บทคัดย่อ

198649

การศึกษาเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติการฝนหลวงในพื้นที่ลุ่มน้ำวิกฤต กรณีศึกษาลุ่มน้ำภาคตะวันออก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะแวดล้อม และลักษณะอุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพลในการเกิดฝนรวมถึงสร้างฐานข้อมูลในการติดตามประเมินผลการทำฝนในลุ่มน้ำ และให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาทำฝนในลุ่มน้ำวิกฤตภาคตะวันออก ผลการศึกษาพบว่า ลุ่มน้ำย่อยบางลุ่มน้ำของภูมิภาคนี้อยู่ในสถานภาพเสี่ยงภัยแล้งและบางลุ่มน้ำอยู่ในสถานภาพเตือนภัย เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งปริมาณฝนตกส่วนใหญ่เป็นฝนน้อย ทำให้ดินชื้นได้เพียง 1 ถึง 2 วันและครอบคลุมพื้นที่บางส่วน (<20%ของพื้นที่) พื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกจึงค่อนข้างแห้งแล้ง จากการปฏิบัติการทำฝนของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตรจังหวัดระยองและจังหวัดสระแก้ว ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2549 ถึง 31 สิงหาคม พ.ศ. 2550 มีวันปฏิบัติการฝนหลวงแห่งละ 74 วัน พบว่าช่วงเวลาการโปรยสารเคมีและตำแหน่งการบินโปรยสารเคมีที่ทำให้เกิดฝนตกมากและครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง คือในช่วงเวลา 9.00 ถึง 10.30 น. บริเวณสถานีบ้านแก้ว เขาตะกรุบและบ้านท่ากรอบ ทำให้มีฝนตกเฉลี่ยในพื้นที่รูปกรวย 24 มิลลิเมตร ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 26 ของพื้นที่รูปกรวย หรือครอบคลุม 9 อำเภอของภาคตะวันออก มีการกระจายของฝนประกอบด้วยจำนวนวันที่ฝนตกบางส่วน (<20%ของพื้นที่) 60 วัน มีจำนวนวันที่ฝนตกเป็นแห่งๆ (20-40% ของพื้นที่) 35 วัน มีจำนวนวันที่มีฝนตกกระจาย (40-60%ของพื้นที่) 16 วัน มีจำนวนวันที่ฝนตกเกือบทั่วไป (60-80%ของพื้นที่) 24 วัน และฝนตกทั่วไป (>80%ของพื้นที่) 13 วัน ในกรณีของปริมาณฝน ผลการปฏิบัติการทำฝนตลอดช่วงเวลาดังกล่าว พบว่ามีจำนวนวันที่ฝนตกวัดปริมาณไม่ได้ (<0.1 มิลลิเมตร) 22 วัน มีจำนวนวันที่ฝนตกน้อย (0.1-10.0 มิลลิเมตร) 101 วัน จำนวนวันที่ฝนตกปานกลาง (10.1-35.0 มิลลิเมตร) 25 วัน ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการปฏิบัติการทำฝนจากค่าอัตราส่วนเชิงซ้อน (double ratio) ของพื้นที่ลุ่มน้ำของอ่างเก็บน้ำสำคัญ 10 แห่ง พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำของอ่างเก็บน้ำประแสร์มีค่า อ่างเก็บน้ำคลองใหญ่ และอ่างเก็บน้ำดอกกราย มีค่า double ratio เท่ากับ 3.14 2.01 และ 1.84 เท่าของช่วงที่ไม่มีการปฏิบัติการฝนหลวง แสดงว่าการปฏิบัติการทำฝนหลวงทำให้มีปริมาณฝนเพิ่มสูงขึ้นกว่าการเกิดเองตามธรรมชาติ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสะท้อนคลื่นเรดาร์กับอัตราการตกของฝน พบว่าความสัมพันธ์ของอัตราการตกของฝนและค่าการสะท้อนของเมฆ ที่ได้จากภาพเรดาร์บริเวณที่มีเมฆครอบคลุมพื้นที่สถานีตรวจวัดน้ำฝนประมาณ 1 ตารางกิโลเมตร พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าสะท้อนคลื่นเรดาร์ของเมฆ (Ze) และอัตราการตกของฝน (R) โดยนำระยะทางระหว่างเรดาร์กับสถานีตรวจวัดน้ำฝน (d) นำเข้ามาเพื่อหาความสัมพันธ์ ได้สมการดังสมการ $Ze = 2.46R^{0.896}d^{0.6620}$ ซึ่งทำให้การคาดคะเนปริมาณน้ำฝนโดยค่าสะท้อนคลื่นเรดาร์ของเมฆได้ถูกต้องแม่นยำขึ้น การวิเคราะห์เมฆฟิสิกส์ของค่าการสะท้อนครั้งแรกของเมฆพบว่า ในสภาวะอากาศแบบลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้กำลังแรงมีปริมาณของเมฆที่เกิดการสะท้อนครั้งแรกมากที่สุด รองลงมาได้แก่

198649

สภาวะอากาศแบบความกดอากาศสูงแผ่ลิ่มลงมาปะทะกับหย่อมความกดอากาศต่ำ (AH&HL) และทิศที่มีการสะท้อนมากที่สุดได้แก่ทิศ ตะวันตกของตะวันตกเฉียงใต้ (WSW) ในช่วงเวลาเช้าระหว่าง 8 -10 น.ในช่วงฤดูฝนที่มีสภาวะอากาศแบบมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรง สภาวะอากาศแบบร่องความกดอากาศต่ำ และ สภาวะอากาศแบบพายุหมุนเขตร้อน ทำให้มีเมฆปกคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างและมีค่าการสะท้อนระหว่าง 26-36 dBZ ในช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ที่มีสภาวะอากาศแบบพายุหมุนเขตร้อน สภาวะอากาศแบบลมตะวันออก ทำให้มีเมฆปกคลุมท้องฟ้าเป็นบริเวณกว้าง และมีค่าการสะท้อนส่วนใหญ่ของเมฆมีค่าระหว่าง 32–36 dBZ ในช่วงฤดูหนาวที่มีสภาวะอากาศแบบความกดอากาศสูงปแผ่ลิ่มลงมาะทะกับหย่อมความกดอากาศต่ำ ทำให้มีเมฆกระจายปกคลุมทั่วไปและท้องฟ้าโปร่งในวันต่อมา มีค่าการสะท้อนระหว่าง 20–30 dBZ ในช่วงฤดูร้อนที่มีสภาวะอากาศแบบลมใต้ ทำให้มีเมฆปกคลุมกระจาย และมีฝนตกกระจาย และถ้ามีปัจจัยเสริมจากลมตะวันออกเฉียงใต้ จะมีเมฆปกคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างและเกิดฝนตกเป็นแห่งๆ มีค่าสะท้อนระหว่าง 26-30 dBZ ในช่วงต้นฤดูฝนที่มีสภาวะอากาศแบบลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ร่องความกดอากาศต่ำ และหย่อมความกดอากาศต่ำหรือพายุหมุนเขตร้อน ทำให้มีเมฆปกคลุมกระจายและมีฝนตกกระจายถึงฝนตกทั่วไป และมีค่าสะท้อนสูงสุดระหว่าง 38–42 dBZ