

# โลก สามมิติ

**บ**นดวงจันทร์มีน้ำหรือ? เป็นเรื่องที่ต้องพิสูจน์กันให้แน่ชัดมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ในขณะที่หลายๆ ฝ่ายกำลังศึกษาค้นคว้าความสนใจไปยังการสำรวจดาวอังคาร ไกลโพ้น โครงการสำรวจดวงจันทร์ขององค์การบริหารการบินอวกาศแห่งชาติ (นาซา) แห่งสหรัฐอเมริกา ก็มีขึ้นเรื่อยๆ และมีจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งเรื่อยมา นั่นคือ ค้นหาหลักฐานที่อาจชี้ชัดได้ว่า "มีน้ำ" บนดวงจันทร์

โดยภาพรวมทั่วไปแล้ว เรารับรู้กันว่าพื้นผิวของดวงจันทร์นอกจากจะปราศจากบรรยากาศแล้วยังแห้งแล้งและเต็มไปด้วยฝุ่นที่เรียกกันว่า เรโกลิต (ประกอบด้วย หินน้อยใหญ่ ดินแห้งร่วน และฝุ่น) หนาน้อย 40 เซนติเมตร

สภาวะดังกล่าวนี้ ประกอบกับการที่พื้นผิวทั้งหมดเปิดเปลือยอยู่ในสภาวะสุญญากาศ เนื่องจากแรงโน้มถ่วงที่มีเพียงน้อยนิดของดวงจันทร์มีกำลังไม่เพียงพอที่จะดึงดูดมวลของก๊าซใดๆ ไว้ได้ "น้ำ" ที่อาจตกไปอยู่ในสภาวะดังกล่าวนี้คงจะระเหยกลายเป็นไอกระจายสู่อวกาศในแทบจะทันที

แต่อย่างน้อยโครงการสำรวจของ นาซา 2 โครงการ แสดงหลักฐานเบื้องต้นที่บ่งชี้ว่ามีน้ำในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอยู่บนดวงจันทร์ บริวารของโลกดวงนี้

เมื่อเดือนมกราคมปี 1998 นาซาส่งยานสำรวจดวงจันทร์ที่ชื่อ ลูนาร์ โพรสเปกเตอร์ ขึ้นสู่วงโคจรรอบดวงจันทร์โดยใช้ยานขนส่งอวกาศดิสคัฟเวอรีภารกิจของ ลูนาร์ โพรสเปกเตอร์ คือทำการทดลองที่เรียกว่า นิวตรอน สเปกโตรมิเตอร์ ระหว่างที่โคจรอยู่โดยรอบก่อนที่จะตกลงสู่พื้นดวงดาวแห่งแห่งนี้

นิวตรอน สเปกโตรมิเตอร์ ถูกออกแบบมาให้ค้นหาว่ามีน้ำในสภาพเพียงน้อยนิด น้อยขนาดแทบจินตนาการไปไม่ถึง คือแค่ไม่ถึง 0.01 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการมองหานิวตรอนที่เรียกว่า นิวตรอน "ช้า" (เทอร์มัล) หรือ "ปานกลาง" (เอปitherมัล) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อนิวตรอน "เร็ว" ซึ่งเป็นนิวตรอนปกติธรรมดาชนเข้ากับอะตอมของไฮโดรเจนนั้น ปริมาณของนิวตรอนเทอร์มัล หรือเอปitherมัล จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าพื้นที่บริเวณดังกล่าวมีไฮโดรเจนอยู่หรือไม่และมากน้อยขนาดไหน และปริมาณของไฮโดรเจนจะเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าที่ตรงนั้นมี "น้ำ" อยู่หรือไม่

ผลจากการสำรวจพื้นที่บริเวณขั้วเหนือของดวงจันทร์ด้วย นิวตรอน สเปกโตรมิเตอร์ ชี้ให้เห็น



ปริมาณของไฮโดรเจนในพื้นที่บริเวณขั้วเหนือว่าอยู่ที่ประมาณ 4.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนบริเวณพื้นที่ขั้วใต้ อยู่ที่ประมาณ 3.0 เปอร์เซ็นต์ อันเป็นสัดส่วนที่มีนัยสำคัญแสดงให้เห็นว่ามี "น้ำ" อยู่ในพื้นที่ทั้ง 2 บริเวณดังกล่าว

ซึ่งนำไปสู่คำถามสำคัญที่ว่า น้ำอยู่รอบบนดวงจันทร์ได้อย่างไร?

**อ**ย่างที่รับรู้กันอยู่บนดวงจันทร์ไม่มีบรรยากาศ สสารใดๆ บนพื้นผิวของดวงจันทร์จะสัมผัสโดยตรงกับสุญญากาศ ในกรณีของน้ำ แม้ว่าจะอยู่ในรูปของน้ำแข็ง ในสภาวะที่ว่ามันจะถูกสลายให้กลายเป็นไอไปในพริบตาก่อนที่จะกระจัดกระจายไปทั่วอวกาศเพราะไม่มีแรงโน้มถ่วงคอยยึดมันเอาไว้

ในช่วงเวลา 1 วันบนดวงจันทร์ (เท่ากับ 29 วันบนโลก) พื้นผิวแทบทั้งหมดของดวงจันทร์ถูกอาบด้วยแสงอาทิตย์ อุณหภูมิบริเวณที่โดนแสงจากดวงอาทิตย์โดยตรงจะสูงถึงประมาณ 395 องศาเซลเซียส (สูงกว่า 12 องศาเซลเซียส) ดังนั้นน้ำไม่อาจคงสภาวะใดๆ อยู่ได้อย่างแน่นอน

โอกาสเดียวที่น้ำจะคงอยู่บนดวงจันทร์ได้นั้นคือจะต้องมีพื้นที่ที่ไม่โดนแดดเลยตลอดเวลาอยู่บนดวงจันทร์

คลีเมนไทน์ ยานสำรวจดวงจันทร์ของนาซาที่ถูกส่งขึ้นไปก่อนหน้า ลูนาร์ โพรสเปกเตอร์ (เดือนพฤศจิกายนปี 1996) และเป็นยานสำรวจลำแรกที่ส่งข้อมูลเรื่องการ "คงอยู่" ของน้ำบนดวงจันทร์มายังนักวิทยาศาสตร์บนภาคพื้นดิน ภาพถ่ายที่ได้จากคลีเมนไทน์ แสดงให้เห็นว่าในหลุมอกกาบาคขนาดใหญ่บนขั้วใต้ของดวงจันทร์นั้นมีพื้นที่ส่วนที่ไม่เคยสัมผัสแสงแดดเลยปรากฏอยู่

ในความเป็นจริงแล้ว นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า

(ถ้าอ่านหนังสือ)... →



พื้นที่ระหว่าง 6,000-15,000 ตารางกิโลเมตรใกล้เคียงกับขั้วใต้นั้นไม่เคยสัมผัสแสงแดดตลอดกาล เช่นเดียวกับพื้นที่บางส่วนใกล้ขั้วเหนือของดวงจันทร์ที่เป็น "ที่มีถาวร" แบบเดียวกัน

ตัวอย่างของพื้นที่ที่เป็นที่มีถาวรแบบนี้ได้แก่บริเวณกันหลุมอุกกาบาตที่ถูกตั้งชื่อว่า "แอตคินบิชิน" ใกล้กับขั้วใต้ แอ่งแอตคินอยู่ในหลุมอุกกาบาตขนาดใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลางถึง 2,500 กิโลเมตร ลึก 12 กิโลเมตร (ณ จุดต่ำสุด) พื้นของแอ่งแอตคินยังมีหลุมอุกกาบาตใหญ่น้อยอยู่ประปรายอีกต่างหาก

เนื่องจากอยู่บนพื้นลึกลงไปเช่นนั้นทำให้บางส่วนของแอ่งแอตคินไม่เคยสัมผัสแสงแดด และเชื่อกันว่าอุณหภูมิเหนือพื้นผิวนั้นไม่เคยสูงเกินกว่า 100 องศาเซลเซียส(ต่ำกว่า -173 องศาเซลเซียส)

ถ้าจะมีน้ำอยู่บนดวงจันทร์ก็คงต้องอยู่ในพื้นที่เช่นนั้น และอยู่ในสภาพที่เป็นน้ำแข็งคงสภาพมาเนิ่นนานอาจเป็นนับหลายพันล้านปี!!

**น้ำ** บนดวงจันทร์มาจากไหน? เป็นคำถามที่น่าสนใจเช่นเดียวกัน แต่คำตอบไม่ได้สลับซับซ้อนอะไร เพราะเป็นที่รู้กันทั่วไปว่า อุกกาบาตหรือเทหวัตถุต่างๆ ในห้วงอวกาศนั้นมีจำนวน

มาก(อาจเป็นส่วนใหญ่ด้วยซ้ำ) มีน้ำที่จับตัวเป็นน้ำแข็งเป็นส่วนประกอบสำคัญและพื้นผิวที่ปรุปรุด้วยหลุมอุกกาบาตของดวงจันทร์ ก็แสดงให้เห็นชัดว่า อุกกาบาตขนาดใหญ่เป็นจำนวนมากเคยถล่มลงใส่ดาวบริวารของโลกดวงนี้

นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า เมื่ออุกกาบาตตกลงบนพื้นผิวดวงจันทร์นั้น น้ำแข็งที่เป็นส่วนประกอบของมันส่วนใหญ่จะระเหิดกลายเป็นไอและหายสาบสูญไปในห้วงอวกาศ แต่อีกบางส่วนอาจหลงเหลืออยู่ด้วยการกลายเป็นน้ำแข็งอยู่ในส่วนที่เป็นเงามืดถาวรกันหลุมอุกกาบาตดังกล่าว ทั้งโดยการเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบของอุกกาบาตโดยตรงหรืออาจโดยการแทรกซึมในระดับโมเลกุลลงลงโดยด้วยการจับตัวเป็นน้ำแข็งอยู่ในกันหลุมอุกกาบาตเหล่านี้

น้ำไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดๆ บนดวงจันทร์มีความหมายอย่างยิ่ง ในทางวิทยาศาสตร์ น้ำแข็งที่สะสมอยู่เนิ่นนานเหล่านี้อาจทรงคุณค่ามหาศาลในการจำลองรูปแบบการตกกระทบของอุกกาบาตบนดวงจันทร์หรือปรากฏการณ์อื่นๆ อีกหลายประการบนพื้นผิวของมันนอกเหนือจากการที่น้ำแข็งเหล่านี้อาจเก็บงำหลักฐานทางวิทยาศาสตร์จากห้วงอวกาศอันไกลโพ้นเอาไว้ในตัวมันเนิ่นนานนับพันล้านปีอีกด้วย

ในแง่ของการสำรวจดวงจันทร์ด้วยมนุษย์ในอนาคตน้ำเหล่านี้ยิ่งทวีความสำคัญอย่างยิ่งด้วยข้อเท็จจริงที่ว่า ไม่มีแหล่งที่มาของน้ำอื่นใดอีกแล้วบนดาวเล็กๆ ดวงนี้ และการขนน้ำขึ้นไปบนดวงจันทร์นั้นแพงระยับ

มีการคำนวณกันไว้คร่าวๆ ว่า ถ้าหากเราจะนำน้ำที่มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัมขึ้นไปบนดวงจันทร์ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายขั้นต่ำสุดสูงถึง 2,000 ดอลลาร์ (ราว 80,000 บาท) และอาจแพงสุดถึงกิโลกรัมละ 20,000 ดอลลาร์ (800,000 บาท) ที่เดียว

น้ำบนดวงจันทร์อาจกลายเป็นแหล่งที่มาของออกซิเจนสำหรับอาณานิคมในการสำรวจหรือทำเหมืองบนดวงจันทร์ในอนาคต และไฮโดรเจน (ส่วนประกอบสำคัญของน้ำ) ก็สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรวด หรือยานพาหนะบนพื้นผิวดาวได้

พอล ฌูดีส นักวิทยาศาสตร์หัวหน้าโครงการคิเมนไทน์ของนาซา ย้ำว่าแหล่งน้ำแข็งไม่ว่าบนดวงจันทร์หรือที่ไหนๆ ในจักรวาล ก็อสังหาริมทรัพย์ที่ทรงคุณค่าที่สุดในระบบสุริยจักรวาลของเรา!

**ไพรัตน์ พงศ์พานิชย์**  
pairat@matichon.co.th