ก5921

มติชน
16 ตุลาคม พุทธศักราช 2547 หน้า 19

ปีที่ 27. ฉบับที่ 9716.

ซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์

โลกสามมิติ

ค่ำคืนของวันที่ 9 ตุลาคม ปี 1604 ได้เกิดปรากฏการณ์แสงสว่างเจิดจ้าบนท้องฟ้าด้านทิศเหนือ ซึ่งดึงดูดความสนใจของนักดาราศาสตร์สมัยนั้น รวมทั้ง **โยฮันเนส เคปเลอร์ (Johannes Kepler)** นักดาราศาสตร์ชาวเยอรมัน ผู้ค้นพบกฎการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ เคปเลอร์คิดว่ามันคือ **ดาวเกิดใหม่** เขาได้ติดตามศึกษาปรากฏการณ์นี้นานหนึ่งปี และเขียนหนังสือชื่อว่า "De Stella Nova" (ดาวดวงใหม่)

ล่วงมาถึงทศวรรษที่ 1940 นักดาราศาสตร์จึงรู้ว่ามันไม่ใช่ดาวเกิดใหม่อย่างที่เคปเลอร์เชื่อแต่เป็น "**ซุปเปอร์โนวา**" (**Supernova**) และเพื่อเป็นเกียรติแก่เคปเลอร์ ซุปเปอร์โนวานี้จึงมีชื่อว่า **ซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์**

ซุปเปอร์โนวาคือการระเบิดของดาวฤกษ์มวลมาก เมื่อมันหมดอายุขัย ดาวฤกษ์กำเนิดจากก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งมีมากที่สุดในจักรวาลคือ ประมาณ 98 เปอร์เซ็นต์ และฝุ่นผงมารวมตัวกันเป็นเนบิวลาอย่างเช่น เนบิวลาโอไรออน เมื่อก๊าซมีปริมาณมากขึ้นก็จะเกิดสนามแรงโน้มถ่วงทำให้หดตัวเข้าสู่จุดศูนย์กลาง แรงโน้มถ่วงจะอัดอะตอมให้เสียดสีกันเกิดเป็นความร้อนทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่น (Fusion Nuclear Reaction) เปลี่ยนไฮโดรเจนเป็นฮีเลียม และแผ่รังสีในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คือ ความร้อนและแสงสว่าง ความร้อนที่เกิดจากกระบวนการนี้ทำให้เกิดความดันต่อด้านแรงโน้มถ่วงของดาวเอง ดาวฤกษ์จะอยู่ในสภาพนี้ โดยไม่ยุบตัวจนกว่ามันจะเผาไฮโดรเจนหมดลง ซึ่งทำความดันด้านแรงโน้มถ่วงไม่มีอีกต่อไปสำหรับดาวฤกษ์ที่มีมวลน้อยกว่า 1.4 เท่าของดวงอาทิตย์ ในขณะที่ยุบตัวแรงดันจากอิเล็กตรอนจะต้านทานการยุบตัวของดาวได้ทำให้มันกลายเป็นดาวแคระขาว

เนบิวลา โอไรออน

แต่ดาวฤกษ์ที่มีมวลมากจะเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่นครั้งที่สอง โดยมีฮีเลียมเป็นเชื้อเพลิง และหลอมให้เป็นธาตุหนักอื่นๆ คือ คาร์บอน ออกซิเจน ซิลิกอน เหล็ก ทองคำ และยูเรเนียม แต่ปฏิกิริยานี้ไม่ปลดปล่อยพลังงานออกมา ดังนั้น ดาวฤกษ์จะสูญเสียความร้อน และความดันที่ต้านแรงโน้มถ่วง ดาวก็จะยุบตัวลงเข้าสู่สภาวะความหนาแน่นที่สูงมาก เป็นดาวนิวตรอนหรือหลุมดำ ในขณะที่ยุบตัวจะเกิดคลื่นกระแทก (Shock Wave) พุ่งสู่อวกาศเป็นวงรีด้วยความเร็วมากกว่า 22 ล้านไมล์ต่อชั่วโมง (10,000 กิโลเมตรต่อวินาที) นักดาราศาสตร์เปรียบว่ามันเหมือนคลื่นอวกาศทซินามิที่กวาดก๊าซ และฝุ่นอวกาศจนสว่างไสติช่วงธาตุหนักบางธาตุจะถูกสาดกระจายออกสู่อวกาศ ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า **ซุปเปอร์โนวา**

นักดาราศาสตร์แบ่งซุปเปอร์โนวาเป็นสองชนิด ชนิดแรกคือ **type Ia** เกิดจากการระเบิดของดาวฤกษ์ที่มีมวลมากกว่า 1.4 เท่าของดวงอาทิตย์ ชนิดที่สองคือ **type II** เกิดจากการระเบิดของดาวฤกษ์ที่มีมวลมากกว่า 6 เท่าของดวงอาทิตย์

การศึกษาซุปเปอร์โนวามีความสำคัญเพราะ ธาตุหนักอย่างเหล็กและที่หนักกว่าเช่น ทองคำ และยูเรเนียม

(ต่อด้านหลัง).

จะถูกสาดกระจายออกสู่อวกาศ ธาตุเหล่านี้เป็นส่วนประกอบของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์อย่างโลก หรืออีกนัยหนึ่ง ซุปเปอร์โนวาผลิตธาตุส่วนใหญ่ในจักรวาล รวมทั้งธาตุที่เป็นองค์ประกอบของมนุษย์ พืช และดาวเคราะห์ด้วย

ปัจจุบันนักดาราศาสตร์ค้นพบซุปเปอร์โนวาแล้วประมาณ 2,500 ดวง ซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์เป็นหนึ่งในซุปเปอร์โนวาที่นักล่าซุปเปอร์โนวาให้ความสนใจ และโจทย์แรกที่ต้องการคำตอบคือ มันเป็น

ซุปเปอร์โนวาชนิดใด

ซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์เพิ่งถูกศึกษาอย่างละเอียด โดยทีมนักดาราศาสตร์ที่นำโดย เรวี แชนครีต และ วิลเลียม เบอร์ จากมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกิ้น นักวิทยาศาสตร์ทีมนี้ใช้กล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล ซึ่งถ่ายภาพในช่วงคลื่นแสงสว่าง (Visible Light) กล้องโทรทรรศน์อวกาศสปิตเซอร์ซึ่งถ่ายภาพในช่วงคลื่นอินฟราเรด(Infrared) และกล้องโทรทรรศน์อวกาศรังสีเอกซ์จันทรา ซึ่งถ่ายภาพในช่วงคลื่นรังสีเอกซ์

(X-Rays) แชนครีตอธิบายว่า การศึกษาในหลายช่วงคลื่นมีความสำคัญมากต่อการเห็นภาพที่สมบูรณ์ของซากซุปเปอร์โนวาว่ามีวิวัฒนาการอย่างไร

ภาพที่ผสมผสานระหว่างกล้องทั้งสามตัวเผยให้เห็นซากซุปเปอร์โนวาที่มีรูปทรงเหมือนฟองสบู่ห่อหุ้มก๊าซ และฝุ่นอยู่ มันมีความกว้างถึง 14 ปีแสง และกำลังขยายตัวในอัตราความเร็ว 6 ล้านกิโลเมตรต่อชั่วโมง ขณะที่ธาตุเหล็กกำลังเคลื่อนที่เป็นวงด้วยความเร็วสูงล้อมรอบด้วยคลื่นช็อคเวฟที่กำลังกวาด

ฝุ่นและก๊าซ

ภาพจากกล้องฮับเบิลแสดงให้เห็นบริเวณสีเหลืองซึ่งคือบริเวณที่คลื่นช็อคเวฟชนกับบริเวณที่ก๊าซหนาแน่นที่สุด ภาพจากกล้องอวกาศสปิตเซอร์แสดงให้เห็นบริเวณสีแดง ซึ่งคืออนุภาคฝุ่นที่ถูกทำให้ร้อนด้วยคลื่นช็อคเวฟ นอกจากนั้นเครื่องมือของกล้องอวกาศสปิตเซอร์ได้ให้ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีของเมฆก๊าซ และฝุ่นที่กำลังขยายตัวสู่อวกาศ ฝุ่นมีลักษณะคล้ายคลึงกับฝุ่นในเมฆก๊าซ และฝุ่นที่ก่อตัวเป็นดวงอาทิตย์และดาวเคราะห์ของระบบสุริยะ

ภาพจากกล้องอวกาศจันทราแสดงให้เห็นบริเวณสีน้ำเงิน ซึ่งก็คือก๊าซที่มีความร้อนสูงมากหรืออนุภาคพลังงานสูง และสีเขียวคือ อนุภาคพลังงานต่ำกว่า

แบลร์มั่นใจว่า เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้วจะสามารถตอบคำถามหลายอย่างเกี่ยวกับวัตถุลึกลับนี้ได้

นอกจากซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์แล้ว ยังมีซุปเปอร์โนวาอีกดวงหนึ่งที่นักดาราศาสตร์ให้ความสนใจมาก นั่นคือ ซุปเปอร์โนวา SN 1987 A ในเมฆแมกเจลแลน ซึ่งเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อวันที่ 23

ภาพซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์โดยกล้องอวกาศสปิตเซอร์ บริเวณสีแดงคืออนุภาคฝุ่นซึ่งถูกทำให้ร้อนโดยคลื่นช็อคเวฟ

กุมภาพันธ์ ปี 1987 มันเกิดจากการระเบิดของดาวยักษ์สีน้ำเงิน ซึ่งมีมวลมากกว่าดวงอาทิตย์ 20 เท่า การระเบิดทำให้มีความสว่างมากกว่าดวงอาทิตย์ถึง 100 ล้านเท่า

ภาพซุปเปอร์โนวา SN 1987 A จากกล้องอวกาศฮับเบิล ซึ่งถ่ายเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน ปี 2003 แสดงให้เห็นจุดสว่างรอบวงแหวนก๊าซคล้ายสร้อยไข่มุก จุดสว่างหรือไข่มุกนี้เกิดจากคลื่นช็อคเวฟกระแทกวงแหวนด้วยความเร็วมากกว่าหนึ่งล้านไมล์ต่อชั่วโมง การชนทำให้วงแหวนเกิดความร้อนและเรืองแสง ต่อมานักดาราศาสตร์ได้ตรวจพบรังสีแกมมาที่เกิดจากธาตุกัมมันตภาพรังสีซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการหดตัวของดาวฤกษ์ การค้นพบนี้เป็นการยืนยันว่าซุปเปอร์โนวาเป็นแหล่งผลิตธาตุหนักหลายชนิดที่พบบนโลก

ซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์เกิดก่อนหน้าปี 1604 หนึ่งหมื่นสามพันปีเพราะมันอยู่ไกล 13,000 ปีแสง โดยแสงเพิ่งเดินทางมาถึงโลกเมื่อปี 1604 ซุปเปอร์โนวาเคปเลอร์ เป็น 1 ใน 6 ของซุปเปอร์โนวาในกาแล็กซีทางช้างเผือก และเป็นครั้งหลังสุดที่สังเกตเห็นในรอบ 1,000 ปีเศษ

นักดาราศาสตร์ประมาณว่าจะเกิดซุปเปอร์โนวาในกาแล็กซีทางช้างเผือกทุกๆ 100 ปี หวังว่าไม่อาจเห็นได้ด้วยตาเปล่า เพราะฝุ่นบดบัง

บัณฑิต คงอินทร์
bandish.k@psu.ac.th