

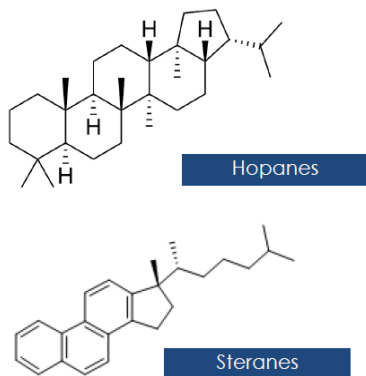
ฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันในประเทศไทย (Development of Crude Oil and Relevant Oil Product Fingerprint Library in Thailand)

ส่วนแหล่งน้ำทะเล



ปัญหาการรั่วไหลของน้ำมัน การพบคราบน้ำมันในทะเลและก้อนน้ำมันบริเวณชายฝั่งในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล ทรัพยากรทางทะเล การท่องเที่ยว และการทำการประมง ของประชาชนในพื้นที่ซึ่งในบางกรณียังไม่สามารถบ่งชี้แหล่งที่มาได้ในปี 2561 กรมควบคุมมลพิษร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ร่วมลงนาม “บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) การพัฒนาฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย (Development of Crude Oil and Relevant Oil Product Fingerprint Library in Thailand)” เพื่อจัดทำฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่มีในประเทศไทยบนพื้นฐานทางวิชาการภายใต้กรอบมาตรฐานสากล การบ่งชี้แหล่งที่มาของการรั่วไหลสามารถทำได้จากลายพิมพ์นิ้วมือของน้ำมัน (Oil Fingerprint) ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของน้ำมันแต่ละชนิดโดยในการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือของน้ำมันในโครงการการพัฒนาฐานข้อมูลฯ หน่วยงานผู้ร่วมลงนามได้เห็นชอบกับวิธีประเมิน 2 วิธี ดังนี้

1. ประเมินจากอัตราส่วนของตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarker) หรือองค์ประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น สารโฮเพน (Hopanes) และสเตอราน (Steranes) ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งเป็นโมเลกุลของซากฟอสซิลที่คงตัวอยู่ในโครงสร้างจะคงทนต่อการกักต้อนการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์และไม่เสื่อมสลายไปกับกระบวนการทางธรรมชาติ การวิเคราะห์หาตัวชี้วัดทางชีวภาพนี้ใช้เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดแก๊สแบบสองมิติ (Gas chromatography Two - dimensional gas chromatography coupled with time - of - flight : GCxGC TOFS) ดังแสดงในรูปที่ 2

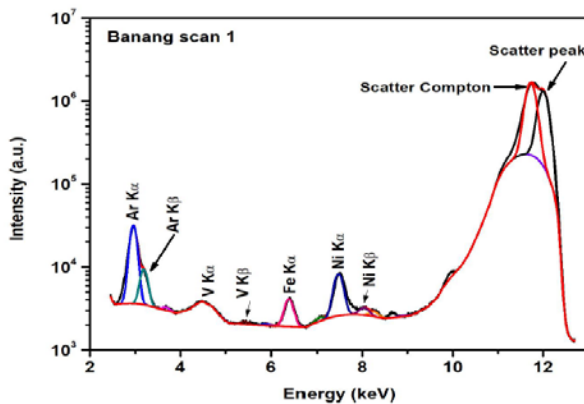


รูปที่ 1 ตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarker)
สารกลุ่ม Steranes และ Hopanes

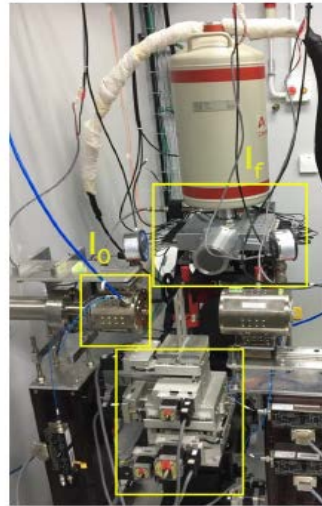


รูปที่ 2 เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดแก๊สแบบสองมิติ
(Gas chromatography Two-dimensional gas chromatography coupled with time-of-flight : GCxGC TOFS)

2. ประเมินจากองค์ประกอบสารอนินทรีย์ในน้ำมัน โดยการหาความแตกต่างขององค์ประกอบอนินทรีย์ของน้ำมันในแต่ละแหล่งตรวจหาอัตราส่วนของธาตุนิกเกิล (Ni) และวาเนเดียม (V) ผลการวิเคราะห์จะได้โครมาโตแกรมดังแสดงในรูปที่ 3 ใช้เครื่องวิเคราะห์ตัวอย่างโดยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray Fluorescence Spectrometry : XRF) ดังแสดงในรูปที่ 4 และนำค่าที่ได้มาหาพื้นที่ใต้กราฟ และอัตราส่วนของนิกเกิล (Ni) และวาเนเดียม (V) ซึ่งจะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของน้ำมันแต่ละชนิด



รูปที่ 3 โครมาโตแกรมของน้ำมันด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์
(X-ray Fluorescence Spectrometry : XRF)

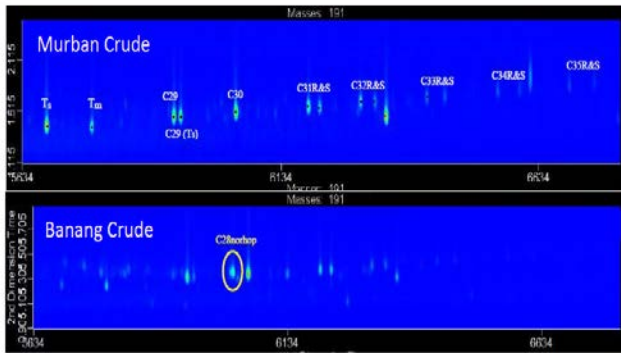


รูปที่ 4 เครื่องวิเคราะห์ตัวอย่าง
โดยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์
(X-ray Fluorescence
Spectrometry : XRF)

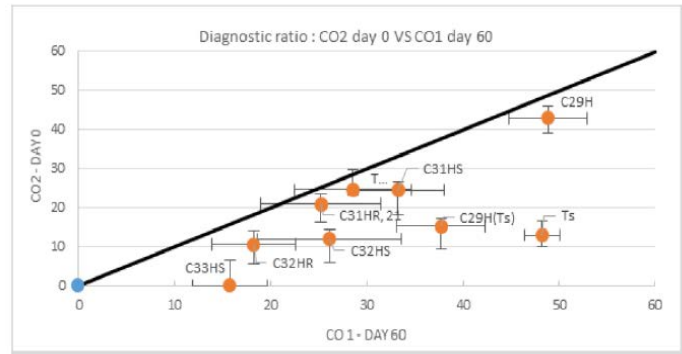
ทั้งนี้ วิธีการเปรียบเทียบน้ำมันว่ามาจากแหล่งเดียวกันหรือไม่นั้น สามารถหาได้จากเปรียบเทียบองค์ประกอบไฮโดรคาร์บอน และองค์ประกอบสารอนินทรีย์ของน้ำมันกับฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องซึ่งองค์ประกอบไฮโดรคาร์บอนและองค์ประกอบสารอนินทรีย์จะต้องตรงกันทั้งสององค์ประกอบจึงจะถือว่ามาจากแหล่งเดียวกันโดยวิธีการเปรียบเทียบเพื่อบ่งชี้สามารถดำเนินการได้ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบองค์ประกอบไฮโดรคาร์บอนทำได้โดยการทำกราฟความสัมพันธ์ของน้ำมัน (Correlation Plot) ของสารตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Biomarker) หรือองค์ประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น สารโฮเพน (Hopanes) และสเตอรัน (Steranes) ในน้ำมันที่ต้องการทราบแหล่งที่มาเทียบกับน้ำมันที่คาดว่าเป็นแหล่งกำเนิด หากมีความคล้ายกันโดยถ้าอยู่ในช่วง Confident limit (CL) ร้อยละ 95 จะบ่งชี้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะเป็นน้ำมันแหล่งเดียวกัน แต่ถ้าไม่อยู่ในช่วง Confident limit (CL) ร้อยละ 98 ก็จะสามารถสรุปได้ว่าเป็นน้ำมันที่มาจากคนละแหล่งกันดังในรูปที่ 5 - 6 แสดงความสัมพันธ์ของน้ำมันของสารตัวชี้วัดทางชีวภาพระหว่างน้ำมันชนิด Murban และ Banang พบว่าช่วง Confident limit (CL) มีความแตกต่างกันแสดงว่าเป็นน้ำมันไม่ได้มาจากแหล่งเดียวกัน

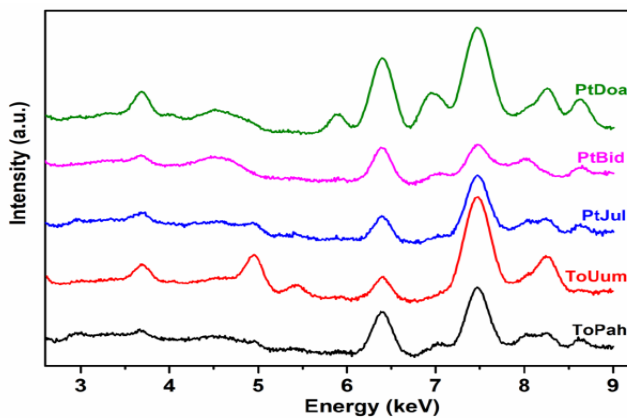
2. การเปรียบเทียบองค์ประกอบสารอนินทรีย์ โดยการวิเคราะห์หาความแตกต่างขององค์ประกอบของสารอนินทรีย์ในน้ำมัน ดังแสดงในรูปที่ 7 ทั้งนี้ ซึ่งสามารถหาได้จากการเปรียบเทียบค่าพื้นที่ใต้กราฟ หากมีค่าพื้นที่ใต้กราฟและอัตราส่วนของธาตุนิกเกิล (Ni) และวาเนเดียม (V) ที่มีค่าใกล้เคียงกันจะสรุปได้ว่ามาจากแหล่งเดียวกัน



รูปที่ 5 โครมาโตแกรมของน้ำมันชนิด Murban และ Banan เพื่อหาค่าประกอบไฮโดรคาร์บอนเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟด้วยเทคนิค GC (GCxGC TOFS)



รูปที่ 6 Correlation Plot ของสาร Biomarker ในน้ำมันระหว่างน้ำมันชนิด Murban และ Banang พบว่าช่วง Confident limit (CL) มีความแตกต่างกันเนื่องจากเป็นน้ำมันคนละแหล่งกัน



รูปที่ 7 โครมาโตแกรมของน้ำมันชนิดต่างๆ ด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ (X-ray Fluorescence Spectrometry : XRF)

ปัจจุบันกรมควบคุมมลพิษ ได้มีการจัดทำฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทยโดยคณะทำงานภายใต้คณะกรรมการติดตามการพัฒนาฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย จำนวน 2 ชุด ได้แก่ 1) คณะทำงานกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือของน้ำมัน (Oil Fingerprint) เพื่อกำหนดวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือของน้ำมัน (Oil Fingerprint) ของประเทศไทย และ

2) คณะทำงานกำหนดรูปแบบและวิธีการพัฒนาฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย และได้ดำเนินการจัดทำคู่มือการเก็บตัวอย่างน้ำมัน และก๊อมน้ำมันในสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจถึงขั้นตอนและวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำมันและก๊อมน้ำมันให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและได้เผยแพร่ในเว็บไซต์กรมควบคุมมลพิษ โดยสามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ตามลิงค์ http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_pol.cfm และคาดว่าในปี 2564 กรมควบคุมมลพิษดำเนินการพัฒนาระบบฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย รวมถึงจัดทำแนวทางปฏิบัติในการบ่งชี้แหล่งที่มาของน้ำมันดิบ คราบน้ำมัน ก๊อมน้ำมันดิบ และผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย เพื่อประสานการบังคับใช้กฎหมาย จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพบุคลากรทางวิชาการด้านการเก็บตัวอย่างน้ำมันและการจัดการมลพิษเนื่องจากน้ำมันรวมถึงจัดประชุมคณะกรรมการติดตามการพัฒนาฐานข้อมูลลายนิ้วมือน้ำมันดิบและผลิตภัณฑ์น้ำมันที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย และรายงานผลการดำเนินงานต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ