

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG6080294

ชื่อโครงการ: การศึกษาโครงสร้างบริเวณให้กำเนิดดาวฤกษ์ของดาราจักรในยุคก่อตัว

ชื่อนักวิจัย: วิชา รุโอบการ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

E-mail Address: wiphu.r@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 สิงหาคม 2560 – 30 เมษายน 2562

โครงการวิจัยนี้มุ่งศึกษาโครงสร้างของบริเวณก่อกำเนิดดาวฤกษ์ในยุคก่อตัวของดาราจักร ซึ่งอยู่ในช่วง 10,000 ล้านปีแรกของเอกภพ ระยะเวลาดังกล่าวเป็นช่วงเวลาที่ดาวฤกษ์เกิดใหม่ขึ้นอย่างรวดเร็ว และเป็นระยะเวลาใกล้เคียงกับการก่อตัวของหลุมดำยักซ์ที่ใจกลางดาราจักร ซึ่งปรากฏให้เห็นในรูปของดาราจักรกัมมันต์ ผู้วิจัยได้พัฒนาวิธีการใหม่ในการระบุตำแหน่งและการกระจายตัวของบริเวณให้กำเนิดดาวฤกษ์และแก่นดาราจักรกัมมันต์อย่างเป็นเอกเทศ กรรมวิธีใหม่นี้มีความละเอียดถึงระดับมิลลิอาร์ควินาที คิดเป็นความแม่นยำระดับ 200 พาร์เซก (650 ปีแสง) ในดาราจักรที่อยู่ห่างไปกว่า 10,000 ล้านปีแสง การวิเคราะห์ข้อมูลร่วมจากการสังเกตในช่วงคลื่นวิทยุและมิลลิเมตรทำให้สามารถส่องทะลุฝุ่นที่หนาที่บดบังของดาราจักรในยุคนี้ได้ การศึกษาดำเนินการของปรากฏการณ์ทั้งสอง ช่วยให้เราเข้าใจธรรมชาติพหุสัมพันธ์ของหลุมดำยักซ์และดาราจักร อันเป็นส่วนสำคัญยิ่งขององค์ความรู้ด้านวิวัฒนาการของดาราจักร เนื่องจากปัจจุบันเป็นที่ทราบกันแล้วว่าดาราจักรทั่วไปมีหลุมดำยักซ์อยู่ตรงศูนย์กลาง แต่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าหลุมดำดังกล่าววิวัฒนาการขึ้นอย่างไรและการก่อตัวของหลุมดำยักซ์มีผลต่อวิวัฒนาการของดาราจักรอย่างไร งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นเป็นครั้งแรกว่าหลุมดำยักซ์กำลังก่อตัวขึ้นในปริมาตรของบริเวณให้กำเนิดดาวฤกษ์ และมีความเป็นไปได้สูงว่าทั้งสองปรากฏการณ์วิวัฒนาการร่วมกันขึ้นจากมวลก๊าซเดียวกัน และอาจเป็นพหุสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับดาราจักรโดยทั่วไป ผู้วิจัยกำลังดำเนินการวิจัยต่อยอดเพื่อยืนยันการค้นพบนี้ด้วยการสังเกตจากหอสังเกตการณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในโลกในช่วงคลื่นต่างๆ

คำหลัก: วิวัฒนาการของดาราจักร, ดาราจักรยุคก่อตัว, แก่นดาราจักรกัมมันต์

Abstract

Project Code: MRG6080294

Title: Dissecting the Structure of Star Formation at the Peak of Galaxy Assembly

Investigator: Wiphu Rujopakarn (Chulalongkorn University)

E-mail Address: wiphu.r@chula.ac.th

Project Period: 1 August 2017 – 30 April 2019 (2 years)

The goal of our program is to study the structure of star-forming regions during the peak epoch of galaxy assembly, the cosmic era encompassing the first 10 billion years of the Universe. This epoch is characterized by rapid formation of both stellar masses (i.e., star formation) and the rapid growth of supermassive black holes (i.e., massive black hole accretion, which appears as active galactic nuclei or AGN). Understanding the co-evolution of these phenomena in this cosmic epoch is, therefore, key to breakthroughs in galaxy evolution study. We have developed a new technique to independently capture the spatial distributions of star-forming regions and the site of AGN with an unprecedented, milliarcsecond resolution, corresponding approximately to a 200-parsec scale (650 light-year) at a distance of 10 billion light-years by combining radio and submillimeter observations. Early results from the application of this technique indicate that the AGNs are located within the compact regions of gas-rich, heavily obscured, intense nuclear star formation. This is consistent with a picture of *in situ* galactic bulges and SMBH growth and may represent the dominant process regulating the bulge - SMBH relationship through which all massive galaxies may pass. We are vigorously pursuing additional observations across the electromagnetic spectrum using best-in-class facilities worldwide to apply the technique developed in this work to definitively constrain the in-situ star-formation/AGN co-evolution picture.

Keywords: galaxy: evolution, galaxy: starburst, galaxy: active galactic nuclei