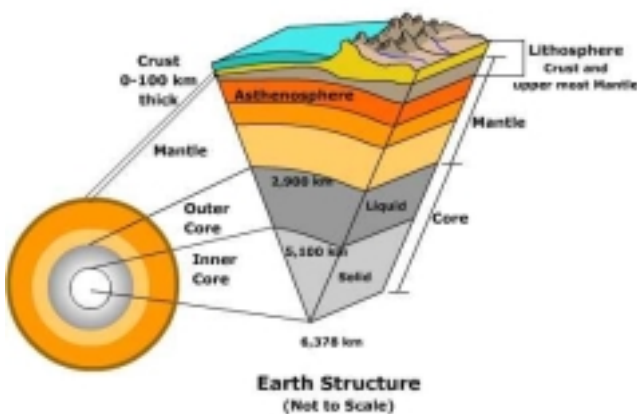


ปริศนาลึกลับใต้โลก

ในนวนิยายวิทยาศาสตร์เรื่อง Journey to the Center of the Earth ของ Jules Verne ศาสตราจารย์ Hardwigg และหลาน Harry ได้เดินทางลงไปใต้โลกโดยอาศัยจรวดลงทางปล่องภูเขาไฟ หลานทั้งสองได้ประสบเหตุการณ์ได้พิภพที่ประหลาดและอัศจรรย์มากมาย

แต่ในโลกของความเป็นจริง นักวิทยาศาสตร์ปัจจุบันยอมรับว่า การที่เราจะเดินทางเข้าไปให้ถึงจุดศูนย์กลางของโลกยากยิ่งกว่าการเดินทางไปดาวอังคารเป็นล้านล้านเท่าคือยากพอๆกับการเดินทางสู่กาแล็กซี Andromeda เลยทีเดียว

ถึงกระนั้นก็ตาม นักธรณีวิทยาก็มีวิธีศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างภายในของโลกได้ เขาเหล่านี้ค้นหาปริศนาลึกลับใต้โลกเพื่อตอบคำถามว่า เหตุใดโลกจึงต้องมีเหตุการณ์แผ่นดินไหว ทำไมภูเขาไฟจึงระเบิดและทวีปต่างๆ ของโลกเคลื่อนไหวอย่างไร ความรู้ที่จะได้จากการศึกษานี้จะช่วยป้องกันมนุษยชาติให้รอดพ้นจากภัยพิบัติทางธรรมชาติที่คร่าชีวิต และทำลายทรัพย์สินเป็นจำนวนมากมหาศาลทุกปี



นักธรณีวิทยาแบ่งโครงสร้างของโลกออกเป็นชั้นๆ ชั้นนอกสุดเป็นเปลือกโลก (crust) ชั้นนี้มีความหนาประมาณ 30 กิโลเมตร ส่วนที่เป็นเปลือกโลกยังแบ่งออกเป็นทวีป และมหาสมุทร ใต้เปลือกโลกลงไปเป็นชั้นกลาง (mantle) ชั้นกลางมีความหนาประมาณ 3,000 กิโลเมตร และมีความหนาแน่นสูงกว่าชั้นเปลือกโลก และเพราะเหตุว่า ตรงบริเวณรอยต่อระหว่างชั้นกลางกับเปลือกโลก เป็นบริเวณที่มีความยืดหยุ่นสูง ดังนั้น เปลือกโลกส่วนที่เป็นทวีป และมหาสมุทรจะเคลื่อนที่ได้ และกำลังขยับเคลื่อนอย่างช้าๆ ตลอดเวลาด้วยความช้า 2 เซนติเมตรต่อปี ใต้ชั้นกลางลงไปเป็นแกนกลางของโลก (core) ชั้นนี้ยังแบ่งออกเป็นสองชั้นอีกคือ ชั้นนอกที่เป็นของเหลว และชั้นในที่เป็นของแข็งตัน

ข้อมูลที่ได้จากเหตุการณ์แผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิดและการขุดเจาะลงไปในโลกลึก 10 กิโลเมตร ทำให้เรารู้ว่า แกนกลางของโลกนั้นร้อน และมีอุณหภูมิสูงถึง 4,000 องศาเซลเซียส การมีอุณหภูมิสูงเช่นนี้

ทำให้ชั้นที่เป็นแกนกลางซึ่งนักธรณีวิทยาคิดว่าเป็นเหล็กนั้นน่าจะหลอมเหลวหมด เพราะเหล็กจะเป็นของเหลวถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 1,535 องศาเซลเซียส แต่ในโลกและใต้โลกนั้นมีความดันสูงมาก ดังนั้นถึงแม้ว่าอุณหภูมิที่แกนจะสูงกว่า 1,535 องศาเซลเซียสก็ตาม เหล็กก็ไม่หลอมเหลว ดังนั้น นักธรณีวิทยาจึงมีความเชื่อว่า แกนกลางของโลกเป็นก้อนเหล็กกลม และมีขนาดราว 3 ใน 4 ของดวงจันทร์

สำหรับเหตุผลที่ทำให้นักธรณีวิทยาเชื่อว่าแกนของโลกเป็นเหล็กนั้นก็เพราะเราทุกคนรู้ว่าโลกมีสนามแม่เหล็ก ดังนั้น สนามแม่เหล็กโลกก็ย่อมมีกำเนิดมาจากการมีเหล็กในโลก และเหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือเมื่อโลกถือกำเนิดมาจากกลุ่มก๊าซร้อนใหม่ๆ โลกมีธาตุต่างๆ มากมาย ธาตุที่หนักเช่นนิกเกิลและเหล็กจะแข็งตัวก่อน ดังนั้นเมื่อโลกเย็นลงๆ ธาตุหนักเหล่านี้จะจมลงลึกลงไป รวมตัวกันที่แกน

แต่แนวคิดเช่นนี้ก็สร้างปัญหาอีกเพราะถ้าแกนของโลกมีแต่เหล็กและนิกเกิลแต่เหตุใดข้อมูลที่ได้จากรากฏการณ์แผ่นดินไหวจึงระบุว่า ความหนาแน่นของแกนโลกมีค่าเพียง 90% ของความหนาแน่นเหล็กเท่านั้นเอง

ในวารสาร Science ฉบับเดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 T. Okuchi แห่ง Tokyo Institute of Technology ได้อธิบายว่า การที่เป็นเช่นนี้เพราะแกนของโลกที่ใครต่อใครคิดว่าเป็นเหล็กนั้น จริงๆ แล้วมีไฮโดรเจนผสมอยู่เป็นจำนวนมาก

ทั้งนี้เพราะในขณะที่โลกกำลังเย็นตัวจากกลุ่มก๊าซร้อนซึ่งประกอบด้วยธาตุเบาเช่นไฮโดรเจนและออกซิเจน Okuchi ได้พบว่า หากมีความดันมหาศาล ไฮโดรเจนจะเข้าร่วมตัวกับเหล็กอย่างไร้การรีรอเป็นสารประกอบ $FeH_{0.33}$ แทนที่ทันใด แต่ออกซิเจนจะไม่เข้ามามีส่วนร่วมแต่อย่างใด ดังนั้นเมื่อบริเวณแกนกลางของโลกมีความดันสูงถึงด้านบรรยากาศ ไฮโดรเจนก็จะเข้าละลายในเหล็กทันที และนี่ก็คือเหตุผลที่อธิบายว่าเหตุใดแกนของโลกจึง "เบา"

ผลการค้นพบของ Okuchi นี้ยังทำให้เรารู้ว่า ในบรรดาไฮโดรเจนที่มีในโลกเหนือโลกและใต้โลกนั้น ไฮโดรเจนใต้พิภพมีปริมาณมากที่สุด คือมากถึง 95% ของทั้งหมด ส่วนอีก 5% นั้นมีในน้ำและในบรรยากาศ

แล้วแกนกลางของโลกมีการเคลื่อนที่หรือหมุนอย่างไรหรือไม่ประการใด เมื่อประมาณ 2 ปีก่อนนี้ P.G. Richards แห่ง Lamont Doherty Earth Observatory ที่ Palisades ในสหรัฐอเมริกาได้พบว่า จาก

การเปรียบเทียบสถิติความเร็วของคลื่นแผ่นดินไหวที่เกิดระหว่างปี พ.ศ. 2510-2538 จำนวน 38 ครั้ง ซึ่งคลื่นแผ่นดินไหวนี้มีต้นกำเนิดที่ South Sandwich Islands ในมหาสมุทรแอตแลนติกทางตอนใต้ ซึ่งเมื่อเคลื่อนที่ลงไปกระทบแกนกลางของโลก แล้วถูกสะท้อนไปยังสถานีตรวจรับคลื่นใน Alaska เขาได้พบว่าคลื่นแผ่นดินไหวปัจจุบันใช้เวลาในการเดินทางน้อยกว่าคลื่นแผ่นดินไหวในอดีตถึง 0.3 วินาที

ตัวเลขความถี่ที่แสดงให้เห็นว่าตลอดเวลา 28 ปีนั้นแกนกลางของโลกนั้นได้หมุน และได้หมุนไปอย่างไม่ขึ้นกับเปลือกโลก หรือชั้น mantle แต่ประการใด และความเร็วในการหมุนนี้ หากเป็นบริเวณศูนย์สูตรของแกนกลาง ก็จะมีความเร็ว 20 กิโลเมตร/ปี ซึ่งนับว่าเร็วกว่าความเร็วในการเคลื่อนที่ของเปลือกทวีปถึงแสนเท่า ดังนั้นหากเราจะให้แกนกลางของโลกหมุนรอบตัวเองได้ครบหนึ่งรอบ เราต้องคอยนาน 400 ปี

นอกจากปัญหาเหล่านี้แล้ว ปัญหาการเกิดสนามแม่เหล็กโลก ปัญหาการกลับทิศของสนามแม่เหล็กโลกทุกๆ 3,000 ปี ซึ่งเป็นปัญหาที่ Einstein ได้เคยกล่าวไว้ เป็นปัญหาที่สำคัญมากปัญหาหนึ่งของวิชาฟิสิกส์ก็กำลังได้รับการคลี่คลายครับ ถึงแม้ว่าเราจะไม่มีวันได้ไปถึงสถานที่ของปัญหาด้วยตัวของเราเองก็ตาม