

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะธรณีสัณฐานภูเขาไฟลำนารายณ์

THE INFLUENCING FACTORS OF LAMNARAI VOLCANIC GEOMORPHOLOGY

ณัฐพร ยวงเงิน^{1*}, ระพีพร สามารถ², ฉัตรศิริ กลังเนียม³ และ⁴อนุวัฒน์ คชวรรณ

^{1,2,3,4} สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

¹Nattaporn Yuang Ngoen, ²Rapeeporn Samart, ³Chatsiri Klungniam and ⁴Anuwat Kochawan

^{1,2,3,4} Geography and Geography, Faculty of Humanities and Social Science Phranakhon Rajabhat University

*E-mail nattaporn@pnru.ac.th

Received: 19/04/2023

Revised: 03/05/2023

Accepted: 28/06/2023

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภูเขาไฟลำนารายณ์ อำเภอยะบะดี จังหวัดลพบุรี ผ่านกระบวนการเรียนการสอนโดยการศึกษาข้อมูลจากภาคสนามและข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกัน สันฐานที่พบได้แก่ เทือกเขาสูงหินภูเขาไฟลำนารายณ์ เขาโดดและเนินเขาเนินลาวา ตะพักลำน้ำ และที่ราบน้ำท่วมถึง พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะธรณีสัณฐานภูเขาไฟลำนารายณ์ อำเภอยะบะดี จังหวัดลพบุรี ประกอบด้วยธรณีวิทยาโครงสร้าง ได้แก่ ธรณีแปรสัณฐาน เป็นแรงที่กระทำต่อเปลือกโลก ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในบริเวณดังกล่าว และกลุ่มรอยเลื่อน พบรอยเลื่อนและรอยแตกของหินในบริเวณภูเขาไฟลำนารายณ์อย่างน้อย 3 แนว คือ แนวเหนือ - ใต้ แนวตะวันออกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ และแนวตะวันตกเฉียงเหนือ - ตะวันออกเฉียงใต้ ธรณีวิทยาลำดับชั้นหิน พบว่า หินที่ปกคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นหินภูเขาไฟ ซึ่งเป็นหินอัคนีพุที่ขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก แบ่งออกเป็น 3 พวกตามส่วนประกอบของแร่ในหินได้แก่ หินภูเขาไฟหน่วยแอนดีไซต์และหินบะซอลติกแอนดีไซต์ หินภูเขาไฟหน่วยหินไรโอไลต์ (ry) และหินภูเขาไฟหน่วยหินบะซอลต์ (bs) ลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิและน้ำฝน อุณหภูมิจะส่งผลต่อการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ ส่วนน้ำฝนเป็นตัวการธรรมชาติที่ทำให้เกิดการกร่อนของหินบริเวณกรวยภูเขาไฟและเนินลาวา เป็นแหล่งกำเนิดของตะกอน และพัดพาตะกอนมาทับถมในบริเวณที่ต่ำ และน้ำฝนยังมีอิทธิพลต่อกระบวนการสร้างหน้าตัดดิน ซึ่งจะส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินที่สลายตัวมาจากหินบะซอลต์ ปัจจัยสุดท้ายคือ สิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนของหินและดิน รวมทั้งพัฒนาการของการสร้างดิน

คำสำคัญ : ธรณีสัณฐาน ภูเขาไฟ ลำนารายณ์

¹ สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

² สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

³ สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

⁴ สาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

Abstract

This article presents factors influencing the occurrence of Lam Narai volcano in Chai Badan District, Lopburi Province through the teaching process by studying information from the field and information from satellite images, related documents and research which be analyzed and discussed together. Morphology found include Lam Narai volcanic, mountain range, lone hills and hills, lava hills, river basins, and floodplains. It was found that the factors influencing the morphology of the Lam Narai volcano Chai Badan District Lopburi Province consists of structural geology including tectonics is the force acting on the earth's crust causing movement in the area. In addition, fault group were found faults and rock cracks in the area of Lam Narai Volcano at least in 3 directions: north-south, north-east, north-southwest and the north-western-southeast line. The geological hierarchy found that most of the rocks that cover the area are volcanic which is an igneous rock that cools on the earth's surface divided into 3 groups according to the composition of minerals in the rock, namely Andesite and basalt volcanic andesite, Pumice of the rhyolite (ry) unit and the pumice of the basalt (bs) unit. The climatic characteristics include temperature and precipitation, temperature will affect physical decay, rainwater is a natural contributor to the erosion of rocks around volcanic cones and lava slopes is the source of sediment and blow sediment to accumulate in low areas also rainwater also influences the soil profile formation process. This will affect the physical and chemical characteristics of the basalt decomposed soil. The last factor is land cover and land use are factors affecting the weathering and erosion of rocks and soils. including the development of soil construction.

Keywords: Landforms, volcanoes, Lam Narai

บทนำ

การศึกษาธรณีสัณฐานโดยทั่วไปแล้วมี 2 ลักษณะ คือ เป็นการศึกษาที่มองพื้นที่ในลักษณะที่คงที่อยู่ตลอดเวลา (Static feature) ในขณะนั้น แต่แบบที่สองจะมองพื้นที่ในลักษณะที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Dynamic features) เช่น พื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำหรือทะเล (Eiumnoh, 1981) และในการศึกษาธรณีสัณฐานไม่ว่าจะศึกษาในรูปแบบใดมักจะบ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างสัณฐานกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่นั้นๆ ลักษณะธรณีสัณฐานที่ปรากฏให้เห็นในปัจจุบัน เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลง 2 กระบวนการ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงจากพลังงานภายใน (Endogenic process) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกอย่างฉับพลันหรืออย่างช้า ๆ ที่เกิดอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ๆ ก่อให้เกิดภูเขา รอยแยก หรือรอยร้าวของหินแบบต่าง ๆ ชั้นหินคดโค้ง รอยเลื่อนและภูเขาไฟ และกระบวนการเปลี่ยนแปลงจากพลังงานภายนอก (Exogenic process) เป็นแรงภายนอกเปลือกโลกที่มีตัวกระทำจากตัวการธรรมชาติ ได้แก่ ธารน้ำไหล น้ำใต้ดิน คลื่นและกระแสน้ำชายฝั่ง ลม ธารน้ำแข็ง ทำให้เกิดการพังทลาย การพัดพา และการทับถม

ภูเขาไฟเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ทำให้เกิดสัณฐานหลักและอนุสัณฐานที่น่าสนใจ เกิดขึ้นจากการปะทุของหินหนืด ก๊าซและเถ้าธุลีภูเขาไฟจากใต้เปลือกโลก แล้วปรากฏตัวเป็นสภาพเด่นอย่างหนึ่งทางภูมิศาสตร์ (Saminpanya, 2000). ได้กล่าวถึงธรรมชาติการเกิดภูเขาไฟว่า ปัจจัยพื้นฐานที่กำหนดธรรมชาติการระเบิดของภูเขาไฟได้แก่ ส่วนประกอบของหินหนืด อุณหภูมิของหินหนืด และปริมาณแก๊สที่ละลายในหินหนืด ปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเคลื่อนที่ของหินหนืดหรือความหนืด วัตถุแข็งหนืดยังเป็นอุปสรรคต่อการไหล ข้อแตกต่างประการหนึ่งระหว่างหินอัคนีหลาย ๆ ชนิด จะพิจารณาถึงความแตกต่างของปริมาณซิลิกา (SiO_2) ที่มีอยู่ซึ่งจะให้คุณสมบัติของหินหนืดแตกต่างกันออกไป จากข้อความดังกล่าวทำให้ปรากฏเป็นสัณฐานที่แตกต่างกันของภูเขาไฟกระจายอยู่ทั่วภูมิภาคในประเทศไทย

การกระจายตัวของหินภูเขาไฟในบริเวณต่าง ๆ ของประเทศไทยพบว่า หินภูเขาไฟส่วนใหญ่มีองค์ประกอบเป็นบะซอลต์ กระจายอยู่เป็นหย่อม ๆ ตามภาคต่าง ๆ ในภาคเหนือ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออก บริเวณที่ราบสูงโคราชตั้งแต่จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษและจังหวัดอุบลราชธานี และสุดท้ายคือเทือกเขาเพชรบูรณ์ พบบริเวณเทือกเขาด้านตะวันตกของที่ราบสูงโคราช โดยพบบริเวณอำเภอมะขามและอำเภอนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์และไหลปกคลุมพื้นที่อำเภอโคกสำโรงและอำเภอยะยาต จังหวัดลพบุรี ซึ่งหินอัคนีพบบริเวณเทือกเขาเพชรบูรณ์เป็นหินภูเขาไฟยุคเพอร์เมียนช่วงบนถึงยุคไทรแอสสิกช่วงล่าง โดยระหว่างปลายยุคเพอร์เมียนถึงยุคไทรแอสสิก เป็นช่วงที่มีการระเบิดของภูเขาไฟรุนแรง และเกิดหินภูเขาไฟในพื้นที่หลายแห่งของประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคเหนือ สำหรับจังหวัดเพชรบูรณ์พบบริเวณตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอมะขาม หินภูเขาไฟยุค

ไทรแอสซิกช่วงบนถึงจูแรสซิกช่วงล่างบริเวณเทือกเขาเพชรบูรณ์พบตั้งแต่จังหวัดเพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรีลงไปถึง จังหวัดนครนายก ประกอบด้วยหินบะซอลติกแอนดีไซต์ หินแอนดีไซต์ หินไรโอไลต์ หินทัฟฟ์ หินกรวดภูเขาไฟ หินภูเขาไฟในกลุ่มยุคนี้บริเวณแนวเทือกเขาเพชรบูรณ์ จัดกลุ่มพื้นที่ได้เป็น 3 บริเวณ คือ 1) หินภูเขาไฟบริเวณ เพชรบูรณ์ เป็นกลุ่มภูเขาไฟบริเวณอำเภอชนแดน 2) หินภูเขาไฟบริเวณลำน้ำรายณ์ ได้แก่ กลุ่มหินภูเขาไฟลำ น้ำรายณ์ 3) หินภูเขาไฟบริเวณสระบุรี - นครนายก ได้แก่หินภูเขาไฟกลุ่มเขาใหญ่และหินภูเขาไฟกลุ่มห้วยส้ม

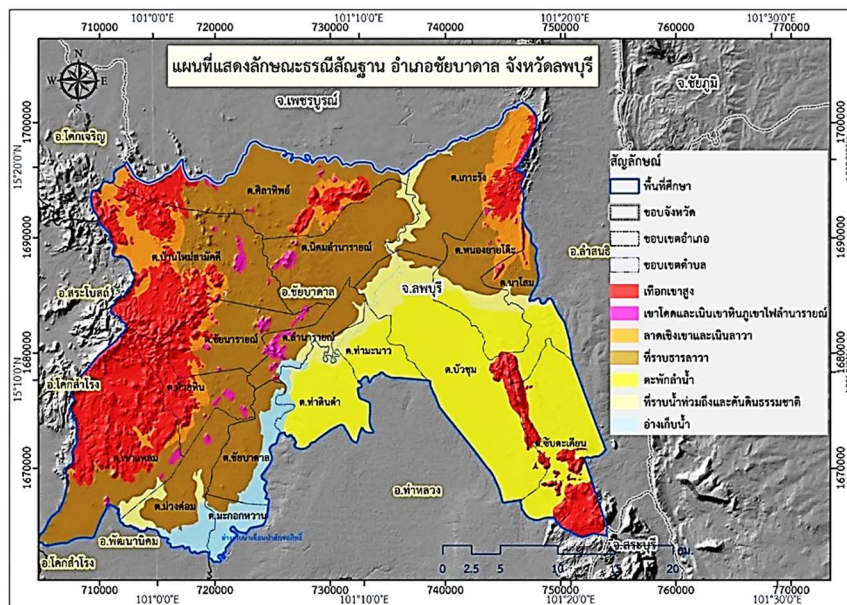
หินภูเขาไฟกลุ่มลำน้ำรายณ์ เป็นหินภูเขาไฟที่มีหลักฐานชัดเจนว่าได้มีการระเบิดในที่เดียวกันหลายครั้ง และครั้งสุดท้ายลาวาไหลท่วมเป็นบริเวณกว้าง หินภูเขาไฟกลุ่มลำน้ำรายณ์แผ่ครอบคลุมพื้นที่อำเภอชัยบาดาล อำเภอโคกเจริญ อำเภอสระโบสถ์ อำเภอโคกสำโรง หินภูเขาไฟกลุ่มลำน้ำรายณ์มีอายุอ่อนมากอยู่ในช่วงปลายยุค เทอร์เชียรีถึงควอเทอร์นารี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามส่วนประกอบของแร่ในหิน ลักษณะเนื้อหินและการวางตัวของ ชั้นหิน ได้แก่ 1) หินแอนดีไซต์และหินบะซอลติกแอนดีไซต์ที่มีอายุแก่ที่สุด หินทั้งสองนี้มีกำเนิดแบบลาวาหลาก (Lava Flow) 2) หินไรโอไลต์ หินไรโอไลติกทัฟฟ์และหินแก้วภูเขาไฟ (ry) มีกำเนิดทั้งแบบลาวาหลากและแบบหิน ชั้นภูเขาไฟ จัดเป็นหินภูเขาไฟที่พบมากที่สุดในพื้นที่หินภูเขาไฟกลุ่มลำน้ำรายณ์ 3) หินบะซอลต์ (bs) มีอายุอ่อนที่สุด เกิดแบบลาวาหลากปกคลุมพื้นที่ราบ ล้อมรอบกลุ่มเขาสูงของหินภูเขาไฟกลุ่มลำน้ำรายณ์ที่มีอายุแก่กว่า ลักษณะ ของหินบะซอลต์มีเนื้อละเอียด

จากการพบหินภูเขาไฟบริเวณอำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี เกิดเป็นหลักฐานหลากหลายรูปแบบ คณะ ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะธรณีสัณฐานภูเขาไฟ เพื่อให้คนในท้องถิ่นและบุคคลทั่วไป ได้รับรู้และเข้าใจปรากฏการณ์ภูเขาไฟที่เกิดขึ้น และนำผลที่ได้จากการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของท้องถิ่นใน การวางแผนการจัดการดิน หรือป้องกันการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติในด้านต่าง ๆ เช่น ภัยแล้ง อุทกภัย ดินถล่ม หลุมยุบ การพังทลายดิน เป็นต้น

กรอบการวิเคราะห์/ทบทวนวรรณกรรม

ลักษณะธรณีสัณฐานที่ปรากฏให้เห็นในปัจจุบัน เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงจากพลังงานภายในซึ่ง เป็นการเคลื่อนไหวของเปลือกโลกอย่างฉับพลันหรืออย่างช้า ๆ ที่เกิดอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ๆ ก่อให้เกิด ภูเขา รอยแยก หรือรอยร้าวของหินแบบต่าง ๆ ชั้นหินคดโค้ง รอยเลื่อนและภูเขาไฟ และกระบวนการเปลี่ยนแปลง จากพลังงานภายนอก เป็นแรงภายนอกเปลือกโลกที่มีตัวกระทำจากตัวการธรรมชาติทำให้เกิดการพังทลาย การ พัดพา และการทับถม ซึ่งทั้งสองกระบวนการทำให้เกิดสัณฐานภูเขาไฟบริเวณลำน้ำรายณ์ จังหวัดลพบุรีใน

ปัจจุบัน ได้แก่ เทือกเขาสูงหินภูเขาไฟลำนารายณ์ เขาโดดและเนินเขา เนินลาวา ตะพักลำน้ำ และที่รับน้ำท่วมถึง (ภาพที่1) ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพที่1 แผนที่การกระจายของธรณีสัณฐาน อำเภอย้ายบาดาล จังหวัดลพบุรี

ธรณีวิทยาโครงสร้าง

ธรณีวิทยาโครงสร้างของภูเขาไฟลำนารายณ์ อำเภอย้ายบาดาล จังหวัดลพบุรี เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับธรณีแปรสัณฐานและกลุ่มรอยเลื่อน แรงที่กระทำต่อเปลือกโลก ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในบริเวณจังหวัดนครราชสีมา สระบุรีและลพบุรี เกิดจากการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก 2 ครั้ง ในยุคเพอร์เมียนตอนปลายถึงไทรแอสซิก และยุคครีเทเชียสถึงเทอร์เชียรี ทำให้บริเวณนี้มีการยกตัวของแผ่นดินสูงขึ้น และทำให้เกิดรอยเลื่อนในบริเวณต่าง ๆ (Department of Mineral Resources. 2007) และจากการศึกษาแนวภูเขาไฟและลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาของหินภูเขาไฟ บริเวณลำนารายณ์ จังหวัดลพบุรี โดย (Jarusiri et al.,1999) พบว่า โครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญในบริเวณภูเขาไฟลำนารายณ์และใกล้เคียง ประกอบด้วยแนวรอยเลื่อน (Fault) และแนวรอยแตก (Fracture) จากภาพถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียม ผลการศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาพบรอยเลื่อนและรอยแตกของหินในบริเวณภูเขาไฟลำนารายณ์อย่างน้อย 3 แนว คือ แนวเหนือ - ใต้ แนวตะวันตกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ และแนวตะวันตกเฉียงเหนือ - ตะวันออกเฉียงใต้

ผลของธรณีวิทยาโครงสร้างที่ส่งผลต่อธรณีสัณฐานบริเวณจังหวัดลพบุรี

บริเวณแนวชั้นหินคดโค้งเลย เพชรบูรณ์เป็นบริเวณปลายขอบของแผ่นเปลือกโลกอินโดจีนด้านตะวันตก รวมทั้งรอยต่อธรณีนาน ซึ่งเป็นแนวรอยตะเข็บดั้งเดิมที่เกิดจากการชนกันของแผ่นเปลือกโลก ชาน – ไทยและแผ่นเปลือกโลกอินโดจีน หินซึ่งอยู่ในแนวรอยต่อนี้เป็นธรณีแอนตัวโบราณของทะเลเททิส เมื่อเปลือกโลกมีการชนกัน และเกิดการมุดตัว จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา ดังนี้

3.1 ชั้นหินคดโค้ง (Fold) มีโครงสร้างเป็นรูปประทุนคว่ำและประทุนหงาย เกิดการยกตัวเป็นทิวเขา เช่น ทิวเขาเพชรบูรณ์ ทิวเขาตองพญาเย็น

3.2 ชั้นหินเกิดรอยเลื่อน (Fault) เนื่องจากเกิดแรงเค้น แรงเครียด ถ้ามีการเคลื่อนที่ในแนวตั้งจะเกิดเป็นแอ่งกราเบน เป็นโครงสร้างที่สะสมตะกอน และทำให้เกิดเป็นที่ราบระหว่างภูเขา เกิดเป็นลุ่มน้ำ โดยมีลักษณะต่าง ๆ ในลุ่มน้ำ ได้แก่ แม่น้ำ ที่ราบน้ำท่วมถึง ลานตะพักลำน้ำ ลาดเชิงเขาเนินตะกอนรูปพัด และทิวเขา ซึ่งเป็นขอบของลุ่มน้ำ เช่น ลุ่มน้ำป่าสัก ซึ่งเกิดจากแอ่งกราเบนของแอ่งเพชรบูรณ์ทางตอนบน และแอ่งวิเชียรบุรีทางตอนใต้ แอ่งเพชรบูรณ์และแอ่งวิเชียรบุรีเกิดจากอิทธิพลของกลุ่มรอยเลื่อนเพชรบูรณ์ โดยกลุ่มรอยเลื่อนเพชรบูรณ์วางตัวอยู่ในแนวเหนือ - ใต้ เป็นกลุ่มรอยเลื่อนที่ต่อกับกลุ่มรอยเลื่อนน้ำปาด หรือรอยเลื่อนอุตรดิตถ์ ที่เมืองปากลาย ประเทศลาว ผ่านเข้ามาในประเทศไทยทางด้านตะวันตกของอำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ในแนวเหนือ - ใต้ ผ่านแอ่งเพชรบูรณ์ ลพบุรี ตามแนวแม่น้ำป่าสัก ถึงบริเวณจังหวัดสระบุรี ยาวประมาณ 350 กิโลเมตร แอ่งเพชรบูรณ์ ลุ่มน้ำป่าสัก เกิดจากอิทธิพลของกลุ่มรอยเลื่อนนี้ ซึ่งตัดผ่านกลุ่มหินโคราชและกลุ่มหินสระบุรี (Department of Mineral Resources. 2007)

3.3 เกิดหินอัคนีแทรกซอน ถ้าหินหนืดเย็นตัวภายในจะเกิดเป็นหินอัคนีแทรกซอน ซึ่งจะมีรูปร่างต่าง ๆ เช่น พนังแทรกชั้น (Silt) พนัง (Dike) หินอัคนีรูปเห็ด (Laccolith) หินอัคนีมวลไพศาล (Batholith) และลำหินปล่องภูเขาไฟ (Volcanic Neck) โดยมีโครงสร้างของหินเป็นหินแกรนิต หินไดออไรต์และหินแกบโบร โดยพิจารณาจากแร่ประกอบหิน

3.4 เกิดกระบวนการแปรสภาพ (Metamorphism) เมื่อหินหนืดต้นตัวแทรกขึ้นมาบนชั้นหินเปลือกโลก ความร้อนและแรงดันจากหินหนืดจะทำให้หินเดิมของเปลือกโลกได้รับความร้อน แร่จะจัดเรียงตัวใหม่ หรือเกิดการหลอมละลาย ทำให้เกิดเป็นหินแปร เช่น หินปูนแปรเป็นหินอ่อน หินดินดานแปรเป็นหินชนวน หินแกรนิตเป็นหินไนส์ หินทรายแปรเป็นหินควอตซ์ไซต์ เป็นต้น

3.5 เกิดการปะทุของภูเขาไฟ โดยหินหนืดจะดันตัวออกมานอกเปลือกโลก ซึ่งจะมีรูปแบบการเกิด 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ แบบแรก การปะทุระเบิดโดยมีปล่องเป็นศูนย์กลาง มักจะเกิดเมื่อเป็นลาวากรด มีความหนืดมาก เนื่องจากมีปริมาณแร่ซิลิกอนสูง จึงมีสมบัติกักเก็บแก๊สและความร้อนได้ดี แบบที่สอง เป็นแบบลาวาไหลออกมาตามรอยแตก ตัวอย่างเช่น ลาวาหลากอำเภอวิเชียรบุรี และลาวาหลากอำเภอ ชัยบาดาล มักจะพบบริเวณที่เปลือกโลกมีการเคลื่อนไหว มีการมุดตัวของแผ่นเปลือกโลก ทำให้ชั้นหินเปลือกโลกเกิดรอยแตกรอยแยก ลาวาที่

ไหลออกมาจะเป็นลาวาต่าง มีความหนืดน้อย จึงสามารถปล่อยแก๊สและความร้อนออกมาได้ดีกว่าลาวากรด ลาวาที่ไหลออกมาจะไหลแผ่ไปเป็นบริเวณกว้าง เกิดเป็นสัณฐานลาวาหลาก เกิดเนินลาวาหรือที่ราบสูงหินบะซอลต์ ลาวาหลากอำเภอลพบุรีเกิดอยู่ในที่ราบระหว่างภูเขา ซึ่งมีแนวเขากำบังและแนวเขาเรียงขนานอยู่ จึงทำให้ลาวาไหลเอ่อหนุนสูง มีความหนามาก ส่วนบริเวณตอนใต้และด้านตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ เป็นส่วนของแอ่งลพบุรี ซึ่งมีสัณฐานเดิมเป็นที่ราบระหว่างทิวเขาเพชรบูรณ์ตะวันออกและตะวันตก ลาวาจึงมีทิศทางการไหลมาตามความลาดเทไปทางทิศใต้และตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้เกิดที่ราบธารลาวา พบกรวยลาวาซึ่งเป็นทางออกของลาวา กระจายอยู่บนเนินลาวา บริเวณที่ตั้งของกรวยลาวาซึ่งเป็นทางออกของลาวามีลักษณะเป็นเขาโดด มีความสูงและความลาดเอียงไม่มากเพราะเป็นลาวาต่าง มีความหนืดน้อย หินบริเวณลาวาหลากมีเนื้อละเอียด แต่พบรูในหินบริเวณผิวบนของเนื้อหิน แต่กระจายอยู่ไม่มาก (Yuangngoen & Samart, 2017)

บริเวณแนวการมุดตัว (Subduction) ของเปลือกโลก มักจะพบการปะทุของภูเขาไฟ สำหรับประเทศไทย แนวดังกล่าวจะพบอยู่ตั้งแต่จังหวัดเลย เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี นครนายก ขอบตอนใต้ของ แอ่งโคราช ทั้งนี้เป็นเพราะในแนวดังกล่าวเป็นแนวมุดตัวของแผ่นเปลือกโลกซัน – ไทยและแผ่นเปลือกโลกอินโดจีน โดยแนวรอยต่อธรณีนานซึ่งเป็นธรณีแอ่นตัวของทะเลเททิส มุดเข้าหาแผ่นเปลือกโลกอินโดจีนจนถึงชั้นฐานธรณี (Asthenosphere) ทำให้ชั้นหินที่มุดตัวได้รับความร้อนสูง เกิดการหลอมละลายกลายเป็นหินหนืด แล้วดันตัวขึ้นมายังผิวโลก ปะทุออกมาเป็นภูเขาไฟตามแนวรอยประกบของแผ่นเปลือกโลกทั้งสอง

ธรณีวิทยาลำดับชั้นหิน

หินที่คลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอลพบุรีส่วนใหญ่เป็นหินภูเขาไฟ ซึ่งเป็นหินอัคนีพุที่ขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก หินภูเขาไฟชนิดต่าง ๆ เหล่านี้จัดอยู่ในหน่วยหินภูเขาไฟลำนารายณ์ ซึ่งเกิดจากภูเขาไฟระเบิดซ้ำในทีเดียวกันหลายครั้ง หน่วยหินภูเขาไฟนี้ แบ่งออกได้เป็น 3 พวกด้วยกันตามส่วนประกอบของแร่ในหิน ลักษณะเนื้อหินและการวางตัวของชั้นลาวามีดังนี้

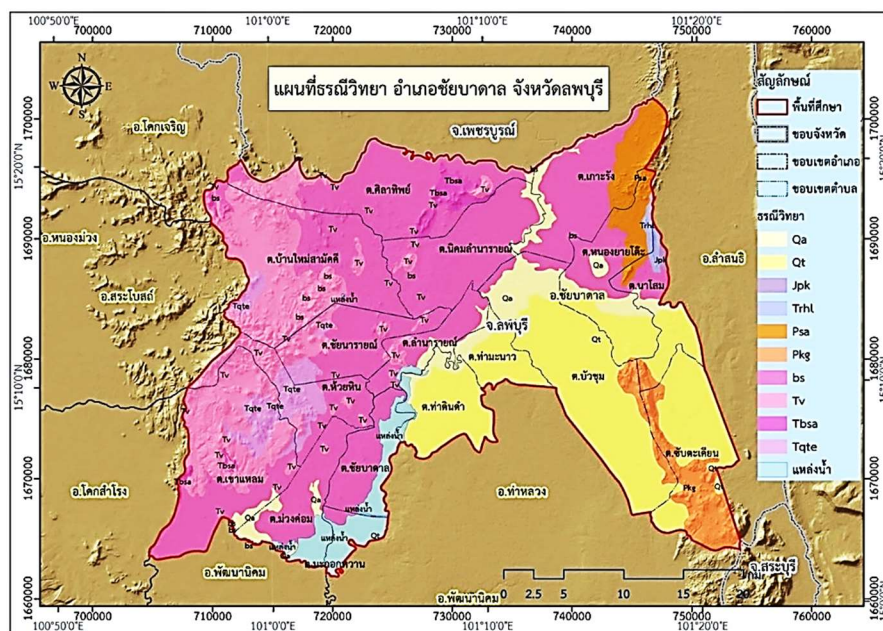
1. หินภูเขาไฟหน่วยแอนดีไซต์และหินบะซอลติกแอนดีไซต์ มีอายุมากที่สุดของหน่วยหินลำนารายณ์ อายุปลายเทอร์เชียรี หินแอนดีไซต์มีสีเทาถึงเทาอมเขียว เนื้อละเอียดถึงเป็นดอก แต่ไม่พบในเขตอำเภอลพบุรี หินบะซอลติกแอนดีไซต์ คือหินแอนดีไซต์ที่มีส่วนประกอบของแร่ใกล้เคียงหินบะซอลต์มากขึ้น แต่ยังไม่เป็นหินบะซอลต์โดยสมบูรณ์ มีเนื้อละเอียด สีเทาถึงเทาดำ หินพวกนี้มีกำเนิดเป็นลาวาหลากไหลทะลักท่วมพื้นที่รอบ ๆ เป็นบริเวณกว้าง เช่น ที่เขาโล้น เขาตะเคียนคู่ เขาทางตลาด ตามเส้นทางจากอำเภอลพบุรีไปอำเภอสรีเทพ

2. หินภูเขาไฟหน่วยหินไรโอไลต์ (ry) เป็นกลุ่มที่พบมากที่สุดของหน่วยหินภูเขาไฟลำนารายณ์ ประกอบด้วยหินไรโอไลต์ หินแก้วภูเขาไฟเนื้อไรโอไลต์ และหินแก้วภูเขาไฟชนิดเพอร์ไลต์ หินไรโอไลต์มีกำเนิดจาก

ลาวาไหล (Lava Flow) มักเป็นหินไรโอไลต์เนื้อดอก สีม่วงแดง มีลายเป็นชั้น ๆ ส่วนหินเถ้าภูเขาไฟเนื้อไรโอไลต์เป็นหินตะกอนภูเขาไฟ (Pyroclastic Rock เดิมเรียกหินชั้นภูเขาไฟ) ที่ประกอบด้วยตะกอนภูเขาไฟทั้งหินและแร่ และแก้วภูเขาไฟขนาดต่าง ๆ (โตไม่เกิน 4 มิลลิเมตร) คละกัน โดยอาจเกิดจากการตกลงมาสะสมโดยตรงจากอากาศ หรือน้ำและลมที่พัดพาออกไปสะสมตัวในบริเวณใกล้เคียงก็ได้ หินตะกอนภูเขาไฟสะสมตัวเป็นชั้น ๆ หนาแต่ละชั้นหนา 20 – 30 เมตร มีชั้นตะกอนเป็นหินแอนดีไซต์และหินบะซอลติกแอนดีไซต์ หินที่เกิดแบบลาวาไหลพบปกคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ เกิดเป็นเทือกเขาที่มีลักษณะเป็นที่ราบสูง เช่น เขาจระเข้ เขาวังเปล และเขากลอยใจ หรือเป็นกลุ่มเขาเล็ก ๆ หรือเขาสูงโดด ๆ กระจายอยู่ เช่น เขาระวัง เขาหินกลิ้ง เขา ประโคนและเขายายกะตา เป็นต้น

3. หินภูเขาไฟหน่วยหินบะซอลต์ (bs) มีอายุอ่อนที่สุดในพวกหินภูเขาไฟทั้งหมดเป็นหินบะซอลต์ มีลักษณะเป็นหินเนื้อละเอียดถึงเนื้อดอกของแร่พลาจิโอเคลสและแร่โอลีวิน และมักมีโพรงที่มีแร่โอปอดกผลึกอยู่เมื่อประมาณ 1 ล้านปีมาแล้วลาวาที่มีองค์ประกอบของแร่เป็นหินบะซอลต์ได้ไหลหลาก ปกคลุมพื้นที่ราบล้อมรอบกลุ่มเขาสูงของหินภูเขาไฟล้านรายณ์รุ่นก่อน ๆ เป็นพื้นที่กว้างขวางมาก ที่อยู่ในเขตอำเภอชัยบาดาล ได้แก่ บริเวณเขาห้วยซบสอง เขาชะเอม เขาเพชรนาค และเขาทางตลาด บริเวณนี้มักพบลักษณะการไหลของลาวาเป็นชั้น ๆ บางครั้งพบเป็นลำหินอัคนีตัดเข้าไปในหินไรโอไลต์ ทำให้ทราบว่าลาวาบะซอลต์มีอายุอ่อนที่สุด

อายุของหินภูเขาไฟล้านรายณ์ที่เขาลวง สันนิษฐานว่า เป็นช่วงอายุยุคเทอร์เชียรีตอนปลายถึงยุคควอเตอร์นารีตอนต้น (20 – 1 ล้านปีก่อน) โดยอาศัยหลักฐานจากความสัมพันธ์ในสนามและการวางตัวของชั้นหิน โดยพบชั้นแก้วภูเขาไฟที่เนื้อแก้ว ยังคงสภาพเป็นแก้ว ไม่ถูกเปลี่ยนแปลงไป แสดงว่าอายุอ่อน ชั้นหินที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากแสดงว่าไม่ถูกอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกยุคเก่า ๆ ส่วนหินบะซอลต์ที่พบเป็นพนักหินอัคนีแทรกตัดผ่านหินภูเขาไฟชนิดต่าง ๆ และไหลปิดทับชั้นกรวด จึงมีอายุอ่อนกว่า ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่ธรณีวิทยา อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี

ตะกอนที่พบในพื้นที่อำเภอชัยบาดาล คือตะกอนยุคควอเทอร์นารีซึ่งยังไม่จับตัวเป็นก้อนแข็ง ได้แก่ หน่วยตะกอนตะกัปลำน้ำ (Qt) พบในบริเวณที่ธรณีสัณฐานเป็นตะกัปลำน้ำ มีลักษณะเป็นตะกอนที่จับตัวกันไม่แน่น หรือเป็นตะกอนร่วนและคราบหินปูน เกิดจากการตกจม ทับถมของตะกอนที่น้ำพัดพามาสะสมกันตามที่ราบระหว่างเขา หรือที่ราบลุ่มทั่วไปในช่วงสมัยไพลสโตซีน ตะกอนพวกนี้มีอายุน้อยกว่าหินภูเขาไฟลำน้ำรายณ์ เพราะพบชั้นกรวดที่มีเม็ดกรวดเป็นหินไรโอไลต์ ที่เขาแหลม วัดนภาราชวรพัฒน์าราม เขตแดนอำเภอชัยบาดาลติดกับอำเภอโคกสำโรง ถัดขึ้นมาเป็นหน่วยตะกอนน้ำพา (Qa) ซึ่งเป็นตะกอนกรวด หทราย หทรายแป้ง และดินเหนียวที่ถูกน้ำพัดพามาสะสมตัวในที่ราบลุ่ม และตามลำน้ำของแม่น้ำป่าสักและสาขาในปัจจุบัน (Wattana Tansathien. 2003) ธรณีวิทยาโครงสร้างมีอิทธิพลต่อธรณีวิทยาลำดับชั้นหินบริเวณอำเภอชัยบาดาล สรุปได้ดังนี้

ปลายยุคคาร์บอนิเฟอรัส – ยุคเพอร์เมียน (360 – 260 ล้านปี เกิดการเคลื่อนไหวของเปลือกโลก เนื่องจากแผ่นเปลือกโลกซัน - ไทย แยกตัวจากแผ่นเปลือกโลกกอนด์วานาแลนด์ เกิดร่องทรุดตัว บริเวณด้านตะวันตกของแผ่นอินโดจีน ปัจจุบันคือ จังหวัดเลย เพชรบูรณ์ เกิดการทับถมของตะกอนทะเลบริเวณร่องทรุดตัว เป็นหมวดหินเขาลวก (Pkl) และหมวดหินตากฟ้า (Ptf)

ปลายยุคเพอร์เมียน - ไทรแอสสิกตอนปลาย (260 – 230 ล้านปี) แผ่นเปลือกโลกซัน - ไทย มุดเข้าไปเชื่อมกับส่วนตะวันตกของแผ่นเปลือกโลกอินโดจีนอย่างสมบูรณ์

1) เทือกเขาเพชรบูรณ์ยกตัว เกิดรอยเลื่อนทรุดตัวเป็นแอ่ง เกิดการสะสมตะกอนเป็นหมวดหินเขาลวก (Pkl) หมวดหินเขาขวาง (Pkg)

2) หินหนืดดันตัวแทรกเป็นผนังเข้าไปในหินยุคเพอร์เมียนของหมวดหินเขาลวกและหมวดหินตากฟ้า เกิดเป็นหินแอนดีไซต์กลุ่มเขาใหญ่ (PTrka)

กลางยุคครีเทเชียส (104 ล้านปี) แผ่นเปลือกโลกพม่าตะวันตกเชื่อมต่อกับแผ่นเปลือกโลกซัน - ไทย เกิดการยกตัวของเทือกเขาเพชรบูรณ์

ต้นยุคเทอร์เชียรี (65 – 10 ล้านปี) แผ่นอินเดียเคลื่อนเข้าปะทะแผ่นเปลือกโลกยูเรเชียเกิดการยกตัว เทือกเขาเพชรบูรณ์อีกครั้ง เกิดกลุ่มรอยเลื่อนเพชรบูรณ์ทรุดตัวลง กลายเป็นแอ่งกราเบนวิเชียรบุรี และแอ่งย้อยน้ำเดือต สะสมตะกอนน้ำจืดในแอ่งน้ำเดือต เกิดเป็นหินชั้นหมวดน้ำเดือต (Tnd)

ปลายยุคเทอร์เชียรี - ยุคควอเทอร์นารี (20 ล้านปีถึงปัจจุบัน) เกิดการเคลื่อนไหวเนื่องจากแรงดึงบริเวณเหนืออ่าวไทย อันเป็นผลมาจากการก่อกำเนิดเทือกเขาหิมาลัยที่ต่อเนื่อง

1) เกิดรอยเลื่อนปกติขนาดใหญ่ ตามแนวร่องทรุดตัวเดิมของลพบุรี เกิดการปะทุของ ภูเขาไฟลำน้ำรายณ์ โดยเริ่มจากหินแอนดีไซต์และหินบะซอลติกแอนดีไซต์ ตามด้วยหินไรโอไลต์ แก้วภูเขาไฟและหินบะซอลต์

2) เกิดการไหลของลาวากรด เป็นหินแอนดีไซต์ หินเถ้าภูเขาไฟ (Silica Tuff) ลาวาต่างเกิดหินบะซอลต์และหินกึ่งหินแอนดีไซต์ และหินบะซอลติกแอนดีไซต์ ทำให้เกิดหมวดหินลำนารายณ์

3) เกิดลาวาหลากของหินบะซอลต์ เกิดเป็นเนินลาวา ที่ราบธารลาวา ในช่วงสุดท้ายของการเกิดภูเขาไฟลำนารายณ์

4) เกิดตะพักกลุ่มน้ำ บริเวณขอบที่ราบลุ่มแม่น้ำป่าสัก เนื่องจากเกิดการยกตัวของเปลือกโลก และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดการทับถมของตะกอนยุคควอเทอร์นารี ทั้งในตะพักกลุ่มน้ำและที่ราบลุ่มแม่น้ำอันเนื่องจากแม่น้ำเปลี่ยนทางเดิน

ลักษณะภูมิอากาศ

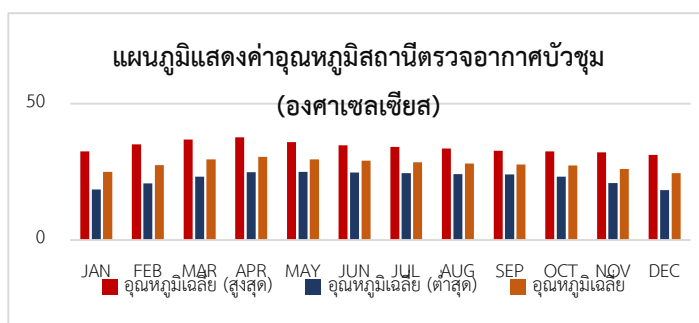
ภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อลักษณะธรณีสัณฐานภูเขาไฟลำนารายณ์ อำเภอชัยบาดาล โดยเฉพาะอุณหภูมิและน้ำฝน อุณหภูมิจะส่งผลต่อการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืน อนุภาคของแร่และหินจะขยายตัวเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในตอนกลางวัน และจะหดตัวในเวลากลางคืน ในเวลากลางวันของฤดูร้อนอากาศมีอุณหภูมิสูง จะทำให้อัตราการขยายตัวมีมาก และหดตัวในเวลากลางคืน ทำให้หินเกิดการแตก หินจะผุพังอยู่กับที่ ทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ นอกจากนี้อุณหภูมิยังเร่งปฏิกิริยาต่อการผุพังอยู่กับที่ทางเคมีของหินและแร่ โดยเฉพาะหินบะซอลต์ซึ่งมีแร่ประกอบหินส่วนใหญ่เป็นเหล็ก ทำให้เกิดกระบวนการออกซิเดชัน การผุพังอยู่กับที่ของแร่ยังทำให้เกิดแร่ดินเหนียวมอนต์มอริไลต์ โดยเฉพาะหินบะซอลต์ที่มีรูในหินมากกว่าหินบะซอลต์เนื้อแน่น

น้ำฝน นับเป็นปัจจัยด้านภูมิอากาศที่มีความสำคัญต่อกระบวนการกร่อนมาก น้ำฝนที่ตกลงสู่เปลือกโลก แบ่งตามลักษณะการไหลผ่านได้ 3 ลักษณะ คือ น้ำไหลผิวหน้าดิน น้ำไหลภายในดิน และน้ำไหลใต้ดิน ไหลผิวหน้าดินเป็นน้ำในส่วนที่ไหลจากการแทรกซึมของหินและดิน โดยจะรวมกันอยู่ชั่วคราวตามผิวหน้าเปลือกโลก แล้วไหลลงสู่ที่ต่ำด้วยทางน้ำเล็ก ๆ ลงสู่ลำธาร ทำให้เกิดการกร่อนในแนวราบ เกิดเป็นริ้วธาร ร่องธารและลำธาร ส่วนน้ำไหลภายในดินเป็นน้ำฝนที่แทรกซึมลงสู่ดินและหินชั้นล่าง ไหลภายในดิน เป็นน้ำที่มีการเคลื่อนที่อย่างช้า ๆ และมักเป็นการเคลื่อนที่แบบด้านข้าง เนื่องจากดินตอนล่างมีลักษณะที่มีชั้นหินกั้น หรือมีชั้นดาน ทำให้น้ำที่แทรกซึมจากผิวดิน ซึมลงสู่ดินตอนล่างได้ยาก หรือไม่ได้เลย จึงทำให้น้ำไหลไปทางด้านข้าง และพัฒนาเป็นโพรงใต้พื้นดิน ลักษณะการไหลของน้ำฝนแบบสุดท้าย คือน้ำไหลใต้ดิน น้ำที่แทรกซึมจากหินและผิวดินตอนล่างตามแนวตั้งนั้น สุดท้ายจะไปสู่น้ำใต้ดิน น้ำส่วนนี้จะค่อย ๆ หล่อเลี้ยงลำธารให้มีน้ำไหลตลอดปี (Chankaew, 2008)

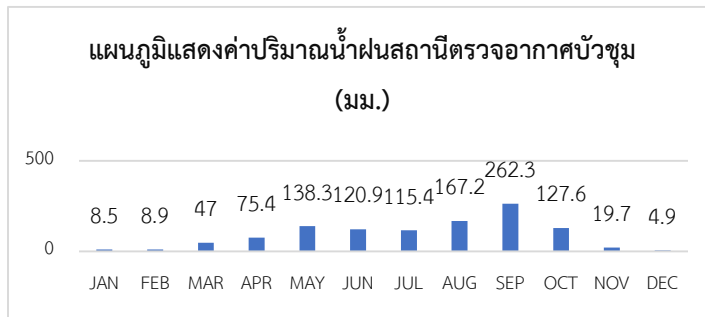
ดังนั้น น้ำฝนจึงเป็นตัวการธรรมชาติที่ทำให้เกิดการกร่อนของหินบริเวณกรวยภูเขาไฟและเนินลาวา เป็นแหล่งกำเนิดของตะกอน และพัดพาตะกอนมาทับถมในบริเวณแอ่งระหว่างภูเขา จนทำให้เกิดเป็นลุ่มน้ำป่าสัก น้ำฝนยังมีอิทธิพลต่อกระบวนการสร้างหน้าตัดดิน ซึ่งจะส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินที่สลายตัวมาจากหินบะซอลต์

นอกจากอุณหภูมิและน้ำฝนจะส่งผลต่อลักษณะธรณีสัณฐานภูเขาไฟแล้วเขตภูมิอากาศก็สามารถนำมาพิจารณาในการเกิดธรณีสัณฐานภูเขาไฟ บริเวณอำเภอชัยบาดาลจัดอยู่ในเขตอากาศร้อน เนื่องจากมีที่ตั้งทางภูมิศาสตร์อยู่ระหว่างละติจูด 14 องศา 39 ลิปดาเหนือ ถึงละติจูด 15 องศา 35 ลิปดาเหนือ จึงเป็นบริเวณที่แสงตั้งฉากของดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่าน ส่งผลให้มีอุณหภูมิสูงตลอดทั้งปี จึงอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อน โดยมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส บริเวณอำเภอชัยบาดาลมีการกระจายของน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนน้อยกว่า 60 มิลลิเมตรอยู่ 5 เดือน และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี ประมาณ 1,236.7 มิลลิเมตร ตามเกณฑ์ของอุณหภูมิและน้ำฝน บริเวณดังกล่าวจัดอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน (Aw) ลักษณะอุณหภูมิและการกระจายของน้ำฝน ปริมาณฝนและการกระจายของน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญในการกร่อนของหิน และมีปัจจัยแวดล้อมในการพัฒนาหน้าตัดดิน ดังนั้น เขตภูมิอากาศทุ่งหญ้าเมืองร้อนจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งของภูมิอากาศ ที่ส่งผลต่อการเกิดธรณีสัณฐานภูเขาไฟ

การที่อำเภอชัยบาดาลมีลักษณะภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน (Aw) มีฤดูแล้งสลับกับ ฤดูฝน จะส่งผลต่อกระบวนการสร้างดิน ในช่วงที่มีปริมาณฝนน้อย คือ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ซึ่งเป็นฤดูหนาวและฤดูร้อน ปริมาณฝนแต่ละเดือนจะน้อยกว่า 60 มิลลิเมตร ส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดินอยู่ในระดับลึก ในชั้นดินจะเกิดกระบวนการออกซิเดชัน เนื่องจากแร่ประกอบหินส่วนใหญ่ของหิน บะซอลต์ อยู่ในกลุ่มเฟอร์โรแมกนีเซียม เนื่องจากเป็นกลุ่มเมฟิก ออกซิเจนจะทำปฏิกิริยากับแร่เหล็กเกิดเป็นเหล็กออกไซด์ในหน้าตัดดิน นอกจากนี้ ยังเกิดกระบวนการผุพังอยู่กับที่ของแร่โอลีวิน ไพรอกซีนและ ฮอร์นเบลนด์ ทำให้เกิดแร่ดินเหนียวชนิดมอนต์มอริโลไนต์ เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม น้ำฝนจะซึมชะ (Leaching) สนิมเหล็กและแร่ดินเหนียวลงไปสะสมอยู่ส่วนล่าง ๆ ของชั้นดินบน ส่งผลทำให้ดินชั้นล่างมีสีน้ำตาลเข้มปนแดง เนื้อดินละเอียดและเหนียวมาก และส่งผลทำให้ชั้นดินแน่นทึบหรือเกิดชั้นลูกรัง (Laterite) เป็นอุปสรรคต่อการากพืช ทำให้น้ำซึมผ่านชั้นดินได้น้อยลง เกิดน้ำแช้งในฤดูฝน รากพืชจะเน่าและพืชหยุดการเจริญเติบโตได้ ดังภาพที่ 3 ถึงภาพที่ 5



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงค่าอุณหภูมิ สถานีตรวจอากาศบัวชุม อำเภอชัยบาดาล



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝนจากสถานีตรวจอากาศบัวชุม อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงจำนวนวันที่ฝนตกในอำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี

จะเห็นได้ว่า ลักษณะภูมิอากาศซึ่งประกอบด้วย อุณหภูมิ น้ำฝน และเขตภูมิอากาศ ส่งผลต่อการผุพังอยู่กับที่ของหินและดิน ทำให้สัณฐานภูเขาไฟภูเขาไฟลำน้ำรายณ์มีลักษณะเฉพาะ ดังนั้น ลักษณะภูมิอากาศจึงเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อธรณีสัณฐานภูเขาไฟ

สิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ชนิดของพืชคลุมดิน นับเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนของดิน ทั้งนี้เพราะพืชช่วยป้องกันมิให้เม็ดฝนกระแทกหน้าดินโดยตรง เรือนยอดของต้นไม้ช่วยลดพลังงานที่ตกกระทบของเม็ดฝน และความหนาแน่นของลำต้นช่วยลดการกร่อนของน้ำไหลบ่าหน้าดินเป็นอย่างดี พืชคลุมดินช่วยทำให้ปริมาณและอัตราน้ำไหลบ่าหน้าดินลดน้อยลง เป็นผลทำให้การกร่อนและเคลื่อนย้ายดินลดน้อยลงตามไปด้วย รากของพืชช่วยให้เม็ดดินเกาะกันแข็งแรง ขณะเดียวกันรากก็ช่วยยึดอนุภาคดินด้วย เมื่อพืชตาย ซากที่ผุพังช่วยเชื่อมเม็ดดินให้เกาะกันแข็งแรงและทำให้โครงสร้างของดินดี การซึมผ่านชั้นดินสูง กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินจะมีมากและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นถ้ามีซากของพืชปะปนอยู่ด้วย ดังนั้น การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยให้มีพืชพรรณคลุมดินในลักษณะต่าง ๆ ย่อมมีผลต่อการกร่อนและการพัฒนาของดินแตกต่างกันไป

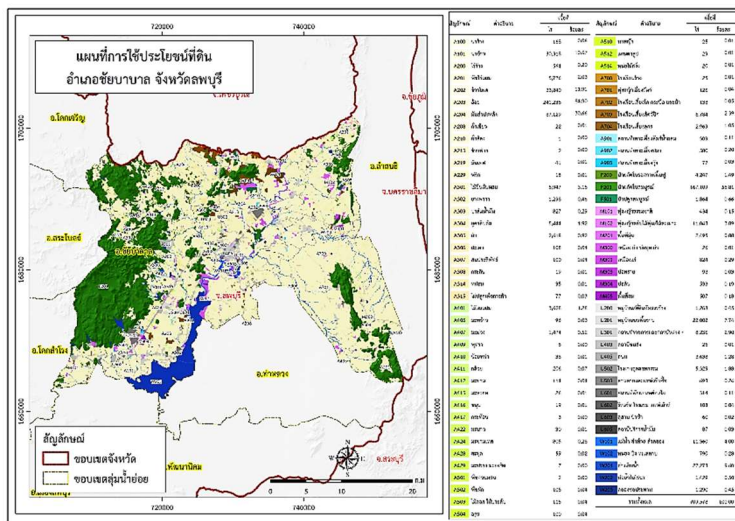
ป่าไม่มีอิทธิพลอย่างมากต่อปริมาณและการกระจายของน้ำฝนที่ตกลงสู่ดิน เนื่องจากป่าไม่มีอัตราการระเหยน้ำสูงกว่าไม้ขนาดเล็ก ทำให้ในบริเวณที่มีป่าไม้ปกคลุมสมบูรณ์มีปริมาณไอน้ำในบรรยากาศมาก โอกาสที่จะทำให้น้ำฝนตกมีมาก สามารถรองรับปริมาณน้ำฝนที่จะลงสู่พื้นดินได้ เพราะป่าไม่มีต้นไม้อ่อนแอ น้ำฝนจึงถูกสกัดกั้นด้วยใบ กิ่งและลำต้น ก่อนที่จะลงสู่ดิน เรียกว่า “น้ำพิชียิต” ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่มีความแตกต่างของลักษณะเรือนยอด ใบ กิ่งก้าน เปลือกของลำต้น ป่าไม้จึงมีบทบาทต่อการป้องกันการกร่อนของดิน ส่วนบนของต้นไม้ช่วยรองรับเม็ดฝนไม่ให้กระทบสู่ผิวดินโดยตรง ทำให้น้ำ ค่อย ๆ ตกลงสู่ผิวดิน และบางส่วนจะไหลลงตามลำต้นเป็น โอกาสที่ดินจะแตกกระจายด้วยแรงกระแทกของเม็ดฝนมีน้อย น้ำจะแทรกซึมลงดินง่ายขึ้น เพราะการที่ดินไม่แตกกระจายจนทำให้โครงสร้างของดินเสียดินแน่นทึบ เนื่องจากดินส่วนกลางมีอินทรีย์วัตถุ ผิวดินมีบทบาทช่วยทำให้ดินร่วนซุย มีความสามารถในการให้น้ำแทรกซึมและอุ้มน้ำไว้ได้ ส่วนสุดท้าย คือ รากพืช ทำหน้าที่ช่วยยึดดิน ถ้าต้นไม้ตายไป รากจะตาย ทำให้เกิดอินทรีย์สาร นอกจากนี้ รากพืชยังทำให้เกิดกระบวนการ ผุพังอยู่กับที่และการกร่อนของหิน และเป็นตัวการธรรมชาติจากสิ่งมีชีวิตในการปรับระดับของพื้นที่บริเวณลวาลากให้มีลักษณะสัณฐานเฉพาะของหินบะซอลต์

พืชที่ปกคลุมดินนั้นเป็นปัจจัยสำคัญทางชีวภาค ที่ช่วยในกระบวนการผุพังอยู่กับที่ของหินและดินในบริเวณภูเขาไฟลำนารายณ์ ทำให้เกิดการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ ซึ่งทำให้หินแตกออกในรูปแบบต่าง ๆ โดยโครงสร้างของหินในบริเวณภูเขาไฟลำนารายณ์ เป็นหินแอนดีไซต์ หินบะซอลติก แอนดีไซต์ หินซิลิกาทัฟฟ์ หินไรโอไลต์และหินบะซอลต์ ซึ่งมีทั้งหินกลุ่มแร่สีจาง สีดำกึ่งและกลุ่มแร่สีเข้ม จึงส่งผลต่อเนื้อดิน แร่ที่พบในดิน สีดิน อัตราการผุพังอยู่กับที่ รวมทั้งค่าปฏิกิริยาดิน ประกอบกับในปัจจุบัน เนื้อที่ป่าไม้ในบริเวณที่เคยเป็นป่าต้นน้ำเหล่านี้ได้ลดจำนวนลง จึงส่งผลให้ก้อนหินและตะกอนที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่รวมทั้งดิน ชาติสิ่งปกคลุม ส่งผลทำให้ก้อนหินและตะกอนขนาดต่าง ๆ และดิน ถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงให้เคลื่อนที่ลงมาอยู่ในระดับที่ต่ำกว่ากลายเป็นตะกอน เศษหินเชิงเขา หรือมีสัณฐานเป็นลาดเชิงเขา จากกระบวนการดังกล่าว จะทำให้ระดับความสูงของกรวยลาวาและเนินลาวามีระดับความสูงลดลง

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2563 ของกรมพัฒนาที่ดิน บริเวณภูเขาไฟลำนารายณ์ อำเภอยะบะดา จันทบุรีพบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินอำเภอยะบะดา จันทบุรี พบว่าอำเภอยะบะดา มีเนื้อที่ 709,471 ไร่ เป็นเนื้อที่เกษตรกรรมมากที่สุด จำนวน 436,394 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 59.05 ของเนื้อที่อำเภอรองลงมาเป็นอันดับสองเป็นเนื้อที่ป่าไม้และทุ่งหญ้า มีจำนวน 184,667 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 26.03 อันดับสามคือ แหล่งน้ำ มีเนื้อที่ 42,142 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.94 ได้แก่ แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำในไร่นา และคลองชลประทาน อันดับสี่ คือเนื้อที่ชุมชนและสิ่งก่อสร้าง มีเนื้อที่ 41,780 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.88

จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน จะเห็นได้ว่าเนื้อที่ป่าไม้ในปัจจุบันบริเวณอำเภอยะบะดาต่ำกว่าเกณฑ์ โดยนโยบายป่าไม้แห่งชาติได้กำหนดให้มีเนื้อที่ป่าไม้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของเนื้อที่ทั้งหมด และพบว่าป่าไม้

ส่วนใหญ่เป็นป่าผลัดใบ ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรังและป่าไผ่ จึงนับว่าในปัจจุบัน บริเวณอำเภอชัยบาดาล มีเนื้อที่ ป่าไม้เหลืออยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดมาก จึงส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทำให้ในฤดูฝนมีน้ำป่าหลาก เกิดอุทกภัยและดินถล่ม โดยน้ำป่าจะพัดพาดินจากที่สูงลงมายังที่ต่ำกว่าทำให้เกิดการพังทลายของดิน หน้าที่ดินในบริเวณเทือกเขาสูง เขาโคดและเนินลาวา มีหินโผล่ปรากฏอยู่ทั่วไป ทำลายโครงสร้างของดิน ดินจะแน่นทึบความสามารถในการซึมน้ำผ่านชั้นดินมีน้อย เกิดน้ำขัง ส่งผลทำให้รากพืชเน่า หยุดการเจริญเติบโต



ภาพที่ 6 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี

นอกจากเนื้อที่ป่าไม้ลดน้อยลงแล้ว ยังพบว่าพื้นที่ในปัจจุบัน มีการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่ทำการเกษตรกรรม เมื่อพิจารณาชนิดพืชที่ปลูก พบว่าส่วนใหญ่เป็นพืชไร่และนาข้าวซึ่งเป็นพืชล้มลุก เรือนยอดและระบบรากไม่หนาแน่นและแข็งแรงเหมือนป่าไม้ธรรมชาติ จึงทำหน้าที่ป้องกันการชะล้างพังทลายดินได้น้อยกว่าไม้ยืนต้น โดยเฉพาะระบบรากแผ่กระจายน้อยและไม่ลึกเหมือนไม้ยืนต้น ทำให้การยึดดินและทำให้ดินโปร่งร่วนซุยได้ไม่ดีทำไม้ยืนต้นและป่าไม้ ดังนั้น ลักษณะของสัณฐานดินบริเวณเทือกเขาสูง เขาโคดและเนินลาวาของหินภูเขาไฟลำนารายณ์ จึงมีลักษณะชั้นดินบาง โดยบริเวณเทือกเขาสูงและเขาโคดเป็นดินต้น ชั้นดินหนาประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร มีเศษหินปนในเนื้อดินและมีหินโผล่ เนื้อดินเป็นดินทรายปนทรายแป้ง พบก้อนหินขนาดใหญ่ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ส่วนดินบริเวณเนินลาวาเป็นดินต้น ดินบนหนาประมาณ 20 – 40 เซนติเมตร เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวถึงดินเหนียว พบชั้นของเศษหินที่กำลังสลายตัวในระดับความลึกประมาณ 50 – 80 เซนติเมตร ในปัจจุบันเนินลาวาใช้ปลูกพืชไร่ พบหินที่เกิดจากการผุพังอยู่กับที่ ส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่า 30 เซนติเมตรขึ้นไป รองลงไปเป็นขนาดกรวดและมีรูปร่างเป็นเหลี่ยม หินที่ปนอยู่กับชั้นดินเหล่านี้จะเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชและการใช้เครื่องมือทำการเกษตร แต่ในส่วนของสัณฐานที่ราบธารลาวา ชั้นดินหนา

ประมาณ 50 – 100 เซนติเมตร ไม่พบก้อนหินหรือกรวดปนอยู่ในชั้นดิน จึงมีสภาพเหมาะสมต่อการ ทำเกษตรกรรม เนื่องจากมีความลาดเทน้อย

จะเห็นได้ว่า สิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนของหินและดินและพัฒนาการของการสร้างดิน ดังนั้นสัณฐานของภูเขาไฟลำนารายณ์จึงอยู่ภายใต้อิทธิพลของสิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ส่งผลต่อธรณีสัณฐานภูเขาไฟ

สรุป

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะธรณีสัณฐานภูเขาไฟลำนารายณ์ อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี ประกอบด้วยธรณีวิทยาโครงสร้าง ได้แก่ ธรณีแปรสัณฐาน เป็นแรงที่กระทำต่อเปลือกโลก ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในบริเวณดังกล่าว และกลุ่มรอยเลื่อน พบรอยเลื่อนและรอยแตกของหินในบริเวณภูเขาไฟลำนารายณ์อย่างน้อย 3 แนว คือ แนวเหนือ - ใต้ แนวตะวันออกเฉียงเหนือ - ตะวันตกเฉียงใต้ และแนวตะวันตกเฉียงเหนือ - ตะวันออกเฉียงใต้ ธรณีวิทยาลำดับชั้นหิน พบว่า หินที่ปกคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นหินภูเขาไฟ ซึ่งเป็นหินอัคนีพุที่ขึ้นมาเย็นตัวบนผิวโลก แบ่งออกเป็น 3 พวกตามส่วนประกอบของแร่ในหินได้แก่ หินภูเขาไฟหน่วยแอนดีไซต์และหินบะซอลติกแอนดีไซต์ หินภูเขาไฟหน่วยหินไรโอไลต์ (ry) และหินภูเขาไฟหน่วยหินบะซอลต์ (bs) ลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิและน้ำฝน อุณหภูมิจะส่งผลต่อการผุพังอยู่กับที่ทางกายภาพ ส่วนน้ำฝนเป็นตัวการธรรมชาติที่ทำให้เกิดการกร่อนของหินบริเวณกรวยภูเขาไฟและเนินลาวา เป็นแหล่งกำเนิดของตะกอน และพัดพาตะกอนมาทับถมในบริเวณที่ต่ำ และน้ำฝนยังมีอิทธิพลต่อกระบวนการสร้างหน้าตัดดิน ซึ่งส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินที่สลายตัวมาจากหินบะซอลต์ ปัจจัยสุดท้ายคือ สิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการผุพังอยู่กับที่และการกร่อนของหินและดิน รวมทั้งพัฒนาการของการสร้างดิน และในการศึกษาธรณีสัณฐานจะต้องมี การศึกษาข้อมูลจากภาคสนามและข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาวิเคราะห์และอภิปรายร่วมกันเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- The Meteorological Department. (2011) **Thailand climate statistics 1980-2009**. The Meteorological Department.
- . (2009). **Thailand climate statistics**. Bua Chum Meteorological Station Chaibadan District.
- Department of Land Development. (2010) **land use area Chai Badan District Lopburi Province**. Land Development Office Region 1. Pathum Thani, Bureau of Soil Survey and Land Use Planning Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- . (1995) **Soil Survey Report, Volume 405**. Soil Survey and Classification Division, Ministry of Agriculture and cooperatives.
- . (2008) **soil survey report for agriculture Lopburi Province**. Bureau of Soil Survey and land use planning Ministry of Agriculture and Cooperatives.
- Department of Mineral Resources. (2007). **District classification for geological and mineral resource management in the Lopburi province**. Department of Mineral Resources Ministry of Natural Resources and Environment
- . (2007). **Geology of Thailand**. (2nd edition). Bangkok: Department of Mineral Resources. Ministry of Natural Resources and Environment
- Kasem Chankaew. (2008). **Principles of watershed management**. Bangkok. Kasetsart University.
- Nattaporn Yuangngoen & Rapeeporn Samart. (2017). **Potential Geomorphic Attractions multi lava area Wichian Buri District Phetchabun Province**. Bangkok. Faculty of Humanities and Social Sciences Phranakhon Rajabhat University
- Panya Jarusiri et al. (1999). **Volcanic landscapes and geological features of volcanic rocks Lam Narai area Lopburi Province using satellite image data and aerial geophysics**. Natural Resources Satellite Survey Division National Research Council of Thailand. Bangkok.
- Wattana Tansathien. (2003). **Geology surrounding Khao Yai Kata Chai Badan District Lopburi Province**. Bureau of Geology, Department of Mineral Resources.
- Sereewat Saminpanya (2000). **Rock and Earth**. Bangkok. Suweeriyasan.