

Abstract

Project Code : TRG5880036

Project Title : The induction of radial orbit instability (ROI) by macroscopic and microscopic initial density fluctuations

Investigator : Tirawut Worakitpoonpon

Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

E-mail Address : cosmo1key@yahoo.com

Project Period : 2 years

Galaxies exist in various shapes, each of which has been speculated to emerge from different process. While the observation is actually limited to their present kinematics, the numerical simulations allow us to explore wider topics in astrophysics of galaxy formation and evolution. In this study we present the results of numerical N-body simulations addressing to the shape evolution of elliptical and spiral structures, along with the theoretical prediction and explanation. Our results demonstrate that we are able to produce ellipsoidal and spiral structures and are also able to explain them at a certain degree. For ellipsoidal configuration the underlying process is clearly the Radial orbit instability (ROI), which is not only sensitive to the degree of velocity dispersion but also the particle number. About spiral structure we are able to capture the dependence of spiral arms while we vary the physical parameters of initial conditions. Some discussion for further improvements of initial conditions in order to reconcile better with observations are also provided.

Keywords : Galaxy formation; Galaxy evolution; N-body simulations; Gravitation.

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : TRG5880036

ชื่อโครงการ : การเหนี่ยวนำการเกิดความไม่เสถียรของวงโคจรเชิงรัศมี (ROI) โดยการกระเพื่อมของความหนาแน่นในระดับมหภาคและจุลภาค

ชื่อนักวิจัย : ถิรวุฒิ วรกิจพูนผล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

E-mail Address : cosmo1key@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

ดารารจักรสามารถมีรูปร่างได้หลากหลายโดยในแต่ละรูปร่างเชื่อว่าเกิดจากวิธีที่ต่างกัน ในการสังเกตการณ์ ในทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์เราสามารถสังเกตได้แค่พลวัต ณ เวลาที่สังเกต ในทางกลับกันการจำลองปรากฏการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์สามารถทำให้เข้าใจวิวัฒนาการได้ตลอดช่วงระยะเวลาที่ต้องการ ในโครงการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยจากการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ของการก่อกำเนิดและวิวัฒนาการของโครงสร้างทรงรีและก้นหอยรวมไปถึงการทำนายและอธิบายผลที่เกิดขึ้นในเชิงทฤษฎี ผลการวิจัยพบว่าจากการจำลองเราสามารถสร้างระบบรูปทรงรีและก้นหอยรวมถึงสามารถอธิบายการเกิดในระดับหนึ่ง สำหรับทรงรีกระบวนการที่เกี่ยวข้องคือความไม่เสถียรของวงโคจรในแนวรัศมี (ROI) จากการศึกษาพบว่าไม่เพียงแต่การกระจายของความเร็วในเงื่อนไขเริ่มต้นที่จะเป็นตัวกำหนดการเกิดความไม่เสถียรเท่านั้น จำนวนอนุภาคในระบบยังเป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดเช่นกัน สำหรับโครงสร้างก้นหอยที่เกิดจากแกนเกลียว การศึกษาพบว่าแกนเกลียวที่เกิดขึ้นยังขึ้นกับตัวแปรทางกายภาพของระบบ นอกจากนี้โครงการวิจัยนี้ยังได้เสนอแนะแนวทางในการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขเริ่มต้นเพื่อให้สอดคล้องกับการสังเกตการณ์มากยิ่งขึ้น

คำหลัก : การก่อกำเนิดดารจักร; วิวัฒนาการดารจักร; การจำลองระบบอนุภาค N ตัว; ความโน้มถ่วง.