

KM “การแปลความหมายแผนที่อากาศ”

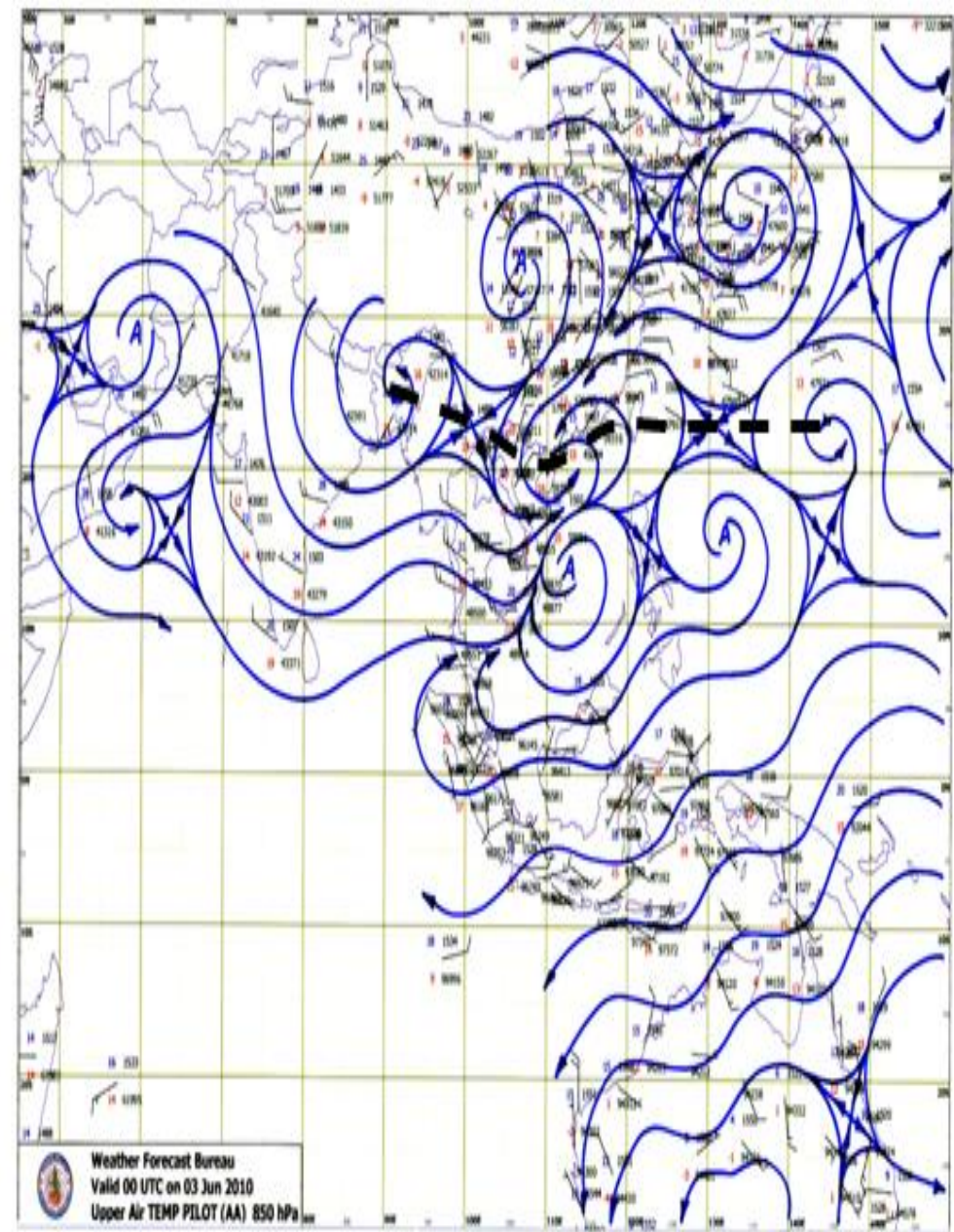


โดย นายชูเกียรติ ไทยจรัสเสถียร นักอุตุนิยมวิทยาชำนาญการพิเศษ
สำนักพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

การแปลแผนที่อากาศ

ความหมายของแผนที่อากาศ

- แผนที่อากาศคือแผนที่ที่ลงข้อมูลผลการตรวจอากาศ ณ ตำบลที่มีการตรวจอากาศชนิดต่าง ๆ ตามมาตรฐานข้อกำหนดของการตรวจและการสร้างแผนที่อากาศขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลก
- แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ คือ แผนที่อากาศชั้นบนและแผนที่อากาศผิวพื้น นอกจากนี้ยังสามารถแยกย่อยออกเป็นแต่ละรายละเอียดได้อีกมาก ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งานในแต่ละพื้นที่
- สำหรับเนื้อหาการแปลแผนที่อากาศในที่นี้ จะกล่าวถึงการแปลความหมายแผนที่อากาศหลัก ได้แก่ แผนที่ผิวพื้นที่เรียกว่า Synoptic Chart และแผนที่ลมชั้นบน ที่มีใช้เพื่อการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาเป็นหลัก



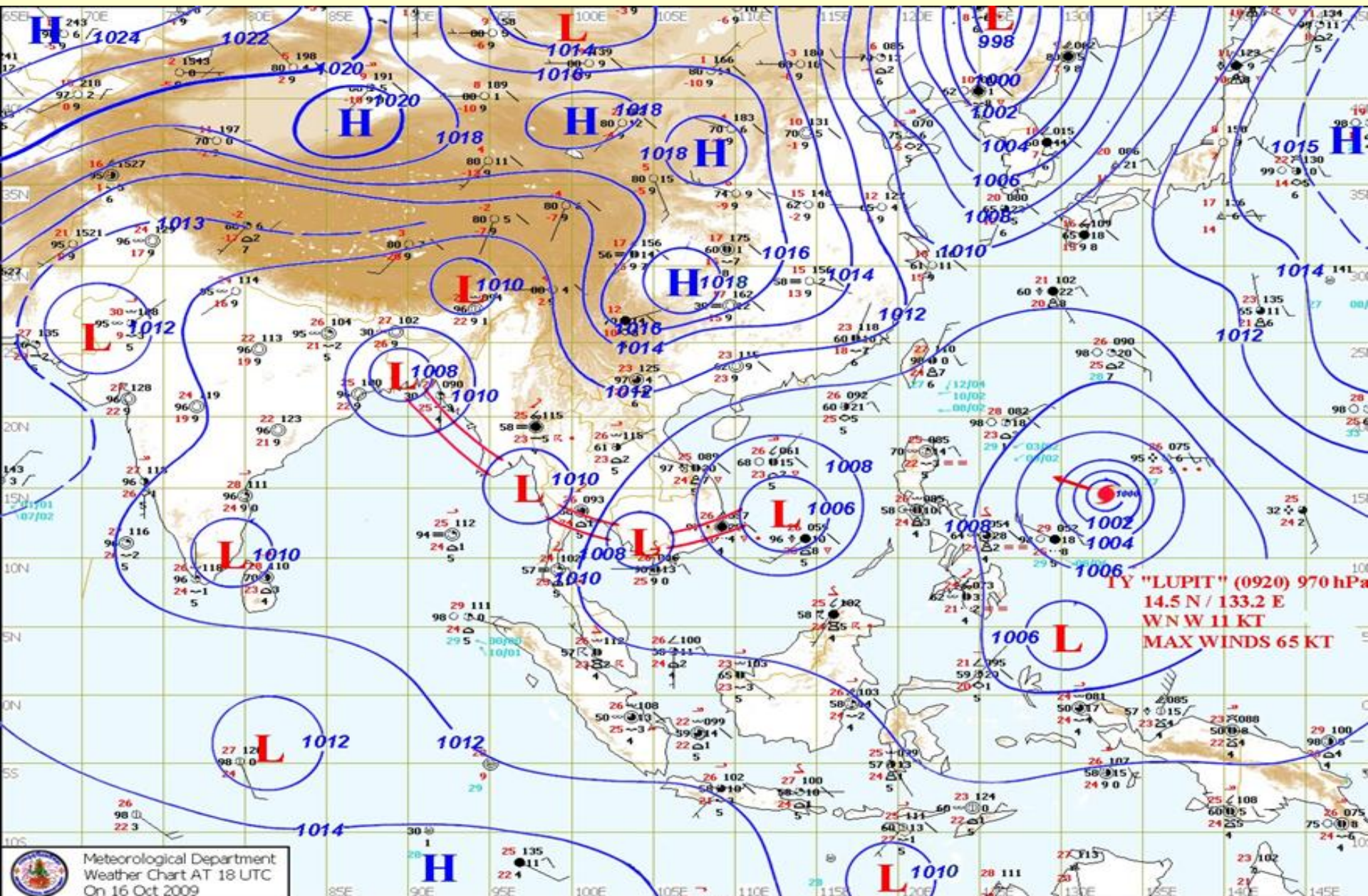
รูปแสดงแผนที่ผิวพื้น (ซ้ายมือ) และแผนที่ลมชั้นบน ที่ 850 hPa (ขวามือ)

การแปลแผนที่อากาศในฤดูฝน

ลักษณะอากาศเด่น ในฤดูฝน

- ร่องมรสุม(เมื่อพิจารณาจากกระแสลมชั้นบน) หรือ ร่องความกดอากาศต่ำ(เมื่อพิจารณาจากแผนที่ความกดอากาศเท่า) เขตแนวพัดสอบเข้าหากันของลมค้า (Inter Tropical Convergence Zone)
- หย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง พายุหมุนเขตร้อน
- มรสุมตะวันตกเฉียงใต้
- คลื่นกระแสลมตะวันออก (Easterly Wave)

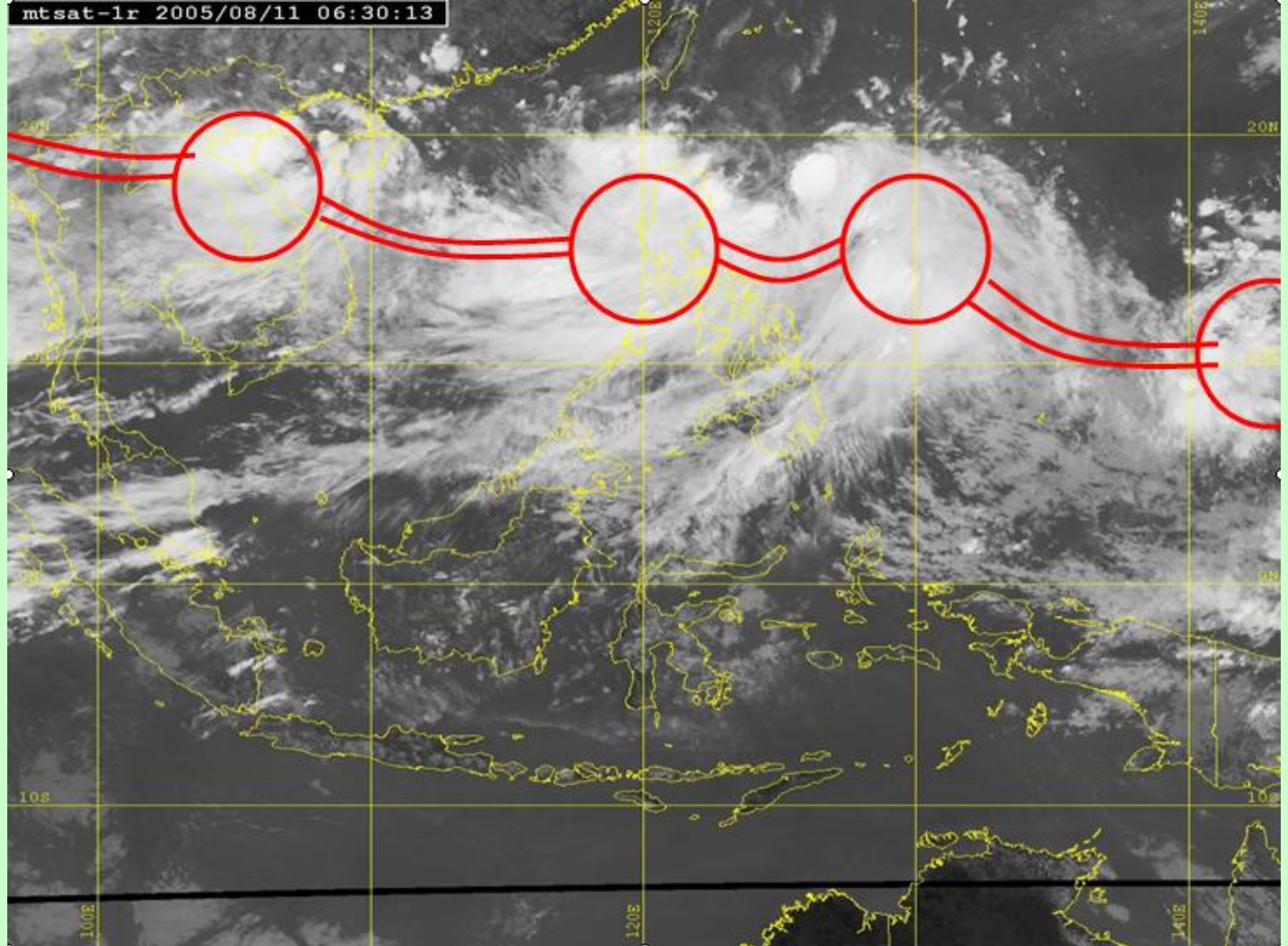
แผนที่ผิวพื้น



1.1 ร่องความกดอากาศต่ำ (Low Pressure Trough)

- จากแผนที่ความกดอากาศเท่า คือบริเวณหรือแนวที่อยู่ระหว่างความกดอากาศสูงของทั้งสองซีกโลก เปรียบได้กับแนวร่องเขาที่ทอดตัวอยู่ระหว่างเขาสูง
- วางตัวค่อนข้างจะเป็นตะวันตก-ตะวันออก
- มักลากเชื่อมระหว่างหย่อมความกดอากาศต่ำ
- ความแรงของร่องฯ ขึ้นอยู่กับความแคบหรือถูกบีบจากบริเวณความกดอากาศสูงจากทั้งสองซีกโลก ระยะห่างระหว่างหย่อมความกดอากาศต่ำ หรือจำนวนหย่อมความกดอากาศต่ำที่ประกอบขึ้นเป็นร่องความกดอากาศต่ำ

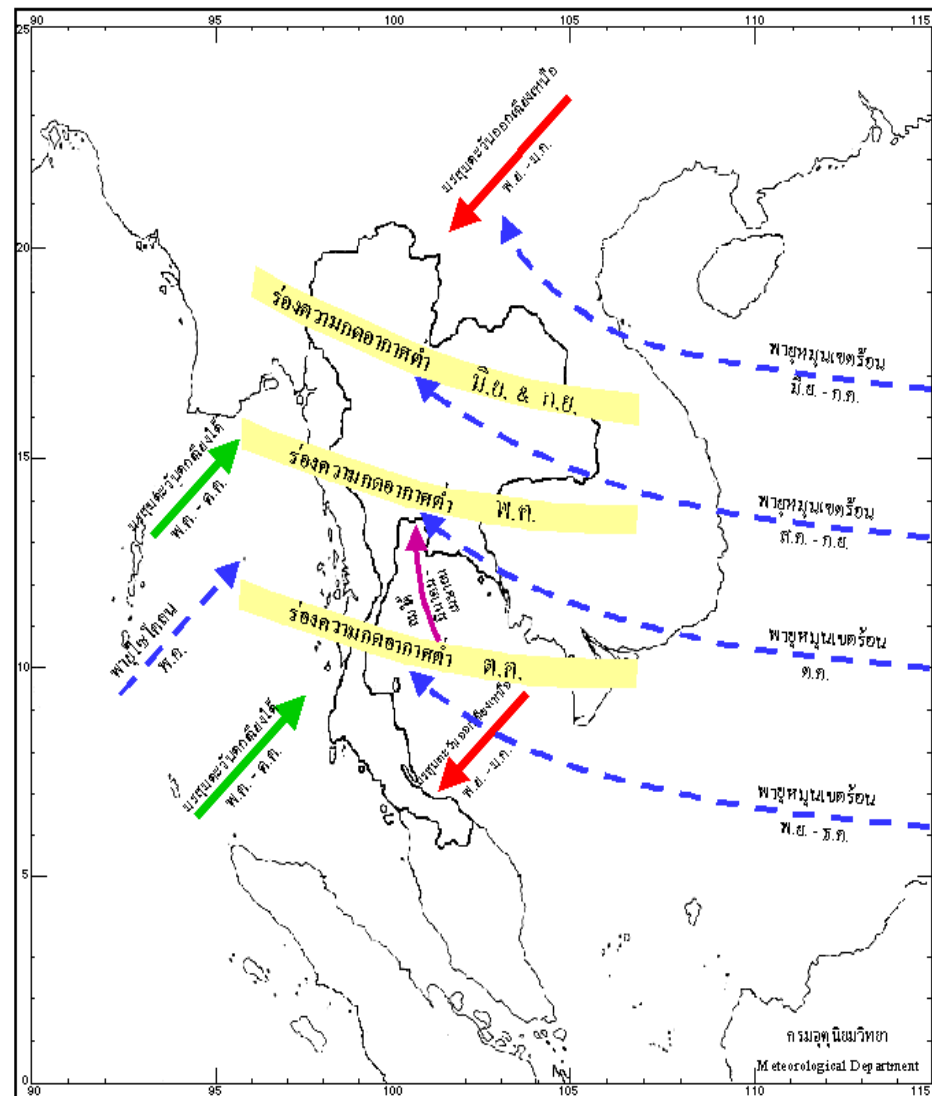
ร่องความกดอากาศต่ำ (*INTERTROPICAL CONVERGENCE ZONE* - *ITCZ*) คือแนวความกดอากาศต่ำซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ลมสินค้า ในซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้มาพบกัน ในบริเวณนี้จะมีฝนหนัก เกิดพายุฟ้าคะนอง มีลมกระโชกแรง



รูปแสดงการวางตัวของเมฆ (สีขาว) ตามแนวร่องความกดอากาศต่ำ (เส้นสีแดง)

ลักษณะอากาศในแนวร่องความกดอากาศต่ำ

- อากาศแปรปรวน
- มีการยกตัวได้ดี ทำให้แนวร่องมีเมฆก่อตัวดี ส่งผลให้ มีเมฆมากและมีฝนตกได้มากกว่าพื้นที่อื่น ๆ ที่อยู่นอกแนวร่องนี้
- ฝนที่ตกจะตกได้หลายเวลา ตกต่อเนื่อง และตกหนักได้
- บริเวณที่เป็นหย่อมความกดอากาศต่ำจะเคลื่อนตัวตามแนวร่องจากตะวันออกไปตะวันตก

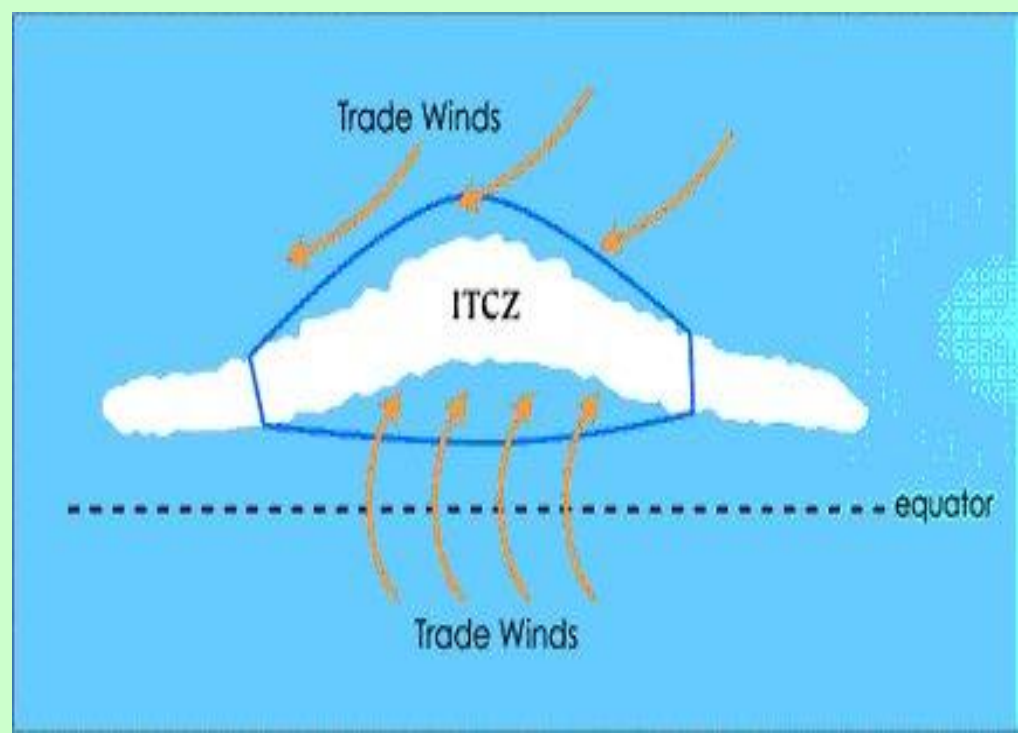
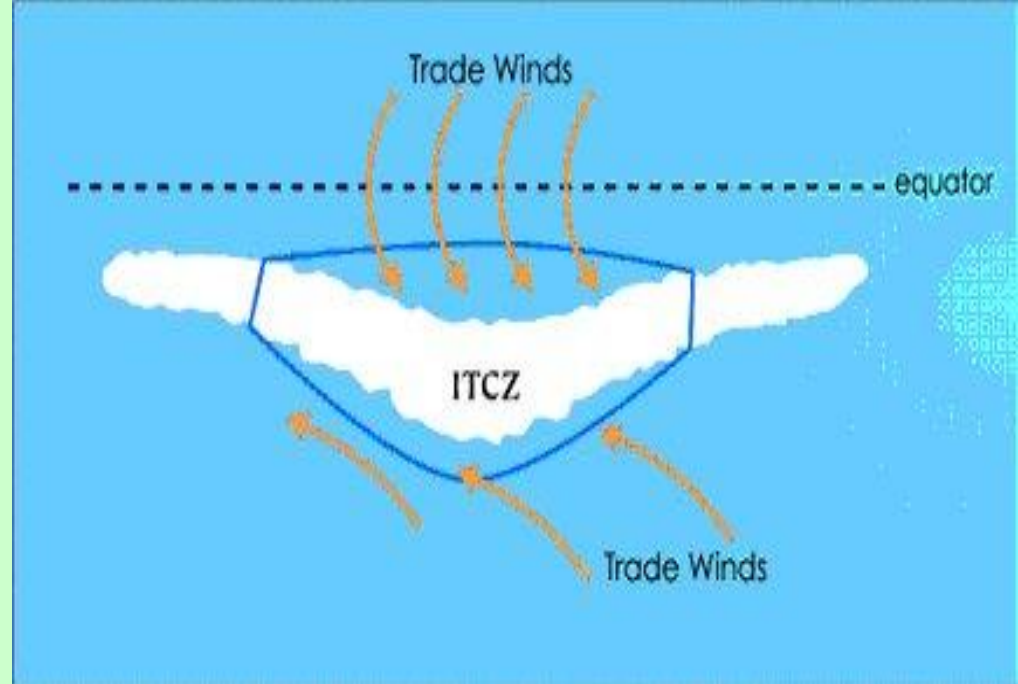
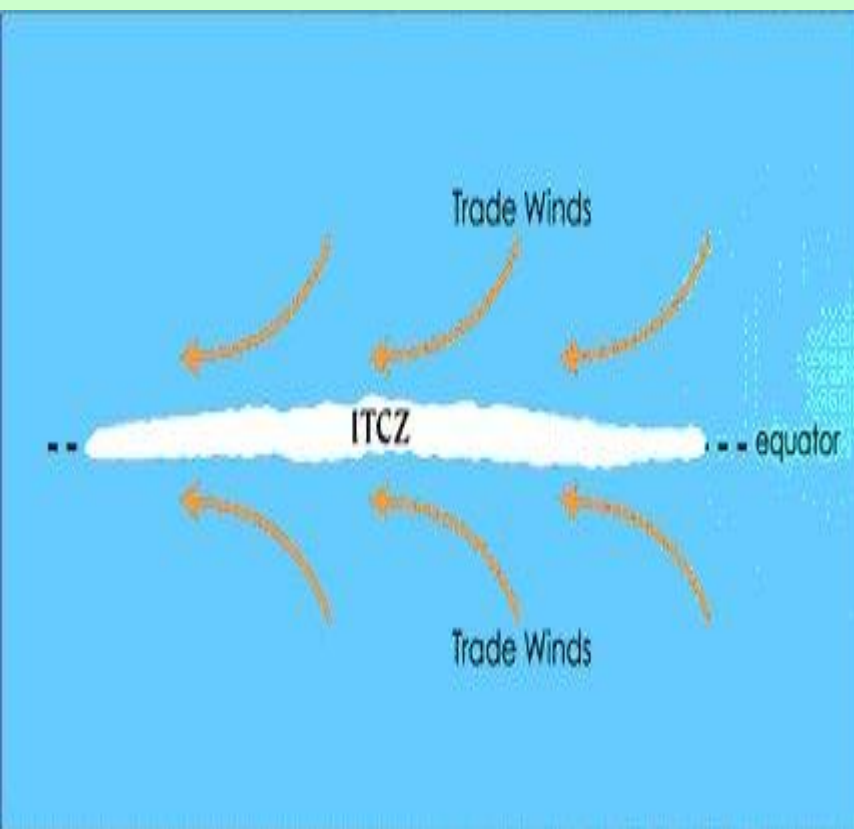


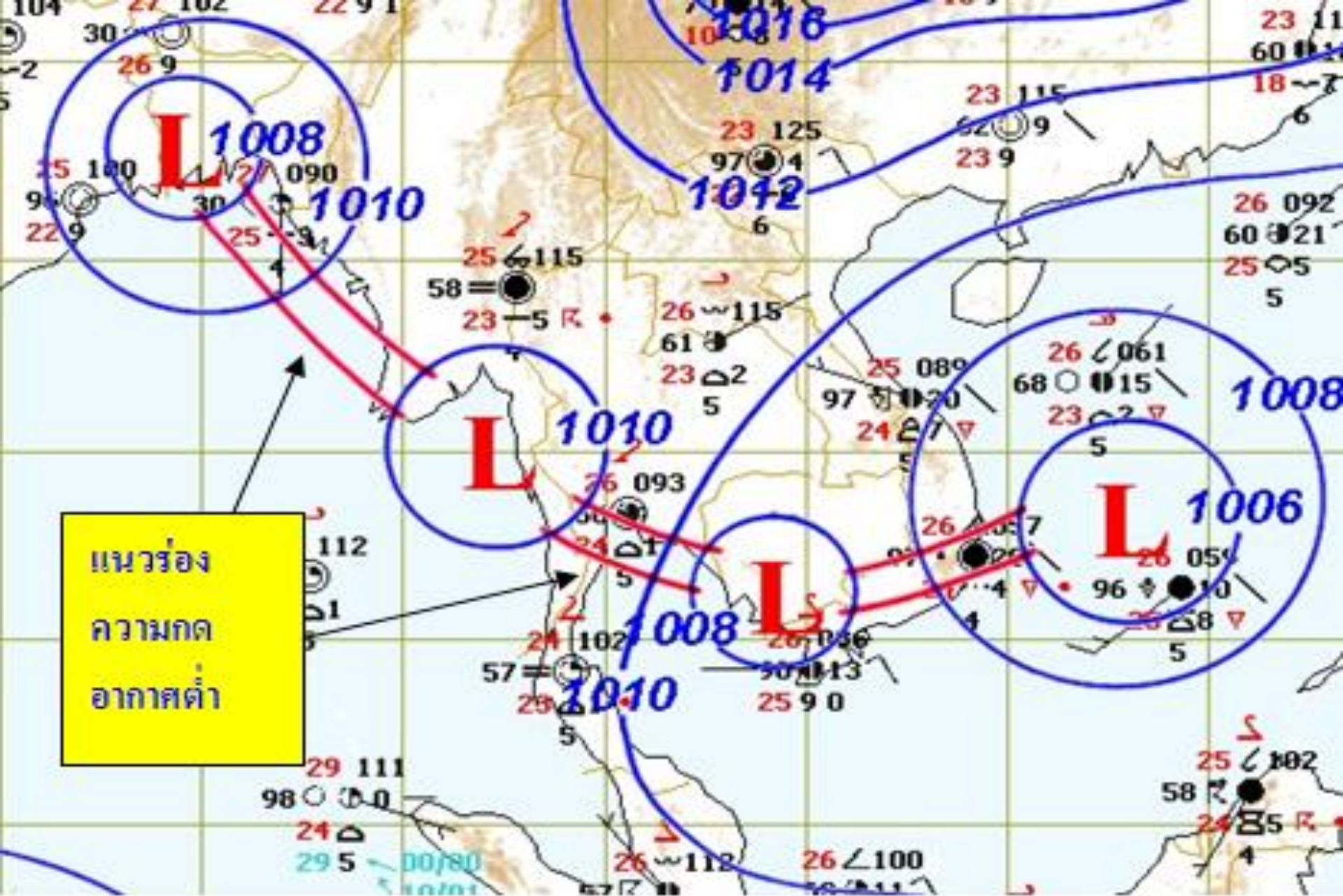
- หมายเหตุ**
1. ร่องความกดอากาศต่ำอาจมีกำลังอ่อนและไม่ปรากฏชัดเจนหรืออาจมีตำแหน่งคลาดเคลื่อนไปจากนี้ได้
 2. ที่มา: เอกสาร "The Rainfall of Thailand", A Study by Lawrence Sternstein, supported by The U.S. Army Quartermaster Corps, Research and Engineering Command, Project No. 7-83-01-006.

รูปแสดงแนวการเคลื่อนตัวของ ร่องความกดอากาศต่ำ และพายุหมุนเขตร้อน

การเคลื่อนที่ของแนวร่องความกดอากาศต่ำ

- จะเลื่อนขึ้นและเลื่อนลงตามแรงดันของบริเวณความกดอากาศสูงจากทั้งสองซีกโลก
- โดยปกติจะเลื่อนจากใต้ขึ้นเหนือในช่วงต้นฤดูฝนจากอิทธิพลของบริเวณความกดอากาศสูงจากซีกโลกใต้ที่แรงขึ้น และจะเลื่อนจากเหนือลงใต้ในช่วงปลายฤดูฝนหลังจากที่เคลื่อนตัวขึ้นไปพาดผ่านอยู่บริเวณประเทศจีนตอนใต้





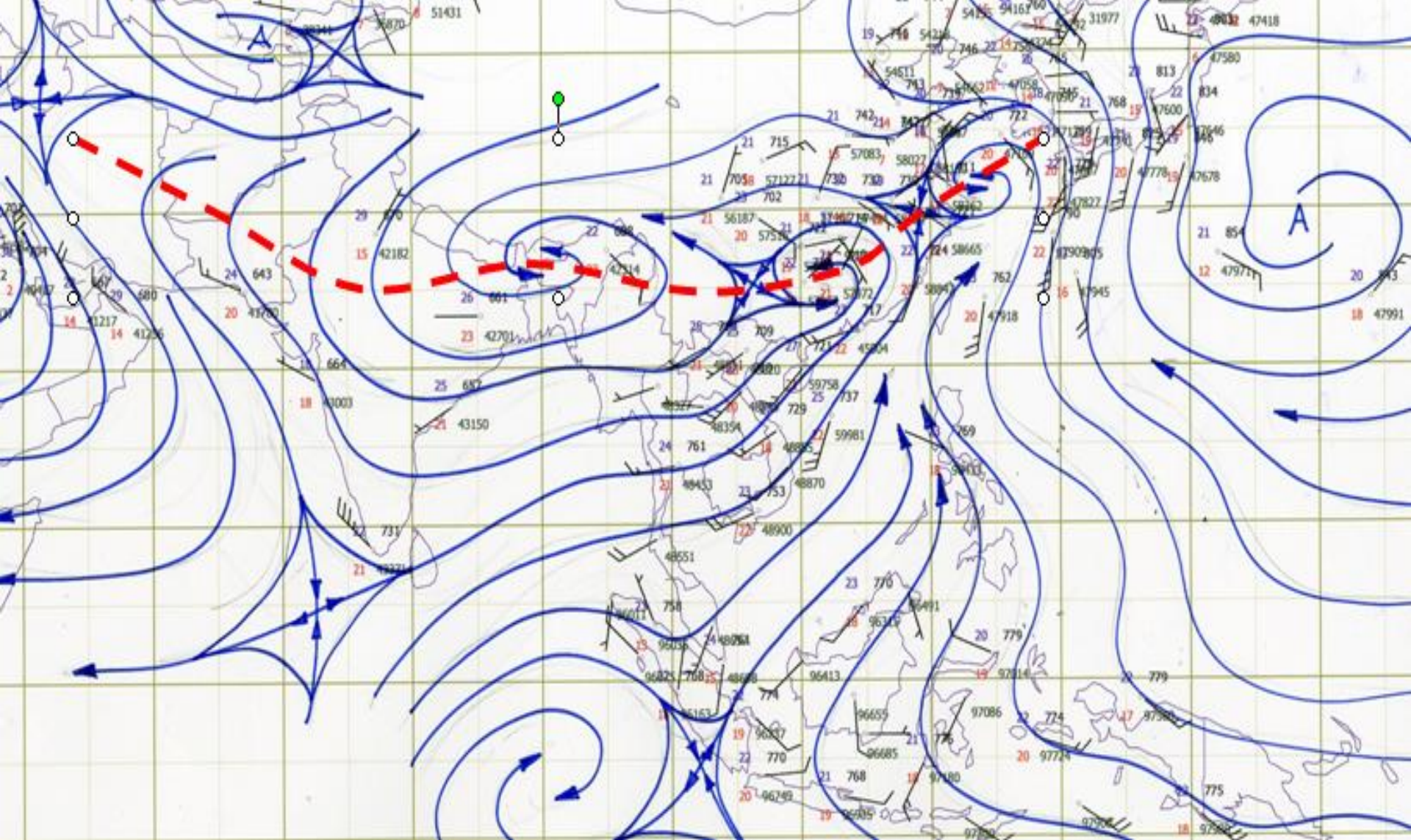
รูปแสดงลักษณะของร่องความกดอากาศต่ำ ในแผนที่ผิวพื้น

โนแผนที่ผิวพื้น

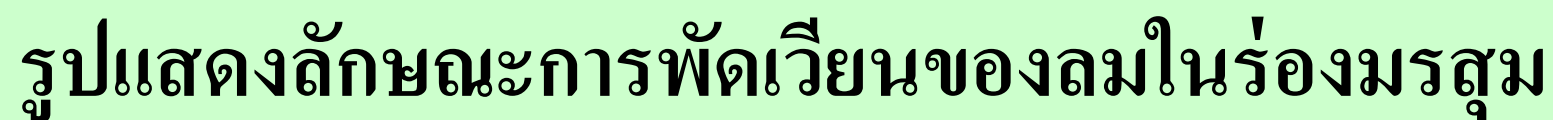
- ลักษณะที่พบคือ เส้นคู่ที่ลากเชื่อมระหว่างหย่อมความกดอากาศต่ำ ระยะห่างของเส้นคู่ขนานไม่ได้กำหนดขึ้นไว้เป็นการเฉพาะอย่างชัดเจน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามสเกลของแผนที่นั้น ๆ ปกติจะห่างกันประมาณ 2 ละติจูด

1.2 ร่องมรสุม (Monsoon Trough)

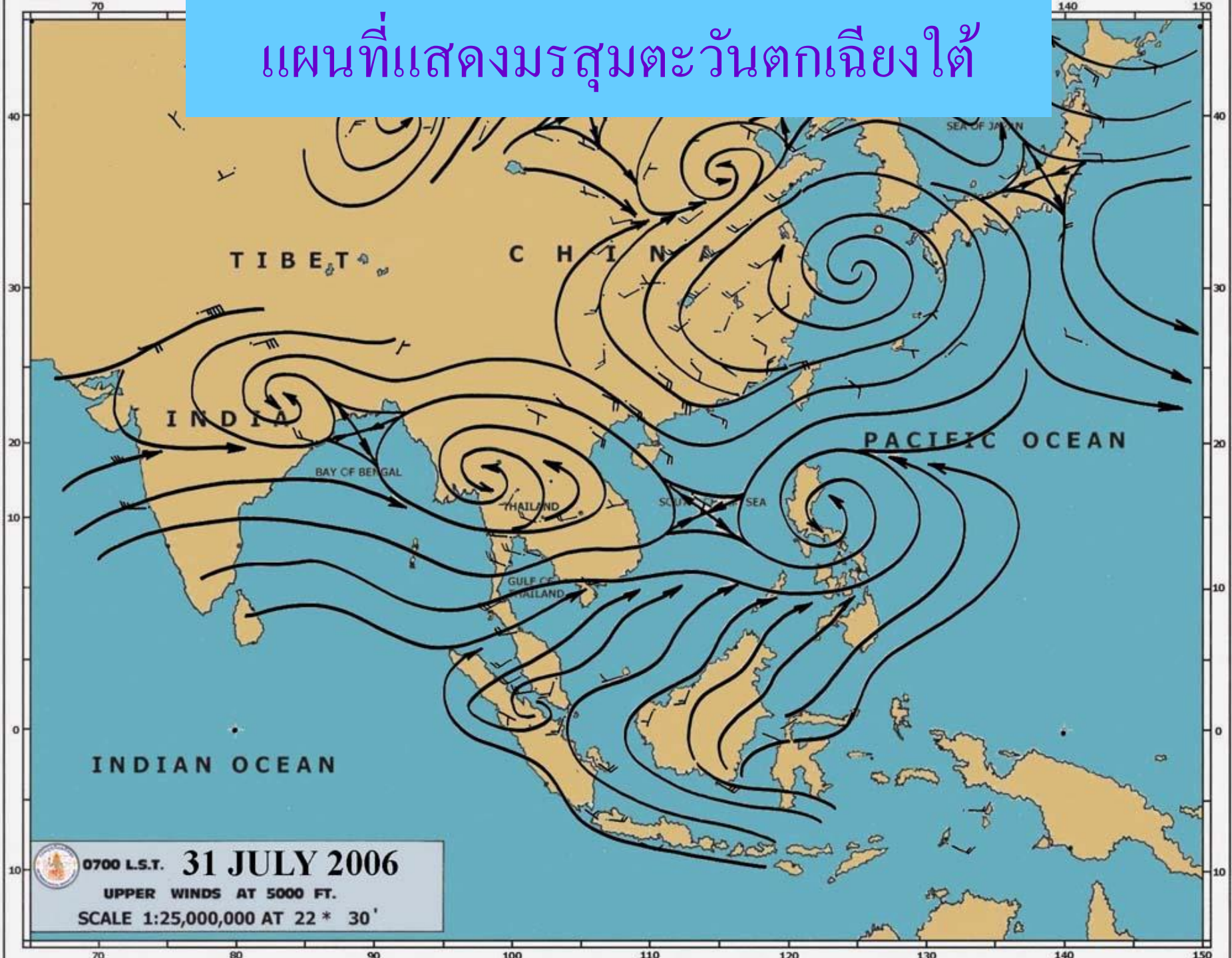
- เป็นร่อง หรือ ทรอฟ (Trough) ที่เกิดขึ้นในกระแสลมชั้นบนจากการพัดโค้ง (Cyclonic Curvature)
- หรือพัดเป็นวงก้นหอยเข้าหาศูนย์กลาง (Cyclonic Vortex) ของกระแสลมในลักษณะทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกเหนือ
- สามารถต่อเชื่อมเป็นแนวยาวที่เกือบจะเป็นตะวันตก-ตะวันออก เช่นเดียวกับร่องความกดอากาศต่ำ



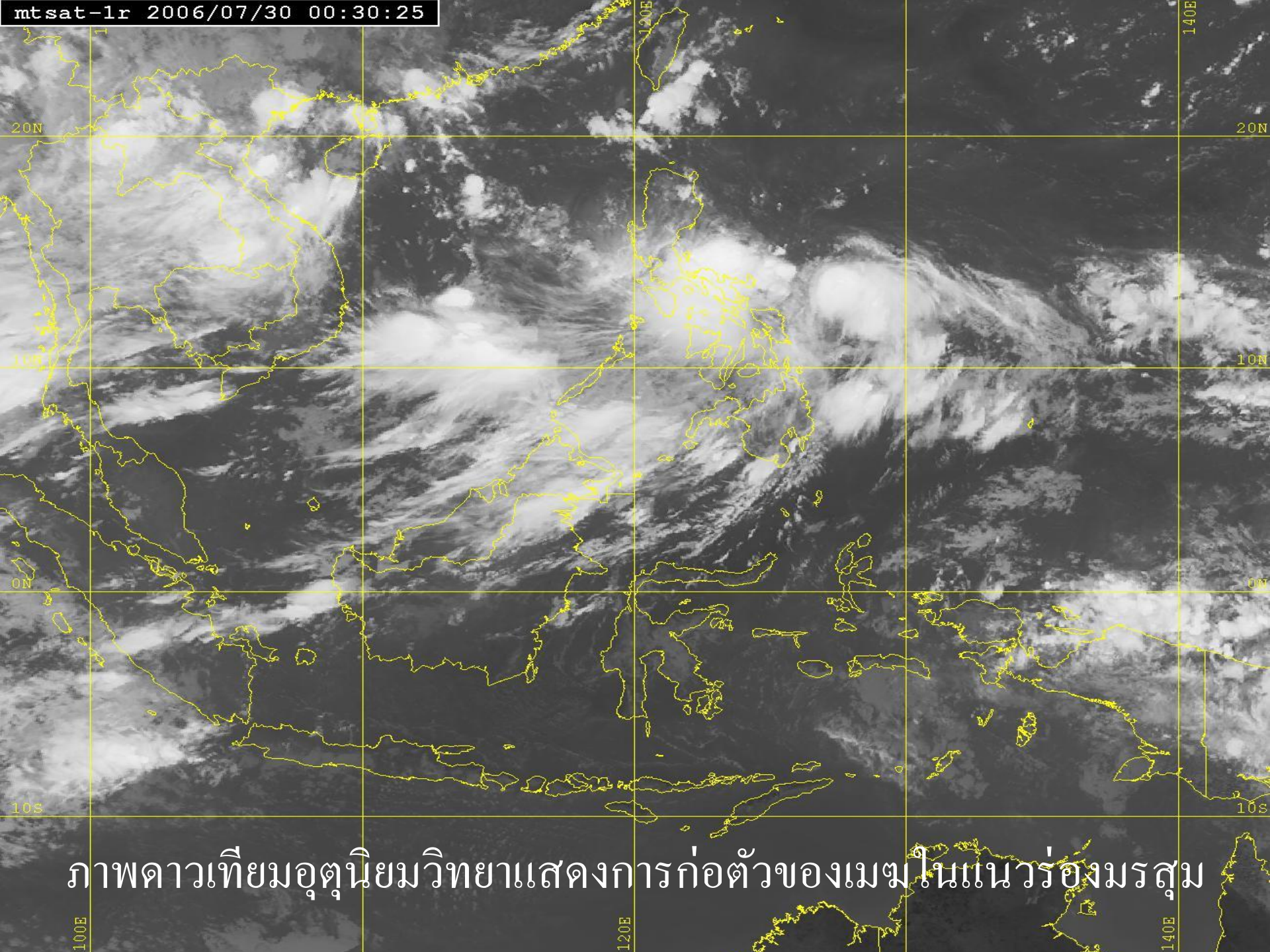
รูปแสดงลักษณะการวางตัวของร่องมรสุม (เส้นประสีแดง)
ในแผนที่ลมชั้นบน



แผนที่แสดงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



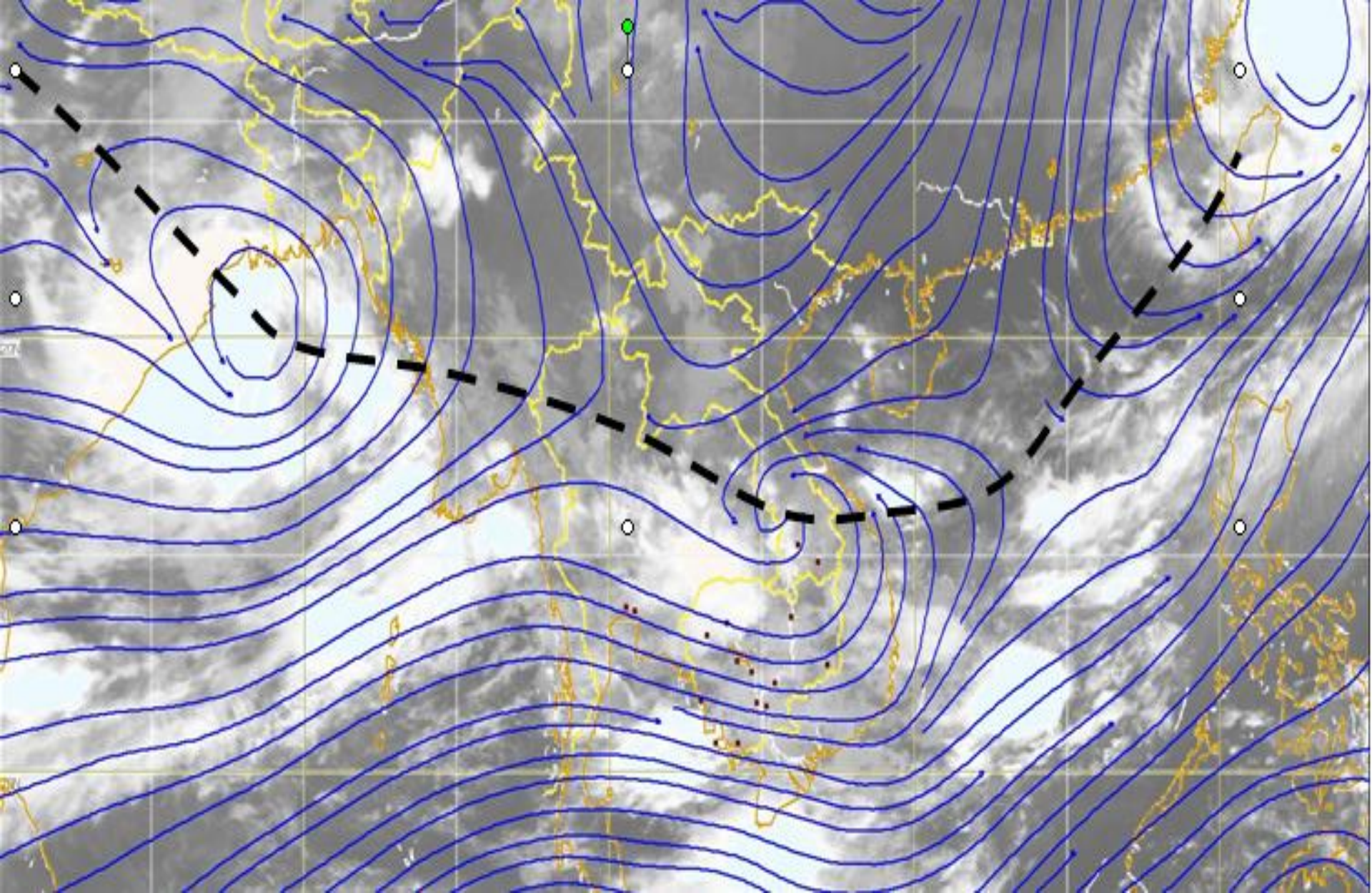
mts-1r 2006/07/30 00:30:25



ภาพดาวเทียมอุตุนิยมวิทยาแสดงการก่อตัวของเมฆในแนวร่องมรสุม

โนแผนที่ลมชั้นบน

- จะลากแกนกลางของโทรฟด้วยเส้นประหนาเชื่อมต่อระหว่าง วอร์เทกซ์ (Vortex)



รูปลักษณะการวางตัวของเมฆ(กลุ่มสีขาว) ตามแนวของร่องมรสุม

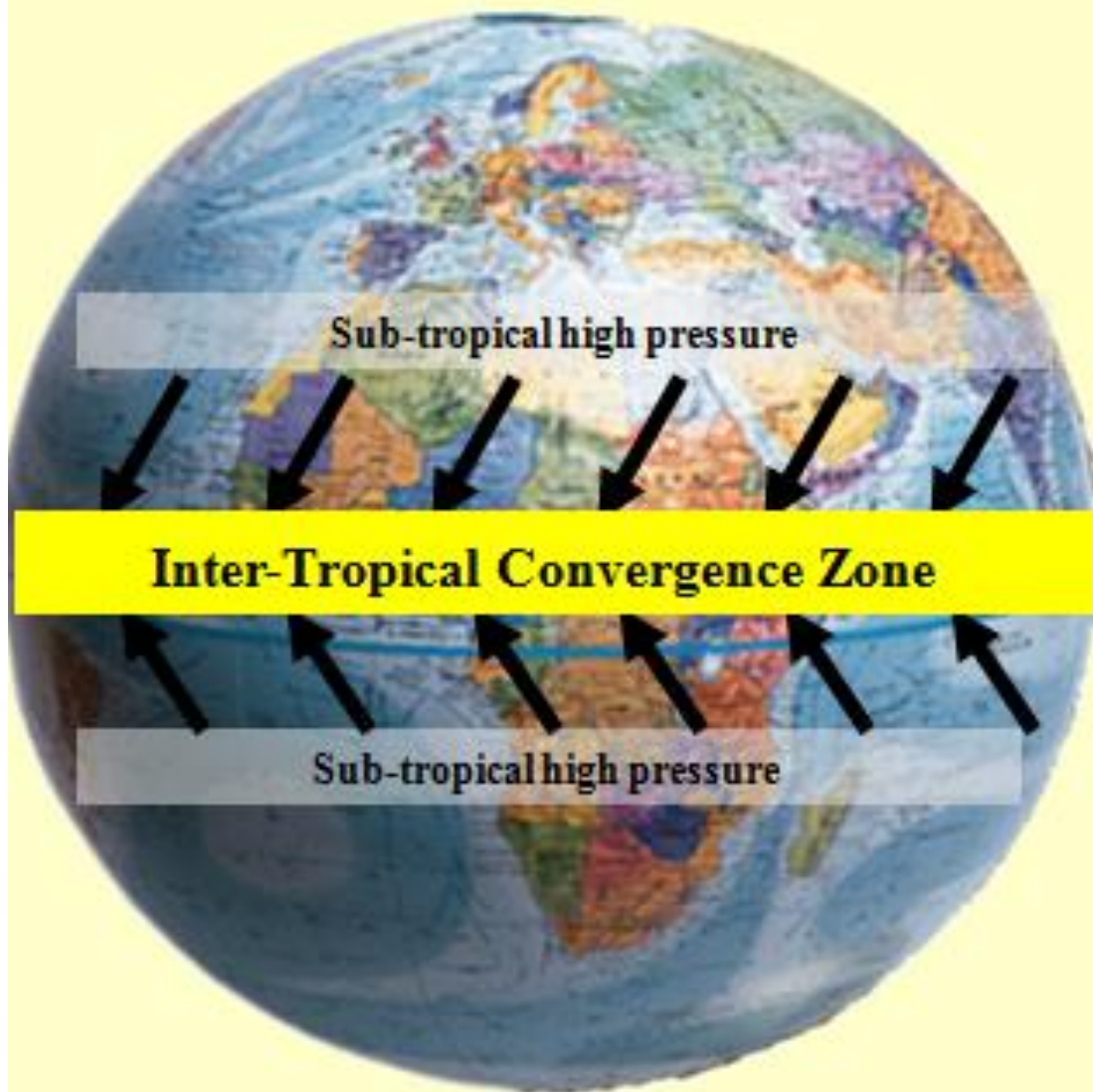
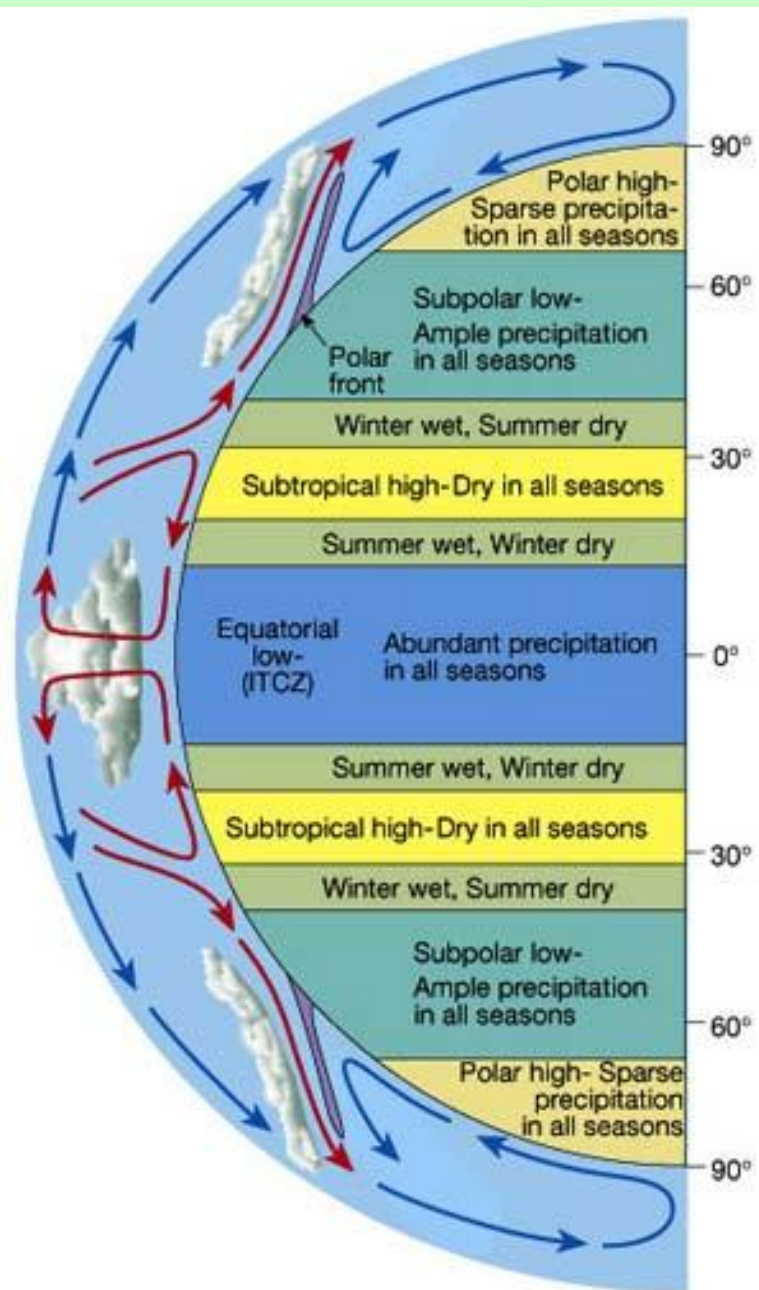
ลักษณะอากาศในแนวร่องความกดอากาศต่ำ

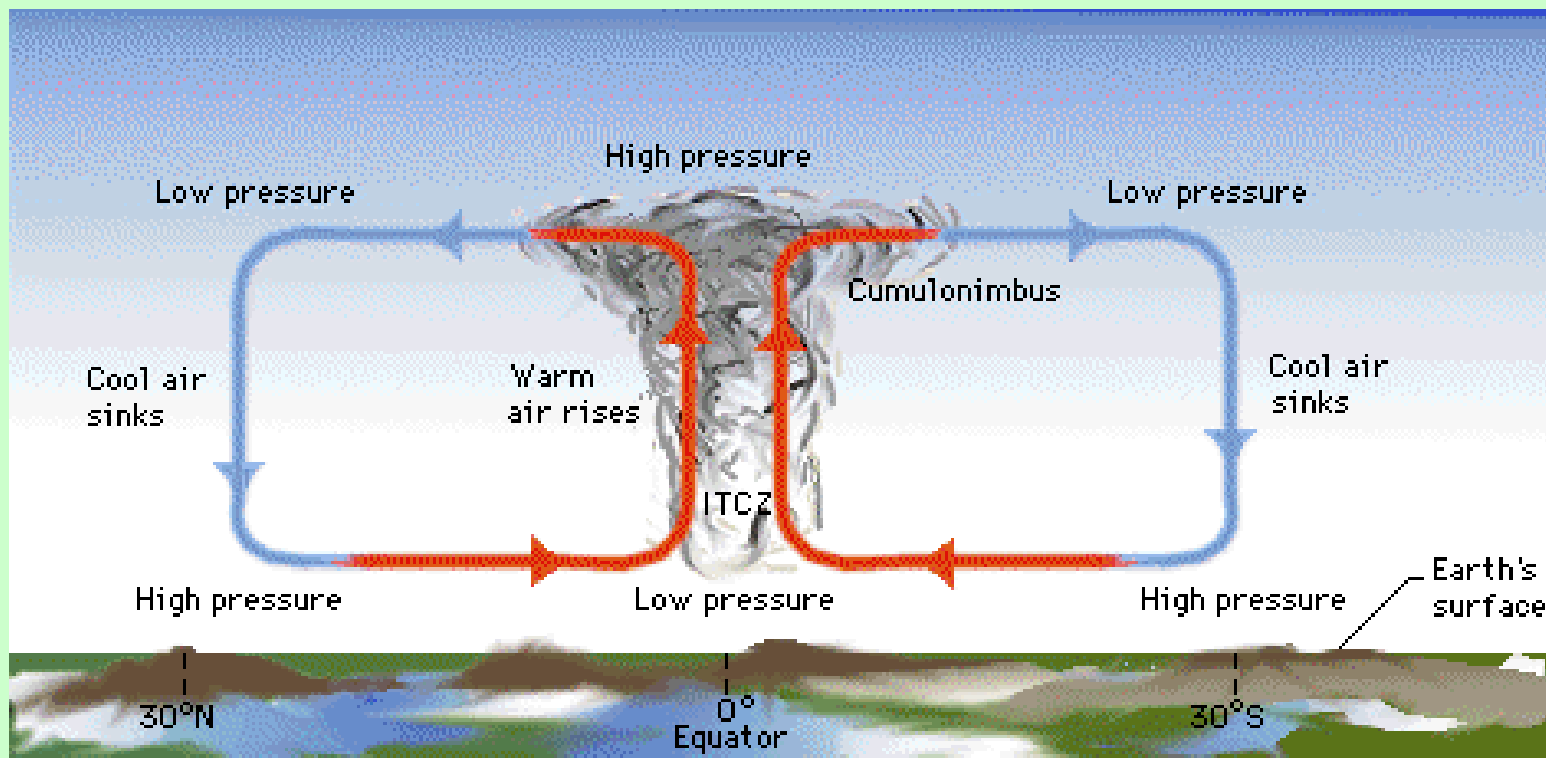
- ในแนวร่องมรสุมจะมีลักษณะอากาศแปรปรวน อากาศมีการยกตัวได้ดี ส่งผลให้มีเมฆมากและมีฝนตกมากกว่าพื้นที่ที่อยู่นอกแนวร่อง บริเวณที่เป็นวอร์เทกซ์ จะมีฝนตกต่อเนื่องและมีฝนตกหนักได้
- วอร์เทกซ์นี้จะเคลื่อนตัวจากตะวันออกไปตะวันตกตามกระแสอากาศหลักในเขตร้อนที่เคลื่อนตัวจากตะวันออกไปตะวันตก
- แนวนี้จะเลื่อนขึ้นไปยังละติจูดสูงและต่ำ เช่นเดียวกับร่องความกดอากาศต่ำที่ได้กล่าวมา

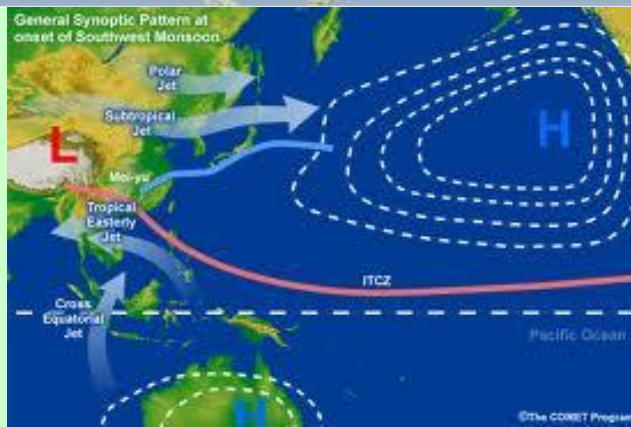
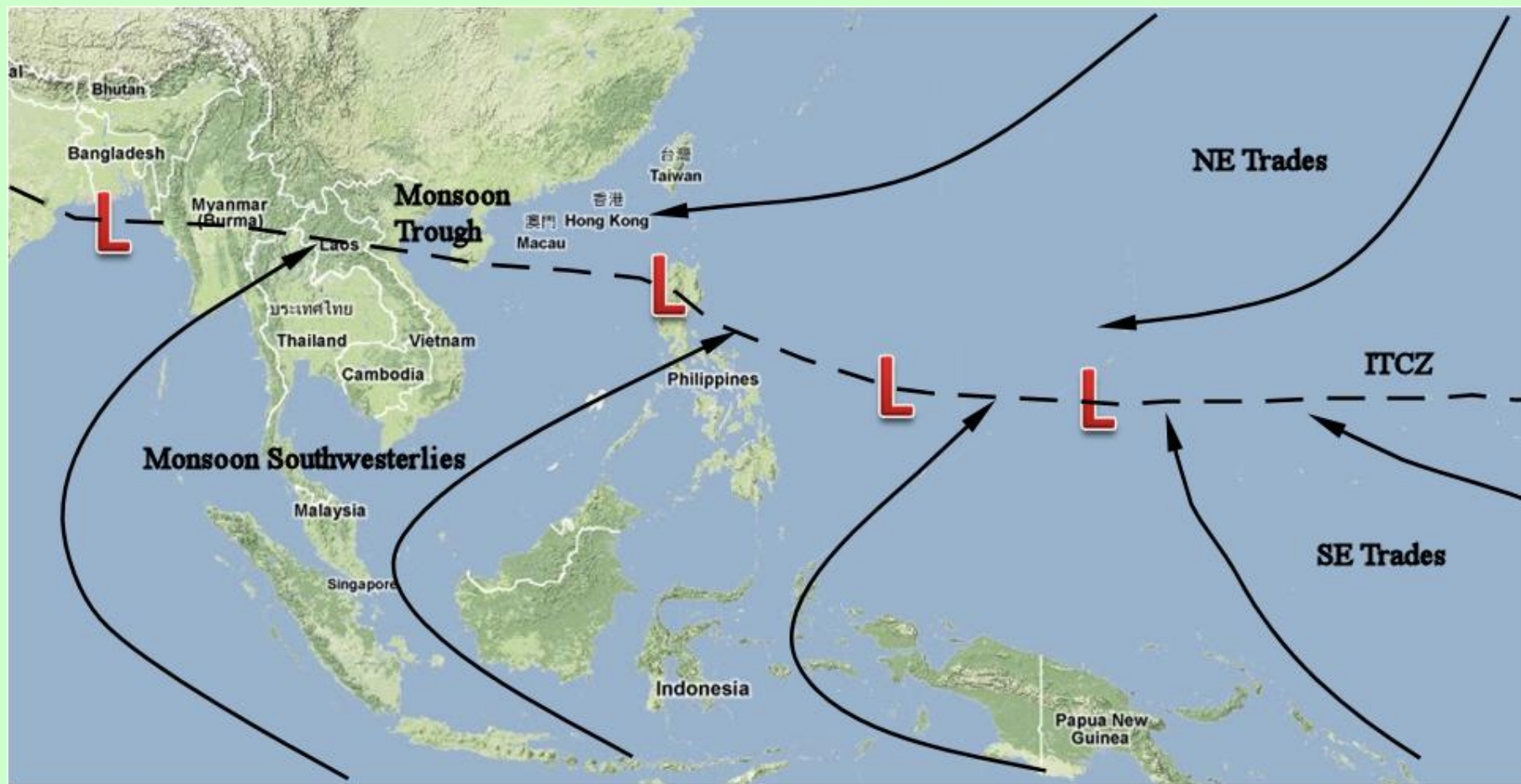
1.3 เขตแนวพัดสอบเข้าหากันของลมค้า

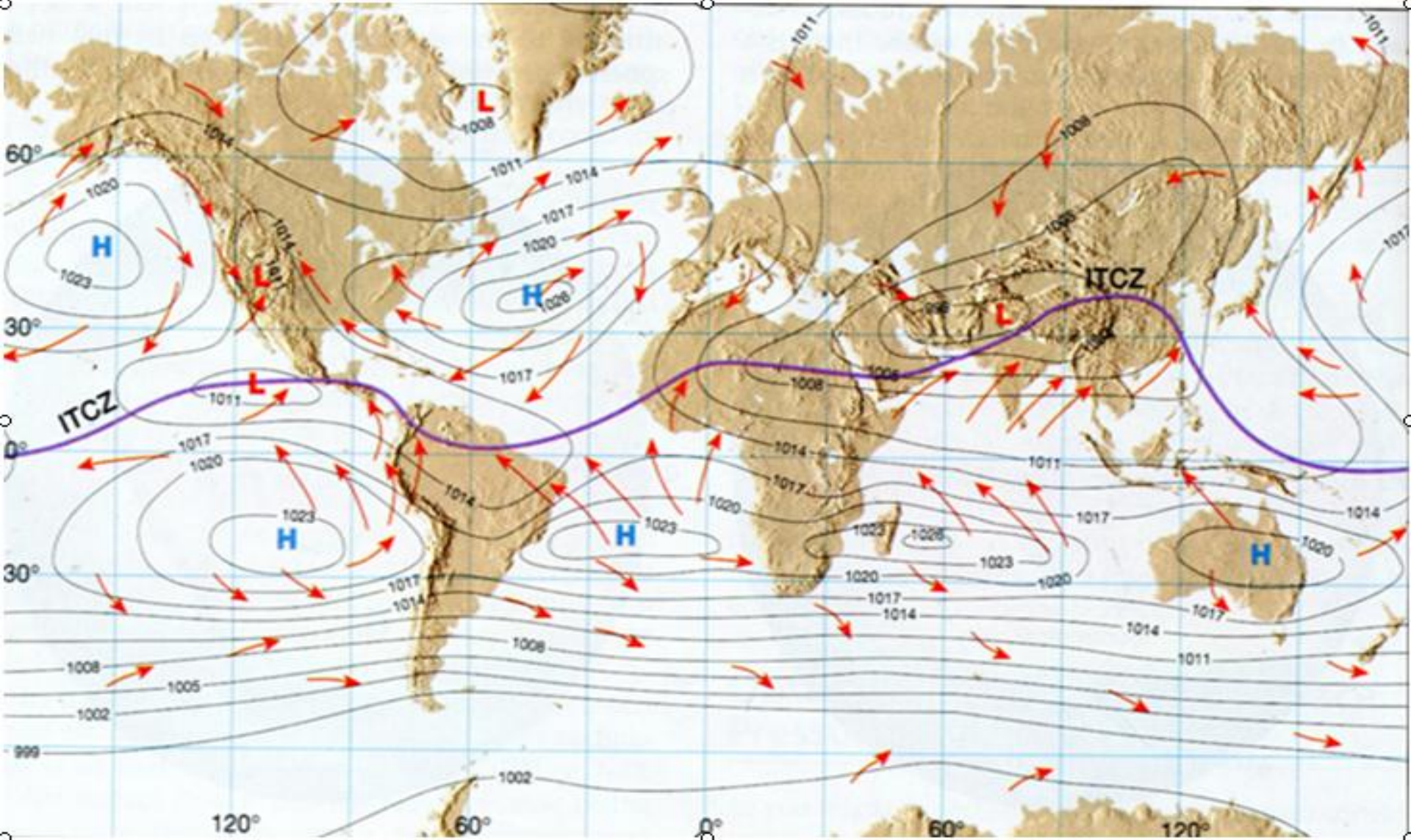
(Inter Tropical Convergence Zone; ITCZ)

- เกิดขึ้นจากการพัดเข้าหากันของลมค้าจากทั้งสองซีกโลก โดยต้นกำเนิดของลมค้าทั้งสองซีกโลกจะอยู่บริเวณละติจูดประมาณ 30 องศาเหนือใต้ หรือที่เรียกว่าพื้นที่กึ่งเขตร้อน ซึ่งเป็นพื้นที่จมตัวของอากาศตามการหมุนเวียนของแฮดลีย์เซลล์ (Hadley Cell)
- โดยในซีกโลกเหนือจะเป็นลมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนในซีกโลกใต้จะเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้
- แนวพัดสอบนี้จะเลื่อนขึ้นและลงตามฤดูกาล









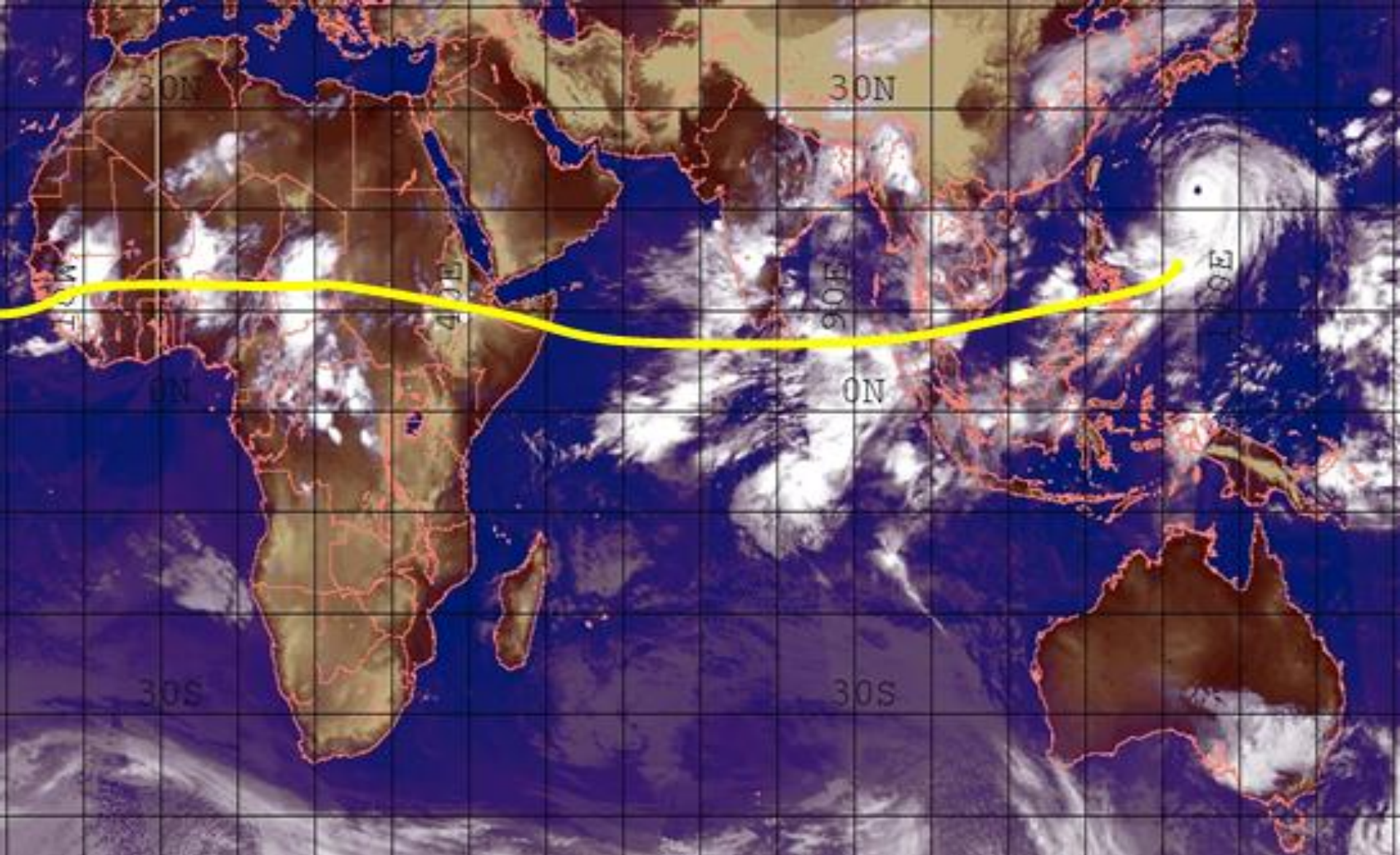
รูปแสดงแนวของ ITCZ และแหล่งกำเนิดของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



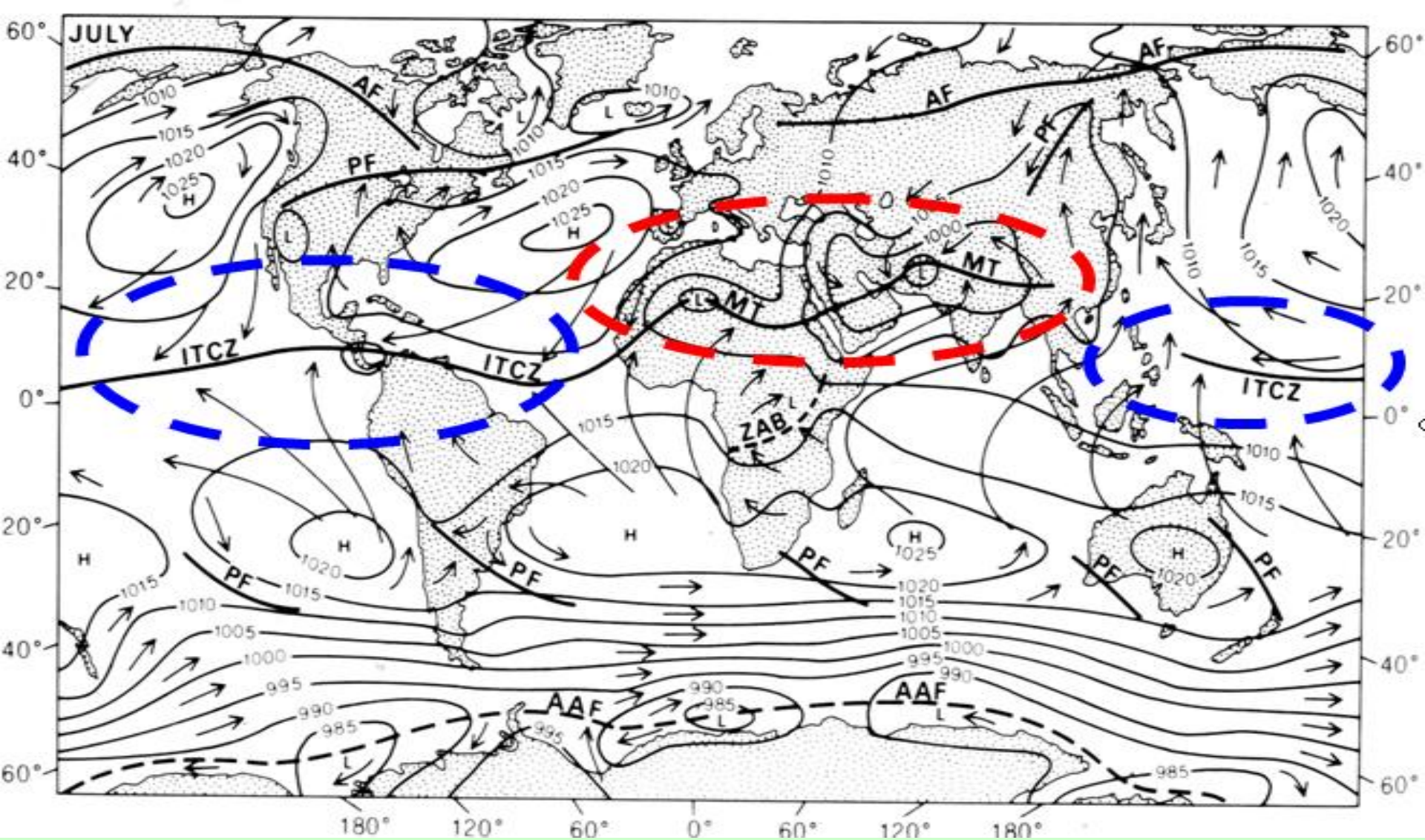
ลักษณะอากาศ

ในเขตแนวพัดสอบเข้าหากันของลมค้า

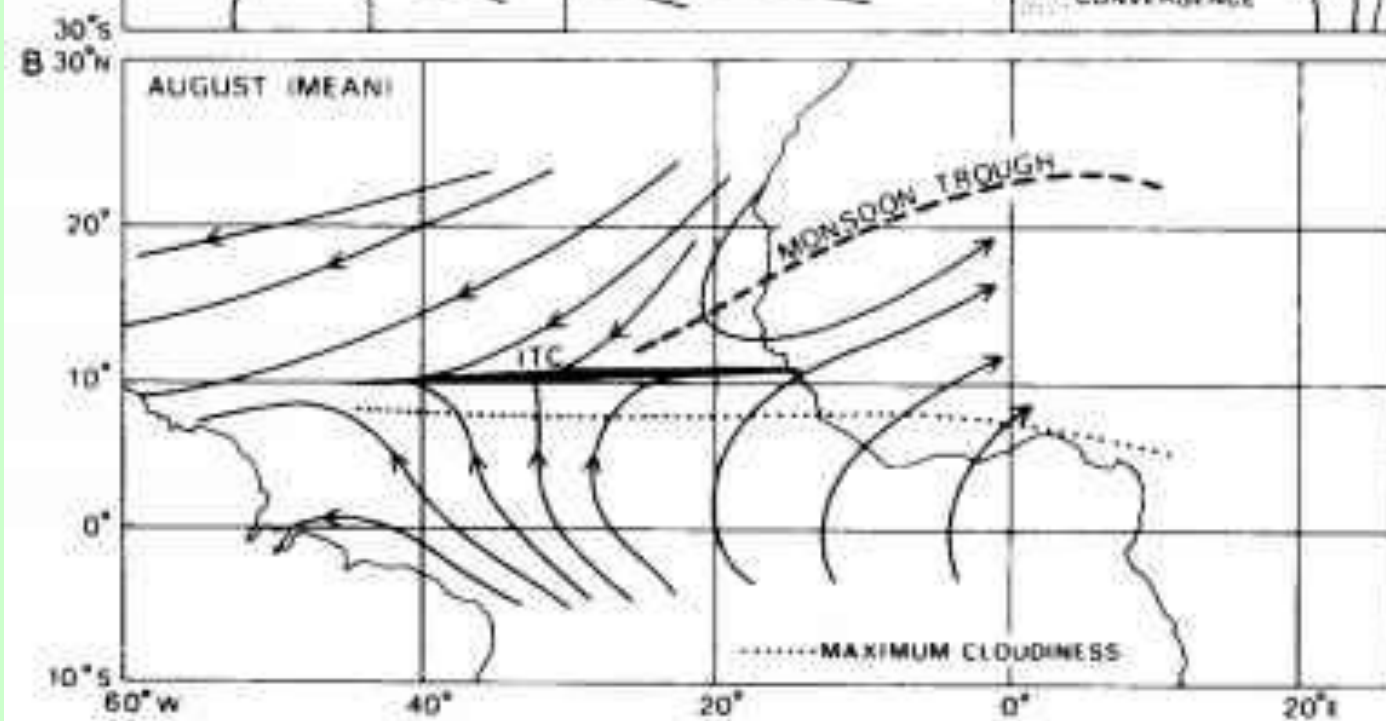
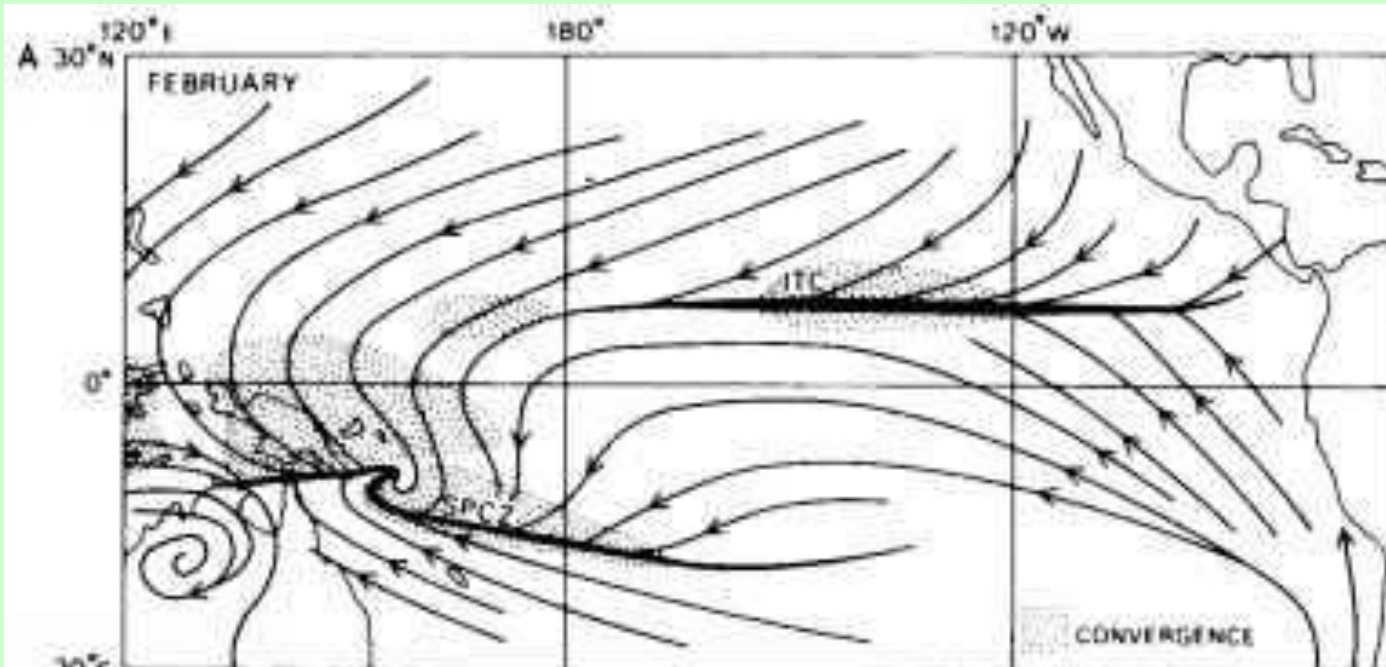
- จะมีการยกตัวของอากาศได้ดี ทำให้มีเมฆมากและมีฝนตกมากกว่าบริเวณอื่น ๆ และบ่อยครั้งมีการก่อตัวของพายุหมุนเขตร้อนเกิดขึ้นด้วย



รูปแสดงแนวของ ITCZ (เส้นสีเหลือง) และแนวเมฆที่ก่อตัวขึ้น

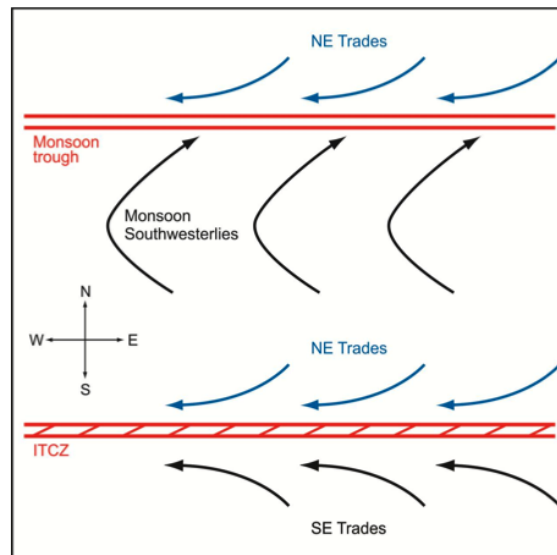


รูปแสดงความแตกต่างของ ร่องมรสุม (MT ในวงสีแดง)
และเขตแนวพัดสอบ (ITCZ ในวงสีน้ำเงิน)



ความแตกต่างของร่องมรสุม และเขตแนวพัดสอบ

- เกือบจะเป็นตัวแปรเดียวกัน
- ร่องมรสุมเกิดจากลมค้าทั้งสองพัดสวนทางกัน และก่อให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสลม
- แต่เขตแนวพัดสอบลม ไม่มีการหมุนเวียน

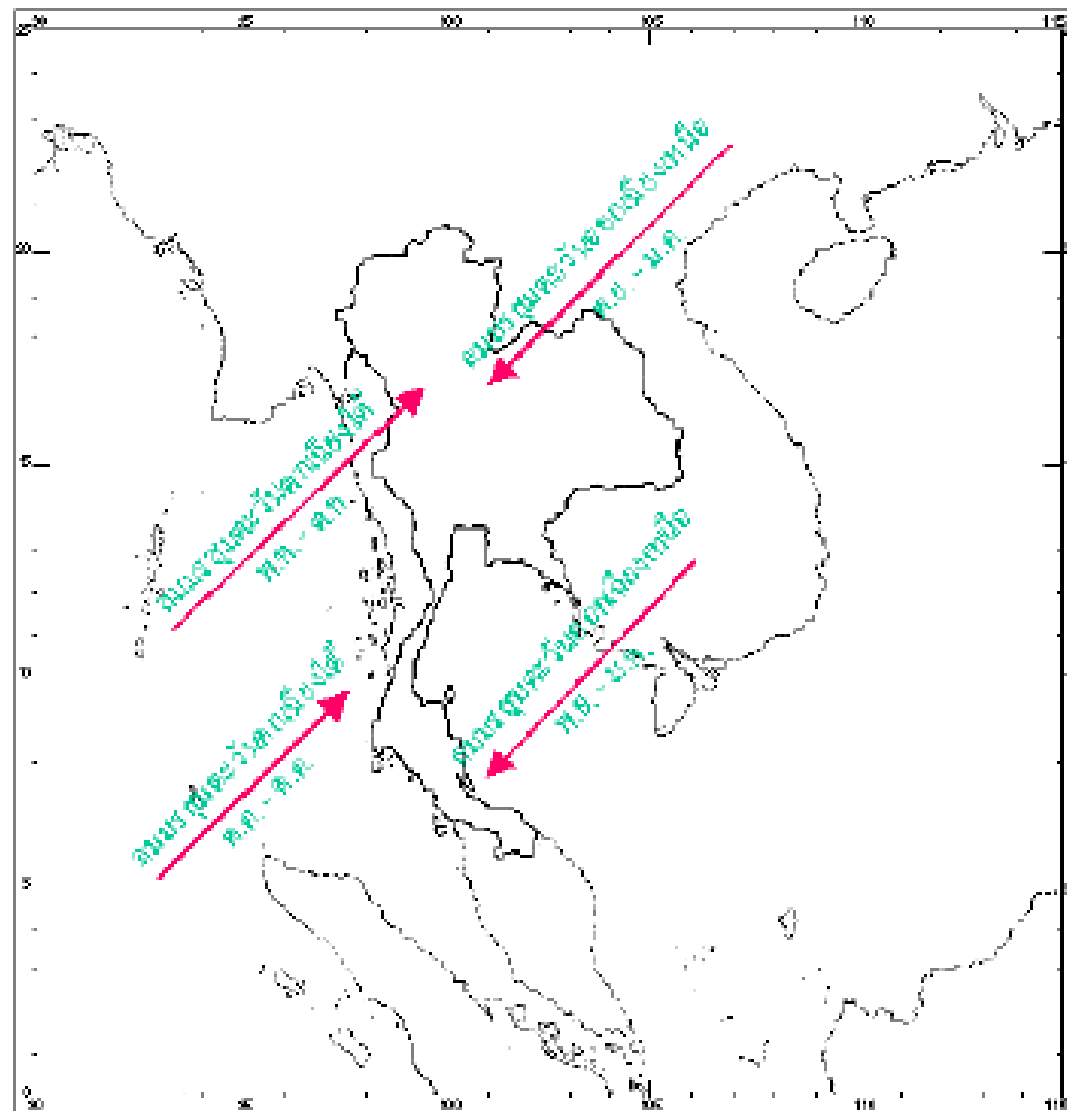


ข้อสรุป

- ในทางปฏิบัติ ส่วนมากแล้วเมื่อร้องความกดอากาศต่ำมีกำลังแรง จะวิเคราะห์ได้ในชั้นบรรยากาศระดับล่างเป็นลักษณะของ ร่องมรสุมค้วย
- ทำให้หลายครั้งเกิดความยุ่งยากกว่าจะเรียกว่าร้องความกดอากาศต่ำพาดผ่านหรือร่องมรสุมพาดผ่าน
- ในความเห็นของเวรผู้พยากรณ์อากาศมองว่าผลกระทบจากร่องมรสุม (พิจารณาจากลมอย่างเดียว) มีผลต่อการเกิดฝนมากกว่า จึงมักใช้เป็นคำกลางในการเขียนข่าวพยากรณ์อากาศในลักษณะอากาศทั่วไป เพื่อเรียกตัวแปรทั้งสองที่เกิดขึ้น

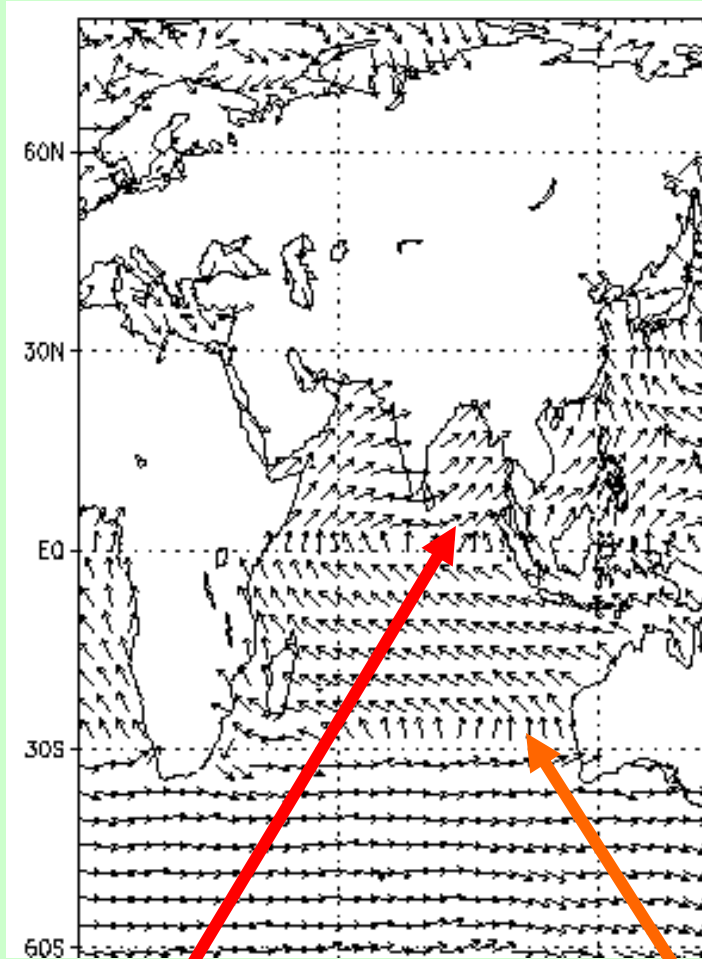
2 มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Southwest Monsoon)

- คำว่า มรสุม (Monsoon) มีรากฐานมาจากคำภาษาอารบิก แปลว่า ฤดูกาล ลมมรสุมเป็นลมที่พัดประจำฤดู เกี่ยวเนื่องมาจากอุณหภูมิพื้นผิวและสภาพภูมิศาสตร์คล้ายกับการเกิดลมบกและลมทะเล แต่มีสเกลใหญ่กว่ามาก

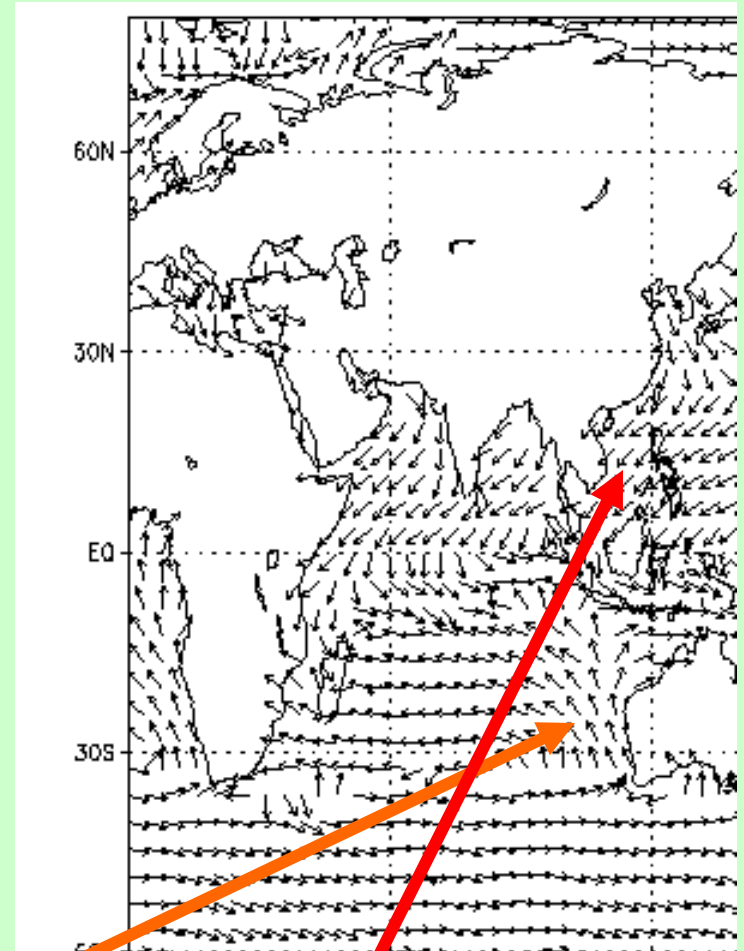


มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงใต้

ลมในช่วงเดือน มิ.ย.-ส.ค.
(มรสุมตะวันตกเฉียงใต้)



ลมในช่วงเดือน ธ.ค.-ก.พ.
(มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ)



ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ลมค้า

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

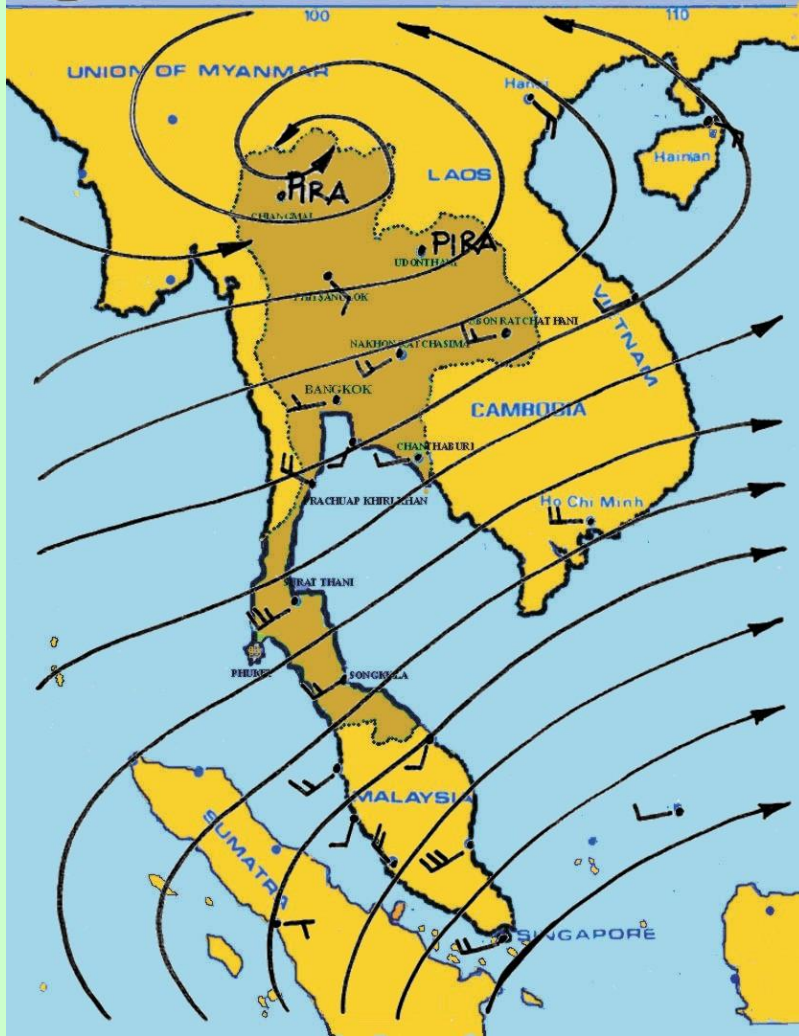
มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Southwest Monsoon)

- ในช่วงเดือนพฤษภาคม—ตุลาคม อากาศบริเวณตอนกลางทวีปมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือมหาสมุทรอินเดีย อากาศร้อนยกตัวพัดเข้าหาแผ่นดินใจกลางทวีป
- เป็นลมที่พัดปกคลุมประเทศไทยในช่วงฤดูฝน โดยพัดจากมหาสมุทรอินเดีย และเป็นตัวนำความชื้นจากทะเลเข้ามาบนแผ่นดิน

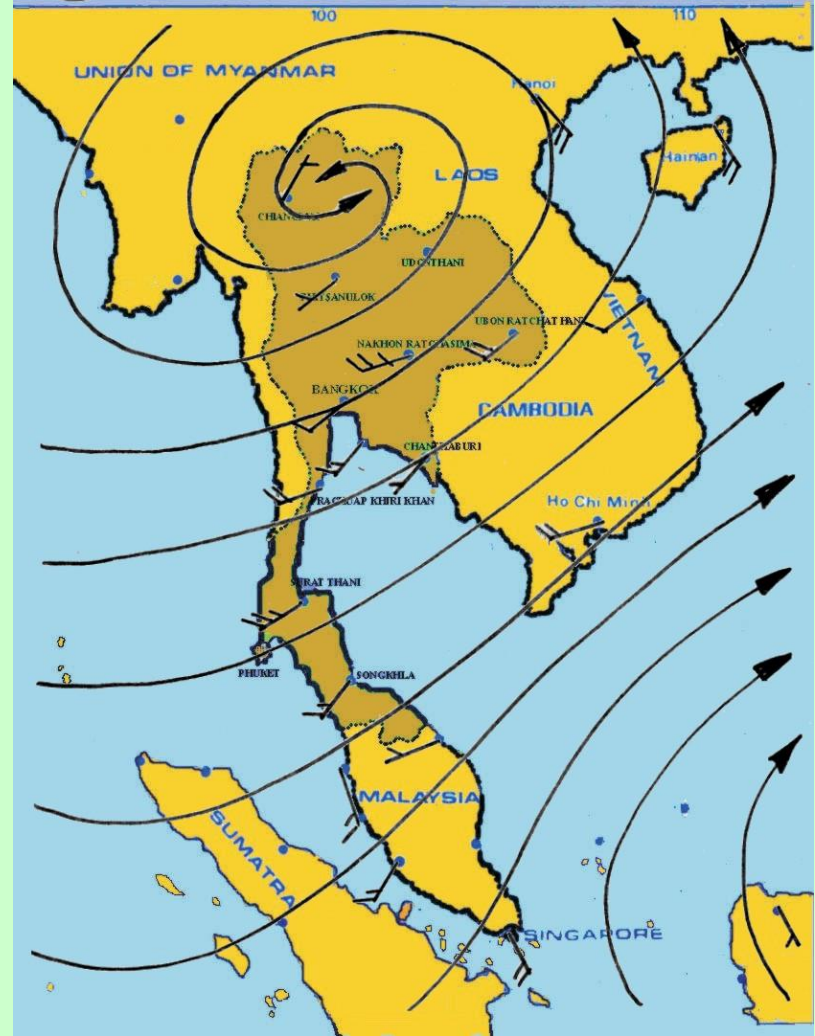
แผนที่แสดงมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

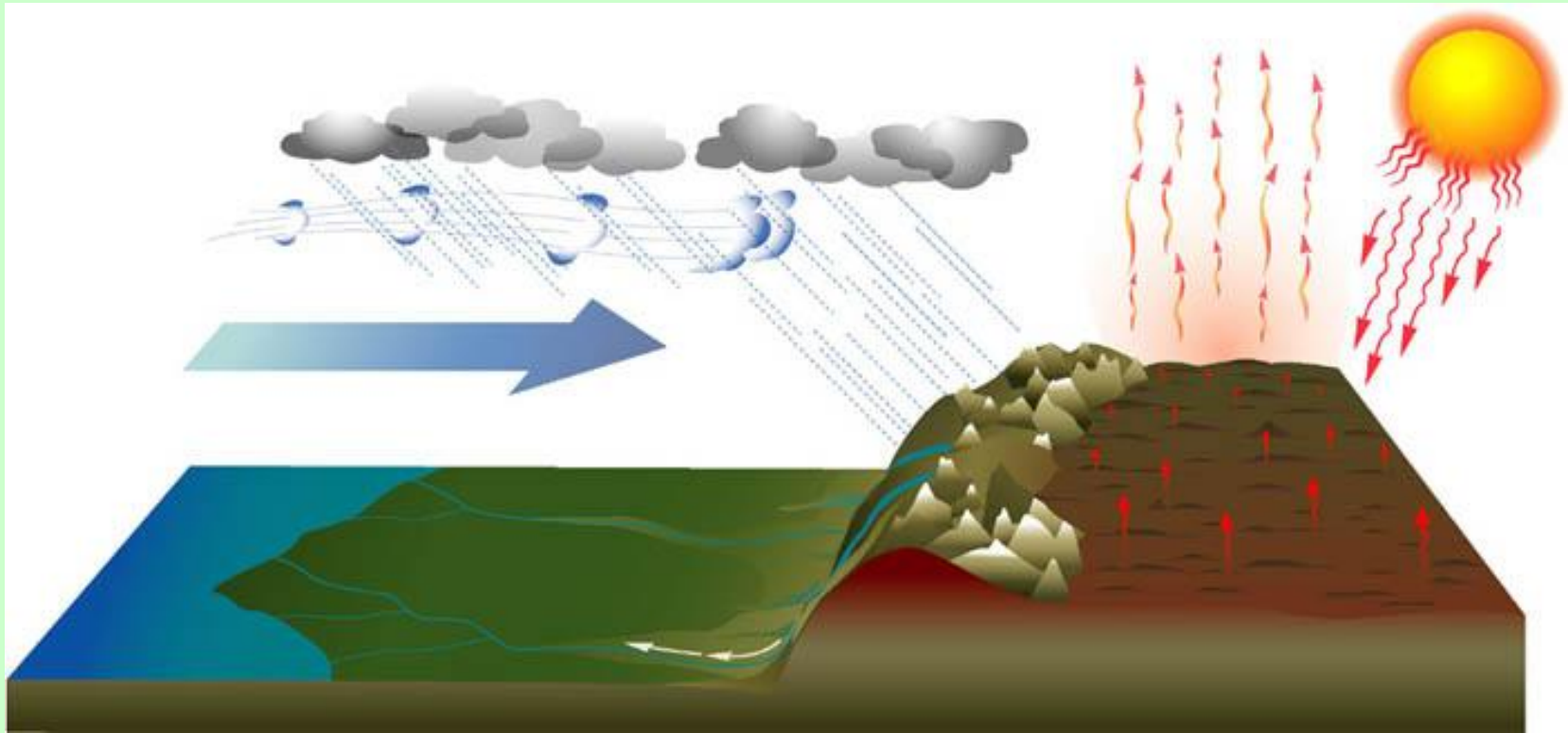


UPPER WINDS AT 600 METERS
0700 LST 31 JULY 2006

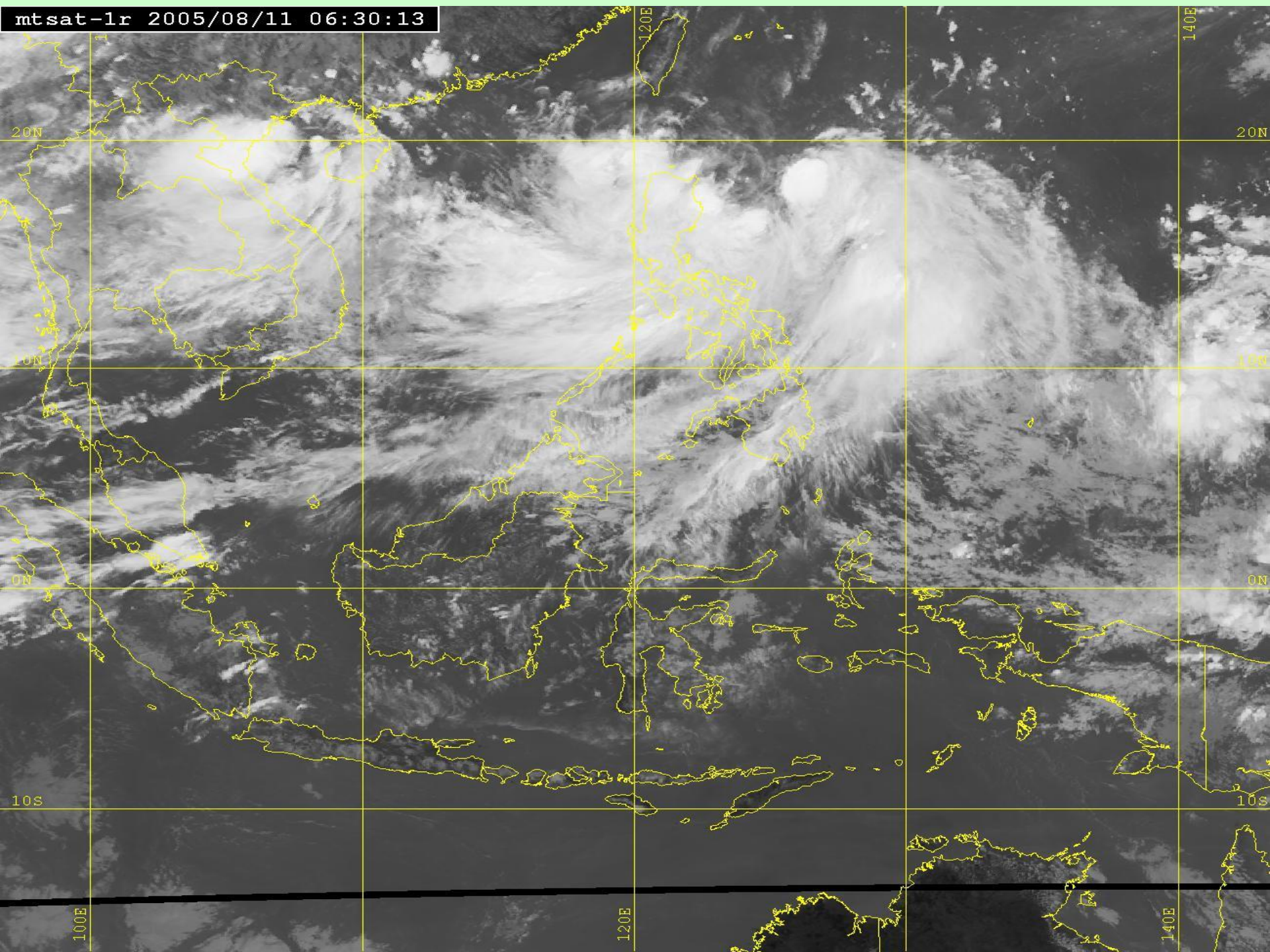


UPPER WINDS AT 600 METERS
0700 LST 30 JULY 2006



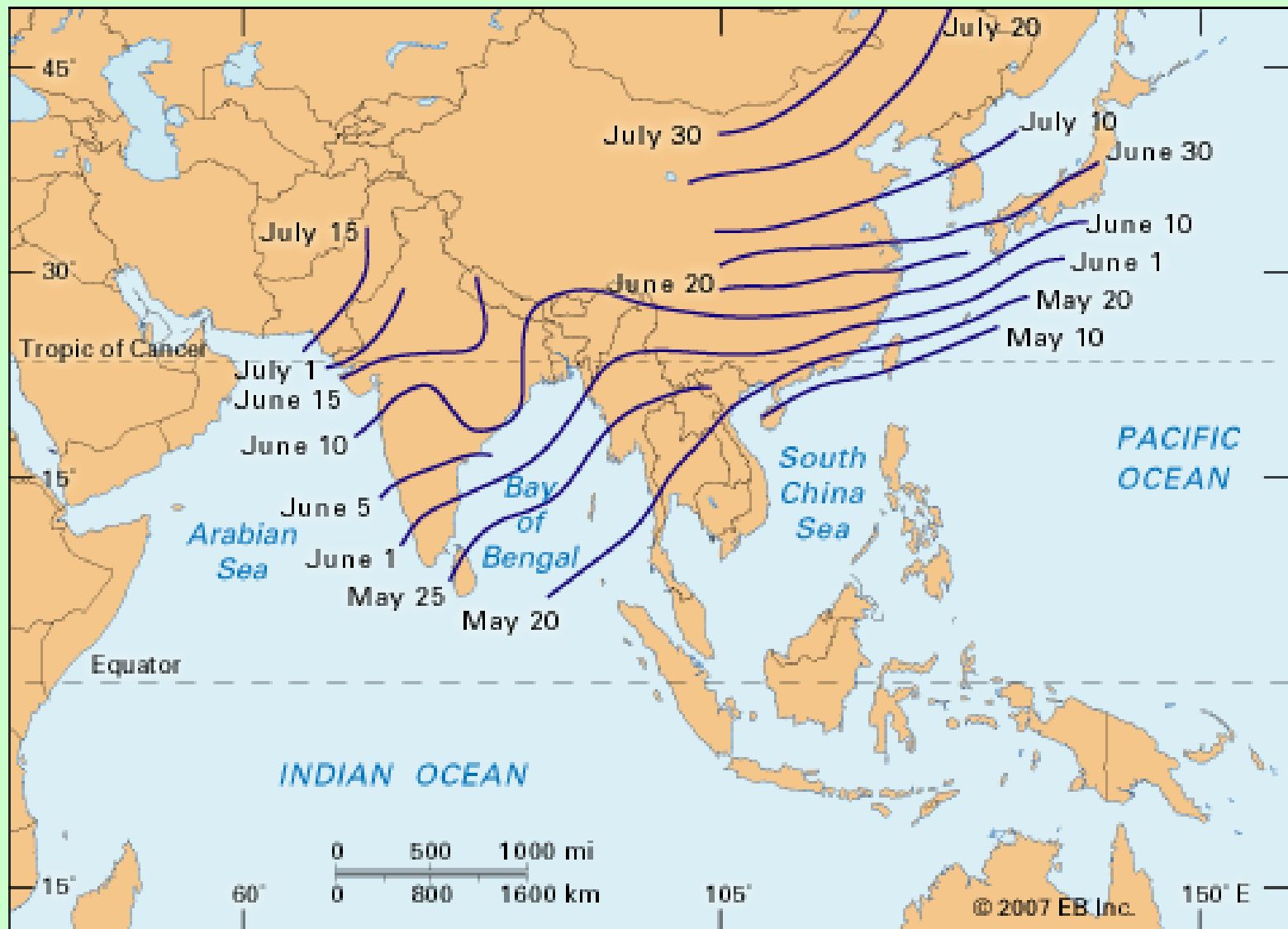


mts-1r 2005/08/11 06:30:13



การพิจารณาการเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน หรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

- พิจารณาจาก Hadley Cell และ Walker Cell
- จากเอกสารของรองฯ วิศิษฐ์ รัศมิทัต กล่าวว่า
 - เป็นลมตะวันตกเฉียงใต้ถึงระดับ 700 hPa แสดงว่าแรง
 - เป็นลมตะวันตกเฉียงใต้ถึงระดับ 850 hPa แสดงว่าปานกลาง



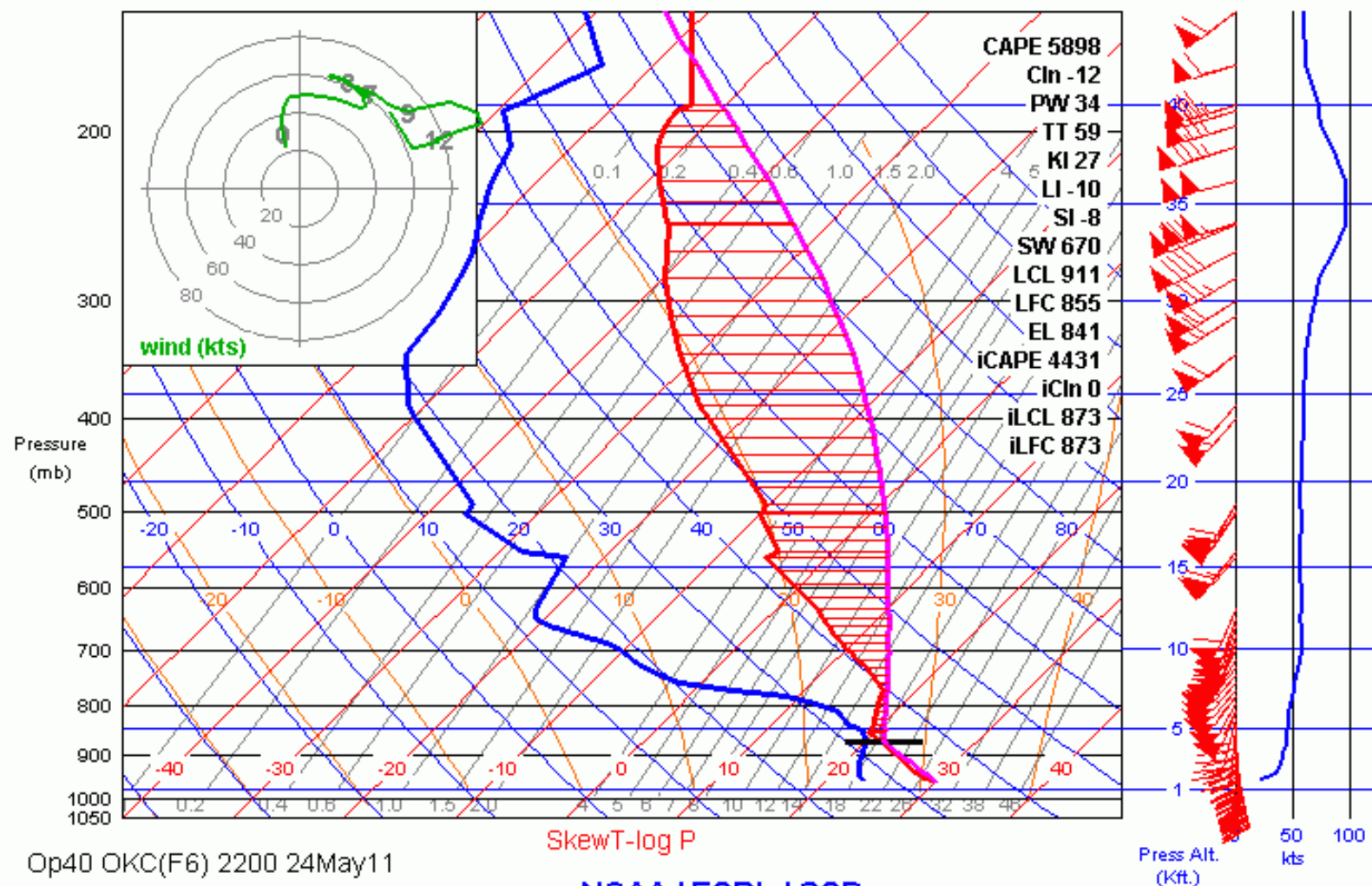


การพิจารณาว่ามรสุมที่มีกำลังแรง

แผนที่การหยั่งอากาศชั้นบน (Sounding Chart)

- มีความชื้นสัมพัทธ์สูงเกือบตลอดทั้งคอลัมน์
(ควรมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60 % จนถึงระดับ Tropopause)
- มีเส้นอุณหภูมิอากาศอยู่ใกล้เส้น Moist Adiabatic
- มีค่า CAPE (Convective Available Potential Energy) Index ที่ต่ำ

Op40 6h Forecast, valid 24-May-2011 22:00:00 (4.3nm/210° from OKC)



แผนที่ผิวพื้น

- มีหย่อมความกดอากาศกำลังแรงปกคลุมอยู่บริเวณประเทศอินเดียต่อเนื่องขึ้นไปจนถึงทิเบต
- มีบริเวณความกดอากาศสูงอยู่บริเวณซีกโลกใต้แผ่ขึ้นมา มีกำลังแรง (พิจารณาจาก PGF-Pressure Gradient Force ที่มาจากซีกโลกใต้)

แผนที่ลมชั้นบน

- Mean Zonal Wind (ลมที่ขนานกับเส้นละติจูด)
- ทิศทางลมระดับผิวพื้นจนถึงระดับความสูง 500 hPa เป็นทิศตะวันตกเฉียงใต้ - ตะวันตก
- ทิศทางลมระดับความสูง 300 hPa ขึ้นไป เป็นทิศตะวันออก

การพิจารณามรสุมที่มีกำลังไม่แรง

แผนที่การหยั่งอากาศชั้นบน (Sounding Chart)

- มีความชื้นสัมพัทธ์สูงในระดับต่ำๆเท่านั้น
- มีเส้นอุณหภูมิจุดน้ำค้างมีลักษณะเป็นเส้นซิกแซก (Zig Zag) แสดงว่ามีอากาศแห้งเข้ามาในระดับชั้นนั้น
- เส้นอุณหภูมิอากาศอยู่ห่างจากเส้น Moist Adiabatic
- มีค่า CAPE (Convective Available Potential Energy) Index ที่สูง

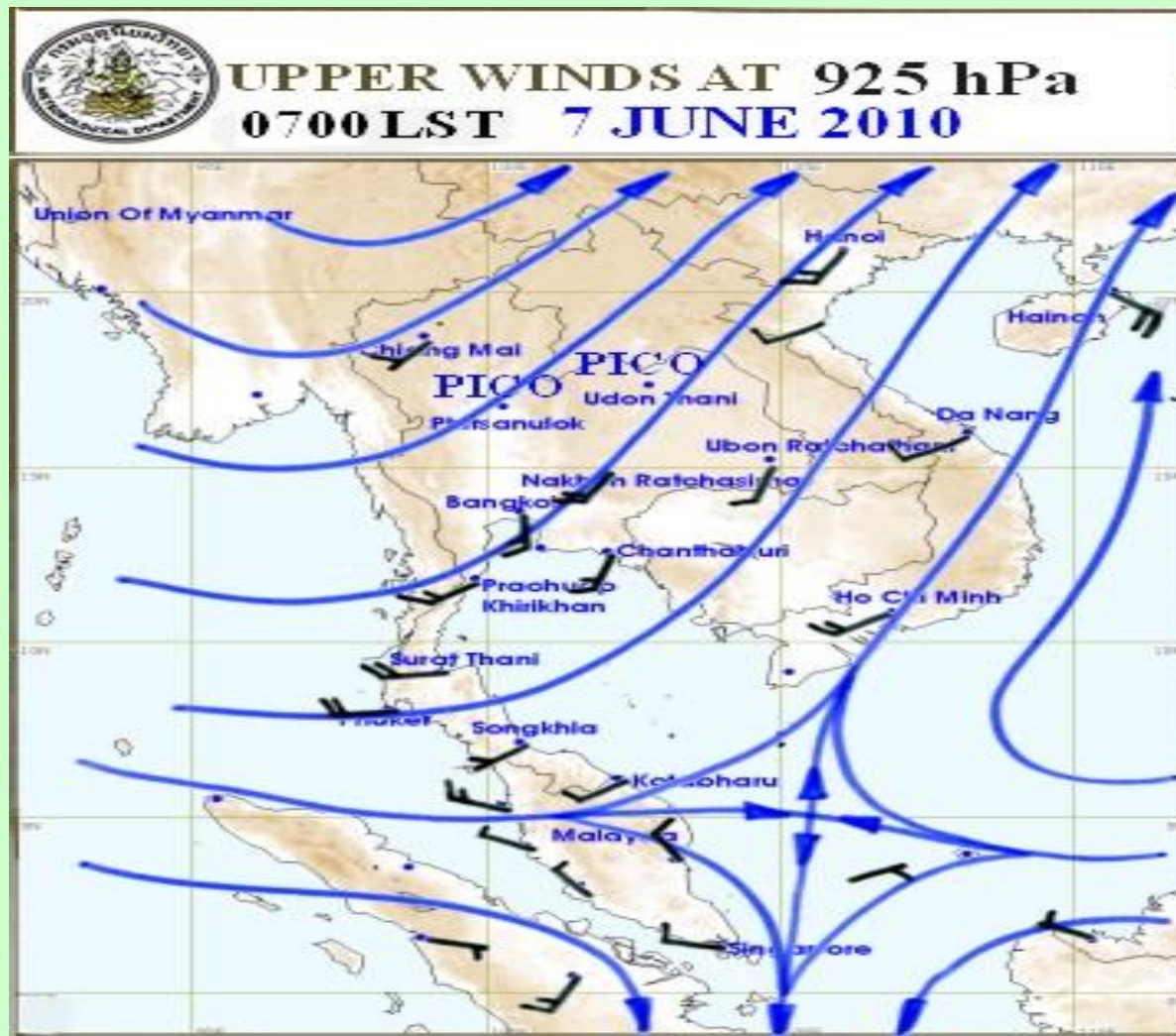
University of Wyoming

แผนที่อากาศผิวพื้น

- มีหย่อมความกดอากาศกำลังแรงปกคลุมอยู่บริเวณประเทศอินเดียต่อเนื่องขึ้นไปจนถึงทิเบตอ่อนลง หรือมีบริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศรัสเซียเข้ามาปกคลุม
- มีบริเวณความกดอากาศสูงอยู่บริเวณซีกโลกใต้ (พิจารณาจาก PGF-Pressure Gradient Force ที่มาจากซีกโลกใต้มีกำลังอ่อนลง

แผนที่ลมชั้นบน

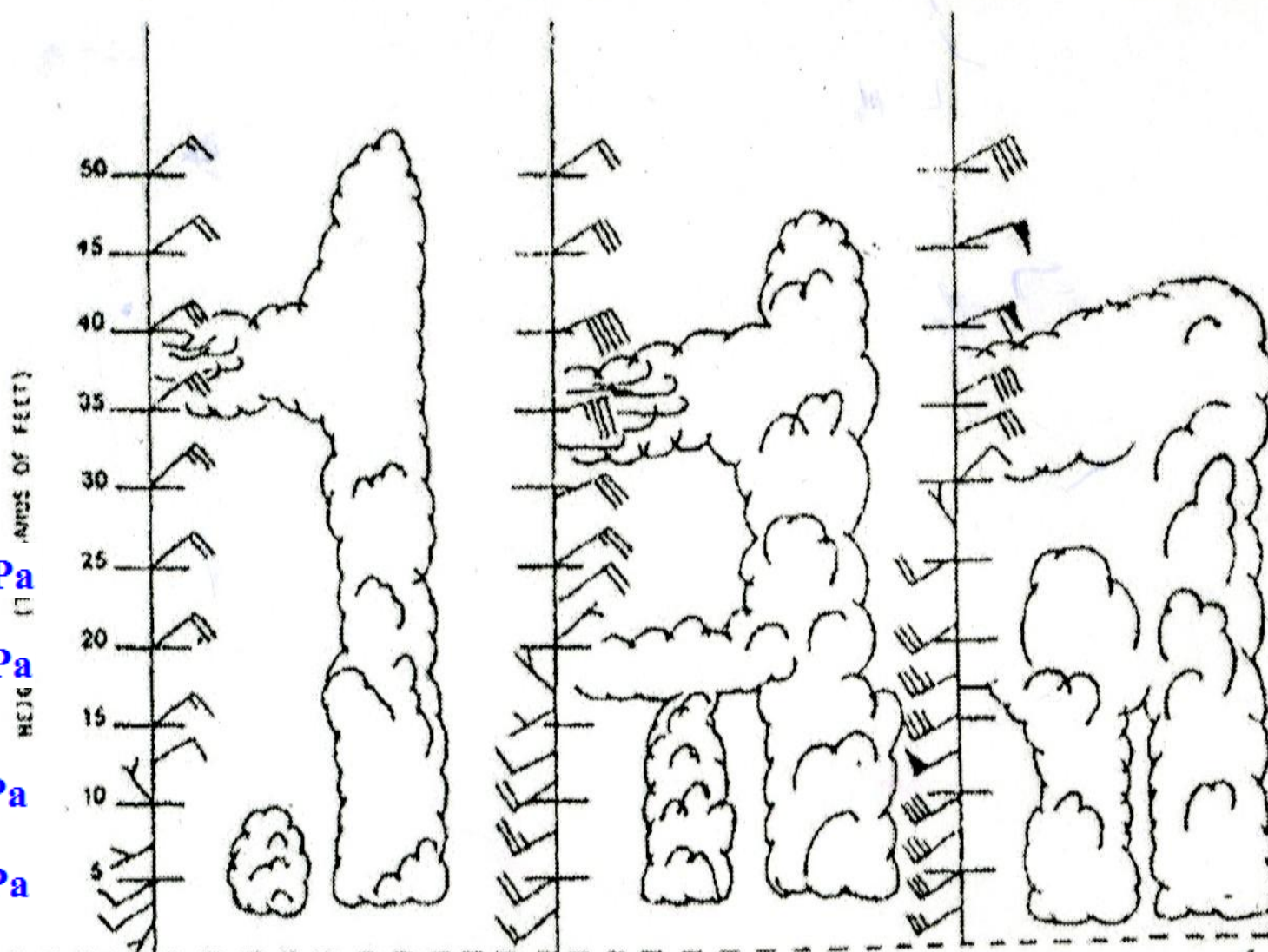
- Mean Zonal Wind (ลมที่ขนานกับเส้นละติจูด)



WEAK

MODERATE

STRONG



300 hPa

500 hPa

700 hPa

850 hPa

- มรสุมมีกำลังอ่อน ลมเป็นทิศตะวันตกเฉียงใต้ถึงที่ระดับ 850 hPa ทำให้เกิดเมฆเดี่ยว
- มรสุมมีกำลังปานกลาง ลมเป็นทิศตะวันตกเฉียงใต้ถึงที่ระดับ 700 hPa ทำให้เกิดเซลล์เมฆมากขึ้น
- มรสุมมีกำลังแรง ลมเป็นทิศตะวันตกเฉียงใต้ถึงที่ระดับ 300 hPa ทำให้เกิดเซลล์เมฆมากขึ้น โดยมากกว่ามรสุมมีกำลังปานกลาง

ปัจจัยที่มีผลต่อมรสุมที่จะมีความแรงอย่างต่อเนื่อง

- แหล่งพลังงานความร้อน
- แหล่งความชื้น
- พิจารณาจาก Speed Convergence
และ Speed Divergence

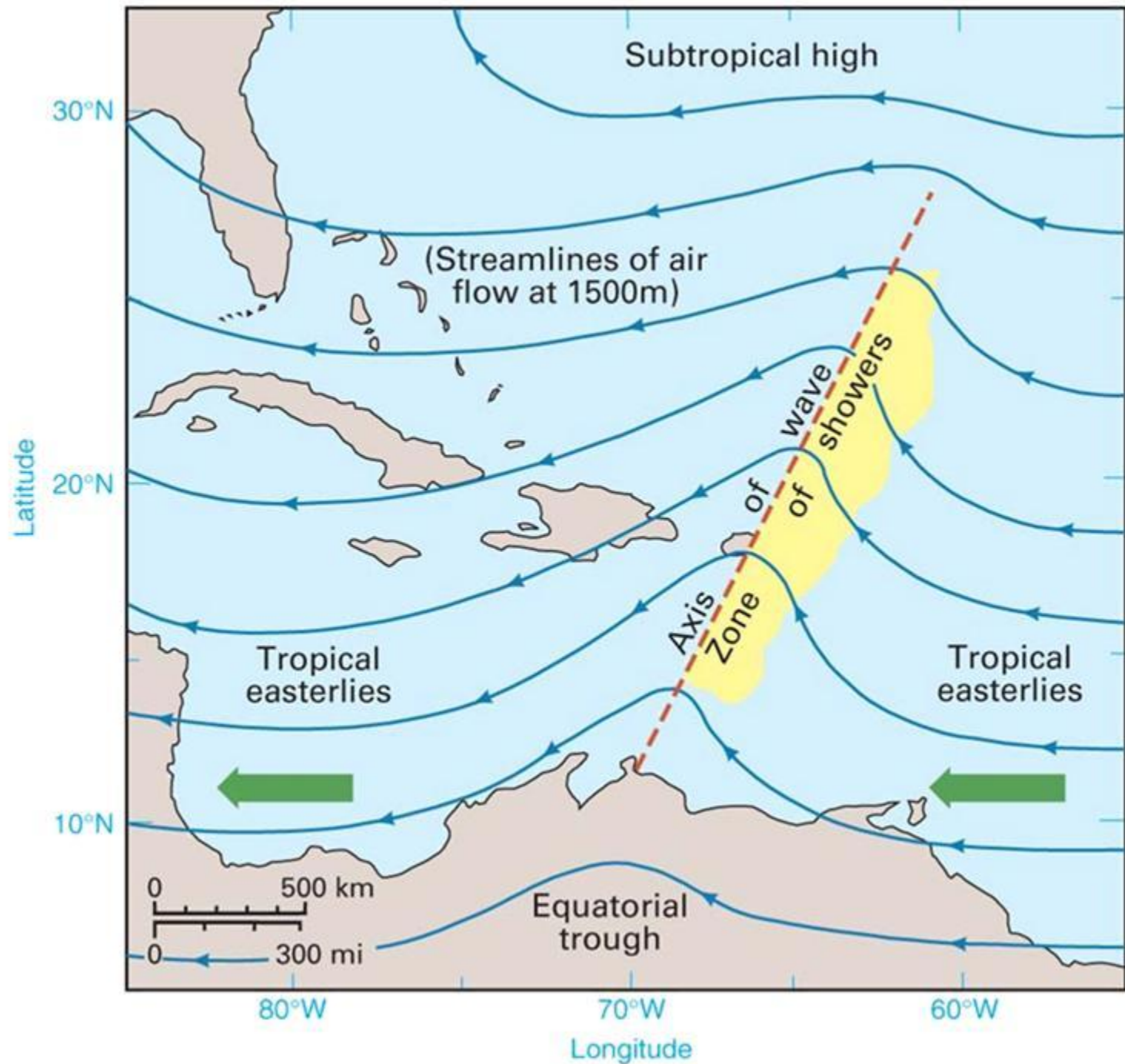
3 คลื่นกระแสลมตะวันออก (Easterly Wave)

- คลื่นกระแสลมตะวันออกที่ทำให้เกิดฝนจะมีหลายระลอกคลื่น
- โดยมีการเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก
- ลมตะวันออกที่เคลื่อนผ่านแนวเทือกเขาสามารถเป็นคลื่นได้
- การเกิดคลื่นกระแสลมตะวันออกในหลายๆครั้งอาจพัฒนาเป็นพายุหมุนเขตร้อนได้เพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น
- จากหนังสือ Dynamic Meteorology ของ Holton ได้เขียนไว้ว่า ลมที่พัดผ่านสิ่งกีดขวางอาจพัฒนาเป็นคลื่นได้ แต่จะหายไป

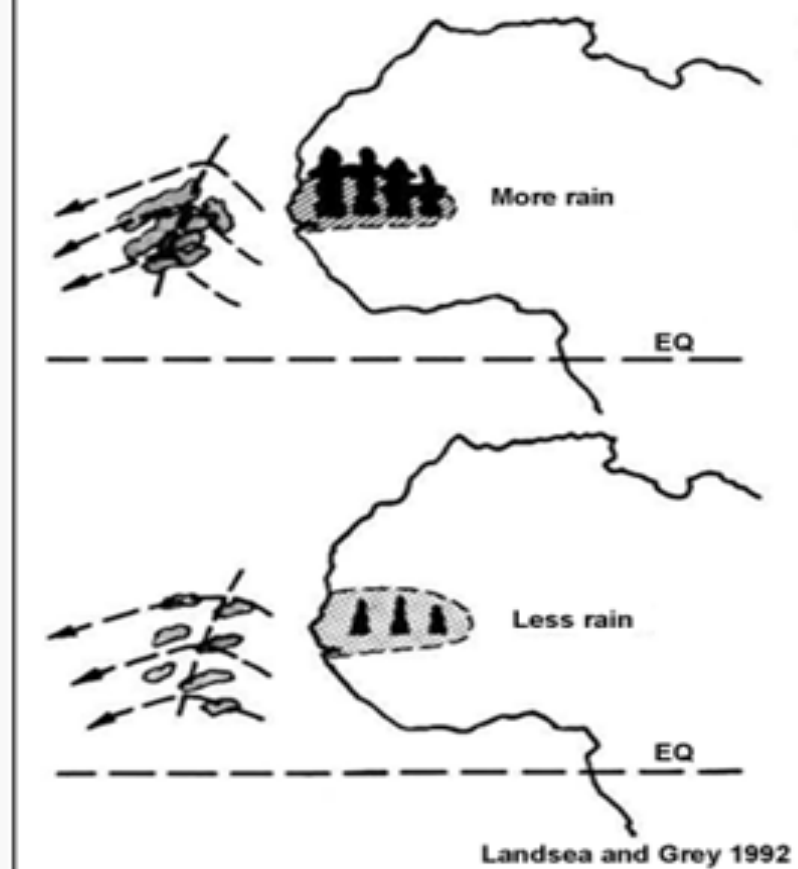
- ในหนังสือและเอกสารงานวิจัยต่างๆ ส่วนใหญ่จะกล่าวถึงคลื่นกระแสลมตะวันตกในย่านอเมริกา และแอฟริกา สำหรับในย่านอื่นๆยังไม่มีการศึกษากันมากนัก แต่สามารถเกิดได้ทั้งในย่านมหาสมุทรแปซิฟิกและแอตแลนติก
- ลมตะวันตกที่พัดอ่อนสลับกับแรงทำให้เกิดเป็นคลื่นได้ และบริเวณที่มีการพัดสอบเข้าหากันของกระแสลม ทำให้มีอากาศรายยกตัวอย่างรุนแรง ซึ่งระดับ 500-300 hPa เป็นระดับที่มีการยกตัวมากที่สุด

ลักษณะอากาศที่เกิดขึ้นในอุทกมคติ

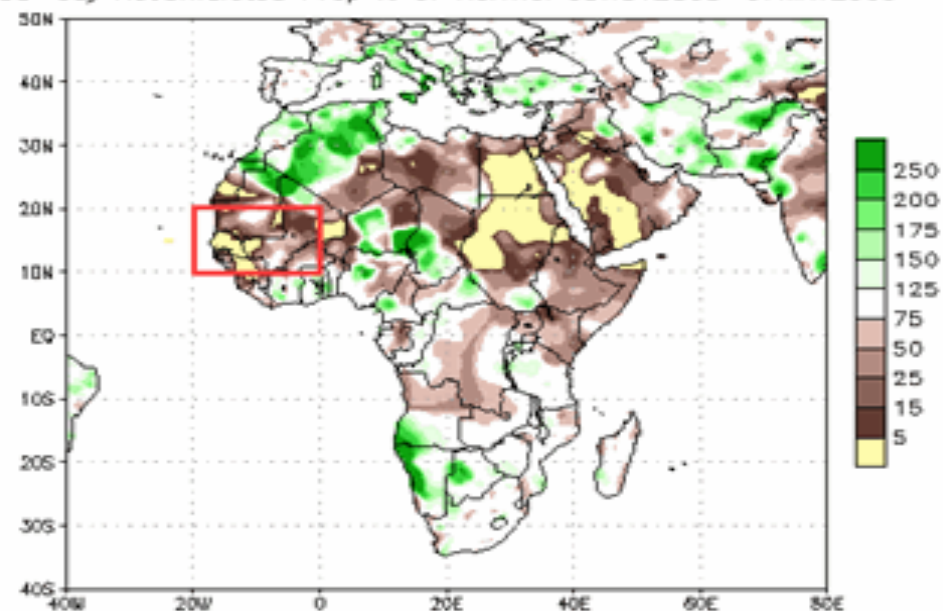
- ด้านหน้าของคลื่นอากาศจมตัวอากาศจะดี
- ส่วนหลังคลื่นมีลักษณะของเมฆฝนเป็นแบบ Inverse V-sharp แต่ในความเป็นจริงอาจมีฝนเข้ามาที่มีรูปร่างต่างไป เช่น เป็นกลุ่มก้อนฝนหรือแถบในรูปแบบของหย่อมความกดอากาศต่ำ เป็นต้น



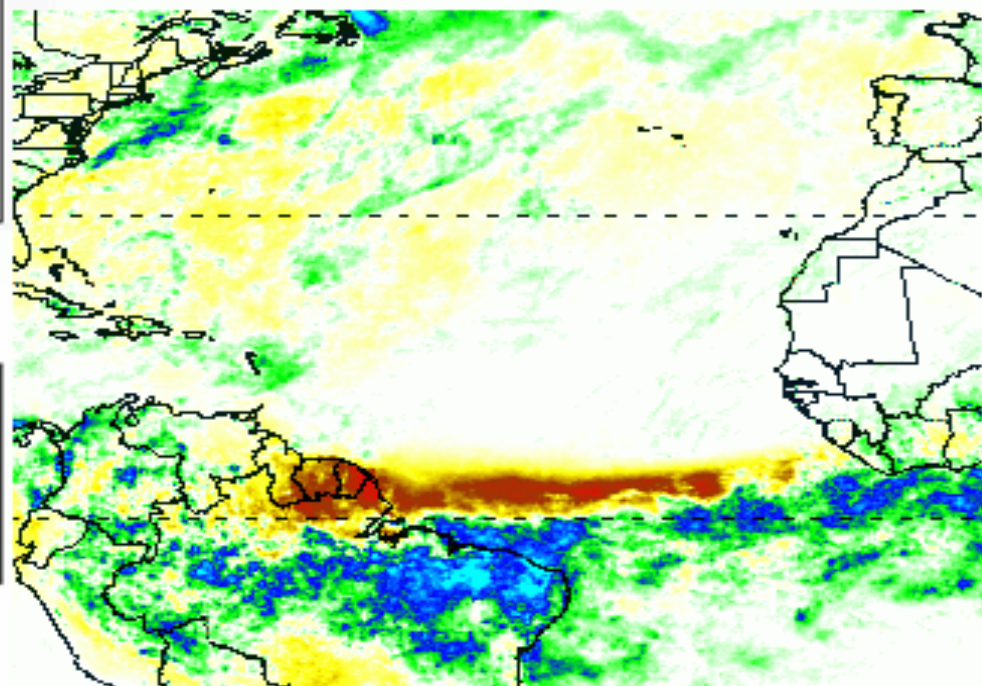
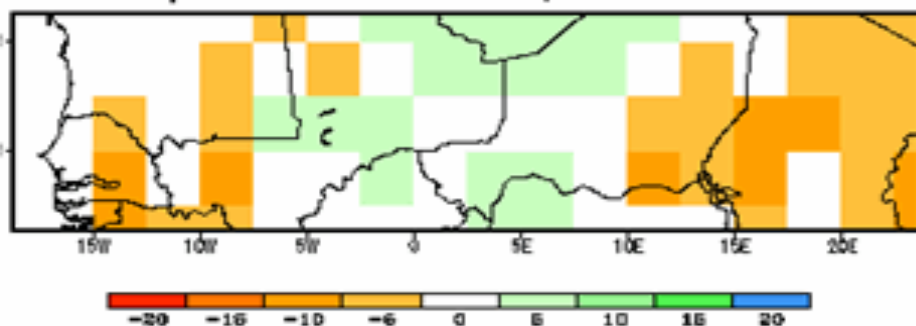
Easterly Wave Variations During Wet vs. Dry Years in Western Sahel

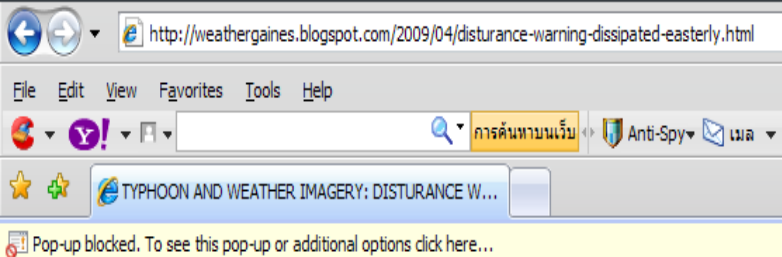


180-day Accumulated Precip % of Normal 09NOV2008-07MAY2009



CCA Depart. Clim. Prob. Forecast X 100 Jul-Sep 2009 Sahel Rainfall, Four Months Lead

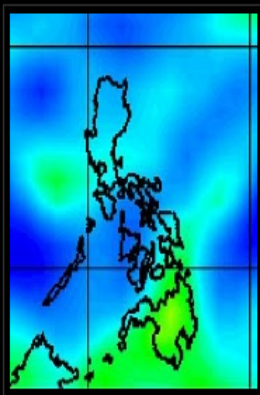




IMAGES OF THE DAY
(AS OF 37P[08:30UTC] APRIL
CLICK IMAGES TO SEE CLOSE

NO TROPICAL DISTURBANCE DEVELOPING AS OF THE MOMENT

SYNOPSIS: DIFFUSED FRONTAL SYSTEM OVER LUZON; STRONG EASTERLY WAVE OVER VISAYAS AND MINDANAO.



light to heavy rains still expected to prevail over most of Mindanao as easterly wave continues to affect over the area and now affecting Visayas. Frontal system on the other hand however weak expected to bring late shower/storm over Luzon including Metro manila. Tropical disturbance spotted yesterday now weakens after moving inland towards Mindanao as seen o surface wind analysis above.

AREAS MOSTLY PRECIPITATED BASED ON 3BR2RT TRMM IN THE PHILIPPINES

1 DAY

51.00 mm BISLIG/MINDANAO ISL 8.22 126.32

51.00 mm CAGAYAN DE ORO 8.48 124.63

SYNOPSIS: DIFFUSED FRONTAL SYSTEM OVER LUZON; STRONG EASTERLY WAVE OVER VISAYAS AND MINDANAO

จะมีการเปิดตัวในการประชุมในเดือน
กันยายนที่จะถึงนี้ว่า Apple จะมีการเปิดตัว
ตัว iPod nano รุ่นปรับปรุงใหม่ที่มีขนาด
เล็กจื๋กว่าเดิมและมีการดึงเอา Click
Wheel ...

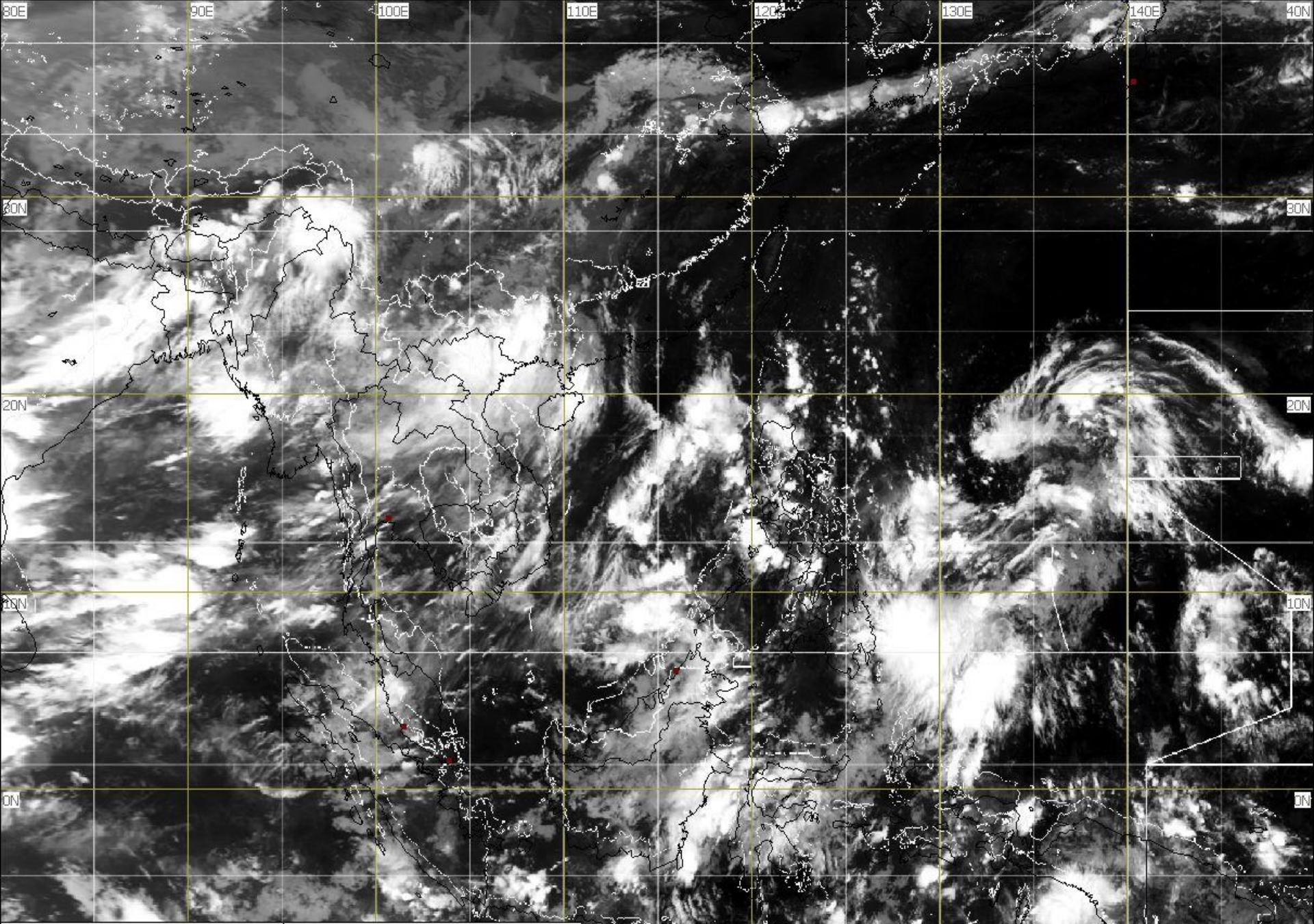
[สาวกแอปเปิ้ลเส เอไอเอส เตรียมนำเข้าไอ
โฟนรัฐ](#)

... ไอโฟน 4 โทรศัพท์เคลื่อนที่ค่าย
แอปเปิ้ล ด้วยตัวเครื่องที่มีขนาดบางและ
หน้าจอสัมผัส โดยเอไอเอสเตรียมนำเข้า
และวางตลาดเร็วๆ นี้ ผู้สนใจสามารถ
ติดตามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่
www.ais.co.th ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับไอโฟน
4 สามารถติดตามได้ที่
www.apple.com/iphone.

[บทความอ้างอิง »](#)

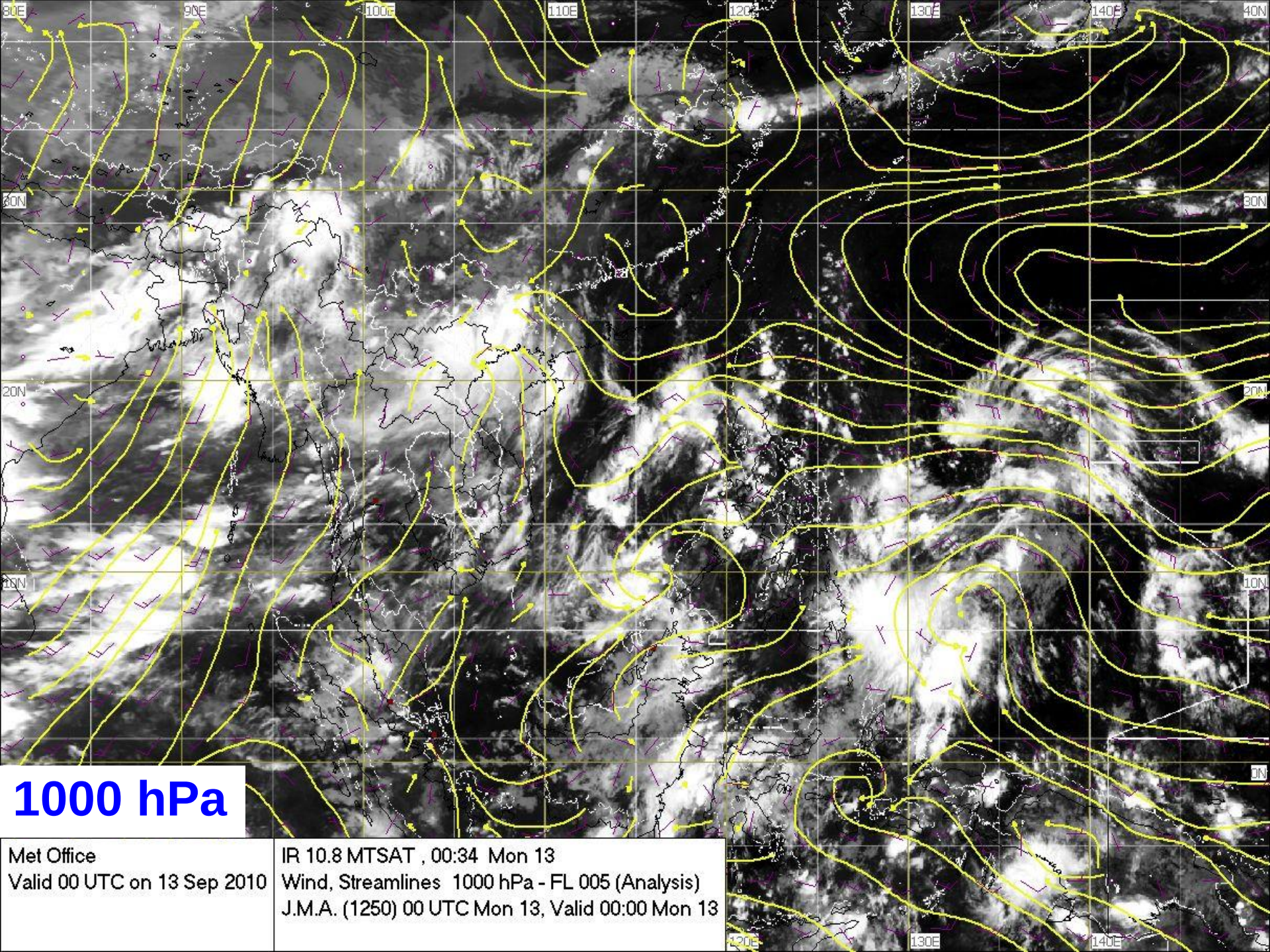
[เอกภพ — เปิดตัว โขวี่ลีลามาแทนเดอร์ขึ้น
อาร์วายที9](#)

... sonar ให้รสชาติเบรียๆหวานๆ และมีรส
ขมเข้มเล็กน้อยพอไม่ให้เลี่ยน และอีก
สูตรคือ Apple Mojito ที่แทรกแนวด้วยการ
เอาส่วนผสมของแอปเปิ้ลเขียวและแดงกว่า



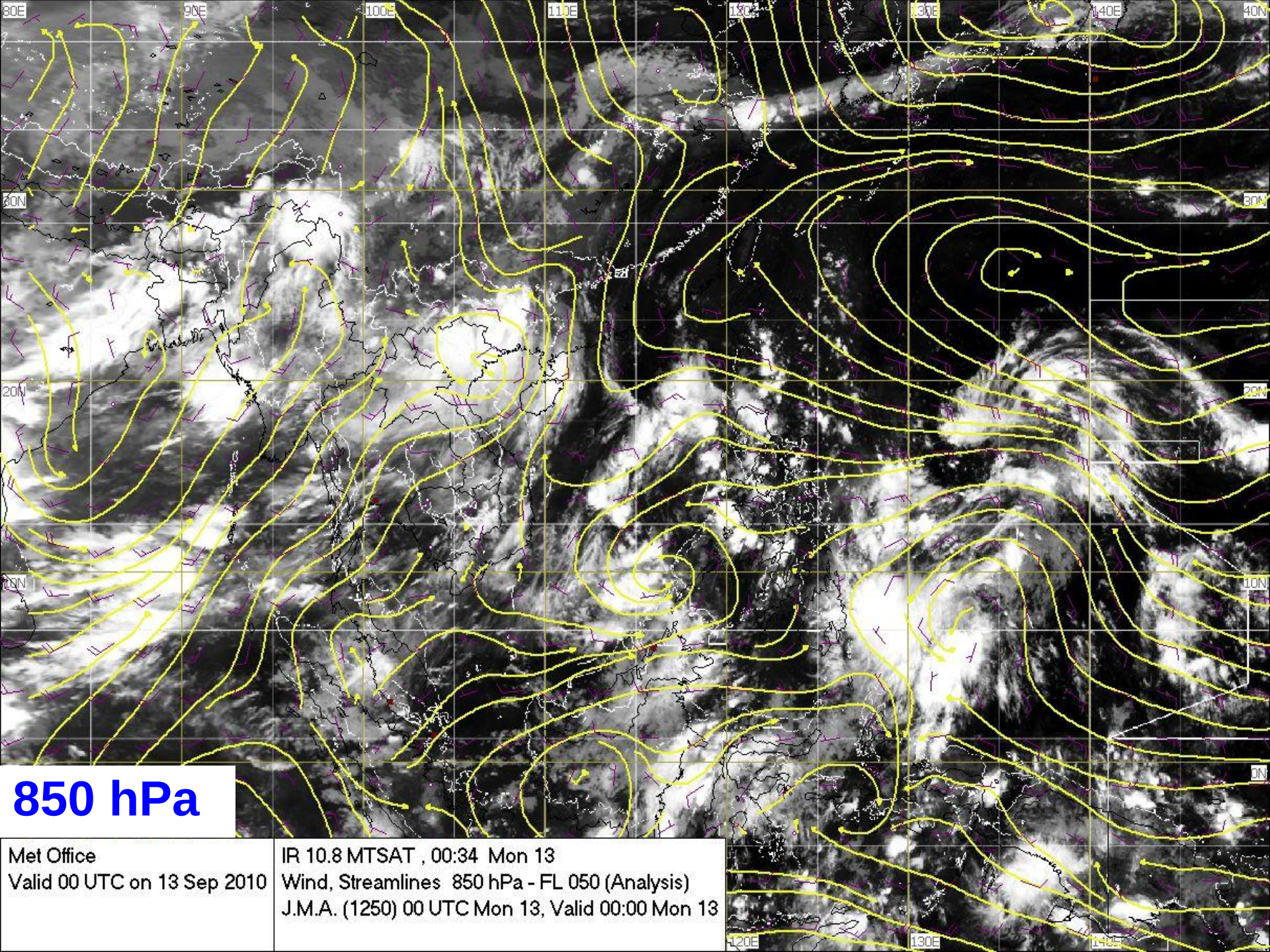
Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010

IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13



1000 hPa

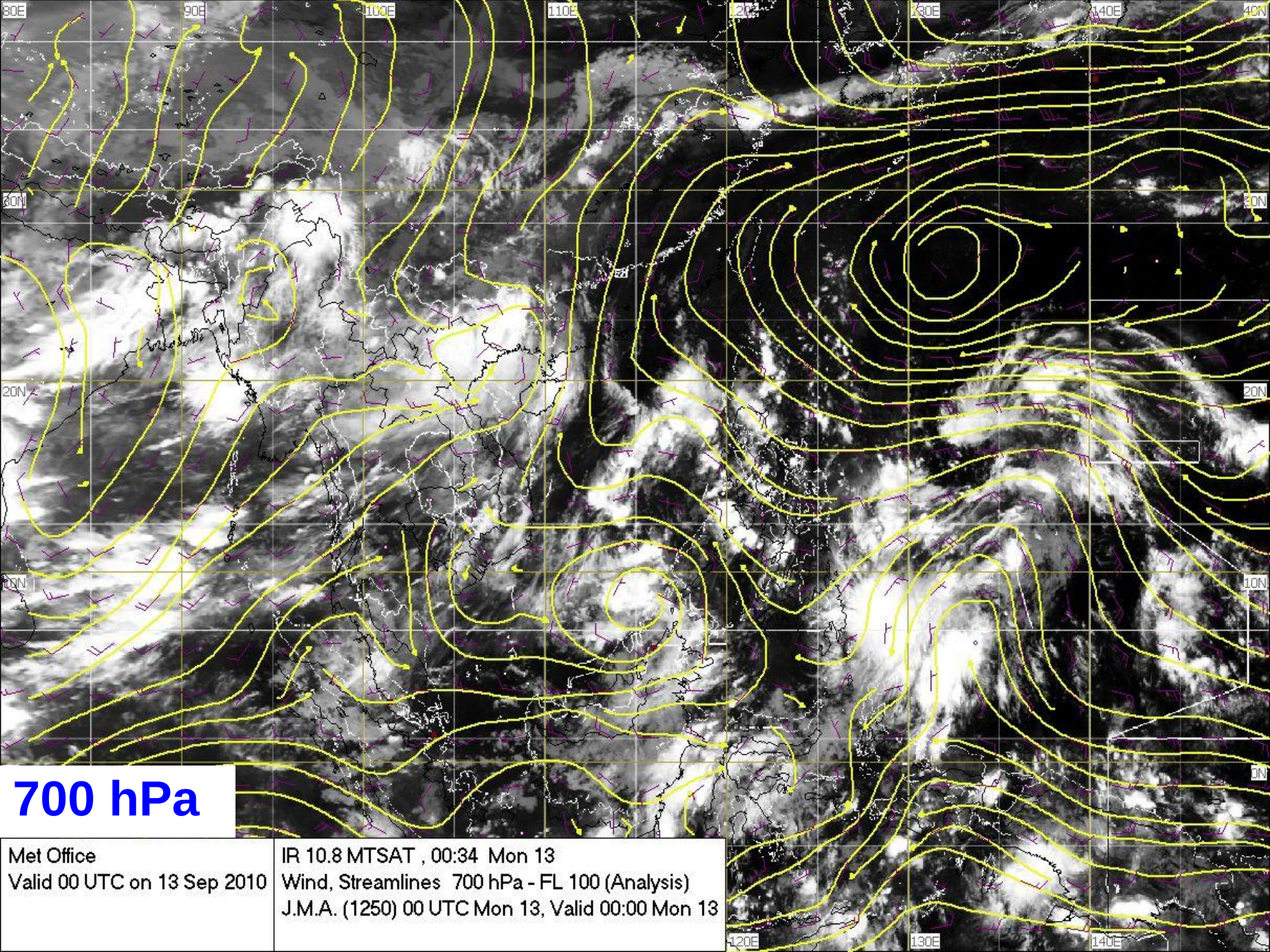
Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010
IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Wind, Streamlines 1000 hPa - FL 005 (Analysis)
J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13



850 hPa

Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010

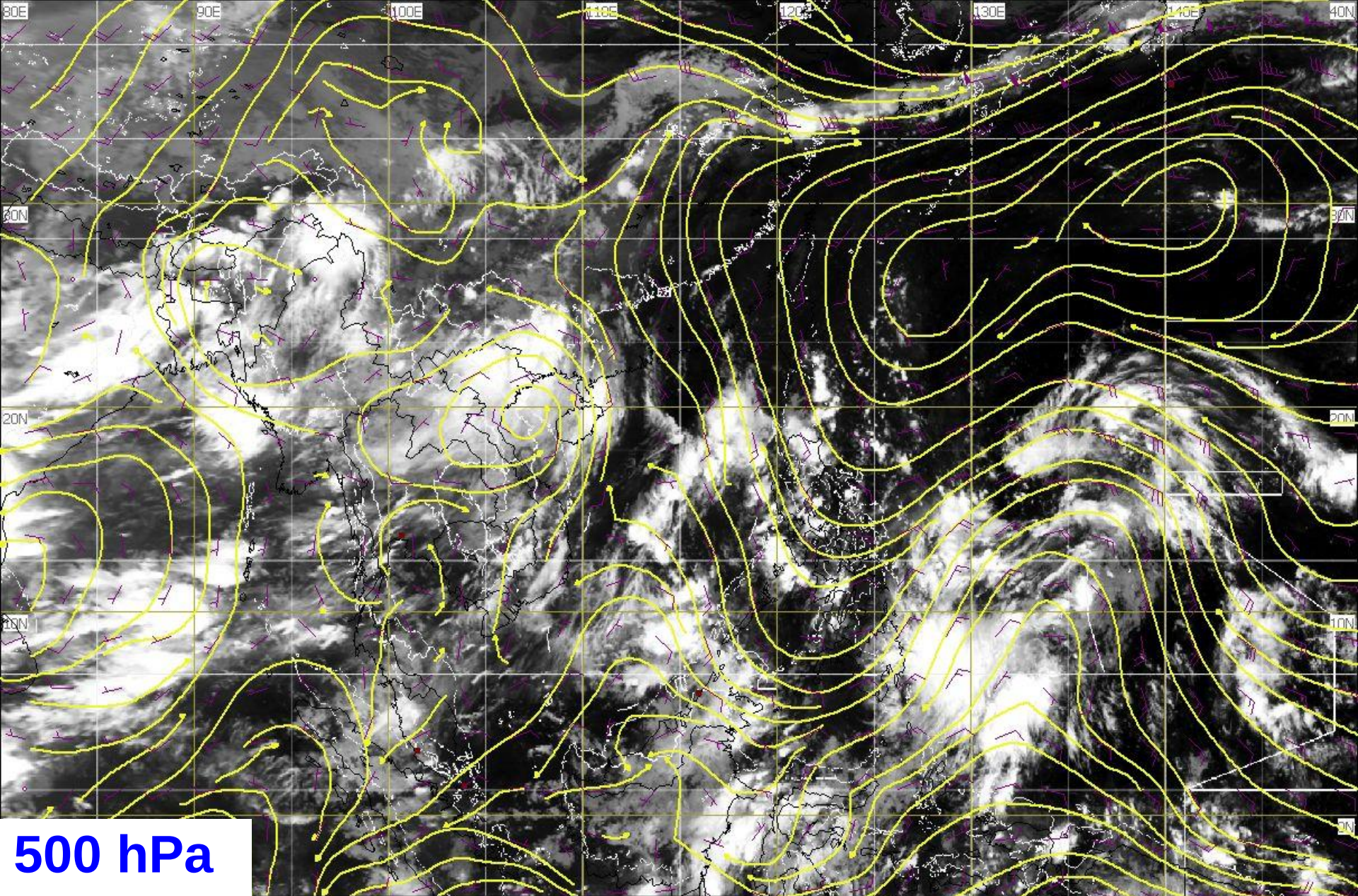
IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Wind, Streamlines 850 hPa - FL 050 (Analysis)
J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13



700 hPa

Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010

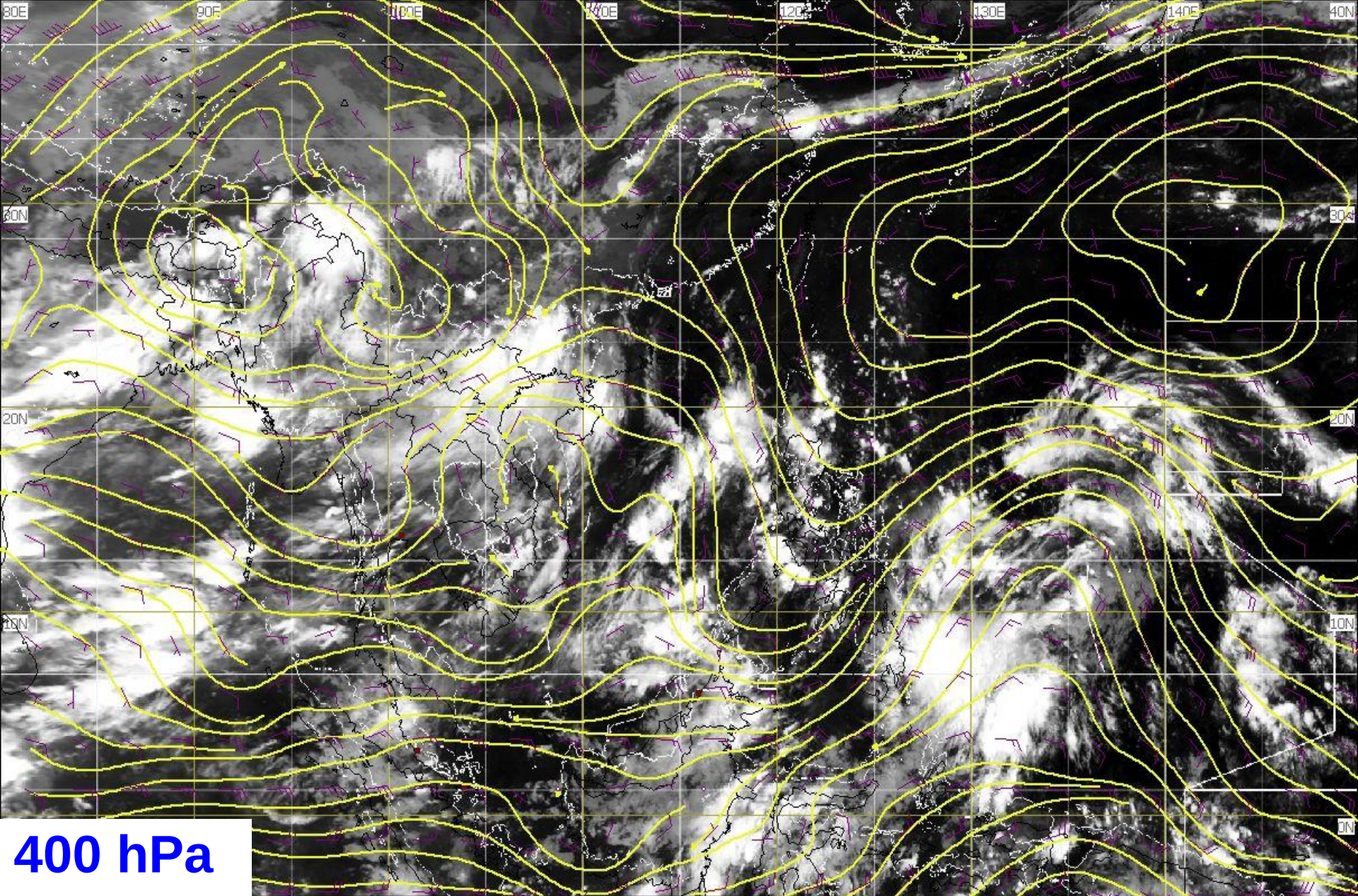
IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Wind, Streamlines 700 hPa - FL 100 (Analysis)
J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13



500 hPa

Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010

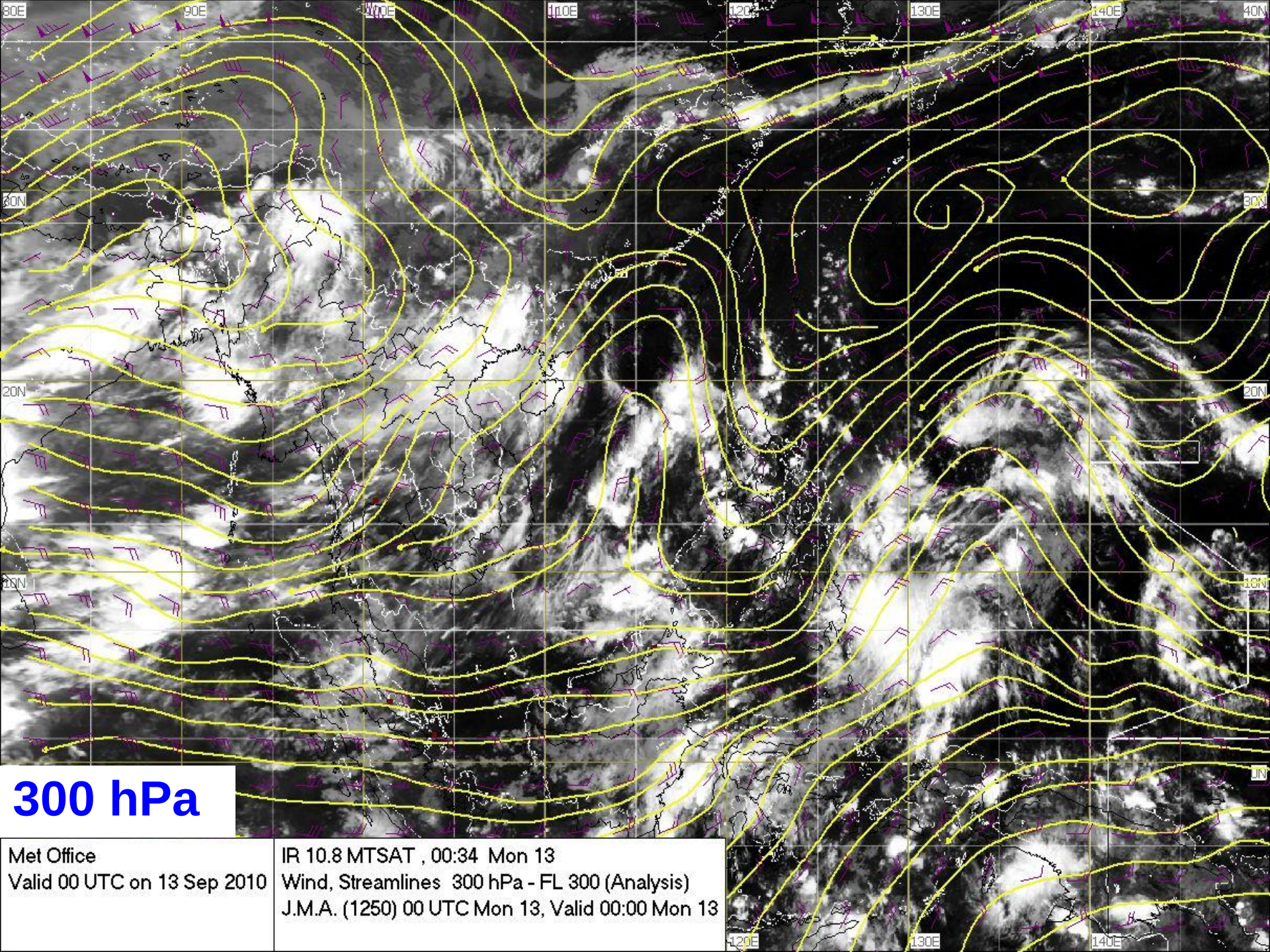
IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Wind, Streamlines 500 hPa - FL 180 (Analysis)
J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13

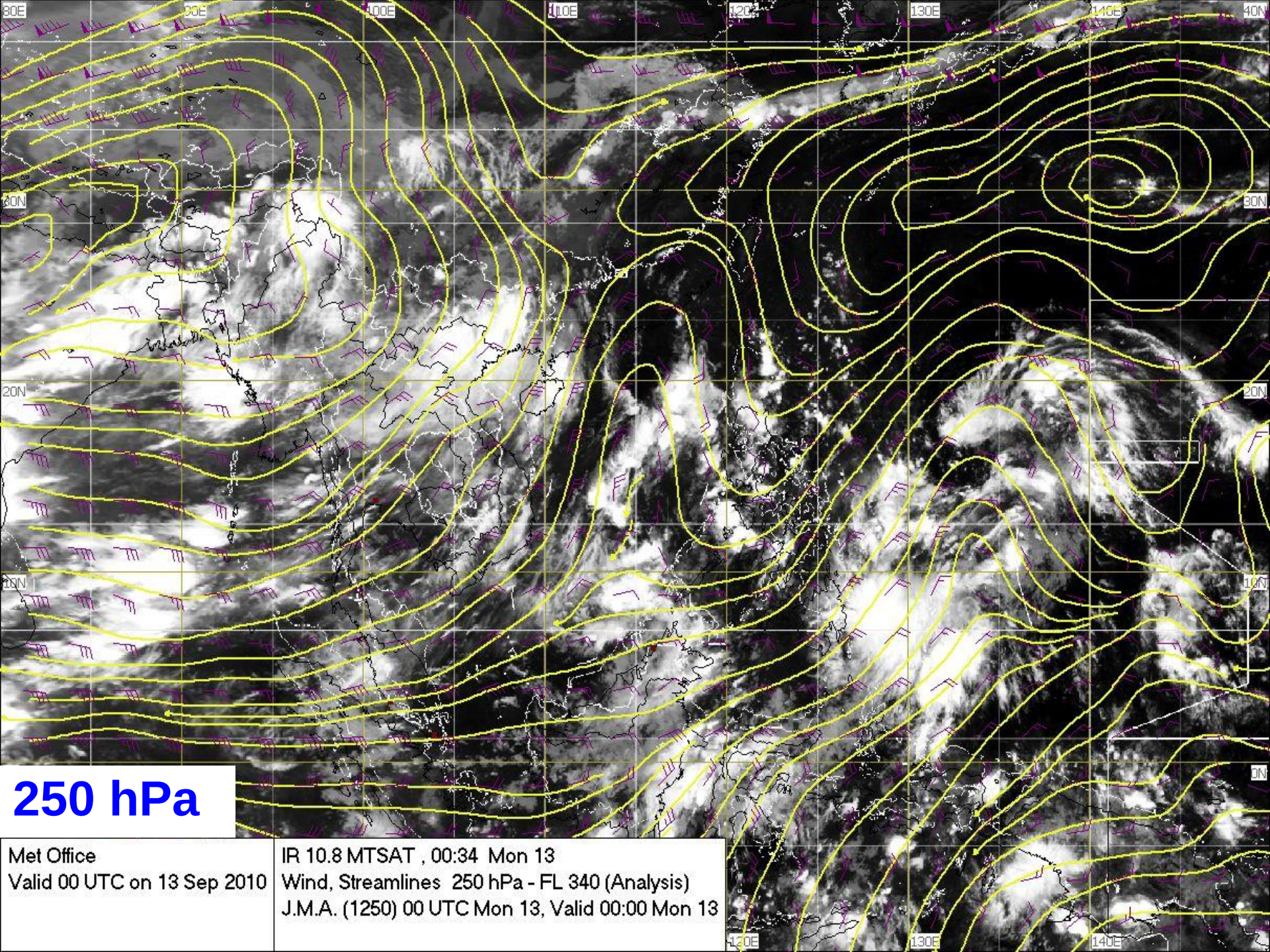


400 hPa

Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010

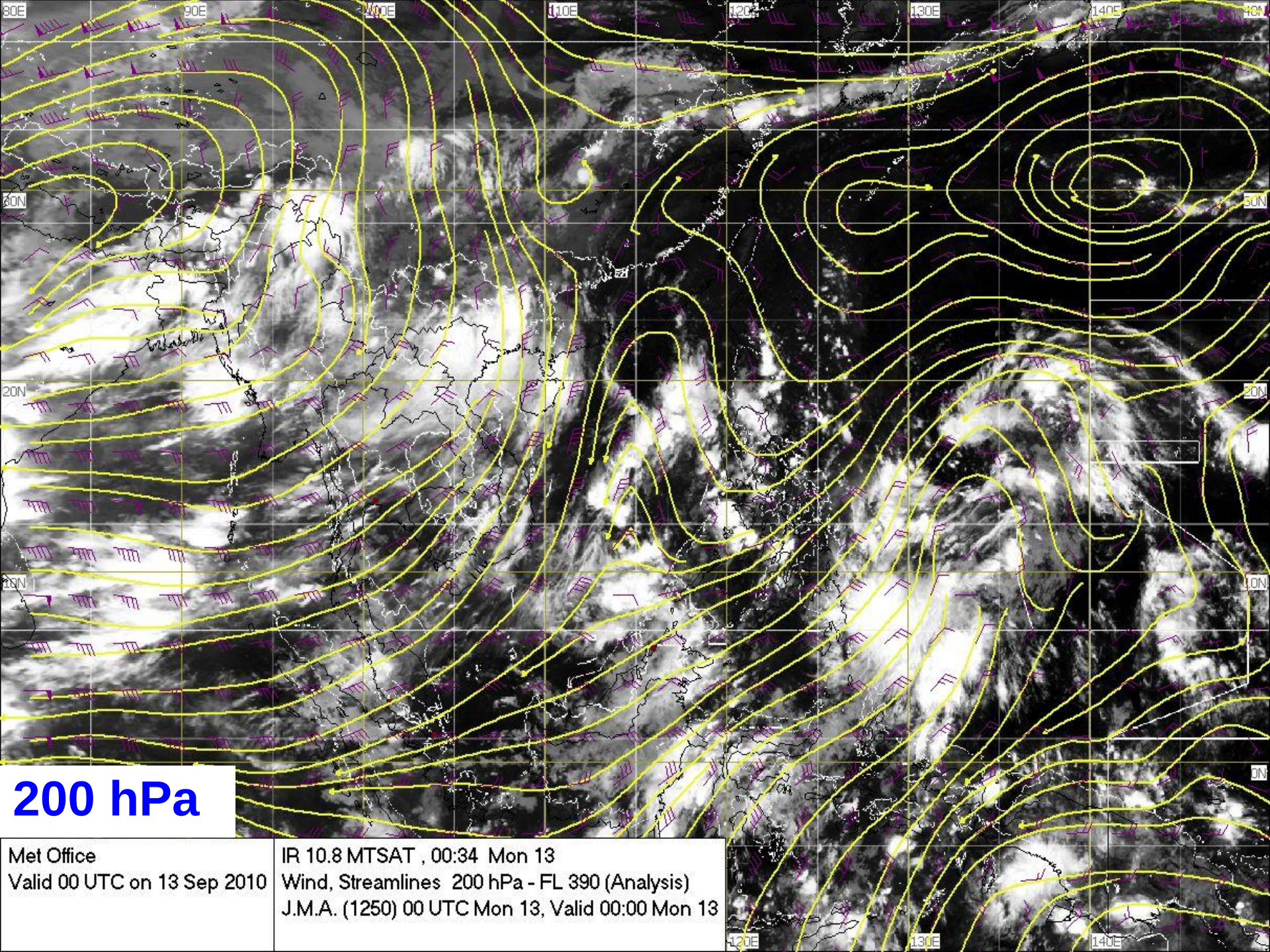
IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Wind, Streamlines 400 hPa - FL 240 (Analysis)
J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13





250 hPa

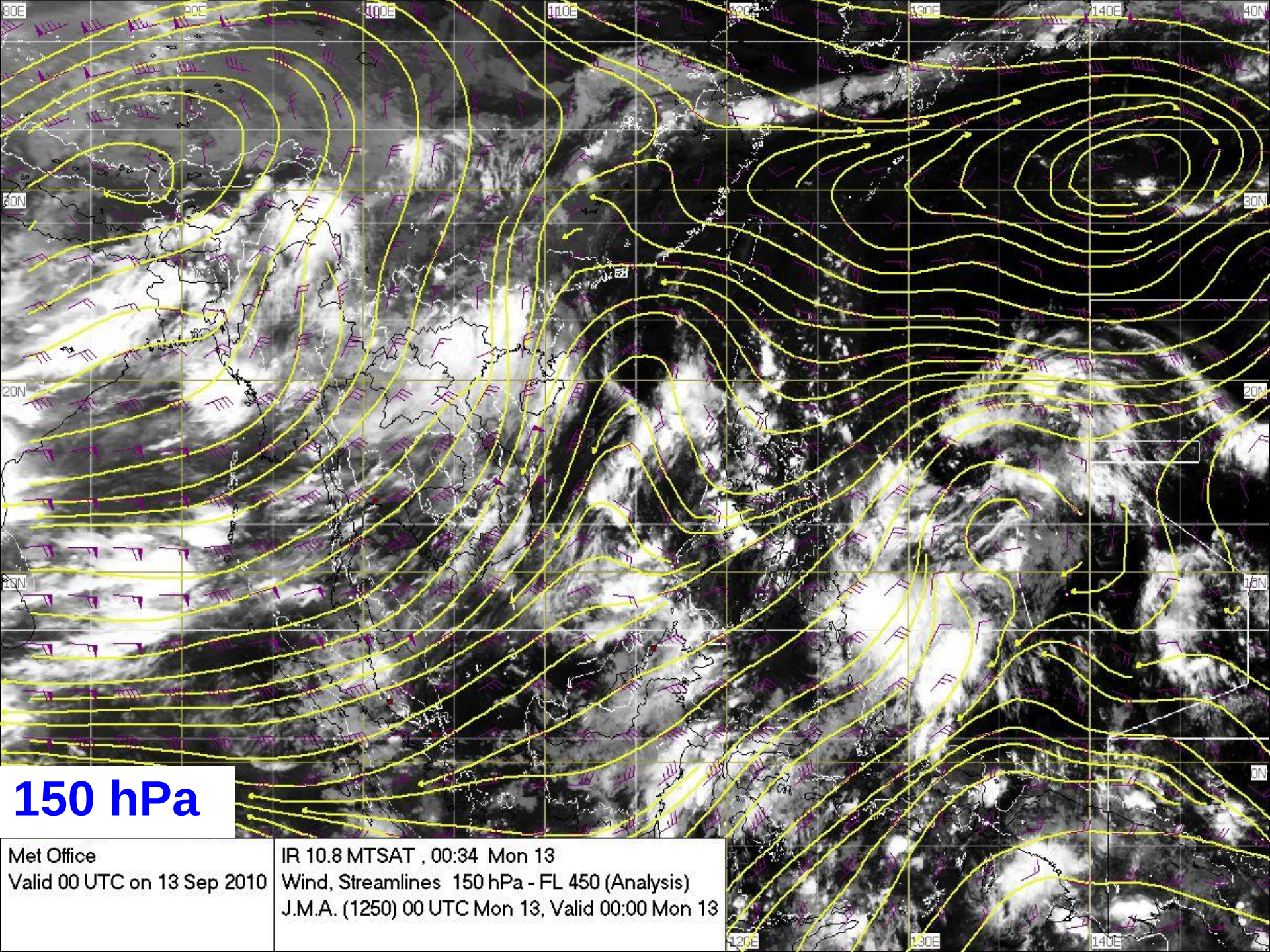
Met Office Valid 00 UTC on 13 Sep 2010	IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13 Wind, Streamlines 250 hPa - FL 340 (Analysis) J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13
--	---



200 hPa

Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010

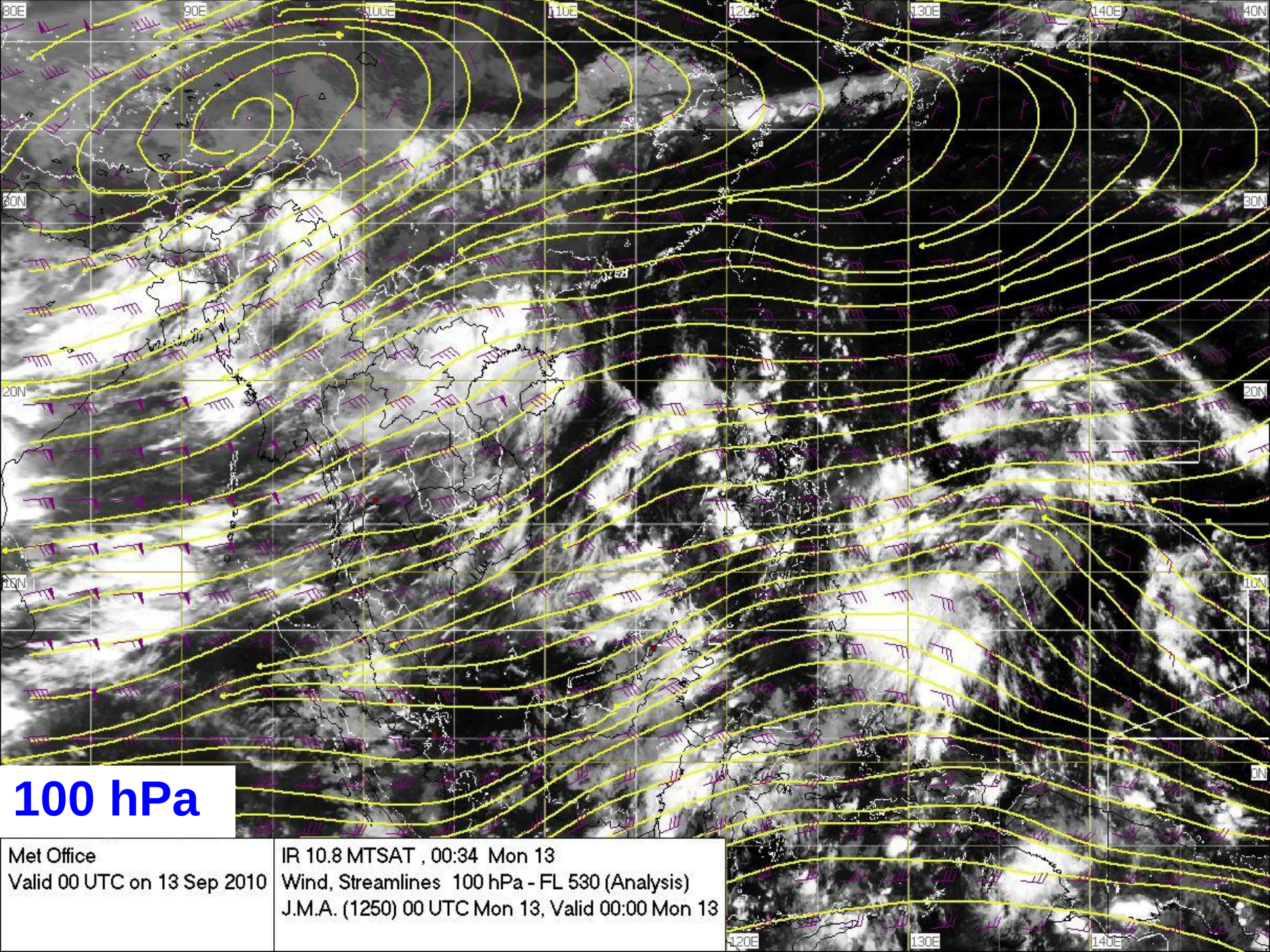
IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Wind, Streamlines 200 hPa - FL 390 (Analysis)
J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13



150 hPa

Met Office
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010

IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Wind, Streamlines 150 hPa - FL 450 (Analysis)
J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13



100 hPa

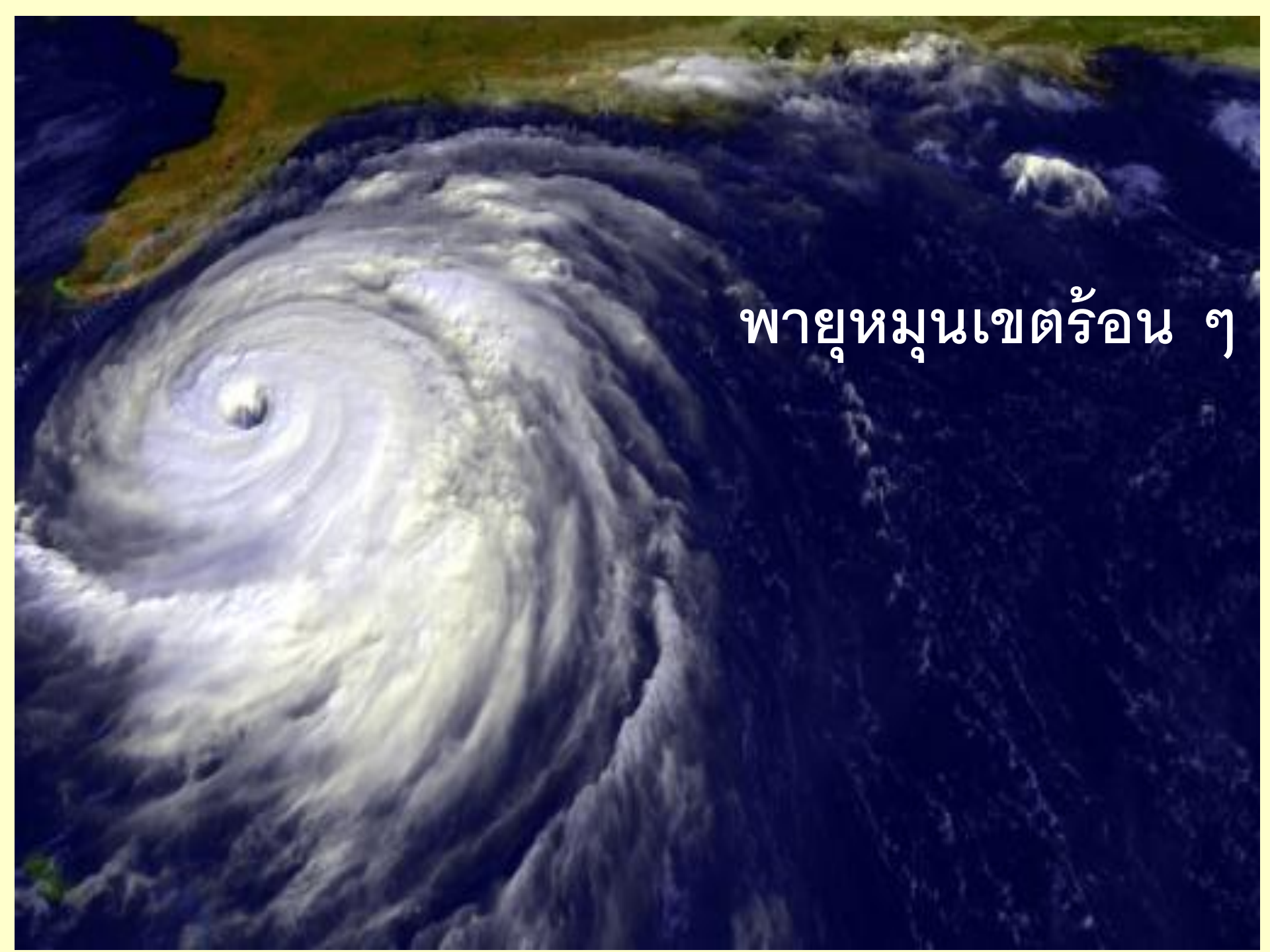
Met Office	IR 10.8 MTSAT , 00:34 Mon 13
Valid 00 UTC on 13 Sep 2010	Wind, Streamlines 100 hPa - FL 530 (Analysis)
	J.M.A. (1250) 00 UTC Mon 13, Valid 00:00 Mon 13

การพิจารณาค้นกระแสนมตะวันออก

- แผนที่อากาศผิวพื้น บริเวณความกดอากาศสูงจากมหาสมุทรแปซิฟิกที่แผ่เข้ามา
- แผนที่ลมชั้นบนที่ระดับ 700-500 hPa ลงมา ในบางครั้งลมชั้นบนระดับ 300 hPa สามารถมองเห็นเป็นคลื่นชัดเจน
- ภาพถ่ายดาวเทียม จะเห็นกลุ่มเมฆเป็นแนวรีวแบบช่วงๆ

4 พายุหมุนเขตร้อน (Tropical Storm)

- พายุหมุนเขตร้อนเป็นระบบเล็กที่ไม่สามารถทำให้มรสุมมีกำลังแรงขึ้นได้



พายุหมุนเขตร้อน ๆ

การพิจารณาห่อความกดอากาศต่ำ

1 Dynamic Low หรือ Deep Low (มักใช้ในประเทศอินเดีย แบ่งได้เป็น

- Active Low เป็นห่อความกดอากาศต่ำที่ไม่ได้เกิดจากความร้อน แต่มีการหมุนเวียนของลม และเกิดฝนได้ เช่น ห่อความกดอากาศต่ำบริเวณอ่าวเบงกอลตอนบนที่มักเคลื่อนเข้าประเทศอินเดีย และบังคลาเทศทำให้เกิดน้ำท่วม

- Heat Low เป็น Dynamic Low ตื้นๆ หรือเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำที่เกิดจากการพาความร้อน อากาศยกตัวดีมีเฉพาะการหมุนเวียนของลม แต่ไม่มีความชื้น ที่ระดับความสูง 850-700 hPa อากาศจะจมตัว พบในฤดูร้อน

2 Relative Low ส่วนใหญ่เปรียบเทียบกับความกดอากาศกับบริเวณใกล้เคียง มีการเคลื่อนย้ายได้ ไม่มีลักษณะอากาศเกิดขึ้น (ไม่มีฝนหรือไม่มีเมฆ)

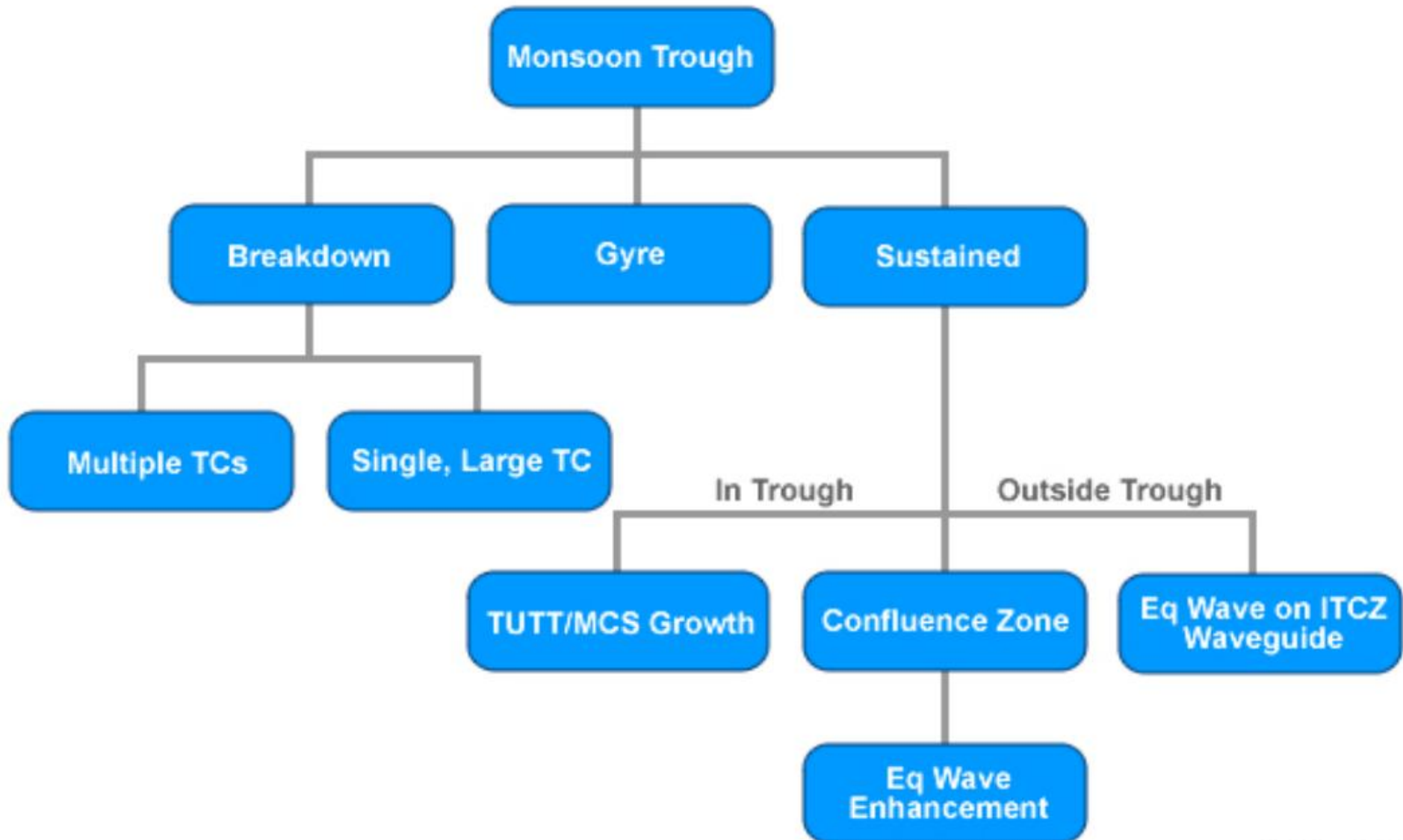
พายุหมุนเขตร้อน ๆ



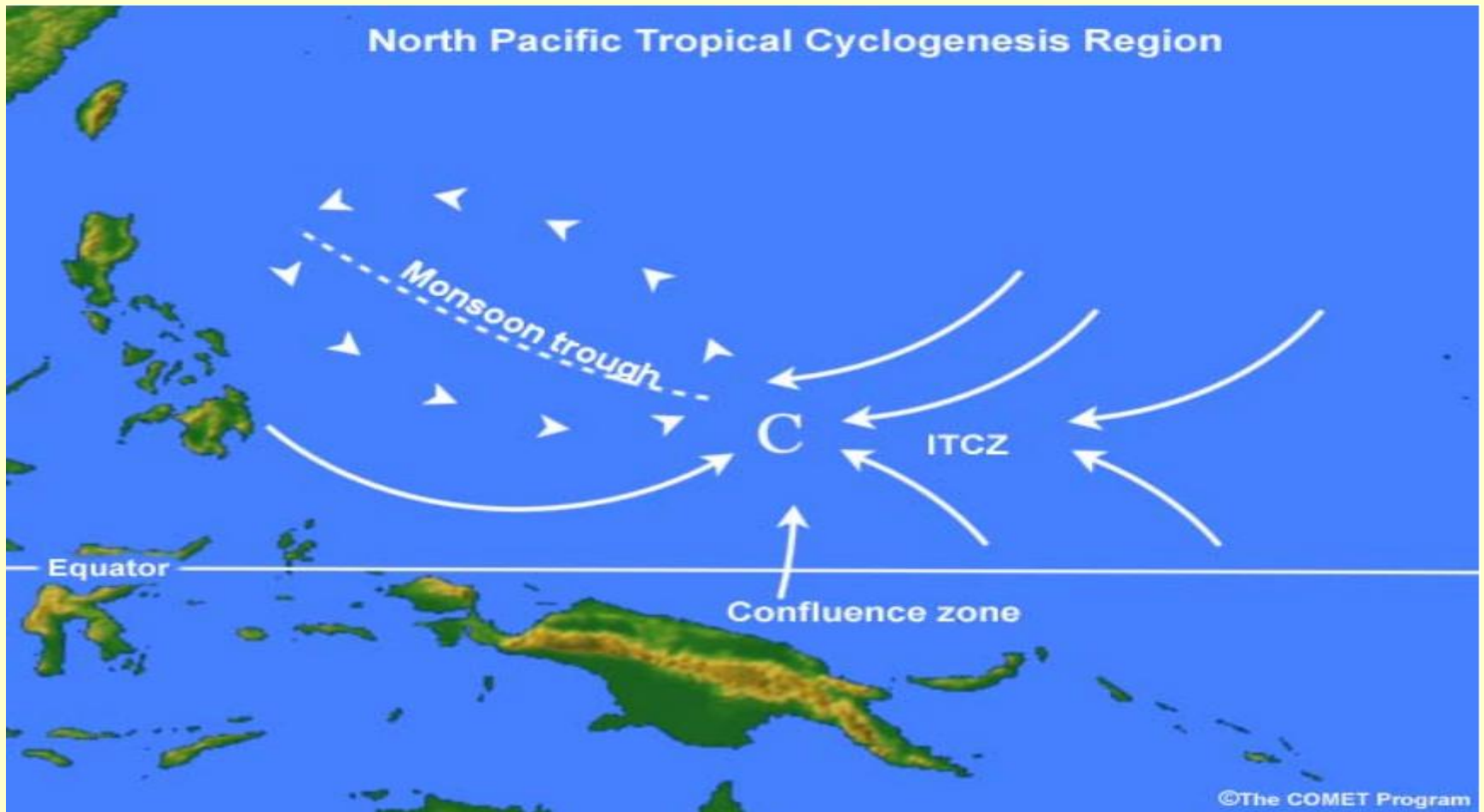
พิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดของพายุหมุนเขตร้อน

- Gyre คือ ลมในทะเลที่หมุนเวียนเข้าหาศูนย์กลาง อาจเป็นปัจจัยทำให้เกิดพายุหมุนเขตร้อนได้
- การเกิดพายุหมุนเขตร้อนในช่วง Breakdown Monsoon (เริ่มมีมรสุมกำลังแรง)
- ส่วนในช่วง Sustained Monsoon (เกิดขึ้นอยู่อย่างต่อเนื่อง) จะไม่เกิดพายุหมุนเขตร้อนอยู่ภายใน ITCZ

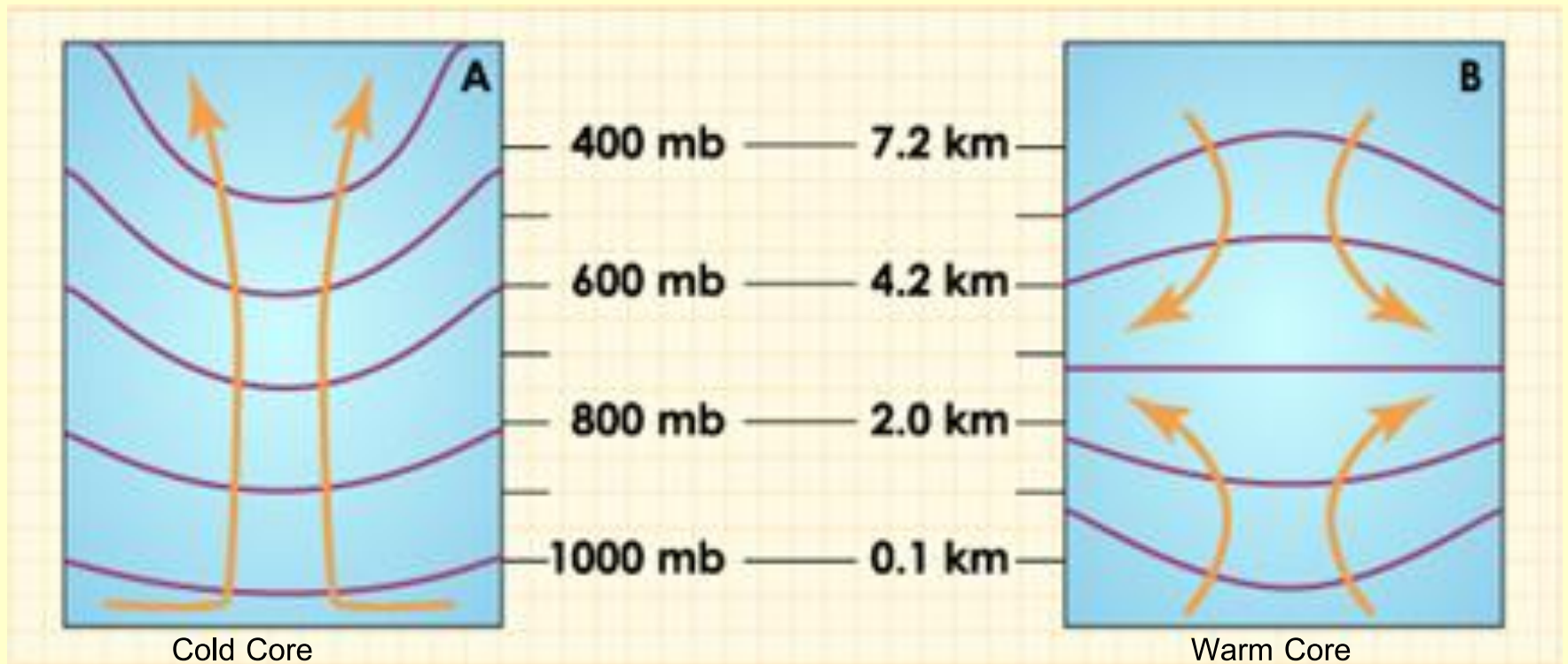
การก่อตัวของพายุหมุนเขตร้อนในร่องมรสุม



แหล่งก่อตัวของพายุ

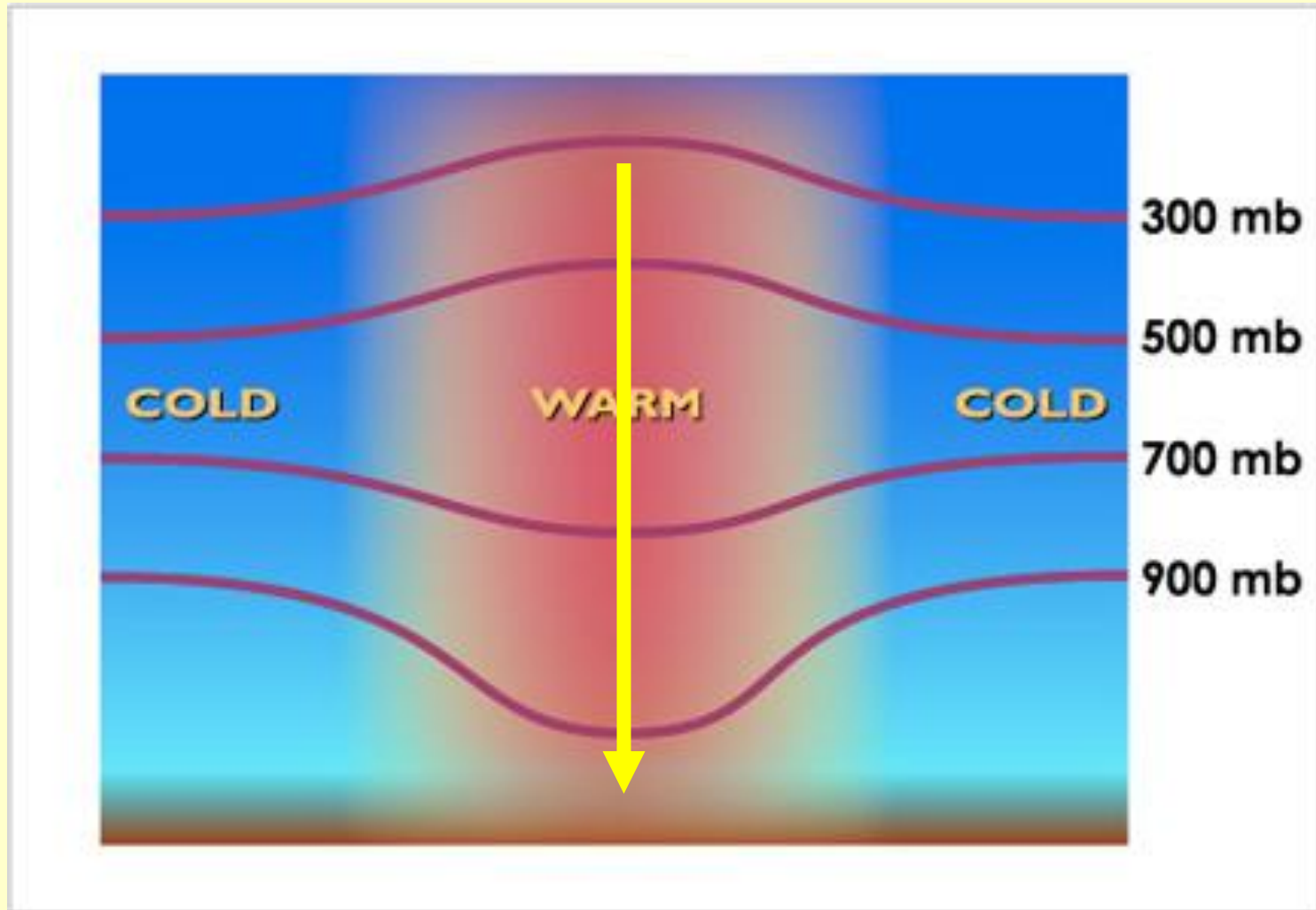


โครงสร้างของพายุ



- ในช่วงเริ่มต้นของพายุจะเป็นแบบ Cold Core ดังรูป a อากาศจะไหลขึ้นตลอด

โครงสร้างของพายุ

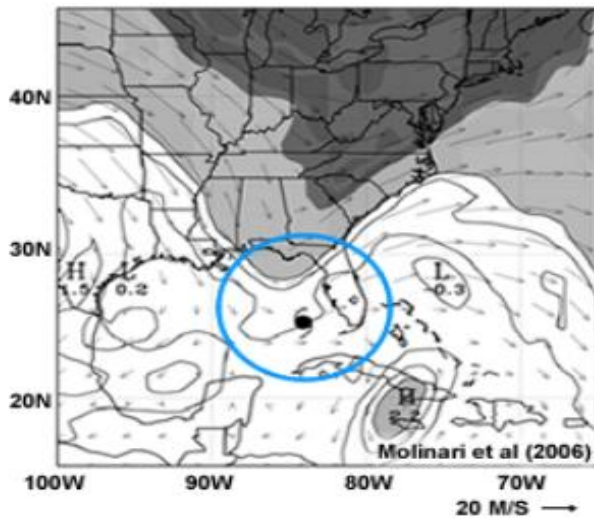


- Warm core อากาศจะจมตัวลงจากข้างบนสุดลงมายังผิวพื้น

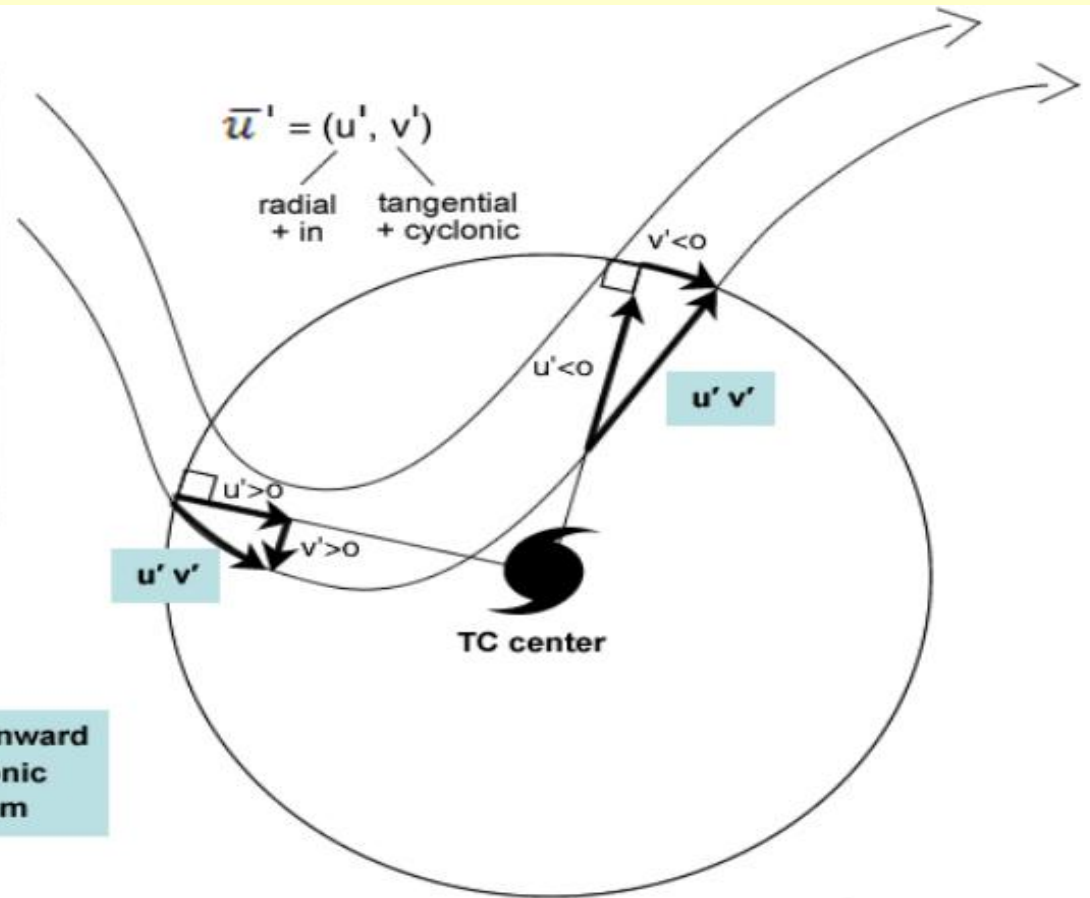
พิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของพายุหมุนเขตร้อน

- TUTT (Tropical Upper Tropospheric Trough) ทำให้แรงเฉือนตามแนวตั้งขนาดใหญ่ไปหยุดความแรงหรือเพิ่มความแรงของพายุได้ ส่วนใหญ่อยู่เลยไปแนวหน้าของแนวปะทะฟิวก พายุมักจะ Recurve ออกไป
- Jet Stream
- Steering Current

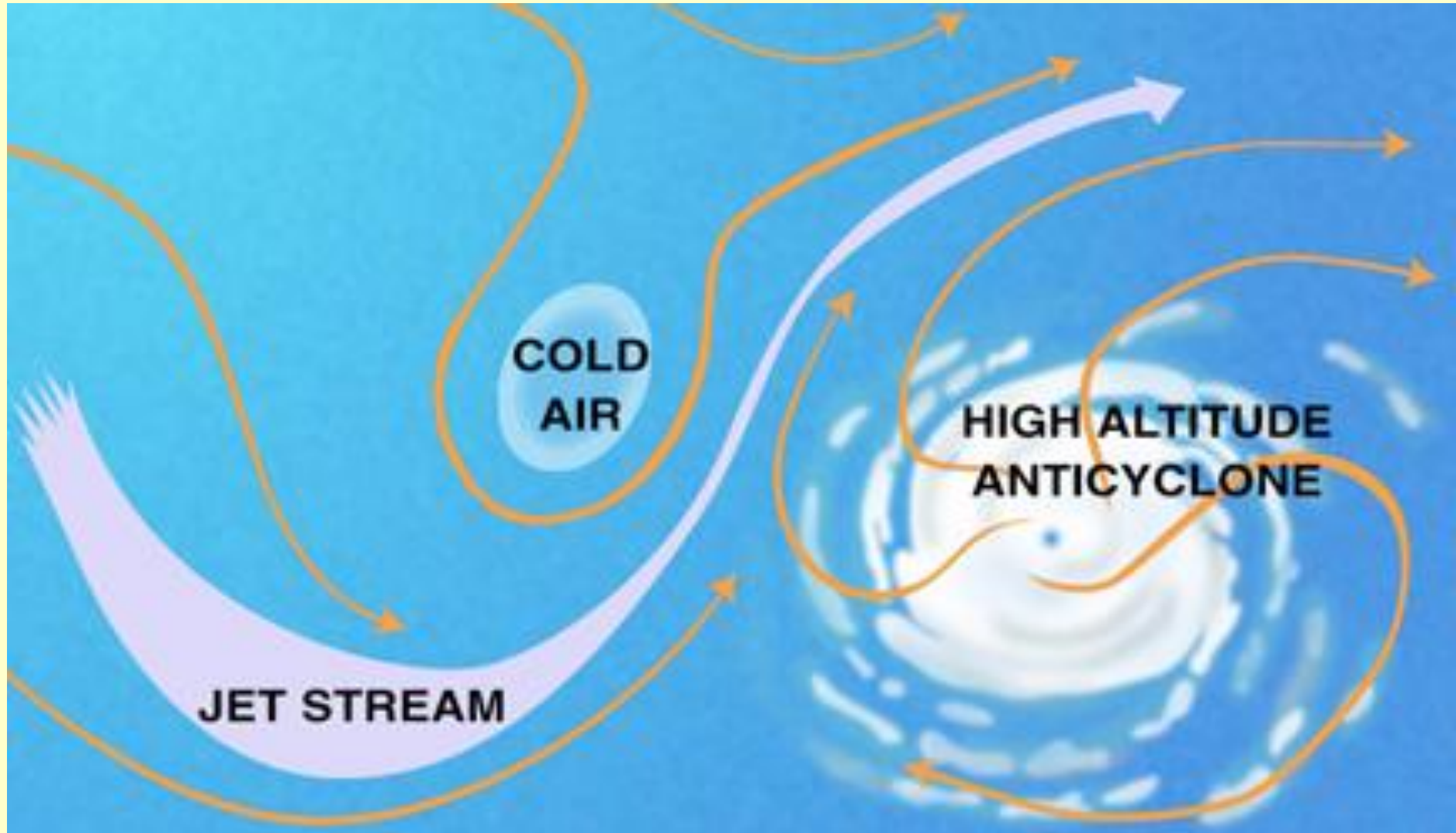
TUTT และ JET Stream & Storm



$u' v' > 0$ leads to inward transport of cyclonic angular momentum

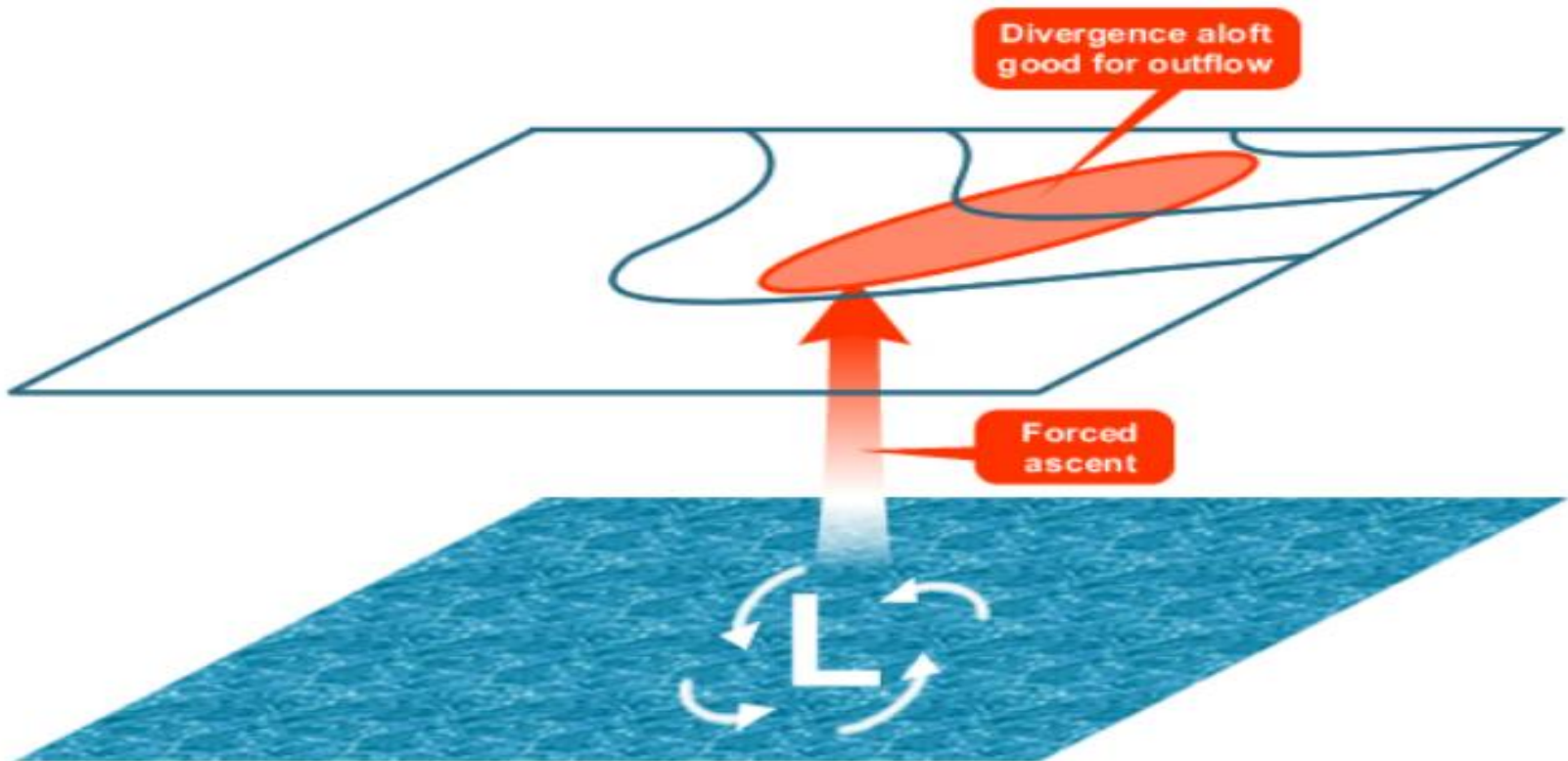


TUTT และ JET Stream & Storm



TUTT และ JET Stream & Storm

TUTT Assisting Cyclogenesis



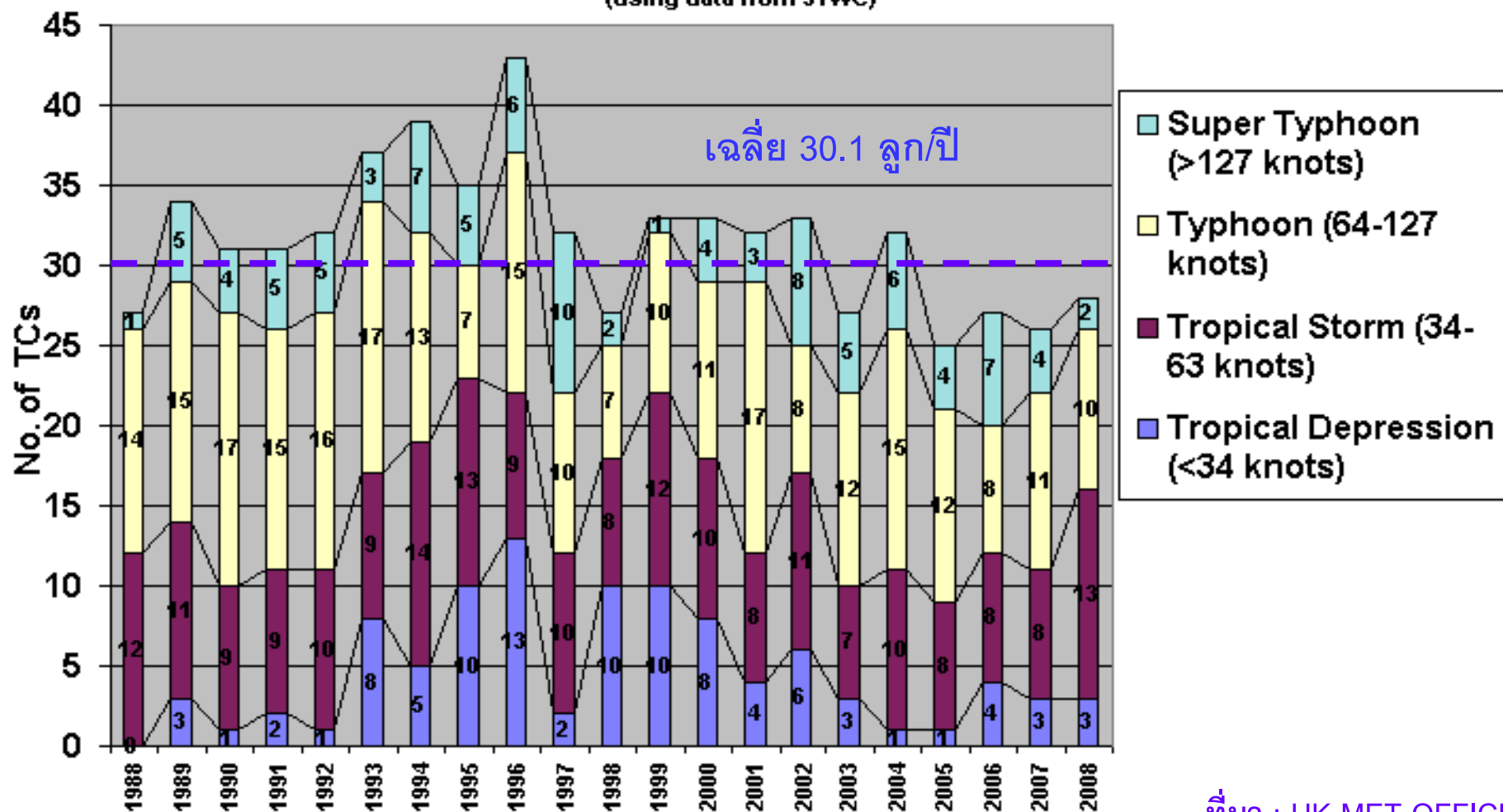
สถิติพายุหมุนเขตร้อน

- ในม.แปซิฟิก ประมาณ 30 ลูกต่อปี
(ตั้งแต่พายุดีเปรสชันขึ้นไป)
- ประเทศไทย มีพายุหมุนเขตร้อนที่มีความเร็วลม
ใกล้ศูนย์กลางประมาณ 150 กม/ชม
- พายุไต้ฝุ่นเกย์ มีความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางประมาณ 120
กม/ชม เมื่อเทียบเกณฑ์ Saffir-Simpson Hurricane Scale
อยู่ในระดับ 1

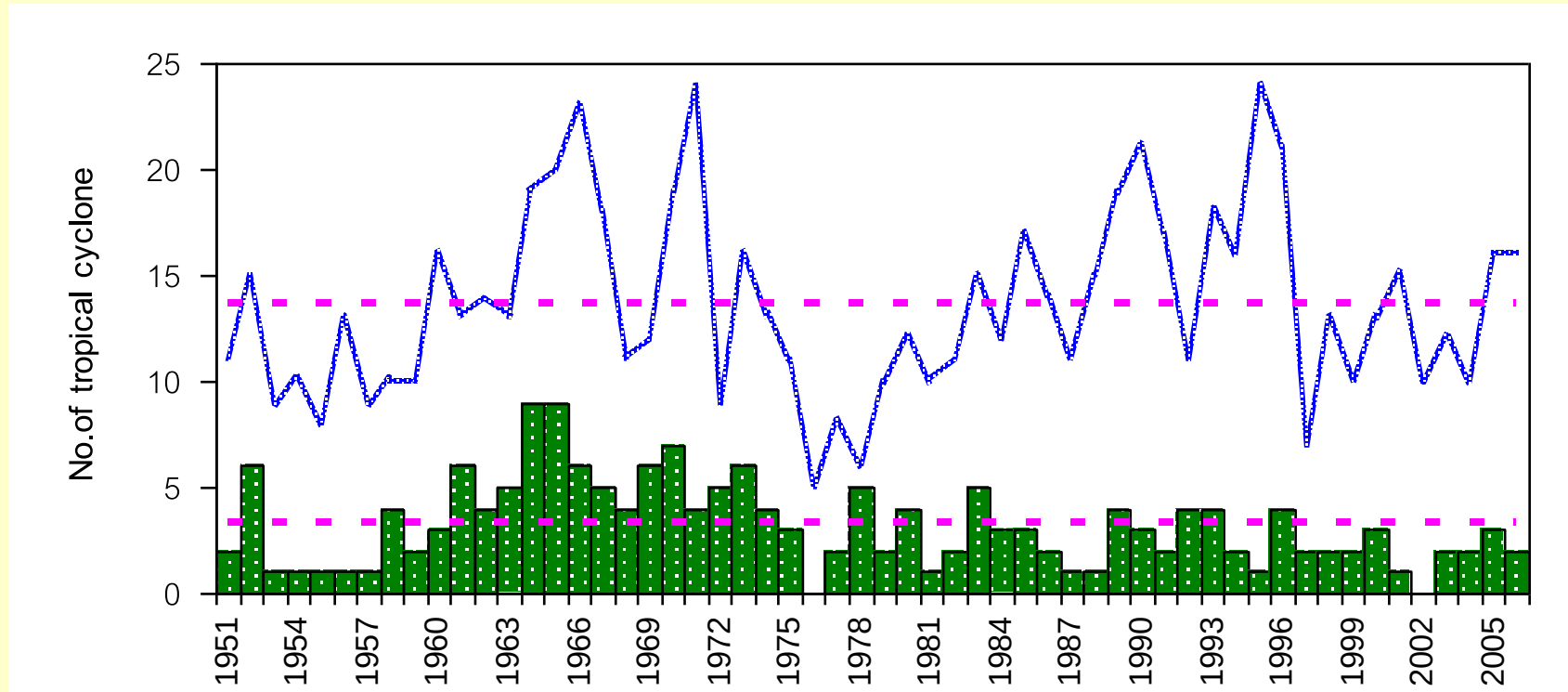
สถิติการเกิดพายุหมุนเขตร้อน

Tropical Cyclone Activity in the North-West Pacific Basin

(using data from JTWC)



จำนวนพายุหมุนที่เคลื่อนตัวผ่านประเทศไทยและพื้นที่ใกล้เคียง (Lat 15°S - 45°N and Long 65 - 150°E)



แท่งสีเขียว : พายุที่ผ่านประเทศไทย

สีน้ำเงิน : จำนวนพายุที่เคลื่อนตัวผ่านทั้งหมด

เส้นประ : ค่าเฉลี่ย

การแปลแผนที่อากาศในฤดูร้อน

ลักษณะอากาศเด่น ในฤดูร้อน

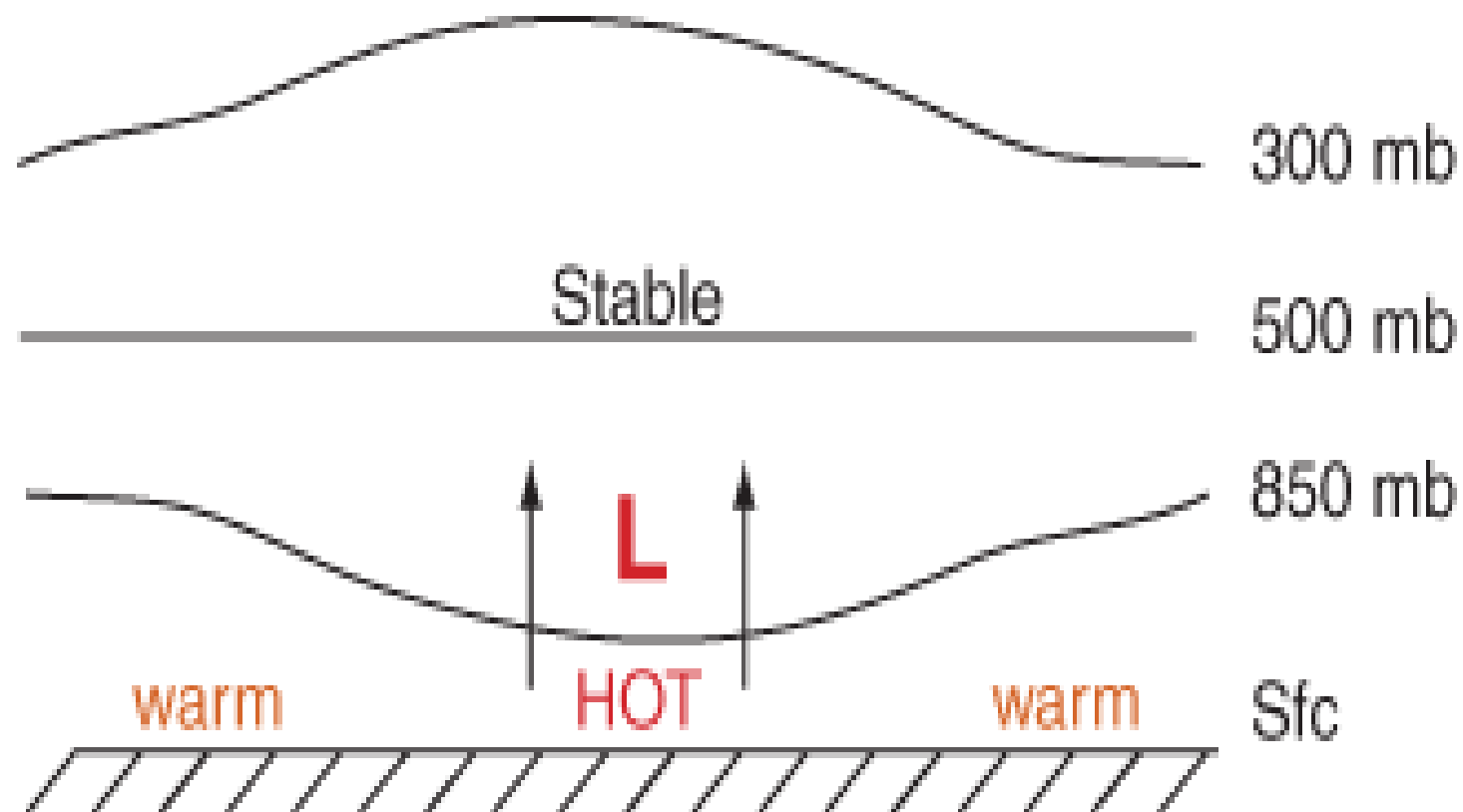
- การพิจารณาลักษณะอากาศ หรือตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยา ที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศของประเทศไทยหลัก ๆ ได้แก่ หย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อน (Heat Low) และความกดอากาศสูงในฤดูร้อน

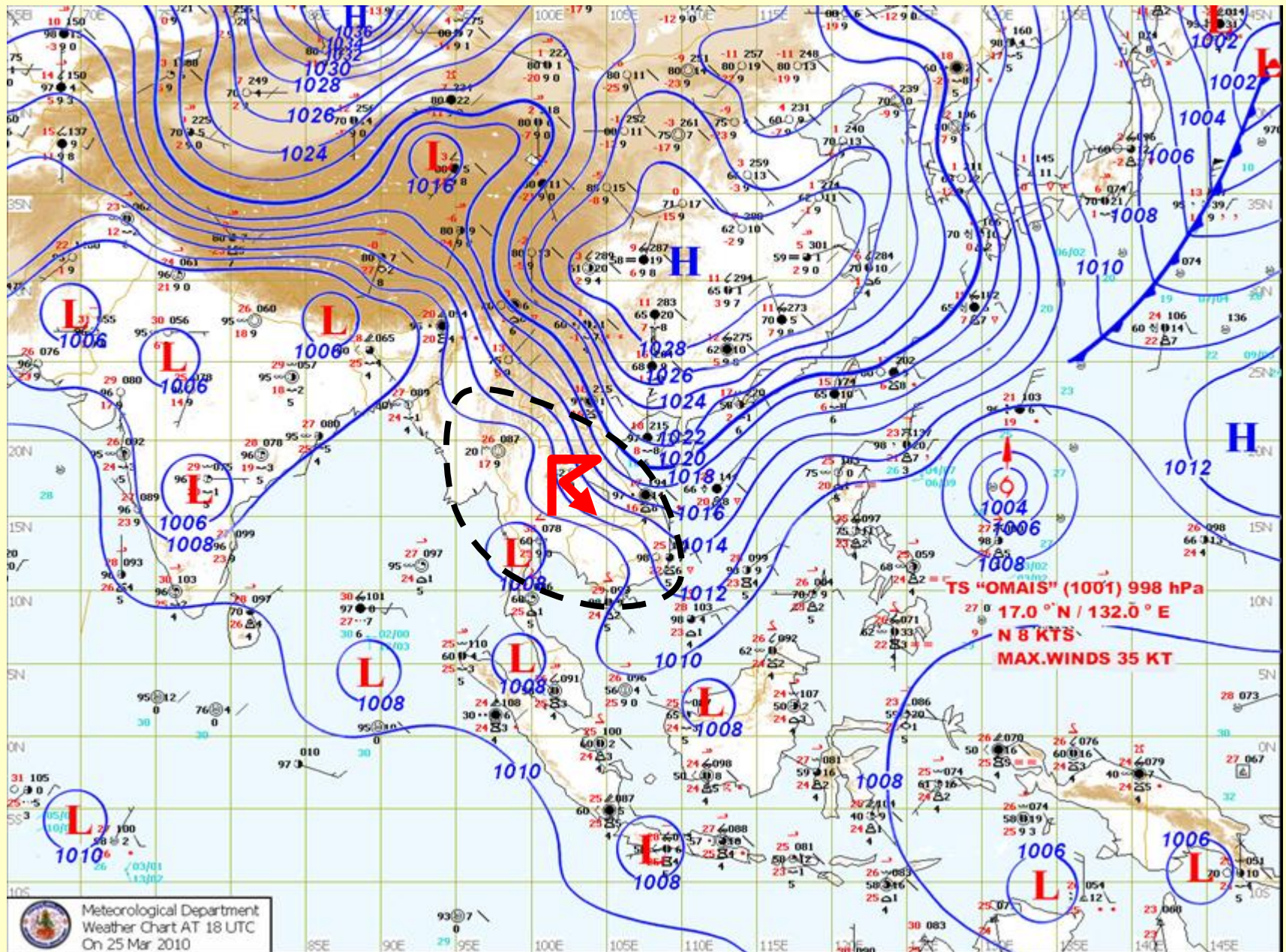
1 หย่อมความกดอากาศต่ำจากความร้อน

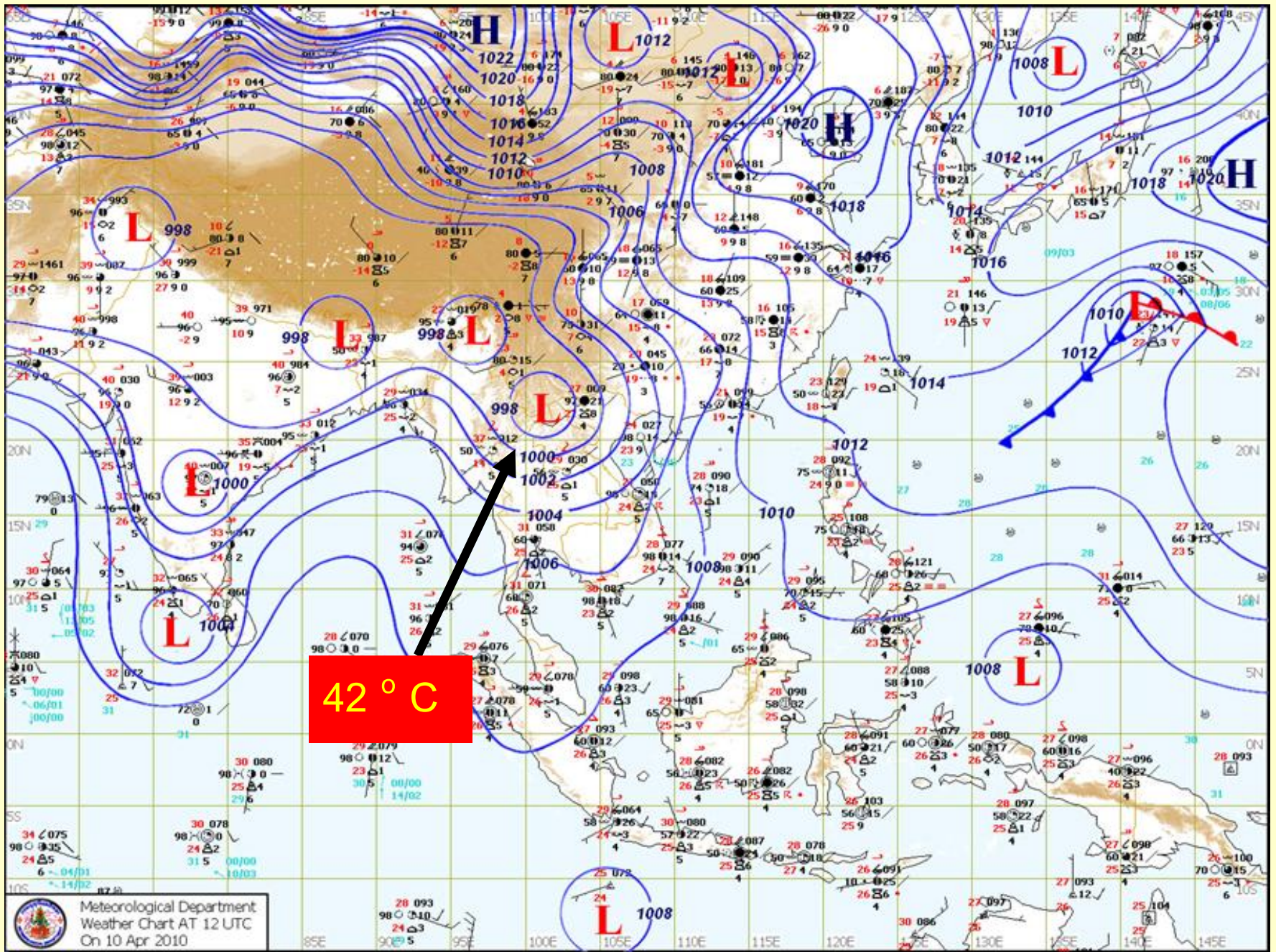
- คือพื้นที่ที่ได้รับความเข้มของแสงจากดวงอาทิตย์สูง ทำให้พื้นดินร้อนจัด อากาศใกล้ผิวพื้นร้อนกว่าบริเวณข้างเคียงถูกยกตัวขึ้นเกิดเป็นหย่อมความกดอากาศต่ำที่ผิวพื้น และสูงขึ้นไปในชั้นบรรยากาศเบื้องบนไม่มาก โดยมักไม่มีการเคลื่อนที่ (ปัจจัยทางภูมิประเทศเป็นตัวควบคุม) บริเวณหย่อมเกิดการพัดเวียนของลมระดับล่างอ่อน ๆ (Weak Cyclonic Circulation)
- อากาศจมตัวลงอย่างแรงในชั้นบรรยากาศที่เหนือขึ้นไปทำให้เกิดเมฆได้เพียงก้อนเล็ก ๆ และหายไปอย่างรวดเร็ว หรือ ไม่เกิดเมฆเลย (Maj. Gary D. Atkinson)

ลักษณะที่พบในแผนที่อากาศ

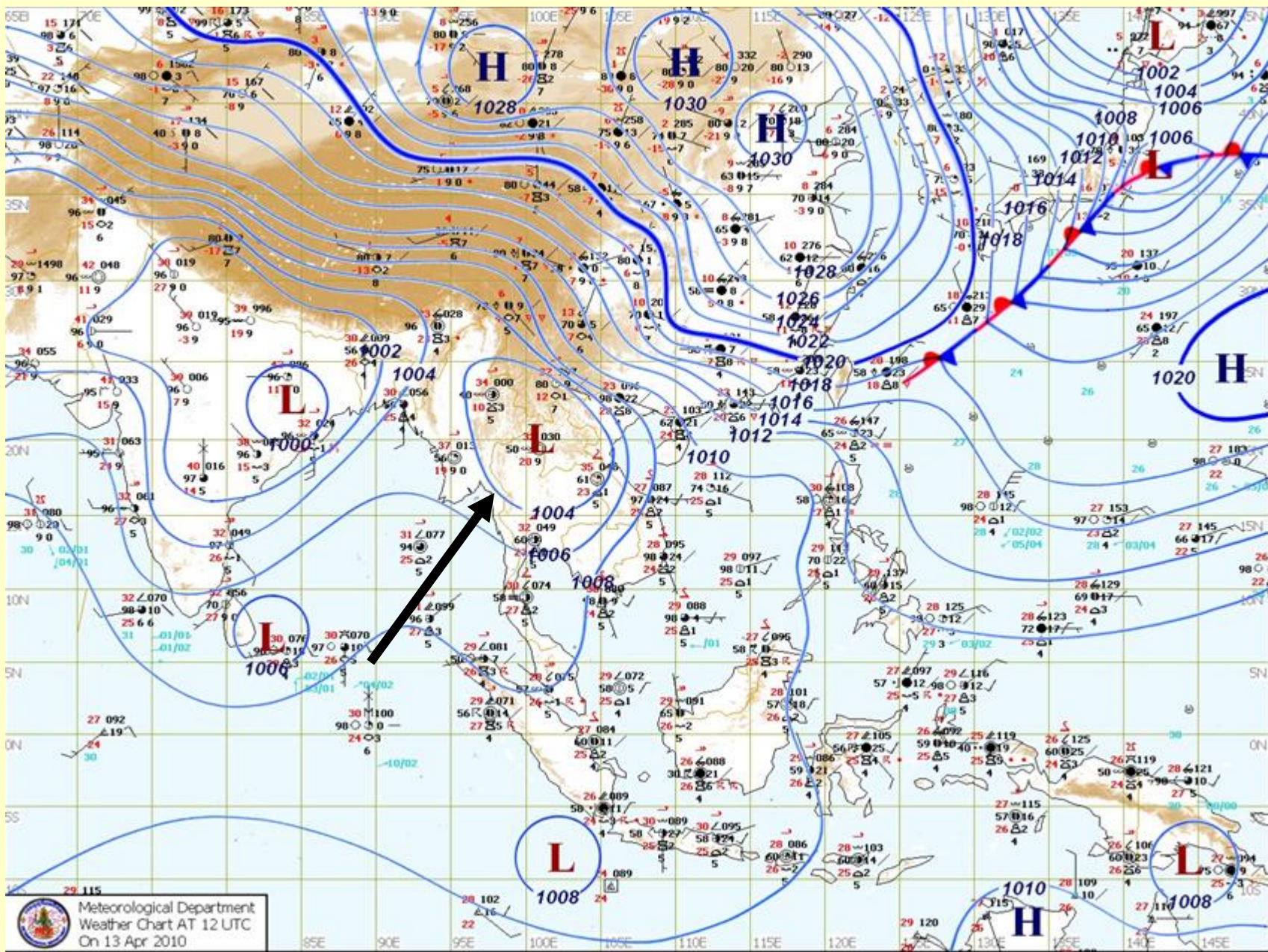
- จากแผนที่ผิวพื้น
 - หย่อมความกดอากาศต่ำ
- จากแผนที่ลมชั้นบน
 - **Cyclonic** ระดับ 925 hPa แต่ในระดับ 850 hPa ขึ้นไปเป็น **Anticyclonic**
- จากแผนที่หยั่งอากาศ
 - ความชื้นลดลงตามความสูงอย่างรวดเร็ว

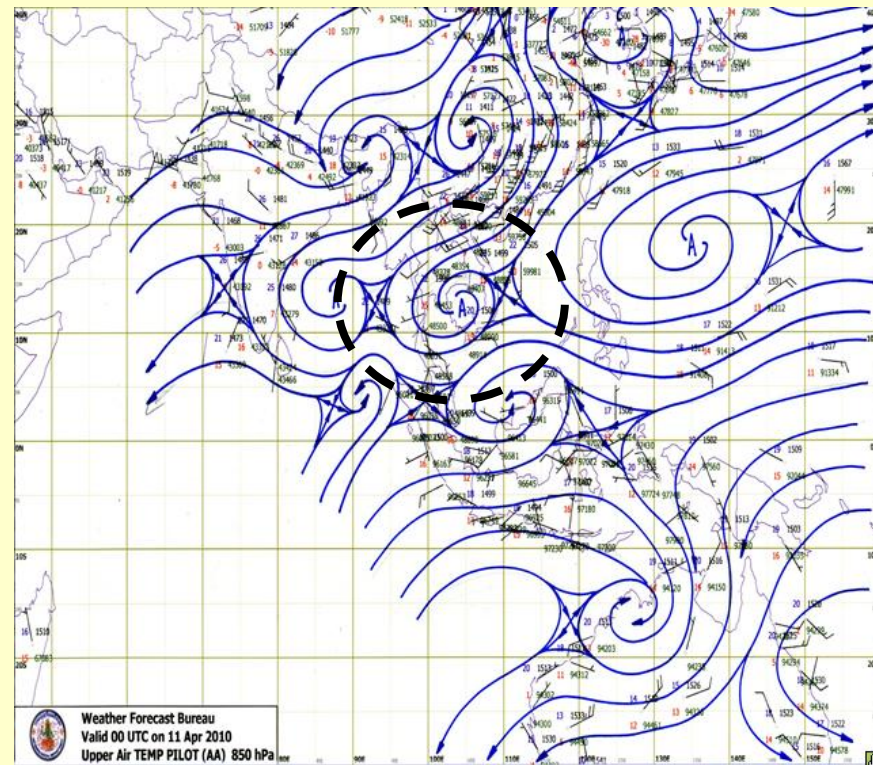
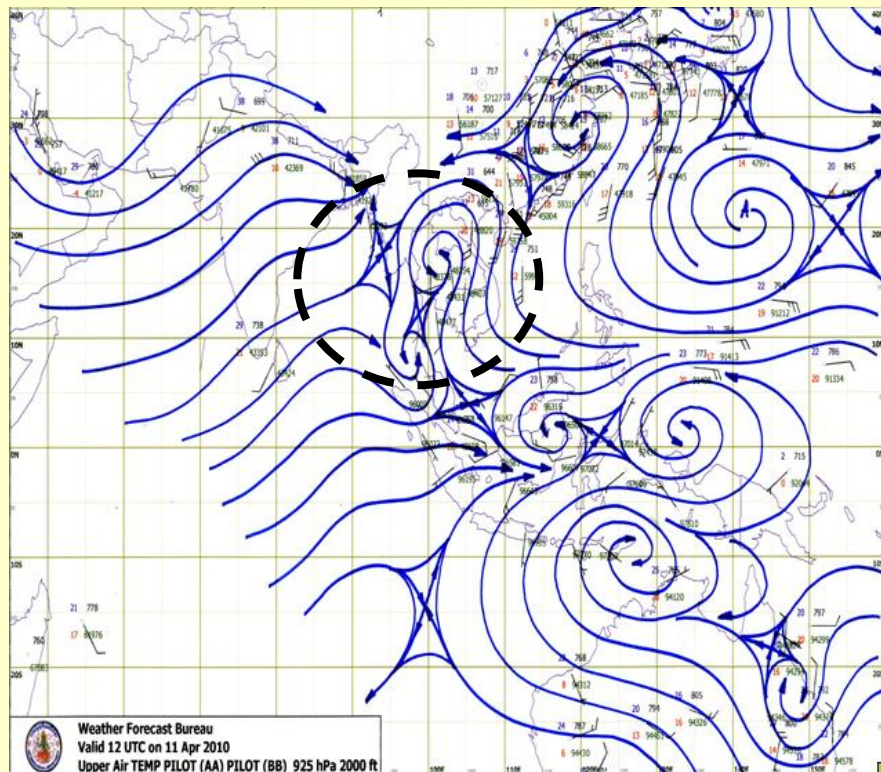


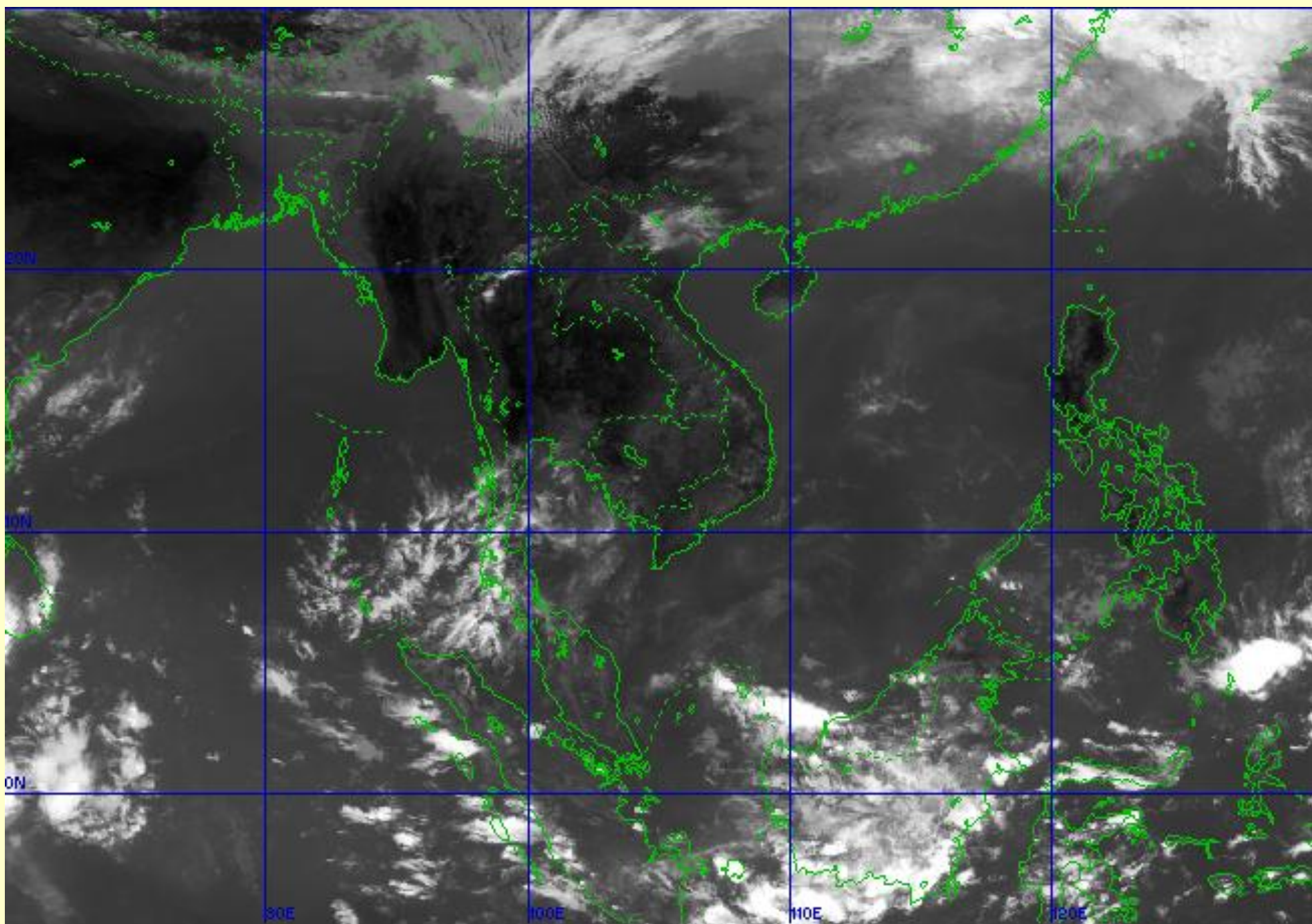


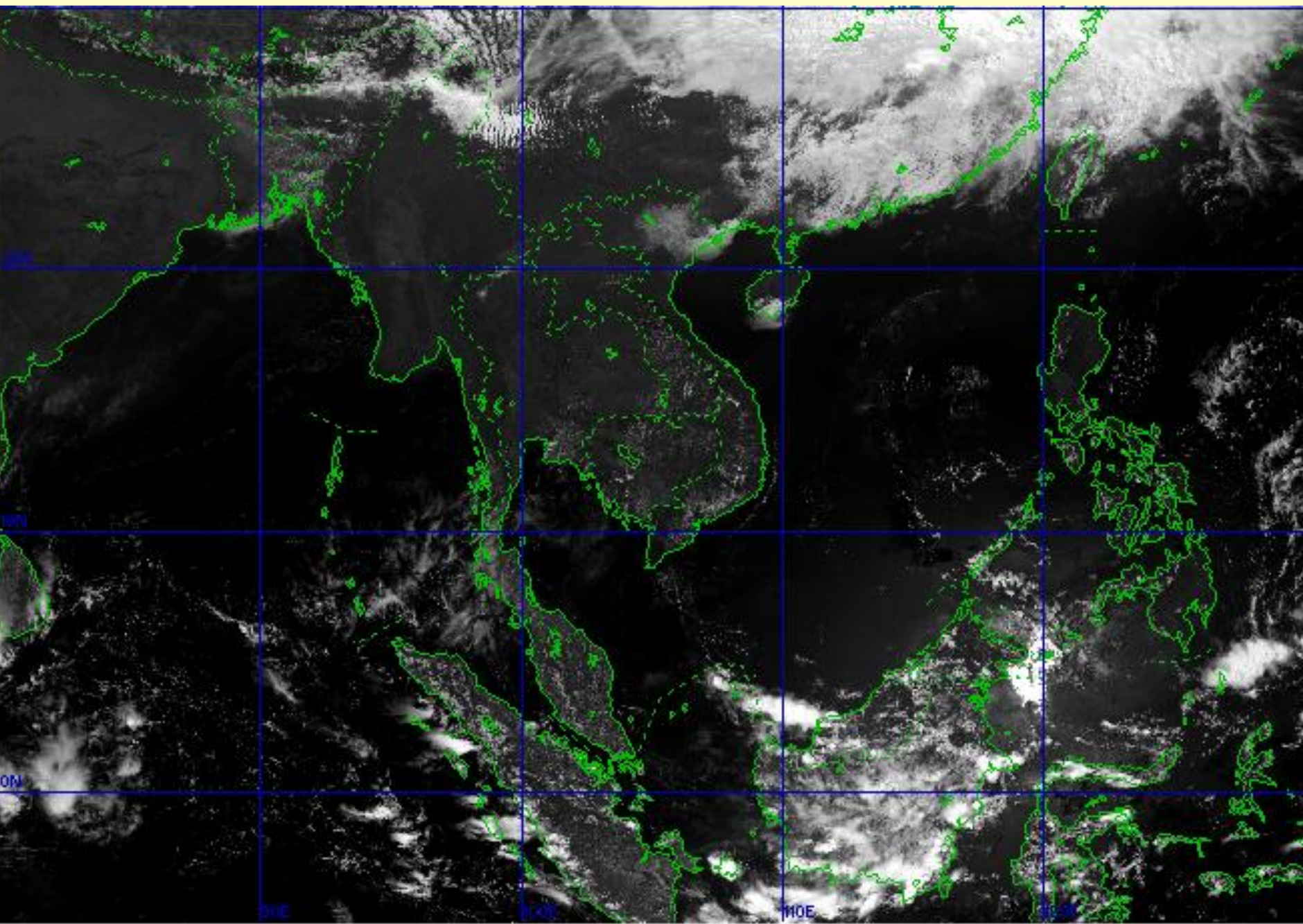


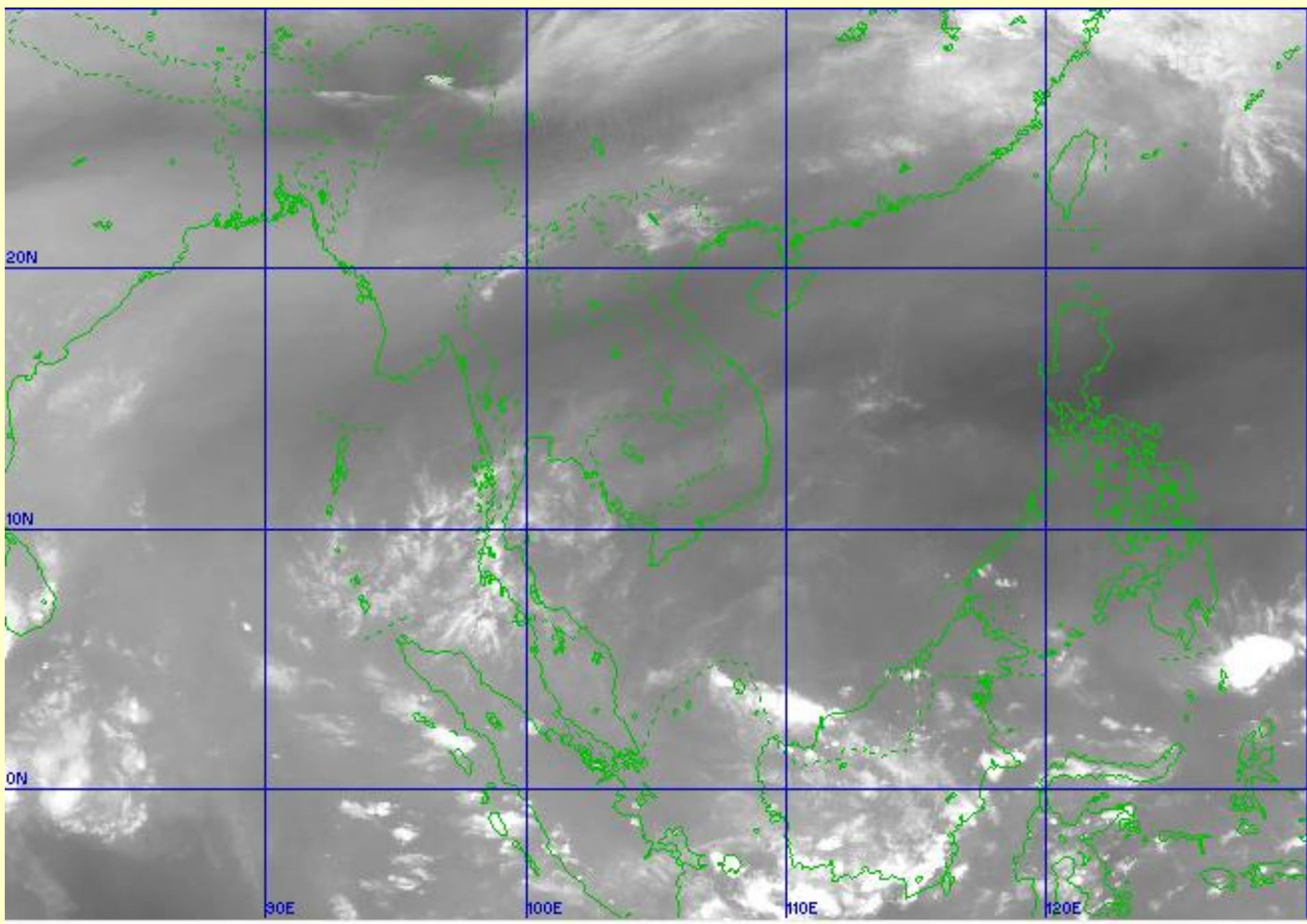
Meteorological Department
Weather Chart AT 12 UTC
On 10 Apr 2010











การออกคำพยากรณ์อากาศ

- ไม่ควรใช้หย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนทำให้เกิดฝน แต่ตัวการที่ทำให้เกิดฝนคือลมใต้ที่พัดนำความชื้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุม จึงทำให้เกิดฝนตกได้

การพิจารณา

- แผนที่อากาศผิวพื้น
 - มีหย่อมความกดอากาศต่ำบนแผ่นดิน
 - ไม่มีบริเวณความกดอากาศสูงจากจีนลงมาเลย
- แผนที่ลมชั้นบน

วิเคราะห์ได้ Cyclonic Vortex ที่ระดับ 925 และ 850 hPa

ส่วนระดับสูงขึ้นไปเป็น Anticyclonic

- **แผนที่การหยั่งอากาศชั้นบน**
 - มีความชื้นสัมพัทธ์ลดลงตามความสูงหรือมีความชื้นสูงเพียงระดับต่ำๆเท่านั้น
 - อากาศจะมีการจมตัวอย่างรุนแรง
 - เป็น Warm High
- **Declination ของดวงอาทิตย์** ถ้าตั้งฉาก
ทำให้อากาศจะร้อนมากขึ้น

คลื่นความร้อน (Heat Wave)

- สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีผู้ศึกษา ซึ่งอาจเกิดขึ้นก็ได้ ควรมีการตั้งกฎเกณฑ์ ซึ่งในแต่ละประเทศจะให้ค่าที่แตกต่างกัน
- คลื่นความร้อนนี้จะเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิที่สูงและความชื้นที่สูง อาจมีการพิจารณาในประเทศไทยที่มีอุณหภูมิสูงมากกว่า 40 องศา และมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมากกว่า 50%
- ในต่างประเทศส่วนใหญ่คำนึงเฉพาะอุณหภูมิที่สูงเพียงเท่านั้น

2 บริเวณความกดอากาศสูงในฤดูร้อน

การพิจารณาผลกระทบของบริเวณความกดอากาศสูงในฤดูร้อน
ที่ลงมาแรงๆ (High Outbreak)

บางครั้งบริเวณความกดอากาศสูงที่ลงมา มีทั้งเกิดผลกระทบ
และไม่เกิดผลกระทบ ถ้ามาจากประเทศจีนลงมาอ่อนๆ ก็เกิด
ผลกระทบ ส่วนถ้ามาจากมหาสมุทรแปซิฟิกก็มักไม่เกิดผล
กระทบ

- กรณีที่บริเวณความกดอากาศสูงที่ลงมาแรงๆ
ทำให้อุณหภูมิลดลงถึง 10 องศาเซลเซียส
- พิจารณาเส้นความกดอากาศเท่าๆ แสดงว่ามีความชัน
สูง แสดงว่า บริเวณความกดอากาศสูงลงมา
แบบผิดปกติ
- การแยกบริเวณความกดอากาศสูงไม่ค่อยชัดเจน
ในบางครั้ง ทำให้ไม่สามารถแยกบริเวณความกดอากาศ
สูงจากจีนหรือจากมหาสมุทรแปซิฟิกได้

-บริเวณความกดอากาศสูงในอ่าวเบงกอล สามารถวิเคราะห์ได้
ทำให้อุณหภูมิจนในภาคเหนือลดลงมาก แต่ไม่ได้ทำให้
อุณหภูมิจนในประเทศไทยลดลงทั้งหมด



การพิจารณาตัวควบคุมทำให้บริเวณความกดอากาศสูงลงมา

- มีตัวกีดกัน (Block) อยู่ในแนว Cross Latitude
- การแผ่รังสีคลื่นยาว (Long Wave Radiation)
- แผ่นดินและแม่น้ำ
- ระบบ Convergence และ Divergence
- Downstream Eq.
- Upper Trough (Jet Stream) ลงมา

การแปลแผนที่อากาศในฤดูหนาว

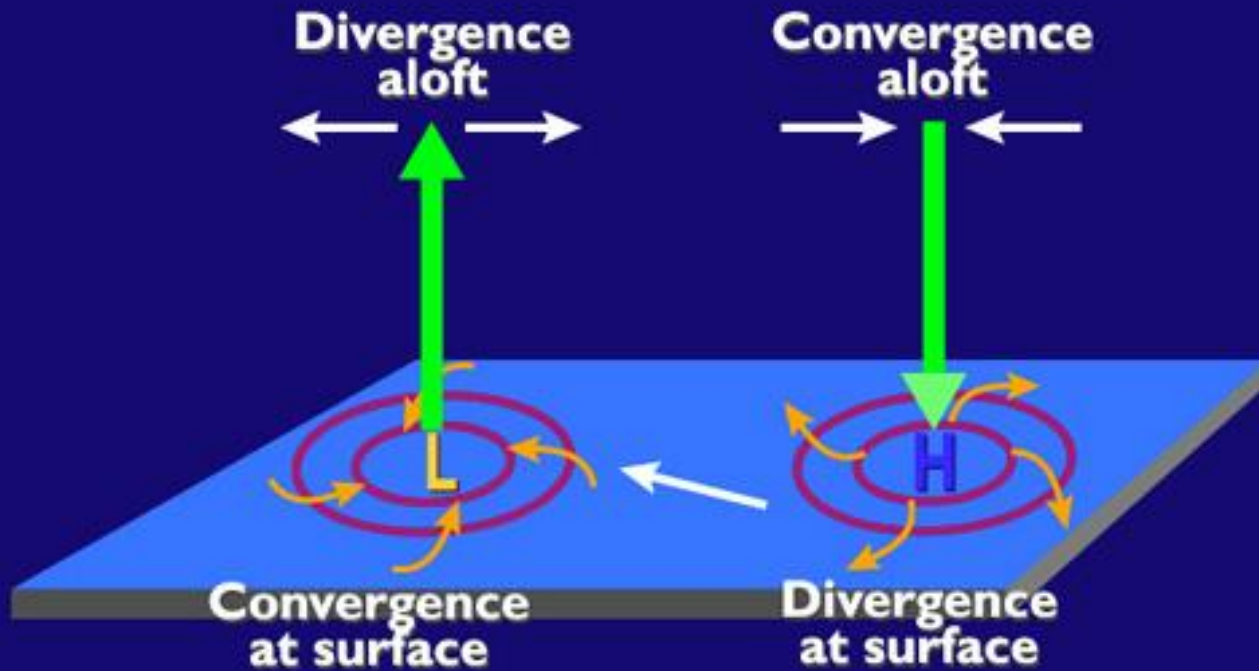
ลักษณะอากาศเด่น ในฤดูหนาว

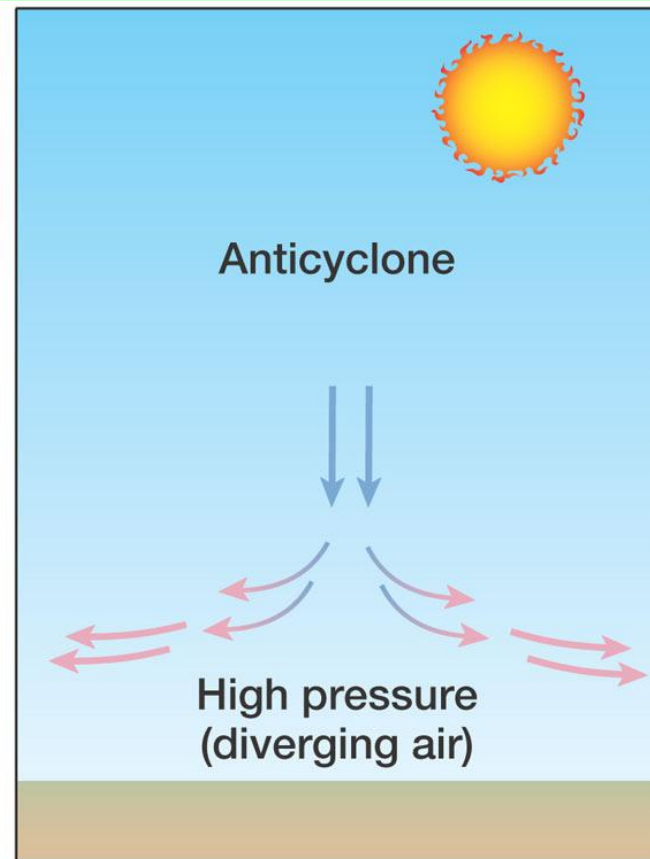
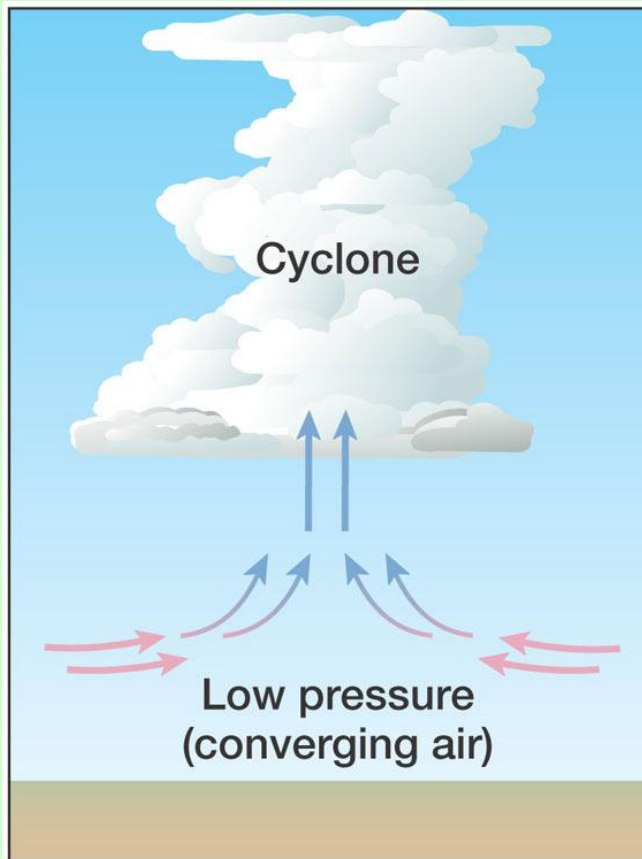
- การพิจารณาลักษณะอากาศ หรือตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยา ที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศของประเทศไทยหลัก ๆ ได้แก่ ความกดอากาศสูงในฤดูหนาว และคลื่นกระแสลมตะวันตก

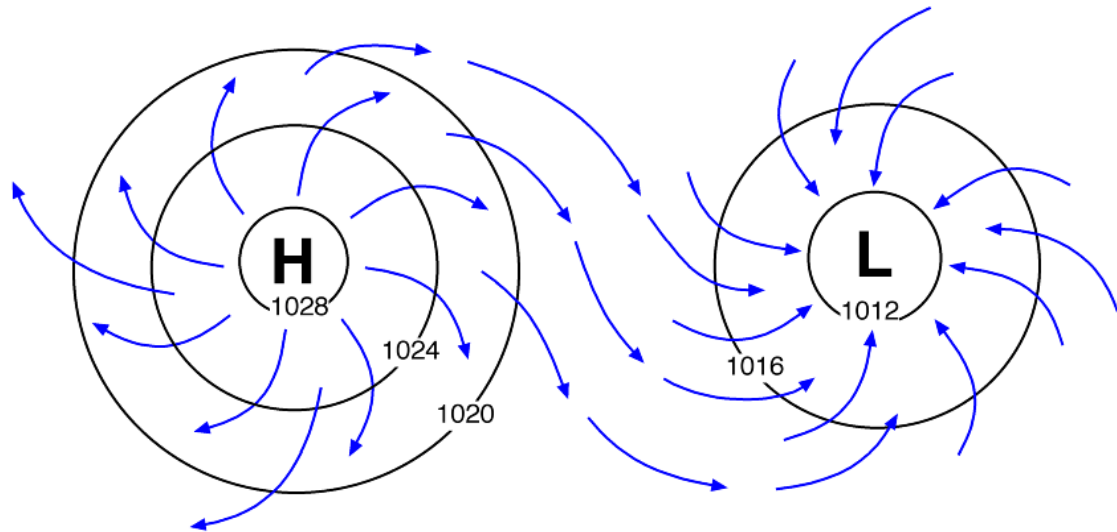
หลักเกณฑ์การพิจารณา

- 1.อากาศจะหนาวหรือไม่หนาว
- 2.บริเวณความกดอากาศสูงจะเข้ามาปกคลุมเมื่อไหร่ และแรงหรือไม่
- 3.อุณหภูมิอากาศจะลดลงหรือเพิ่มขึ้นอย่างไร เท่าไร ที่ไหนบ้าง
- 4.จะมีฝนหรือไม่
- 5.มีกำลังแรงหรือไม่แรง
- 6.มีตัวแปรอะไรที่เข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไร

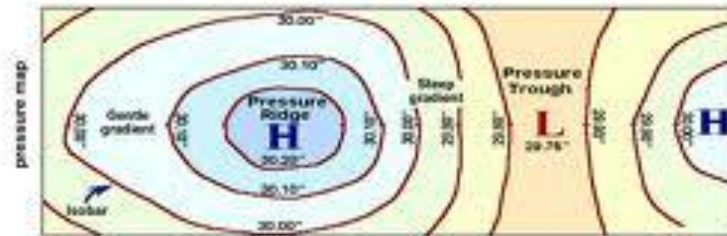
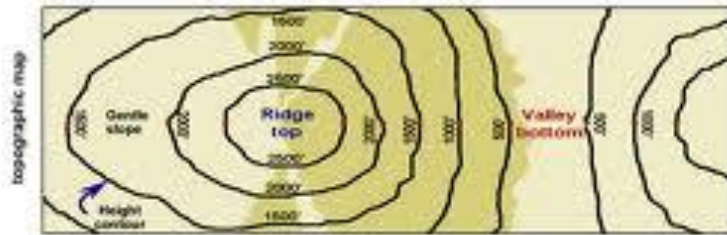
Vertical Flow versus Convergence and Divergence



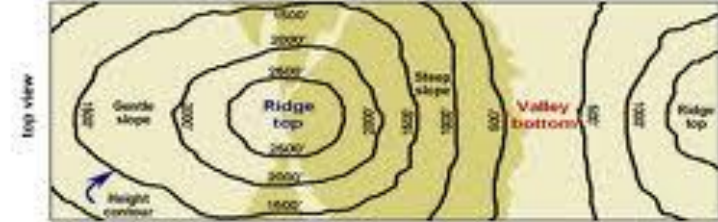
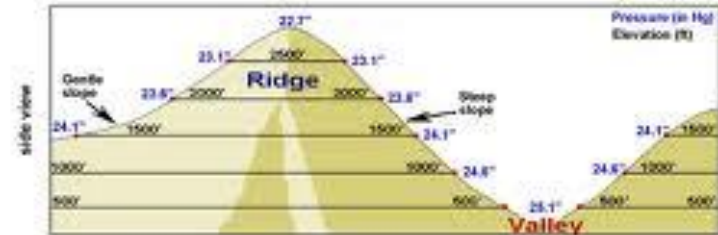




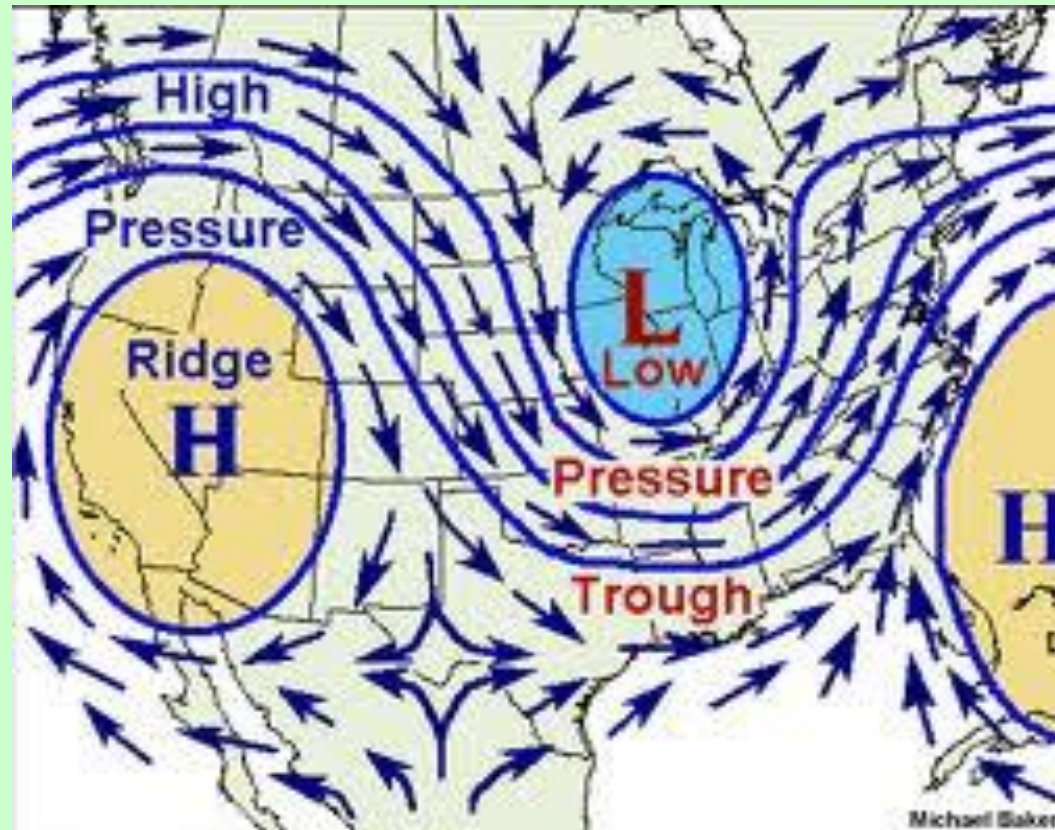
A high pressure and a low pressure center with wind directions (northern hemisphere).
Circles are isobars with pressure in mb.



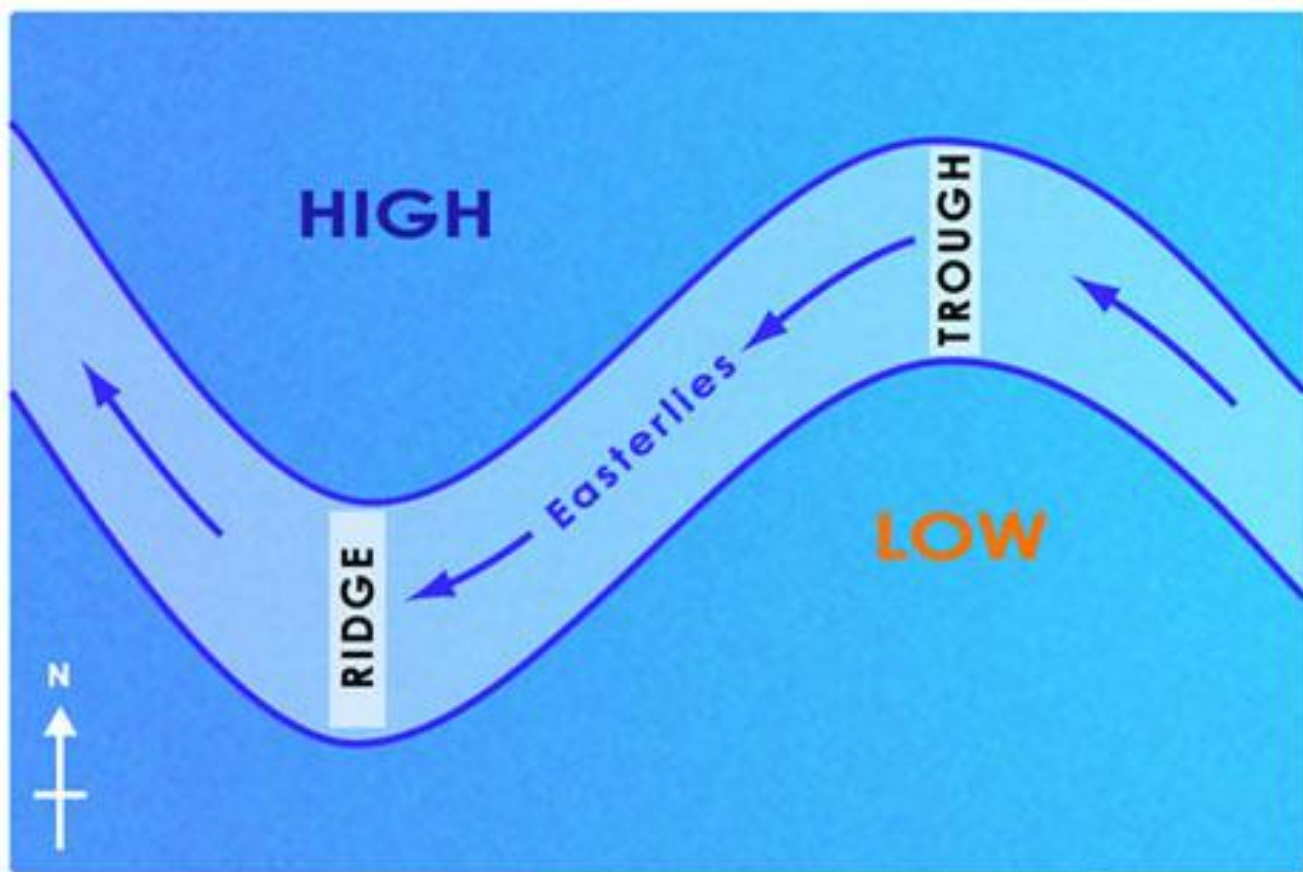
Michael Baker 2002



Michael Baker 2002



Michael Baker

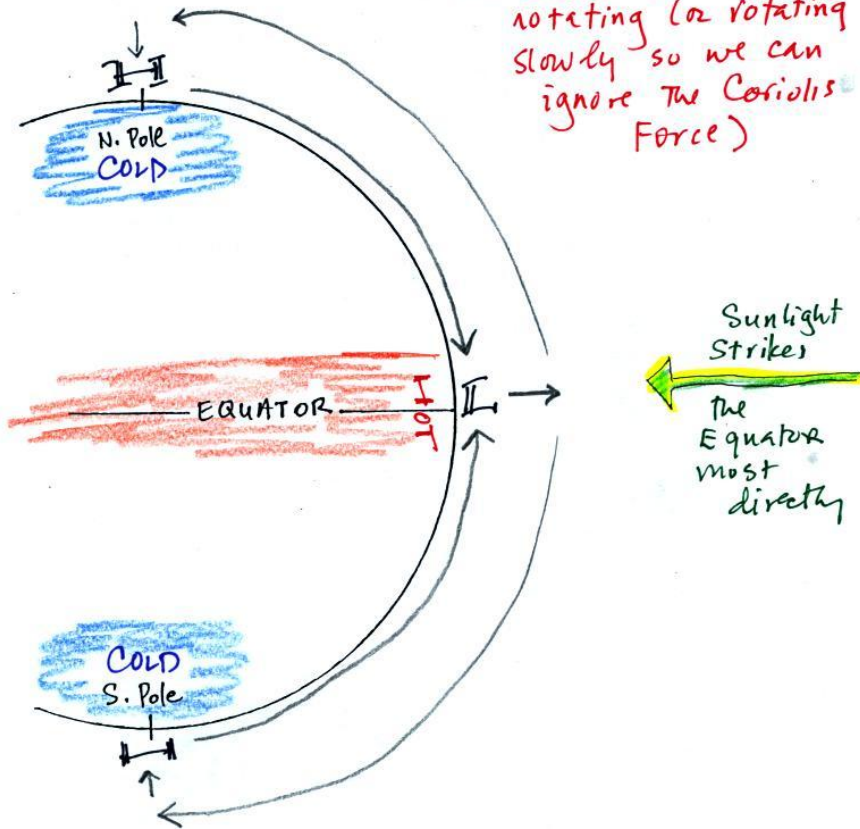


One-cell model of earth's global circulation.

133

Assumptions:

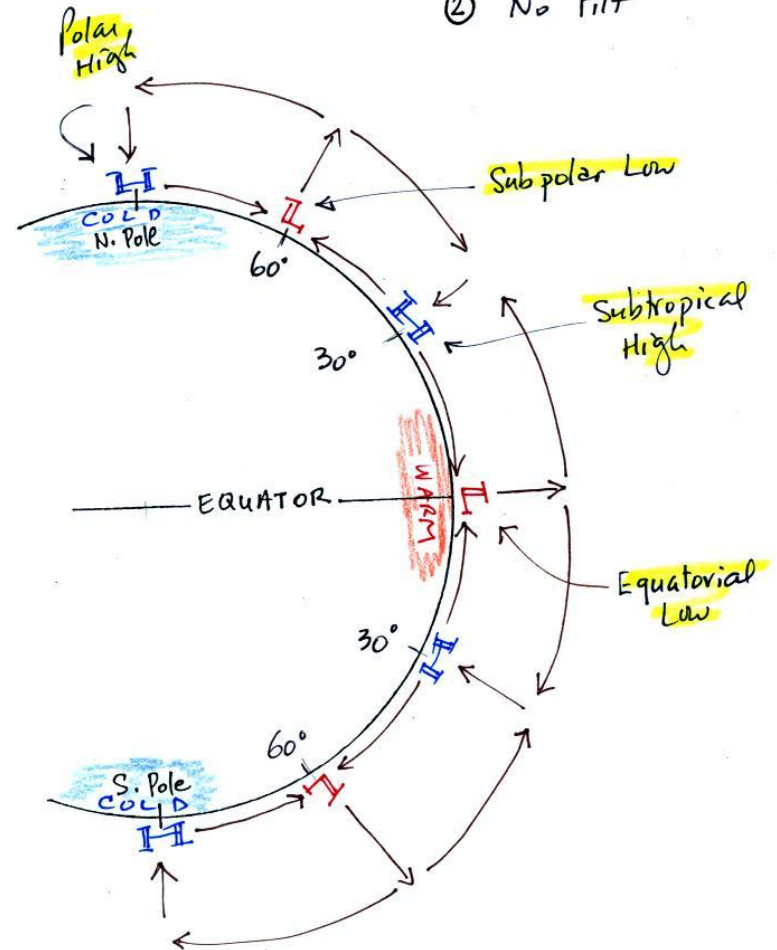
- ① Earth is not tilted.
- ② earth is of uniform composition
- ③ earth is not rotating (or rotating slowly so we can ignore the Coriolis Force)

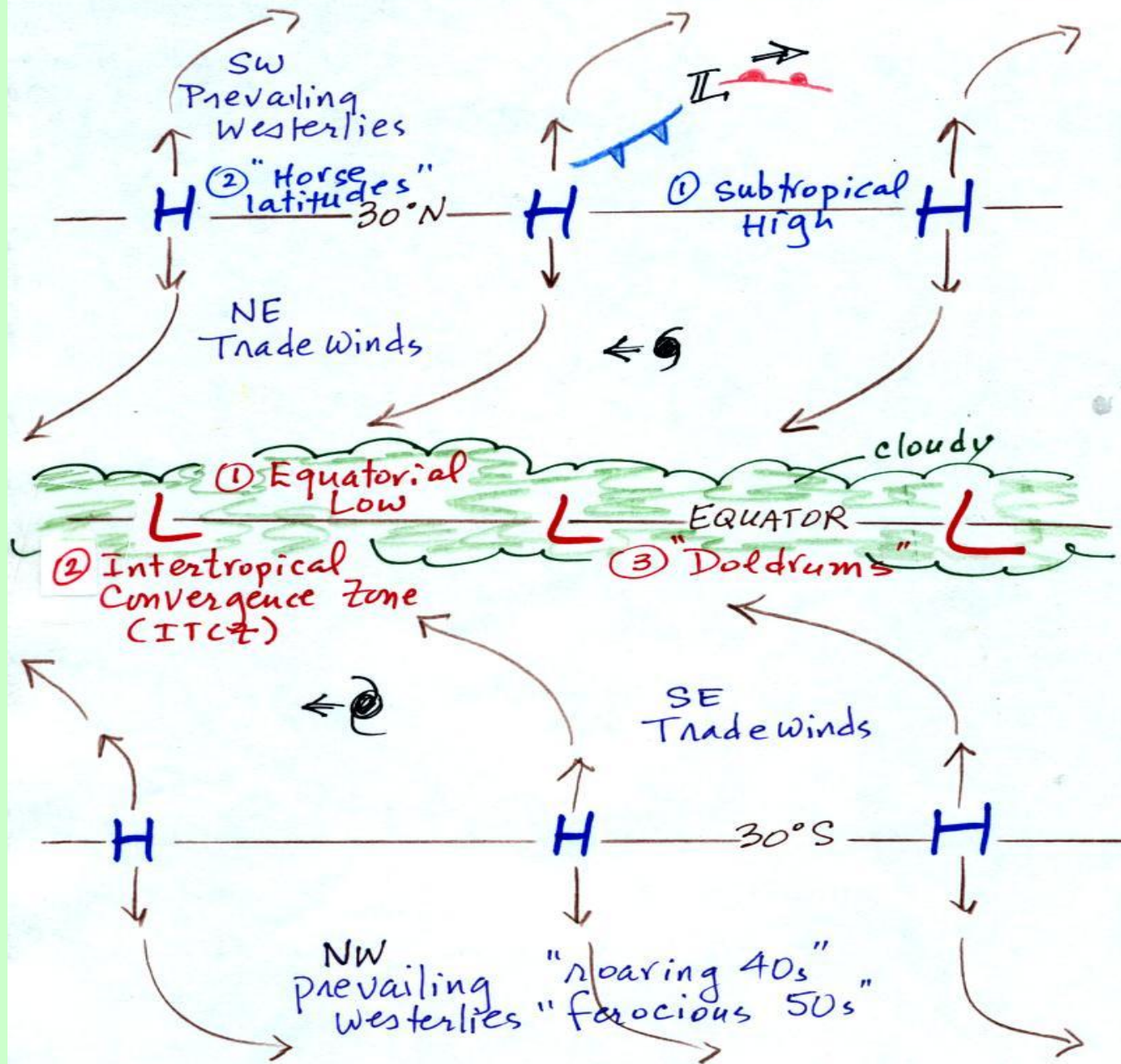


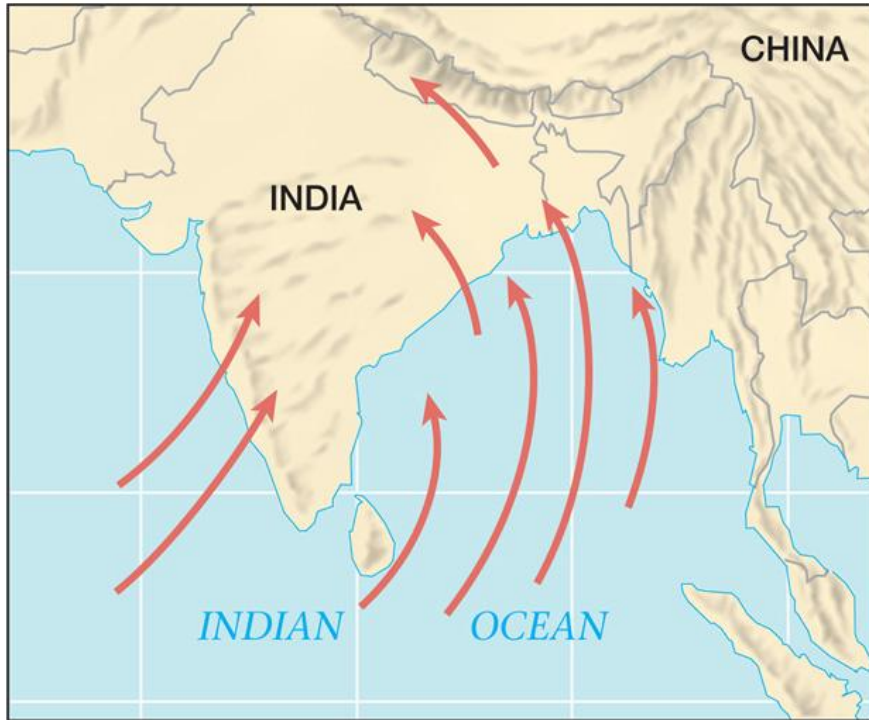
Three-cell model

134

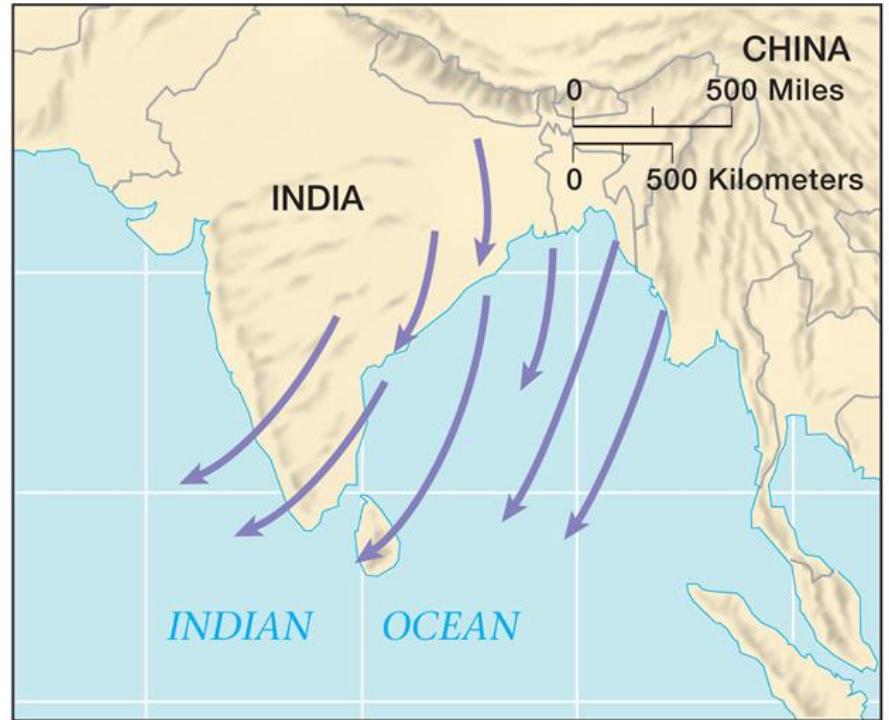
- ① Uniform composition
- ② No tilt



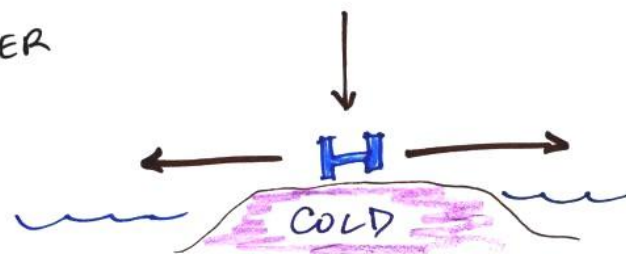
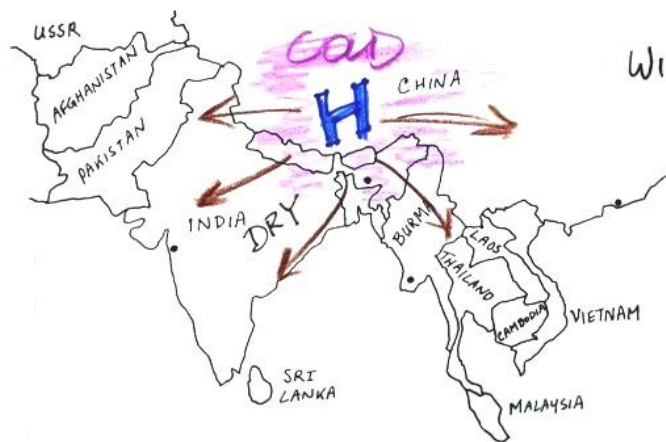
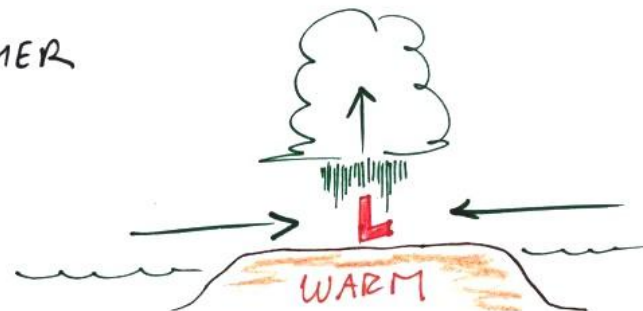
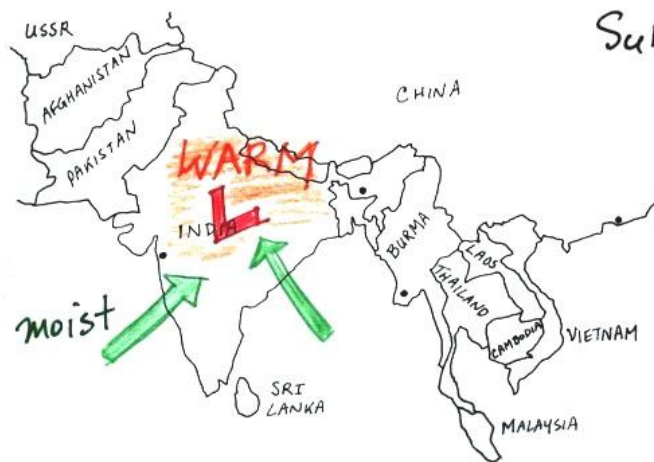


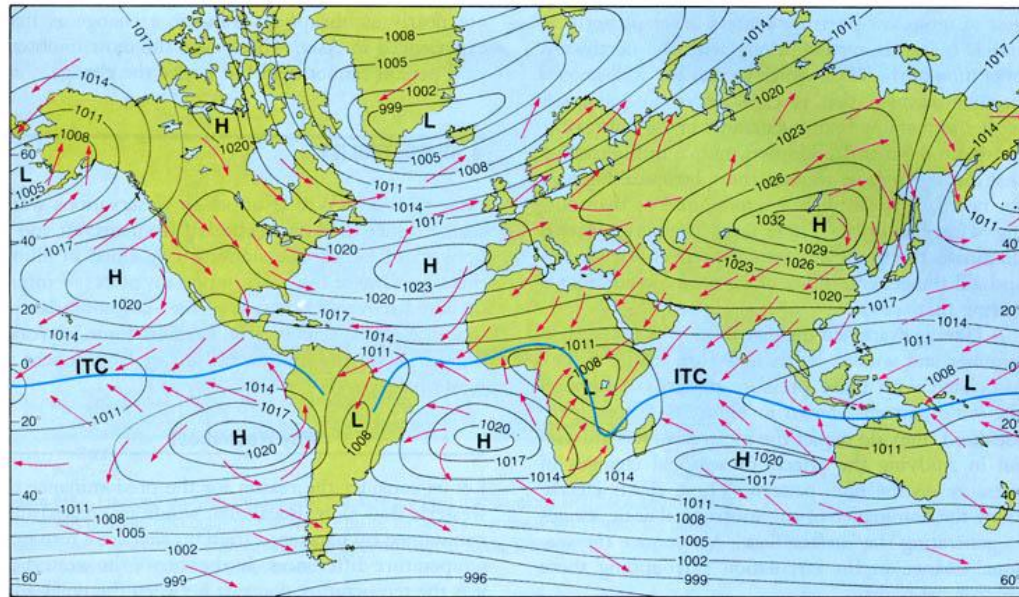


Summer

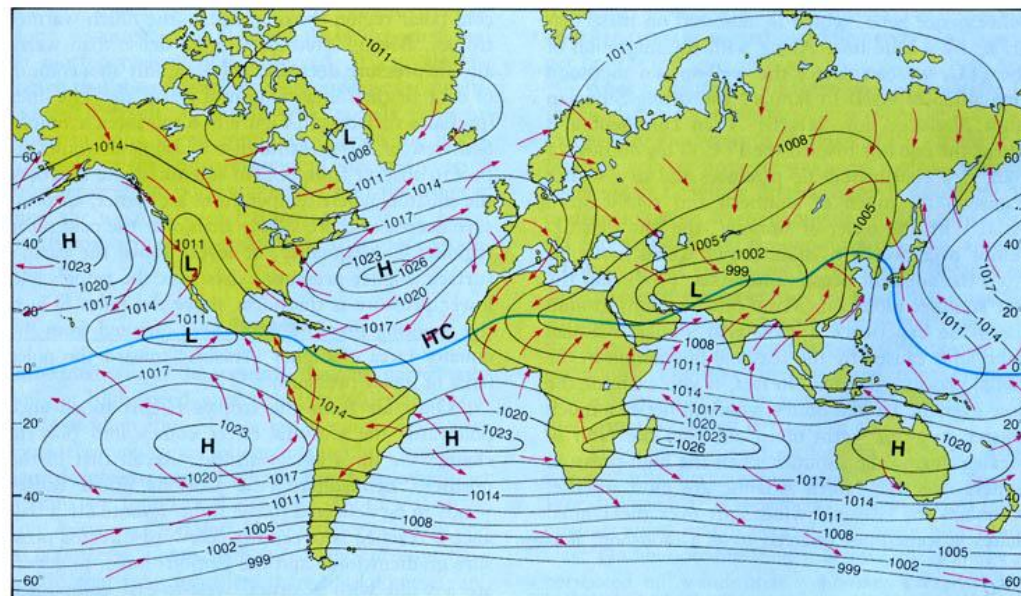


Winter





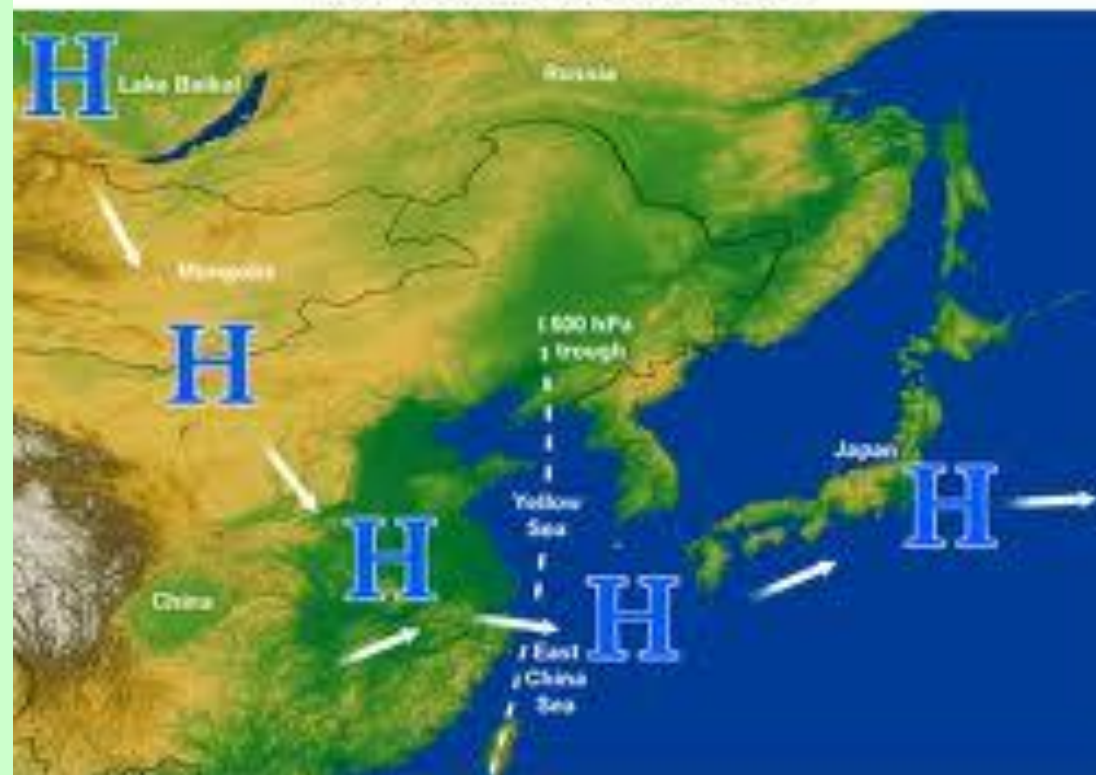
(a)



(b)

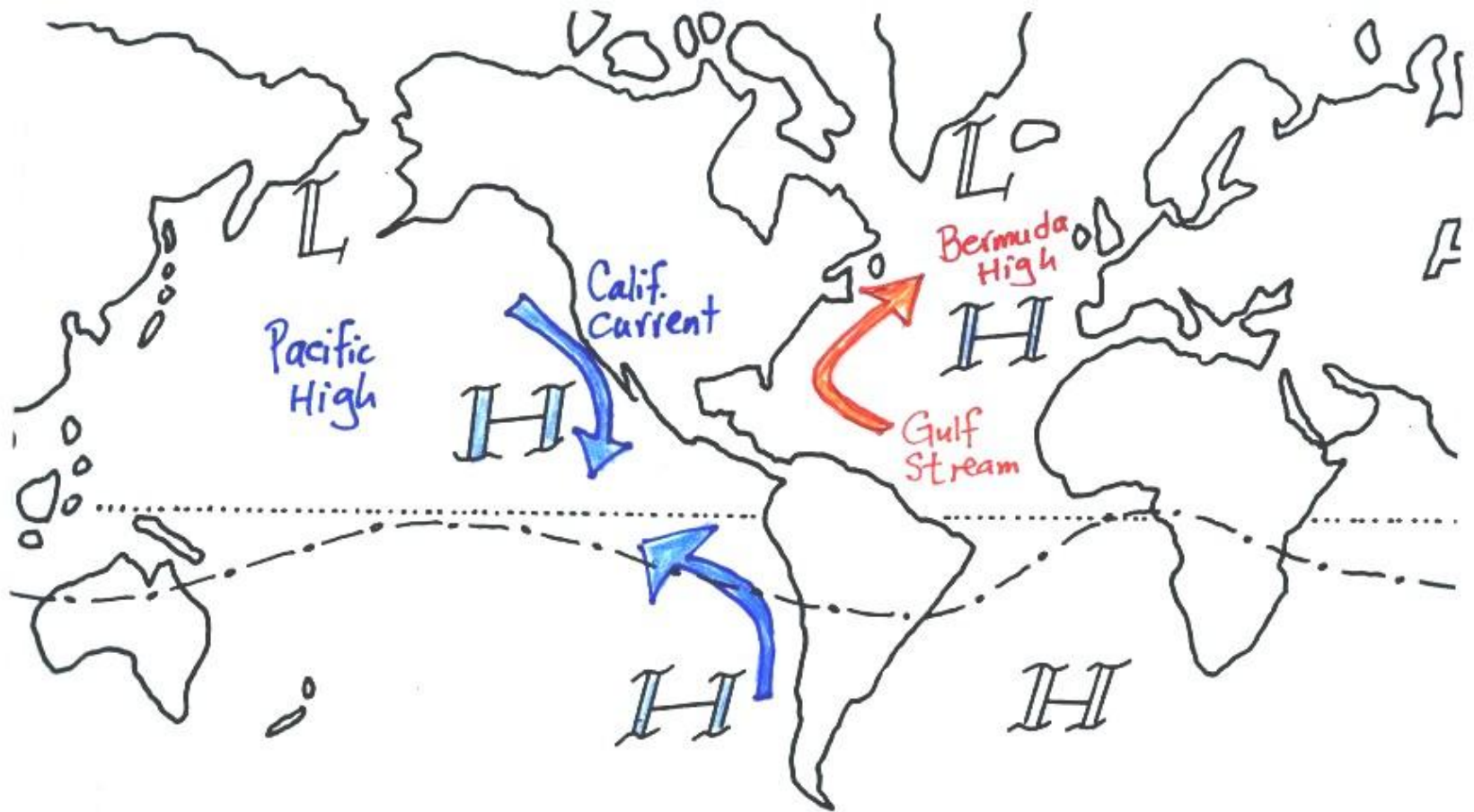
Figure 8•5 Average surface pressure and associated global circulation for (a) January and (b) July.

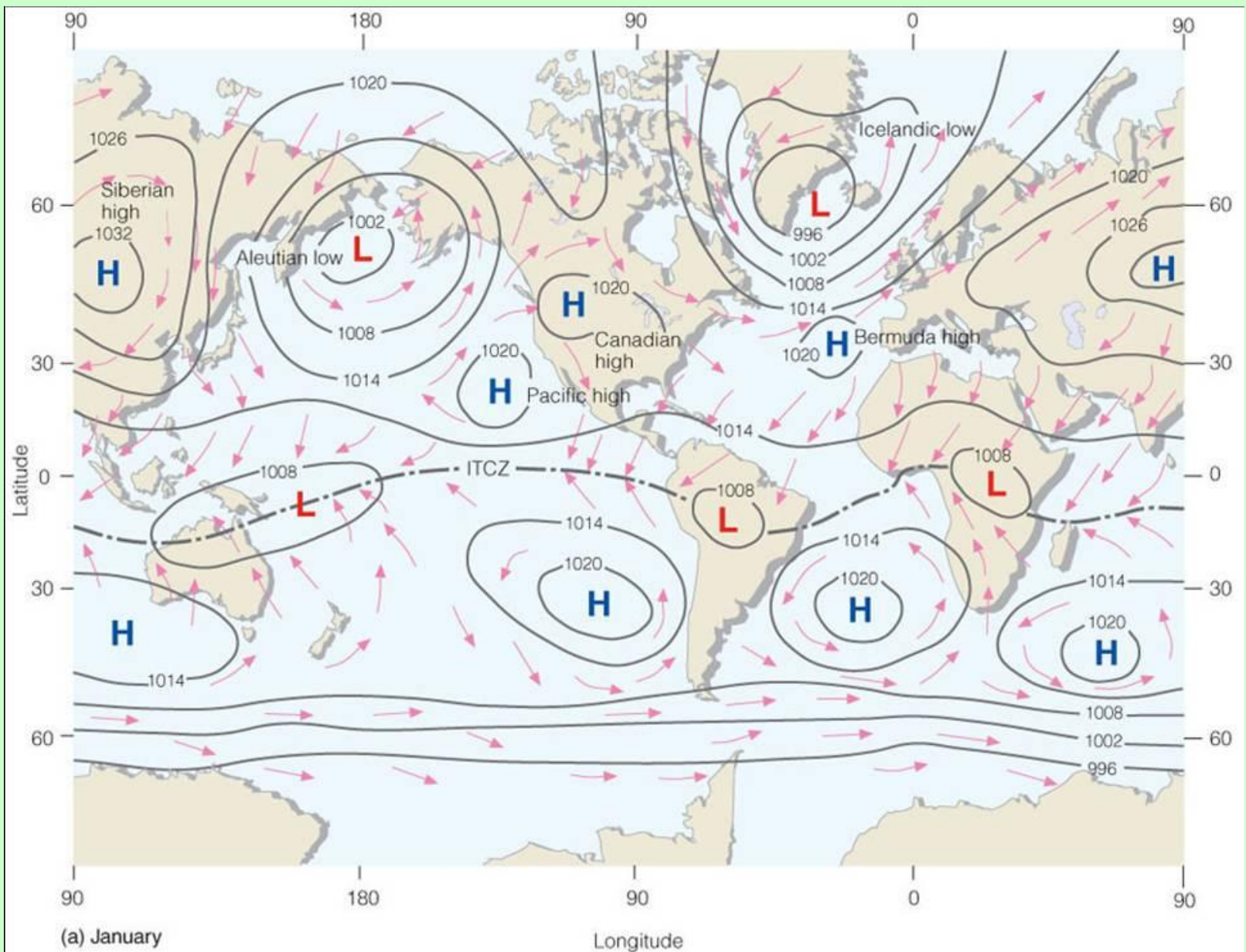
Trajectories of Lake Baikal Highs

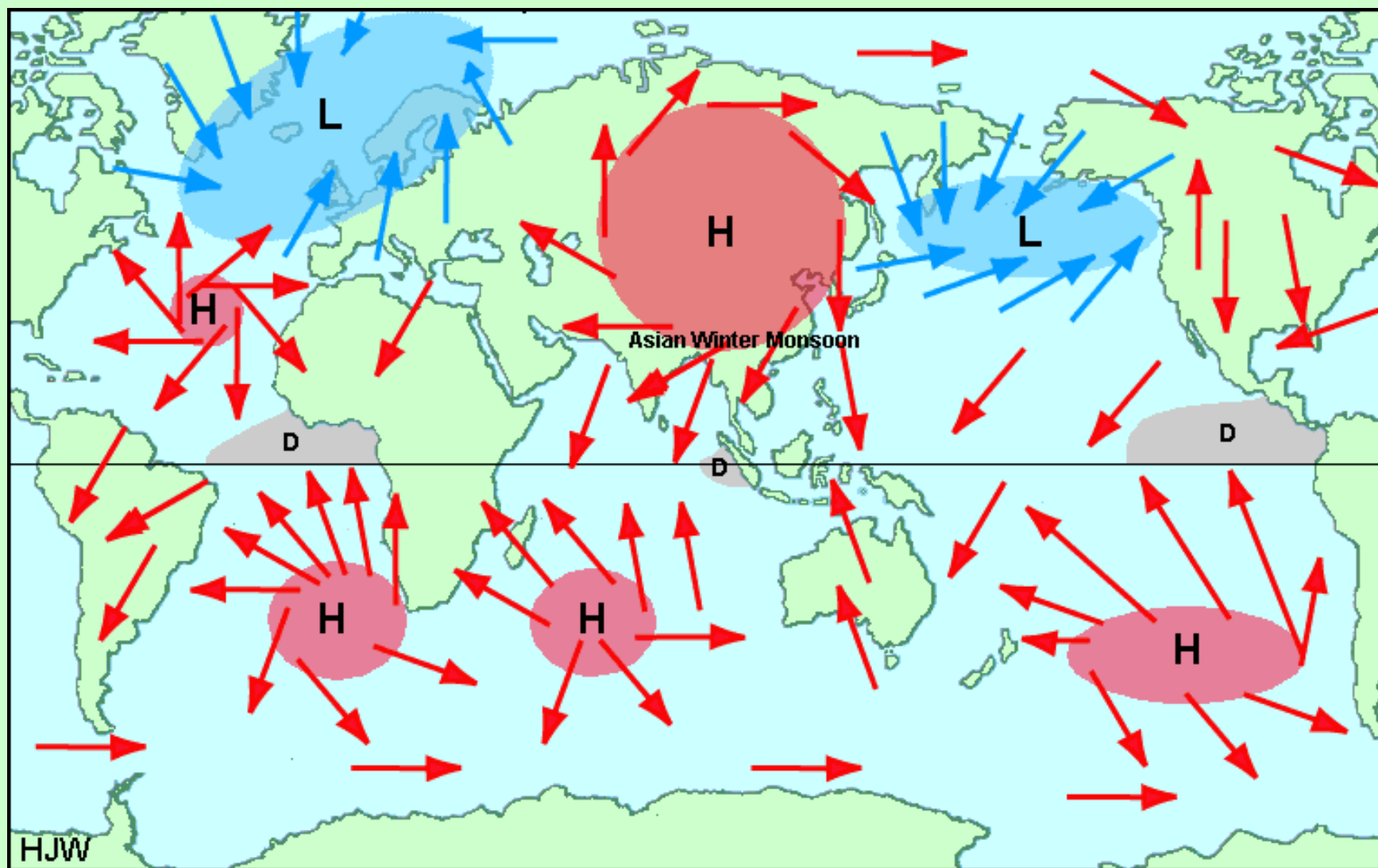


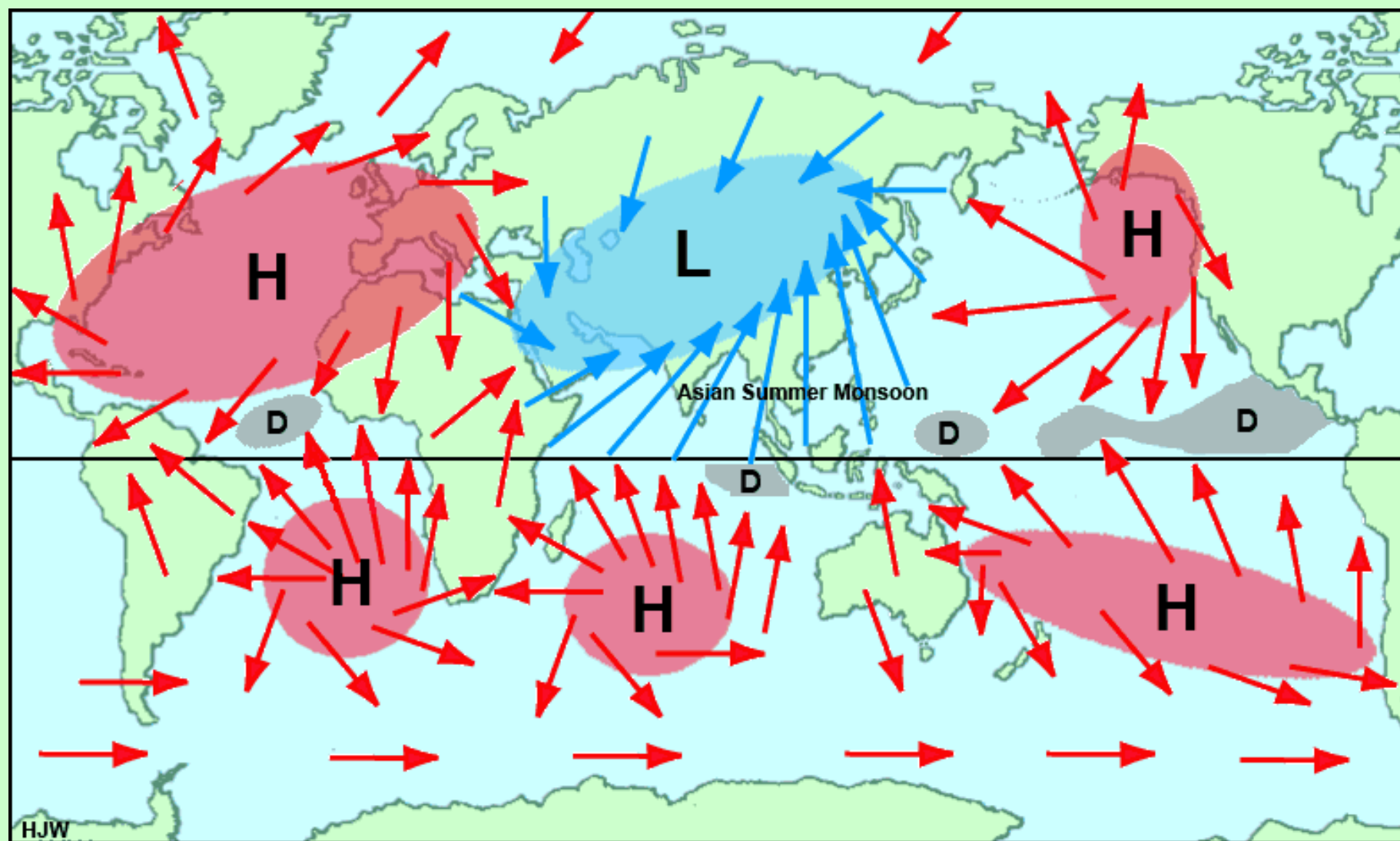
©The COMET Program

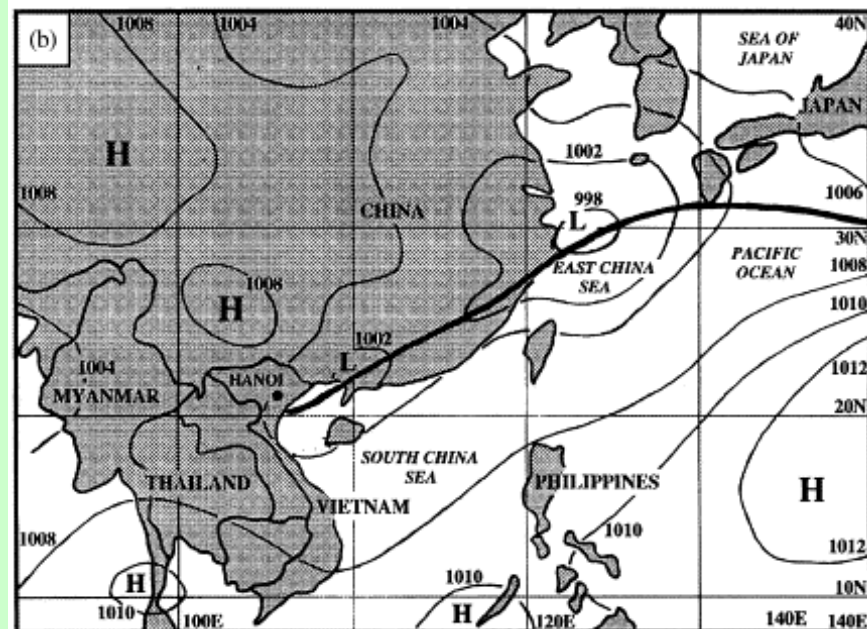
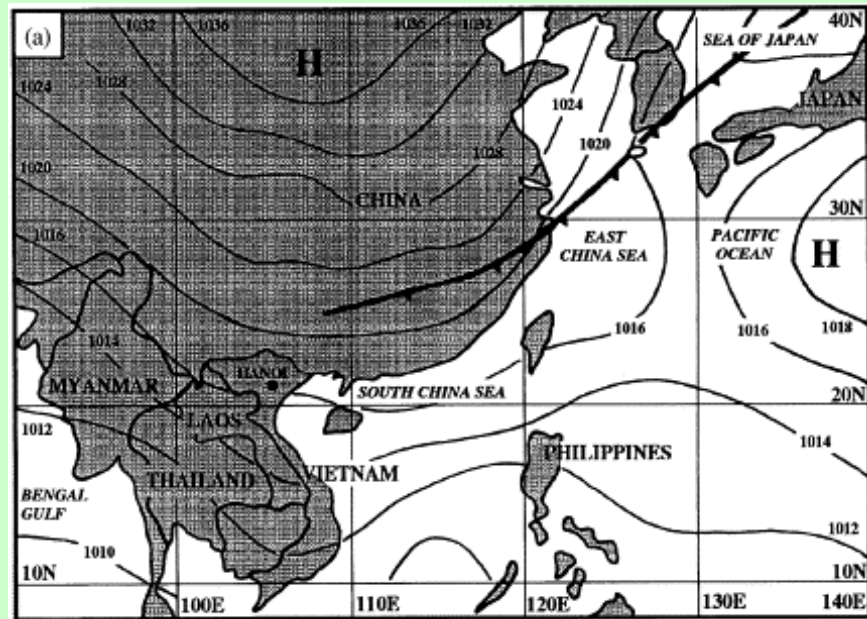












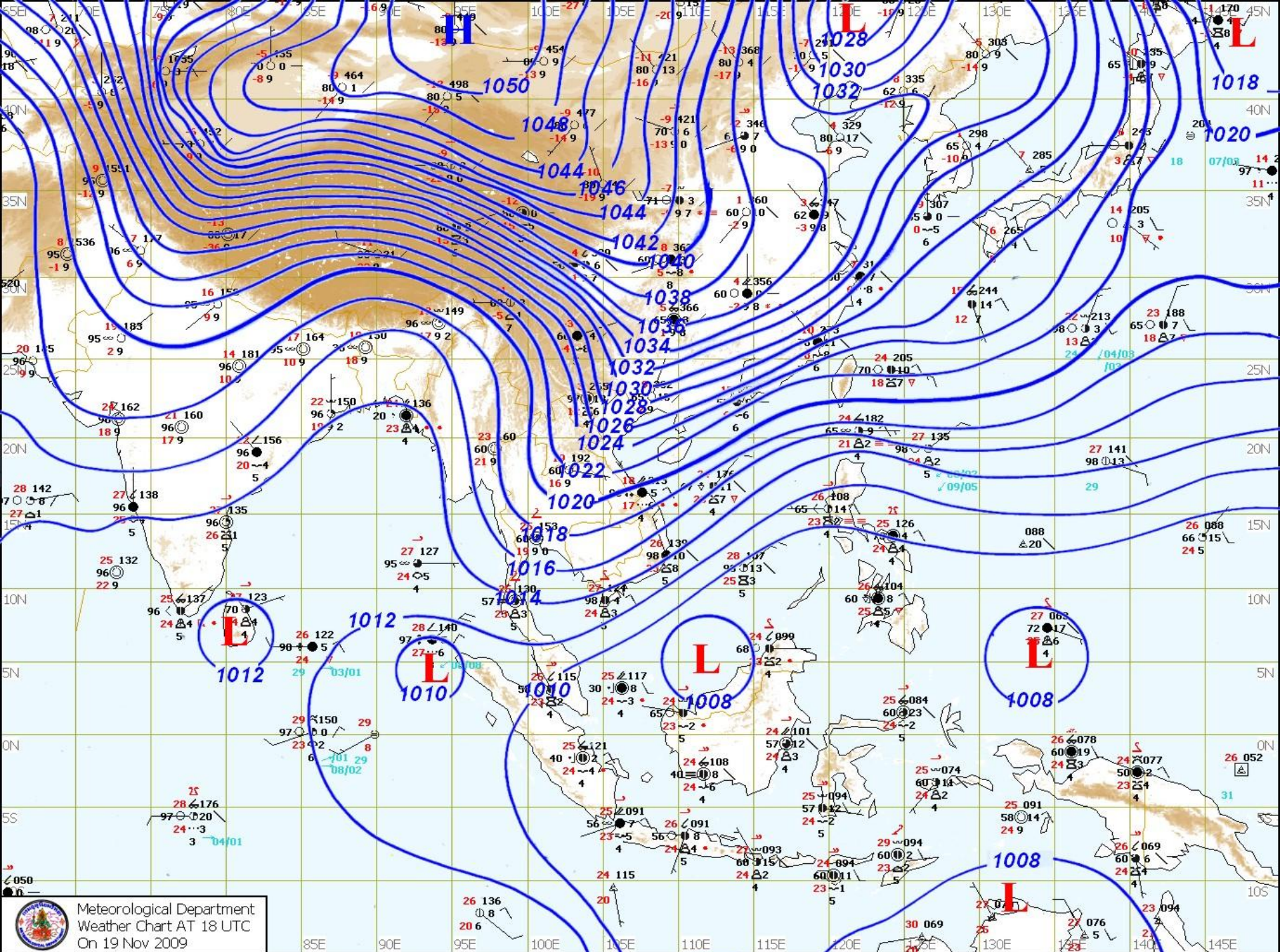
1 บริเวณความกดอากาศสูงในฤดูหนาว

การพิจารณาแผนที่อากาศผิวพื้นที่ใช้ในฤดูหนาว

ในช่วงต้นฤดูหนาว มีตัวแปร เช่น ร่องมรสุมในภาคใต้
ตอนบน พายุหมุนเขตร้อน แนวปะทะอากาศ(ไม่ค่อยชัดเจน)

ในช่วงกลางฤดูหนาว มีตัวแปร เช่น ร่องมรสุมเป็น NET
(Near Equatorial Trough)

ในช่วงปลายฤดูหนาว มีตัวแปร เช่น บริเวณความกด
อากาศที่อ่อนลง หย่อมความกดอากาศต่ำในประเทศไทย
ร่องมรสุมเป็น NET (Near Equatorial Trough)



การพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้อากาศจะหนาวหรือไม่หนาว

- PGF หรือ เส้นความชันของความกดอากาศ
- ความแรงของบริเวณความกดอากาศสูง (อ่อน ปานกลาง แรง)
- ตำแหน่งศูนย์กลางของบริเวณความกดอากาศสูง
- ทิศทางลมที่พัดปกคลุม (ระดับ)
- พื้นที่แหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ หนองน้ำ
- พิจารณาการลงมาของมวลอากาศมีอย่างต่อเนื่องหรือไม่
- Blocking System เช่น แนวปะทะอากาศ พายุหมุนเขตร้อน
- Jet Stream มีผลทำให้เกิดเมฆและฝน

- ความชื้นสัมพัทธ์ มีผลบ้าง (โดยจะมีผลมากในกรณีที่เกิดหมอกในช่วงที่บริเวณความกดอากาศสูงเริ่มอ่อนกำลังลง)
- การเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศ อุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิจุดน้ำค้าง กรณีที่อุณหภูมิจุดน้ำค้างลดลง หรือ อุณหภูมิลดลง(อากาศแห้งขึ้น) ค่าความกดอากาศเพิ่มขึ้น
- ลักษณะรูปร่างของบริเวณความกดอากาศสูงที่ลงมา

- บริเวณความกดอากาศสูงที่ลงมาในช่วงแรก อุณหภูมิอาจจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีเมฆมาก
- ถ้าบริเวณความกดอากาศสูงลงมาในเวลากลางวัน
อุณหภูมิสูงสุดจะไม่สูงขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิต้นทุนเดิม
ดังนั้นควรพิจารณาการลงมาของบริเวณความกดอากาศสูง
ที่ลงมาในเวลากลางวันหรือกลางคืน
- ช่วงเปลี่ยนฤดูกาล จะมีลักษณะของฝนตั้งฟ้า (มีทั้งลมและฝน)

-บริเวณความกดอากาศสูงหายไปนานๆ ลมได้นำความชื้นจากทะเลเข้ามา ทำให้เกิดฝนได้ สำหรับความชื้นไม่สูง ผลกระทบจะมีไม่มาก แต่ถ้าความชื้นสูงๆจะมีผลกระทบมาก

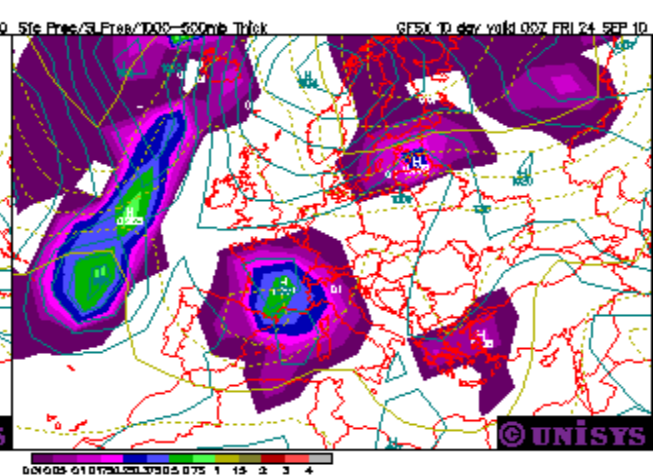
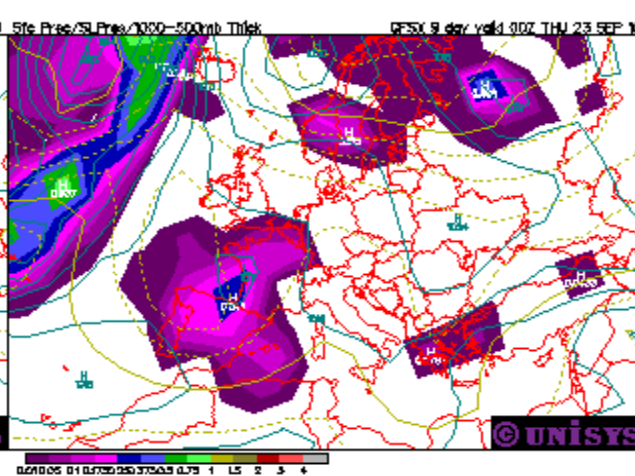
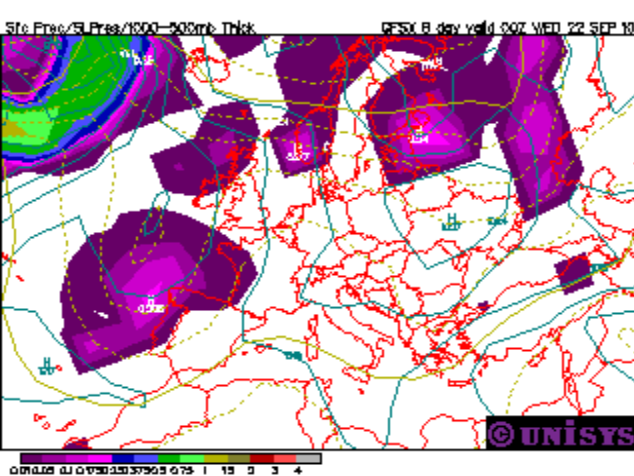
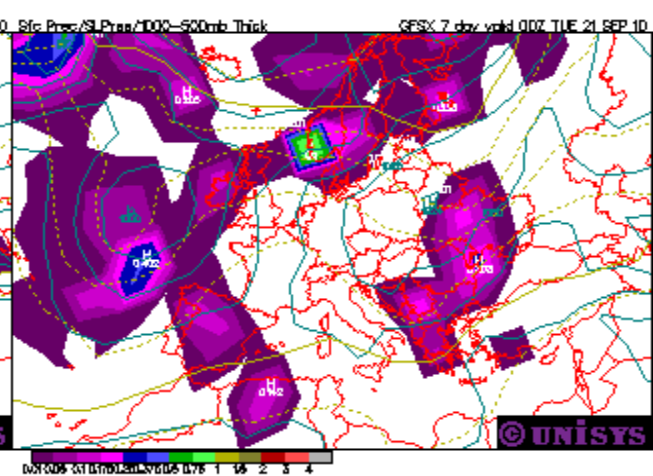
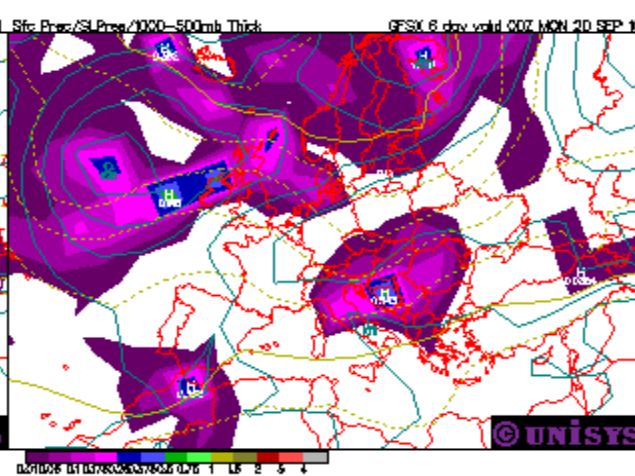
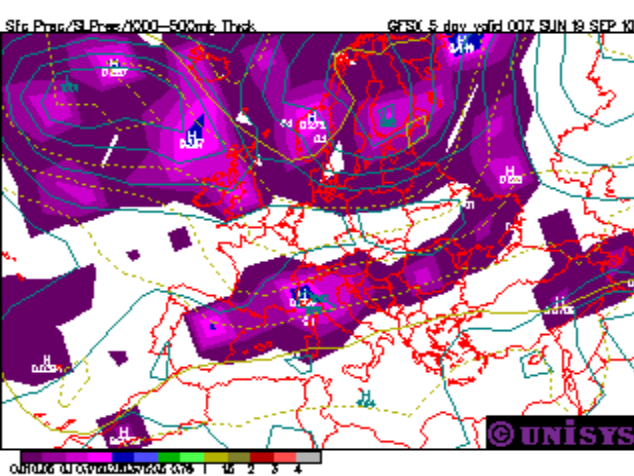
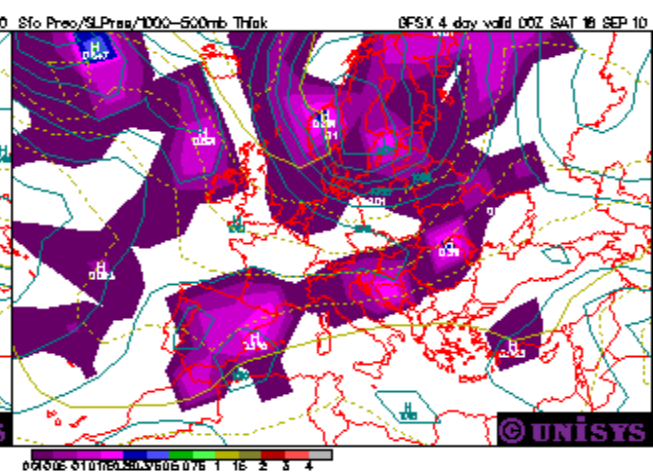
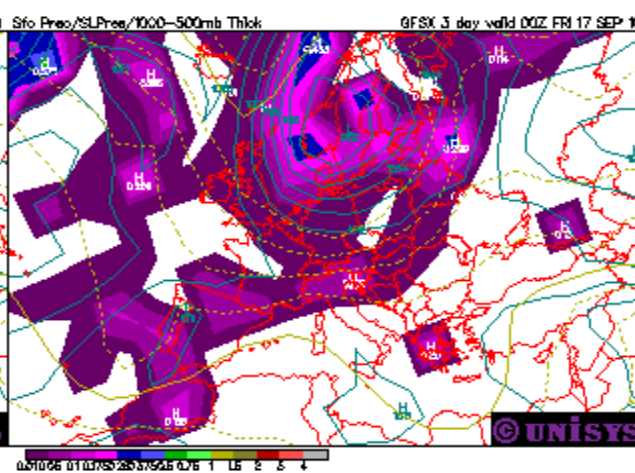
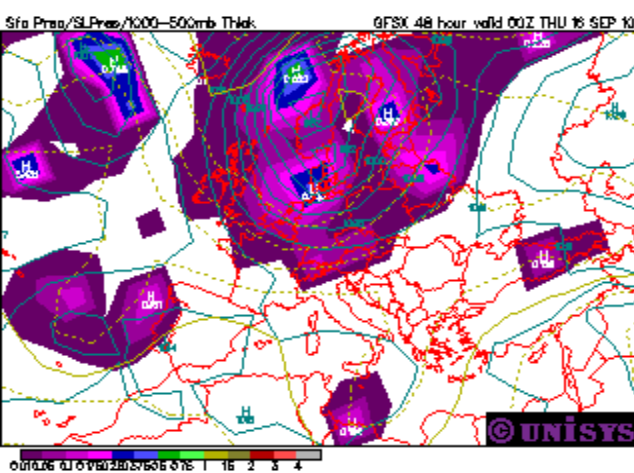
-บริเวณความกดอากาศอ่อนลง (Warm Front) เกิดหมอก
บริเวณความกดอากาศแผ่เข้ามา (Cold Front) เกิดฝน

การพิจารณาบริเวณความกดอากาศสูงจากแผนที่ต่างๆ

•Model

•แผนที่อากาศผิวพื้น

- พิจารณาเส้นความกดอากาศ รูปแบบเป็นลิ่มหรือแผ่กว้าง
- พิจารณามีแนวปะทะอากาศหรือTrough เป็นตัวขวางกั้น
- ประเทศออสเตรเลียใช้แผนที่แสดงความหนาของมวลอากาศ (Thickness Chart) เข้ามาซ้อนทับกับแผนที่อากาศผิวพื้น เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีมวลอากาศร้อนหรือเย็นเข้ามา สำหรับประเทศไทยใช้ไม่ค่อยได้ผล เนื่องจากมวลอากาศค่อนข้างจะเป็นเนื้อเดียวกัน



-กำหนดศูนย์กลางความแรงของความกดอากาศสูง

1,030 hPa -ความกดอากาศสูงมีกำลังปานกลาง

1,045 hPa -ความกดอากาศสูงมีกำลังค่อนข้างแรง

1,050 hPa -ความกดอากาศสูงมีกำลังแรง

- **แผนที่ลมชั้นบน**

พิจารณาระบบ ทิศทาง และความเร็ว ที่ระดับไหนบ้าง

-ลมสนับสนุนที่ระดับ 2,000 ฟุตเป็นลมเหนือพัดลงมา

-ระบบของ Anticyclone ที่ระดับ 850 hPa

-พิจารณาจากลมผิวพื้น และลมชั้นบน

การพิจารณาบริเวณความกดอากาศสูงแรงหรือไม่แรง

- ความกดอากาศที่ศูนย์กลาง (อ่อน ปานกลาง ค่อนข้างแรง แรง)
- ในแผนที่อากาศผิวพื้นควรใส่หมายเลขตัวบริเวณความกดอากาศสูงคล้ายกับพายุหมุนเขตร้อน ทำให้เราสามารถติดตามได้ง่ายขึ้น และมีผลต่อสถิติข้อมูล โดยพิจารณาศูนย์กลางบริเวณความกดอากาศสูงที่อยู่ตั้งแต่ประเทศรัสเซีย
- ช่วงเวลาของฤดูหนาว (ต้น กลาง ปลาย)

-PGF (ถี่หรือห่าง จุดอ้างอิง ระยะทาง)

ในแผนที่อากาศผิวพื้นควรใส่ทิศทางที่บริเวณความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่ไป

- ในบางช่วงของฤดูกาลอื่นในปีเอลนีโญ หรือ AO

บริเวณความกดอากาศสูงมีกำลังแรง อากาศจะคล้ายกับฤดูหนาวได้

-พิจารณาจากความชื้นสัมพัทธ์ และความกดอากาศ

2 คลื่นกระแสลมตะวันตก (Westerly Trough)

-คลื่นกระแสลมตะวันตก (Westerly Trough)

ต้องพิจารณาทั้งตำแหน่ง และความลึก

-กระแสลมกรด (Jet Stream) ต้องพิจารณาทั้งตำแหน่ง

ความแรง และทิศทางการวางตัว

lev: 300.00

t: averaged over Jan 1 to Jan 31

Long Term Mean hgt m

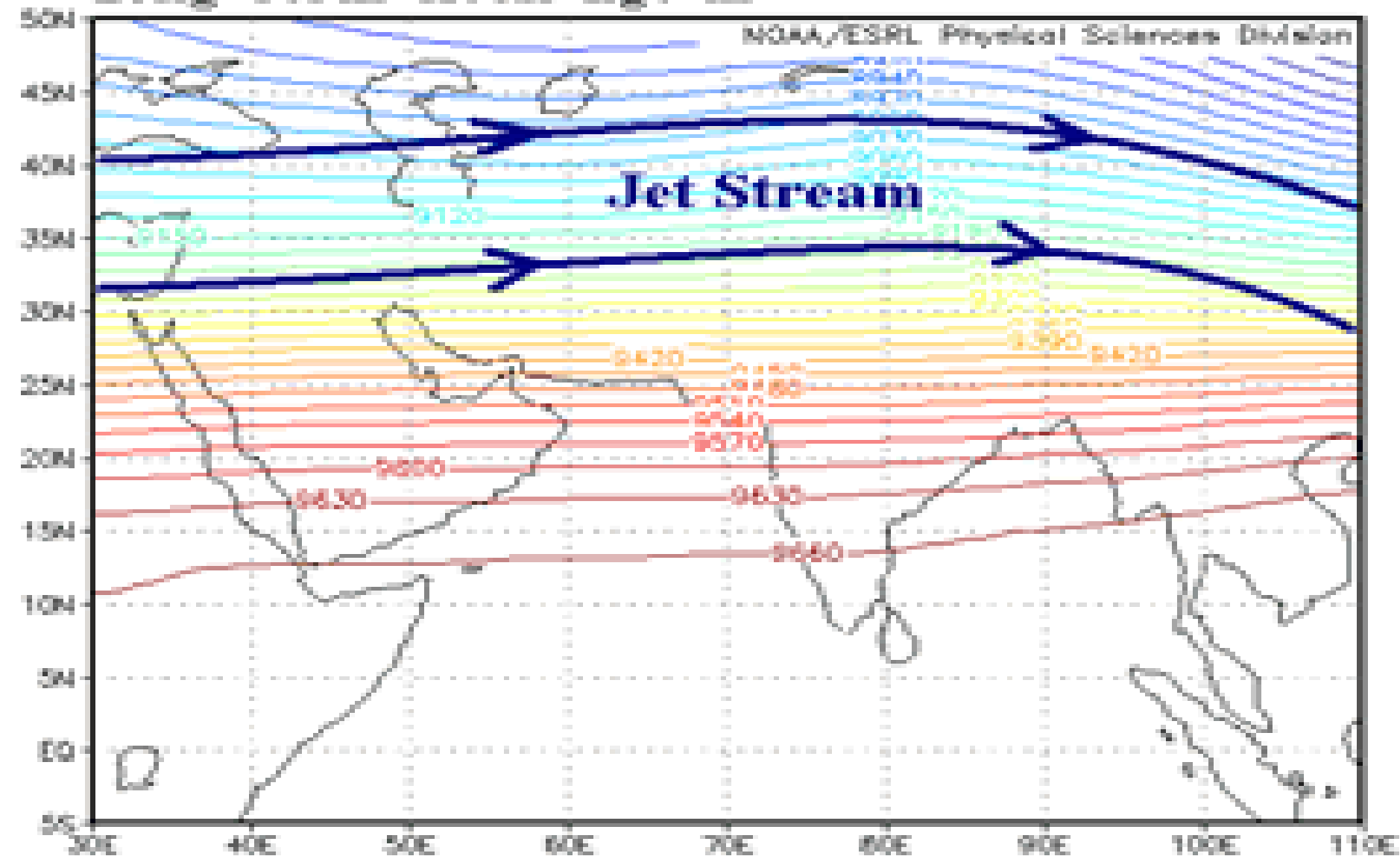
NOAA/ESRL Physical Sciences Division

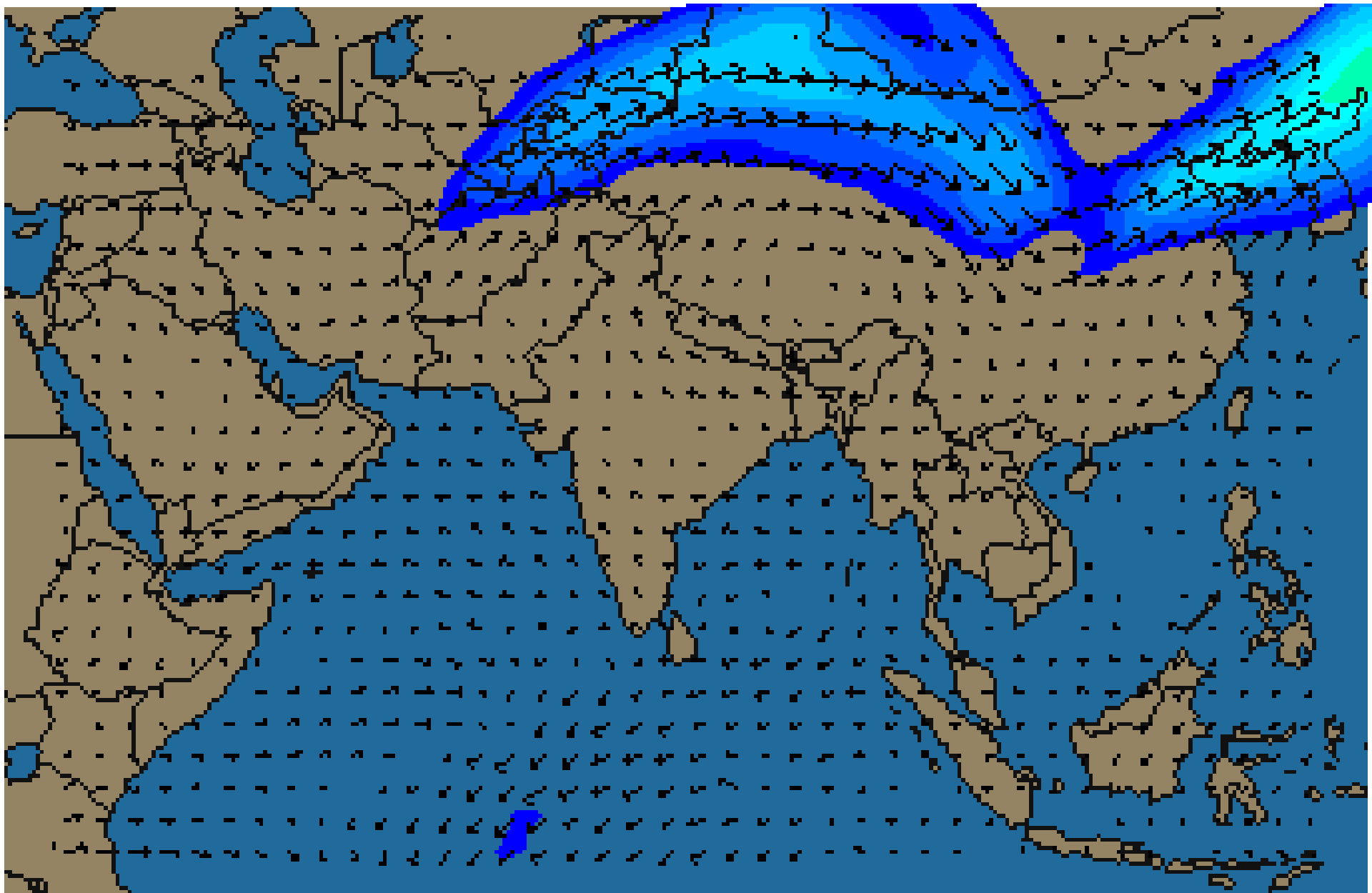
Jet Stream

MAX=9686.21

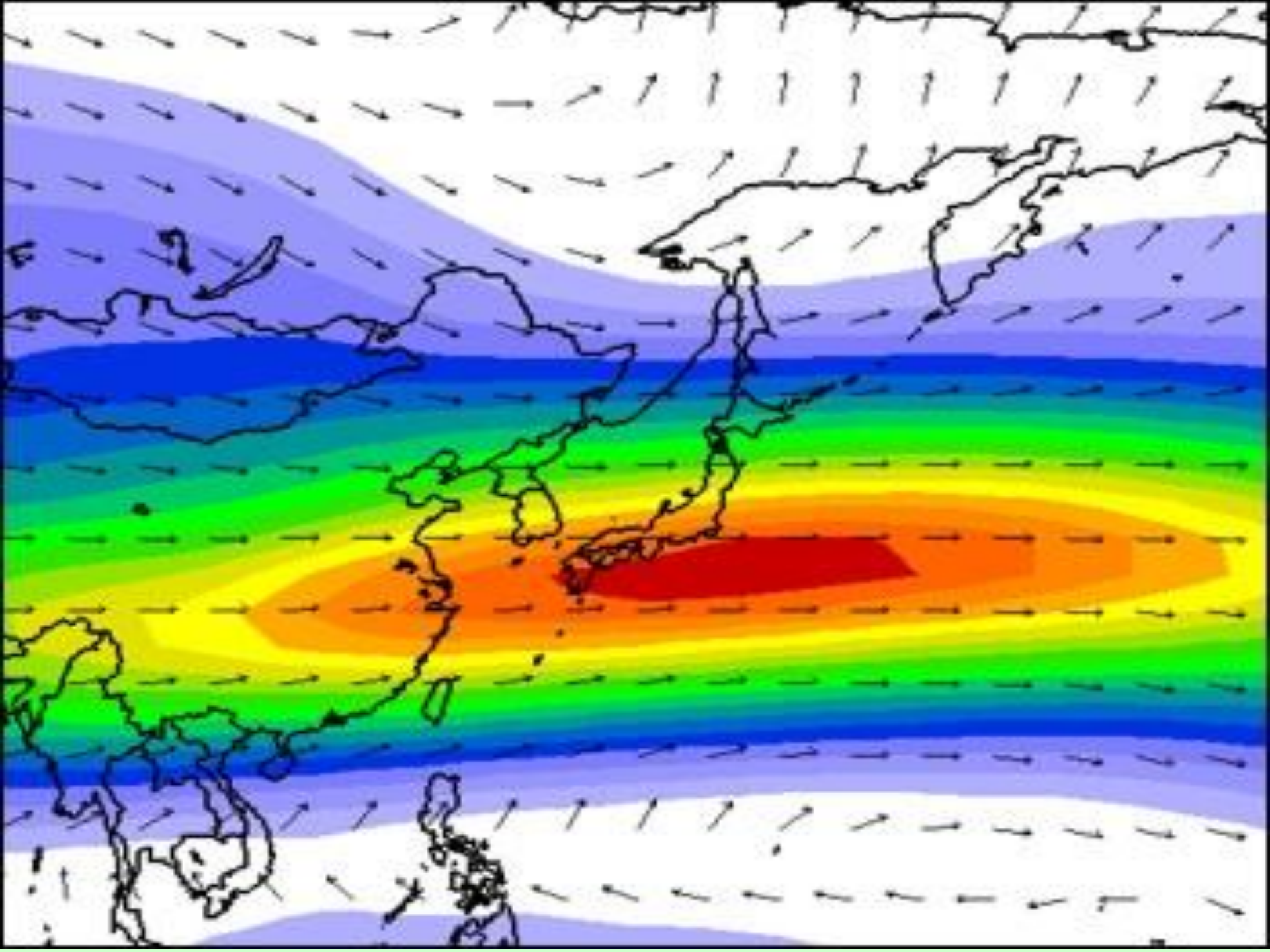
MIN=8703.19

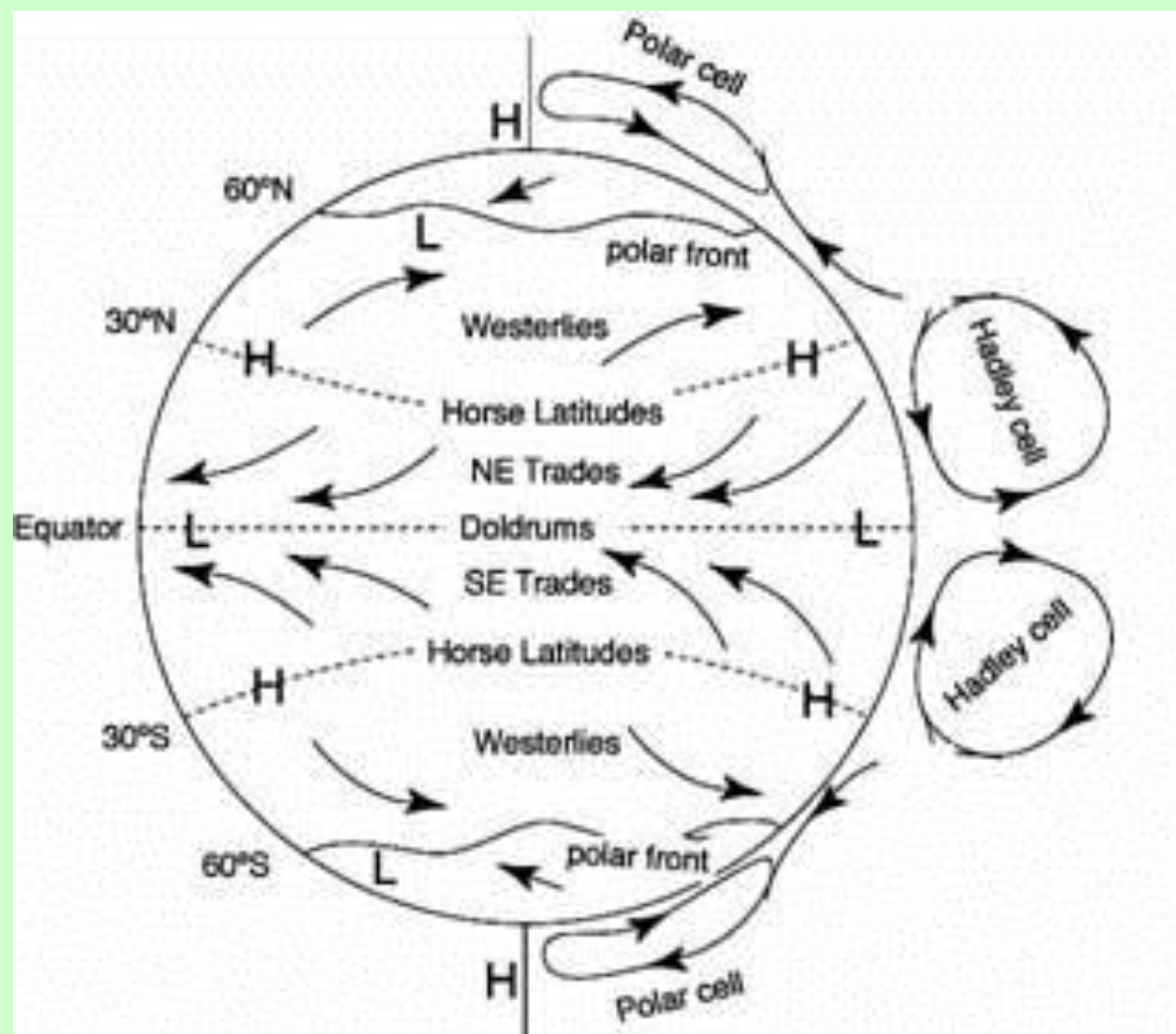
GrADS image

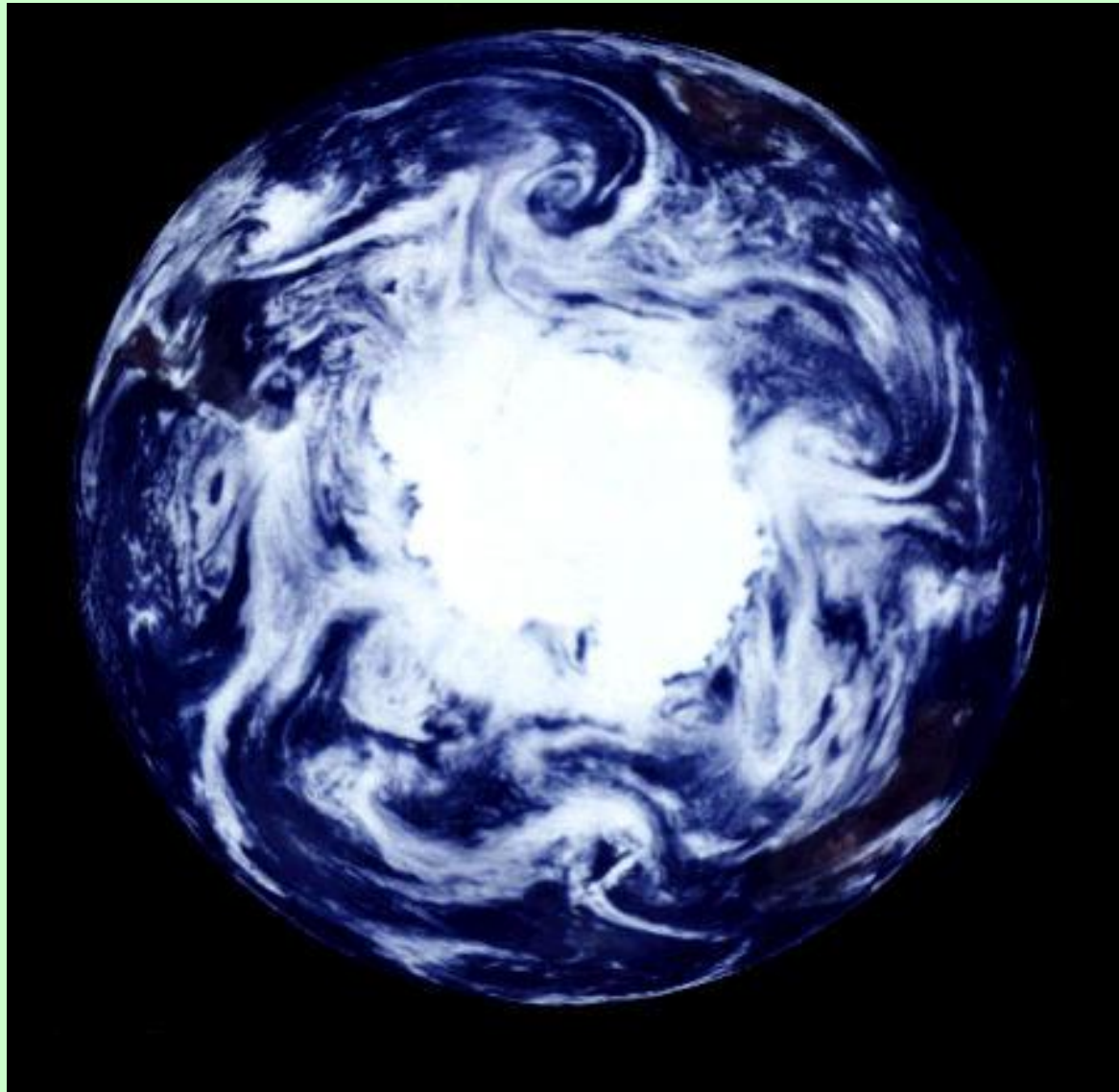


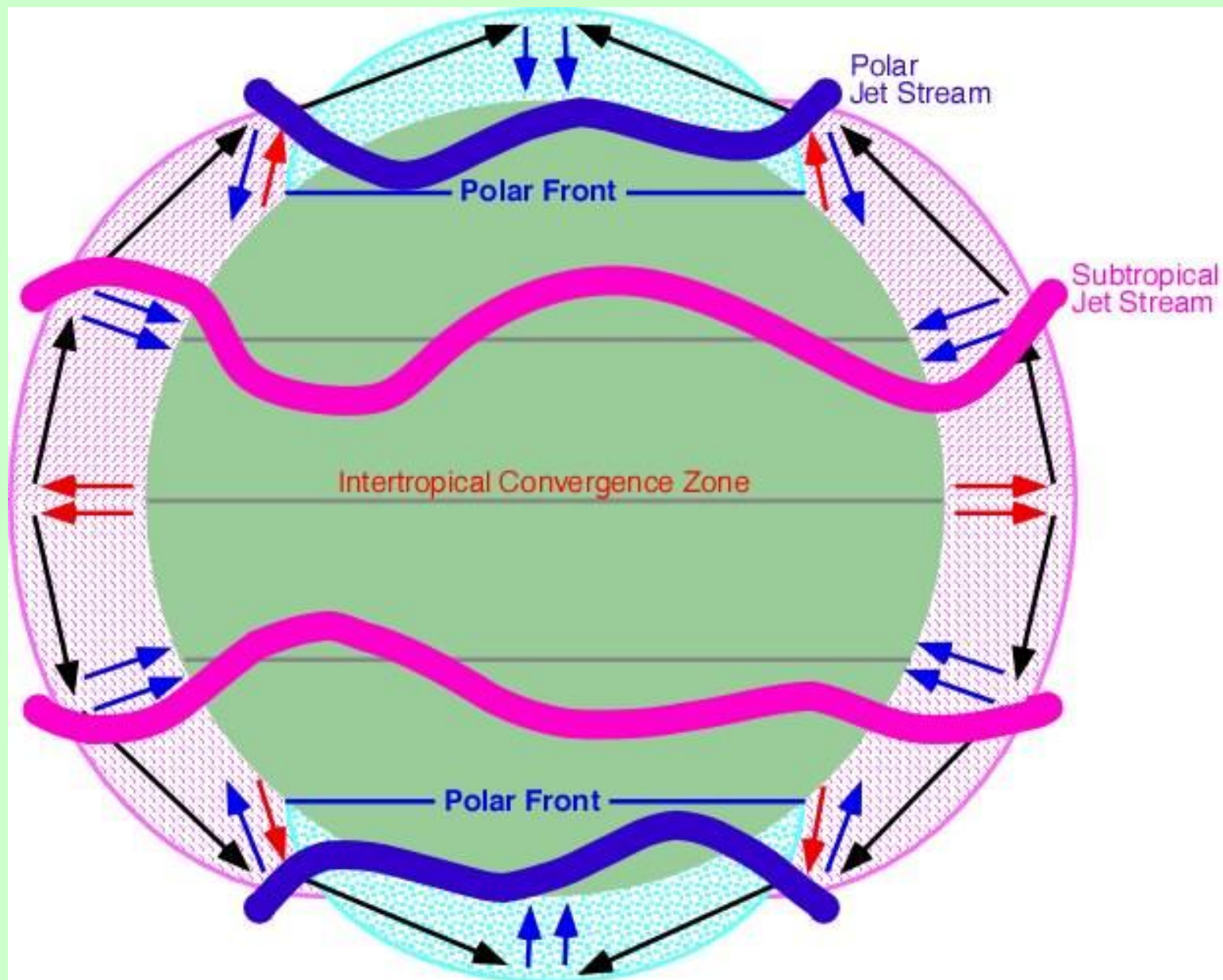


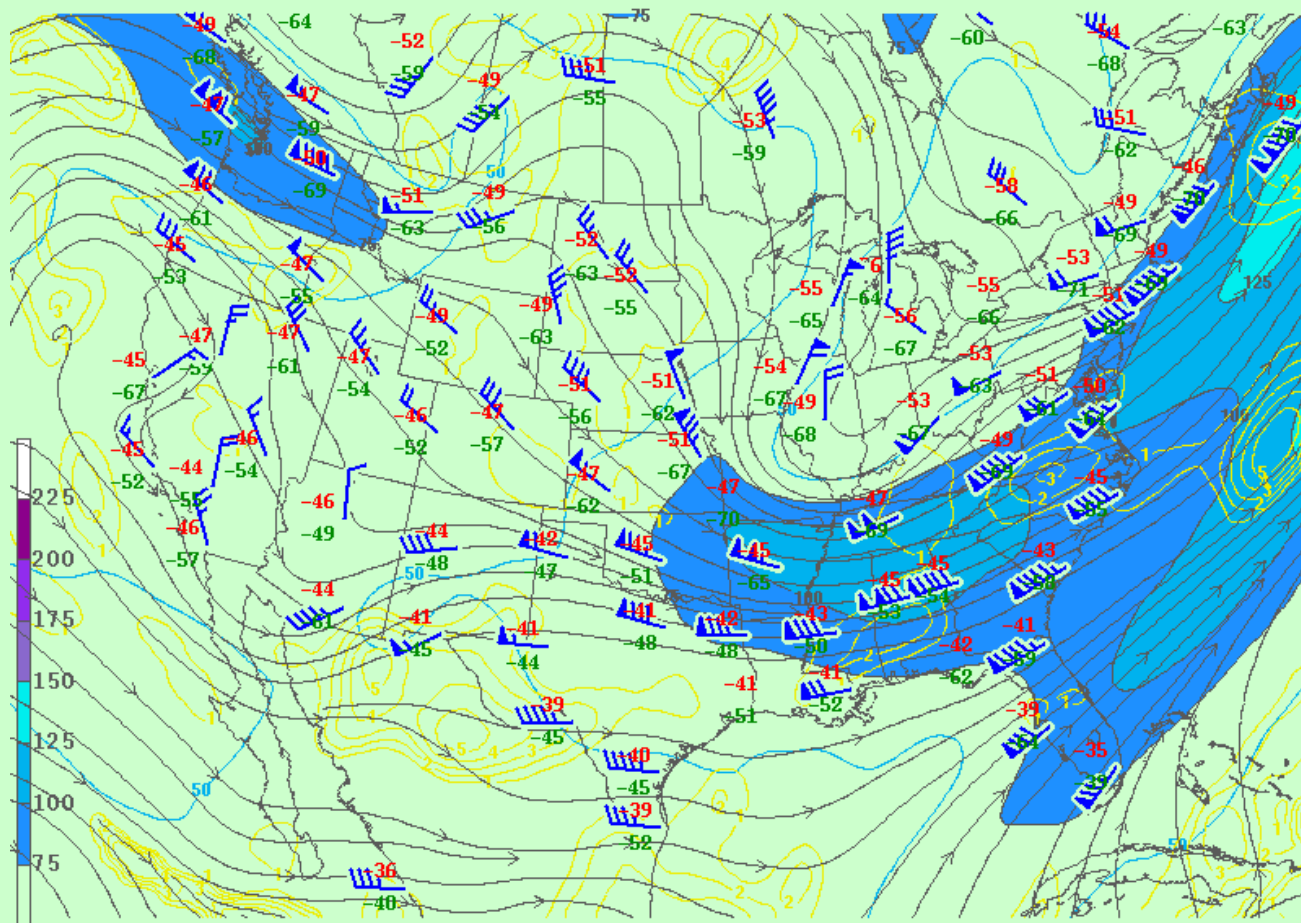
< 50 80 110 140 170 200 230 260 mph
< 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 m/s



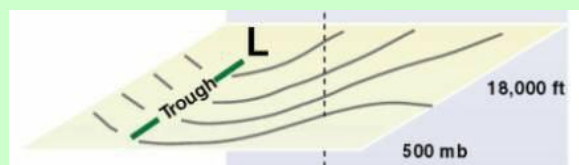


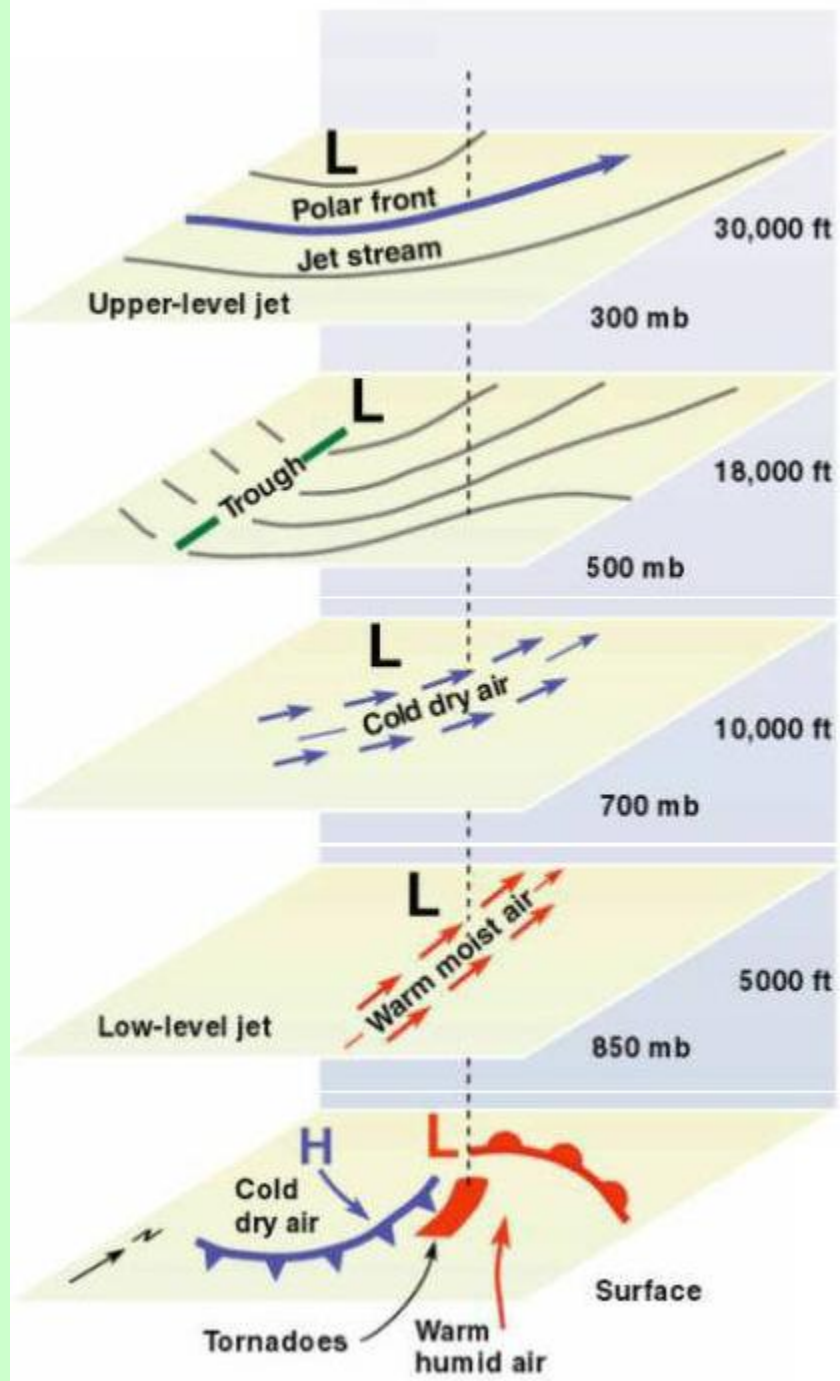


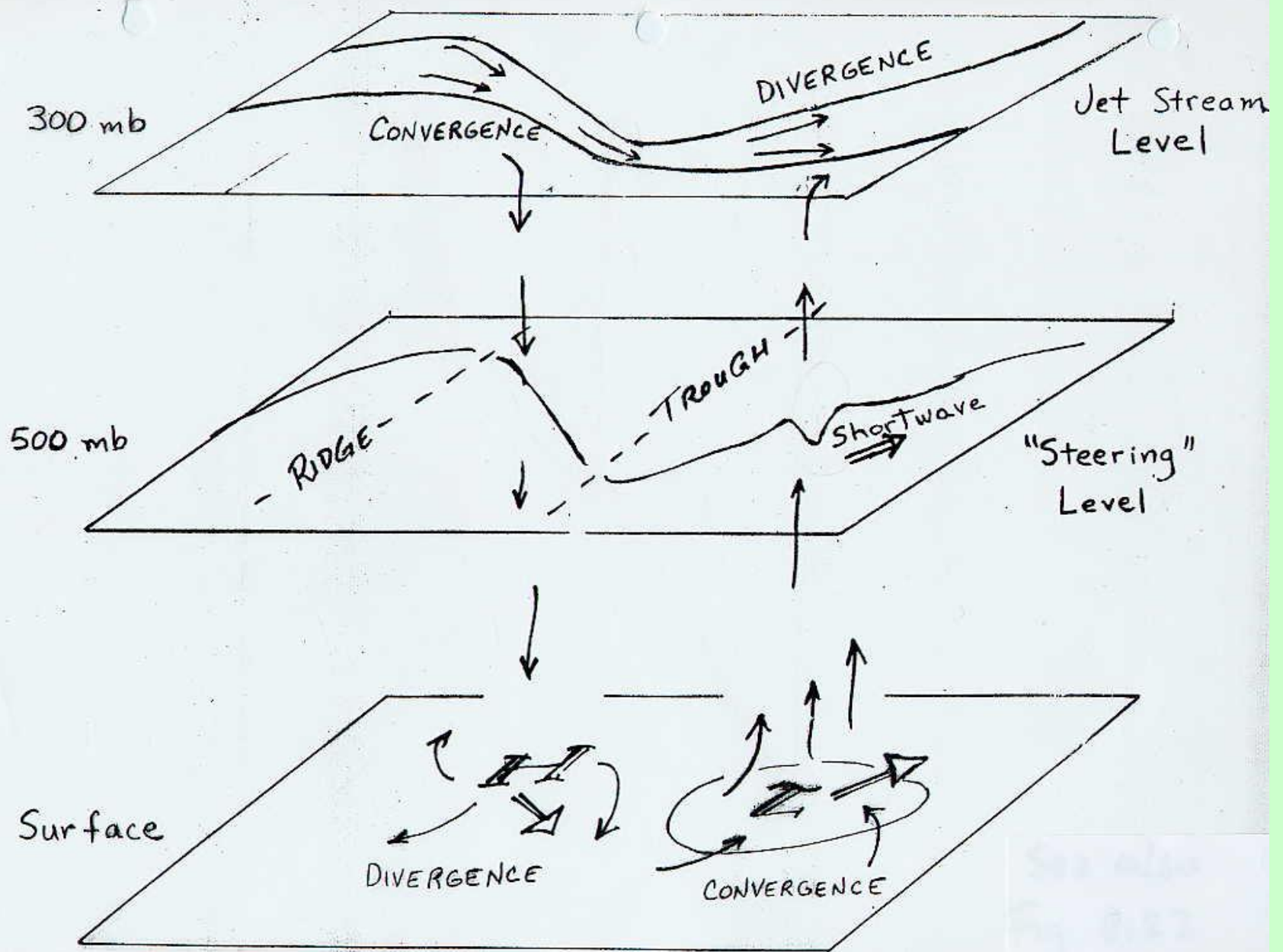


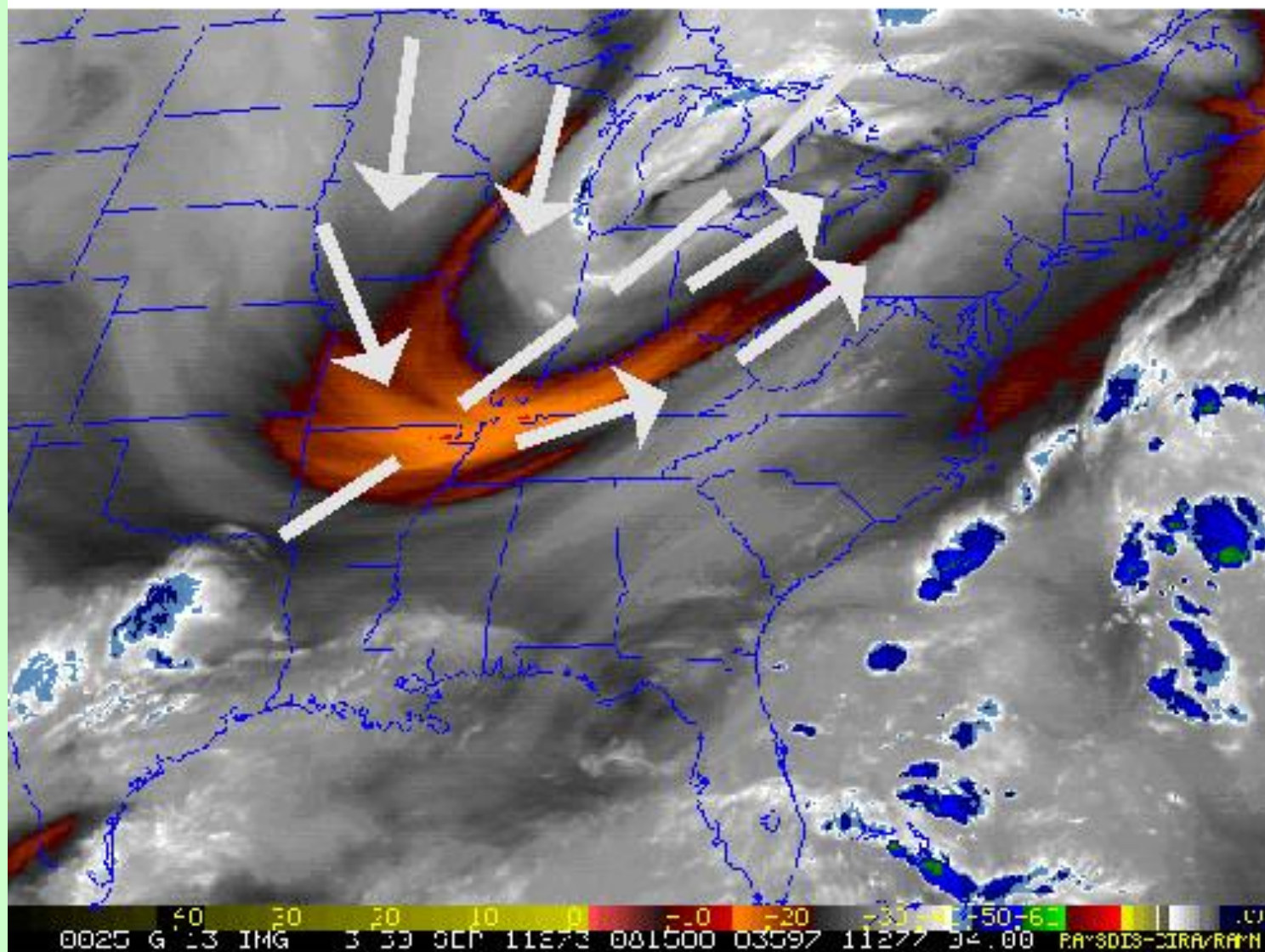


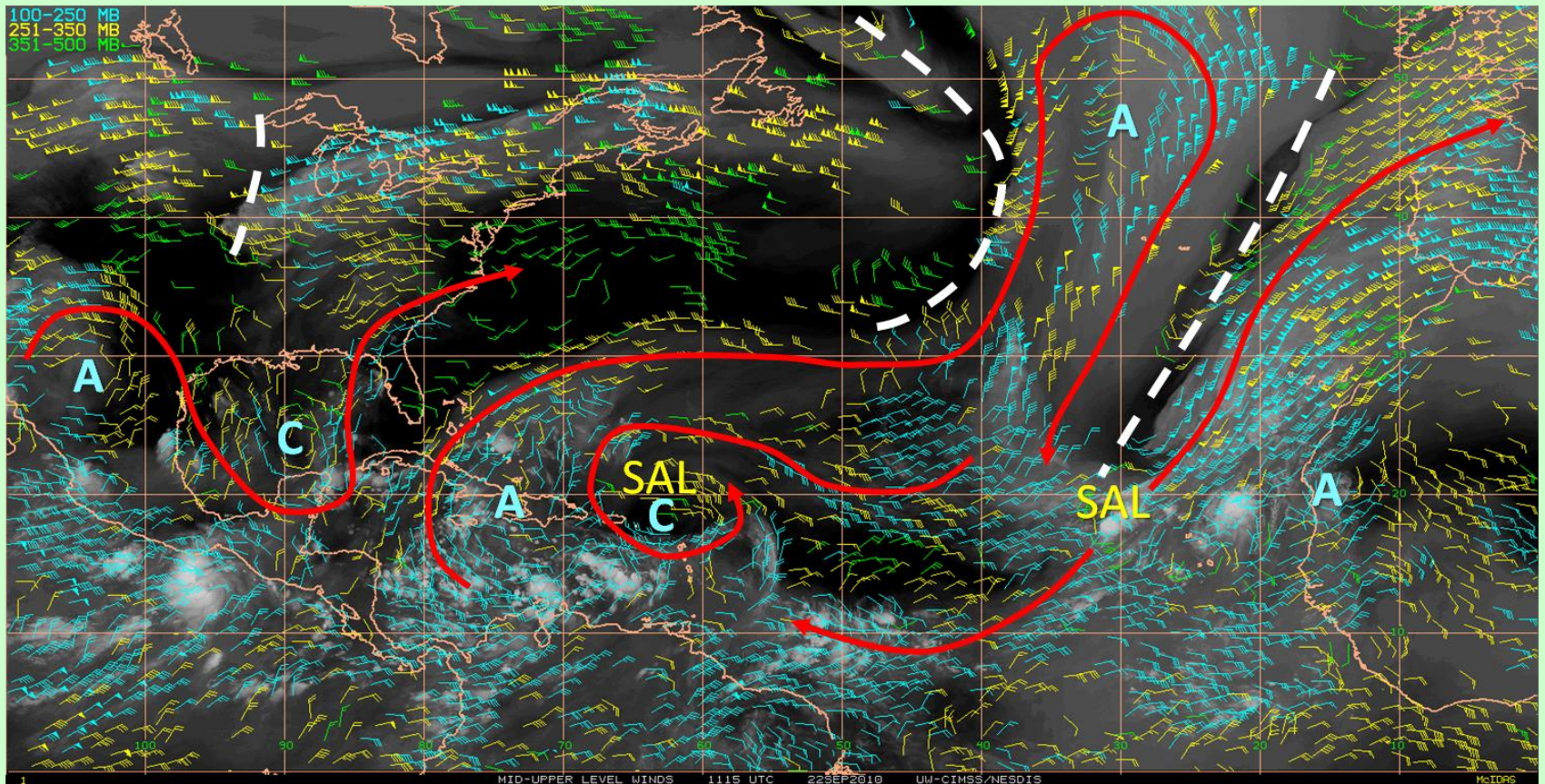
001203/0000 300 MB UA OBS, ISOTACHS, STREAMLINES, DIVERGENCE











1115 UTC 22 Sep

A = Upper-level anticyclone

C = Upper-level cyclone

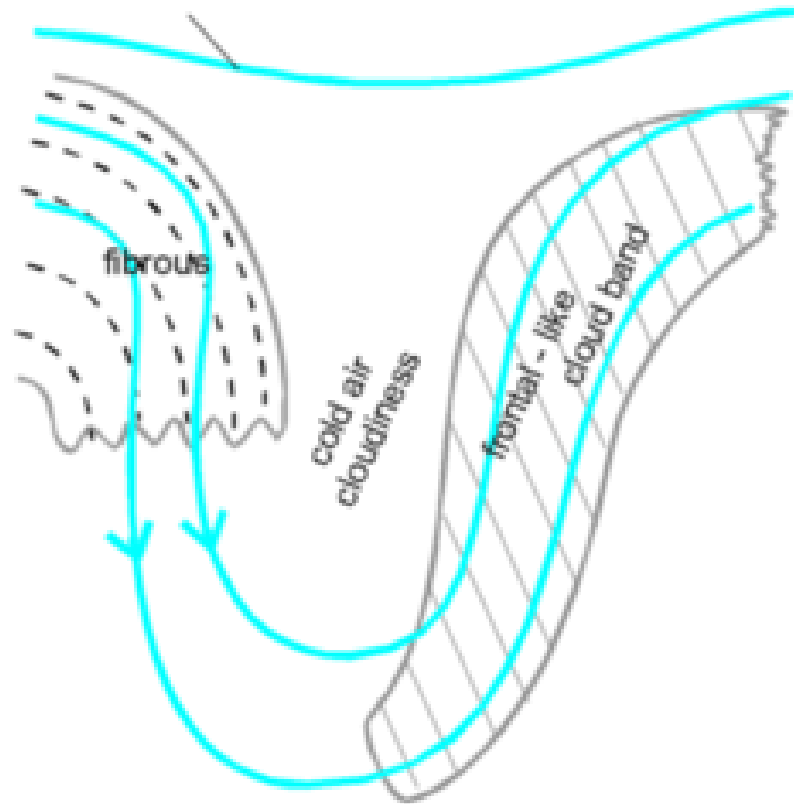


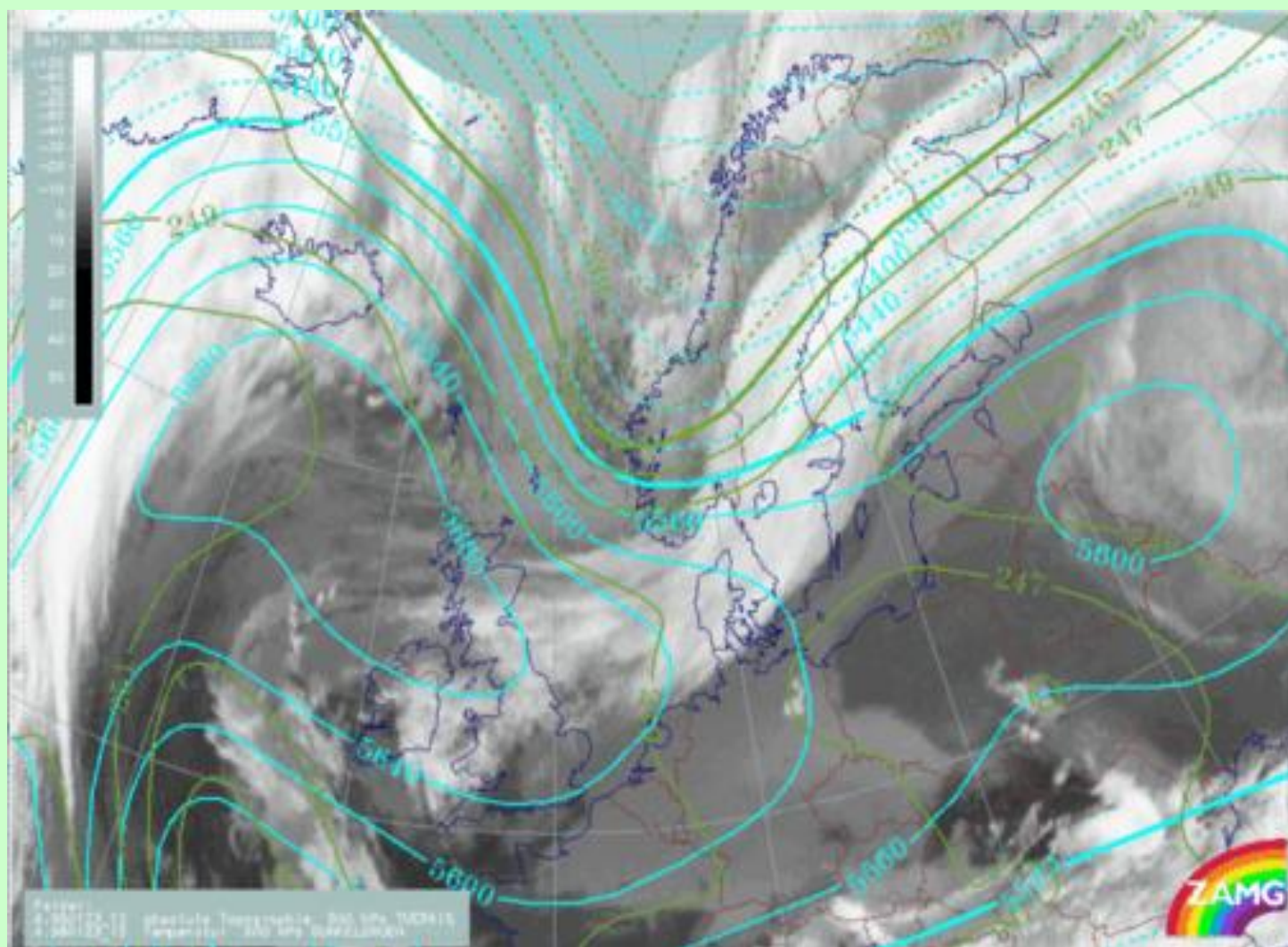
Representative streamline

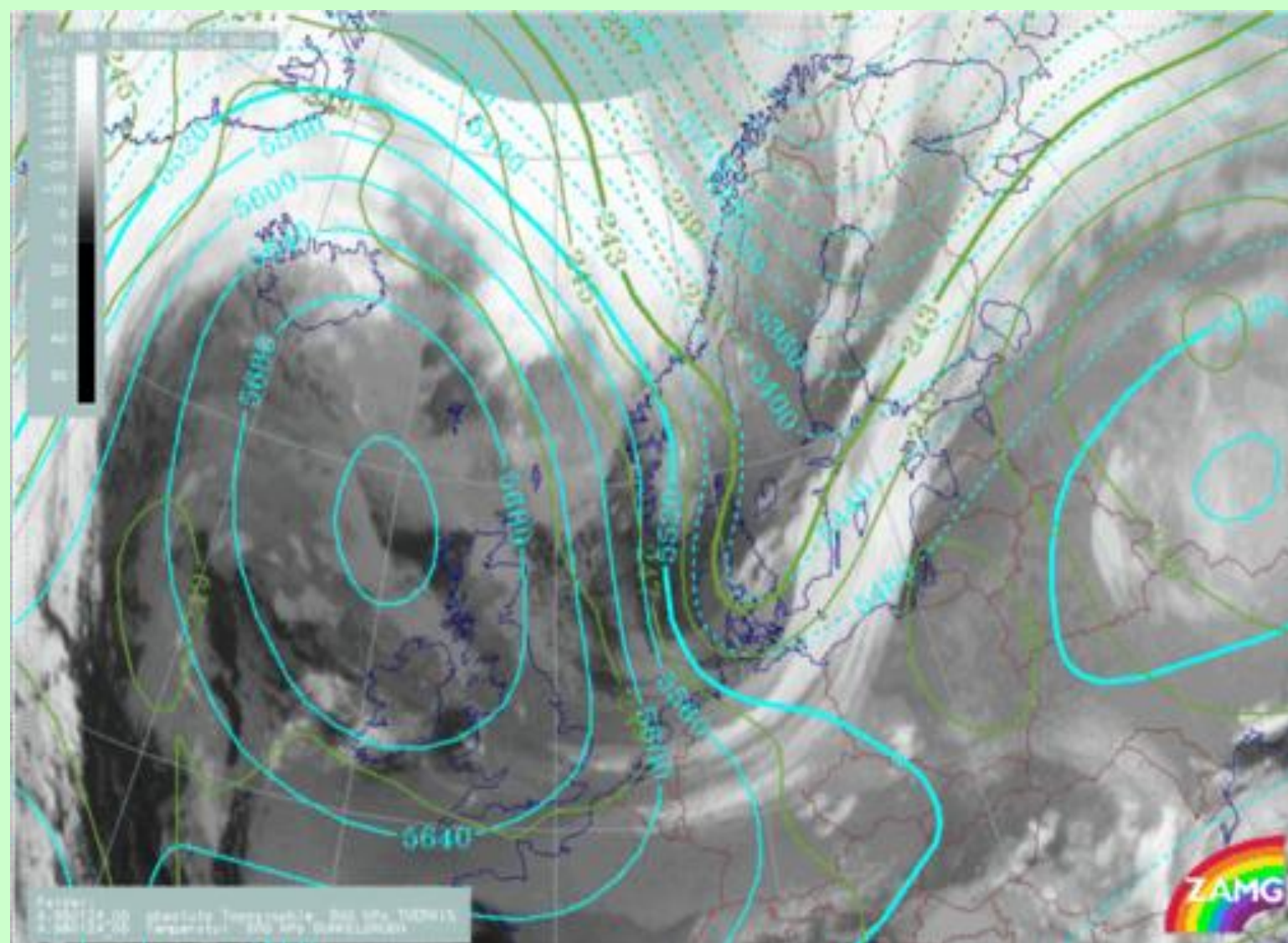
Axis of Saharan air layer

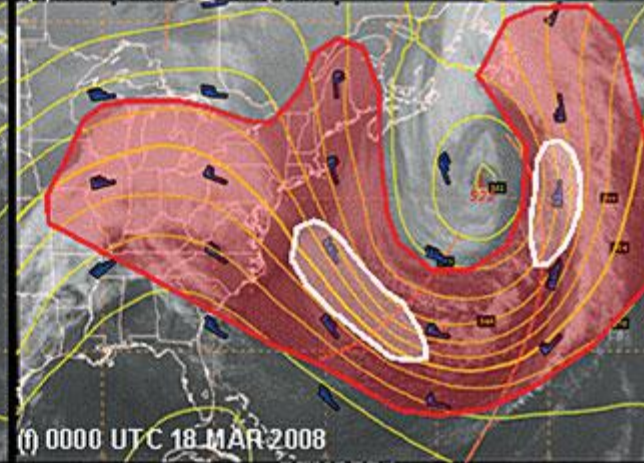
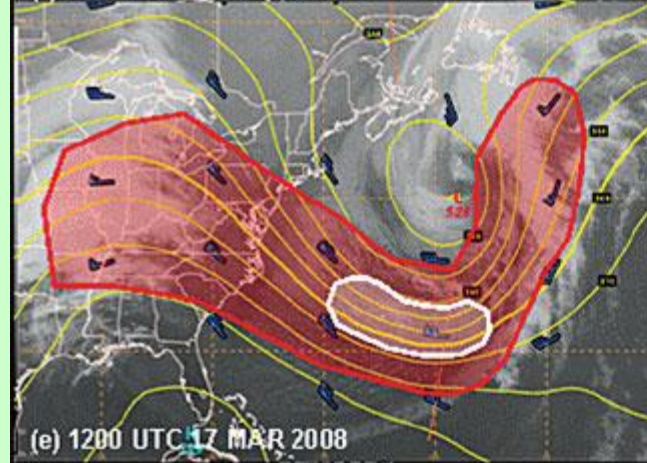
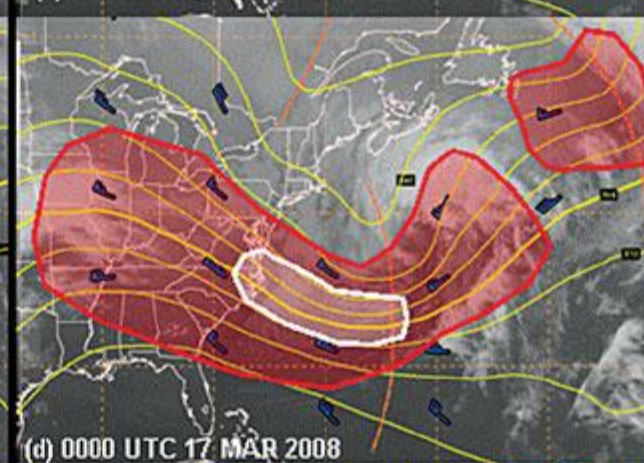
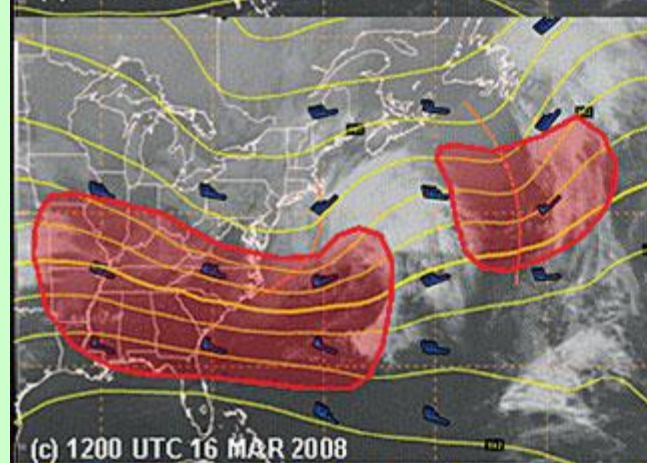
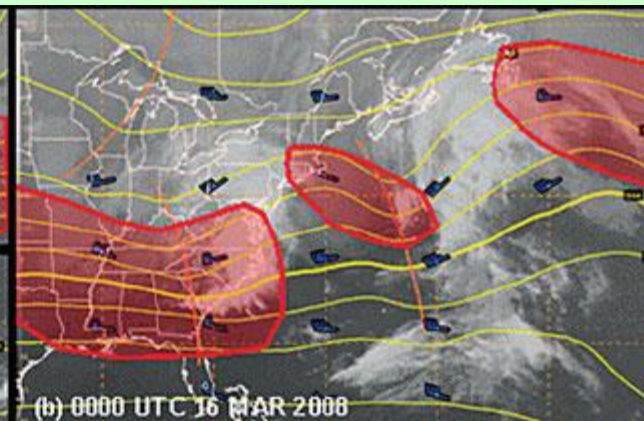
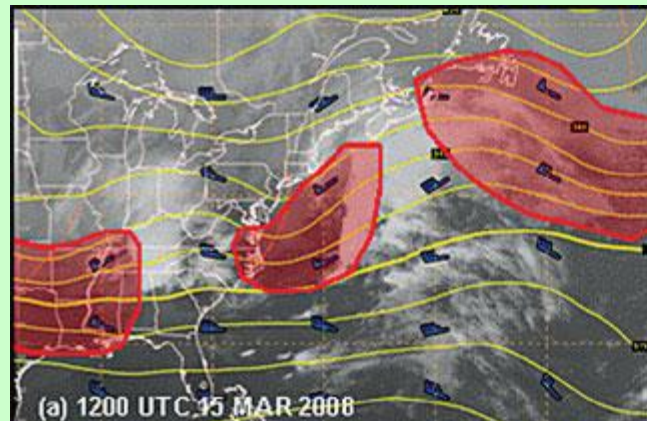
Upper-level trough axis

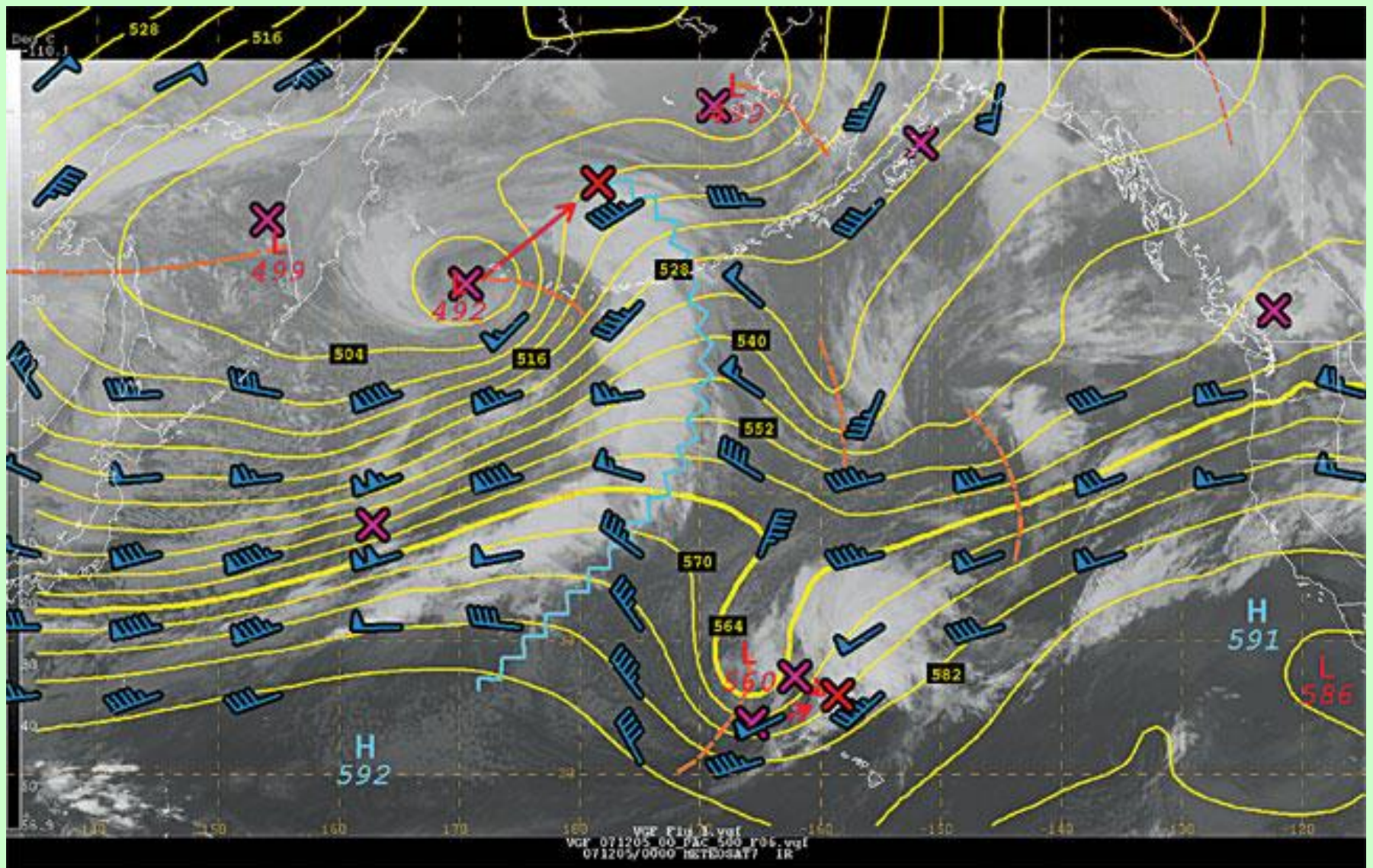
height contours
at 500hPa

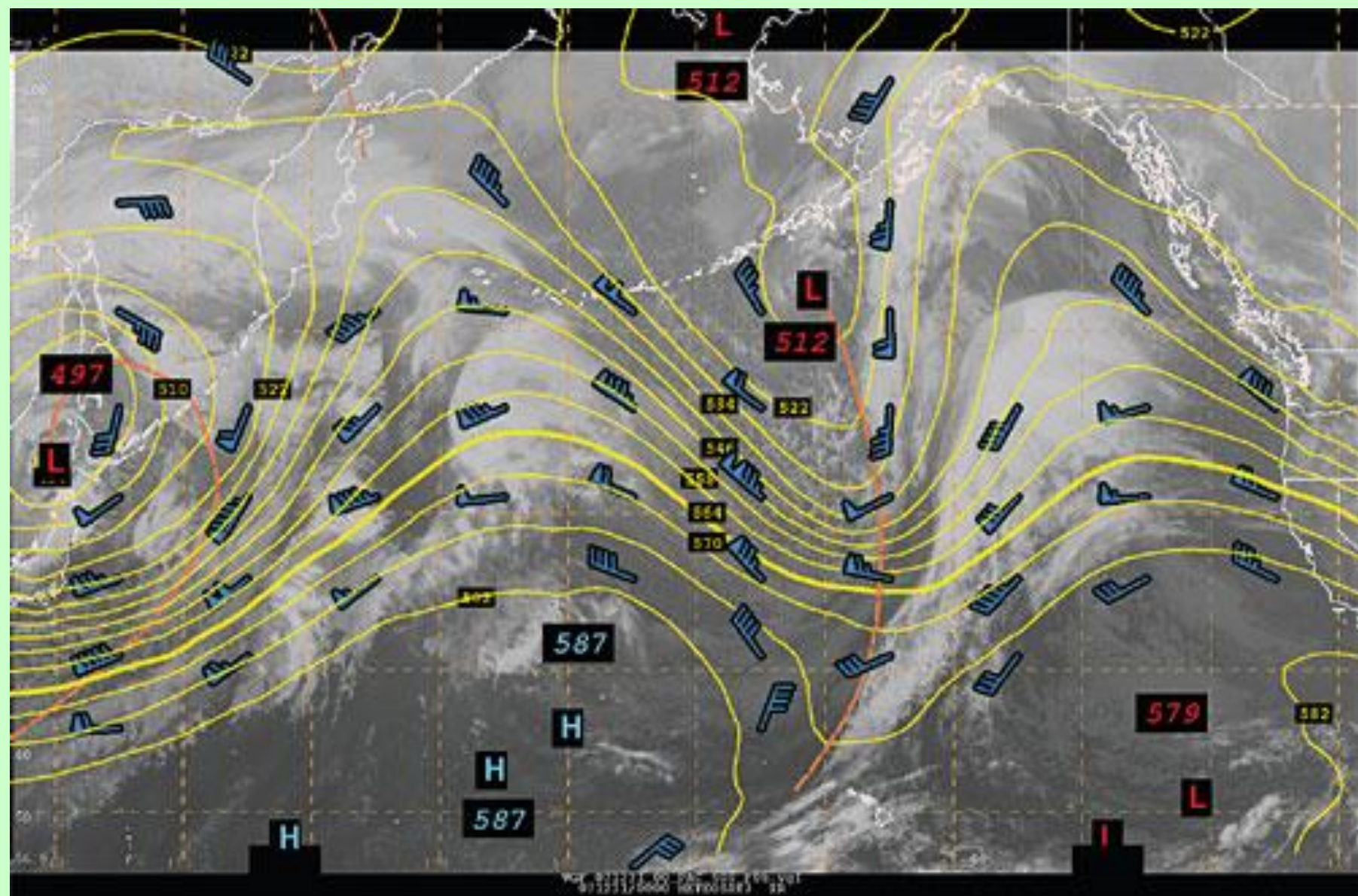


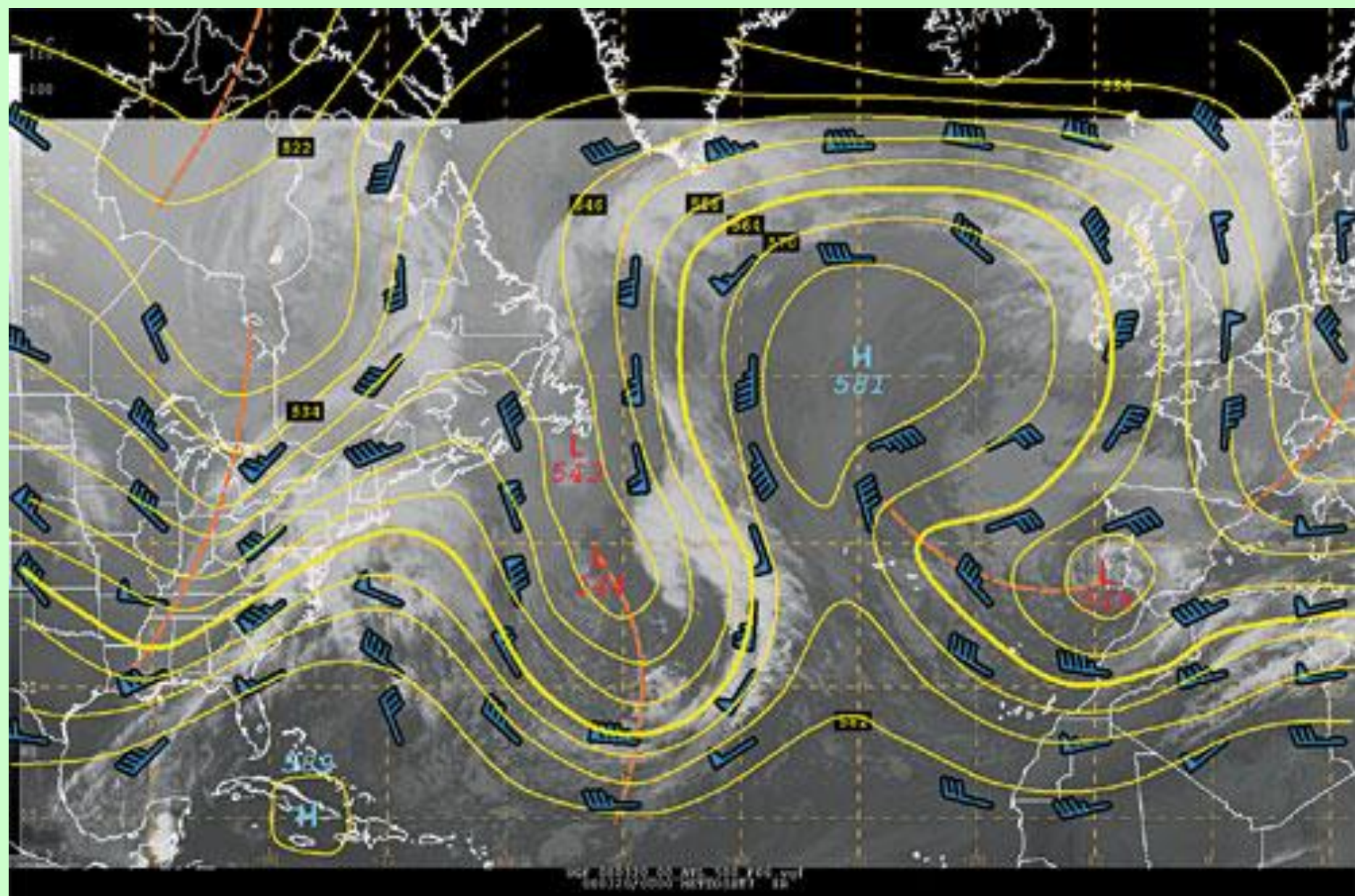


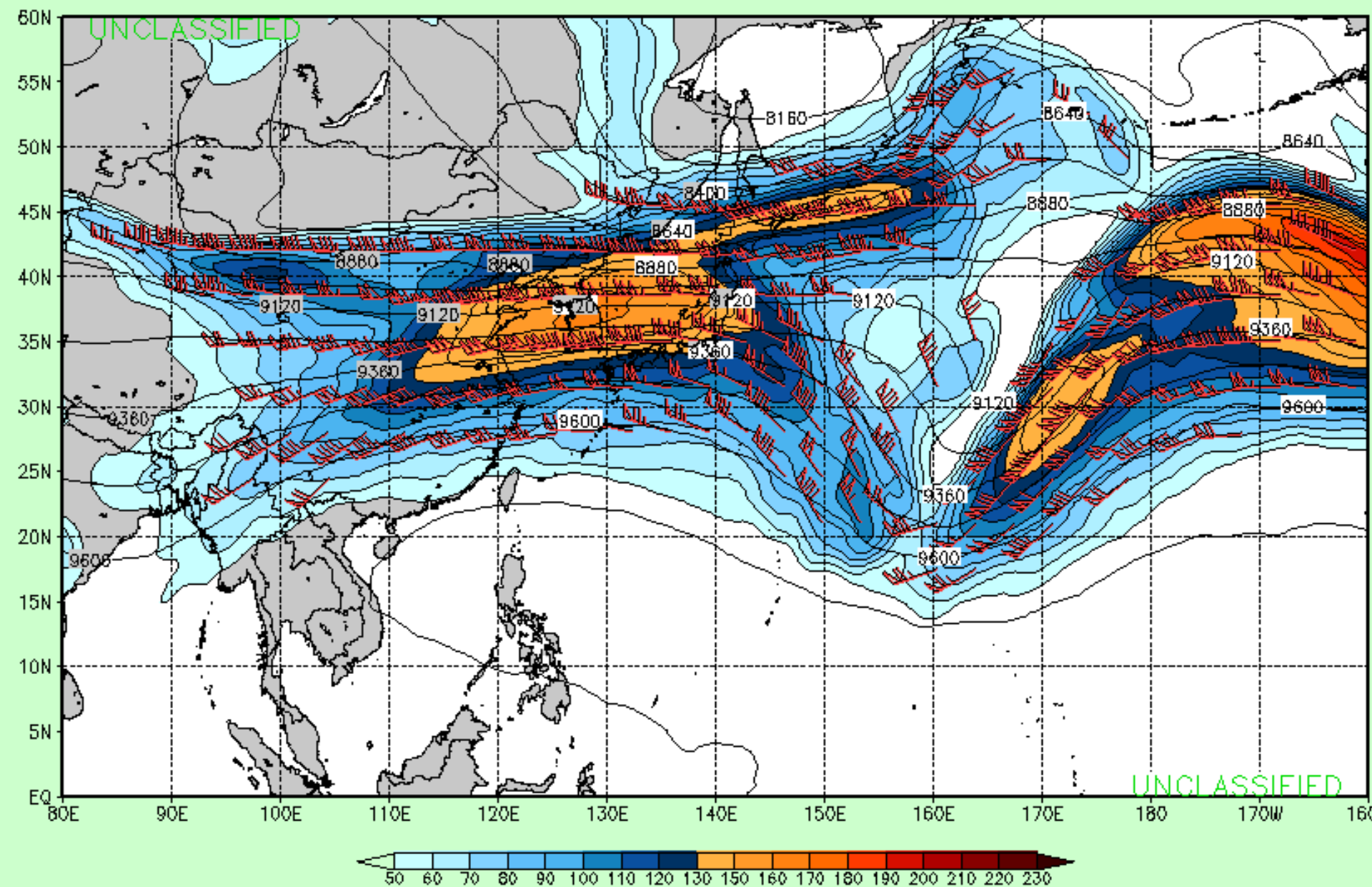






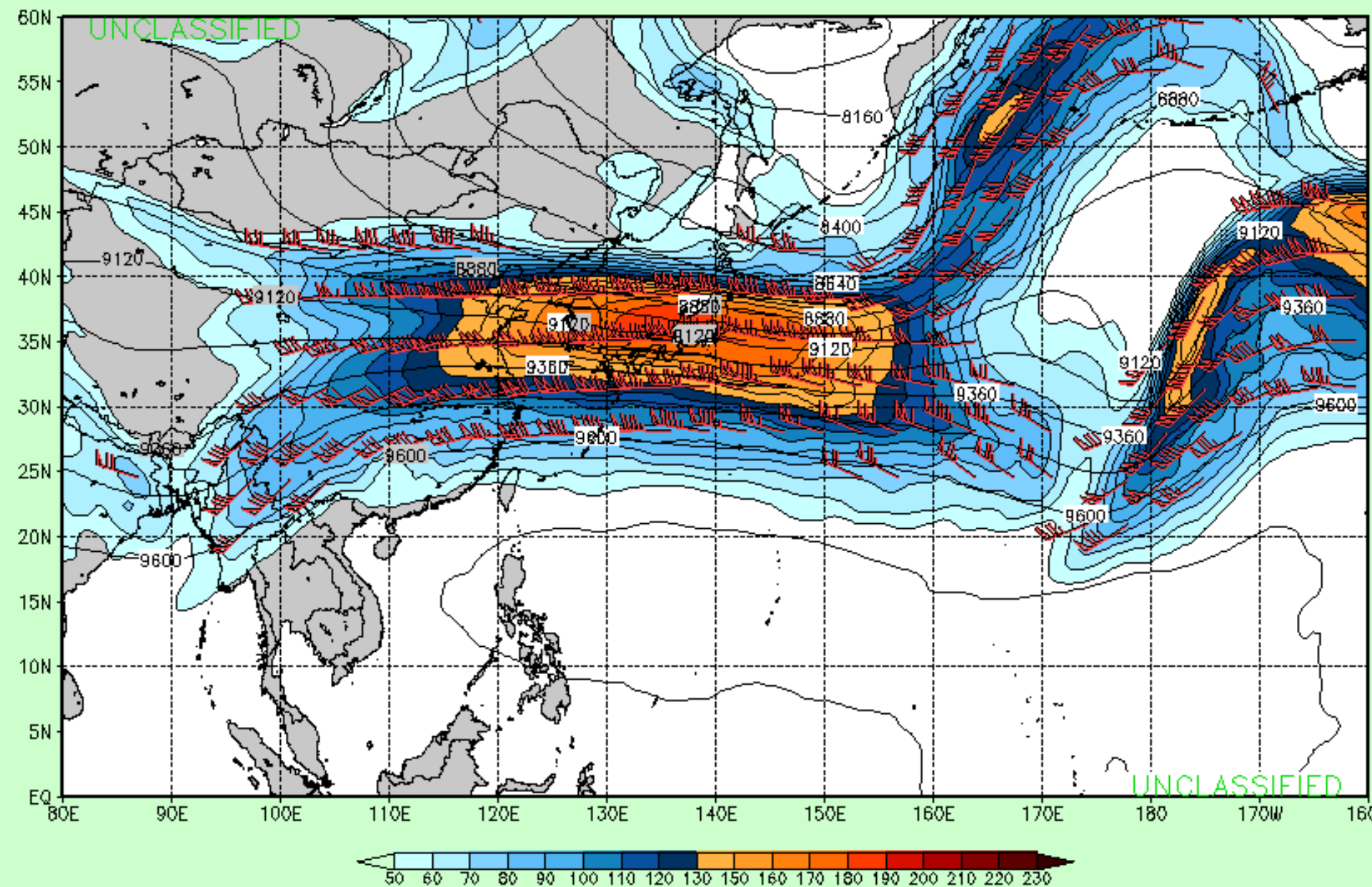






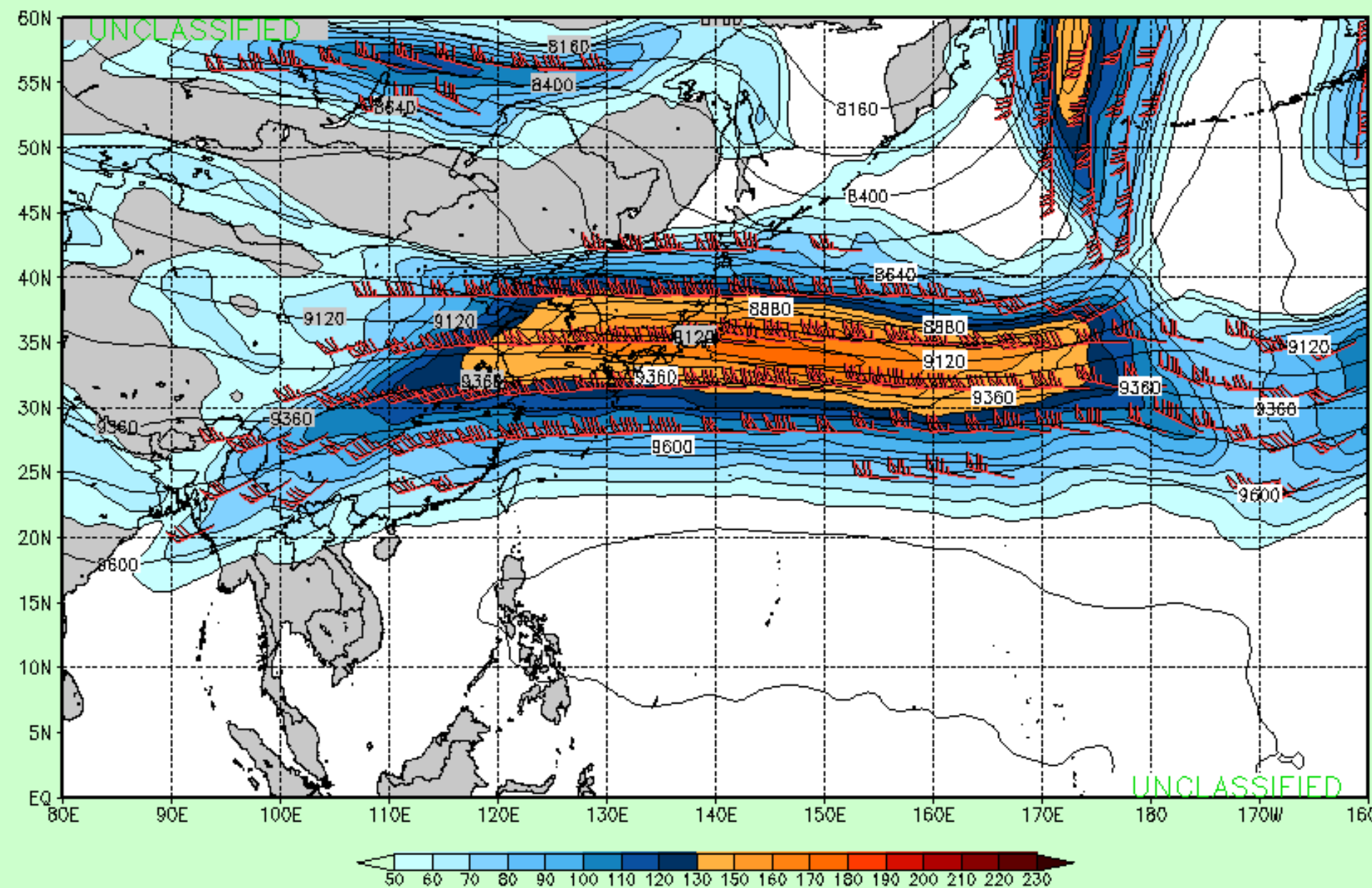
VT: Thu 00Z 21 JAN 10
FNMOC NOGAPS (U): 300mb Heights [gpm] and Isotachs [kts]
Run: 2010012012Z Tau: 12

21 JAN 2010 00Z

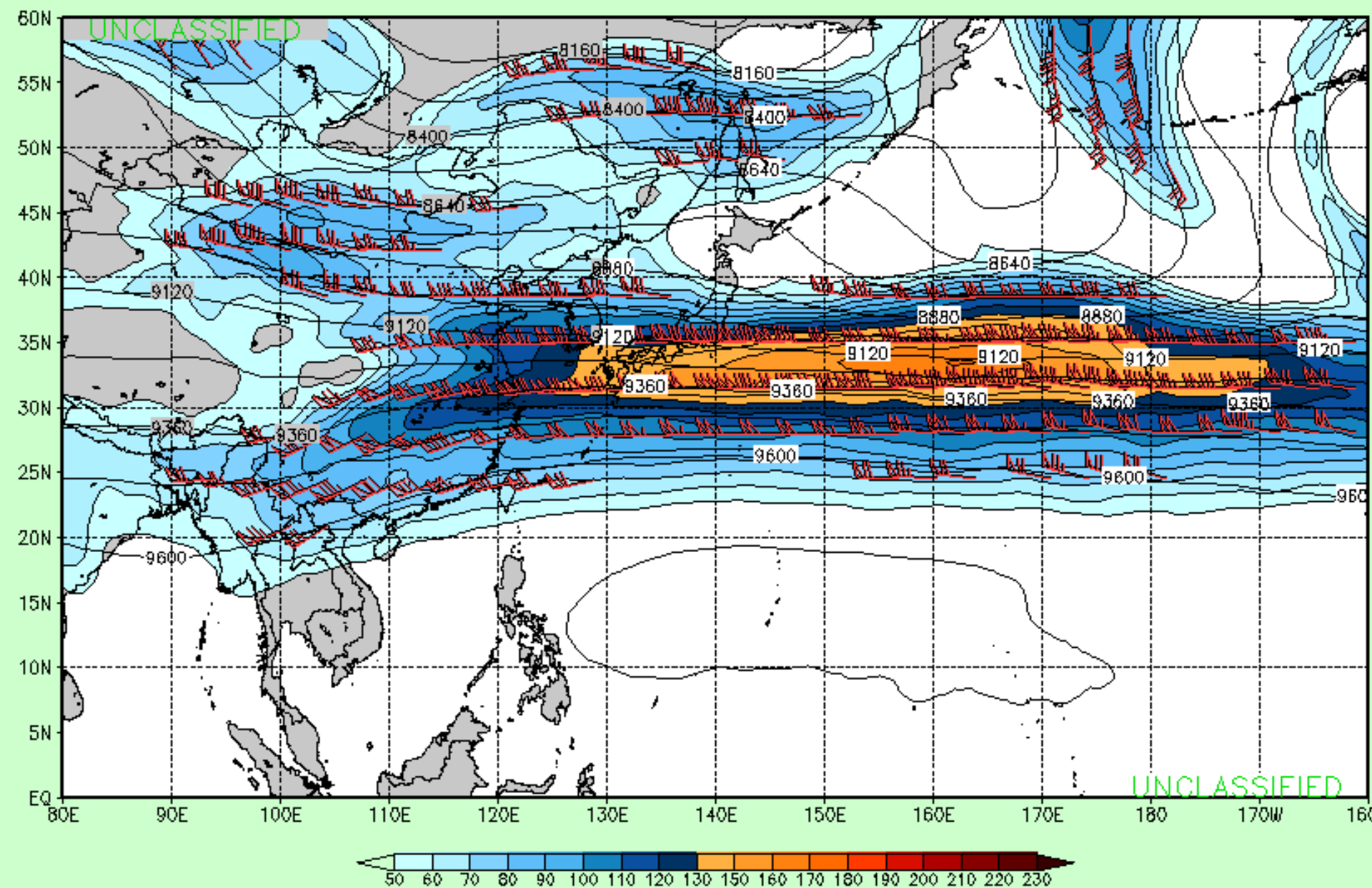


VT: Fri 00Z 22 JAN 10
FNMOC NOGAPS (U): 300mb Heights [gpm] and Isotachs [kts]
Run: 2010012012Z Tau: 36

22 JAN 2010 00Z

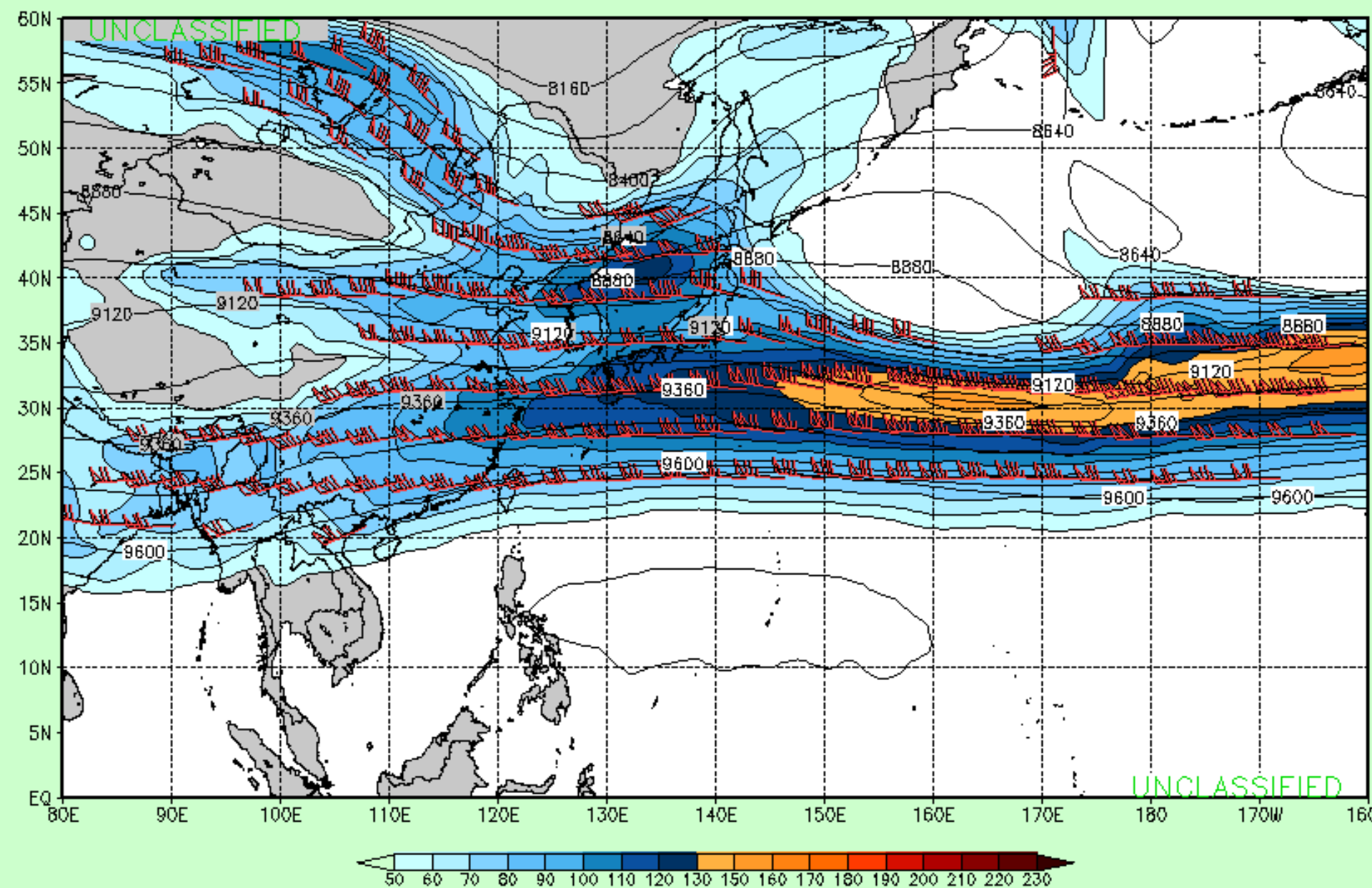


23 JAN 2010 00Z



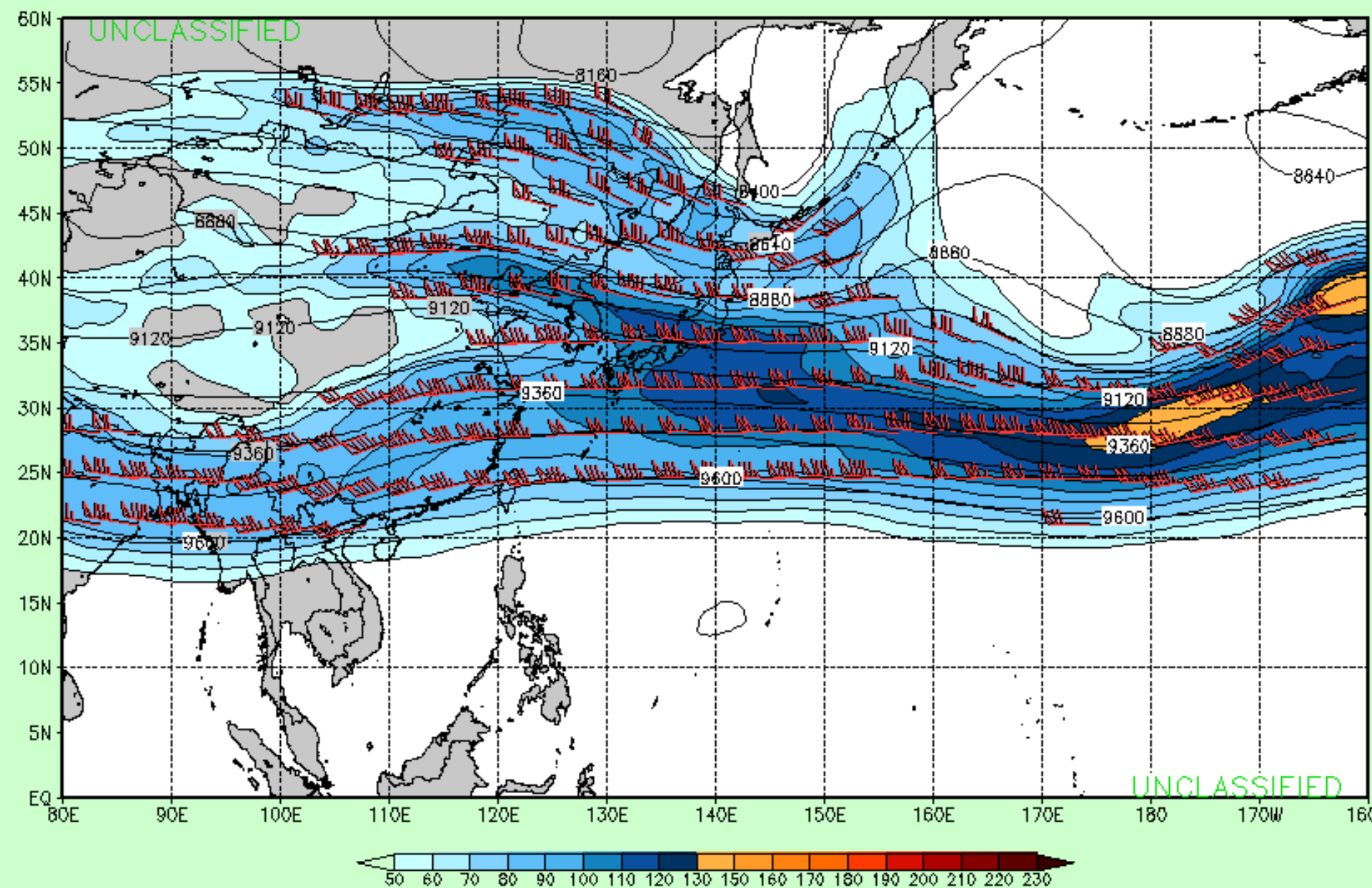
VT: Sun 00Z 24 JAN 10
FNMOC NOGAPS (U): 300mb Heights [gpm] and Isotachs [kts]
Run: 2010012012Z Tau: 84

24 JAN 2010 00Z



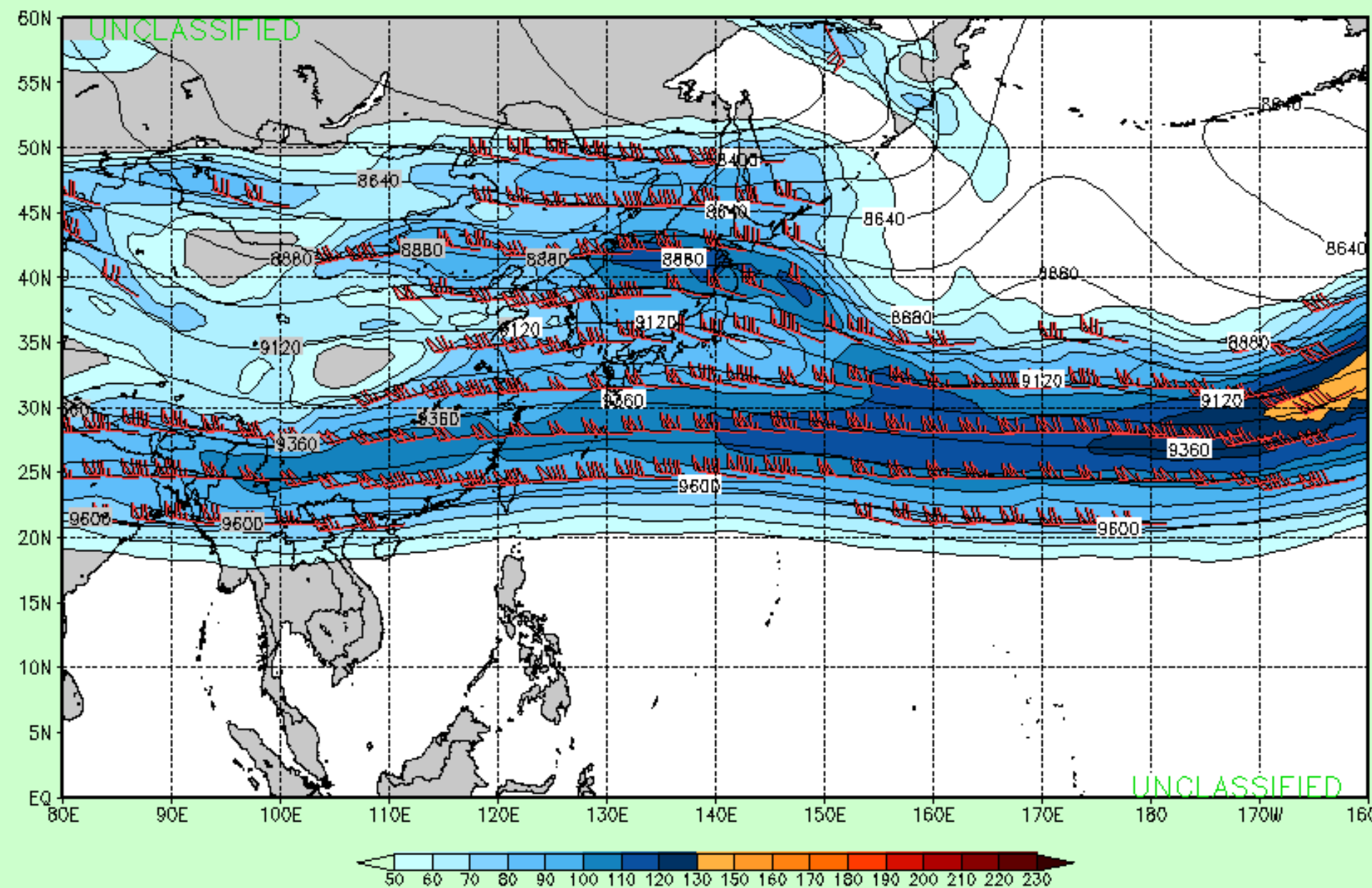
VT: Mon 00Z 25 JAN 10
FNMOC NOGAPS (U): 300mb Heights [gpm] and Isotachs [kts]
Run: 2010012012Z Tau: 108

25 JAN 2010 00Z



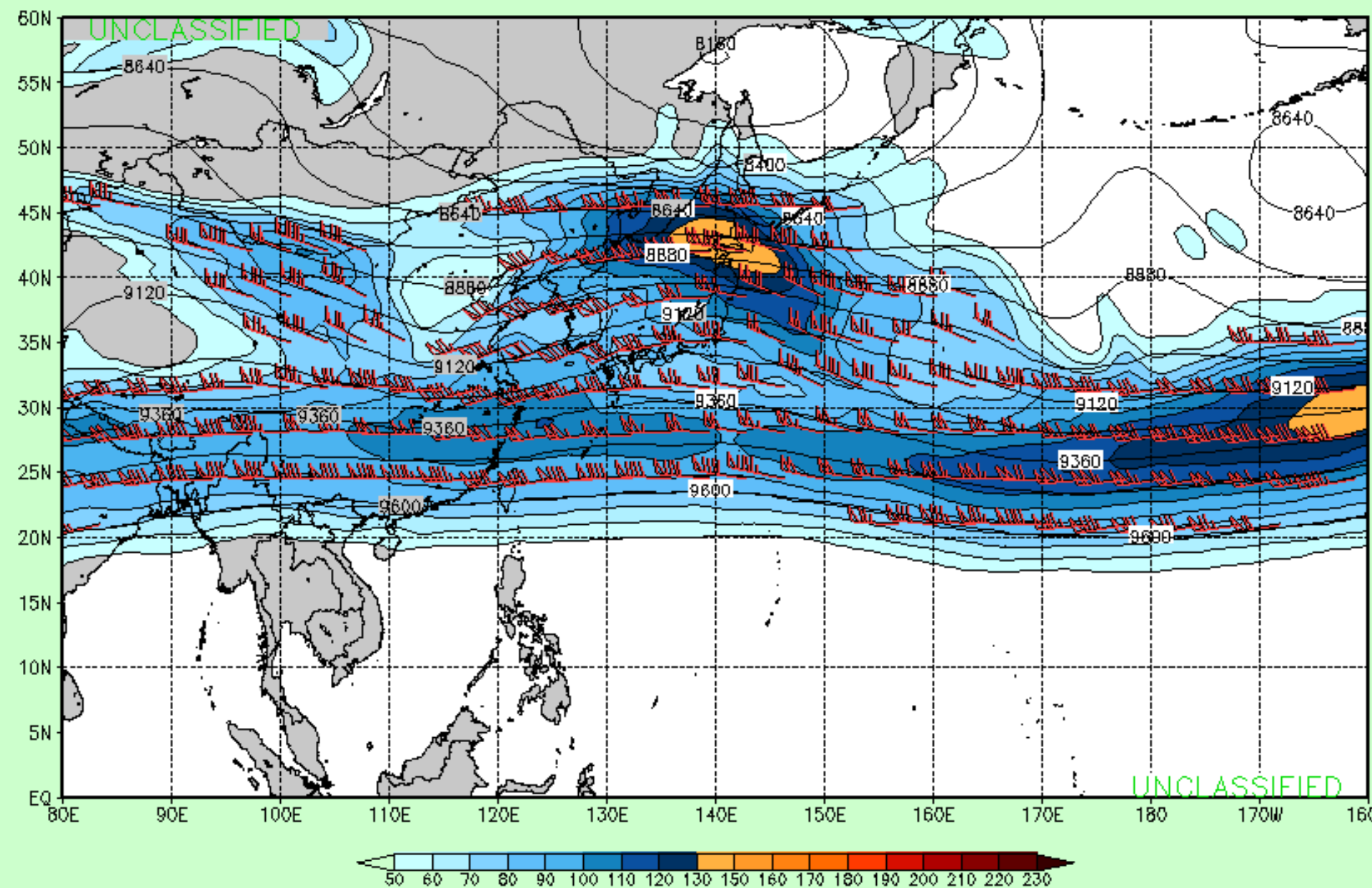
VT: Tue 00Z 26 JAN 10
FNMOC NOGAPS (U): 300mb Heights [gpm] and Isotachs [kts]
Run: 2010012012Z Tau: 132

26 JAN 2010 00Z



VT: Wed 00Z 27 JAN 10
FNMOC NOGAPS (U): 300mb Heights [gpm] and Isotachs [kts]
Run: 2010012012Z Tau: 156

27 JAN 2010 00Z



VT: Thu 00Z 28 JAN 10
FNMOC NOGAPS (U): 300mb Heights [gpm] and Isotachs [kts]
Run: 2010012012Z Tau: 180

28 JAN 2010 00Z

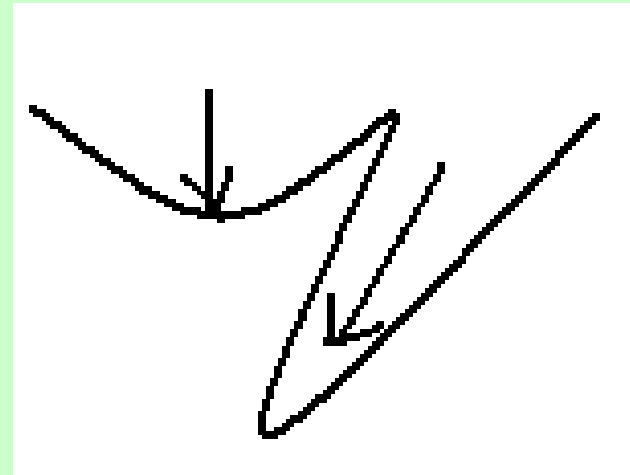
หลักเกณฑ์การพิจารณา

มี 3 รูปแบบ คือ

1.แบบๆ

2.ลึกลงมา

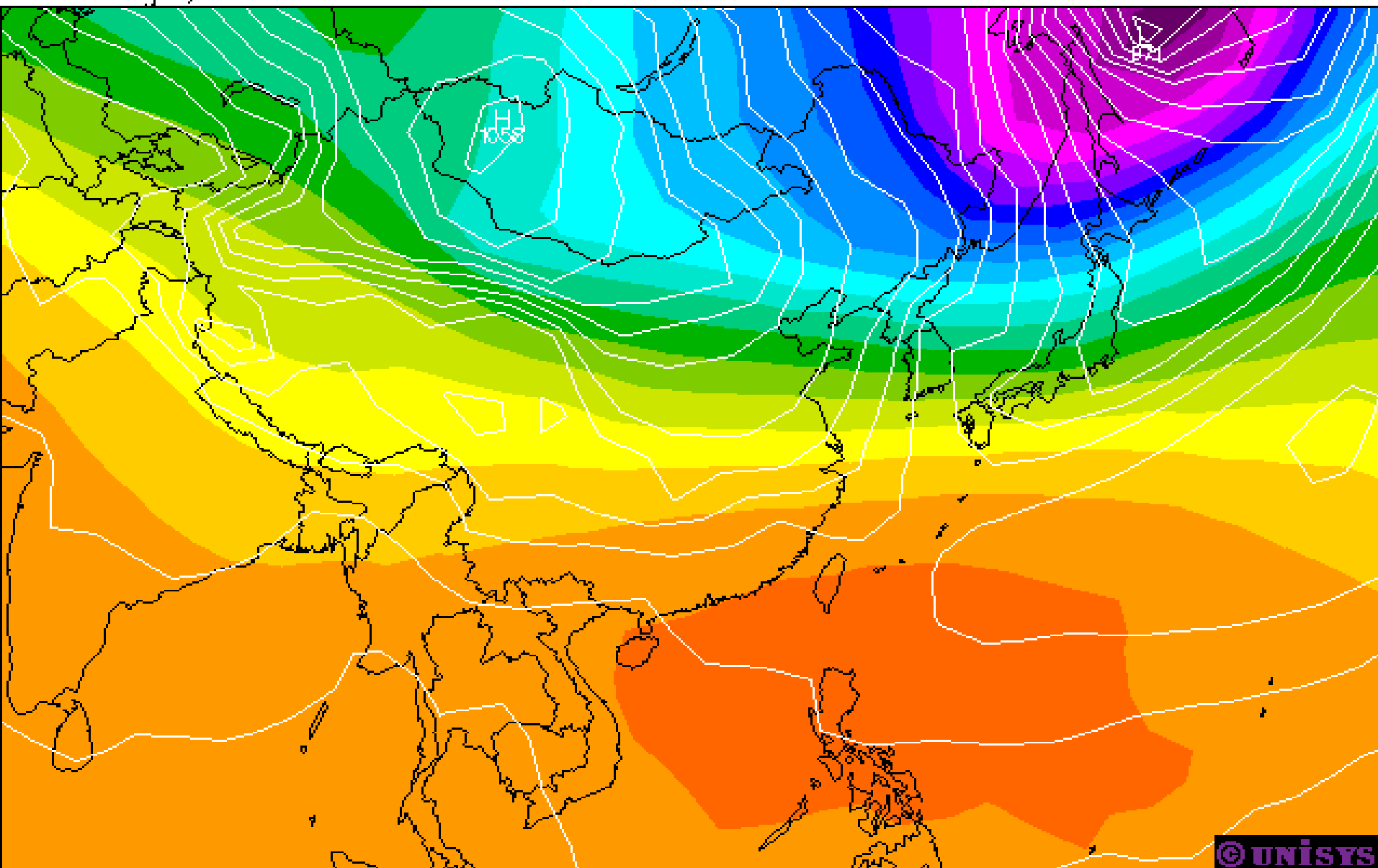
3.ลึกมากเป็นหัวแครอท



- พิจารณาจากลมชั้นบนระดับ 300-700 hPa
- หลักเกณฑ์คล้ายๆ กับคลื่นกระแสลมตะวันตก โดยมีรูปร่างแบบ V-sharp โดยฝนจะมีมากทางด้านหน้าของ Trough ส่วนทางด้านหลังอากาศจะจมตัว ไม่มีฝน
- บางครั้ง Trough ลงมาอุณหภูมิก็กไม่ลด
- บางครั้งคลื่นกระแสลมตะวันตกเมื่อเคลื่อนเข้ามถึงประเทศพม่า จะมองไม่เห็น แต่เมื่อถึงภาคเหนือและตะวันออกเฉียงของประเทศไทยจะมองเห็น
- สามารถใช้แผนที่ความหนาของชั้นมวลอากาศ (Thickness Chart) อาจดูได้จาก Model ของ Unysis

500mb hght/SL Pres

GFSX 24 hour valid 00Z THU 21 JAN 10



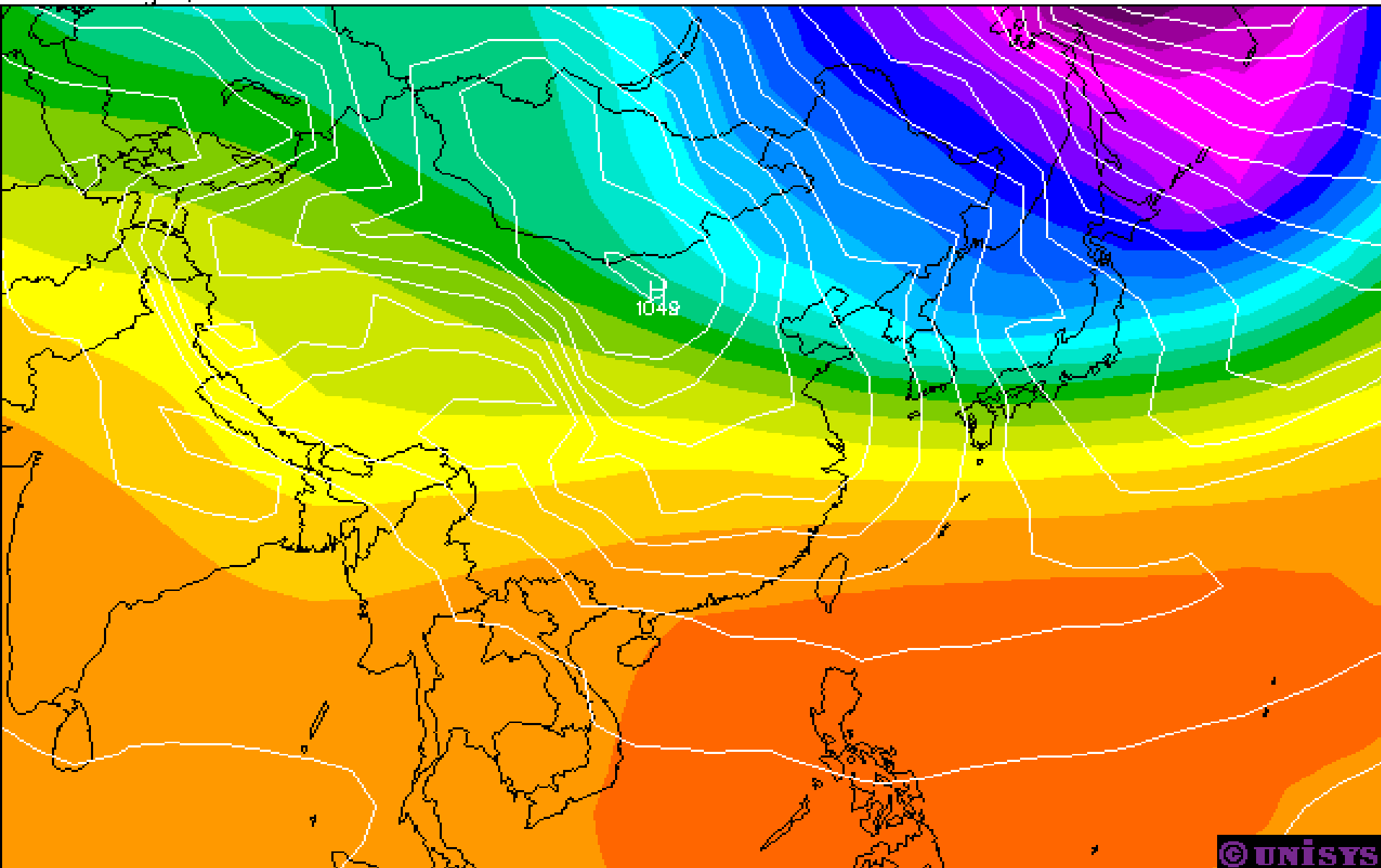
© UNISYS



21 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 48 hour valid 00Z FRI 22 JAN 10



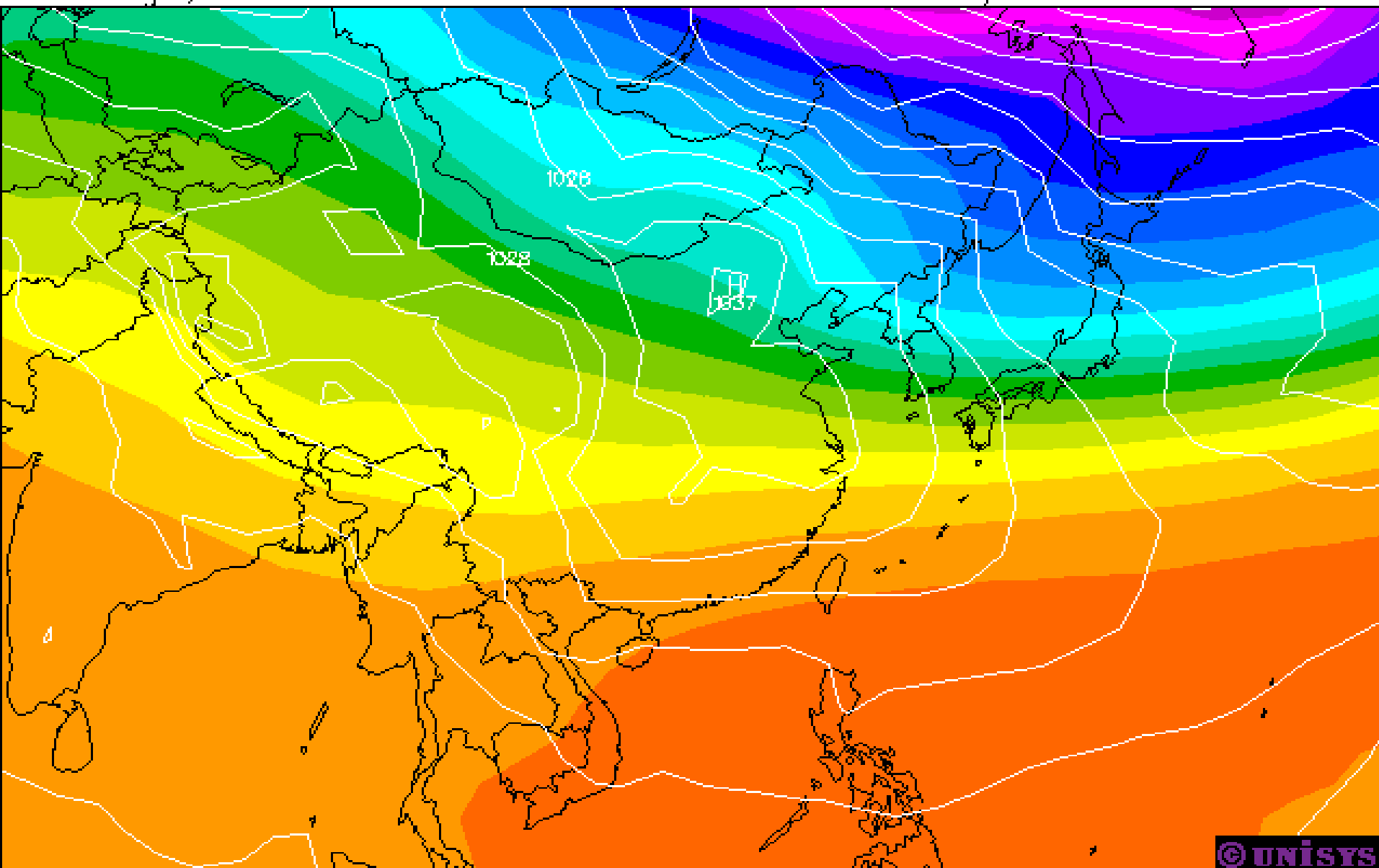
© UNISYS



22 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 3 day valid 00Z SAT 23 JAN 10



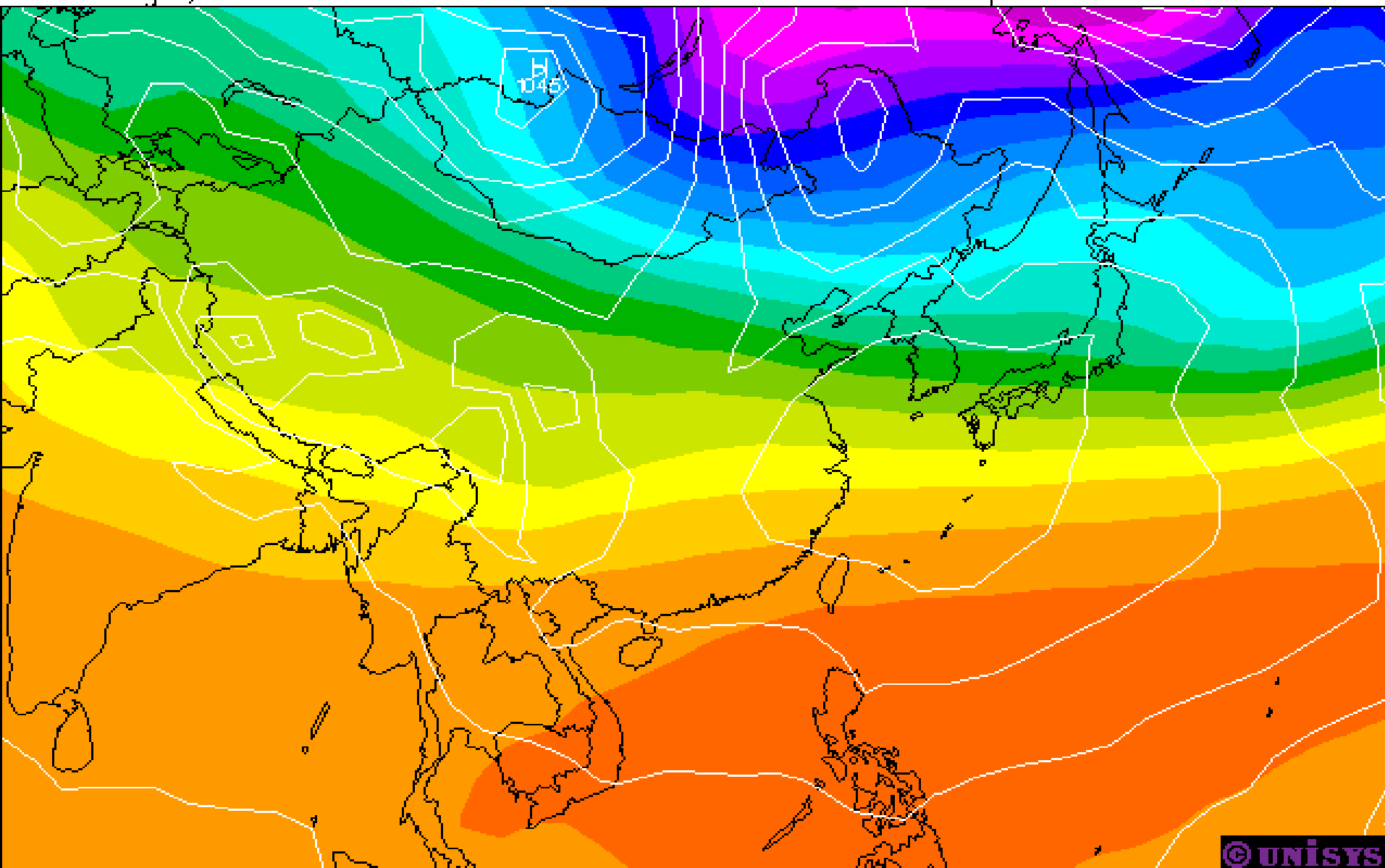
© UNISYS



23 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 4 day valid 00Z SUN 24 JAN 10



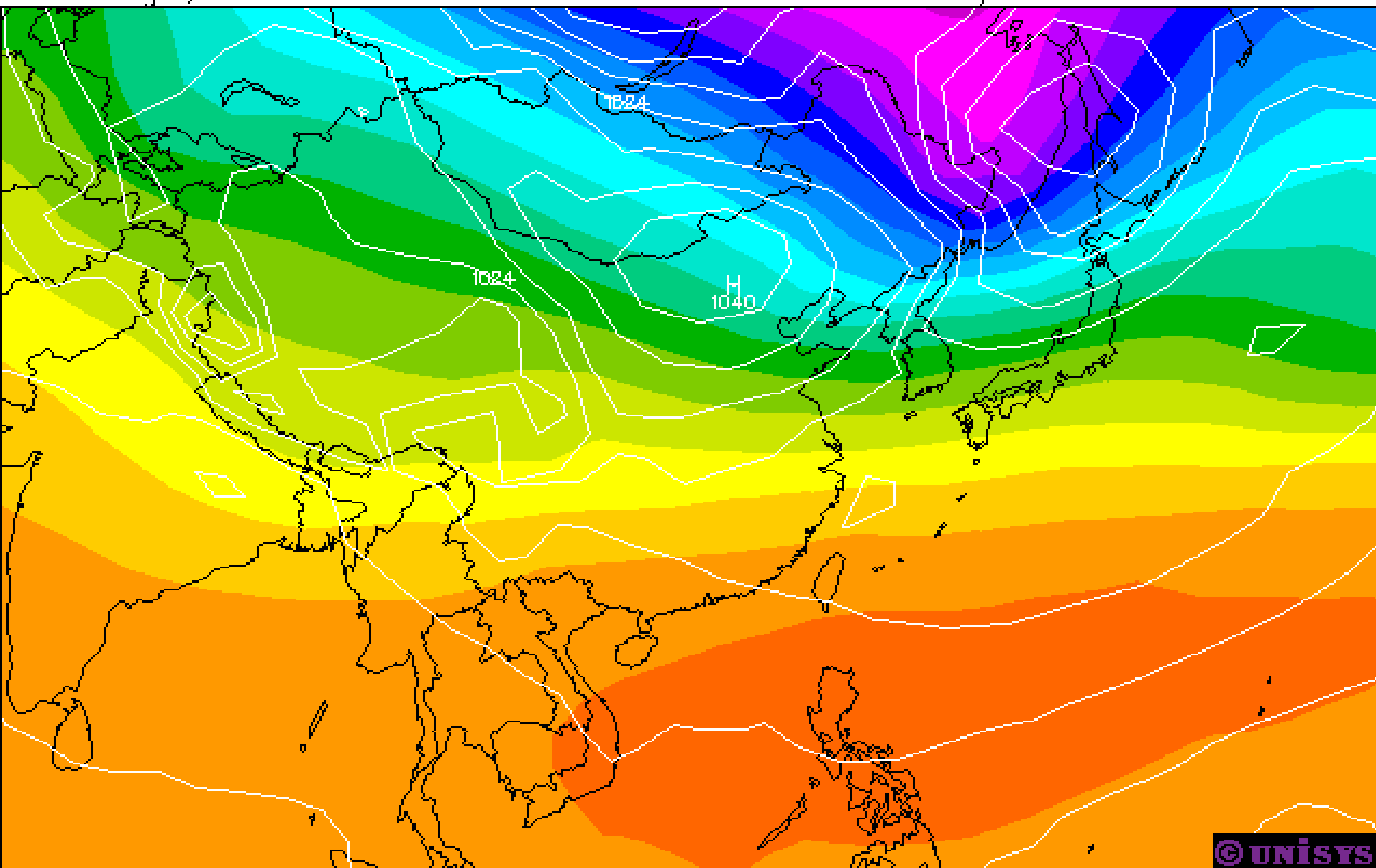
© UNISYS



24 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 5 day valid 00Z MON 25 JAN 10



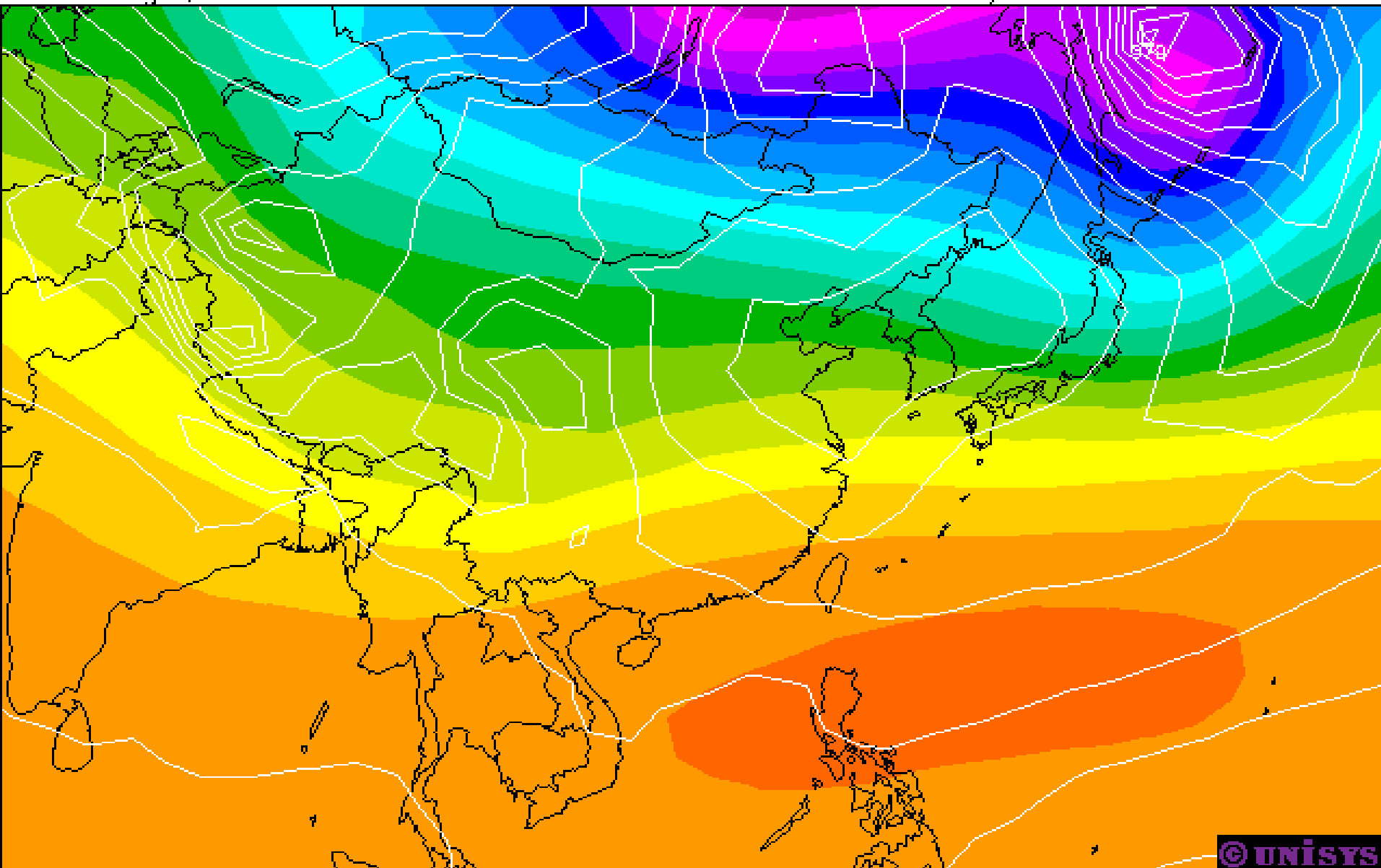
© UNISYS



25 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 6 day valid 00Z TUE 26 JAN 10



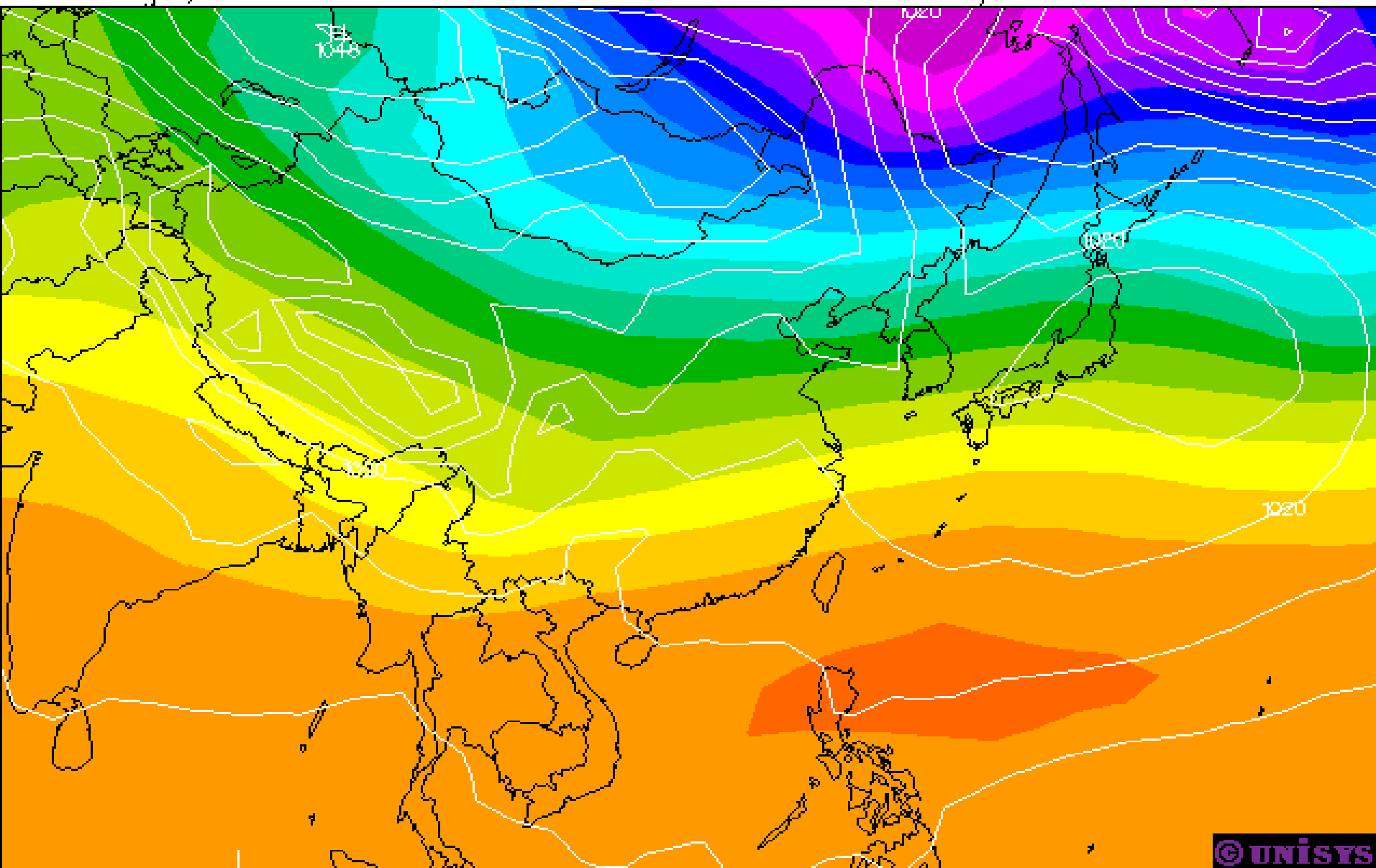
© UNISYS



26 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 7 day valid 00Z WED 27 JAN 10



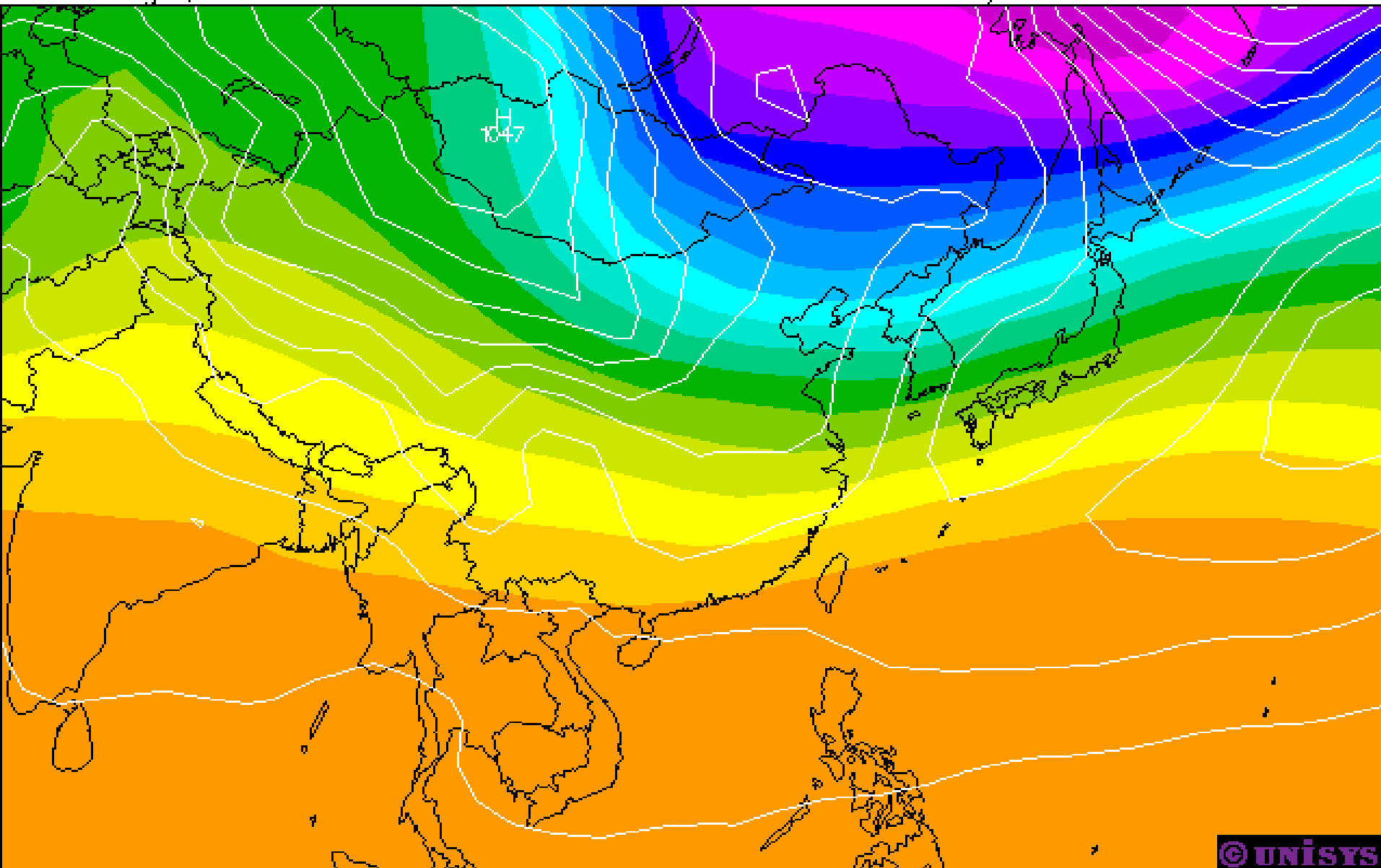
© UNISYS



27 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 8 day valid 00Z THU 28 JAN 10



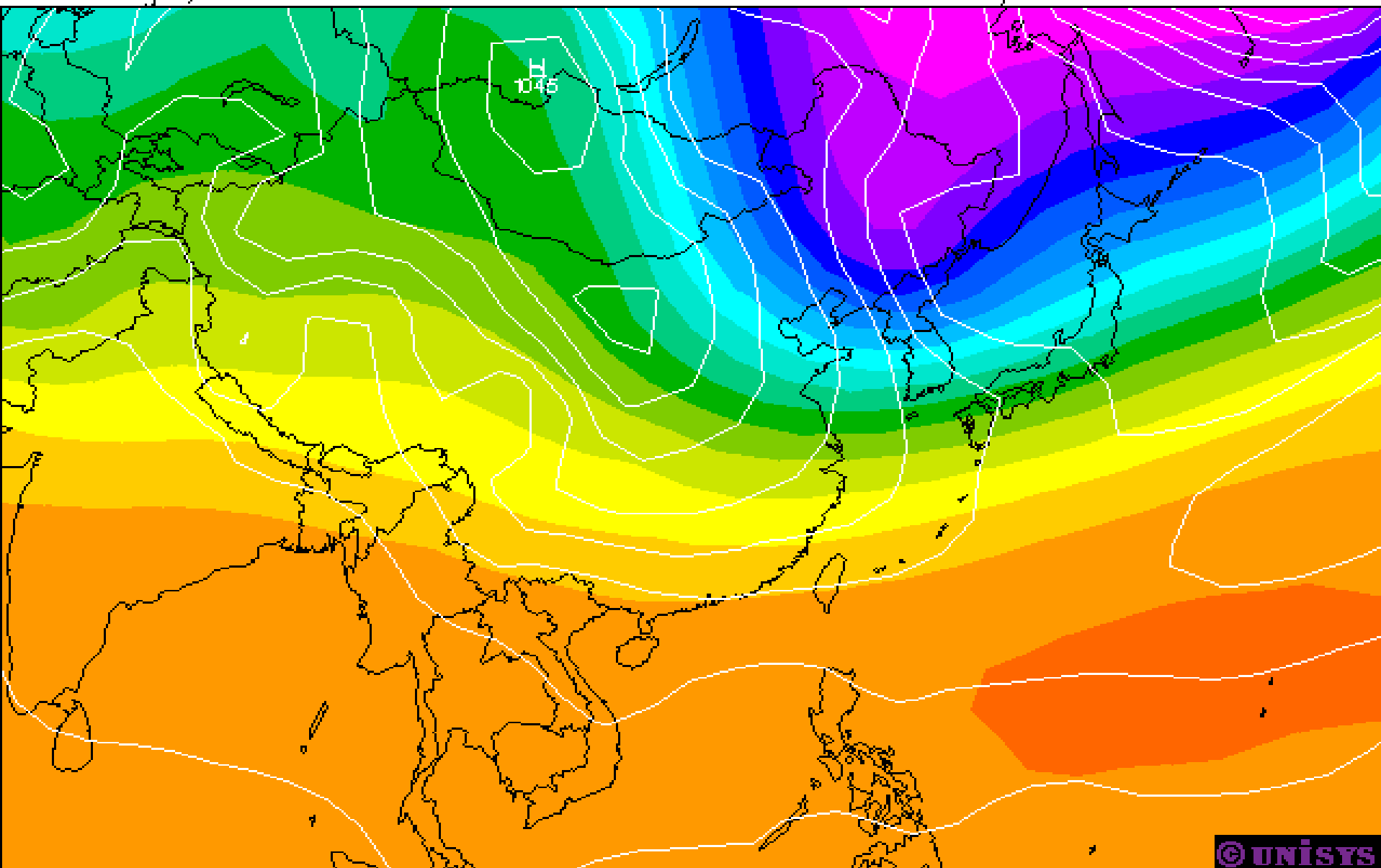
© UNISYS



28 JAN 2010 00Z

500mb hght/SL Pres

GFSX 9 day valid 00Z FRI 29 JAN 10



© UNISYS



29 JAN 2010 00Z