

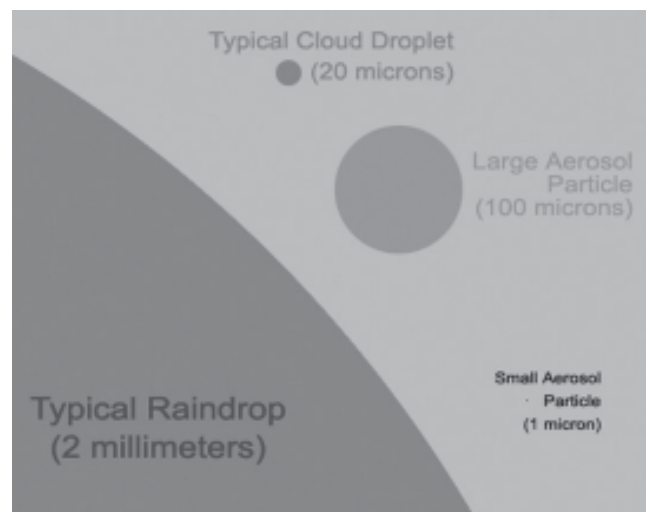
ถ่ายภาพถ่ายท้องฟ้า ให้มีความหมายมากขึ้นในทางวิทยาศาสตร์

ย้อนไปในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ผู้ที่มีกล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัลเป็นของตนเองอาจมีจำนวนไม่มากนัก แต่ปัจจุบัน กล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัลมีราคาที่ถูกลง ขณะที่มีคุณสมบัติการทำงานดีขึ้น อีกทั้งยังมีหลายรุ่นหลายยี่ห้อให้เลือกใช้ เราจึงเห็นคนส่วนใหญ่เริ่มมีกล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัลเป็นของตัวเองและพกพาติดตัวไม่ต่างจากการพกพาโทรศัพท์มือถือ

เมื่อ มีกล้องแล้วก็ย่อมต้องหยิบขึ้นมาใช้ถ่ายภาพ บางคนอาจถ่ายภาพเพื่อใช้ประกอบการทำงาน ขณะที่บางคนใช้ถ่ายภาพเพื่อบันทึกเหตุการณ์ ผู้คน ทิวทัศน์ หรือสิ่งๆ ที่ตนเองได้มีโอกาสไปพบเจอ ซึ่งสิ่งหนึ่งที่ผู้คนนิยมถ่ายภาพเก็บไว้ก็คือ ภาพท้องฟ้าในช่วงเวลาต่าง ๆ ทั้งตอนกลางวันและขณะดวงอาทิตย์กำลังขึ้นหรือตกดินโดยหากเป็นช่วงเวลากลางวัน ภาพถ่ายท้องฟ้าที่คนทั่วไปส่วนใหญ่อยากได้ก็คือ ภาพท้องฟ้าที่มีสีฟ้าสดใสผสมกับชื่อของมัน แต่หากเป็นท้องฟ้ายามเช้าหรือยามเย็น คนส่วนใหญ่ก็มักอยากได้ท้องฟ้าที่มีแสงสีสวยงาม แต่บางครั้งเราอาจได้ภาพท้องฟ้าที่ไม่เป็นสีฟ้า หรือสีเหลืองทองตามที่ต้องการ ซึ่งนั่นก็เป็นผลมาจากหลายปัจจัย เช่น ช่วงเวลา ทิศทางการถ่ายภาพ รวมทั้งอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในชั้นบรรยากาศที่มีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน เป็นต้น ซึ่งบทความนี้จะช่วยแนะนำให้ผู้อ่านค้นพบความหมายทางวิทยาศาสตร์ที่ซ่อนอยู่ในภาพถ่ายท้องฟ้า

รู้จักกับละอองลอย

บรรยากาศ ประกอบด้วย แก๊ส และอนุภาคของแข็งหรือของเหลวขนาดเล็กแขวนลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งเรียกว่า ละอองลอย (Aerosols) ละอองลอยมีทั้งที่เกิดขึ้นจากสาเหตุทางธรรมชาติ เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ ละอองไอเกลือจากทะเล ละอองน้ำ ฝุ่นดินและทราย และที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น ฝุ่นจากการทำเกษตรกรรม ควันจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงและมลพิษชีวภาพ รวมทั้งหมอกควัน (Smog) ที่เกิดจากไอเสียรถยนต์ทำปฏิกิริยากับหมอกในอากาศ ซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด ละอองลอยส่วนใหญ่จะอยู่ในบรรยากาศชั้นโทรโปสเฟียร์ ซึ่งสูงจากพื้นดินประมาณ 8-15 กิโลเมตร แต่การระเบิดของภูเขาไฟขนาดใหญ่อาจส่งละอองลอยและแก๊สต่าง ๆ ขึ้นไปถึงบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ได้ โดยละอองลอยที่อยู่ในบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์สามารถแขวนลอยอยู่นานได้นานหลายปี ขณะที่ละอองลอยในบรรยากาศชั้นโทรโปสเฟียร์จะถูกหยาดน้ำฟ้า (Precipitation) เช่น ฝน หรือหิมะ ชะล้างลงสู่พื้นดินได้ในระยะเวลาประมาณ 10 วันหรือน้อยกว่า



มาจาก : http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Atmosphere/aerosol_cloud_nucleation_dimming.html&edu=mid ภาพแสดงขนาดสัมพัทธ์ของเม็ดฝน (Raindrop) ละอองน้ำในเมฆ (Cloud Droplet) ละอองลอยขนาดใหญ่ และละอองลอยขนาดเล็ก โดยละอองลอยบางชนิดอาจมีขนาดเล็กมากถึง 0.01 ไมครอน

ละอองลอยมีขนาดเล็กมากเกินกว่าที่จะเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่เราสามารถสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากละอองลอยเหล่านี้ได้ โดยจะเห็นท้องฟ้าหลัง สภาพอากาศขมุกขมัว หรือแม้แต่ท้องฟ้าที่เป็นสีส้ม สีแดงเรืองขณะดวงอาทิตย์ขึ้นหรือตก จนทำให้เห็นดวงอาทิตย์มีสีแดงขณะนั้นด้วย ก็เป็นผลจากการกระเจิงของแสงซึ่งเกิดขึ้นจากละอองลอยเหล่านี้เช่นกัน

ละอองลอยมีอิทธิพลต่อลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศอย่างไร

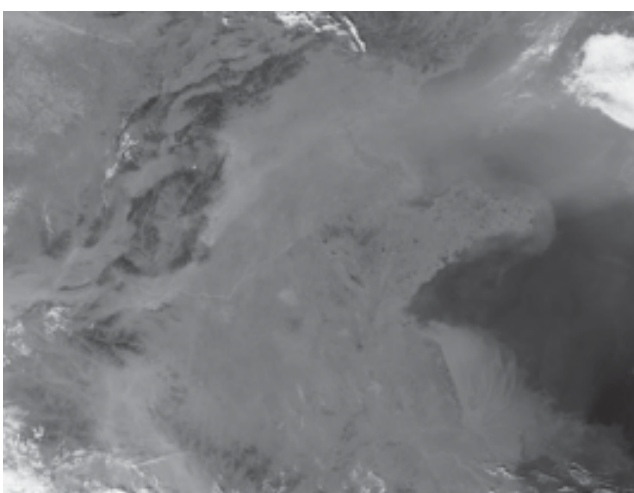
ละอองลอยมีอิทธิพลต่อลักษณะของลมฟ้าอากาศ (Weather) และภูมิอากาศ (Climate) เนื่องจากมันจะสะท้อนรังสีจากดวงอาทิตย์บางส่วนกลับออกไปสู่อวกาศ ส่งผลต่อปริมาณแสงอาทิตย์ที่จะส่องผ่านมายังพื้นผิวโลก มีผลทำให้อุณหภูมิของโลกเย็นลง ละอองลอยที่อยู่ในบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ซึ่งเกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟสามารถเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศของโลกได้ โดยจะมีผลทำให้อุณหภูมิอากาศเย็นลงเป็นระยะเวลาหลายปี ขณะที่การเผาไหม้มลพิษชีวภาพ เช่น ไฟป่า หรือการเผาไหม้เชื้อเพลิง จะทำให้ปริมาณละอองลอยในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้น และมีผลต่อลักษณะลมฟ้าอากาศในระดับท้องถิ่นและระดับภูมิภาคได้



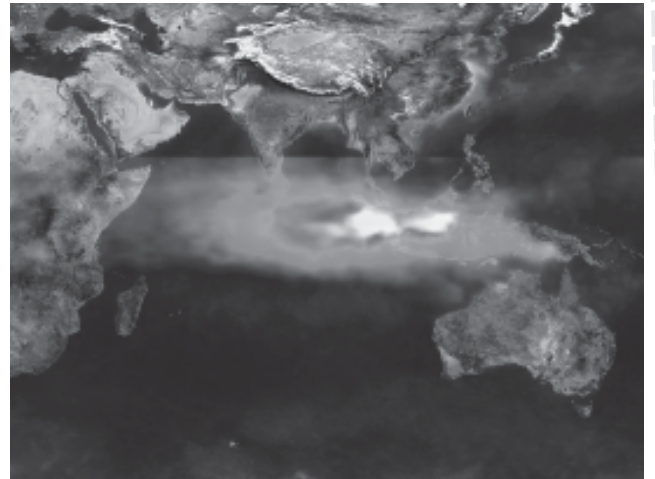
ภาพเมฆนิมโบสตราตัส (Nimbostratus) ซึ่งเป็นเมฆระดับต่ำที่ให้ฝน และเมฆเซอร์รัส (Cirrus) ซึ่งเป็นเมฆระดับสูง

ละอองลอยมีผลอย่างมากต่อการก่อเกิดเมฆ ซึ่งเมฆแต่ละชนิดจะมีบทบาทสำคัญต่อการกำหนดลักษณะภูมิอากาศ ทั้งในด้านรูปแบบการให้ฝนและปริมาณการสะท้อนรังสีจากดวงอาทิตย์ที่แตกต่างกัน ละอองลอยยังมีบทบาทในการเป็นแกนกลางของละอองน้ำในเมฆ ซึ่งจำนวน ขนาด และสมบัติทางเคมีของละอองลอยเหล่านี้จะมีอิทธิพลต่อชนิดและอัตราการเกิดเมฆ

ปริมาณและความเข้มข้นของละอองลอยขึ้นอยู่กับสถานที่และเวลา โดยจะแปรเปลี่ยนไปตามฤดูกาลหรือแม้แต่ในชั่วหนึ่งวัน อีกทั้งยังขึ้นกับกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์และปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น ไฟป่า พายุทราย เป็นต้น ละอองลอยสามารถเคลื่อนย้ายไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้ง่าย โดยอาจถูกพัดพาข้ามเทือกเขา มหาสมุทร หรือทวีปได้เลยทีเดียว



มาจาก : http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Atmosphere/aerosol_cloud_nucleation_dimming.html&edu=mid ภาพจากดาวเทียม MODIS แสดงควันจากไฟป่า (สีเทา) ซึ่งปกคลุมแผ่นดินและทะเลบางส่วนของประเทศจีน ส่งผลต่อปริมาณแสงอาทิตย์ที่ส่องลงสู่พื้นดินด้านล่าง จากภาพยังแสดงให้เห็นว่า ควันจากไฟป่าในหลายจุด (บริเวณมุมล่างซ้ายของภาพ) ได้ถูกพัดพาผ่านหุบเขาขึ้นไปยังประเทศเกาหลีและมหาสมุทรแปซิฟิก



มาจาก : http://veimages.gsfc.nasa.gov/1651/toms_indonesia_smog_lrg.jpg ภาพจากดาวเทียม TOMS แสดงให้เห็นมลพิษทางอากาศจากไฟป่าในประเทศไทยอินโดนีเซีย เมื่อ 22 ตุลาคม 2540 (ในภาพ บริเวณที่เป็นสีขาว คือ ควันที่เกิดจากไฟป่า ส่วนบริเวณอื่นคือ หมอกควันของโอโซน (Ozone Smog) ที่เกิดขึ้นและถูกพัดพาโดยลมระดับสูงครอบคลุมมหาสมุทรอินเดีย)

นักวิทยาศาสตร์มีวิธีการศึกษาปริมาณละอองลอยอย่างไร

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ต่างมีคำถามมากมายเกี่ยวกับละอองลอย เช่น ความเข้มข้นของละอองลอยมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลอย่างไร และมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับลักษณะลมฟ้าและภูมิอากาศอย่างไร ควันจำนวนมากที่เกิดจากไฟป่ามีผลต่อปริมาณแสงอาทิตย์ที่จะส่องผ่านสู่พื้นผิวโลกอย่างไร ฝุ่นและเถ้าจากการระเบิดของภูเขาไฟจะคงอยู่ในชั้นบรรยากาศนานเพียงใดและจะถูกพัดพาไปที่ใดบ้าง มลพิษทางอากาศเกี่ยวข้องกับละอองลอยอย่างไร กิจกรรมในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมมีผลต่อปริมาณละอองลอยอย่างไร ละอองลอยมีผลต่อทัศนวิสัยที่ดาวเทียมจะบันทึกภาพพื้นผิวโลกอย่างไร เป็นต้น การศึกษาเหล่านี้มีความจำเป็นและจะเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบภูมิอากาศโลกและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

Sun Photometer ได้ถูกนำมาใช้เพื่อตรวจวัดและคำนวณหาค่า Aerosol Optical Thickness (AOT) หรือบางครั้งเรียก Aerosol Optical Depth ซึ่งอธิบายถึงผลของละอองลอยที่มีต่อการส่องผ่านของแสงอาทิตย์ผ่านชั้นบรรยากาศ หากค่า AOT ยิ่งสูงมากเท่าใด ย่อมหมายถึงปริมาณแสงอาทิตย์ที่จะส่องผ่านมายังพื้นผิวโลกได้น้อยลงเท่านั้น ซึ่งการตรวจวัดค่า AOT ณ ความยาวคลื่นที่แตกต่างกัน จะสามารถให้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับความเข้มข้น ขนาด และความผันแปรของละอองลอยในบรรยากาศได้นอกจากนี้ยังสามารถใช้ Pyranometer เพื่อตรวจวัดปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ได้ด้วยเช่นกัน ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด โดยเฉพาะจาก Sun Photometer จะขึ้นกับปริมาณของละอองลอยในบรรยากาศ ซึ่งละอองลอยเหล่านี้จะทำให้เกิดการกระเจิงของแสงอาทิตย์ หากมีละอองลอยในบรรยากาศมาก การกระเจิงของแสงก็จะมากขึ้น ทำให้แสงบางส่วนถูกสะท้อนกลับไปสู่อวกาศ ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของอนุภาคต่าง ๆ ในบรรยากาศจึงมีผลโดยตรงต่อการลดปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ส่องลงสู่พื้นผิวโลก



มาจาก : http://www.pages.drexel.edu/~brooksdr/DRB_web_page/papers/UsingTheSun/SunPhotometerSmall.jpg
ภาพ Sun Photometer แบบมือถือ

มาจาก : http://www.wmo.ch/pages/publications/meteoworld/archive/june08/images/CPT_2008_bd.jpg
ภาพ Sun Photometer ซึ่งติดตั้งอยู่ที่สถานีตรวจวัดสภาพอากาศ ณ Cape Point ประเทศแอฟริกาใต้



จะสามารถนำเรื่องละอองลอยมาเป็นกิจกรรมในชั้นเรียนได้อย่างไร

จากที่ได้กล่าวมา เชื่อว่าผู้อ่านจะมีความรู้เกี่ยวกับละอองลอย ทั้งลักษณะ ที่มา บทบาทและความสำคัญของละอองลอยมากขึ้นแล้ว ผู้อ่านโดยเฉพาะที่เป็นครูและนักเรียนสามารถเริ่มตั้งคำถามและวางแผนเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับปัญหาละอองลอยในท้องถิ่นของตนเองได้ โดยอาจสังเกตกลุ่มของละอองลอยซึ่งเกิดขึ้นจากพื้นที่อื่นที่อยู่ห่างไกลออกไปแต่ถูกพัดพามาถึงท้องถิ่นของตน ตัวอย่างเช่น ในช่วงหน้าแล้ง พื้นที่ภาคเหนือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งภาคใต้ตอนล่างมักได้รับผลกระทบจากปัญหาหมอกควันจากไฟป่า ทั้งที่เกิดในประเทศไทยและจากประเทศเพื่อนบ้าน ส่วนภาคกลาง ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางส่วนซึ่งมีพื้นที่ปลูกข้าวจำนวนมาก ก็มักมีการเผาตอซังและเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ส่วนพื้นที่เมืองก็มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมและการจราจร หรือแม้แต่ฝุ่นจากการก่อสร้าง ซึ่งต่างล้วนเป็นที่มาของละอองลอยในบรรยากาศ ข้อมูลที่ถูกตรวจวัดอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ในฤดูกาลที่ต่างกัน จากหลาย ๆ พื้นที่จะทำให้เราเข้าใจถึงรูปแบบการแพร่กระจายของละอองลอยเหล่านี้ได้ และข้อมูลจากการตรวจวัดในภาคสนามหรือพื้นที่จริงยังมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อนักวิทยาศาสตร์ในการใช้เปรียบเทียบและแปลตีความข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับละอองลอยในภาพรวมระดับภูมิภาคและระดับโลกต่อไปด้วย

ถ่ายภาพท้องฟ้าและรัศมีดวงอาทิตย์

เมื่อถึงจุดนี้ ผู้อ่านอาจเกิดคำถามว่า หากไม่มี Sun Photometer หรือ Pyranometer แล้วจะทำอย่างไร ก็คงถึงคราวที่กล้องถ่ายภาพแบบดิจิทัลของเราจะได้ออกโรงสักที วิธีการที่จะแนะนำต่อไปนี้เป็นวิธีการอย่างง่ายที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของละอองลอยรวมทั้งมลพิษทางอากาศในท้องถิ่นของตนเอง โดยการถ่ายภาพท้องฟ้าหรือรัศมีดวงอาทิตย์ การกระเจิงของแสงจะทำให้เกิดวงแหวนสีขาวรอบดวงอาทิตย์ (Aureole) หากในอากาศมีอนุภาคต่าง ๆ แขนงลอยอยู่น้อย หรือผู้สังเกตอยู่ในที่ซึ่งสูงจากระดับน้ำทะเลมาก ๆ ก็จะเห็นวงแหวนขนาดเล็ก แต่หากฟ้าหลัวเนื่องจากมีอนุภาคต่าง ๆ แขนงลอยอยู่มาก วงแหวนก็จะมีขนาดใหญ่และสว่างมากขึ้น ทั้งนี้ อุปกรณ์ที่ต้องใช้มีเพียง

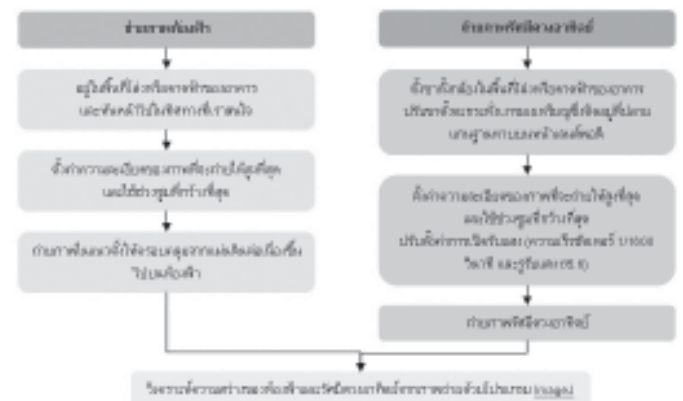
- กล้องดิจิทัล ที่สามารถปรับตั้งค่าการเปิดรับแสงได้
- สำหรับการถ่ายภาพรัศมีดวงอาทิตย์ จำเป็นต้องมีขาตั้งกล้องพร้อมกับฐานซึ่งเป็นแกนยาว ด้านหนึ่งสำหรับยึดกล้องกับขาตั้ง ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งมีเหรียญเพื่อบังดวงอาทิตย์ขณะถ่ายภาพ (การถ่ายภาพดวงอาทิตย์โดยตรง อาจทำให้กล้องเสียหายและตามองได้ และสิ่งที่เราต้องการก็คือรัศมีดวงอาทิตย์และท้องฟ้าโดยรอบเท่านั้น)
- โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ เพื่อวิเคราะห์ค่าความสว่างของท้องฟ้าตามแนวเส้นที่กำหนด โปรแกรมดังกล่าวคือ ImageJ ซึ่งพัฒนาโดยสถาบันสาธารณสุขแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ผู้อ่านสามารถดาวน์โหลดใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายที่ <http://rsb.info.nih.gov/ij/download.html>



มาจาก : http://www.pages.drexel.edu/~brooksdr/DRB_web_page/Solar/AureolePhotography/Aureole.htm
ภาพถ่ายตั้งกล้องสำหรับการถ่ายภาพรัศมีดวงอาทิตย์

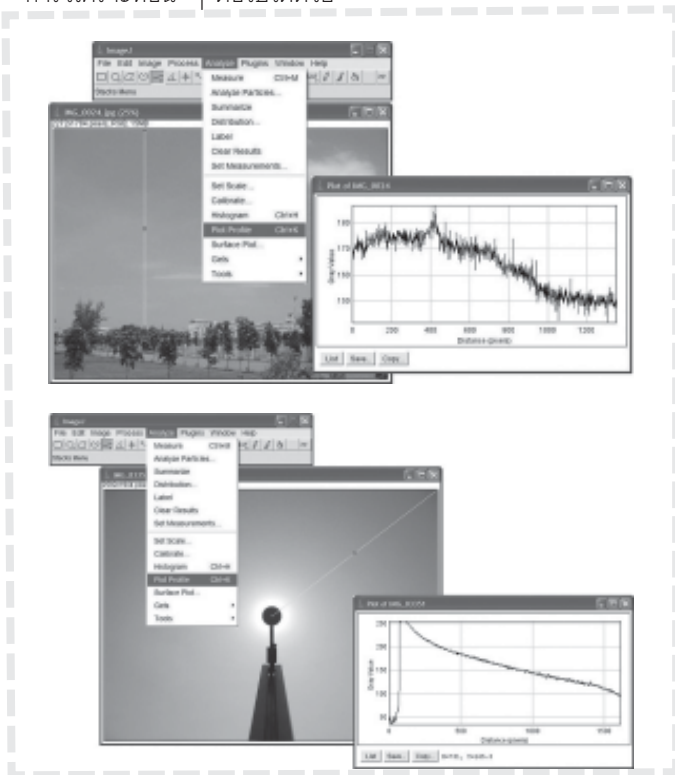


ใบสำเนา ใบเสนอราคาใบเสนอราคา หรือใบแจ้งหนี้การส่งมอบบริการของโครงการ หรือแจ้งผลการรับผล การบริการหรือผลการดำเนินงานอื่นใดก็ตามที่ได้จัดทำขึ้นจากโครงการหรือโครงการบริการที่ได้รับเงินอุดหนุนจากโครงการนี้



แปลความหมายที่ซ่อนอยู่ในภาพถ่าย

เปิดภาพที่ถ่ายมาโดยโปรแกรม ImageJ คลิกที่ปุ่ม เครื่องมือรูปเส้นตรง แล้วลากเส้นตรงจากแนวขอบฟ้าหรือยอดไม้ขึ้นไปบนท้องฟ้า (สำหรับภาพถ่ายท้องฟ้า) หรือลากเส้นตรงจากกึ่งกลางของเหรียญออกไปยังมุมของภาพ (สำหรับภาพถ่ายรัศมีดวงอาทิตย์) จากนั้นคลิกที่เมนู Analyze แล้วเลือกคำสั่ง Plot Profile ก็จะได้กราฟ แสดงค่าความสว่างของภาพตามแนวเส้นที่ลากไว้ โดยแกน X จะเป็นตำแหน่งของพิกเซลตามแนวเส้นตรงที่ลากไว้ ส่วนแกน Y จะเป็นค่าระดับสีเทา (Grayscale Value) มีค่าตั้งแต่ 0-255 ซึ่ง 0 หมายถึง มีความสว่างน้อยมาก (สีดำ) ไล่เรียงไปจนถึง 255 ซึ่งหมายถึง มีความสว่างมาก (สีขาว) ข้อมูลที่ได้จากกราฟยังสามารถถูกบันทึกในรูปแบบของตัวอักษรเพื่อนำไปเปิดและใช้งานใน Spreadsheet เพื่อการวิเคราะห์อื่น ๆ ต่อไปได้ด้วย



จากภาพถ่ายท้องฟ้าจะเห็นว่า บริเวณใกล้กับพื้นดินจะมีค่าความสว่างมาก เนื่องจากละอองลอยจะสะสมอยู่บริเวณใกล้พื้นดิน จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงตามความสูงจากระดับพื้นดินที่มากขึ้น เช่นเดียวกับภาพถ่ายรัศมีดวงอาทิตย์ คือ บริเวณวงแหวนรอบดวงอาทิตย์จะมีความสว่างมากจนถึงค่า 255 จากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงที่ระยะห่างออกมา หากกราฟมีค่าความสว่างมาก ย่อมหมายถึง มีการกระเจิงของแสงมาก ทำให้อนุมาณได้ว่าในบรรยากาศมีละอองลอย และมลพิษทางอากาศอยู่มาก ในทางกลับกัน หากกราฟโดยรวมมีระดับค่าความสว่างน้อย หรือมีค่าความสว่างมากเฉพาะในช่วงเริ่มต้น จากนั้นก็ลดลงอย่างรวดเร็ว ย่อมหมายความว่ามีการกระเจิงของแสงเกิดขึ้นน้อย จึงอนุมานได้ว่าในบรรยากาศมีละอองลอยและมลพิษทางอากาศอยู่น้อย

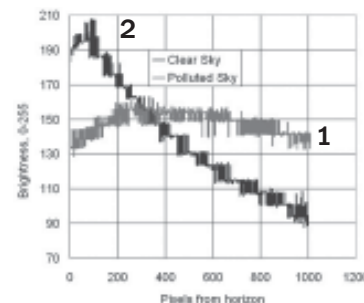
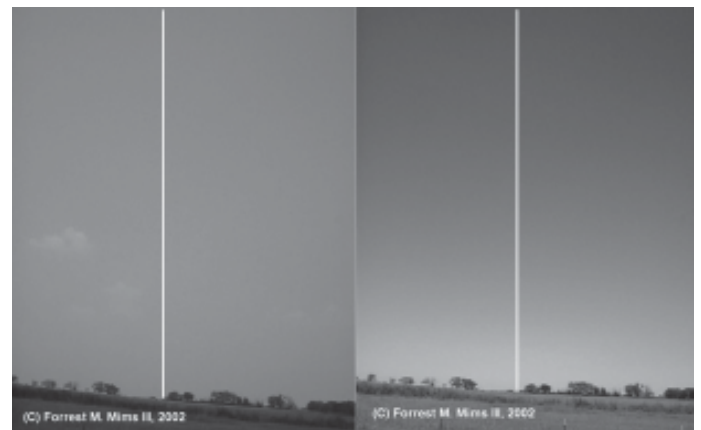
อย่างไรก็ตาม จากภาพถ่ายท้องฟ้าจะเห็นว่าหากเส้นตรงที่ลากไว้ตัดผ่านก้อนเมฆ ก็จะทำให้เส้นกราฟมีค่าความสว่างเพิ่มสูง

ขึ้น หรือกรณีภาพถ่ายรัศมีดวงอาทิตย์ที่ลากเส้นตรงจากกลางเหรียญไปยังท้องฟ้า เส้นกราฟในช่วงแรกจะมีค่าความสว่างน้อยมากจนเกือบถึงสีดำ จากนั้นเมื่อเส้นตรงผ่านบริเวณวงแหวนรอบดวงอาทิตย์กราฟจะมีความสว่างมาก ดังนั้นการแปลผลที่ได้จากกราฟควบคู่ไปกับการสังเกตสิ่งที่ปรากฏในภาพตามแนวเส้นตรงที่ลากไว้จึงเป็นสิ่งสำคัญ

ทำอย่างไรให้ภาพถ่ายมีความหมายในทางวิทยาศาสตร์

การถ่ายภาพอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เราเห็นการเปลี่ยนแปลงของท้องฟ้าและลักษณะของบรรยากาศได้ โดยมีสิ่งที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

- ถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพตัวเดิม ปรับตั้งค่าความละเอียดของภาพ และใช้ค่าการเปิดรับแสงค่าเดิม
- ถ่ายภาพในมุมมองเดิม โดยในการถ่ายภาพควรรวมเอาสิ่งที่ปรากฏอยู่บนพื้นดิน เช่น ต้นไม้ หรือแหล่งน้ำไว้ด้วย เพื่อใช้เปรียบเทียบและเชื่อมโยงการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลที่เกิดขึ้นบนแผ่นดินกับในบรรยากาศ
- ถ่ายภาพในช่วงเวลาเดียวกันของแต่ละวัน เช่น ตอนเที่ยงหรือตอนดวงอาทิตย์ตก เป็นต้น เพื่อจะสามารถเปรียบเทียบภาพถ่ายแต่ละภาพระหว่างกันได้
- ไม่ควรปรับแต่งหรือลดขนาดของภาพถ่ายที่ได้มา
- บันทึกสถานที่ถ่ายภาพ พิกัดภูมิศาสตร์ ความสูงจากระดับน้ำทะเล วันที่ และเวลาที่ถ่ายภาพเสมอ



มาจาก : David R. Brooks ภาพถ่ายท้องฟ้าและกราฟค่าความสว่างจากภาพถ่ายสองภาพซึ่งถ่ายจากสถานที่เดิมในวันที่ตั้งกัน (เส้นกราฟที่ 1 ได้จากภาพถ่ายในวันฟ้าหลัว ส่วนเส้นกราฟที่ 2 ได้จากภาพถ่ายในวันท้องฟ้าแจ่มใส)

แม้การถ่ายภาพท้องฟ้าจะยังมีข้อจำกัดในการบอกถึงปริมาณละอองลอยที่อยู่ในบรรยากาศในเชิงปริมาณโดยตรง แต่การถ่ายภาพดิจิทัลก็นับเป็นวิธีการทางอ้อมที่น่าสนใจ สนุก และง่ายต่อการบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของลักษณะบรรยากาศ ซึ่งเชื่อมโยงกับปริมาณละอองลอยและมลพิษในอากาศ อีกทั้งช่วยสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมายในทางวิทยาศาสตร์ได้มากที่สุดทีเดียว

