รายงานข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จาก วอชิงตัน

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน

ฉบับที่ 8/2550 ประจำเดือนสิงหาคม 2550

องค์การอาหารและยาสหรัฐฯ เริ่มหันมาให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยจากเทคโนโลยีนาโน

สืบเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์สุขภัณฑ์และยาชนิดใหม่ ๆที่เข้าสู่ตลาดผู้บริโภคชาวสหรัฐฯในระยะหลัง ๆมักปรากฏว่าเป็นผลผลิตจากเทคโนโลยีนาโน ดังนั้นองค์การอาหารและยาสหรัฐฯหรือ FDA จึงให้ความสำคัญในผลิตภัณฑ์ระดับนาโนเหล่านี้โดยจัดตั้งคณะทำงานศึกษาเพื่อให้ข้อเสนอแนะ จากรายงานที่เผยแพร่ประจำเดือนกรกฎาคมศกนี้ชื่อ Nanotechnology Task Force Report เสนอแนะให้ FDA พัฒนาจัดทำแนวทางตลอดจนมีบทบาทมากขึ้นในการชี้ให้เห็นถึงประโยชน์และความเสี่ยงของผลิตภัณฑ์ยาและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้เทคโนโลยีนาโน

เทคโนโลยีนาโนมีศักยภาพอย่างใหญ่หลวงในการนำมาใช้งานในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆหลากหลายชนิด และมีการยอมรับกันในปัจจุบันว่าเป็นเทคโนโลยีอุบัติใหม่ (Emerging Technology) ที่มีแนวโน้มพัฒนาอย่างรวดเร็ว ดังนั้นข้อเสนอแนะดังกล่าวจะช่วยส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมให้ได้ผลิตภัณฑ์ทางนาโนที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้รายงานได้สรุปประเด็นด้านกฎหมายและด้านวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเสนอให้ FDA จัดทำแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานาโนเทคโนโลยีนี้ขึ้นเพื่อภาคอุตสาหกรรมการผลิตและนักวิจัยใช้เป็นคู่มือ

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านวิทยาศาสตร์นั้นมีการเสนอแนะให้สหรัฐฯเน้นการปรับปรุงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของเทคโนโลยีนาโนเพื่อให้มั่นใจได้ว่าการควบคุมดูแลทางกฎหมายจะมีประสิทธิภาพจริง ๆ โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ที่ไม่อยู่ในข่ายที่ต้องขออนุญาต FDA ก่อนการนำเข้าตลาดผู้บริโภค ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องมีการประเมินว่าเครื่องมือที่มีอยู่ในการอธิบายและประเมินวัสดุนาโนนั้นเพียงพอหรือไม่ตลอดจนการพัฒนาเครื่องมือเพิ่มเติม สำหรับในด้านกฎหมายนั้น FDA มีหน้าที่ควบคุมดูแลผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของวัสดุนาโน ดังนั้นประเด็นที่ประเมินอยู่บนพื้นฐานของคำถามที่ว่า FDA มีความสามารถในชี้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของวัสดุนาโนได้หรือไม่หรือขอบเขตหน้าที่ของ FDA ในการประเมินความปลอดภัยและประสิท-

ธิผลของผลิตภัณฑ์นั้น นอกจากนี้ยังมีคำถามในเรื่องที่ว่า FDA ควรกำหนดให้มีการติดฉลากหรือให้มีการขออนุญาตเพื่อติดฉลากผลิตภัณฑ์ เช่น ผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบวัสดุนาโน เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้ว FDA มีอำนาจหน้าที่กว้างขวางในผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้มีการขออนุญาตก่อนจำหน่ายในท้องตลาด เช่น ยา ผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ (biological products) อุปกรณ์เกี่ยวกับสุขภาพ อาหารและสารเติมแต่ง เช่น สี เป็นต้น ดังนั้น FDA สามารถเรียกข้อมูลรายละเอียดทางวิทยาศาสตร์ที่เห็นว่าจำเป็นในการพิจารณาด้านความปลอดภัย ตลอดจนประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ แต่สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่อยู่ในข่ายเบื้องต้นดังกล่าว เช่น อาหารเสริม (Dietary Supplements) วิตามิน เครื่องสำอางและส่วนประกอบอาหาร (Food Ingredients) ที่เป็น GRAS (Generally Recognized as Safe) ผู้ผลิตโดยทั่วไปไม่จำเป็นที่ต้องเสนอข้อมูลให้ FDA ก่อนเข้าตลาด ซึ่งเท่าที่ผ่านมา FDA ไม่สามารถเข้าไปดูแลได้อย่างทั่วถึง

คณะทำงานดังกล่าวได้เสนอแนะให้แง่กฎหมายหลายประการโดยเห็นควรเน้นผลิตภัณฑ์ที่ไม่อยู่ในรายชื่อที่ต้องขออนุญาตก่อนวางตลาดโดยให้เรียกร้องข้อมูลและข้อมูลอื่นๆเกี่ยวกับผลกระทบของวัสดุนาโนต่อความปลอดภัยผู้ใช้และประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ และเสนอให้กำหนดแนวทางให้ผู้ผลิตว่าเมื่อใดที่มีการใช้ส่วนประกอบของวัสดุขนาดนาโนให้เสนอข้อมูลเพิ่มเติมให้ FDA นอกจากนี้ให้ผู้ผลิตหันมาใส่ใจเป็นพิเศษในประเด็นความปลอดภัยและคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุนาโนและให้ภาคอุตสาหกรรมติดต่อ FDA ตั้งแต่ขั้นตอนต้นๆ ในการพัฒนานกระบวนการผลิตที่ใช้วัสดุเหล่านี้ เป็นต้น

เป็นที่คาดว่าร่างแนวทางของ FDA ในเรื่องเทคโนโลยีนาโนจะเสร็จสิ้นใน 2-3 เดือนข้างหน้าและจะเปิดรับฟังความเห็นสาธารณชนสหรัฐฯก่อนที่จะจัดทำเป็นแนวทางขั้นสุดท้ายเพื่อยึดถือปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการต่อไป

(ที่มา : นิตยสาร Chemical & Engineering วันที่ 30 กรกฎาคม 2550)

องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐฯเสนอนโยบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีนาโน

องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐฯ (US EPA) เสนอโครงการดูแลด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับวัสดุที่ผลิตขึ้นในระดับนาโน (Nanoscale) ตลอดจนนโยบายในการควบคุมดูแลวัสดุเหล่านี้ภายใต้กฎหมายการควบคุมสารพิษ (Toxic Substances Control Act) หรือ TSCA ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน โครงการดังกล่าวเป็นการดำเนินการโดยความสมัครใจของผู้เข้าร่วม โดยเป็นการเก็บข้อมูลต่างๆมาจากภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตเกี่ยวกับการใช้วัสดุ นาโน (nanomaterials) และสนับสนุนให้มีการดำเนินการจัดการด้านความเสี่ยงที่ดี (good risk management practices) ตลอดจนการพัฒนาด้านข้อมูลความเป็นพิษสำหรับการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมสุขภาพและความปลอดภัยในอนาคต ผู้เข้าร่วมโครงการนี้จะถูกร้องขอให้จัดหาข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตวัสดุนาโนซึ่งครอบคลุมถึงคุณสมบัติทางเคมีของวัสดุและข้อมูลการสัมผัสของคนงาน (exposure) หรือข้อมูลการติดตามตรวจสอบ (monitoring) ข้อมูลเหล่านี้จะส่งให้องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมภายใต้กฎหมาย TSCA ซึ่งควบคุมดูแลสารเคมีใหม่ๆที่เข้าสู่เชิงพาณิชย์ ทั้งนี้องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมไม่ได้พิจารณาว่าสารประกอบระดับนาโนแตกต่างจากสารเคมีอื่นๆภายใต้กฎหมาย TSCA แม้ว่าจะมีคุณสมบัติหรือขนาดที่ดูจะผิดจาก

ปกติทั่วไป แต่จะเข้มงวดยึดกับการตีความภายใต้กฎหมาย TSCA โดยจะควบคุมดูแลวัสดุนาโนเสมือนสารชนิดใหม่หากแสดงคุณสมบัติทางเคมีจริง

การตีความขององค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐฯดังกล่าวสร้างความผิดหวังให้ผู้เชี่ยวชาญด้านนาโนเทคโนโลยีทั้งหลายเนื่องจากมีความเชื่อว่าวัสดุนาโนมีคุณสมบัติที่เฉพาะตัวไม่เหมือนใคร (unique properties) จึงควรมีการควบคุมดูแลตามกฎหมายเป็นพิเศษจากสารอื่นๆโดยทั่วไป

(ที่มา : นิตยสาร Chemical & Engineering วันที่ 23 กรกฎาคม 2550)

รัฐสภาสหรัฐฯให้ความเห็นชอบในกฎหมายการแข่งขันของสหรัฐฯ (Competitiveness Legislation)

เมื่อต้นเดือนสิงหาคมที่ผ่านมารัฐสภาสหรัฐฯให้ความเห็นชอบขั้นสุดท้ายต่อกฎหมายที่มุ่งทำให้สหรัฐฯเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกโดยผ่านการเพิ่มงบประมาณวิจัยพัฒนาของรัฐบาลกลางในสาขาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

กฎหมายดังกล่าวมีชื่อว่า The America Competes Act (HR. 2272) ให้การสนับสนุนงบประมาณรวมแล้ว 33.6 พันล้านเหรียญสหรัฐฯในช่วง 3 ปีข้างหน้าสำหรับโปรแกรมด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมและการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ในหน่วยงานรัฐบาลทั้งหมด นอกจากนี้ยังให้ทุนสนับสนุนอย่างให้เปล่าต่อหน่วยงานต่างๆเพื่อเพิ่มความรู้แก่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในปัจจุบันและผู้ที่จะมีอาชีพครูในอนาคต

House Science & Technology Committee Chairman Bart Gordon (D-Tenn.)

กฎหมายใหม่ดังกล่าวยังเสนองบประมาณเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าแก่หน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น National Science Foundation (NSF) และ Office of Science ภายใต้กระทรวงพลังงานสหรัฐฯภายใน 7 ปีข้างหน้าและให้เพิ่มงบประมาณแก่หน่วยงานด้านมาตรวิทยาสหรัฐฯคือ National Institute of Standard & Technology ภายใต้กระทรวงพาณิชย์สหรัฐฯภายใน 10 ปีข้างหน้า และที่มองการไกลได้แก่การจัดตั้งองค์กรอิสระ (autonomous) ภายใต้กระทรวงพลังงานที่ดำเนินงานการวิจัยพลังงานที่มีความเสี่ยงสูงที่เรียกว่า

Advance Research Agency โดยตั้งงบประมาณปี พ.ศ. 2551 ไว้ 300 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ซึ่งคาดว่างานวิจัยภายใต้หน่วยงานนี้จะไม่ได้รับการสนับสนุนตามปกติจากกระทรวงพลังงานหรือเอกชนจากภาคอุตสาหกรรมเนื่องจากมองไม่เห็นผลตอบแทนที่ชัดเจน

การผ่านกฎหมายเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของสหรัฐฯได้รับการสนับสนุนสรรเสริญทันทีจากองค์กรด้านวิทยาศาสตร์ต่าง ๆของสหรัฐฯเนื่องจากเป็นเสมือนชัยชนะอย่างใหญ่หลวงสำหรับประชาคมวิทยาศาสตร์ในสหรัฐฯ เนื่องจากเป็นการดำเนินการตามขั้นเสนอแนะจากการศึกษาของ National Academies ในปี พ.ศ. 2548 ในรายงานที่ชื่อว่า Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for Brighter Economic Future ซึ่งสรุปสาระสำคัญว่าสหรัฐฯกำลังล้าหลังประเทศอื่นๆในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ทั้งนี้รายงานการศึกษาพบว่า 2 ใน 3 ของนักเรียนที่เรียนวิชาเคมีและฟิสิกส์ในโรงเรียนมัธยมปลายของประเทศนั้นได้รับการสอนโดยครูที่ไม่ได้รับปริญญาหรือประกาศนียบัตรเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านนี้เลย

เมื่อวันที่ 2 สิงหาคมที่ผ่านมา สภาผู้แทนราษฎรสหรัฐฯได้ให้ความเห็นชอบกฎหมายนี้โดยคะแนนเสียง 367 ต่อ 57 ขณะที่วุฒิสภาสหรัฐฯให้ความเห็นชอบเป็นเอกฉันท์และประธานาธิบดีบุชได้ลงนามในกฎหมายดังกล่าวเมื่อวันที่ 9 สิงหาคมศกนี้ โดยกล่าวสรรเสริญการเพิ่มงบประมาณเพื่อการศึกษาและวิทยาศาสตร์ ขณะที่ประธานกรรมาธิการสภาผู้แทนราษฎรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือ นาย Bart Gordon (D-Tenn) กล่าวว่ากฎหมายนี้จะช่วยให้สหรัฐฯสามารถรักษางานดี ๆไว้ในประเทศและมั่นใจได้ว่าสหรัฐฯจะมีความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ ทั้งนี้กระบวนการจะเริ่มจากระบบการศึกษาที่มีคุณภาพ สูงและตามด้วยความคิดริเริ่มต่าง ๆและการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ในประเทศตนเอง อย่างไรก็ตามจำนวนงบประมาณที่หน่วยงานต่าง ๆตามกฎหมายฉบับใหม่ที่ใช้จ่ายจริงจะต้องมีการพิจารณาในขั้นสุดท้ายโดยคณะกรรมาธิการด้านงบประมาณของทั้ง 2 สภา

(ที่มา : นิตยสาร Chemical & Engineering ฉบับวันที่ 13 สิงหาคม 2550)

การรักษาโดยวิธียีนส์เทอราปีสามารถทำลายเซลมะเร็ง

ในปี พ.ศ. 2550 มีคนอเมริกันที่วิเคราะห์แล้วว่าเป็นโรคมะเร็งที่ตับอ่อนมากกว่า 37,000 คน และเกือบทุกกรณีมักจะไม่มีทางรักษาได้ บัดนี้นักวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาการรักษาระดับยีนส์หรือที่เรียกว่ายีนส์เทอราปี (Gene Therapy) ที่สามารถฆ่าทำลายเนื้องอกในหนูทดลองโดยทำให้เซลเนื้องอกเหล่านี้ทำลายตัวเองได้สำเร็จ

ปกติโดยทั่วไปการรักษาในระดับยีนส์จะใช้เชื้อไวรัสที่ถูกทำให้ไร้พิษเป็นตัวนำพายีนส์ที่เป็นตัวรักษา (Therapeutic genes) ไปสู่เซลเป้าหมายในตัวคนไข้ แต่การดำเนินการดังกล่าวยังมีความเสี่ยงสูง ดังตัวอย่างในปี พ.ศ. 2542 ที่มีการทดลองในคนไข้ชาวอเมริกันแต่เกิดการเสียชีวิตจากปฏิกิริยาต่อต้านของภูมิคุ้มกันอย่างรุนแรงซึ่งคาดว่าเกิดจากตัวไวรัสที่ใช้เป็นตัวนำพายีนส์นั่นเอง

เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว นักวิจัยจากศูนย์วิจัย Anderson Cancer Center ในเมืองฮุสตัน มล

รัฐเท็กซัส คือ นาย Mien-Chie Hung และทีมประสบความสำเร็จในการใส่ยีนส์ที่ทำลายตัวเอง (self-destruction gene) ไว้ภายในฟองขนาดเล็กที่เรียกว่า ไลโปโซม (liposomes) ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 100-200 นาโนเมตร เทียบเท่าขนาดของไวรัสและมีผิวที่ทำด้วยโมเลกุลของไขมันเหมือนผิวเซลโดยทั่วไป เมื่อไลโปโซมสัมผัสเซลในร่างกายคนไข้มันจะเชื่อมหลอมเข้ากับผิวของเซลอย่างง่ายดายและปล่อยยีนส์ที่เป็นประหนึ่งสินค้าที่นำพามาสู่เซลดังกล่าว จากนั้นยีนส์ที่พามาจะเป็นตัวเปิดให้กลไกการทำลายตนเองตามธรรมชาติของเซลดังกล่าวเริ่มทำงานซึ่งเป็นขั้นตอนตามปกติที่ร่างกายจะกำจัดเซลที่เสียหายออกจากตัว

นักวิทยาศาสตร์พยายามหลีกเลี่ยงผลเสียข้างเคียงโดยต้องมั่นใจว่ายีนส์ที่ใส่เข้าไปนั้นจะส่งผลเฉพาะในเซลมะเร็งเท่านั้น ทั้งนี้โดยการใส่ยีนส์ดังกล่าวเข้าไปในโมเลกุลดีเอ็นเอ (DNA) ที่มีลักษณะเป็นวงกลมและยีนส์นั้นจะออกฤทธิ์ต่อเมื่อมีโมเลกุลของสารโปรตีนบางชนิดที่มีอยู่เฉพาะในเซลมะเร็งของตับอ่อนเท่านั้น จากผลการทดลองพบว่าไลโปโซมสามารถนำพายีนส์สู่ดีเอ็นเอตลอดร่างกายสัตว์ทดลองและเนื้องอกในสัตว์ถูกทำลายในที่สุด

เมื่อหันมาทดลองกับเซลมนุษย์ที่เลี้ยงไว้พบว่าไลโปโซมฆ่าทำลายเซลมะเร็งตับอ่อนโดยไม่ส่งผลต่อเซลปกติและมีการทดลองนำเซลมะเร็งตับอ่อนจากคนปลูกใส่ในหนูทดลองและปล่อยให้เกิดเนื้องอก จากการบำบัดด้วยวิธีนี้พบว่าเนื้องอกหดตัวลง หนูทดลอง 50% มีชีวิตรอดอย่างน้อย 120 วันโดยไม่มีเซลมะเร็ง ส่วนหนูทดลองที่ไม่ได้บำบัดจะตายภายใน 45 วัน ทั้งนี้ไม่พบหลักฐานว่ามีผลเสียที่เป็นผลข้างเคียงแต่อย่างใด

ถึงแม้วิธีใหม่ดังกล่าวจะแสดงผลดีและมีความจำเพาะกับเซลมะเร็ง แต่พบว่าไลโปโซมที่ฉีดเข้ากระแสเลือดยังหาทางไปสู่เซลมะเร็งอย่างตามยถากรรม (random) ดังนั้นการที่จะยกระดับการบำบัดดังกล่าวโดยยีนส์เพื่อใช้ในมนุษย์อาจจำเป็นต้องหาหนทางใหม่เพิ่มเติมที่ตั้งเป้าให้ไลโปโซมเข้าสู่เซลมะเร็ง อย่างไรก็ตามระบบการนำพา (delivery system) ที่ทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่ใกล้ความเป็นจริงมากขึ้นในการบำบัดโรคโดยยีนส์โดยไม่ใช้ไวรัส

(ที่มา : นิตยสาร Science News ฉบับวันที่ 14 กรกฎาคม 2550)

นักดาราศาสตร์ประกาศการค้นพบโมเลกุลอินทรีย์ประจุลบในอวกาศ

การค้นพบโมเลกุลสารอินทรีย์ที่มีประจุลบ (anion) ในอวกาศจะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์เข้าใจลึกซึ้งมากขึ้นถึงการเกิดขึ้นของกรดอะมิโน (amino acid) น้ำตาลและสารประกอบก่อนมีสิ่งมีชีวิต (pre-biological compound) ที่อยู่ในกลุ่มก๊าซระหว่างดวงดาวซึ่งเป็นบริเวณที่เกิดของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ต่างๆ

สารประกอบดังกล่าวรู้จักกันในนามว่า ออกต้าเตทเตรนิล (octatetraynyl) เป็นหนึ่งใน 3 ของสารประกอบที่มีประจุลบที่มีการค้นพบในอวกาศตราบจนปัจจุบันและเป็นสารประกอบที่มีโมเลกุลยาวที่สุดในสารทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว ในหลายสิบปีที่ผ่านมานักวิจัยค้นพบโมเลกุลที่เป็นกลาง 130 ชนิดและมี 12 ชนิดที่มีประจุบวกในอวกาศ จนกระทั่งปีที่แล้วที่นักดาราศาสตร์เพิ่งค้นพบสารที่มีประจุลบเป็นครั้งแรก

นักดาราศาสตร์บางฝ่ายแสดงความคิดเห็นว่าประจุลบจะอยู่ได้ไม่นาน เมื่อเปรียบเทียบกับประจุบวกที่เกิดขึ้นได้ง่ายโดยการที่รังสีคอสมิคกระทบสารประกอบที่เป็นกลางที่อยู่ได้นานคงทนกว่าและมีอยู่มากมายกว่า

ในอดีตนักวิจัยละเลยไม่สนใจพิจารณาสารประกอบที่มีประจุลบในแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเคมีดาราศาสตร์ (Astrochemical model) แต่จากการค้นพบครั้งนี้แสดงว่าสารประกอบประจุลบน่าจะมีบทบาทสำคัญในเครือข่ายของสารเคมีเหล่านี้ สิ่งนี้เปิดประตูไปสู่การวิจัยด้านเคมีของอวกาศระหว่างดวงดาว

การค้นพบครั้งนี้ดำเนินการโดย NASA's Goddard Space Flight Center Greenbelt มลรัฐแมรี่แลนด์ โดยพบว่าสารออกต้าเตทเตรนิลประกอบด้วยคาร์บอน 8 อะตอมและมีไฮโดรเจน 1 อะตอม พบในกลุ่มก๊าซรอบดาวยักษ์อายุมากคือ IRC +10 216 ซึ่งห่างจากโลกประมาณ 550 ปีแสง ขณะนี้ยังมีการค้นพบโดยทีมนักวิจัยอื่นๆว่าพบสารนี้ในกลุ่มเมฆหนาวเย็นที่เรียกว่า TMC-1 ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของดวงดาวที่ห่างจากโลก 450 ปีแสง ทั้งนี้ทั้ง 2 ทีมใช้อุปกรณ์คลื่นวิทยุโทรทัศน์ (radiotelescope) จาก Green Bank มลรัฐเวอร์จิเนียตะวันตกเป็นตัวบันทึกข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ต่อไป

โมเลกุลของสารออกต้าเตทเตรนิลที่เดี่ยวๆจะเคลื่อนไหวโดยอิสระและในขณะที่มันเปลี่ยนอัตราการหมุนจะปล่อยสัญญาณคลื่นวิทยุที่จำเพาะออกมาซึ่งทีมของนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยฮาร์วาดเคยเปิดเผยความถี่ของคลื่นวิทยุที่โมเลกุลเหล่านี้ปล่อยออกมา อย่างไรก็ตามตราบจนปัจจุบันยังไม่มีใครสามารถวัดแถบรังสี (spectra) ของสารโมเลกุลเหล่านี้ ดังนั้นจึงไม่มีข้อมูลที่จะบอกว่าสารประกอบเหล่านี้มีอยู่จริงในอวกาศ สารประกอบที่อยู่ในบริเวณอวกาศสภาวะที่ความหนาแน่นต่ำมากๆจะมีประจุลบเนื่องจากอิเลคตรอนที่มาชนหรือกระทบจะติดอยู่กับโมเลกุลนั้นแทนที่จะปลิวออกไป การค้นพบดังกล่าวจะช่วยให้นักวิจัยเข้าใจสภาพทางกายภาพของอวกาศบริเวณเหล่านี้และช่วยให้ความกระจ่างว่าสารโมเลกุลอื่นๆที่สลับซับซ้อนมากกว่านี้เกิดขึ้นได้อย่างไร

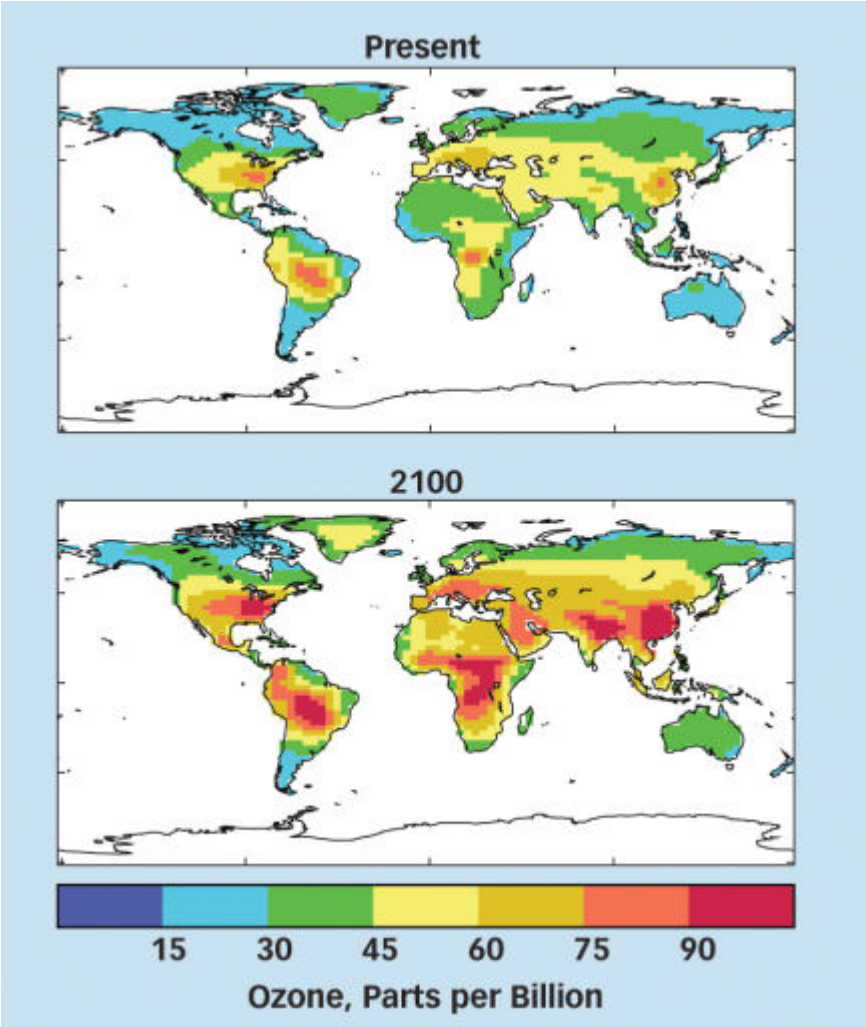
(ที่มา : นิตยสาร Science News ฉบับวันที่ 28 กรกฎาคม 2550)

ก๊าซโอโซนจะตัดกำลังในการเก็บคาร์บอนของพืช

จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (climate change model) พัฒนาใหม่โดย Hadley Center for Climate Prediction and Research เมือง Wallingford ประเทศอังกฤษซึ่งจะนำเสนอในวารสาร Nature เดือนสิงหาคมศกนี้ พิสูจน์ได้แน่ชัดว่าการเพิ่มขึ้นของก๊าซโอโซนในระดับต่ำของโลกที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นในศตวรรษหน้านั้นจะยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชที่ปกคลุมโลกในหลายพื้นที่และก่อให้เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศโลกเร็วขึ้นกว่าเดิมที่คาดการณ์ไว้

ก๊าซโอโซนระดับต่ำ (low-altitude ozone) เป็นชั้นก๊าซที่อยู่ในบรรยากาศโลกชั้น Stratosphere เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์และมีเธน โดยมีรังสีอุลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์เป็นตัวกระตุ้น ในยุคก่อนโลกพัฒนาอุตสาหกรรม ระดับของก๊าซโอโซนในระดับพื้นดิน (ground level) มักอยู่ในช่วงระหว่าง 15 ถึง 30 ส่วนในพันล้านส่วน (parts per billion หรือ ppb) แต่หลังจากโลกพัฒนาสู่ยุคอุตสาหกรรมมีการปล่อยมลพิษต่างๆจากโรงงาน โรงไฟฟ้า รถยนต์ เป็นต้น ทำให้ระดับก๊าซโอโซนในหลายๆพื้นที่ของโลกอยู่ในระดับมากกว่า 40 ppb ปริมาณก๊าซโอโซนดังกล่าวจะสามารถทำลายใบพืชให้เสียหายได้ง่ายและส่งผลลดการเจริญเติบโตของพืช

ในอดีตที่ผ่านมา แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกไม่ได้นำตัวแปรการร้อนขึ้นของโลกเนื่องจากผลของโอโซนที่มีต่อพืช แต่ในปัจจุบันแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้จะรวมผลจากโลกร้อนขึ้นอันเนื่องจากก๊าซโอโซนในระดับต่ำเข้าไว้ด้วย จากการคาดการณ์พบว่าก๊าซโอโซนในระดับต่ำจะสูงเกิน 40 ppb ในทุกพื้นที่ของโลกภายในปี พ.ศ. 2643 หรืออีก 93 ปีนับแต่นี้ไป และยิ่งไปกว่านั้นมีหลายพื้นที่รวมถึงยุโรปตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของอเมริกา บราซิล และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะมีความเข้มข้นของก๊าซโอโซนเกิน 70 ppb



GROWING PROBLEM: Top map shows average ozone concentrations June through August today; bottom map predicts concentrations in the year 2100. Estimated increases in ozone could suppress vegetation and thereby exacerbate global warming.

Reference: http://www.sciencenews.org/articles/20070728/fob3.asp

นักวิจัยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกระหว่าง พ.ศ. 2444 ถึง 2643 โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากศตวรรษที่ 20 เพื่อเป็นตัวตั้งเช็คความถูกต้อง (calibrate) ของแบบจำลอง

ในปี พ.ศ. 2444 พืชปกคลุมโลกดูดจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศโลกในแต่ละปีเพื่อเก็บในรูปของคาร์บอนประมาณ 115 พันล้านเมตริกตัน และจากการจำลองโดยเพิ่มจำนวนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของก๊าซโอโซนพบว่าพืชจะเก็บคาร์บอนไว้ได้ถึง 200 พันล้านเมตริกตันต่อปีภายในปี พ.ศ. 2643 แต่เมื่อนักวิจัยลองใช้สมมติให้ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซโอโซนเพิ่มขึ้นดังที่ได้เคยคาดการณ์ไว้ว่าแนวโน้มจะเป็นเช่นนั้นในอนาคต พบว่าจะเกิดผลเสียหายต่อพืชและลดการดูดซึมคาร์บอนลงเหลือ 170 พันล้านเมตริกตันต่อปี ดังนั้นสรุปได้ว่าอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นจากผลของก๊าซโอโซนที่ทำให้พืชเจริญเติบโตช้าลงนั้นจะเป็นคู่แข่งกับการที่อุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นจากผลของก๊าซโอโซนเองที่มีคุณสมบัติเป็นก๊าซเรือนกระจก (green house effects) อย่างไรก็ตามผลดังกล่าวเป็นเพียงจุดเริ่มต้น นักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีข้อมูลที่ค่อนข้างจำกัดเกี่ยวกับพืชชนิดต่างๆโดยเฉพาะในโซนศูนย์สูตรว่าจะถูกทำลายอย่างไรเมื่อสัมผัสก๊าซโอโซน

(ที่มา : นิตยสาร Science News ฉบับวันที่ 28 กรกฎาคม 2550)

การกำจัดน้ำมันที่รั่วไหลในทะเลส่งผลเสียต่อปะการัง

จากผลการศึกษาล่าสุดโดยสถาบันแห่งชาติสมุทรศาสตร์ (National Institute of Oceanography) ณ เมืองไฮฟา ประเทศอิสราเอล ซึ่งปรากฏในวารสาร Environmental Science & Technology เมื่อวันที่ 1 สิงหาคมศกนี้สรุปว่า สารเคมีที่ใช้เพื่อกระจายคราบน้ำมันที่รั่วไหลในทะเลนั้นจะส่งผลเสียต่อปะการังมากกว่าตัวคราบน้ำมันเอง ผลจากการศึกษาครั้งล่าสุดนี้ตรงกันข้ามกับกฎเกณฑ์อย่างง่ายๆ (Rule of Thumb) ที่ใช้กันอยู่ว่าสารเคมีที่เป็นสารทำหน้าที่กระจายน้ำมันมีความเป็นพิษน้อยกว่าหยดน้ำมัน สิ่งนี้เสนอแนะว่าการใช้สารเคมีเพื่อกระจายคราบน้ำมันบริเวณใกล้แหล่งปะการังนั้นควรพิจารณาแล้วว่าเป็นทางเลือกสุดท้ายจริงๆ เมื่อคราบน้ำมันพัดพาเข้าสู่ชายฝั่งทะเล

TOUGH BREAKUP: Workers on a barge spray dispersants onto a burning oil spill discharged by a well in the Gulf of Mexico.

Such chemicals may be more harmful to corals than the oil is.

ในหลายๆกรณีด้วยกัน หน่วยงานที่ทำหน้าที่กำจัดคราบน้ำมันมักจะพยายามอย่างแรกในการกำจัดคราบน้ำมันด้วยวิธีใช้เครื่องจักรกล แต่หากสภาพภูมิอากาศมีสภาพแปรปรวนมากหรือคราบน้ำมันมีแนวโน้มที่จะพัดพาสู่ชายฝั่งทะเลก็จะหันมาใช้สารเคมีเป็นทางเลือกขั้นต่อไป สารเคมีที่ทำหน้าที่กระจายคราบน้ำมันนั้นทำจากสารลดแรงตึงผิว (surfactants) และสารละลายโดยจะทำหน้าที่เสมือนผงซักฟอกในการแตกตัวคราบน้ำมันให้กลายเป็นหยดน้ำมัน (droplets) ที่ผสมปนกับน้ำทะเลเพื่อพัดพาไปกับกระแสน้ำหรือแม้กระทั่งย่อยสลายไป อย่างไรก็ตามคราบน้ำมันที่กระจายตัวมักจะจมลงสู่เบื้องล่างอย่างรวดเร็วและทำลายปะการังในที่สุด

จากการวิจัยทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่าสารเคมีที่เป็นตัวกระจายคราบน้ำมันจะทำลายกิ่งก้านของปะการังหรือลดการเจริญเติบโตของปะการังและยังยืนยันผลการวิจัยจากครั้งก่อนๆว่า ปะการังจะอยู่ได้ด้วยดีกับคราบน้ำมันที่ไม่ได้ถูกทำให้แตกกระจายตัว สารเคมีที่ใช้มักจะเป็นพิษอย่างมากกับปะการัง ดังนั้นผู้ใช้จึงต้องมีความรู้มากขึ้นในการประเมินสถานการณ์และการตัดสินใจที่จะใช้กำจัดคราบน้ำมันภายใต้สถานการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า

อย่างไรก็ตามผู้เชี่ยวชาญจาก Coastal Response Research Center ของ National Oceanic and Atmospheric Administration หรือ NOAA ของสหรัฐฯแสดงความคิดเห็นว่าเราจำเป็นที่ต้องมีการพิจารณาสารเคมีที่ใช้กำจัดคราบน้ำมันให้ละเอียดมากขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากในสภาพสิ่งแวดล้อมจริงๆนั้นไม่เหมือนในการทดลองในห้องปฏิบัติการ เช่น ปะการังอาจจะไม่ได้สัมผัสกับสารเคมีในปริมาณเท่าๆกันและในระยะเวลาเดียวกัน

(ที่มา : นิตยสาร Science News ฉบับวันที่ 4 สิงหาคม 2550)

ทางเลือกอื่นเพื่อทดแทนการทดสอบความเป็นพิษในสัตว์ทดลองในอนาคต

จากการศึกษาของ National Research Council ของสหรัฐฯเมื่อเดือนมิถุนายนที่ผ่านมาสรุปผลว่าการทดสอบสารเคมีในสัตว์ทดลองเพื่อวัดความเป็นพิษในมนุษย์นั้นควรจะลดลงและยกเลิกในที่สุด และเสนอว่าควรมีการทดลองในเซล เซลไลน์ (cell line) หรือส่วนประกอบของเซล (cellular compound) แทน ทั้งนี้เนื่องจากปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้ามากในด้านระบบชีววิทยาตลอดจนมีการค้นพบวิธีต่างๆในการทดสอบเซลและเนื้อเยื่อซึ่งจะเป็นพื้นฐานการเปลี่ยนแปลงในวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในการตัดสินถึงความเสี่ยงของสารเคมี (risk chemical) ที่มีต่อมนุษย์ รายงานเสนอแนะให้ใช้วิธีการใหม่ในการทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีโดยอาศัยวิทยาการอุบัติใหม่ที่เกี่ยวกับการทำความเข้าใจว่ายีนส์ โปรตีนและโมเลกุลขนาดเล็กมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไรในการทำงานตามปกติของเซล ความรู้ดังกล่าวจะช่วยให้นักวิทยาศาสตร์พิจารณาถึงผลของการสัมผัสสารเคมีว่าอยู่ในระดับใดจึงจะทำให้การทำงานของเซลและระบบชีวเคมีของร่างกายได้รับผลกระทบจนก่อให้เกิดโรค

ในปัจจุบันวิธีการที่ใช้คือให้สารเคมีในปริมาณเข้มข้นสูงเช่น ยาฆ่าแมลงแก่สัตว์ทดลองและสังเกตอาการของโรคที่เกิดขึ้นตามมาซึ่งอาจจะไม่ตรงกับข้อเท็จจริงในมนุษย์เนื่องจากในชีวิตประจำวันสัมผัสของมนุษย์สัมผัสกับสิ่งที่เป็นพิษในปริมาณต่ำกว่านี้

นาย Melvin E. Andersen ผู้อำนวยการแผนก Computational Biology สถาบันสุขภาพวิทยาศาสตร์แฮมเมอร์ ในมลรัฐนอร์ทแคโรไลน่าแสดงความเห็นว่าจากความรู้ที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบันด้านชีววิทยา ทางการแพทย์ และเภสัชวิทยา (pharmacological science) เป็นแรงบังคับให้มีการทดแทนการทดสอบที่มีในปัจจุบันที่เรียกว่า High-dose animal test โดยอาศัยทางเลือกอื่นๆซึ่งรวมถึงระบบทดสอบอัตโนมัติที่รวดเร็ว (Rapid, automation) ที่สามารถทดสอบสารเคมีหลายร้อยหลายพันชนิดด้วยความเข้มข้นต่างๆกันพร้อมๆกันไป การทดสอบในห้องทดลอง (In vitro) โดยใช้เซล เซลไลน์ และส่วนประกอบของเซลซึ่งสกัดจากมนุษย์จริงๆน่าจะให้ผลที่แน่นอนเป็นจริงกว่าเพราะข้อมูลจะตรงกับสิ่งที่ประชาชนสหรัฐฯต้องเสี่ยงเผชิญกับการสัมผัสกับสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันมากกว่าที่จะใช้ผลทดสอบในสัตว์ทดลองโดยให้ปริมาณสารเคมีสูงเกินความเป็นจริงหลายเท่า นอกจากนี้วิธีการใหม่นี้ยังเป็นการประหยัดเวลา งบประมาณและที่สำคัญไม่ต้องเผชิญกับองค์กรเอกชนที่ต่อต้านการใช้สัตว์ทดลองอีกด้วย

รายงานดังกล่าวมีชื่อว่า Toxicity Testing in The Twenty-First Century: A Vision and Strategy หาดูได้จาก http://books.nap.edu/catalog.php?record_id=11970

(ที่มา : Chemical & Engineering ฉบับวันที่ 18 มิถุนายน 2550)