

บทที่ 4

หิน

(Rocks)

๑. หิน

หินก็คือสารผสมของแร่ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป เป็นของแข็ง และเป็นส่วนที่สำคัญของโลก บนเปลือกโลกนี้จะมีหินอยู่ด้วยกันมากมายลักษณะแตกต่างกันออกไป แต่เราสามารถที่จะจัดเข้าเป็นพวกโดยพิจารณาถึงการเกิดและคุณสมบัติของมัน ซึ่งเราจะได้ว่าเปลือกโลกนี้ประกอบด้วยหิน ๓ ชนิดใหญ่ๆด้วยกันเท่านั้นคือ

๑. หินอัคนี (Igneous rocks)

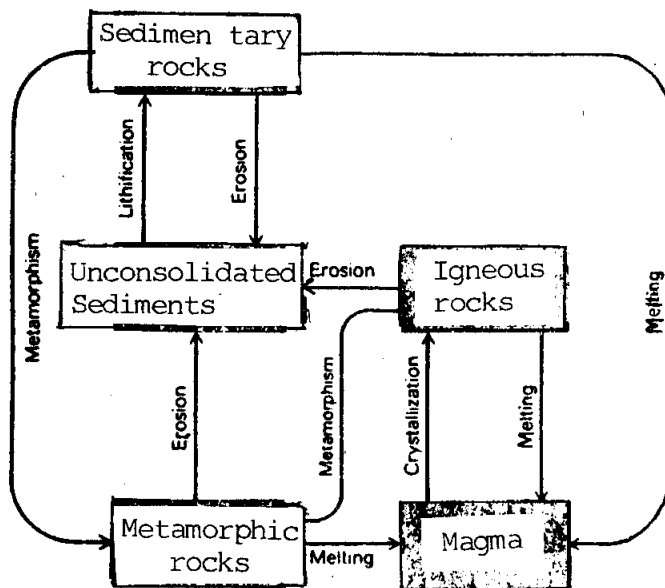
๒. หินชั้นหรือหินตะกอน (Sedimentary rocks)

๓. หินแปร (Metamorphic rocks)

หินทั้ง ๓ ประเภทนี้สามารถเปลี่ยนแปลงสภาพไปมาซึ่งกันและกันได้ กล่าวคือ หินอัคนีเมื่อถูกแรงบีบอัดหรือความกดดันและอุณหภูมิสูงที่เกิดขึ้นภายในเปลือกโลกกระทำ ประกอบกับปฏิกิริยาทางเคมี หินอัคนีก็จะถูกแปรสภาพ (Metamorphosed) เป็นหินแปร ซึ่งมีแร่ประกอบและลักษณะลายเนื้อ (texture) ของหินผิดไปจากเดิม ไม่ว่าหินอัคนีหรือหินแปรก็ตาม เมื่อถูกพลังหลายหรือถูกกัดเซาะก็จะแตกหักเป็นเศษหิน เศษแร่ เศษหิน เศษแร่เหล่านี้เมื่อเกิดการสะสมตัวและแข็งตัว (Lithification) ใหม่ก็จะกลายเป็นหินชั้น หินชั้นที่เกิดขึ้นแล้วเมื่ออยู่ในสภาวะที่เหมาะสมแก่การถูกแปรสภาพก็จะกลายเป็นหินแปร หินอัคนี หินแปรหรือหินชั้นต่างก็มีโอกาสจมลงไปถึงๆใต้นิวคินเพราะการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก และถ้าหินดังกล่าวอยู่ภายใต้ความกดดันและอุณหภูมิสูงมากก็จะหลอมตัวกลายเป็นสารเหลวที่เรียกว่าแมกมา (magma) แมกมานี้เองเมื่อเกิดการแข็งตัวหรือตกผลึก (Crystallization) ก็จะกลายเป็นหินอัคนี เราเรียกการเปลี่ยนแปลงสภาพไปมาซึ่งกันและกันนี้ของหินทั้ง ๓ ประเภทนี้ว่า วัฏจักรของหิน (Rock cycle) รูปที่ ๔.๑

๒. หินอัคนี

หินอัคนี เป็นหินที่เกิดจากแมกมาโดยตรง แมกมาอยู่ภายในโลกไม่ลึกนักเมื่อเทียบกับตำแหน่งหรือความลึกของจุดศูนย์กลางโลก แมกมานี้ประกอบด้วยธาตุอนา



รูปที่ ๔.๑ แสดงวัฏจักรของหิน (Rock cycle)

ชนิด ส่วนผสมของแมกมาไม่แน่นอนแต่ประมาณได้ว่า หินต่างๆที่พบอยู่ในแมกมานั้นคล้ายกับส่วนประกอบของเปลือกโลก เท่าที่ทราบกันในปัจจุบันนี้มีหินออกซิเจน ซิลิกอน อลูมิเนียม เหล็ก แคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และอื่นๆ แมกมาอยู่ในสภาพที่ความกดดันและอุณหภูมิสูง เมื่อแมกมาถูกลดความดันและอุณหภูมิลงก็จะค่อยๆแข็งตัว (Solidification) หินหรือสารประกอบที่หลอมเหลวนี้ก็จะแยกตัวออกโดยวิธีตกผลึก (Crystallization) เป็นแร่ และแร่หรือหินต่างๆที่ปะปนกันอยู่ในของแข็งอันเนื่องมาจากการแข็งตัวของแมกมาโดยตรงนี้เองเรียกว่า "หินอัคนี" หินอัคนีอาจจะเกิดโดยการแข็งตัวของแมกมาภายในเปลือกโลกหรือเหนือผิวโลกก็ได้ ในกรณีที่แมกมาไหลออกสู่พื้นผิวโลก แมกมานั้นจะถูกเปลี่ยนชื่อเป็นลาวา (lava) ที่นี้ และลาวาเมื่อเย็นตัวลงจนกลายเป็นของแข็งก็เรียกว่า "หินอัคนี" เช่นเดียวกัน

ประมาณ ๒/๓ ของหินบนเปลือกโลกเป็นหินอัคนี โดยเฉพาะหินแข็งที่อยู่ใต้พื้นดินลงไปล้วนเป็นหินอัคนีเกือบทั้งนั้น

แมกมาแข็งตัวภายในเปลือกโลก การแข็งตัวของแมกมานี้เป็นการแข็งตัวที่ลดความก่อกันและอุณหภูมิลงอย่างช้าๆ จึงทำให้แมกมาซึ่งประกอบด้วยธาตุอนาธาณีมีโอกาสแตกตัวออกเป็นอิสระ หรือจับตัวกับธาตุอื่นกลายเป็นแร่ แร่ที่เกิดขึ้นโดยวิธีนี้ย่อมมีขนาดโคและมีลึกลับค่อนข้างสมบูรณ์ ดังนั้นเมื่อรวมตัวจนกลายเป็นหินอัคนีเนื้อหยาบ (coarse - grained) เราเรียกลักษณะเนื้อหินหยาบนี้ว่า Phaneritic texture สามารถเห็นเม็ดแร่ได้ด้วยตาเปล่า และหินอัคนีชนิดนี้เรียกว่า Intrusive หรือ Plutonic rocks.

แมกมาแข็งตัวเหนือผิวโลก การแข็งตัวของแมกมาแบบนี้เป็นการแข็งตัวที่แมกมาเคลื่อนตัวออกสู่โลก แมกมาที่ไหลออกสู่ผิวโลกนี้เรียกว่าลาวา เมื่อลาวากระทบบรรยากาศก็จะถูกลดความดันและอุณหภูมิลงเกิดการแข็งตัวกลายเป็นหิน ด้วยอัตราที่รวดเร็วกว่าแมกมาแข็งตัวภายในเปลือกโลกมาก เมื่อเป็นเช่นนี้ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในแมกมาหรือลาวาจึงไม่มีโอกาสที่จะจับตัวเป็นผลึกที่สมบูรณ์ เนื้อของหินอัคนีที่เกิดขึ้นตามลักษณะนี้จึงละเอียดจนไม่สามารถจะเห็นเม็ดแร่ได้ด้วยตาเปล่าได้ (fine-grained) เราเรียกลักษณะเนื้อหินอัคนีแบบนี้ว่า Aphanitic texture ถ้าเล็กมากจนเนียนไม่เป็นผลึกเลยเรียก Glassy texture. และโดยที่ลาวามีไอน้ำและฟองแก๊สปน ดังนั้นเมื่อแข็งตัวลงไอน้ำและแก๊สจะหนีไป และทิ้งร่องรอยเป็นรูพรุนไว้ จึงทำให้เนื้อของหินมีผิวขรุขระในบางโอกาส หินอัคนีชนิดนี้เรียกว่า Extrusive หรือ Volcanic rocks.

การแบ่งชนิดของหินอัคนี

โดยทั่วไปการแบ่งหินอัคนียึดหลักอยู่ ๒ ประการคือ ประการแรก หินนั้นมีแร่อะไรบ้าง (mineral composition) และประการที่สองหินนั้นมีลักษณะเนื้ออย่างไร (texture) แร่ประกอบหินที่สำคัญคือแร่พวกซิลิเกต (silicates) ตัวอย่างเช่นแร่ควอตซ์ (quartz) แร่เฟลด์สปาร์ (feldspar)

และแร่เฟอร์โรแมกนีเซียน (ferromagnesian minerals) ซึ่งการแบ่งชนิดของหินอัคนีขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของแร่ทั้ง ๓ ชนิดนี้ ดูตารางที่ ๔.๑

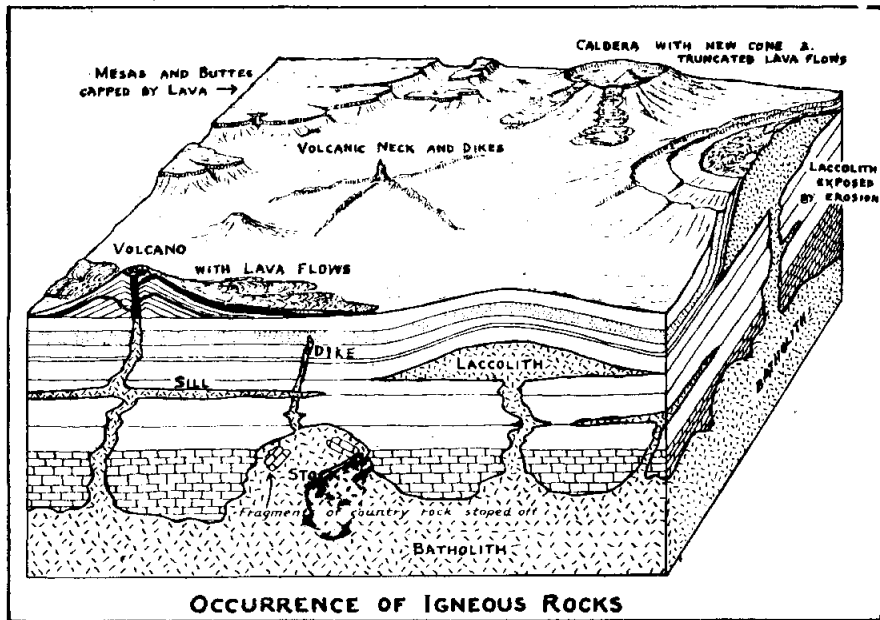
ตารางที่ ๔.๑ ตัวอย่างหินอัคนี

แร่ส่วนประกอบ	หินเนื้อหยาบ (intrusive)	หินเนื้อละเอียด (extrusive)
ควอทซ์ เฟลด์สปาร์ เฟอร์โรแมกนีเซียน	แกรนิต (granite)	ไรโอไลต์ (rhyolite)
ไม่มีควอทซ์ เฟลด์สปาร์ส่วนใหญ่ เฟอร์โรแมกนีเซียน	ไดออไรต์ (diorite)	แอนดีไซท์ (andesite)
ไม่มีควอทซ์ เฟลด์สปาร์ เฟอร์โรแมกนีเซียนส่วนใหญ่	แกบโบร (gabbro)	บะซอลต์ (basalt)

จะเห็นว่าหินเนื้อหยาบที่มีแร่ส่วนประกอบเป็นพวกแร่ควอทซ์ เฟลด์สปาร์ และแร่ไมก้าค่า (เฟอร์โรแมกนีเซียน) ก็คือหินแกรนิต ส่วนหินที่มีเนื้อละเอียดแร่ส่วนประกอบมีแร่เฟลด์สปาร์เป็นส่วนใหญ่ นอกนั้นก็ยังมีแร่เฟอร์โรแมกนีเซียน ส่วนควอทซ์ไม่มี หินชนิดนี้ก็คือนินแอนดีไซท์ เช่นนี้เป็นต้น หินอัคนีทั้ง ๖ ชนิดในตารางเป็นหินอัคนีที่มีความสำคัญและพบเห็นทั่วไป

รูปร่างของหินอัคนี

รูปร่างของหินอัคนีขึ้นอยู่กับการ เย็นตัวของแมกม่าหรือการแทรกซึมเข้าไปในหินอื่น หรือการปะทุออกนอกโลกของแมกม่า ซึ่งแต่ละชื่อแสดงถึงรูปร่างและความสัมพันธ์กับหินข้างเคียง ตัวอย่างที่พบเห็นทั่วไปเช่น รูปที่ ๔.๒ ประกอบ



รูปที่ ๔.๒ แสดงรูปร่างของหินอัคนีที่เกิดขึ้น

๑. ธารลาวา (lava flows) เป็นรูปร่างที่เกิดจากธารลาวาที่ไหลออกมาจากภูเขาไฟ หรือตามรอยแตกคล้ายกับแผ่นกระดานใหญ่จะแผ่ออกไปรอบด้านของภูเขาไฟ แผ่นกระดานนี้จะวางซ้อนกันเป็นชั้น

๒. ไวดเนค เนค (volcanic necks) เป็นรูปร่างของหินอัคนี ที่ขึ้นมาอุดคั่นปล่องภูเขาไฟเก่า อาจจะเป็นแท่ง หรืออาจจะมีรูปร่างของหินอัคนีอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องเช่น โคลด์หรือซีลด์

๓. ซิลล์ (sills) มีรูปร่างเป็นแผ่นบางที่เกิดจากแมกมาแทรก
คั่นเข้าไปในหินชั้นหรือหินชนิดอื่นๆ แล้วทำให้เกิดแนวเกือบจะเป็นแนวระนาบ มัก
จะพบเป็นแนวยาวมากและส่วนปลายอาจจะค่อยๆ ขาดลงแล้วหายไปในที่ลึก

๔. ไคค์ (dikes) มีรูปร่างและขนาดคล้ายกับซิลล์ แต่ว่า
วางตัวตั้งฉากหรือเกือบตั้งฉากกับหินที่วางตัวตามแนวระนาบอยู่ก่อน ลักษณะไคค์นอก
จากจะเป็นหินอัคนีแล้ว อาจจะเป็นหินชั้นหรือหินแปรก็ได้ ไคค์เป็นส่วนที่คงทนต่อ
การบุพังทลาย

๕. แลคโคไลท (laccoliths) เกิดจากแมกมาที่มีความ
เข้มข้นค่อนข้างมากแทรกคั่นเข้าไปในหินอื่นที่วางตัวอยู่เป็นชั้นๆ การแทรกคั่นของมัน
ไม่แต่กระจายไปมคกทำให้มันอัดกันแน่นและมีกำลังคั้นทำให้หินที่วางตัว เป็นชั้นๆ โป่งออก
ไป และตัวของมันเองก็มีรูปร่างคล้ายกับเลนส์ส่วนกลางหนาและบางตอนปลายสอง
ข้าง มีลักษณะคล้ายกับซิลล์แต่แตกต่างกันที่ขนาด ซิลล์จะมีขนาดเล็กกว่าแลคโคไลท

๖. บาโทไลท (batholiths) เป็นรูปร่างของหินอัคนีที่ใหญ่ที่
สุดเท่าที่รู้จัก ก้านบนหรือหลังคาของมันมีรูปร่างไม่แน่นอน ก้านฐานลึกและกว้าง
มากจนไม่มีขอบเขต ขนาดของบาโทไลทที่ใหญ่ให้เห็นมีพื้นที่มากกว่า ๑๐๐ ตารางกิโล
เมตร ก้านบนของบาโทไลทที่ไม่เรียบนั้นจะประกอบไปด้วย สต็อก (stocks)
ซึ่งมีขนาดเล็ก

๓. หินชั้น

หินชั้นคือหินซึ่งเกิดจากการทับถม (Sedimentation or deposi-
tion) และแข็งตัว (Lithification) ของกรวด เศษหิน ทราย กิน
(rock fragments) หรือเกิดจากการตกตะกอน (Precipitation)
ของสารละลายจากน้ำเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมีหรือการระเหยของน้ำ หรือเกิดจาก
ซากของสิ่งมีชีวิต

หินชั้นส่วนใหญ่จะประกอบด้วยแร่ซึ่งคงทนภายใต้สภาพอุณหภูมิและความกด
คั้นที่ผิวโลก แร่ที่มีมากที่สุดมี ๔ ตัวคือ แร่ควอตซ์ แร่แคลไซต์ แร่คัลไซต์ และแร่หินเหนียว

และเศษแร่' นอกจากนี้ก็มีแร่อื่นๆอีก

หินชั้นที่เกิดขึ้นทั้งหมดในเปลือกโลกจะมีเพียง ๔ เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แต่หินทั้งหมดที่ไถลบนผิวโลกที่เราเห็นกันอยู่จะเป็นหินชั้น ๓/๔

การแบ่งชนิดของหินชั้น

ชนิดของหินชั้นจะมีชื่ออย่างไรนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงต้นกำเนิด (origin) ลักษณะลายเนื้อ (texture) และส่วนประกอบ (composition) ของหินเป็นสำคัญ หินชั้นอาจแบ่งได้เป็น ๒ พวกตามลักษณะของสารต้นกำเนิดคือ

๑. ชนิดเศษหิน (fragmental rocks) หินชั้นชนิดนี้จะประกอบด้วยเศษหินเศษแร่และสิ่งต่างๆที่ผุพังมาจากหิน เศษหินเศษแร่จะมีขนาดเล็กใหญ่แตกต่างกันออกไป สามารถแบ่งขนาดของเศษหินเศษแร่ได้ดังนี้

<u>ชนิด</u>	<u>ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.)</u>
Boulder	> 256
Cobble	64 - 256
Pebble	4 - 64
Granule	2 - 4
Sand	1/16 - 2
Silt	1/256 - 1/16
Clay	< 1/256

๒. ชนิดตกตะกอน (precipitates) หินชั้นอาจเกิดมาจากสารซึ่งครั้งหนึ่งละลายอยู่ในน้ำและต่อมาเกิดการตกตะกอนโดยปฏิกิริยาทางเคมี (chemical precipitate) หรือเกิดจากพวกเปลือกหอยและเศษกระดูกของสิ่งที่มีชีวิต (organisms) ซึ่งบางครั้งเรียก biochemical precipitates.

ตัวอย่างของหินชั้นที่พบบ่อยในเปลือกโลกแสดงให้เห็นจากตารางที่ ๔.๒ รวมทั้งส่วนประกอบของหินแต่ละชนิดก็แสดงอยู่ในตาราง

ตารางที่ ๔.๒ ตัวอย่างหินชั้น

ชนิด	ชื่อหิน	ส่วนประกอบ
ชนิดเศษหิน (fragmental - rocks)	หินกรวดมน (conglomerate)	เศษหิน
	หินทราย (sandstone)	แร่ควอทซ์จำนวนมาก
	หินดินดาน (shale)	แร่ดินเหนียว
ชนิดตกตะกอน (precipitates)	เชอร์ท (chert)	แร่ควอทซ์ขนาด- เล็กมาก
	หินปูน (limestone)	แร่แคลไซต์

ถ้าหากว่าหินชั้นเกิดจากเศษวัสดุที่เป็นเศษหินเศษแร่หรือชนิด fragmental rocks ก็จะได้เห็นลักษณะของเศษหินเศษแร่ปรากฏในเนื้อหิน ลักษณะของหินชั้นแบบนี้ก็เรียกว่า "clastic" เราสามารถให้ชื่อหินแตกต่างกันออกไปตามขนาดของเศษหินเศษแร่ที่เป็นส่วนประกอบ เช่น

หินกรวดมน (conglomerate) เกิดจากการเชื่อมกันของก้อนกรวด (gravel) ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า pebbles ถึงขนาด boulders นั่นคือมีทั้งขนาดเล็กและใหญ่ปะปนกัน หินชนิดนี้มีลักษณะกลม ถ้าประกอบด้วยเศษหินที่มีลักษณะเหลี่ยมเราเรียกหินกรวดเหลี่ยม (breccias)

ถ้าเศษหินมีขนาดเล็กลงมาจากก้อนขนาด sands เราเรียกหินทราย (sandstone) เมื่อก้อน sands นี้ประกอบด้วยแร่ขนาดเม็ดเล็กโดยทั่วไปแล้วเป็นเม็ดแร่ควอตซ์มากที่สุด ความแข็งของหินทรายและหินกรวดมนขึ้นอยู่กับว่าเศษหินเศษแร่ยึดกันอยู่ในลักษณะแบบใด

ส่วนหินดินดาน (shale) ประกอบไปด้วยอนุภาคขนาด mud หรือ silt เป็นหินที่เปราะแตกหักง่ายเป็นชั้นบางๆ แร่ส่วนประกอบที่สำคัญคือแร่ดินเหนียว (clay minerals)

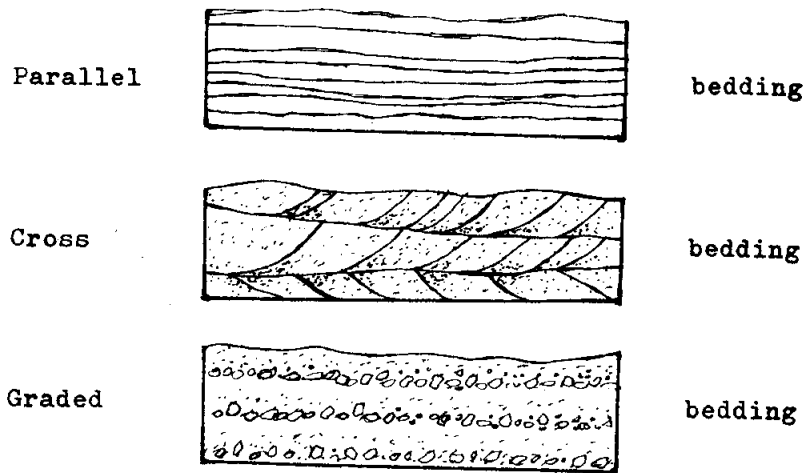
หินชั้นที่เกิดโดยการสะสมตัวของตะกอนที่แยกออกจากสารละลายจะมีเนื้อค่อนข้างสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียว ไม่สามารถมองเห็นชั้นต่างๆของเศษวัสดุได้ในเนื้อหิน หินชั้นแบบนี้จะบอกไม่ได้เลยว่าประกอบด้วยเศษหินเศษแร่ที่มีขนาดอย่างไร เพราะมีลักษณะละลายเนื้อแบบ "non - clastic" เช่น

หินปูน (limestone) เป็นหินเนื้อละเอียดซึ่งประกอบด้วยแคลไซต์ อาจเกิดขึ้นจากการตกตะกอนโดยปฏิกิริยาทางเคมีหรือเกิดจากการทับถมของเปลือกหอย หินปูนจะทำปฏิกิริยากับกรดให้ฟองฟู่ขึ้นมา บางครั้งในหินปูนนี้จะมีมลหินปนอยู่ซึ่งทำให้หินปูนมีสีได้ต่างๆกัน หินชอล์ก (chalk) เป็นชนิดหนึ่งของหินปูน เกิดขึ้นจากการสะสมตัวของเปลือกหอยและซากของสิ่งที่มีชีวิตตัวเล็กๆ แต่ส่วนมากเกิดจากการตกตะกอนทางเคมี

ส่วนหินเชอร์ท (chert) ประกอบด้วยแร่ควอตซ์ที่มีผลึกเล็กมาก หินชนิดนี้จะแบ่งออกไปได้เป็น flint และ jasper เชอร์ทมีสีหลายสี ถ้าแตกจะมีขอบคมและเรียบ มีประกายแบบไข (waxy luster)

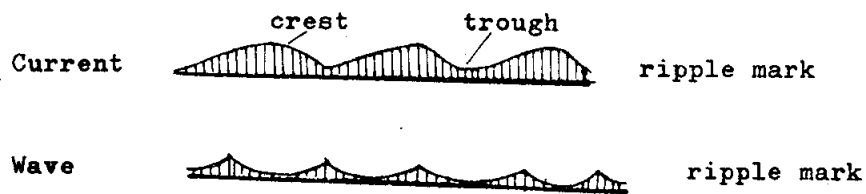
ลักษณะบางอย่างของหินชั้น

๑. Bedding หินชั้นที่โยลชันมาให้เห็นนั้น ส่วนมากจะพบว่า มีลักษณะเป็นชั้น แต่ละชั้นของหินจะหนาบางแตกต่างกันไป ทั้งนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการที่ตะกอนมาตกทับถมกันเป็นช่วงๆ หรือเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างของอนุภาค แต่ละชั้นจะมีรอยแตกสังเกตุเห็นไค้ชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากหินมีความแตกต่างกันในด้าน การอิทธิ



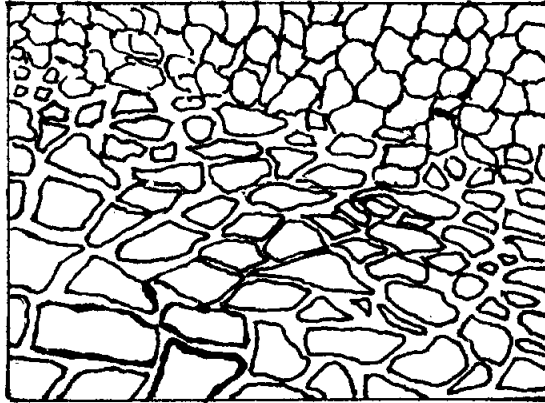
รูปที่ ๔.๓ แสดง bedding ชนิดต่างๆ

๒. Ripple Marks เป็นลักษณะที่เกิดในหินชั้นอีกชนิดหนึ่ง เกิดขึ้นโดยการกระทำของคลื่น ในขณะที่คลื่นพักอยู่ที่ท้องทะเลน้ำจะทำให้สารเกิดการเคลื่อนที่ไม่พร้อมกัน ทำให้เกิดเป็นรอยริ้วขึ้นเมื่อแข็งตัวก็ยังมีลักษณะเก็บไว้ให้เห็น



รูปที่ ๔.๔ แสดง ripple marks

๓. Mud Cracks มักเกิดในหินที่มีเนื้อละเอียดเช่น clay เกิด
การหดตัวและแตกออกมีลักษณะเป็นร่างเหลี่ยม ก้านบนจะเห็นเป็นเหลี่ยมหลายเหลี่ยม



รูปที่ ๔.๕ แสดง mud cracks

๔. หินแปร

หินแปรคือหินซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางส่วนประกอบที่เป็นแร่หรือธาตุ
(mineralogical or chemical composition) หรือการเปลี่ยนแปลง
ทางโครงสร้าง (structure or texture) ของหินเดิม โดย
ความร้อนและ/หรือความกดดัน (heat and/or pressure)

เนื่องจากหินแปรอาจจะเปลี่ยนแปลงมาจากหินอัคนี หินชั้น หรือแม้
แต่หินแปรเองก็อาจเกิดเปลี่ยนแปลงซ้ำอีกได้ ดังนั้นส่วนประกอบของหินแปรจึงมักจะ
ยุ่งยากกว่าหินชนิดอื่นๆ และอาจมีแร่ที่เกิดขึ้นใหม่ปนอยู่ด้วย

การแบ่งชนิดของหินแปร

การแบ่งชนิดของหินแปรนั้นเราใช้คุณสมบัติ ๓ ประการเป็นหลัก
คือ การเกิด (origin) ลักษณะเนื้อ (texture) และส่วนประกอบ
(composition)

การเกิดของหินแปรมีอยู่ด้วยกัน ๒ แบบคือ

๑. แบบสัมผัส (contact metamorphism)

เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยความร้อนและปฏิกิริยาเคมีของสารละลายที่ขึ้นมาพร้อมกับแมกมา ซึ่งขึ้นมาสัมผัสกับหินเดิมในบริเวณนั้น หินจะเกิดการตกผลึกใหม่ ทำให้เนื้อแน่นและแข็งขึ้น ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นอาจจะทำให้เกิดแร่ใหม่เป็นบางส่วน หรืออาจเกิดแร่ใหม่แทนที่แร่ในหินเดิมทั้งหมดก็ได้

๒. แบบบริเวณกว้าง (regional metamorphism)

เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยความร้อนและความกดดัน หินอาจจะมีการตกผลึกใหม่อาจมีแร่ใหม่เกิดขึ้น และที่สำคัญคือจะมีแผ่นขนาน (foliation) เกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลโดยตรงจากความกดดันสูงๆ

ลักษณะเนื้อของหินแปรแบ่งออกได้ดังนี้

๑. มีการเรียงตัวหรือ foliated texture

คือเนื้อซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นขนานกันและสามารถแตกออกตามแนวนั้นได้ แผ่นขนาน (foliation) นี้เกิดจากการเรียงตัวของเม็ดแร่ที่เป็นแผ่นบาง (flat) เช่นแร่ไมก้า หรือเป็นแท่งยาว (elongated - mineral) เช่นแร่เฟอรโรแมกนีเซียนบางชนิด โดยความกดดัน เนื้อชนิดนี้สามารถแบ่งออกได้ตามขนาดเม็ดแร่ดังนี้

Schistose texture	เม็ดแร่มีขนาดใหญ่
Phyllitic texture	เม็ดแร่มีขนาดเล็ก
Slaty texture	เม็ดแร่มีขนาดละเอียด

๒. เป็นแถบหรือ banded texture

เกิดจากการแยกตัวของแร่ชนิดต่างๆกันเข้าเป็นแถบขนานกันหรือเป็นชั้นๆ (layered) และจะแตกออกตามแนวของแถบ

๓. ไม่มีการเรียงตัวหรือ unfoliated texture

เม็ดแร่มีขนาดและลักษณะต่างๆกัน ไม่มีการเรียงตัว

ของเม็คว่ โดยมากเป็นแร่ควอทซ์ เฟลด์สปาร์ หรือแร่แคลไซต์ เกิดจากการที่หินแปรสภาพโดยความร้อนและมีความกดดันน้อย การเจริญของผลึกแร่มีทิศทางไม่แน่นอน ทำให้มีลักษณะเนื้อคล้ายกับหินอัคนี แต่เราสามารถที่จะแยกได้ว่าเป็นหินแปรหรือหินอัคนีโดยดูแร่ส่วนประกอบซึ่งไม่เหมือนกัน

ตัวอย่างหินแปรที่พบทั่วไปจากตารางที่ ๔.๓ ซึ่งแบ่งโดยที่ว่ามีแผ่นขนาน (foliation) หรือไม่มีแผ่นขนาน เช่น

หินชนวน (slate) เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินดินดาน (shale) ที่อุณหภูมิต่ำ โดยที่แร่ดินเหนียวจะกลายเป็นแร่ไมกา ผลึกแร่ไมกาจะมีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แร่ไมกาจะทำให้ผิวของหินชนวนเรียบเป็นเงาและสามารถที่จะแตกออกเป็นแผ่นๆได้ หินชนวนนี้จะแข็งกว่าหินดินดาน มีการเรียงตัวของผลึกแร่ขนาดเล็กละเอียด (finely foliated) ที่เรียก slaty texture โดยปกติมีสีเทาหรือเทาเข้ม แต่บางครั้งพบมีสีอ่อน

หินชีสต์ (schist) แปรสภาพมาจากหินดินดานที่อุณหภูมิสูงหรือจากหินอัคนีเนื้อละเอียด แร่ที่เรียงตัวอยู่จะมีขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นเนื้อแบบ schistose texture ทำให้ผิวของหินชีสต์ค่อนข้างหยาบ และจะแตกออกเป็นแผ่นได้ยากกว่าหินชนวน

หินไนส์ (gneiss) เป็นหินแปรเนื้อหยาบชนิด gneissic or banded เกิดขึ้นที่ความร้อนสูงและมีความกดดัน หินเกือบทุกชนิดสามารถแปรสภาพมาเป็นหินไนส์ได้ ยกเว้นหินปูนและหินทรายที่บริสุทธิ์ ส่วนประกอบของหินไนส์ขึ้นอยู่กับแร่ส่วนประกอบของหินเดิม แต่แร่ควอทซ์ แร่เฟลด์สปาร์และแร่ไมกาเป็นแร่ที่มีอยู่ทั่วไป หินไนส์จะคล้ายกับหินแกรนิตมากแต่ต่างกันที่แถบหรือ banding ในหินแกรนิตไม่มี

การแปรสภาพของหินปูน (pure limestone) และหินทราย (pure quartz sandstone) เป็นขบวนการง่ายๆ เพราะว่าหินทั้ง ๒ ชนิดนี้มีแร่ส่วนประกอบชนิดเดียว ความร้อนและความกดดันไม่ทำให้เกิดแร่ใหม่

ตารางที่ ๔.๓ ตัวอย่างหินแปร

ชนิดของหิน	ชื่อหิน	ส่วนประกอบ	การเกิด (หินเคิม)
มีการเรียงตัว (foliated - rocks)	หินชนวน (slate)	แร่ไมก้าและ แร่ควอทซ์ซึ่ง มีขนาดเล็ก	หินดินดาน (shale)
	หินซิสต์ (schist)	แร่ไมก้าและ/ หรือแร่เฟลด์สปาร์ มีเขียนและ แร่ควอทซ์	หินดินดานหรือ หินอัคนีเนื้อละเอียด เอี้ยค
มีการเรียงตัว และเป็นแถบ (foliated and banded)	หินไนส์ (gneiss)	แร่ควอทซ์ แร่เฟลด์สปาร์ แร่ไมก้า	มาจากหิน ชนิดต่างๆ
ไม่มีการเรียงตัว (unfoliated rocks)	หินอ่อน (marble)	แร่แคลไซต์ ส่วนใหญ่	หินปูน (limestone)
	หินควอทซ์ไซต์ (quartzite)	แร่ควอทซ์ ส่วนใหญ่	หินทราย (sandstone)

ขึ้น แต่ทำให้แร่เคมีนั้นมีการเจริญของผลึกยิ่งขึ้นและผลึกของแร่จะยึดแน่นขึ้น ซึ่งได้แก่ผลึกของแร่แคลไซต์และแร่ควอทซ์ ทั้งนี้หินปูนก็กลายเป็นหินอ่อน (marble) ซึ่งเป็นหินแปรที่ประกอบไปด้วยผลึกของแร่ควอทซ์ที่มีขนาดใหญ่จนสามารถมองเห็นได้ และหินทรายจะกลายเป็นหินแข็งขึ้นเรียกหินควอทซ์ไรต์ (quartzite) หินควอทซ์ไรต์มองดูคล้ายกับหินทรายมาก แต่เม็ดแร่จะใหญ่กว่าและแตกได้ให้ผิวของรอยแตกเรียบ ซึ่งเปรียบเทียบกับผิวของหินทรายแล้วจะหยาบกว่า