



แสงสยามสาร SLRI Newsletter

Synchrotron Light Research Institute

ISBN 1543-1416

ปีที่ 15 ฉบับที่ 5: กันยายน – ตุลาคม 2556

การจัดสร้างและพัฒนาระบบเคลือบกระจกห้องโพทรรศน์

สำหรับหอดูดาวแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ จ.เชียงใหม่

การพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกจากการศึกษาโครงสร้างผลึก

ของพอลิเมอร์ด้วยแสงซินโครตรอน

สาร

จากกองบรรณาธิการ

“แสงสยามสาร” ก.ย.-ต.ค. 2556 ฉบับ
ปลายฤดูฝน พบกับที่สุดของความภาคภูมิใจ “เครื่อง
เคลือบกระจก” ฝีมือคนไทยที่มีคุณภาพทัดเทียมกับ
การนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นความร่วมมือ
ระหว่าง สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สตร.)
และ สช.

นอกจากนี้พบกับผลงานวิจัยแบคทีเรียผลิต
อนุภาคนาโนแม่เหล็กสายพันธุ์ใหม่ โดยเป็นการใช้
แสงซินโครตรอนศึกษาการสังเคราะห์อนุภาค
นาโนในเซลล์แบคทีเรีย เพื่อนำไปใช้ในการ
แพทย์หรือด้านเทคโนโลยีชีวภาพ, การศึกษาสมบัติ
เชิงกลของโพลิโพรไพลีนด้วยเทคนิคการกระเจิงรังสี
เอกซมัมเล็ก เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์
พลาสติกในอุตสาหกรรม อีกทั้งการศึกษาตัวเร่ง
ปฏิกิริยาโคบอลต์ที่มีรูที่นิยมและเซอร์โคเนียมเป็น
โปรโมเตอร์ สำหรับปฏิกิริยา ฟิชเชอร์-โทรปช์
เพื่อผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ จากแก๊ส
คาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจน กิจกรรม
อีกมากมาย ติดตามอ่านเพิ่มเติมในฉบับ

แสงสยามสาร

SLRI Newsletter

- ที่ปรึกษา : ศ.น.ท.ดร. สราวุธ สุจิตจร
 - บรรณาธิการ : ดร.ประพงษ์ คล้ายสุบรรณ
 - กองบรรณาธิการ :
 - น.ส.ศศิพันธุ์ ไตรทาน
 - น.ส.กุลธิดา พิทยาภรณ์
 - น.ส.อริญา ลาภโคกสูง
 - ออกแบบ : นายเทวฤทธิ์ พันธุ์เพียร
 - จัดทำโดย :
 - ส่วนงานประชาสัมพันธ์
 - สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)
 - อาคารสิรินธรวิทยโขทัย
 - 111 ถ.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง
 - จ.นครราชสีมา 30000
- โทรศัพท์ 0-4421-7040 ต่อ 1251-2
โทรสาร 0-4421-7047
- Website : www.slri.or.th
E-mail : pr@slri.or.th

Research Focus

แบคทีเรียผลิตอนุภาคนาโนแม่เหล็ก สายพันธุ์ใหม่ในประเทศไทย

สท.ดร. สนิทนาถ ศิริ¹, นางสาวสุกฤษณ์ ขวัญไตรรัตน์²

¹สาขาวิชาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

²ภาควิชาชีวเคมีคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

กลุ่มนักวิจัยจากมหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีสุรนารี และกลุ่มนักวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมกันทำการ
ศึกษาสำรวจและจำแนกแบคทีเรียที่
สามารถผลิตอนุภาคนาโนแม่เหล็ก
จากแหล่งน้ำปนเปื้อนในประเทศไทย
พบแบคทีเรียแกรมลบรูปท่อน สายพันธุ์
ใหม่ซึ่งสามารถสังเคราะห์อนุภาคนาโนแม่เหล็ก
แมกนีไทท์ (Fe_3O_4) ได้จากการใช้
แสงซินโครตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม
ในการศึกษาการสังเคราะห์อนุภาค
นาโนแม่เหล็กในเซลล์แบคทีเรีย ซึ่งอนุภาค
แม่เหล็กจากแบคทีเรียมีการกระจายตัวที่ดี
เนื่องจากแต่ละอนุภาคถูกห่อหุ้มด้วย
ฟอสโฟลิปิด จึงเข้ากันได้ดีกับเซลล์
มีความเป็นพิษต่อเซลล์ต่ำ และสามารถ
การปรับปรุงพื้นผิวได้ง่าย ทำให้เหมาะสม
ต่อการประยุกต์ใช้ด้านการแพทย์และ
ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

จากการศึกษาสำรวจและจำแนก
แบคทีเรียที่สามารถผลิตอนุภาคนาโน
แม่เหล็กจากแหล่งน้ำปนเปื้อนในประเทศไทย
พบแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน สายพันธุ์ใหม่
ซึ่งสามารถสังเคราะห์อนุภาคนาโนแม่เหล็ก
แมกนีไทท์ (Fe_3O_4) ได้จากการใช้
แสงซินโครตรอนของเครื่องกำเนิด
แสงสยามในการศึกษาการสังเคราะห์
อนุภาคนาโนแม่เหล็กในเซลล์แบคทีเรีย
ดังกล่าว พบว่า แบคทีเรียที่เลี้ยงในอาหาร

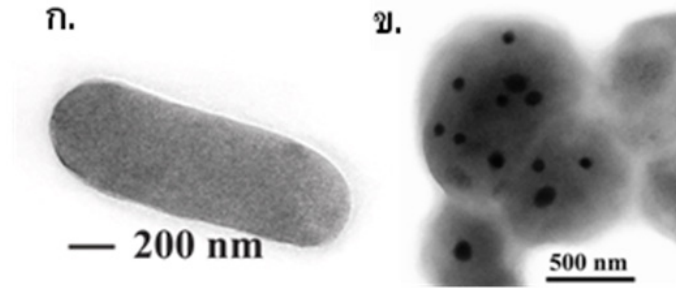
ที่มี FeCl_3 เป็นองค์ประกอบ สามารถ
ผลิตอนุภาคนาโน Fe_3O_4 และ Fe_2O_3 ได้
นอกจากนี้พบว่า แบคทีเรียมีสัดส่วนปริมาณ
ของ Fe_3O_4 เพิ่มขึ้น และมีปริมาณ Fe_2O_3
ลดลง ในระยะการเจริญที่ 12, 24 และ
48 ชั่วโมง ซึ่งอยู่ในระยะ early-log, mid-log
และ late-log phase ตามลำดับ

อนุภาคนาโนแม่เหล็ก (magnetic
nanoparticle) ได้รับความสนใจในการ
ประยุกต์ใช้ในงานหลายด้าน เช่นการแพทย์
อณูชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพและ
สิ่งแวดล้อมอนุภาคนาโนแม่เหล็กส่วนใหญ่
ได้มาจากการสังเคราะห์ด้วยวิธีทางเคมี
เช่น การตกตะกอนร่วม (co-precipitation)
เทอร์มอลดีคอมโพสิชัน (thermal
decomposition) และปฏิกิริยาโซล-เจล
(sol-gel reaction) การผลิตอนุภาคนาโน
แม่เหล็กจากสิ่งมีชีวิตเป็นอีกวิธีหนึ่ง
ที่กำลังได้รับความสนใจ แบคทีเรียบางชนิด
พบว่ามีสมบัติพิเศษในการนำออกซิเจนของเหล็ก
จากสิ่งแวดล้อมมาผลิตเป็นอนุภาคนาโนแม่เหล็ก
ที่มีขนาดและรูปร่างที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับ
กลไกการผลิตที่ถูกควบคุมด้วยแบคทีเรีย
แต่ละชนิด จึงมีขนาด รูปร่างจำเพาะต่อเชื้อ
แต่ละชนิด นอกจากนี้อนุภาคแม่เหล็กจาก
แบคทีเรียยังมีการกระจายตัวที่ดี เนื่องจาก
แต่ละอนุภาคถูกห่อหุ้มด้วยฟอสโฟลิปิด
จึงเข้ากันได้ดีกับเซลล์ มีความเป็นพิษต่อ
เซลล์ต่ำ และสามารถการปรับปรุงพื้นผิวได้

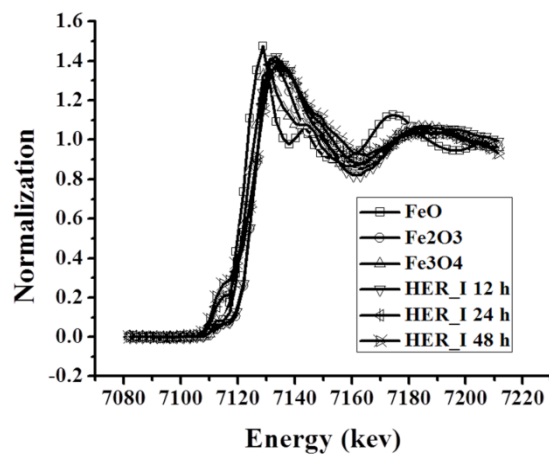
ง่ายทำให้เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ด้าน การแพทย์และด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

จากการศึกษาก่อนหน้านี้สามารถ แยกแบคทีเรียที่สังเคราะห์อนุภาคนาโน แม่เหล็กได้ โดยแบคทีเรียดังกล่าว เป็นแกรมลบ รูปท่อน ขนาด 0.3 x0.9 ไมโครเมตร จากการศึกษาด้วย TEM พบว่าภายในมี เวสิเคิล (vesicle) ขนาดประมาณ 100 นาโนเมตร ประมาณ 1-8 เวสิเคิลต่อเซลล์ (รูปที่ 1) จากการวิเคราะห์ 16SrRNA สามารถจำแนกแบคทีเรียอยู่ในชั้นดีวิชัน Alphaproteobacteria เมื่อศึกษาด้วย เทคนิค TEM-EDX พบว่าเวสิเคิลดังกล่าว ประกอบด้วย ออกซิเจนและเหล็ก ในปริมาณ ที่สูง นอกจากนี้เมื่อศึกษาโครงสร้างผลึก ด้วยเทคนิค TEM-SAED สามารถพิสูจน์ได้ ว่าสารประกอบในเวสิเคิล คือ ออกไซด์ของ เหล็กชนิดแมกนีไทต์ เนื่องจากมีระนาบ เท่ากับ 222, 400, 531 และ 533 เมื่อเทียบกับ JCPDS standard card number 89-0951

จากการศึกษากลไกการสังเคราะห์ อนุภาคนาโนแม่เหล็กด้วยเทคนิคการ ดูดกลืนรังสีเอกซ์ในช่วง XANES (X-ray Absorption Near-Edge Structure) ของ ระบบลำแสงที่ 8 ของห้องปฏิบัติการ แสงสยาม เพื่อศึกษาสถานะออกซิเดชัน ของโลหะเหล็กที่พบในแบคทีเรียในระยะ ต่างๆของการเจริญ โดยใช้สารประกอบ Fe_2O_3 , Fe_3O_4 และ FeO เป็นสารเปรียบ เทียบมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า มีการสังเคราะห์อนุภาคนาโนแมกนีไทต์ใน สัดส่วนที่เพิ่มขึ้น ในการขณะที่สัดส่วนของ ปริมาณ Fe_2O_3 ลดลง (รูปที่ 2 และตาราง ที่ 1) แสดงให้เห็นว่ากลไกการสังเคราะห์ Fe_3O_4 ของแบคทีเรียชนิดนี้เกี่ยวข้องกับการ เปลี่ยนแปลงสารประกอบตัวกลาง คือ Fe_2O_3 โดยปฏิกิริยารีดักชันเป็น Fe_3O_4 ■



รูปที่ 1 ภาพถ่ายจากกล้อง TEM ก) แบคทีเรีย Escherichia coli ซึ่งไม่มีเวสิเคิล และ ข) แบคทีเรียที่ จำแนกได้ซึ่งพบเวสิเคิลขนาดประมาณ 100 นาโนเมตร



รูปที่ 2 XANES spectra ของ Fe_3O_4 และ Fe_2O_3 ของแบคทีเรียที่ผลิตอนุภาคนาโนแม่เหล็ก(HER_I)

ตารางที่1 สัดส่วนของ Fe_3O_4 และ Fe_2O_3 ของแบคทีเรียที่ผลิตอนุภาคนาโนแม่เหล็ก(HER_I) ในระยะการเจริญต่างๆ

Bacterial growth stages	Weight ratio	
	Fe_2O_3	Fe_3O_4
Early-log	1	0
Mid-log	0.605	0.295
Late-log	0.155	0.845

เอกสารอ้างอิง

- D. Schuler, "Formation of magnetosome in magnetotactic bacteria", Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology 1(1), 79-86 (1999).
- S. Huiping, L. Xingang, S. Jinsheng, "Biosorption equilibrium and kinetics of $Au(III)$ and $Cu(II)$ on magnetotactic bacteria", Chinese Journal of Chemical Engineering 15(6), 847-854 (2007).
- M. Hergt, R. Hiergeist, M. Zeisberger, D. Schuler, U. Heyen, I. Hilger, W.A. Kaiser, "Magnetic properties of bacterial magnetosomes as potential diagnostic and therapeutic tools", Journal of Magnetism and Magnetic Materials 293, 80-86 (2005).

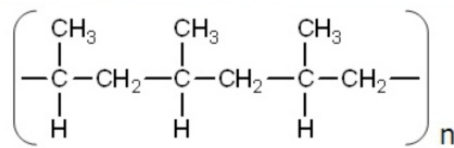
การพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกจากการศึกษาโครงสร้างหลักของพอลิเมอร์ด้วยแสงซินโครตรอน

ดร. วันเฉลิม รุ่งสว่าง

บริษัท ไทยโพลีเอทีลีน จำกัด

การศึกษาโครงสร้างหลักของชิ้นงานพอลิโพรไพลีนที่ขึ้นรูปด้วยวิธีการฉีดของคณะวิจัยบริษัท ไทยโพลีเอทีลีน จำกัด ในเครือบริษัท เอสซีจี เคมิคอลส์ ด้วยเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์มุมเล็ก พบความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผลึกและคุณสมบัติเชิงกลของพอลิโพรไพลีน รวมไปถึงสภาวะต่างๆ ของกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกในอุตสาหกรรมได้

เมื่อพูดถึงคำว่า “พอลิเมอร์” (polymer) แล้ว คนส่วนใหญ่มักจะไม่ค่อยรู้จัก แต่จะคุ้นชินกับคำว่า “พลาสติก” (plastic) มากกว่า แต่ที่จริงแล้ว พลาสติกประกอบด้วยพอลิเมอร์เป็นองค์ประกอบหลักถึงประมาณ 99% ส่วนที่เหลือเป็นสารเติมแต่งและสารประกอบอื่นๆ ที่เติมเข้าไปเพื่อให้ผลิตภัณฑ์พลาสติกนั้นๆ เหมาะกับการใช้งานแต่ละประเภท พอลิโพรไพลีน (polypropylene หรือ PP) เป็นพอลิเมอร์พลาสติกชนิดหนึ่งที่มีลักษณะขาวขุ่นเมื่อไม่ได้ผสมสี มีผิวที่แข็ง ทนทานต่อการขีดข่วน และคงตัวไม่เสียรูปง่าย ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพอลิโพรไพลีนที่พบเสมอคือ เครื่องใช้ในครัวเรือน กล่องบรรจุอาหาร อุปกรณ์ของรถยนต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ ฯลฯ เนื่องด้วยประโยชน์ในเชิงพาณิชย์หลายอย่างของพอลิโพรไพลีน การวิจัยเชิงลึกเพื่อปรับปรุงโครงสร้างของพอลิเมอร์ ให้มีคุณสมบัติหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในและ

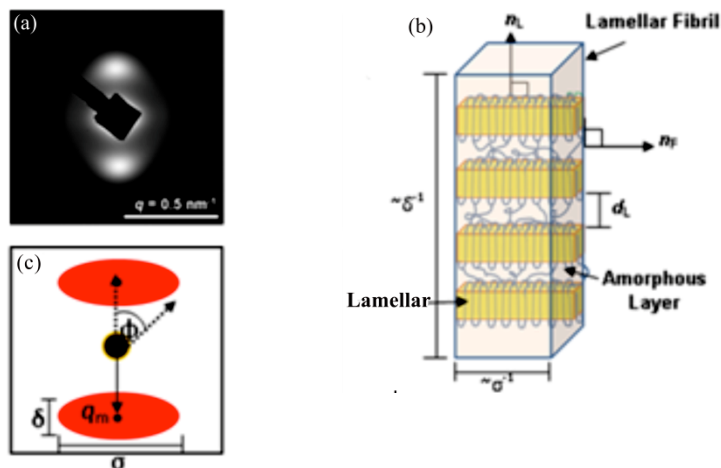


รูปที่ 1 เม็ดพลาสติกพอลิโพรไพลีน และสูตรทางเคมี

ต่างประเทศ รวมถึงทันต่อการแข่งขันในเชิงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีการแข่งขันค่อนข้างสูงจึงเป็นสิ่งจำเป็น

โครงสร้างหลักของชิ้นงานพอลิโพรไพลีนที่ขึ้นรูปด้วยการฉีด ได้รับการศึกษาวิจัย โดยคณะวิจัยของบริษัท ไทยโพลีเอทีลีน จำกัด บริษัทในเครือ เอสซีจี เคมิคอลส์ ซึ่งเป็นผู้ผลิตเม็ดพลาสติกรายใหญ่รายหนึ่งของประเทศไทย โดยมี ดร.วันเฉลิม รุ่งสว่าง เป็นหัวหน้าคณะวิจัย งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์มุมเล็กวัดหาความยาว ความกว้าง และระยะระหว่างชั้นผลึกของพอลิโพรไพลีน ซึ่งดำเนินงานที่สถานีวิจัยของสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ได้รูปแบบการกระเจิง

ของรังสีเอกซ์ดังแสดงในรูปที่ 2(a) บ่งชี้ให้เห็นว่าการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยวิธีการฉีดทำให้ส่วนที่เป็นผลึกของพอลิโพรไพลีนมีการวางตัวอย่างเป็นระเบียบตามทิศทางการเรียงตัวของสายโซ่พอลิโพรไพลีนที่มีการพับทบกันไปมาจนเกิดเป็นชั้นของเส้นใย (lamellar fibril) ชั้นของเส้นใยเหล่านี้คือส่วนที่เป็นผลึกของพอลิโพรไพลีนนั่นเอง ชั้นของเส้นใยเหล่านี้มีการซ้อนทับจนเกิดเป็นโครงสร้างที่มีการเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบในทิศทางเดียวกันกับทิศทางการฉีดสารขึ้นรูปชิ้นงาน จากค่าเวกเตอร์การกระเจิง q_m ดังแสดงในรูปที่ 2(c) สามารถนำไปใช้คำนวณหาระยะระหว่าง



รูปที่ 2 (a) ผลการวัดของการกระเจิงรังสีเอกซ์มุมเล็กของชิ้นงานพอลิโพรไพลีนที่ถูกเตรียมขึ้นโดยการฉีด (b) แบบจำลองการเกิดชั้นเส้นใย (lamellar fibril) ของพอลิโพรไพลีน (c) พารามิเตอร์ต่างๆ (a) ที่ใช้อธิบายโครงสร้างผลึกพอลิเมอร์ใน (b)

ชั้นผลึกของเส้นใย ($2p/q_m$) รวมทั้งความยาว (d) และความกว้าง (s) ของจุดบนรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ยังสามารถนำไปใช้คำนวณหาความกว้างและความยาวของชั้นเส้นใยในรูป 2(b)

จากการศึกษาดังกล่าวทำให้คณะวิจัยของบริษัท ไทยโพลีเอทีลีน จำกัด สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผลึกและสมบัติเชิงกลของพอลิโพรไพลีน เช่น ความสามารถในการทนแรงกระแทก (impact resistance) และมอดูลัสการดัดงอ (flexural modulus) รวมไปถึงสภาวะต่างๆ ของกระบวนการผลิต ดังนั้นจะเห็นว่าเทคนิคทางวิทยาศาสตร์อย่างเทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์มุมเล็กเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการศึกษา ปรับปรุง และพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกในอุตสาหกรรมพลาสติกของไทยเราเองได้ ■



เอกสารอ้างอิง

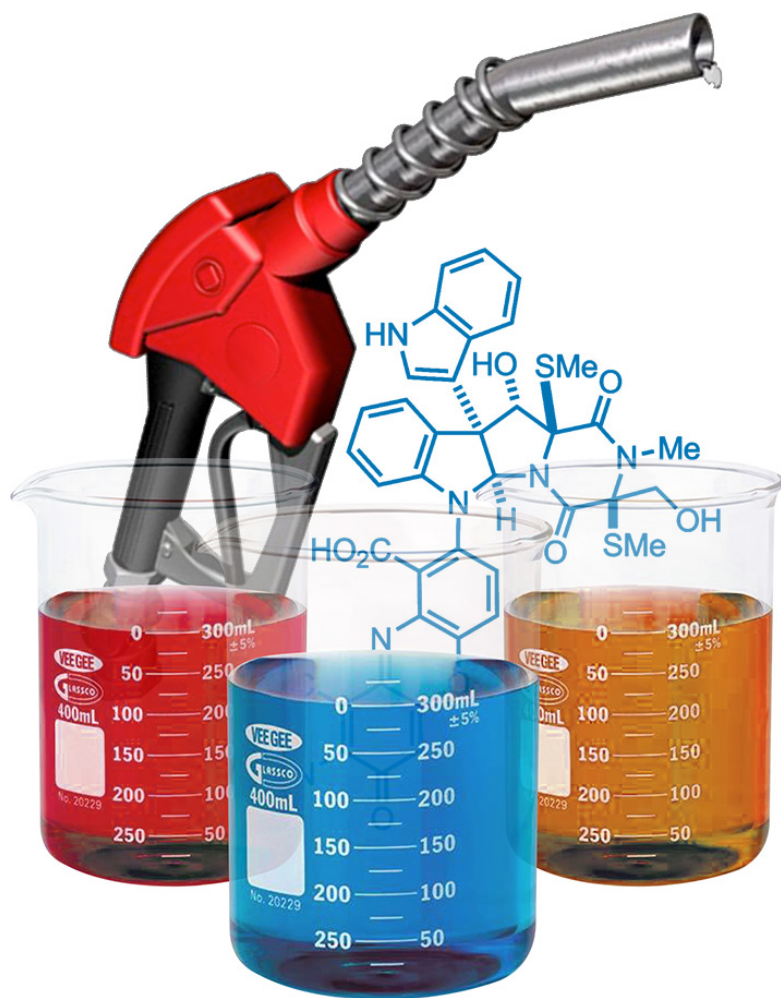
- (1) Peacock, A. J. In Handbook of Polypropylene Structures, Properties and Applications, Edition 2nd, Marcel Dekker, Inc 2000; p 459-461.
- (2) Rungswang,W.; Kotaki, M.; Sakurai, S.; Shimojima, T.; Kimura, G.; Chirachanchai, S. Macromolecules 2011, 44, 9276-9285.

การศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์ที่มีรูทึ่เนียมและเซอร์โคเนียมเป็นโปรโมเตอร์ สำหรับปฏิกิริยา ฟิชเชอร์-โทรปช์ เพื่อผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจน

แพรวไพลิน กังวานสุระ¹ อรรถธิดา วรยิ่งยง¹ ยິงยศ กุ้อากรณ²

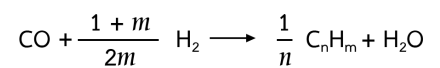
¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)



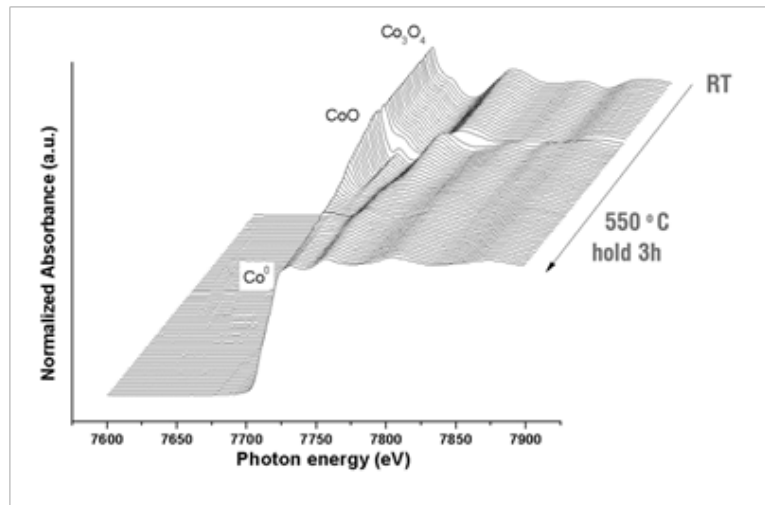
กลุ่มนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน) ได้ร่วมทำการศึกษาศักยภาพตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์ที่มีรูทึ่เนียมและเซอร์โคเนียมออกไซด์บนซิลิกาในปฏิกิริยาฟิชเชอร์-โทรปช์ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่สำคัญในการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ โดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์และพบว่าที่อุณหภูมิ 550 °C โลหะที่เจือเข้าไปในตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาฟิชเชอร์-โทรปช์เร็วขึ้น

ปฏิกิริยาฟิชเชอร์-โทรปช์ (Fischer-Tropsch) เป็นปฏิกิริยาสำคัญในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ โดยเปลี่ยนแก๊สธรรมชาติ ถ่านหิน และชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงเหลวและสารเคมีอื่น ๆ กระบวนการฟิชเชอร์-โทรปช์ ต้องอาศัยตัวเร่งปฏิกิริยาในการเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจนไปเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนจำพวกพาราฟินและ โอลิฟิน ดังสมการ

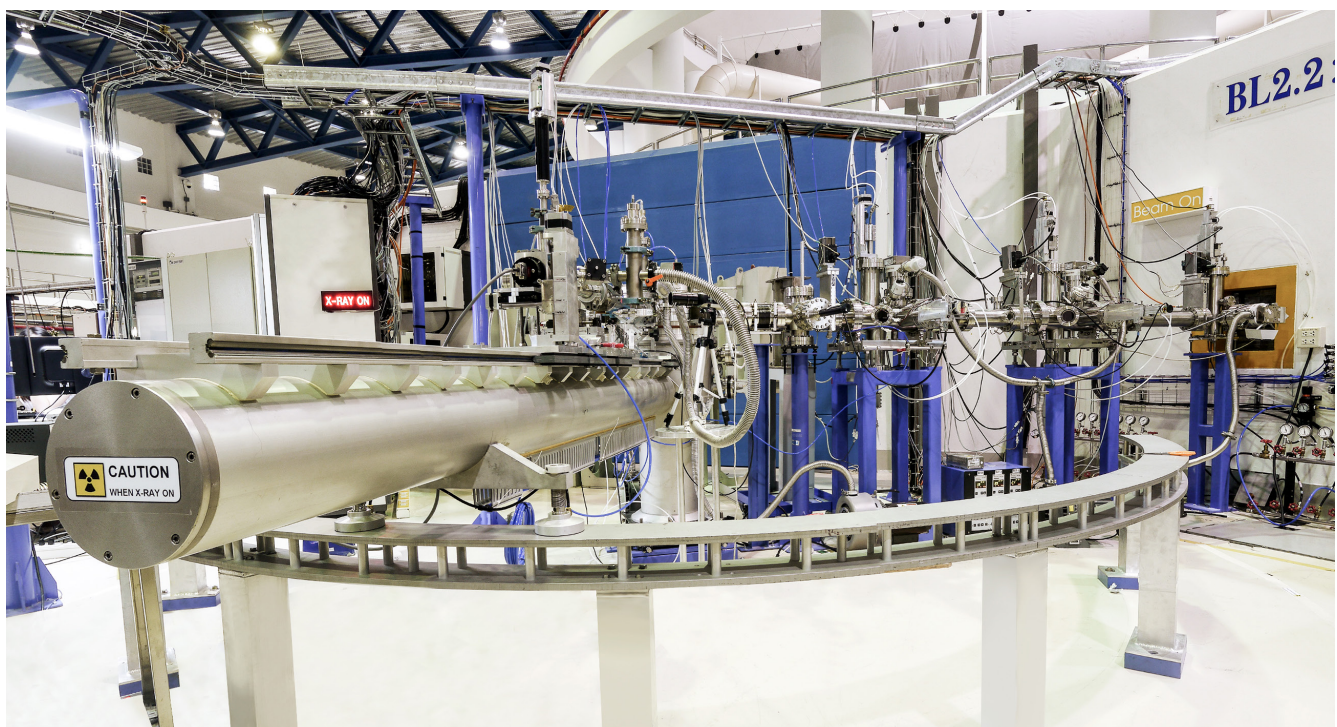


ตัวเร่งปฏิกิริยาแต่ละชนิดจะให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติและองค์ประกอบแตกต่างกัน โลหะโคบอลต์เป็นตัวเร่งหนึ่งที่น่าสนใจในปฏิกิริยาฟิชเชอร์-โทรปช์ เนื่องจากมีกัมมันตภาพสูง และความสามารถในการเลือกผลิตภัณฑ์พาราฟินไซตรง์ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาได้โดยการเจือด้วยโลหะหรือโลหะออกไซด์ ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์ที่มีโลหะรูทึ่เนียมและเซอร์โคเนียมออกไซด์บนตัวรองรับซิลิกา(Ru/ZrO₂/Co/SiO₂) เป็นตัวโปรโมเตอร์ โดยใช้เทคนิค Time-resolved x-ray absorption spectroscopy (TRXAS)

ผลการศึกษาที่เป็นตัวอย่างดังรูปที่ 1 อาจสังเกตได้จากสเปกตรัม XANES ในรูปพบว่าสามารถลดรูป Co_3O_4 เป็นโลหะโคบอลต์ (Co) ได้ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส โดยกลไกการรีดักชันเกิดผ่านโคบอลต์ที่อยู่ในรูป CoO อีกทั้งสามารถบอกได้ว่ารูทีเนียมและเซอร์โคเนียมออกไซด์นั้น ส่งผลต่อความสามารถในการรีดักชันของตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์ โดยทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยานั้นมีความสามารถในการรีดักชันดีขึ้น ซึ่งจะทำให้ตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์พัฒนาไปเป็นชนิดที่ว่องไวมากขึ้น ในกระบวนการปฏิกิริยาฟิชเชอร์-โทรปช์ ข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยเทคนิค XANES ดำเนินงานที่ระบบลำแสงแสง TRXAS จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับกระบวนการฟิชเชอร์-โทรปช์ นับเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญของการผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์ ■



รูปที่ 1 แสดงการติดตามการเปลี่ยนแปลงของโคบอลต์ขณะเกิดปฏิกิริยารีดักชันด้วยก๊าซไฮโดรเจนแบบ in situ โดยเทคนิค XANES ที่ระบบลำแสงแสง TRXAS



โครงการจัดสร้างและพัฒนาระบบเคลือบกระจกกล้องโทรทรรศน์สำหรับหอดูดาวแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ จ.เชียงใหม่

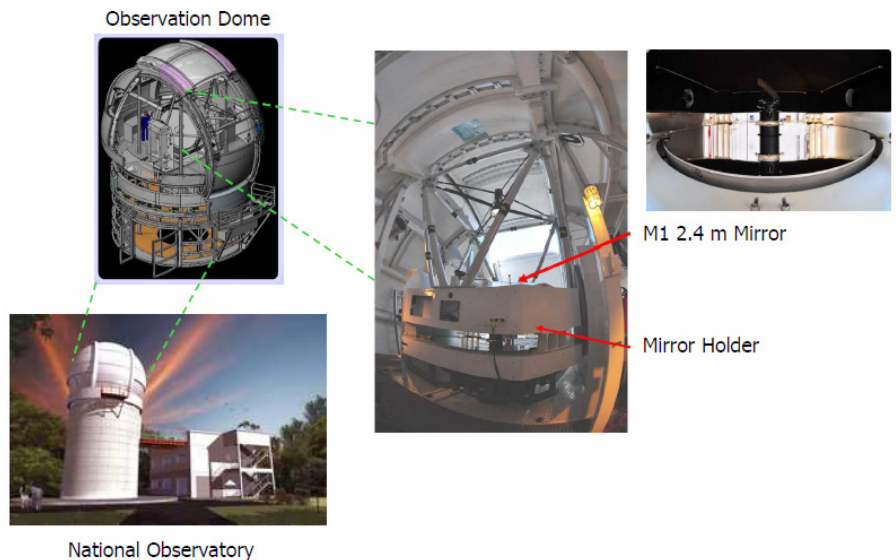
สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สดร.) และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (สช.) ได้มีการบันทึกความเข้าใจตกลงที่จะทำการวิจัยและพัฒนาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องร่วมกัน ซึ่งโครงการจัดสร้างและพัฒนาระบบเคลือบกระจกกล้องโทรทรรศน์สำหรับหอดูดาวแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติเป็นโครงการแรกที่ใช้ประโยชน์จากการบันทึกข้อตกลงดังกล่าว โดยจะมีการร่วมกันจัดสร้างและพัฒนาระบบเคลือบฟิล์มบางในสุญญากาศสำหรับกระจกกล้องโทรทรรศน์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.4 เมตร ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคอาเซียน ฟิล์มบางอะลูมิเนียมที่เคลือบลงบนกระจกสะท้อนแสงจะมีความหนาประมาณ 80 นาโนเมตร และมีความเรียบสม่ำเสมอเพื่อให้มีสมบัติการสะท้อนแสงที่ดี โดยจะต้องทำการเคลือบกระจกสะท้อนแสงอย่างน้อยทุกๆ สองปี

แนวคิดเบื้องต้นในการออกแบบและพัฒนาระบบเคลือบกระจก

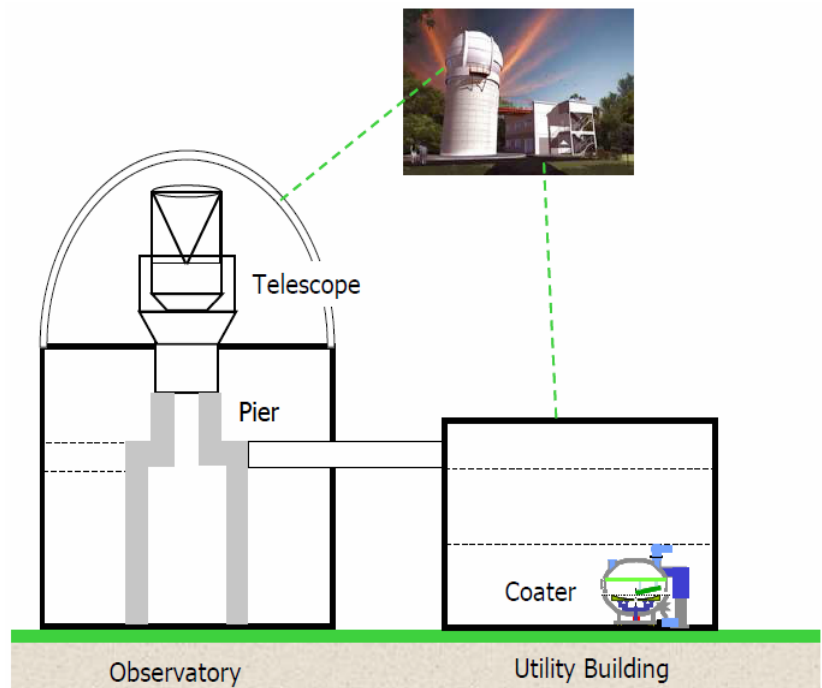
องค์ประกอบของหอดูดาวแห่งชาติ เฉลิมพระเกียรติ มีกระจกสะท้อนแสงกล้องโทรทรรศน์ขนาด 2.4 เมตร ติดตั้งอยู่ใน ซึ่งจำเป็นต้องทำการเคลือบอะลูมิเนียมใหม่

ศักยภาพของ สช. ในการจัดสร้างและพัฒนาระบบเคลือบกระจก

การจัดสร้างระบบเคลือบฟิล์มบางดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ ความรู้ความสามารถ ทางด้านเทคโนโลยี ตลอดจน



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักๆ ของหอดูดาวแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ ที่จะสร้างขึ้นยอดดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 2 แสดงจุดติดตั้งระบบเคลือบกระจกฯ ที่เป็นไปได้ในบริเวณหอดูดาวแห่งชาติ



รูปที่ 3 ตัวอย่างเครื่องจักร และชิ้นงานสุญญากาศที่ผลิตโดยโรงเครื่องมือกลของ สช.



ภาพที่ 4 ภาพแสดงรูปร่างของระบบเคลือบกระจกที่สร้างและพัฒนาขึ้นสำหรับหอดูดาวแห่งชาติ เจลิมพระเกียรติ (ออกแบบระบบโดย สช.)

ฝีมือช่างที่สะสมมาเป็นระยะเวลาหนึ่ง จึงจะมีขีดความสามารถเพียงพอในการผลิตชิ้นงานได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ ตลอดระยะเวลาไม่ต่ำกว่าสิบปี บุคลากร ของ สช. ได้ออกแบบ พัฒนา จัดสร้างอุปกรณ์และเครื่องมือสุญญากาศระดับสูง (UHV) ทั้งนี้ได้ดำเนินการให้บริการแก่หน่วยงานภายใน และภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน ดังนั้น สช. จึงมีศักยภาพเพียงพอในการจัดสร้างและพัฒนาระบบเคลือบกระจกดังกล่าว

สดร. จึงร่วมกับ สช. ออกแบบและพัฒนาระบบเคลือบกระจก เพื่อผลิตเครื่องเคลือบกระจกขนาดใหญ่ที่มีเทคโนโลยีการเคลือบกระจกที่ทันสมัยและคุณภาพดีทัดเทียมกับการนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้เครื่องเคลือบกระจกดังกล่าวยังสามารถเคลือบกระจกสะท้อนแสงของกล้องโทรทรรศน์ที่มีขนาดเล็กกว่า 2.4 เมตร ได้ สามารถให้บริการแก่สถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ได้

โดยเครื่องเคลือบกระจกที่ผลิตขึ้นนี้เป็นระบบสุญญากาศ ใช้หัวพ่นสารเคลือบชนิด Magnetron Sputtering ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้การเรียงตัวของโลหะบนพื้นผิวกระจกมีความเรียบสม่ำเสมอ ควบคุมความหนาของชั้นโลหะให้มีความสามารถในการสะท้อนแสงได้ดี และยังสามารถเคลือบโลหะชนิดอื่นๆ อาทิ ทองคำ ทองแดง และซิลิกาได้อีกด้วย

ขณะนี้ เครื่องเคลือบกระจกได้ดำเนินการสร้างและประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดใกล้เสร็จสมบูรณ์ร้อยละ 80 จากนั้นจะทำการทดสอบการเคลือบโดยใช้กระจกจำลองลักษณะรูปร่างคล้ายขนาดจริง หากเสร็จสมบูรณ์จะนำมาติดตั้งที่จังหวัดเชียงใหม่ พร้อมใช้งานประมาณปลายปี 2556 นี้ ■

เอกอัครราชทูตออสเตรเลียประจำประเทศไทย เยี่ยมชมสถาบันฯ



ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ให้การต้อนรับ นาย James Wise เอกอัครราชทูตออสเตรเลียประจำประเทศไทย เนื่องในโอกาสเยี่ยมชมสถาบันฯ เมื่อวันที่ 26 ส.ค. 2556 ที่ผ่านมา

สช. จัดอบรมปฏิบัติการเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี ครั้งที่ 1



สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน) จัดอบรมปฏิบัติการเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 26-27 สิงหาคม 2556 ณ ระบบลำแสงแสงที่ 4.1 Infrared Spectroscopy and Imaging โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถทำการทดลองด้วยเทคนิค IR Spectroscopy ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การผลิตผลงานตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในอนาคต

นายสำเริง ด่วงนิล ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาวิศวกรรม รับโล่ประกาศเกียรติคุณศิษย์เก่าดีเด่น มทร.อีสาน



สถาบันฯ ขอแสดงความยินดีกับ นายสำเริง ด่วงนิล ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาวิศวกรรม เนื่องในโอกาสรับโล่ประกาศเกียรติคุณศิษย์เก่าดีเด่น ในงานสายสัมพันธ์ น้อง-พี่ มทร.อีสาน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา เมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2556 และในโอกาสนี้ ศาสตราจารย์ นาวาอากาศโท ดร.สราวุฒิ สุจิตจร ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนและคณะผู้บริหาร ได้มอบช่อดอกไม้แสดงความยินดี แก่นายสำเริง ด่วงนิล อีกด้วย

งานสถาปนา สช. ประจำปี 2556



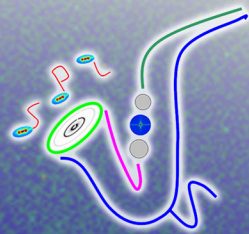
รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ ปลัดกระทรวง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะกรรมการบริหารสถาบันฯ คณะผู้
บริหาร และบุคลากร ร่วมกิจกรรมงานสถาปนาสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน
(องค์การมหาชน) ประจำปี 2556 เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2556 ณ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน ในตอนเช้าเป็นพิธีไหว้ศาลเจ้าที่ ศาลปู่
ศรีหมื่นชมพู่ และศาลเจ้าพ่อสิงค์ทอง ต่อด้วยการปาฐกถาพิเศษ โดย
รศ.ดร.วีระพงษ์ แพสุวรรณ ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ จากนั้นเป็น
พิธีสงฆ์ และปิดท้ายด้วยการรับประทานอาหารร่วมกัน

นักวิจัย สช. รับใบประกาศเกียรติคุณจากโครงการ “วิทยาศาสตร์สู่ความเป็นเลิศ ประจำปี 2556”



สถาบันฯ ได้รับประกาศเกียรติคุณภายใต้ “โครงการวิทยาศาสตร์สู่ความ
เป็นเลิศ ประจำปี 2556” จากนายนิคม ไวยรัชพานิช ประธานวุฒิสภา ในหัวข้อ
งานวิจัย การพัฒนาแม่พิมพ์โลหะด้วยเอกซเรย์ลิโธกราฟีเพื่อสร้างห้องปฏิบัติการ
บนชิพ” ของ ดร.รุ่งเรือง พัฒนากุล และ “การใช้เทคโนโลยีแสงซินโครตรอน
วิจัยเพิ่มมูลค่าเหล็กดัดร้อน” ของ ดร.วุฒิไกร บุษยาพร นักวิทยาศาสตร์ระบบ
ลำเลียงแสง เมื่อวันที่ 2 กันยายน 2556 ณ อาคารรัฐสภา 1 กรุงเทพฯ



3rd ASEAN Workshop on
Small Angle X-ray Scattering
(AWSAXS 2013)

9 - 11 December 2013

Synchrotron Light Research Institute
Nakhon Ratchasima, Thailand

Topics:

- Training on Small Angle Scattering data analyses
- Basic theory of Small Angle Scattering
- Application of SAXS for biomacromolecules in solution
- Instrumentations, basics and applications of GIXS

Invited Keynote Speaker:

Dr. Maxim Petoukhov

The European Molecular Biology Laboratory, Germany

Dr. Alexey Kikhney

The European Molecular Biology Laboratory, Germany

Dr. Tae Joo Shin

Pohang Accelerator Laboratory, Korea

Application deadline: 15 November 2013

Online application and more information: www.slri.or.th/AWSAXS2013

Email: saxs@slri.or.th