออัลคาไลน์ (presence of salt or alkali)

- อื่นๆ ที่สำคัญ

3) การเก็บตัวอย่างหินและดิน (rocks and soil samples)

ตัวอย่างหินที่เก็บเลือกเก็บจากหินโผล่ที่ยังสดอยู่โดยใช้ฆ้อนปอนด์ทุบ

เอาตัวอย่างขนาด 12x12x10 เซนติเมตรจำนวน 2 ก้อน ในแต่ละบริเวณ เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางด้านเนื้อหินและส่วนประกอบทางแร่ในหินจากแผ่นหินบาง

(thin section) ต่อไป

สำหรับตัวอย่างดินจะเก็บจากที่ระดับความลึกต่างๆ ดังนี้คือ

- ตัวอย่างดินที่ไม่ถูกรบกวน (undisturbed samples) โดยใช้กล่องคูเบียนา (kubiena box) ทำการเก็บตัวอย่าง เพื่อนำไปทำดินแผ่นบาง (soil thin section) จำนวน 7 ตัวอย่างจาก 6 บริเวณรวมเป็น 42 ตัวอย่าง
- ตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน (disturbed samples) โดยใช้ถุงพลาสติกทำการเก็บตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมีและองค์ประกอบทางแร่ของดินจำนวน 7 ตัวอย่างจาก 6 บริเวณรวมเป็น 42 ตัวอย่าง

2.2 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

2.2.1) การศึกษาทางด้านดิน

การศึกษาทางด้านดิน ทำการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีดังนี้ คือ

- 1) การวิเคราะห์หาชนิดของแร่และเนื้อดินจากแผ่นดินบาง (thin section) โดยใช้กล้องจุลทรรศน์โพลาไรซิง (ตั้งภาคผนวกที่ III-1-1)
- 2) การวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ของแร่โดยวิธีการย่อยสี (ภาคผนวกที่ III-1-2)

2.2.2) การศึกษาทางด้านดิน

1) การวิเคราะห์ดิน ทำการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีศาสตร์ และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีดังนี้คือ

1.1) การวิเคราะห์ดินทางด้านกายภาพ (physical analysis) มีดังนี้คือ (ภาคผนวกที่ III-2-1)

- ความหนาแน่นรวม (bulk density)
- ความหนาแน่นอนุภาค (particle density)
- ปริมาณกรวด (gravel content)
- การกระจายขนาดของอนุภาคดิน (particle-size distribution)
- อัตราส่วนการแตกกระจายของเม็ดดิน (dispersion rat

1.2) การวิเคราะห์ดินทางด้านเคมี (chemical analysis)

มีดังนี้คือ (ภาคผนวกที่ III-2-2)

- ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

- ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter content)
- ธาตุไนโตรเจนทั้งหมด (total N)
- ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P)
- ธาตุโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available K)
- ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนที่ได้ (exchangeable Ca & Mg)
- ธาตุโซเดียมที่แลกเปลี่ยนที่ได้ (exchangeable Na)
- ธาตุเหล็กที่สกัดได้ (extractable Fe)

1.3) การวิเคราะห์ดินทางด้านจุลทรรศน์วิทยา (microomorphological analysis) โดยใช้กล้องจุลทรรศน์โพลาไรซิง (polarizing microscope) (ภาคผนวกที่ III-2-3)

1.4) การวิเคราะห์องค์ประกอบทางแร่ของอนุภาคทรายขนาดละเอียดมากโดยใช้กล้องจุลทรรศน์โพลาไรซิง (ภาคผนวกที่ III-2-4)

2) การวิเคราะห์แร่ดินเหนียว หากการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หากการวิเคราะห์โดยใช้รังสีเอกซ์ (X-ray diffraction techniques) (ภาคผนวกที่ III-2-5)

2.2.3) การศึกษาทางด้านการจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

การศึกษาทางด้านการจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ หากการศึกษาที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาบรรพชีวินศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ภาคผนวกที่ III-3)