

คลื่นความโน้มถ่วงถูกตรวจจับได้อีกครั้งจากระบบหลุมดำคู่ที่สองเช่นกัน

กลุ่มร่วมมือทางวิทยาศาสตร์ไลโก (LIGO) และ เวียร์โก (Virgo) ตรวจพบคลื่นความโน้มถ่วงที่สอง จากข้อมูลเครื่องตรวจจับ Advanced LIGO

ในวันที่ 26 ธันวาคม 2015 เวลา 03:38:53 UTC นักวิทยาศาสตร์ได้สังเกตการณ์คลื่นความโน้มถ่วง - ระลอกคลื่นบนผืนผ้าใบอวกาศ - เป็นครั้งที่สอง

คลื่นความโน้มถ่วงนั้นถูกตรวจจับได้โดยเครื่องตรวจจับ Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory (LIGO) คู่แฝดทั้งสองเครื่องในเมือง Livingston รัฐ Louisiana และ เมือง Hanford รัฐ Washington ประเทศสหรัฐอเมริกา

หอส่งเหตุการณ์ไลโกนั้นได้รับการสนับสนุนจาก National Science Foundation (NSF) และ ดำเนินการสร้างและจัดการโดย Caltech และ MIT การค้นพบได้รับการรับรองตีพิมพ์ใน วารสาร Physical Review Letters จัดทำโดย กลุ่มความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์ไลโก (ซึ่งรวมถึงกลุ่มความร่วมมือ GEO และ สมาคมดาราศาสตร์คลื่นความโน้มถ่วงออสเตรเลีย) และ กลุ่มความร่วมมือ เวียร์โก โดยใช้ข้อมูลจากเครื่องตรวจจับ LIGO ทั้งสองแห่ง

คลื่นความโน้มถ่วงได้นำพาข้อมูลเกี่ยวกับต้นกำเนิดและธรรมชาติของแรงโน้มถ่วงที่ไม่สามารถหาได้จากที่อื่น และนักฟิสิกส์ได้สรุปว่าคลื่นความโน้มถ่วงนั้นเกิดจากห้วงเวลาสุดท้ายของหลุมดำคู่เช่นกัน โดยที่มวลของหลุมดำทั้งสองนั้นคิดเป็น 14 และ 8 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ รวมกันเป็นหลุมดำหมุนที่มีมวลคิดเป็น 21 เท่าของมวลดวงอาทิตย์

“เป็นเรื่องสำคัญมากที่หลุมดำคู่นี้มีมวลที่น้อยกว่าการตรวจพบครั้งแรก” Gabriela Gonzalez โฆษกกลุ่มความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์ไลโกและศาสตราจารย์ด้านฟิสิกส์และดาราศาสตร์แห่ง Louisiana State University กล่าว “เพราะมวลที่เบากว่าเทียบกับการตรวจพบครั้งแรก หลุมดำคู่นี้ใช้เวลาานกว่า - ราวหนึ่งวินาที - ในช่วงความถี่ที่มีความไวต่อการตรวจจับของเครื่องตรวจจับ นับเป็นการเริ่มต้นที่ดีในการคาดการณ์ประชากรหลุมดำในจักรวาลของเรา

ในระหว่างการรวมกัน(ของหลุมดำ) ซึ่งเกิดขึ้นราว 1.4 พันล้านปีมาแล้ว พลังงานที่ประมาณ เทียบเท่ามวลของดวงอาทิตย์นั้นถูกแปลงเป็นคลื่นความโน้มถ่วง สัญญาณที่ตรวจจับได้นั้นมาจาก วงโคจร 55 ครั้งสุดท้ายของหลุมดำคู่ก่อนการรวมตัวกัน จากข้อมูลการมาถึงของสัญญาณที่มี -

โดยเครื่องตรวจจับที่ Livingston ได้รับสัญญาณ 1.1 มิลลิวินาทีก่อนเครื่องตรวจจับที่ Hanford - ตำแหน่งที่มาของสัญญาณบนท้องฟ้า นั้นสามารถคาดคะเนได้คร่าวๆ

“ในอนาคตอันใกล้ เวียร์โก่ อิเทอพิรอมิเตอร์ของยุโรปจะร่วมเครือข่ายเครื่องตรวจจับคลื่นความโน้มถ่วง ซึ่งจะช่วยให้ดาราศาสตร์การส่งสารหลายช่องทาง (multi messenger astronomy) นั้นดีขึ้น” Fulvio Ricci โฆษกความร่วมมือเวียร์โก่กล่าว “อิเทอพิรอมิเตอร์ทั้งสามจะทำให้เราสามารถระบุตำแหน่งที่มาของสัญญาณได้ดีขึ้นมาก”

การตรวจจับคลื่นความโน้มถ่วงครั้งแรกที่มีการประกาศในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2016 นั้นนับเป็นก้าวสำคัญของวงการฟิสิกส์และดาราศาสตร์ การตรวจจับนั้นยืนยันการคาดการณ์หลักของทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปของ Albert Einstein จากปี 1915 และนับเป็นการเริ่มต้นของสาขาใหม่ - ดาราศาสตร์คลื่นความโน้มถ่วง

การค้นพบครั้งที่สองนั้น “นับเป็นการใส่ตัว 0 ใน Observatory สำหรับโลโก้อย่างแท้จริง” Albert Lazzarini รองผู้อำนวยการหอสังเกตการณ์โลโก้กล่าว “จากการตรวจจับเหตุการณ์ทั้งสองภายในสี่เดือนของการรันสังเกตการณ์ครั้งแรก เราสามารถเริ่มที่จะคาดการณ์ได้ว่าเราจะได้ยินคลื่นความโน้มถ่วงบ่อยแค่ไหนในอนาคต โลโก้ก็นำมาซึ่งวิธีการใหม่ที่จะสังเกตการณ์เหตุการณ์บางอย่างที่ดำมืดที่สุดซึ่งยังมีพลังงานมากที่สุดในจักรวาลของเรา”

“เราเริ่มที่จะมองเห็นข้อมูลทางดาราศาสตร์รูปแบบใหม่ที่มากับเครื่องตรวจจับคลื่นความโน้มถ่วงเท่านั้น” David Shoemaker จาก MIT ผู้นำโครงการก่อสร้างเครื่องตรวจจับ Advanced LIGO กล่าว

การค้นพบทั้งสองนั้นเป็นไปได้ด้วยความสามารถที่เพิ่มขึ้นของ Advanced LIGO การอัปเดตครั้งใหญ่ที่เพิ่มความไวของอุปกรณ์เทียบกับเครื่องตรวจจับ LIGO รุ่นแรก ทำให้เพิ่มปริมาตรของจักรวาลที่ LIGO สามารถจับคลื่นแรงโน้มถ่วงได้

“ด้วยการมาถึงของ Advanced LIGO นั้น เราหวังว่าสักวันหนึ่งนักวิจัยจะสามารถตรวจจับเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันได้ แต่เครื่องตรวจจับทั้งสองนั้นมาไกลเกินกว่าความคาดหวังของเราแล้ว” France A. Córdova ผู้อำนวยการ NSF กล่าว “การลงทุน 40 ปีในงานวิจัยขั้นปฐมภูมินี้เริ่มที่จะให้ข้อมูลใหม่เกี่ยวกับธรรมชาติของจักรวาลอันดำมืด”

การรับเก็บข้อมูลของ Advanced LIGO ครั้งต่อไปจะมีขึ้นในฤดูใบไม้ร่วงนี้ กว่าที่จะถึงตอนนั้น การพัฒนาของเครื่องตรวจจับจะทำให้โลโก้สามารถได้ยินจักรวาลได้ไกลกว่าเดิม 1.5-2 เท่าในปริมาตร เครื่องตรวจจับเวอร์ชันนั้นคาดว่าจะร่วมสังเกตการณ์ในครึ่งหลังของการรันสังเกตการณ์ที่จะถึงนี้

งานวิจัย LIGO นั้นดำเนินการโดยความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์โลโก้ (LIGO Scientific Collaboration หรือ LSC) กลุ่มนักวิทยาศาสตร์มากกว่า 1000 ชีวิตจากมหาวิทยาลัยทั่วสหรัฐอเมริกาและอีก 14 ประเทศ มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยมากกว่า 90 แห่งใน LSC ร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยี เครื่องตรวจจับและวิเคราะห์ข้อมูล มีนักเรียนมากกว่า 250 ชีวิตที่มีส่วนช่วยสำคัญ เครื่องตรวจจับในเครือ LSC ประกอบด้วย LIGO Interferometer และเครื่องตรวจจับ GEO600

งานวิจัยเวอร์ชันนั้นดำเนินการโดย Virgo Collaboration ที่ประกอบไปด้วยนักฟิสิกส์และวิศวกรมากกว่า 250 ชีวิตจากกลุ่มวิจัยในยุโรป 19 กลุ่ม: 6 กลุ่มจาก Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) ในฝรั่งเศส; 8 กลุ่มจาก Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) ในอิตาลี; 2 กลุ่มจาก Nikhef ในเนเธอร์แลนด์; Wigner RCP ในฮังการี; กลุ่ม POLGRAW ในโปแลนด์ และ European Gravitational Observatory (EGO) แลปซึ่งเป็นบ้านของโครงการเครื่องตรวจจับเวอร์ชันใกล้เมืองปิซาในอิตาลี

NSF เป็นผู้นำในการสนับสนุนทางการเงินให้แก่ Advanced LIGO ในขณะที่องค์กรสนับสนุนทางการเงินในเยอรมัน(Max Planck Society) สหราชอาณาจักร(Science and Technology Facilities Council, STFC) และออสเตรเลีย(Australian Research Council) ก็ให้การสนับสนุนที่สำคัญต่อโครงการนี้เช่นกัน

เทคโนโลยีบางอย่างที่เป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้ Advanced LIGO มีความไวมากขึ้นถูกพัฒนาและทดสอบโดยกลุ่มความร่วมมือเยอรมัน สหราชอาณาจักร และ GEO ทรัพยากรทางด้านคอมพิวเตอร์จำนวนมากได้รับการสนับสนุนจาก AEI Hannover Atlas Cluster, LIGO Laboratory, Syracuse University, ARCCA cluster ที่ Cardiff University, University of Wisconsin-Milwaukee, และ Open Science Grid มหาวิทยาลัยหลายแห่งออกแบบ สร้าง และทดสอบส่วนประกอบสำคัญให้กับ Advanced LIGO ได้แก่ The Australian National University, University of Adelaide, University of Western Australia, University of Florida, Stanford University, Columbia University ในนครนิวยอร์ก และ Louisiana State University ทีม GEO รวมถึงนักวิทยาศาสตร์จาก Max Planck Institute for Gravitational Physics (Albert Einstein Institute, AEI), Leibniz Universität Hannover, University of Glasgow, Cardiff University, University of

Birmingham และมหาวิทยาลัยอื่นๆในสหราชอาณาจักร เยอรมนี และ University of the Balearic Island ในสเปน

.....

Press Release แปลโดย ณัฐสินี กิจบุญชู