



# Air & Noise News

ข่าวสารอากาศและเสียง

ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 (9) ประจำเดือน กรกฎาคม - กันยายน พ.ศ. 2553

## "ไฟฟ้าพรุกควนเคร็ง"

ภัยแล้ง ลักลอบตัดไม้ ไฟป่า สูญปัญหาหมอกควัน



# ข่าวจากบรรณาธิการ

**ปัญหา** หามอกควันจากไฟป่ายังเป็นเรื่องที่น่าสนใจให้ติดตามทั้งเหตุที่เกิดขึ้นในประเทศไทยที่พฤษภาคม จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อช่วงต้นปีที่ผ่านมา ซึ่งสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียงได้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศโดยใช้หน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศแบบเคลื่อนที่ เป็นระยะเวลาหนึ่ง และเหตุที่เกิดขึ้นในประเทศรัสเซียซึ่งเป็นวิกฤติครั้งรุนแรงที่สุดในรอบ 130 ปี ทั้งสองเรื่องได้นำเสนอในเก็บมาเล่าครับ

**สำ**หรับข่าวสารอากาศและเสียงฉบับหน้าฝนนี้มีสาระมากมายไม่แพ้สายฝนที่กระหน่ำลงมาในช่วงที่ผ่านมา โดยนอกจากเรื่องหมอกควันจากไฟป่าแล้วยังมีเรื่อง ผงฝุ่นคาร์บอนดำ หรือ Black Carbon มาให้ทำความรู้จักกันในบทความเรื่อง ผงฝุ่นคาร์บอนดำในบรรยากาศและภาวะโลกร้อน แนะนำมาตรฐานความสะอาดที่ประกาศใช้ล่าสุดเมื่อเดือนมิถุนายน 2553 ในบทความเรื่อง มาตรฐานความสะอาดเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร และผลกระทบต่อสุขภาพของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพและแนวทางป้องกัน ในสาระน่ารู้เรื่อง มลพิษทางอากาศจากการเผาขยะรถยนต์

# เรื่องน่าสนใจฉบับ

## เก็บมาเล่า

- 3 วูเซล่า เสียงหลงจากบอลโลก
- 4 ไฟป่าพฤษภาคม
- 5 หมอกควันในยุโรป จากรัสเซียถึงสเปน โปรตุเกส
- 8 ความร่วมมือในระดับภูมิภาค ด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และคุณภาพอากาศ

## ถามมา-ตอบไป

- 9 เชื้อเพลิงเตาเผาศพ

## บทความ

- 10 ผงฝุ่นคาร์บอนดำในบรรยากาศ และภาวะโลกร้อน
- 12 มาตรฐานความสะอาดเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร

## สาระน่ารู้

- 14 มลพิษทางอากาศจากการเผาขยะรถยนต์

## ข่าวกิจกรรม

- 15 งานมอบรางวัล “โรงไม่เหม็นกลิ่นติดดาว”
- 15 การฝึกอบรมการเสริมสร้างการมีส่วนร่วม พิทักษ์คุณภาพอากาศระยอง



## อ่านดี ๆ มีรางวัล

ขอเชิญร่วมสนุกและลุ้นรับกระป๋องป๊อปไส้เครื่องเขียน เพียงตอบคำถามจากเรื่องที่น่าสนใจในฉบับ พร้อมเสนอความเห็นจำนวน 4 ข้อ ดังนี้ 1) ฝุ่นคาร์บอนดำเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนอย่างไร 2) สารมลพิษต่างๆ ที่เกิดจากการเผาขยะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไรบ้าง 3) ท่านสนใจเรื่องใดในฉบับนี้มากที่สุด เพราะเหตุใด 4) เรื่องหรือหัวข้อที่ท่านสนใจให้ ข่าวสารอากาศและเสียง นำเสนอในฉบับถัดๆ ไป

**กติกา** ตอบคำถามให้ครบทุกข้อ พร้อมเขียนชื่อ ที่อยู่ ที่ชัดเจน และส่งมายังกองบรรณาธิการทางโทรสาร หรือไปรษณีย์ หรืออีเมล : [airnoise@pcd.go.th](mailto:airnoise@pcd.go.th) ทั้งนี้ กองบรรณาธิการ จะจัดส่งของที่ระลึกให้กับผู้โชคดี 5 ท่าน

## คณะผู้จัดทำ

### ที่ปรึกษา

ดร.วิจารย์ สิมาฉายา นายเถลิงศักดิ์ เพ็ชรสุวรรณ ดร.พัชรชาติ สุวรรณธาดา  
นายเจนจบ สุขสด นายพันศักดิ์ ถิรมงคล นายปัญญา วรเพชรอายุทศ นางสุรวิภา กวักศิริฤ

### บรรณาธิการ

นายอิทธิพล พ่ออามาตย์

### กองบรรณาธิการ

นางสาวนันทวัน ว.สิงหะคเชนทร์ นางนิภาภรณ์ ใจแสน ดร.วนิดา สุรพิพิธ นางสาวอรวรรณ มานูญวงศ์  
นางสาววาสนา ไตรรักษา นางสาวรุจิเรข ราชบุรี นายอานนท์ นกแก้วน้อย นางสาวลดาวัลย์ เจริญกิจจานุกิจ  
นางสาวนิตยา บัวรุ่ง นางถวิล วิฑูรกิจ นางสาวธัญวรัตน์ แยมเสียงเย็น

# วูวูเซล่า

## เสียงหลงจากบอลโลก

มหกรรมฟุตบอลโลก 2010 ที่แอฟริกาใต้เพิ่งผ่านไปไม่กี่เดือนแต่ยังคงให้มีเรื่องราวให้จดจำมากมาย อาทิ ประเทศสเปน ที่คว้าแชมป์ในครั้งนี ปรากฏภัยภัยพิบัติที่ทำนายผลการแข่งขันได้อย่างแม่นยำ และวูวูเซล่า เครื่องเป่าที่สร้างความสนุกสนานให้กองเชียร์แต่ในขณะเดียวกันก็สร้างความรำคาญให้กับกองเชียร์ต่างชาติ ในสนามและชุมชนทางบ้าน ... ด้วยเหตุนี้จึงได้นำเรื่องวูวูเซล่ามานำเสนอให้ได้รับรู้จักกันให้มากขึ้น

วูวูเซล่า (Vuvuzela) หรืออีกชื่อหนึ่งคือ “เลปาดาดา” เป็นเครื่องดนตรีพื้นเมืองประเภทแตร มีความยาวโดยเฉลี่ยอยู่ที่ราว 1 เมตร ซึ่งเชื่อกันว่า “วูวูเซล่า” มาจากภาษาซูลู ของชนเผ่าที่มีประชากรมากที่สุดในแอฟริกาใต้ เริ่มมีการนำมาใช้ช่วงการกีฬาของแอฟริกาใต้เป็นครั้งแรกในช่วงทศวรรษที่ 1990 จากการที่กลุ่มกองเชียร์ของสโมสรฟุตบอล “โกเซอร์ ชิฟส์ เอฟซี” ในลีกของแอฟริกาใต้เริ่มนำมาใช้เป็นอุปกรณ์การเชียร์ทีมที่ตนรักในสนามฟุตบอล แต่ชื่อเสียงของวูวูเซล่าก็ยังคงจำกัคออยู่แต่เฉพาะภายในแอฟริกาใต้เท่านั้น จนกระทั่งมันถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายระหว่างการแข่งขันฟุตบอลรายการ “ฟีฟ่า คอนเฟเดอเรชันส์ คัพ 2009” ที่จัดขึ้นบนแผ่นดินแอฟริกาใต้เมื่อปีที่แล้วที่ถือเป็นครั้งแรกที่ “แตรนรก” ชนิดนี้ได้แสดงฤทธิ์เขย่าใสตประสาทบรรดากองเชียร์ต่างชาติที่เข้าไปชมเกมในสนามจนทำให้ชาวโลกได้รู้จักมันอย่างเต็มตัวและทำให้เกิดกระแสวิพากษ์วิจารณ์ในเชิงลบ รวมถึงเสียงเรียกร้องจากประเทศตะวันตกที่ต้องการให้ทางสหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติหรือ “ฟีฟ่า” สั่งแบนการใช้เครื่องดนตรีชนิดนี้ในสนามฟุตบอลเป็นการถาวร

นับตั้งแต่เกมเปิดสนามฟุตบอลโลก 2010 ก็จะได้ยินเสียงเจ้า “วูวูเซล่า” ดังกระหึ่มตลอดเกมการแข่งขัน แม้แต่แฟนบอลที่เชียร์อยู่หน้าจอโทรทัศน์ก็จะได้ยินเสียงดังหึ่งๆ เหมือนแมลงวันแมลงหวี่อยู่ตลอดเวลา จะปิดเสียงโทรทัศน์ก็จะพาลหมดอารมณ์ในการเชียร์ สำหรับแฟนบอลทางจอแก้วถือว่าโชคดีที่อาจจะแค่เกิดความรำคาญ เพราะถ้าคุณลงไปเชียร์อยู่ข้างสนามอาจจะเกิดอาการหูดับหรือสูญเสียการได้ยินแบบถาวรได้เพราะเจ้า “วูวูเซล่า” ได้เลยทีเดียว



อาณานภาพของวูวูเซล่าจะทรงพลังที่สุดในช่วง 15 นาทีสุดท้ายของเกม เพราะแฟนบอลจะพร้อมใจกันเป่าเพื่อ “ฆ่าศัตรู” เหมือนกับนิทานพื้นเมืองที่เล่าว่า “ลิงบาบูนถูกฆ่าด้วยเสียงดังสนั่น” สิ่งทั้งหลายฝ่ายเป็นห่วงก็คือ เสียงของมันดังเกินกว่าระดับเสียงที่เป็นอันตรายต่อหู แฟนบอลที่เข้าร่วมเชียร์ฟุตบอลติดขอบสนามและต้องฟังเสียงวูวูเซล่าเป็นเวลานานๆ มีสิทธิ์ที่จะหูดับหรือสูญเสียการได้ยินแบบถาวร

เสียงที่ดังก้องราวกับเสียงร้องจาก “พญาช้างสาร” ของวูวูเซล่าสามารถส่งเสียงดังได้สูงสุดถึง 127 – 130 เดซิเบล ซึ่งดังมากกว่าเครื่องตัดหญ้า (90 เดซิเบล) เสียงเล็ยไฟฟ้า (100 เดซิเบล) เสียงกลอง (122 เดซิเบล) และดังกว่าเสียงนกหวีดของกรรมการซึ่งดังประมาณ 121.8 เดซิเบล ดังนั้น หากจะมีแฟนฟุตบอลในเมืองไทยนำวูวูเซล่ามาใช้ประกอบการเชียร์ก็ต้องขอให้ระมัดระวังผู้ที่อยู่ใกล้เคียงที่อาจได้รับผลกระทบ ซึ่งจะทำให้การเชียร์ฟุตบอลหมดความสนุกสนานและเกิดอาการหูดับกลับบ้านไป

ที่มา <http://www.sudhits.com>

พิเชษฐ อธิภาคย์  
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ  
ส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

# "ไฟป่าพรุควนเคร็ง"

**นับ** ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2553 ที่ผ่านมา ได้เกิดไฟไหม้ป่าพรุควนเคร็ง อำเภอลำลูกเกด จังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างต่อเนื่อง กำลายพื้นที่ป่าพรุไปมากกว่า 15,000 ไร่ สร้างความสูญเสียต่อระบบนิเวศของพืช สัตว์ แคลส่วงเพนียดและอนุบาลสัตว์น้ำ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่ทะเลน้อยและทะเลสาบสงขลา รวมถึงต้นกระเจ็ดซึ่งเป็นแหล่งวัตถุดิบของอุตสาหกรรมจักสานครีวเรือนของชุมชนถูกทำลาย อันเป็นอุปสรรคต่อการขึ้นทะเบียนทะเลสาบสงขลาเป็นมรดกโลกทางนิเวศวัฒนธรรม



ภาพจาก <http://www.komchadluek.net/detail/20100621/63581/>

ป่าพรุควนเคร็งมีพื้นที่ชุ่มน้ำขนาดใหญ่ที่สุดในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เป็นพื้นที่ป่าพรุที่มีความอุดมสมบูรณ์อันดับสองของภาคใต้รองจากป่าพรุโต๊ะแดง มีพื้นที่ครอบคลุมอยู่ในอำเภอเชียรใหญ่ อำเภอเฉลิมพระเกียรติ อำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอลำลูกเกด และอำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช และอำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 223,320 ไร่ แบ่งเป็นป่าสงวนแห่งชาติเนื้อที่ 165,825 ไร่ และป่าถาวรตามมติคณะรัฐมนตรีจำนวน 57,495 ไร่ เหตุการณ์ไฟไหม้ป่าพรุเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี ส่วนหนึ่งเกิดจากปริมาณน้ำไหลเข้าสู่ป่าพรุมีปริมาณลดลงจากสาเหตุหลายประการ เช่น มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตร การขยายพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันและนาข้าวในบริเวณต้นน้ำและพื้นที่โดยรอบป่าพรุควนเคร็ง การขุดคลองชลประทานที่เร่งให้น้ำระบายออกจากป่าพรุเร็วขึ้น รวมถึงการขาดเอกภาพในการบริหารจัดการน้ำในป่าพรุควนเคร็งของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับดินป่าพรุมีปริมาณซากพืชทับถมอยู่ที่ผิวดิน



เป็นจำนวนมากซึ่งเป็นเชื้อเพลิงอย่างดี อีกสาเหตุหนึ่งของไฟไหม้ป่าพรุควนเคร็งเกิดจากความต้องการลักลอบเข้าไปครอบครองพื้นที่ป่าพรุโดยผิดกฎหมาย ทั้งนี้ปัญหาไฟไหม้ป่าพรุได้เบาบางลงตั้งแต่ประมาณกลางเดือนมิถุนายน 2553 เนื่องจากเจ้าหน้าที่ได้เร่งดับไฟรวมทั้งมีฝนตกลงมา อย่างไรก็ตามยังสามารถเห็นหมอกควันและได้กลิ่นเหม็นจากการเผาไหม้เนื่องจากเกิดไฟคุกรุ่นอยู่ในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในช่วงเวลากลางคืนซึ่งอากาศมีการถ่ายเทน้อย

จากเหตุการณ์ดังกล่าว ได้ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพยากรธรรมชาติ และปัญหามลพิษทางอากาศโดยเฉพาะหมอกควันและกลิ่นเหม็นจากการเผาไหม้ สร้างความเดือดร้อนรำคาญและส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษได้จัดส่งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบ พร้อมทั้งได้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศโดยใช้หน่วยตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศแบบ



ภาพจาก <http://www.dailynews.co.th>

เคลื่อนที่ บริเวณโรงเรียนบ้านควนชิง ตำบลเค็ง อำเภอลำปาง จังหวัด นครศรีธรรมราช ระหว่างวันที่ 21-28 มิถุนายน 2553 ผลการตรวจวัด คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ระหว่างวันที่ 21-28 มิถุนายน 2553 พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ของประเทศไทย ยกเว้นปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในวันที่ 21 และ 27 มิถุนายน 2553 มีค่า สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (มีค่าเท่ากับ 121.1 และ 128.9 ไมโครกรัม/ ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) รายละเอียดดังนี้ ปริมาณฝุ่นละอองขนาด ไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมงมีค่าอยู่ในช่วง 43.8-128.9 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ค่ามาตรฐาน 120 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์

เมตร) ปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) เฉลี่ยรายชั่วโมงมีค่าอยู่ใน ช่วง 1.0-138.0 ส่วนในล้านส่วน (ค่ามาตรฐาน 300 ส่วนใน ล้านส่วน) ปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ยรายชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 0.2-4.2 ส่วนในล้านส่วน (ค่ามาตรฐาน 30 ส่วนในล้าน ส่วน) ปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมงมีค่าอยู่ใน ช่วง 0.3-2.6 ส่วนในล้านส่วน (ค่ามาตรฐาน 9 ส่วนในล้านส่วน) ปริมาณก๊าซโอโซน (O<sub>3</sub>) เฉลี่ยรายชั่วโมงมีค่าอยู่ในช่วง 0.0-19.0 ส่วนในล้านส่วน (ค่ามาตรฐาน 100 ส่วนในล้านส่วน) และ ปริมาณก๊าซโอโซน (O<sub>3</sub>) เฉลี่ย 8 ชั่วโมงมีค่าอยู่ในช่วง 1.4-16.1 ส่วนใน ล้านส่วน (ค่ามาตรฐาน 70 ส่วนในล้านส่วน)

## เกร็ดน่ารู้

**ป่า** พรุ เป็นสังคมพืชป่าไม้ไม่ผลัดใบอีกแบบหนึ่งของประเทศไทย มีลักษณะโครงสร้างและความหลากหลายทางชีวภาพที่ โดดเด่น แตกต่างจากสังคมพืชป่าไม้ชนิดอื่น ตรงกับนิยามศัพท์ภาษาอังกฤษว่า “swamp forest” คำว่า ‘พรุ’ เป็นคำสามัญที่ชาวบ้านทางภาคใต้ใช้เรียก “บริเวณ ที่เป็นที่ลุ่มชุ่มชื้น มีน้ำแช่ขังมาก มีซากพืชของต้นไม้และพรรณพืชที่ทับถมมาก หรือน้อย เวลาเหยียบย่ำจะยุบตัวและมีความรู้สึกหยุ่นๆ”

ป่าพรุเป็นป่าดิบชื้นพิเศษที่เกิดในที่ลุ่มต่ำซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างน้ำจืด กับน้ำกร่อย มีสภาพเป็นแอ่งน้ำจืดขังติดต่อกันเป็นเวลานาน และมีการสะสม ของชั้นอินทรีย์วัตถุหรือดินอินทรีย์กองอยู่บนผิวดินแท้ๆ หนาตั้งแต่ 0.5 ถึง 5 เมตร หรือมากกว่า ในป่าพรุที่สมบูรณ์จะมีค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำในพรุ ระหว่าง 4.5 ถึง 6 พรรณไม้ในป่าพรุส่วนใหญ่จะมีวิวัฒนาการในส่วนของอวัยวะ ให้มีโครงสร้างพิเศษเพื่อดำรงชีพอยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมชนิดนี้ได้ เช่น ระบบ รากแก้วสั้น แต่โคนต้นมีรากแขนงแผ่กว้างแข็งแรง มีรากค้ำยันหรือรากหายใจ โผล่เหนือชั้นดินอินทรีย์ที่มีน้ำเหลืออยู่ พรรณไม้พบตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึง ขนาดใหญ่ ในป่าพรุมีพืชพันธุ์เด่นๆ ได้แก่ สาคู หลุมพี ช้างให้ อ้ายบัว ตังหน ต้นหยงป่า ยากา หว่า รัก ฯลฯ

ที่มา : <http://www.ipst.ac.th/environment/peatswamp.htm>

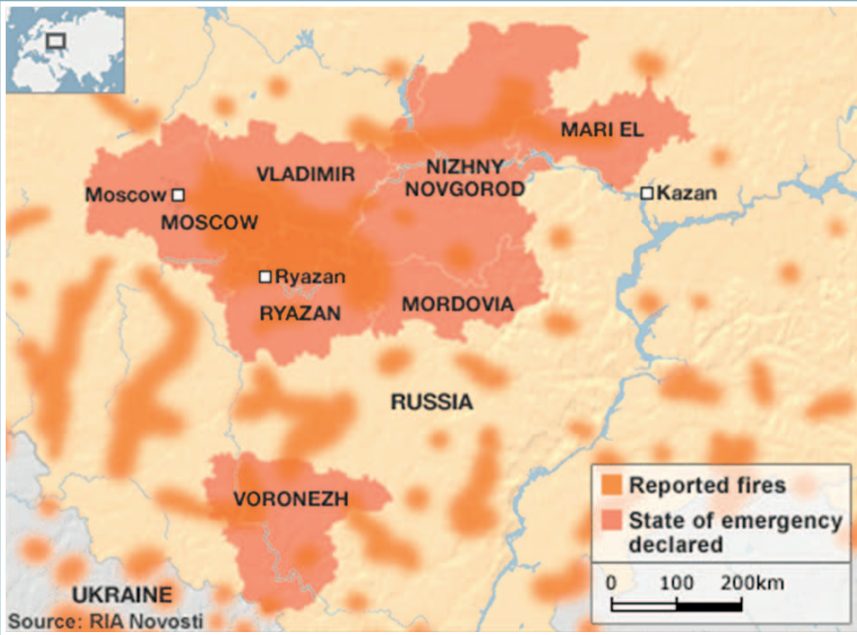
## หมอกควันในยุโรป

# จากรัสเซียถึงสเปน โปรตุเกส

ปลายเดือนกรกฎาคมต่อต้นเดือนสิงหาคมนี้ ประเทศรัสเซียประสบภาวะหมอกควันครั้งรุนแรง ในแบบที่ไม่เคยประสบมาก่อนในประวัติศาสตร์รอบ 130 ปี

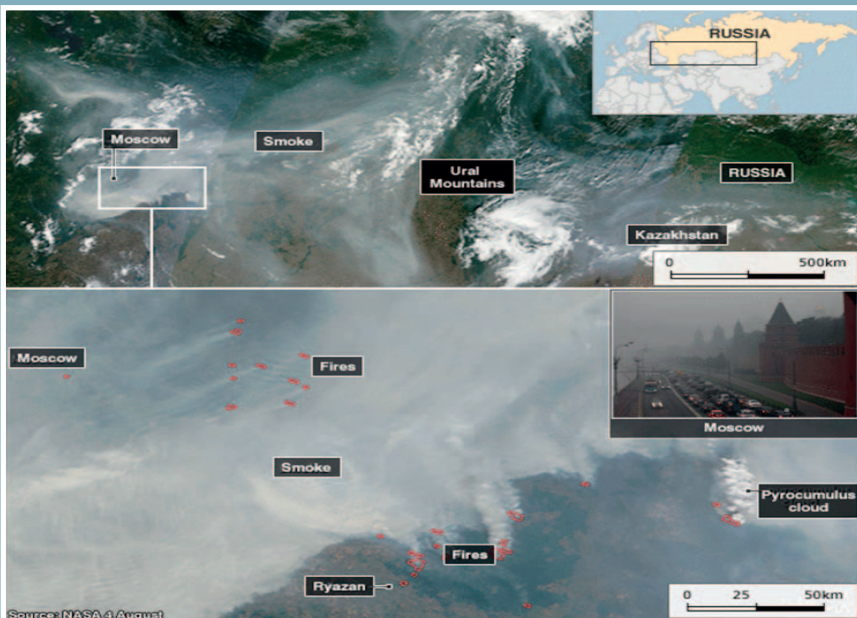
ภาวะหมอกควันครั้งรุนแรงนี้ส่งผลให้อัตราการเสียชีวิตของผู้คนเพิ่มขึ้น 30% (จากยอดที่เปิดเผย ซึ่งทางการยังไม่ต้องการเผยแพร่สู่แหล่งข่าว) ในช่วงเดือนกรกฎาคม ยอดผู้เสียชีวิตอย่างเป็นทางการที่เกิดจากเหตุการณ์ไฟป่านับถึงวันที่ 6 สิงหาคม 2553 มีมากถึง 52 คน และบ้านเรือนถูกไฟไหม้ลามจนเสียหายไปแล้วถึงสองพันหลัง รัฐบาลรัสเซียประกาศให้พื้นที่ 7 ภาคเขตเป็นพื้นที่ภัยพิบัติ และเตือนประชาชนในเมืองใหญ่อย่างมอสโกให้งดการออกกำลังกายกลางแจ้ง พยายามอยู่แต่ภายในอาคารบ้านเรือน เพื่อเลี่ยงการสูดดมหมอกควันที่ทำลายสุขภาพ หมอกควันเหล่านี้เกิดจากจุดไฟราว 560 แห่งที่เกิดขึ้นต่อเนื่องในภาคกลางของประเทศ ในจำนวนนี้ 39 จุดเกิดขึ้นในพื้นที่ป่าพรุ โดยมี 27 จุดรอบๆ กรุงมอสโก ทั้งนี้ การดับไฟป่าเป็นไปโดยยากลำบาก เนื่องจากมีเจ้าหน้าที่ผจญเพลิงเพียงหมื่นคนสำหรับพื้นที่ที่กว้างขวางหลายล้านไร่ อีกทั้งอุปกรณ์เครื่องมือก็ไม่เพียงพอ ภาวะหมอกควันนี้เกิดขึ้นพร้อมกับสภาวะอุณหภูมิสูงผิดปกติ คลื่นความร้อนแผ่ปกคลุมทำให้เมืองที่ปกติหนาวเย็นถึงขั้นอุณหภูมิติดลบ ต้องประสบกับอุณหภูมิประมาณหน้าร้อนเมืองไทย อุณหภูมิขึ้นสูงถึง 40 องศาเซลเซียสติดต่อกันหลายวัน ทัศนวิสัยที่ต่ำส่งผลกระทบต่อการบิน โดยมีระยะที่

ตามองเห็นได้ไม่เกิน 300-400 เมตร ภาพที่ปรากฏทั่วไปในกรุงมอสโกคือ ประชาชนทั่วไปต้องสวมหน้ากาก ระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงกว่าปกติถึง 6 เท่า และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าปกติ 3 เท่า ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ได้ให้ข้อมูลว่า การสูดดมหมอกควันครั้งหนึ่งนั้นมีอันตรายเทียบเท่ากับการสูบบุหรี่วันเดียวที่ละหลายซอง



ล่าสุด มาตรการสำคัญอันส่งผลกระทบต่อตลาดอาหารของโลกที่นายกรัฐมนตรีวลาดิมีร์ ปูตินได้ประกาศคือ การงดส่งออกข้าวสาลีระหว่างช่วงกลางเดือนสิงหาคมนี้ไปจนถึงสิ้นปี เนื่องจากพืชผลเสียหายไปแล้วถึงหนึ่งในห้าของประเทศที่น่าสนใจอีกประการคือ ในภาวะความเสี่ยงของไฟป่าที่ลุกลามยากจะระงับนี้ ทำให้รัฐบาลรัสเซียต้องเคลื่อนย้ายชิปนาอูค นิวเคลียร์ จากฐานทัพหลายแห่งที่อยู่ในพื้นที่เกิดไฟป่า แต่ถึงกระนั้นนายดมิตรี เมดเวเดฟ ประธานาธิบดีรัสเซียก็สั่งปลดนายพลจำนวนหนึ่ง เนื่องจากไม่ทันได้เคลื่อนย้ายยุทโธปกรณ์ เป็นเหตุให้ไฟไหม้เครื่องบินและเฮลิคอปเตอร์ ไปรวมกว่า 200 ลำ ในอาณาเขตนิซนี โนโกรอด (Nizhny Novgorod) ซึ่งอยู่ห่างไปทางตะวันออกเฉียงของกรุงมอสโกราว 480 กิโลเมตร กองทัพรัสเซียต้องขุดค้นส่งน้ำระยะทาง 5 ไมล์ เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟลามถึงห้วงนิวเคลียร์ ที่ซ่อนอยู่กลางป่า Sarov อันเป็นสถานที่สำคัญ เนื่องจากระเบิดนิวเคลียร์ลูกแรกของรัสเซีย ถูกลำเียงที่นี่ จนกระทั่งพื้นที่นี้ถูกใช้เป็นโรงงานผลิตอาวุธนิวเคลียร์สืบมา

สถานการณ์ไฟป่าคุกคามรัสเซียยาวนานหลายสัปดาห์ คลื่นความร้อนและแห้งยังส่งผลให้เกิดไฟป่าปะทุในยุโรปที่ชายแดนสองประเทศคือโปรตุเกสและสเปน เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม นี้ จนเป็นผลให้พนักงานดับเพลิงเสียชีวิตถึง 4 นาย ซึ่งเหตุการณ์เหล่านี้มีการคาดการณ์ว่า เกี่ยวโยงกับภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ทำให้เกิดความร้อนแล้งผิดปกติ เป็นอีกภัยพิบัติที่พึงเฝ้าระวัง



ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงภาวะหมอกควันและจุดไฟเหนือประเทศรัสเซีย



ภาพแสดงพื้นที่อุทยานแห่งชาติที่เกิดไฟป่าบริเวณชายแดนสเปนและโปรตุเกส

ที่มา <http://www.bbc.co.uk/news/world-europe-10871997>, Der Spiegel, The Independent

ดร. เกศศิณี อุณะพันธ์  
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ  
ส่วนคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

วันที่ 14-15 กรกฎาคม 2553 อธิบดีกรมควบคุมมลพิษและคณะ เป็นผู้แทนกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมประชุมระดับรัฐมนตรีครั้งที่ 2 และการประชุมระดับเจ้าหน้าที่อาวุโสครั้งที่ 5 ด้านอนามัยและสิ่งแวดล้อมของประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียตะวันออก (The Second Ministerial Forum and the Fifth High Level Official Meeting on Environment and Health in Southeast and East Asian Countries) ณ เมืองเจจู สาธารณรัฐเกาหลี

# ความร่วมมือในระดับภูมิภาค ด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพ และคุณภาพอากาศ



รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสิ่งแวดล้อมและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขจาก 14 ประเทศสมาชิก ยืนยันให้การรับรองกฎบัตรความร่วมมือด้านอนามัยและสิ่งแวดล้อม และร่วมกันประกาศปฏิญญาเจจูด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Jeju Declaration on Environment and Health) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมกับสาธารณสุขทั้งในระดับประเทศและทั้งสองภูมิภาค ที่ถือเป็นกลไกสำคัญในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประสบการณ์ ปรับปรุงกรอบนโยบายและกฎหมายในระดับประเทศและระหว่างประเทศ รวมทั้งสนับสนุนการบูรณาการกลยุทธ์กฎหมาย และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ โดยประเทศสมาชิกได้นำเสนอผลการจัดทำแผนระดับชาติด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ตลอดจนรายงานผลการดำเนินงานของคณะทำงานวิชาการในระดับภูมิภาค (Regional Thematic Working Group) ทั้ง 6 สาขา ได้แก่

- คณะทำงานวิชาการด้านคุณภาพอากาศ (Thematic Working Group on Air Quality)
- คณะทำงานวิชาการด้านน้ำ สุขอนามัย และการสุขาภิบาล (Thematic Working Group on Water Supply, Hygiene and Sanitation)
- คณะทำงานวิชาการด้านขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย (Thematic Working Group on Solid and Hazardous Waste)

• คณะทำงานวิชาการด้านสารเคมีเป็นพิษและสารอันตราย (Thematic Working Group on Toxic Chemicals and Hazardous Substances)

• คณะทำงานวิชาการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การลดลงของชั้นโอโซน และการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ (Thematic Working Group on Climate Change, Ozone Depletion and Ecosystem Changes)

• คณะทำงานวิชาการด้านการวางแผนรองรับภาวะฉุกเฉินด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม (Thematic Working Group on Preparedness and Response in Environmental Health Emergency)

ในส่วนของคณะทำงานวิชาการด้านคุณภาพอากาศในระดับภูมิภาค ซึ่ง ดร.วิจารย์ สิมาฉายา รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ และ Dr.Yun Chul Hong จากสาธารณรัฐเกาหลีเป็นประธานร่วมกันได้นำเสนอผลการดำเนินงานด้านคุณภาพอากาศในช่วงปี พ.ศ. 2550-2552 ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นการประมวลผลงานของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อนำเสนอภาพรวมของการทำงานที่มีความสอดคล้องกัน และยังสะท้อนให้เห็นถึงความพยายามในการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมกับสาธารณสุขทั้งในระดับประเทศและทั้งสองภูมิภาค รวมทั้งได้นำเสนอแผนการดำเนินงานในระดับภูมิภาคสำหรับปี





พ.ศ. 2553-2555 (Regional working plan on Air Quality: 2010 - 2012) ซึ่งจะเน้นการสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศสมาชิกและระหว่างองค์กรระดับภูมิภาค โดยมีประเด็นปัญหาด้านคุณภาพอากาศที่สมาชิกให้ความสำคัญใน 3 ด้าน คือ คุณภาพอากาศในเมือง (urban air quality) มลพิษทางอากาศข้ามแดน (transboundary air quality) และ มลพิษทางอากาศในอาคาร (indoor air quality) มุ่งเน้นการดำเนินงานในแนวทางที่ทำให้เกิดผลประโยชน์ร่วมกัน (co-benefit approach) เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศร่วมกับการแก้ไขปัญหาหมอกพิษอากาศ และก่อให้เกิดประโยชน์ในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในภาพรวมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน

กลไกสำคัญในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประสบการณ์ในการดำเนินงานด้านคุณภาพอากาศกับการสาธารณสุขในระดับ

ภูมิภาค คือ การเปิดโอกาสให้สมาชิกได้พบปะแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ ทั้งในระดับนักวิจัย นักวิชาการ และผู้กำหนดนโยบายทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ซึ่งในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2551 ประธานคณะทำงานวิชาการด้านคุณภาพอากาศได้ร่วมกันจัดประชุม Air Quality and Health in Asia ขึ้นในกรุงเทพมหานคร มีการนำเสนอผลงานวิชาการของนักวิชาการในภูมิภาค ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาหมอกพิษอากาศและผลกระทบต่อสุขภาพ นอกจากนี้ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 ประธานคณะทำงานวิชาการ ได้กำหนดจัดการประชุม Air Quality and Health in Southeast and East Asian Countries ขึ้นที่กรุงโซล สาธารณรัฐเกาหลี เพื่อส่งเสริมให้มีการพบปะแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างนักวิจัยในภูมิภาคอีกครั้งหนึ่ง โดยคาดว่าจะมีสมาชิกและนักวิจัยที่สนใจเข้าร่วมงานประมาณ 100 คน

## ถาม-ตอบ

### เชื้อเพลิงเตาเผาฟ

Q

ทำไมถึงเลือกใช้น้ำมันดีเซลในเตาเผาฟ และทำไมถึงเลือกใช้ LPG แทน CNG (คำถามจากคุณกมลธ)

A

ปัจจุบันเทคโนโลยีเตาเผาฟมีการพัฒนาและยกระดับเพื่อควบคุมและลดมลพิษจากการเผาฟ ซึ่งชนิดของเชื้อเพลิงขึ้นอยู่กับประเภทและการออกแบบของเตาเผาฟ เช่น เตาเผาฟที่ใช้ น้ำมันดีเซล เตาเผาฟไฟฟ้า เป็นต้น นอกจากนี้ ปัจจัยด้านราคาของเตาและเชื้อเพลิงก็มีผลต่อการเลือกใช้ โดยทั่วไปเตาเผาฟนิยมใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงมากกว่าน้ำมันประเภทอื่น เนื่องจากหาซื้อได้ง่าย สะดวกในการขนส่งและราคาถูก ส่วนการใช้ LPG (Liquid Petroleum Gas) และ CNG (Compressed Natural Gas) ยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก เนื่องจากไม่สะดวกในการบรรจุและขนถ่ายไปยังเตาเผาฟ แต่ก็มีการใช้บ้างในวัดบางแห่ง ส่วนใหญ่ LPG หรือเป็นที่รู้จักกันในนาม “ก๊าซหุงต้ม” เป็นก๊าซธรรมชาติที่ถูกนำมาอัดเป็นของเหลวใส่ถังเพื่อความสะดวกในการขนส่ง นิยมใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการหุงต้มในครัวเรือน และมีการนำมาใช้ภาคขนส่งและอุตสาหกรรมมากขึ้นเพราะราคาถูกเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงชนิดอื่น ส่วน CNG เป็นก๊าซธรรมชาติอัดด้วยความดันสูงแต่ก็ยังเป็นก๊าซอยู่บรรจุในถังเพื่อสะดวกในการใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานพาหนะ NGV (Natural Gas Vehicle)

มีคำถามด้านอากาศและเสียงหรือที่เกี่ยวข้องให้ตอบในฉบับถัดไป สอบถามมายังกองบรรณาธิการได้ทุกช่องทางครับ

# ผงฝุ่นคาร์บอนดำในบรรยากาศ และภาวะโลกร้อน

ผู้เขียนคิดว่าหลายๆ คนคงเคยได้ยินและคุ้นเคยกับคำว่า “ผงฝุ่นคาร์บอนดำ” หรือที่ภาษาอังกฤษเรียกว่า “Black carbon” กันมาบ้างแล้วไม่มากนักน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อนทั่วโลกต่างให้ความสำคัญของการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งที่มาและคุณสมบัติของผงฝุ่นคาร์บอนดำในบรรยากาศ ตลอดจนความสัมพันธ์ของผงฝุ่นคาร์บอนดำกับภาวะโลกร้อนกันมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งผลจากการค้นคว้าวิจัยที่พบในเบื้องต้นนั้นเป็นประโยชน์และมีความสำคัญต่อการกำหนดมาตรฐานและมาตรการต่าง ๆ เพื่อลดและบรรเทาปัญหามลพิษทางอากาศและภาวะโลกร้อนที่มีอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้น ข่าวสารอากาศและเสียงฉบับนี้ ผู้เขียนจึงขอนำท่านผู้อ่านไปทำความรู้จักกับผงฝุ่นคาร์บอนดำในแง่มุมต่าง ๆ กันให้มากขึ้น

## ผงฝุ่นคาร์บอนดำ หรือ Black carbon ?

ผงฝุ่นคาร์บอนดำ หรือ Black carbon คือ อนุภาคหรือผงเขม่าที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ต่าง ๆ อันได้แก่การเผาเศษวัสดุชีวมวลจำพวกเศษวัชพืชและต้นไม้ (Biomass burning) การเผาเชื้อเพลิงแข็ง (ถ่าน ไม้ ฟืน) เพื่อการประกอบอาหารหรือกิจกรรมอื่นๆ และการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ (Engine combustion) โดยเฉพาะไอเสียจากการจากเผาไหม้ของน้ำมันดีเซล เป็นต้น ในทางวิทยาศาสตร์ได้ให้นิยามของปริมาณผงคาร์บอนทั้งหมด (Total carbon : TC) ประกอบด้วย Organic carbon (OC) และ Elemental carbon (EC) ซึ่งการการค้นคว้าและศึกษาวิจัยพบว่า OC สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งจากการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ต่างๆ โดยตรง (Primary emission source) และจากปฏิกิริยาทางเคมีของสารต่างๆ ในบรรยากาศ (Secondary organic aerosol : SOA) ส่วน EC มักจะเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ และมีคุณสมบัติที่ไม่สามารถระเหยได้ ด้านกายภาพพบว่า OC มักจะมีขนาดของอนุภาคที่ใหญ่กว่า EC

## ผงฝุ่นคาร์บอนดำมีความสำคัญอย่างไร?

หลายคนคงสงสัยและอยากรู้ว่าผงฝุ่นคาร์บอนดำมีความสำคัญอย่างไร และทำไมจึงจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ จากผลการศึกษาวิจัยของนักวิจัยในหลายประเทศทั่วโลกสามารถกล่าวได้ว่าผงฝุ่นคาร์บอนดำในชั้นบรรยากาศมีบทบาทสำคัญในการทำให้โลกร้อน

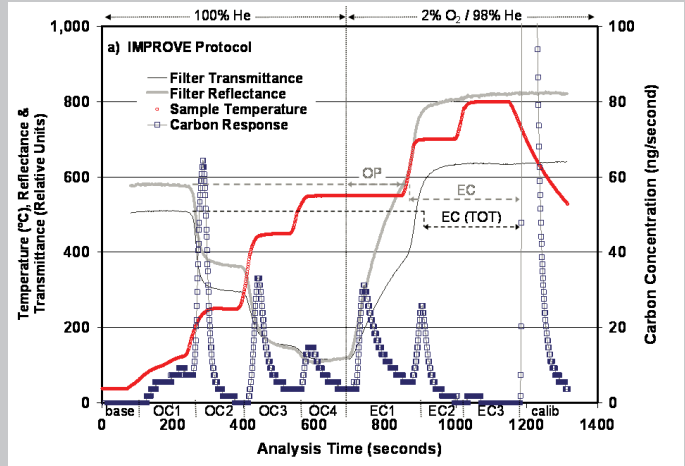
ซึ่งขอยกตัวอย่างผลการศึกษาในเชิงลึกโดยศาสตราจารย์ รัมมานาธาน นักวิทยาศาสตร์บรรยากาศ จากสถาบัน Scripps Institution of Oceanography มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานดิเอโก และ เกอร์กี มิเชล วิศวกเคมี จากมหาวิทยาลัยไอโอวา เผยผลการศึกษา<sup>1</sup> พบว่าผงฝุ่นคาร์บอนดำมีผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนมากกว่าที่คาดไว้ และยิ่งมากกว่าก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ ยกเว้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นักวิจัยดังกล่าวได้ทำการศึกษาข้อมูลผงฝุ่นคาร์บอนดำที่ได้จากดาวเทียม เครื่องบิน และเครื่องมือภาคพื้นดินเพื่อวัดความร้อนในชั้นบรรยากาศที่เกิดจากผงฝุ่นคาร์บอนดำ ซึ่งพบว่าผงฝุ่นคาร์บอนดำทำให้เกิดความร้อนในชั้นบรรยากาศเท่ากับ 0.9 วัตต์ ต่อตารางเมตร มากกว่าที่คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือไอพีซีซี (Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC) ได้รายงานไว้เมื่อปี 2007 ซึ่งเท่ากับ 0.2-0.4 วัตต์ ต่อตารางเมตร นั่นก็หมายความว่าผงฝุ่นคาร์บอนดำทำให้บรรยากาศร้อนกว่าที่นักวิทยาศาสตร์เคยคาดไว้ 3-4 เท่า อีกหนึ่งตัวอย่างของงานศึกษาวิจัยที่ทำการศึกษาโดยมหาวิทยาลัยแอสตันฟอร์ด สถาบันเทคโนโลยีแห่งแคลิฟอร์เนีย และองค์การนาซา เรื่องความร้อนของผงฝุ่นคาร์บอนดำ โดยการศึกษาดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าผงฝุ่นคาร์บอนดำมีผลต่อการหดตัวของน้ำแข็งในมหาสมุทรอาร์กติกและธารน้ำแข็งบนเทือกเขาหิมาลัยหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าผลที่ได้รับจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะนำไปสู่การจัดทำยุทธศาสตร์การลดปริมาณผงฝุ่นคาร์บอนดำในชั้นบรรยากาศให้มีผลในทางปฏิบัติได้มากและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นยังมีงานศึกษาวิจัยอีกมากมายที่เกี่ยวข้องกับผงฝุ่นคาร์บอนดำโดยมิได้มุ่งเน้นเฉพาะผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อน แต่ยังให้ความสำคัญและความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิจัยถึงผลกระทบของผงฝุ่นคาร์บอนดำต่อปัญหาทางด้านสุขภาพอีกด้วย

## การตรวจวัดปริมาณผงฝุ่นคาร์บอนดำทำได้อย่างไร?

ปัจจุบันวิธีการและเครื่องมือสำหรับตรวจวัดปริมาณผงฝุ่นคาร์บอนดำได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย โดยวิธีการตรวจวัดและเครื่องมือที่เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานที่เป็นผู้นำด้านการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผงฝุ่นคาร์บอนดำคือ Thermal Optical Reflectance (TOR) และ Thermal Optical Transmittance (TOT) ทำการตรวจวัดปริมาณผงฝุ่นคาร์บอนในรูปของ TCEC และ OC ด้วยเครื่อง

<sup>1</sup> Global and regional climate changes due to black carbon ในวารสาร Nature Geoscience

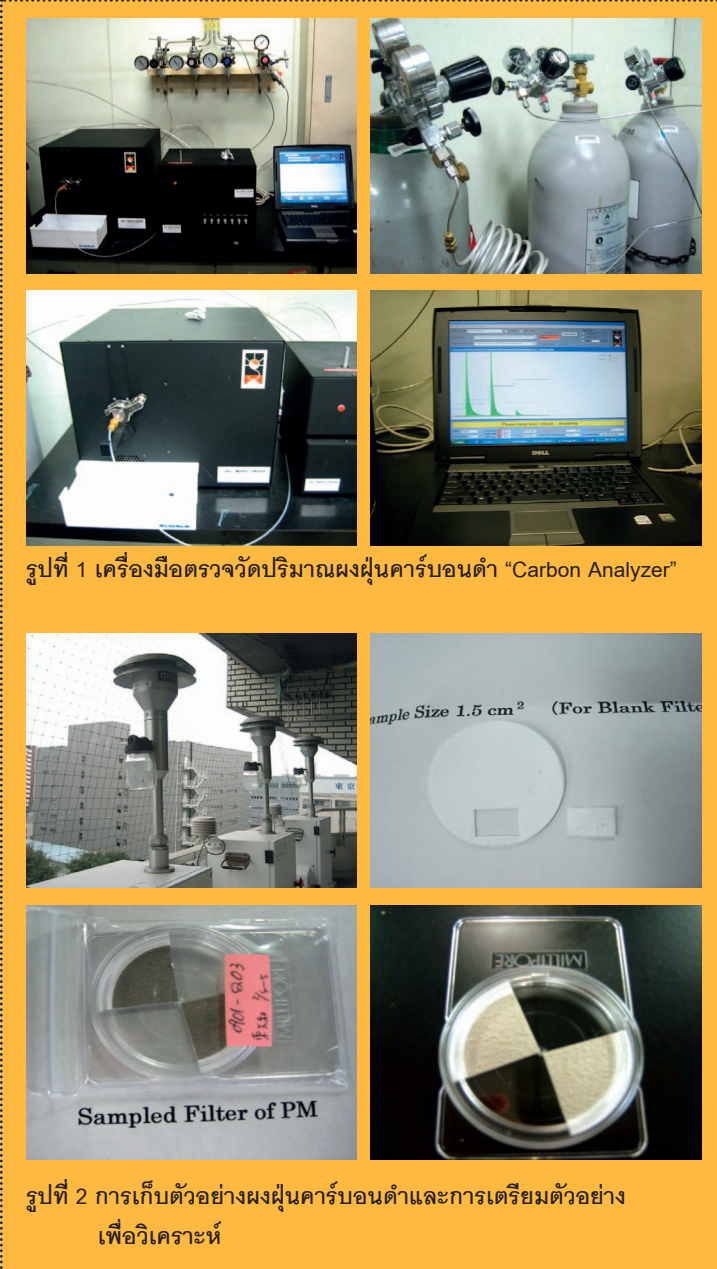
มือที่เรียกว่า Carbon analyzer (DRI Model 2001, Sunset Laboratory) (รูปที่ 1) โดยใช้หลักการของการสะท้อนของคลื่นแสงในแต่ละช่วงอุณหภูมิขณะที่ทำการตรวจวัด วิธีนี้เป็นที่นิยมและเรียกกันอย่างไม่แพร่หลายว่า IMPROVE Protocol กล่าวโดยสรุปได้ว่าผงฝุ่นคาร์บอนดำที่เกิดขึ้นด้วยกระดาศษกรองชนิดควอทซ์ (Quartz filter) จะถูกนำมาตัดด้วยเครื่องมือตัดกระดาศษกรองโดยเฉพาะขนาด 0.5-1.5 ตารางเซนติเมตร (รูปที่ 2) ก่อนที่จะนำเข้าไปเผาที่เตาอบด้วยอุณหภูมิสูงระหว่าง 120 ถึง 850 องศาเซลเซียส โดย OC จะถูกเผาและตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นที่อุณหภูมิตั้งแต่ 120 ถึง 550 องศาเซลเซียส หลังจากนั้น EC จะถูกเผาและตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นตั้งแต่ช่วงอุณหภูมิ 550 ถึง 850 องศาเซลเซียส จากนั้นปริมาณความเข้มข้นของ TC EC และ OC จะรายงานในหน่วยของไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตัวอย่างของกราฟแสดงช่วงอุณหภูมิของการตรวจวัดผงฝุ่นคาร์บอนดำแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 กราฟแสดงช่วงอุณหภูมิการตรวจวัดผงฝุ่นคาร์บอนดำ

### งานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผงฝุ่นคาร์บอนดำในประเทศไทย มีหรือไม่?

หน่วยงานในประเทศไทยหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณฝุ่นละอองในบรรยากาศ (TSP PM<sub>2.5</sub> และ PM<sub>10</sub>) ในพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ ทั้งในด้านของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะงานศึกษาวิจัยของกรมควบคุมมลพิษ ในระยะเวลาที่ผ่านมาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแหล่งที่มาของฝุ่นละอองและองค์ประกอบทางเคมีในพื้นที่สำคัญๆ ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมทั้งการศึกษาเกี่ยวกับขนาดและปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทต่าง ๆ ทั้งแหล่งกำเนิดชนิดอยู่กับที่ เช่น โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ แหล่งกำเนิดประเภทเคลื่อนที่ได้ เช่น รถยนต์ และยานพาหนะต่าง ๆ และแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทพื้นที่ เช่น การเผาในที่โล่ง เป็นต้น ซึ่งกรมควบคุมมลพิษได้นำผลการศึกษาดังกล่าวไปสนับสนุนงานในส่วนที่รับผิดชอบต่าง ๆ ทั้งทางด้านนโยบายและการกำหนดมาตรฐานและมาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย อย่างไรก็ตามงานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผงฝุ่นคาร์บอนดำและภาวะโลกร้อนก็ยังคงมีความน่าสนใจและสำคัญอย่างยิ่ง อันจะนำไปสู่การจัดทำยุทธศาสตร์สำหรับลดและป้องกันปัญหาด้านมลพิษทางอากาศควบคู่ไปกับการแก้ไขและป้องกันปัญหาภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย (Co-benefit) ดังนั้น หน่วยงานวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยจะต้องร่วมมือกันศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผงฝุ่นคาร์บอนดำทั้งในด้านแหล่งกำเนิด คุณลักษณะต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีอันจะนำไปสู่การประเมินและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผงฝุ่นคาร์บอนดำและภาวะโลกร้อนต่อไป



รูปที่ 1 เครื่องมือตรวจวัดปริมาณผงฝุ่นคาร์บอนดำ “Carbon Analyzer”

รูปที่ 2 การเก็บตัวอย่างผงฝุ่นคาร์บอนดำและการเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์

เฉลิมศักดิ์ เพ็ชรสุวรรณ  
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

นิภาภรณ์ ใจแสน  
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

ไพรัช รามเนตร  
นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ  
ส่วนมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน

**ความสั่นสะเทือน** ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ อาทิ การก่อสร้างโดยเฉพาะในช่วงสร้างฐานอาคาร การสัญจรของยานพาหนะขนาดใหญ่ เป็นมลพิษประเภทหนึ่งที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัย ในชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนบริเวณใกล้เคียง ทำให้อาคารร้าวหรือทรุดตัว เป็นต้น ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายเป็นมูลค่าสูง หากไม่มีการควบคุมหรือกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน

# มาตรฐานความสั่นสะเทือน เพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร

กรมควบคุมมลพิษ ได้เริ่มจัดทำ “(ร่าง) มาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร มาตั้งแต่ปี 2545 โดยสรุปผลจากการประชุมหารือกับส่วนราชการต่างๆ และสถาบันการศึกษา รวมทั้งการศึกษารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้นำมาตรฐานของประเทศเยอรมนี (DIN 4150-3) เป็นแนวทางในการกำหนดค่ามาตรฐานความสั่นสะเทือนฯ ของประเทศไทย และขณะนี้ได้มีการประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ.2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 32 (5) แห่ง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 69ง หน้า 49 ลงวันที่ 2 มิถุนายน 2553 (สามารถ download ได้ในเวปไซด์ [www.pcd.go.th](http://www.pcd.go.th))

มาตรฐานดังกล่าวถูกกำหนดเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม และกำหนดให้ใช้เครื่องวัดความสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน DIN 45669-1 หรือเครื่องวัดความสั่นสะเทือนอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าตามที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ ซึ่งได้แบ่งลักษณะการเกิดความสั่นสะเทือนเป็น 2 กรณี คือ

**“ความสั่นสะเทือนกรณีที่ 1”** หมายถึง ความสั่นสะเทือนที่ไม่ทำให้เกิดการล้าและการสิ้นเปลืองของโครงสร้างอาคาร

**“ความสั่นสะเทือนกรณีที่ 2”** หมายถึง ความสั่นสะเทือนที่ทำให้เกิดการล้าหรือการสิ้นเปลืองของโครงสร้างอาคาร และได้กำหนดค่ามาตรฐานระดับความสั่นสะเทือนอยู่ในรูปของ

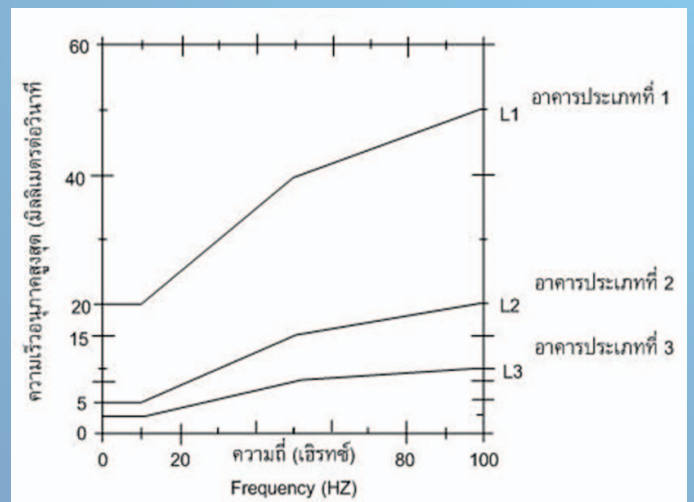
ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity, PPV) ตามประเภทของอาคาร 3 ประเภท ได้แก่

**อาคารประเภทที่ 1** เช่น อาคารโรงงาน อาคารพาณิชย์ อาคารสาธารณะ อาคารขนาดใหญ่ เป็นต้น

**อาคารประเภทที่ 2** เช่น อาคารที่อยู่อาศัย อาคารชุด หอพัก โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น

**อาคารประเภทที่ 3** ได้แก่ โบราณสถานหรือสิ่งปลูกสร้างที่ไม่มั่นคงแข็งแรงแต่มีคุณค่าทางวัฒนธรรม

โดยค่ามาตรฐานดังกล่าวต้องพิจารณาถึงจุดที่ทำให้การตรวจวัด แนวแกนของการสั่นสะเทือน(แกนนอน(X, Y) และแกนตั้ง (Z)) และความถี่ของการสั่นสะเทือน (f)



รูปแสดงค่ามาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร



## ความแตกต่างระหว่างความสั่นสะเทือนกรณีที่ 1 และ 2

ความสั่นสะเทือนกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ต่างกันตรงที่ หากความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นไม่ทำให้เกิดปรากฏการณ์ล้า (Fatigue) และการสั่นพ้อง (Resonance) ต่ออาคาร จะจัดเป็น ความสั่นสะเทือนกรณีที่ 1 แต่หากความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นนั้น ทำให้เกิดปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งสองอย่างดังที่ ได้กล่าวมาแล้วจะจัดเป็นความสั่นสะเทือนในกรณีที่ 2

**การล้า** เกิดขึ้นเมื่ออาคารได้รับความสั่นสะเทือนเป็นเวลานาน ทำให้โครงสร้างเกิดการล้าเนื่องจากสั่นสะเทือนอยู่ตลอดเวลา ดังกล่าว เช่น ความสั่นสะเทือนที่ได้รับจากเครื่องจักรขนาดใหญ่ ที่ทำงานตลอดเวลา เป็นต้น ซึ่งความสั่นสะเทือนที่ได้รับในกรณีนี้ ไม่จำเป็นต้องมีขนาดความรุนแรงของการสั่นสะเทือนสูง หรือมีความถี่ ที่ใกล้เคียงกับความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency) ของอาคาร ก็ได้ หากแต่เมื่อได้รับความสั่นสะเทือนเป็นเวลานานก็ทำให้เกิดการล้าได้

**การสั่นพ้อง** หรือ เรโซแนนซ์ จะเกิดขึ้นเมื่อความถี่ของ ความสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบกับอาคารมีความถี่ตรงกันหรือใกล้เคียงกับความถี่ธรรมชาติของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ ทำให้เกิด ปรากฏการณ์การสั่นสะเทือนเสริมกันทำให้การสั่นสะเทือนทวีความ รุนแรงขึ้น เพิ่มโอกาสในการเกิดความเสียหายต่ออาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง ตัวอย่างเช่น การสั่นพ้องจากความถี่ของกระแสลมที่กระทำกับสะพาน แขนง หากไม่ออกแบบให้ดี ถ้าความถี่ของกระแสลมใกล้เคียงกับ ความถี่ธรรมชาติของสะพานก็อาจทำให้พังลงมาได้ อีกตัวอย่างหนึ่ง ที่เห็นได้ชัดเจนในเรื่องของการส่งผ่านพลังงานที่มีความถี่ตรงกับ ความถี่ธรรมชาติก็คือ การไถพโลหรือการไล่ชิงช้า หากเราใช้ความถี่ ในการส่งพลังงาน(ในที่นี้คือการออกแรงไถหรือไล่) ในความถี่ที่ใกล้เคียงกับความถี่ธรรมชาติ(ความถี่ที่ไถหรือชิงช้าสั่นอยู่เดิม)ก็จะทำให้ ขนาดความรุนแรงของการสั่นเพิ่มขึ้น หากส่งพลังงานในความถี่นี้ ไปเรื่อยๆ ก็มีโอกาสดังกล่าวได้

จะเห็นได้ว่าความสั่นสะเทือนในกรณีที่ 2 นั้นมีโอกาส ทำให้อาคารได้รับความเสียหายได้มากกว่ากรณีที่ 1 ดังนั้นจึงได้ กำหนดค่ามาตรฐานสำหรับความสั่นสะเทือนกรณีที่ 2 ให้เข้มงวด กว่าความสั่นสะเทือนกรณีที่ 1

## การหาความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency) ของ อาคาร

ตามปกติวัตถุทุกชนิดที่สั่นหรือโยกตัวได้ จะมีความถี่ ธรรมชาติของตัวเองอยู่แล้ว และจะสั่นด้วยความถี่เฉพาะตัวที่ ความถี่นี้เท่านั้น ซึ่งเมื่อมีการถ่ายแรงที่มากพอเข้าไปที่วัตถุนั้นก็ จะสั่นด้วยความถี่ธรรมชาติของตนเองออกมา ดังนั้นจึงต้อง ระวังความสั่นสะเทือนที่มีความถี่เดียวกันกับความถี่ธรรมชาติของ อาคารเป็นอย่างมาก เพราะมันอาจจะทำให้อาคารที่มีการโยกตัว อยู่แล้วจะมีการโยกตัวมากขึ้นได้ สำหรับการหาความถี่ธรรมชาติ ของตัวอาคารนั้น มีอยู่ 3 วิธี

1. จากข้อมูลการตรวจวัดที่ตัวอาคาร แล้วนำมาวิเคราะห์ ทางสถิติ ในเบื้องต้นอาจดูได้จากฐานนิยม หรือ mode
2. จากการวัดความสั่นสะเทือนของอาคารเมื่อถูกสั่นโดย การถ่ายแรงเข้าไป และ
3. ประมาณจากสูตรเชิงประสพการณ์ และคำนวณ เช่น อาคารที่สูงประมาณ 1-2 ชั้น (3-12 เมตร) ความถี่ธรรมชาติ จะอยู่ในช่วง 4-15 Hz ส่วนอาคารสูง จะใช้สูตร  $f = 10/N$  โดย N เป็นจำนวนชั้นของอาคารที่มากกว่า 3 หรือ  $f = 46/H$  โดย H เป็น ความสูงของอาคารในหน่วยของเมตร ตัว f ในที่นี้หมายถึงความถี่ ธรรมชาติ มีหน่วยเป็น Hz

## แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความสั่นสะเทือนที่เกิด จากการก่อสร้าง

ผู้ประกอบการที่จะดำเนินการก่อสร้างควรตรวจสอบภาพ อาคารบริเวณข้างเคียงเพื่อประเมินผลกระทบเบื้องต้น และ กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการก่อสร้าง กำหนดระยะห่างในการดำเนินการ ตอกเสาเข็ม กำหนดกิจกรรมที่จะต้องควบคุมระดับความ สั่นสะเทือน ทำนายระดับความสั่นสะเทือนที่จะเกิดขึ้น ติดตาม ตรวจวัดความสั่นสะเทือนระหว่างก่อสร้าง รวมทั้งปรับเปลี่ยน หรือเลือกใช้วิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมกับพื้นที่



### อ้างอิง

1. กรมควบคุมมลพิษ. (ออนไลน์). ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร เข้าถึงได้จาก <http://www.pcd.go.th/Download/regulation.cfm?task=s2>
2. Deutsches Institut fuer Normung, Berlin, Germany. DIN 4150-3, 1999, Structural Vibration Part 3: Effects of Vibration on Structures.

รู้กันหรือไม่ว่าการเผาขยะรถยนต์ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศอย่างไร...เพราะจากเหตุการณ์ความไม่สงบทางการเมืองในช่วงที่ผ่านมาได้มีการเผาขยะรถยนต์ในจุดต่างๆ ของกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด ก่อให้เกิดผลกระทบ คือ เกิดเขม่าควันและฝุ่นละอองจำนวนมาก อีกทั้งยังปลดปล่อยสารมลพิษต่างๆ ออกสู่บรรยากาศ เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) และสารอินทรีย์ระเหยง่าย (volatile organic compounds (VOCs)) เป็นต้น

## มลพิษทางอากาศจากการเผาขยะรถยนต์



ภาพจาก <http://www.arginc.org/page4.html>

**ผลกระทบที่ตามมา** ซึ่งไม่อาจหลีกเลี่ยงได้เห็นที่จะเป็นความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในระบบทางเดินหายใจโดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับ “ปอด” ซึ่งตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดโรค เช่น ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอนจะสามารถผ่านเข้าไปในระบบทางเดินหายใจส่วนในได้จึงเป็นอันตรายต่อสุขภาพมากกว่าฝุ่นละอองขนาดใหญ่ ส่วนก๊าซที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เมื่อหายใจเข้าไปก๊าซนี้จะรวมตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงได้ดีกว่าออกซิเจนทำให้ประสิทธิภาพของเม็ดเลือดแดงในการนำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายลดลง สำหรับอาการตอบสนองของมนุษย์ขึ้นอยู่กับความไวในการรับของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

**ก๊าซอีกชนิดที่อันตรายไม่แพ้กันนั่นคือ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>)** จะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อในระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคถุงลมโป่งพองจะทำให้อาการกำเริบยิ่งขึ้น ซึ่งถือว่าอันตรายและเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้ในกรณีการรักษาไม่ทัน แต่ในคนทั่วไปที่ได้รับก๊าซนี้ในปริมาณน้อยจะมีอาการเพียงไอ จาม แสบหู และแสบตา

**สารพิษที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs)** หากได้รับปริมาณสูงๆ



ภาพจาก <http://www.ecy.wa.gov/programs/swfa/tires/laws.html>

อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนังหรือระบบทางเดินหายใจ กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง และทำให้เชื่องซึมหรือมึนงง แต่หากได้รับปริมาณต่ำๆ เป็นเวลานานอาจเป็นอันตรายต่อตับ ไต ระบบประสาท ระบบหมุนเวียนโลหิต หรือเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดมะเร็ง สำหรับสาร VOCs บางชนิด

**แนวทางการป้องกัน** เมื่อต้องเผชิญกับ “ควัน” หรือ “ฝุ่นหนาทึบ” ให้ใช้ผ้าชุบน้ำปิดปากและจมูก สวมหน้ากากที่สามารถกรองฝุ่นละอองขนาดเล็กได้ หรือสวมแว่นตาเพื่อปกป้องดวงตาจากควันปิดประตูหน้าต่างเพื่อมิให้มลพิษทางอากาศเข้ามาสะสมในบ้านหรืออาคาร หลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมภายนอกอาคาร และหากมีอาการเจ็บคอให้ใช้น้ำเกลือกลั้วคอ สำหรับผู้สูงอายุหรือเด็กเล็กที่มีภูมิคุ้มกันต่ำไม่ควรอยู่ในบริเวณดังกล่าวเป็นเวลานาน เพราะจะมีความเสี่ยงมากกว่าคนปกติทั่วไปให้รีบออกห่างจากบริเวณหรือจุดอันตรายนั้นทันที และเมื่อมีอาการผิดปกติควรรีบไปพบแพทย์

อ้างอิง

1. Office of Air Quality Planning and Standards and U.S. – Mexico Border Information Center on Air Pollution. “AIR EMISSIONS FROM SCRAP TIRE COMBUSTION”, [http://www.epa.gov/ttn/cate/dir1/tire\\_eng.pdf](http://www.epa.gov/ttn/cate/dir1/tire_eng.pdf)
2. <http://www.arginc.org/page4.html>
3. <http://www.ecy.wa.gov/programs/swfa/tires/laws.html>



### งานมอบรางวัล “โรงโม่ เหมือนหิน ตัดดาว”

เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2553 ซึ่งตรงกับวันสิ่งแวดล้อมโลก นายสุวิทย์ คุณกิตติ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้เป็นประธานงานมอบรางวัล โรงโม่ เหมือนหินที่มีการจัดการสิ่งแวดล้อมดีเยี่ยม ณ ศูนย์การแสดงสินค้าและการประชุม อิมแพ็ค เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี และเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2553 ดร.ศักดิ์สิทธิ์ ตรีเดช ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้เป็นประธานงานมอบรางวัลโรงโม่ เหมือนหินที่มีการจัดการสิ่งแวดล้อมดี ณ โรงแรมหลุยส์ แทรเวียร์น กรุงเทพฯ โดยการมอบรางวัลดังกล่าว เป็นไปตามโครงการ “โรงโม่ เหมือนหิน ตัดดาว” ปี 2552 ซึ่งผลการจัดกลุ่มสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ ในปี 2552 พบว่ามีโรงโม่ ดีเยี่ยม 26 แห่ง ดี 66 แห่ง ปานกลาง 35 แห่ง และต้องปรับปรุง 1 แห่ง เหมือนหินดีเยี่ยม 18 แห่ง ดี 41 แห่ง ปานกลาง 25 แห่ง

สำหรับโครงการ “โรงโม่ เหมือนหิน ตัดดาว” ได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2549 จนถึงปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมสถานประกอบการโรงโม่บดหรือย่อยหิน และเหมือนหินให้ปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนด โดยใช้มาตรการทางสังคมเชิงบวก เป็นเครื่องมือ จากการดำเนินงานพบว่าสถานประกอบการมีการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตและการควบคุมมลพิษอย่างต่อเนื่อง โดยมีจำนวนโรงโม่ฯ และเหมือนหิน ที่อยู่ในกลุ่มดีเยี่ยมและกลุ่มดีเพิ่มจำนวนมากขึ้น ส่วนโรงโม่ฯ และเหมือนหินที่อยู่ในกลุ่มปานกลางและกลุ่มต้องปรับปรุงมีจำนวนลดลง



### การฝึกอบรมการเสริมสร้างการมีส่วนร่วม พิทักษ์คุณภาพอากาศระยอง

สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง ได้จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การเสริมสร้างศักยภาพและส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์คุณภาพอากาศระยอง ครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2553 ณ โรงแรมสตาร์ จังหวัดระยอง การดำเนินงานดังกล่าวอยู่ภายใต้เครือข่ายอาสาสมัคร “ผู้พิทักษ์สิ่งแวดล้อมระยอง” โดยมีการพัฒนาความรู้ไปสู่ชุมชนผ่านอาสาสมัครผู้พิทักษ์สิ่งแวดล้อมระยองในรูปแบบของการให้ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ สารมลพิษที่ส่งผลต่อสุขภาพ แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาหมอกพิษทางอากาศ รวมทั้งเข้าเยี่ยมชมสถานีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ ณ สถานีอนามัยมาตาพุด และมีอาสาสมัครฯ เข้าร่วมฝึกอบรมทั้ง 4 ครั้ง รวมจำนวน 228 คน

### เพลง ตอบคำถาม

### เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงของรถยนต์สามล้อ ฉบับที่แล้ว

- ข้อ 1. ค่ามาตรฐานระดับเสียงรถยนต์สามล้อ กำหนดไว้ที่ 95 เดซิเบล
- ข้อ 2. ประกาศกำหนดมาตรฐานระดับเสียงของรถยนต์สามล้อ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 11 กรกฎาคม 2553

แบบสมัครสมาชิก  
ข่าวอากาศและเสียง

ข้าพเจ้า (คำนำหน้า ชื่อ-สกุล).....

หรือหน่วยงาน.....

มีความประสงค์สมัครสมาชิก ข่าวอากาศและเสียง โดยขอให้ส่งข่าวอากาศและเสียง มายัง

ที่อยู่ เลขที่..... หมู่บ้าน/อาคาร..... ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์/มือถือ..... e-mail.....

โปรดส่งไปรษณีย์ โทรสาร หรือ e-mail แบบสมัครสมาชิก มาตามที่อยู่ของกองบรรณาธิการด้านล่างนี้

ขอแนะนำรายชื่อบุคคลหรือหน่วยงาน เพื่อแนะนำ วารสารข่าวอากาศและเสียง และให้ข้อมูลการสมัครเป็นสมาชิก

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล.....

ชื่อหน่วยงาน.....

ที่อยู่ เลขที่..... หมู่บ้าน/อาคาร..... ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์/มือถือ..... e-mail.....

ลงนาม.....

(.....)

ผู้สมัคร

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....



สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง

กรมควบคุมมลพิษ 92 ซอยพหลโยธิน 7

ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

ชำระค่าฝากส่งเป็นรายเดือน  
ใบอนุญาต เลขที่ 32/2538  
ปณจ. สามเสนใน

กรุณาส่ง

เหตุขัดข้องที่นำจ่ายผู้รับไม่ได้

- จ่าหน้าซองไม่ชัดเจน
  - ไม่มีเลขที่บ้านตามจ่าหน้า
  - ไม่ยอมรับ
  - ไม่มีผู้รับตามจ่าหน้าของ
  - ไม่มารับภายในกำหนด
  - เลิกกิจการ
  - ย้ายไม่ทราบที่อยู่ใหม่
  - อื่นๆ
- ลงชื่อ .....

กองบรรณาธิการ สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ 92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทร. 0 2298 2353-4 โทรสาร 0 2298 2357 e-mail : aimoise@pcd.go.th

ดาวน์โหลดข่าวสารอากาศและเสียงได้ที่ <http://aqnis.pcd.go.th> และ <http://www.pcd.go.th>

เป็นกระดาษรีไซเคิลใช้ใหม่ (Recycle) และใช้หมึกถั่วเหลือง

ข้อเขียนในวารสารฉบับนี้เป็นความคิดเห็นของผู้อ่านและไม่มีความผูกพันกับองค์กร

ออกแบบและจัดพิมพ์โดย : หจก.นคร พับลิชชิ่ง โทร 0 2957 6112 โทรสาร 0 2957 6113