

ภูเขาไฟ

หากจะพิจารณาตำแหน่งหรือการกระจายของภูเขาไฟบนโลก พบว่าส่วนใหญ่จะเรียงต่อกันเป็นแนวยาว เช่น แนวเทือกเขาแอนดิส (Mount Andes) ในทวีปอเมริกาใต้ แนวภูเขาไฟบริเวณหมู่เกาะซามัวและหมู่เกาะสุมาตรา แนวภูเขาไฟบริเวณหมู่เกาะญี่ปุ่นและที่ใหญ่ที่สุดคือแนวภูเขาไฟบริเวณรอบมหาสมุทรแปซิฟิกที่เรียงตัวกันคล้ายเทือกม้าหรือที่เรียกว่า วงแหวนแห่งไฟ (Pacific ring of fire) ซึ่งส่วนใหญ่พบว่าแนวภูเขาไฟจะเป็นแนวเดียวกับแนวที่เกิดแผ่นดินไหวบ่อย เชื่อว่าทั้งสองแนวนี้ต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างแน่นอน

เปลือกโลกประกอบด้วยแผ่นธรณีภาคหลักๆ ที่เรียงต่อกันประมาณ 14 แผ่น ได้แก่ African plate, Antarctic plate, Arabian plate, Australian plate, Caribbean plate, Cocos plate, Eurasian plate, Indian plate, Juan de Fuca plate, Nazca plate, North America plate, Pacific plate, Philippine plate และ South America plate ซึ่งแผ่นธรณีภาคบริเวณแอฟริกัน (African plate) เวลาแยกออกจากแผ่นธรณีภาคบริเวณอเมริกาใต้ (South America plate) ทำให้เกิดรอยแยกตรงกลางมหาสมุทรแอตแลนติก เช่นเดียวกับที่แผ่นธรณีภาคบริเวณแปซิฟิก (Pacific plate) จะแยกออกจากแผ่นธรณีภาคบริเวณนาสกา (Nazca plate) ส่งผลให้แผ่นธรณีภาคบริเวณนาสกาเคลื่อนลงไปได้แผ่นธรณีภาคบริเวณอเมริกาใต้ ซึ่งสองข้างของร่องแยกจะปรากฏเป็นสันกลางมหาสมุทร (Mid-Oceanic ridge) ตรงร่องแยกเป็นตัวหนุนแผ่นรอยต่อบริเวณนาสกาให้มุดลงใต้แผ่นธรณีภาคบริเวณอเมริกาใต้ ทำให้เกิด

เป็นหุบเหวลึกขึ้นตรงรอยที่มุดลง เวลาแผ่นธรณีภาคมุดลงจะทำให้ตะกอนที่ปกคลุมบริเวณนั้นมหาสมุทรถูกอัดลงไปด้วย ซึ่งตะกอนเหล่านี้มีจุดหลอมเหลวต่ำกว่าแผ่นธรณีภาคด้านบน เมื่อถูกความร้อนจึงหลอมเหลวกลายเป็นแมกมา (magma) อุดหนุนให้สูงขยายตัวดันขึ้นมาบนพื้นผิวโลกเป็นภูเขาไฟตามแนว เช่น บริเวณขอบแผ่นอเมริกาใต้บนเทือกเขาแอนดิส หรือบริเวณหมู่เกาะญี่ปุ่น หมู่เกาะซามัว - สุมาตราที่มีลักษณะเป็นแนววงโค้ง (Island arc) บริเวณที่แผ่นธรณีภาคแผ่นหนึ่งมุดเข้าไปใต้อีกแผ่นหนึ่งจะทำให้แผ่นธรณีภาคที่อยู่ด้านล่างถูกกดอัดจนเกิดความเครียด (stress) ขึ้นบนแผ่นนั้น และเมื่อมีปริมาณความเครียดมากขึ้น บริเวณเปลือกโลกจะเกิดรอยแตกและอาจเคลื่อนตัว พร้อมทั้งปล่อยพลังงานออกมาในรูปของคลื่นไหวสะเทือน (แผ่นดินไหว) จึงไม่น่าแปลกใจว่าแนวแผ่นดินไหวของโลกส่วนใหญ่จะตรงกับแนวของภูเขาไฟ

นักธรณีวิทยาพบว่าในประเทศไทยเคยมีภูเขาไฟมาก่อนโดยใช้หลักฐานอ้างอิงจากการพบหินภูเขาไฟมากมายหลายชนิดในพื้นที่หลายจังหวัดเช่น จังหวัดกาญจนบุรี ตรัง สระบุรี สุรินทร์ ลำปางและศรีสะเกษ เป็นต้น แต่ไม่พบภูเขาไฟที่มีรูปร่างชัดเจนมาก เนื่องจากภูเขาไฟส่วนใหญ่มีอายุมากแล้วและถูกกระบวนการกัดกร่อน (weathering and erosion) ทำลายจนเหลือเพียงบางส่วนเท่านั้น เช่น พบร่องรอยของปากปล่องภูเขาไฟที่บริเวณเขากระโดง จังหวัดบุรีรัมย์และที่ถอยคอกหินฟู จังหวัดลำปาง นับเป็นโชคดีของประเทศไทยที่ไม่ได้ตั้งอยู่บนแนวภูเขาไฟและแนวแผ่นดินไหวของโลก จึงไม่พบอันตรายอะไรเกี่ยวกับปรากฏการณ์แผ่นดินไหวและภูเขาไฟระเบิดมากเว้นเสียแต่เหตุการณ์ที่เกิดคลื่นซึนามิ (tsunami waves) บริเวณชายฝั่งและหมู่เกาะในทะเลอันดามันเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการเกิดแผ่นดินไหวอย่างรุนแรงที่บริเวณหมู่เกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย

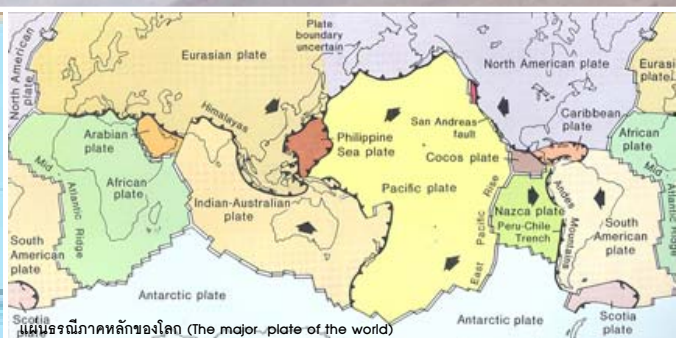
ตามปกติเวลาภูเขาไฟระเบิด จะมีไถ่ถ่าน คinders แก๊ส ไอน้ำและวัตถุของแข็งที่ถูกส่งขึ้นมาจากปล่องภูเขาไฟจำพวกเศษหินและชิ้นส่วนภูเขาไฟ ซึ่งมีทั้งก้อนใหญ่และเล็กปนกันไป นอกจากนั้นยังมีลาวา (lava) เป็นของไหลร้อนถูกพ่นออกมาจากปล่องภูเขาไฟด้วย ซึ่งของไหลร้อนนี้เมื่ออยู่ใต้พิภพจะถูกเรียกว่าแมกมา

เราแบ่งชนิดของภูเขาไฟในแง่ของโอกาสในการระเบิด จึงสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิดดังนี้

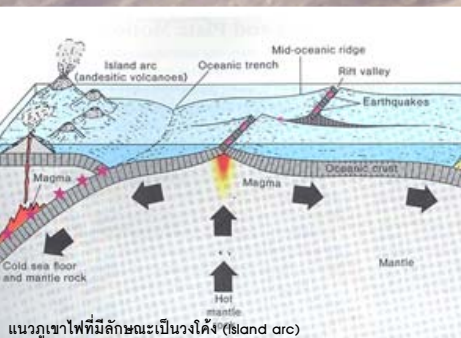
● **ภูเขาไฟที่กำลังพ่นควันอยู่ (active volcano)** แสดงว่าภายใต้ภูเขาไฟยังมีแมกมา



แนวภูเขาไฟบริเวณรอบมหาสมุทรแปซิฟิก (Pacific ring of fire)



แผ่นธรณีภาคหลักของโลก (The major plate of the world)



แนวภูเขาไฟที่มีลักษณะเป็นวงโค้ง (Island arc)

ที่พร้อมจะระเบิดส่งลาวาและเถ้าถ่าน (ash) ออกมาเมื่อไหร่ก็ได้ เช่น ภูเขาไฟคีลิว (Mount Kilauea) ในรัฐฮาวาย ภูเขาไฟโรเปฮู (Mount Ruapehu) ในประเทศนิวซีแลนด์ และภูเขาไฟเซนต์เฮเลนส์ (Mount Saint Helens) ในประเทศสหรัฐอเมริกา

● **ภูเขาไฟที่ขณะนี้นับแต่สามารถระเบิดขึ้นเมื่อไหร่ก็ได้ (dormant volcano)** เช่น ภูเขาไฟฟูจิ (Mount Fuji) ในประเทศญี่ปุ่นและภูเขาไฟพินาตุโบ (Mount Pinatubo) ในประเทศฟิลิปปินส์ มีหลักฐานว่าเกิดระเบิดครั้งสุดท้ายเมื่อ 600 ปีก่อน แต่เมื่อปี.ศ. 2536 ภูเขาไฟพินาตุโบเกิดระเบิดครั้งใหญ่ สร้างความเสียหายใหญ่หลวงทั้งชีวิตและทรัพย์สิน สิ่งที่น่าสังเกตคือภูเขาไฟประเภทนี้มักมีประวัติว่าเคยระเบิดมาแล้วหรือมีอายุต่ำกว่า 2 แสนปี

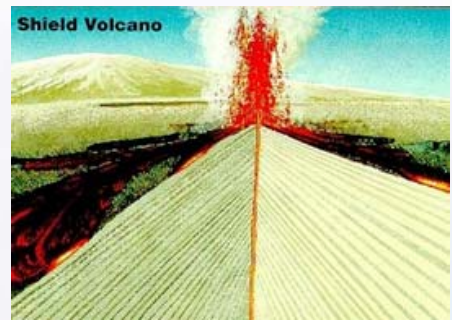
● **ภูเขาไฟที่ดับแล้ว (extinct volcano)** ภูเขาไฟประเภทนี้ไม่ระเบิดอีกเพราะแผ่นธรณีภาค บริเวณนั้นอยู่ในสถานะเสถียรและไม่พบว่ามีความร้อนใต้พิภพบริเวณนั้น เช่น เขากระโดง เขาพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ และที่ดอยคอกหินฟู จังหวัดลำปาง เนื่องจากภูเขาเหล่านี้มีอายุมาก ทำให้ถูกกัดกร่อนตามธรรมชาติจนไม่เหลือรูปทรงของภูเขาไฟอยู่เลย

การจำแนกภูเขาไฟตามลักษณะการพ่นของลาวา

คนส่วนใหญ่มักคิดว่าภูเขาไฟต้องระเบิดออกจากปล่องตรงกลางภูเขาไฟเท่านั้น แต่ความจริงการระเบิดหรือพ่นลาวา เกิดได้หลายรูปแบบ เช่น การระเบิดที่ไม่รุนแรงลาวาอาจจะค่อยๆ ดันออกมาจากปล่องแล้วไหลตามลาดเขา แต่ถ้าเป็นการระเบิดที่รุนแรงลาวาและ

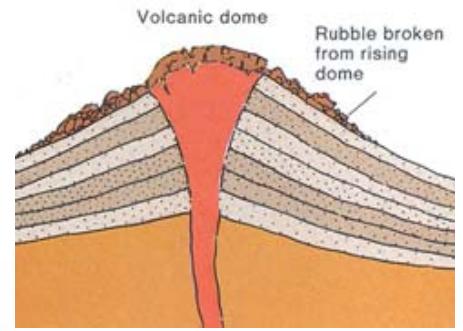
เศษวัสดุจำพวกเศษหินและชิ้นส่วนภูเขาไฟจะถูกพ่นออกมาพร้อมกัน หรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ เราสามารถจำแนกภูเขาไฟตามลักษณะการพ่นลาวาได้ดังนี้

● **ภูเขาไฟที่มีรูปร่างไม่เด่นและไม่สูงชันมากนัก (shield volcano)** มีลักษณะเป็นที่ราบหรือภูเขาเตี้ยๆ แบบกระทะคว่ำ เกิดจากลาวาเนื้อเหลวมาก ๆ พวก basaltic คือเมื่อแข็งตัวแล้วจะกลายเป็นหินบะซอลต์ (basaltic



rock) ถูกพ่นออกมาจากปล่องซึ่งอาจจะมียปล่องเดียวหรือหลายปล่องก็ได้ภายในบริเวณเดียวกัน เป็นการระเบิดที่ไม่รุนแรง (fissure eruption) แต่ลาวาจะไหลแผ่กระจายออกเป็นแผ่นหรืออาช้อนกันหลายชั้นได้ ทำให้ได้ภูเขาไฟที่มีลักษณะเป็นเนินเตี้ย กว้าง ไม่สูงชัน พบได้ทางที่ราบสูงเดคคาน (Deccan plateau) ในประเทศอินเดีย ที่ราบสูงแถบตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศสหรัฐอเมริกาและบริเวณหมู่เกาะฮาวาย (Hawaii Islands)

● **ภูเขาไฟที่มีลักษณะเป็นรูปกรวยหรือโดม (cone or dome)** ภูเขาไฟลักษณะนี้อาจมีปล่องตรงกลางหรือไม่ก็ได้ ภูเขาไฟประเภทนี้เกิดจากการทับถมกันของลาวาเนื้อข้นและหินดีมาจจำพวก silicic lava เนื่องจากลาวาที่ถูกพ่นออกมาครั้งหนึ่งแข็งตัวกลายเป็นหิน

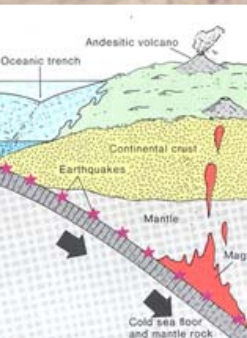


อุบบริเวณปากปล่องไว้ทำให้การระเบิดครั้งต่อไปลาวาไม่สามารถไหลแผ่ออกมาได้เต็มที่ เมื่อลาวาเย็นตัวจึงก่อให้เกิดการทับถมกันของก้อนลาวาจนเกิดเป็นลักษณะกรวยสูง เช่น ภูเขาไฟฟูจิในประเทศญี่ปุ่นและภูเขาไฟเซนต์เฮเลนส์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นต้น

● **ภูเขาไฟที่มีลักษณะลาดชันเป็นรูปกรวยสมมาตร (cinder cone)** ภูเขาไฟประเภทนี้เกิดจากการทับถมกันของเศษวัสดุจำพวกเศษหินและเศษชิ้นส่วนภูเขาไฟ เถ้าถ่านที่ถูกพ่นออกมาแล้วตกอยู่รอบๆ ปล่องทำให้เกิดการทับถมที่ละชั้น ส่วนใหญ่มักเป็นรูปกรวยสูงชันที่มีลักษณะสมมาตรแต่ไม่มั่นคงแข็งแรงมากนัก



ถูกกระบวนกรกัดกร่อนทำลายได้ง่าย เช่น ภูเขาไฟที่พบบางตอนเหนือของรัฐอริโซนา (North of Arizona) ประเทศสหรัฐอเมริกา



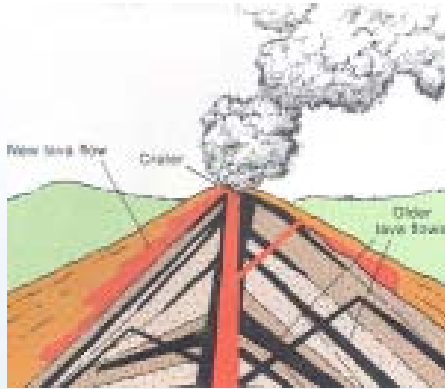
ภูเขาไฟเซนต์เฮเลนส์ (Mount Saint Helens)

ภูเขาไฟฟูจิ (Mount Fuji)

ร่องรอยของปล่องภูเขาไฟกระโดง จังหวัดบุรีรัมย์ที่ปัจจุบันกลายเป็นบ่อน้ำดิน

● **ภูเขาไฟที่มีลักษณะเป็นชั้น**

(composite or strato volcano) ภูเขาไฟประเภทนี้ส่วนใหญ่มีลักษณะสูงชันเนื่องจากลาวาที่ไหลออกมามีเนื้อชั้นและหนืดมาก ทำให้



เมื่อไหลออกมาได้ไม่ไกลก็เกิดการเย็นตัวทับถมกันเป็นชั้นสูง ซึ่งส่วนมากจะเกิดจากการทับถมกันระหว่างเศษวัสดุจำพวกเศษหินและชิ้นส่วนภูเขาไฟกับชั้นลาวาโดยเกิดจากรอยร้าวหลายๆ รอยเชื่อมกันแล้วลาวาแทรกตัวเข้าไป เช่น ภูเขาไฟปอมเปอี (Mount Pompeii) ในประเทศอิตาลี

สัญญาณเตือนภัย

ก่อนเกิดเหตุการณ์ภูเขาไฟระเบิด

ตามปกติก่อนที่ภูเขาไฟระเบิด มักมีสัญญาณบอกเหตุหลายอย่าง เช่น มีควันพุ่งออกมามากขึ้น ซึ่งแก๊สที่ลอยขึ้นมานี้จะมีกลิ่นเหม็น นอกจากนั้นภูเขาไฟจะมีลักษณะบวม หรือ เอียง (swelling หรือ tilting) เนื่องจากเนื้อลาวาจะถูกพ่นออกมาเสริมเนื้อภูเขาและเกิดการสั่นสะเทือนมากขึ้น ซึ่งจะมีการส่งพลังงานเสียงออกมามากกว่าปกติ สามารถวัดคลื่นไหวสะเทือนได้ด้วย

ใช้เครื่อง seismo-graph

ผลกระทบจากการระเบิดของภูเขาไฟ

ผลกระทบที่เกิดหลังจากภูเขาไฟระเบิดที่เห็นได้ชัดคือ ส่วนของลาวาที่มีความร้อนสูง จะไหลออกมาทำลายสิ่งก่อสร้างและถ้ำถ้ำที่ถูกพ่นออกมาทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ ส่วนผลข้างเคียงอื่นๆ อีกหลายประการได้แก่

ถ้ำถ้ำที่ถูกพ่นออกมาจากปล่องภูเขาไฟ สามารถล่องลอยในชั้นบรรยากาศได้เป็นเวลานาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ เช่น เหตุการณ์ในพ.ศ. 2426 ที่ภูเขาไฟกรากาตัว (Mount Krakatoa) ในประเทศอินโดนีเซียระเบิดอย่างรุนแรง ทำให้ถ้ำถ้ำพ่นกระจายปกคลุมอยู่ทั่วชั้นบรรยากาศโลก บดบังแสงอาทิตย์ทำให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนโลกคล้ายกับการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีแก๊สพิษพ่นออกมา เช่น แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และกรดไฮโดรคลอริก ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

เหตุการณ์โคลนถล่ม (mud flow) มีผลมาจาก การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศหลังเกิดภูเขาไฟระเบิดซึ่งอาจทำให้ฝนตกหนักจนน้ำพัดพาถ้ำถ้ำและก้อนหินที่พ่นออกมาจากปล่องภูเขาไฟ ไหลลงมาตามลาดเชิงเขาทำลายสิ่งก่อสร้างและบ้านเรือนในบริเวณใกล้เคียงจนได้รับความเสียหาย

พลัดหลังจากเกิดภูเขาไฟระเบิด

● หลังการระเบิดของภูเขาไฟทำให้ดินในบริเวณนั้นมีคุณภาพดีขึ้นสามารถทำการเกษตรได้เนื่องจากถ้ำถ้ำหรือลาวาได้นำเอาแร่ธาตุ

ต่างๆ มากมาย ซึ่งแร่ธาตุดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อพืช ยกตัวอย่างเช่น บริเวณเขาสุรabaya (Mount Surabaya) ในประเทศอินโดนีเซียและเขาวีซุเวียส (Mount Vesuvius) ในประเทศอิตาลี ซึ่งตอนนี้กลายเป็นแหล่งอาบร้อนที่สวยงาม

● **ใกล้บริเวณที่ภูเขาไฟยังไม่ดับมัก**

จะมี hot spot อยู่ใต้พิภพบริเวณ ซึ่ง hot spot นี้ทำให้เกิดน้ำพุร้อน และไอร้อนพุ่งขึ้นมา ซึ่งเราสามารถนำพลังงานความร้อนดังกล่าวมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไอน้ำเพื่อนำมาใช้สำหรับปั่นไฟฟ้า (geothermal energy) ได้ตัวอย่างเช่นที่น้ำพุร้อนในประเทศประเทศอิตาลี ญี่ปุ่นและนิวซีแลนด์ เป็นต้น

● **สามารถใช้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวได้**

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เกิดจากการเย็นตัวอย่างรวดเร็วของลาวา ทำให้พบหินภูเขาไฟ (pyroclastic rock) ที่มีลักษณะเป็นแท่งยาวตัดขวางเป็นรูปหกเหลี่ยมหรือรูปเหลี่ยมที่เรียกว่า columnar เป็นจำนวนมากเช่นที่ Yellow Stone park, Yosemite National park ในประเทศสหรัฐอเมริกาและที่ Rotoroa ในประเทศนิวซีแลนด์ บริเวณดังกล่าวมักมีบ่อน้ำพุร้อน (thermal spring) และโคลนเดือด (boiling mud) ด้วย ส่วนที่ประเทศไทยบริเวณที่เคยเป็นภูเขาไฟมาก่อนและปัจจุบันกลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงได้แก่ วัดแสนตุ้ม จังหวัดตราด ดอยคอกหินฟู จังหวัดลำปางและภูพระอังคาร จังหวัดบุรีรัมย์

พื้นที่ที่เคยมีภูเขาไฟระเบิดส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่เป็นต้นกำเนิดของแร่เศรษฐกิจมากมาย เช่น ทอง ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี แร่รัตนชาติ เป็นต้น



พื้นที่บริเวณรอบภูเขาไฟวิซุเวียส (Mount Vesuvius) ในประเทศอิตาลีที่ปัจจุบันกลายเป็นแหล่งอาบร้อน



น้ำพุร้อน (Hot spring) ที่ Yellowstone National Park ประเทศสหรัฐอเมริกา



หินรูปเหลี่ยมที่เรียกว่า Columnar เกิดจากการเย็นตัวอย่างรวดเร็วของลาวา