ก4916

มติชน วันจันทร์ที่ 27 มกราคม พุทธศักราช 2546 ปีที่ 26 ฉบับที่ 9089 หน้า 19

โลกสามมิติ

ชีวิตบนโลกมาจากอวกาศ

ชีวิตบนโลกมาจากไหนหรือกำเนิดขึ้นได้อย่างไร? เป็นความลี้ลับที่นักวิทยาศาสตร์พยายามค้นคว้าหาคำตอบมานานหลายทศวรรษแล้ว ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ยังอยากรู้กว้างไกลไปกว่านั้นอีกว่ามีสิ่งมีชีวิตที่อื่นๆ ในจักรวาลด้วยหรือไม่

ทุกวันนี้มันเป็นงานที่ท้าทายอย่างยิ่งของนักวิทยาศาสตร์จำนวนมาก และเป็นภารกิจขององค์การนาซ่าซึ่งได้กำหนดมิสชั่นไว้ข้อหนึ่งว่าเพื่อสำรวจจักรวาลและศึกษาวิจัยสิ่งมีชีวิต การศึกษาสิ่งมีชีวิตในจักรวาลเป็นสาขาวิชาใหม่ที่เรียกว่าชีวดาราศาสตร์[Astrobiology] ซึ่งครอบคลุมการศึกษาจุดกำเนิด วิวัฒนาการ การแพร่เผ่าพันธุ์ และจุดจบของสิ่งมีชีวิต

ทฤษฎีที่เก่าแก่ที่สุดอธิบายการกำเนิดสิ่งมีชีวิตบนโลกว่าสิ่งมีชีวิตถูกสร้างโดยพลังเหนือธรรมชาติ ซึ่งความเชื่อนี้แตกต่างกันไปตามแต่ละวัฒนธรรมและศาสนา

ทฤษฎีที่สองคือทฤษฎีอสุจิสากล[Panspermia] ทฤษฎีนี้อธิบายว่าสิ่งมีชีวิตบนโลกมาจากนอกโลกโดยมากับดาวหางและอุกกาบาตรวมทั้งฝุ่นในอวกาศ

เมื่อ 500 ปีก่อนคริสต์ศักราช **อนาซากอรัส** นักปราชญ์ชาวกรีก จินตนาการว่าสิ่งมีชีวิตแพร่กระจายตัวเองไปทั่วทั้งจักรวาล กลางทศวรรษที่ 1800 **ริชเตอร์** นักฟิสิกส์ชาวเยอรมันเสนอความคิดว่าสิ่งมีชีวิตสามารถเดินทางมายังโลกโดยผ่านทางอุกกาบาต ความคิดนี้เกิดจากการที่พบว่าอุกกาบาตมีส่วนผสมของคาร์บอนจำนวนมาก ความคิดของริชเตอร์พ้อง กับ **ลอร์ด เคลวิน** ซึ่งกล่าวไว้ว่า **"เราต้องพิจารณาว่ามันมีความเป็นไปได้สูงยิ่ง มีอุกกาบาตที่เกื้อหนุนการกำเนิดสิ่งมีชีวิตมากมายเหลือคณานับล่องลอยอยู่ในอวกาศ"**

ในปี 1908 ความคิดของริชเตอร์ถูกโต้แย้งจาก **อาเรนเนียส** นักเคมีรางวัลโนเบลซึ่งชี้ว่ามันเป็นไปไม่ได้ "เป็นความเพ้อฝันที่เชื่อว่าสิ่งมีชีวิตเกาะติดกับอุกกาบาตและเดินทางไปในอวกาศจนกระทั่งฝังตัวลงในเทหวัตถุดวงใดดวงหนึ่ง เพราะพื้นผิวอุกกาบาตจะลุกเป็นไฟเมื่อมันผ่านชั้นบรรยากาศของเทหวัตถุและความร้อนจะทำลายสิ่งมีชีวิตนั้น"

ในช่วงทศวรรษ 1950 นักวิทยาศาสตร์ก็มีทางเลือกใหม่นั่นคือทฤษฎีวิวัฒนาการทางเคมี ซึ่งริเริ่มโดย **ฮาโรล อูเร่ย์** นักชีวเคมีแห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก ทฤษฎีนี้อธิบายว่าสิ่งมีชีวิตบนโลกเกิดเมื่อราว 3,500-4,000 ล้านปี มันเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีของสภาพบรรยากาศที่สปาร์กโดยสายฟ้าทำให้เกิด สารประกอบอินทรีย์[Organic Compound] เช่นกรดอะมิโน[Amino Acids] ซึ่งมีความสำคัญมากเพราะเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของโปรตีนในสิ่งมีชีวิต[Building Block of protein]

นักวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้นเชื่อว่าบรรยากาศของโลกในช่วงแรกๆ ประกอบไปด้วยไฮโดรเจน และก๊าซซึ่งมีโมเลกุลของไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น มีเทน แอมโมเนีย และน้ำ

ในปี 1953 **ฮาโรล อูเร่ย์** และ **สแตนลีย์ มิลเลอร์** จำลองบรรยากาศช่วงแรกๆ ของโลกโดยผสมก๊าซเหนือน้ำในหลอดแก้วซึ่งเสมือนเป็นมหาสมุทรในยุคแรกเริ่มและปล่อยกระแสไฟฟ้าเลียนแบบปรากฏการณ์ฟ้าแลบให้เกิดการสปาร์กขึ้น ผลการทดลองพบว่าเกิดกรดอะมิโนหลายชนิด

ทฤษฎีนี้ได้รับความนิยมอย่างกว้างในวงการวิทยาศาสตร์อย่างยาวนาน แต่ก็ยังมีผู้ไม่เห็นด้วยเหมือนกัน **เฟรด ฮอยล์** นักฟิสิกส์ดาราศาสตร์ชื่อดัง กล่าวว่า **"มันเหมือนกับความเป็นไปได้ที่พายุทอร์นาโดกวาดเอากองเศษเหล็กแล้วกลายเป็นเครื่องบินโบอิ้ง 747 อยู่ที่นั่น"**

ปัจจุบันทฤษฎีนี้อ่อนกำลังลงในขณะที่ทฤษฎีอสุจิสากลกลับเด่นขึ้นเพราะผลจากการค้นพบหลักฐานสำคัญหลายประการ ประการแรกนักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่าบรรยากาศของดาวเคราะห์วงในของระบบสุริยะในช่วงแรกๆ ไม่ได้เป็นอย่างที่เชื่อกัน เพราะฉะนั้นเงื่อนไขสภาพบรรยากาศที่อูเร่ย์และมิลเลอร์ทำการทดลองจึงไม่มีอยู่จริง

หลักฐานฟอสซิลสิ่งมีชีวิตแรกเริ่มบนโลกมีอายุไม่เกิน 3,900 ล้านปี หรือ 100 ล้านปี หลังการสิ้นสุดของช่วง 500 ล้านปี ของการเย็นตัวลงของโลกซึ่งเป็นยุคที่โลกถูกถล่มด้วยกองทัพดาวหางและอุกกาบาต นักวิทยาศาสตร์ส่วนหนึ่งจึงเชื่อว่ามันเกือบเป็นไปไม่ได้ที่ชีวิตแรกเริ่มจะเกิดขึ้นเมื่อราว 4,000 ล้านปี โดยปราศจากการช่วยเหลือจากภายนอกโลก

สก็อต สแตนฟอร์ด นักฟิสิกส์ดาราศาสตร์ของ NASA's Ames Research Center อธิบายว่า เวลาหนึ่งร้อยล้านปีดูเหมือนจะเป็นเวลาสั้นๆ เกินไปที่จะเกิดเคมีของสิ่งมีชีวิตและตัวสิ่งมีชีวิตเอง และมันก็ไม่จำเป็นที่เคมีต่างๆ จะมาสังเคราะห์กันบนโลก ตรงกันข้าม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตน่าจะเป็นเคมีอินทรีย์จำนวนมากที่มายังโลกในยุคที่โลกถูกถล่มด้วยกองทัพดาวหางและอุกกาบาต

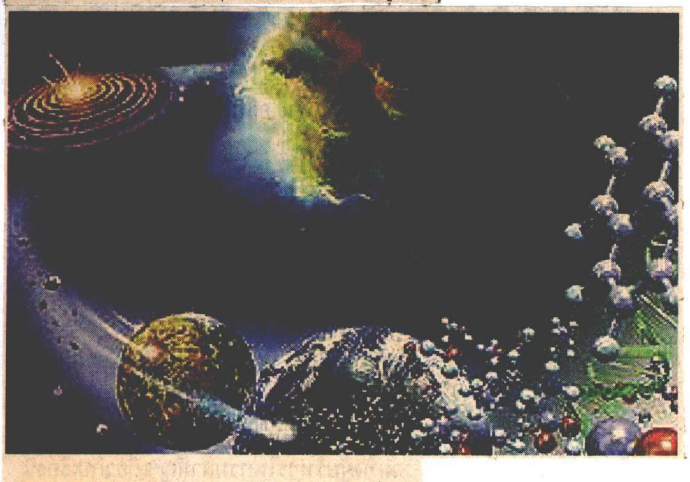
ประการที่สองตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1960 เป็นต้นมานักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบกรดอะมิโนในดาวหางและอุกกาบาตอยู่เสมอ (จนถึงปัจจุบันพบมากกว่า 70 ชนิด) นอกจากนั้นยังค้นพบคาร์บอนในอุกกาบาตชนิดที่หายากซึ่งเรียกว่า Carbonaceous Chondrites จำนวนหลายก้อน เช่น อุกกาบาตอายุ 4,600 ล้านปี ชื่อ Mer chison ซึ่งพบในออสเตรเลียเมื่อปี 1969 อุกกาบาตก้อนนี้มีทั้งคาร์บอน และกรดอะมิโนเกือบทุกชนิดที่มีในสิ่งมีชีวิตบนโลก ยิ่งกว่านั้นยังพบกรดนิวคลีอิก อีกด้วย

การพบคาร์บอนมีความสำคัญมาก เพราะ 98 เปอร์เซ็นต์ ขององค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตสร้างจากอะตอมเหล่านี้คือไฮโดรเจน คาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน แต่คาร์บอนมีความสำคัญมากที่สุดเพราะว่ามันมีคุณสมบัติพิเศษเชิงเคมีที่จะไปจับกับอะตอมอื่น มันเหมือนกาวยึดโยงโมเลกุลใหญ่ๆ และที่ซับซ้อนของสิ่งมีชีวิตเข้าด้วยกัน

อุกกาบาตสำคัญอีกก้อนหนึ่งคืออุกกาบาตดาวอังคารชื่อ ALH 84001 ที่ค้นพบบริเวณแอนตาร์กติกาเมื่อปี 1984 ALH 84001 ทำให้ทฤษฎีอสุจิสากลเรืองรองมากยิ่งขึ้น เมื่อนักวิทยาศาสตร์พบฟอสซิลจุลชีพในอุกกาบาตก้อนนี้ ต่อมานักวิทยาศาสตร์ของสถาบันเทคโนโลยีแคลิฟอร์เนีย ได้ทำการวิจัยพบว่า ใต้พื้นผิวของอุกกาบาตก้อนนี้ไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดได้รับความร้อนเกินกว่า 40

(ต่อด้านหลัง)

องศาเซลเซียส การค้นพบนี้เป็นการยืนยันว่าหากสิ่งมีชีวิตเกาะติดมากับอุกกาบาตมันไม่ได้ถูกทำ



ลายและสามารถมีชีวิตเจริญเติบโตได้ในโลกอื่น

ในช่วงสองปีที่ผ่านมา ก็ได้มีการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ที่น่าตื่นตาตื่นใจอีกหลายอย่าง เริ่มที่ต้นปี 2001 นักวิทยาศาสตร์ห้องปฏิบัติการเคมีดาราศาสตร์ของ NASA's Ames Research Center ร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียซานตาครูซทำการทดลองโดยการจำลองสภาพทางเคมีของอวกาศในห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองสามารถสร้างเซลล์ที่มีโครงสร้างคล้ายเยื่อหุ้มเซลล์(Membrane)ในสิ่งมีชีวิต นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าเซลล์นี้มายังโลกโดยอุกกาบาตและฝุ่นในอวกาศและเป็นไปได้ที่มันเป็นเสมือนบ้านที่ทำหน้าที่ปกป้องโมเลกุลขณะที่วิวัฒนาการไปสู่สิ่งมีชีวิตในยุคแรกเริ่ม

ในเวลาไล่เลี่ยกัน **เจนนิเฟอร์ แบลงก์** แห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เบอร์กเล่ย์ และทีมงานทำการจำลองสถานการณ์ดาวหางพุ่งชนโลกในยุคที่โลกถูกถล่มด้วยกองทัพดาวหางและอุกกาบาตในห้องปฏิบัติการ โดยยิงกระสุนขนาดเหรียญไปยังเป้าหมายคือโลหะขนาดเท่ากระป๋อง ซึ่งบรรจุหยดน้ำที่ผสมกรดอะมิโนหลายชนิด ผลการทดลองพบว่าไม่เพียงแต่กรดอะมิโนจะไม่ถูกทำลาย แต่กรดอะมิโนหลายชนิดกำลังอยู่ในขั้นตอนแรกของการสร้างโปรตีน

ในปี 2002 นักวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการเคมีดาราศาสตร์ของนาซ่าก็สร้างผลงานที่ตื่นตาตื่นใจอีกครั้งหนึ่งโดยจำลองสภาพของก๊าซและฝุ่นในอวกาศแล้วยิงรังสีอุลตราไวโอเลต ผลการทดลองพบว่าเกิดฝุ่นละอองเหมือนที่เกิดในอวกาศ และเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของฝุ่นแล้วพบกรดอะมิโน การค้นกรดอะมิโนในอวกาศได้พลิกโฉมหน้าความเชื่อเดิมที่เชื่อว่ากรดอะมิโนเกิดเฉพาะในดาวหางและดาวเคราะห์น้อยและอุกกาบาตหลังการก่อตัวของระบบสุริยะ แต่มันมีอยู่ทั่วไปในอวกาศ

ปลายปี 2002 นักวิทยาศาสตร์ก็ได้เบาะแสสำคัญที่ไขความลึกลับว่าสิ่งมีชีวิตแรกเริ่มอยู่รอดได้อย่างไร เมื่อโลกในขณะนั้นเต็มไปด้วยแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด และอุณหภูมิที่สุดแสนทารุณ

ไคโกะ นากามูระ และทีมงานของศูนย์อวกาศจอห์นสัน ค้นพบไฮโดรคอร์บอน ซึ่งมีโพรงข้างในจากอุกกาบาตชนิด Carbonaceous Chondrites ซึ่งอยู่ในสภาพสมบูรณ์ที่สุด ที่ตกที่ทะเลสาบทากิช ในแคนาดาเมื่อต้นปี 2000 นักวิทยาศาสตร์ทีมนี้เชื่อว่านี่คือบ้านที่ปกป้องให้สิ่งมีชีวิตแรกเริ่มอยู่รอด **"อุกกาบาตชนิดนี้ได้ตกลงสู่โลกตลอดประวัติศาสตร์อันยาวนาน และมันได้นำไฮโดรคาร์บอนที่มีโพรงให้แก่โลกในเวลาเดียวกันกับสิ่งมีชีวิตแรกเริ่มถือกำเนิดขึ้น" ดร.ไมเคิล ซาโลนสกี้** หนึ่งในทีมงานกล่าว

ขณะนี้ยานสตาร์ดัสขององค์การนาซ่ากำลังเดินทางไปเก็บฝุ่นของดาวหาง Wild-2

ยานโรเซตต้าขององค์การอวกาศยุโรปกำลังจะถูกส่งไปสำรวจดาวหาง Wirtanen มันจะปล่อยยานลูกลงบนดาวหางดวงนี้ในปี 2005 เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และในวันที่ 4 กรกฎาคม 2006 ยานดีฟอิมเพกขององค์การนาซ่าจะปล่อยยานลูกพุ่งชนดาวหาง Temple 1 เพื่อศึกษาโครงสร้างใต้พื้นผิว ต่อจากนั้นในปี 2007 องค์การอวกาศยุโรปจะส่งกล้องอวกาศเฮอร์เชลขึ้นไปตรวจจับสารประกอบอินทรีย์ที่ซับซ้อนอย่างเช่น โมเลกุลอินทรีย์ในอวกาศระหว่างดวงดาว

ภายในทศวรรษนี้มนุษย์อาจได้คำตอบที่กระจ่างว่าสิ่งมีชีวิตแรกเริ่มบนโลกมาจากไหน กำเนิดขึ้นได้อย่างไร รวมทั้งโอกาสที่จะมีสิ่งมีชีวิตในดาวเคราะห์ดวงอื่นมากน้อยแค่ไหนอีกด้วย

● บัณฑิต คงอินทร์ ●