

บทที่ 6

สรุป

การศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์เส้นสเปกตรัมสว่างของระบบดาวคู่บีตา โลรี ที่เริ่มดำเนินงานวิจัย จากเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2543 ถึงปัจจุบันได้ข้อสรุปของผลการวิจัย ประกอบด้วย

- (1).สามารถทำการ alignment ระบบซีซีดีสเปกโตรกราฟ และระบบอุปกรณ์สังเกตการณ์ทั้งหมด รวมถึง การหาคุณลักษณะของเครื่องมือซีซีดีสเปกโตรกราฟได้ จากหัวข้อที่ 3.2 ของบทที่ 3
- (2).สามารถหาวิธีการสังเกตการณ์ที่เหมาะสมตามเงื่อนไขของสภาวะแวดล้อมของหอดูดาวและคุณลักษณะ ของอุปกรณ์สังเกตการณ์ สำหรับการถ่ายภาพสเปกตรัมของดาวเป้าหมายด้วยซีซีดีสเปกโตรกราฟ จาก หัวข้อที่ 3.3 ของบทที่ 3
- (3).สามารถเทียบมาตรฐานหรือทำ Calibration ข้อมูลดิบจากผลการสังเกตการณ์ที่เป็นภาพสเปกตรัม ให้แสดงผลพล็อตออกมาถูกต้อง จาก non calibrated spectrum ให้เป็น calibrated spectrum ได้ จาก หัวข้อที่ 4.2.1 ถึง 4.2.2
- (4).สามารถหา normalized spectrum ของภาพสเปกตรัมดาวคู่บีตา โลรี จากหัวข้อที่ 4.2.3
- (5).สามารถวิเคราะห์ผลสังเกตการณ์ที่อยู่ในรูปของภาพสเปกตรัมดาวคู่บีตา โลรี ตามวัตถุประสงค์ของ การวิจัยนี้ได้ ดังปรากฏในหัวข้อต่างๆ ของบทที่ 5

สำหรับการวิเคราะห์ภาพสเปกตรัมของดาวคู่บีตา โลรี พบว่า ดาวเป้าหมายของงานวิจัยนี้ที่ $\alpha = 18$ ชั่วโมง 50 นาที 06 วินาที, $\delta = +33^{\circ}22'07''$ เป็นดาวคู่สเปกโตรสโคปี พบจากปรากฏการณ์การเลื่อน สเปกตรัม สำหรับการวิเคราะห์ในหัวข้อที่ 5.3.1.1, ชาติโดยส่วนใหญ่ในย่านความยาวคลื่นที่มองเห็นได้ สำหรับเส้นสว่างที่ห่อหุ้มระบบดาวคู่บีตา โลรี คือ ไฮโดรเจน และฮีเลียม ที่มีความหนาแน่นต่ำและร้อน มาก เป็นไปตามกฎข้อที่ 2 ของเคอร์ชอฟฟ์ และมีสถานะของอะตอมปรากฏในตารางที่ 5-1 สำหรับการ วิเคราะห์ในหัวข้อที่ 5.2, จากการวิเคราะห์กราฟความเร็วในหัวข้อที่ 5.3.1.2 เห็นว่า $H\alpha$ มีการเลื่อนไปทาง สีแดงมากที่สุดที่เฟส ~ 0.62 ด้วยความเร็วในแนวเส้นสายตาสัมพัทธ์กับเรา ประมาณ 150 km/s และมีการ เลื่อนไปทางสีน้ำเงินมากที่สุดที่เฟส ~ 0.38 ด้วยความเร็วในแนวเส้นสายตาสัมพัทธ์กับเรา ประมาณ 24 km/s, เส้นสว่าง He I (~ 706.52 nm) มีการเลื่อนไปทางสีแดงมากที่สุดที่เฟส ~ 0.62 ด้วยความเร็วในแนว เส้นสายตาสัมพัทธ์กับเรา ประมาณ 226 km/s, และมีการเลื่อนไปทางสีน้ำเงินมากที่สุดที่เฟส ~ 0.38 ด้วย ความเร็วในแนวเส้นสายตาสัมพัทธ์กับเรา ประมาณ -104 km/s ซึ่งผลการคำนวณความเร็วในแนวเส้น สายตา แสดงไว้ในตารางที่ 5-2, สามารถคำนวณหาความกว้างสมมูล (W) ของเส้นสว่างทั้ง 4 เส้น มีผลการ คำนวณแสดงไว้ในตารางที่ 5-2 และมีความสัมพันธ์กับเฟสการโคจร ดังรูปที่ 5-13 ถึง 5-17 ของหัวข้อที่ 5.3.2.1 พบว่า ทั้ง 4 เส้นให้กราฟของ W กับเฟสการโคจรที่คล้ายคลึงกันสำหรับที่เฟสต่างๆ ซึ่งเป็นการบ่งชี้ ว่า อะตอมของธาตุ แต่ละชนิดมีพฤติกรรมที่เฟสการโคจรหนึ่งๆ คล้ายคลึงกัน แต่ปริมาณของธาตุแต่ละ ชนิดไม่เท่ากันตามค่าความกว้างสมมูลที่วัดได้ต่างกัน, สามารถคำนวณหา FWHM (หรือ $(\Delta\lambda)_{1/2}$) ของ

เส้น $H\alpha$ และเส้น HeI (~ 706.52 nm) ได้ด้วยสมการ(5.11) และสามารถคำนวณหาอุณหภูมิ T ของระบบหรือบรรยากาศที่สร้างเส้น $H\alpha$ และเส้น HeI (~ 706.52 nm)จากสมการ(5.14) ภายใต้ นิยามของ FWHM ซึ่งได้ผลการคำนวณแสดงไว้ใน ตารางที่ 5-3 และพล็อตกราฟได้ ดังรูปที่ 5-20 และ 5-21 ซึ่งการผันแปรของ FWHM จะเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นว่า กรณี $H\alpha$ ที่เฟสการโคจรของดาวคู่บีตา ไลรี ต่างกันจะมีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน และค่อนข้างแตกต่างกันชัดเจน และ $T \propto [(\lambda)_{1/2}]^2$, และกรณี HeI (~ 706.52 nm) พบว่า ให้ผลคล้ายคลึงกันกับกรณี $H\alpha$ แต่ออร์เดอร์อุณหภูมิของ HeI (~ 706.52 nm) สูงกว่า จากหัวข้อที่ 5.3.2.2, สามารถวิเคราะห์รูปร่างของเส้นสว่างอย่างง่ายจากการพิจารณาว่ามีการเลื่อนหรือไม่ และเลื่อนที่เฟสใด และนำผลลัพธ์นี้ไปเปรียบเทียบกับรูปที่ 1-1 ซึ่งเป็นแผนภาพสรุปผลการวิจัยของนักดาราศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบันของดาวคู่บีตา ไลรี ในรูปโครงสร้างความโน้มถ่วงแบบใกล้ชิด, และรูปที่ 2-33 ในทางทฤษฎีของบทที่ 2, และกับรูปที่ ง-1 ซึ่งเป็นกราฟแสงของดาวคู่บีตา ไลรี ที่สังเกตการณ์ไว้โดย Aslan และคณะ ในปี พ.ศ. 2522 และ 2544 จากการเปรียบเทียบเหล่านี้ ได้ผลสรุปว่า ที่เฟส ~ 0.30 ถึง ~ 0.60 ผลของการเลื่อนสเปกตรัมมาจากมวลที่ไหลออกมาจากจุดลากรางเจียนชั้นใน L_1 ไปยังดาวทุติยภูมิ และจากจุด L_2 ที่อยู่ด้านเดียวกันกับดาว และสำหรับที่เฟส ~ 0.1 , ~ 0.2 , ~ 0.7 ถึง ~ 0.9 พบว่าไม่มีการแยกของเส้น แสดงว่า เส้นสว่างของ HeI ~ 587.68 nm และ HeI ~ 667.82 nm ไม่ได้มีผลสะท้อนที่มาจากแอคครีชันดิสก์ (ยกเว้นที่ hot spot ซึ่งเห็นได้ที่เฟส ~ 0.25 ถึง ~ 0.5), ผลกระทบที่ทำให้เกิดการแยกของเส้นที่เนื่องมาจากการหมุนของแอคครีชันดิสก์ไม่มี, อุปราคาปฐมภูมิที่ เฟส = 0.0 และที่อุปราคาทุติยภูมิที่เฟส 0.5 พบว่า ช่วงเฟสที่บังกันสูงสุดมีช่วงสั้นมาก ดังนั้น อาจแสดงว่าดาวทั้งสองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกือบเท่ากัน หรือระนาบของการโคจรของระบบดาวคู่บีตา ไลรี ทำมุม (i) กับระนาบท้องฟ้าน้อยกว่า 90° ค่อนข้างมาก (รูปที่ 2-23 เทียบได้) เป็นเหตุให้เส้นสว่างที่มาจากระบบดาวคู่บีตา ไลรี สามารถปรากฏให้เห็นได้ตลอดเวลา แต่การเลื่อนดอปเปลอร์ของการโคจรของเส้นสว่างบางเส้นที่กล่าวไปข้างต้นอาจมองไม่เห็นสำหรับบางเฟส