บทที่ 6

มวลอากาศ แนวปะทะอากาศและพายุหมุน

อากาศที่แผ่ปกคลุมอยู่รอบ ๆ โลก ในสถานที่หรือภูมิประเทศต่าง ๆ ย่อมมีสมบัติตามสถานที่หรือภูมิประเทศนั้น ๆ เช่น อากาศหนาวเย็น แห้งแล้ง หรือร้อนชื้น เมื่ออากาศไหลถ่ายเทจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งก็เอาสมบัติถ่ายเทให้กับสถานที่ที่มันเคลื่อนที่ไปถึง ทำให้สภาวะอากาศเปลี่ยนแปลงไป อาจเกิดเมฆ มีฝนตก ถ้ามีแรงกระทำย่อมทำให้ทิศทางของอากาศที่เคลื่อนที่ไปเปลี่ยนแปลงได้ ตามลักษณะของแรงที่กระทำ เช่น แรงเฉ ทำให้ลมพัดวนเข้าสู่ศูนย์กลางด้วยกำลังแรง กลายเป็นพายุหมุน เหล่านี้ เป็นต้น ในบทนี้จะกล่าวถึง มวลอากาศ แนวปะทะอากาศ และพายุหมุนดังต่อไปนี้

มวลอากาศ

สภาวะอากาศที่มีปริมาณกว้างใหญ่มีสมบัติตามแนวนอนในระดับเดียวกันเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันเช่น มีความชื้น และอุณหภูมิเดียวกันกับพื้นที่ ที่อากาศจำนวนนี้แผ่ปกคลุมเรียกว่า มวลอากาศ (air mass) เราควรทราบเกี่ยวกับมวลอากาศ ดังนี้

1. การเกิดมวลอากาศ

มวลอากาศจะก่อตัวขึ้นเหนือพื้นผิวโลก ที่มีสภาวะอากาศเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันเป็นบริเวณกว้าง โดยจะมีสภาวะเหมือนกับแหล่งกำเนิดหรือบริเวณที่มันก่อตัวขึ้นนั่นเอง เช่น มวลอากาศที่เกิดขึ้นบริเวณ มหาสมุทรจะมีความชื้นสูงกว่าที่เกิดขึ้นบนพื้นดิน หรือมวลอากาศที่เกิดบริเวณขั้วโลกก็จะมีอุณหภูมิต่ำกว่าที่เกิดบริเวณเส้นศูนย์สูตร เมื่อมวลอากาศเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดมันจะนำเอาสภาวะอากาศบริเวณนั้นไปด้วย จะทำให้บริเวณที่มันเคลื่อนที่ไปปกคลุมใหม่นั้นมีสภาวะอากาศเปลี่ยนแปลงไปตามมวลอากาศที่เคลื่อนที่เข้ามานั้นด้วย ในขณะเดียวกันมวลอากาศก็จะมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะไปอย่างช้า ๆ ตามสภาวะของบริเวณที่มันเคลื่อนที่มาถึงด้วย เมื่อเป็นเช่นนี้ เราจึงพบว่ามวลอากาศมีหลายชนิด ดังที่เราจะได้กล่าวต่อไป

2. ชนิดมวลอากาศ

เนื่องจากภูมิประเทศในเขตละติจูดต่าง ๆ เช่น เขตขั้วโลก (ประมาณ 80-90 องศาเหนือและใต้) เขตอาร์คติคและแอนตาร์คติค (ประมาณ 60-70 องศาเหนือและใต้) เขตร้อน (ประมาณ มากกว่า 5 องศา ถึง 50 องศาเหนือและใต้) และเขตศูนย์สูตร (ประมาณ 5 องศาเหนือถึง 5 องศาใต้) มีอุณหภูมิ ความกด และความชื้นต่างกัน เขาจึงใช้เขตละติจูด ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นทวีปและมหาสมุทร รวมทั้งอุณหภูมิของอากาศเป็นเกณฑ์ในการแบ่งชนิดของมวลอากาศดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 *แสดงการแบ่งชนิดของมวลอากาศตามละติจูด ลักษณะผิวพื้นและอุณหภูมิ*

ชนิดของมวลอากาศ แบ่งตาม เขตละติจูดและสัญลักษณ์	ชนิดมวลอากาศ แบ่งตาม ลักษณะผิวพื้นและสัญลักษณ์	ชนิดมวลอากาศ แบ่งตาม อุณหภูมิและสัญลักษณ์
1. มวลอากาศขั้วโลก (Polar air mass) = P	1.มวลอากาศเหนือทวีป (continental air mass) = c	มวลอากาศเย็น (cold mass) = k
2. มวลอากาศอาร์คติค หรือ แอนตาร์คติค (Arctic or Antarctic air mass) = A	2.มวลอากาศเหนือมหาสมุทร (maritime air mass) = m	มวลอากาศร้อน (warm air mass) = w
3. มวลอากาศเขตร้อน (Tropical air mass) = T		
4. มวลอากาศแถบศูนย์สูตร (Equatorial air mass) = E		

มวลอากาศแบบ equatorial air mass ไม่นิยมใช้ ดังนั้นจึงมีมวลอากาศแบ่งตามละติจูด 3 บริเวณ จากตารางที่ 6.1 สามารถเขียนมวลอากาศได้ 12 ชนิดดังนี้

cTk cTw mTk mTw

cAk cAw mAk mAw

cPk cPw mPk mPw

cTw หมายถึง มวลอากาศร้อนแบบพื้นทวีปเขตร้อน กล่าวคือ ถ้ามวลอากาศแบบ

นี้เคลื่อนที่ผ่านไปที่ใด จะทำให้ที่แห่งนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้นและมีความชื้นต่ำ คือ มีสมบัติเหมือนกับตัวมวลอากาศชนิดที่เคลื่อนที่ผ่านเข้ามา

บางครั้งยังต่อด้วย stable ใช้สัญลักษณ์ s หมายถึง มวลอากาศคงที่หรือต่อด้วย unstableใช้สัญลักษณ์ u หมายถึง มวลอากาศไม่คงที่เช่น

mTks หมายถึง มวลอากาศเย็นแบบทะเลเขตร้อนมีลักษณะคงที่

mTku หมายถึงมวลอากาศเย็นแบบทะเลเขตร้อนมีลักษณะไม่คงที่

มวลอากาศแต่ละชนิดที่ใช้เกณฑ์เขตละติจูดแบ่งนั้น มีแหล่งกำเนิดและสมบัติดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 *แสดงแหล่งกำเนิดและสมบัติมวลอากาศแต่ละชนิดตามเขตละติจูด*

ชนิดมวลอากาศ	แหล่งกำเนิด	สมบัติของมวลอากาศ
มวลอากาศอาร์คติค หรือแอนตาร์ติค (A)	แถบขั้วโลกบริเวณอาร์คติค เหนือ แถบกรีนแลนด์	อุณหภูมิต่ำ ความชื้นต่ำ หนาวจัดและแห้ง หนาวที่สุดในฤดูหนาว
มวลอากาศขั้วโลกเหนือทวีป (cP)	กึ่งขั้วโลกเหนือทวีป บริเวณทวีปเอเชียเหนือและกลางประเทศแคนาดา	อุณหภูมิต่ำ ความชื้นต่ำ และคงที่ หนาวแห้งแล้ง เมื่อมวลอากาศเคลื่อนที่ลงอุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ
มวลอากาศขั้วโลกเหนือมหาสมุทร (mP)	กึ่งขั้วโลกเหนือมหาสมุทรอาร์คติค	อุณหภูมิต่ำ ความชื้นต่ำ ปานกลาง
มวลอากาศเขตร้อนเหนือทวีป (cT)	บริเวณอากาศกึ่งเขตร้อน เหนือทวีปความกดอากาศสูง	อุณหภูมิสูง ความชื้นต่ำ
มวลอากาศเขตร้อนเหนือมหาสมุทร (mT)	บริเวณอากาศกึ่งเขตร้อน เหนือมหาสมุทรที่มีความกดอากาศสูง	อุณหภูมิสูง ความชื้นค่อนข้างสูง
มวลอากาศแถบศูนย์สูตร (E)	บริเวณศูนย์สูตรและเหนือทะเลแถบกึ่งเขตร้อน	อุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง

มวลอากาศในเขตต่าง ๆ มีอุณหภูมิและความชื้นต่างกัน แสดงอุณหภูมิของมวลอากาศและความชื้นจำเพาะ ในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 *แสดงมวลอากาศในเขตต่างกันมีอุณหภูมิและความชื้นจำเพาะต่างกัน*

มวลอากาศ	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นจำเพาะ (กรัม/กิโลกรัม)
ขั้วโลกเหนือทวีป ฤดูร้อน	-35 – 20	5 – 1
ขั้วโลกเหนือทวีป ฤดูหนาว	4.00 – 9.00	0.20 – 0.60
ขั้วโลกเหนือมหาสมุทร ฤดูร้อน	2 – 14	5.00 – 16.00
ขั้วโลกเหนือมหาสมุทร ฤดูหนาว	0 – 10	3.00 – 8.00
อาร์คติค หรือ แอนตาร์คติค	-55- -35	0.05 – 0.02
เขตร้อนเหนือทวีป	30 – 42	5.00 – 16.00
เขตร้อนเหนือมหาสมุทร	22 – 30	15.00-20.00

เมื่อมวลอากาศเคลื่อนที่ไปที่ใดก็ตาม ย่อมทำให้อากาศมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านความกด ความชื้นและอุณหภูมิ ซึ่งจะได้กล่าวต่อไปในรูปแบบของแนวปะทะอากาศ

แนวปะทะอากาศ

แนวปะทะอากาศ (front) เป็นบริเวณที่มวลอากาศสองชนิด คือ มวลอากาศร้อนและมวลอากาศเย็นเคลื่อนที่มาพบกันแต่ไม่ผสมกัน ทำให้ลักษณะอากาศบริเวณแนวปะทะเปลี่ยนไปจากเดิม เช่น มีเมฆมาก อาจมีฝนตก หลังจากที่แนวปะทะอากาศผ่านไปแล้ว อากาศบริเวณนั้นก็จะกลับคืนสู่ภาวะปกติ

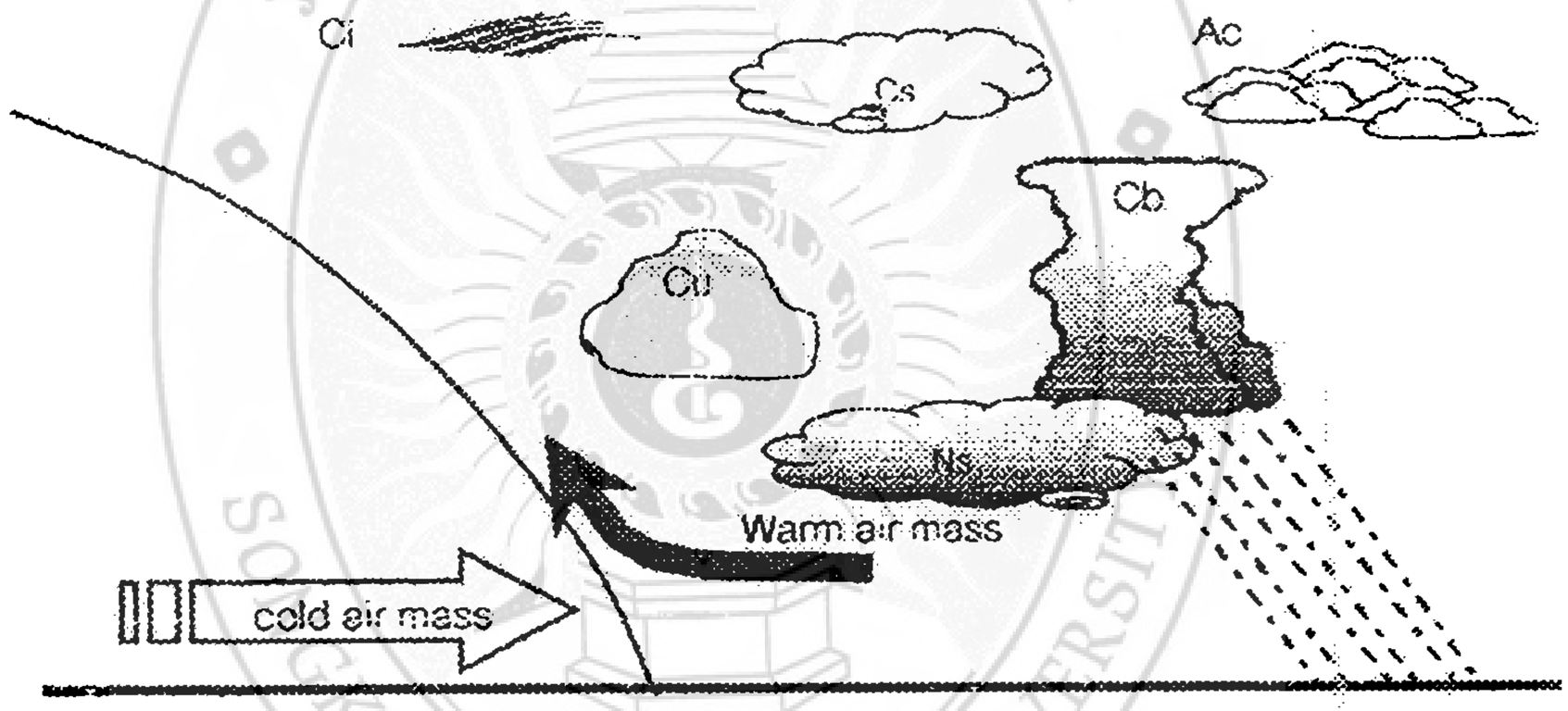
บริเวณที่เป็นแนวปะทะอากาศ (frontal zone) มีความกว้าง 150 – 400 กิโลเมตร สูง 5-12 กิโลเมตร และมีความยาว 100-1,000 กิโลเมตร ในบริเวณที่เป็นแนวปะทะอากาศนี้ อุณหภูมิ ความชื้น ความกดอากาศ ตลอดจนความเร็วทิศทางลมเปลี่ยนไปจากเดิม แบ่งแนวปะทะอากาศออกเป็น 4 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. แนวปะทะอากาศเย็น

แนวปะทะอากาศเย็น (cold front) เกิดจากมวลอากาศเย็นเคลื่อนที่ไปพบมวลอากาศร้อน เนื่องจากมวลอากาศเย็นมีความหนาแน่นมากกว่ามวลอากาศร้อนจึงดันและยกมวล

อากาศร้อนให้ลอยสูงขึ้นด้วยความชันของมวลอากาศเย็นประมาณ 1/50 – 1/100 โดยความชันคือ tan θ ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความสูงกับความยาว และแนวความชันจะเอียงขึ้นไปทางด้านหลังของแนวปะทะ

เมื่อแนวปะทะอากาศเย็นเคลื่อนเข้ามาในบริเวณใด อากาศบริเวณนั้นจะเปลี่ยนอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น อุณหภูมิลดลงทันที ลมพัดแรงขึ้นและเปลี่ยนทิศทาง ความกดอากาศสูงขึ้น มีเมฆชั้นสูง คือ เมฆ Cirrus และเมฆ Cirrostratus ต่อมาเริ่มมีเมฆชั้นกลาง คือ เมฆ Altocumulus มีเมฆชั้นต่ำ คือ Nimbostratus และเมฆก่อตัวแนวดิ่ง คือ Cumulus กับเมฆ Cumulonimbus ทำให้เกิดพายุฟ้าคะนองและฝนตกหนัก หลังจากนั้นเมื่อแนวปะทะอากาศเย็นผ่านไป อากาศก็โปร่งใสขึ้น แต่ยังคงมีเมฆ Cumulus ประปราย มีฝนตกเบา ๆ ในที่สุดฝนหายไป ดังภาพที่ 6.1

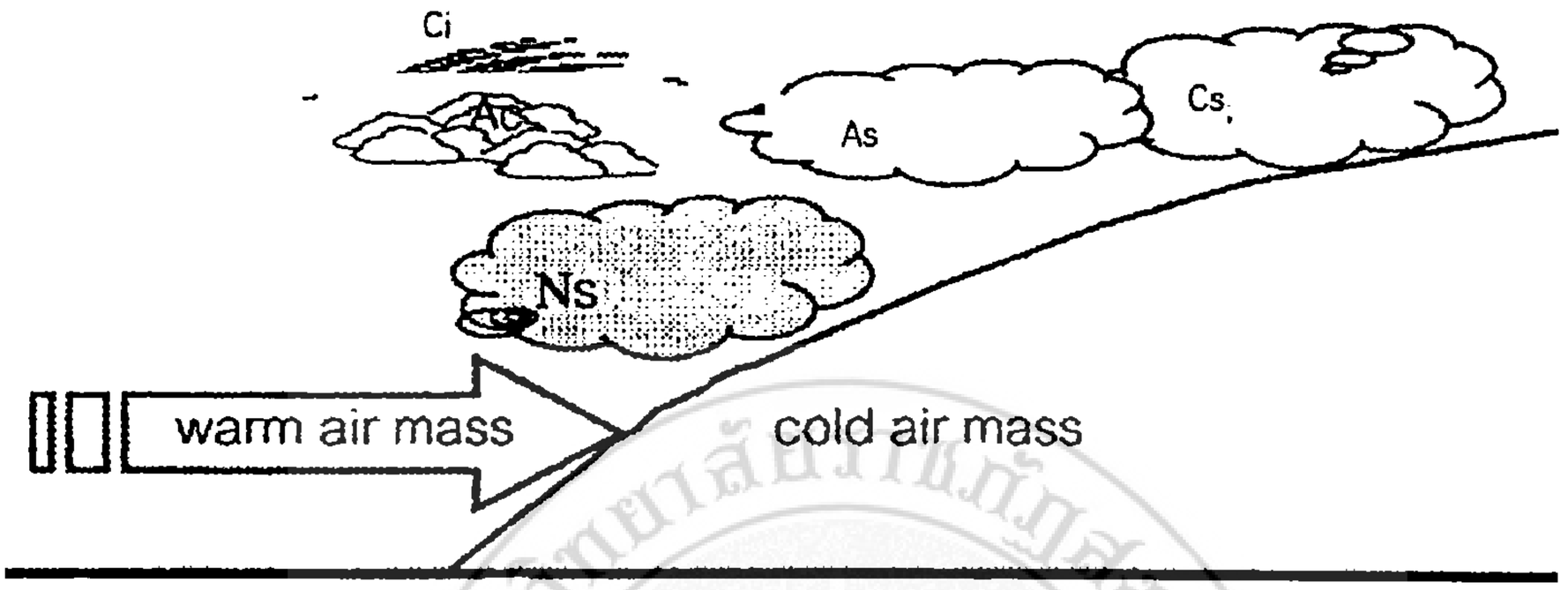


ภาพที่ 6.1 *แสดงแนวปะทะอากาศเย็น*

2. แนวปะทะอากาศร้อน

แนวปะทะอากาศร้อน (warm front) เกิดจากมวลอากาศร้อนเคลื่อนที่ไปแทนที่มวลอากาศเย็นและถูกยกให้เคลื่อนที่สูงขึ้นตามความชันของมวลอากาศร้อนซึ่งมีค่าเป็น 1/100-1/500 และแนวความชันเอียงขึ้นไปด้านหน้าของมวลอากาศเย็น ก่อนแนวปะทะอากาศร้อนหลายร้อยกิโลเมตร จะเริ่มเกิดเมฆ Ci และเมฆ Cs ซึ่งบางครั้งอาจทรงกลด (halo) หลังจากนั้นจะเกิดเมฆชั้นกลางคือเมฆ Ac กับเมฆ As เมื่อแนวปะทะอากาศเข้ามาถึงความกดอากาศต่ำลง อุณหภูมิอากาศสูงขึ้นเล็กน้อย ปรากฏเมฆชั้นต่ำคือเมฆ Ns หนาแน่น ฝนตกทั่วไปแต่ไม่รุนแรง

บางครั้งอาจมีเมฆ Stratocumulus และมีเมฆ Cumulus ทำให้ฝนตกหนัก แต่ไม่หนักมากเหมือนกับฝนที่เกิดจากแนวปะทะอากาศเย็น ดังภาพที่ 6.2



ภาพที่ 6.2 *แสดงแนวปะทะอากาศร้อน*

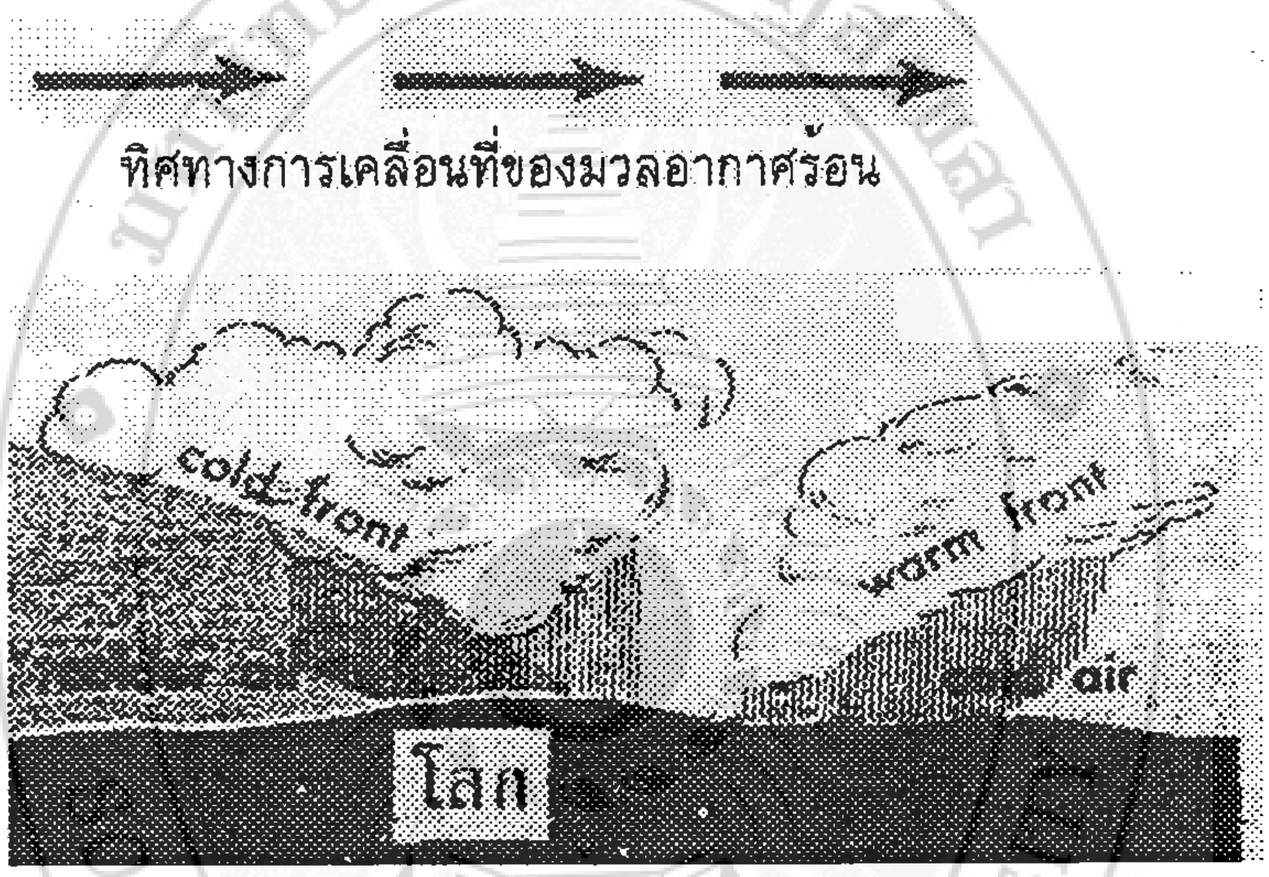
ลักษณะเด่นคือฝนตกบริเวณกว้าง แผ่ปกคลุมพื้นที่ก่อนจะถึงแนวปะทะอากาศหลายร้อยกิโลเมตร เมื่อแนวปะทะอากาศผ่านไป ฝนหยุด ท้องฟ้าโปร่ง มีแต่เมฆชั้นสูงอยู่ในท้องฟ้า

3. แนวปะทะอากาศคงที่

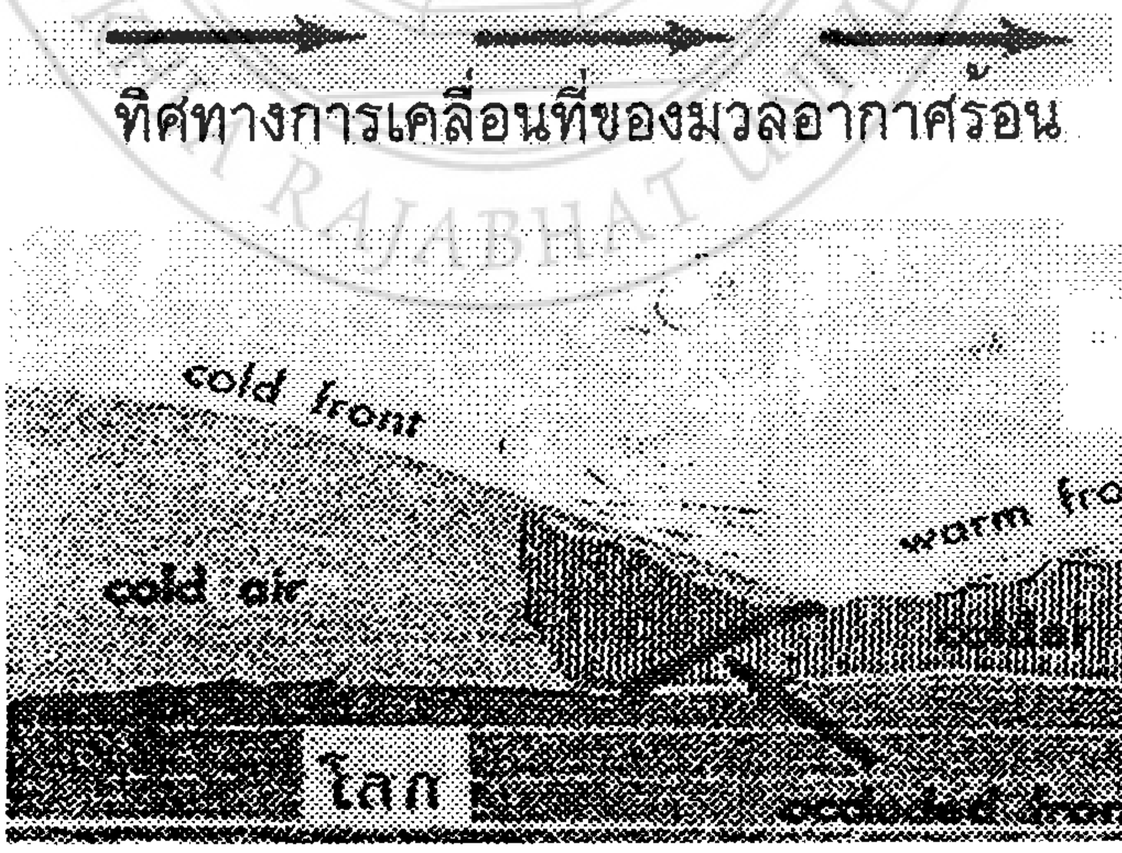
แนวปะทะอากาศคงที่ (stationary front) เป็นแนวที่มวลอากาศร้อนและมวลอากาศเย็นต่างก็เคลื่อนที่มาพบกัน มีแรงผลักเท่ากันจึงเกิดสมดุลของแรง ไม่มีการเคลื่อนที่จนกว่ามวลอากาศร้อนหรือมวลอากาศเย็นมีแรงมากกว่า ก็จะเคลื่อนที่กลายเป็นแนวปะทะอากาศร้อนหรือแนวปะทะอากาศเย็นต่อไป แต่ยังเป็นไปตามสมบัติอากาศ คือ มวลอากาศร้อนลอยอยู่เหนือมวลอากาศเย็น ลักษณะอากาศที่เกิดขึ้นคล้ายกับแนวปะทะอากาศร้อน หลังจากคงที่ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ก็อาจเปลี่ยนเป็นแนวปะทะเย็นหรือร้อนต่อไปขึ้นอยู่กับว่ามวลอากาศชนิดใดมีแรงดันมากกว่า เช่น ถ้ามวลอากาศเย็นเคลื่อนที่ดันมวลอากาศร้อนให้ถอยไปก็เกิดแนวปะทะอากาศเย็น หรือในทางกลับกัน มวลอากาศร้อนเคลื่อนที่มีแรงดันมากกว่าจึงดันมวลอากาศเย็นถอยหลังก็เกิดแนวปะทะอากาศร้อนต่อไป

4. แนวปะทะอากาศปิด

แนวปะทะอากาศปิด (stationary front) หรือแนวปะทะอากาศซ้อน หรือแนวปะทะอากาศทับทันกัน เป็นแนวปะทะที่เกิดขึ้นในบริเวณที่มีมวลอากาศเย็น มวลอากาศร้อน และมวลอากาศเย็นจัดเคลื่อนที่ตามกัน เช่น มวลอากาศร้อนเคลื่อนที่ไปพบมวลอากาศเย็น จะเกิดแนวปะทะอากาศร้อน ต่อมาอากาศหนาวหรืออากาศเย็นจัดมีความเร็วมากกว่าเคลื่อนที่ไปพบมวลอากาศร้อนก็เกิดแนวปะทะอากาศเย็น จนกระทั่งแนวปะทะอากาศเย็นเคลื่อนที่ไปทันกับแนวปะทะอากาศร้อน แล้วดันแนวปะทะอากาศร้อนให้ลอยสูงขึ้น ๆ จนแนวปะทะอากาศหายไป ดังภาพที่ 6.3



(ก)



(ข)

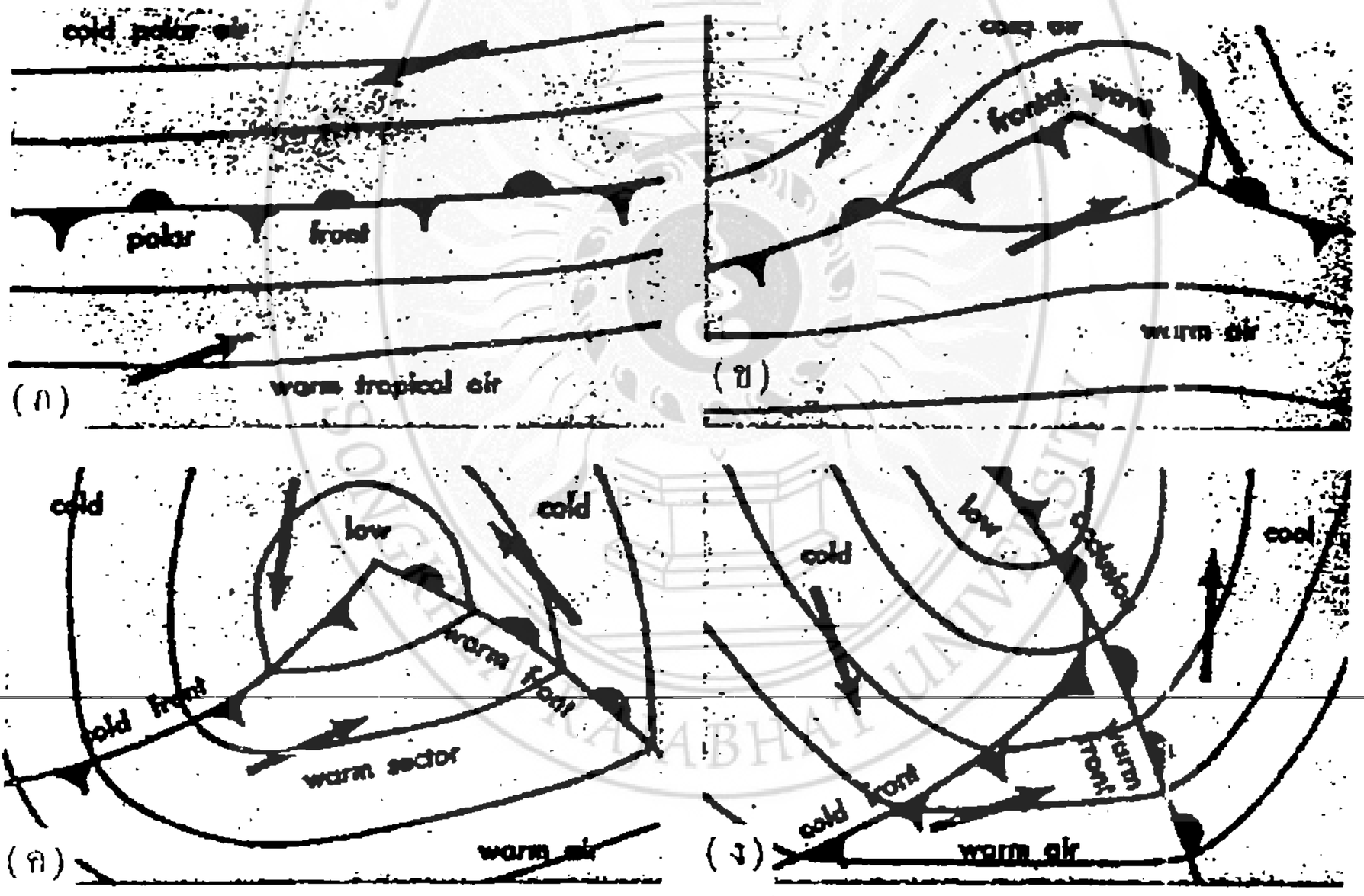
ภาพที่ 6.3 *แสดงแนวปะทะอากาศปิดแบบเย็น*

พายุหมุน

พายุหมุน อาจเกิดขึ้นได้จากการที่แนวปะทะอากาศได้พัฒนาดังนี้

1. การพัฒนาแนวปะทะอากาศเป็นพายุหมุน

เนื่องจากมวลอากาศแถบขั้วโลก เขตร้อน และเขตกึ่งขั้วโลกนั้นต่างกันเมื่อมวลอากาศเหล่านั้นเคลื่อนที่จะเกิดแนวปะทะอากาศดังกล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะแนวปะทะอากาศปิดซึ่งทำให้อากาศเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงจนเกิดพายุหมุนได้ ดังแผนภาพที่แสดงเป็นสัญลักษณ์ของแนวปะทะที่ใช้กันในแผนที่อากาศผิวพื้น และแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของมวลอากาศและแนวปะทะอากาศดังภาพที่ 6.4 ดังนี้



ภาพที่ 6.4 *แสดงสัญลักษณ์แนวปะทะอากาศและทิศทางการเคลื่อนที่ของอากาศในแผนที่อากาศผิวพื้น*

ภาพที่ 6.4 ก มวลอากาศเย็นจากบริเวณขั้วโลกเคลื่อนที่ลงมาแผ่ความเย็นเข้ามาถึงบริเวณเขตร้อนเกิดแนวปะทะอากาศเย็น ขณะเดียวกันมวลอากาศร้อนก็เคลื่อนที่ขึ้นไปพบกับมวลอากาศที่เย็น เกิดแนวปะทะอากาศร้อนซึ่งขณะนั้นมวลอากาศเย็นและมวลอากศร้อนมีแรง

ผลักดันเท่ากัน จึงเกิดสมดุลมวลอากาศทั้งร้อนและเย็นหยุดนิ่งชั่วขณะ กลายเป็นแนวปะทะอากาศคงที่

ภาพที่ 6.4 ข แนวปะทะอากาศไม่เสถียรเพราะมวลอากาศเย็นดันให้มวลอากาศร้อนซึ่งเบากว่าลอยตัวสูงขึ้น เริ่มก่อตัวเป็นคลื่นแนวปะทะ (frontal wave) สังเกตกระแสอากาศไหลวนเข้าสู่บริเวณยอดคลื่น

ภาพที่ 6.4 ค มวลอากาศเย็นเคลื่อนตัวลงมาแทนที่ในบริเวณที่มวลอากาศร้อนแผ่ปกคลุมอยู่โดยมวลอากาศเย็นอยู่ด้านหลังมวลอากาศร้อน แต่แนวปะทะอากาศเย็นเคลื่อนที่เร็วกว่าแนวปะทะอากาศร้อน ทำให้บริเวณที่มวลอากาศร้อนปกคลุมอยู่แคบลง และมีมวลอากาศเย็นขนาบอยู่ทั้ง 2 ด้าน สังเกตจากภาพที่ 6.4 ค นี้ (ภาพล่างซ้าย) กระแสอากาศไหลวนเข้าสู่หย่อมความกดอากาศต่ำ (low) ที่ส่วนของยอดคลื่น

ภาพที่ 6.4 ง เป็นระยะที่แนวปะทะอากาศเย็นทันแนวปะทะอากาศร้อนชัดเจนขึ้น เกิดการทันกัน (occlusion) กลายเป็นแนวปะทะอากาศปิด ในขณะที่มวลอากาศเคลื่อนที่เข้าสู่ศูนย์กลางความกดอากาศต่ำ ซึ่งเป็นระยะที่พายุหมุนเจริญเต็มที่ ระยะนี้มวลอากาศเย็นก็จะดันมวลอากาศร้อนให้ยกตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็วมีเมฆเกิดขึ้นและมีฝนตกหนักเป็นระยะ ๆ แล้วจะสลายตัว พายุหมุนมีหลายชนิด หลายประเภทเราจะได้กล่าวต่อไป

2. การแบ่งประเภทพายุหมุน

พายุหมุนเป็นลักษณะของลมที่พัดด้วยกำลังแรงและความเร็วสูงวนสู่ศูนย์กลางความกดอากาศต่ำในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาสำหรับซีกโลกฝ่ายเหนือ และมีทิศทางตามเข็มนาฬิกาในซีกโลกฝ่ายใต้

พายุหมุนที่สำคัญแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้ (Strahler 1975 : 189)

2.1. พายุหมุนนอกเขตร้อน เป็นพายุที่เกิดขึ้นในเขตละติจูดกลาง และละติจูดสูง สำหรับซีกโลกฝ่ายใต้จะอยู่ที่ละติจูด 60 องศาใต้ พายุหมุนที่เกิดขึ้นในฤดูร้อนกับฤดูหนาวมีความถี่ต่างกันเล็กน้อย ส่วนในซีกโลกฝ่ายเหนือฤดูร้อนพายุหมุนจะเกิดบ่อยที่สุดที่ละติจูด 60 องศาเหนือและเลื่อนลงมาที่ละติจูด 50 องศาเหนือ ในฤดูหนาวจะเกิดประจำที่ละติจูดประมาณ 10 องศาเหนือ พายุหมุนนอกเขตร้อนที่พบกันมากเป็นพายุหมุนที่เกิดจากแนวปะทะอากาศเคลื่อนที่ไป เช่น เกิดตามแนวปะทะอากาศขั้วโลกที่มวลอากาศเย็นปะทะกับมวลอากาศร้อน ลักษณะการไหลวนของอากาศคล้ายกับคลื่น โดยเคลื่อนจากทิศตะวันตกไปตะวันออก ตาม

อิทธิพลของคลื่นตะวันตก การเกิดพายุหมุนนอกเขตร้อนเริ่มจากการพัฒนาแนวปะทะอากาศดังกล่าวมาแล้วใน 6.3 ซึ่ง จาคอบ เจิร์คเนส นักอุตุนิยมวิทยาชาวนอรเวย์ได้ศึกษาและอธิบายการเกิดพายุหมุนโดยเป็นไปตามทฤษฎีคลื่น

2.2 พายุหมุนเขตร้อน (tropical cyclone) เป็นพายุที่เกิดในเขตร้อน มีกำเนิดในมหาสมุทร ระหว่างละติจูด 8-15 องศาเหนือและใต้ มีชื่อเรียกตามแหล่งที่เกิด เช่น เกิดในทะเลจีนเรียก ไต้ฝุ่น (Typhoon) ในฟิลิปปินส์เรียกบาเกียว (Baguio) ในทวีปอเมริกาเรียก Hurricane ในทวีปออสเตรเลียเรียก Willie – Willie

แหล่งกำเนิดของพายุหมุนเขตร้อนเกิดในมหาสมุทรที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 26 องศาเซลเซียส และมีความกดอากาศต่ำกว่า 1,000 mb และเป็นบริเวณที่สภาพอากาศเลว เช่น eastertie หรือ occluded front ที่รุนแรง ทำให้เกิดลมพัดหมุนวนเข้าสู่ศูนย์กลางของพายุซึ่งมีความกดอากาศต่ำมาก ความกว้างของเขตการหมุนของพายุนี้ราว 500- 1,600 กิโลเมตร เมื่อเกิดแล้วมันจะเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก วันละ 480-720 กิโลเมตรหรือชั่วโมงละ 20-30 กิโลเมตร ความเร็วลมสูงสุดที่พัดเข้าหาศูนย์กลางของพายุอาจถึง 230 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แต่ส่วนมากอยู่ระหว่าง120 – 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อพายุเคลื่อนตัวไปทางตะวันตกเรื่อย ๆ จะวกขึ้นเหนือผ่านเขตเส้นรุ้งม้าแล้วเข้าสู่บริเวณลม eastertile พัดค่อนไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ แต่พายุมักจะสลายตัวบนแผ่นดินใหญ่พื้นทวีปก่อนจะไปถึงเส้นรุ้งม้า

บริเวณที่พายุหมุนเขตร้อนเริ่มเคลื่อนที่เข้ามาถึงนั้น ลักษณะอากาศเริ่มเลวลง ความกดอากาศสูงกว่าปรกติ มีเมฆเซอร์รัสหนาแน่นขึ้น ท้องฟ้าแดงฉาน ลมสงบ อากาศร้อนผิดปรกติ จากนั้นเมื่อจุดศูนย์กลางของพายุเริ่มใกล้เข้ามาความกดอากาศจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว เมฆหนาขึ้นกลายเป็น เมฆเซอโรสตราตัสและเมฆเซอโรคิวมูลัส จนในที่สุดกลายเป็นเมฆคิวมูโลนิมบัส มีฟ้าคะนองและฝนตกหนัก ลมพัดแรงจนเป็นพายุ เมื่อศูนย์กลางของพายุซึ่งเรียกว่า ตาของพายุ มีขนาดกว้างประมาณ 5-50 กิโลเมตรมาถึง ความกดอากาศจะต่ำที่สุด ท้องฟ้าแจ่มใส ลมพายุและฝนหายไป เมื่อตาพายุผ่านพ้นไปก็จะเกิดฝนตกหนัก ฟ้าคะนองและมีพายุอีกจนกว่าพายุจะผ่านพ้นไป เชื่อกันว่าพายุโซนร้อนลูกเดียวมีอำนาจการทำลายเท่ากับระเบิดปรมาณูถึง 1,000 ลูกระเบิดต่อเนื่องกัน

2.2.1 การแบ่งความเร็วลมของพายุหมุนเขตร้อน ขนาดความเร็วลมของพายุหมุนเขตร้อน แบ่งได้ 3 ขนาดดังต่อไปนี้

(1) พายุดีเพรสชัน (Depression) มีความเร็วลมไม่เกิน 33 น้อต (kt) หรือมีความเร็วไม่เกิน 61 กิโลเมตร/ชั่วโมง เป็นพายุที่มีกำลังอ่อนมักทำให้ฝนตกเบา ๆ เป็น

บริเวณกว้าง และตกเป็นเวลาหลายวัน

(2) พายุโซนร้อน (Tropical storm) มีความเร็วลมตั้งแต่ 34-63 น้อต (kt) หรือตั้งแต่ 62–117 กิโลเมตร/ชั่วโมง เป็นพายุที่มีความรุนแรงปานกลาง

(3) พายุไต้ฝุ่นหรือเฮอริเคน มีความเร็วลมตั้งแต่ 64 น้อต (kt) หรือมีความเร็วตั้งแต่ 118 กิโลเมตร/ชั่วโมง ขึ้นไป

พายุทั้ง 3 ชนิดนี้ เมื่อเกิดแล้วอาจสลายตัว หรือเปลี่ยนเป็นพายุที่มีกำลังแรงขึ้นก็ได้ เช่น ไต้ฝุ่นสลายตัวเป็นพายุโซนร้อน พายุโซนร้อนสลายตัวเป็นดีเพรสชัน แล้วจึงสลายตัวไปบนพื้นทวีป

สำหรับพายุดีเพรสชันเมื่อเกิดขึ้นแล้ว อาจมีกำลังแรงขึ้นเป็นพายุโซนร้อนและไต้ฝุ่นได้เหมือนกัน แต่เป็นได้ยากและไม่บ่อยนัก

2.2.2 การเรียกชื่อพายุหมุนเขตร้อนในทะเลจีน นักอุตุนิยมวิทยาได้จัดตั้งชื่อพายุเรียงตามลำดับอักษรไว้ 4 ชุด ใช้เรียกชื่อพายุโซนร้อนและไต้ฝุ่นเท่านั้น ชื่อที่ใช้เป็นชื่อของหญิงสาวที่ไพเราะ แต่ตรงกันข้ามกับลักษณะพายุที่เกิดขึ้น โดยเขาจะเรียกเริ่มจากชื่อแรกของชุดที่ 1 เรียงไปตามลำดับจนหมดชื่อสุดท้ายของชุดที่ 4 แล้วก็วกมาเริ่มที่ชื่อแรกชุดที่ 1 ใหม่ เขาจึงต้องระบุปี ค.ศ.ที่เกิดพายุต่อท้ายเพื่อไม่ให้สับสน

ต่อมามีการประชุมเรื่องการเรียกชื่อพายุหมุนโซนร้อนและไต้ฝุ่น ในที่สุดตกลงกันว่าให้แต่ละประเทศที่มีพายุหมุนเกิดขึ้นหรือมีพายุหมุนเข้าไปในประเทศนั้น ๆ ได้มีส่วนร่วมในการตั้งชื่อพายุด้วย ชื่อพายุหมุนชุดล่าสุดนี้กรมอุตุนิยมวิทยาแห่งประเทศไทยได้ประกาศใช้ตั้งแต่ วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา ชื่อพายุชุดนี้แสดงในภาพที่ 6.5

พายุหมุนเขตร้อนมีความแตกต่างจากพายุนอกเขตร้อนในสิ่งต่าง ๆ เช่น ลักษณะของเส้นไอโซบาร์ ค่าความชันความกดอากาศ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพายุ ปริมาณฝนตลอดจนเวลาที่เกิดพายุซึ่งในที่นี้เราได้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพายุหมุนเขตร้อนและพายุหมุนนอกเขตร้อนไว้ในตารางที่ 6.4

ตารางที่ 6.4 *แสดงความแตกต่างของพายุหมุนเขตร้อนและนอกเขตร้อน*

พายุหมุนเขตร้อน	พายุหมุนนอกเขตร้อน
1. เส้นไอโซบาร์มีลักษณะกลมกว่า	1. เส้นไอโซบาร์มีลักษณะรีกว่า
2. ความชันความกดอากาศสูงกว่าจึงมีความเร็วสูงกว่า	2. ความชันความกดอากาศต่ำกว่าจึงเคลื่อนที่ช้ากว่า
3. เส้นผ่านศูนย์กลางมีความยาวประมาณ 200-600 กิโลเมตร	3. เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เท่าของพายุหมุนเขตร้อน
4. ปริมาณฝนตกหนักกว่าแผ่กระจายในบริเวณต่าง ๆ ทั่วถึงกว่า	4. ปริมาณฝนตกน้อยกว่า
5. เกิดในฤดูหนาวมากกว่าในฤดูร้อน	5. เกิดในฤดูหนาวและฤดูร้อนไม่ต่างกันมากนัก
6. ไม่เกิดแนวปะทะอากาศ	6. เกิดจากแนวปะทะอากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

รายชื่อพายุ ที่ก่อตัวทางฝั่งทะเลสมุทรแปซิฟิกด้านตะวันตกตอนบนและทะเลจีนใต้

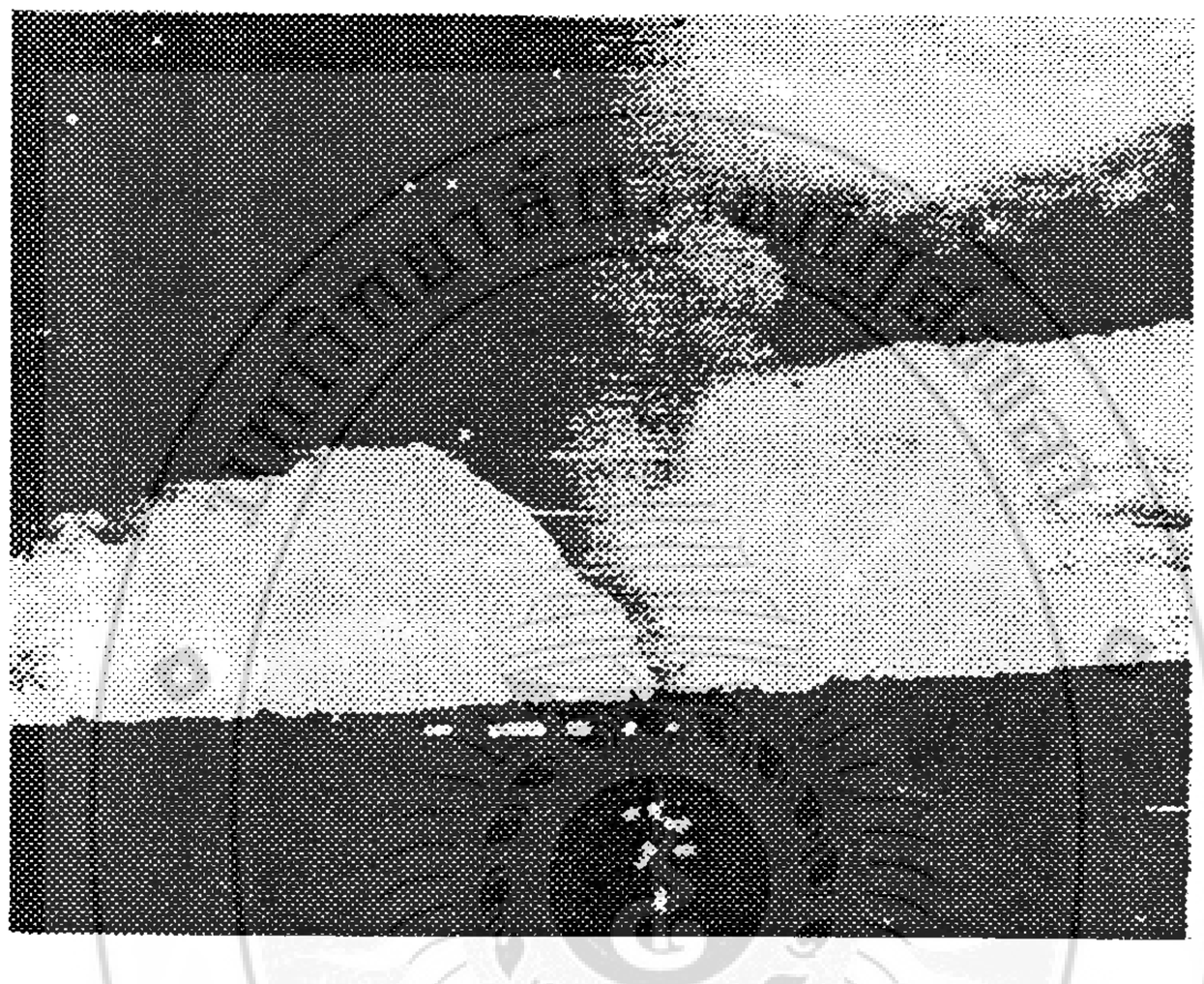
I		II		III		IV		V	
Damrey	ดอมเรย์	Kong-rey	กองเรย์	Nakri	นากรี	Krovánh	กรอวาญ	Sarika	สาลิกา
Longwang	หลงหวาง	Yutu	ยูทู	Fengshen	ฟงเซิน	Dujuan	ตู้เจี๋ยน	Haima	ไหหม่า
Kirogi	ไคโรจิ	Toraji	โทราจิ	Kalmaegi	คาลมาจิ	Maemi	เมมี	Meari	มีอะริ
Kai-tak	ไคตั๊ก	Man-yi	มานยี่	Fungwong	ฟ้องวอง	Choi-wan	ฉอยเวิ่น	Ma-on	มาง่อน
Tembin	เทมบิน	Usagi	อุซางิ	Kammuri	คัมมุริ	Koppu	ขอยปุ	Tokage	โทะคาเงะ
Bolaven	โบลาเวน	Pabuk	ปลาบึก	Phanfone	พันฝน	Ketsana	เกสนา	Nock-ten	นกเต็น
Chanchu	จันจู	Wutip	วูทิป	Vongfong	แวงฟง	Parma	พาร์มา	Muifa	มุ้ยฝ่า
Jelawat	เจอลาวัต	Sepat	เซอพัต	Rusa	รูซา	Melor	มีเกอ	Merbok	เมอร์บุค
Ewiniar	เอวินเถา	Fitow	ฟีโท	sinlaku	ซินลากู	Nepartak	เนพาทัค	Nanmadol	นันมาดอล
Bilis	บิลิส	Danas	ดานัส	Hagupit	ฮากุปิต	Lupit	ลูปิต	Talas	ทาลัส
Kaemi	เกมี	Nari	นารี	Changmi	ช้างมี	Sudal	ซูดาล	Noru	โนรู
Prapiroon	พระพิรุณ	Vipa	วิภา	Megkhla	เมขลา	Nida	นิดา	Kularb	กุหลาบ
Maria	มาเรีย	Francisco	ฟรานซิสโก	Higos	ฮีโกส	Omais	โอมัส	Roke	โรเค
Saomai	เซลไม	Lekima	เลคีมา	Bavi	บาวี	Conson	คอนซอน	Sonca	ซอนคา
Bopha	โบพา	Krosa	กรอซา	Maysak	ไมสัก	Chanthu	จันทู	Nesat	เนสาด
Wukong	หวู่คง	Haiyan	ไห่เยี่ยน	Haishen	ไห่เซิน	Dianmu	เตี้ยมู่	Haitang	ไห่ถัง
Sonamu	โซนามุ	Podul	โพดอล	Pongsona	พงโซนา	Mindulle	มินดัลเล	Nalgae	นอก
Shanshan	ซานซาน	Lingling	เหลิ่งเหลิง	Yanyan	ยันยัน	Tingting	เทงเท้ง	Banyan	บันยัน
Yagi	ยางิ	Kajiki	คะจิคิ	Kujira	คุจิระ	Kompasu	คอมปาซึ	Washi	วาชิ
Xangsane	ช้างสาร	Faxai	ฟ้าใส	Chan-hom	จันทร์หอม	Namtheun	น้ำเต้น	Matsa	มัทสา
Bebinca	เบบินก้า	Vamei	ฮ้วหมุ่ย	Linfa	หลินฝ้า	Malou	หม่าเหลา	Sanvu	ซันหวู่
Rumbia	รัมเบีย	Tapah	ทาปา	Nangka	นังก้า	Meranti	เมอรันติ	Mawar	มาวา
Soulik	ซูลิค	Mitag	มิแทค	Soudelor	ซูเดโล	Ranamin	รานามิน	Guchol	กูโชว
Cimaron	ซิมารอน	Hagibis	ฮาจิบิส	Imbudo	ลิมบุโด	Malakas	มาลากัส	Talim	ทาลิม
Chebi	เชบี	Noguri	โนกูริ	Koni	โกนี	Megi	เมกี	Nabi	นาบี
Durian	ทุรียน	Ramasoon	รามสูร	Hanuman	หนุมาน	Chaba	ชบา	Khanun	ขนุน
Utor	อูโท	Chataan	ชาทาน	Etau	อีโท	Kodo	โคโด	Vicente	วีเซนเต้
Trami	ทรามี	Halong	ฮาลอง	Vamco	แวมโค	Songda	ซองดา	Saola	เซกลา

ภาพที่ 6.5 *แสดงรายชื่อพายุหมุน*

ที่มา : *กรมอุตุนิยมวิทยา 2543*

2.3 พายุทอร์นาโด เกิดในสหรัฐฯ และออสเตรเลีย อาจพบในเขตละติจูดกลางบริเวณอื่นบ้างเป็นครั้งคราว ทอร์นาโดเป็นพายุขนาดเล็กที่สุดและมีความรุนแรงมากที่สุด

ศูนย์กลางมีความกดอากาศต่ำมาก ลมจึงพัดเข้าศูนย์กลางอย่างรวดเร็ว ขณะที่มีพายุทอร์นาโดเกิดขึ้น จะมีงวงเมฆสีดำบิดเป็นเกลียวจากเมฆคิวมูโลนิมบัส ดังภาพที่ 6.6 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ปลายงวงประมาณ 100-500 เมตร ความเร็วรอบศูนย์กลางประมาณ 320–640 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อพายุนี้เคลื่อนผ่านที่ใดจะทำลายทุกสิ่งที่อยู่ในแนวทางเคลื่อนตัวของมัน ถ้าลำตัวของพายุถึงพื้นดิน ในขณะที่อากาศมีการหมุนรอบลำตัวรุนแรงนั้น ทำให้ศูนย์กลางกลายเป็น



ภาพที่ 6.6 *ลมงวงหรือทอร์นาโดบนพื้นดิน*

ภาพที่ 6.7 *แสดงการเกิดลมงวงหรือทอร์นาโด*

สุญญากาศได้ ด้วยเหตุนี้รอบนอกสิ่งก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ที่พายุทอร์นาโดเคลื่อนที่ผ่านเกิดแรงดันภายในตัวอาคารมากกว่าภายนอกมาก จึงทำให้เกิดการระเบิดได้ และภาพที่ 6.7 แสดงการเกิดลมงวงหรือทอร์นาโด

การเกิดพายุฟ้าคะนอง

ขณะที่มวลอากาศเคลื่อนที่จากสถานที่หนึ่งไปสู่ที่อื่น ๆ จะมีลักษณะที่ปรากฏให้เห็นหรือสัมผัสได้ซึ่งมีชื่อเรียกต่างกัน เช่น สควอล (squall or squall line) คือ เป็นบริเวณที่เป็นแนวหน้าของแนวปะทะอากาศ 80-240 กิโลเมตร อากาศเลวลง ความชื้นสูง ความกดอากาศต่ำอย่างรวดเร็ว ความเร็วและทิศทางลมเปลี่ยนไป ฐานเมฆต่ำลงเหลือประมาณ 150 เมตร อาจมีฝนตกเล็กน้อย หรือมีฟ้าแลบ ฟ้าร้องเป็นอาการของฟ้าคะนอง ถ้ามีลมแรงระดับพายุก็เรียกว่าพายุฟ้าคะนอง (thunder storm)

พายุฟ้าคะนอง เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในที่แคบ มีลมพัดแรงบางครั้งเป็นพายุ มีเมฆคิวมูลัสและเมฆคิวมูโลนิมบัสมืดทึบเต็มท้องฟ้า อาจเกิดฟ้าแลบ ฟ้าร้อง หรือฟ้าผ่า หรือบางครั้งมีฝนตกหนัก อาจมีลูกเห็บ และฟ้าคะนองเป็นเวลานาน 2-3 ชั่วโมงก็สลายตัว แต่อาจเกิดพายุฟ้าคะนองใหม่ซ้ำอีกก็ได้

1. สาเหตุการเกิดพายุฟ้าคะนอง

พายุฟ้าคะนอง อาจเกิดได้จากสาเหตุ 3 ประการดังนี้

1.1 convection หรือการพาความร้อนแนวดิ่ง สาเหตุเนื่องจากน้ำระเหยได้มาก และพื้นดินร้อนมาก เกิดสภาวะอากาศร้อนชื้น กระแสอากาศที่ร้อนชื้นจะลอยสูงขึ้นเป็นการพาความร้อนแนวดิ่งที่รุนแรง บางทีเรียกว่า thermal thunder storm

1.2 front thunder storm เกิดจากแนวปะทะอากาศเย็น โดยที่มวลอากาศเย็นปะทะอากาศร้อนชื้น เกิดการพาความร้อนแนวดิ่งอย่างรวดเร็วและรุนแรงจนเกิดเมฆคิวมูโลนิมบัส มีฟ้าแลบ ฟ้าร้อง หรือฟ้าผ่า ที่เป็นลักษณะของฟ้าคะนอง

1.3 orographic thunder storm เกิดจากมวลอากาศร้อนชื้นลอยตัวขึ้นไปตามลาดเขา ซึ่งเป็นการพาความร้อนแนวดิ่งอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดเมฆคิวมูโลนิมบัสและมีอาการฟ้าคะนองจากเมฆคิวมูโลนิมบัส

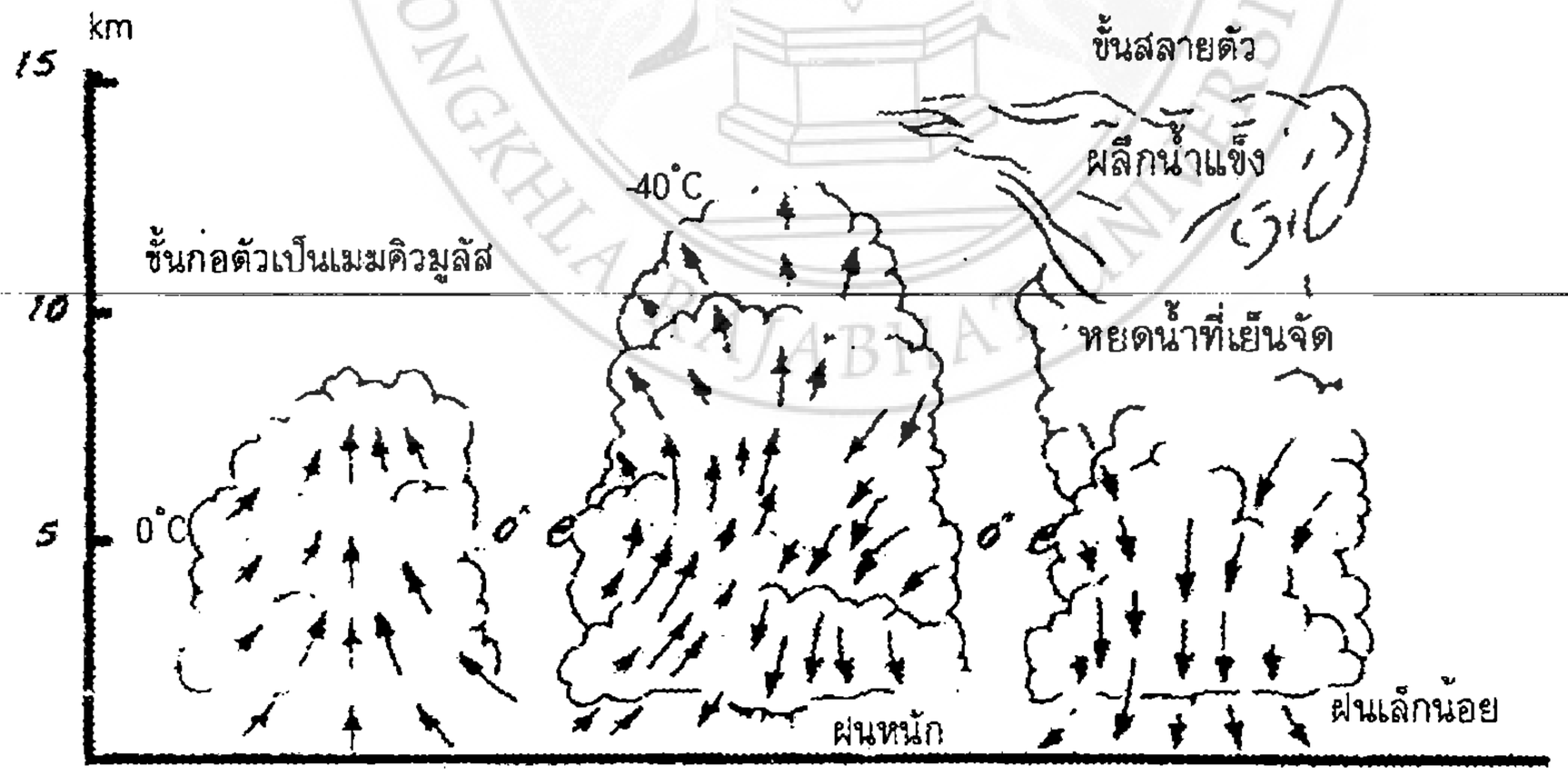
แนวการเกิดพายุฟ้าคะนองอาจกว้าง 50 – 80 กิโลเมตร และยาวหลายร้อยกิโลเมตร บางครั้งอาจเกิดในแนวแคบกว่านี้ ขณะเกิดพายุฟ้าคะนองนั้นอุณหภูมิอากาศภายในเมฆเย็นจัดมาก โดยเฉพาะที่ยอดเมฆเย็นถึง –20 องศาเซลเซียส เราจะได้ทราบถึงขั้นตอนการเกิดพายุฟ้าคะนอง ดังนี้

2. ขั้นการเกิดพายุฟ้าคะนอง

ขั้นการเกิดพายุฟ้าคะนองแบ่งเป็น 3 ระยะดังในภาพที่ 6.8 มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ระยะก่อตัว (cumulus stage) การพาความร้อนแนวดิ่งอย่างรุนแรง ทำให้เกิดเมฆคิวมูลัสขนาดใหญ่สูงประมาณ 9,000 เมตร กระแสอากาศไหลขึ้น (up draft) ทิศทางเดียว ภายในเมฆมีการกลั่นตัวจนยอดเมฆขยายตัวออกอย่างรวดเร็ว ระยะนี้มีอาการฟ้าคะนองแต่ยังไม่มีฝนตก

2.2 ระยะเติบโตเต็มที่ (mature stage) ยอดเมฆบานออกเป็นภาพที่กะหล่ำดอกกลายเป็นเมฆคิวมูโลนิมบัส มียอดเมฆสูง 12,000 เมตร ภายในเมฆมีกระแสอากาศทั้งไหลขึ้นและไหลลง (down draft) อย่างรุนแรง และมีความเร็วลมที่อาจถึง 110 กิโลเมตร/ชั่วโมง อาจมีการหมุนวนของอากาศ (turbulance) มีอาการฟ้าคะนอง คือ มีฟ้าแลบ ฟ้าร้อง อาจถึงฟ้าผ่า และ



ภาพที่ 6.8 *แสดงการเกิดพายุฟ้าคะนอง*

อย่างรุนแรง และฝนตกหนักทางด้านที่กระแสอากาศไหลลงมีอาณาเขต $\frac{1}{4}-\frac{1}{2}$ ของพื้นที่ฐานเมฆ และมักมีลูกเห็บตกปนลงมากับฝน ฝนจะตกหนักราว $\frac{1}{2}-1$ ชั่วโมง

2.3 ระยะสลายตัว (dissipating stage) ท้องฟ้าจะเริ่มแจ่มใสขึ้น เมฆเริ่มสลายตัว มีแต่กระแสอากาศไหลลงทิศทางเดียว ฝนตกประปรายเบา ๆ เป็นบริเวณกว้างเต็มพื้นที่ของฐานเมฆ หลังจากนั้นทุกอย่างก็เข้าสู่สภาพปกติ

บทสรุป

มวลอากาศหรืออากาศที่แผ่ปกคลุมภูมิประเทศใดย่อมมีความชื้นแห้ง อุณหภูมิ และสมบัติอื่น ๆ ตามภูมิประเทศนั้น ๆ เมื่อเคลื่อนที่ผ่านไปยังบริเวณอื่นจะเกิดการถ่ายทอดคุณสมบัติและลักษณะอากาศให้กับบริเวณนั้น ดังเช่น มวลอากาศจากบริเวณขั้วโลกเคลื่อนที่มาพบกับมวลอากาศเขตกึ่งขั้วโลกซึ่งร้อนกว่า ทำให้เกิดแนวปะทะอากาศเย็น หรือถ้ามวลอากาศร้อนจากเขตร้อนเคลื่อนที่ไปพบกับมวลอากาศที่เย็นกว่าก็จะเกิดแนวปะทะอากาศร้อน เป็นต้น

แนวปะทะอากาศที่เกิดในเขตอบอุ่นจะพัฒนาเป็นพายุหมุนที่เรียกว่า พายุหมุนนอกเขตร้อน เช่น ดีเพรสชัน โซนร้อน และไซโคลนเกิดขึ้น

คำถามท้ายบท

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้
   มวลอากาศ มวลอากาศแบบมหาสมุทร มวลอากาศแบบทวีป
2. แนวปะทะอากาศมี 4 ชนิดอะไรบ้าง อธิบายแนวปะทะอากาศแต่ละชนิด
3. อธิบายพายุต่อไปนี้ให้เข้าใจ
   พายุหมุนนอกเขตร้อน พายุหมุนเขตร้อน พายุดีเพรสชัน พายุโซนร้อน ไต้ฝุ่น ทอร์นาโด
4. อธิบายการเกิดพายุฟ้าคะนอง
5. บอกวิธีการเตรียมตัวป้องกันอันตรายจากพายุมา 3 ข้อ
6. ท่านคิดว่าพายุหมุนเขตร้อนมีผลกระทบอย่างไรบ้าง