

ชื่อวิทยานิพนธ์

ระบบลำน้ำและอัตราการพังทลายของภูมิประเทศ
ที่มีการพังทลายของดินสูง ตำบลเชียงของ

ผู้เขียน

อำเภอพาน้อย จังหวัดน่าน

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

นายจาตุรนต์ แสงศร

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์:

ผศ.ประหยัด ปานดี

ประธานกรรมการ

ผศ.ดร.จิตติ ปิ่นทอง

กรรมการ

ผศ.ดร.นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์

กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับพัฒนาการของการกัดเซาะลึกร่อนของภูมิประเทศ บริเวณเสาหิน ตำบลเชียงของ อำเภอพาน้อย จังหวัดน่าน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการกัดเซาะพังทลายของดินสูง การศึกษาประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ระบบลำน้ำในมิติต่าง ๆ การทดลองด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อพิสูจน์และทดสอบกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง แล้วนำผลที่ได้มาอธิบายวิวัฒนาการของการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศตามขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงภูมิประเทศขั้นสุดท้าย

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศในบริเวณดังกล่าว ซึ่งเป็นเขตภูมิอากาศร้อนชื้น มีตัวแปรที่สำคัญ ได้แก่ โครงสร้างหินพื้นฐาน ดิน พืชพรรณธรรมชาติ ความลาดเท ปริมาณฝน ทิศทางของลมประจำและอื่น ๆ การศึกษาตัวแปรแต่ละประเภทใช้วิธีการศึกษาแตกต่างกัน เป็นต้นว่า

- 1) ในเรื่องของดิน โดยการตรวจสอบหาคุณสมบัติทางกายภาพของดิน เช่นเนื้อดิน โดยการนำเอาตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาปริมาณร้อยละของอนุภาคดินทรายทรายแป้งและอนุภาคดินเหนียว ทดสอบหาชนิดของแร่ดินเหนียวโดยวิธีการเอกซ์เรย์
- 2) การทดลองเพื่อตรวจสอบอัตราการแทรกซึมน้ำของดินแต่ละชั้น โดยใช้เครื่องมืออินฟิลเตรมิเตอร์แบบทรงกระบอกคู่

- 3) การทดลองเพื่อวัดอัตราการพังทลายของดิน
 - ก) ใช้ถังพ่นน้ำแทนปริมาณน้ำฝนจริงตามวิธีการของซุ้มม์
 - ข) การเก็บตัวอย่างตะกอนที่เกิดจากฝนธรรมชาติเพื่อนำผลการศึกษามาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาปริมาณอัตราการพังทลายของดินในแต่ละปี
- 4) การทดลองหาความสัมพันธ์ของการกัดเซาะกับทิศทางความลาดเทของพื้นที่
 - ก) ใช้เข็มทิศวัดตามแนวทิศด้านลาดที่หันหน้าออกไปแล้วบันทึกมุมอาซิมุทที่วัดได้นำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับผังลมของพื้นที่
 - ข) เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ลาดเว้าของภูมิประเทศกับปริมาณน้ำฝนและทิศทางของลมประจำ
- 5) ประการสุดท้ายคือการคำนวณเกี่ยวกับระบบลำน้ำ โดยใช้วิธีการศึกษาจากแผนที่ภูมิประเทศและจากการตรวจสอบภาคสนาม นำผลที่ได้มาแทนค่าในสูตรเพื่อหาความสัมพันธ์ของระบบลำน้ำภายในพื้นที่

ผลการศึกษา พบว่าบริเวณเสาดินนี้พัฒนาบนพื้นที่ที่มีหินพื้นฐานเป็นตะกอนดิน เศษหินกรวดทราย ซึ่งทับถมในยุคเทอร์เชียรี เป็นตะกอนที่จับเกาะกันไม่แข็งและง่ายแก่การสึกกร่อนพังทลาย ส่วนเนื้อดินประกอบด้วยดินเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนทรายแป้ง จนถึงดินเหนียว ลักษณะพื้นที่ที่ปรากฏขึ้นอยู่กับความขรุขระของพื้นที่ ความลาดเท ระบบการไหลของน้ำ ทิศทางของลมและฝน อัตราการแทรกซึมน้ำของดิน และการสูญเสียตะกอนดิน ที่แปรเปลี่ยนต่อเนื่องกันมา ปัจจุบันเหล่านี้มีผลต่อพัฒนาการของลักษณะพื้นที่และระบบลำน้ำ ในปัจจุบันที่วิวัฒนาการบนพื้นที่ที่มีการพังทลายสูง

ระบบลำน้ำปรากฏหนาแน่นมากแต่จะมีน้ำไหลในฤดูฝน และภายหลังจากฝนตกเท่านั้น การเพิ่มขึ้นของจำนวนลำน้ำ ความยาวเฉลี่ยสะสม พื้นที่เฉลี่ยสะสม และการลดลงของความลาดเทเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กับอันดับของลำน้ำ เป็นเส้นตรง โดยมีอัตราส่วนแบ่งสอง อัตราส่วนความยาว อัตราส่วนพื้นที่ และอัตราส่วนของความลาดเทของลำน้ำในแต่ละอันดับ มีแนวโน้มที่จะเป็นไปตามอนุกรมเรขาคณิต ตามกฎของฮอร์ดัน

จากการทดสอบค่าไคสแควร์ของทิศด้านลาดกับทิศทางของฝนและลมประจำถิ่น พบว่ามีความสัมพันธ์กัน โดยเฉพาะด้านลาดทิศใต้ได้รับอิทธิพลมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านลาดทิศตะวันออกเฉียงใต้และด้านลาดทิศตะวันออก

สำหรับผลการทดลองพ่นน้ำแทนฝนจริงตามวิธีการของชุมชนกับฝนธรรมชาติพบว่ามีข้อแตกต่างกัน โดยน้ำหนักตะกอนที่ได้จากการทดลองพ่นน้ำมีค่ามากกว่าความเป็นจริง ทั้งนี้เพราะในการทดลองพ่นน้ำความเข้มข้นของละอองน้ำลงมาสม่ำเสมอเท่า ๆ กัน โดยตลอดอย่างต่อเนื่อง ทำให้การกัดเซาะลึกกร่อนเพิ่มอัตรามากขึ้นตามความลาดเท และผลของการศึกษาอัตราการพังทลายของดินและพื้นที่ที่เกิดจากฝนธรรมชาติพบว่ามีประมาณ 348.4 ตัน/ไร่/ปี

จากการศึกษาพัฒนาการของลักษณะภูมิประเทศโดยอาศัยเส้นโค้งฮิปโซเมตริก พบว่าภูมิประเทศของเสาดินถูกกัดเซาะไปประมาณ ร้อยละ 20.02 ของพื้นที่ทั้งหมดซึ่งตามแนวความคิดของสตรีทเลอร์จัดอยู่ในขั้นปฐมวัยที่กำลังพัฒนาไปสู่ขั้นมัชฌิมวัย และพื้นที่รับน้ำของเสาดินมีความหนาแน่นของการระบายน้ำสูง โดยมีค่าความหนาแน่นของลำน้ำถึง 57.64 กิโลเมตร/ตารางกิโลเมตร

เมื่อนำผลการศึกษาของระบบ ลำน้ำบริเวณเสาดินมาเปรียบเทียบกับการศึกษาบริเวณเฟิร์ธแอมบอย มลรัฐนิวเจอร์ซีย์ของชุมชน พบว่าทั้งสองบริเวณไม่มีความแตกต่างไปจากกฎของฮอร์ดันแต่อย่างใด

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาคั้งนี้คือ ควรจะมีการศึกษาผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงอันเนื่องมาจากการพังทลายของดินที่ลำน้ำจากบริเวณเสาดินไหลผ่าน นอกจากนี้ควรจะมีการศึกษาเพื่อพัฒนาพื้นที่บริเวณเสาดิน ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

Thesis title Drainage Systems and Erosional Rates on
the Badlands of Tambon Chiang Khong,
Amphoe Na Noi, Changwat Nan

Author Mr.Jaturount Saengsorn

M.S. Geography

Examining Committee:

Assist.Prof.Prayad Pandee Chairman

Assist.Prof.Dr.Jitti Pinthong Member

Assist.Prof.Dr.Nuansiri Wongtangswad Member

Abstract

The main purpose of this study was to investigate and analyze the process of erosion in a badlands area called Sao Din in Tambon Chiang Khong, Amphoe Na Noi, Changwat Nan. In order to verify the targeted hypothesis the investigation included the study of the drainage system in different dimensions and a number of field tests were carried out. To secure the desired results the process of land degradation was surveyed from the initial to the final stages.

Under humid tropical conditions ,bedrock, soil, vegetation, slope, rainfall and prevailing winds are the most important factors involved. The examination of each factor required a distinct method of investigation. For example,

- 1) the physical properties of soil were analyzed for texture by the percentage of sand, silt and clay; types of clay minerals by an X-ray diffraction method;

- 2) infiltration capacity was established using a double cylinder-type infiltrometer;
- 3) the annual rate and amount of soil loss was calculated from both
 - a) the results of an experiment in which water was sprayed onto the soil following the Schumm method (Schumm S.A., 1956),
 - b) sample collection of sediments collected after rain,
- 4) to work out the correlation between soil loss and slope
 - a) measurements of azimuth angles were taken along eroded concave slopes,
 - b) these were subsequently compared with the patterns of prevailing winds and annual rainfall;
- 5) drainage systems were investigated using both topographical maps and by making a field survey.

As a result of the study it was found that underlying the badlands of Sao Din are bedding planes of unconsolidated soft rock; gravel, sand, clay and silt debris. These beds were formed in the tertiary period. Where these are exposed on the surface they respectively form typical soils the textures of which are sandy clay, silty clay and clay. The topography of erosion is largely formed by the continual changes brought into play by the roughness of the surface, water flow, wind direction, infiltration rates and the loss of sediment. These factors continue to profoundly affect the loss of soil in the Sao Din study area.

The drainage system consists of several streams. The study of water courses from lower to higher elevations was found to follow the geometric pattern stated in Horton's law: additional water courses

were counted, the accumulated-average length of major streams increased as did the accumulated-average area, it was found that decreasing slopes were proportional to the predictable result acquired from the linear equation bifurcation ratio, length ratio and slope ratio.

The chi-square technique was used to test the correlation between slope aspect and the direction of both rain and the prevailing winds. South facing slopes showed a clear correlation while those facing the southeast and east ranked second and third respectively.

When the sediments acquired from spraying (artificial rain) were compared with those obtained from rain it was found that the simulation technique exaggerated the impact of precipitation. When water was sprayed continuously at high intensity, erosion increased with the steepness of slope. The rate of erosion caused by natural rain which falls intermittently is approximately 348.4 tons/rain/annum.

When placed against the Strahler hypsometric curve to identify the stage of evolution of the landforms it was found that the area fitted into the category of late youth to early maturity.

The area of land estimated to be affected by the process of erosion was estimated at 20.02 percent of the total.

The rate of drainage density was set at 57.64 kilometer/square kilometer.

When the results of this work were compared with those carried out in Perth Amboy, New Jersey it was found that all of the studies agreed with the findings expected under Horton's law.

As a result of this work I believe further work should be carried out to look at the impact the processes of erosion identified in Sao Din have on adjacent areas. The present study provides a starting point for such an investigation.