

ความตระหนักเกี่ยวกับการควบคุมมลภาวะทางแสงในประเทศญี่ปุ่น

ปิติเทพ อยู่ยืนยง

คณะบริหารธุรกิจและกฎหมาย มหาวิทยาลัยเดอมงฟอร์ต

บทคัดย่อ

การใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า หรือโคมไฟภายนอกอาคารประเภทต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ ภูมิทัศน์ ความสว่างในเวลากลางคืน และสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างในพื้นที่ชุมชนเมือง แต่ทว่าการใช้งานแสงสว่าง จากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารที่ผิดสถานที่ผิดเวลา สามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อความมืดมืด ตามธรรมชาติ การสิ้นเปลืองพลังงาน สุขภาวะของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในเวลากลางคืน การออกแบบและ ติดตั้งไฟส่องสว่าง ในบริเวณสิ่งปลูกสร้างภายนอกอาคารที่ไม่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดมลภาวะทางแสง ที่ส่งผล กระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในเวลากลางคืนได้

แม้ว่าประเทศญี่ปุ่นได้เคยพัฒนา มาตรฐานควบคุมมลภาวะทางแสงระดับท้องถิ่นมาแล้ว โดยผ่านการ บัญญัติเทศบัญญัติว่าด้วยการป้องกันมลภาวะทางแสงของเมืองบิเซอิ (Bisei-cho) จังหวัดโอคายาม่า อย่างไร ก็ตาม ประเทศญี่ปุ่นยังไม่เคยมีมาตรการควบคุมมลภาวะทางแสงในระดับชาติแต่อย่างใด ด้วยเหตุนี้ เมื่อมลภาวะ ทางแสงได้กลายเป็นปัญหาระดับโลก รัฐบาลญี่ปุ่นอาจต้องกำหนดมาตรการสิ่งแวดล้อมและผังเมืองเป็นการ เฉพาะ เพื่อระบุนความเสียหายที่อาจจะได้รับจากมลภาวะทางแสง บทความนี้จะอธิบายว่าเหตุใดรัฐบาลญี่ปุ่นควร จัดทำบทบัญญัติกฎหมายขึ้น เพื่อบังคับใช้กับประชาชน ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรม และหน่วยงานสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างมาตรการควบคุมมลภาวะทางแสง และสนับสนุนให้เกิดการสร้างมาตรฐานการใช้งานแสงสว่างที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ บทความฉบับนี้ยังมุ่งแสวงหาวิธีการที่หน่วยงานสิ่งแวดล้อม และผู้ใช้ไฟส่องสว่าง สร้างสมดุลระหว่างการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารกับการควบคุมมลภาวะทางแสง ให้สมประโยชน์ทั้งในแง่ ของการใช้ประโยชน์จากไฟส่องสว่างและการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: มลภาวะทางแสง กฎหมายญี่ปุ่น มาตรการทางกฎหมาย การจัดการมลภาวะ

Light Pollution Control Awareness in Japan

Pedithep Youyuenyong*

Faculty of Business and Law, De Montfort University

Abstract

Outdoor light at night is an essential part of the urban brightness landscapes and the urban built environment in Japan, but light in wrong place at wrong time has an adverse effect on dark-sky heritage, energy wastage, human health, and the night environment. Poorly designed and installed lighting from outdoor light premises and facilities can cause light pollution which interferes with human health and the night environment.

Even though the Japanese local light pollution control measures have evolved over many years through establishment of the Light-Pollution Prevention Ordinance in the Bisei Town of Okayama Prefecture 1989, the Japan's National Government has not taken place alongside government's ongoing national light pollution control measures. On the basis of a preliminary global light pollution concerns, the Japanese Government may identify any specific environmental and planning measures for which they conclude that potential significant light pollution risks exist or might be considered likely to occur. This article explains why the Japanese Government should engage extensively with peoples, businesses, industries and environmental authorities to bring forward legislative proposals to make national light pollution control measures clearer and thereby help promote environmentally friendly lighting standardisation. It, additionally, aims to investigate that how light users and environmental authorities should be clear about the balance between light use and light pollution control they are making, with clear, upfront environmental concerns and light benefits.

Keywords: Light pollution, Japanese law, Legal measures, Pollution management

* Corresponding author's email: pedithep.youyuenyong@email.dmu.ac.uk

1. บทนำ

การใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร (outdoor lights) ได้กลายมาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชาวญี่ปุ่น เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับประกอบกิจกรรมในยามค่ำคืน ไม่ว่าจะเป็นเมืองใหญ่ๆ ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นหรือบริเวณพื้นที่ชนบทในประเทศญี่ปุ่น ต่างก็จำเป็นต้องอาศัยแสงสว่างภายนอกอาคารในการดำรงชีวิต ตัวอย่างเช่น การใช้ไฟส่องสว่างที่ติดตั้งตามสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน (facility lights) ที่เอื้อประโยชน์ต่อการใช้งานสาธารณูปโภคในรูปแบบต่างๆ ของภาครัฐและเอกชน ทำให้ผู้ใช้งานสาธารณูปโภคสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในเวลากลางคืนได้อย่างสะดวกและปลอดภัย (Lighting Urban Community International, 2013) และการใช้งานไฟถนน (street lights) ในพื้นที่ชุมชนเมืองของมหานครโตเกียว ที่เอื้อประโยชน์ต่อการเดินทางของประชาชนในยามค่ำคืน (Kobayashi, 2012) เป็นต้น

การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในประเทศญี่ปุ่นนั้น อาจเกิดจากหลายปัจจัยด้วยกัน (1) การขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมือง โดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น และมีการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเพื่อรองรับกิจกรรมของประชากรที่อยู่อาศัยเป็นจำนวนมาก (2) การเพิ่มจำนวนของพื้นที่พัฒนาสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างที่จำเป็นต้องมีการใช้งานแสงสว่างมารองรับการประกอบกิจกรรมยามค่ำคืนในสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างต่างๆ (3) ผลจากการพัฒนาอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรมในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองและปริมณฑล ที่ต้องมีการติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับการดำเนินกิจกรรมทางอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรมในพื้นที่ชุมชนเมืองนั้นๆ (4) ผลจากการดำเนินกิจกรรมบริการสาธารณะโดยองค์กรของรัฐหรือองค์กรเอกชนที่ได้รับสัมปทานจากภาครัฐ

ที่จำเป็นต้องอาศัยแสงสว่างภายนอกอาคารในการดำเนินบริการสาธารณะในยามค่ำคืน และ (5) การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร เพื่อประกอบกิจกรรมนันทนาการ สันทนาการและวัฒนธรรม ที่สอดคล้องกับชนิดกิจกรรมและเทศกาลในประเทศญี่ปุ่น ที่ต้องมีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารเพื่อดำเนินกิจกรรมหรือระดับสถานที่ที่มีการประกอบกิจกรรม เป็นต้น

อนึ่ง ประเทศญี่ปุ่นจะได้วางแผนเมืองสำหรับจัดระบบใช้ที่ดินในพื้นที่ชุมชนเมือง (land use planning system) ตัวอย่างเช่น (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 2003) ย่านการค้าที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างมาก (commercial zone) และย่านที่อยู่อาศัยที่ประชาชนอาศัยอยู่ค่อนข้างน้อย (exclusively low-rise residential zone) ซึ่งการจัดแบ่งพื้นที่เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ที่แตกต่างกันย่อมทำให้ปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายในพื้นที่นั้น แปรผันโดยตรงกับวัตถุประสงค์ของพื้นที่นั้นๆ ด้วย (Kosai & Isobe, 1991) กล่าวคือ การจัดแบ่งพื้นที่ใจกลางเมืองเพื่อวัตถุประสงค์สำหรับการประกอบกิจกรรมบางอย่างย่อมมีการใช้งานแสงสว่างเป็นจำนวนมากหรือมีการติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารเป็นจำนวนมาก ในทางตรงกันข้าม การจัดแบ่งพื้นที่ชานเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่ไม่หนาแน่น อาจมีการออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารน้อยกว่าพื้นที่ใจกลางเมือง

แม้การใช้งานแสงสว่างจากการออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าและโคมไฟภายนอกอาคาร จะมีประโยชน์กับประชาชนชาวญี่ปุ่นสักเพียงใดก็ตาม แต่ทว่าการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารที่มีทิศทางการส่องของแสงที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือรบกวนไปยังระบบนิเวศ ย่อมทำให้แสงสว่างภายนอกอาคาร กลายมาเป็นมลภาวะทางแสง (light pollution) ที่สามารถกระทบต่อ

สุขภาพประชาชน สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศในเวลา กลางคืน กิจกรรมดาราศาสตร์และพลังงานของ ประเทศญี่ปุ่นได้

สำหรับประเทศญี่ปุ่นเองก็ประสบปัญหา จากมลภาวะทางแสง เจกเช่นเดียวกับหลายประเทศ และหลายภูมิภาคในโลก (Ogata, 2008) องค์การ บริหารการบินและอวกาศแห่งชาติหรือนาซ่า (National Aeronautics and Space Administration - NASA) ได้แสดงภาพถ่ายดาวเทียม ที่ชี้ให้เห็นถึง ทัศนียภาพของการใช้งานแสงสว่างในชุมชนเมืองใน เวลากลางคืน (view of city lights at night) กล่าวคือ พื้นที่ชุมชนเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่าง หนาแน่นย่อมมีการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า หรือโคมไฟที่ติดตั้งภายนอกอาคารในยามค่ำคืนเป็น จำนวนมาก ในทางตรงกันข้าม พื้นที่ที่มีประชากร อาศัยอยู่ไม่หนาแน่นก็ย่อมมีการใช้งานแสงสว่าง จากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ไม่มาก

สำหรับประเทศญี่ปุ่นนั้น การใช้งานหลอด ไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารที่ได้รับการออกแบบ หรือติดตั้งมาอย่างไม่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดมลภาวะ ทางแสงหรือแสงสว่างที่มีทิศทางการส่องของแสงที่ไม่ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรืออาจก่อให้เกิดความเดือด ร้อนรำคาญต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อมได้ จึงเป็น ประเด็นที่น่าสนใจว่านิยามความหมายของมลภาวะ ทางแสงคืออะไร มลภาวะทางแสงสามารถส่งผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างไรบ้าง และเมื่อมลภาวะทาง แสงเป็นผลร้ายต่อสิ่งแวดล้อมแล้ว จะมีความพยายาม จากภาครัฐใดๆ ที่เข้ามาป้องกันผลกระทบต่างๆ ที่ อาจส่งผลร้ายต่อประชาชนชาวญี่ปุ่นได้

2. นิยามของมลภาวะทางแสงของประเทศ ญี่ปุ่น

ในปลายศตวรรษที่ 20 จนถึงต้นศตวรรษที่ 21 นักดาราศาสตร์ วิศวกรที่ปฏิบัติงานด้านวิศวกรรม ส่องสว่าง สถาปนิกที่ปฏิบัติงานด้านสถาปัตยกรรม ส่องสว่าง ตลอดจนถึงนักกฎหมายที่มีหน้าที่ในการ ปฏิรูปกฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมืองของประเทศ ญี่ปุ่น ต่างก็หันมาสนใจและศึกษาวิจัยว่าการทำงาน แสงสว่างในชีวิตประจำวันของผู้คนและการใช้งาน แสงสว่างในบางเวลาและบางกิจกรรม อาจก่อให้เกิด ผลร้ายต่อสมดุลของระบบนิเวศในยามค่ำคืน (nocturnal ecosystem) ที่จำต้องพึ่งพาความมืดมืดตาม ธรรมชาติของท้องฟ้า (dark-sky nature) มาเป็น ปัจจัยที่ช่วยให้สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศสามารถ ดำเนินวงจรได้ตามวัฏจักรตามธรรมชาติที่ควรจะเป็น ได้ (Astronomical Society of Wakabadai, 1998)

ดังนั้น ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับปัญหาการ ใช้งานแสงสว่างที่อาจเป็นผลร้ายต่อชีวิตมนุษย์ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศจึงต่างได้พยายามแสวงหา นิยามความหมายของคำว่ามลภาวะทางแสง ว่า มลภาวะประเภทนี้ควรมีภาพรวมและบริบทอย่างไร บ้าง เพื่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดังกล่าวสามารถนำเอา นิยามความหมายของคำว่ามลภาวะทางแสงมากำหนด ขอบเขตของกิจกรรม ปฏิบัติการและการกึ่งในการ จัดการมลภาวะทางแสงในอนาคต ตัวอย่างเช่น การ พัฒนาเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System - GIS) สำหรับ ตรวจวัดผลกระทบจากมลภาวะทางแสง ทำให้การ ผังเมืองสามารถนำเอาเทคโนโลยีดังกล่าวมาประเมิน ผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมจากมลภาวะ ทางแสงในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองและปริมณฑล (Tavoosi et al., 2009) เป็นต้น

สมาคมรณรงค์ธรรมชาติของท้องฟ้าที่มีมืดมืด หรือ International Dark-Sky Association¹ (2005) ได้ให้นิยามความหมาย มลภาวะทางแสง (light pollution) ได้แก่ การใช้งานแสงสว่างจากแสงประดิษฐ์ที่เกินกว่าความต้องการใช้งานทั่วไปและการใช้งานแสงสว่างจากแสงประดิษฐ์อย่างไม่เหมาะสม โดยมลภาวะทางแสงจะประกอบด้วยแสงสว่างที่ส่องออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงในลักษณะด้วยกัน (1) แสงเรืองไปบนท้องฟ้าในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง (Urban Sky Glow) หรือการส่องของแสงสว่างพุ่งไปยังชั้นบรรยากาศที่ปราศจากผู้คนอาศัยอยู่ (2) แสงที่ส่องรุกล้ำ (Light Trespass) หรือแสงที่ส่องรุกล้ำไปยังบริเวณที่ไม่ต้องการความสว่างในพื้นที่ (3) แสงบาดตา (Glare) หรือแสงสว่างจ้าที่เป็นอุปสรรคต่อการมองเห็นของมนุษย์และสัตว์ อันทำให้ลดทอนประสิทธิภาพการมองเห็นตามธรรมชาติ และ (4) แสงที่ส่องอย่างยุ่งเหยิง (Clutter) หรือแสงที่ส่องอย่างสับสนและกลุ่มของแสงที่มีความสว่างมากเกินกว่าปกติ ซึ่งโดยมากจะพบในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีการใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารเป็นจำนวนมาก อันเป็นเหตุให้เกิดแสงเรืองไปบนท้องฟ้า แสงที่ส่องรุกล้ำและแสงบาดตามา

อนึ่ง กฎหมายพื้นฐานสำหรับการควบคุมมลพิษของประเทศญี่ปุ่น ค.ศ. 1967 (Basic Law for Environmental Pollution Control 1967) ไม่ได้กำหนดนิยามความหมาย (definition) ของมลภาวะทางแสงเอาไว้เป็นการเฉพาะ (Japan International Cooperation Agency, 2005) แต่ทว่ากระทรวงสิ่งแวดล้อมของญี่ปุ่น หรือ Ministry of the Environment (2006) ได้กำหนดนิยามความหมายของมลภาวะทางแสง ได้แก่ ผลกระทบในด้านผลและการรบกวนของแสงที่ส่องรุกล้ำ อันเนื่องมาจากการใช้งานแสงประดิษฐ์หรือแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ ซึ่งนิยามความหมายของมลภาวะทางแสงที่กระทรวงสิ่งแวดล้อมของญี่ปุ่นได้กำหนดขึ้นมามีได้ครอบคลุมหลักการ (aspects) ของมลภาวะทางแสงในทุกๆ ประเภทและทุกๆ ด้าน อย่างเช่นที่สมาคมรณรงค์ธรรมชาติของท้องฟ้าที่มีมืดมืดได้กำหนดขึ้น ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น

ด้วยเหตุนี้เอง จึงเป็นปัญหาที่ท้าทายสำหรับรัฐบาลญี่ปุ่นและหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่นในการกำหนดแนวคิดและบริบทภายใต้นิยามความหมายของมลภาวะทางแสง ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ประชาชนชาวญี่ปุ่นกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบันหรืออาจจะเผชิญในอนาคต

¹ สมาคมรณรงค์ธรรมชาติของท้องฟ้าที่มีมืดมืด (International Dark-Sky Association) เป็นองค์กรรณรงค์ต่อต้านมลภาวะทางแสงที่เกิดจากการรวมกลุ่มกันของนักดาราศาสตร์ที่สนใจเกี่ยวกับปัญหามลภาวะทางแสงที่สามารถกระทบกับการศึกษาวัตถุบนท้องฟ้าและสังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติบนท้องฟ้าด้วยตาเปล่าและกล้องโทรทรรศน์



ภาพที่ 1 แสงสว่างจากหลอดไฟจำนวนมากที่ติดตั้งภายนอกอาคารของกรุงโตเกียว
ที่มา: Hitotsubashi University (2014)

3. ผลกระทบจากมลภาวะทางแสงต่อประเทศญี่ปุ่น

นอกจากปัญหาและผลกระทบจากมลภาวะทางแสง ที่สามารถเกิดขึ้นต่อสุขภาพมนุษย์ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศแล้ว รัฐบาลญี่ปุ่นควรคำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ (cost-benefit analysis) อย่างรอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นผลในการลดรายจ่ายด้านสุขภาพที่อาจเกิดมาจากโรคภัยอันเนื่องมาจากมลภาวะทางแสง และการประหยัดพลังงานอันเป็นการลดรายจ่ายของรัฐด้านพลังงาน และลดรายจ่ายด้านพลังงานในครัวเรือนของประชาชน (Kesik & Miller, 2008)

ทั้งนี้ มลภาวะทางแสงย่อมสามารถให้ผลกระทบต่อประชาชน สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศของประเทศญี่ปุ่น โดยอาจแบ่งเป็นประเภทของผลกระทบ 4 ประเภทด้วยกัน อันประกอบด้วย (1) ผลกระทบ

ของมลภาวะทางแสงต่อกิจกรรมดาราศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่น (Japanese astronomical impacts) ได้แก่ การที่แสงเรืองไปบนท้องฟ้าในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองไปลดทอนประสิทธิภาพการมองเห็นวัตถุบนท้องฟ้าด้วยตาเปล่าในยามค่ำคืนหรือการลดประสิทธิภาพการมองเห็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติบนท้องฟ้าในยามค่ำคืน โดยอาศัยคลังโทรทรรศน์ (Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe, 2013) ซึ่งผลกระทบในลักษณะนี้มักเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟหรือโคมไฟที่ถูกออกแบบหรือติดตั้งอยู่บริเวณภายนอกอาคารเป็นจำนวนมาก อันทำให้เกิดแสงเรืองไปบนท้องฟ้า ทำให้ท้องฟ้ามีลักษณะเป็นสีส้มเรืองแสง (orange smog) ในพื้นที่ชุมชนเมืองยามค่ำคืน² อนึ่ง ผลกระทบ

² การป้องกันมลภาวะทางแสงแต่ละประเภท อาจมีความยากง่ายและมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป ตัวอย่างเช่น มลภาวะทางแสงประเภทแสงที่ส่องรบกวนและแสงบาดตา จะสามารถป้องกันได้โดยง่ายโดยการออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารในลักษณะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงประเภทดังกล่าว เช่น การติดตั้งฟิล์มกรองแสงรถยนต์ (car window tinting) และการติดม่านบังในบริเวณหน้าต่างอาคาร (window blind) แต่ทว่ามลภาวะทางแสงประเภทแสงเรืองไปบนท้องฟ้า ที่อาจก่อให้เกิดกลุ่มแสงสีส้มบนท้องฟ้า (orange smog) ในยามค่ำคืน ย่อมต้องอาศัยการควบคุมภาพรวมของสภาวะแวดล้อมบนท้องฟ้าในยามค่ำคืน ซึ่งอาจต้องอาศัยความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน

ในลักษณะนี้ย่อมกระทบต่อการสังเกตปรากฏการณ์บนท้องฟ้าตามธรรมชาติของประชาชนชาวญี่ปุ่นโดยทั่วไปและการศึกษาวิจัยทางดาราศาสตร์ขององค์กรดาราศาสตร์ของทั้งภาครัฐและภาคเอกชน (2) ผลกระทบของมลภาวะทางแสงต่อระบบนิเวศของประเทศญี่ปุ่น (Japanese ecological impacts) ได้แก่ ผลกระทบอันเกิดจากการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟ ที่ก่อให้เกิดทิศทางของแสงส่องไปรบกวนยังระบบนิเวศหรือแสงสว่างอันมีปริมาณความส่องสว่างอันทำให้ความมืดและความสว่างตามธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งขาดสมดุลไป ผลที่ตามมาไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ พืช สัตว์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ต้องอาศัยความมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน (nocturnal life) ได้รับความเดือดร้อนรำคาญ จนอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อความเป็นอยู่ สุขภาพ อนามัย และชีวิตของมนุษย์ พืช สัตว์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ต้องพึ่งพาสังแวดล้อมในที่มืด (night environment) ในการประกอบกิจกรรมตามธรรมชาติ (Cauwels, Pestalozzi and Sornette, 2014) เช่น การนอนหลับพักผ่อนในยามค่ำคืนของมนุษย์ การผสมพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตบางประเภทที่ต้องอาศัยบรรยากาศความมืดในการผสมพันธุ์ และการอาศัยความมืดของสัตว์บางประเภทสำหรับล่าเหยื่อมาเป็นอาหาร เป็นต้น (3) ผลกระทบของมลภาวะทางแสงต่อพลังงานและภาวะโลกร้อนในประเทศญี่ปุ่น (Japanese energy and climate change) ได้แก่ ผลกระทบอันเนื่องมาจากการใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟผิดสถานที่หรือผิดเวลา ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการเปิดไฟส่องสว่างภายนอกอาคารทิ้งเอาไว้ในบริเวณที่ไม่มีผู้คนอาศัยอยู่ (unnecessary lighting) หรือการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารด้วยผลิตภัณฑ์ที่ให้ประสิทธิภาพการเปล่งของแสงที่ไม่ดีหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ประหยัด

พลังงาน (inefficient lighting products) ก็ย่อมเป็นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการใช้งานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีการใช้งานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นก็ย่อมทำให้เกิดการเผาผลาญแหล่งพลังงานต่างๆ ที่นำมาผลิตไฟฟ้า อันทำการใช้งานแสงสว่างที่ทำให้ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (green house) ในบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นจนเกิดการกักของความร้อนไปสะสมเอาไว้ในชั้นบรรยากาศและเกิดภาวะโลกร้อน (global warming) ตามมาในที่สุด (Narisada & Schreuder, 2004) (4) ผลกระทบทางเศรษฐกิจสังคมของมลภาวะทางแสงต่อประเทศญี่ปุ่น (Japanese socioeconomic impacts) ได้แก่ ผลกระทบของมลภาวะทางแสงที่อาจกระทบต่อสถานภาพเศรษฐกิจสังคมของประชากรของประเทศญี่ปุ่น ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟในลักษณะที่ไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่หรือการใช้งานของแสงสว่างในเวลาและพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้งานแสงสว่าง จนเกิดมลภาวะทางแสงที่กระทบต่อภาวะการสืบพันธุ์ ภาวะการเจริญเติบโต ภาวะการตาย และการย้ายถิ่น ที่เหมาะสมหรือที่ควรจะเป็นตามธรรมชาติ รวมไปถึงการใช้งานแสงสว่างที่อาจเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของพื้นที่อันมีความมืดและความสว่างตามธรรมชาติเป็นองค์ประกอบซึ่งมลภาวะทางแสงประเภทต่างๆ อาจทำให้เกิดการสูญเสียสมดุลความมืดและความสว่างตามธรรมชาติของพื้นที่ จนกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจภายในประเทศญี่ปุ่น (Hölker) ตัวอย่างเช่น มลภาวะทางแสงอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในหลายกรณีด้วยกัน เช่น ภาวะการนอนไม่หลับ (interference with sleep) และการสูญเสียสมดุลของฮอร์โมนในร่างกาย (hormonal balance)³ ของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ อันเกิดมาจากการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอก

³ มลภาวะทางแสงสามารถสร้างความผิดปกติให้กับกลไกการทำงานของร่างกาย ตามวงจรนาฬิกาชีวิตของมนุษย์ (biological clock) เช่น การชะลอการหลั่งสารเมลาโทนินในร่างกายในเวลากลางคืน การทำให้ระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ทำงานไม่เป็นปกติ และการเพิ่มอัตราความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งในเต้านม (Haim & Portnov, 2013)

อาคารในเวลาหรือสถานที่ที่ไม่เหมาะสม ย่อมทำให้เกิดผลที่ตามมา นั่นก็คือ การลดจำนวนหรือการลดทอนประสิทธิภาพการทำงานของประชากรญี่ปุ่น ที่ถือเป็นแรงงานในตลาดแรงงาน ทำให้ประชากรญี่ปุ่นที่อยู่ในวัยทำงาน ไม่สามารถทำงานให้ได้เต็มประสิทธิภาพในตลาดแรงงาน เป็นต้น

4. มาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติของประเศญี่ปุ่น

ในปัจจุบันแม้ประเทศญี่ปุ่นยังไม่มีกฎหมายบัญญัติกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติ⁴ อย่างไรก็ตาม กระทรวงสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่นได้จัดทำหลักเกณฑ์และข้อแนะนำระดับชาติสำหรับหน่วยงานของรัฐและท้องถิ่น ที่ให้คำแนะนำและความรู้สำหรับปฏิบัติการควบคุมมลภาวะทางแสง ไม่ให้การใช้งานแสงสว่างจากการออกแบบหรือติดตั้ง หลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร กลายเป็นมลภาวะที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในประเทศ และประชาชนที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่นระดับต่างๆ ของประเทศญี่ปุ่น (Legislative Council Commission of Hong Kong, 2009) ตัวอย่างเช่น คำแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมมลภาวะทางแสง ค.ศ. 2006 (Light Pollution Control Guidelines 2006) คู่มือการวางแผนเมืองท้องถิ่นเพื่อจัดสภาวะแวดล้อมแสงสว่าง ค.ศ. 2000 (Manual for Local Planning of Lighting Environment 2000) และคู่มือการกำหนดมาตรการป้องกันมลภาวะทางแสง ค.ศ. 2001 (Guidebook on Light Pollution Preventive Measures 2001)

อนึ่ง คำแนะนำและคู่มือเหล่านี้ได้กำหนดสาระสำคัญของมาตรการหลายประการ ที่รัฐบาลแนวทางให้ประชาชนและท้องถิ่น ควบคุมมลภาวะ

ทางแสงจากการออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร ได้แก่ ประการแรก การจัดแบ่งพื้นที่สำหรับการใช้งานแสงสว่างเพื่อกิจกรรมต่างๆ (control by zoning) ได้แก่ การวางแผนเมืองสำหรับการใช้งานแสงสว่างเพื่อวัตถุประสงค์ของการใช้งานหรือการประกอบกิจกรรมในแต่ละพื้นที่ โดยจัดแบ่งเป็นสี่พื้นที่หลักๆ ด้วยกัน อันประกอบด้วยพื้นที่ภูมิทัศน์อันมืดมิดในยามค่ำคืน (intrinsically dark landscape) ที่ถูกสงวนความมืดตามธรรมชาติเอาไว้สำหรับพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช พื้นที่ชนบทและชานเมืองที่มีผู้คนอาศัยอยู่ (rural and suburban residential area) ที่อาจมีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอยู่บ้างตามความจำเป็นต่อการดำรงชีพ พื้นที่ในชุมชนเมืองที่มีผู้คนอาศัยอยู่ (urban residential area) ที่จำเป็นต้องมีการออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟให้สอดคล้องกับกิจกรรมและสาธารณูปโภคภายนอกอาคาร และพื้นที่ใจกลางเมืองที่มีความหนาแน่นของจำนวนการติดตั้งหลอดไฟฟ้า หรือโคมไฟในระดับสูง (urban core which allows high density of lighting fixtures in the area)

ประการที่สอง การควบคุมการบริโภคพลังงาน (control of energy consumption) ได้แก่ การรณรงค์ให้เอกชนและท้องถิ่น หันมาใช้งาน ออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่ประหยัดพลังงาน และมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรมของญี่ปุ่น (Japan Industrial Standard - JIS) ได้รับรองไว้

ประการที่สาม การควบคุมการติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟ (control of lighting fixtures) ได้แก่ การกำหนดให้ท้องถิ่น เอกชนและประชาชน

⁴ การกำหนดมาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติและระดับท้องถิ่น ย่อมส่งผลดีในการป้องกันมลภาวะทางแสงระยะยาว (long-term preventive approach) ทั้งยังเป็นการระวังภัยล่วงหน้า (precautionary approach) จากปัจจัยอื่นๆ ที่สามารถก่อให้เกิดมลภาวะทางแสงได้อีกด้วย

หันมาใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟ ที่มีปริมาณความเข้มของแสง (luminous intensity) และประสิทธิภาพของหลอดไฟฟ้า (energy efficient) เหมาะสมกับชนิดของงานและลักษณะสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคารในแต่ละพื้นที่

ประการที่สี่ การจำกัดชั่วโมงหรือระยะเวลาการใช้งานแสงสว่าง (restriction on lighting hours) ได้แก่ การกำหนดชั่วโมงการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศในแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมแสงสว่าง (Lighting Environmental Zone) ที่รัฐหรือท้องถิ่นอาจมีคำสั่งให้ประชาชน ห้ามวางใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ตามระยะเวลาที่รัฐหรือท้องถิ่นกำหนดเอาไว้

ประการที่ห้า การควบคุมความเข้มของแสง (control of light intensity)⁵ ได้แก่ การที่รัฐหรือท้องถิ่นควบคุมความเข้มของแสงให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของพื้นที่และความปลอดภัยในการทำกิจกรรมภายนอกอาคาร เพราะแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร ที่มีปริมาณความเข้มของแสงที่ไม่เหมาะสมกับชนิดกิจกรรมภายนอกอาคาร ย่อมก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้

เช่น แสงบาดตาจากไฟส่องสว่างสาธารณะหรือไฟถนนที่มีความเข้มเกินไปกว่ามาตรฐาน ย่อมก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้ อันเป็นอันตรายต่อผู้ขับขี่หรือสัญจรบนท้องถนน เป็นต้น

ประการสุดท้าย การควบคุมการรุกร้าของแสง (regulation of light trespass) ได้แก่ การที่รัฐหรือท้องถิ่นจำต้องควบคุมการออกแบบหรือติดตั้งหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร ให้มีทิศทาง การส่องของแสงที่เหมาะสมและไม่ก่อให้เกิดแสงที่ส่องรุกร้าไปยังบ้านเรือนประชาชน สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศและชั้นบรรยากาศในยามค่ำคืน

แม้คำแนะนำและคู่มือเหล่านี้ได้กำหนดสาระสำคัญของมาตรการหลายประการ⁶ ที่รัฐแนะนำให้ประชาชนและท้องถิ่น จัดการกับปัญหามลภาวะทางแสง แต่โดยสภาพของคำแนะนำตามคู่มือเหล่านี้ ไม่ใช่บทบัญญัติทางกฎหมาย จึงไม่มีผูกพันทางกฎหมาย (non-legally binding force) ให้ประชาชนและท้องถิ่นต้องปฏิบัติตามคำแนะนำหรือคู่มือที่กระทรวงสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่นได้กำหนดอย่างเคร่งครัด⁷ ดังนั้น ในปัจจุบันจึงยังไม่มีบทบัญญัติทางกฎหมาย ระดับประเทศกำหนดความผูกพันทางกฎหมาย (legally enforceable commitments) เพื่อให้

⁵ ในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ได้กำหนดเกณฑ์ว่าด้วยการควบคุมความเข้มของแสงหรือการควบคุมปริมาณแสงที่กระทบลงบนวัตถุต่อพื้นที่ มีหน่วยเป็น ลูเมนต่อตารางเมตร (lumen / m²) หรือ ลักซ์ (lux) มาตรฐานนี้ใช้เป็นเกณฑ์ (criteria) ทางกฎหมาย (Illuminating Engineering Society of North America & International Dark-sky Association, 2011)

⁶ ในปัจจุบันนี้ ประเทศญี่ปุ่นได้นำเอาหลักกฎหมายสิ่งแวดล้อม (Principles of Environmental Law) ที่สำคัญหลายประการ มาบรรจุอยู่ในกฎหมายสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่นของตน เช่น การนำเอาเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (economic instruments) เพื่อทำให้เกิดกลไกทางเศรษฐศาสตร์ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการป้องกันภัยจากสิ่งแวดล้อม (Fowler, 2003)

⁷ อนึ่ง องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานด้านแสงสว่างในประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นองค์การวิชาชีพด้านวิศวกรรมส่องสว่างและองค์การวิชาชีพด้านสถาปัตยกรรมส่องสว่าง อาจกำหนดเกณฑ์หรือแนวทางปฏิบัติในการควบคุมมลภาวะทางแสงที่สอดคล้องกับปัญหาและผลกระทบของมลภาวะทางแสง เช่น การพัฒนาเกณฑ์อาคารเขียวประหยัดพลังงาน (energy performance for green building standards) ที่ระบุหลักเกณฑ์ย่อยสำหรับควบคุมมลภาวะทางแสงให้สอดคล้องกับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารของอาคารทรงญี่ปุ่น เป็นต้น

ประชาชนหรือท้องถิ่นของประเทศญี่ปุ่น ปฏิบัติการหรือกระทำการป้องกันมลภาวะทางแสง เพื่อไม่ให้มลภาวะทางแสงส่งผลกระทบต่อภาพรวมผลกระทบด้านดาราศาสตร์ พลังงาน สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศของประเทศญี่ปุ่น

5. มาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับท้องถิ่นของประเทศญี่ปุ่น

ในส่วนของมาตรการทางกฎหมายของท้องถิ่นนั้น รัฐบาลญี่ปุ่นได้กระจายอำนาจให้แต่ละท้องถิ่นสามารถจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของตน (Ren, 2000) ซึ่งหากท้องถิ่นใดประสบปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ ท้องถิ่นมีอำนาจกำหนดอนุบัญญัติเฉพาะของท้องถิ่นนั้นๆ (subordinate local legislation) เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำลังเผชิญอยู่เป็นการเฉพาะเรื่อง เช่น การตราเทศบัญญัติมาเป็นพิเศษสำหรับแก้ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ท้องถิ่นบางท้องถิ่นกำลังประสบอยู่เป็นพิเศษ เป็นต้น

สำหรับกรณีที่ท้องถิ่นญี่ปุ่นกำหนดมาตรการควบคุมมลภาวะทางแสงเป็นพิเศษ พบว่าท้องถิ่นของประเทศญี่ปุ่นบางท้องถิ่น ได้ตราอนุบัญญัติเฉพาะของท้องถิ่นขึ้นมาเป็นพิเศษ ที่กำหนดมาตรการลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่กระทบต่อกิจกรรมดาราศาสตร์ (local measures on the mitigation of astronomical light pollution) ซึ่งท้องถิ่นที่นั่นก็คือ เทศบาลเมืองบิเซอิ (Bisei-cho Town) จังหวัดโอคายาม่า (Okayama Prefecture)

เทศบาลเมืองบิเซอิได้จัดทำมาตรการลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสง ที่กระทบต่อกิจกรรมดาราศาสตร์เป็นพิเศษ นั่นก็เพราะแขวงบิเซอิเป็นพื้นที่ที่รัฐบาลญี่ปุ่น ได้อนุรักษ์เอาไว้สำหรับเป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยทางดาราศาสตร์ อันเป็นที่ตั้งของสถานีดาราศาสตร์หรือหอดูดาวบิเซอิ (Bisei Astronomical Observatory -BAO) ซึ่งถือเป็นศูนย์ศึกษาวิจัยดาราศาสตร์ที่ใหญ่ และทันสมัยที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศญี่ปุ่น (Bisei Astronomical Observatory, 2003)



ภาพที่ 2 หอดูดาวบิเซอิ จังหวัดโอคายาม่า
ที่มา: Japan Travel K.K. (2012).

ฉะนั้น เทศบาลเมืองบิเซอิจึงได้บัญญัติเทศบัญญัติเมืองบิเซอิว่าด้วยการป้องกันมลภาวะทางแสง ค.ศ. 1989 (Light Pollution Prevention Ordinance in the Town of Bisei 1989) (Ministry of the Environment, 2003) ที่กำหนดมาตรการอันเนื่องต่อการควบคุมมลภาวะทางแสงสำหรับบริเวณพื้นที่ที่รัฐสงวนเอาไว้จัดทำการศึกษาวิจัยดาราศาสตร์หรือสังเกตปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่ต้องการความมืดมืดตามธรรมชาติ (intrinsic dark-sky environment) เป็นพิเศษในยามค่ำคืน เพื่อไม่ให้มลภาวะทางแสงจากแสงเรืองไปบนท้องฟ้า แสงที่ส่องรुक้าและแสงบาดตามาเป็นอุปสรรค ต่อการศึกษาวิจัยดาราศาสตร์ในเวลากลางคืน ตัวอย่างเช่น การห้ามใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารบางประเภทในช่วงเวลาตั้งแต่สี่ทุ่มจนถึงรุ่งเช้า (external lighting curfew) การห้ามใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร ที่ออกแบบและติดตั้งไม่เหมาะสม อันก่อให้เกิดแสงสว่างพุ่งขึ้นไปบนท้องฟ้า (ban on outdoor light emissions above the horizontal level) การกำหนดให้ติดตั้งไฟบริเวณป้ายแสดงสินค้าและโฆษณา ต้องมาจากบริเวณด้านบนของป้ายที่ส่องลงมาด้านล่างเสมอ (ban on sign lighting to come from the top of signboard) การกำหนดให้เอกชนหรือหน่วยงานของรัฐ ติดตั้งหลอดความดันไอปรอทต่ำ (ban on low-pressure sodium lamps) ในการเปลี่ยน ติดตั้ง หรือซ่อมบำรุงหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคาร และการห้ามใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารประเภทไฟค้นหา แสงเลเซอร์ หรือไฟสนามกีฬาที่อาจมีทิศทางการส่องของแสงไปยังบริเวณท้องฟ้าหรือชั้นบรรยากาศในเวลากลางคืน (ban on all use of upward laser beam displays) เป็นต้น

6. ปัญหาและอุปสรรคบางประการสำหรับการบังคับใช้มาตรการควบคุมมลภาวะทางแสงของประเทศญี่ปุ่นในปัจจุบัน

แม้ว่ากระทรวงสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่นได้จัดทำเอกสารคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้หน่วยงานของรัฐ ท้องถิ่น ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจและประชาชน ปฏิบัติตามมาตรการที่กระทรวงสิ่งแวดล้อมได้แนะนำในเอกสารดังกล่าว แต่มาตรการดังกล่าวถือเป็นเพียงมาตรการขอความร่วมมือตามความสมัครใจ (voluntary measures) เท่านั้น โดยที่ไม่ได้กำหนดมาตรการระดับชาติที่สร้างความผูกพันทางกฎหมาย (legally binding obligations) สำหรับบังคับระหว่างรัฐกับหน่วยงานของรัฐด้วยกันหรือบังคับระหว่างรัฐกับท้องถิ่นหรือบังคับระหว่างรัฐกับเอกชนแต่ประการใด

การที่ไม่มีการบังคับมาตรการทางกฎหมายระดับชาติเป็นการเฉพาะ ย่อมทำให้แต่ละท้องถิ่นเกิดสภาพต่างคนต่างทำในการปฏิบัติการเพื่อควบคุมมลภาวะทางแสง (fragment of the practical approaches) อันอาจทำให้ขาดการบูรณาการหรือบรรสานนโยบายและการปฏิบัติการระหว่างหน่วยงานของรัฐด้วยกันหรือระหว่างท้องถิ่นด้วยกันเพื่อป้องกันมลภาวะทางแสง

นอกจากนี้ วัฒนธรรมและประเพณีที่สืบทอดกันมานานของชาวญี่ปุ่นบางอย่าง อาจไม่สอดคล้องกับการควบคุมมลภาวะทางแสงโดยการบังคับใช้บทบัญญัติแห่งกฎหมายระดับชาติก็เป็นได้ ตัวอย่างเช่น การเฉลิมฉลองเทศกาล (Sanuki Takamatsu Festival) ในจังหวัดคาเงะวะ (Kanagawa-ken) ที่จำต้องใช้งานหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประดับประดับภายนอกอาคารเป็นจำนวนมาก สำหรับสร้างภูมิทัศน์

แสงสว่างในเวลากลางคืนตามประเพณีของท้องถิ่น เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาเข้าร่วมเทศกาลดังกล่าว ในประเด็นที่คล้ายกัน แนวทางการปฏิบัติสำหรับการพาณิชย์กรรมและอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวบางอย่างที่ใช้แสงสว่างภายนอกอาคารมาเป็นปัจจัยในการดึงดูดผู้บริโภคให้หันมาสนใจในบริการบางอย่างของตน หรือการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารเพื่อผลประโยชน์ทางธุรกิจของตนเองโดยตรง ตัวอย่างเช่น การแสดงไฟประดับอาคาร ในเทศกาลเฉลิมฉลองโตเกียว โฮตารุ (Tokyo Hotaru Festival) ในมหานครโตเกียว (Tokyo Metropolis) ที่ใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประดับภายนอกอาคารเป็นจำนวนมาก มาดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้าชมเทศกาลดังกล่าวด้วยเหตุนี้เอง ไม่ว่าจะเป็นวัฒนธรรม ประเพณีหรือการปฏิบัติทางการพาณิชย์กรรมและอุตสาหกรรมบางประการ ย่อมก่อให้เกิดแสงเรืองไปบนท้องฟ้า แสงที่ส่องรบกวนและแสงบาดตาในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองที่สามารถส่งผลกระทบต่อพลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่นได้

7. บทสรุป

บทความวิชาการนี้ ได้ชี้ให้เห็นนิยามความหมาย ผลกระทบ กฎหมาย ปัญหาและอุปสรรคบางประการอันถือเป็นบริบทหนึ่งของสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่นศึกษาที่น่าสนใจ เพราะแม้แสงสว่างจะสำคัญต่อวิถีชีวิตประชาชนชาวญี่ปุ่น ที่ต้องการแสงสว่างภายนอกอาคาร มาเอื้อประโยชน์ต่อการประกอบกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการบริการสาธารณะ การดำเนินอุตสาหกรรม การประกอบธุรกิจและการใช้ชีวิตตามปกติทั่วไป แต่นั่นไม่ได้หมายความว่าการใช้งานแสงสว่างจะก่อให้เกิดผลกระทบในด้านบวกต่อประชาชน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศญี่ปุ่นทั้งหมด ด้วยเหตุนี้เอง การกำหนดมาตรการทางกฎหมายระดับชาติสำหรับควบคุมมลภาวะทางแสง

เป็นการเฉพาะ (National light pollution legislation) จึงถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำให้เกิดการบูรณาการหรือประสานนโยบายและการปฏิบัติระหว่างหน่วยงานของรัฐด้วยกันหรือระหว่างท้องถิ่นด้วยกันเพื่อป้องกันมลภาวะทางแสงภายใต้มาตรฐานเดียวกัน

การสร้างสมดุลระหว่างการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารของทุกภาคส่วนในประเทศญี่ปุ่นกับการควบคุมมลภาวะทางแสง จึงอาจเป็นทางออกที่ดีสำหรับการแก้ปัญหามลภาวะทางแสงของประเทศญี่ปุ่นในอนาคต รวมไปถึงการเสริมสร้างมาตรการต่างๆ ควบคู่ไปกับการเผยแพร่องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานแสงสว่างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศญี่ปุ่น

บรรณานุกรม

- Astronomical Society of Wakabadai. (1998). *Information sheets from astronomical society of Wakabadai*. Retrieved May 30, 2014, from Astronomical Society of Wakabadai Website: <http://www2a.biglobe.ne.jp/~wakaba/local.htm>
- Bisei Astronomical Observatory. (2003). *A brief introduction to BAO*. Retrieved May 30, 2014, from Bisei Astronomical Observatory Website: <http://www.bao.go.jp/eng/>
- Cauwels, P., Pestalozzi, N., and Sornette, D. (2014). Dynamics and spatial distribution of global nighttime lights. *EPJ Data Science*, 3 (2), 1-26.

- Fowler, L. (2003). From technical fix to regulatory mix: Japan's new environmental law. *Pacific Rim law & Policy Journal Association*, 12 (2), 441-466.
- Haim, A. and Portnov, B. (2013). *Light pollution as a new risk factor for human breast and prostate cancers*. London: Springer.
- Hölker, F., T. Moss, B. Griefahn, W. Kloas, C. C. Voigt, D. Henckel, A. Hänel, P. M. Kappeler, S. Völker, A. Schwöpe, S. Franke, D. Uhrlandt, J. Fischer, R. Klenke, C. Wolter, and K. Tockner. (2010). The dark side of light: a transdisciplinary research agenda for light pollution policy. *Ecology and Society*, 15 (4), 13.
- Illuminating Engineering Society of North America & International Dark-sky Association. (2011). *Joint IDA-IES model lighting ordinance (MLO) with user's guide*. New York: Illuminating Engineering Society of North America.
- International Dark-Sky Association. (2002). *IDA Practical Guide 1: Introduction to light pollution*. Tucson, Arizona: International Dark-Sky Association.
- Japan International Cooperation Agency Institute for International Cooperation. (2005). *Japan's experiences in public health and medical systems towards improving public health and medical systems in developing countries*. Tokyo: Japan International Cooperation Agency.
- Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe. (2013). *A new view on the origin of dark matter and dark energy - image of m 31 heralds the dawn of HSC*. Retrieved May 30, 2014, from the Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (Kavli IPMU) Website: <http://www.ipmu.jp/node/1663>
- Kesik, T. & Miller, A. (2008). *Toronto green development standard: cost-benefit study*. Toronto: City of Toronto & University of Toronto.
- Kobayashi, S. (2012). *Sustainable street lights created by residents*. Tokyo: Tokyo City University.
- Kosai, H. & Isobe, S. (1991). Organized observations of night sky brightness in Japan. *IAU Colloquium Light Pollution, Radio Interference, and Space Debris, ASP Conference Series*, Vol. 17.
- Legislative Council Commission of Hong Kong. (2009). Information note: light pollution and the regulation of outdoor lighting in selected places. *Hong Kong Legislative Council Secretariat Paper (IN08/08-09)*, 1-15.
- Lighting Urban Community International. (2013). Osaka: developing its urban brand as "City of Water and Light". *The Cities of Light Newsletter*, No. 20, 1-12.

- Ministry of the Environment. (2003). *Annual report on the environment in Japan 2003: Local Communities Leading the Transition to a Sustainable Society*. Tokyo: Ministry of the Environment.
- Ministry of the Environment. (2006). *Guidance for light pollution*. Retrieved May 30, 2014, from Ministry of the Environment Website: http://www.env.go.jp/air/life/hikari_g_h18/full.pdf
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. (2003). *Introduction of urban land use planning system in Japan*. Tokyo: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism.
- Narisada, K. and Schreuder, D. (2004). *Light pollution handbook*. Dordrecht: Springer.
- NASA Earth Observatory. (2013). *Earth perspectives*. Retrieved May 30, 2014, from National Aeronautics and Space Administration Website: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/EarthPerspectives/>
- Ogata, T. (2008). Environmental administration in Japan and the role of local governments. *Council of Local Authorities for International Relations & National Graduate Institute for Policy Studies' Papers on the Local Governance System and its Implementation in Selected Fields in Japan No.7*.
- Ren, Y. (2000). Japanese approaches to environmental management: structural and institutional features. *International Review for Environmental Strategies*, 1 (1), 79-96.
- Tavoosi, H., Darvishzadeh, R., Shakiba, A., and Mirbagheri, B. (2009). Modelling light pollution in suburbs using remote sensing and GIS. *The seventh International Conference on Urban Climate 29 June - 3 July 2009, Yokohama, Japan*.