

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

นักดาราศาสตร์ให้คำจำกัดความของดาวแปรแสง (Variable Star) ว่าเป็นดาวที่มีการเปลี่ยนแปลงความสว่าง (Brightness) หรือกำลังส่องสว่าง (Luminosity) ได้ และการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่ได้มาจากผลของบรรยากาศของโลก ดาวแปรแสงยังรวมถึงระบบดาวคู่ (Binary Star) ซึ่งเกิดจากการโคจรบังกันของดาวคู่ก็ได้ ดาวประเภทนี้จัดเป็นดาวที่ไม่ได้แปรแสงจริง (Extrinsic Variable) สำหรับดาวแปรแสงที่มีการแปรแสงจริง (Intrinsic Variable) นั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของดาวฤกษ์อย่างรวดเร็ว

ดาวแปรแสงจริง (Intrinsic Variable) สามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิดคือ ดาวแปรแสงอย่างไม่มีลัมบ์ (Irregular Variable) และดาวแปรแสงอย่างมีลัมบ์ (Regular Variable) หรือดาวแปรแสงอย่างเป็นคาบ (Periodic Variable) โดยที่ดาวแปรแสงอย่างไม่มีลัมบ์ยังแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ดาวแปรแสงอย่างไม่มีลัมบ์โดยสมบูรณ์ (Completely Irregular Variable) เป็นดาวที่มีการแปรแสงอย่างซ้ำๆ ไม่เป็นคาบ และไม่แน่นอน โดยมากดาวประเภทนี้มักจะเป็นดาวยักษ์แดง (Red Giant) กลุ่มที่ 2 คือ ดาวแปรแสงกึ่งลัมบ์ (semiregular Variable) เป็นดาวที่มีคาบการแปรแสงเฉลี่ย (Mean Period) โดยแต่ละคาบจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และกลุ่มที่ 3 คือ ดาวแปรแสงชนิดระเบิด (Explosive Variable) ซึ่งก็คือ นวดารา (Novae) ชนิดต่างๆ ส่วนดาวแปรแสงอย่างมีลัมบ์ยังแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ดาวแปรแสงคาบยาว (Long-Period Variable) ซึ่งมีคาบประมาณ 100 วัน หรือมากกว่า และดาวแปรแสงคาบสั้น (Short-Period Variable) ซึ่งมีคาบประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง ถึง 100 วัน ในปัจจุบันนักดาราศาสตร์ยอมรับว่า การแปรแสงของดาวนั้นเกิดจากการยุบและขยายตัวของดาวตามแนวรัศมี (Radial Pulsation) ซึ่งเกิดขึ้นจากสมมูลทางพลศาสตร์ภายในดาว นั่นคือ ถ้าการปล่อยพลังงานออกมาจากดาวฤกษ์ถูกยับยั้งด้วยกลไกอย่างใดอย่างหนึ่ง แรงโน้มถ่วงก็จะสามารถเอาชนะแรงดันจากภายในได้ ดาวก็จะมีการยุบตัวลง ในขณะที่ดาวเริ่มยุบตัวลง อุณหภูมิภายในจะเริ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงค่าหนึ่ง ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์จะเกิดขึ้น ทำให้พลังงานจำนวนมหาศาลถูกปล่อยออกมา ดาวก็จะเริ่มขยายตัวออกอีกครั้งหนึ่ง ความดันและอุณหภูมิจึงเริ่มลดลง จนกระทั่งปฏิกิริยาหลอมรวมนิวเคลียสหยุดลงอีก ดาวฤกษ์ก็จะเริ่มยุบตัวลงอีกต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ

ในงานวิจัยชิ้นนี้จึงวิเคราะห์คาบการแปรแสงของดาว AD CMi และ VZ Cnc ซึ่งเป็นดาวแปรแสงคาบสั้น และวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของดาว AD CMi และ VZ Cnc

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของดาว AD CMi และ VZ Cnc
2. เพื่อศึกษาถึงกลไกของการแปรแสงของดาว AD CMi และ VZ Cnc
3. เพื่อศึกษาวิวัฒนาการของดาว AD CMi และ VZ Cnc

1.3 ผลและประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงคาบการแปรแสง และลักษณะการเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของดาว AD CMi และ VZ Cnc
2. ทำให้ทราบถึงกลไกการแปรแสงของดาว รวมทั้งวิวัฒนาการของดาว AD CMi และ VZ Cnc
3. สามารถยกระดับงานวิจัยด้านดาราศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ สู่ระดับประเทศ เพื่อก้าวสู่ระดับนานาชาติ
4. สามารถผลิตผลงานวิจัยด้านดาราศาสตร์ เพื่อตีพิมพ์และเผยแพร่ในระดับประเทศ และระดับนานาชาติในอนาคต

1.4 การศึกษาเบื้องต้นและการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องการวิจัย

ในการศึกษาถึงดาวแปรแสงและวิเคราะห์หาอัตราการแปรแสงของดาว AD CMi และ VZ Cnc นั้นอาจจะศึกษาโดยวิธีถ่ายภาพดาวด้วยซีซีดีโฟโตมิเตอร์ แล้วนำมาวิเคราะห์การแปรค่าความสว่าง และหาอัตราการเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสง สำหรับดาว AD CMi และ VZ Cnc ก็เช่นเดียวกัน ได้มีการศึกษามากหลายครั้งโดยนักดาราศาสตร์หลายๆ คน และพบว่ามีความแตกต่างของคาบการแปรแสงไปในแต่ละครั้งที่ทำการวิจัย ตัวอย่างเช่น ดาวแปรแสง AD CMi ในปี 1987 Jiang S.Y. พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของคาบการแปรแสงอย่างต่อเนื่องด้วยอัตรา $(1.89 \pm 0.09) \times 10^{-6}$ วัน / ปี และจากการทำ Amplitude - Period Diagram พบว่า ดาวมีการยุบ - ขยายตัวมาแล้วอย่างน้อย 8.6 ล้านปี Rodriguez E. , Rolland A. และ Lopez De Coca P. (1988) พบว่า มีอุณหภูมิพื้นผิวดาว 7550 K มีค่าความสว่างสัมบูรณ์ในช่วงความยาวคลื่นสีเหลือง 1.68 มีรัศมี 2.8 เท่าของรัศมีดวงอาทิตย์ และมีมวล 1.9 เท่าของมวลดวงอาทิตย์ และพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของคาบการแปรแสงอย่างต่อเนื่องด้วยอัตรา $(1.1 \pm 0.2) \times 10^{-5}$ วัน / ปี Fu J.N. และ Jian S.Y. (1996) พบว่าเป็นดาวแปรแสงชนิด Delta Scuti ที่มีลักษณะกราฟแสงลมน้ำเสนอ ส่วนดาว VZ Cnc นั้น Bernard J.M. และ Willaim R. (1984) พบว่า เป็นดาวแปรแสงชนิด Delta Scuti ที่มีอุณหภูมิพื้นผิว 7500 K และไม่มีการเปลี่ยนแปลงคาบในช่วง 30 ปี Scovil C. (1987) พบว่ามี

คาบการแปรแสงมากกว่า 0.178 วัน จากการที่องค์ประกอบทางกายภาพมีค่าเปลี่ยนแปลงไปในการวิจัยในแต่ละครั้ง จึงมีการวิเคราะห์ผลที่ได้กับทฤษฎีวิวัฒนาการของดาวฤกษ์จากกลไกการแปรแสงเมื่อดาวไม่อยู่ในสมดุลทางพลศาสตร์

1.5 นิยามศัพท์

1. ดาวแปรแสง (Variable Star) คือ ดาวที่มีการแปรความสว่างในตัวเอง
2. โชติมาตร (Magnitude) คือ ค่าความสว่างของดาว
3. กราฟแสง (Light Curve) คือ กราฟแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าโชติมาตร

เปรียบเทียบกับเวลา

4. คาบ (Period) คือ เวลาที่ดาวแปรความสว่างครบ 1 รอบ
5. ดาวโปรแกรม (Program Star) คือ ดาวที่เราต้องการศึกษา
6. ดาวเปรียบเทียบ (Comparison Star) คือ ดาวที่ใช้เปรียบเทียบกับดาวโปรแกรม
7. ดาวเช็ก (Check Star) คือ ดาวที่ใช้ตรวจสอบกับดาวเปรียบเทียบ