

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์

5.1 สรุปผล

จากการวิเคราะห์การวัดสีและโชติมาตรปรากฏของดาวฤกษ์ที่เป็นสมาชิกของกระจุกดาวเปิด M15 โดยการใช้กล้องถ่ายภาพกระจุกดาว ในแต่ละช่วงความยาวคลื่น B และ V แล้วนำภาพมาเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ภาพ (Processing Image) กระทำการวิเคราะห์ภาพโดยใช้โปรแกรม MaxIm ด้วยวิธี ลบภาพ หารภาพ เพื่อกำจัดสัญญาณส่วนที่ไม่ต้องการหรือการลด Noise ออกจากภาพในแต่ละช่วงความยาวคลื่นดังกล่าว ด้วยภาพ Bias Exposure, Dark Exposure และ Flat Exposure ภาพที่ได้สุดท้ายจะได้ภาพถ่ายที่มีเฉพาะสัญญาณแสงของดาวเท่านั้นซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งในการลดค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูลจากเครื่องมือ แล้วจึงจะสามารถนำ ภาพถ่ายที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณสมบัติต่างๆทางกายภาพของกระจุกดาวเปิดนี้ได้ โดยมีผลสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การลดของแสงดาวเนื่องจากบรรยากาศโลกอันดับที่หนึ่งเฉลี่ย (k'_v , k'_{bv}) ในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงิน (B) และสีเหลือง (V) โดยใช้ข้อมูลความมาตรฐานของแต่ละวันสังเกตการณ์ได้ดังนี้

สังเกตการณ์ วันที่ 16 ธันวาคม 2548;	$k'_v = 0.01$	$k'_{bv} = -0.429$
สังเกตการณ์ วันที่ 28 ธันวาคม 2548;	$k'_v = -0.055$	$k'_{bv} = -0.067$
สังเกตการณ์ วันที่ 29 ธันวาคม 2548;	$k'_v = 0.015$	$k'_{bv} = 0.104$

5.1.2 การหาสัมประสิทธิ์การแปลงค่าเฉลี่ย และค่าจุดศูนย์ (ϵ , μ , ζ_{bv}) เพื่อหาค่าโชติมาตรปรากฏแท้จริงโดยการสร้างกราฟการลดลงของแสงดาวที่เป็นสมาชิกของกระจุกดาวเปิด M15 ในแต่ละบริเวณได้ดังนี้

บริเวณที่ 1; ดาวมาตรฐาน GSC1127: 2274;

$$\epsilon = -0.0968 \quad \mu = 1.1299 \quad \zeta_{bv} = -0.1738$$

บริเวณที่ 2; ดาวมาตรฐาน UCAC 2.0 Star ;

$$\epsilon = 0.52 \quad \mu = 0.9046 \quad \zeta_{bv} = -0.9748$$

บริเวณที่ 3; ดาวมาตรฐาน GSC1127: 2394;

$$\epsilon = -0.2903 \quad \mu = 1.12175 \quad \zeta_{bv} = -0.2403$$

5.1.3 การหาค่าโชติมาตรปรากฏแท้จริงของดาวที่เป็นสมาชิกของกระจุกดาวเปิด M15 จากการวิเคราะห์โดยเทคนิค ซีซีดี โฟโตเมตรี โดยใช้ข้อมูลของความมาตรฐานในแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษาพบว่า ค่าโชติมาตรปรากฏของดาวโปรแกรมที่เป็นสมาชิกของกระจุกดาวเปิด M15 มีค่า 12.56 ถึง 15.56 ในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงิน (B) และมีค่า 12.85 ถึง 14.79 ในช่วงความยาวคลื่นสีเหลือง (V) และมีค่าดัชนีสี (B-V) อยู่ในช่วง 0.59 ถึง 1.35 และมีค่าโชติมาตรสัมบูรณ์อยู่ในช่วง -0.05 ถึง -2.75 โดยค่าดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกับค่าใกล้เคียงกับค่าในแคตตาล็อก

5.1.4 จากการคำนวณหาค่าอุณหภูมิสัมฤทธิ์ (T_{eff}) ของดาวโปรแกรมที่เป็นสมาชิกกระจุกดาวเปิด M15 พบว่า ดาวแต่ละดวงมีอุณหภูมิใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 3645 องศาเคลวิน ถึง 6433 องศาเคลวิน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะดาวแต่ละดวงที่ทำการศึกษามีองค์ประกอบมีองค์ประกอบทางเคมี กาลเวลา และสภาวะการก่อตัวหรือยุบตัวที่ใกล้เคียงกัน เมื่อเทียบอุณหภูมิสัมฤทธิ์ (T_{eff}) กับดัชนีสี (B-V) หรือความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังส่องสว่าง ($L/L_{\odot}$) กับค่าอุณหภูมิสัมฤทธิ์ (T_{eff}) สามารถประเมินวิวัฒนาการของดาวโปรแกรมที่ทำการศึกษาเป็นดาวประเภทดาวยักษ์ หรือ ดาวยักษ์แดง โดยทำการเปรียบเทียบกับดาวในกระจุกดาวเปิด M45 ซึ่งจะเป็ดาวในแถบลำดับหลัก

5.1.5 ค่าเฉลี่ยการลดลงของแสงดาวในเทอมโชติมาตร (A_V) เนื่องจากสสารระหว่างดาวของดาวโปรแกรมที่ทำการสังเกตและวิเคราะห์พบว่า $A_V = 0.237$ โดยมีค่าการเปลี่ยนสีเนื่องจากสสารระหว่างดาว (Color Excess, $E_{(B-V)}$) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.078 หรือมีค่าประมาณ 0.1 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ $E_{(B-V)} = 0.10 \pm 0.01$ ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานของกระจุกดาวเปิด M15 โดยกำหนดให้ อัตราส่วนระหว่างค่าการลดลงของแสงดาวในเทอมโชติมาตรกับค่า Color Excess หรือ $R_V \approx 3$

5.2 วิจารณ์และเสนอแนะ

เนืองดาวที่เป็นสมาชิกของกระจุกดาวปิดจะมีจำนวนมากและหนาแน่นมากบริเวณใจกลางกระจุก ทำให้เกิดข้อจำกัดของการศึกษาเพราะว่าจำเป็นต้องเลือกดาวที่อยู่ห่างบริเวณมีระยะทางห่างจากใจกลางกระจุกประมาณ 4-5 เเรเดียน เนื่องจากดาวที่มีระยะทางน้อยกว่านี้หรือใกล้กับใจกลางกระจุกจะอยู่ชิดกันมากจนไม่สามารถแยกเป็นดวงได้ชัดเจนแล้ว ผลจากแสงของดาวที่อยู่ใกล้กันจะทำให้ข้อมูลที่วัดได้มีค่าคลาดเคลื่อน อีกทั้งจากการค้นคว้าพบว่าในบริเวณใกล้ใจกลางของกระจุกดาวปิด M15 จะมีดาวแปรแสงอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งนี้การที่จะมองเห็นบริเวณใกล้ใจกลางกระจุกปิดให้มากกว่านี้จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้ไม่ว่าจะเป็นกำลังขยายของกล้องดูดาว ความละเอียดของซีซีดี ชิพ เป็นต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ มีความคลาดเคลื่อนจากสาเหตุหลายประการ จึงเสนอแนวทางแก้ไขเพื่อให้ผู้ทำการศึกษาต่อไปใช้เป็นแนวทางป้องกันและเพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ถูกต้อง ดังนี้

5.2.1 การสังเกตและเก็บข้อมูลทางโฟโตเมตรี ควรเลือกทำในช่วงที่ท้องฟ้าโปร่งใส

5.2.2 ค่ามาตรฐานที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลควรเป็นค่าที่ได้จากแคตตาล็อกเดียวกัน

5.2.3 การเลือกดาวมาตรฐานควรเลือกดาวที่อยู่ห่างจากใจกลางกระจุกพอสมควรและไม่ควรอยู่ใกล้กับดาวดวงอื่นมากนักเพราะข้อมูลที่ได้อาจจะค่าคลาดเคลื่อนเนื่องจากแสงดาวที่อยู่ใกล้และค่าให้มีค่าดัชนีสีค่าใกล้เคียง $-0.15 \leq B-V \leq +0.15$ ให้มากที่สุดและดาวมาตรฐานแต่ละดวงในแต่ละบริเวณควรมีค่า B-V ใกล้เคียงกัน

5.2.4 เนื่องจากดาวในกระจุกดาวปิดในบริเวณใกล้กับใจกลางจะมีโชติมาตรน้อยมากในระดับ 16 ขึ้นไปฉะนั้นหากต้องการศึกษาในบริเวณดังกล่าวนอกจากจะต้องใช้กล้องกำลังขยายสูงหรือ CCD Chip ความละเอียดสูงแล้วจำเป็นต้องใช้เวลาในการเปิดหน้ากล้องมากกว่า 30 วินาทีขึ้นไป และควรถ่ายเจาะเป็นบริเวณเพราะกระจุกดาวปิดเป็นกระจุกดาวทรงกลมที่มีขนาดใหญ่และในดาวแต่ละบริเวณจะมีค่าพารามิเตอร์ต่างๆแตกต่างกันพอสมควร

5.2.5 ข้อควรระมัดระวังในการวัดค่าโชติมาตรดาวบางดวงคือข้อมูลที่ผิดพลาดอาจเกิดจากภาพถ่ายดาวที่ได้มี Bad pixel ซึ่งจะทำให้ข้อมูลที่ได้อาจมีความผิดพลาดมากฉะนั้นการเก็บข้อมูลควรทำซ้ำหลายๆครั้งเพื่อที่จะได้นำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันและวิเคราะห์หาข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด