



บทที่ 16
การจำแนกลักษณะภูมิอากาศและ
เขตภูมิอากาศ
(Climate classification and
climatic regimes)

รศ. ทวี ทองสว่าง

บทที่ 16

การจำแนกภูมิอากาศ

รศ. ทวี ทองสว่าง

ภูมิอากาศของโลก (Climate of the world)

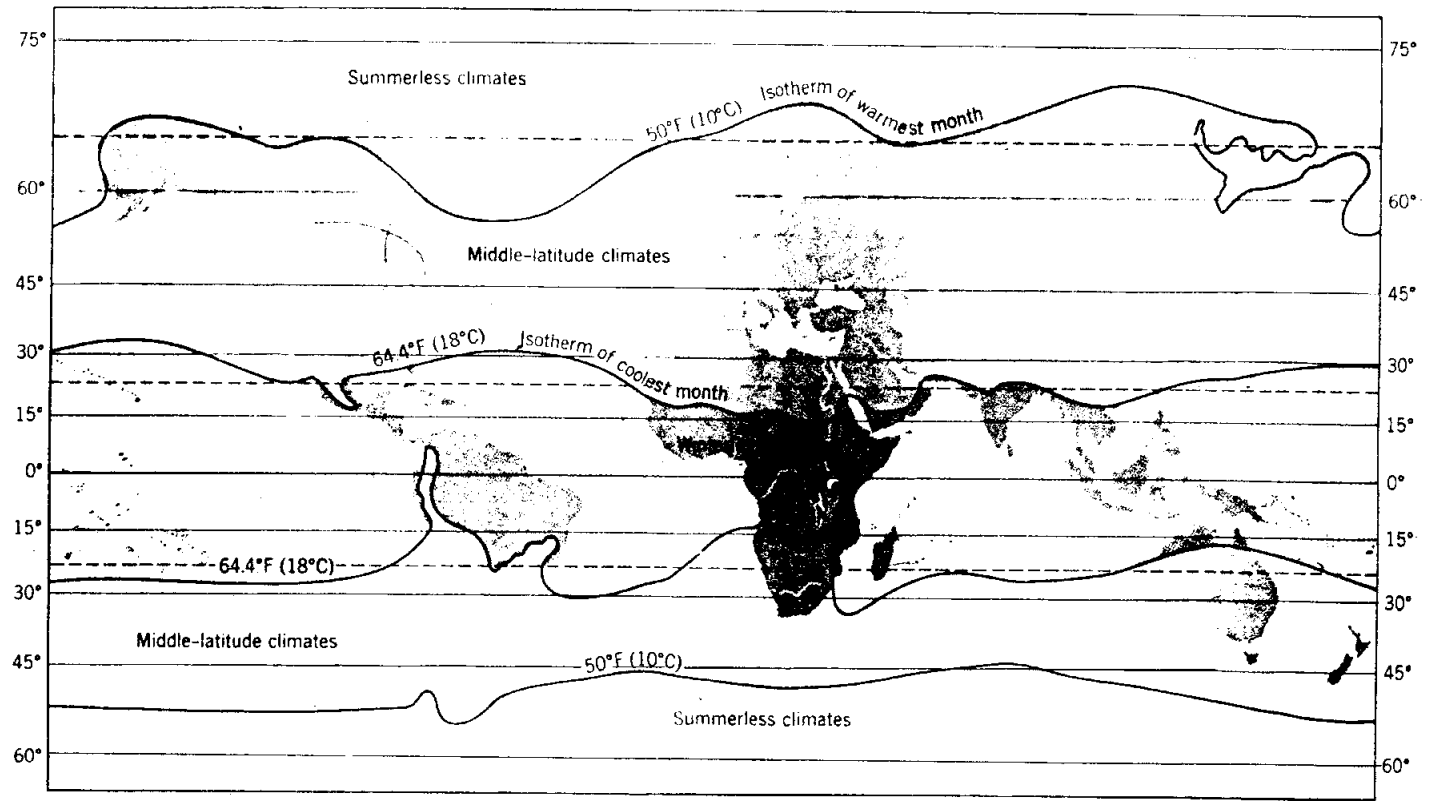
ภูมิอากาศ (Climate) หมายถึง ลักษณะของอากาศที่ได้สังเกตมาจากกาลอากาศ (weather) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ทำให้ทราบลักษณะของภูมิอากาศในภูมิภาคต่าง ๆ ว่าเป็นอย่างไร ดังนั้นลักษณะภูมิอากาศบนพื้นผิวโลกจึงเป็นลักษณะหนึ่งของลมฟ้าอากาศที่สังเกตต่อเนื่องกันในการระยะเวลาาน เช่น ภูมิอากาศของประเทศไทยค่อนข้างร้อน มีฝนตกชุกในฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่วนกาลอากาศเป็นการสังเกตอากาศประจำวันในขณะใดขณะหนึ่ง ซึ่งไม่ครอบคลุมเหมือนกับภูมิอากาศ

ความสำคัญของภูมิอากาศทางภูมิศาสตร์ถือว่ามอิทธิพลต่อสภาพการดำรงชีวิตของมนุษย์ นานานัปการ เช่น การกสิกรรม การทำป่าไม้ นอกจากนี้ยังมีส่วนทำให้ดินและพืชพรรณธรรมชาติ มีลักษณะแตกต่างกันไปตามภูมิภาคต่าง ๆ เช่น ในเขตศูนย์สูตร ดินคุณภาพต่ำ การพังทลายมีมาก ป่าไม้ในเขตศูนย์สูตรขึ้นหนาที่บเขียวชอุ่มตลอดปี แต่ในเขตอบอุ่นและเขตหนาวมีป่าไม้ลักษณะไม่เหมือนกันในเขตร้อน

ภูมิอากาศมีส่วนทำให้มนุษย์ประกอบกิจกรรมมากน้อยต่างกัน ในเขตอบอุ่นอากาศค่อนข้างเย็นช่วยส่งเสริมให้คนขยัน ป้องกันการแพร่เชื้อโรค เมื่อเทียบกับเขตร้อนแล้วจะพบว่า มีเชื้อโรคหลายชนิด เช่น มาเลเรีย (Malaria) ไข้เหลือง (Yellow fever) โรคเท้าช้างที่ยุ่งนำมา แม้อุปสรรคในการประกอบอาชีพ หรือเครื่องประดับก็เสียหายหมดสภาพเร็วกว่าเขตอบอุ่นและเขตหนาว

การจำแนกลักษณะภูมิอากาศ (Classification of climates)

การปรากฏการณ์ธรรมชาตินี้ นักวิทยาศาสตร์พยายามจำแนกชนิดของภูมิอากาศ ซึ่งผิดแผกแตกต่างกันไปตามละติจูด และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สำคัญ ๆ มีดังนี้ :-



การจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยใช้อุณหภูมิเป็นหลัก ทำให้บริเวณผิวโลกแบ่งลักษณะอากาศได้เป็น 3 กลุ่ม

ที่มา : Arthur N. Strahler., Physical Geography. p. 221

1. การจำแนกภูมิอากาศโดยยึดอุณหภูมิเป็นหลัก (Temperature as basis of climate classification)

อุณหภูมิเป็นสิ่งแรกที่ถือเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเขตภูมิอากาศของโลก ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ โดยมีเส้นอุณหภูมิเสมอภาคเป็นแนวแบ่ง

1.1 เขตละติจูดต่ำ ระหว่าง 30° องศาเหนือ ถึง 30° องศาใต้ อุณหภูมิสูงไม่มีฤดูหนาว ลักษณะอากาศที่ไม่มีฤดูหนาวนั้น คือ เขตซึ่งไม่มีเดือนใดที่จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 64.4 ฟ. (18° ซ.) ซึ่งเส้นอุณหภูมิเสมอภาค (Isotherm) จะลากผ่านแนวละติจูดโค้งไปตามแนวเส้นศูนย์สูตร เหนือกระแสน้ำเย็นฝั่งตะวันตก และเหนือทวีปแอฟริกาและออสเตรเลีย

1.2 เขตละติจูดกลาง ระหว่าง 30°-60° เหนือและใต้ เป็นแนวที่มีทั้ง ฤดูร้อนและ ฤดูหนาวสลับกัน

1.3 เขตละติจูดสูง ประมาณ 60°-90° เหนือและใต้ ขึ้นไปอุณหภูมิต่ำไม่มีฤดูร้อน ลักษณะอากาศที่ไม่มีฤดูร้อน หมายถึงเขตซึ่งไม่มีเดือนใดที่จะมีอุณหภูมิสูงกว่า 50° ฟ. (10° ซ.) เส้นอุณหภูมิเสมอภาคจะลากผ่านแนวละติจูดทางตอนเหนือผ่านทวีปอเมริกาเหนือและยูเรเชีย แต่จะวกลงสู่เขตละติจูดกลางในเขตที่เป็นมหาสมุทร เส้นอุณหภูมิเสมอภาค 50° ฟ. ของเดือนที่อบอุ่นที่สุดจะเป็นเส้นกำหนดเขตสุดท้ายที่ต้นไม้จะเจริญเติบโตได้ นับเป็นการแบ่งป่าไม้ออกจากเขตทุนดราซึ่งไม่มีต้นไม้เลย ลักษณะนี้จะสัมพันธ์กับการแบ่งเขตโดยใช้พืชพรรณธรรมชาติ ลักษณะภูมิอากาศที่มีทั้งฤดูร้อนและฤดูหนาวจะอยู่ระหว่างเส้นอุณหภูมิเสมอภาค สองเส้นที่กล่าวมาแล้วซึ่งอยู่ในกลุ่มละติจูดกลาง

การใช้อุณหภูมิแต่เพียงอย่างเดียวไม่อาจใช้เป็นพื้นฐานในการจำแนกลักษณะอากาศได้ถูกต้องนัก เพราะเขตชุ่มชื้นและเขตทะเลทรายไม่ได้พิจารณาเฉพาะอุณหภูมิเท่านั้น

2. การจำแนกภูมิอากาศโดยอาศัยหยาดน้ำฟ้าเป็นหลัก (Precipitation as a Basis of Climate Classification)

หยาดน้ำฟ้ามีผลต่อการงอกงามของพืชพรรณ ระบบการระบายน้ำ ความชื้นของดิน และน้ำใต้ดินทำให้สามารถพิจารณาปริมาณและการกระจายของฝน และหิมะตามฤดูกาลได้ ซึ่งนับเป็นพื้นฐานของการจำแนกลักษณะอากาศได้ แบลร์ (Thomas A. Blair) ได้แบ่งลักษณะน้ำฟ้าไว้ 5 ชนิด คือ

ชนิดของลักษณะภูมิอากาศ	ชนิดของฝน	รายละเอียดของฝนในแต่ละปี	
แห้งแล้ง (Arid)	มีน้อยมาก	0 – 10 นิ้ว	0 – 25 ซม.
กึ่งแห้งแล้ง (Semiarid)	เบาบาง	10 – 20 นิ้ว	25 – 50 ซม.
กึ่งชื้น (Sub humid)	ปานกลาง	20 – 40 นิ้ว	50 – 100 ซม.
ชื้น (Humid)	หนัก	40 – 80 นิ้ว	100 – 200 ซม.
ชื้นมาก (Very wet)	หนักมาก	มากกว่า 80 นิ้ว	200 ซม.

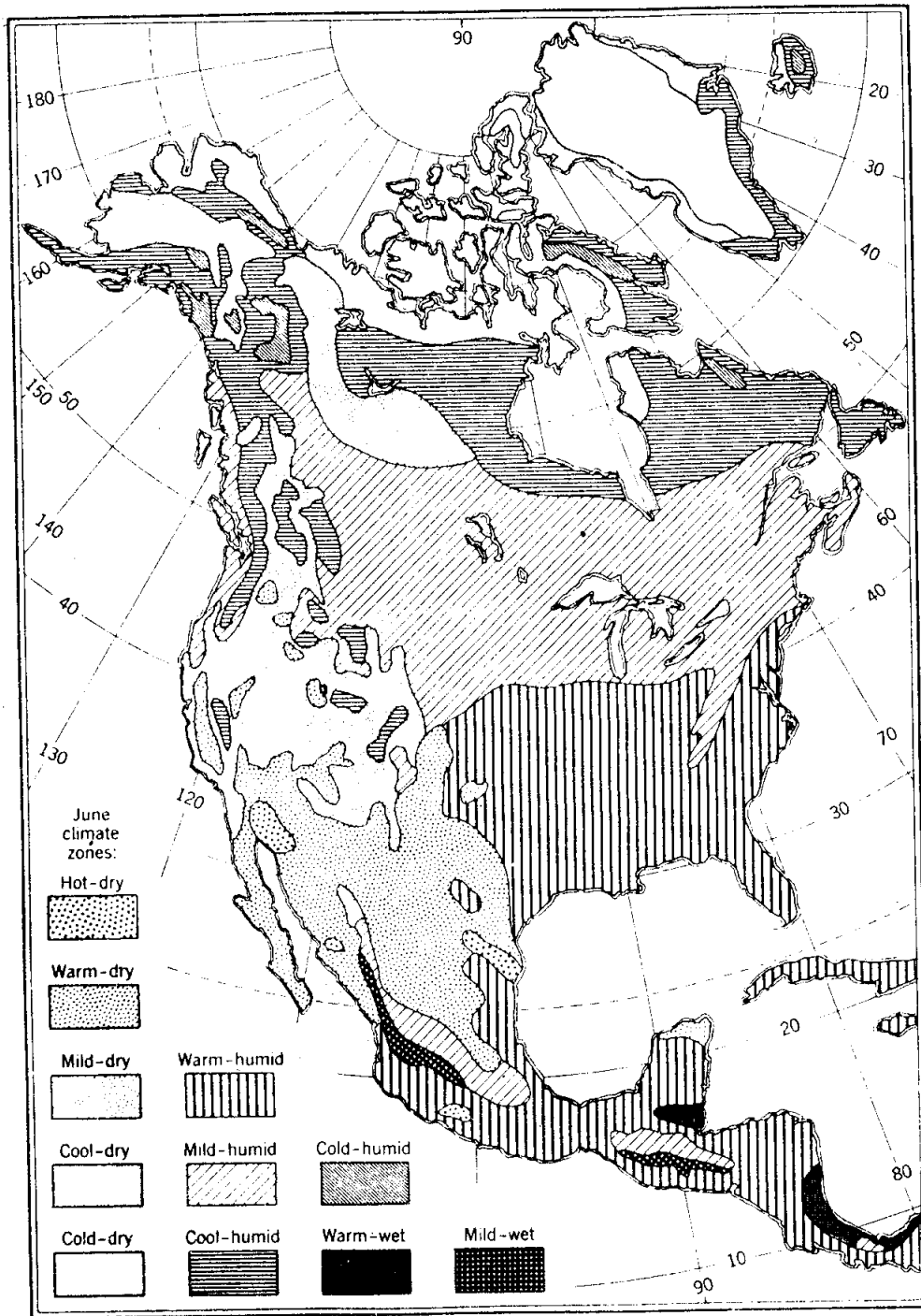
แผนที่ลักษณะอากาศซึ่งอาศัยหลักของปริมาณหยาดน้ำฟ้านี้ จะเป็นเช่นเดียวกับแผนที่แสดงอัตราเฉลี่ยรายปีของฝน การจำแนกชนิดนี้จะผิดพลาดได้ เพราะได้นำภูมิอากาศแถบอาร์กติกที่หนาวเย็นเข้าไปรวมกับเขตทะเลทรายซึ่งร้อนในเขตละติจูดต่ำ การระเหยซึ่งเป็นสัดส่วนกับฝนที่ตกลงมา และคงอยู่ในดินแดนนั้นจะถูกควบคุมโดยอุณหภูมิ โดยทั่วไปแล้วลักษณะภูมิอากาศหนาวจะมีความชื้นเท่ากับบริเวณที่มีหยาดน้ำฝ้าน้อยซึ่งทำให้เกิดทะเลทรายแห้งแล้งในบริเวณเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน (Subtropical) ดังนั้นจึงน่าจะรวมระบบของลักษณะภูมิอากาศโดยใช้อุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้ารวมเป็นระบบหนึ่งแม้ว่าการรวมเช่นนี้จะเพิ่มจำนวนชนิดของลักษณะภูมิอากาศมากขึ้นก็ตาม ซึ่งภูมิอากาศแต่ละชนิดนั้นอาจจะบรรยายลักษณะสิ่งแวดล้อมได้แตกต่างกัน

ตัวอย่างของการรวบรวมข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยและหยาดน้ำฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน เพื่อแสดงเขตลักษณะอากาศนั้น ได้นำตารางซึ่งมีหน่วยของอุณหภูมิเพิ่มขึ้นหรือลดลงในระดับเท่ากัน คือ 10°ซ. (50°ฟ.) และระดับน้ำก็แตกต่างกันไปตามระดับอุณหภูมิ ดังจะเห็นได้ว่า “ที่ชื้น” จะมีระดับน้ำฟ้า 4–12 นิ้ว (10–30 ซม.) ต่อเดือนในเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือนสูงกว่า 30°ซ. (86°ฟ.) แต่จะมีเพียง 1–3 นิ้ว เมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14–32°ฟ. (-10° ถึง 0°ซ.) ส่วนลักษณะอากาศนั้นอาจรวมเข้าเป็นรูปคอบอุ่นและแห้งแล้ง (warm-dry) เย็นและชื้น (cool-humid) หรือหนาวและแห้งแล้ง (cold-dry) เพราะว่าระบบนี้อาจประยุกต์ใช้กับแต่ละเดือน แผนที่แสดงลักษณะภูมิอากาศของโลก จึงแสดงเฉพาะเดือนใดเดือนหนึ่งของโลกเท่านั้น ดังนั้นถ้าเป็นระยะเวลา 1 ปี ก็ต้องมีแผนที่ชนิดนี้ 12 แผ่น ระบบการจำแนกลักษณะภูมิอากาศดังกล่าวนี้ กองทัพอากาศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้ใช้สำหรับลักษณะภูมิอากาศประจำเดือนทางซีกโลกเหนือในปี ค.ศ. 1947 (พ.ศ. 2490)

ตารางแสดงเขตลักษณะอากาศแบ่งตามอัตราเฉลี่ยของเดือนที่กำหนดให้
(Climatic Zones Based on Averages of Given Month)

สูงกว่า	แห้งแล้ง (dry)	ชื้น (humid)	ชื้นมาก (wet)
30°ซ.	น้อยกว่า 4 นิ้ว	4 - 12 นิ้ว	มากกว่า 12 นิ้ว ร้อนกว่า 86°ฟ.
30°ซ.	น้อยกว่า 3 นิ้ว	3 - 12 นิ้ว	มากกว่า 12 นิ้ว 86°ฟ. อบอุ่น
20°ซ.	น้อยกว่า 2 นิ้ว	2 - 8 นิ้ว	มากกว่า 8 นิ้ว 68°ฟ. อบอุ่นสบาย
10°ซ.	น้อยกว่า 1 นิ้ว	1 - 5 นิ้ว	มากกว่า 5 นิ้ว 50°ฟ. เย็น
0°ซ.	น้อยกว่า 1 นิ้ว	1 - 3 นิ้ว	มากกว่า 3 นิ้ว 32°ฟ. หนาว
-10°ซ.	หนาวมาก	-4°ฟ. ถึง 14°ฟ.	
-20°ซ.	หนาวขนาด Extreme-cold	(-40°ฟ. ถึง -4°ฟ.)	
-40°ซ.	หนาวขนาด Ultra cold	(ต่ำกว่า -40°ฟ.)	

ที่มา : Arthur N. Strahler., Physical Geography. p. 222



ที่มา : เล่มเดิม. หน้า 223
 แนวภูมิอากาศในเดือนมิถุนายนของทวีปอเมริกาเหนือ
 ใช้ทั้งอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้าเป็นตัวกำหนด

3. การจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยใช้พืชพรรณและดินเป็นพื้นฐาน (Vegetation and soil as a basis of climate classification)

นักพฤกษวิทยา (Botanists) และนักภูมิศาสตร์เห็นพ้องต้องกันว่าพืชพรรณจะมีแตกต่างกันตามลักษณะภูมิอากาศที่ต่างกันลักษณะภูมิอากาศจะมีส่วนผูกพันกับการเจริญงอกงามของพืชพรรณแต่ละตระกูล และในทำนองเดียวกัน ความร้อน ความหนาว ความแห้งแล้ง ก็เป็นอุปสรรคสำคัญในการอยู่รอดของพืช พืชนั้นจะปรับตัวเองให้เข้ากับลักษณะภูมิอากาศ ดังนั้นเราจะพบว่าพืชบางอย่างมีขอบเขตการขึ้นอยู่อย่างกว้างขวาง และจะสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะภูมิอากาศอย่างใกล้ชิด

การจำแนกลักษณะอากาศโดยอาศัยกลุ่มพืชพรรณเป็นพื้นฐานนั้นมีหลายลักษณะหรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่าลักษณะของพืชจะเป็นผลมาจากลักษณะอากาศมากกว่าจะเป็นตัวการกำหนดความแตกต่างของลักษณะภูมิอากาศทั่วโลก หลักการจำแนกทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานคือ การตั้งชนิดของสิ่งต่างๆ ใว้ นั้นหากจะกระทำตามเหตุของความแตกต่างของแต่ละชนิดจะเห็นได้ว่าการกระทำตามผลที่เกิดจากความต่างนั่นเอง

ตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 นักวิทยาศาสตร์ผู้ศึกษาเรื่องดินได้ความรู้ว่าดินที่อุดมสมบูรณ์ชนิดต่างๆ นั้น มีส่วนผูกพันกับลักษณะอากาศอยู่มากกว่าจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น แต่พืชพรรณนั้นสามารถจะบอกคุณสมบัติของดินที่มันขึ้นอยู่ได้ ดังนั้นในกรณีของการพิจารณาพืชพรรณต่าง ๆ ดินจะสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างของลักษณะภูมิอากาศ แต่ไม่ได้เป็นสาเหตุของความแตกต่างเหล่านั้น การจำแนกลักษณะภูมิอากาศโดยใช้ดินเป็นพื้นฐานจึงมีความสำคัญมาก แต่ไม่มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ เพราะคำนึงถึงพื้นฐานในการจำแนกลักษณะภูมิอากาศ

ในการจำแนกลักษณะภูมิอากาศตามลักษณะของพืชพรรณและดินเป็นพื้นฐานนั้น บลูเมนสต็อค และธอร์นสเวต (Blumenstock & Thornswaite) ได้จัดแบ่งไว้ดังนี้.–

1. ป่าฝนเขตร้อน (Tropical Rainy Forest)

มีป่าและต้นไม้ขึ้นหนาแน่น ใบไม้เขียวชอุ่มตลอดปี มีเถาวัลย์และพืชต่างๆ ปกคลุมพื้นดินเต็มที่ ไม้พุ่มมีน้อยมาก

2. ป่ามรสุม (Light Tropical Rainy Forest) เป็นป่าไม้ไม่ทึบมาก ลำต้นเล็กกว่าเขตร้อน มีฤดูแล้ง 1-2 เดือน

* Ibid., p. 223-224

3. ป่าไม้พุ่มและไม้หนาม (Scrub and Thorn Forest) กระจายอยู่ทั่วไปในทุ่งโล่ง ปริมาณฝนน้อย

4. ป่าไม้พุ่มแบบเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean Scrub Forest) มีไม้ผลัดใบเล็ก ๆ เช่น โอ๊ก มะกอก นอกจากนี้มีไม้พุ่มใบเป็นมัน และหญ้าพุ่มทั่ว ๆ ไป

5. ป่าไม้ใบกว้างเขตอบอุ่น (Broad Leaf Forest) เป็นป่าไม้เนื้อแข็งที่มีการผลัดใบ เช่น เมเปิ้ล โอ๊ก ฮิกกอรี่ ในที่สูงอาจมีไม้สนขึ้นปนด้วย

6. ป่าสน (Taiga) ขึ้นในบริเวณใกล้ขั้วโลก เช่น สปรูซ เฟอร์ และเฮมล็อก

7. ทุ่งหญ้าเขตร้อน (Savanna) มีต้นไม้ยืนต้นสลัด

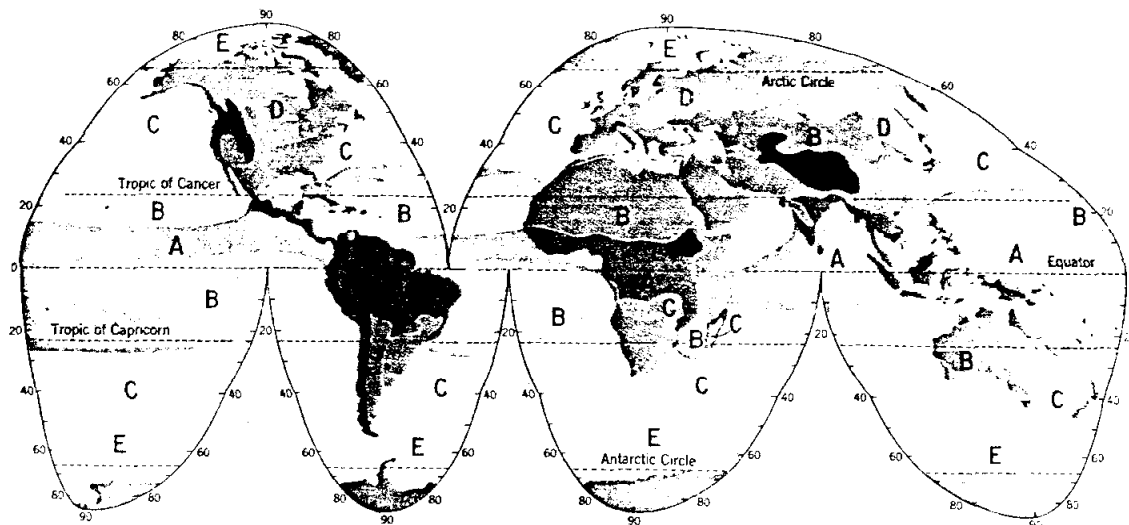
8. ทุ่งแพรรี่ (Prairies) เป็นทุ่งหญ้าที่ขึ้นในบริเวณที่ราบ ที่ราบสูง และที่ริมขอบ เป็นทุ่งหญ้ายาว มีบริเวณตอนกลางของสหรัฐอเมริกา แคนาดา ยุโรปตะวันออก อาร์เจนตินา และอุรุกวัย

9. ทุ่งสเตปป์ (Stepps) เป็นทุ่งหญ้าสั้นที่ขึ้นในบริเวณที่ราบ ที่ราบสูง และริมขอบ ทะเลทราย

10. ทุ่งหญ้าในทะเลทราย (Desert Shrub) มีพืชผลที่ทนต่อความแห้งแล้ง เช่น ตะบองเพชร (Cactus)

11. ทุนดรา (Tundra) ไม่มีต้นไม้ยกเว้นพืชผลแบบตะไคร่น้ำ

12. ทุ่งน้ำแข็ง (Icecap) มีน้ำแข็งปกคลุมตลอดปี ไม่มีพืชขึ้นได้เลย



แผนที่โลกแสดงเขตอากาศใหญ่ ๆ โดยอาศัยการแบ่งเขตอากาศของคอปเปน (Köppen) สีดำแทนอากาศบนที่สูง

ที่มา : Arthur N. Strahler., Physical Geography. p. 225

4. การจำแนกภูมิอากาศตามแบบคอปเปน (The Köppen climate classification system)

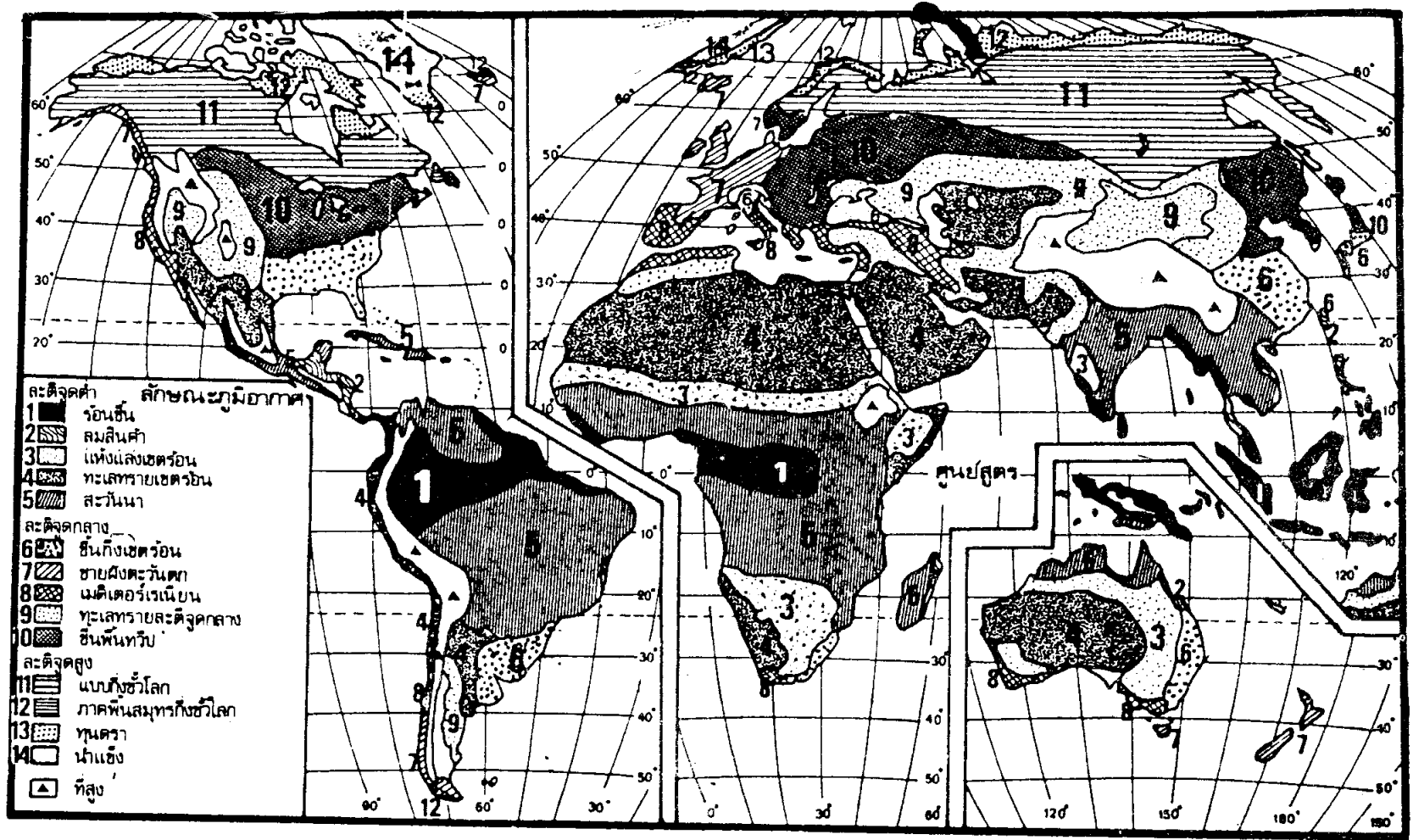
Dr. Wladimir Köppen แห่งมหาวิทยาลัยกราซ (Graz) ในประเทศออสเตรีย (Austria) ซึ่งได้ตีพิมพ์ออกเผยแพร่ครั้งแรกปี พ.ศ. 1918 (2461) และต่อมาได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ดีขึ้น การแบ่งของคอปเปน มีหลักเกณฑ์รัดกุมดีมาก เพราะใช้ ตัวเลข แสดงอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนของภูมิภาคในท้องถิ่นต่าง ๆ เป็นหลักในการพิจารณา แต่การพิจารณาของเขายังไม่ชัดเจนและรัดกุมดีพอ เพราะค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนไม่ชัดเจน นอกจากนี้ไม่คำนึงถึงความกด เขตทิศทางลม มวลอากาศ แนวปะทะหรือพายุเป็นหลักทำให้การจำแนกลักษณะภูมิอากาศบกพร่องไปบ้าง

ระบบของคอปเปนตั้งขึ้นไว้โดยมีหลักเกณฑ์ตายตัว ลักษณะภูมิอากาศแต่ละอย่างขึ้นอยู่กับค่าคงที่ของอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้า จำนวนจากรายเฉลี่ยของปีหรือแต่ละเดือน ในการจำแนกดังกล่าวนี้ไม่ได้เกี่ยวกับสาเหตุการเกิดลักษณะภูมิอากาศโดยความกดดัน เขตลม กลุ่มอากาศ แนวอากาศหรือพายุอาจกล่าวได้ว่าการให้บริเวณหนึ่งมีลักษณะอากาศอย่างหนึ่งนั้น เป็นผลเนื่องมาจากการจัดบันทึกอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้าในบริเวณนั้น ถ้าหากว่าระยะเวลาของการบันทึกนั้นยาวนานพอที่จะหารายเฉลี่ยที่ถูกต้องเหมาะสมได้ อุณหภูมิของอากาศและหยาดน้ำฟ้าอาจเก็บได้จากข้อมูลของลมฟ้าอากาศได้ง่ายโดยอาศัยเครื่องมือง่าย ๆ และอาศัยหลักการศึกษาด้านการสังเกตการณ์เบื้องต้น ระบบลักษณะอากาศที่มีพื้นฐานจากข้อมูลเหล่านี้ให้ประโยชน์มาก ในการนำลักษณะภูมิอากาศหลาย ๆ ลักษณะในบริเวณเหล่านั้นมาคำนวณและประมาณการเกี่ยวกับเขตลักษณะภูมิอากาศใหญ่ ๆ ของโลก

ระบบคอปเปนได้ให้อักษรเป็นรหัสในการเรียกกลุ่มลักษณะอากาศที่สำคัญ ๆ และแบ่งแยกย่อยออกไปเป็นลักษณะเฉพาะของอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้าตามฤดูกาล รายละเอียดปลีกย่อยในการศึกษาระบบคอปเปนจะเป็นประโยชน์มากในการศึกษาวิชาภูมิอากาศวิทยา (climatology)

อย่างไรก็ตาม การแบ่งเขตภูมิอากาศของคอปเปน ก็เป็นที่นิยมของนักอากาศวิทยาทั่วไป เพราะยึดถือตัวเลขที่วัดได้จริง แม้จะผิดพลาดบ้างคงไม่มากนัก

ลักษณะการแบ่งได้จำแนกออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ กลุ่ม เอ, บี, ซี, ดี และ อี (A, B, C, D, E)



การจำแนกลักษณะภูมิอากาศต่างๆ บนผิวโลกตามระบบคอปเปน

กลุ่ม 1 ภูมิอากาศเขตร้อน (Tropical climates) ใช้สัญลักษณ์ A

ภูมิอากาศแบบนี้มีอุณหภูมิเฉลี่ยทุกๆ เดือน สูงกว่า 64.4 ฟ. (18 ซ.) ไม่มีฤดูหนาว ปริมาณน้ำฝนมากกว่าการระเหย

กลุ่ม 2 ภูมิอากาศแห้งแล้ง (Dry climates) ใช้สัญลักษณ์ B

ภูมิอากาศนี้มีการระเหยมากกว่าความชื้นที่ได้รับ เป็นเขตที่ไม่มีน้ำในลำธาร ตลอดปี ได้แก่ภูมิอากาศแบบทะเลทรายและกึ่งทะเลทราย

กลุ่ม 3 ภูมิอากาศเขตอบอุ่น (Warm temperate (mesothermal) climates) ใช้สัญลักษณ์ C

ภูมิอากาศในเดือนที่หนาวที่สุดอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 64.4 ฟ. (18 ซ.) และไม่ต่ำกว่า 26.6 ฟ. (-3 ซ.) มีทั้งฤดูร้อนและฤดูหนาว นักภูมิศาสตร์หลายคนถือเดือนที่หนาวสุดมีอุณหภูมิระหว่าง 32 ฟ. - 50 ฟ. (0 ซ. - 10 ซ.)

กลุ่ม 4 ภูมิอากาศหนาวเขตหิมะ (Snow (microthermal) climates) ใช้สัญลักษณ์ D

เดือนที่หนาวสุดมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 26.6 ฟ. (-3 ซ.) อุณหภูมิของเดือนที่ร้อนที่สุดสูงกว่า 50 ฟ. (10 ซ.) นักภูมิศาสตร์บางท่าน กำหนดอุณหภูมิของเดือนที่หนาวที่สุดต่ำกว่า 32 ฟ. (0 ซ.)

กลุ่ม 5 ภูมิอากาศบริเวณน้ำแข็ง (Ice climates) ใช้สัญลักษณ์ E

หรือ Polar climates อุณหภูมิของเดือนที่ร้อนที่สุด ต่ำกว่า 50 ฟ. (10 ซ.) ไม่มีฤดูร้อนที่แท้จริง

นอกจากนี้ G.T.T. ได้แยกบริเวณซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ไว้อีกพวกหนึ่ง โดยใช้สัญลักษณ์ H แทน

ภูมิอากาศในเขตที่สูง (Highland climates) ได้แก่ภูมิอากาศแบบตามภูเขาต่างๆ อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงไปตามความสูง ทุกๆ 1,000 ฟุต อุณหภูมิจะลดลง 3.5 ฟ. หรือสูง 100 เมตร อุณหภูมิจะลดลง 0.65 ซ. ใช้สัญลักษณ์ H

สำหรับลักษณะภูมิอากาศแบบ เอ, บี, ซี, ดี และอี ยังแยกเป็นกลุ่มย่อยได้อีกหลายกลุ่มดังต่อไปนี้คือ.-

กลุ่ม A ภูมิอากาศเขตร้อน แยกเป็น.-

Af (Tropical rainforest) อากาศร้อนชื้นมีฝนตกชุกทุกเดือนตลอดปี

Am (Monsoon) อากาศร้อนชื้นแบบมรสุม

Aw (Tropical savanna) อากาศร้อนชื้นฤดูหนาวแห้งแล้ง

กลุ่ม B ภูมิอากาศแห้งแล้ง จำแนกเป็น

BS (Steppe climate) ภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้า กึ่งแห้งแล้ง ใช้สัญลักษณ์ S ปริมาณน้ำฝน 15–30 นิ้ว (38–76 ซม.) ในหนึ่งปีแบ่งเป็น

BSh อากาศแห้งแล้งแบบทุ่งหญ้างึ่งทะเลทรายแถบร้อน

BSk อากาศแห้งแล้งแบบทุ่งหญ้างึ่งทะเลทรายแถบหนาว หรือเย็น

BW (Desert climate) ภูมิอากาศแบบทะเลทรายใช้สัญลักษณ์ W

ปริมาณน้ำฝนรวมแล้วน้อยกว่า 10 นิ้ว (25 ซม.) ในรอบปี แบ่งเป็น

BWh อากาศแห้งแล้งแบบทะเลทรายแถบร้อน

BWk อากาศแห้งแล้งแบบทะเลทรายแถบหนาวเหนือหรือเย็น

กลุ่ม C ภูมิอากาศอบอุ่น แบ่งเป็น

Cw ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฤดูหนาวแห้งแล้ง

Cwa ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฤดูหนาวแห้งแล้ง ฤดูร้อนร้อนมาก

Cwb ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฤดูหนาวแห้งแล้ง ฤดูร้อนสั้น

Cf ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฝนตกตลอดปี

Cfa ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฝนตกตลอดปี ฤดูร้อน อากาศร้อนมาก

Cfb ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฝนตกตลอดปี มีฤดูร้อนร้อนปานกลาง

Cfc ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฝนตกตลอดปี มีอากาศค่อนข้างหนาวเย็นในฤดูร้อน

Cs ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น ฤดูร้อนแห้งแล้ง

Csa ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น มีฤดูร้อนแห้งแล้งและร้อนจัด (แบบเมดิเตอร์เรเนียน)

Csb ภูมิอากาศอบอุ่นชื้น มีฤดูร้อนแห้งแล้ง อุณหภูมিপานกลาง (แบบเมดิเตอร์เรเนียน)

กลุ่ม D ภูมิอากาศหนาวเขตหิมะ แบ่งเป็น

Df ภูมิอากาศชื้นอุณหภูมิต่ำ ฝนตกตลอดปี

Dfa อากาศชื้นอุณหภูมิต่ำ ฝนตกตลอดปี ฤดูร้อนร้อนมาก

Dfb อากาศชื้นอุณหภูมิต่ำ ฝนตกตลอดปี ฤดูร้อนปานกลาง

Dfc อากาศเย็น มีหิมะตก ฤดูร้อนสั้น

Dw ภูมิอากาศชื้นอุณหภูมิต่ำ ฤดูหนาวแห้งแล้ง

Dwa อากาศชื้นอุณหภูมิต่ำ ฤดูหนาวแห้งแล้ง ฤดูร้อนร้อนมาก

Dwb อากาศชั้นอุณหภูมิต่ำ ฤดูหนาวแห้งแล้ง ฤดูร้อนร้อนปานกลาง

Dwc อากาศชั้นอุณหภูมิต่ำ ฤดูหนาวแห้งแล้ง มีฤดูร้อนที่ค่อนข้างหนาวเย็น

Dwd อากาศชั้นอุณหภูมิต่ำ ฤดูหนาวแห้งแล้ง มีฤดูร้อนอากาศหนาวจัดมา
(หนาวที่สุดในเขตนี)

กลุ่ม E ภูมิอากาศบริเวณน้ำแข็ง แบ่งเป็น

ET ภูมิอากาศแบบทุนดรา (Tundra climate)

เดือนที่ร้อนที่สุด มีอุณหภูมิระหว่าง $0 - 10^{\circ}\text{C}$. มีพืชขึ้นได้บ้าง

EF ภูมิอากาศบริเวณที่ได้น้ำแข็ง (Icecaps or Eternal frost)

อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งทุกเดือน ไม่มีพืชขึ้นได้เลย

คำอธิบายสัญลักษณ์อักษรตัวเล็ก ๆ ที่ประกอบรายละเอียดภูมิอากาศของกอปเป

a หมายความว่า เดือนที่ร้อนจัดในฤดูร้อนมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 22°C . (71.6 ฟ.)

พบในอากาศ C และ D

b หมายความว่า เดือนที่ร้อนจัดอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 22°C . (71.6 ฟ.) พบใน
อากาศแบบ C และ D แต่อย่างน้อยต้องมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 10°C . (50 ฟ.) 4 เดือน

c หมายความว่า อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 10°C . (50 ฟ.) มีระยะเวลาไม่เกิน 4 เดือน
พบในอากาศแบบ C และ D

d หมายความว่า อุณหภูมิของเดือนที่หนาวที่สุด ต่ำกว่า -38°C . (-36.4 ฟ.) พบ
ในอากาศ D เท่านั้น

f หมายความว่า ไม่มีฤดูแล้ง

s หมายความว่า ฤดูร้อนแห้งแล้ง

w หมายความว่า ฤดูหนาวแห้งแล้ง

h หมายความว่า มีอากาศแห้งแล้ง และร้อนทุก ๆ เดือนจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงเกิน
 0°C . มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเกินกว่า 18°C . (64.4 ฟ.) พบในอากาศแบบ B เท่านั้น

k หมายความว่า มีอากาศเย็นและแห้งแล้ง ในเดือนที่หนาวจัดอย่างน้อยต้องมี
เดือนที่มีอุณหภูมิ เฉลี่ย 0°C . มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีต่ำกว่า 18°C . (64.4 ฟ.) พบในอากาศ
แบบ B เท่านั้น

การหาตัวอักษรต่าง ๆ ตามแบบของกอบแปน

การหาตัวต้น

1. อุณหภูมิที่อุณหภูมิสูงสุด ถ้าต่ำกว่า 10°C . (50°F .) เป็น E ถ้าสูงกว่า 2
2. อุณหภูมิฝนในสูตร B โดยแทนค่าเฉลี่ย Temp ตลอดปีในสูตร $2t, 2(t + 14)$ หรือ $2t + 14$ ถ้าค่าของฝนน้อยกว่าค่าฝนที่คำนวณได้เป็น B ถ้ามากกว่าดูต่อไป
3. อุณหภูมิที่อุณหภูมิต่ำที่สุด ถ้าสูงกว่า 18°C . (64.4°F .) เป็น A
4. ถ้าอยู่ระหว่าง 18°C . และ -3°C . เป็น C (64.4°F . ถึง 26.6°F . เป็น C)
5. ถ้าต่ำกว่า -3°C . (26.6°F .) เป็น D เดือนที่ร้อนที่สุด สูงกว่า 10°C . (50°F .)

การหาตัวกลาง

1. ถ้าเป็น E อุณหภูมิที่อุณหภูมิสูงสุด ถ้าสูงกว่า 0°C . (32°F .) เป็น T ถ้าต่ำกว่า เป็น F
2. ถ้าเป็น B อุณหภูมิฝนรวมทั้งปี ถ้ามากกว่า $\frac{1}{2}$ ของฝนในสูตร B เป็น S ถ้าน้อยกว่าเป็น W
3. เมื่อเป็น A
 - 3.1 ถ้าฝนเดือนที่น้อยที่สุดมากกว่า 60 มม. เป็น f ถ้าต่ำกว่าดู 3.2
 - 3.2 ถ้าฝนเดือนที่น้อยที่สุดมากกว่า 49 มม. เป็น m ถ้าน้อยกว่าเป็น w
4. ถ้าเป็น C หรือ D
 - 4.1 ถ้าฝนเดือนที่น้อยที่สุดในฤดูร้อนน้อยกว่า 40 มม. ดู 4.2 ถ้ามากกว่า ดู 4.3
 - 4.2 ถ้าฝนเดือนที่น้อยที่สุดในฤดูร้อนน้อยกว่า $\frac{1}{3}$ ของฝนเดือนที่มากที่สุดในเดือนหนาวเป็น s ถ้ามากกว่าเป็น f
 - 4.3 ถ้าฝนเดือนที่น้อยที่สุดในฤดูหนาวน้อยกว่า $\frac{1}{10}$ ของฝนเดือนที่มากที่สุดในเดือนร้อนเป็น w ถ้ามากกว่าเป็น f

การหาตัวที่ 3

1. เมื่อเป็น BS หรือ BW ถ้าค่า Temp ถ้ามีมากกว่า 18°C . (64.4°F .) เป็น h ถ้าน้อยกว่าเป็น k
2. เมื่อเป็น C หรือ D
 - 2.1 ถ้าอุณหภูมิของเดือนที่สูงที่สุดสูงกว่า 22°C . (71.6°F .) เป็น a
 - 2.2 ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 10°C . (50°F .) ตั้งแต่ 4 เดือนขึ้นไปเป็น b

2.3 ถ้าอุณหภูมิ 1-3 เดือนสูงกว่า 10° ซ. (50° ฟ.) และอุณหภูมิของเดือนที่ต่ำที่สุดสูงกว่า -38° ซ. (-36.4° ฟ.) เป็น c

2.4 แต่ถ้าอุณหภูมิของเดือนที่ต่ำที่สุดน้อยกว่า -38° ซ. (-36.4° ฟ.) เป็น d

การแบ่งแยกภูมิอากาศชนิด A

ตามแบบของ Köppen

ภูมิอากาศแบบ A เป็นแบบ Tropical rainy climate ซึ่งเป็นภูมิอากาศที่อุณหภูมิในเดือนที่ต่ำที่สุดสูงกว่า 18° C (64.4° F) ภูมิอากาศแบบ A นี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ก็คือ.-

1. Af

2. Aw

Af เป็นประเภท Tropical wet climate ภูมิอากาศซึ่งในเดือนที่มีฝนน้อยที่สุดมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 60 มม. (2.4 นิ้ว) หรือเรียกได้ว่าเป็นแบบที่มีฝนตลอดปี

Aw เป็นประเภท Tropical wet and dry climate ภูมิอากาศซึ่งในเดือนที่มีฝนน้อยที่สุดนั้นมีปริมาณน้ำฝนกว่า 60 มม.

ภูมิอากาศนอกไปจาก 2 ประเภทดังกล่าวแล้ว ยังมีอีกประเภทหนึ่งซึ่งให้ชื่อว่า Am ซึ่งเป็นประเภทที่อยู่กึ่งกลางระหว่าง Af และ Aw โดยมีปริมาณน้ำฝนคล้ายไปทาง Af แต่ไม่ตลอดปีเหมือน Af โดยมีช่วงแล้งสั้นๆ ไม่นานเหมือน Aw

การที่จะทราบว่าเป็น Aw หรือ Am นั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนในเดือนที่มีฝนน้อยที่สุดและฝนรวมทั้งปี

ถ้าเป็น Aw ปริมาณน้ำฝนในเดือนที่มีฝนน้อยที่สุดน้อยกว่า 49 มม. (1.94 นิ้ว)

ถ้าเป็น Am ปริมาณน้ำฝนในเดือนที่มีฝนน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 49 มม. และ 60 มม. (1.94 และ 2.4 นิ้ว)

ใช้สูตรดังนี้.-

$$a = 10 - r/25 \text{ or } \frac{r}{25}$$

เมื่อ a = ปริมาณน้ำฝนในเดือนที่น้อยที่สุดเป็น ซม.

r = ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีเป็น ซม.

เมื่อ Am เมื่อฝนในเดือนที่น้อยที่สุด มีค่ามากกว่า a (ที่คำนวณได้)

Aw เมื่อฝนในเดือนที่น้อยที่สุดมีค่าน้อยกว่า a (ที่คำนวณได้)

การพรรณนาธิบายระบบลักษณะภูมิอากาศ

(An Explanatory–descriptive climate system)

เป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่า ลักษณะลมฟ้าอากาศนั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของการเคลื่อนไหวของอากาศพาหุหมุนและอาณาบริเวณ ดังนั้นจึงควรนำองค์ประกอบเหล่านี้เข้ามาประกอบในการอธิบายลักษณะอากาศของโลก โดยพิจารณาใช้ร่วมกับระบบลักษณะอากาศจากพื้นฐานของอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฟ้าโดยเฉลี่ย โดยอาศัยรหัสที่กล่าวมาแล้วด้วย

ระบบที่น่าพอใจที่สุดของการจำแนกทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติคือ การอธิบายโดยการถ่ายทอด (Genetic) ซึ่งหมายความว่ากำเนิดหรือรากฐานของปรากฏการณ์นั้น ๆ ครั้งแรกจะถูกจำแนกแจกแจงเป็นหน่วย เมื่อใช้ระบบการถ่ายทอดมาเป็นเครื่องอธิบายการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ก็อาจเรียกได้ว่าเป็นการอธิบาย (Explanatory) ถ้าการอธิบายนั้นมีสัญลักษณ์ประกอบอยู่อย่างกว้างขวางด้วยแล้ว ก็อาจเรียกว่าเป็นการพรรณนา (Descriptive) แนวคิดในการจำแนกดังกล่าว จึงเรียกรวมว่าการพรรณนาธิบาย (Explanatory descriptive) ซึ่งจะตรงกันข้ามกับการอธิบาย โดยการสังเกตเชิงปริมาณวิเคราะห์ (Empirical quantitative) ตามระบบของคอปเปน

ลักษณะอากาศของโลก ถ้าหากใช้วิธีการพรรณนาธิบายเข้าช่วยก็จะต้องอาศัยทั้งสาเหตุและผลของมันเป็นพื้นฐานไม่ลำบากแต่อย่างใด ถ้าหากจะใช้สัญลักษณ์ของคอปเปนไปใช้กับระบบหนึ่ง เพื่อสร้างความสัมพันธ์ใหม่ตามความเป็นจริงแล้วจะปรากฏว่าการพรรณนาธิบายนั้น จะเป็นการอธิบายตามหลักวิทยาศาสตร์อย่างมีเหตุผล ต่อการแบ่งลักษณะอากาศเป็นกลุ่ม และกลุ่มย่อยตามแบบของคอปเปน

5. การจำแนกภูมิอากาศโดยอาศัยเขตการไหลของกลุ่มอากาศและเขตแนวอากาศเป็นพื้นฐาน (Air-Mass Source Region and Frontal Zones as a Basis of Classification)

ระบบการวิเคราะห์ลักษณะอากาศที่เขากล่าวมาแล้วรากฐานมาจากตำแหน่งเขตการไหลของกลุ่มอากาศและก๊าซเคลื่อนไหวตามธรรมชาติของกลุ่มอากาศเหล่านั้น แนวของอากาศร้อนและเย็นและพาหุหมุน

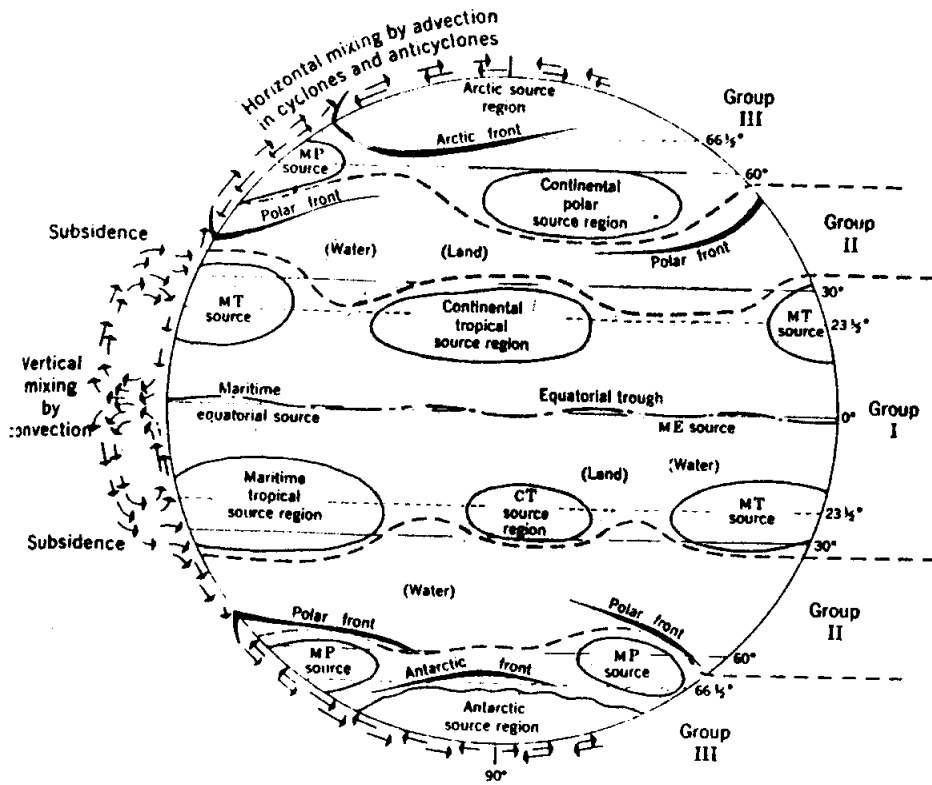
กลุ่มลักษณะอากาศแบ่งออกเป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยเขตการไหลเวียนของกลุ่มอากาศในเขตร้อนและเขตศูนย์สูตร แสดงดินฟ้าอากาศแถบศูนย์สูตร ซึ่งเบนปลายเข้ามาบรรจบกัน แถบศูนย์สูตรในที่นี้คือเขตละติจูดระหว่างเส้น 10° เหนือ และ 10° ใต้ เขตร้อนในที่นี้คือ เส้นขนานสองเส้นซึ่งอยู่เหนือเส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์และใต้เส้นทรอปิกออฟแคปริกอนเล็กน้อย

ลักษณะอากาศกลุ่มที่ 1 นี้ ถูกควบคุมโดยหย่อมความกดสูงในเขตร้อนหรือโดยแอนติไซโคลนซึ่งเป็นเขตที่มีอากาศอบอุ่นอยู่ และมีลักษณะแห้งแล้ง และโดยแนวเส้นศูนย์สูตรซึ่งอยู่ในระหว่างความกดสูงในเขตร้อน และเขตแอนติไซโคลนนั่น แม้ว่าอากาศในเขตขั้วโลกบางขณะจะล่องล้าลงมาถึงเขตร้อนและเขตศูนย์สูตรก็ตาม แต่กล่าวได้ว่าลักษณะอากาศกลุ่มที่ 1 นี้มีลักษณะเฉพาะกลุ่มอากาศบริเวณเขตร้อนและเขตศูนย์สูตรเท่านั้น

กลุ่มที่ 2 ลักษณะอากาศกลุ่มที่ 2 เป็นเขตที่มีปฏิกริยาระหว่างกลุ่มอากาศ 2 กลุ่มที่ต่างกันอย่างรุนแรง ได้แก่เขตแนวขั้วโลก กลุ่มอากาศในเขตร้อนเคลื่อนที่ไปสู่ขั้วโลกและกลุ่มอากาศแถบขั้วโลกเคลื่อนลงสู่ศูนย์สูตร จะมาปะทะกันที่เขตนี้อ ทำให้เกิดพายุหมุนซึ่งเคลื่อนไปทางตะวันออกทั้งกลุ่มอากาศร้อนและกลุ่มอากาศขั้วโลกจะมีบทบาทมากต่อฤดูกาลในบริเวณนี้ แต่ไม่มีอิทธิพลของฝ่ายในรุนแรงกว่า

กลุ่มที่ 3 ลักษณะอากาศกลุ่มที่ 3 เป็นเขตที่กลุ่มอากาศแถบขั้วโลกกับกลุ่มอากาศแถบอาร์กติกหรือแอนตาร์กติกมีอิทธิพลมาก ในแกนดาตอนเหนือและไซบีเรีย จัดเข้าอยู่ในกลุ่มนี้ แต่ในทางซีกโลกตอนใต้ไม่มีบริเวณลักษณะอากาศดังกล่าว ในเขตละติจูดที่ 60° และ 70° นั้น กลุ่มอากาศแถบอาร์กติกทำให้เกิดพายุหมุนไปทางตะวันออก



การจำแนกเขตภูมิอากาศ 3 กลุ่มบนผิวโลกตามแหล่งกำเนิดของมวลอากาศและแนวปะทะ

ที่มา : เล่มเดิม. หน้า 226

ลักษณะอากาศที่แบ่งตามระบบพวรรณาธิบาย มี 14 ลักษณะ ดังนี้ :-

กลุ่มที่ 1 ลักษณะอากาศในเขตละติจูดต่ำ (ซึ่งควบคุมโดยกลุ่มอากาศแถบศูนย์สูตรและเขตร้อน)

ชื่อภูมิอากาศ	สัญลักษณ์ตามระบบของคอปเปน	เขตการไหลของกลุ่มอากาศและของแนวอากาศ ลักษณะทั่วไปของ ลักษณะอากาศ
1. ภูมิอากาศชื้นแบบศูนย์สูตร (wet equatorial) 10° เหนือ ถึง 10° ใต้ (เอเชีย 10° ถึง 20° เหนือ)	Af ลักษณะอากาศป่าเขตร้อน และ Am ลักษณะอากาศป่าเขตร้อนมรสุม	ลักษณะอากาศแถบศูนย์สูตร ซึ่งถูกควบคุมโดยทะเลในเขตร้อนซึ่งมีความชุ่มชื้นและอบอุ่นกับกลุ่มอากาศในเขตศูนย์สูตรทำให้เกิดฝนตกหนัก มีพายุฟ้าคะนอง มีอุณหภูมิค่อนข้างสูงตลอดปี
2. ลักษณะอากาศใกล้ฝั่งทะเลที่อยู่ในเขตลมสินค้า (trade wind climate) 10° - 25° เหนือและใต้	ลักษณะอากาศแบบ Af และ Am	ลมสินค้าในเขตร้อน นำกลุ่มอากาศจากทะเลในเขตร้อนจากความชุ่มชื้นของฝั่งมหาสมุทรทางตะวันตกมาสู่เขตฝั่งมหาสมุทรทางตะวันออกจะมีฝนตกหนักและมีอุณหภูมิสูงการตกของฝนทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างฤดูต่าง ๆ ให้เห็นได้ชัด
3. ภูมิอากาศแบบทะเลทรายและสเตปป์เขตร้อน (tropical desert and steppe) 15° - 35° เหนือและใต้	BWh ลักษณะอากาศทะเลทรายแบบร้อนและ BSh ลักษณะอากาศสเตปป์แบบร้อน	การไหลของกลุ่มอากาศแถบร้อนในภาคพื้นทวีปอันเกิดจากความกดดันสูง จะมีอิทธิพลต่อพื้นที่เหนือเขตทำให้เกิดความแห้งแล้ง ในบริเวณที่มีลักษณะอากาศกึ่งแห้งแล้ง ด้วยพิสัยอุณหภูมิสูงปานกลางตลอดปี

<p>4. ภูมิอากาศแบบทะเลทรายตามชายฝั่งตะวันตก (west coast desert climate) 15° - 30° เหนือและใต้ศูนย์สูตร</p>	<p>BWk ลักษณะอากาศทะเลทรายแบบเย็นและ BWh ลักษณะอากาศทะเลทรายแบบร้อน (BWh หมายถึงหมอกตกบ่อย)</p>	<p>ฝั่งมหาสมุทรตะวันตกซึ่งมีความกดอากาศสูงจะทำให้กลุ่มอากาศ ไกล์ทะเลในเขตร้อนมีความคงที่และแห้งแล้ง ทั้งแห้งแล้งและเย็น ลักษณะอากาศทะเลทรายแบบมีหมอก จะปรากฏเป็นแนวแถบชายฝั่งทะเล พืชยอุนหนุมีเล็กน้อยตลอดปี</p>
<p>5. ภูมิอากาศชื้น-แห้งแล้ง เขตร้อน ซึ่งมีทั้งความแห้งแล้งและความชุ่มชื้น (tropical wet dry climate) 5° - 25° เหนือและใต้</p>	<p>Aw ลักษณะอากาศแบบมีฝนในเขตร้อน และ Cwa ลักษณะอากาศแบบมีฝนปานกลางมีฤดูหนาวแห้งแล้งและร้อนในฤดูร้อน</p>	<p>การหมุนเวียนตามฤดูกาลของกลุ่มอากาศจากทะเลในเขตร้อนหรือเขตศูนย์สูตรกับภาคพื้นทวีปจะทำให้ลักษณะอากาศชุ่มชื้น</p>

กลุ่มที่ 2 ลักษณะอากาศแถบละติจูดกลาง (ถูกควบคุมโดยกลุ่มอากาศแถบร้อนและแถบขั้วโลก)

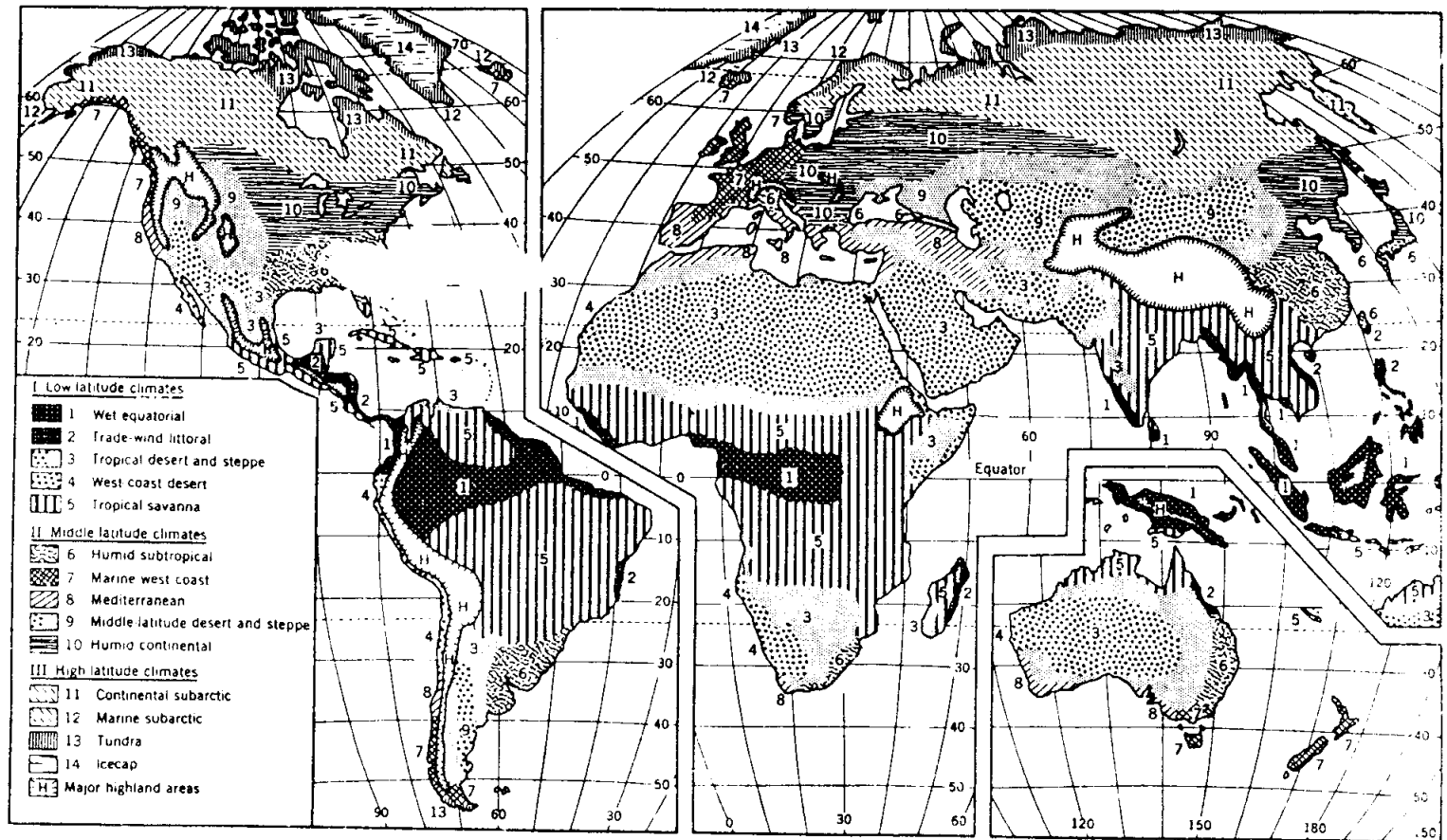
ชื่อภูมิอากาศ	สัญลักษณ์ตามระบบของคอปเปน	เขตการไหลของกลุ่มอากาศและของแนวอากาศลักษณะทั่วไปของ ลักษณะอากาศ
6. ภูมิอากาศชื้นกึ่งโซนร้อน (humid sub-tropical climate) 20° – 35° เหนือและใต้	Cfa ลักษณะอากาศที่มีฝนตกพอประมาณอากาศร้อนในฤดูร้อน	ฝั่งทวีปฝั่งตะวันออกได้เขตร้อนจะถูกกลุ่มอากาศชุ่มชื้นที่พัดจากฝั่งตะวันตกที่มีความกดอากาศสูงในฤดูร้อน ฝนมีพอประมาณอุณหภูมิอบอุ่น ในฤดูหนาวจะเย็นเนื่องจากอิทธิพลของกลุ่มอากาศแถบขั้วโลกล่วงล้ำลงมามีพายุหมุนเกิดขึ้นบ่อย ๆ
7. ภูมิอากาศภาคพื้นสมุทรชายฝั่งทะเลด้านตะวันตก (marine westcoast) 40° – 60° เหนือและใต้ศูนย์สูตร	Cfb ลักษณะอากาศที่มีฝนตกพอประมาณ ฤดูร้อนอบอุ่น และ Cfc ลักษณะอากาศที่มีฝนตกพอประมาณ ฤดูร้อนมีระยะสั้นและค่อนข้างเย็น	จากทิศทางของลมทำให้ฝั่งทะเลตะวันตกในแถบละติจูดกลางได้รับพายุหมุนซึ่งเย็นและมีกลุ่มอากาศแถบขั้วโลกทำให้เมฆมากและการตกของหยาดน้ำฟ้ามีมาก พิสัยของอุณหภูมิน้อยในเขตละติจูดตอนกลาง
8. ลักษณะอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean climate) 30° – 45° เหนือและใต้ศูนย์สูตร	Csa ลักษณะอากาศที่มีฝนตกพอประมาณ แห้งแล้ง ฤดูร้อนจะร้อน และ Csb ฤดูร้อนจะอบอุ่น แห้งแล้ง มีฝนตกพอประมาณ	ฝนตกในฤดูหนาว ลักษณะอากาศฤดูร้อนแห้งแล้งมีผลมาจากการผันแปรของลักษณะอากาศแบบ 4 และ 7 ความชุ่มชื้นจากกลุ่มอากาศทางทะเลขั้วโลกจะทำให้เกิดพายุหมุนและฝนตกในฤดูหนาว ส่วนในฤดูร้อนจะแห้งแล้ง พิสัยอุณหภูมิประจำปีปานกลาง

<p>9. ภูมิอากาศแบบทะเลทราย และทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายในเขตละติจูดกลาง (mid latitude desert and steppe climate) 35° - 50° เหนือและใต้ 35° - 50° เหนือและใต้</p>	<p>BWk ทะเลทรายเย็นมีอากาศหนาว BSk ทุ่งหญ้าสเตปป์เย็นที่มีอากาศหนาว</p>	<p>ทะเลทรายในเขตละติจูดตอนกลางภายในทวีปและสเตปป์ถูกภูเขา ปิดกั้นทิศทางของกลุ่มอากาศจากทะเลเขตร้อนหรือเขตขั้วโลก แต่ ได้รับกลุ่มอากาศจากภาคพื้นทวีปเขตขั้วโลกในฤดูหนาว พืชยอุนหญามีมาก ทำให้ฤดูร้อนร้อนจัดฤดูหนาวหนาวจัด</p>
<p>10. ภูมิอากาศชื้นภาคพื้นทวีป (humid continental climate) 35° - 60° เหนือและใต้ศูนย์สูตร</p>	<p>Dfa ลักษณะอากาศแบบป่าสนมีหิมะ หนาวชุ่มชื้นตลอดปีฤดูร้อน-ร้อน Dfb ป่ามีหิมะ หนาวชุ่มชื้นแต่ฤดูร้อน - อบอุ่น Dwa ป่ามีหิมะ หนาว ฤดูหนาว หนาว ฤดูร้อน-ร้อน Dwb ป่ามีหิมะ หนาว ฤดูหนาวหนาว แต่ฤดูร้อน-อบอุ่น</p>	<p>มีอากาศบริเวณตอนกลางและทางตะวันออกของภาคพื้นทวีปในเขตละติจูดตอนกลางลักษณะอากาศแบบนี้ขึ้นอยู่กับแนวเขตขั้วโลก อากาศจะพัดแผกกันตามฤดูกาลอย่างมาก และผันแปรรวดเร็วการตกของหยาดน้ำฟ้าในฤดูร้อนจะมีมากเนื่องจากอิทธิพลของกลุ่มอากาศจากทะเลเขตร้อน ในฤดูหนาวจะหนาวจัด เนื่องจากกลุ่มอากาศภาคพื้นทวีปทางขั้วโลกเคลื่อนลงมา</p>

กลุ่มที่ 3 ลักษณะอากาศแถบละติจูดสูง (ถูกควบคุมโดยกลุ่มอากาศแถบขั้วโลกและแถบอาร์กติก)

ชื่อภูมิอากาศ	สัญลักษณ์ตามระบบของคอปเปน	เขตการไหลของกลุ่มอากาศและของแนวอากาศ ลักษณะทั่วไปของ ลักษณะอากาศ
11. ภูมิอากาศภาคพื้นทวีปเขตกึ่งอาร์กติก (continental subarctic climate) 50° – 70° เหนือ	Dfc ลักษณะอากาศป่าหิมะหนาวชุ่มชื้นตลอดปี ฤดูร้อนเย็น, Dfd ป่าหิมะ หนาวชุ่มชื้นตลอดปี ฤดูร้อนเย็น ฤดูหนาวหนาวจัด, Dwc ป่าหิมะ ฤดูหนาวแห้งแล้ง ฤดูร้อนเย็น, Dwd ป่าหิมะ ฤดูหนาวเย็นจัด	ลักษณะอากาศแบบนี้อยู่ในทิศทางการไหลของกลุ่มอากาศภาคพื้นทวีปแถบขั้วโลก ซึ่งฤดูหนาวจะมีอุณหภูมิต่ำและหนาวจัดมากมี ฤดูร้อนสั้นและเย็นอุณหภูมิจำปี้มีพิสัยกว้าง พายุหิมะซึ่งเกิดจากทะเลแถบขั้วโลก ทำให้มีหยาดน้ำฟ้าต่ำ แต่การระเหยของ น้ำก็น้อย ลักษณะอากาศชุ่มชื้นมาก
12. ภูมิอากาศภาคพื้นสมุทรเขตกึ่งอาร์กติก (marine subarctic climate) 50° – 60° เหนือ 55° – 60° ได้	ET ลักษณะอากาศแบบทุนดรา แถบขั้วโลก	มีอาณาบริเวณอยู่ตามแนวอาร์กติกในฤดูหนาวฝั่งทะเลและเกาะ ทางใต้เส้นอาร์กติกจะได้รับกลุ่มอากาศเย็นจากทะเลแถบขั้วโลก หยาดน้ำฟ้ามีมาก และมีพิสัยอุณหภูมิต่ำ ถ้าละติจูดยิ่งสูงขึ้นไป

13. ภูมิอากาศแบบทุนดรา (Tundra Climate) 55° เหนือขึ้นไป, 50° ใต้ลงไป	ET ลักษณะอากาศแบบทุนดราแถบขั้วโลก	ชายฝั่งทะเลมีแนวยาวไปตามเขตอาร์กติกกลุ่มอากาศแถบขั้วโลกปะทะกับกลุ่มอากาศจากอาร์กติก ลักษณะอากาศชุ่มชื้น และหนาวจัด ไม่มีฤดูอบอุ่นหรือฤดูร้อน อิทธิพลของน้ำในมหาสมุทรจะช่วยป้องกันความหนาวได้บ้าง เช่นเดียวกับลักษณะอากาศในข้อ 11
14. ภูมิอากาศบริเวณเหนือน้ำแข็ง (กรีนแลนด์และแอนตาร์กติก)(Icecaps climate)	EF ลักษณะอากาศแถบขั้วโลกซึ่งมีน้ำค้างแข็งตกอยู่เสมอ	การไหลของกลุ่มอากาศแถบอาร์กติกและแอนตาร์กติก ทำให้เกิดบริเวณแนวน้ำแข็งกว้างใหญ่ซึ่งมีลักษณะอากาศพิเศษ โดยมีอุณหภูมิจนต่ำสุดต่ำกว่าทุกลักษณะ อากาศและอุณหภูมิจนต่ำสุดต่อเดือนไม่เคยเกินจุดเยือกแข็ง น้ำแข็งที่ก่อตัวเป็นระดับสูง ทำให้กลุ่มอากาศหนาวจัด
ลักษณะอากาศแบบที่สูง (highland climate)		ลักษณะอากาศจะเย็นจนถึงหนาวชุ่มชื้นมีอยู่ตามทิวเขาที่มีความสูงมาก ๆ ของโลก จัดเป็นลักษณะเฉพาะถิ่น จึงไม่ได้อบรมเข้าไปในระบบการจัดจำแนกลักษณะอากาศดังกล่าว



การจำแนกเขตภูมิอากาศอย่างง่ายตามหลักสากลเป็น 14 แบบ

ที่มา : เล่มเติม. หน้า 227

6. การจำแนกภูมิอากาศตามวิธีการของ Glen T. Trewartha

นักภูมิศาสตร์ชาวอเมริกัน ซึ่งได้นำวิธีการของคอปเปน มาดัดแปลง และเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

- 6.1 ภูมิอากาศเขตร้อนชื้น (A)
- 6.2 ภูมิอากาศแบบแห้งแล้ง (B)
- 6.3 ภูมิอากาศชื้นในเขตอบอุ่น (C)
- 6.4 ภูมิอากาศชื้นในเขตหนาว (D) หรือภูมิอากาศหนาวเขตหิมะ
- 6.5 ภูมิอากาศแบบขั้วโลก (E & F) และ
- 6.6 ภูมิอากาศแบบภูเขา (H)

6.1 ภูมิอากาศเขตร้อนชื้น (A)

(Tropical Humid Climates)

ภูมิอากาศแบบนี้อยู่เส้นทรอปิกทั้งสอง มีแนวกว้าง 20–40° มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงตลอดปี ไม่มีเดือนใดต่ำกว่า 64.4 ฟ. (18° ซ.) ปริมาณน้ำฝนในรอบปีสูง ส่วนใหญ่เกิดจากการที่อากาศถูกดันตัว หรือไม่ก็เกิดพายุฟ้าคะนอง ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า โดยเฉพาะที่ราบต่ำ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะสูงทำให้ความรู้สึกของคนอึดอัด แนวของเขตอากาศนี้มีแสงแดดส่องตรงเกือบทั่วบริเวณในรอบปี ทำให้ความเข้มของแสงมีมากกว่าเขตอื่น ๆ ของโลก เขตนี้จัดว่ามีอากาศแบบฝนชุกเมืองร้อน (Tropical Rainy Climates)

ลักษณะภูมิอากาศที่แตกต่างอย่างเด่นชัดในเขตร้อนชื้น แบ่งออกได้ดังนี้.–

1. ภูมิอากาศแบบป่าฝนเมืองร้อน (Tropical wet climate or Tropical rainforest) ใช้สัญลักษณ์ Af และ Am (Ar) ของ Trewartha ใช้ Ar แทน Af และ Am ภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนจริงๆ ซึ่งมีฝนตกทั้ง 12 เดือน (Af) ไม่มีระยะเวลาที่แห้งแล้ง ส่วนภูมิอากาศแบบมรสุม (Monsoon หรือ Am) มีระยะฝนแล้ง 1–2 เดือน แต่ฝนรวมของปีสูงกว่าแบบ Ar

บริเวณ ลักษณะภูมิอากาศแบบป่าฝนเมืองร้อน พบใกล้ ๆ บริเวณเส้นศูนย์สูตร แนวเดียวกับเขตดอลดรัม (Doldrum) ระหว่างละติจูด 5° เหนือถึง 5° ใต้

- ลุ่มน้ำแอมะซอนในอเมริกาใต้
- ลุ่มน้ำคองโกในแอฟริกา และเกาะมาดากัสการ์
- หมู่เกาะอินโดนีเซีย บอร์เนียว มาเลเซีย
- ภาคใต้ของไทย

ดินแดนเขตที่ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมได้แก่ ชายฝั่งตะวันตกของอินเดีย พม่า ภาคใต้และภาคตะวันตกของไทย ะยอง จันทบุรี ตราด ชายฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้

ลักษณะภูมิอากาศ

อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27°ซ. และ 33°ซ. ได้รับแสงตรงความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด (พิสัย) 3°ซ. ที่เมือง Para ในบราซิลมีเพียง 1.6°ซ. Equatorville ในแอฟริกา กลาง 1°ซ.

ความแตกต่างของอากาศประจำวันมีมากกว่าประจำปี อุณหภูมิสูงสุดตอนบ่าย ประมาณ 36°ซ.

ฝน ฝนตกหนักกระจายตลอดปี ประมาณ 2,500 มม. ฝนที่ตกในรูปการพาความร้อน ตอนบ่ายหรือค่ำ และมักเป็นแหล่งพายุฟ้าคะนองอย่างหนัก ฝนจะตกมากน้อยขึ้นอยู่กับการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ทำให้แนวความกดเคลื่อนตำแหน่งไป

ลมฟ้าอากาศประจำวัน ความร้อนจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในตอนบ่ายสองโมง (33°-36°ซ.) เสียงสัตว์และนกกาเงียบเขียบลมสงบเงียบ ค่ำไฟตั้งตรง ใบไม้เบ่งบานยามเช้า เข้าหุบกลีบคล้ายจะหนีความร้อนระอุ แหงนหน้าขึ้นดูท้องฟ้าแลดูครคร่ำไปด้วยเมฆสีดำเทาผสมด้วยประกายไฟฟ้าแวววาบ รู้ว่าอีกไม่นานฝนจะตก ลมทะเลเริ่มพัดฉิว ทำให้ใบไม้เริ่มแกว่งไกว แสงจากสุริยากำลังสลัวมัวลงด้วยหมู่เมฆอันหนาทึบ ประกายไฟฟ้าแลบแปรปรวนผสมกับเสียงฟ้าร้อง ฟ้าผ่าทันใดนั้นเอง ฝนก็เริ่มกระหน่ำเทลงมาจนลืมหูลืมตาไม่ขึ้น อีกไม่นานเกินรอ ฝนก็หยุดและพลบค่ำพอดี ชีวิตกลับสดชื่น มีกลีบดอกไม้ใบไม้ใบไม้ร่วงกองอยู่ตามโคนต้นจนเห็นได้ชัด บริเวณเนินลาดถูกน้ำเซาะกร่อนเป็นร่องเล็กร่องน้อย คล้ายริ้วรอยแห่งความผันแปรไม่แน่นอน ขณะนี้ท้องฟ้าโปร่งอากาศแจ่มใส ก็นสูดภาวะปกติอีกครั้ง เหตุการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นอีกในวันต่อไป อย่างไม่มีที่สิ้นสุด

ละวันนาในเขตรมรสุม ได้แก่ตอนกลางของอินเดีย พม่า ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย ฤดูฝนและฤดูแล้งจะเปลี่ยนตามฤดูมรสุมที่พัดผ่าน ด้านรับลม (Windward) ที่เมือง Cherrapunji มีฝนตกหนักปีหนึ่งมากกว่า 9,000 มม. เคยมีตกถึง 22,000 เคยเป็นสถิติโลก

2. ภูมิอากาศแบบชุ่มชื้น แห้งแล้งในเขตร้อน (Tropical-wet and dry Climate)

ภูมิอากาศเป็นแบบสะวันนาหรือทุ่งหญ้าเมืองร้อน (Tropical Grassland or Savanna Climate) ใช้สัญลักษณ์ Aw

ลักษณะทั่วไป ภูมิอากาศแตกต่างไปจากป่าฝนเมืองร้อนคือ.-

- มีฝนตกตลอดปีน้อยกว่า
- มีระยะเวลาที่ฝนตกชุกและฝนแล้งเด่นชัด

บริเวณ อยู่ระหว่าง 5-15 องศาเหนือ-ใต้ ได้รับอิทธิพลของคอลดรัม และลมสินค้า ดินแดนมีหลายแห่ง คือ

- พุ่มลานอสหรือยานอส (Llanos) บริเวณที่ราบสูงกีอานา
- พุ่มหญ้าแกมปอส (Campos) บริเวณที่ราบสูงบราซิล
- ลุ่มน้ำโอรีโนโค (Orinoco) ในโคลัมเบียและเวเนซุเอลา
- บริเวณซูดาน ตอนใต้ทะเลทรายสะฮารา
- ตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย

ลักษณะภูมิอากาศ

- อุณหภูมิคล้ายแบบป่าฝนเมืองร้อน ลักษณะเด่น ๆ มี
 1. ลักษณะอากาศเย็นและแห้งแล้งตะวันอ้อมข้าว
 2. ระยะเวลาที่ร้อนและแห้งแล้งก่อนที่จะมีฝน
 3. ระยะเวลาที่ร้อนและชื้นมีฝนตกชุก

ความแตกต่างของอุณหภูมิประจำปีแตกต่าง 5-8°ซ. มากกว่าป่าฝนเมืองร้อนเล็กน้อย เช่นพวกมาซายและซูลานี สำหรับการตั้งถิ่นฐานในแอฟริกาและอเมริกาใต้ กระจายอยู่กันห่าง ๆ เพราะ

- ฤดูแล้งมีระยะยาวนานเกินไป
- ปริมาณน้ำฝนที่ตกไม่แน่นอน

6.2 ภูมิอากาศแบบแห้งแล้ง (Dry Climates)

ภูมิอากาศแบบนี้มีการระเหยมากกว่าความชื้นที่ได้รับ แต่บางบริเวณมีลำน้ำไหลผ่านทำให้สามารถเพาะปลูกได้ บางแห่งฝนตกไม่ถึงหนึ่งนิ้ว

ลักษณะของอุณหภูมิ ฝนและลม ลักษณะการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมีมาก เนื่องจากท้องฟ้าแจ่มใส ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ดินรับและคายความร้อนเร็ว ประกอบกับไม่มีพืชปกคลุมดิน ปริมาณน้ำฝนไม่แน่นอน ปีหนึ่งมีฝนรวมไม่ถึง 10 นิ้ว บริเวณที่แห้งแล้งที่สุดในโลกที่อยู่ที่อาร์กติก บนฝั่งมหาสมุทรแปซิฟิกตอนเหนือชิลี ซึ่งมีฝนตกเพียง 0.02 นิ้ว (.5 มม.) ในระยะเวลา 17 ปี และมี 3 ครั้งเท่านั้นที่มีฝนตกพอจะวัดได้

ภูมิอากาศแบบแห้งแล้งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ภูมิอากาศประเภททะเลทราย (Desert Climate)
2. ภูมิอากาศประเภททุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายหรือทุ่งหญ้าสเตปป์ (Steppe Climate)

ภูมิอากาศประเภททะเลทราย ใช้สัญลักษณ์ว่า BW เป็นลักษณะภูมิอากาศที่แห้งแล้งมากที่สุด ฝนตกน้อยกว่า 10 นิ้วต่อปี พื้นที่ทั่วไปแห้ง พืชขึ้นเบาบาง หรือไม่มีขึ้นเลย ที่ขึ้นได้ต้องทนความแห้งแล้งได้ดี ความแตกต่างของอุณหภูมิในฤดูร้อน ฤดูหนาวแตกต่างกันมาก กลางวันได้รับความร้อนสูง กลางคืนคายความร้อนออกอย่างรวดเร็ว ไม่มีเมฆช่วยบังแสงอาทิตย์ ภูมิอากาศแบบนี้แบ่งเป็น 2 แบบคือ.-

1. ทะเลทรายในเขตละติจูดต่ำ (Low-Latitude-Desert หรือ Hot desert) ใช้สัญลักษณ์ BWh อยู่ระหว่างละติจูด 15-30 องศา มักอยู่ทางตะวันตกของทวีปเพราะทางด้านตะวันออกได้รับลมสินค้ามีความชุ่มชื้น และทางตะวันตกมักได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำเย็น ซึ่งทำให้เกิดความแห้งแล้งมากขึ้น ทะเลทรายที่สำคัญมี ทะเลทรายซาฮารา, ทะเลทรายอาหรับ, ทะเลทรายโกบี ทางตะวันออกเฉียงเหนือของเม็กซิโก, กาลาฮารี, อตาคามา, เปรูเวียน, และทะเลทรายในออสเตรเลีย

- อุณหภูมิเฉลี่ยเดือน กรกฎาคม 35°ซ. มกราคม 16°ซ. ฤดูหนาวบางคืนลดต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง ทำให้เกิดน้ำค้างแข็ง

- ฝนไม่มากกว่า 125-250 มม. การระเหยมีมากช่วยให้ชาวอียิปต์เก็บน้ำใต้ดินได้สะดวก

บริเวณใดที่การถ่ายเทน้ำไม่ดี น้ำในดินจะระเหยไปอย่างรวดเร็ว และมีวัสดุสีขาวๆ เหลืออยู่บนผิวดินจะเป็นสารพวกต่าง ๆ ในเขตเหนือซีกโลกเหนือในเขตร้อนจะกอนอยู่มาก ใช้ทำวัสดุระเบิดและปุ๋ย

2. ทะเลทรายเขตละติจูดกลาง (Middle-latitude desert หรือ Cold desert) ใช้สัญลักษณ์ BWk อยู่ภายในใจกลางทวีปและเป็นรูปกระทะ หรือมีภูเขาล้อมรอบ เช่น “เกรตเบซัน” ในเนวาดา และเขาร็อกกี ในเอเชียมีเขาคีมาลัยขวางกัน เกิดทะเลทรายจีน ทะเลทรายปาตาโกเนียในอาร์เจนตินา แห้งแล้งเพราะอยู่เขตเงาฝนของเทือกภูเขาแอนดีส และได้รับอิทธิพลกระแสน้ำเย็น นอกจากนี้มีทะเลทรายโกบี, ทาริม, ซุงกาเรียน และรัสเซีย เตอร์กีสถาน

- อุณหภูมิและฝน อุณหภูมิประจำปีแตกต่างกันมากกว่าทะเลทรายเขตร้อน
ทะเลทรายตอนกลางเอเชียดูหนาว -18 ๗. พอลิ่งฤดูร้อนสูงกว่า 27 ๗. เนื่องจากอยู่ในแนว
ความกดอากาศที่สูงฝนน้อยมาก

ลักษณะทางเศรษฐกิจ ในเขตทะเลทรายเขตร้อน มนุษย์ดำรงชีวิตโดยการล่าสัตว์
เร่ร่อน เพาะปลูก หรือทำเหมืองแร่ ในเขตที่มีแม่น้ำไหลผ่านใช้วิธีการชลประทานช่วย สามารถ
เพาะปลูกพืชได้ เช่น ฝ้าย อ้อย ยาสูบและผลไม้

แร่ธาตุในทะเลทรายมีหลายแห่งเช่น พวกไนเตรตและทองแดงได้จากทะเลทราย
อะตากามา ทองได้จากกาลคัวร์ลีในเขตทะเลทรายของออสเตรเลีย

สำหรับในเขตทะเลทรายเขตอบอุ่น บางพวกที่อยู่ตอนกลางของเอเชียจะเลี้ยงม้า
แพะและอูฐแบบเร่ร่อน ในภาคตะวันตกของสหรัฐอเมริกามีการชลประทานช่วยในการทำ
ปลูกสัตว์

ที่ป่าตาโกเนียตอนใต้ดินดีหญ้าพอแก่การเลี้ยงแกะและชนแกะ ทางตะวันตกเฉียง
เหนือของอาร์เจนตินา ได้ทำการระบายน้ำจากแม่น้ำแอนดีสมาใช้ในการปลูกอ้อยและองุ่น

ภูมิอากาศประเภททุ่งหญ้ากึ่งทะเลทราย ใช้สัญลักษณ์ BS เป็นลักษณะภูมิอากาศ
กึ่งแห้งแล้ง (Semi arid) ก็คือไม่แห้งมากเหมือนเขตทะเลทราย แต่แห้งแล้งกว่าภูมิอากาศ
แบบ
สะวันนา โดยปกติมีฝนน้อย พืชผลขึ้นเบาบาง ใช้เลี้ยงสัตว์ได้ แบ่งเป็น 2 แบบย่อยคือ

1. ทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายแถบร้อน (Hot Steppe) หรือทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายละติจูด
ต่ำ (Low-Latitude Steppe) ใช้สัญลักษณ์ BSh อากาศแบบนี้จะอยู่รอบ ๆ บริเวณทะเลทรายเขต
ร้อนในแอฟริกาเหนือ ทุ่งสเตปป์อยู่ระหว่างทะเลทรายสะฮารากับเขตทะเลเมดิเตอร์เรเนียน
บริเวณรอบ ๆ ทะเลทรายเขตร้อนของออสเตรเลีย

ปริมาณน้ำฝนไม่แน่นอน ปีหนึ่งประมาณ 15-30 นิ้ว อุณหภูมิฤดูร้อนและ
ฤดูหนาวแตกต่างกันมาก

2. ทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายแถบหนาว (Cold Steppe) หรือทุ่งหญ้ากึ่งทะเลทรายเขต
ละติจูดปานกลาง (Middle-latitude Steppe) ใช้สัญลักษณ์ BSk อากาศแบบนี้จะอยู่รอบ ๆ
ทะเลทรายเขตหนาว ระหว่างเขตทะเลทรายของละติจูดกลางกับบริเวณที่มีอากาศชื้น ใกล้เคียง
ลักษณะอุณหภูมิไม่แตกต่างจากบริเวณทะเลทรายมากนัก

ในย่านสเตปป์นี้จะได้รับฝนมากกว่าบริเวณทะเลทราย ดังนั้นจึงเหมาะเป็นที่อาศัย
ของมนุษย์มีการเพาะปลูกบ้าง

บริเวณ ในทวีปอเมริกาเหนือถือว่าเขตสเทปป์อยู่ระหว่างเท็กซัสไปจดแคนาดา ถัดจากเทือกเขาร็อกกี้มาทางตะวันออกในฤดูหนาวจะหนาวรุนแรงทางเหนือมากกว่าทางใต้ มีหิมะลงมพดแรงฤดูหิมะเกือบศูนย์องศาฟาเรนไฮต์ เคยเกิดในบริเวณทุ่งแพรรี่ (Prairies) ด้วย ในฤดูร้อนลมที่พัดมาจะเป็นลมร้อนที่แห้งมากจากทางใต้ หญ้าที่ขึ้นสั้น ดินอุดมพอควร นิยมปลูกหัวผักกาดหวาน ทางตะวันออกของโคโลราโดเป็นที่เลี้ยงสัตว์ เช่น วัว แกะ บ้าง การเพาะปลูกส่วนใหญ่ปลูกข้าวสาลีซึ่งได้ผลไม่แน่นอน

ลักษณะที่สำคัญของอากาศแบบนี้ในทวีปอเมริกาเหนือมีพายุฝุ่นพัดจากตะวันตกเฉียงใต้ ของแคนซัส และตะวันออกเฉียงใต้ของโคโลราโด ดัสโบล (Dust Bowl) เป็นฝุ่นที่ลมพัดพามาสู่รัฐตอนกลางของสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้มีลมร้อนซีกุเคลื่อนมาในฤดูหนาว ทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

6.3 ภูมิอากาศชื้นในเขตอบอุ่น (C)

Trewartha จำแนกภูมิอากาศแบบ C เป็นลักษณะภูมิอากาศแบบกึ่งเขตร้อน แบ่งเป็น Cs และ Cf

- Cs ภูมิอากาศกึ่งเขตร้อนฤดูร้อนแห้งแล้ง
- Cf ภูมิอากาศกึ่งเขตร้อนชื้น

โดยทั่วไปแบ่งภูมิอากาศแบบ C นี้ เป็น 3 ประเภท คือ

1. ภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean Climate)
2. ภูมิอากาศแบบกึ่งร้อนชื้น หรืออบอุ่นชื้น (Humid Sub-tropical Climate)
3. ภูมิอากาศแบบภาคพื้นสมุทรชายฝั่งทะเลตะวันตก (Marine West Coast Climate)

ลักษณะทั่วไปของภูมิอากาศเขตอบอุ่นชื้นนี้จะไม่เหมือนกับเขตร้อน ลักษณะของน้ำฟ้ามีทั้งฝนและหิมะตกตามฤดูกาล ระหว่างละติจูด 30-65 องศาเหนือ-ใต้ เขตนี้ฤดูกาลจะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด ฤดูใบไม้ร่วงก็ร่วง ฤดูใบไม้ผลิ ต้นไม้ก็ผลิดอกแตกใบ นอกจากนี้ยังได้รับอิทธิพลของลมพายุไซโคลนและแอนตี้ไซโคลนด้วย

การศึกษาภูมิอากาศแบบนี้จะเริ่มตามลำดับ 3 หัวข้อดังกล่าว

1. ภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน

ใช้สัญลักษณ์ Csa, Csb ลักษณะเด่นคือ ท้องฟ้าสีคราม แสงแดดจ้าเกือบตลอดปี ฤดูหนาวอากาศไม่หนาวจัดและมีฝนตกไม่มากนัก ลักษณะเช่นนี้ เหมาะกับการปลูกต้นไม้

และดอกไม้มีนานาชนิดได้ตลอดปี บริเวณที่มีอากาศประเภทนี้ในแถบต่าง ๆ ของโลกมักจะมีชื่อว่าเป็นที่พักตากอากาศที่ดีอากาศเขตนี้อาจเรียกได้ว่า “บริเวณกึ่งเขตร้อน ซึ่งมีอากาศแห้งแล้งในฤดูร้อน” (Sub-tropical dry-summer) “บริเวณกึ่งเขตร้อนซึ่งมีอากาศแห้งในฤดูร้อน” เราจะพิจารณาถึงลักษณะที่สำคัญได้ 3 อย่างดังนี้.–

1. ปริมาณน้ำฝนมีปานกลางหรือค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่จะตกในฤดูหนาว ส่วนฤดูร้อนเกือบไม่มีฝนเลย

2. อุณหภูมิในฤดูหนาวมีปานกลาง แต่ในฤดูร้อนอุณหภูมิอาจจะถึงร้อนจัด

3. มีแสงแดดตลอดปี และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อนท้องฟ้าโปร่ง

ตำแหน่งที่สำคัญมีอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน ดังนี้.–

1. บริเวณริมฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนทั้งหมด (ในยุโรปภาคใต้, แอฟริกาภาคเหนือ และเอเชียภาคตะวันตก)

2. บริเวณตอนกลางและริมฝั่งของแคลิฟอร์เนียในสหรัฐอเมริกา

3. ตอนกลางของชิลีในทวีปอเมริกาใต้

4. ตอนใต้สุดของแอฟริกาใต้ที่แหลมกูดโฮป

5. บางส่วนทางตอนใต้ของออสเตรเลีย (ก่อนไปทางตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันออกเฉียงใต้)

บริเวณที่กล่าวมาแล้วนี้อยู่ในราว ๆ ละติจูด 30° ถึง 40° ใต้ในตอนกลางของชิลี ภูเขาขวางกั้นทำให้ลักษณะอากาศแบบนี้มีอยู่เพียงริมบริเวณแคบ ๆ ริมฝั่งทะเล ส่วนในแอฟริกาใต้และออสเตรเลียไม่มีแผ่นดินยื่นต่อไปทางขั้วโลกใต้อีก จึงทำให้อากาศแบบนี้อยู่ในบริเวณแคบ ๆ

เฉพาะบริเวณรอบ ๆ ทะเลเมดิเตอร์เรเนียนเท่านั้นที่ลักษณะอากาศแบบนี้แผ่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน ในฤดูหนาวของไซโคลนเคลื่อนไปหาศูนย์สูตรซึ่งจะผ่านทางใต้ของยุโรปทำให้แถบเมดิเตอร์เรเนียนมีอากาศอบอุ่น ในบริเวณทะเลมีปริมาณแคบ ๆ ที่ความกดดันต่ำซึ่งทำให้เกิดฝนขึ้นในฤดูหนาว

อุณหภูมิในบริเวณของอากาศเมดิเตอร์เรเนียน อุณหภูมิบริเวณริมฝั่งจะอบอุ่นสบายตลอดปีในฤดูร้อนอากาศตามริมฝั่งเย็นสบาย เพราะได้รับอิทธิพลจากทะเลหรือบางแห่งก็เป็นอิทธิพลของกระแสน้ำเย็นซึ่งไหลขนานไปกับฝั่ง ดังเช่นริมฝั่งแคลิฟอร์เนียและชิลี ดังจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนของซานฟรานซิสโกมีเพียง 16° ซ. ที่เมือง

เรดบลัฟ (Red Bluff) ซึ่งอยู่ถัดเข้าไปในละติจูดเดียวกันมีอุณหภูมิถึง 27°ซ. ส่วนในฤดูหนาว บริเวณฝั่งก็ไม่หนาวจัดมีน้อยครั้งที่เกิดน้ำค้างแข็ง อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูหนาวราว ๆ 10°ซ. อุณหภูมิแตกต่างประจำปีก็ไม่มีมากนักจะตกราว 75°ซ. ถึง 7°ซ. ตามบริเวณริมฝั่งมักจะมี หมอกอยู่เสมอ

ส่วนในบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปลักษณะอากาศจะแตกต่างกัน กล่าวคือ ในฤดูหนาว อากาศยังคงไม่หนาวจัด แต่ในฤดูร้อนจะร้อนมากกว่าบริเวณริมฝั่งบางครั้งอุณหภูมิจะสูงกว่า 30°ซ. พอดตกกลางคืนอุณหภูมิจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็วลงเหลือประมาณ 10-15°ซ. ทำให้ อุณหภูมิประจำวันแตกต่างกันมาก ในบริเวณที่ลึกเข้าไปนี้ในฤดูร้อนจะมีสภาพไม่ผิดไปจาก ทะเลทรายมากนักพืชพรรณก็เขียวเฉาไปหมด

เนื่องจากฤดูหนาวในแถบเมดิเตอร์เรเนียนมีอากาศอุ่นสบาย จึงทำให้บริเวณนี้ มีชื่อเสียงประชาชนจากบริเวณที่มีอากาศหนาวอย่างรุนแรงมักจะหลบมาพักผ่อนในบริเวณ นี้ แม้ว่าบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไป อุณหภูมิก็ยังอยู่ประมาณ 6 ถึง 12°ซ. เหนือจุดน้ำแข็ง ฤดูเพาะปลูก จะมีไม่ตลอดปี เพราะอากาศมีน้ำค้างแข็งเกิดขึ้นบ้างในระยะเวลาเดือนที่เป็นฤดูหนาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่เป็นหุบเขาจะมีอากาศเย็นเคลื่อนตัวลงไป ดังนั้นพวกพืชที่ทน หนาวไม่ได้จำเป็นต้องปลูกตามไหล่เขา แม้ว่าน้ำค้างแข็งจะเกิดขึ้นน้อย แต่เมื่อเกิดขึ้นก็มักจะ ทำความเสียหายให้แก่ชาวสวนผลไม้เป็นอันมาก ส่วนมากมักจะต้องเตรียมการต่อสู้กับภาวะ นี้โดยเฉพาะ

ฝน ลักษณะของอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน แปลกกว่าบริเวณอากาศในแถบ อื่น ตรงที่มีอากาศแห้งแล้งในฤดูร้อน ปริมาณน้ำฝนประจำปีมีอยู่ประมาณ 400 มม. ถึง 700 มม. ฝนตกมากในระยะเวลาที่เป็นฤดูหนาว ส่วนในฤดูร้อนอาจจะพูดได้ว่าไม่มีฝนเลย ปริมาณของฝน จะเพิ่มขึ้นตามละติจูดดังที่แซนดิเอโก (San Diego) มีฝน 250 มม. ต่อปี ลอสแอนเจลิส (Los Angeles) ซึ่งอยู่เหนือขึ้นไปมีราว ๆ 400 มม. ส่วนซานฟรานซิสโกซึ่งสูงขึ้นไปอีก มีฝน ถึง 600 มม. ในเขตเมดิเตอร์เรเนียนจะไม่มีหิมะตก หากตกขึ้นครั้งใดก็เป็นเรื่องที่แปลก ประหลาดซึ่งต้องกล่าวถึงกันไปนาน นับว่าเป็นโชคดีที่มีฝนตกในฤดูหนาว หากตกในฤดูร้อน แล้วน้ำฝนที่ได้จะไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช เพราะเนื่องจากอันตรายของการระเหยมีมากเกินไป

ฝนที่ตกจะตกปรอย ๆ ติดต่อกันมีเพียงบางครั้งบางคราวที่ตกลงมาอย่างรุนแรง จนถึงกับเกิดมีน้ำท่วม พายุฟ้าคะนอง มักไม่เกิดขึ้น เว้นแต่ในบริเวณที่เป็นภูเขา ฝนในฤดู หนาวช่วยให้ภูมิประเทศดูสดใสดูเขียวขจีไปทุกแห่ง ซึ่งผิดกับฤดูร้อน

ลักษณะของอากาศในฤดูร้อนลักษณะอากาศประจำวันเปลี่ยนไปน้อยมาก ลักษณะที่เห็นได้ชัดคือท้องฟ้าโปร่ง แห้งแล้ง แสงแดดจัด อุณหภูมิตอนกลางวันสูงและเย็นลงรวดเร็ว ในกลางคืน เว้นแต่บริเวณชายฝั่งความชื้นสัมพัทธ์มีน้อยมาก ในบางท้องถิ่นของอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียนมีลมทะเลพัดอยู่เสมอซึ่งช่วยลดความร้อนลงได้บ้าง

ในฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาว กลางวันท้องฟ้ามักจะแจ่มใสเว้นแต่ระยะที่มีเมฆหมอกเป็นบางโอกาส ซึ่งมีฝนตกบริเวณชายฝั่งและมีหมอกลงในตอนเช้า แต่แสงแดดในตอนราว 9-10 น. จะระเหยละอองน้ำเหล่านั้นไปหมด

ฤดูใบไม้ผลิเป็นระยะที่สดชื่นที่สุด อากาศจะอุ่นสบายโดยทั่วไป อากาศจะเย็นกว่าฤดูใบไม้ร่วง ตอนนี้อยู่โดยมากเป็นเวลาที่ใช้เก็บเกี่ยวก่อนที่จะถึงเวลาร้อนแห้งแล้ง

ในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนจะเป็นบริเวณที่ความกดดันของอากาศต่ำมาก จึงทำให้ลมร้อนจากบริเวณทะเลทรายสะฮาราพัดผ่านซึ่งเรียกว่าลม “ซีร็อกโค” (Sirocco) ลมนี้ร้อนจัด ส่วนมากจะร้อนไม่ต่ำกว่า 78° ซ. และมีความชื้นสัมพัทธ์เพียง 10 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้นเอง โดยมากลมนี้ทำความเสียหายให้แก่พืชผลในบริเวณนี้มาก

2. ภูมิอากาศแบบกึ่งร้อนชื้นหรืออบอุ่นชื้น ใช้สัญลักษณ์ **Cfa, Cwa** (มรสุมเขตอบอุ่น)

ลักษณะของภูมิอากาศแบบกึ่งร้อนชื้นต่างจากลักษณะอากาศแห้งถัดจากโซนร้อนและอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน ในลักษณะใหญ่ ๆ สามประการด้วยกันคือ.-

1. ส่วนใหญ่เป็นบริเวณทางฝั่งตะวันออกของพื้นทวีป
2. มักจะมีฝนตกชุก
3. ฝนตกสม่ำเสมอเกือบตลอดทั่วไปหรือไม่ก็มามากในฤดูร้อน

บริเวณที่มีอากาศแบบนี้ก็อยู่ราว ๆ ละติจูดเดียวกับแถบเมดิเตอร์เรเนียน ก็อยู่ระหว่าง 25° ถึง 40° ในฝั่งทะเลด้านตะวันออกจะได้รับอิทธิพลกระแสลมในมหาสมุทรและลมตะวันตก ส่วนทางฝั่งด้านตะวันออกจะได้รับอิทธิพลของมรสุม ซึ่งเป็นลมที่ฤดูหนึ่งพัดจากมหาสมุทรเข้าสู่พื้นดิน และอีกฤดูหนึ่งพัดจากพื้นดินไปสู่มหาสมุทร ยิ่งพื้นดินมีความกว้างใหญ่ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างบริเวณใจกลางทวีปและริมฝั่งก็มามาก และขณะเดียวกันความแตกต่างของความกดดันก็มีมากตามมาด้วย ซึ่งเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้เกิดมรสุม จะเห็นว่าพื้นทวีปเอเชียและอเมริกาเหนือบริเวณใหญ่ที่ก่อให้เกิดลมมรสุม ถ้ามรสุมมีความรุนแรงมากก็จะมีฝนมากในฤดูร้อน

บริเวณอากาศชั้นถัดจากโซนร้อนมีดังนี้.-

1. ทางตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา
2. ญี่ปุ่นและทางตะวันออกของประเทศจีน
3. ทางเหนือของอาร์เจนตินา อูรุกวัย ทางใต้สุดของบราซิล และทางตอนใต้ของแอฟริกากับออสเตรเลีย

อุณหภูมิ อุณหภูมิของบริเวณที่มีอากาศชั้นถัดจากโซนร้อนคล้าย ๆ กับบริเวณเมดิเตอร์เรเนียนเพราะอยู่ในบริเวณละติจูดเดียวกัน แต่กระแสน้ำอุ่นตามชายฝั่งทะเลช่วยไม่ให้อากาศเย็นเกินไป ทั้งทำให้เกิดหมอกในฤดูร้อนอากาศค่อนข้างร้อน อุณหภูมิจะอยู่ประมาณ 20°ซ. ถึง 27°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์มีไม่มากนักทำให้รู้สึกอึดอัด ดังนั้นทำให้ความร้อนที่รู้สึกสูงกว่าความร้อนจริง ๆ อย่างในสหรัฐอเมริกาทางริมฝั่งอ่าวเม็กซิโกของอเมริกาจะมีความร้อนเกือบเหมือนกับบริเวณชื้นเขตร้อน แม้ในเวลากลางวันอากาศก็ยังร้อน ซึ่งต่างกับเขตเมดิเตอร์เรเนียน

ในฤดูหนาวอากาศแถบนี้จะอบอุ่นอุณหภูมิต่ำประมาณ 10°-15°ซ. ความแตกต่างของอุณหภูมิประจำปีมีไม่มากนัก คือประมาณ 10°-12°ซ. กลางคืนในฤดูหนาวจะหนาวสั่นเพราะเนื่องจากความชื้นในอากาศน้อยการระเหยสูง

ฤดูกาลที่เพาะปลูกหรือระยะเวลาที่ไม่เกิดน้ำค้างแข็งมีอยู่ราว ๆ 7 เดือน จนเกือบตลอดปี น้ำจะแข็งในบางคืนมีอากาศหนาวจัด อากาศหนาวเช่นนี้มักทำความเสียหายให้แก่พืชบางอย่าง เช่น ส้ม และอ้อย อากาศหนาวจะทำอันตรายและเกิดบ่อขี้ในรัฐตามฝั่งเม็กซิโกของสหรัฐอเมริกามากกว่า-ทางใต้ของจีน ทั้งนี้เนื่องจากลมไซโคลนและแอนตี้ไซโคลนเกิดขึ้นในสหรัฐฯ ได้ดี เพราะภูมิประเทศซึ่งราบเรียบอำนวยให้ ทำให้อากาศเย็นจากแคนาดาเคลื่อนตัวลงมาในแถบนี้มีฟลอริดารัฐเดียวในสหรัฐอเมริกาซึ่งอุณหภูมิไม่เคยลดลงต่ำถึงจุดเยือกแข็ง

ฝน ในบริเวณนี้มีฝนชุกเพียงพอปริมาณน้ำฝนรายปีจะอยู่ราว ๆ 800 มม. ถึง 1,600 มม. ฝนตกสม่ำเสมอเกือบตลอดปี แต่จะตกชุกในฤดูร้อน ฝนที่ตกในฤดูร้อนเป็นฝนซึ่งเกิดจากอากาศพองตัวลอยขึ้น และจะติดตามด้วยฟ้าร้องและฟ้าผ่า ฝนตกมากตามชายฝั่งในตอนปลายของฤดูร้อนจะมีพายุเฮอริเคน (Hurricanes) ทางชายฝั่งอเมริกาและใต้ฝั่งทางใต้ของจีน ส่วนมากจะทำให้เกิดฝนตกหนักมีน้ำท่วม ส่วนลมที่พัดก็จะรุนแรงและทำให้เสียหายแก่อาคารบ้านเรือนบางครั้งชีวิตคนด้วย

ฝนที่ตกในฤดูหนาวส่วนใหญ่เป็นฝนแบบไซโคลนิก (Cyclonic) ซึ่งเกิดมีเมฆแผ่เต็มบริเวณและโดยทั่วไปในฤดูหนาวท้องฟ้าจะมีครึ้มมากกว่าในฤดูร้อนแม้ว่าฝนจะตกในฤดูร้อนมากกว่าบางครั้งแม้ว่าหิมะจะตกบ้างแต่ก็ละลายไปในเวลาอันสั้น

3. ลักษณะอากาศริมฝั่งทะเลด้านตะวันตก ให้สัญลักษณ์ Cfb และ Cfc

ลักษณะอากาศริมฝั่งทะเลเป็นบริเวณที่รับลมทางฝั่งด้านตะวันตกในเส้นละติจูดกลางของทวีป ส่วนใหญ่จะอยู่ราว ๆ เส้นละติจูดที่ 40° เหนือ ขึ้นไปทางขั้วโลก ทางทิศตะวันตกซึ่งพัดเข้าหาฝั่งช่วยนำความชื้นจากมหาสมุทร ในบริเวณใดที่พื้นดินไม่กว้างขวางนัก เช่น สหราชอาณาจักรฯ นิวซีแลนด์ และแทสมเนีย อิทธิพลของมหาสมุทรก็จะเข้าถึงบริเวณในพื้นที่ด้วย

อิทธิพลของมหาสมุทรจะมีเข้าไปในแผ่นดินมากน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศที่ใดซึ่งมีเทือกเขานานไปกับฝั่ง ดังเช่นในอเมริกาเหนือและใต้ สแกนดิเนเวีย ลักษณะอากาศก็จำกัดอยู่ในบริเวณแคบ ๆ ใกล้ฝั่ง แต่หากชายฝั่งเป็นที่ต่ำ ลักษณะอากาศก็แผ่ขยายเข้าไปในพื้นที่ดังเช่นในยุโรป

อุณหภูมิ ฤดูร้อนค่อนข้างจะเย็นแต่รู้สึกจะเหมาะสมสำหรับมนุษย์อาศัย อย่างไรก็ตาม อากาศแบบนี้ ไม่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชพวกให้เมล็ดเป็นแป้งอันนี้เป็นลักษณะที่แตกต่างกับบริเวณอากาศที่ชื้นถัดจากเขตร้อน และบริเวณเมดิเตอร์เรเนียน อุณหภูมิแตกต่างประจำวันมีน้อยมาก เช่น ที่ซีแอตเติล

อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในเดือนกรกฎาคมอยู่ราว ๆ 23° ซ. ถึง 11° ซ. มีน้อยครั้งที่จะมีอากาศร้อน หากมีขึ้นก็ไม่นาน

ส่วนในฤดูหนาวลักษณะอากาศจะอบอุ่นผิดปกติเมื่อเทียบกับบริเวณเส้นรุ้งเดียวกัน ดังจะเห็นได้ชัดในยุโรปตะวันตก ซึ่งมีกระแสน้ำอุ่นแอตแลนติกเหนือ ต่อจากกระแสน้ำอุ่นกัลฟ์สตรีม (Gulf stream) ไหลผ่านยุโรปตะวันตกทำให้แถบนี้มีอุณหภูมิเพียง -1° ซ. ถึง 7° ซ. ในเดือนมกราคมเป็นเดือนที่หนาวที่สุด อุณหภูมิเช่นนี้เป็นอุณหภูมิที่ปกติในบริเวณเส้นละติจูดสูงเช่นนี้ เมืองแฮมเมอร์เฟสต์ชายฝั่งนอร์เวย์อยู่ที่ - ละติจูดที่ 72° เหนือ มีท่าเรือที่ใช้ได้ตลอดปี ส่วนเมืองแฮมเบอร์เกอร์ห่างจากมหาสมุทรแอตแลนติกที่ละติจูด 54° เหนือต้องใช้เรือตัดน้ำแข็ง เพื่อให้ท่าเรือใช้ได้ทันฤดูหนาว ในลอนดอนมีน้อยครั้งที่อุณหภูมิลดต่ำกว่า -9° ซ. ฤดูเพาะปลูกก็ยาวนานกว่า - ละติจูดเดียวกันก็ประมาณ 180 ถึง 210 วัน

ฝน ตามปกติอากาศริมฝั่งทะเลด้านตะวันตกจะมีฝนตกเกือบตลอดปี ปริมาณ มากน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่โดยปกติมีราว ๆ 500 ถึง 1,000 มม. หากเป็นบริเวณ ภูเขาอาจจะสูงตั้งแต่ 2,500 ถึง 3,500 มม. ในยุโรปตะวันตกแห่งเดียวที่อิทธิพลของมหาสมุทร เข้าไปถึงในพื้นที่ดิน ส่วนทวีปอเมริกาเหนือฝนตกชุกทางด้านตะวันตกของเทือกเขาแคสเคด (Cascades) ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับบริเวณแห้งแล้งด้านตะวันออกไม่ได้เลย

ลักษณะฝนในบริเวณนี้มีข้อสังเกตที่สำคัญอยู่สองประการคือ.-

1. จะมีสม่ำเสมอไม่มีระยะแห้งแล้ง
2. มีปริมาณพอเพียงสำหรับการเพาะปลูกตลอดปี

ในบริเวณเทือกเขาบางแห่งฝนในฤดูหนาวมีมากกว่าฤดูร้อนส่วนหิมะจะตกไม่บ่อย ๆ นกในบริเวณที่ต่ำเพราะอุณหภูมิไม่ถึงจุดเยือกแข็ง ส่วนบริเวณเทือกเขามีหิมะตกมากมาย ทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณเทือกเขาแอนดีส (Andes) ตอนใต้ เทือกเขาในนิวซีแลนด์ (New Zealand) ตามชายฝั่งบริติชโคลัมเบีย (British Columbia) และออสเตรเลียตอนใต้

ภูมิอากาศชายฝั่งจะมีเมฆมากดังที่ภูเขาชาวดัน (Puget sound) เป็นบริเวณที่มีเมฆมาก และได้รับแสงแดดน้อยที่สุดในสหรัฐอเมริกา ในยุโรปตะวันตกมีระยะเวลาเมฆ จัดถึง 70% บางครั้งเกือบไม่เห็นแสงแดดเลยเป็นเวลาหลายสัปดาห์ การระเหยมีน้อยมาก ดังนั้นหากมีฝนตกเพียงเล็กน้อยก็จะเป็นประโยชน์แก่การเจริญเติบโตของพืช ความชื้นสัมพัทธ์จะมีเปอร์เซ็นต์สูง

6.4 ภูมิอากาศชื้นในเขตกึ่งหนาว (D) หรือภูมิอากาศหนาวเขตกึ่งชื้น (Humid Microthermal Climates)

ลักษณะภูมิอากาศแบบนี้ของ Trewartha เรียก Temperate Climate แบ่งเป็น

- Do ภูมิอากาศอบอุ่นภาคพื้นสมุทร
 - Dc ภูมิอากาศอบอุ่นภาคพื้นทวีป
- การแบ่งแบบนี้ไม่เป็นที่นิยมตามแบบ ของ Köppen

ส่วนใหญ่ของภูมิอากาศแบบนี้คลุมอาณาบริเวณทวีปอเมริกาเหนือ และยูเรเชีย ชักโลกได้ไม่มีพื้นที่กว้างขวางในยุโรปนั้นเยอรมนีตะวันออกเป็นเขตสุดของอากาศแบบ ชายฝั่งถัดจากนั้นจะเปลี่ยนไปเป็นแบบอากาศชื้นภาคพื้นทวีป ส่วนในทวีปอเมริกาเหนือสุด มีเทือกภูเขาทางตะวันตกของทวีปวางกัน ทำให้เกิดบริเวณกึ่งแห้งแล้งเกือบครึ่งทวีป ประมาณจากมิสซูรีตอนใต้แคนาดา และ จากตอนกลางของแคนซัสถึงแอตแลนติกฝนส่วน

ใหญ่ตกในฤดูร้อน แบบการพาความร้อน (Convictional Rainfall) ฤดูหนาวหนาวจัดมาก และเกิดมีพายุหิมะ การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศขึ้นอยู่กับมวลอากาศจากทะเลที่มากับลมตะวันตกและมวลอากาศเย็นภาคพื้นทวีป

อุณหภูมิ ลักษณะที่สำคัญคือ อากาศอบอุ่นไปจนถึงร้อนในฤดูร้อนและหนาวจัดในฤดูหนาว มีความแตกต่างของอุณหภูมิในรอบปี ซึ่งมีมากในฤดูร้อน มีค่าของมรสุมและลมทิศใต้พัดตกฤดูหนาวเป็นลมทิศเหนือ ซึ่งทำให้เย็นเยือกจากความรุนแรงของอากาศ จะเพิ่มจากใต้ขึ้นเหนือจะมีในฤดูหนาวมากกว่าฤดูร้อน

ฝน ในบริเวณนี้ฝนจะตกหนาแน่นในฤดูร้อน แต่ไม่หมายความว่า ฤดูหนาวจะแห้งแล้ง เหตุที่ฝนตกชุกในฤดูร้อนเพราะ

1. ค่าของมรสุมประกอบกัน ลมทางใต้พัดผ่านมาจากมหาสมุทรซึ่งมีไอน้ำติดมาด้วย

2. เนื่องจากในฤดูร้อนความชื้นสมบูรณ์เพิ่มขึ้น และ

3. มีการลอยตัวขึ้นอย่างแรงของอากาศเพราะอุณหภูมิสูง

ฝนที่ตกส่วนใหญ่ ในฤดูร้อนเป็นฝนเกิดจากอากาศลอยตัว ซึ่งเป็นฝนที่ตกแรงในเวลาสั้น พร้อมกับพายุฟ้าคะนอง ในฤดูหนาวความชื้นสมบูรณ์น้อย ลมแอนตี้ไซโคลนพัดจากพื้นดินออกไปสู่ทะเล ไม่ก่อให้เกิดความกดต่ำในบริเวณพื้นดิน

การที่ฝนตกชุกในฤดูเพาะปลูกนี้ ช่วยให้เกิดประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจอย่างเหลือหลาย ดังจะเห็นได้จากในด้านมิดเดิลเวสต์ (Middle west) ของสหรัฐอเมริกาเป็นตัวอย่างที่อุดมสมบูรณ์มาก

ในฤดูหนาวจะสังเกตได้จากมีเมฆครึ้ม การเกิดความชื้นอาจเป็นในรูปของฝนหรือหิมะ มีปริมาณหิมะระหว่าง 5 ถึง 15 นิ้ว และการที่หิมะปกคลุมมีผลดีต่อการปลูกข้าวสาลีฤดูหนาว เพราะจะช่วยเพิ่มความชื้นแก่ดิน และป้องกันไม่ให้พื้นดินเย็นจัดเกินไป อันเป็นการป้องกันต้นข้าวสาลีมิให้เสียหายไปในตัว อีกประการหนึ่ง หิมะช่วยลดอุณหภูมิในฤดูหนาว เพราะแสงแดดที่ส่องลงมาจะถูกสะท้อนกลับไปจนหมด ถ้าพื้นดินเฉยๆ จะดูดเอาความร้อนไปไว้ในตอนเหนือของสหรัฐอเมริกาและแคนาดา โดยเฉพาะบริเวณทะเลสาบทั้งห้า เซนต์-ลอว์เรนซ์ นิวอิงแลนด์

มีลมไซโคลนเกิดขึ้นเสมอ และทำให้มีหิมะตกอย่างมากมาย บางครั้งตกหนาถึง 7 ฟุตสูงเลยศักราช บริเวณพื้นดินมีหิมะปกคลุมถึง 4 เดือน

ภูมิอากาศชั้นเขตกึ่งหนาวนี้โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ.- (สัญลักษณ์ใช้แบบ Köppen)

1. ภูมิอากาศชั้นภาคพื้นทวีป (Humid Continental Climate) ใช้สัญลักษณ์ Dfa, Dfb, Dwa, Dwb

2. ภูมิอากาศกึ่งอาร์กติก (Subarctic Climate) ใช้สัญลักษณ์ Dfc, Dwc และ Dwd

1. ภูมิอากาศชั้นภาคพื้นทวีป แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย ๆ คือ

ก. ภูมิอากาศชั้นภาคพื้นทวีปที่มีฤดูร้อนนาน (Humid Continental Climate with long Summer) ใช้สัญลักษณ์ Dfa หรือ Dwa บางท่านเรียกภูมิอากาศแถบปลูกข้าวโพด (Corn Belt Climate) มีระยะเวลาที่อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็งประมาณ 150-200 วัน พืชพรรณเป็นป่าผสมระหว่างไม้ผลัดใบ และไม้สน ดินแดนที่สำคัญในโลกได้แก่เขตปลูกข้าวโพดของสหรัฐอเมริกา ยุโรปตะวันออก (ลุ่มแม่น้ำดานูบ) ภาคเหนือของจีนและเกาหลี ส่วนใหญ่ของเกาะฮอนชูในประเทศญี่ปุ่น ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 35-45 เหนือ

ข. ภูมิอากาศชั้นภาคพื้นทวีปที่มีฤดูร้อนสั้น (Humid Continental Climate with Short Summer) ใช้สัญลักษณ์ Dfb, Dwb เป็นเขตที่นิยมปลูกข้าวสาลี ฤดูใบไม้ผลิ (spring-wheat Belt Climate) ฤดูร้อน อุณหภูมิปานกลาง มีฤดูที่จะเพาะปลูกได้ระหว่าง 90-ถึง 150 วัน พืชพรรณตามธรรมชาติเป็นพวกป่าสน หรือทุ่งหญ้าแพรรี เขตนี้อยู่ระหว่างละติจูด 40-50 เหนือในสหรัฐอเมริกา แคนาดา ในยุโรปภาคกลางและภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงใต้ของไซบีเรีย แมนจูเรีย และเกาะฮอกไกโดในญี่ปุ่น

2. ภูมิอากาศกึ่งอาร์กติก หรือภูมิอากาศกึ่งขั้วโลก หรือภูมิอากาศแบบป่าสน (Taiga Climate) อุณหภูมิระหว่างฤดูหนาวหนาวมากกว่าภูมิอากาศประเภทอื่น สัญลักษณ์ที่ใช้ Dfc, Dwc, Dwd โดยเฉพาะที่เวร์โคแองสค์ อุณหภูมิต่ำถึง -90° ฟ. (-67.7° ซ.)

ดินแดนของเขตนี้ ปรากฏอยู่ในแคนาดา ส่วนใหญ่อลาสกา คาบสมุทรสแกนดิเนเวีย และในไซบีเรีย ประมาณละติจูดที่ 50-70 เหนือ ในซีกโลกใต้ไม่มีเขตภูมิอากาศประเภทนี้ สำหรับภูมิอากาศแบบป่าสนในทวีปอเมริกาเหนือไม่หนาวทารุณเหมือนในไซบีเรีย เพราะในไซบีเรียมีแผ่นดินกว้างใหญ่มาก ส่วนในทวีปอเมริกาเหนือมีทะเลลึกเว้าเข้าไปในแผ่นดินหลายบริเวณ

ลักษณะทางเศรษฐกิจ ของเขตป่าสนส่วนใหญ่มีการอุตสาหกรรม ทำป่าไม้ ไม้อัดเยื่อกระดาษมากกว่าการเพาะปลูก ส่วนเขตภูมิอากาศชั้นภาคพื้นทวีปมีป่าไม้ผลัดใบมากกว่า

ป่าสน นอกจากนี้ยังมีการเพาะปลูกได้ดีกว่าเขตป่าไทกา และเขตที่ร้อนนาน ๆ ยังสามารถทำฟาร์มแบบผสมได้

หมายเหตุ ของ Trewartha ใช้สัญลักษณ์ E แทนอากาศแบบป่าสน

6.5 ภูมิอากาศแบบขั้วโลก (Polar Climates)

เป็นภูมิอากาศแบบ หนาวเย็นมาก กอปรเป็นใช้สัญลักษณ์ E ของ Trewartha ใช้ F แบ่งเป็น

Fi อากาศแบบทุนดรา (Tundra)	} สัญลักษณ์แบบนี้ไม่นิยมแพร่หลาย ตามแบบของ Köppen
Fi อากาศแบบทุ่งน้ำแข็ง (Icecap)	

บริเวณของภูมิอากาศขั้วโลกนี้อยู่เหนือป่าสนขึ้นไปจนถึงขั้วโลก อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 10° ซ. ทุกเดือน

เมืองยาคูตซึค (Yakutsk) ในไซบีเรียอยู่ที่ละติจูด 62° เหนือ เป็นเมืองที่แสดงขึ้นถึงความรุนแรงของอากาศแบบขั้วโลกอย่างเห็นได้ชัด ในเดือนกรกฎาคมเป็นเดือนที่ร้อนจัด อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 19° ซ. ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สูงกว่าที่เบอร์ลิน ลอนดอน และซานฟรานซิสโก ในเดือนเดียวกัน อุณหภูมิในตอนเที่ยงวันตกราว ๆ 27° ซ. ถึง 30° ซ. ทั้งนี้เพราะเนื่องจากกลางวันในฤดูร้อนยาว มีระยะที่มีดวงจริง ๆ สั้นมาก ดังตัวอย่างที่ - ละติจูด 55° เหนือ ในเดือนมิถุนายนมีกลางวันเฉลี่ย ราว ๆ 17 ชั่วโมง และที่ละติจูด 65° เหนือ กลางวันมีถึง 22 ชั่วโมง เกือบตลอดเวลาที่เห็นแสงแดด ในแถบที่พัดจากขั้วโลกในฤดูร้อน จะมีระยะเวลาที่เป็นกลางวันตลอดทั้ง 24 ชม.

ในไซบีเรียเป็นบริเวณที่มีสถิติอุณหภูมิต่ำที่สุดของพื้นโลก เมืองเวอร์โกแองสก์ (Verkhoyansk) ทางตะวันออกเฉียงเหนือของไซบีเรีย ในเดือนมกราคม อุณหภูมิลดลงถึง -67.7° ซ. ในปี 1892 (พ.ศ. 2435) อุณหภูมิ -57° ซ. ซึ่งเป็นกรณีพิเศษ ที่เมืองยาคูตซึค (Yakutsk) อุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนกรกฎาคม ประมาณ 19° ซ. และในเดือนมกราคมลดลงเหลือ -43° ซ. ซึ่งทำให้อุณหภูมิแตกต่างประจำปีมีถึง 62 องศาเซลเซียส อุณหภูมิในฤดูหนาวทางทวีปอเมริกาเหนือไม่รุนแรงเหมือนไซบีเรีย

ภูมิอากาศแบบขั้วโลกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ.- (ใช้สัญลักษณ์ตามแบบของ Köppen)

1. ภูมิอากาศแบบทุนดรา (Tundra Climate) ใช้สัญลักษณ์ ET
2. ภูมิอากาศทุ่งน้ำแข็ง (Icecaps) สัญลักษณ์ EF

อากาศแบบทุนดรา (Tundra) อยู่ระหว่างเขตป่าสนและภูมิอากาศขั้วโลก แบ่งทุ่งน้ำแข็ง มีฤดูหนาวที่หนาวจัดมาก แต่ยังมีพวกตะไคร่น้ำ ไลเคน (Lichen) หรือหญ้ามอส (moss) ขึ้นได้ ฝนส่วนใหญ่ตกฤดูใบไม้ร่วง หิมะตกมากในฤดูหนาว ดินแดนแบบนี้พบแถบชายฝั่งมหาสมุทรอาร์กติกตอนเหนือของยุโรป เอเชีย และทวีปอเมริกาเหนือ

อากาศแบบทุ่งน้ำแข็ง อุณหภูมิต่ำมาก ปกคลุมด้วยน้ำแข็งตลอดปีไม่มีพืชผลใด ๆ สามารถขึ้นได้เลย พบในเขตทวีปแอนตาร์กติกซีกโลกใต้และตอนกลางของเกาะกรีนแลนด์ในซีกโลกเหนือ

การทำเหมืองแร่มีความสำคัญมาก ในดินแดนรัสเซียมีการปลูกพืชและผลไม้ โดยใช้เรือนกระจก (Green House) นอกจากนี้ยังมีการประมงในฤดูร้อนบ้าง

6.6 ภูมิอากาศแบบภูเขา (H) (Highland Climates)

ใช้สัญลักษณ์ H ลักษณะของอากาศแบบภูเขา อุณหภูมิจะลดต่ำลงตามความสูง คือ 1,000 ฟุต ต่อ 3.5 ฟ. หรือ 300 ฟุต ต่อ 1 ฟ. เนื่องจากในที่สูงมีอากาศแห้งและเบาบางกว่าชั้นล่าง นอกจากนี้ที่สูงมีรังสีอุลตราไวโอเลตมาก จึงทำให้มีผู้นิยมไปพักผ่อนรักษาตัว ถ้าเป็นที่สูงในเขตร้อน อากาศจะเย็นสบายใช้เป็นที่ตากอากาศได้

ตัวอย่างเมืองบนภูเขาที่สำคัญ เช่น บาเกียในฟิลิปปินส์ แคมเมอร์อนไฮสต์แลนด์ในมาเลเซีย และควิโตในเอกวาดอร์ในเขตรัฐปานกลางเป็นแหล่งกีฬาฤดูหนาว ภูเขาในเขตร้อนระดับหิมะจะอยู่สูงกว่าภูเขาในเขตอบอุ่นและเขตหนาว ภูเขาด้านที่หันหน้าไปทางศูนย์สูตรจะได้รับแสงมากกว่าอีกด้านหนึ่ง ด้านที่ได้รับแสงมากเรียก Adret ด้านตรงข้ามเรียก Ubac

อุณหภูมิตามระดับความสูงในเขตร้อนแบ่งได้เป็น 4 เขต (ในทวีปอเมริกาใต้)

1. เตียร์ราคาลิเอนเต (Tierra Caliente) เป็นเขตภูเขาที่มีอากาศร้อนชื้น จะอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 2,000–3,000 ฟุต อุณหภูมิ 53–73 องศาฟาเรนไฮต์
2. เตียร์ราเตมพลาดา (Tierra Templada) เป็นเขตภูเขาที่อยู่ในระดับเขตอบอุ่นสูงประมาณ 3,000–7,000 ฟุต อุณหภูมิ 65–75 องศาฟาเรนไฮต์
3. เตียร์ราเฟรีย (Tierra Fria) เขตภูเขาที่มีภูมิอากาศหนาวเย็น สูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 6,300 ฟุต ขึ้นไป อุณหภูมิประมาณ 54–65 ฟาเรนไฮต์

4. เตียร์ราเฮลาดา (Tierra Helada) เขตภูเขาสูงที่มีภูมิอากาศหนาวเย็นจัด บนเทือกเขาแอนดีสมีหิมะและธารน้ำแข็งปกคลุมตลอดปี ไม่มีพืชพรรณธรรมชาติใด ๆ ขึ้นอยู่ได้

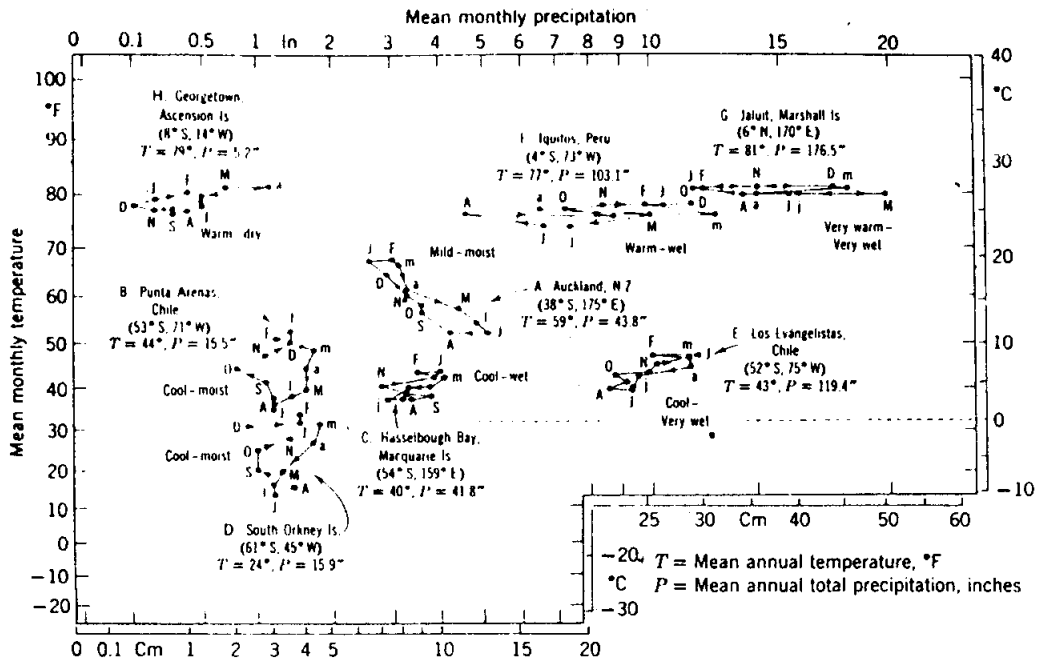
เขตภูมิอากาศ* (Climatic regimes)

ไม่ว่าจะมีการจัดระบบจำแนกลักษณะภูมิอากาศที่นักภูมิศาสตร์จะเลือกปรับปรุงเป็นแบบใดก็ตาม แต่การศึกษาถึงการรวมคุณลักษณะของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฟ้าประจำเดือนจะทำให้เข้าใจได้ว่า ลักษณะภูมิอากาศที่จะแบ่งตามขั้นพื้นฐานเบื้องต้นแล้วจำแนกได้เป็น 7 เขต ซึ่งเขตต่าง ๆ เหล่านี้จะมีความสำคัญต่อความเข้าใจสภาพทางภูมิศาสตร์ของดินและพืชพรรณ เพราะว่าภูมิอากาศแต่ละเขตมีคุณสมบัติสืบเนื่องมาจากดินและพืชพรรณธรรมชาติ

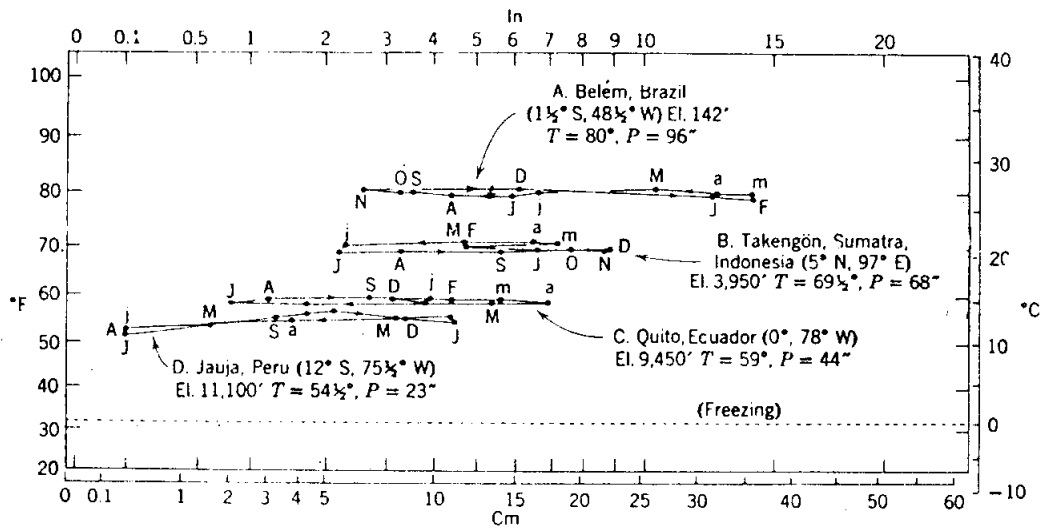
เขตภูมิอากาศจะแสดงในรูปของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิประจำเดือนและค่าเฉลี่ยของน้ำฟ้าประจำเดือน เมื่อนำมารวมกันเข้าแล้วแสดงจุดของแต่ละเดือนในปีหนึ่ง ๆ ระหว่างเดือนต่าง ๆ จะมีเส้นแสดงวงจของค่าเฉลี่ยตลอดปี แผนผังดังกล่าวนี้เรียกว่า thermohyet diagram ซึ่งคล้ายคลึงกับ climographs ในทางปฏิบัติจะใช้มาตรการวัดอุณหภูมิและน้ำฟ้าแสดงการแผ่ออกของพิสัยการตกของน้ำฟ้าที่ต่ำและพิสัยอุณหภูมิที่ต่ำ เพื่อให้มีที่ว่างบนแผนภาพพอต่อการลงจุดข้อมูลที่ใช้ใน thermohyet diagram ได้มาจากกระเบียนสะสมของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนรายเฉลี่ยหลาย ๆ ปี และจะแสดงถึงคุณลักษณะประจำปีของภูมิอากาศหรือเกี่ยวกับวัฏจักรของภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศตามขั้นพื้นฐาน 7 เขตมีดังนี้

*Arthur N. Strahler., Physical Geography. p. 230-235



แผนภูมิแสดงลักษณะภูมิอากาศ (จากตัวอย่างต่าง ๆ กัน)



สถานที่ตรวจภูมิอากาศในเขตร้อนชื้นบริเวณศูนย์สูตร

ที่มา : เล่มเติม หน้า 231.

1. *เขตภูมิอากาศสมำเสมอบริเวณละติจูดตอนกลาง (Middle Latitude equable regime)* ความเข้าใจเกี่ยวกับการบรรยายลักษณะอากาศโดยใช้ “สถานภาพสมำเสมอ” (equability) และสถานภาพไม่สมำเสมอ (inequability) นั้น แสดงถึงความเป็นแบบเดียว หรือไม่แบบเดียวกัน โดยเฉพาะในเรื่องของลักษณะของอุณหภูมิและน้ำฟ้าของตำบลหนึ่ง ๆ ลักษณะอากาศที่สมำเสมอ แสดงว่าพิสัยความแตกต่างของอุณหภูมิหรือน้ำฟ้า หรือทั้งสองอย่างของรายเฉลี่ยแต่ละเดือนในรอบปีนั้นมีน้อยใน Thermohyet diagram ความสมำเสมอของลักษณะอากาศจะถูกแสดงโดยแผนภาพครอบคลุมพื้นที่เล็ก ๆ

เพราะว่าอุณหภูมิและหยาดน้ำฟ้าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของลักษณะอากาศ สถานภาพสมำเสมอของลักษณะอากาศอาจเกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะ คือ

1. เกิดขึ้นทั้งค่าเฉลี่ยประจำเดือนของอุณหภูมิและปริมาณของหยาดน้ำฟ้า
2. สมำเสมอในด้านอุณหภูมิอย่างเดียว
3. สมำเสมอในด้านหยาดน้ำฟ้าอย่างเดียว

กรณีแรก เรียกว่าความสมำเสมอรวม (total equability) ตามธรรมชาติแล้วจะเกิดขึ้นได้น้อย แต่อาจพบในละติจูดตอนกลางในบางเกาะ หรือบริเวณฝั่งทะเลด้านรับลมซึ่งอยู่ในเขตที่มีกลุ่มอากาศขึ้นจากทะเลตะวันตก เป็นเขตที่มีลักษณะอากาศสมำเอวบริเวณละติจูดตอนกลาง เช่น ที่อ่าว Hasselbough และเกาะ Macquarie มีปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยใกล้เคียงกัน มีพิสัยอุณหภูมิเฉลี่ย 10° ฟ. (6° ซ.) สถานที่ดังกล่าวอยู่ละติจูด 54° ใต้ ลองจิจูด 159° ตะวันออก

2. *เขตภูมิอากาศแถบศูนย์สูตร (Equatorial regime)* อัตราเฉลี่ยของอุณหภูมิแต่ละเดือนสูงมาก อุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละเดือนแตกต่างกันน้อย แต่ปริมาณเฉลี่ยของน้ำฟ้าแตกต่างกันน้อยมาก เป็นลักษณะสำคัญของภูมิอากาศเขตร้อน ซึ่งทำให้เกิดความสมำเสมอของลักษณะอากาศสูง เขตอากาศที่อยู่ละติจูดต่ำ ซึ่งเรียกว่า เขตภูมิอากาศแถบศูนย์สูตร ผลที่ปรากฏใน Thermohyet diagram เกือบจะเป็นแนวขนานในแผนผัง สังเกตได้ว่าพิสัยของฝนแต่ละเดือนกว้างมาก หากนำมารวมกันเข้าในระยะเวลา 1 ปี เช่นที่เมืองอิควิโตส (เปรู) และจาตุต (หมู่เกาะมาร์แชล)

ถ้าพื้นที่มีความสูงเพิ่มขึ้น วงจรทั้งหมดจะลดลงและก็เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยเท่านั้น ตัวอย่างที่ Takengon เกาะสุมาตรา, Quito, Ecuador และ Jaura ที่เปรู เป็นต้น

การที่อุณหภูมิมีความสมำเสมอกัน และปริมาณน้ำฟ้าไม่สมำเสมอกันนั้นมีอยู่เพียงบริเวณทะเลทรายที่แห้งแล้งมากเท่านั้น และถูกจัดจำแนกเป็นเขตภูมิอากาศแถบทะเลทราย

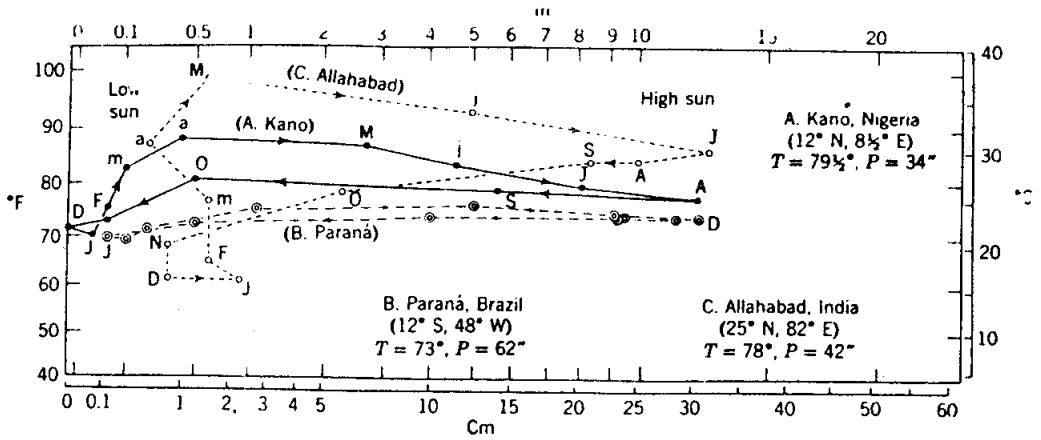
เมืองยอร์กทาวน์ (Georgetown) บนเกาะ Ascension เป็นกรณีพิเศษของอากาศแถบศูนย์สูตร เนื่องด้วยมีลักษณะที่แห้งแล้งมาก

3. เขตภูมิอากาศแบบแห้งแล้ง-ชุ่มชื้นเขตร้อน (Tropical wet-dry regime) ซึ่งมีความแห้งแล้งและความชื้น (Tropical wet-dry regime) เขตนี้จะมีฝนตกหนักในฤดูร้อน และจะแห้งแล้งในฤดูหนาวทำให้พืชของอุณหภูมิแต่ละฤดูกว้างพอประมาณ ที่พาราณา (Parana) ในประเทศบราซิลเกือบจะมีความสม่ำเสมอในด้านอุณหภูมิ แต่ทว่ามีความแตกต่างกันมากในด้านความแห้งแล้งและฝนตกชุก ที่เมืองกาโน (Kano) ในไนจีเรีย เป็นตัวอย่างที่ดีอีกแบบหนึ่ง แถบละติจูดต่ำ เมื่อดวงอาทิตย์เคลื่อนไปเกือบทางใต้จะปรากฏว่าจะเกิดระยะฝนแล้ง ส่วนในระยะที่ดวงอาทิตย์อยู่ใกล้ระยะเส้นศูนย์สูตรหรือช่วงวันเริ่มต้นฤดูร้อน (Summer solstice) จะมีฝนตกและความชื้นสูง จึงสังเกตได้อย่างชัดเจนว่า เขตอากาศที่มีปริมาณน้ำฟ้าต่างกันมากนี้ จะมีผลกระทบกระเทือนอย่างมากต่อพืชพรรณและสัตว์ในฤดูแล้ง

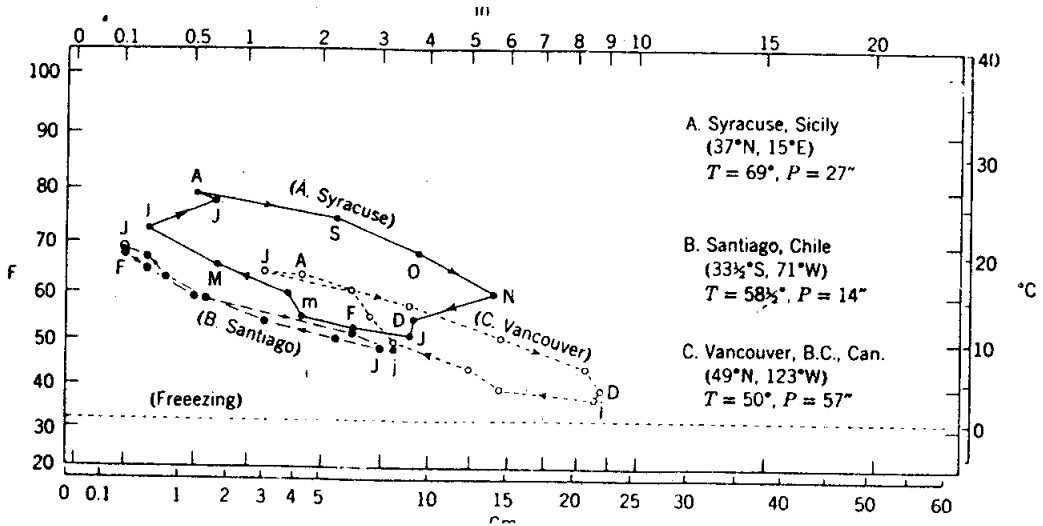
เขตอากาศแบบนี้ เดือนที่อุณหภูมิสูงสุดจะอยู่ระหว่างเดือนเมษายนและพฤษภาคม (ในซีกโลกตอนเหนือ) อุณหภูมิจะปานกลางภายหลังเดือนพฤษภาคม เพราะจะมีเมฆมาก และฝนตกมาก รวมทั้งการระเหยของน้ำด้วย ดังนั้นในเขตอุณหภูมิแถบร้อนจะมีฤดู 3 ฤดู คือ เย็น-แห้ง, ร้อน-แห้ง, และอบอุ่น-ชื้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอินเดียตอนเหนือ Thermohyet diagram จะปรากฏเป็นรูปห้วง 8 เหลี่ยม ดังข้อมูลที่ได้จากอัลลาฮาบาดในอินเดีย ซึ่งที่นี้พืชอุณหภูมิเนื่องมาจากแถบละติจูดสูงมีความสัมพันธ์กับลมมรสุมแห่งเอเชีย

4. เขตภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean regime) เป็นลักษณะภูมิอากาศที่อบอุ่นและแห้งแล้ง หมุนเวียนไปกับฤดูหนาวที่อบอุ่นและชื้น ปริมาณหยาดน้ำฟ้าไม่แตกต่างจากเขตภูมิอากาศแถบร้อนมากนัก แต่จะตรงกันข้ามในลักษณะการไถ่ไกลดวงอาทิตย์ นอกจากนั้นวัฏจักรอุณหภูมิของเขตภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียนจะมีความสม่ำเสมอมากกว่า เพราะอยู่ทางฝั่งตะวันตกและได้รับอิทธิพลจากลมประจำตะวันตก

ตัวอย่างของภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียนได้แก่ที่แซนดิเอโก (San Diego) ในซีลี ซึ่งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของภาคพื้นทวีป ที่ซิราคิวส์ (Syracuse) ในซีลี ซึ่งอบอุ่นกว่า มีความชื้นมากกว่า มีพืชอุณหภูมิมาก และมีฤดูร้อนที่อบอุ่น รูปจาก Thermohyet diagram จะเป็นลักษณะคล้ายวงแหวนเอียงลงไปทางขวามือ ซึ่งจะเป็นลักษณะเดียวกันกับที่แวนคูเวอร์ (Vancouver) ที่ไอค์แลนด์ (Auckland) ในนิวซีแลนด์ ภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียนจะเหมือนกับเขตภูมิอากาศแถบร้อนที่มีทั้งความแห้งแล้งและความชื้นตรงที่จะมีผลต่อพืชพรรณและสัตว์ ในระหว่างฤดูร้อนที่ฝนไม่ตก แต่ทั้งสองเขตนี้จะไม่มีความหนาวมากเหมือน ๆ กัน



ตัวอย่างสถานีตรวจภูมิอากาศแห้ง-ชื้นในเขตร้อน



ตัวอย่างลักษณะภูมิอากาศเขตเมดิเตอร์เรเนียนหลายสถานี

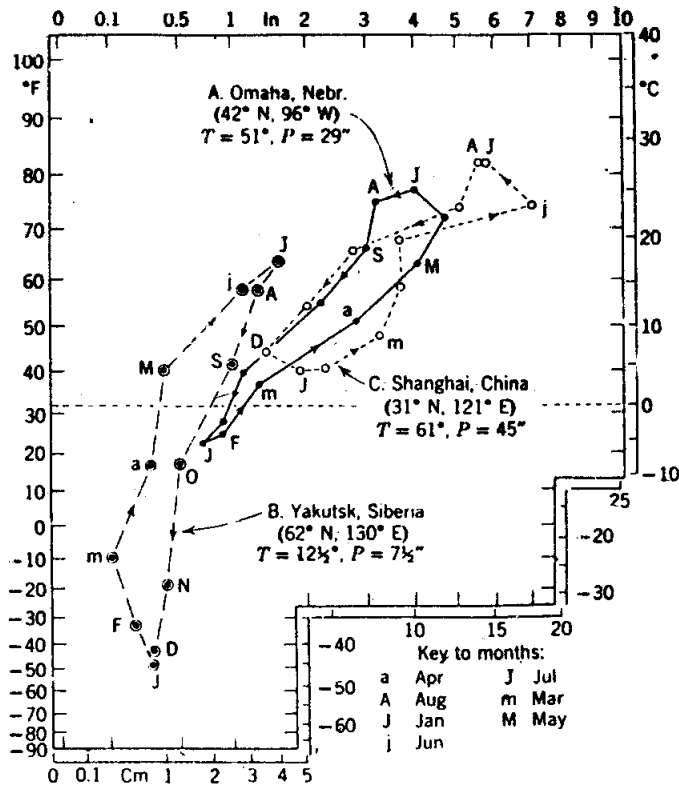
ที่มา : เล่มเติมหน้า 232.

5. *เขตภูมิอากาศแบบภาคพื้นทวีป (Continental Regime)* ภูมิอากาศแถบภาคพื้นทวีปมีลักษณะสำคัญอยู่ที่พิสัยอุณหภูมิประจำปีมีความแตกต่างกันมาก ซึ่งจะประกอบด้วยฤดูหนาวที่หนาวจัด Thermohyet diagram จะแสดงเป็นรูปยาวเรียว เอียงลงมาทางซ้ายมือ แสดงว่าฤดูที่อบอุ่นนี้มีฝนตกมากกว่าฤดูหนาว ภูมิอากาศแถบภาคพื้นทวีปจะแสดงถึงความแตกต่างระหว่างฤดูทั้งทางอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีความแตกต่างในเรื่องความแห้งแล้ง หรือความชื้นของลักษณะอากาศ ซึ่งแล้วแต่สถานที่ต่าง ๆ กันในภาคพื้นทวีปนั้น เช่น บริเวณตอนกลางภาคพื้นทวีปที่เมืองยาคูตซค์ (Yakutsk) ในไซบีเรีย เมืองโอมาฮา (Omaha) มลรัฐเนบราสกา และเมืองเซี่ยงไฮ้ (Shanghai) ในสาธารณรัฐประชาชนจีน ปรากฏว่าเมืองโอมาฮามีอุณหภูมิเฉลี่ย 51° ฟ. เซี่ยงไฮ้ 61° ฟ. และที่ยาคูตซค์มีอุณหภูมิเฉลี่ย 12½° ฟ. ปริมาณน้ำฝนที่เซี่ยงไฮ้สูงถึง 45 นิ้วต่อปี ที่โอมาฮา 29 นิ้วและที่ยาคูตซค์ได้รับเพียง 7½ นิ้วต่อปี

6. *เขตภูมิอากาศแบบขั้วโลก (Polar regime)* เขตภูมิอากาศแถบขั้วโลกหมายรวมถึงบริเวณอาร์กติก และแอนตาร์กติกเซอร์กิลด้วย เขตภูมิอากาศแบบนี้จะมีอุณหภูมิต่ำตลอดปีจะมีเพียง 3 หรือ 4 เดือนเท่านั้น ที่อุณหภูมิเฉลี่ยเหนือจุดเยือกแข็ง น้ำฟ้าอาจวัดได้แต่น้อยเหลือเกิน การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ทั้งปีมีค่าทำให้อุณหภูมิมียุติขั้วกว้างถึง 40°-50° ฟ. (22-28° ซ.) แต่พิสัยนี้จะมีในเขตภูมิอากาศแบบภาคพื้นทวีปแถบละติจูดต่ำมากกว่า เช่นในแคนาดาและในไซบีเรีย

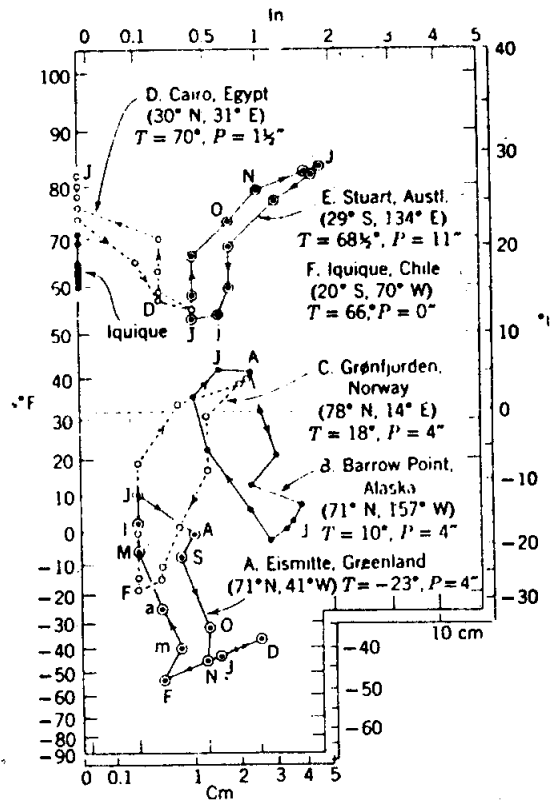
เขตภูมิอากาศแบบขั้วโลก จะมีในเขตที่มีความสูงมาก ๆ ในตอนกลางของกรีนแลนด์ และทวีปแอนตาร์กติกที่ Eismitte กรีนแลนด์ตอนกลางซึ่งมีความสูงกว่า 9,000 ฟุต (2,700 เมตร) อุณหภูมิในรอบปี ปรากฏว่ามีอยู่เพียง 2 เดือนเท่านั้น ที่อุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 0° ฟ. (-18° ซ.) ในขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยของอีก 4 เดือน เท่ากับ -40° ฟ. (-40° ซ.) หรือต่ำกว่า เพราะว่าชีวิตพืชทุกชนิดไม่อาจอยู่รอดได้ภายใต้สถานการณ์ที่เป็นแนวน้ำแข็ง แนวน้ำแข็งเหล่านี้ซึ่งเป็นเขตภูมิอากาศแบบขั้วโลก จึงมีลักษณะคล้ายทะเลทรายที่หนาวที่สุดนั่นเอง

* ใช้สูตรเทียบ $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$



ตัวอย่างลักษณะภูมิอากาศภาคพื้นทวีปในไซบีเรีย สหรัฐอเมริกาและสาธารณรัฐประชาชนจีน

ที่มา : เสริมเติม หน้า 233.



ตัวอย่างสถานีตรวจภูมิอากาศในเขตทะเลทรายและขั้วโลก

ที่มา : เล่มเดิม หน้า 234.

7. **เขตภูมิอากาศแบบทะเลทราย (Desert regime)** เขตภูมิอากาศแบบทะเลทราย มีปริมาณน้ำฝ้าน้อยมาก และมีอุณหภูมิที่ร้อนจัด ดังนั้น Thermohyet diagram จึงมีรูปร่างอยู่ติดทางซ้ายมาก และค่อนข้างสูง จำนวนน้ำฝนในบริเวณทะเลทรายส่วนใหญ่จะไม่มีมากกว่า 0.2 นิ้ว (0.5 ซม.) โดยเฉลี่ย นาน ๆ ฝนจึงจะตกครั้งหนึ่ง ดังนั้นอัตราเฉลี่ยที่มี 0.1 นิ้ว (0.25 ซม.) ในเดือนที่กำหนดให้เดือนหนึ่งนั้น อาจจะแสดงว่าน้ำฟ้าที่ตํานั้นเกิดจากพายุฝนครั้งหนึ่ง และอาจเป็นเวลาหลายปีที่ในเดือนนั้นที่ไม่มีฝนตกเลย เมื่อพิจารณาถึงอุณหภูมิ เขตภูมิอากาศแบบทะเลทรายเป็นตัวแสดงให้เห็นถึงอิทธิพล 3 แบบ ผลของเขตภูมิอากาศแบบภาคพื้นทวีป ซึ่งจะปรากฏในเขตตอนกลางพื้นที่อันกว้างใหญ่ สังกเกตจากแผนภาพเทอร์โมไฮท์ จะพบว่าที่เมือง Stuart ประเทศออสเตรเลียมีพิสัยของอุณหภูมิในรอบปีเท่ากับ 30° ฟ. (17° ซ.)

ภูมิอากาศแบบประสม (Combination of Climatic regime)

เขตภูมิอากาศทั้ง 7 ชนิด มีขอบเขตเฉพาะและอาจกล่าวได้ว่า เป็นการจำแนกลักษณะอากาศของโลกออกเป็นขั้นมูลฐาน 7 ชนิด แต่ละชนิดจะทำความเข้าใจได้ในรูปของวัฏจักรประจำปีของการรับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ จากคุณสมบัติของพื้นดินและพื้นน้ำ การพัดแรงของลมประจำ และบทบาทของกลุ่มอากาศกับการปะทะกับแนวอากาศและพายุ ในทางตรงข้ามพื้นที่ที่อยู่ในเขตตอนกลางของสองหรือมากกว่าเขตภูมิอากาศจาก 7 เขตอากาศดังกล่าวซึ่งยากที่จะแบ่งได้ชัดเจน นี่เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการจำแนกลักษณะอากาศเป็น 14 ชนิด แทนที่จะเป็น 7 ชนิด (จะได้กล่าวในบทต่อไป)

ในบริเวณที่มีเขตภูมิอากาศแบบพื้นฐานรวมกัน 2 ชนิดหรือมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป เราอาจใช้การอธิบายลักษณะอากาศโดยตัดแปลงมาจากชื่อของเขตภูมิอากาศทั้ง 7 นี้ เช่นที่ ไคโร สาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ อาจกล่าวได้ว่า “เป็นเขตภูมิอากาศแบบทะเลทรายที่มีแนวโน้มไปทางเมดิเตอร์เรเนียน” ที่อัลลาฮาบาดในอินเดียมี “เขตภูมิอากาศแถบร้อนซึ่งมีอิทธิพลของภูมิอากาศพื้นทวีปผสมผสานอยู่” ที่ยาคูตซึกในไซบีเรียมี “เขตภูมิอากาศแบบภาคพื้นทวีปผสมกับอิทธิพลของภูมิอากาศแถบขั้วโลก”

โครงสร้างและการแจกแจงลักษณะเบื้องต้นของพืชพรรณตามธรรมชาตินั้น เนื่องมาจากอิทธิพลของเขตภูมิอากาศทั้ง 7 ชนิดตามที่กล่าวมาแล้ว การเจริญพัฒนาของดินก็เช่นเดียวกัน ความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดของพืชพรรณธรรมชาติและดินกับลักษณะอากาศจะเป็นการตัดสินใจที่มีน้ำหนักพอเพียงในการวิเคราะห์ลักษณะภูมิอากาศของโลก โดยใช้หลักการแบ่งเขตภูมิอากาศเบื้องต้นนี้เช่นเดียวกัน ส่วนรายละเอียดของประเภทภูมิอากาศในเขตต่างๆ ของโลกจะได้อธิบายในบทต่อไป