



การศึกษาคุณภาพท้องฟ้าเวลากลางคืน ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา
 ฉะเชิงเทรา

The Quality of the Night Sky at Chachoengsao Regional Observatory for the
 Pubic
 (Light pollution)

สุวนิตย์ วุฒสังข์^{1*}

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพของท้องฟ้าในเวลากลางคืน ณ ชั้น 2 ของอาคารหอดูดาว หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา เป็นการศึกษาคุณภาพของท้องฟ้าตอนกลางคืนที่ถูกรบกวนจากมลภาวะทางแสง รอบหอดูดาวว่ามีคุณภาพเพียงใด โดยการวัดค่าความสว่างของท้องฟ้าเบื้องต้นในช่วงเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 ด้วยเครื่อง Sky Quality Meter - L (SQM-L) ซึ่งผลจากการเก็บข้อมูลพบว่า โชติมาตร (ค่าความสว่าง) ของท้องฟ้าในเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 จะมีค่าความสว่างอยู่ที่ 19.12 - 20.10 mags/arcsec² เฉลี่ยเป็น 19.81 mags/arcsec² ซึ่งถือได้ว่าท้องฟ้ามีคุณภาพอยู่ในลำดับที่ 5 ซึ่งค่าโชติมาตรอยู่ในระหว่าง 19.50-20.49 mags/arcsec² จะสามารถสังเกตเห็นทางช้างเผือกที่อยู่สูงจากขอบฟ้าประมาณ 75 องศาขึ้นไป และจากการทดสอบเบื้องต้นพบว่าความสว่างของท้องฟ้ามีผลต่อการถ่ายภาพดาราศาสตร์และการเก็บข้อมูลด้วย

คำสำคัญ: มลภาวะทางแสง , คุณภาพของท้องฟ้าในเวลากลางคืน

Abstract

The quality of the night sky at Chachoengsao Regional Observatory for the Pubic was disturbed by light pollution around the Observatory. Measuring the brightness of the sky in March and in November 2015, with the Sky Quality Meter - L (SQM-L), showed that the magnitude of the skies in March and November 2015 were in the range of 19.12-20.10 mags/arcsec² and the average magnitude was 19.81 mags/arcsec². This value was considered as the 5th magnitude of sky quality which is between 19.50-20.49 mags/arcsec². This sky condition will allow observation of the Milky Way washed out at around zenith. The tests showed that the brightness of the sky affects astronomy imaging and data collection.

Keywords: light pollution , night sky brightness

¹ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา,
 * Corresponding author, E-mail: suwanit@narit.or.th , suwanit.wutsang@gmail.com



บทนำ

มลภาวะทางแสง (Light pollution) เกิดขึ้นจากการขยายตัวของเมืองหรือแม้กระทั่งไฟถนนที่มีปริมาณของแสงที่มีมากเกินไป ส่งผลทำให้เหนือขอบฟ้า (Horizon) สว่างขึ้น แสงที่ส่องสว่างขึ้นบนท้องฟ้าจะสะท้อนกับอนุภาคต่างๆ รวมถึงสารพิษจากอุตสาหกรรมต่างๆ ในชั้นบรรยากาศกลับมายังพื้นโลกในรูปแบบของแสงบนท้องฟ้า ซึ่งส่งผลทำให้เกิดมลภาวะทางแสงขึ้น มลภาวะทางแสงได้ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาดาราศาสตร์ ทั้งนี้ แสงที่เรืองไปยังท้องฟ้าอันมีที่มาจากหลอดไฟฟ้าหรือแสงจากแหล่งกำเนิดแสงอย่างอื่น ได้ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้า ทำให้บดบังทัศนียภาพในการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์และลดทัศนวิสัยในการสังเกตด้วยตาเปล่าและอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ (Science and Technology Committee, 2003, p. 6)

จากปัญหามลภาวะทางแสงดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาคุณภาพของท้องฟ้าในเวลากลางคืนของหอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา เพื่อจำแนกคุณภาพของท้องฟ้าว่ามีทัศนวิสัยต่อการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ในระดับใด

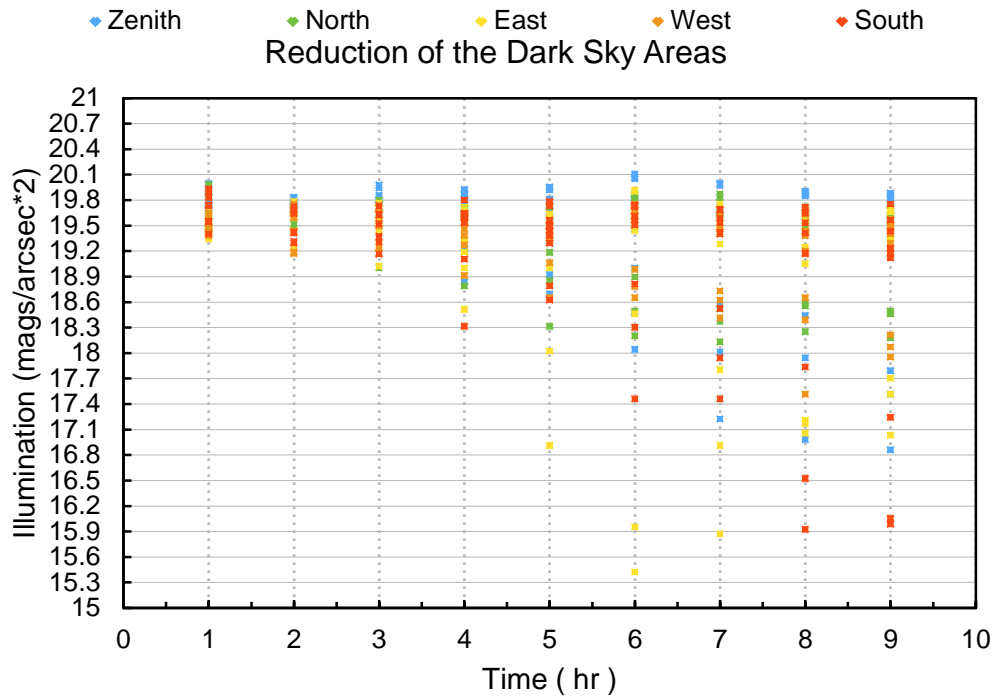
วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้จะทำการเก็บข้อมูลค่าความสว่างท้องฟ้าในเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 ระหว่างเวลา 20:00 น. - 4:00 น. ชั้น 2 ของอาคารหอดูดาว หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา โดยการเก็บข้อมูล 5 ตำแหน่ง บนท้องฟ้า คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก สูงจากขอบฟ้าประมาณ 75 องศา และจุดจ่อมฟ้าของผู้สังเกต ด้วยเครื่อง Sky Quality Meter (SQMs) ซึ่งอุปกรณ์มีพื้นที่รับแสงสามารถตรวจวัดความสว่างเฉลี่ยเป็นมุม ~20 องศา ซึ่งทำให้จุดที่วัดต้องทำมุมสูงจากขอบฟ้าไม่น้อยกว่า 45 องศา และเก็บข้อมูลความชื้น อุณหภูมิ ความเร็วลม ความดันอากาศ ด้วยเครื่องวัดสภาพอากาศ Weather ควบคู่กับการเก็บค่าความสว่างท้องฟ้าเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบ

ข้อมูลที่ได้จะนำมาสร้างกราฟค่าความสว่างท้องฟ้าในเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพท้องฟ้าตอนกลางคืน

ผลการทดลองและการอภิปราย

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บค่าความสว่างท้องฟ้าด้วยเครื่อง Sky Quality Meter (SQMs) ในเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 ระหว่างเวลา 20:00 น. - 4:00 น. ชั้น 2 ของอาคารหอดูดาว หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา โดยการเก็บข้อมูล 5 ตำแหน่ง บนท้องฟ้า คือ ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก สูงจากขอบฟ้าประมาณ 75 องศา และจุดจ่อมฟ้าของผู้สังเกต ทุกๆ ชั่วโมง อุปกรณ์เก็บข้อมูลจะแสดงผลเป็นค่าโชติมาตร นำข้อมูลที่ตรวจวัดได้มาสร้างกราฟความสว่างท้องฟ้าและหาค่าเฉลี่ยท้องฟ้าโดยไม่นำข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากแสงของดวงจันทร์มาวิเคราะห์แล้วนำไปเปรียบเทียบความสว่างในตารางคุณภาพท้องฟ้าของ Sky Quality Meter (SQMs)



ภาพ กราฟแสดงค่าความสว่างท้องฟ้าในเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 ระหว่างเวลา 20:00 น. - 4:00 น.



ตาราง เปรียบเทียบคุณภาพท้องฟ้าของ Sky Quality Meter (SQMs)

Bortle Scale	Title	NELM	Mags / Arc second	Description
1	Excellent Dark Sky Site	7.6-8.0	22.00-21.99	Zodiacal light visible ; M33 vision naked eye object ; Regions of the Milky Way cast obvious shadows on the ground ; surrounding basically invisible.
2	Typical True Dark Sky Site	7.1-7.5	21.99-21.89	Highly structured summer Milky Way ; distinctly yellowish zodiacal light bright enough to cast shadows at dusk and dawn.
3	Rural Sky	6.6-7.0	21.89-21.69	Low light domes (10 to 15 degrees) on horizon. M33 easy with averted vision. Milky way shows bulge.
4	Rural/Suburban Transition	6.2-6.5	21.69-21.25	Zodiacal light seen on best nights. Milky way shows much dark lane structure with beginnings of faint bulge. M33 difficult even when above 50 degrees
4.5	Suburban Sky	5.9-6.2	21.25-20.49	Some dark lanes in Milky Way but no bulge. Washed out Milky Way visible near horizon. Zodiacal light very rare. Light domes up to 45 degrees.
5	Bright Suburban Sky	5.6-5.9	20.49-19.50	Milky Way washed out at zenith and invisible at horizon. Many light domes. Clouds are brighter than sky.
6-7	Suburban / Urban Transition or Full Moon	5.0-5.5	19.50-18.38	Milky Way at best very faint at zenith. M31 difficult and indistinct. Sky is grey up to 35 degrees.
8-9	City Sky	3.0-4.0	<18.38	Entire sky is grayish or brighter or brighter. Familiar constellations are missing stars. Most people don't look up.



จากการวิเคราะห์กราฟความสว่างท้องฟ้าในเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 ระหว่างเวลา 20:00 น. - 4:00 น. ทิศเหนือ (North) มีค่าความสว่างเฉลี่ย 19.61 mags/arcsec ทิศใต้ (South) มีค่าความสว่างเฉลี่ย 19.53 mags/arcsec ทิศตะวันออก (East) มีค่าความสว่างเฉลี่ย 19.46 mags/arcsec ทิศตะวันตก (West) มีค่าความสว่างเฉลี่ย 19.48 mags/arcsec จุดจอมฟ้า (Zenith) มีค่าความสว่างเฉลี่ย 19.81 mags/arcsec เมื่อเทียบในตารางเปรียบเทียบคุณภาพท้องฟ้าของ Sky Quality Meter (SQMs) คุณภาพท้องฟ้าอยู่ในลำดับที่ 5 ซึ่งค่าขีดมาตรฐานอยู่ในระหว่าง 19.50-20.49 mags/arcsec ส่วนข้อมูลความสว่างที่มากกว่า 18.90 mags/arcsec เกิดจากผลกระทบที่เกิดจากดวงจันทร์และการสะท้อนแสงจากเมฆ

สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์กราฟความสว่างท้องฟ้าของหอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา ในเดือนมีนาคมและเดือนพฤศจิกายน 2558 ปรากฏว่าท้องฟ้ามีคุณภาพอยู่ในลำดับที่ 5 ซึ่งค่าขีดมาตรฐานอยู่ในระหว่าง 19.50-20.49 mags/arcsec สามารถสังเกตเห็นทางช้างเผือกที่อยู่สูงจากขอบฟ้าประมาณ 75 องศาขึ้นไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการศึกษาคุณภาพของท้องฟ้าในเวลาากลางคืน ณ หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลวิจัยจากหอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบพระชนมพรรษา ฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และขอขอบคุณ ผศดร.บุญรักษา สุทรธรรม, ดร.ศรัณย์ โปษยะจินดา ที่คอยให้แนะนำระหว่างการทำวิจัย

ขอขอบคุณ อ.เฉลิมชนม์ วรรณทอง, ดร.ศุภฤกษ์ อัครวิทยาพันธุ์, ดร.เอกพงษ์ ทรัพย์ศิริสวัสดิ์ ที่คอยให้คำแนะนำและกำลังใจจนข้าพเจ้าสามารถทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Chepesiuk, R.(2009). Missing the Dark: Health Effects of Light Pollution. Environmental Health Perspectives, 117, A20- A27.
- [2] City of Toronto Green Development Standard. (2007). Bird-Friendly Development Guidelines. Toronto: City of Toronto.
- [3] City of Virginia Beach. (2000). Crime Prevention through Environmental Development: General Guidelines for Designing Safer Communities. Virginia: City of Virginia Beach.
- [4] Illuminating Engineering Society of North America & International Dark-Sky Association. (2011). Joint IDA - IES Model Lighting Ordinance (MLO) with User's Guide. Arizona: International Dark-Sky Association.
- [5] Longcore, T. & Rich, C.(2004). Ecological light pollution. Frontiers in Ecology and the Environment, 2(4), 191-198.
- [6] Patriarca, E. & Debernardi, P. (2010). Bats and Light Pollution. Brussels: Eurobats.
- [7] Science and Technology Committee (2003). Light Pollution and Astronomy. Seventh Report of Session 2002-03. London: The Stationery Office Limited.
- [8] Pierantonio Cinzano. (2005) Night Sky Photometry with Sky Quality Meter. ISTIL Int. Rep. 9, Thiene, Italy
- [9] International Dark-Sky Association. (2015). Light Pollution. from <http://darksky.org/light-pollution/>.