

Abstract

Project Code: MRG6080045
Project Title: Ly α intensity mapping around the bright QSO at $z = 2.84$
Investigator: Dr. Pimpunyawat Tummuangpak
E-mail Address: pimptu@kku.ac.th
Project Period: April 2017 - May, 2020

We use deep Hyper Suprime-Cam (HSC) Ly α narrow-band imaging of one of the bright QSOs, SDSS J155152.46+191104.0 at $z = 2.84$, to study the Ly α emission properties. One HSC pointing enables us to detect 3490 LAEs and 76 extended Ly α blobs (LABs), probing diverse environments from voids to protoclusters. The QSO is found to be near the center of the protocluster, which corresponds to the intersection of 100 cMpc-scale structures of LAEs. LABs are basically distributed along the large scale structure, with larger ones particularly clustered around the QSO, confirming an observed tendency of LABs to prefer denser environments. Moreover, the configuration and shape of LABs near the QSO appear to conform to the large-scale structure. Finally, a deep Ly α image reveals a diffuse Ly α nebula along a filamentary structure with no luminous UV/sub-mm counterpart. We suggest that the diffuse Ly α nebula is due to a clumpy cold filament illuminated by the quasar, with a required high clumpiness provided by residing halos of mass $10^{9-10} M_{\odot}$.

Keywords: Galaxies, evolution, high-redshift, large-scale structure of Universe

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG6080045
ชื่อโครงการ: การทำแผนที่ความเข้มแสงของไลมานอัลฟารอบบริเวณควาร์ที่เรดชิฟต์ 2.84
ชื่อนักวิจัย: ดร. พิมพ์ณยวัจน์ ทุมเมืองปัก
E-mail Address: pimptu@kku.ac.th
ระยะเวลาโครงการ: เมษายน 2560 – พฤษภาคม 2563

ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากกล้องโทรทรรศน์ Hyper Suprime-Cam (HSC) ถ่ายภาพวัตถุด้วยฟิลเตอร์แบบแคบเพื่อเก็บข้อมูลบริเวณสังเกตการณ์รอบควาร์ที่มีชื่อว่า SDSS J155152.46+191104.0 ซึ่งเป็นควาร์ที่มีความสว่างมาก และมีค่าเรดชิฟต์ $z = 2.84$ เพื่อทำการศึกษาคูณสมบัติของกาแลกซีที่มีการปลดปล่อยแก๊สที่ค่าเรดชิฟต์นี้ เนื่องจากคุณสมบัติพิเศษของกล้องโทรทรรศน์ HSC นี้ทำให้สามารถเก็บข้อมูลภาพที่มีความคมชัดมาก อันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการระบุหากาแลกซีที่มีคุณสมบัติดังที่ต้องการ คณะผู้วิจัยได้ระบุและเก็บข้อมูลของไลมานอัลฟามีเตอร์กาแลกซีที่สำรวจได้ถึง 3490 กาแลกซี และมีบริเวณที่มีการแผ่ขยายตัวของแก๊ส 76 บริเวณโดยเรียกว่าไลมานอัลฟาบลิบ การค้นพบนี้ทำให้เข้าใจถึงความหลากหลายของบริเวณที่ว่างเปล่าขนาดใหญ่ที่แทบไม่มีอะไรเลยจนถึงโพโรตรคลัสเตอร์ ควาร์ที่เลือกมานี้มีตำแหน่งอยู่ใกล้กับจุดศูนย์กลางของโพโรตรคลัสเตอร์ ซึ่งมีขนาดเทียบเท่ากับขนาดตัดขวางของไลมานอัลฟามีเตอร์ประมาณ 100 cMpc โดยไลมานอัลฟาบลิบมักจะแพร่กระจายตัวอยู่ในโครงสร้างขนาดใหญ่และมักพบได้ที่บริเวณรอบๆควาร์ที่สว่างมาก จึงอาจกล่าวได้ว่าไลมานอัลฟาบลิบมักจะอยู่ในบริเวณที่มีความหนาแน่นของแก๊สมาก นอกจากนี้ยังพบว่า การวางตัวและลักษณะของไลมานอัลฟาบลิบที่พบนี้มีลักษณะสอดคล้องกับโครงสร้างขนาดใหญ่ ภาพข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์นี้ยังแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างเส้นใยการปลดปล่อยแก๊สของไลมานเนบิวลาอีกด้วย

คำสำคัญ: กาแลกซี วิวัฒนาการ ค่าเรดชิฟต์มาก โครงสร้างขนาดใหญ่ของเอกภพ