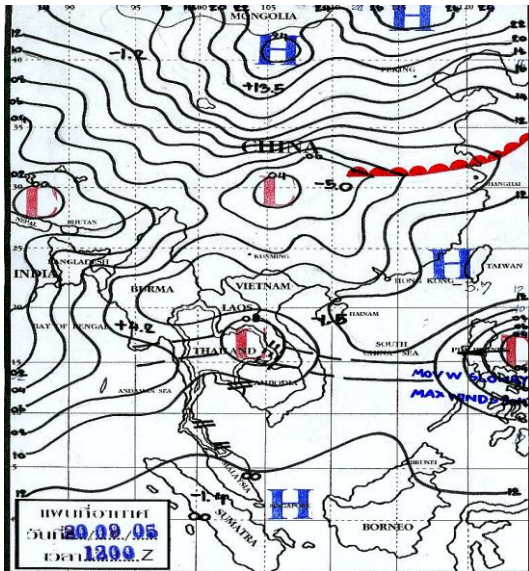


1. องค์ประกอบที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศทางอุตุนิยมวิทยา

ในการพยากรณ์อากาศทางอุตุนิยมวิทยา จนท.พยากรณ์อากาศจะต้องนำองค์ประกอบหลายอย่างมาประกอบการพิจารณาเช่น แผนที่อากาศผิวพื้น แผนที่อากาศชั้นบน แผนภูมิเทอร์ไดนามิกส์ แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง Radar report Weather Satellite และ Statistic data เป็นต้น

1.1 แผนที่อากาศผิวพื้น



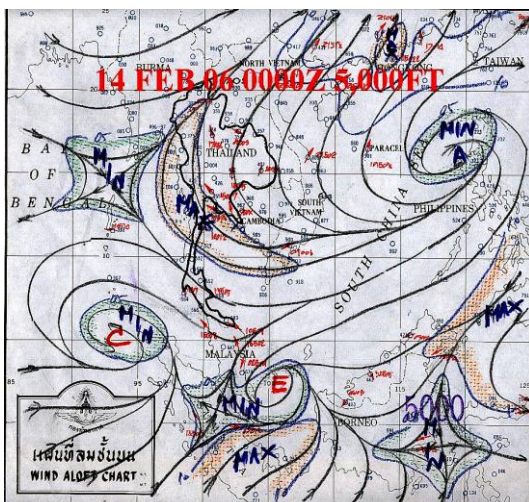
รูปที่ 1 แผนที่อากาศผิวพื้น

แผนที่อากาศผิวพื้น เป็นแผนที่ ที่แสดงระบบความกดอากาศซึ่งเกิดจากการหมุนเวียนของอากาศบนพื้นโลก ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ ค่าความกดอากาศ (เฮกโตปาสคาล) ที่หักลงหาระดับน้ำทะเลปานกลางของสถานีตรวจอากาศ ณ ตำบลต่างๆ ตามภูมิภาคของโลกและประเทศไทย ในแผนที่อากาศผิวพื้น จะประกอบด้วย เส้นความกดอากาศเท่า (Isobar) ที่ลากผ่านตำบลต่างๆ ซึ่งบางบริเวณ มีลักษณะเป็นระเบียบ และห่างหรือชิดกัน และบางบริเวณมีลักษณะ เป็นคูก Trough หรือ Ridge

รวมทั้งตัวการต่างๆ ที่ก่อให้เกิดสภาพอากาศ เช่น บริเวณความกดอากาศสูง หย่อมความกดอากาศต่ำ พายุหมุนเขตร้อน ร่องมรสุม และแนวปะทะ เป็นต้นโดยจะใช้สัญลักษณ์ และ / หรือ สี เช่น บริเวณความกดอากาศสูง ใช้ H สีน้ำเงิน หย่อมความกดอากาศต่ำ ใช้ L สีแดง เป็นต้น รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 1

ในการพยากรณ์อากาศทั้งระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว ใช้แผนที่อากาศผิวพื้นเพื่อพิจารณาความต่อเนื่องของตัวการที่ผ่านมา ตัวการปัจจุบันที่มีผลต่อพื้นที่พยากรณ์อากาศ และคาดหมายตัวการที่มีผลต่อพื้นที่พยากรณ์อากาศต่างๆ ในห้วงเวลาที่กำหนด

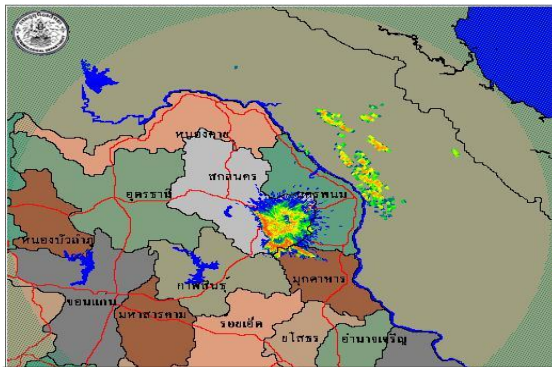
1.2 แผนที่อากาศชั้นบน เป็นแผนที่ที่แสดงระบบการหมุนเวียนของอากาศในระดับต่างๆ



ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์ ทิศทางและความเร็วลมจากผลการตรวจอากาศชั้นบนของตำบลต่างๆ ตามภูมิภาคของโลกรวมทั้งประเทศไทยแผนที่อากาศชั้นบนจะประกอบด้วย เส้นลายกระแส (Streamline) และ เส้นความเร็วลมเท่า (Isotach) การวิเคราะห์แสดงลักษณะของ ไชโคลน (Cyclone) แทนด้วยสัญลักษณ์ลมทั้งทิศทางและความเร็ว เช่น

รูปที่ 2 แผนที่อากาศชั้นบน

1.5 ผลการรายงานการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ (Radar report) ผลการรายงานการ

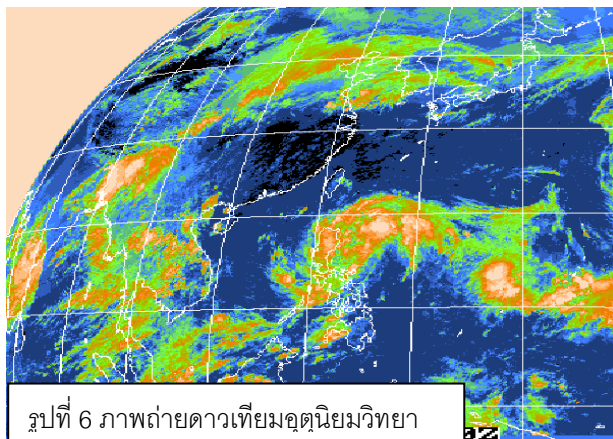


รูปที่ 5 ผลการรายงานการตรวจอากาศด้วยเรดาร์

ตรวจอากาศด้วยเรดาร์ เป็นข้อมูล que แสดงสภาพของ กลุ่มน้ำฟ้าที่เกิดขึ้นตามพื้นที่ต่างๆ ซึ่งจะมีความ สอดคล้องกับตัวการต่างๆ ที่ปรากฏในแผนที่อากาศผิว พื้นและแผนที่อากาศชั้นบน นอกจากจะให้บริการข่าว อากาศให้กับ หน่วยบินต่างๆ ของ ทอ.และนอกหน่วย ทอ.แล้ว ยังเป็นข้อมูลที่น่ามาพิจารณาการแจ้งเตือน สภาพอากาศและการพยากรณ์อากาศบริเวณสนามบิน สำหรับการพยากรณ์อากาศประจำวัน ผลการรายงาน

การตรวจอากาศด้วยเรดาร์ที่ผ่านมา และปัจจุบัน เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่น่าไปพิจารณา ร่วมกับ องค์ประกอบอื่นๆ เพื่อกำหนด เกณฑ์การพยากรณ์ฝนบริเวณพื้นที่ต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลที่บอก แนวโน้มของตัวการว่ายังคงอยู่หรือเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร โดยสังเกตจากการเพิ่มขึ้นหรือลดลงและการ เคลื่อนตัวของกลุ่มน้ำฟ้าเหล่านั้น รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 5

1.6 ภาพถ่ายดาวเทียม (Weather satellite) ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาเป็นข้อมูล



อย่างหนึ่ง ที่แสดงให้เห็น ทราบสภาพอากาศบริเวณ กว้างๆ (Synoptic Scales) ร สภาพอากาศ ดังกล่าวจะสอดคล้องกับตัวการในแผนที่อากาศ ผิวพื้นและแผนที่อากาศชั้นบน ภาพถ่าย ดาวเทียมมีประโยชน์มากในการพยากรณ์อากาศ โดยเฉพาะติดตามการเคลื่อนตัวของพายุหมุนเขตร ้อน นอกจากนี้ยังใช้พิจารณาหาตำแหน่ง

ปัจจุบันหรือพิจารณาการเคลื่อนตัวของตัวการ

ต่างๆ ในแผนที่อากาศผิวพื้น และแผนที่อากาศชั้นบน เช่น บริเวณความกดอากาศสูง หย่อมความกด อากาศต่ำ แนวปะทะ แนวลมสอป และ คลื่นอากาศ (Wave) เป็นต้นลักษณะภาพถ่ายดาวเทียม อุตุนิยมวิทยาแสดงดังรูปที่ 6

1.7 ข้อมูลทางสถิติ (Statistic Data) ข้อมูลทางสถิติ เป็นข้อมูลที่บอกให้ทราบเกี่ยวกับสถิติ

สารประกอบทางอุตุฯ ในแต่ละฤดูกาล แต่ละเดือน หรือรายสัปดาห์ว่าเป็นอย่างไร ในการพยากรณ์อากาศ จนท.พยากรณ์อากาศควรนำข้อมูลสารประกอบทางอุตุฯ ต่างๆ มาพิจารณา ซึ่งจะช่วยให้การพยากรณ์ อากาศมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่าง สถิติสภาวะประกอบทางอุตุนิยมวิทยา เดือน พฤศจิกายน

สภาวะประกอบทางอุตุนิยมวิทยา	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้
<u>อุณหภูมิ (°ซ)</u>				
เฉลี่ย	24.1	24.5	27.1	26.4
สูงสุดเฉลี่ย	30.5	30.0	31.3	30.3
ต่ำสุดเฉลี่ย	19.0	19.5	22.4	23.0
สูงที่สุด	39.6	39.5	39.5	37.7
ต่ำที่สุด	5.0	4.7	7.4	15.6
	(เชียงใหม่)	(เลย)	(บัวชุม)	(เพชรบุรี)
<u>ความชื้นสัมพัทธ์ (%)</u>				
เฉลี่ย	78	72	74	84
<u>ลมผิวพื้น(นอต)</u>				
ทิศทางลมส่วนใหญ่	NE	NE	NE	E
ความเร็ว	05	05	05	05
<u>จำนวนน้ำฝน (มม.)</u>				
ปริมาณฝนสูงสุดเฉลี่ย	123.0	84.3	319.6	641.1
	(เชียงใหม่)	(โคราช)	(สตั๊ด)	(เกาะสมุย)
<u>จำนวนวันที่มี</u>				
หมอก	10	5	3	2
หมอกแดด	9	10	7	3
ฝนหรือพายุฝนฟ้าคะนอง	5	4	7	15

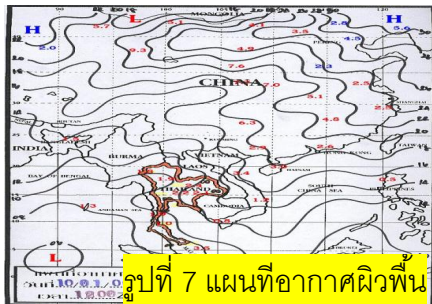
2. ข้อพิจารณาในการพยากรณ์อากาศ

ในการพยากรณ์อากาศประจำวันหรือประจำสัปดาห์ จะนำองค์ประกอบต่างๆ ที่ผ่านมาและปัจจุบัน ได้แก่ แผนที่อากาศผิวพื้น แผนที่อากาศชั้นบน แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง แผนที่ภูมิอากาศ ไมโครคลิเมต สภาพอากาศปัจจุบันจากผลการตรวจอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา และข้อมูลสถิติทางอุตุนิยมวิทยา เป็นต้น มาพิจารณาตัวการสำคัญ ที่มีอิทธิพลต่อสภาพอากาศประเทศไทยในปัจจุบัน รวมถึงคาดหมายในห้วงพยากรณ์ต่อไป ในการพิจารณาแต่ละตัวการอาจใช้องค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือใช้หลายอย่างได้ตามความเหมาะสม

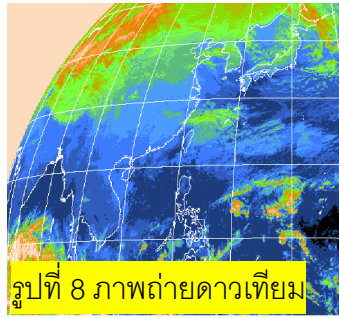
2.1 การพิจารณาตัวการสำคัญบนแผนที่อากาศผิวพื้น (Surface Chart) มีการพิจารณามีการพิจารณา 4 อย่างคือ

- 2.1.1 ตัวการที่มีอิทธิพลต่อการเกิดสภาพอากาศในพื้นที่พยากรณ์
- 2.1.2 การเคลื่อนที่ของตัวของตัวการ
- 2.1.3 ระยะเวลาที่คาดว่าจะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของตัวการนั้น
- 2.1.4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความรุนแรง

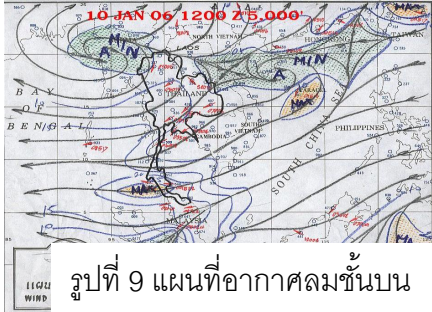
ตัวอย่าง 1 การพิจารณา ตัวการที่มีอิทธิพลต่อสภาพอากาศในพื้นที่ที่พยากรณ์ รายละเอียดดังรูปที่ 7, รูปที่ 8 และรูปที่ 9



รูปที่ 7 แผนที่อากาศผิวพื้น



รูปที่ 8 ภาพถ่ายดาวเทียม



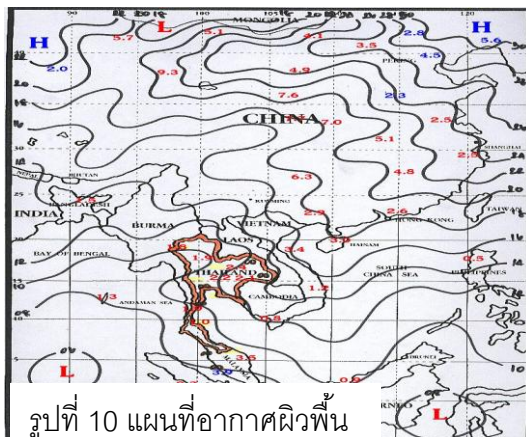
รูปที่ 9 แผนที่อากาศลมชั้นบน

จาก แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 10 ม.ค.49 เวลา 1900 ลมความกดอากาศสูงปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางก็มี Trough ปกคลุมภาคเหนือ ถ้าพิจารณาแผนที่

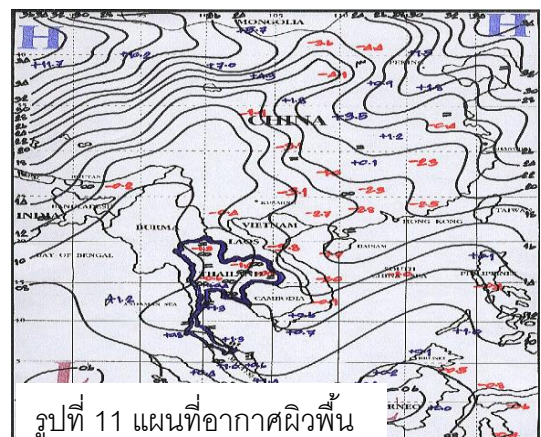
อากาศ ชั้นบนวันและเวลาเดียวกันจะเห็นว่าลมชั้นบนที่ระดับ 2,000 – 5,000 ฟุต มี Ridge Line เป็นแนวผ่านตอนบนของภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบกับลมส่วนใหญ่ที่พัดปกคลุมประเทศไทยเป็นลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือแต่ภาคใต้เป็นลมฝ่ายตะวันออก และภาพถ่ายดาวเทียม ส่วนใหญ่ท้องฟ้า

โปร่ง ซึ่งเป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากบริเวณความกดอากาศสูงจากสาธารณรัฐประชาชนจีน และค่าความกดอากาศเปลี่ยนแปลงเริ่มลดลง จากการพิจารณาองค์ประกอบดังกล่าวสรุปได้ว่าบริเวณประเทศไทย อยู่ภายใต้อิทธิพลของบริเวณความกดอากาศสูงที่กำลังอ่อนลง

ตัวอย่าง 2 การพิจารณาการเคลื่อนตัว ระยะเวลา และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 10, 11, 12, 13 และ 14

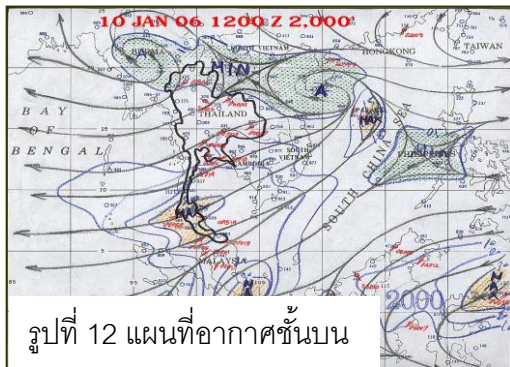


รูปที่ 10 แผนที่อากาศผิวพื้น

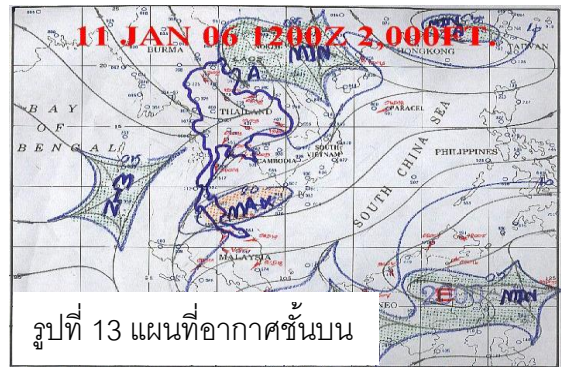


รูปที่ 11 แผนที่อากาศผิวพื้น

จากแผนที่อากาศผิวพื้นวันที่ 11 ม.ค.49 เวลา 0700 เมื่อเปรียบเทียบกับแผนที่อากาศผิวพื้น ที่ผ่านมามีพบว่า ตัวการไม่แตกต่างกัน กล่าวคือมีลิ่มความกดอากาศสูงปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ส่วนภาคเหนือ มี Trough คลุม จากแผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลงพบว่า บริเวณประเทศไทยยังคงลดลงเหมือนที่ผ่านมาและด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนความกดอากาศก็ลดลง

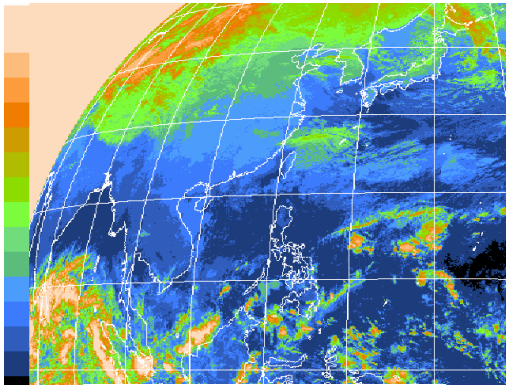


รูปที่ 12 แผนที่อากาศชั้นบน



รูปที่ 13 แผนที่อากาศชั้นบน

แผนที่อากาศชั้นบนที่ระดับ 2,000 ฟุต ตัวการไม่เปลี่ยนแปลง มี Ridge Line เป็นแนวผ่านตอนบนของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่ยังคงพัดปกคลุมประเทศไทย ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุฯ ปัจจุบันกับที่ผ่านมา ไม่เปลี่ยนแปลงแสดงว่า บริเวณความกดอากาศสูงสาธารณรัฐประชาชนจีนมีอิทธิพลต่อประเทศไทย จากการพิจารณาเปรียบเทียบกับองค์ประกอบต่างๆ ที่ผ่านมากับปัจจุบันสรุปได้ว่า บริเวณความกดอากาศสูงจากสาธารณรัฐประชาชนจีนยังคงมีอิทธิพลต่อประเทศไทยต่อไปอีกประมาณ 1 – 2 วัน แต่ อ่อนกำลังลงอีก และบริเวณความกดอากาศสูง ที่อยู่ด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนจะเคลื่อนตัวไปทางตะวันออกคาดว่าจะทำให้ Trough จะเคลื่อนเข้ามาผ่านตอนบนของประเทศในห้วงพยากรณ์ต่อไป



รูปที่ 14 ภาพถ่ายดาวเทียม

2.2 การพิจารณาลักษณะตัวการจากแผนที่อากาศชั้นบน(Wind aloft Chart) มีการพิจารณา 6 อย่าง คือ

2.2.1 บริเวณพื้นที่พยากรณ์อากาศตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของตัวการใด (อิทธิพลของระบบลมชั้นบน)

2.2.2 พิจารณาแหล่งที่มาของมวลอากาศ และคุณสมบัติ ของมวลอากาศ

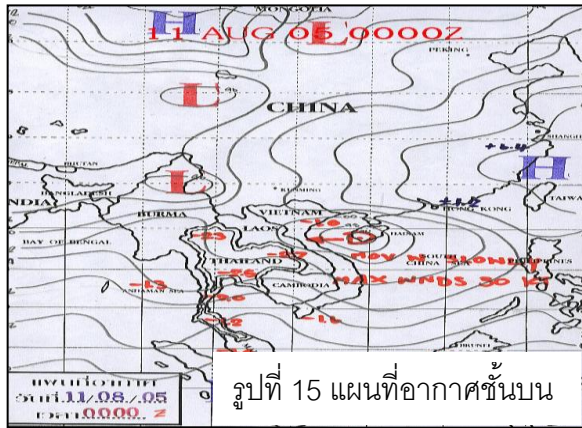
2.2.3 พิจารณาทิศทาง และความเร็วลม

2.2.4 ความสอดคล้องของลมแต่ละระดับ

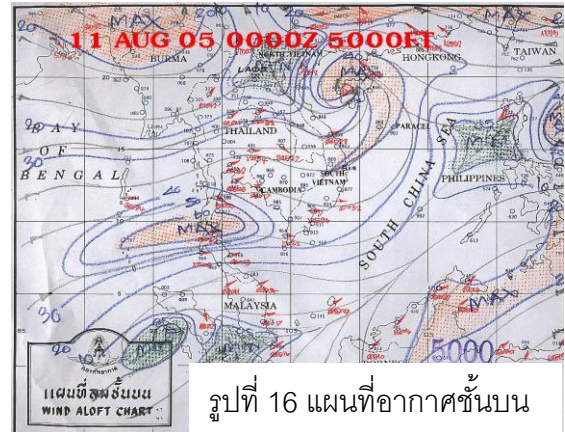
2.2.5 ความยาวนานของอิทธิพลของระบบลมชั้นบน

2.2.6 ระบบลมที่คาดว่าจะเข้ามาแทนที่หากเกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบลมชั้นบน

ตัวอย่าง การพิจารณาตัวการจากแผนที่อากาศชั้นบน รายละเอียดตามรูปที่ 15,16 และ 17

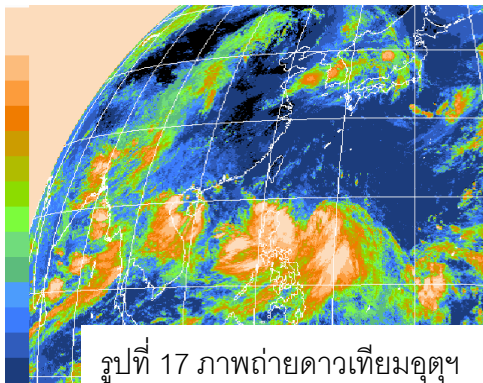


รูปที่ 15 แผนที่อากาศชั้นบน



รูปที่ 16 แผนที่อากาศชั้นบน

เมื่อวันที่ 11 ส.ค.48 เวลา 0700 พายุดีเปรสชัน มีศูนย์กลางอยู่บริเวณ อ่าวตังเกี๋ย ประกอบด้วย



รูปที่ 17 ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุฯ

ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุฯ เวลาเดียวกัน มีกลุ่มเมฆหนาแน่น อยู่บริเวณเดียวกันซึ่งบางส่วนของกลุ่มเมฆเข้ามาปกคลุม บริเวณตอนเหนือของประเทศเวียดนามด้านตะวันออกของ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการพิจารณาแผนที่อากาศชั้นบนวันและเวลาเดียวกัน ตั้งแต่ระดับ 2,000 – 20,000 ฟุต บริเวณ อ่าวตังเกี๋ย Stream Line มีลักษณะการหมุนแบบไซโคลนบริเวณพายุดีเปรสชัน ซึ่งสอดคล้องกับตำแหน่งพายุดีเปรสชัน ในแผนที่อากาศผิว

พื้นและภาพถ่ายดาวเทียมอุตุฯ จะเห็นได้ว่ากระแสลมที่นำความชื้นเข้ามาเลี้ยงพายุมาจากทะเลจีนใต้ เป็นกระแสลมฝ่ายตะวันออกและอีกส่วนหนึ่งมาจากอ่าวเบงกอลเป็นกระแสลมฝ่ายตะวันตกซึ่งมีกำลังแรง และเป็นลักษณะของ Speed convergence ทิศทางการเคลื่อนตัวของพายุ มีแนวโน้มเคลื่อนที่ไปทางทิศ ตะวันตก อาจเคลื่อนตัวผ่านตอนเหนือของประเทศเวียดนามเข้าสู่ตอนเหนือของประเทศลาวภายใน 24 ชม. และจะอ่อนกำลังลง ทั้งนี้เพราะบริเวณดังกล่าวมีความกดอากาศลดลง และไปตามแนวร่องมรสุมทำให้กระแสลมฝ่ายตะวันตกที่เข้าไปเลี้ยงพายุ เปลี่ยนไปเป็นลมทิศตะวันตกเฉียงใต้เนื่องจากพายุมีตำแหน่ง เปลี่ยนไป ซึ่งจากการพิจารณาตัวการในแผนที่อากาศชั้นบนและองค์ประกอบที่นำมาพิจารณาร่วมสรุปได้ ดังนี้

- บริเวณตอนบนของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือภายใน 24-48 ชม.อยู่ภายใต้ อิทธิพลของกระแสลมที่มีลักษณะการหมุนแบบ Cyclonic Shears (Depression)
- กระแสลมที่เข้ามาปกคลุมประเทศไทยและเข้าไปเลี้ยง Cyclonic Shears (Depression) เป็น ลมฝ่ายตะวันตกมาจากอ่าวเบงกอลมีคุณสมบัติอุ่น - ชื้น
- ลมแต่ละระดับสอดคล้องกันโดยมีลักษณะการหมุนแบบ Cyclonic Shear ในตำแหน่ง

พายุดีเปรสชันทุกระดับ

- ความเร็วลม 20 – 30 นอต ลักษณะการเชียร์ของลม เป็น Speed Convergence
- ระยะเวลาที่คาดว่าจะระบบลมคงอยู่ 24 – 48 ชม. เมื่อพายุดีเปรสชัน เคลื่อนตัวไปยังตอนเหนือ

ของประเทศลาวกระแสน้ำที่พัดปกคลุมประเทศไทยจะเปลี่ยนเป็นลมทิศตะวันตกเฉียงใต้และความเร็วลมลดลงเนื่องจากพายุฯ จะอ่อนกำลังลงเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำ

2.3 การพิจารณาค่าต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ (SKEW T. Log P) แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ เป็นองค์ประกอบที่บอกถึงโครงสร้างของบรรยากาศในแนวดิ่ง ว่ามีการทรงตัวอย่างไร เช่น อากาศมีการทรงตัวดี หรือ อากาศทรงตัวไม่ดี ในแผนภูมิฯ จะมีค่าต่างๆ เช่น ค่า Freezing, Tropopause, C.C.L, L.C.L, L.F.C, Contrail, ความชื้น ลมและอุณหภูมิระดับต่างๆ รวมทั้ง Stability index และพื้นที่บวกลบ เป็นต้น

ในการพยากรณ์อากาศประจำวัน จนท.พยากรณ์อากาศ ศูนย์บริการข่าวอากาศ กชอ.ฯ จะนำค่า Stability index และค่าต่างๆ ที่วิเคราะห์ได้ ตามภาคต่างๆ โดยใช้เวลา 0700 พยากรณ์อากาศ ห้วงเวลา 1800 – 1800 เช่นเดียวกับแผนที่อากาศผิวพื้น และแผนที่อากาศชั้นบน มาประกอบการพยากรณ์อากาศ เช่น พยากรณ์ ฝน และพายุฝนฟ้าคะนอง พายุลูกเห็บ พยากรณ์หมอก และหมอกแดด นอกจากนี้ค่าบางอย่าง ยังให้บริการข่าวอากาศให้กับ หน่วยในระบบป้องกันทางอากาศ และผู้ทำการในอากาศ เช่น

Li Index	ใช้พยากรณ์	พายุฝนฟ้าคะนอง
K – Value Index	-----	ฝน
SSI Index	-----	พายุฝนฟ้าคะนอง
Web Blue Temp	-----	พายุฤดูร้อน/พายุ ลูกเห็บ
Inversion (Radiation ,Subsidence)	-----	หมอก/หมอกแดด
L.C.L	-----	ระดับกลั่นตัว
C.C.L	-----	ฐานเมฆก้อน
L.F.C (การยกตัวโดยอิสระ)	-----	การก่อตัวของเมฆ (ถ้าสูงมากเมฆไม่ค่อยมี)
ความชื้นสัมพัทธ์	-----	การกระจายของฝนในแต่ละภาค
Weslyerly Jet ลงมาแลตติจูดต่ำ	-----	แนวโน้มการลดลงของอุณหภูมิ
(เนื่องจากมวลอากาศเย็นกำลังแรง)		และแนวโน้มการเกิดพายุฤดูร้อน
Easterly Jet	-----	แนวโน้มการเข้าสู่ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ค่า F/L ,T/P, C/L Inversion , ความชื้น ทิศทาง และความเร็วลมตามความสูง ใช้บริการให้กับหน่วยในระบบป้องกัน และผู้ทำการในอากาศ

2.4 การพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศ(Pressure Change) มีการพิจารณาอยู่ 4 อย่างคือ

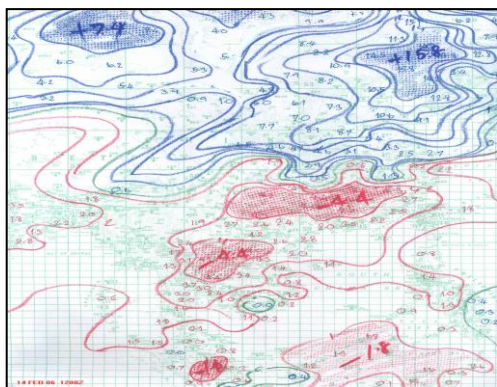
2.4.1 ความรุนแรงของระบบความกดอากาศ โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงความกดอากาศ

2.4.2 แนวโน้มการเกิดสภาพอากาศ

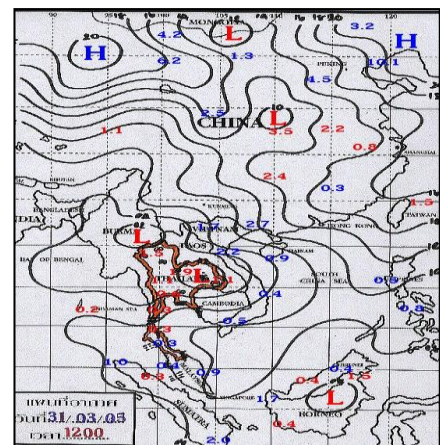
2.4.3 ทิศทางการเคลื่อนตัวของความกดอากาศ

2.4.4 ความเร็วในการเคลื่อนที่ของระบบความกดอากาศ

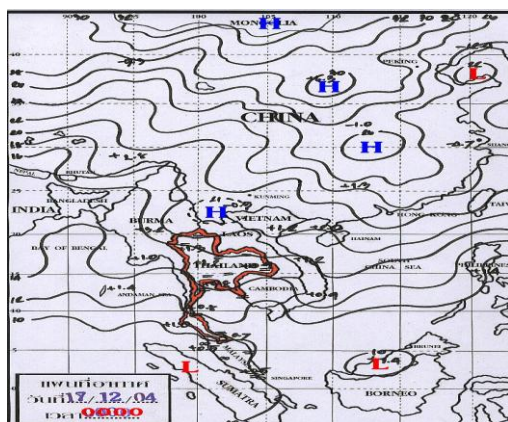
จากการสังเกตพบว่าการเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศ (Pressure Change) เกิดขึ้นจากสาเหตุหลายประการตามฤดูกาล เนื่องจากการหมุนเวียนของอากาศบนพื้นโลกเช่นในช่วงฤดูร้อนประเทศไทย ค่าความกดอากาศเปลี่ยนแปลงจะลดลง และเมื่อมวลอากาศเย็นเคลื่อนตัวเข้ามายังประเทศไทยทำให้ความกดอากาศเพิ่มขึ้นหรือ พายุหมุนเขตร้อน ทำให้ความกดอากาศลดลง และบางครั้งเกิดขึ้นเนื่องจากสภาพอากาศเช่นฝนตกเป็นสาเหตุทำให้ทำให้ความกดอากาศเพิ่มขึ้น รายละเอียดดังแสดงตามรูปที่ 18,19,20 และ 21



รูปที่ 18 แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 19 แผนที่อากาศผิวพื้น(ฤดูร้อน)



รูปที่ 20 แผนที่อากาศผิวพื้น
(มวลอากาศเย็นเคลื่อนตัวลงมา)



รูปที่ 21 แผนที่อากาศผิวพื้น
(พายุหมุนเขตร้อนเคลื่อนตัวเข้ามา)

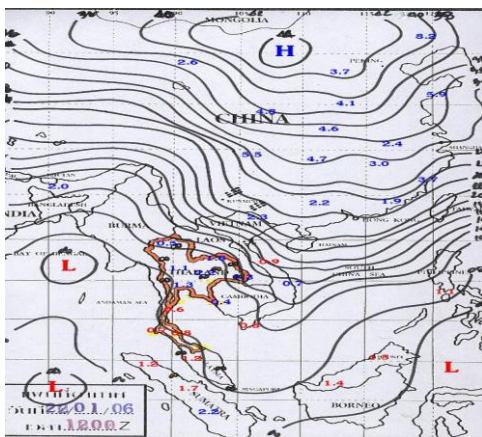
ในการพยากรณ์อากาศประจำวัน การพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศ (Pressure Change) จะทำให้ทราบความรุนแรงของตัวการบริเวณต่างๆ ในแผนที่อากาศผิวพื้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เช่นอ่อนกำลังลงหรือแรงขึ้น ซึ่งจะทำให้ จนท.พยากรณ์อากาศ คาดหมายตัวการในระบบความกดอากาศ ที่จะมีผลกระทบต่อสภาพอากาศของประเทศไทยได้ถูกต้องมากขึ้น

ตัวอย่าง การพิจารณา ความรุนแรงของระบบความกดอากาศ

ตัวการในแผนที่อากาศอากาศผิวพื้น	ค่า Pressure Change	ความรุนแรง
High, Ridge, Pacific High	+ ที่ศูนย์กลาง	เพิ่มขึ้น
High, Ridge, Pacific High	- ที่ศูนย์กลาง	ลดลง
Trough , Low, Tropical storm	- ที่ศูนย์กลาง	เพิ่มขึ้น
Trough , Low, Tropical storm	+ ที่ศูนย์กลาง	ลดลง
I.T.C	+ เหนือ ร่องและใต้ร่อง I.T.C	เพิ่มขึ้น

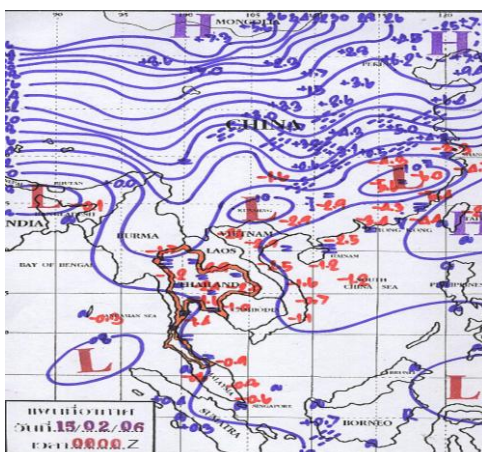
หมายเหตุ บางครั้งพายุหมุนเขตร้อน มีศูนย์กลางอยู่บริเวณทะเลจีนใต้ และมวลอากาศเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีนเคลื่อนตัวลงมาเสริมถ้ากระแสลมที่เข้าไปเลี้ยงพายุทางด้านบน เป็นลมฝ่ายตะวันออกมีความชื้น พายุจะมีความรุนแรงขึ้น แต่ถ้ากระแสลมที่เข้าไปเลี้ยงพายุทางด้านบนเป็นลมฝ่ายเหนือ อากาศแห้ง ความรุนแรงจะลดลง

ตัวอย่าง การพิจารณาแนวโน้มการเกิดสภาพอากาศประเทศไทย ดังแสดงตามรูปที่ 22,23 และ 24



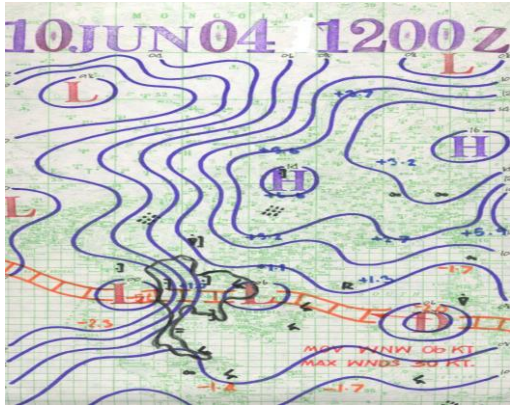
ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทยถูกปกคลุมด้วยอิทธิพลของบริเวณความกดอากาศสูง ถ้ามวลอากาศเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีนเคลื่อนตัวลงมาเสริมทำให้ความกดอากาศเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ลักษณะดังกล่าวจะทำให้อากาศมีความหนาวเย็นมากขึ้น

รูปที่ 22 แผนที่อากาศผิวพื้น ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



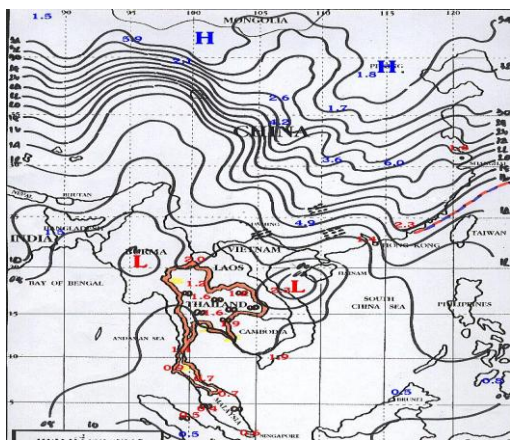
ฤดูร้อนประเทศไทยถูกปกคลุมด้วยหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อน และมวลอากาศเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีนเคลื่อนตัวลงมาปะทะอากาศร้อน ถ้าอากาศมีความชื้นเพียงพอจะทำให้เกิดพายุฤดูร้อนได้

รูปที่ 23 แผนที่อากาศผิวพื้น ฤดูร้อน

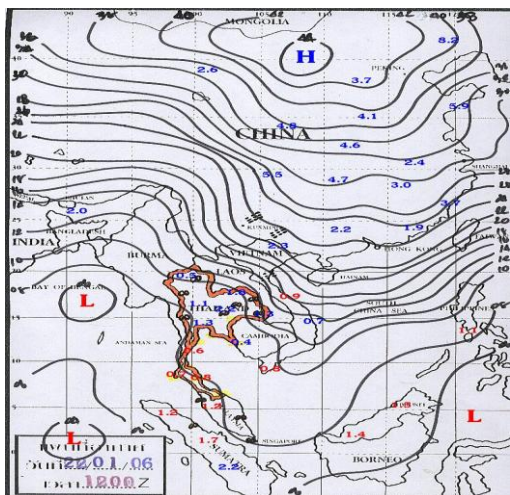


รูปที่ 24 แผนที่อากาศผิวพื้น ฤดูฝน

ตัวอย่าง การพิจารณาทิศทางและความเร็วในการเคลื่อนที่ ดังแสดงตามรูปที่ 25 และ 26



รูปที่ 25 แผนที่อากาศผิวพื้น



รูปที่ 26 แผนที่อากาศผิวพื้น

2.5 การพิจารณาสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ตรวจสอบได้จาก

2.5.1 ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

2.5.2 ข่าวอากาศประจำชั่วโมง

2.5.3 ผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ

ฤดูฝน ร่องมรสุมพาดผ่านประเทศไทย ถ้ามวลอากาศเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีนเคลื่อนตัวลงมา ประเทศไทยทำให้ความกดอากาศเพิ่มขึ้นตอนบนของร่องมรสุม ประกอบกับความกดอากาศสูงจากซีกโลกใต้มีกำลังแรง ทำให้อากาศมรสุมมีกำลังแรง เมฆและน้ำฟ้าจะเพิ่มมากขึ้น

ในการพิจารณาดังกล่าวจะสังเกตได้ชัดเจนในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อบริเวณความกดอากาศสูงหรือมวลอากาศเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีนเคลื่อนตัวเข้ามามีอิทธิพลต่อประเทศไทย ซึ่งก่อนที่บริเวณความกดอากาศสูงดังกล่าวจะเข้ามามีอิทธิพลต่อประเทศไทย จะปรากฏค่าความกดอากาศเพิ่มขึ้นบริเวณศูนย์กลางของบริเวณความกดอากาศสูงทางตะวันตกเฉียงเหนือของสาธารณรัฐประชาชนจีน และค่าความกดอากาศเพิ่มขึ้น

ดังกล่าวจะเคลื่อนตัวไปทางตะวันออก และแผ่ขยายลงมาทางตอนใต้ของ สาธารณรัฐประชาชนจีนจนถึงประเทศไทย นั้นแสดงว่าบริเวณความกดอากาศสูงจากสาธารณรัฐประชาชนจีนเคลื่อนตัวจากบริเวณตะวันตกเฉียงเหนือของ สาธารณรัฐประชาชนจีนไปทางทิศตะวันออก และแผ่ลงมาทางทิศใต้ หรือทิศตะวันตกเฉียงใต้มีแนวหน้าปกคลุมประเทศไทยใช้ระยะ เวลาในการเคลื่อนตัวโดยประมาณ 3 วันหรือบางครั้งอาจถึง 4 วัน หากมี Low ขวางกัน

การพยากรณ์อากาศประจำวัน มีองค์ประกอบหลายอย่างที่ จนท.พยากรณ์อากาศทำการวิเคราะห์ กว่าจะเรียบร้อยทั้งหมด ใช้เวลานาน ประมาณ 2-3 ชม ตัวการสำคัญบางอย่างในแผนที่อากาศผิวพื้น และแผนที่อากาศชั้นบนมีการเคลื่อนตัวอย่างต่อเนื่อง เช่นพายุหมุนเขตร้อน เมื่อนำมาพิจารณา คาดหมายตัวการเพื่อพยากรณ์อากาศในห้วงการพยากรณ์อากาศที่กำหนด ตำแหน่งของตัวการจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ในกรณีที่พายุมีทิศทางเคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทย ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุฯ ปัจจุบัน จะช่วยในการตัดสินใจได้ดีมาก เพราะจากแถบเมฆของพายุจะทำให้ทราบว่าขณะนี้พายุเริ่มมีอิทธิพลต่อบ้านเราหรือยัง นอกจากนี้ยังสามารถประมาณทิศทางเคลื่อนตัวของพายุได้ ส่วนข่าวอากาศประจำชั่วโมงและผลการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตรวจอากาศสามารถบอกแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของตัวการสำคัญได้เพราะสภาพอากาศปัจจุบันจะมีความสอดคล้องกับตัวการ เช่นถ้าพายุ เริ่มเข้ามา มีผลกระทบต่อสภาพอากาศบ้านเรา เมฆและน้ำฟ้าจากการตรวจอากาศผิวพื้น และเรดาร์ตรวจอากาศ จะเพิ่มขึ้น ดังนั้นก่อนที่จะพยากรณ์อากาศ จนท.พยากรณ์อากาศ ควรตรวจสอบสภาพอากาศปัจจุบัน เพื่อความแน่นอนอีกครั้งหนึ่ง ในการตกลงใจพยากรณ์อากาศ

2.6 การพิจารณาตรวจสอบข้อมูลสถิติทางอุตุนิยมวิทยา

ในการพยากรณ์อากาศทั้งระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว จนท.พยากรณ์ควรตรวจสอบ ข้อมูลสถิติสารประกอบทางอุตุฯ ในแต่ละฤดูกาล แต่ ละเดือน และรายสัปดาห์ว่าเป็นอย่างไร เช่น ในเดือน พ.ย.มีพายุหมุนเขตร้อนเข้าสู่ภาคใต้ของประเทศไทย 1 ลูก หรือ จะเกิดหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง บริเวณอ่าวไทยและเคลื่อนเข้าสู่ภาคใต้ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยในภาคกลาง 22.4°C เฉลี่ย และ ทิศทางลมส่วนใหญ่ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ความเร็วลมเฉลี่ย 05 นอต ลมกระโชก 45 นอต ปริมาณฝนเฉลี่ยภาคใต้ 331.0 มม. จำนวนวันที่มีฝนและพายุฝนฟ้าคะนองในภาคใต้ 20 วัน

เมื่อ จนท.พยากรณ์อากาศทราบข้อมูลสถิติสารประกอบทางอุตุฯ เบื้องต้นแล้ว ถ้าจะพยากรณ์อากาศภาคกลาง ในเดือน พ.ย.พิจารณาตามข้อมูลดังกล่าวแล้ว ในช่วงที่ High จากสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมายังบ้านเราอุณหภูมิของอากาศไม่ลดลงมาก อากาศไม่ถึงกับหนาว ส่วนภาคใต้ในเดือน พ.ย. ก็ให้ระมัดระวังตัวการ ที่จะทำให้เกิดฝนตกหนักและน้ำท่วมฉับพลัน เป็นต้น

2.7 การพิจารณาตรวจสอบสภาพอากาศที่ผ่านมา ในรอบ 24 ชม.

เมื่อ จนท.พยากรณ์อากาศคาดหมายตัวการในแผนที่อากาศผิวพื้น และพิจารณาตัวการในแผนที่อากาศชั้นบน รวมทั้งแหล่งที่มาของความชื้นที่จะทำให้เกิดสภาพอากาศประเทศไทยได้แล้ว จะต้องทำการตรวจสอบสภาพอากาศที่ผ่านมา ในรอบ 24 ชม.ว่า แต่ละภาคของประเทศไทยมีสภาพอากาศเป็นอย่างไร เช่น มีเมฆส่วนมากกับฝนเป็นแห่งๆ ที่เกิดขึ้นจากตัวการที่ผ่านมา หากการคาดหมาย ตัวการในห้วงพยากรณ์อากาศไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จะพยากรณ์สภาพอากาศเหมือนที่ผ่านมา แต่ถ้าคาดหมายว่าตัวการดังกล่าวมีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ก็จะเพิ่มเกณฑ์เมฆ และฝนเพิ่มขึ้น ถ้าตัวการดังกล่าวมีความรุนแรงลดลง ก็จะลดเกณฑ์เมฆและฝนลดลง ดังนั้น การพิจารณาตรวจสอบสภาพอากาศที่ผ่านมาในรอบ 24 ชม.จะช่วยให้ การพยากรณ์สภาพอากาศมีความถูกต้องมากขึ้น

3. การพยากรณ์อากาศหนาว

ฤดูหนาว ประเทศไทยจะเริ่มประมาณกลางเดือน ต.ค. - กลางเดือน ก.พ. โดยเริ่มที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือก่อน และมีอากาศหนาวเป็นระยะเวลาสั้นๆ อากาศหนาวมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและอิทธิพลของความกดอากาศสูงโดยเฉพาะภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งอยู่ในแอตติจูดสูงกว่า จะได้รับอิทธิพลจากบริเวณความกดอากาศสูงจากสาธารณรัฐประชาชนจีนมากกว่าภาคกลางประกอบกับพื้นที่เป็นภูเขาและหุบเขาจะกักกั้นมวลอากาศเย็นให้คงตัวอยู่นาน จึงมีอากาศหนาวมากกว่าภาคกลาง ส่วนภาคใต้แทบจะไม่มีโอกาสหนาวเลยเนื่องจากติดชายฝั่งทะเลทั้งสองด้าน เว้นแต่บางปีสภาพอากาศแปรปรวน บริเวณความกดอากาศสูงมีกำลังแรงทำให้อากาศหนาวลงไปถึงภาคใต้

สำหรับในฤดูนี้ มวลอากาศเย็นและแห้งที่เข้ามาปกคลุมประเทศไทยจะมาจากสองด้านคือ

1. จากสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นลม ทิศเหนือ ถึงทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ในระดับต่ำๆ ตั้งแต่ผิวพื้น จนถึงระดับประมาณ 10,000 ฟุต หรือ สูงกว่า
2. จากอัฟกานิสถาน ผ่านประเทศอินเดีย บังคลาเทศและพม่า จะเป็นลมทิศตะวันตก ถึงตะวันตกเฉียงเหนือในระดับบนๆตั้งแต่ 40,000 - 20,000 ฟุต หรือ ต่ำกว่า

องค์ประกอบและข้อมูลต่างๆที่นำมาพยากรณ์อากาศหนาว

1. แผนที่อากาศผิวพื้น เพื่อตรวจดู และติดตาม บริเวณความกดอากาศสูงที่ปกคลุมด้านตะวันตกเฉียงเหนือ ตอนเหนือ และตอนกลางของสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยพิจารณาศูนย์กลางของบริเวณความกดอากาศสูง Pressure gradient เส้น 1020 มิลลิบาร์ ลงมาถึงประเทศไทย และบริเวณความกดอากาศสูง กำลังแรง

การพิจารณาบริเวณความกดอากาศสูงกำลังแรง มีวิธีการดังนี้

ให้เอา Sea level pressure (Isobar) บริเวณแอตติจูด 30 องศาเหนือ และ ลองติจูด 115.0 องศาตะวันออก (บริเวณด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนให้ถือเป็นบริเวณศูนย์กลาง X) หักด้วย Sea level pressure (Isobar) ที่ฮ่องกง (ถือเป็นบริเวณ Y) หากได้ความแตกต่างตั้งแต่ 10 hpa แสดงว่าบริเวณความกดอากาศสูงกำลังแรง

เกณฑ์การพิจารณาบริเวณความกดอากาศสูงของ ร.อ.สุกิจ เย็นทรง

โดยพิจารณาความแตกต่างของความกดอากาศระหว่าง X และ Y ดังนี้

กำลังอ่อน	2 - 3	hpa
กำลังปานกลาง	>3 - <10	hpa
กำลังค่อนข้างแรง	>10 - <20	hpa
กำลังแรง	>20	hpa

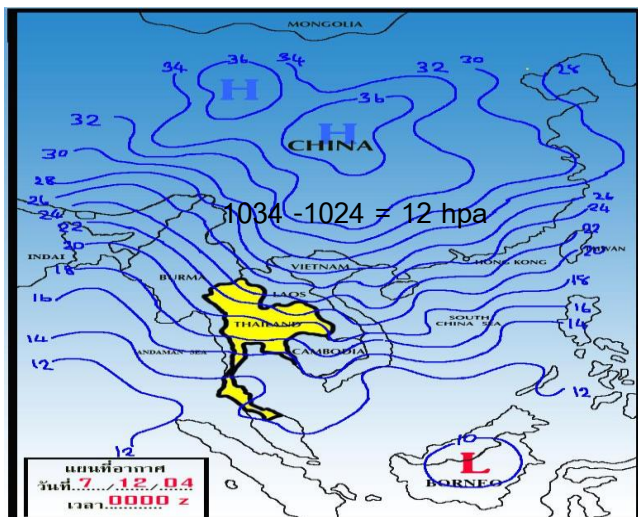
2. แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง เพื่อติดตามทิศทางการเคลื่อนตัวของมวลอากาศเย็นที่จะเข้ามาปกคลุมประเทศไทย หรือเข้ามาเสริม ส่วนใหญ่แล้วในช่วงอากาศหนาวมากๆ มวลอากาศเย็นจะลงมาเสริม 2 - 3 ระลอก รวมทั้งพิจารณาแนวโน้มอ่อนกำลังลง

3. แผนที่อากาศชั้นบน เพื่อพิจารณาทิศทางและความเร็วลมในระดับต่างๆ ที่พัดปกคลุมประเทศไทย ในช่วงอากาศหนาว โดยทั่วไปในระดับต่ำๆ เหนือผิวพื้น - ระดับ ประมาณ 10,000 ฟุต จะเป็นลม ทิศเหนือ ถึง ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนในระดับบนๆ โดยตั้งแต่ระดับ 15,000 - 40,000 ฟุต โดยประมาณ เป็นลมทิศตะวันตกถึงทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และกระแสลมกรด ที่ลงมาต่ำถึงตอนเหนือของประเทศไทย

4. ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุฯ เพื่อพิจารณาบริเวณที่ได้รับอิทธิพลของบริเวณความกดอากาศสูง ส่วนใหญ่จะท้องฟ้าโปร่ง

5. สภาพอากาศปัจจุบัน โดยเฉพาะ ลมผิวพื้น ก่อนที่อุณหภูมิจะลดลง ลมผิวพื้นเป็นลมทิศเหนือ ถึงทิศตะวันออกเฉียงเหนือ และความเร็วลม แรง เป็นครั้งคราว 15 - 30 นอต

ตัวอย่าง การพิจารณาตัวการ และข้อมูลต่างๆ วันที่ 7 ธ.ค.47 เวลา 0700 ที่มีสภาวะเอื้อให้อากาศหนาว



ลักษณะทั่วไป ลมความกดอากาศสูงกำลังแรง จากบริเวณความกดอากาศสูงที่ปกคลุมตอนกลางของสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ปกคลุมถึงภาคใต้ของประเทศไทย

ดังรูปที่ 27

รูปที่ 27 แผนที่อากาศผิวพื้น

เส้น Isobar 1020 ลงมาถึงตอนเหนือของภาคเหนือ

Isobar X 1034 – Isobar Y 1024 = 10 hpa ความกดอากาศสูงกำลังแรง

แผนที่อากาศลมชั้นบน วันที่ 7 ธ.ค.49 0700

ที่ระดับ 2,000 ฟุต ลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือความเร็ว 10 – 30 นอต ดังรูป 28

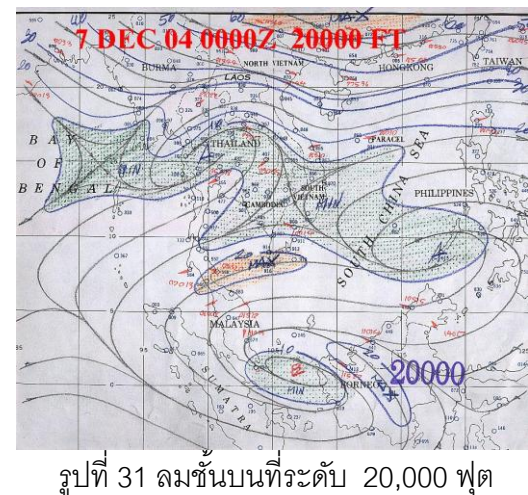
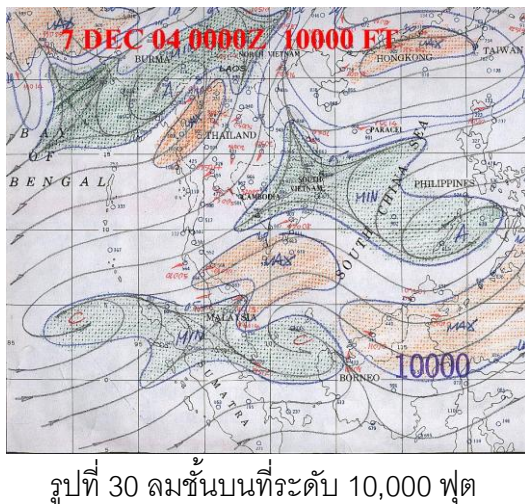
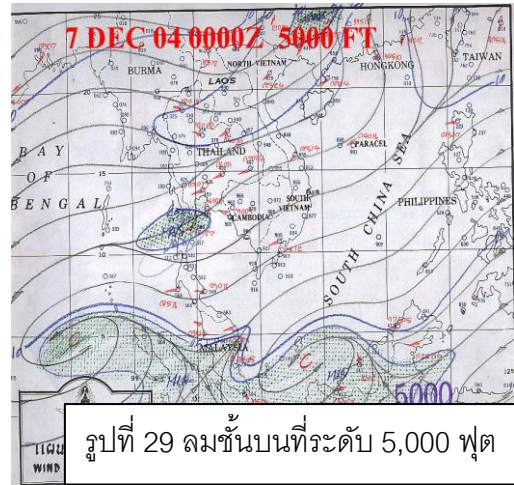
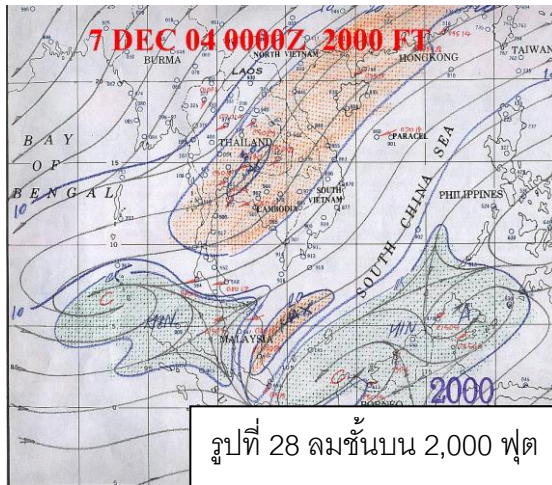
5,000 - 10,000 ฟุต ลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือถึงลมฝ่ายตะวันตก ความเร็ว 10 – 30 นอต

ดังรูป 28 และ 29

20,000 ฟุต ภาคเหนือ ลมฝ่ายตะวันตก ความเร็ว 10 – 20 นอต ดังรูป 30 และ 31

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลมแปรปรวน ความเร็ว 05 – 10 นอต

ภาคกลางและภาคใต้ ลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 10 – 20 นอต



ผลการตรวจสอบสภาพอากาศ วันที่ 8 ธ.ค.47 เวลา 0700

ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อากาศหนาว

ภาคกลาง อากาศค่อนข้างหนาว และภาคใต้ อากาศเย็น

4. การพยากรณ์พายุฤดูร้อน

ฤดูร้อน ประเทศไทย จะเริ่มประมาณ กลางเดือนกุมภาพันธ์ - กลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้ ตำแหน่งของดวงอาทิตย์เริ่มเคลื่อนขึ้นมาจากเหนือ จะอยู่ตรงบริเวณศูนย์สูตรในวันที่ 21 มีนาคมและจะอยู่บริเวณแลตติจูดของประเทศไทย หรืออยู่ตรงศีรษะเวลาเที่ยงวัน ในเดือนเมษายน ทำให้อากาศร้อนอบอ้าวโดยทั่วไป อุณหภูมิสูงสุดในช่วงบ่ายบางวันเกิน 40° ซ ในระยะนี้มักจะเกิดพายุฤดูร้อนเป็นประจำทุกปี

พายุฤดูร้อน คือพายุฝนฟ้าคะนองที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงในช่วงอากาศร้อน ขณะเกิดจะมีฝนตกหนัก ลมกระโชกแรง ความเร็วลมตั้งแต่ 50 - 70 นอต หรือมากกว่า บางครั้งมีลูกเห็บตก เกิดร่วมด้วย ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายต่อการบิน นอกจากนี้ยังทำความเสียหายแก่อาคารบ้านเรือน ตลอดจนชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนและทางราชการ ช่วงเวลาที่เกิดพบบ่อยส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่าง เวลา 1400 - 1800 ของแต่ละวัน

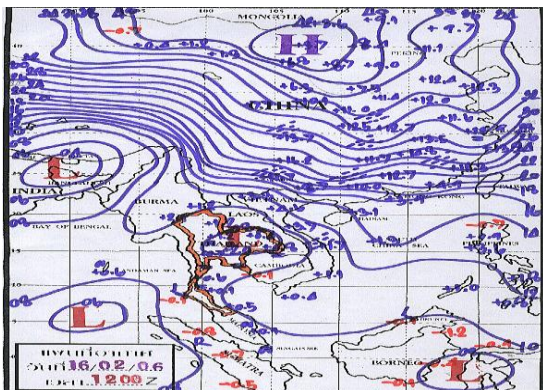
สาเหตุของการเกิดพายุฤดูร้อน พายุฤดูร้อนมักเกิดจากมวลอากาศเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาปะทะอากาศร้อนขึ้นบริเวณประเทศไทย หรือเกิดจากคลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตกเคลื่อนตัวผ่านประเทศพม่าเข้ามายังประเทศไทย ซึ่งทั้งสองกรณีจะเกิดแนวลมสลับเป็นแนวผ่านประเทศไทยตอนบน (ลมทิศใต้กับลมทิศตะวันออกเฉียงใต้ หรือ ลมทิศตะวันออกเฉียงใต้กับลมทิศตะวันตกเฉียงใต้) นอกจากนี้บางครั้งเกิดจากลมฝ่ายใต้ที่มีความชื้นพอเหมาะ ดังนั้นขณะเกิดพายุฤดูร้อนจะมีตัวการที่มาเกี่ยวข้องดังนี้

1. Heat Low
2. ลมความกดอากาศสูง
3. Westerly Trough
4. Subtropical Ridge
5. แนวลมสลับ

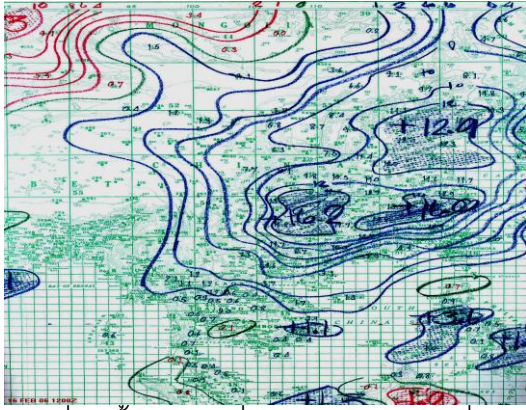
องค์ประกอบและข้อมูลที่น่ามาพิจารณา พยากรณ์พายุฤดูร้อน

1. แผนที่อากาศผิวพื้น เพื่อตรวจดู และติดตามตัวการต่างๆ ที่ทำให้เกิดพายุฤดูร้อน ได้แก่ Heat Low และลมความกดอากาศสูง
2. แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง เพื่อติดตามการเคลื่อนตัวของมวลอากาศเย็นที่จะลงมาปะทะกับอากาศร้อน
3. แผนที่อากาศชั้นบน เพื่อตรวจดูและติดตามตัวการที่ทำให้เกิดพายุฤดูร้อน ได้แก่ Westerly Trough แนวลมสลับ รวมทั้งทิศทางของกระแสลมมาจากทิศทางใด นำอากาศแห้งหรือชื้น เข้ามาปกคลุมประเทศไทย
4. แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อพิจารณาโครงสร้างของอากาศแนวดิ่ง เช่น ค่า Stability Index Positive Area และความชื้นในระดับต่างๆ เป็นต้น
5. ภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อพิจารณาลักษณะเมฆก่อตัวในทางตั้งที่ปกคลุมบ้านเรา หรือจะเคลื่อนตัวเข้ามาปกคลุมบ้านเรา
6. ข่าวเรดาร์ตรวจอากาศ เพื่อตรวจสอบพายุฝนฟ้าคะนองในกลุ่มน้ำฟ้าที่เกิดตามพื้นที่ต่างๆ มีจำนวนเพิ่มขึ้นหรือลดลง รวมทั้งทิศทางการเคลื่อนตัว

ตัวอย่าง การพิจารณาภาวะเอื้อต่อการเกิดพายุฤดูร้อน



แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 16 ก.พ.49 1900 หย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลมความกดอากาศสูงจากด้านตะวันออกเฉียงของสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมากลุมถึงอ่าวไทยดังรูปที่ 32
รูปที่ 32 แผนที่อากาศผิวพื้น

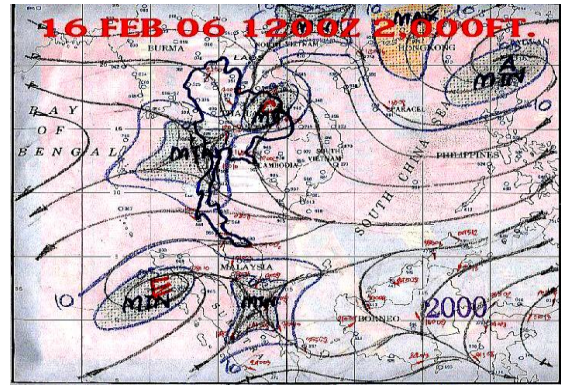


แผนที่ลมชั้นบน วันที่ 16 ก.พ.49 1900 ที่ระดับ

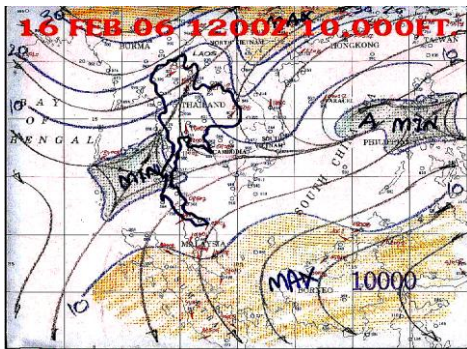
2,000 ฟุต มีไซโคลนปกคลุมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และตั้งแต่ระดับ 2,000 - 20,000 ฟุต มีแนวลมสลับจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านด้านตะวันตกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือแกนเฉียงไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในระดับ 20,000 ฟุต ดังรูปที่ 34,35 และ36

แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง วันที่ 16 ก.พ.49 เวลา 1900 บริเวณประเทศไทยความกดอากาศเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นดังรูปที่ 33

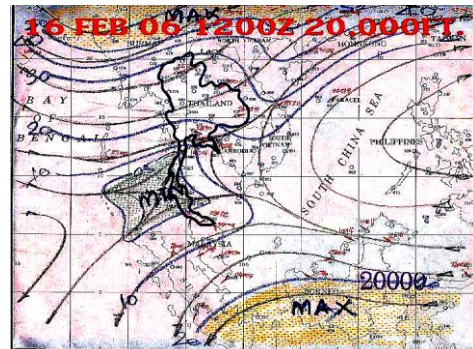
รูปที่ 33 แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง



รูปที่ 34



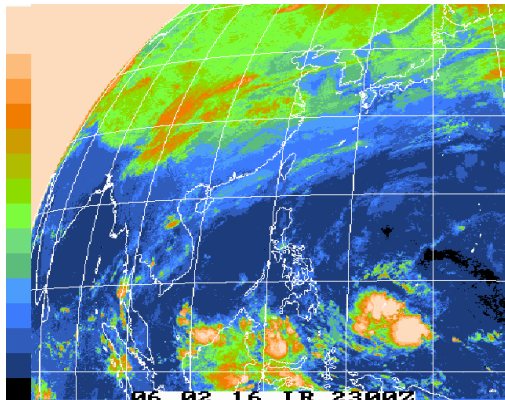
รูปที่ 35



รูปที่ 36

อุณหภูมิสูงสุด วันที่ 16 ก.พ.49 บริเวณภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 35 - 37 ° ซ

ผลการตรวจสอบสภาพอากาศ

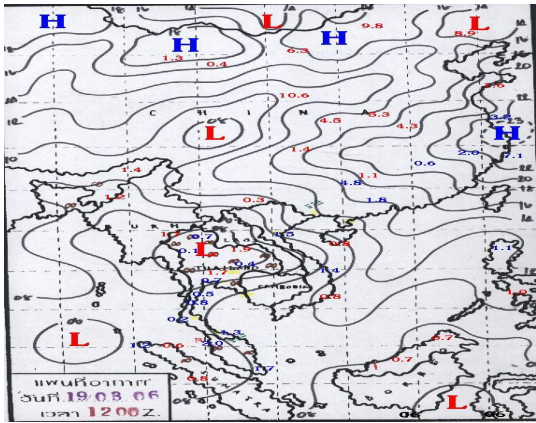


รูปที่ 37

ภาพถ่ายดาวเทียม วันที่ 17 ก.พ.49 0600 พบว่ามีแนวเมฆที่เกิดจากแนวลมสลับจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังรูปที่ 37

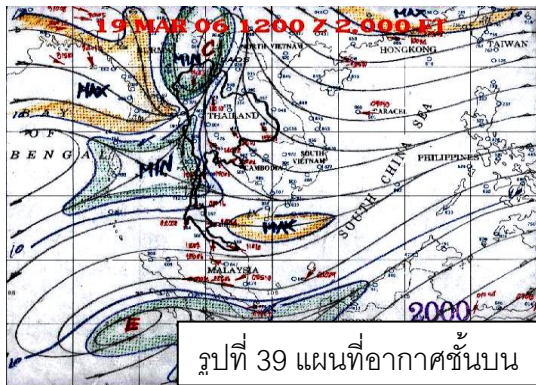
ผลการตรวจสอบสภาพอากาศวันที่ 17 - 18 ก.พ.49 มีพายุฤดูร้อนบางพื้นที่ ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

กรณีที่ 2 ของการเกิดพายุฤดูร้อน

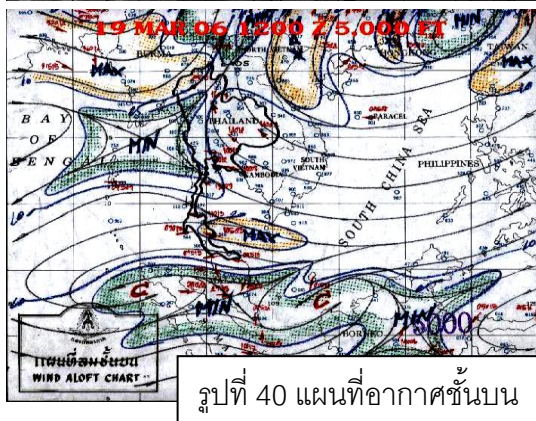


รูปที่ 38 แผนที่อากาศผิวพื้น

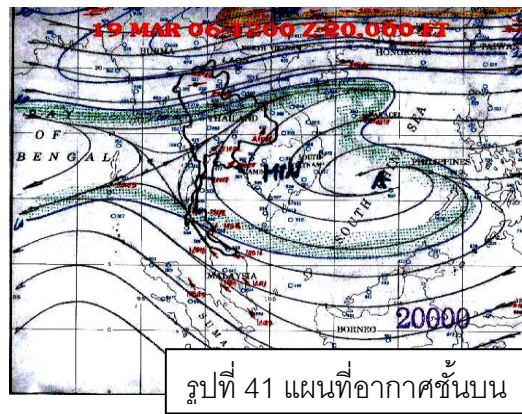
ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง วันที่ 19 มี.ค.49 1900 บริเวณประเทศไทยความกดอากาศเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังรูปที่ 38



รูปที่ 39 แผนที่อากาศชั้นบน



รูปที่ 40 แผนที่อากาศชั้นบน



รูปที่ 41 แผนที่อากาศชั้นบน

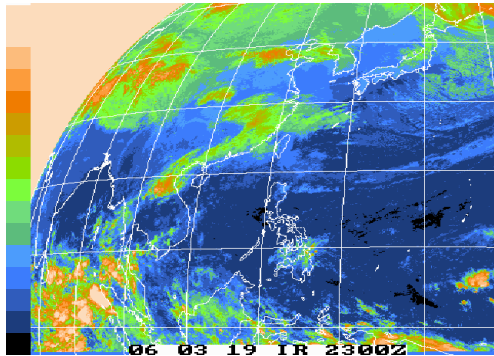
แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 19 มี.ค.49 1900 หย่อมความกดอากาศต่ำปกคลุมประเทศไทยตอนบนกับมีลมมรสุมความกดอากาศสูงจากบริเวณความกดอากาศสูงที่ปกคลุมด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาปกคลุมตอนเหนือของประเทศลาวและชายฝั่งตอนใต้ของประเทศเวียดนาม ดังรูปที่ 38

แผนที่ลมชั้นบน วันที่ 19 มี.ค.49 เวลา 1900 ที่ระดับ 2,000 ฟุต มีแนวลมสอบจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือผ่านภาคเหนือสู่ไซโคลนที่ปกคลุมตอนเหนือของภาคเหนือ ดังรูปที่ 39

ตั้งแต่ระดับ 5,000 – 20,000 ฟุตมีแนวลมสอบจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านภาคเหนือแก่งเอียงไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ระดับ 20,000 ฟุต ดังรูปที่ 41 และ 41

อุณหภูมิสูงสุด วันที่ 19 มี.ค.49 ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง 36 - 38°ซ

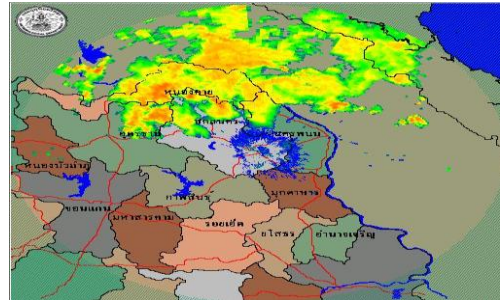
ผลการตรวจสอบสภาพอากาศ



รูปที่ 42 ภาพถ่ายดาวเทียม

ภาพถ่ายดาวเทียม วันที่ 20 มี.ค.49 เวลา 0600

พบว่า มีแนวเมฆที่เกิดจากแนวลมสงบจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังรูปที่ 42



รูปที่ 43 ผล การ ตรวจ เวดาร์ตรวจอากาศ

ข่าวเรดาร์ตรวจอากาศ วันที่ 20 มี.ค.49 เวลา 0630

พบว่า มีกลุ่มฝนและพายุฝนฟ้าคะนองบริเวณด้านตะวันออกเฉียงของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังรูปที่ 43

ข่าวประจำชั่วโมง บริเวณสนามบินอุดรฯ วันที่ 20 มี.ค.49 เวลา 0700 พบว่ามีพายุฝนฟ้าคะนองบริเวณสนามบินอุดรฯและใกล้เคียง

จากการพิจารณาตัวการและข้อมูลต่างๆ ทั้งสองกรณี พบว่าก่อนเกิดพายุฤดูร้อนมีสภาวะที่เอื้อดังนี้ แผนที่อากาศผิวพื้นจะมีหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนบริเวณประเทศไทยตอนบนทำให้อากาศร้อนอ้าวโดยทั่วไป อุณหภูมิสูงสุดอยู่ระหว่าง $35 - 38^{\circ}\text{C}$ มวลอากาศเย็นแผ่ลงมาปะทะอากาศร้อนบริเวณประเทศไทย เนื่องจากความกดอากาศเปลี่ยนแปลงบริเวณประเทศไทยเพิ่มขึ้น ลมชั้นบนมีแนวลมสงบตั้งแต่ระดับ 2,000 - 20,000 ฟุต ทำให้เกิดการยกตัวของกระแสอากาศในทางตั้งอย่างรุนแรง และกระแสลมที่มาสอบกันมาจากทะเลจีนใต้และอ่าวเบงกอลซึ่งมีความชื้นทั้งสองด้าน

กระบวนการเกิดพายุฤดูร้อนจะเกิดเมื่ออากาศร้อน และมีความชื้นสูงถูกบังคับให้ลอยสูงขึ้นแล้วเกิดการควบแน่นเป็นไอน้ำกลายเป็นเมฆ แล้วยังลอยสูงขึ้นไปอีก กลายเป็นเมฆก่อตัวในทางตั้ง (convective Clouds) อุณหภูมิจะลดลงเรื่อยๆ ด้วยอัตรา $6^{\circ}\text{C}/\text{km}$. จะกระทั่งถึงจุดเยือกแข็ง (0°C .) ก็จะกลายเป็นน้ำแข็ง ภายในก้อนเมฆจะมีกระแสอากาศไหลขึ้นอย่างไหลลงอย่างสับสน ทำให้เม็ดน้ำชนกันกลายเป็นเม็ดน้ำที่ใหญ่ขึ้นมีหลายขนาด และเมื่อถูกพัดพาให้สูงขึ้นไปอีกก็จะเกิดการควบแน่นเป็นน้ำแข็ง และเมื่อกระแสอากาศอุ้มไอน้ำไวกวาก็จะร่วงหล่นสวนทางกับเม็ดน้ำทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น หรือเม็ดน้ำที่พัดสวนทางกับลูกเห็บที่ถูกพายุให้อยู่กับที่ ลูกเห็บก็มีขนาดใหญ่ขึ้นได้ในระยะเวลาอันสั้น ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของกระแสอากาศ จนกระทั่งลูกเห็บมีขนาดใหญ่กระแสอากาศพายุไวกวาก็จะร่วงหล่นลงมา ขณะที่ลูกเห็บหรือก้อนน้ำแข็งในก้อนเมฆวิ่งสวนไปมาตามกระแสลม ทำให้เกิดความต่างศักย์กันของไฟฟ้าสถิตระหว่างหัวบวกกับหัวลบ จึงมีฟ้าคะนองหรือฟ้าผ่าเกิดขึ้นร่วมด้วยเสมอ ส่วนลมกระโชกแรงขึ้นพายุนั้นเกิดจากกลุ่มลูกเห็บขนาดใหญ่ ร่วงหล่นมาเป็นจำนวนมาก และก้อนใหญ่ทำให้เกิดกระแสลมสุ

พื้นดิน (Downdraft) แล้วพัดพาไปในทางราบกลายเป็นลมกระโชก หรือม้วนกลับไปข้างบนอีกในบริเวณใกล้เคียงก้อนเมฆ ส่วนมากลูกเห็บที่มีขนาดใหญ่จะต้องเป็นเมฆก่อตัวในทางตั้ง และมียอดเมฆสูงมาก ซึ่งจะเป็นเช่นนี้ได้ อุณหภูมิของอากาศในระดับสูงๆ จะต้องต่ำกว่าปกติ เช่นเมื่อมีคลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตกพัดผ่านเข้ามา มวลอากาศระดับสูงนี้มาจากทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือผ่านเทือกเขาหิมาลัย และมีกระแสลมกรด (Jet Stream) ร่วมอยู่ด้วยเสมอ อุณหภูมิในระดับสูงๆ จึงต่ำ อากาศร้อนขึ้นภายในก้อนเมฆจึงลอยขึ้นอย่างรวดเร็ว และคลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตกนี้ จะเคลื่อนเข้ามาในระหว่างเดือน เม.ย. และต้นเดือน พ.ค. ต่อเมื่อเริ่มฤดูฝนแล้วคลื่นอากาศนี้ก็เคลื่อนขึ้นไปทางเหนือ พายุฟ้าคะนองที่เกิดในประเทศไทยก็จะเริ่มถดถอย ทั้งนี้เพราะกระแสลมฝ่ายตะวันออกในระดับสูงจากมหาสมุทรแปซิฟิก ซึ่งมีอุณหภูมิก่อนข้างสูง พัดเข้ามาแทนที่กระแสลมฝ่ายตะวันตกที่ปกคลุมอยู่ก่อนหน้านี้แน่นอน นอกจากคลื่นอากาศจะทำให้เกิดพายุฟ้าคะนองรุนแรงแล้ว ความกดอากาศสูงจากประเทศจีนที่แผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทย ก็สามารถทำให้เกิดพายุฟ้าคะนองได้ ถ้าในระดับสูงๆ เป็นกระแสลมฝ่ายตะวันตก หรือมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ ดังนั้นการพยากรณ์พายุฟ้าคะนองจึงต้องทำการวิเคราะห์แผนที่อากาศทุกชนิด และติดตามตัวการและตัวแปรต่างๆ อย่างใกล้ชิด

ลูกเห็บ (Hail)

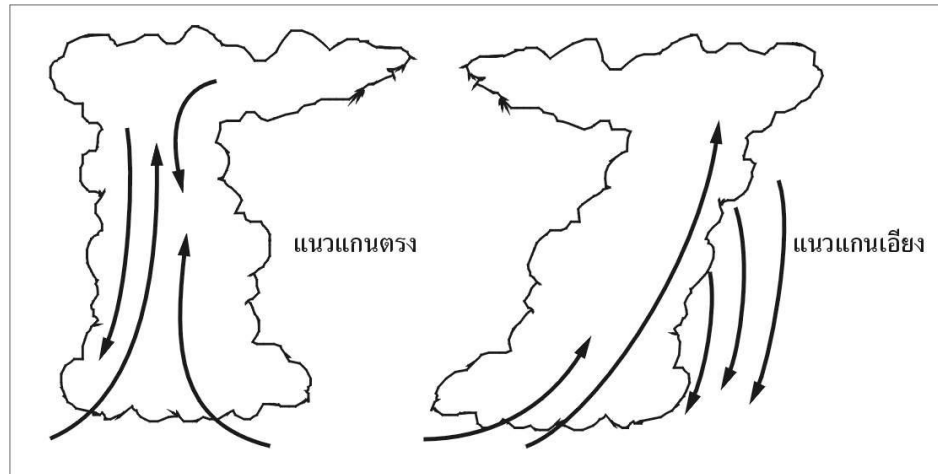
ลูกเห็บ คือ น้ำฟ้าในรูปของก้อนน้ำแข็งขนาดเล็ก มีรูปร่างกลม หรือรูปร่างอย่างอื่นก็มี โดยทั่วไปแล้วเป็นของแข็งมีลักษณะใสจนมองทะลุได้ และตกลงมาพร้อมด้วยฝน เกิดขึ้นพร้อมกับพายุฝนฟ้าคะนองอย่างแรง บางทีเรียกว่าพายุลูกเห็บ นั่นคือ ลูกเห็บต้องตกลงมาจากเมฆ Cumulonimbus เท่านั้น โดยข้อตกลงขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) ขนาดของลูกเห็บต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 5 มิลลิเมตรขึ้นไปก้อนน้ำแข็งที่มีขนาดเล็กกว่านี้ เรียกว่า Ice pellets ลูกเห็บขนาดใหญ่ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 50 มิลลิเมตร ลูกเห็บที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่เคยพบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 140 มิลลิเมตรหนัก 680 กรัม พบเมื่อวันที่ 6 ก.ค. 2471 ที่เมือง Potter มลรัฐ Nebraska ในสหรัฐอเมริกา

สภาวะที่เอื้ออำนวยให้เกิดลูกเห็บ ลูกเห็บเกิดขึ้นในเมฆที่มีการก่อตัวในทางตั้ง (Convective cloud) ทั่วๆ ไป โดยเฉพาะในเมฆ CB ลูกเห็บขนาดใหญ่พบได้ในบริเวณที่มีพายุฝนฟ้าคะนองเกิดขึ้นอย่างรุนแรง ซึ่งยอดเมฆอาจแผ่ขยายขึ้นไปสูงถึง 50,000 ฟุต หรือมากกว่า อย่างไรก็ตามเมฆ CB หรือเซลล์ของพายุฟ้าคะนอง จะไม่ทำให้เกิดสภาวะลูกเห็บ (ลูกเห็บตกถึงพื้นดิน) ได้ทุกก้อนไปนอกจากจะเกิดในส่วนของเมฆที่มีลักษณะเป็นพิเศษแล้ว สภาวะลูกเห็บยังพบบ่อยครั้งในบริเวณที่มีการกระจายของภูมิประเทศที่ผิดปกติ เช่น ในบริเวณที่ราบสูง และบริเวณพื้นที่ที่อยู่ติดกับภูเขาสูง

เซลล์พายุฟ้าคะนองก้อนเดียวที่มีความกว้าง 8 - 12 กม.จะมีพื้นที่แคบ ๆ ซึ่งมีลูกเห็บตกลงพื้นดินอยู่ในช่วง 2 - 5 กม. ถึงแม้ว่าลูกเห็บจะก่อตัวได้ที่ระดับสูงเหนือระดับเยือกแข็ง (Freezing level) เท่านั้นก็ตาม แต่นักบินก็อาจจะพบกับลูกเห็บได้ตั้งแต่ผิวพื้นขึ้นไป จนถึงความสูงมากๆ โดยเฉพาะเมื่อบินผ่านเข้าไปในบริเวณเซลล์พายุฟ้าคะนอง

เนื่องจากเซลล์พายุฟ้าคะนองที่จะทำให้เกิดสภาวะลูกเห็บได้นั้นจะต้องมีลักษณะพิเศษซึ่ง Fawbush และ Miller ได้สรุปว่าบรรยากาศที่มีเงื่อนไขต่อไปนี้จะเอื้ออำนวยให้เกิดพายุลูกเห็บได้ดีคือ

1. อุณหภูมิตุ้มเปียกที่ 0 องศาต่ำ (Low wet bulb temperature zero) ระดับเยือกแข็งของ Wet bulb temperature ต้องอยู่ที่ระดับ 5,000 - 12,000 ฟุต (F/L ของ Tw) สภาวะนี้จะทำให้ลูกเห็บเมื่อตกลงสู่ใต้ระดับเยือกแข็งแล้วละลายออกไม่มากนักสามารถตกลงพื้นดินได้
2. ต้องมีกระแสอากาศไหลขึ้นอย่างรุนแรง (Strong updraft above F/L) ต้องมี updraft อย่างรุนแรงเหนือระดับเยือกแข็ง เพื่อให้ก้อนน้ำแข็งสามารถพอกตัวเองให้ใหญ่เสียก่อนจึงตกลงมา
3. มีความชื้นสะสมกันเป็นจำนวนมากในระดับต่ำ (Strong moisture concentration in the low level) ชั้นของความชื้นในระดับต่ำนี้เมื่อถูกยกขึ้น จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำและคายความร้อนแฝงออกมาเป็นจำนวนมาก ก็จะทำให้อากาศลอยตัวขึ้นได้ดีและรวดเร็ว ทำให้เกิด updraft ที่รุนแรงด้วย
4. ต้องมีชั้นของอากาศแห้งซ้อนทับอยู่เหนือชั้นของความชื้น (Dry air above moist layer) บรรยากาศที่มีการกระจายของความชื้นในลักษณะนี้ เราทราบกันแล้วว่าจะมีการทรงตัวไม่ดี เมื่อบรรยากาศถูกยกตัวให้ลอยขึ้นทั้งชั้น ซึ่งเรียกว่า Convective instability หรือ potential instability นอกจากนั้นชั้นอากาศแห้งยังเป็นตัวทำให้น้ำฟ้าที่ตกผ่านระเหยออก ทำให้อากาศบริเวณนั้นเย็นลง แรงลอยตัวของอากาศจึงเพิ่มขึ้นและ updraft ก็แรงขึ้นด้วยซึ่งจะเห็นได้ว่า lapse rate ภายในเมฆมีความชันมากขึ้นกว่าเดิม นอกจากนั้นยังไปเพิ่มความชื้นให้กับบรรยากาศที่ยังไม่แห้งต่อไปอีกด้วย
5. มีพื้นที่บวกกว้าง (Large positive area) การที่มีพื้นที่บวกกว้าง แสดงถึงมี latent instability ใหญ่ตามไปด้วย ทำให้ updraft มีความรุนแรงด้วย
6. มีลมพัดตัดกันในทางตั้ง (Vertical wind shear) จากการศึกษาในเร็วๆ นี้พบว่า พายุลูกเห็บจะเกิดในบริเวณที่มี Wind shear อย่างรุนแรงกว่าธรรมดา โดยปกติแล้ว Vertical wind shear จะเป็นตัวการขัดขวางการก่อตัวของเมฆ CB ก้อนใหญ่ๆ ไม่ให้ก่อตัวใหญ่ขึ้น โดยมากมักจะพบว่าเมฆ CB ก้อนเล็กๆ เดี่ยวๆ ถูกฉีกขาดไม่สามารถก่อตัวสูงขึ้นได้ เมื่อพบกับบริเวณที่มี Wind shear อย่างแรง แต่ถ้าอากาศมีการทรงตัวไม่ดีมากพอที่จะทำให้เมฆพายุฟ้าคะนองก่อตัวขึ้นบริเวณที่มี Wind shear อย่างแรงแล้ว เมฆพายุฟ้าคะนองจะมีความรุนแรงมากกว่าธรรมดาและ Wind shear นั้นจะทำให้ updraft และแกนของเมฆเอียงออกจากแนวตั้ง ทำให้การตกของน้ำฟ้าใน downdraft ผ่านเพียงบางส่วนของ updraft เท่านั้น จึงทำให้ updraft มีความรุนแรงสม่ำเสมอ หรือแรงขึ้น ไม่ถูกทำให้อ่อนลงโดย downdraft และยังทำให้น้ำฟ้าที่ตกลงมากับ downdraft สามารถตกลงสู่พื้นดินได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย จากผลของ vertical wind shear นี้ K.A. Browning และ F.H. Ludlam ได้เสนอแบบของลูกเห็บที่มีแนวแกนเอียงโดยแสดงถึงการไหลเวียนของอากาศภายในพายุลูกเห็บไว้ด้วย ดังรูป



การพยากรณ์ลูกเห็บ Hail Forecast

เนื่องจากพายุลูกเห็บจะก่อตัวได้ดีเมื่อมีบรรยากาศลักษณะดังที่กล่าวแล้ว ดังนั้นการพยากรณ์ลูกเห็บ เราจึงต้องทราบข้อมูลต่างๆ จากการหยั่งอากาศชั้นบน โดยนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ในแผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ ประกอบด้วยลักษณะของแผนที่อากาศผิวพื้น และแผนที่ลมชั้นบนสนับสนุน เราก็จะสามารถพยากรณ์อากาศได้

สภาวะลูกเห็บในเขตร้อน ลูกเห็บเป็นปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ในบริเวณแลตติจูดสูงๆ แต่ลูกเห็บก็พบได้หลายแห่งตลอดย่านเขตร้อน แม้แต่บริเวณที่อยู่ใกล้ระดับน้ำทะเล แต่พบได้ไม่บ่อยนักเท่านั้น ดังนั้นนักอุตุนิยมวิทยาต้องพิจารณาถึงโอกาสที่อย่างน้อยจะต้องมีลูกเห็บขนาดเล็กในพายุฝนฟ้าคะนองทุกเซลล์

สาเหตุใหญ่ที่ลูกเห็บถูกตรวจพบไม่บ่อยนักที่ผิวพื้นในบริเวณเขตร้อน คือเมื่อเทียบกันแล้วบริเวณเขตร้อน freezing level อยู่สูง โดยสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ ตั้งแต่แลตติจูดที่ 20 องศาลงไปจนถึง equator การที่พบลูกเห็บที่ผิวพื้น ในบริเวณแลตติจูดต่ำๆ เป็นบางครั้งนั้นชี้ให้เห็นว่าอาจจะมีลูกเห็บขนาดใหญ่ถูกพบในระดับสูงในพายุฝนฟ้าคะนองที่รุนแรงที่สุด

การค้นคว้าที่สมบูรณ์ที่สุดเรื่องลูกเห็บในเขตร้อนถูกทำขึ้นโดย Frisby และ Samson โดยเขาได้เขียนไดอะแกรมการกระจายความถี่ของลูกเห็บประจำปีของสถานีในเขตร้อน กับความสูงของสถานีเหนือระดับน้ำทะเล พบว่าส่วนใหญ่ของสถานีที่มีความสูงน้อยกว่า 1,200 เมตร (4,000 ฟุต) จากระดับน้ำทะเล มีจำนวนที่ลูกเห็บตกน้อยกว่า 2 วันต่อปี แต่สถานีที่อยู่สูงกว่า 1,200 เมตร มีวันที่ลูกเห็บตกโดยเฉลี่ย 2-8 วันต่อปี แต่อย่างไรก็ตามยังมีสิ่งประกอบอื่นๆ อีกนอกจากความสูงของสถานีที่มีความสำคัญในการกำหนดความถี่ของลูกเห็บในที่ต่างๆ กัน เช่น ปริมาณความร้อนที่พื้นดินได้รับ เป็นต้น

Frisby ยังได้กำหนดการกระจายของฤดูกาลที่ลูกเห็บ โดยการเขียนกราฟแสดงการกระจายของลูกเห็บในรอบเดือนของแต่ละสถานี จากการศึกษากราฟนี้เขาได้แบ่งเขตของลูกเห็บออกเป็น 3 เขตใหญ่ๆ คือ

เขตที่ 1 ตั้งแต่แลตติจูด 23 1/2 องศาเหนือ ถึง 10 องศาเหนือ

เขตที่ 2 ตั้งแต่แลตติจูด 10 องศาเหนือ ถึง 10 องศาใต้

เขตที่ 3 ตั้งแต่แลตติจูด 10 องศาใต้ ถึง 23 1/2 องศาใต้

เขากล่าวว่า ในเขตที่ 1 และ 3 ลูกเห็บจะเป็นลักษณะใหญ่ของเดือนในช่วงเปลี่ยนฤดู (หรือฤดู Spring) ก่อนที่จะถึงการมีฝนในฤดูร้อน ซึ่งช่วงนี้เป็นช่วงที่อากาศมีการทรงตัวไม่ดี (Instability) มากที่สุด เนื่องจากพื้นดินได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์เพิ่มขึ้น รวมกับการแผ่ล้าเข้ามาของมวลอากาศเย็นและแห้งในระดับบน ๆ พร้อมกับการปรากฏของ westerly trough ในระดับสูง ๆ ด้วย สำหรับในซีกโลกเหนือ (เขตที่ 1) เดือนที่เกิดบ่อยที่สุดคือ เดือน ก.พ. - พ.ค. ส่วนในซีกโลกใต้ (เขตที่ 3) จะเกิดในเดือน ก.ย. - ธ.ค.

สำหรับบริเวณใกล้ๆ เส้นศูนย์สูตร (เขตที่ 2) ลูกเห็บปรากฏอย่างน้อย 2 ฤดู และในบางแห่งเกิดเป็นช่วงๆ ตลอดทั้งปี ดังนั้นลูกเห็บจึงไม่เป็นลักษณะที่เกิดซ้ำในเดือนใดเดือนหนึ่งโดยเฉพาะ

สภาวะลูกเห็บในประเทศไทย ในประเทศไทยมีสภาวะลูกเห็บเกิดขึ้นได้มากเช่นเดียวกัน จากสถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 25 ปี (พ.ศ.2493 - 2518) พบว่า สภาวะลูกเห็บเกิดขึ้นเฉพาะบริเวณประเทศไทยตอนบนเท่านั้น คือเกิดขึ้นในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ส่วนในภาคใต้พบว่ามีลูกเห็บตกเพียง 2 แห่ง คือที่จังหวัดระนอง และจังหวัดตรัง โดยตกเฉลี่ยเพียง 0.1 วันต่อปี เท่านั้น

เดือนที่เกิดสภาวะลูกเห็บบ่อยที่สุดคือ เดือน เม.ย. รองลงมาคือเดือน มี.ค. บริเวณที่เกิดมากที่สุดที่บันทึกไว้คือจังหวัดเชียงราย มีลูกเห็บตกเฉลี่ย 1.8 วันต่อปี รองลงไปคือที่ ชัยภูมิ มีลูกเห็บตกเฉลี่ย 1.5 วันต่อปี แต่ในปัจจุบันลูกเห็บมีการตกกระจายมากขึ้น และมีจำนวนวันที่ตกเพิ่มมากขึ้นด้วย

เนื่องจากลูกเห็บมักเกิดขึ้นได้ในบริเวณที่มี updraft รุนแรง ซึ่งเกิดในเมฆพายุฟ้าคะนองขนาดใหญ่ สำหรับในบริเวณประเทศไทย บริเวณที่มี updraft แรง มักพบได้บริเวณที่มีภูเขาสูง และบริเวณใกล้เขาที่มีความร้อนสูง (heating) มากๆ หรือบริเวณที่ราบสูง ซึ่งบริเวณเหล่านี้ พบได้มากบริเวณภาคเหนือ ด้านตะวันตกของภาคกลาง และที่ราบสูงโคราช เป็นต้น ดังนั้นจึงพบลูกเห็บได้มากในบริเวณเหล่านี้ แต่ลูกเห็บในบ้านเรามีขนาดไม่ใหญ่นัก ทั้งนี้เพราะลูกเห็บ ตกผ่านอากาศที่มีอุณหภูมิสูงทำให้มีบางส่วนละลาย และมีขนาดเล็กลง เป็นลักษณะของ Soft hail หรือ graupel

5. การพยากรณ์หมอกแดด (HAZE)

หมอกแดด (HAZE) หรือ ฟ้าหริว เกิดจากผงฝุ่น เกล็ด และอนุภาคต่างๆ จากการเผาไหม้ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ ทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นลดลง

จากการตรวจสอบข้อมูลภูมิอากาศประเทศไทยพบว่า หมอกแดดจะเริ่มมีมากขึ้นเกือบทั้งเดือน ตั้งแต่ เดือนมกราคม-เมษายน หลังจากนั้นจะเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่หน้าฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ สาเหตุที่หมอกแดดมากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวเนื่องจากตอนบนของประเทศไทยมีอากาศแห้ง และเกิดไฟฟ้าเป็นประจำ ประกอบกับลมชั้นบนในระดับต่ำๆ ที่ระดับ 2,000 ฟุต พัดปกคลุมประเทศไทย เป็นลมทิศตะวันออกเฉียงใต้จะมีผงเกลือมาก ส่วนในระดับบนตั้งแต่ระดับ 5,000 - 20,000 ฟุต มี แอนติไซโคลนปกคลุมบริเวณใดบริเวณหนึ่งของประเทศไทย หรือ แนว Ridge Line ผ่านตอนบนของภาคเหนือ และ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แขนงเฉียงลงมายังภาคกลาง และบางวัน ลมฝ่ายตะวันตก ในระดับ 25,000 - 40,000 ฟุต ลงมาต่ำถึงระดับ 15,000 ฟุต จนถึงภาคกลางซึ่งทำให้เกิดการจมตัวของอากาศ กักกันไม่ให้ ผงฝุ่น ผงเกลือ และควัน ฟุ้งกระจายไปสู่เบื้องบน จากการตรวจสอบแผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ พบว่าในวันที่มีหมอกแดดหนา จะพบชั้นอุณหภูมิเพิ่มตามส่วนสูง (Subsidence Inversion) ซึ่งมีความสูงแตกต่างกันไปในแต่ละภาค โดยเฉลี่ย เดือน มีนาคม ดังนี้

ภาคเหนือ 7,000 - 9,000 ฟุต

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8,500 - 12,000 ฟุต

ภาคกลาง 8,000 - 9,000 ฟุต

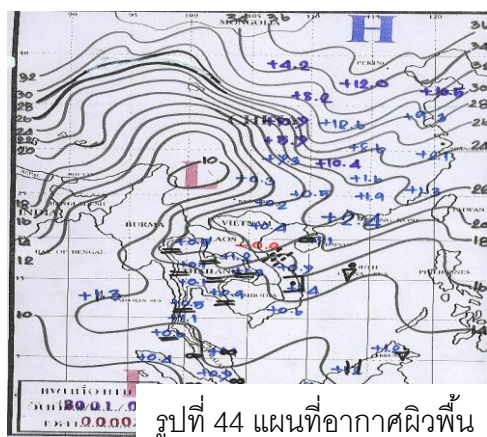
ภาคใต้ 6,500 - 8,000 ฟุต

ในชั้น Subsidence Inversion จะมีหมอกแดดหนาบางครั้งมี สองระดับ มีผลทำให้ ทักษะวิสัย ขณะทำการบิน บางครั้งลดลง เหลือศูนย์ไมล์ เครื่องวัดระยะสูงผิดพลาดเหนือ Subsidence Inversion ขึ้นไป ทักษะวิสัยดี ส่วนข้างล่างจะมีหมอกแดดบางกว่าในชั้นหมอกแดด บางส่วนของหมอกแดดจะปิดบังท้องฟ้า ทำให้มองไม่เห็นเมฆ โดยเฉพาะเมฆพายุฝนฟ้าคะนองซึ่งเกิดหลังหมอกแดดจะเป็นอันตรายต่อการบิน

องค์ประกอบที่ใช้ในการพยากรณ์หมอกแดด

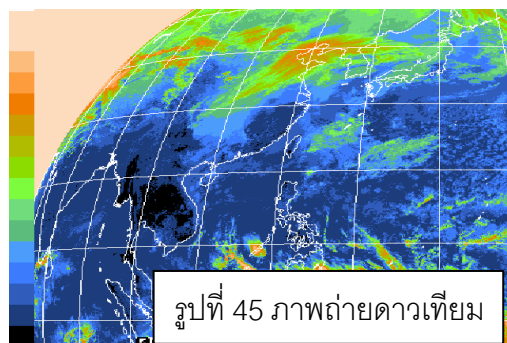
1. แผนที่อากาศผิวพื้น เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของตัวการที่ทำให้เกิดหมอกแดดหนาขึ้นหรือบางลงเช่น Trough Heat low หรือ Ridge
2. ความกดอากาศเปลี่ยนแปลงเพื่อติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวการ ที่มีอิทธิพลต่อบ้านเราทำให้หมอกแดดหนาขึ้นหรือบางลง
3. แผนที่ลมชั้นบน เพื่อพิจารณาตัวการ Anti cyclone หรือ Ridge line และทิศทางของกระแสลมที่พัดเข้าปกคลุมบ้านเรา ซึ่งทำให้เกิดการจมตัวของอากาศ
4. แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อวิเคราะห์ชั้นอุณหภูมิเพิ่มขึ้นตามส่วนสูงตามภาคต่างๆ อันเนื่องมาจากจมตัวของอากาศ (Subsidence Inversion)

ตัวอย่าง การพิจารณาตัวการและข้อมูลต่างๆ ที่มีสภาวะเอื้อให้หมอกแดดหนาบริเวณประเทศไทย



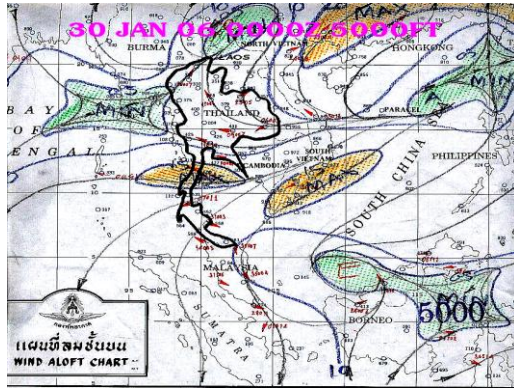
รูปที่ 44 แผนที่อากาศผิวพื้น

จากแผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 30 ม.ค.49 เวลา 0700 ลม ความกดอากาศสูงปกคลุมประเทศไทย ดังรูปที่ 44



รูปที่ 45 ภาพถ่ายดาวเทียม

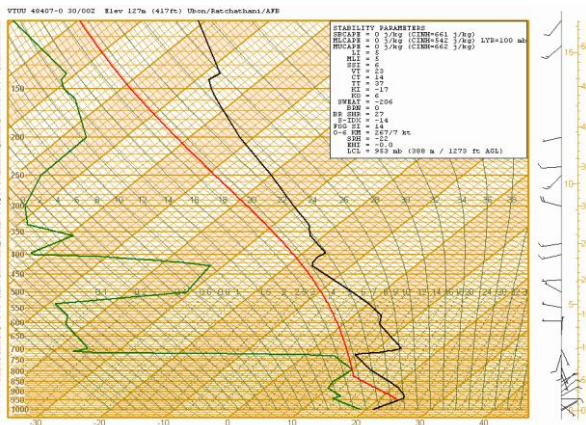
ภาพถ่ายดาวเทียม วันที่ 30 ม.ค.49 เวลา 1100 ท้องฟ้าโปร่ง ดังรูป ที่ 45



รูปที่ 46 แผนที่ลมชั้นบน

จากแผนที่ลมชั้นบน วันที่ 30 ม.ค.49 เวลา 0700 ที่ระดับ 5,000 ฟุต บริเวณประเทศไทยตอนบน เป็นลมทิศ ตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนที่ระดับ 20,000 ฟุต เป็นลมฝ่ายตะวันตก และมี Ridge Line ตั้งแต่ว่าระดับ 5,000 – 20,000 ฟุต แกนเอียงลงมาทางใต้ เป็นแนวผ่านภาคกลาง ที่ ระดับ 20,000 ฟุต ดังรูปที่ 46 และ 47

จากแผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ วันที่ 30 ม.ค. 49 เวลา 0700 มี Subsidence Inversion ที่ระดับ 9,000 – 10,000 ฟุต ดังรูปที่ 48



รูปที่ 48 แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์

จากการพิจารณาแผนที่อากาศผิวพื้น จะเห็นได้บริเวณประเทศไทยมวลอากาศเย็นเข้ามาปกคลุม ทำให้ อากาศดี โดยสังเกตจากภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณประเทศไทยท้องฟ้าโปร่ง ลมชั้นบนมีแนว Ridge Line ผ่านตอนบนของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดการจมตัวของอากาศเย็น ซึ่งจากการตรวจสอบจากแผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ พบว่ามีการเพิ่มอุณหภูมิตามส่วนสูงเนื่องจากการจมตัวของอากาศเย็น ทำให้อุณหภูมิของผิวน้ำ ผงเกลือ ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศถูกกักกัน ไม่ให้ฟุ้งกระจาย ทำให้มีหมอกแดดหนา

ผลการตรวจสอบ สภาพอากาศบริเวณประเทศไทย วันที่ 30 ม.ค.49 เวลา 0900 – 1800 ทั่วทุกภาคของประเทศไทย มีหมอกแดดหนา ทิศนวิสัย 2 – 4 ไมล์

6. การพยากรณ์หมอก

หมอก (FOG) เป็นน้ำในอากาศ (Hydrometeor) ชนิดหนึ่ง ประกอบไปด้วยกลุ่มละอองน้ำขนาดเล็กมากสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่ในอากาศใกล้พื้นดิน โดยปกติจะทำให้ทัศนวิสัยในทางระดับที่ผิวพื้นโลก ลดลงเหลือน้อยกว่า 1 กม. (0.62 ไมล์)

หมอก สามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการเกิดได้ดังนี้

1. หมอกที่เกิดจากการระเหยของน้ำ (Evaporation fog)

1.1 หมอกในแนวปะทะอากาศ (Frontal fog) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "หมอกฝน" (Rain fog) จะเกิดขึ้นเมื่อมวลอากาศอุ่นเคลื่อนไปแทนที่อากาศเย็น ก็จะเป็นแนวปะทะอากาศอุ่นขึ้น (Warm front) การระเหยจากฝนที่อุ่นเมื่อตกผ่านอากาศที่แห้งกว่าและเย็นเบื้องล่าง อาจจะทำให้เกิดการอิ่มตัวและควบแน่นเป็นหมอกขึ้น

1.2 หมอกไอน้ำ (Stream fog) เกิดขึ้นเมื่อมีการระเหยอย่างมาก และเกิดขึ้นในอากาศที่หนาวเย็น มวลอากาศเย็นได้รับไอน้ำเพิ่มขึ้นมาก จึงทำให้เกิดการอิ่มตัวและกลั่นตัวกลายเป็นหมอกขึ้น ส่วนมากพบหมอกชนิดนี้บ่อยๆ ปกคลุมอยู่เหนือพื้นน้ำแถบแลตติจูดกลาง และแลตติจูดสูง ในเขตอาร์กติกหมอกชนิดนี้ก่อตัวสูงถึง 1,000 - 1,500 เมตร แต่ในบางที่เกิดบนพื้นน้ำเล็กๆ หรือพื้นดินที่อุ่นและชื้นหลังจากฝนตก สำหรับในเขตร้อนหลังจากที่มีพายุฟ้าคะนอง (Thunder shower) อากาศจะเย็นตัวลงชั่วคราว ดังนั้นการระเหยจากดินและพืชผักจะทำให้เกิดการอิ่มตัว เกิดเป็นหมอกขึ้น เรียกว่าหมอกไอน้ำ (Stream fog)

2. หมอกที่เกิดจากการเย็นตัวของอากาศ (Cooling fog)

2.1 หมอกที่เกิดจากการแผ่รังสี (Radiation fog) เป็นหมอกที่เกิดขึ้นอยู่ทั่วไปในประเทศไทย ความร้อนที่ส่องมาในเวลากลางวันทำให้เกิดการระเหยและชุ่มชื้น ในเวลากลางคืนโลกและอากาศจะเย็นลง ความร้อนของอากาศที่อยู่ใกล้ผิวโลกจะสูญเสียให้กับอากาศเบื้องบน จนกระทั่งอากาศที่อยู่ใกล้พื้นดินอุณหภูมิลดลงจนถึงจุดน้ำค้างก็จะทำให้เกิดหมอกพื้นดิน (Ground fog) ขึ้น หมอกชนิดนี้มักจะเกิดขึ้นในเวลากลางคืนหรือเช้ามืด ก่อนดวงอาทิตย์ขึ้น เมื่อดวงอาทิตย์ขึ้นพื้นดินจะเริ่มร้อน หมอกก็จะค่อยๆ สลายหายไปภายใน 1 - 2 ชั่วโมง

2.2 หมอกที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศในแนวระดับ (Advection fog) เป็นหมอกที่เกิดจากมวลอากาศถ่ายเทในแนวระดับ (Advection) โดยมีมวลจำนวนมากของอากาศที่อุ่นขึ้นเคลื่อนที่เหนือพื้นดินที่เย็นกว่า บางครั้งเมื่ออากาศอุ่นจากแผ่นดินเคลื่อนที่เหนือพื้นผิวมหาสมุทรที่เย็นกว่าก็จะทำให้เกิดหมอกชนิดนี้

2.3 หมอกที่เกิดจากอากาศไอลขึ้นตามลาดเขา (Upslope or Orographic fog) หรือหมอกภูเขา การที่อากาศค่อยๆ ไหลไปตามลาดของภูเขา อากาศจะขยายตัวเพราะความกดอากาศลดลงอากาศก็จะเย็นตัวลงอย่างอะเดียเบติก (Adiabatic cooling) และทำให้เกิดเป็นหมอกขึ้น

2.4 หมอกผสม (Mixing fog) เมื่อมวลอากาศร้อนขึ้นสัมผัสกับมวลอากาศเย็นขึ้น บริเวณที่มีการผสมกันจะทำให้อุณหภูมิลดต่ำลงพอเหมาะแก่การกลั่นตัว หมอกที่เกิด เรียกว่าหมอกผสม บริเวณที่พบมากที่สุดคือ บริเวณแนวปะทะอากาศระหว่างมวลอากาศที่มีแหล่งกำเนิดจากทะเล

ในที่นี้จะขอล่าวเฉพาะหมอกที่เกิดขึ้นในบ้านเราทั่วๆ ไปเท่านั้นคือ หมอกที่เกิดจากการแผ่รังสี (Radiation fog) หมอกชนิดนี้จะเกิดขึ้นร่วมกับ Radiation inversion หรือ Ground inversion และ Inversion ชนิดนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการระบายความร้อนออกจากผิวพื้น ซึ่งจะตรวจพบได้ในเวลากลางคืน หรือตอนเช้าตรู่โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากสถานีตรวจอากาศที่อยู่บนพื้นดินและบริเวณแถบที่ลมสงบ

สาเหตุการเกิด Radiation inversion นั้น ก็เนื่องมาจากการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วของผิวพื้นโลก เนื่องจากการแผ่รังสี (Radiation) ของพื้นดินในเวลากลางคืน ทำให้อุณหภูมิจากผิวพื้นจนกระทั่งถึงระดับประมาณ 2,000 - 3,000 ฟุต ยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่ หรืออาจจะกล่าวได้ว่า ช่วงจากผิวพื้นถึงระดับประมาณ 3,000 ฟุต อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตามส่วนสูง ลักษณะของ Ground หรือ Radiation inversion เราหาได้จากแผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ (Skew T. Log P.) และมักจะเกิดขึ้นในระยะต่ำๆ คือตั้งแต่ผิวพื้นถึงระดับสูงประมาณ 3,000 ฟุต เราวิเคราะห์ Skew T. Log P. ได้ดังกล่าวแล้ว ทำให้เราพอทราบได้ว่าบริเวณสถานีตรวจอากาศนั้น หรือบริเวณใกล้เคียง จะต้องหมอก หรือเมฆ ST เกิดขึ้น

สำหรับสภาวะที่ทำให้เกิดหมอกชนิดนี้คือ

1. ท้องฟ้าโปร่ง (Clear sky)
2. อากาศมีความชื้นสูง (High humidity)
3. พื้นดินเย็นลงด้วยการแผ่รังสี (Cooling from land)
4. มีความเร็วลมอ่อน (Light wind) เพื่อให้มีการคลุกเคล้ากันเล็กน้อย และทำให้อากาศ

แผ่ขึ้นไปแต่ไม่สูงมากนัก (ลมประมาณ 1-5 นอต นับว่าเหมาะสมที่สุด)

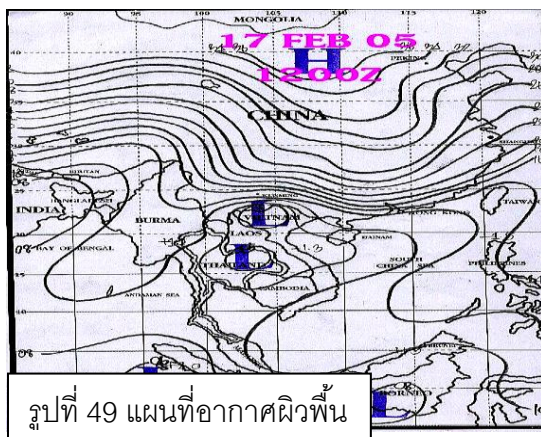
นอกจากสภาวะดังกล่าวแล้วจะต้องพิจารณาจาก Skew T. Log P. และดูสถิติทางภูมิอากาศ

หมอกที่เกิดจากการแผ่รังสี (Radiation fog) ในบ้านเราส่วนใหญ่ เกิดในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งนี้เนื่องจากในฤดูนี้มีสภาวะที่เอื้อให้เกิดหมอกมากกว่าฤดูร้อนและฤดูฝน โดยเฉพาะในระยะที่บริเวณความกดอากาศสูง จากด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยอ่อนกำลังลง และเคลื่อนที่ไปทางตะวันออก และร่องความกดอากาศต่ำ (Trough) จากทะเลอันดามันเข้ามาแทนที่ โดยเป็นแนวผ่านภาคกลางขึ้นไปจนถึงภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หากในระยะดังกล่าวมีลมฝ่ายใต้ในระดับต่ำ ตั้งแต่ 2,000 - 5,000 ฟุต พัดพาความชื้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุมภาคกลางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะทำให้บริเวณดังกล่าวเกิดหมอกหนาในหลายพื้นที่ บางแห่งทัศนวิสัยลดลงต่ำกว่า 1 ไมล์ ระหว่างเวลา 0500 - 0900 ซึ่งในวันที่มีหมอกหนา ตามภาคต่างๆ ในการวิเคราะห์แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์เวลา 0700 มัก จะพบ Radiation Inversion ตั้งแต่ผิวพื้นจนถึงระดับสูงประมาณ 3,000 ฟุต

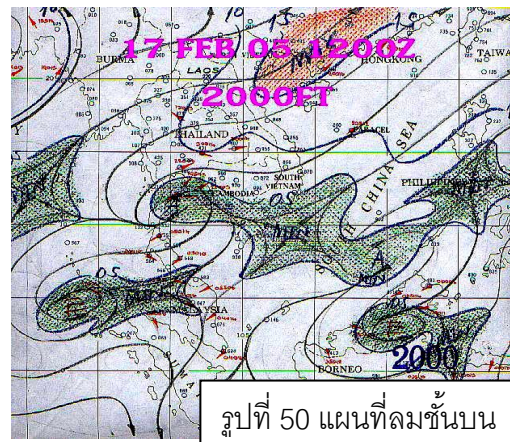
ในการพยากรณ์หมอกควรพิจารณาองค์ประกอบและข้อมูลดังนี้

1. แผนที่อากาศผิวพื้น ใช้พิจารณาว่าลิ้มความกดอากาศสูงที่ปกคลุมบ้านเราเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร ถ้าอ่อนกำลังลง Trough จากทะเลอันดามันเป็นแนวเข้ามาแทนที่
2. ความกดอากาศเปลี่ยนแปลงจะช่วยบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของลิ้มความกดอากาศสูงที่ปกคลุมบ้านเราว่าอ่อนกำลังลงหรือแรงขึ้น
3. แผนที่ลมชั้นบน ใช้พิจารณาลมในระดับต่ำๆ ตั้งแต่ 2,000 - 5,000 ฟุต มาจากบริเวณใดหากมาจากอ่าวไทยจะทำให้อากาศมีความชื้นมากขึ้น
4. แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ (Skew T. log p.) ใช้พิจารณา (Radiation Inversion) ซึ่งในวันที่เกิดหมอกหนาตามภาคต่างๆ มักจะเกิดตั้งแต่ผิวพื้นจนถึงระดับสูงประมาณ 3,000 ฟุต หากตัวการในห้วงพยากรณ์ต่อไปไม่เปลี่ยนแปลง ก็คาดว่าจะเกิด Radiation Inversion ตามภาคต่างๆ ซึ่งเป็นสภาวะที่ทำให้เกิด Radiation fog
5. ข่าวอากาศประจำชั่วโมงในเวลากลางคืน ใช้พิจารณาสารประกอบ ลมผิวพื้น Sky condition และความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นสภาวะที่ทำให้เกิดหมอก รวมทั้ง ค่าความต่างของอุณหภูมิและอุณหภูมิจุดน้ำค้าง

ตัวอย่าง การพิจารณาตัวการและข้อมูลต่างๆที่มีสภาวะที่เอื้อให้เกิดหมอกหนา



รูปที่ 49 แผนที่อากาศผิวพื้น



รูปที่ 50 แผนที่ลมชั้นบน

แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 17 ก.พ.48 เวลา 1900 มีหย่อมความกดอากาศต่ำปกคลุมตอนกลางของประเทศไทย ดังรูปที่ 49

แผนที่ลมชั้นบน วันที่ 17 ก.พ.48 เวลา 1900 ที่ระดับ 2,000 ฟุต เป็นลมทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็ว 05 นอต ดังรูปที่ 50

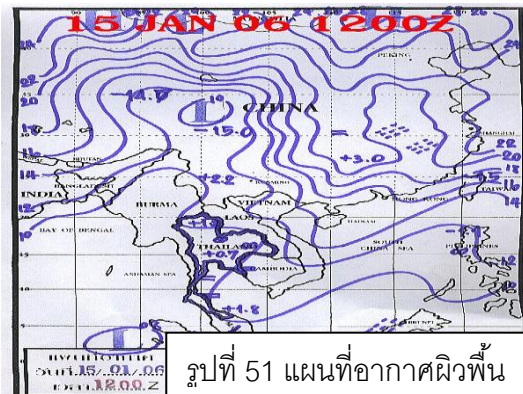
จากการพิจารณาแผนที่อากาศผิวพื้นและลมชั้นบน จะเห็นได้ว่าตอนกลางของประเทศไทยมีหย่อมความกดอากาศต่ำปกคลุมทำให้บริเวณดังกล่าวมีอากาศร้อนกว่าบริเวณใกล้เคียง ในเวลากลางคืนพื้นดินจะคายความร้อนทำให้อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิสูงขึ้นส่วนอากาศที่อยู่ติดกับพื้นดินจะเย็นลง ประกอบกับลมชั้นบนในระดับต่ำพัดพาความชื้นจากอ่าวไทยขึ้นมายังภาคกลางและภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจะช่วยให้

อากาศมีความชื้นสูง เมื่ออากาศติดกับพื้นดินเย็นลงจนอุณหภูมิต่ำหรือเกือบเท่ากับอุณหภูมิจุดน้ำค้างไอน้ำบริเวณพื้นดินจะเกิดการกลั่นตัวเป็นละอองน้ำเล็กกลายเป็นหมอกหนาในที่สุด

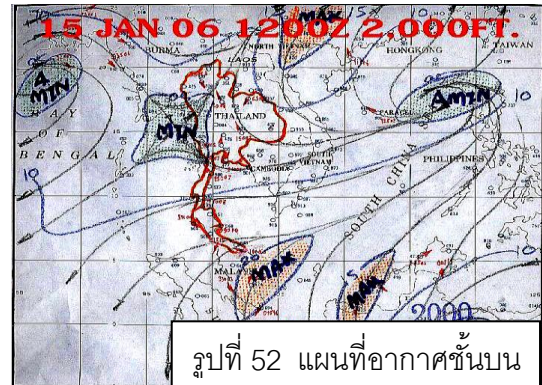
ผลการตรวจสอบสภาพอากาศ บริเวณสนามบินดอนเมือง

เมื่อ วันที่ 18 ก.พ.48 ระหว่างเวลา 0630 -0700 มีหมอกหนา ทิศนวิสัย ศูนย์ ไมล์

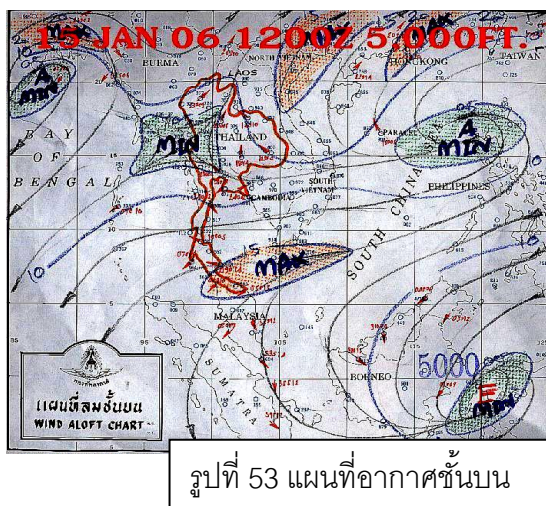
กรณีที่ 2 ของการพิจารณาภาวะที่เอื้อให้เกิดหมอกหนา



รูปที่ 51 แผนที่อากาศผิวพื้น



รูปที่ 52 แผนที่อากาศชั้นบน



รูปที่ 53 แผนที่อากาศชั้นบน

แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 15 ม.ค.49 เวลา 1900 มีร่องความกดอากาศต่ำจากทะเลอันดามันเป็นแนวผ่านภาคกลางขึ้นไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดังรูปที่ 51

แผนที่อากาศชั้นบน วันที่ 15 ม.ค. เวลา 1900 ที่ระดับ 2,000 - 5,000 ฟุต เป็นลมทิศตะวันออกเฉียงใต้ถึงลมทิศใต้ฝ่ายใต้ ความเร็ว 05 นอต ดังรูปที่ 52 และ 53

จากการพิจารณา แผนที่อากาศผิวพื้นและลมชั้นบนพบว่า มีร่องความกดอากาศต่ำผ่านภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำให้บริเวณดังกล่าวอากาศอุ่นกว่าบริเวณใกล้เคียง ในเวลากลางคืนพื้นดินจะคายความร้อนทำให้อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิสูงขึ้นส่วนอากาศที่อยู่ติดกับพื้นดินจะเย็นลงประกอปกกับลมชั้นบนในระดับต่ำพัดพาความชื้นจากอ่าวไทยขึ้นมายังภาคกลางและซึ่งช่วยให้อากาศมีความชื้นสูงและจากการตรวจสอบข่าวอากาศประจำชั่วโมง ในเวลากลางคืนบริเวณสนามบินดอนเมืองและกำแพงแสน ลมสงบ ท้องฟ้าโปร่ง และความชื้นสัมพัทธ์เริ่มสูงขึ้นตั้งแต่เวลา 0500 ซึ่งเป็นสภาวะที่เอื้อให้เกิดหมอกหนา เมื่ออากาศเหนือพื้นดินในบริเวณดังกล่าวเย็นลงจนต่ำหรือเกือบเท่ากับอุณหภูมิจุดน้ำค้างไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นละอองน้ำเล็กๆกลายเป็นหมอกหนาในท้ายที่สุด

ผลการตรวจสอบสภาพอากาศ บริเวณสนามบินดอนเมืองและกำแพงแสน

วันที่ 16 ม.ค.49 เวลา 0700 มีหมอกหนา ทิศนวิสัย 0 - 1/2 ไมล์

7. การพยากรณ์พายุฟ้าคะนอง

พายุฟ้าคะนอง (Thunderstorm) บางครั้งเรียกว่า พายุไฟฟ้า (Electrical storm) เป็นลมพายุที่พบบริเวณแลตติจูดต่ำ และแลตติจูดกลาง เกิดจากเมฆที่ก่อตัวในทางตั้งอย่างรุนแรง โดยทั่วไปเป็นพายุที่เกิดขึ้นเฉพาะท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่ง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ไม่กว้างขวางนัก และเกิดในระยะเวลาสั้นจะมีฟ้าแลบ (Lightning) ฟ้าร้อง (Thunder) รวมอยู่ด้วย นอกจากนั้นมักจะมีลมกระโชกแรง (Strong gust) ฝนตกหนัก (Heavy rain) เกิดขึ้น และในบางครั้งยังมีลูกเห็บ (Hail) ตกลงมาด้วย ส่วนมากจะเกิดในฤดูร้อน จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "พายุฤดูร้อน" ในทางอุตุนิยมวิทยามีชื่อเรียกคล้ายๆ กันอีกอย่างหนึ่งว่า "ฝนฟ้าคะนอง" (Thundershowers) ซึ่งเป็นฝนตกชุก และมีเสียงฟ้าร้องหรือฟ้าคะนองด้วยเท่านั้น

พายุฟ้าคะนองเป็นผลเนื่องมาจากในเขตร้อนอากาศมีความชื้นมาก และมีอุณหภูมิสูง ทำให้อากาศไม่มีเสถียรภาพ (Instability) หรือบรรยากาศมีอากาศไม่ทรงตัวเกิดการผสมคลุกเคล้าจากระดับล่างขึ้นสู่ระดับบน และจากระดับบนลงสู่ระดับล่าง ในชั้นแรกอากาศหรือบรรยากาศเกิดการไหลขึ้นอย่างรุนแรง (Strong convection updraft) การไหลขึ้นนี้เกิดขึ้นตั้งแต่พื้นดินถึงระดับประมาณ 25,000 ถึง 30,000 ฟุต ขั้นตอนต่อไปจะมีกระแสอากาศไหลลง (Downdraft) ด้วย พร้อมกับมีน้ำฟ้าตกและลมกระโชกจนถึงขั้นสุดท้ายซึ่งเป็นขั้นสลายตัว (Dissipating stage) จะมีกระแสอากาศไหลลงอย่างรุนแรง (Strong downdraft) ภายในคอลัมน์(ช่วง)ของฝนพายุฟ้าคะนองนี้บ่อยครั้งก่อตัวได้สูงถึง 40,000 - 50,000 ฟุต ในบริเวณแลตติจูดกลาง (Mid - Latitude) และสูงมากกว่านี้ในเขตร้อนบรรยากาศตอนล่างของชั้นสตราโตสเฟียร์ ที่มีเสถียรภาพดีมาก (Great stability) เท่านั้นที่สามารถยับยั้งการก่อตัวของเมฆพายุฟ้าคะนองได้

สภาวะที่ทำให้เกิดพายุฟ้าคะนอง

1. อากาศจะต้องมีการทรงตัวไม่ดี (Unstable air) พายุฟ้าคะนองเป็นตัวอย่างที่ดีซึ่งแสดงถึงลักษณะอากาศที่มีการทรงตัวไม่ดี คือ เมื่ออากาศจำนวนหนึ่งลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบนด้วยแรงอันหนึ่ง เมื่อถึงจุดๆ หนึ่ง อากาศจะอุ่นกว่าอากาศที่อยู่โดยรอบ แล้วก็ลอยตัวขึ้นไปด้วยตัวเอง จนทำให้เกิดเมฆและพายุฟ้าคะนอง

2. มีความชื้นมาก (High moisture) อากาศที่มีการทรงตัวไม่ดีจะต้องมีความชื้นมากจึงจะทำให้เกิดพายุฟ้าคะนองได้

3. ต้องมีแรงที่ทำให้อากาศลอยตัวสูงขึ้น (Lifting action) คือแรงที่ทำให้อากาศลอยตัวสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่ง ที่อากาศสามารถลอยตัวอยู่ได้โดยอิสระ

ตามปกติอากาศจะมีความชื้นอยู่ และสามารถให้อไอน้ำแฝงอยู่ได้มากหรือน้อยแล้วแต่ละอุณหภูมิ และแหล่งกำเนิดของไอน้ำจนกว่าจะถึงจุดไอน้ำอิ่มตัว ไอน้ำที่เกินจะกลั่นตัวออกมาเป็นละอองน้ำเล็กๆ กลายเป็นเมฆ เกิดการชน เกาะกัน ทำให้เม็ดโตขึ้นเป็นหยดน้ำตกลงมาเป็นฝน ไอน้ำที่กลั่นตัวเป็นละอองน้ำหรือเป็นน้ำแข็งเลย จะคายความร้อนแฝงออกมาด้วย ทำให้อากาศชั้นที่ลอยขึ้นลดอุณหภูมิลงตามความสูงน้อยกว่าอากาศแห่ง ถ้าเราสมมติให้อากาศที่ลอยขึ้นนี้ ไม่มีการถ่ายเทหรือผสมกับอากาศภายนอกเลยเราเรียกกระบวนการนี้ว่า Pseudo adiabatic process นั่นคือเป็นกระบวนการที่สมมติขึ้น

เพื่ออธิบายในทางทฤษฎีเท่านั้น เพราะว่าจริงๆ แล้วในบรรยากาศ เมฆที่เริ่มก่อตัวใหญ่ขึ้นๆ จะต้องผสมหรือแลกเปลี่ยนความร้อนและความชื้นกับสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา เราจึงต้องนำเอามาคำนึงถึงด้วย อีกประการหนึ่งในกระบวนการนี้จะสมมติว่าถ้ามีแรงกระตุ้นให้อากาศลอยขึ้นแล้วอากาศตัวอย่างนั้นจะร้อนกว่าลอยขึ้น ยิ่งกว่าจมตัวลงหรืออยู่นิ่งๆ เมื่อหมดแรงกระตุ้นแรงแล้ว ดังนั้นนักพยากรณ์อากาศจะต้องคิดต่อไปว่าแรงที่จะมากระตุ้นนั้นมาจากไหน มากน้อยแค่ไหนมีอะไรเป็นสาเหตุชั่วคราวหรือต่อเนื่อง ซึ่งถ้าปราศจากแรงกระตุ้นแล้วก็จะไม่มีการสมมติอีกต่อไป แต่ว่าในธรรมชาติมีแรงที่ทำให้อากาศถูกยกตัวขึ้นในลักษณะดังกล่าวนี้มากมาย เช่น

3.1 การแตกต่างกันของผิวพื้นโลกเนื่องจากคุณสมบัติแตกต่างกันทำให้การได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ และการคายความร้อนไม่เท่ากันจะทำให้เกิดกระแสลมในทางระดับ และกระแสลมในทางตั้งด้วย

3.2 ความร้อนของภูเขาและชายฝั่ง

3.3 แนวปะทะเขตร้อน (Inter tropical Convergence Zone : ITCZ)

3.4 แนวปะทะอากาศอุ่น และแนวปะทะอากาศเย็น

3.5 พายุหมุนเขตร้อน

3.6 คลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตก

3.7 คลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันออก

การแบ่งพายุฟ้าคะนอง โดยทั่วไปแล้วพายุฟ้าคะนองจะมีลักษณะคล้ายกันมาก ซึ่งเกี่ยวกับสถานที่เกิดและระยะเวลา แต่อย่างไรก็ดีความรุนแรงและความยากง่ายในการเกิดจะแตกต่างกัน พายุฟ้าคะนองจึงแบ่งได้ ตามลักษณะการเริ่มต้นของแรงที่ทำให้อากาศลอยตัวขึ้น (Lifting Action) ดังนี้

จากการที่ทราบแล้วว่าอากาศที่ยังไม่อิ่มตัวเรียกว่า อากาศแห้ง และเมื่อถึงจุดอิ่มตัวแล้วเรียกว่าอากาศชื้น ตามอัตรา Pseudo adiabatic Process เมื่ออากาศแห้งถูกยกตัวให้ลอยสูงขึ้นเนื่องจากการลดความดัน ทำให้อุณหภูมิภายในลดลงในอัตรา $3^{\circ}\text{C}/1000$ ฟุต จนกว่าจะถึงจุดอิ่มตัว (Level of Condensation Layer : LCL) แล้วถูกยกให้สูงขึ้นอีก ก็จะลดลงด้วยอัตรา $1.5^{\circ}\text{C}/1000$ ฟุต เนื่องจากได้รับความร้อนแฝงจากการกลั่นตัวของไอน้ำจึงมีอัตราการลดลงของอุณหภูมิน้อยลง และเมื่อสมมติให้อากาศตัวอย่างนี้ลอยขึ้นไปเรื่อยๆ ถ้าเย็นกว่าก็จะจมลง หรือถ้าเท่ากันก็จะหยุดอยู่กับที่ ณ จุดนั้นเมื่อเริ่มร้อนกว่ามันจะลอยตัวขึ้นโดยตัวของมันเอง เรียกระดับนี้ว่าระดับยกอิสระ (Level of free Convective : LFC) ถ้าระดับนี้อยู่ต่ำพายุฟ้าคะนองก็จะเกิดได้ง่าย แต่ถ้าอยู่สูงก็จะเกิดได้ยาก ในทางปฏิบัติจะระบายสีความแตกต่างนี้ด้วยและนำไปหาค่าผลต่างที่ระดับ 500 hPa เรียกว่า Stability Index ถ้าค่าตัวเลขตั้งแต่ $+2^{\circ}\text{C}$ จนถึง -3°C มีโอกาสที่จะเกิดพายุฟ้าคะนองได้ ยิ่งถ้ามีค่าลบมากเท่าใดโอกาสที่จะเกิดพายุฟ้าคะนองก็จะมีมากขึ้น อนึ่งอย่าลืมว่าการหยั่งอากาศชั้นบนนั้นทำการหยั่งในเวลาที่ล่วงมาแล้ว ดังนั้นคุณสมบัติของอากาศขณะที่ทำการตรวจสอบนั้นอาจจะเปลี่ยนแปลงไปแล้ว เช่นเนื่องจากความร้อนที่ระดับต่างๆ

ใกล้ผิวพื้น หรือเมื่อมีตัวการที่จะทำให้ลมฟ้าอากาศเปลี่ยน หรือภายหลังจากที่เกิดพายุฟ้าคะนองแล้วจะ คลุกเคล้าให้ลมฟ้าอากาศ มีคุณสมบัติเปลี่ยนไปอย่างเดียวกันทั้งอุณหภูมิและความชื้น

ตามปกติบ้านเราอยู่ในเขตร้อน พายุฝนฟ้าคะนอง จะเกิดได้ทุกฤดูกาล โดยเฉพาะฤดูมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ มีตัวการเช่น ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ร่องมรสุม หย่อมความกดอากาศต่ำ และพายุหมุนเขตร้อน และสภาวะที่เอื้อให้เกิดพายุฟ้าคะนอง เช่นอากาศมีความชื้น และเสียการทรงตัว มากกว่า ฤดูอื่น ส่วนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพายุฝนฟ้าคะนองมีโอกาสเกิดน้อยโดยเฉพาะทางตอนบนของประเทศอากาศแห้งและอากาศทรงตัวดีเป็นส่วนใหญ่ จะมีเป็นบางช่วงที่มวลอากาศเย็นกำลังแรง และคลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตกเคลื่อนตัวมายังประเทศไทย ส่วนภาคใต้ยังคงมีพายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจำนวนมากทั้งนี้ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของ มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังแรง ร่องมรสุม หย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง และพายุหมุนเขตร้อน สำหรับในฤดูร้อนหรือช่วงเปลี่ยนฤดูจากมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือเป็นมรสุมตะวันตกเฉียงใต้อากาศส่วนใหญ่แห้งและทรงตัวดีโอกาส เกิดพายุฝนฟ้าคะนองมีความเป็นไปได้น้อยแต่จะมีบางช่วงที่มวลอากาศเย็นเคลื่อนตัวลงมาปะทะอากาศร้อนทำให้เกิด พายุฝนฟ้าคะนองอย่างรุนแรง ส่วนภาคใต้ในช่วงปลายฤดูร้อนเริ่มปรากฏร่องมรสุม หรือหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรงและพายุไซโคลน เป็นปัจจัยที่เอื้อให้เกิดพายุฟ้าคะนองมากขึ้น

ตัวการที่ทำให้เกิดพายุฟ้าคะนองตามฤดูกาล ตลอดจนช่วงเวลาที่เกิด

ตัวการที่ทำให้เกิดพายุฟ้าคะนอง

ช่วงเวลาที่เกิด

ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ส่วนมากในระหว่างบ่ายถึงกลางคืน

High จากแปซิฟิก

ส่วนมากในช่วงบ่าย

ร่องมรสุม

เกิดเมื่อสภาวะเอื้อ

หย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง

ช่วงที่หย่อมความกดอากาศต่ำเคลื่อนตัวผ่าน

พายุหมุนเขตร้อน

ช่วงที่พายุเคลื่อนตัวผ่าน

ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

มวลอากาศเย็นกำลังแรง

ช่วงแรกของการไหลทะลัก

Westerly Trough

ช่วงที่คลื่นเคลื่อนตัวผ่าน

มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกำลัง แรง

เกิดเมื่อสภาวะเอื้อ

Easterly Wave

ช่วงที่คลื่นเคลื่อนตัวผ่าน

ร่องมรสุม

เกิดเมื่อสภาวะเอื้อ

หย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง

เกิดเมื่อสภาวะเอื้อ

พายุหมุนเขตร้อน

ช่วงที่พายุเคลื่อนตัวผ่าน

ฤดูร้อน

Heat Low และลมฝ่ายใต้

ส่วนมากช่วงบ่าย

มวลอากาศเย็นมีกำลังแรง

ช่วงที่อากาศเย็นมาปะทะอากาศร้อน

แนวลมสลับ

เกิดเมฆสภาวะเอื้อ

Westerly Trough

ช่วงที่คลื่นเคลื่อนตัวผ่าน

ระยะปลายฤดูร้อน

High จากแปซิฟิก

ส่วนมากช่วงบ่าย

ร่องมรสุม

เกิดเมฆสภาวะเอื้อ

หย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง

ช่วงที่หย่อมความกดอากาศต่ำเคลื่อนตัวผ่าน

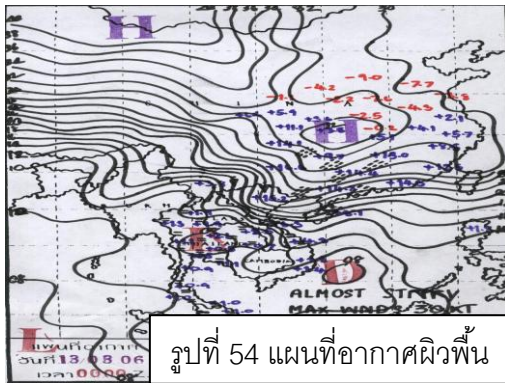
พายุไซโคลน

ช่วงที่พายุเคลื่อนตัวผ่าน

ในการพยากรณ์พายุฟ้าคะนองมีองค์ประกอบและข้อมูลหลายอย่างนำมาพิจารณาดังนี้

1. แผนที่อากาศผิวพื้น เพื่อตรวจดูและติดตามตัวการต่างๆ ที่ทำให้เกิดพายุฟ้าคะนอง เช่น ร่องมรสุม หย่อมความกดอากาศต่ำ และพายุหมุนเขตร้อน เป็นต้น
2. แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง เพื่อติดตามการเคลื่อนตัวของมวลอากาศเย็นที่จะเคลื่อนตัวลงมาปะทะตัวการที่ปกคลุมบ้านเรา ทำให้เกิดพายุฟ้าคะนองอย่างรุนแรง หรือลงมาเสริมทำให้ตัวการมีแนวโน้มอ่อนกำลังลงหรือแรงขึ้น
3. แผนที่อากาศชั้นบน เพื่อพิจารณาและติดตามการเคลื่อนตัวของคลื่นอากาศ (Westerly Trough / Easterly Wave) การเชิยร์ของลม เช่น Cyclonic Shear, Stream Line convergence, Speed convergence รวมทั้งทิศทางของกระแสลมว่ามาจากทิศใด นำอากาศแห้งหรือชื้นเข้ามาปกคลุมบ้านเรา
4. แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อพิจารณา โครงสร้างของอากาศในแนวดิ่ง เช่นความชื้นในระดับต่างๆ ค่า Stabality Index Positive Area
5. ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา เพื่อพิจารณาเมฆก่อตัวในทางตั้ง ที่ปกคลุม หรือจะเคลื่อนตัวเข้ามาปกคลุมประเทศไทย
6. ผลการรายงานการตรวจอากาศด้วยเรดาร์ตรวจอากาศ เพื่อพิจารณา พายุฟ้าคะนองในกลุ่มน้ำฟ้าที่เกิดตามพื้นที่ต่างๆ มีจำนวนเพิ่มขึ้น หรือลดลง รวมทั้งทิศทางการเคลื่อนตัว

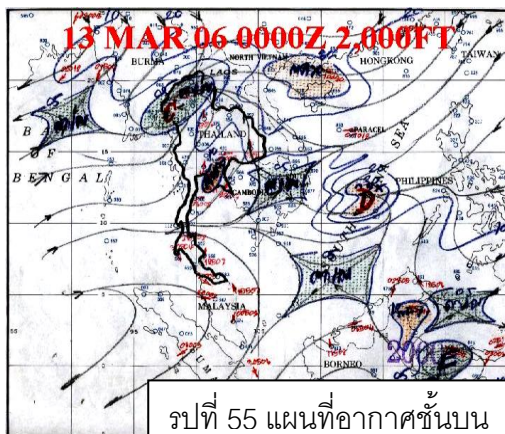
ตัวอย่าง การพิจารณาภาวะเอื้อต่อเกิดพายุฟ้าคะนอง



แผนที่อากาศผิวพื้น 13 มี.ค.49 เวลา 0700 ดีเปรสชันมีศูนย์กลางอยู่บริเวณทะเลจีนใต้ตอนล่าง กับมีหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุมตอนกลางของประเทศไทย และ ล้อมความกดอากาศสูงจากด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาปกคลุม ด้านตะวันออกของภาคเหนือและประเทศกัมพูชา ดังรูปที่ 54

ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง 13 มี.ค.49 เวลา 0700

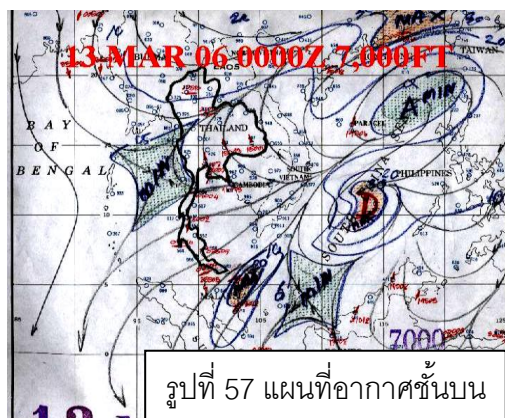
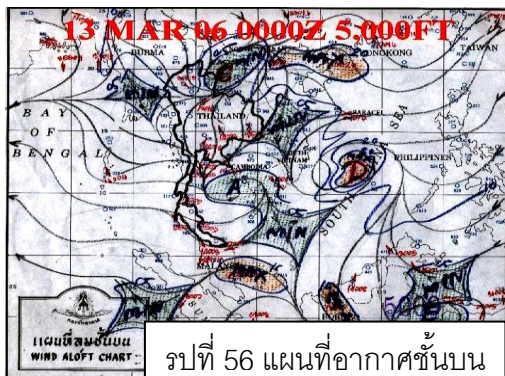
บริเวณประเทศไทยความกดอากาศเพิ่มขึ้นดังรูปที่ 54



แผนที่อากาศชั้นบนวันที่ 13 มี.ค.49 เวลา 0700

ที่ระดับ 2,000 ฟุต มีแนวลมสอบจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตกเป็นแนวผ่านตอนบนของภาคเหนือสู่ไซโคลนที่ปกคลุมด้านตะวันตกของภาคเหนือ ส่วนใหญ่ลมทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็ว 05-10 นอต แต่ภาคใต้ลมแปรปรวนความเร็ว 05-10 นอต ดังรูปที่ 55

ลมชั้นบนที่ระดับ 5,000 ฟุต มีแนวลมสอบจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านตอนล่างของภาคเหนือ สู่ไซโคลนที่ปกคลุมด้านตะวันออกของภาคเหนือ ภาคเหนือ ลมแปรปรวน ความเร็ว 05-10 นอต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ลมฝ่ายใต้ ความเร็ว 05-10 นอต ภาคใต้ลมฝ่ายตะวันออกความเร็ว 05-10 นอต ดังรูปที่ 56



ลมชั้นบน ที่ระดับ 7,000 ฟุต มีแนวลมสอบจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านตอนล่างของภาคเหนือ ลมทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็ว 05-10 นอต ภาคกลางและภาคใต้ ลมฝ่ายใต้ ความเร็ว 05-10 นอต ภาคใต้ลมทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 05-10 นอต ดังรูปที่ 57

แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ สถานีเชียงใหม่ 13 มี.ค.49 เวลา 0700

ความชื้นสัมพัทธ์

ที่ระดับ 2,000 ฟุต 76 %

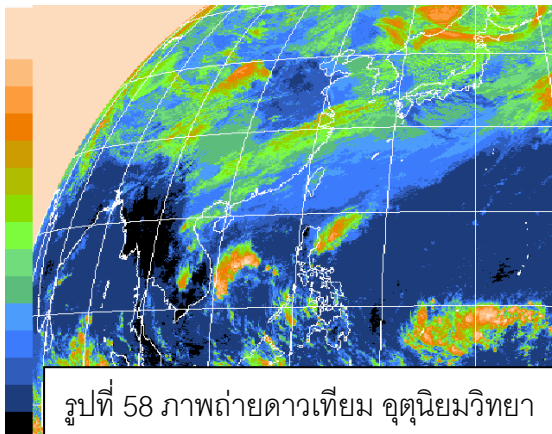
5,000 ฟุต 40 %

7,000 ฟุต 59 %

10,000 ฟุต 41 %

Positive Area ไม่กว้าง ดังนั้นจึง มีแรงทำให้อากาศลอยตัวไม่มาก

ค่า Lifting Index -3.0 หมายความว่า โอกาสเกิดพายุฟ้าคะนอง 30%



รูปที่ 58 ภาพถ่ายดาวเทียม อุดุนิยมวิทยา

ภาพถ่ายดาวเทียม วันที่ 13 มี.ค.49

เวลา 1100 น. บริเวณประเทศไทย ส่วนใหญ่ท้องฟ้าโปร่ง แต่ตอนเหนือของประเทศเวียดนาม และด้านตะวันออกของประเทศกัมพูชามีเมฆเป็นส่วนมาก ส่วนใหญ่เป็นเมฆก่อตัวในทางตั้ง ดังรูปที่ 58

จากการพิจารณาตัวการและข้อมูลต่างๆพบว่าก่อนเกิดพายุฟ้าคะนองมีสภาวะที่เอื้อดังนี้แผนที่อากาศผิวพื้นมีหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนบริเวณภาคกลางทำให้อากาศร้อนอบอ้าวโดยทั่วไป มวลอากาศเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาปะทะอากาศร้อนในประเทศไทย เนื่องจากความกดอากาศเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น และลมชั้นบนตั้งแต่ 2,000 – 7,000 ฟุตมีแนวลมสลับผ่านบริเวณภาคเหนือทำให้เกิดการยกตัวของกระแสอากาศในทางตั้ง ประกอบกับโครงสร้างของอากาศในทางตั้งจากระดับ 2,000 - 10,000 ฟุตมีความชื้นพอเหมาะ Positive Area มีแรงทำให้อากาศลอยตัว และ ค่า Lifting Index มีโอกาสเกิดพายุฟ้าคะนอง 30 %

ผลการตรวจสอบข่าวอากาศประจำชั่วโมง สยามบินพิษณุโลก 14 มี.ค.49 เวลา 0300 – 0600 มีพายุฟ้าคะนองบริเวณสยามบินและใกล้เคียง

8. การพยากรณ์คลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตก

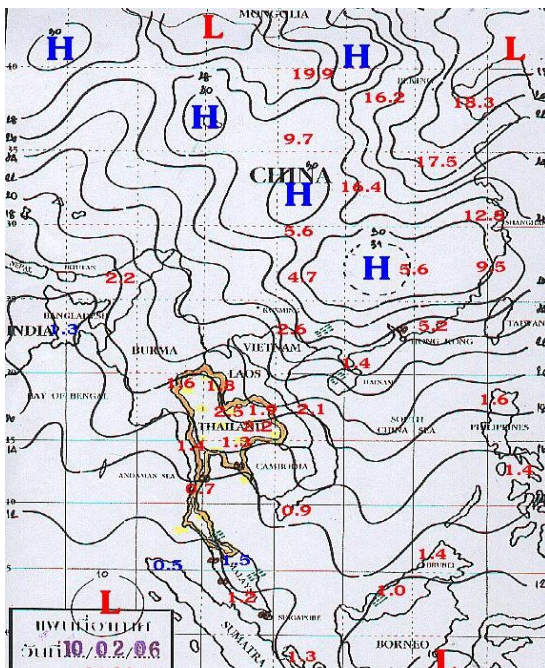
คลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตก มีลักษณะเป็นคลื่นช่วงยาว (Long Wave) มีความยาวคลื่นตั้งแต่ 90° - 120° เคลื่อนไปรอบๆ ขั้วโลก หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Polar Trough จะมีกำลังแรงมากในฤดูหนาว และเลื่อนต่ำลงมา ทาง ละติจูดต่ำๆ ด้วยพร้อมๆกับการแผ่ ลงมาของบริเวณความกดอากาศสูงจากขั้วโลกโดยมีแนวปะทะอากาศเย็นอยู่ที่ใกล้ผิวพื้นและมีกระแสลมกรด (Jet stream) อยู่เบื้องบนครั้นเมื่อมาปะทะกับเทือกเขาหิมาลัยที่สูงมากมวลอากาศเย็นก็จะถูกกั้นเอาไว้ ส่วนในระดับสูงๆ กระแสลมกรดก็จะแยกเป็น 2 ฝ่าย ทำให้เกิดเป็นช่วงคลื่นสั้นเรียกว่า Westerly Trough ส่วนในฤดูร้อนคลื่นอากาศก็จะเลื่อน

กลับไปทางขั้วโลกและมีกำลังอ่อนลง จากภาพถ่ายดาวเทียมจะพบภาพเมฆเป็นแนวยาวในทิศตะวันตกเฉียงใต้ถึงตะวันออกเฉียงเหนือคลื่นอากาศที่กล่าวนี้มีคุณสมบัติทำให้เกิดพายุฟ้าคะนองรุนแรงขึ้นได้เมื่อปะทะพัดสอบเข้าหากันกับลิ่มความกดอากาศสูงเขตร้อน (STR) นอกจากนี้ยังชักนำให้เกิดพายุหมุนเขตร้อนหรือถ้าเกิดขึ้นแล้วก็มีกำลังแรงขึ้นอีกกับทำให้มีทิศทางการเคลื่อนตัวไปทางเหนือและเมื่อ คลื่นอากาศเคลื่อนผ่านไปแล้วพายุหมุนๆ ก็จะมี ทิศทางเคลื่อนไปทางทิศตะวันตกทั้งนี้จะต้องพิจารณาจากสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ประกอบด้วย

องค์ประกอบที่ใช้พยากรณ์ Westerly trough

1. แผนที่อากาศผิวพื้น เพื่อตรวจดู และพิจารณาบริเวณความกดอากาศสูงจากสาธารณรัฐประชาชนจีนที่แผ่ลงมาปกคลุมทะเลจีนใต้และประเทศไทย หรือบริเวณความกดอากาศสูงจากมหาสมุทรแปซิฟิกแผ่เข้ามาปกคลุมทะเลจีนใต้และประเทศไทย
2. แผนที่ความกดอากาศเปลี่ยนแปลง เพื่อติดตามการเคลื่อนตัวของมวลอากาศเย็นแห้งหรืออุ่นชื้น เคลื่อนตัวเข้ามายังประเทศไทย
3. แผนที่ลมชั้นบน เพื่อตรวจดู และติดตามการเคลื่อนตัวของ Westerly Trough
4. ภาพถ่ายเมฆจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา เพื่อตรวจดูและติดตามการเคลื่อนตัวของแนวเมฆที่เกิดจาก Westerly Trough

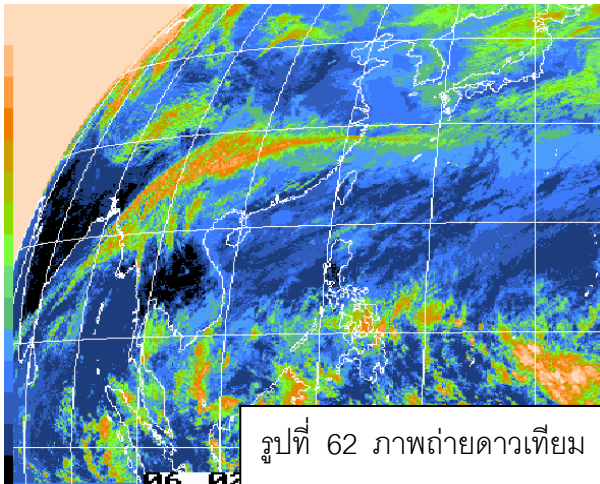
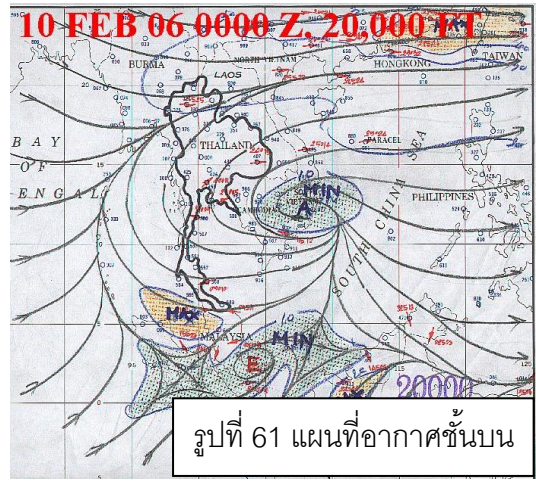
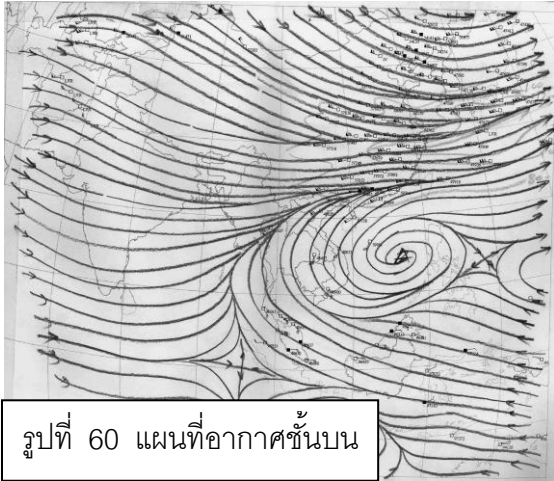
การพิจารณาตัวการและข้อมูลต่างๆ วันที่ 10 ก.พ. 49 ก่อนที่ Westerly Trough จะเคลื่อนตัวผ่านประเทศพม่าเข้ามายังประเทศไทย



แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 10 ก.พ. 49 เวลา 0700 ร่องความกดอากาศต่ำจากทะเลอันดามันเป็นแนวไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือผ่านภาคเหนือ และลิ่มความกดอากาศสูงจากบริเวณความกดอากาศสูงที่ปกคลุมด้านตะวันออกเฉียงใต้ของสาธารณรัฐประชาชนจีน เป็นแนวไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ปกคลุมถึงตอนบนของภาคใต้มีกำลังอ่อนลง ดังรูปที่ 59

รูปที่ 59 แผนที่อากาศผิวพื้น

แผนที่อากาศชั้นบน วันที่ 10 ก.พ.49 เวลา 0700 ที่ระดับ 40,000 – 20,000 ฟุตปรากฏ Westerly Trough แกนอยู่บริเวณอ่าวเบงกอล ด้านหน้ามีแนวลมสอปผ่านด้านตะวันตกของภาคเหนือ ดังรูปที่ 60 และ 61



จากการตรวจสอบสภาพอากาศ 10 ก.พ. 49

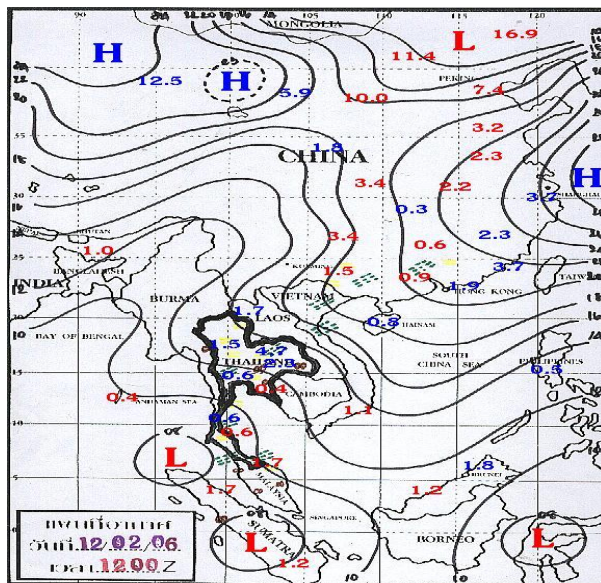
ภาคเหนือ ไม่มีฝน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่มีฝน

ภาคกลาง ฝน 3 %

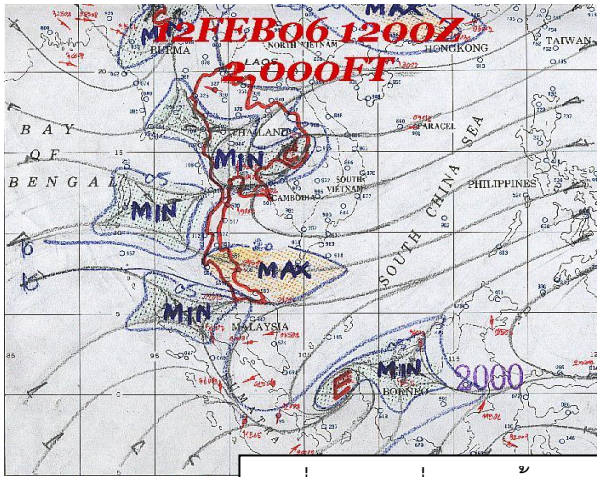
ภาคใต้ ฝน 67 %

การพิจารณาตัวการและข้อมูลต่างๆ วันที่ 12 ก.พ. 49 เวลา Westerly Trough เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทย



แผนที่อากาศผิวพื้น วันที่ 12 ก.พ.49

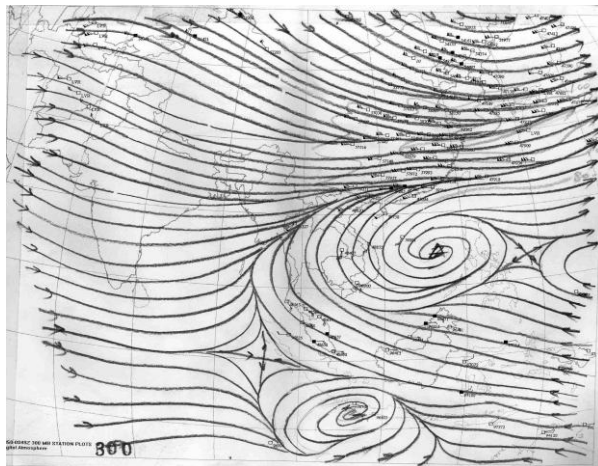
เวลา 1900 ลมความกดอากาศสูงจากบริเวณความกดอากาศสูงที่ปกคลุมด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ปกคลุมภาคเหนือกับมีร่องความกดอากาศต่ำจากหย่อมความกดอากาศต่ำที่ปกคลุมตอนเหนือของเกาะสุมาตราเป็นแนวไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือผ่านภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังรูปที่ 63



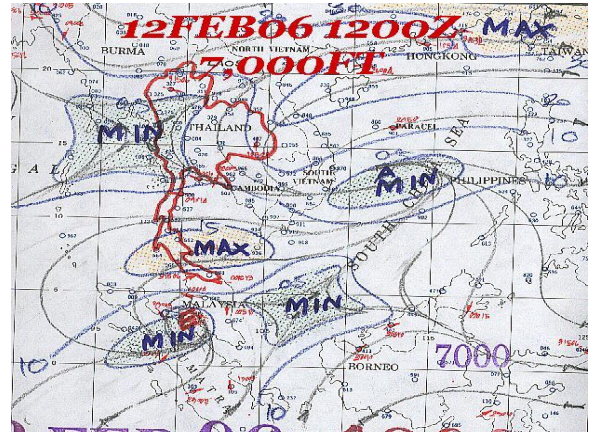
รูปที่ 64 แผนที่อากาศชั้นบน

แผนที่อากาศชั้น

บน วันที่ 12 ก.พ.49 เวลา 1900 ตั้งแต่ 7,000 – 10,000 ฟุต มีแนวลมสอบ จากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านตอนล่างของภาคเหนือแก่งเอียงลงมาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ระดับ 10,000 ฟุต ดังรูปที่ 65



แผนที่อากาศชั้นบน วันที่ 12 ก.พ.49 เวลา 1900 ที่ระดับ 2,000 – 5,000 ฟุต มีแนวลมสอบจากทิศใต้ไปทิศเหนือผ่านด้านตะวันตกของภาคเหนือ ดังรูปที่ 64

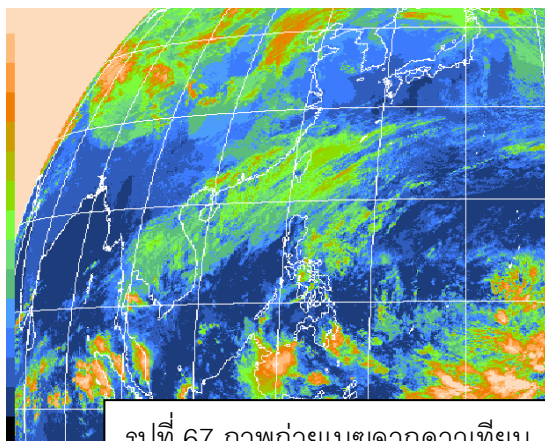


รูปที่ 65 แผนที่อากาศชั้นบน

แผนที่อากาศชั้นบน วันที่ 12 ก.พ. 49 เวลา 1900 ที่ระดับ 40,000 – 15,000 ฟุต มีแนวลมสอบ จากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านด้านตะวันตกของภาคเหนือ กับมี westerly Trough ผ่านอ่าวเบงกอล ดังรูปที่ 66

รูปที่ 66 แผนที่อากาศชั้นบน

ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา วันที่ 13 ก.พ.49 เวลา 0200 มีแนวเมฆจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศ



รูปที่ 67 ภาพถ่ายเมฆจากดาวเทียม

ตะวันออกเฉียงเหนือปกคลุม ภาคกลางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือดังรูปที่ 67

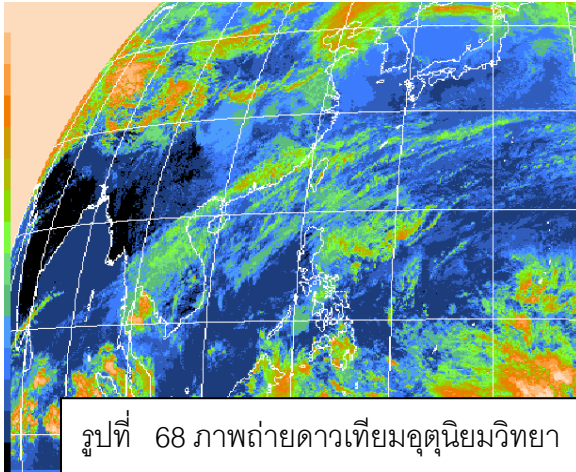
จากการตรวจสอบสภาพอากาศ วันที่ 12 ก.พ.49

ภาคเหนือ ฝน 32 %

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ฝน 63 %

ภาคกลาง ฝน 75%

ภาคใต้ ฝน 72%



วันที่ 13 ก.พ.49 เวลา 0700 Westerly Trough

ยังคงปกคลุม ประเทศไทย

ภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา วันที่ 13 ก.พ.49 เวลา 0700 มีแนวเมฆจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ปกคลุมกันอ่าวไทย ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่ความหนาแน่นเริ่มลดลง ดังรูปที่ 68

จากการตรวจสอบสภาพอากาศ 13 ก.พ.49

ภาคเหนือ ฝน 9 %

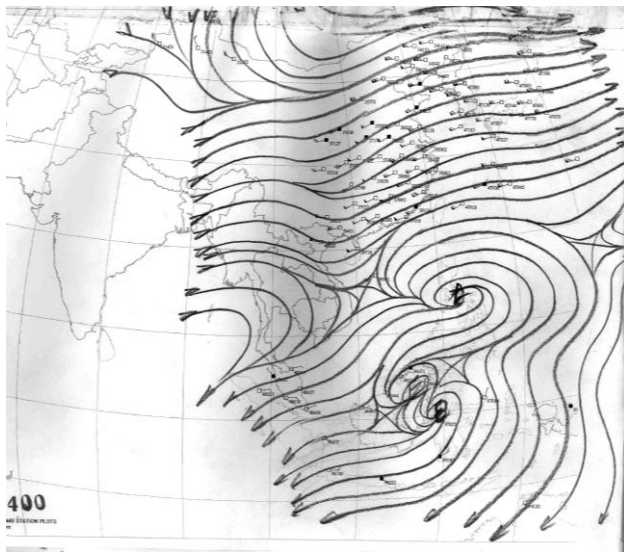
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 74%

ภาคกลาง ฝน 74 % ภาคใต้ ฝน 89 %

วันที่ 14 ก.พ.49 เวลา 1900 Westerly Trough

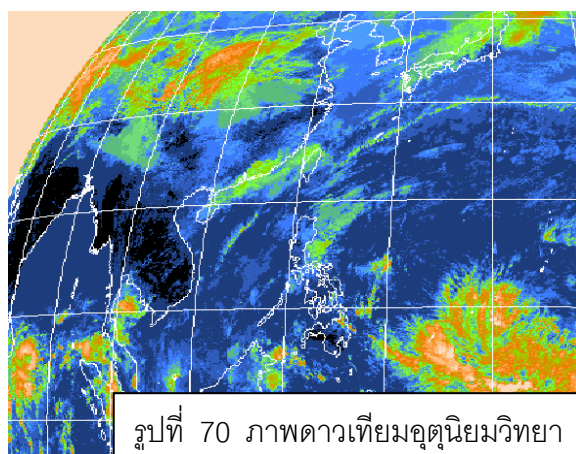
เคลื่อนตัวผ่านประเทศไทย

แผนที่ลมชั้นบน วันที่ 14 ก.พ.49 เวลา 1900 25,000 – 40,000 ฟุต Westerly Trough เคลื่อนตัวผ่านประเทศไทยไปอยู่บริเวณบริเวณอ่าวตังเกี๋ย ดังรูปที่ 69



รูปที่ 69 แผนที่อากาศชั้นบน

ภาพถ่ายดาวเทียม อุตุนิยมวิทยา วันที่ 14 ก.พ.49 เวลา 1200 พบว่า



มีเมฆบางส่วน – เมฆเป็นส่วนมาก โดยเฉพาะบริเวณอ่าวไทยและชายฝั่งด้านตะวันออกของภาคใต้ ดังรูปที่ 70

จากการตรวจสอบสภาพอากาศ 14 ก.พ.49

ปริมาณฝนเริ่มลดลง

ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่มีฝน

ภาคกลาง มีฝน 9%

และภาคใต้ มีฝน 50 %

จากการพิจารณาตัวการและข้อมูลต่างๆ พบว่า ก่อนที่ Westerly Trough จะเคลื่อนตัวเข้ามายังประเทศไทย มักจะปรากฏให้เห็น Westerly Trough บริเวณอ่าวเบงกอล ก่อน โดยลมชั้นบนในระดับสูงๆ ตั้งแต่ 25,000 – 40,000 ฟุต จะเป็นลักษณะ Wave Trough บริเวณอ่าวเบงกอล และด้านหน้าของ

Wave Trough จะมีแนวลมสอบบจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (ระหว่างลมทิศตะวันตกเฉียงใต้กับทิศตะวันตกเฉียงใต้) บางครั้งแนวลมสอบบจะต่ำลงมาถึง 20,000 ฟุต บริเวณประเทศพม่าหรือด้านตะวันตกของภาคเหนือ ซึ่งถ้าสังเกตภาพถ่ายดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา จะพบกลุ่มเมฆเป็นแนวยาวจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตามแนวลมสอบบ การเคลื่อนตัวของ Westerly Trough จากอ่าวเบงกอลถึงด้านตะวันตกของภาคเหนือใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 1-2 วัน

9. การพยากรณ์น้ำฟ้า

น้ำฟ้าหรือหยาดน้ำฟ้า (Precipitation) หมายถึง น้ำในลักษณะของเหลว หรือของแข็งรูปผลึกหรือของแข็งอสัณฐาน (Amorphous) ซึ่งเกิดจากเมฆบนท้องฟ้า แล้วตกลงมายังพื้นโลก เช่น ฝน หิมะ ลูกเห็บ ฯลฯ หรือน้ำที่ตกจากฟ้าลงสู่ดินไม่ว่าจะมีสภาวะเป็นน้ำหรือน้ำแข็ง เช่น ฝนละออง ฝนธรรมดา หิมะ และลูกเห็บ ลักษณะของหยาดน้ำฟ้าดังกล่าวแตกต่างออกไปจาก เมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง และไอน้ำหรือน้ำแข็งในรูปอื่น ๆ ตรงที่หยาดน้ำฟ้าจะต้องตกจากบรรยากาศถึงพื้นดิน

เมฆ (Cloud) คือไอน้ำที่กลั่นตัว (Condensation) รวมกันเข้าเป็นกลุ่มก้อน จากมีสภาพเป็นอนุภาคเล็กๆ ของน้ำหรือน้ำแข็ง หรือทั้งสองอย่างปนกันลอยอยู่ในอากาศ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าในกลุ่มของผสมนี้อาจมีอนุภาคใหญ่ๆ ของน้ำแข็งปนอยู่ด้วย หรืออาจมีอนุภาคที่ไม่มีน้ำ หรืออนุภาคที่เป็นของแข็งตัวอย่าง เช่น ก๊าซ ผงฝุ่น หรือควัน ฯลฯ ปนอยู่ด้วย

ฝนเป็นหยาดน้ำฟ้าชนิดหนึ่งที่ตกจากเมฆลงสู่พื้นดินในลักษณะของเหลว ฝนเป็นหยาดน้ำฟ้าที่พบมากที่สุดในการตกของหยาดน้ำฟ้าชนิดต่างๆ เกิดจากละอองน้ำขนาดเล็กๆ รวมตัวกันเป็นหยดน้ำขนาดใหญ่จนมีน้ำหนักมากกว่าแรงต้านของอากาศที่พัดขึ้นไปจึงตกลงมาเป็นฝน เม็ดฝนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโต กว่า 0.5 มิลลิเมตร (0.02 นิ้ว) ขึ้นไป บางทีเม็ดน้ำฝนอาจมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ถึง 7 มิลลิเมตร (0.25 นิ้ว) บางทีมวลอากาศลดอุณหภูมิต่ำลงถึงจุดน้ำค้างอย่างช้าๆ จึงทำให้เม็ดฝนมีขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ .02 นิ้ว หรือน้อยกว่า) เมื่อตกลงเบื้องล่างจึงดูคล้ายละอองฝน ฝนชนิดนี้จึงมีชื่อเรียกว่าฝนละออง (Drizzle) ประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรมาก ระหว่างเส้นแลตติจูดประมาณ 5 - 20 องศาเหนือจัดได้ว่าอยู่ในแถบร้อนของโลก อากาศค่อนข้างร้อน ซึ่งรับไอน้ำได้มากกว่าปกติ เมื่ออากาศอุ่นและขึ้นลอยขึ้นจะขยายตัวและเย็นตัวลง ควบแน่นกลายเป็นฝน สาเหตุที่ทำให้อากาศลอยสูงขึ้นนั้นมีดังนี้ คือ

- การพาความร้อนของอากาศ (Convection) ทำให้เกิดฝนพาความร้อน (Convective rain)
- อากาศลอยขึ้นไปตามลาดเขา (Orographic) ทำให้เกิดฝนภูเขา (Orographic rain)
- การลอยขึ้นของอากาศในพายุหมุน (Cyclonic) ทำให้เกิดฝนพายุหมุน (Cyclonic rain)
- อากาศร้อนไหลขึ้นไปบนอากาศเย็น (Frontal) ทำให้เกิดฝนแนวปะทะ (Frontal rain)
- การสอบบเข้าหากันของลม (Convergence)

Streamline convergence (Convergence from wind direction)

Speed convergence (Convergence from wind speed)

Convergence from cyclone and wind shear

- การเคลื่อนเข้ามาของคลื่นอากาศ Easterly wave , Westerly trough
- การพัดสอบของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (NE monsoon) กับ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (SW monsoon)

ฝนพาความร้อน (Convective rain) เกิดจากในเวลากลางวันพื้นดินได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ อากาศก็จะร้อนขึ้นด้วยและจะลอยตัวสูงขึ้นเย็นตัวลงตามลำดับ เมื่อเย็นลงจะถึงจุดที่อากาศอิ่มตัวด้วย ไอน้ำก็จะกลั่นตัวเป็นเมฆ CU และอาจรุนแรงเป็นเมฆ CB ตกลงมาเป็นฝนพายุฟ้าคะนอง

ฝนชนิดนี้อาจตกเป็นแห่ง ๆ ได้ทุกวันในระยะตั้งแต่เดือน พ.ค. ถึงเดือน ต.ค. ซึ่งเป็นระยะที่อากาศในประเทศไทยเรามีความชื้นมาก เนื่องจากได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จากมหาสมุทรอินเดีย สำหรับภาคใต้เนื่องจากมีทะเลล้อมรอบ จึงอาจมีฝนชนิดนี้ตกเป็นแห่ง ๆ ได้ตลอดปี

ฝนภูเขา (Orographic rain) เกิดจากอากาศชั้นพัดปะทะกับภูเขา ลมจะพัดขึ้นไปตามลาดเขาและเย็นลงในขณะที่สูงขึ้นไป เนื่องจากการลอยตัวสูงขึ้นทำให้อุณหภูมิลดลง เมื่อถึงจุดที่อากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำจะกลั่นตัวเป็นเมฆ และตกเป็นฝนทางด้านเขาต้นลม ส่วนซีกด้านหลังก็อาจมีฝนได้บ้างแต่มีเป็นจำนวนน้อย เพราะเมื่อลมพัดข้ามเลยยอดเขาไป จะจมตัวลงตามลาดเขาด้านหลังอากาศจะอุ่นขึ้นตาม Adiabatic process อากาศอุ่นสามารถรับไอน้ำได้มาก ฉะนั้นเมฆจะสลายตัวไป เมืองที่อยู่ทางซีกเขาต้นปลายลมจึงมีฝนน้อย เช่นที่จังหวัดตาก ซึ่งมีภูเขาตะนาวศรีกั้นขวางทางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้อยู่ ส่วนจังหวัดที่ตั้งอยู่ทางด้านหน้าภูเขา เช่น ระยอง จันทบุรี และตราด จะมีฝนตกมาก

ฝนพายุหมุน (Cyclonic rain) พายุหมุนที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทยเรา ได้แก่ ดีเปรสชั่น พายุเขตร้อน และได้ฝุ่น อาณาบริเวณหรือเส้นผ่าศูนย์กลางของพายุหมุนเขตร้อนกว้างมากกว่า 100 กม. แต่โดยเฉลี่ยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 650 กม. ลมที่พัดเข้าหาศูนย์กลางเป็นรูปก้นหอยในทางทวนเข็มนาฬิกา พายุหมุนในประเทศไทยโดยมากเป็นดีเปรสชั่น ซึ่งมีเมฆ CB ทำให้เกิดฝนตกหนัก ตกทั่วไปเป็นบริเวณกว้าง และมีระยะเวลาหลายวัน

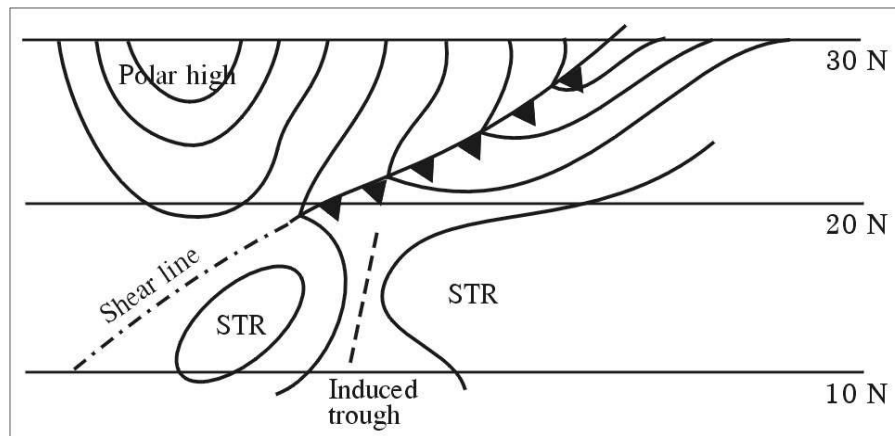
พายุหมุนที่ผ่านเข้ามาในประเทศไทยนั้น มักก่อตัวในทะเลจีนใต้หรือมหาสมุทรแปซิฟิก โดยอาจแรงถึงขั้นเป็นไต้ฝุ่น แต่เมื่อจะเข้าถึงประเทศไทยจะต้องผ่านประเทศเวียดนาม ลาว หรือกัมพูชาเสียก่อน จึงทำให้อ่อนกำลังลง เพราะต้องปะทะกับภูเขา ต้นไม้ อาคารบ้านเรือน ฯลฯ เมื่อถึงประเทศไทยจึงมักลดกำลังลงเป็นเพียงดีเปรสชั่นเท่านั้น พายุหมุนจะผ่านเข้ามาหรือผ่านใกล้ประเทศไทยมากในเดือน มิ.ย. ถึง ต.ค. แต่ในภาคใต้และอ่าวไทยมีมากในเดือน พ.ย. และ ธ.ค. ฝนพายุหมุนทำให้เกิดน้ำท่วมได้มากที่สุด

ฝนแนวปะทะอากาศ (Frontal rain) เกิดเมื่อมวลอากาศเย็นจากทางเหนือกับมวลอากาศร้อนจากทางใต้เคลื่อนมาพบกับอากาศเย็นซึ่งหนักกว่าและจะซัดให้อากาศร้อนลอยสูงขึ้นเบียดบนทำให้อากาศร้อนเย็นตัวลงตามลำดับ ฝนแนวปะทะมักจะมีพายุฟ้าคะนองรุนแรง ระยะเวลาที่ตกไม่นาน สำหรับประเทศไทยไม่ค่อยมีฝนชนิดนี้ ที่พอจะมีบ้างก็คือ Stationary front (ฝนแนวปะทะอากาศคงที่) หรือ Shear line เกิดในเดือน ต.ค. ถึง พ.ย. และเดือน ก.พ. ถึง เม.ย. อันเป็นระยะที่มวลอากาศเย็นในไซบีเรีย

หรือตอนเหนือของประเทศจีนได้เคลื่อนลงมาถึงประเทศไทยเป็นครั้งคราว ฝนชนิดนี้เกิดขึ้นบ่อยในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย

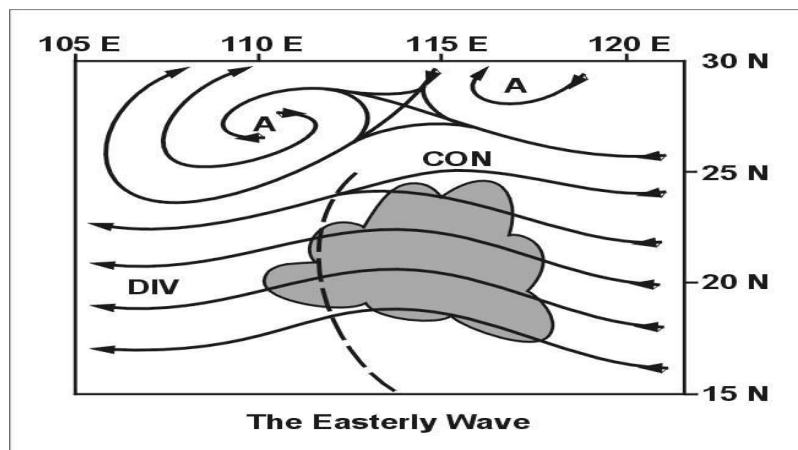
ฝนที่เกิดจากแนวลมพัดตัดกัน (Shear lines) คือ แนวลมพัดตัดกัน หรือเรียกง่ายๆ ว่า "Shear Line" ปกติจะพบในเขตร้อนซึ่งเป็นส่วนปลายสุดของแนวปะทะอากาศเย็นจากขั้วโลกที่มีกำลังแรงเคลื่อนต่ำลงมาในละติจูดต่ำ เป็นเหตุให้เกิดความไม่ต่อเนื่องของมวลอากาศตามแนวปะทะอากาศ ทำให้ลมเปลี่ยนทิศทางและความเร็วกับแนวปะทะอากาศ แนวลมสงบ และเมฆที่ก่อตัวในทางตั้งจะเกิดตลอดแนวลมพัดตัดกัน

การเคลื่อนตัวของแนวปะทะจากขั้วโลกมายังเขตร้อน บางครั้งทำให้เกิดการเปลี่ยนคุณสมบัติเป็นความกดอากาศสูงกึ่งเขตร้อน (STR หรือ STH) และแยกออกเป็นสองตัว ทำให้เกิดเป็นร่องความกด - อากาศต่ำที่เกิดขึ้นจากการชักนำระหว่างความกดอากาศสูงสองตัวนั้นบนแผนที่อากาศผิวพื้น ดังรูป



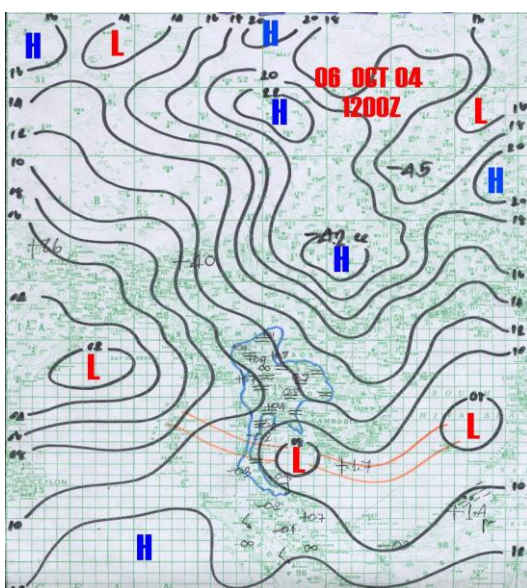
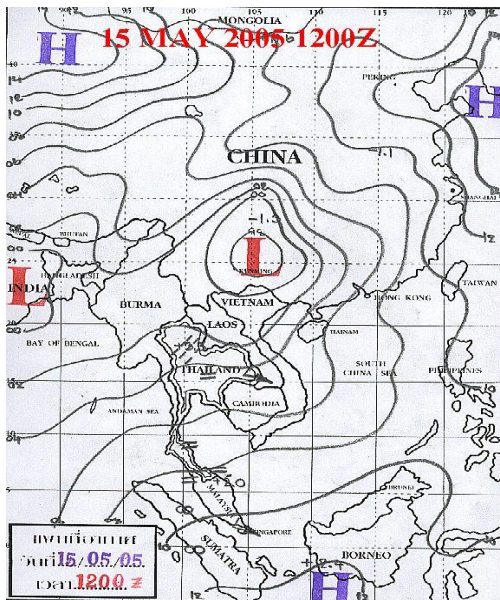
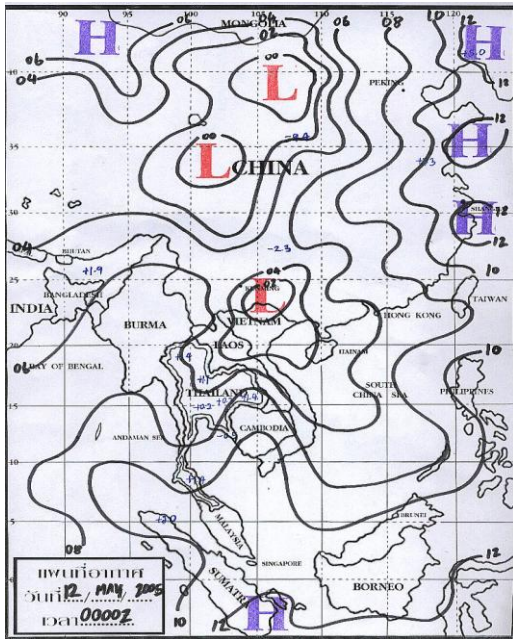
ฝนที่เกิดจากการสอบเข้าหากันของลม (Convergence rain) การสอบของทิศทาง ความเร็วลม และการหมุนสอบเข้าหากันของลม ตลอดจนการเฉียร์ (Shear) เป็นส่วนที่ทำให้อากาศลอยตัวสูงขึ้นทำให้เกิดเป็นเมฆ และฝนตามมาตามลำดับ

ฝนที่เกิดจากการเคลื่อนที่เข้ามาของคลื่นอากาศ คลื่นอากาศในกระแสลมตะวันออก (Easterly wave) เป็นปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยาชนิดหนึ่ง โดยลมฝ่ายตะวันออกจากมหาสมุทรแปซิฟิกและทะเลจีนใต้ พัดเข้าสู่อาเซียน ในกระแสลมตะวันออกนี้บางครั้งก็ทำให้เกิดลักษณะอากาศแปรปรวน โดยเคลื่อนที่จากตะวันออกไปทางตะวันตก ภายในกระแสคลื่นของลมตะวันออกนี้มีเมฆมากและมีฝนในร่องของคลื่นด้านหลังเพราะลมจะพุ่งสอเข้าหากัน (Convergence) ส่วนทางด้านหน้าอากาศจะดี เมื่อคลื่นผ่านถึงที่ใดก็ทำให้ฝนตกบริเวณนั้น ซึ่งเป็นฝนนอกฤดู มักจะเกิดในเดือน ม.ค. หรือ ก.พ. ซึ่งเราเรียกว่า ฝนชะซ่อมมะม่วง (Mango shower) เป็นฝนขนาดใหญ่และมีปริมาณไม่มากนัก



คลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตก (Westerly trough) คลื่นนี้เกิดในกระแสลมที่พัดจากทิศตะวันตกไปสู่ทิศตะวันออกในระดับสูง ตามปกติเราจะพิจารณาที่ระดับ 500 hPa ขึ้นไป แต่ถ้าคลื่นนี้มีความรุนแรงมาก อาจจะพบได้ที่ระดับ 700 hPa

คลื่นอากาศในกระแสลมฝ่ายตะวันตก เกิดจากการปรับตัวของบรรยากาศในทางดิ่ง เมื่อมวลอากาศเย็นจากขั้วโลกแผ่ลงมาจากเขตขั้วโลก ทำให้เกิดแนวปะทะอากาศที่ระดับผิวพื้น ส่วนในระดับสูงขึ้นไปจะเกิดกระแสลมกรดพัดอยู่ โดยเคลื่อนตัวจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ จะเห็นได้ชัดตั้งแต่ระดับ 500 hPa ขึ้นไป เมื่อคลื่นนี้เคลื่อนตัวผ่านอ่าวเบงกอลจะรวมตัวกับคลื่นอากาศฝ่ายตะวันออกเกิดเป็นแนวลมสอบ เคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันออก จนผ่านภาคเหนือของประเทศไทย เนื่องจากในระดับต่ำเป็นอากาศร้อนระดับบนเป็นอากาศเย็น จะทำให้เกิดการยกตัวของมวลอากาศ เกิดเป็นพายุฝนฟ้าคะนองรุนแรง ลมแรงอาจมีพายุลูกเห็บตก ซึ่งจะพบมากในเดือน เม.ย. เมื่อคลื่นนี้เคลื่อนตัวผ่านภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ก็ยังทำให้เกิดสภาพอากาศต่อไปอีก จนเมื่อเคลื่อนผ่านทะเลจีนใต้ จึงอ่อนกำลังลงรวมตัวกับมวลอากาศอุ่นจากมหาสมุทรแปซิฟิก แล้วสลายตัวไปในที่สุด



10.3 ถ้าหย่อมความกดอากาศต่ำปกคลุมอยู่ ประเทศพม่า,ลาว,เวียดนาม หรือไทย แล้วมี Trough เป็นแนวลงมาให้ใช้ "ร่องความกดอากาศต่ำจากหย่อมความกดอากาศต่ำที่ปกคลุมอยู่.....เป็นแนวไปทางทิศ.....ผ่าน....." ดังรูปที่ 73 ร่องความกดอากาศต่ำจากหย่อมความกดอากาศต่ำ

ลักษณะทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำจากหย่อมความกดอากาศต่ำที่ปกคลุมตอนเหนือของประเทศเวียดนาม เป็น แนวไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ผ่านผ่านด้าน ตะวันออกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง

10.4 ถ้ามีหย่อมความกดอากาศต่ำปกคลุมอยู่นอกเหนือ บริเวณที่กล่าวมาแล้วใน ข้อ1.3 แล้วมี TROUGH เป็นแนวลงมาให้ใช้ "ร่องความกดอากาศต่ำพาดจาก (ชื่อสถานที่ ที่เริ่มต้น).....ไปทางทิศ.....ผ่าน.....ดังรูปที่ 74

ลักษณะทั่วไป ร่องความกดอากาศต่ำพาดจากตอนเหนือของประเทศเวียดนามไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ผ่านด้านตะวันออกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

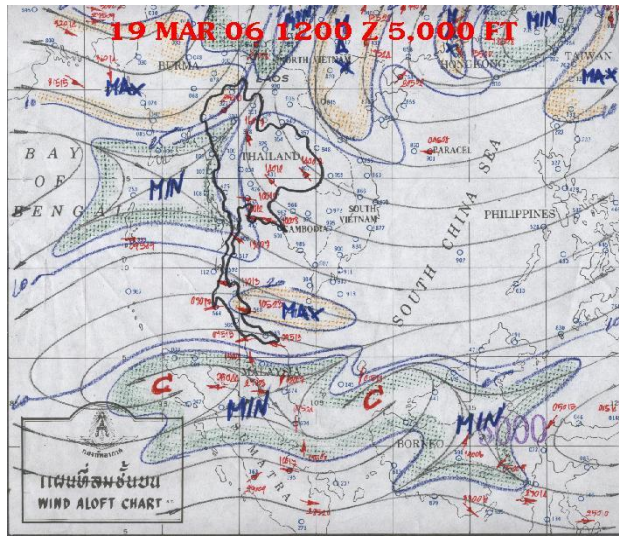
รูปที่ 74

10.5 ร่องมรสุมพาดจาก.....เป็นแนวไปทางทิศ.....เป็นแนวผ่าน.....สู่..... (ให้ออกจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก) ดังรูปที่ 75

ลักษณะทั่วไป ร่องมรสุมพาดจากอ่าวเบงกอลเป็นแนวไปทางทิศตะวันออกผ่าน ตอนบนของภาคใต้ หย่อมความกดอากาศต่ำที่ปกคลุมอ่าวไทย สู่หย่อมความกดอากาศต่ำที่ปกคลุมทะเลจีนใต้ตอนกลาง

รูปที่ 75 ร่องมรสุมพาดจากอ่าวเบงกอล

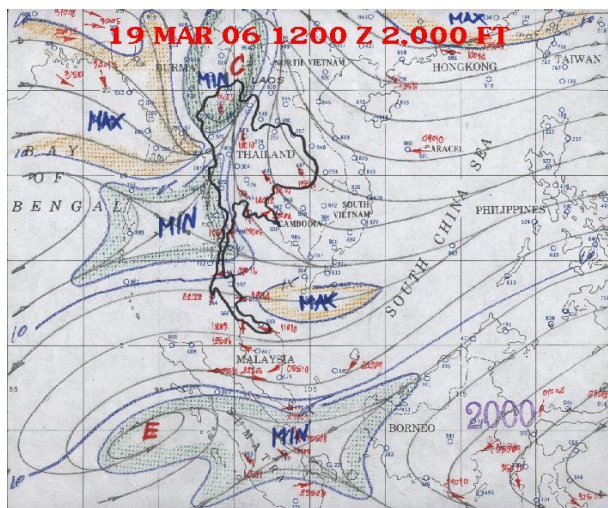
10.6 มีแนวลมสอบจากทิศ.....ไปทิศ.....เป็นแนวผ่าน.....
 ดังรูปที่ 76



ลักษณะทั่วไป จากแผนที่
 อากาศชั้นบนที่ระดับ 5,000 ฟุต มีแนวลมสอบ
 จากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศ
 ตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแนวผ่านภาคเหนือ

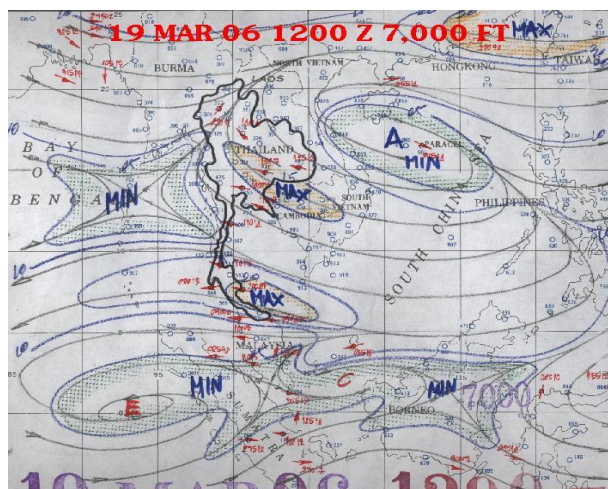
รูปที่ 76 แนวลมสอบ

10.7 มีไซโคลน หรือ แอนตี้ไซโคลน ปกคลุมบริเวณ..... ดังรูปที่ 77 และ 78



ลักษณะทั่วไป จากแผนอากาศชั้นบนที่ระดับ
 2,000 ฟุต มีไซโคลนปกคลุมบริเวณตอนเหนือ
 ของภาคเหนือ

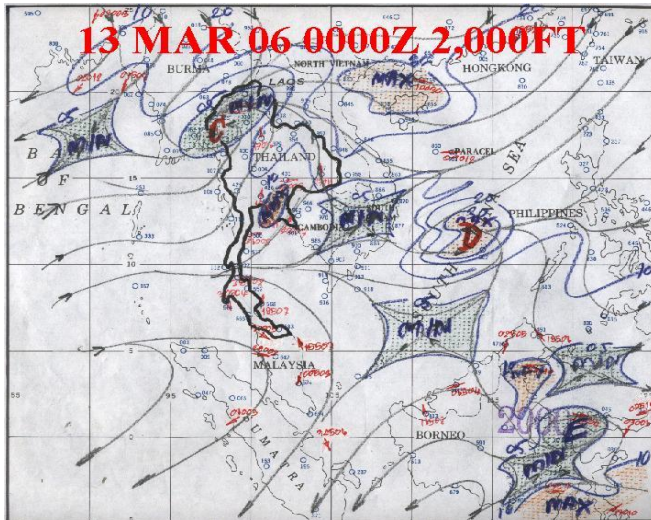
รูปที่ 77 ไซโคลนปกคลุมบริเวณ.....



ลักษณะทั่วไป จากแผนที่อากาศชั้นบนที่ระดับ
 7,000 ฟุต มีแอนตี้ไซโคลนปกคลุมบริเวณทะเล
 จีนใต้ตอนบน

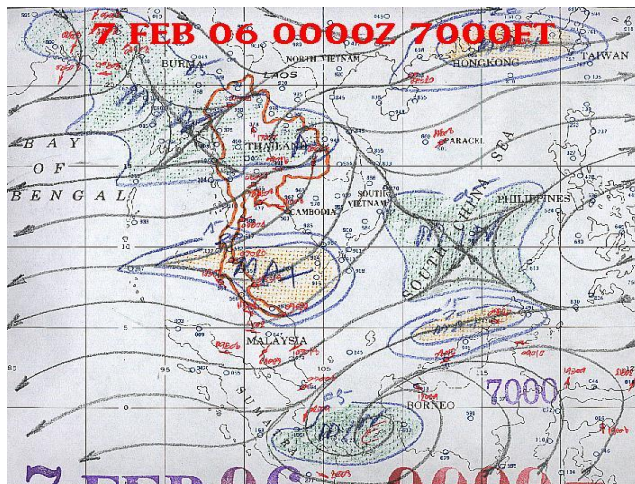
รูปที่ 78 แอนตี้ไซโคลนปกคลุมบริเวณ

10.8 เมื่อมีไซโคลน หรือ แอนตี้ไซโคลน ในภาคใด ให้บอกว่าลมภาคนั้นแปรปรวน
ดังรูปที่ 79 และ 80



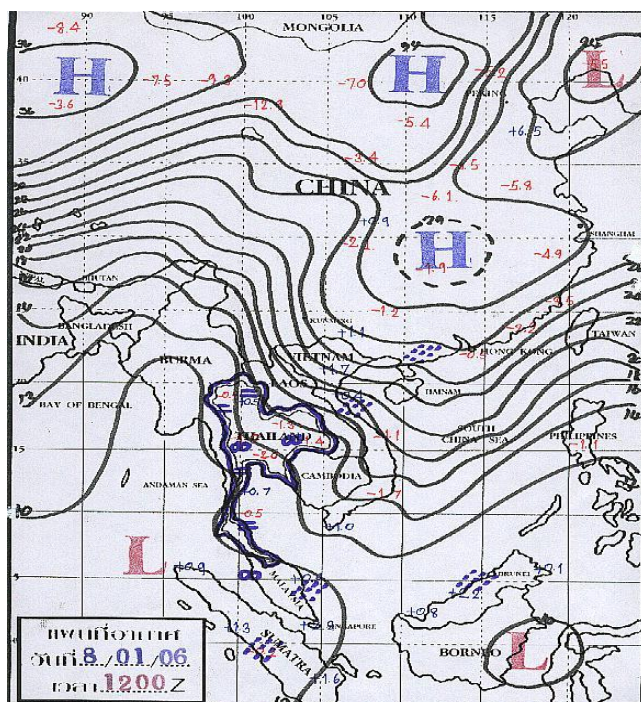
ลักษณะทั่วไป จากแผนที่อากาศชั้นบนที่
ระดับ 2,000 ฟุต มีไซโคลนปกคลุมบริเวณ
ภาคเหนือ

รูปที่ 79 ไซโคลนปกคลุมบริเวณ



ลักษณะทั่วไป จากแผนที่ลมชั้นบนที่ระดับ
7,000 ฟุต แอนตี้ไซโคลนปกคลุมบริเวณภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ

รูปที่ 80 มีแอนตี้ไซโคลนปกคลุมบริเวณ

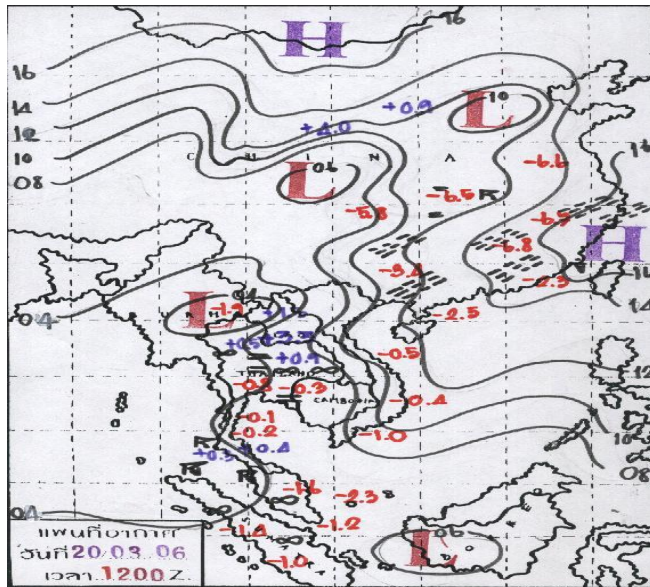


10.9 ถ้ามีมีลิมความกดอากาศสูง ให้ใช้ "ลิม
ความกดอากาศสูงจากสาธารณรัฐประชาชน
จีน แผ่ลงมาปกคลุมถึง....." (ตามด้วย
ชื่อบริเวณที่ปกคลุมถึง) ดังรูปที่ 81

ลักษณะทั่วไป ลิมความกดอากาศสูงจาก
บริเวณ ความกดอากาศสูงที่ปกคลุมตอนใต้
ของสาธารณรัฐประชาชนจีนแผ่ลงมาทางทิศ
ตะวันตกเฉียงใต้ปกคลุมถึงภาคกลางของ
ประเทศไทย

รูปที่ 81 ลิมความกดอากาศสูง

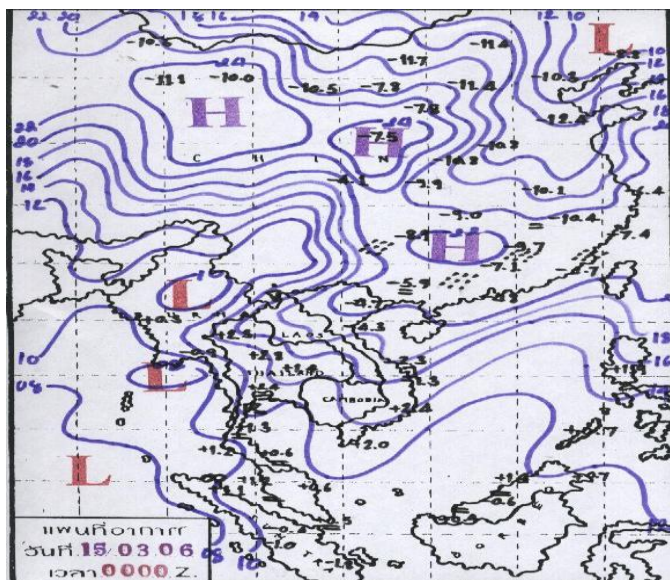
10.10 คำว่า "ตอนเหนือของประเทศไทย" ให้หมายถึงว่าอยู่ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย แล้ว แต่ยังไม่ปกคลุมทั้งภาค ดังรูปที่ 82



ลักษณะทั่วไป หย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุมตอนเหนือของประเทศไทย

รูปที่ 82 ตอนเหนือของประเทศไทย

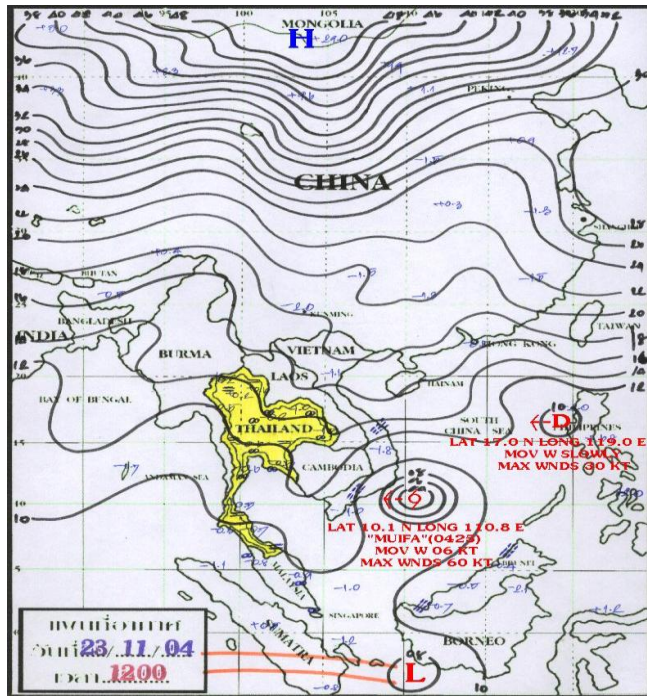
10.11 คำว่า "ทางตอนเหนือของประเทศไทย" ให้หมายถึงว่ายังไม่อยู่ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ดังรูปที่ 83



ลักษณะทั่วไป หย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุมทางตอนเหนือ และทางด้านตะวันตกของประเทศไทย

รูปที่ 83 ทางตอนเหนือของประเทศไทย

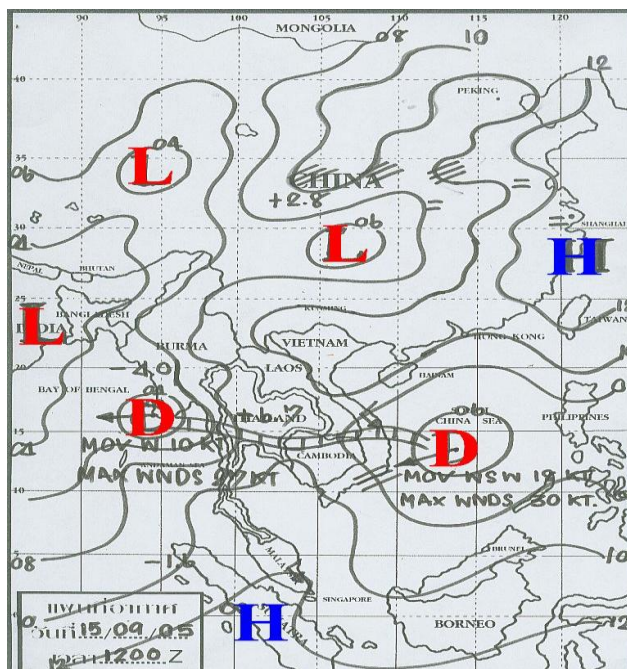
10.12 การออกพยากรณ์เกี่ยวกับพายุหมุนในเขตร้อน ให้กล่าวถึง ได้ฝุ่น พายุเขตร้อน และ ดีเปรสชัน ตามลำดับ ดังรูปที่ 84



รูปที่ 84 การออกพยากรณ์เกี่ยวกับพายุหมุนเขตร้อน

ลักษณะทั่วไป เมื่อเวลา 1900 พายุเขตร้อน "MUIFA" มีศูนย์กลางอยู่ ห่างจากเมือง นาตรัง ประเทศเวียดนามไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ประมาณ 100 ไมล์ กำลังเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันตก ด้วยความเร็ว 06 นอต ความเร็วลมสูงสุดใกล้จุดศูนย์กลาง 60 นอต และพายุ ดีเปรสชันมีศูนย์กลางอยู่ห่างจากเมืองมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ กำลังเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันตกอย่างช้าๆ ความเร็วลมสูงสุดใกล้จุดศูนย์กลาง 30 นอต

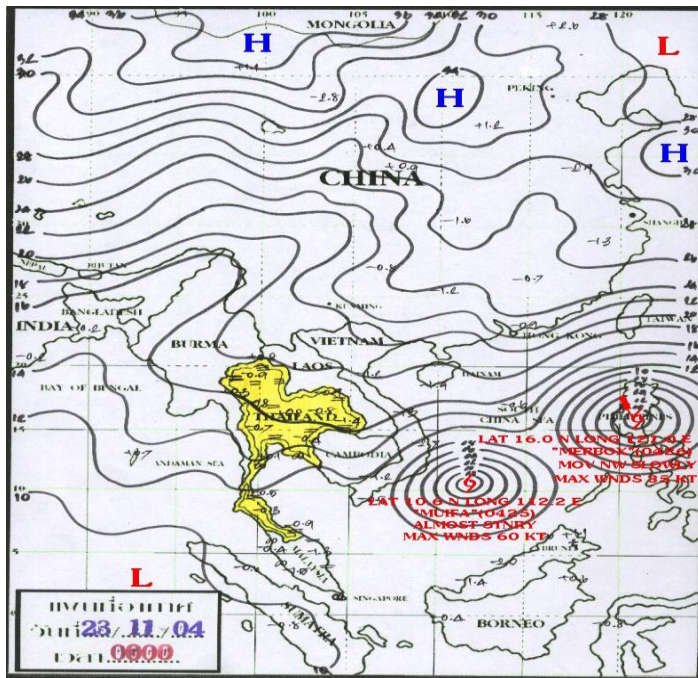
10.13 ในกรณีที่มีดีเปรสชันตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ให้ใช้ "ดีเปรสชันมีศูนย์กลางอยู่.....อีกลูกหนึ่ง..... และอีกลูกหนึ่ง....." ดังรูปที่ 85



รูปที่ 85 ดีเปรสชัน 2 ตัวขึ้นไป

ลักษณะทั่วไป เมื่อเวลา 1900 ดีเปรสชันมีศูนย์กลางอยู่ห่างจากเมืองกวีนอน ประเทศเวียดนามไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ประมาณ 300 ไมล์ กำลังเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันตกก่อนมาทางใต้เล็กน้อย ด้วยความเร็ว 18 นอตความเร็วลมสูงสุดใกล้จุดศูนย์กลาง 30 นอต และอีกลูกหนึ่ง มีศูนย์กลาง อยู่ห่างจากเมือง ร้างกุ้งไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 120 ไมล์ กำลังเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันตก ด้วยความเร็ว 10 นอต ความเร็วลมสูงสุดใกล้จุดศูนย์กลาง 27 นอต

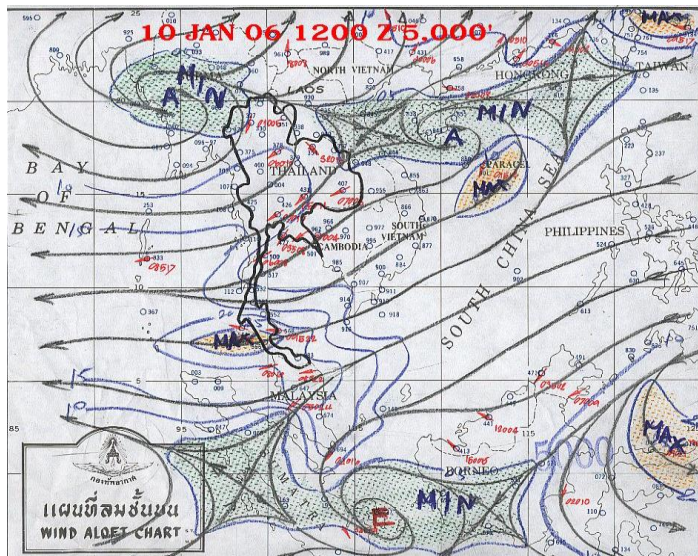
10.14 ในกรณีที่มีไต้ฝุ่น หรือพายุเขตร้อน ตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ให้ใช้คำว่า " ไต้ฝุ่นมีศูนย์กลาง อยู่.....(พายุเขตร้อน).....ไต้ฝุ่น.....(พายุเขตร้อน)....." ดังรูปที่ 86



รูปที่ 86 พายุหมุนเขตร้อน 2 ตัวขึ้นไป

10.15 การพยากรณ์เมฆ ให้ใช้คำว่า "มีเมฆบางส่วน,เมฆเป็นส่วนมาก, เมฆมาก และเมฆเต็ม ท้องฟ้า"

10.16 การใช้คำว่า "ลมส่วนใหญ่" หมายถึงต้องมีลมส่วนน้อยเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ส่วนใหญ่ เป็นลมทิศตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็ว 10 - 15 นอต แต่ภาคใต้ ลมฝ่ายตะวันตก ความเร็ว 05 - 10 นอต ถ้า ทั้งหมดเป็นลมทิศเดียวกันให้ใช้ "ลมฝ่าย.....หรือลมทิศ....." ดังรูปที่ 87



รูปที่ 87 การใช้คำว่า "ลมส่วนใหญ่"

ลักษณะทั่วไป เมื่อเวลา 0700 พายุเขตร้อน "MUIFA" มีศูนย์กลางอยู่ห่างจาก เมืองนาตรังประเทศเวียดนามไปทางทิศ ตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 150 ไมล์ เกือบไม่มีการเคลื่อนตัว ความเร็วลม สูงสุดใกล้จุดศูนย์กลาง 60 นอต และ พายุเขตร้อน "MERBOX" มีศูนย์กลาง อยู่ตอนกลางของเกาะลูซอน ประเทศ ฟิลิปปินส์ กำลังเคลื่อนตัวไปทางทิศ ตะวันตกเฉียงเหนืออย่างช้าๆ ความเร็ว ลมสูงสุดใกล้จุดศูนย์กลาง 35 นอต

ลักษณะทั่วไป ลมอากาศชั้นบนที่ระดับ 5,000 ฟุต มีแนว Ridge Line ผ่านทาง ตอนเหนือของประเทศไทย ลมที่พัดเข้าสู่ ประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นลม ทิศ ตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็ว 05 - 10 นอต แต่ภาคใต้ ลมฝ่ายตะวันออก ความเร็ว 10 - 20 นอต

11. การวิเคราะห์แผนที่อากาศ

11.1 การเขียนแผนที่อากาศ

11.1.1 การเขียนลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของพายุหมุนในเขตร้อน ไม่ต้องเขียนหางลูกศร

11.1.2 การเขียนเส้น STREAM LINE ควรเขียนให้ SMOOTH ไม่ควรเขียนเป็นมุมหัก

11.2 การเขียนร่องมรสุม ให้พิจารณาจาก

11.2.1 แผนที่แผนที่แล้ว

11.2.2 ลมที่ระดับ 5,000 ฟุต หรือ 850 มิลลิบาร์

11.2.3 สภาพอากาศ

11.2.4 ถ้าหากขาดข้อ 11.2.2 เพียงข้อเดียว ไม่ต้องเขียนร่องมรสุม

11.3 การเขียนแผนที่อากาศเพื่อส่ง FAX

11.3.1 ให้ลอกให้เหมือนแผนที่อากาศตัวจริงทุกประการ

11.3.2 ลงเส้นให้หนัก

11.3.3 ผู้ที่เห็นตึกชื่อในแผนที่อากาศส่ง FAX จะต้องรับผิดชอบ

11.3.4 เขียนเส้น ISOTACH ในแผนที่อากาศส่ง FAX ให้เขียนเส้นประโดยมีระยะห่าง และความยาวของเส้น ประมาณ 1/2 ซม.

12. การออกคำเตือน WARNING ตามแบบฟอร์ม กขอ.8 ก,ข,ค และ

12.1 ตามแบบฟอร์ม กขอ.8 ก. "ประกาศพายุหมุนในเขตร้อน" ใช้เมื่อ ได้รับข่าวจากเรดาร์หรือเครื่องบิน กับเมื่อมีพายุหมุนในเขตร้อนมีทิศทางเคลื่อนเข้ามาใกล้ประเทศไทยซึ่งคาดว่าจะมีสภาพอากาศรุนแรง มีผลกระทบกระเทือนต่อประเทศไทยภายใน 48 ชม.ให้ปฏิบัติออกทุก 6 ชม.

12.2 ตามแบบฟอร์ม กขอ.8 ข. "การแจ้งเตือนสภาพอากาศ" ใช้ตามเกณฑ์กำหนด ที่กำหนดไว้ในแบบฟอร์มนี้ ซึ่งมีผลกระทบต่อสภาพลมฟ้าอากาศของสนามบินนั้น ๆ

12.3 ตามแบบฟอร์ม กขอ.8 ค. "การแจ้งเตือนพายุหมุนในเขตร้อน" ใช้เมื่อพายุหมุนในเขตร้อนมีศูนย์กลาง อยู่ในพื้นที่สี่เหลี่ยมระหว่างแลตติจูด 0.0 องศา ถึง แลตติจูด 25.0 องศาเหนือ กับลองจิจูด 90.0 องศาตะวันออก ถึง ลองจิจูด 120.0 องศาตะวันออก และไม่ต้องบอก "ลักษณะเช่นนี้ทำให้ มีผลกระทบกระเทือนต่อสภาพลมฟ้าอากาศของประเทศไทย โดยทำให้ภาคเหนือ...ให้บอกแต่เพียงว่า "ขอให้ติดตามพายุลูกนี้" ซึ่ง ศขอ.กขอ.คปอ.บยอ. จะรายงานให้ทราบเป็นระยะๆ ต่อไป" แต่ถ้าทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้แรง มีผลกระทบต่อภาคใต้ ก็ให้เขียนว่า "ลักษณะเช่นนี้ยังไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อสภาพลมฟ้าอากาศของประเทศไทยโดยตรง แต่จะทำให้ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังแรงขึ้นยังผลให้ภาคใต้มี...ขอให้ติดตามพายุลูกนี้" ซึ่ง ศขอ.กขอ.คปอ.บยอ. จะรายงานให้ทราบเป็นระยะๆ ต่อไป

12.4 ตามแบบฟอร์ม กขอ.8 ง. "ประกาศแจ้งเตือนสภาพอากาศรุนแรง ให้เมื่อวิเคราะห์แล้วว่า มีผลกระทบกระเทือนต่อสภาพลมฟ้าอากาศของประเทศไทย เช่น หย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง

ลึ้มความกดอากาศสูงกำลังแรง ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังแรง ร่องมรสุมกำลังแรง หรือสภาพอากาศรุนแรงอื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีผลกระทบกระเทือนต่อสภาพลมฟ้าอากาศของประเทศไทย

12.5 รีบออกคำเตือนทันทีเมื่อได้รับ WARNING จาก กวม,ญี่ปุ่น,ฟิลิปปินส์,ฮ่องกง หรือที่ใดที่หนึ่ง แต่ช่วงของการพยากรณ์ให้ปฏิบัติเหมือนเดิม

12.6 การออก WARNING ในแบบฟอร์ม กขอ.8 ก. และ กขอ.8 ค. ให้ใช้คำพูดว่า
"เมื่อเวลา...." แทนคำพูดว่า "จากแผนที่ลมฟ้าอากาศ..." เช่นให้เขียนว่า
"เมื่อเวลา 0700 น. วันที่.....ดีเปรสชัน...."

12.7 การออกพยากรณ์ตำแหน่งของพายุหมุนในเขตร้อนให้ออกในช่วงเวลา 12,12,และ 24 ชม. ด้วยตาม WARNING ที่ได้รับมาหรือถ้าไม่มีก็ให้คำนวณจากการเคลื่อนตัวของพายุ ๆ นั้น

12.8 ถ้าคาดว่าจะสภาพอากาศรุนแรง หรือพายุหมุน ๆ จะสลายตัว หรือไม่กระทบกระเทือนต่อสภาพลมฟ้าอากาศของประเทศไทย และจะออกคำเตือนฉบับใดเป็นฉบับสุดท้าย ก็ให้แจ้งไว้ในคำเตือนฉบับสุดท้ายนั้นด้วย

12.9 เมื่อมีพายุหมุนในเขตร้อน เคลื่อนตัวเข้ามาในกรอบสี่เหลี่ยมสีแดง และคาดว่าจะมีผลกระทบกระเทือนต่อสภาพลมฟ้าอากาศประเทศไทยให้ปฏิบัติเพิ่มเติมดังนี้

12.9.1 ให้ออก WARNING นำเรียน ผบ.ทอ.ทราบ ตามตัวอย่างที่มีให้ไว้ข้างล่างนี้

12.9.2 ให้พิมพ์ WARNING อันนี้ขึ้นใหม่แล้วแนบไปกับข่าวที่นำเรียน ผบ.ทอ.

12.9.3 ให้ใช้ DATA ที่ใหม่ที่สุดเป็นแนวในการออก

ตัวอย่าง

การแจ้งเตือนพายุหมุนในเขตร้อน

เมื่อเวลา (0700) วันที่ (27 ก.ย.34) พายุดีเปรสชัน(พายุเขตร้อน...หรือ ได้ฝุ่น...) มีศูนย์กลางอยู่ห่างจากเมือง...ประเทศ...ไปทางทิศ...ประมาณ...ไมล์ หรือที่แลตติจูด...ลองจิจูด...องศา
ตะวันออกเฉียงใต้ ความเร็วลมใกล้จุดศูนย์กลาง...นอต กำลังเคลื่อนตัวไปทางทิศ...ด้วยความเร็ว...นอต

คาดว่าจะมีผลกระทบกระเทือนต่อสภาพลมฟ้าอากาศของประเทศไทยในภาค...โดยจะมีฝน...ตั้งแต่วันที่...เป็นต้นไป

13. การออก TAF

13.1 แต่ละชุดออก TAF แล้ว ให้ตรวจสอบของตัวเองด้วย

13.2 การออก TAF เพื่อจะให้มีการผิดพลาดน้อยที่สุด ให้ดูที่สมุดปกดำ CONDITIONAL PROBABILITY FORECAST

13.3 ก่อนออก TAF ทุกครั้ง ให้ถามสภาพอากาศจากเจ้าหน้าที่ตรวจอากาศเสียก่อน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออก TAF ต่อไป

ความหมายของพายุหมุนในเขตร้อนและพายุเขตร้อน

1. พายุหมุนในเขตร้อน (TROPICAL CYCLONE) หมายถึง

1.1 ดีเปรสชัน -----> **D**

1.2 พายุเขตร้อน -----> 

1.3 ไต้ฝุ่น -----> 

2. พายุเขตร้อน (TROPICAL STORM) หมายถึงพายุเขตร้อน --->  อย่างเดียว

Classes of Storms and Wind

Tropical Cyclone	Classifying Organization		International Agreement
	India Meteorological Department	U.S.W.B.	
1. Tropical Disturbance	-	Light Variable (One Closed Isobar or None)	-
2. Tropical Depression (a)	< 34 Knots	= or < 27 Knots (one or More Closed Isobars)	< 34 Knots
3. Tropical Storm	-	28 – 65 Knots (b)	35 – 64 Knots
4. Tropical Cyclone	34 – 47 Knots	-	-
5. Severe Tropical Cyclone	48 – 64 Knots	-	-
6. Hurricane (c)	= or > 65 Knots	= or > 66 Knots	= or > 65 Knots

a: ALSO REFERED TO AS "MONSOON DEPRESSION"

b: STORM WARNING .- A WARNING FOR MARINE INTERESTS BEFORE 1958 COMES IN THIS RANGE.

c: TYPHOON,CYCLONE,OR WILLY-WILLY

การใช้ K-VALUE INDEX ในการพยากรณ์พายุฝนฟ้าคะนอง

1. การหาค่า K INDEX

$$K = T850 - T500 + Td850 - (T700 - Td700)$$

2. การใช้ค่า K INDEX ร่วมกับ STREAMLINES ANAL ในการพยากรณ์พายุฝนฟ้าคะนอง

Streamlines Anal	K Value Index				
	0 – 20	21 – 24	25 – 29	30 – 34	35 or More
Strong Convergence	Few	Sctd	Wdspr	Wdspr	Wdspr
Strong Divergence	No	No	No	Isold	Few
No Convergence and No Divergence	No	Isold	Few	Sctd	Wdspr
500 hPa Wind 120-170	Isold	Few	Sctd	Wdspr	Wdspr
500 hPa Wind 090-360	No	No	No	No	No

หมายเหตุ T850, T500, T700 คืออุณหภูมิที่ระดับ 850, 500 และ 700 hPa ตามลำดับ มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส

Td850, Td700 คืออุณหภูมิจุดน้ำค้างที่ระดับ 850 และ 700 hPa ตามลำดับ มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส

ISOLD = เป็นบางแห่ง, FEW = เป็นแห่ง ๆ, SCTD = กระจาย,

WDSPR = เกือบทั่วไป, NMRS = ทั่วไป

หนังสืออ้างอิง 1. A note from MSgt Hassl, 1974

2. AWS TR 240 Page 11 - 23, 1971

	Isold	Few	Sctd	Wdspr
For Route Fcsts % of Area with Tstms of One Time of Maximum Activity	0 – 1 %	2 – 5 %	6 – 14 %	15 % or More
For Area Fcsts % of Area with Tstms During Fcst Period	1 – 2 %	3 – 15 %	16 – 45 %	More Than 45 %
For Taf % Probability % Chance for a Tstms at a Station During Fcst Period	Less Than 30 %	30 – 49 %	50 – 80 %	More Than 80 %

Reference : A note from MSgt Hassl, 1974

ลักษณะคำพูดที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศประเทศไทย และบริเวณท่าอากาศยานทหาร ดอนเมือง

	จำนวนเมฆ	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
	(ชั้นกลาง,ชั้นต่ำ)		
เมฆ	0 – 1/8 ส่วน	ท้องฟ้าแจ่มใส	Clear (Sky)
	> 1 – 2/8 ส่วน	ท้องฟ้าโปร่ง	Fair (Sky)
	> 2 – 4/8 ส่วน	มีเมฆบางส่วน	Partly Cloudy (Sky)
	> 4 – 6/8 ส่วน	มีเมฆเป็นส่วนมาก	Cloudy (Sky)
	> 6 – 7/8 ส่วน	มีเมฆมาก	Very Cloudy (Sky)
	> 7 – 8/8 ส่วน	มีเมฆเต็มท้องฟ้า	Sky Overcast
	ทัศนวิสัยทางระดับ	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
หมอก	0 – 1 ไมล์	มีหมอกหนา	Thick Fog
	> 1 – 3 ไมล์	มีหมอก	Fog
	> 3 ไมล์ ขึ้นไป	มีหมอกบาง	Light Fog
หมอกแดด	-	มีหมอกแดด,ฟ้าหริว	Haze
	สัญลักษณ์	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
	☉	ลักษณะฟ้าคะนอง	Thunder Storm
	☔	ฝนหรือพายุฝนฟ้าคะนอง	Rain or Thunder Rain
	☂	ฝนละออง	Drizzle
	☔	ฝนตกเป็นครั้งคราว	Occasional Rain
	☔	ฝน	Rain
	☔	ฝนหนัก	Heavy Rain Shower
	☔	ฝนผ่าน	Rain Shower
	☔	ฝนเบา	Light Rain
	☔	ฝนเล็กน้อย	Very Light Rain

14. กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ความหมายของคำที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศท้องฟ้าและเมฆ

ท้องฟ้าและเมฆ

ท้องฟ้าแจ่มใส (Fine)	ไม่มีเมฆหรือมีเมฆแต่น้อยกว่า 1 ส่วน
ท้องฟ้าโปร่ง (Fair)	ตั้งแต่ 1 ส่วน ถึง 3 ส่วน
เมฆบางส่วน (Partly cloudy sky)	เกินกว่า 3 ส่วน ถึง 5 ส่วน
เมฆเป็นส่วนใหญ่ (Cloudy sky)	เกินกว่า 5 ส่วน ถึง 8 ส่วน
เมฆมาก (Very cloudy sky)	เกินกว่า 8 ส่วน ถึง 9 ส่วน
เมฆเต็มท้องฟ้า (Overcast sky)	เกินกว่า 9 ส่วน ถึง 10 ส่วน

หมายเหตุ คำว่า "ส่วน" หมายถึง 1/10 ของท้องฟ้า

การพยากรณ์บริเวณที่จะมีฝนตก

บางแห่ง (Isolated)	มีฝนตกไม่เกิน 20 % ของพื้นที่
กระจายเป็นแห่งๆ (widely scattered)	มากกว่า 20 % แต่ไม่เกิน 40 % ของพื้นที่
กระจาย (Scattered)	มากกว่า 40 % แต่ไม่เกิน 60 % ของพื้นที่
เกือบทั่วไป (Almost widespread)	มากกว่า 60 % แต่ไม่เกิน 80 % ของพื้นที่
ทั่วไป (Widespread)	มากกว่า 80 % ของพื้นที่
เป็นบริเวณกว้าง (Widespread)	อยู่ในขอบเขตของพายุ

จำนวนฝน

การรายงานจำนวนน้ำฝนที่ตกรวมระยะเวลา 24 ชั่วโมง พิจารณาของฝนที่ตกในประเทศที่อยู่ในเขตร้อนในย่านมรสุมมีดังนี้

ฝนวัดจำนวนไม่ได้ (Trace)	คือฝนตกที่มีปริมาณน้อยกว่า 0.1 มม. (ในทางปฏิบัติแล้วไม่สามารถวัดปริมาณแน่นอนได้)
ฝนเล็กน้อย (Light rain)	คือฝนตกที่มีปริมาณตั้งแต่ 0.1 มม. ถึง 10.0 มม.
ฝนปานกลาง (Moderate rain)	คือฝนตกที่มีปริมาณตั้งแต่ 10.1 มม. ถึง 35.0 มม.
ฝนหนัก (Heavy rain)	คือฝนตกที่มีปริมาณตั้งแต่ 35.1 มม. ถึง 90.0 มม.
ฝนหนักมาก (Very heavy rain)	คือฝนตกที่มีปริมาณตั้งแต่ 90.1 มม. ขึ้นไป

เกณฑ์อุณหภูมิของอากาศ

อากาศร้อน	ตั้งแต่ 35°ซ. แต่ไม่เกิน 40°ซ.	คือเกณฑ์อุณหภูมิสูงสุดประจำวันในฤดูร้อน
อากาศร้อนจัด	ตั้งแต่ 40°ซ. ขึ้นไป	(ใช้เฉพาะฤดูร้อน)
อากาศเย็น	น้อยกว่า 23° ซ. ลงไปถึง 16°ซ.	คือเกณฑ์อุณหภูมิต่ำสุดประจำวันในฤดูหนาว
อากาศหนาว	น้อยกว่า 16° ซ. ลงไปถึง 8°ซ.	(ใช้เฉพาะฤดูหนาว)
อากาศหนาวจัด	น้อยกว่า 8°ซ. ลงไป	

ลักษณะทะเล

ทะเลเรียบ	คลื่นสูงไม่เกิน 0.5 เมตร
ทะเลมีคลื่นเล็กน้อย	คลื่นสูงเกินกว่า 0.5 เมตร ถึง 1.25 เมตร
ทะเลมีคลื่นปานกลาง	คลื่นสูงเกินกว่า 1.25 เมตร ถึง 2.5 เมตร
ทะเลมีคลื่นจัด	คลื่นสูงเกินกว่า 2.5 เมตร ถึง 4 เมตร
ทะเลมีคลื่นจัดมาก	คลื่นสูงเกินกว่า 4 เมตร ถึง 6 เมตร
ทะเลมีคลื่นใหญ่	คลื่นสูงเกินกว่า 6 เมตร ถึง 9 เมตร
ทะเลมีคลื่นใหญ่มาก	คลื่นสูงเกินกว่า 9 เมตร ถึง 14 เมตร
ทะเลเป็นบ้า	คลื่นสูงเกินกว่า 14 เมตรขึ้นไป

เขตการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1. ภาคเหนือ ประกอบด้วย 15 จังหวัด คือ เชียงราย พะเยา เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง ลำพูน น่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก สุโขทัย ตาก พิจิตร กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ และแพร่
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย 17 จังหวัด คือ หนองคาย เลย อุตรธานี นครพนม มุกดาหาร สกลนคร กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ ยโสธร อุบลราชธานี ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ นครราชสีมา และสุรินทร์
3. ภาคกลาง ประกอบด้วย 19 จังหวัด คือ นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี ลพบุรี อ่างทอง สระบุรี สุพรรณบุรี อยุธยา นครนายก ปทุมธานี กาญจนบุรี นนทบุรี นครปฐม กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และราชบุรี
4. ภาคตะวันออก ประกอบด้วย 6 จังหวัด คือ ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด
5. ภาคใต้ แบ่งออกเป็น 2 ภาคย่อย คือ
 - 5.1 ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย 10 จังหวัด คือ เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส
 - 5.2 ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ประกอบด้วย 6 จังหวัด คือ ระนอง พังงา กระบี่ ภูเก็ต ตรัง และสตูล

ความหมายของคำที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศของ กขอ.คปอ.

ท้องฟ้าและเมฆ

ท้องฟ้าโปร่ง (Fine)	ไม่มีเมฆหรือมีเมฆแต่น้อยกว่า 1 ส่วน
อากาศดี (Fair)	ตั้งแต่ 1 ส่วน ถึง 2 ส่วน
เมฆบางส่วน (Partly cloudy sky)	เกินกว่า 2 ส่วน ถึง 4 ส่วน
เมฆเป็นส่วนใหญ่ (Cloudy sky)	เกินกว่า 4 ส่วน ถึง 6 ส่วน
เมฆมาก (Very cloudy sky)	เกินกว่า 6 ส่วน ถึง 7 ส่วน
เมฆเต็มท้องฟ้า (Overcast sky)	เกินกว่า 7 ส่วน ถึง 8 ส่วน

หมายเหตุ คำว่า "ส่วน" หมายถึง 1/8 ของท้องฟ้า (OCTA)

การพยากรณ์บริเวณที่จะมีฝนตก

บางแห่ง (Isolated)	น้อยกว่า 20 % ของพื้นที่
แห่ง ๆ (Few)	เกินกว่า 20 % แต่ไม่เกิน 40 % ของพื้นที่
กระจาย (Scattered)	เกินกว่า 40 % แต่ไม่เกิน 60 % ของพื้นที่
เกือบทั่วไป (Almost widespread)	เกินกว่า 60 % แต่ไม่เกิน 80 % ของพื้นที่
ทั่วไป (Numerous)	เกินกว่า 80 % ของพื้นที่

เกณฑ์อุณหภูมิของอากาศ

องศา ซ.	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
0 - 7	หนาวจัด	Very cold
8 - 15	หนาว	Cold
16 -17	ค่อนข้างหนาว	Rather cold
18 -23	เย็น	Cool
35 -39	ร้อน	Hot
40 ขึ้นไป	ร้อนจัด	Very hot

เขตการพยากรณ์อากาศของ กขอ.คปอ.

แบ่งออกตามความเหมาะสมทางด้านยุทธการในการป้องกันประเทศ ส่วนใหญ่จะยึดเอาที่ตั้งของ ทอ. เป็นหลัก ในการกำหนดเขตแต่ละเขต จะแตกต่างกับออกไปกรมอุตุนิยมวิทยาน้อย ดังนี้

ภาคเหนือ เริ่มจากจังหวัด พิชณุโลก ขึ้นไป

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เริ่มจากจังหวัด นครราชสีมา ขึ้นไป

ภาคกลาง เริ่มจาก ศูนย์ควบคุมและรายงานเขาเขียว (ศคร.เขาเขียว) ลงไปจนถึงจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์

ภาคใต้ เริ่มตั้งแต่จังหวัด ชุมพร ลงไป

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการแบ่งเขตการพยากรณ์อากาศ อาจจะแตกต่างกันออกไปบ้าง ตามความเหมาะสมของการใช้งานแต่ละประเภท ทั้งของฝ่ายพลเรือน และฝ่ายทหารว่า จะเห็นจุดใดเป็นสิ่งสำคัญ

การพยากรณ์ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์	จำนวนเมฆที่ปกคลุม
65 % หรือน้อยกว่า	0/8 ส่วน
70 %	1 - 2/8 ส่วน
75 %	3/8 ส่วน
80 %	4 - 5/8 ส่วน
85 %	6 - 7/8 ส่วน
90 % ขึ้นไป	8/8 ส่วน

ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศ กับ อุณหภูมิจุดน้ำค้างที่ใช้ในการพยากรณ์สภาพอากาศ

ค่าความแตกต่าง	สภาพอากาศ
0 - 2°ซ.	เมฆเต็มท้องฟ้า อาจจะมีสภาพอากาศเกิดขึ้น (Overcast possible precipitation)
2 - 4°ซ.	มีเมฆบางส่วนถึงเมฆเป็นส่วนมาก (Scatter or broken cloud)
4°ซ.	มีเมฆเล็กน้อยถึงท้องฟ้าแจ่มใส (Widely scatter to clear sky)

ค่าแตกต่างระหว่าง T กับ Td สัมพันธ์กับ ความชื้นสัมพัทธ์

ค่าความแตกต่าง	ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย
0 - 2°ซ.	100 - 88 %
2 - 4°ซ.	87 - 75 %
4 - 6°ซ.	74 - 63 %
6 - 8°ซ.	62 - 50 %
8°ซ. ขึ้นไป	50 %

ความรุนแรงของแนวลมสอบ และแนวลมแยก

(Intensity from convergence and divergence inside circulation regime)

very weak	(อ่อนมาก)	05 - 10 นอต
weak	(อ่อน)	10 - 15 นอต
strong	(แรง)	15 - 20 นอต
very strong	(แรงมาก)	มากกว่า 25 นอต

สภาพอากาศบริเวณร่องมรสุม

ตอนเหนือ

- เมฆ TCU, CB
- สภาพะของอากาศ ดี, มีเมฆบางส่วน
- เมฆ CB จะเกิดขึ้นโดยสภาพของภูมิประเทศ (ไม่เกิดจากการยกตัวของมวลอากาศ)
- อากาศจมตัวเป็นบริเวณกว้าง
- อากาศมีความไม่ทรงตัวมาก
- ยอดเมฆ CB สูง 45,00 - 60,000 ฟุต
- อากาศไม่มีความทรงตัว เกิดขึ้นโดยความร้อนหรือภูมิประเทศ
- มีลมกระโชกแรงร่วมกับพายุฝนฟ้าคะนอง
- ลมพัดตัดกันในทางตั้งมีกำลังอ่อน ที่ระดับต่ำกว่า 30,000 ฟุต

ตอนใต้

- เมฆ CU, CB และ TCU
- สภาพะของอากาศเลว, ต่อเนื่อง
- ในระดับของเมฆ AS, CS, CI จะมีเมฆ TCU และ CB ผั่งตัวอยู่เป็นจำนวนมากเกือบทั่วไป
- ในบริเวณท้องถื่นมีฝนตกหนัก พายุฟ้าคะนองและฟ้าแลบหรือฟ้าร้องมีไม่บ่อยนักแต่มีลมกระโชก
- อากาศยกตัวขึ้นเป็นบริเวณกว้าง
- อากาศที่มีความไม่ทรงตัวอ่อน

- ยอดเมฆ CB สูง 30,000 - 40,000 ฟุต
- เมฆ CB จะเคลื่อนตัวจาก W ไป E
- ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีกำลังแรง

เกณฑ์กำหนดความรุนแรงของ SW MONSOON

กำลังอ่อน ความเร็วลม ไม่เกิน 10.8 นอต (20 กม./ชม.)

กำลังปานกลาง ความเร็วลม ตั้งแต่ 10.8 - 21.6 นอต (20 - 40 กม./ชม.)

กำลังแรง ความเร็วลม มากกว่า 21.6 นอต (มากกว่า 40 กม./ชม.)

บริเวณความกดอากาศสูงมีกำลังแรง พิจารณาจาก

ก. ลักษณะแผนที่ผิวพื้น มีศูนย์กลางของบริเวณความกดอากาศสูงปกคลุมตอนเหนือและตอนกลางของสาธารณรัฐประชาชนจีน แผ่ลงมาทางใต้ปกคลุมประเทศพม่า ไทย และอินโดจีน เส้นความกดอากาศเท่าจะเรียงเป็นระเบียบมีแนวหน้าของความกดอากาศสูงเลยไปถึงประเทศมาเลเซีย

ข. ลักษณะความกดอากาศ ให้เอา SEA LEVEL PRESSURE (ISOBAR) บริเวณแลตติจูด 30 องศาเหนือ และลองจิจูด 115 องศาตะวันออก(บริเวณด้านตะวันออกของสาธารณรัฐประชาชนจีนให้ถือเป็นบริเวณศูนย์กลาง X) หักออกด้วย SEA LEVEL PRESSURE (ISOBAR) ที่ฮ่องกง (ถือเป็นบริเวณ Y) หากได้ความแตกต่างตั้งแต่ 10 hPa แสดงว่าบริเวณความกดอากาศสูงมีกำลังแรง

ตัวอย่าง ความกดอากาศบริเวณ X ถึง ความกดอากาศบริเวณ Y ผลลัพธ์ตั้งแต่ 10 hPa แสดงว่าบริเวณความกดอากาศสูงมีกำลังแรง

ค. ลักษณะของแผนที่ลมชั้นบน

1. ให้พิจารณาลมตั้งแต่ระดับผิวพื้นจนถึงระดับ 5,000 ฟุต ลมส่วนใหญ่เป็นลมฝ่ายเหนือ ถึงทิศตะวันออกเฉียงเหนือ
2. ให้พิจารณาลมชั้นบนตั้งแต่ระดับ 5,000 - 10,000 ฟุต ถ้าเป็นลมทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ถึงลมฝ่ายเหนือ ซึ่งมาจากประเทศอินเดีย อากาศจะแห้งและหนาว

บริเวณความกดอากาศสูงมีกำลังอ่อน พิจารณาจาก

ก. แผนที่ผิวพื้น บริเวณความกดอากาศสูงในสาธารณรัฐประชาชนจีนเคลื่อนตัวไปทางตะวันออก หรืออ่อนกำลังลงกับมีหย่อมความกดอากาศต่ำปกคลุมตอนกลางหรือด้านตะวันออกของประเทศพม่า

ข. แผนที่ลมชั้นบน ลมที่พัดเข้าสู่ประเทศไทยในระดับต่ำ (ในตอนกลางวัน) เป็นลมทิศตะวันออกเฉียงใต้ถึงลมฝ่ายใต้จะทำให้ตอนเช้ามีหมอกหนาในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางตอนบน และถ้าหากว่าลม SE - S นี้มีความสูงถึง 10,000 ฟุต ก็จะทำให้มีเมฆมากในชั้นกลางได้

เกณฑ์การพิจารณาบริเวณความกดอากาศสูงของ ร.อ.สุกิจ เข็นทรง ร.น.

โดยพิจารณาจากความแตกต่างของความกดอากาศระหว่าง X และ Y ดังนี้

กำลังอ่อน	2 - 3 hPa
กำลังปานกลาง	>3 - <10 hPa
กำลังค่อนข้างแรง	>10 - <20 hPa
กำลังแรง	>20 hPa

สภาวะเอื้ออำนวยต่อการเกิดลูกเห็บ

1. จุดเยือกแข็งของอุณหภูมิตุ่มเปียก (Wet bulb temperature) อยู่ระหว่าง 5,000-12,000 ฟุต
2. Strong updraft อยู่เหนือระดับจุดเยือกแข็ง
3. มีความชื้นสะสมกันเป็นจำนวนมากในระดับต่ำ
4. มีอากาศแห้งชั้นบนทับอยู่เหนือชั้นของความชื้น
5. มีพื้นที่บวกรว้าง (Latent instability) ทำให้มี Updraft อย่างรุนแรง
6. Vertical wind shear - ถ้ามีความทรงตัวไม่ดีมาก (Unstable) เมฆ CB สามารถจะเกิดใน Wind shear ได้ จะมีผลทำให้เกิด Thunderstorm แรงกว่าธรรมดา
7. LFC (Level of free convection) มีระดับต่ำกว่า 3,000 ฟุต

แผนภูมิเทอร์โมไดนามิกส์ (SKEW T, LOG P)

- มีความชื้นมากในระดับต่ำ
- มีความชื้นน้อย (แห้ง) ในระดับกลาง
- มีความชื้นมากในระดับสูง

การหาค่า SHOWALTER STABILITY INDEX

ที่ระดับ 850 hPa

- จาก Dew point ลากขนานขึ้นไปกับ Mixing ratio
- จากอุณหภูมิตุ่มแห้ง ลากขนานกับ Dry adiabat ขึ้นไปตัดกับเส้นที่ลากจาก Dew point จะได้ค่า LCL
- ณ จุดนี้ลากขนานกับ Moist adiabat ขึ้นไปที่ระดับ 500 hPa (T')

สูตรการหา

$$SSI = T - T'$$

T = อุณหภูมิที่ตรวจได้

T' = อุณหภูมิที่สร้างขึ้นใหม่

การใช้ค่า

- | | |
|--------------------|--|
| +1 ถึง +3 | - มีโอกาสเกิดฝนและพายุฝนฟ้าคะนองได้ |
| -3 ถึง น้อยกว่า +1 | - มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนองขั้นปานกลาง |
| -6 ถึง น้อยกว่า -3 | - มีโอกาสเกิดพายุฝนฟ้าคะนองขั้นรุนแรง |
| น้อยกว่า -6 | - มีโอกาสเกิดทอร์นาโดได้ |

วิธีการหาระดับจุดเยือกแข็งของ WET BULB TEMP.

แต่ละระดับ กรรมวิธีเหมือนกันกับวิธีการหาระดับ LCL

- ลากเส้นต่อกันขึ้นไประหว่างจุด LCL แต่ละระดับ จนไปตัดกับเส้น Temp ที่ศูนย์องศา
