

Abstract

Project Code: MRG6180279

Project Title: Unveiling the Evolution of Galactic-scale Outflows with the Subaru/Hyper Suprime-Cam Survey

Investigator: Asst. Prof. Dr. Suraphong Yuma

Department of Physics, Faculty of Science, Mahidol University

E-mail Address: suraphong.yum@mahidol.ac.th

Project Period: 2 years (July 2018 - June 2020)

We conducted a systematic search for galaxies with [OII] λ 3727, [OIII] λ 5007, and H α λ 6563 emission lines extended over at least 30 kpc (9×10^{17} km) at $z=0.1-1.5$ covering the past 9 billion years of the universe. These extended emission-line galaxies are thought to be in the middle of gas outflow process on a galactic scale large enough to prevent star forming activity in the galaxies. We found 430 galaxies at $z=0.40-1.46$ based on our new selection method introduced in the previous TRF project (MRG5980153). This technique can securely identify galaxies with the extended emission line measured down to 1.2×10^{-18} erg/s/cm²/kpc². We further studied 4 [OIII] blobs at $z=0.83$ in details by using the spectroscopic data observed with the Subaru/FOCAS and Keck/MOSFIRE instruments. One of the [OIII] blobs, which we called a giant green pea, shows an extension of the [OIII] emission with the high [OIII]/[OII] ratio of 5-10 over 14 kpc. It suggests the high ionization parameter comparable with a compact green pea at $z=0.3$. This spatially extended [OIII] emission is likely originated from the outflowing gas produced by the intense star formation in the density bounded ionization state.

The results obtained during this TRF project are published in The Astrophysical Journal (Yuma et al. 2019, ApJ, 882, 17, 1-16; Q1 & IF=5.580).

Keywords: galaxies: evolution, galaxies: formation, galaxies: high-redshift

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG6180279

ชื่อโครงการ: ไขความลับทางวิวัฒนาการของการปลดปล่อยก๊าซจากกาแล็กซีด้วยข้อมูลจากการสำรวจผ่านอุปกรณ์ไฮเปอร์สเปกตรัมแค้มของหอดูดาวซูบารุ

ชื่อนักวิจัย: ผศ. ดร. สุรพงษ์ อยู่มา

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address: suraphong.yum@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี (กรกฎาคม 2561 – มิถุนายน 2563)

กาแล็กซี คือ ระบบ ที่ประกอบด้วยดาวฤกษ์นับล้านๆดวง และกลุ่มก๊าซชนิดต่างๆมากมาย เช่น กาแล็กซีทางช้างเผือกซึ่งเป็นที่อยู่ของระบบสุริยะของเรา จักรวาลประกอบไปด้วยกาแล็กซีหลายชนิดทั้งที่เป็นรูปก้นหอยที่กำลังสร้างดาวฤกษ์ใหม่ๆ และแบบรีที่ไม่มีการสร้างดาวใหม่แล้ว งานวิจัยชิ้นนี้ เป็นการสำรวจหากาแล็กซีแบบก้นหอยที่กำลังจะเปลี่ยนไปเป็นกาแล็กซีแบบรี โดยการปลดปล่อยก๊าซออกจากกาแล็กซีซึ่งเป็นเหตุให้การสร้างดาวหยุดลง กระบวนการนี้นับเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างมาก ในการทำความเข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของกาแล็กซีในจักรวาล เราได้ใช้วิธีใหม่ในการค้นหากาแล็กซีที่อยู่ในกระบวนการหยุดสร้างดาวอย่างมีระบบ ซึ่งได้ศึกษาไว้ในโครงการวิจัยที่แล้ว (MRG5980153) โดยใช้ระเบียบขั้นตอนทางคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถคัดกรองกาแล็กซีได้ครั้งละหลายพันระบบ นั่นคือ เราจะสามารถคำนวณได้ว่า มีกาแล็กซีที่อยู่ในกระบวนการนี้เป็นปริมาณเท่าไรในช่วงเวลาหนึ่งๆ ของจักรวาล เราค้นพบ 430 กาแล็กซีที่เรดชิฟ 0.40-1.46 กาแล็กซีนี้บางส่วนได้ถูกสังเกตการณ์ด้วยกล้องโทรทรรศน์ซูบารุและเคค หนึ่งในนั้นแสดงการปลดปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในบริเวณกว้าง และมีค่าไอออไนเซชันพารามิเตอร์สูงกว่าปกติมาก เราเรียกว่า Giant green pea ซึ่งคาดว่า น่าจะเป็นผลมาจากการปลดปล่อยก๊าซในกรณี density bounded ionization

ผลที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ ได้ถูกตีพิมพ์เผยแพร่ ในวารสาร Astrophysical Journal (Yuma et al. 2019, ApJ, 882, 17, 1-16; Q1 & IF=5.580)

คำหลัก: วิวัฒนาการของกาแล็กซี, การเกิดของกาแล็กซี, กาแล็กซีที่อยู่ไกล