

การกำเนิดถ่านหิน

ถ่านหิน (coal) เป็นส่วนประกอบคาร์บอน ซึ่งเกิดจากการสะสมตัวของซากพืชตามธรรมชาติ เมื่อมีปฏิกิริยาทางชีววิทยา ทางเคมี และภายใต้ความกดดันสูง จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารประกอบคาร์บอน การแบ่งชนิดและคุณภาพของถ่านหิน โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์บอน ค่าความร้อนเมื่อเผา และลำดับการแปรสภาพ (งามพิศ แย้มนิยม, 2543) สามารถจำแนกชนิดของถ่านหินได้ดังนี้

พีต (peat) เป็นลำดับเริ่มต้นของกระบวนการเกิดถ่านหิน เกิดจากการที่ซากพืชจำพวก ตะไคร้ มอส และพืชอื่น ๆ ที่ยังไม่แข็งตัวสะสมตัวในลุ่มสนุ่นหรือลุ่มชื้นแฉะ ภายหลังจากถูกแบคทีเรียและเชื้อราแปรสภาพเป็นอินทรีย์วัตถุและก้ำซมีเทน มีคาร์บอนประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 60 ออกซิเจนประมาณร้อยละ 30 มีความชื้นสูง แต่เมื่อแห้งจะติดไฟได้ดี

ลิกไนต์ (lignite) เป็นถ่านหินที่คุณภาพต่ำ สีน้ำตาลเข้มถึงดำ เนื้อแข็ง มีความชื้นต่ำ ไม่ค่อยมีโครงสร้างของพืชเหลืออยู่ มีคาร์บอนประกอบอยู่ร้อยละ 55 - 65 เมื่อเผาจะให้ค่าความร้อนน้อยกว่า 8,300 บีทียูต่อปอนด์ แหล่งที่มีการผลิต เช่น เหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เหมืองคลองขนาน อำเภอมืองกระบี่ จังหวัดกระบี่

ถ่านหินซับปีทูมินัส (sub-bituminous coal) เป็นถ่านหินที่มีลำดับการแปรสภาพสูงกว่าลิกไนต์ แต่ต่ำกว่าชนิดบิทูมินัส มีคาร์บอนประกอบร้อยละ 65 - 80 มีความชื้นต่ำ เมื่อเผาจะให้ค่าความร้อนระหว่าง 8,300 - 13,000 บีทียูต่อปอนด์ แหล่งที่มีการผลิต เช่น แหล่งแม่ตึบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง แหล่งลิ้และดงคำ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

ถ่านหินบิทูมินัส (bituminous coal) เป็นถ่านหินที่มีลำดับการแปรสภาพสูงกว่าชนิดซับปีทูมินัส สีน้ำตาลถึงดำ มีคาร์บอนประกอบร้อยละ 80 - 90 มีความชื้นต่ำ แต่มีสารระเหิด (volatile matter) ประกอบอยู่ด้วย ทำให้เมื่อเผาจะให้ควันมาก แต่จะให้ค่าความร้อนสูงตั้งแต่ 10,500 บีทียูต่อปอนด์ขึ้นไป แหล่งที่มีการผลิต เช่น แหล่งดงคำ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน และแหล่งแม่ตึบ อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก

แอนทราไซต์ (anthracite) เป็นถ่านหินที่มีการแปรสภาพสูงสุด สีดำ เนื้อแข็ง มีความวาวแบบกึ่งโลหะ มักแตกแบบก้นหอย ประกอบด้วยคาร์บอนตั้งแต่ร้อยละ 86 ขึ้นไป ติดไฟยาก เมื่อไหม้ให้เปลวไฟสีน้ำเงิน ไม่มีควัน ให้ค่าความร้อนสูงสุดในบรรดาถ่านหินทั้งหมดถึง 15,500 บีทียูต่อปอนด์ แหล่งที่มีการผลิต เช่น แหล่งนาด้วง กิ่งอำเภอนาด้วง จังหวัดเลย ซึ่งเป็นชนิดเซมิแอนทราไซต์ (semi-anthracite)



พีต



ลิกไนต์



ถ่านหิน
ซับปีทูมินัส



ถ่านหินบิทูมินัส



แอนทราไซต์



รูปแบบการเกิดแหล่งถ่านหิน

ถ่านหินเกิดจากผลของการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติของโลก ที่กระทำต่อซากพืชที่ตายลงและสะสมอยู่ในลุ่มน้ำหรือแอ่งน้ำต่าง ๆ หรืออาจเกิดจากการที่ซากพืชเหล่านี้ถูกกระแส น้ำพัดพา มาแล้วสะสมตัวอยู่ในบริเวณนั้น เมื่อเวลาผ่านไปซากพืชเหล่านี้จะถูกปิดทับโดยตะกอนต่าง ๆ เป็นจำนวนมากขึ้นตามลำดับทำให้เกิดแรงบีบอัดโดยน้ำหนักของตะกอน ประกอบกับได้รับอิทธิพลของความร้อนภายในโลก ทำให้ซากพืชต่างๆ เหล่านี้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี จนกลายเป็นถ่านหินในที่สุด ซึ่งสามารถสรุปได้ว่ารูปแบบในการสะสมซากพืชแล้วทำให้เกิดเป็นถ่านหินนั้น มีด้วยกัน 2 รูปแบบคือ

1. เป็นการสะสมตัวของซากพืชที่เคยเจริญเติบโตอยู่ในบริเวณนั้น อาจจะเป็นตามลุ่มน้ำหรือแอ่งน้ำตื้นๆ เมื่อมีการร่ว่งรอยตายลงก็จะสะสมตัวกันอยู่ภายในแอ่งน้ำแห่งนั้นกลายเป็นชั้นถ่านหินที่เรียกว่าแหล่งการสะสมตัวอยู่กับที่ (autochthonous coal deposit) ถ่านหินที่เกิดขึ้นจากการสะสมตัวแบบนี้ มักพบว่ามีชั้นดินเหนียววางตัวอยู่ใต้ชั้นถ่านหิน โดยจะมีชั้นถ่านหินสม่ำเสมอเป็นบริเวณกว้างแม้ว่าจะมีชั้นหินดินดานแทรกสลับอยู่บ้างก็ตาม และไม่ค่อยมีสารอินปะปนในชั้นถ่านหิน เนื้อถ่านหินจะคงรูปซากพืชไว้อย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะในถ่านหินคุณภาพต่ำ (low rank coal) และคุณภาพของเนื้อถ่านหินมักไม่คงที่ตลอด ชั้นถ่านหินส่วนที่อยู่ข้างใต้จะมีลักษณะอ่อนหรือยุ่ย ส่วนกลาง ๆ จะเป็นถ่านหินที่มีคุณภาพดีมีลักษณะเป็นมันวาว แต่ส่วนตอนบนจะมีคุณภาพของ ถ่านหินต่ำลงอีก โดยทั่วไปชั้นถ่านหินที่เกิดอยู่กับที่แบบนี้จะมีชั้นหินดินดานปิดอยู่ข้างบน แหล่งถ่านหินแบบนี้สามารถพบได้โดยทั่วไป โดยเฉพาะแหล่งขนาดใหญ่และสำคัญๆ ของโลก ที่อยู่ค่อนข้างไปทางขั้วโลกเหนือเป็นแหล่งที่มีการกำเนิดแบบนี้ทั้งสิ้น

2. เป็นการสะสมตัวของซากพืชที่เคยเจริญเติบโตในที่อื่น เมื่อมีการร่ว่งรอยตายลงถูกน้ำพัดพาไปพร้อมกับตะกอนอื่น ๆ และเมื่อถูกพัดพามาอยู่ในบริเวณที่เหมาะสมก็จะตก ตะกอนสะสมทับถมกันเป็นชั้นถ่านหินที่ห่างไกลจากแหล่งกำเนิดเดิม เรียกว่าแหล่งการสะสมตัวจากพืชที่เกิดที่อื่น (allochthonous coal deposit) แหล่งถ่านหินแบบนี้ไม่ค่อยมีอยู่ทั่วไป แต่จะมีอยู่ในบางประเทศ โดยเฉพาะในบริเวณขั้วโลกใต้ แหล่งถ่านหินแบบนี้มีอาณาบริเวณไม่ค่อย กว้างขวางและความหนาของชั้นถ่านหินไม่แน่นอน เนื่องจากมาจากบางส่วนของซากพืชที่ถูกน้ำพัดพาไปจากแหล่งเดิม ชั้นถ่านหินจะมี สารอื่นๆ ปะปนอยู่มาก โดยเฉพาะสารที่เกิดจากพวกโคลนตมซึ่งทำให้มีปริมาณขี้เถ้า (ash content) มากกว่าแบบแรก ส่วนชั้นหินที่วางอยู่บนชั้นของถ่านหินขึ้นอยู่กับชั้นหินต้นกำเนิดที่ถูกทำลายให้ผุกร่อนและพัดพาไปตามสายน้ำ โดยทั่วไปแล้วมักจะเกิดเป็นชั้นหินทรายและหินดินดาน ในกรณีที่เกิดได้ชั้นหินทรายจะทำให้ถ่านหินที่ได้ไม่มีคุณสมบัติในการอบไล่ก๊าซหรือทำให้เป็นถ่านโค้กได้ เพราะก๊าซที่เกิดขึ้นในกระบวนการจะมีการเล็ดลอดผ่านทางช่องว่างของหินทรายได้ ส่วนในกรณีของชั้นถ่านหินที่มีหินดินดานปิดทับอยู่ข้างบนนั้น ก๊าซที่เกิดในระหว่างกระบวนการสลายตัวของซากพืชจะไม่สามารถผ่านออกไปได้ ถ่านหินที่ได้จึงสามารถทำเป็นถ่านหินชนิดที่อบไล่ก๊าซและทำถ่านโค้กได้ (Hatyai-biz)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสะสมตัวของซากพืช

-  ทฤษฎีที่กล่าวว่า การสะสมตัวของซากพืชเกิดขึ้นอยู่กับที่ไม่ได้พัดพามาจากที่อื่น คือ เมื่อพืชพันธุ์ที่เกิดการร่ว่งรอยตายลงก็จะทับถมอยู่ในบริเวณที่เกิดนั้นเอง
-  ทฤษฎีที่กล่าวว่า การสะสมตัวของซากพืชจะถูกน้ำพัดพาไปเช่นเดียวกับตะกอนอื่น ๆ และเมื่อถูกพัดพามาอยู่ในบริเวณที่เหมาะสมก็จะตกตะกอนสะสมทับถมกันภายหลัง

ลำดับการเกิดถ่านหิน

ตามทฤษฎีที่กล่าวว่า การสะสมตัวของซากพืชซากสัตว์เกิดขึ้นอยู่กับที่ ไม่ได้พัดพามาจากที่อื่น

	<p>ลำดับที่ 1</p> <p>ถ่านหินจะเกิดบริเวณที่เป็นหนอง บึง แอ่งน้ำ หรือที่ชื้นแฉะ ริมแม่น้ำ ริมทะเล มีระดับต่ำกว่าบริเวณรอบข้าง ซึ่งเกิดขึ้นโดยการยุบตัวลง หรือบริเวณรอบ ๆ ยกตัวสูงขึ้น เนื่องจากผิวโลก ส่วนต่างๆ ปรับตัวเพื่อให้เข้าสู่สภาวะสมดุล</p>
	<p>ลำดับที่ 2</p> <p>บริเวณนี้มีสภาพแวดล้อมที่อำนวยให้พืชเกิดขึ้นและอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น มีวงจรชีวิตหลายครั้ง มีทั้งเกิดขึ้นล้มตายลง เกิดขึ้นอีกแล้วตายติดต่อกัน หรือเป็นช่วง ๆ ซากต่าง ๆ จะสะสมทับถมกันเป็นจำนวนมาก</p>
	<p>ลำดับที่ 3</p> <p>ต่อมาบริเวณนี้มีการผุพังเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก ทำให้มีตะกอนดินมาทับถมซากพืชและซากสิ่งมีชีวิตอื่น รวมทั้งมีการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อม เช่น ภาวะแห้งแล้งน้ำท่วม การผุพังทำลาย การเคลื่อนไหวของผิวโลกการแตกแยกของแผ่นดิน ฯลฯ จะทำให้ซากต่าง ๆ ที่สะสมอยู่ได้รับแรงกดดัน และได้รับความร้อนจากภายในโลก ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์ในบริเวณดังกล่าวซากเหล่านี้จึงแปรสภาพไปเป็นถ่านพีต</p>
	<p>ลำดับที่ 4</p> <p>อิทธิพลจากทั้งแรงกดดันและความร้อนภายในโลกเป็นเวลานาน ทำให้ถ่านพีตถูกอัดตัวกลายเป็นถ่านหิน ซึ่งมีคุณลักษณะแตกต่างในแต่ละแห่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและชนิดของพืช พันธุ์ไม้ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของเนื้อไม้ รวมทั้งการทับถมในระยะแรกเริ่มไปจนถึงการแปรเปลี่ยนจากอิทธิพลในอดีต จนกระทั่งมาเป็นเนื้อถ่านหินในระยะต่อมา</p>
	<p>ลำดับที่ 5</p> <p>ต่อมามีชั้นดิน หินมาทับถมคลุมชั้นถ่านหินจนอยู่ในสภาพปัจจุบัน นอกจากนี้ในบางชั้นถ่านหินเอียงตัวทะลุขึ้นมาใกล้ผิวดิน หรือเกิดจากการยุบตัวน้อยกว่าก็จะโผล่ให้เห็นเนื่องจากการกัดกร่อนตามธรรมชาติในภายหลัง กระบวนการทั้งหมดดังกล่าว หากเกิดขึ้นหลายครั้งจะทำให้มีถ่านหินหลายชั้น บริเวณเดียวกัน</p>

สภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมต่อการสะสมตัวของพีต ซึ่งจะพัฒนาเป็นถ่านหินต่อไป คือ

- ต้องมีการเพิ่มระดับน้ำใต้ดินแบบต่อเนื่องอย่างช้า ๆ เพื่อที่จะทำให้เกิดการสะสมตัวของชั้นพีตอย่างต่อเนื่อง และน้ำในแอ่งสะสมพีตต้องไม่มากเกินไป
- พื้นที่ข้างเคียงโดยรอบแอ่งจะต้องไม่ลาดชันหรือมีระดับสูงกว่าตัวแอ่งมากนัก เพื่อให้ตะกอนดิน หินถูกพัดพาเข้าสู่ตัวแอ่งมีปริมาณที่เหมาะสม
- ถ้าแอ่งมีการจมตัวเร็วเกินไป แอ่งสะสมพีตจะจมอยู่ใต้น้ำ ทำให้เกิดการสะสมตัวของตะกอนดิน หิน ททราย แทนที่การสะสมของพีต แต่ถ้าการจมตัวลงช้าเกินไป ซากพืชที่สะสมเป็นชั้นพีตจะเน่าเปื่อยผุพังเสียก่อนที่จะสะสมเป็นชั้นพีต ดังนั้นในส่วนของโครงสร้างแอ่งปัจจุบันได้มีการนำทฤษฎีมาใช้ในการอธิบายถึงกำเนิดโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการเกิดแอ่งสะสมตัวของถ่านหินว่าแอ่งที่เหมาะสมต้องมีการจมตัวลงอยู่เรื่อย ๆ ขึ้นอยู่กับอัตราการทรุดตัวมากหรือน้อย ถ่านหินที่เกิดการสะสมตัวบนบกมักสะสมตัวบริเวณที่เป็นกรaben และหรือกึ่งกรabenซึ่งมักเป็นแอ่งระหว่างภูเขา ซึ่งแหล่งถ่านหินในประเทศไทยส่วนใหญ่มีลักษณะการเกิดเช่นนี้

กระบวนการเกิดถ่านหิน

การที่ซากพืชที่สะสมตัวในแอ่ง จะกลายเป็นพีตและถ่านหิน ต้องเกี่ยวข้องกับ 2 กระบวนการคือ

1. กระบวนการแปรเปลี่ยนทางชีวภาพ (Biochemical reaction) หรือ การก่อตัวใหม่ (Diagenesis)

เป็นกระบวนการที่ทำให้ซากพืชที่ตกตะกอนสะสมกันกลายเป็นพีต ซึ่งจะมีจุลินทรีย์และปฏิกิริยาทางเคมี เกี่ยวข้อง ทำให้ซากพืชสลายกลายเป็นสารเนื้อเดียวกันซึ่งอยู่ในรูปของคาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เป็นส่วนใหญ่

สิ่งที่สำคัญที่สุดในกระบวนการนี้คือ สภาพแวดล้อมของแอ่งสะสมตะกอน ถ้าซากพืชจมอยู่ใต้น้ำลึกเกินไปพวกจุลินทรีย์ก็ไม่สามารถทำการย่อยสลายได้ หรือถ้าตื้นเกินไปออกซิเจนในอากาศจะทำให้ซากพืชเน่าเปื่อย

2. กระบวนการแปรเปลี่ยนเนื่องจากความร้อน (Thermal alteration) หรือ metamorphism

เมื่อกระบวนการก่อตัวใหม่สิ้นสุดลง หากชั้นพีตถูกยกตัวขึ้นมาก็จะผุพังถูกทำลาย แต่ถ้ามีการสะสมตัวภายในแอ่งอย่างต่อเนื่องอยู่ ชั้นพีตจะถูกปิดทับโดยตะกอนอื่น ๆ และจมลึกลงไปเรื่อย ๆ เมื่อถึงขั้นตอนนี้ความร้อนที่เพิ่มขึ้นจะเป็นตัวหยุดปฏิกิริยาการก่อตัวใหม่ และเกิดกระบวนการแปรเปลี่ยนเนื่องจากความร้อนแทน ทำให้พีตมีการเปลี่ยนแปลงกลายเป็นถ่านหินแทนเรียกว่ากระบวนการแปรสภาพเป็นถ่านหิน (Coalification) อุณหภูมิจะเป็นตัวสำคัญในกระบวนการนี้ และ Geothermal gradient จะเพิ่มขึ้น 10 - 30 °C ต่อความลึก 1,000 เมตร และความร้อนที่เกิดจากแมกมาจะเป็นต้นกำเนิดความร้อนเร่งให้มีการแปรสภาพเป็นถ่านหินได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ)

เอกสารอ้างอิง

งามพิศ แยมเนียม. (2543). *ทรัพยากรแร่ในประเทศไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.

หน้า 69 - 70.

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. *ถ่านหิน*. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.dmf.go.th//index.php?act=otherfuel&sec=coal>

สืบค้นข้อมูลวันที่ 12 พฤษภาคม 2560.

Hatyai-biz. *ถ่านหิน*. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.hatyai-biz.com/Coal.doc>. สืบค้นข้อมูลวันที่ 12 พฤษภาคม 2560.

2560.