บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาแสดงการกระจายของคราบน้ำมันที่ผิวน้ำทะเลในอ่าวไทย ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม ENVISAT ในระหว่างช่วงปลายปี 2547 ถึงปี 2548 พบว่าคราบน้ำมันที่พบส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเส้นและอาจมีได้ทั้งที่เป็นเส้นสั้นๆที่ยาวเพียงไม่กี่กิโลเมตรไปจนถึงเส้นที่ยาวมากกว่า 30 กิโลเมตร โดยคราบน้ำมันลักษณะดังกล่าวมักพบว่าถูกปล่อยจากแหล่งกำเนิดที่กำลังเคลื่อนที่ เช่น น้ำมันที่ถูกปล่อยจากเรือขณะกำลังเคลื่อนที่ ทั้งนี้การรั่วไหลของคราบน้ำมันอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ รวมทั้งคราบน้ำมันที่รั่วไหลจากกิจกรรมบางประเภทบนเรือ เช่น การทำความสะอาดบนเรือขนถ่ายน้ำมัน หรือจากการจงใจปล่อยทิ้ง เป็นต้น ลักษณะดังกล่าวสามารถสังเกตได้ในการศึกษานี้เช่นกัน คือ ปรากฏคราบน้ำมันที่ผิวน้ำทะเลซึ่งสังเกตได้ในข้อมูลระบบเรดาร์ เนื่องจากแสดงลักษณะของการกระจัดกระจายกลับของสัญญาณเรดาร์ในระดับต่ำหรือไม่มีการกระจัดกระจายกลับสู่อุปกรณ์รับสัญญาณซึ่งจะปรากฏเป็นสีดำในข้อมูลระบบเรดาร์ ซึ่งแสดงถึงคราบน้ำมันที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงในขณะที่ปลายด้านหนึ่งของคราบน้ำมันที่พบนี้ปรากฏตำแหน่งซึ่งมีลักษณะของการกระจัดกระจายกลับของสัญญาณเรดาร์ในปริมาณสูง ซึ่งแสดงรูปร่างเป็นจุดสีขาวในข้อมูลระบบเรดาร์ซึ่งเกิดจากการสะท้อนเชิงมุม (Corner reflectance) จากเรือที่กำลังเคลื่อนที่โดยในขณะที่เคลื่อนที่นั้นก็ปรากฏการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่ทะเลด้วย นอกจากคราบน้ำมันที่มีลักษณะเป็นเส้นตรงแล้วยังพบคราบน้ำมันที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง โดยคราบน้ำมันลักษณะนี้มักไม่พบแหล่งกำเนิดที่ชัดเจน ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการเปลี่ยนรูปร่างเนื่องจากปรากฏการณ์อื่นๆได้ เช่น การแพร่กระจายเนื่องจากลม หรือกระแสน้ำวังวน (Eddies) หรือคลื่น Swell เป็นต้น โดยต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งในการเปลี่ยนรูปร่างของคราบน้ำมันดังกล่าว ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะไม่พบแหล่งกำเนิดของคราบน้ำมันลักษณะนี้ได้ อย่างไรก็ตามอาจพบแหล่งกำเนิดของคราบน้ำมันลักษณะนี้ได้ในกรณีที่แหล่งกำเนิดของคราบน้ำมันที่พบนั้นอยู่นิ่ง เช่น แท่นขุดเจาะน้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติกลางอ่าวไทย เป็นต้น นอกจากนี้ในการศึกษา พบว่ามีหลายกรณีที่การแพร่กระจายของคราบน้ำมันไม่ตรงกับทิศทางลมในขณะนั้น ซึ่งลักษณะการแพร่กระจายจะเกิดขึ้นเป็นอาจผลจากการกระทำของลมในช่วงก่อนหน้าบันทึกข้อมูล จากพฤติกรรมนี้ทำให้ Espedal *et al.* (1999) เสนอการหาอายุของคราบน้ำมันจากการพิจารณาลักษณะของการแพร่กระจายดังกล่าว นอกจากนี้เมื่อนำแผนที่การกระจายของคราบน้ำมันที่พบมาซ้อนทับกับชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์อื่นๆ พบว่าคราบน้ำมันมีการกระจายหนาแน่นในบริเวณเส้นทางเดินเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ ทั้งที่มาจากทางทะเลจีนใต้ และจากช่องแคบมะละกา (รูปที่ 4.31)

ซึ่งแสดงความเป็นไปได้อย่างมากที่คราบน้ำมันที่พบอาจจะถูกปล่อยจากเรือพาณิชย์ขณะกำลังเดินทาง โดยเมื่อพิจารณาจากประเภทของแหล่งกำเนิดที่พบแล้ว ก็มีความเป็นไปได้อย่างมากที่คราบน้ำมันที่พบจะเป็นเพียงน้ำมันที่มีความหนาแน่นต่ำ เช่น น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งสามารถรั่วไหลได้กิจกรรมที่เกิดขึ้นบนเรือ เช่น การทำความสะอาด หรืออาจเกิดจากความจงใจปล่อยทิ้งของเรือ อย่างไรก็ตามโดยข้อจำกัดของระบบเรดาร์ที่ไม่สามารถที่จะอธิบายถึงชนิดและปริมาณคราบน้ำมันที่พบได้ จึงไม่สามารถยืนยันชนิดของคราบน้ำมันที่พบได้ แต่เมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของคราบน้ำมันเกี่ยวกับระยะเวลาการคงอยู่ที่ผิวหน้าน้ำทะเลแล้ว (รูปที่ 2.7) อาจมีความเป็นไปได้ที่จะอธิบายชนิดรวมถึงอาจปริมาณคราบน้ำมันที่พบ ถ้ามีข้อมูลในจำนวนที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์แล้ว โดยผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Lu et al. (1999) ที่ทำการศึกษาในทะเลจีนใต้ซึ่งรวมถึงพื้นที่อ่าวไทยด้วย ระหว่างปี 2538 ถึงปี 2541 โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียม ERS และแสดงว่ามลภาวะคราบน้ำมันที่พบส่วนใหญ่นั้นจะอยู่ในบริเวณอ่าวไทย ทะเลจีนใต้ รวมถึงนอกชายฝั่งของประเทศเวียดนาม โดยมักจะปรากฏเป็นจำนวนมากในบริเวณเส้นทางเดินเรือพาณิชย์ระหว่างประเทศ ซึ่งอาจถูกปล่อยโดยเจตนาจากเรือขนส่งขนาดใหญ่ที่สัญจรโดยใช้เส้นทางนี้ นอกจากนี้ในการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Ivanov & Zatyagalova (2007) ซึ่งทำการศึกษาในอ่าวไทยเช่นกัน และพบว่าคราบน้ำมันที่ส่วนใหญ่ที่พบในอ่าวไทยจะอยู่ในบริเวณตามแนวเส้นทางเดินเรือขนาดใหญ่ รวมทั้งที่บริเวณปากแม่น้ำสายหลัก เช่น เจ้าพระยา ท่าจีน แม่กลอง และบางปะกง นอกจากในบริเวณที่กล่าวมาแล้วคราบน้ำมันก็อาจปรากฏบริเวณแท่นขุดเจาะน้ำมัน บริเวณแหล่งท่องเที่ยวที่มีการใช้เรือในการเดินทาง หรือเรือประมงก็อาจมีส่วนในการทำให้เกิดคราบน้ำมันบริเวณท่าเรือได้

สำหรับการแปลข้อมูลจากดาวเทียม ENVISAT อาจทำได้โดยใช้เทคนิค Segmentation ช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งทำให้สามารถแยกพื้นที่คราบน้ำมันได้โดยอาศัยความแตกต่างของสัมประสิทธิ์การสะท้อนที่ต่างกัน วิธีดังกล่าวมีเหมาะสมสำหรับการแปลภาพในพื้นที่ที่มีความเป็นเนื้อเดียวกันของสัญญาณที่สะท้อนจากบริเวณโดยรอบคราบน้ำมันที่มีลักษณะเป็นแผ่นกว้างซึ่งจะง่ายต่อการใช้วิธีนี้ ในทางกลับกันเนื่องจากข้อมูลที่ใช้มีความละเอียดภาพต่ำคือ 150 เมตร อาจทำให้การแยกคราบน้ำมันที่มีลักษณะเป็นเส้นทำได้ยากขึ้น โดยสำหรับพื้นที่ซึ่งมีความซับซ้อนของสัญญาณที่สะท้อนหรือไม่มีความเป็นเนื้อเดียวกันของสัญญาณแล้วย่อมเป็นอุปสรรคของการวิเคราะห์ที่สำคัญ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลอื่นๆ ประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลระบบเรดาร์ โดยจากการศึกษานี้ ข้อมูลจากดาวเทียม ENVISAT ระบบ ASAR โหมด Wide-Swath ซึ่งให้ความละเอียดเชิงพื้นที่ต่ำคือ 150 เมตร มีประสิทธ์ภาพเพียงพอในการวิเคราะห์ติดตามคราบน้ำมัน โดยให้พื้นที่ครอบคลุมภาพซึ่งมีขนาดใหญ่ซึ่งเหมาะแก่การตรวจหาคราบน้ำมันในบริเวณกว้าง อย่างไรก็ตาม การใช้เครื่องงมือนี้ยังมีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้ยังไม่สามารถนำมาสู่การใช้งานในการติดตามเฝ้าระวังอย่างเป็นระบบได้ในข้อเท็จจริง

โดยจากการศึกษาในครั้งนี้ได้นำไปสู่การสร้างเป็นฐานข้อมูลคราบน้ำมันที่ผิวน้ำทะเล ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการจัดการปัญหามลภาวะคราบน้ำมันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หรือสำหรับเป็นงานวิจัยเบื้องต้นในการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวทางในการติดตามหรือประเมินผลกระทบจากคราบน้ำมันที่มีต่อสภาวะแวดล้อมในทะเลในภายหลัง

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษานี้ประสบปัญหาที่สำคัญประการหนึ่ง ได้แก่ การขาดข้อมูลภาคสนามเพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลระบบเรดาร์จากดาวเทียม ENVISAT เนื่องจากข้อมูลสถิติการรั่วไหลของคราบน้ำมันที่พบในอ่าวไทย ทั้งเวลาและสถานที่ไม่ตรงกับข้อมูลที่มีในคลังข้อมูลระบบเรดาร์จากดาวเทียม ENVISAT ขององค์กรอวกาศแห่งยุโรป ซึ่งถือเป็นช่องว่างที่สำคัญในการจะศึกษาด้านนี้ต่อไปภายหน้า นอกจากนี้การใช้ข้อมูลระบบเรดาร์ในการศึกษาชนิดของคราบน้ำมันนั้นยังเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของข้อมูลประเภทนี้ อย่างไรก็ตามจากการตรวจสอบเอกสาร พบว่า คราบน้ำมันแต่ละชนิดมีความสามารถในการคงอยู่ที่ผิวน้ำทะเลที่แตกต่างกัน จึงมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาวิธีวิเคราะห์ชนิดของคราบน้ำมันโดยพิจารณาจากลักษณะของการสะท้อนเรดาร์ต่อไป