

## บทที่ 2 ภูมิอากาศ

### 2.1 วัตถุประสงค์

หลังจากจบบทเรียนนี้แล้ว ผู้เรียนสามารถปฏิบัติดังนี้

- 2.1.1 วิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อภูมิอากาศของเขตร้อนใต้
- 2.1.2 อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของฝนและอุณหภูมิในเขตร้อนใต้
- 2.1.3 จำแนกและเปรียบเทียบเขตภูมิอากาศต่างๆ ในเขตร้อนใต้
- 2.1.4 อธิบายลักษณะเฉพาะบางประการของภูมิอากาศในเขตร้อนใต้
- 2.1.5 วิเคราะห์ถึงอิทธิพลของภูมิอากาศที่มีต่อการดำรงชีพของมนุษย์  
ในเขตร้อนใต้

## 2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภูมิอากาศ

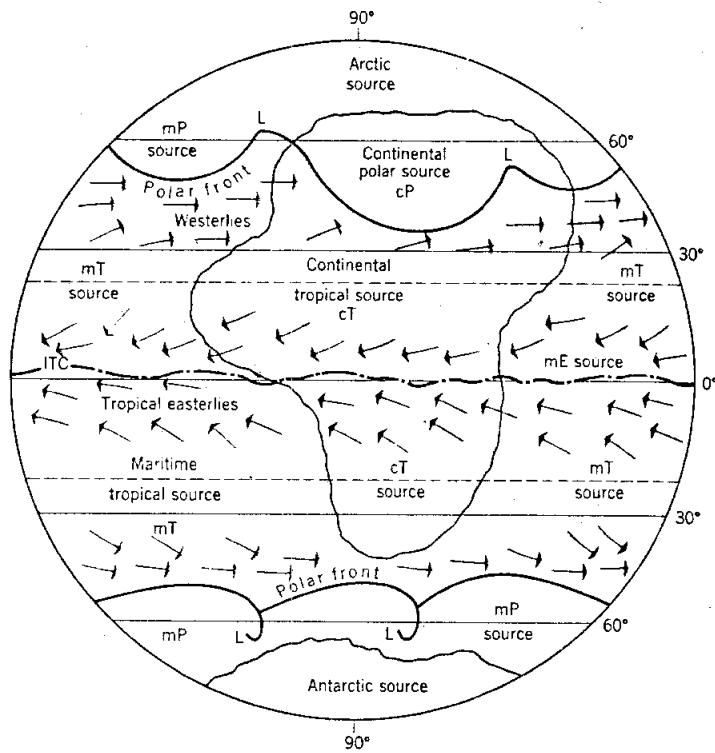
2.2.1 มวลอากาศ มวลอากาศที่มีอิทธิพลต่อภูมิอากาศในเขตร้อน คือ มวลอากาศภาคพื้นสมุทรเขตร้อน (mT) และมวลอากาศภาคพื้นทวีปเขตร้อน (cT)

มวลอากาศภาคพื้นสมุทรเขตร้อน เป็นมวลอากาศที่นำความร้อนและชื้นมาให้ กังจะพบว่าบริเวณหมู่เกาะในเขตร้อน หรืออากาศเหนือมหาสมุทรที่มวลอากาศร้อนดังกล่าวนี้ พัดผ่านจะมีเมฆ ฝน และความชื้นมาก อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 1° หรือ 2° ซ. กังเช่นบริเวณหมู่เกาะฟิลิปปินส์ อุณหภูมิในฤดูกาลต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปนอຍมาก (ดูตาราง 2.1 ประกอบ)

ตาราง 2.1

มวลอากาศที่ได้รับ จากลมประจำ	เดือน	อุณหภูมิที่พื้นผิว (°ซ)
ลมมรสุมตะวันตก เฉียงใต้	มี.ค. - พ.ค.	27.2
	มี.ย. - ส.ค.	25.5
	ก.ย. - พ.ย.	25.5
ลมสินค้าจากแปซิฟิก เหนือ	ธ.ค. - ก.พ.	26.6
	มี.ค. - พ.ค.	28.8
	มี.ย. - ส.ค.	27.2
	ก.ย. - พ.ย.	27.0

ที่มา : Lockwood, The Physical Geography of the Tropics,  
1978, p.71.



รูป 2.1 แหล่งกำเนิดของมวลอากาศ

ที่มา : Strahler and Strahler, Modern Physical Geography, 1980, p.110.

## แหล่งกำเนิดของมวลอากาศประเภทนี้ ได้แก่

ก. บริเวณอ่าวเม็กซิโก มวลอากาศนี้จะพัดขึ้นไปทางเหนือเข้าสู่ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา จะนำความชุ่มชื้นไปกักทำให้เกิดลักษณะอากาศแปรปรวน บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา ในฤดูร้อนบริเวณดังกล่าวนี้มักจะมีอากาศร้อนชื้น และเกิดพายุฟ้าคะนองขึ้นทั่วไป

ข. ในมหาสมุทรแปซิฟิก จะพบอยู่ทางก้นทะเลตะวันตกเฉียงใต้ของมลรัฐ แคลิฟอร์เนีย ซึ่งเป็นหย่อมความกดอากาศสูง มวลอากาศนี้จะพัดเข้าสู่สหรัฐอเมริกาเฉพาะ ในฤดูหนาว และมีผลก่อภาวะลมฟ้าอากาศบริเวณชายฝั่งภาคใต้ของมลรัฐแคลิฟอร์เนียเท่านั้น

นอกจากสองบริเวณดังกล่าวนี้แล้ว มหาสมุทรที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรความแนวของ ร่องความกดอากาศต่ำ จะมีลมสินค้าพัดพาเอามวลอากาศที่ร้อนและชื้นมากเข้ามา มวลอากาศ นี้ได้ชื่อว่า "มวลอากาศแถบศูนย์สูตรภาคพื้นสมุทร" ในสัญลักษณ์ mE ซึ่งจะพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของมวลอากาศนี้ โดยเฉพาะในฤดู มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มวลอากาศประเภทนี้จะพัดพาเอาความชุ่มชื้นมากตกในบริเวณเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้อย่างกว้างขวาง

มวลอากาศภาคพื้นทวีปเขตร้อน มวลอากาศชนิดนี้จะนำความร้อนและแห้งแล้ง ทำให้อุณหภูมิที่พื้นผิวสูงถึง 40°ซ หรือ 50°ซ แหล่งกำเนิดของมวลอากาศประเภทนี้ ได้แก่

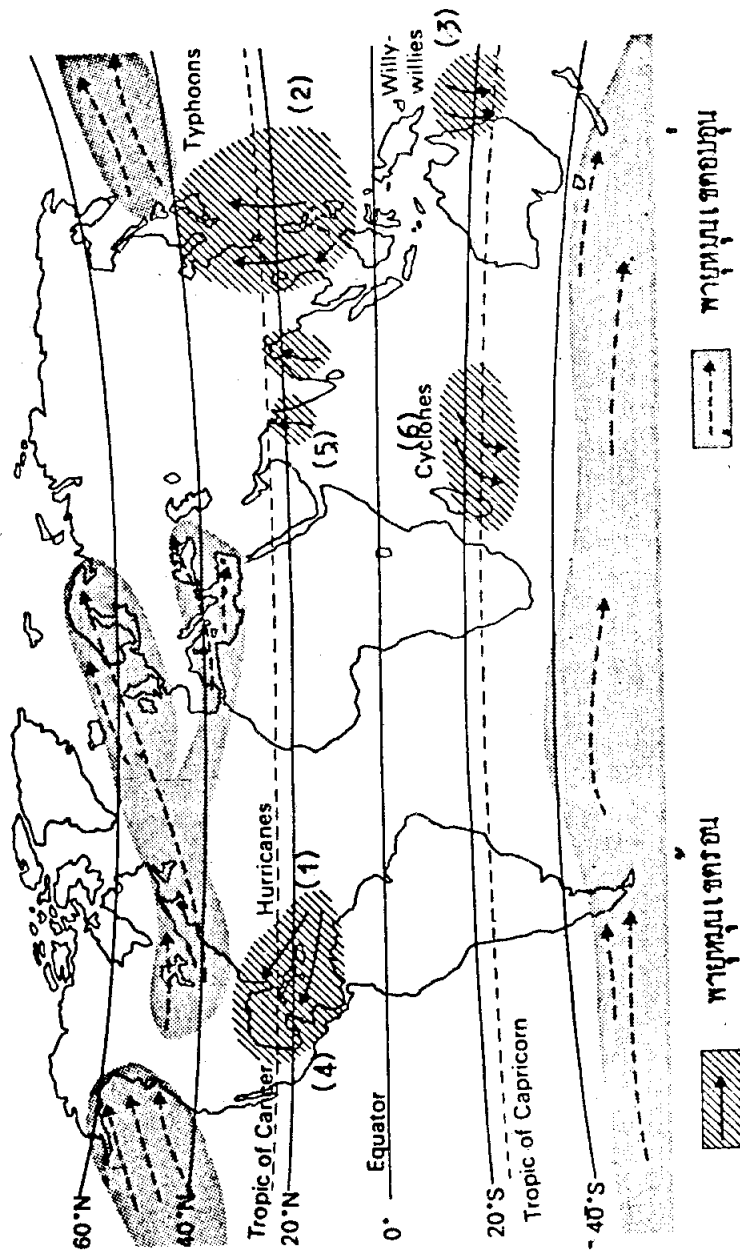
ก. บริเวณทางเหนือของอ่าวเม็กซิโก ก้นทะเลตะวันออกเฉียงใต้ของมลรัฐเท็กซัส นิวเม็กซิโก และแอริโซนา ในระหว่างฤดูร้อนเป็นแหล่งกำเนิดของมวลอากาศที่ร้อนและ แห้งแล้ง มวลอากาศนี้ส่วนใหญ่จะพัดอยู่ในบริเวณแหล่งกำเนิดของมัน ไม่ได้พัดไปสู่บริเวณ อื่นมากนัก

ข. บริเวณตอนกลางของทะเลทรายสะฮาราในทวีปแอฟริกาตอนเหนือ และ บริเวณเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ (ตะวันออกเฉียงกลาง) ในฤดูร้อนตามพื้นดินมักมีร้อนอยู่เสมอ

อากาศที่ปกคลุมพื้นดิน เมื่อได้รับความร้อนจากผิวพื้นโลกก็จะทำให้อากาศร้อนขึ้น และลอยตัวขึ้นไป อากาศที่มีความกดต่ำเป็นมวลอากาศที่แห้งแล้ง มีอุณหภูมิสูง ตัวอย่างของบริเวณที่ไ้รับอิทธิพลของมวลอากาศชนิดนี้ เช่น ที่เมืองคาร์ตุม (Khartoum) ในประเทศซูดาน แฉลยแล้วมีอุณหภูมิสูงตลอดปี ทั้งในฤดูร้อนและฤดูหนาว ฤดูร้อนอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 41 °C แม้อากาศมีอุณหภูมิสูงสามารถทำให้เกิดการระเหยของน้ำไ้สูงและชุ่มชื้นน้ำไ้มากก็ตาม แต่อากาศมีความชื้นน้อยและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ จึงเกิดฝนตกน้อยและมีปริมาณต่ำตลอดฤดูร้อน

2.2.2 พายุหมุน (Cyclone) พายุหมุนเป็นสมที่พัดเข้าสู่ศูนย์กลางความกดอากาศต่ำ ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกเหนือ และตามเข็มนาฬิกาในซีกโลกใต้ มีก่าเนกในมหาสมุทรของเขตร้อนระหว่างละติจูด 8° - 15° เหนือและใต้ ในบริเวณใกล้เขตศูนย์สูตรไม่ค่อยเกิด เพราะมีแรงเจอนเนื่องมาจากการหมุนของโลกช่วย สาเหตุสำคัญที่ทำให้บริเวณเหนือพื้นน้ำในทะเลและมหาสมุทรของเขตร้อนมีพายุหมุนเกิดขึ้นเสมอ นั้น ก็คือ ตามผิวน้ำแถบนี้มีอุณหภูมิสูงอยู่ตลอดเวลา และมีกรระเหยสูง ทำให้อากาศที่ไม่มีเสถียรภาพจึงเกิดการลอยตัวขึ้นสู่เบื้องบน บริเวณนี้จึงมีความกดอากาศต่ำอยู่เสมอ อากาศบริเวณใกล้เคียงจึงพัดเข้ามาแทน เกิดเป็นพายุหมุนขึ้นซึ่งจะเกิดมากในช่วงฤดูร้อน แหล่งก่าเนกที่สำคัญมีดังนี้คือ

- 1) บริเวณอ่าวเม็กซิโก หมู่เกาะอินดิสตะวันตกและทะเลแคริบเบียน
- 2) บริเวณก้นตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือ เช่น แถบหมู่เกาะฟิลิปปินส์ ทะเลจีนและญี่ปุ่น
- 3) บริเวณก้นตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกใต้ เช่น แถบหมู่เกาะซามัว (Samoa) หมู่เกาะฟีจี (Fiji) และฝั่งตะวันออกของออสเตรเลีย
- 4) บริเวณฝั่งก้นตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก เช่น บริเวณนอกฝั่งของเม็กซิโก และอเมริกากลาง
- 5) บริเวณทะเลอาหรับ และอ่าวเบงกอล
- 6) บริเวณก้นใต้ของมหาสมุทรอินเดีย เช่น บริเวณนอกชายฝั่งเกาะ



รูป 2.2 แสดงกำเนิดและทางเดินของพายุหมุน

## มาดากัสการ์ (Madagascar)

พายุหมุนเขตร้อนสามารถจำแนกตามอัตราความเร็วของลมรอบบริเวณศูนย์กลางของพายุได้เป็น 3 ชนิด คือ

1) พายุที่มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางน้อยที่สุดไม่เกิน 34 น็อต หรือ 63 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พายุชนิดนี้ เรียกว่า "พายุดีเปรสชัน" (Tropical depression) ความเร็วของลมที่พัดจะทำให้กิ่งไม้แกว่ง ต้นไม้โยก

2) พายุหมุนที่มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางปานกลาง ตั้งแต่ 34 - 63 น็อต หรือ 63 - 117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พายุชนิดนี้ เรียกว่า "พายุโซนร้อน" (Tropical storm) ความแรงของลมที่พัดจะทำให้กิ่งไม้หัก ต้นไม้ถอนราก

3) พายุหมุนที่มีความเร็วลมรอบศูนย์กลางสูง เกินกว่า 63 น็อต หรือ 117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พายุหมุนชนิดนี้มีชื่อเรียกหลายชื่อตามถิ่นที่เกิด เช่น ถ้าเกิดในทะเลจีน เรียกว่า "ไต้ฝุ่น" (Typhoon) เกิดในทะเลแคริบเบียน เรียกว่า "เฮอริเคน" (Hurricane) เกิดในทะเลอาหรับและอ่าวเบงกอล เรียกว่า "ไซโคลน" (Cyclone) เกิดทางฝั่งตะวันออกของออสเตรเลีย เรียกว่า "วิลลี่-วิลลี่" (Willy-willy) ความแรงของลมจะทำให้ต้นไม้ล้ม อาคารบ้านเรือนและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ พังหลายเป็นบริเวณกว้าง

พายุหมุนเขตร้อนจัดเป็นพายุที่มีอันตราย เนื่องจากลมมีกำลังแรงและยังทำให้เกิดฝนตกหนักเป็นบริเวณกว้าง มักก่อให้เกิดอันตรายต่อถาวร เคนเรือและบ้านเรือนที่ตั้งอยู่ความชายฝั่ง

2.2.3 ลมประจำ ลมที่มีอิทธิพลในเขตร้อนมีทั้งลมในเขตร้อน (Tropic) และลมในเขตกึ่งร้อน (Sub-tropic)

### 1. ลมในเขตร้อน

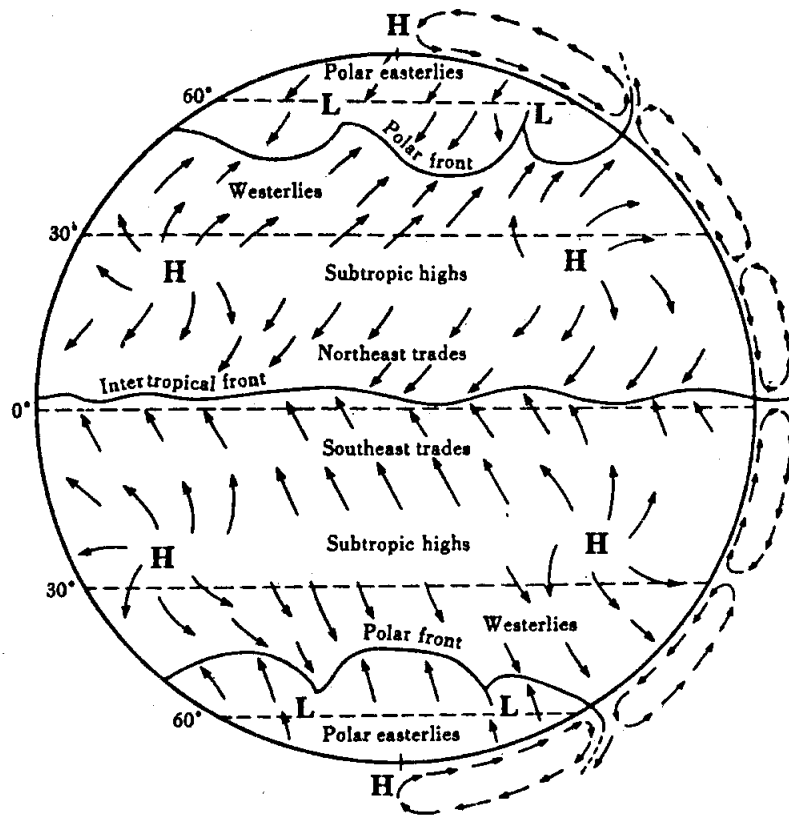
1.1 ลมที่พัดในบริเวณความกดอากาศต่ำแถบศูนย์สูตร บริเวณความกด

อากาศค่าแถบศูนย์สูตร บางที่เรียกว่าเขต "คอลลัม" (Doldrum) เป็นเขตลมสงบที่อยู่ บริเวณร่องความกดอากาศค่าศูนย์สูตร ประมาณระหว่างละติจูด 5° เหนือถึง 5° ใต้ เป็น บริเวณที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์มากที่สุดตลอดทั้งปี และยังคงอยู่ในระหว่างแนวของลม สิ้นค้าตะวันออกเฉียงเหนือและลมสิ้นค้าตะวันออกเฉียงใต้พัดมาพบกัน อากาศจะร้อนและ ยกตัวสูงขึ้นในแนวยืนมากเป็นประจำ มีลมพัดอ่อนหรือลมสงบ มีความกดอากาศค่าตลอด เวลา อุณหภูมิและความชื้นสูงอยู่เสมอ ลักษณะอากาศประจำวันบริเวณนี้จึงไม่มีเสถียรภาพ และแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา เมื่อมีการพาความร้อนเกิดขึ้นมาก ๆ จะทำให้เกิดเมฆคิวมูลัส และฝนตกแบบพายุฟ้าคะนองตกตามมาด้วย

1.2 ลมสิ้นค้า เป็นลมที่พัดมาจากบริเวณหอย่อมความกดอากาศสูง (High pressure belt) แถบละติจูดม้า (Horse latitude) ซึ่งอยู่ระหว่างละติจูด 30° - 40° เหนือและใต้ ถ้าพัดมาจากบริเวณละติจูด 30° เหนือ เข้าหาศูนย์สูตรเรียกว่า "ลมสิ้นค้า- ตะวันออกเฉียงเหนือ" ถ้าพัดจากบริเวณละติจูด 30° ใต้เข้าหาเขตศูนย์สูตร เรียกว่า "ลมสิ้นค้าตะวันออกเฉียงใต้" ลมชนิดนี้เป็นลมที่พัดจรมวลลงมาจากเบื้องบน มีการพัดที่สม่ำเสมอ ความเร็วของลมปานกลาง อากาศจะแจ่มใสไม่ค่อยมีพายุเกิดขึ้น ถ้าพัดผ่านบริเวณ พื้นน้ำอันกว้างใหญ่ก็จะมีผลกระทบเอาไอน้ำไวก่อนมาก เมื่อลมสิ้นค้าทั้งสองนี้พัดมาปะทะกัน หรือพัดปะทะภูเขา ก็จะทำให้เกิดการยกตัวขึ้นสู่เบื้องบน ทำให้อไอน้ำที่กักขังมาด้วยเกิดการ กลั่นตัวเป็น เมฆและมีฝนตกเกิดขึ้น ปรากฏการณ์เช่นนี้จะพบอยู่ทั่วไปในเขตศูนย์สูตร หรือตาม บริเวณภูเขาสูงแถบชายฝั่งทะเลที่ลมนี้พัดผ่านทะเลเข้ามา เช่น ภูเขาตามชายฝั่งทะเลคาน ตะวันออกของออสเตรเลีย และชายฝั่งทะเลคานตะวันออกของทวีปอเมริกาใต้ ส่วนชายฝั่ง ทะเลที่มีลมสิ้นค้าจากดินแดนอื่นพัดผ่านมักจะมีอากาศแห้งอยู่เสมอ เช่น แถบชายฝั่งคาน ตะวันตกเฉียงเหนือของออสเตรเลีย และชายฝั่งตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา

ตำแหน่งการพัดของลมสิ้นค้ามักก็จะเคลื่อนขึ้นลงตามการเคลื่อนตัวของดวง อาทิตย์ เช่น ลมที่พัดในบริเวณมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือ ในฤดูร้อน (ดวงอาทิตย์อยู่ใน ซีกโลกเหนือ) ตำแหน่งการพัดจะอยู่ระหว่างละติจูด 35° - 11° เหนือ ในฤดูหนาว (ดวง





รูป 2.3 ระบบลมประจำปี และบริเวณความกดอากาศสูง  
ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของลม

ที่มา : Heintzelman and Highsmith, World Regional  
Geography, 1973, p.40.

อาทิตย์อยู่ในซีกโลกใต้) ลมจะพัดอยู่ระหว่างละติจูด  $26^{\circ} - 3^{\circ}$  เหนือ แต่บางครั้งอาจจะพัด  
เลยเส้นศูนย์สูตรลงไป แต่ส่วนใหญ่แล้วลมสินค้าของซีกโลกทั้งสอง จะพัดอยู่ระหว่างละติจูด  
 $5^{\circ} - 30^{\circ}$  หรือ  $10^{\circ} - 35^{\circ}$  ลมสินค้าที่พัดผ่านพื้นน้ำมักจะมีอัตราความเร็วและการพัดที่สม่ำเสมอ  
เร็วกว่าเมื่อพัดผ่านพื้นดิน

## 2. ลมในเขตกึ่งเมืองร้อน

ลมที่พัดในเขตกึ่งเมืองร้อน คือ "ลมตะวันตก" (Westerlies) เป็นลม  
ที่พัดออกจากบริเวณความกดอากาศสูงถึงเมืองร้อนไปสู่บริเวณความกดอากาศต่ำกึ่งขั้วโลกใน  
ซีกโลกเหนือจะเป็น "ลมตะวันตกเฉียงใต้" ส่วนในซีกโลกใต้จะเป็น "ลมตะวันตกเฉียงเหนือ"  
ลมตะวันตกเป็นลมที่พัดจมตัวลงมาจากรวมอากาศระดับสูงประมาณ 12 กิโลเมตร ลงมาสู่  
เบื้องล่างถึงระดับสูงจากพื้นดินประมาณ 3 กิโลเมตร หลังจากนั้นลมจะพัดกระจายไปสู่  
บริเวณรอบ ๆ ลมบริเวณกึ่งเมืองร้อนจึงเป็นลมที่แห้งแล้งและมีเสถียรภาพ ทำให้บางแห่งที่  
อยู่ระหว่างละติจูด  $20^{\circ} - 30^{\circ}$  เหนือและใต้ ที่ลมนี้พัดผ่านมีสภาพเป็นทะเลทรายที่แห้งแล้ง  
ทะเลทรายที่สำคัญได้แก่

ทะเลทรายสะฮารา ในแอฟริกาตอนเหนือ

ทะเลทรายอาหรับและทะเลทรายซีเรีย ในเอเชียตะวันตกเฉียงใต้

เคทซ์ แวลลีย์ (Death Valley) ในอเมริกาเหนือ

ทะเลทรายอะตากามา (Atacama) ในอเมริกาใต้

ทะเลทรายคาลาฮารี (Kalahari) ในแอฟริกาตอนใต้

และทะเลทรายต่าง ๆ ในออสเตรเลีย

นอกจากอิทธิพลของลมที่ทำให้เขตกึ่งเมืองร้อนมีความแห้งแล้งแล้ว ยังมี  
ตัวการอื่นที่สำคัญอีก คือ ลักษณะภูมิประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณที่มีแนวเทือกเขา  
ขวางกั้นทิศทางลม ก้านที่อยู่ทางก้านปลายลม (Leeward) หรือหลังเขาอากาศที่พัดมา  
ทางก้านนี้จะจมตัวลงสู่เบื้องล่าง อุณหภูมิของมวลอากาศจะค่อย ๆ สูงขึ้น ฝนตกน้อยลง

ทำให้คานับลมมันแห้งแล้งเป็นทะเลทราย ทะเลทรายที่เกิดขึ้นจากสาเหตุนี้ได้แก่ เกิร์ช-  
แวลเลย์ ที่อยู่ทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกา

### 2.3 ฝนและอุณหภูมิ

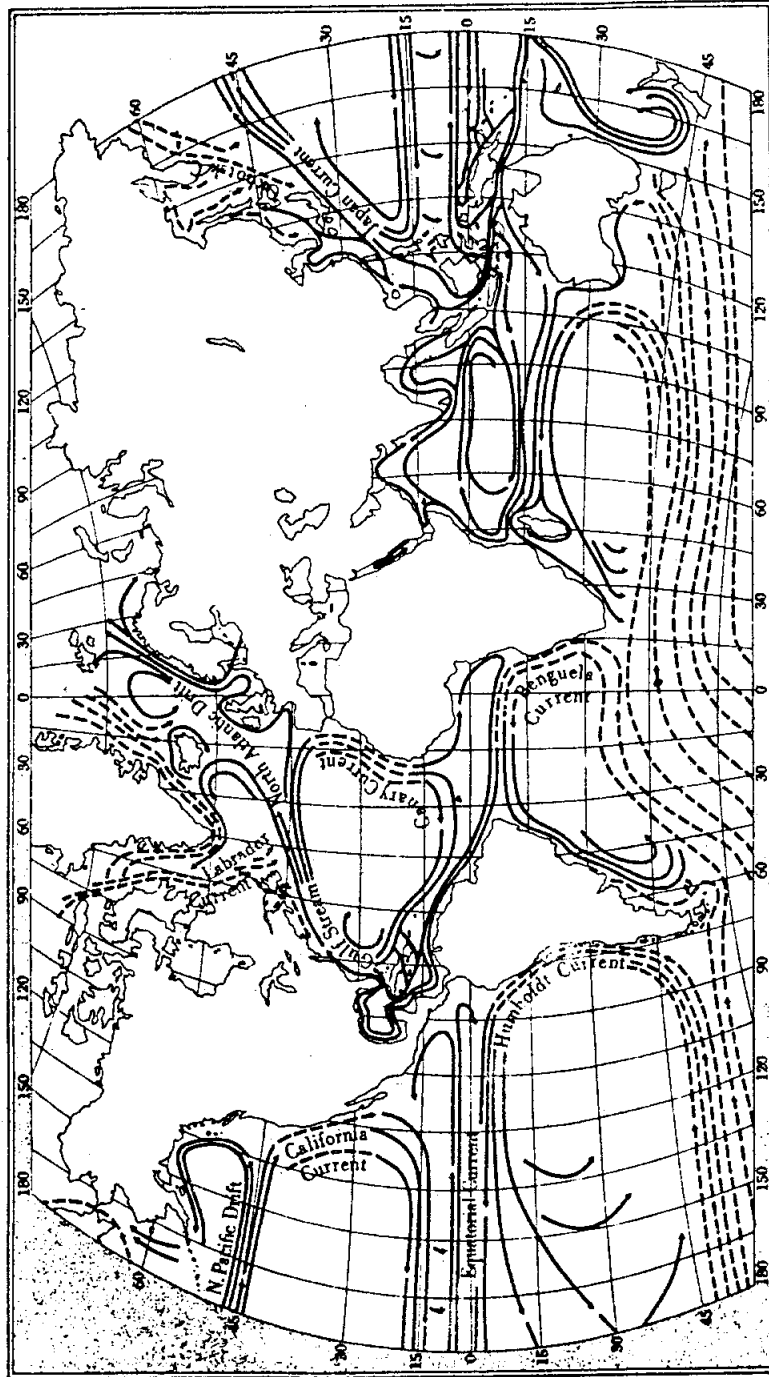
2.3.1 ฝน ปริมาณฝนตกประจำปีในเขตร้อน จะแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ  
ตัวอย่างที่ Debundecha ซึ่งอยู่ทางตะวันตกของภูเขาแคเมอรูน (Mt. Cameroon)  
มีฝนตกประมาณ 10,000 มิลลิเมตรต่อปี จัดเป็นบริเวณที่ชื้นที่สุดแห่งหนึ่งของโลก ในขณะที่  
ในทะเลทรายอะตากามาในประเทศชิลี เป็นที่แห้งแล้งที่สุดแห่งหนึ่งของโลก มีฝนเฉลี่ยน้อย  
กว่า 25 มิลลิเมตรต่อปี กล่าวได้อย่างกว้าง ๆ ว่าฝนตกหนักจะเกิดขึ้นในบริเวณดังกล่าวนี้  
คือ

1. บริเวณรอบเส้นศูนย์สูตร ซึ่งมีอุณหภูมิสูงตลอดปีมีผลทำให้อากาศลอยตัวสูงขึ้น
2. บริเวณใกล้ทะเล ซึ่งมีลมประจำพัดเข้าหาฝั่งตลอดทั้งปี หรือส่วนใหญ่ของปี

ในกรณีที่มีภูเขาสูงเป็นอุปสรรคขวางกั้นอยู่ เช่น ภูเขา ภาคตะวันตก  
(Western Ghats) ในอินเดีย หรือภูเขาน้ำเงิน (Blue Mountain) ในจาเมกา ซึ่งหอค  
ตัวขวางทางเดินของลมประจำที่พัดเข้าหาฝั่ง จะมีผลทำให้อากาศลอยตัวสูงขึ้น ในบริเวณ  
ดังกล่าวนี้มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด ระหว่างปริมาณน้ำฝนในบริเวณลาดเขากันหันลม  
และก้านปลายลม ความสูงของภูมิประเทศยังมีอิทธิพลต่อการกระจายของฝนด้วย ตัวอย่างเช่น  
ทางตะวันออกสุดของเกาะจาเมกา และภายในระยะห่างไม่ถึง 50 กิโลเมตร ปริมาณฝนจะ  
แตกต่างกันจาก 800 มิลลิเมตร ไปถึงมากกว่า 5,000 มิลลิเมตรต่อปี

ส่วนบริเวณที่ฝนมีแนวโน้มจะตกในปริมาณน้อย คือ

1. บริเวณที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของมวลอากาศที่จมตัวลง
2. บริเวณที่ตั้งอยู่ห่างจากทะเลออกไปมาก
3. บริเวณที่อยู่ทางก้านปลายลมของภูเขาสูง (เขตเงาฝน)



กระแสน้ำผิวน้ำ  →  
 กระแสน้ำใต้น้ำ  →

รูป 2.4 ระบบการไหลของกระแสน้ำในมหาสมุทร  
 ที่มา : Ibid., p.54.

#### 4. บริเวณที่มีลมพัดออกจากฝั่งในช่วงระยะส่วนใหญ่ของปี

กระแสน้ำเย็น เช่น กระแสน้ำเย็นคานารี (Canary Current) กระแสน้ำเย็นฮัมโบลต์ (Humboldt Current) และกระแสน้ำเย็นเบงเกลา (Benguela Current) ก็มีผลทำให้เพิ่มความแห้งแล้งแก่ชายฝั่งที่กระแสน้ำไหลผ่าน โดยทำให้อากาศที่พัดผ่านเหนือกระแสน้ำเย็นลง และมีความสามารถในการอุ้มความชื้นได้น้อยลง น้ำเย็นในระบับลึก (Upwelling of Cool Water) ที่ไหลขึ้นมาแทนที่กระแสน้ำผิวพื้นนอกชายฝั่งกานาตะวันออก ไทโกและเบนิน ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความชื้นของแอฟริกาตะวันตกมีฝนเบาบาง

นอกจากบริเวณต่าง ๆ ในเขตร้อนจะมีปริมาณฝนทั้งหมดคือปีแตกต่างกันแล้ว การกระจายของฝนตามฤดูกาลยังแตกต่างกันอีกด้วย ส่วนที่ใกล้บริเวณศูนย์สูตรโดยทั่วไป จะได้รับฝนตลอดทั้งปี จนแทบจะไม่มีฤดูแล้งเลย ตามเกาะต่าง ๆ และชายฝั่งทางตะวันออกของพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากลมที่พัดจากทะเลเข้ามาตลอดทั้งปี ได้รับฝนกระจายค่อนข้างสม่ำเสมอ

ส่วนบริเวณที่มีระบบของลมแตกต่างกันไปตามฤดูกาล คือมีลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในบางช่วงระยะของปี และที่เหลือจะเป็นช่วงระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดขึ้น การกระจายของฝนก็จะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล ในบริเวณดังกล่าวนี้ ในปีหนึ่ง ๆ จะแบ่งเป็นฤดูฝนและฤดูแล้ง เช่นเดียวกับในบริเวณที่บางช่วงระยะของปีอยู่ใต้อิทธิพลของระบบความกดอากาศต่ำแถบศูนย์สูตร (Equatorial Low Pressure) และระยะเวลาที่เหลือได้รับอิทธิพลจากระบบความกดอากาศสูงกึ่งเมืองร้อน (Sub-tropical High Pressure) และลมสินค้าที่แห้งแล้ง ก็จะมีการกระจายของฝนแตกต่างกันไปตามฤดูกาลด้วย ส่วนในเขตแห้งแล้งจัดฝนจะตกไม่แน่นอน จึงไม่เห็นการกระจายที่แตกต่างอย่างเด่นชัด

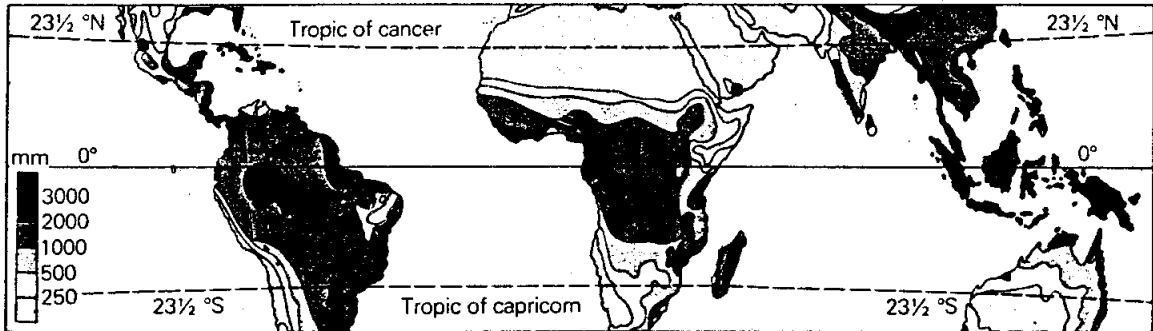
2.3.2 อุณหภูมิ ในเขตร้อนอุณหภูมิที่ระดับน้ำทะเลจะสูงตลอดปี โดยทั่วไปจะสูงกว่า 20°ซ ความแตกต่างของอุณหภูมิในเขตร้อนส่วนใหญ่เป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างของละติจูด ความสูงของลักษณะภูมิประเทศ ระยะห่างจากทะเล กระแสน้ำ

ปริมาณเมฆปกคลุม จากปัจจัยเหล่านี้ความสูงของภูมิประเทศมีความสำคัญมากที่สุด อุณหภูมิ จะลดต่ำลงทุก 10 °ซ ต่อความสูงที่เพิ่มขึ้น 150 เมตร

ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีในเขตร้อนจะน้อยมาก แต่ถ้าเป็น บริเวณที่ยิ่งห่างไกลจากทะเล หรือบริเวณศูนย์สูตรแล้ว อุณหภูมิมีแนวโน้มที่จะแตกต่างกันขึ้น ในบริเวณใกล้ศูนย์สูตร อุณหภูมิที่ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุดประมาณ 27 - 30 °ซ และเดือนที่หนาวที่สุด 24 - 27 °ซ ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีน้อยมาก โดยทั่วไป มักจะน้อยกว่า 3 - 5 °ซ แม้ในบริเวณชายฝั่งใกล้เส้นทรอปิกออฟเคนเซอร์ และทรอปิกออฟ แคนทริกอร์น ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปียังคงน้อย เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากทะเล ส่วนในบริเวณตอนในของพื้นทวีปนั้น อุณหภูมิก็จะรุนแรงมากขึ้น ในบริเวณดังกล่าวนี้อุณหภูมิ เฉลี่ยของเดือนที่ร้อนที่สุดจะสูงกว่า 30 °ซ ส่วนเดือนที่หนาวที่สุดอุณหภูมิต่ำกว่า 20 °ซ ในบางครั้งความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีอาจจะสูงเกิน 10 °ซ

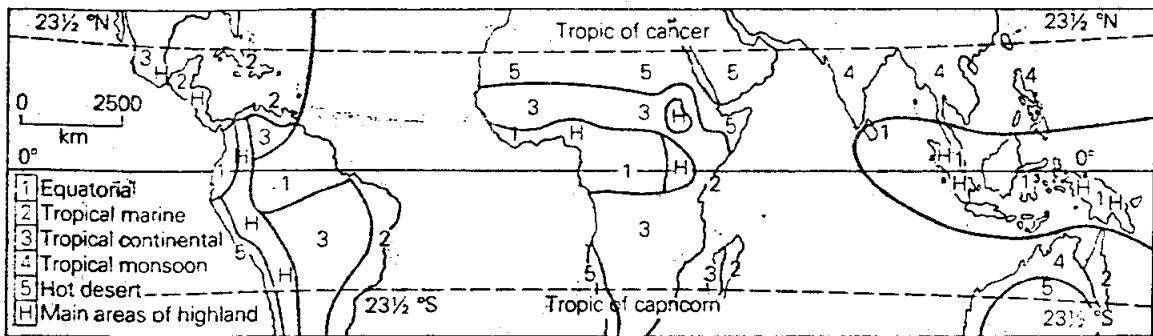
สำหรับความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันจะมีมากกว่าความแตกต่างของ อุณหภูมิเฉลี่ยประจำปี ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันเกิดเนื่องมาจากเมฆที่ปกคลุม การมีเมฆมากช่วยป้องกันทั้งการรับความร้อนอย่างรวดเร็วในเวลากลางวัน และการเย็นตัว ลงอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืน ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวัน น้อย ในทางตรงกันข้ามถ้าท้องฟ้าปราศจากเมฆจะทำให้กลางวันได้รับความร้อนอย่างรวดเร็ว และสูญเสียความร้อนอย่างรวดเร็วในเวลากลางคืนด้วย ซึ่งจะมีผลทำให้ความแตกต่างของ อุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันมาก

ในบริเวณใกล้ศูนย์สูตรโดยทั่วไปจะมีเมฆปกคลุมมาก จึงมีความแตกต่างของ อุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันน้อย ในบริเวณนี้อุณหภูมิสูงสุดประจำวันมักจะไม่เกิน 32 °ซ ในขณะที่ อุณหภูมิต่ำสุดมักจะไม่ต่ำกว่า 20 °ซ ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันโดยทั่วไปจะอยู่ ระหว่าง 5 - 12 °ซ บริเวณซึ่งอยู่ไกลจากศูนย์สูตรแต่อยู่ใกล้ทะเลก็มีแนวโน้มที่จะมีความ แตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันน้อยด้วย



รูป 2.5 การกระจายของฝนในเขตร้อน

ที่มา : Senior, Tropical Lands, 1982, p.3.



รูป 2.6 เขตภูมิอากาศของเขตร้อน

ที่มา : Ibid., p.5.

ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันมากที่สุดจะพบในเขตแห้งแล้ง ซึ่งโดยทั่วไปจะมีเมฆปกคลุมน้อย ในบริเวณที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันที่สูงที่สุดมักจะเกิดในช่วงระยะเวลาที่ร้อนที่สุดของปี ซึ่งจะมีอุณหภูมิสูงกว่า 40 °ซ และบางครั้งอาจจะเกิน 50 °ซ อย่างไรก็ตาม เวลากลางวันอุณหภูมิโดยทั่วไปจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว และความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันตามปกติจะอยู่ระหว่าง 15 °ซ - 30 °ซ ส่วนในบริเวณที่มีการกระจายของฝนในฤดูกาลต่าง ๆ มาก ความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันจะมีมากในช่วงฤดูแล้งมากกว่าในช่วงฤดูฝนซึ่งโดยทั่วไปจะมีเมฆมากกว่า

#### 2.4 เขตภูมิอากาศ

ภูมิอากาศของเขตร้อนส่วนใหญ่เป็นแบบชื้นเขตร้อน (Tropical Climate) โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนที่หนาวที่สุดไม่ต่ำกว่า 18 °ซ (64 ฟ) หรือจะกล่าวได้ว่าไม่มีฤดูหนาว แต่การที่จะแบ่งย่อยภูมิอากาศออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ นั้นค่อนข้างยาก เพราะลักษณะอากาศค่อย ๆ เปลี่ยนไปที่ละน้อย ทำให้ไม่มีเส้นเขตแดนแท้จริงที่จะแบ่งแยกภูมิอากาศที่ต่างชนิดกัน แต่จะเกิดเป็นแนวกว้าง ๆ ขึ้นแทน อย่างไรก็ตาม ถ้าจะแบ่งภูมิอากาศตามบริเวณที่ค่าของเขตร้อนตาม Senior ในหนังสือ Tropical Lands (1982, pp.15- 7) แล้วจะแบ่งได้เป็น 5 บริเวณ ดังนี้

2.4.1 บริเวณศูนย์สูตร (Equatorial)

2.4.2 บริเวณรอนชายฝั่ง (Tropical Marine)

2.4.3 บริเวณรอนภาคพื้นทวีป (Tropical Continent)

2.4.4 บริเวณรอนมรสุม (Tropical Monsoon)

2.4.5 บริเวณทะเลทราย (Hot Desert)

สำหรับบริเวณที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปตามระดับความสูงนั้น คือ เขตที่สูง (Highland) ก็จะกล่าวไว้ด้วย



2.4.1 บริเวณศูนย์สูตร จะพบในพื้นที่ระหว่างละติจูด  $5^{\circ} - 10^{\circ}$  จากเส้นศูนย์สูตร ในบริเวณนี้จะพบภูเขาหลายแห่ง เช่น ภูเขาแอนดิสในอเมริกาใต้ และบริเวณที่สูงในแอฟริกา ตะวันออก ลักษณะอากาศที่สำคัญของเขาคือ

1) มีอุณหภูมิสูงตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ยประจำเดือนประมาณ  $27^{\circ}\text{C}$  ความแตกต่างของอุณหภูมิตลอดปีน้อยมาก ไม่เคยมากกว่า  $3^{\circ}\text{C}$  ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันโดยทั่วไปประมาณ  $5^{\circ}\text{C} - 12^{\circ}\text{C}$  ซึ่งจะมากกว่าความแตกต่างของอุณหภูมิตลอดปี

2) ความชื้นสัมพัทธ์ตลอดปีจะสูง

3) มีเมฆปกคลุมมาก

4) ฝนโดยทั่วไปจะตกมากและกระจายสม่ำเสมอตลอดปี ในบางบริเวณมีฝนตกชุกในสองช่วงระยะของปี

ในบริเวณชายฝั่งใกล้ศูนย์สูตรจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม เช่น ในอินโดนีเซีย ซึ่งตั้งอยู่คร่อมเส้นศูนย์สูตร ระหว่างศูนย์กลางของมรสุมสองชนิด ในออสเตรเลียตอนเหนือและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในช่วงระยะจากกันยาวคมีนาคจะมีกระแสอากาศจากเขตความกดอากาศสูงเหนือทวีปเอเชีย พัดไปยังเขตความกดอากาศต่ำในออสเตรเลียตอนเหนือ ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้ เกาะชวาและสุมาตราจะได้รับลมจากทางตะวันตกและตะวันตกเฉียงเหนือ จากเดือนพฤษภาคมถึงกันยายนกระแสอากาศจะพัดจากทางตอนเหนือของออสเตรเลีย ไปยังเขตความกดอากาศต่ำเหนือเอเชีย เกาะชวาและสุมาตราจะได้รับลมจากทางตะวันออกหรือตะวันออกเฉียงใต้ อินโดนีเซียจัดเป็นที่ชุ่มชื้นมากที่สุดในโลก ได้รับฝนทั้งจากการพาความร้อนในบริเวณละติจูดศูนย์สูตรและจากลมมรสุมที่พัดสลับกันเหนือภูเขาของเกาะ ทำให้เกิดฝนตกหนักจากลมที่ปะทะกับความสูงของภูมิประเทศ

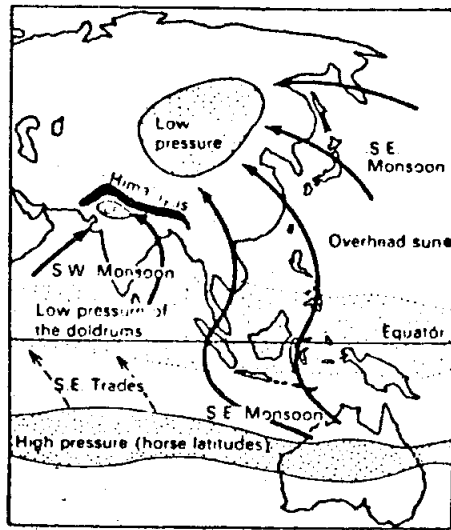
2.4.2 บริเวณร้อนชายฝั่ง จะพบตามเกาะและตามชายฝั่งตะวันออกของพื้นที่ประมาณละติจูด  $10^{\circ}$  และเส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์และทรอปิกออฟแคปริคอร์น บริเวณนี้จะอยู่ใต้อิทธิพลของลมสินค้าซึ่งพัดเข้าฝั่งตลอดทั้งปี ลักษณะสำคัญของภูมิอากาศในบริเวณนี้คือ

1. อุณหภูมิสูงตลอดปี แม้ว่าความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีจะค่อนข้างมากกว่าบริเวณศูนย์สูตรเล็กน้อย ( $3^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$ )
2. ปริมาณฝนตกโดยทั่วไปจะหนักถึงปานกลาง แม้ว่าความสูงของภูมิประเทศจะทำให้ปริมาณฝนที่ตกแตกต่างกัน แต่ฝนจะตกกระจายสม่ำเสมอตลอดทั้งปี
3. พายุหมุนเขตร้อนที่รุนแรงจะเกิดขึ้นค่อนข้างบ่อยครั้ง ซึ่งในหมู่เกาะอินทิสตะวันตก เรียกว่าเฮอริเคน และในเอเชียเขตร้อนจะเรียกว่า ไต้ฝุ่น
4. แม้ว่าอุณหภูมิจะสูงสม่ำเสมอ แต่อากาศมีแนวโน้มจะดีกว่าในบริเวณศูนย์สูตร เนื่องจากอิทธิพลของลมสินค้าส่วนหนึ่ง และความชื้นสัมพัทธ์ที่ลดลงต่ำกว่าอีกส่วนหนึ่ง

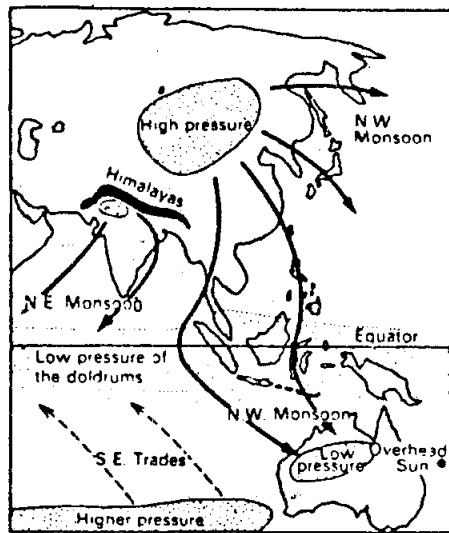
2.4.3 บริเวณร้อนภาคพื้นทวีป ส่วนใหญ่จะพบในบริเวณที่อยู่ระหว่างบริเวณภูมิอากาศศูนย์สูตรและบริเวณทะเลทราย ซึ่งบางช่วงระยะของปีจะอยู่ใต้อิทธิพลของลมสินค้าที่แห้งแล้ง ช่วงระยะที่เหลือของปีจะเป็นช่วงของแนวฝนที่เกิดจากการนำพาความชื้น ผลก็คือทำให้เกิดฤดูกาลชื้นและแห้งแล้งสลับกัน ลักษณะสำคัญของภูมิอากาศในเขตนี้คือ

1. อุณหภูมิสูงตลอดทั้งปี แม้ว่าความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีและรายวันจะสูงมากกว่าบริเวณศูนย์สูตร
2. ฝนตกกระจายตามฤดูกาลแตกต่างกันมาก ฝนในปริมาณมากจะตกในระหว่างเดือนที่ร้อน และช่วงระยะที่เหลือของปีจะแห้งแล้ง บริเวณที่มีระยะห่างจากศูนย์สูตรมากยิ่งขึ้นปริมาณฝนจะลดน้อยลง และฤดูแล้งจะยาวนานและรุนแรงมากยิ่งขึ้น

2.4.4 บริเวณร้อนมรสุม พบในส่วนใหญ่ของเอเชียเขตร้อนและออสเตรเลียเขตร้อน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมโดยสิ้นเชิง ลมมรสุมเป็นลมที่เกิดจากความแตกต่างของความชื้นและเย็นของพื้นดินและพื้นน้ำ ในช่วงฤดูร้อนพื้นทวีปได้รับความร้อนเร็วกว่าพื้นน้ำที่อยู่โดยรอบ ดังนั้นบริเวณความกดอากาศต่ำจะเกิดขึ้นเหนือพื้นดิน ซึ่งทำให้เกิดลมที่อุ่นไอน้ำจากทะเลพัดเข้าหาพื้นดิน เป็นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จึงทำให้เกิดฝนตกอย่างมากในช่วงระยะนี้ ส่วนในช่วงฤดูหนาวพื้นดินจะเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วกว่าพื้นน้ำ มีผลทำให้เกิดความกดอากาศสูงเหนือพื้นดิน ทำให้เกิดลมพัดจากพื้นแผ่นดินออกสู่ทะเลเป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



รูป 2.7 ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้



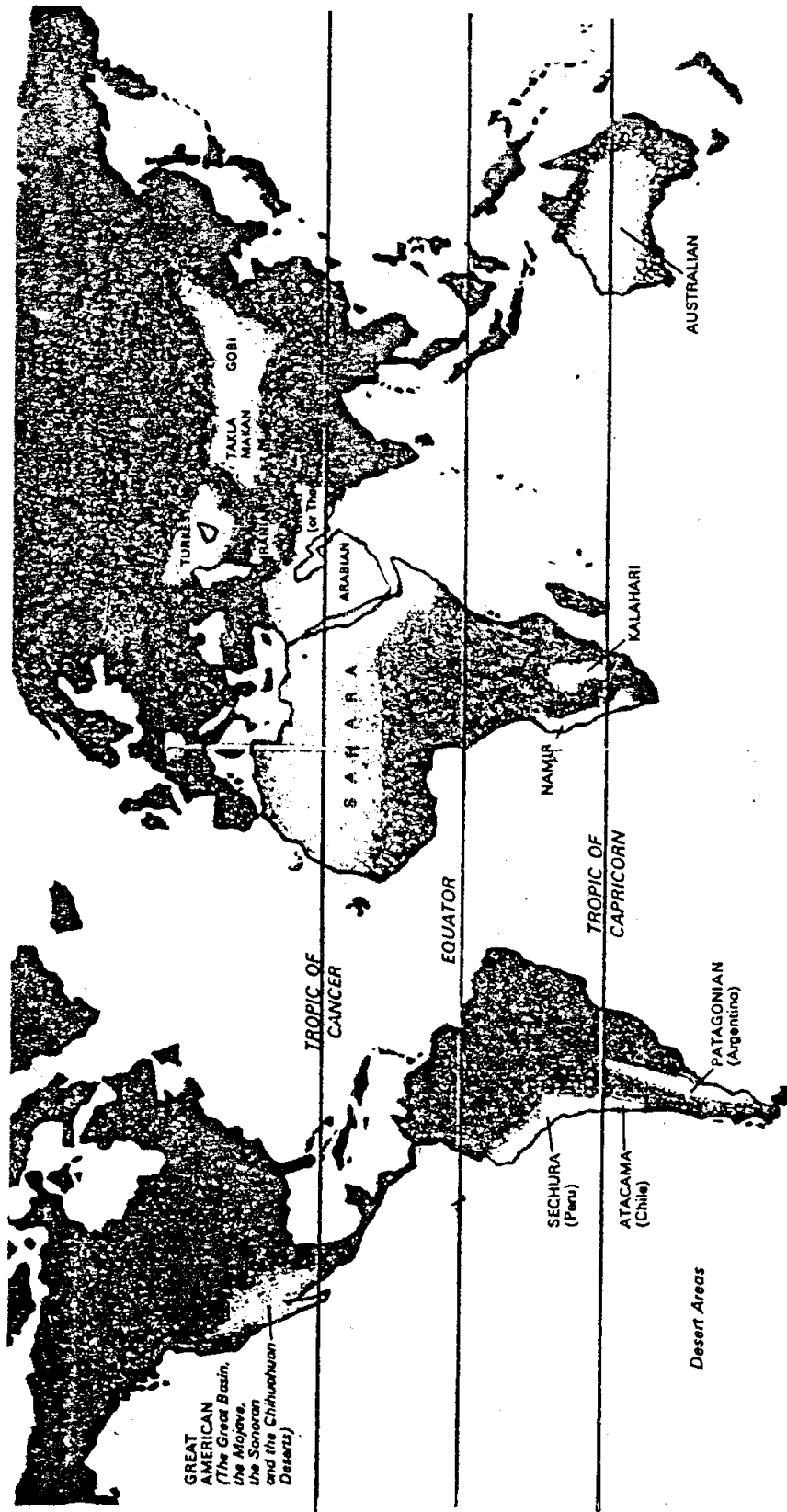
รูป 2.8 ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ซึ่งมีผลทำให้เป็นช่วงฤดูแล้ง ลมมรสุม 2 ชนิดที่พัดสลับกันในช่วงระยะทาง ๆ ของปีมีผลทำให้ การกระจายของฝนแตกต่างกันไปตามฤดูกาลด้วย ตัวอย่างเช่น ร้อยละ 95 ของฝนที่ตกใน บอมเบย์จะเกิดขึ้นในช่วง 4 เดือนจากมิถุนายนถึงกันยายน

ปริมาณฝนที่ได้รับจะแตกต่างกันเนื่องจากอิทธิพลของความสูงของภูมิประเทศ และระยะที่ห่างไกลจากทะเล เช่น แอควาบ (Akyab) ในพม่าซึ่งตั้งอยู่ในทางเดินของลม มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะได้รับฝนมากกว่า 5,000 มิลลิเมตรต่อปี ในขณะที่มีดัตเลย์ใน หุบเขาอิรวดีจะเป็นบริเวณเงาฝนและได้รับน้ำฝนน้อยกว่า 900 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิจะ สูงตลอดปีโดยมีความแตกต่างของอุณหภูมิตลอดปีน้อยกว่าปานกลาง

2.4.5 บริเวณทะเลทราย ลักษณะที่สำคัญของเขาคือความแห้งแล้ง แต่จะมี อุณหภูมิที่แตกต่างกันระหว่างทะเลทรายที่อยู่ชายฝั่ง และทะเลทรายที่ตั้งอยู่ภายในพื้นที่ทวีป ในทะเลทรายที่อยู่ติดกับชายฝั่งตะวันตกของทวีป ลักษณะอากาศจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก เนื่องจากกระแสน้ำเย็นที่ไหลตามชายฝั่ง ผลประการหนึ่งคือกระแสน้ำเย็นจะลดอุณหภูมิของ บริเวณใกล้ชายฝั่งในฤดูร้อน บริเวณตามชายฝั่งนี้จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยประจำเดือนไม่มีใครจะสูงกว่า 20 องศาเซลเซียส แม้จะเป็นช่วงระยะที่ร้อนที่สุดของปี ความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันและ ปีจะน้อยกว่าทะเลทรายที่อยู่ภายในทวีปมาก กระแสน้ำเย็นยังทำให้ความแห้งแล้งของ ทะเลทรายชายฝั่งเพิ่มมากขึ้น อากาศที่พัดผ่านกระแสน้ำเย็นจะมีกำลังที่อุณหภูมิลดลง เมื่อลมพัดเข้าหาฝั่ง อากาศก็จะอุ่นขึ้นและมีความสามารถในการอุ้มน้ำไอน้ำเพิ่มมากขึ้น ในบริเวณ ทะเลทรายตามชายฝั่งฝนจะตกน้อยมาก โดยทั่วไปจะน้อยกว่า 125 มิลลิเมตร และบางครั้ง จะน้อยกว่า 25 มิลลิเมตรต่อปี ที่เมือง Iquique ในชิลีทางตอนเหนือมีระยะเวลาถึง 14 ปีที่ไม่มีฝนเลย แต่มีหมอกและน้ำค้าง ความชายฝั่งของเปรูหมอกจกในช่วงฤดูหนาวทำให้เกิด ความชื้นเพียงพอที่พืชพรรณธรรมชาติจะขึ้นอยู่ห่าง ๆ ได้

บริเวณทะเลทรายที่อยู่ทางตอนในพื้นที่ทวีป อุณหภูมิจะแตกต่างกันมากกว่าแถบ ทะเลทรายชายฝั่ง ความแตกต่างของอุณหภูมิตลอดปีโดยทั่วไปจะมากกว่า 10 องศาเซลเซียส เนื่องจาก



รูป 2.9 ทะเลทรายพบในทวีตต่าง ๆ

ไม่ค่อยมีเมฆปกคลุมความแตกต่างของอุณหภูมิประจำวันจะมาก อุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันในฤดูร้อนโดยทั่วไปจะสูงกว่า 40 °ซ และมักจะเกิน 50 °ซ แต่ในเวลาากลางคืนอุณหภูมิจะลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิประจำวันจะแตกต่างกันระหว่าง 15 °ซ - 38 °ซ

2.4.6 บริเวณที่สูง ในบริเวณนี้อุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงโดยลดต่ำลงตามระดับความสูงของพื้นที่ (ดูรูป 2.10 ประกอบ) การที่อากาศถูกบังคับให้ลอยตัวสูงขึ้นทำให้ฝนตกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความสูงของพื้นที่จนถึงระดับหนึ่งซึ่งฝนตกมากที่สุด เนื่องจากความสูงระดับนั้นขึ้นไปฝนจะตกน้อยลงเพราะความแห้งของอากาศเพิ่มมากขึ้น การกระจายของฝนในบริเวณที่สูงจะสัมพันธ์กับลักษณะภูมิประเทศของท้องถิ่นด้วย ลากเขาคันคั้นลมโดยทั่วไปจะได้รับฝนในปริมาณมากกว่า แต่ในหุบเขาที่กำบังลมจะมีฝนน้อยเป็นเขตเงาฝน

## 2.5 ลักษณะเฉพาะของภูมิอากาศในเขตร้อน

เนื่องจากการดำรงชีพของประชากรในเขตร้อน ซึ่งส่วนใหญ่ทำการเกษตรกรรม จะขึ้นอยู่กับภูมิอากาศเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นภูมิอากาศจึงมีบทบาทสำคัญในการกำหนดความสำเร็จหรือความล้มเหลวของพืชที่ปลูก เราจึงควรจะทราบเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะบางประการของภูมิอากาศในเขตร้อน

2.5.1 ความแตกต่างของปริมาณฝนประจำปี เป็นลักษณะที่เห็นได้ชัดเด่นของภูมิอากาศเขตร้อน ตัวอย่างเช่นที่บันจูลในแกมเบีย

ความแตกต่างของปริมาณฝนนี้มีความสำคัญยิ่งต่อเกษตรกรและประชากรทั้งหมด เพราะความสำเร็จและล้มเหลวของการปลูกพืชอาหารขึ้นอยู่กับฝน แต่ปริมาณฝนที่ตกนั้นคาดหมายล่วงหน้าไม่ได้ จากปริมาณฝนที่ตกทั้ง 18 ปีที่บันจูลทำให้ปริมาณฝนเฉลี่ยประจำปีประมาณ 1,092 มิลลิเมตร (43 นิ้ว) แต่ตัวเลขจริง ๆ นั้น ฝนที่ตกจะแตกต่างจาก 601 มิลลิเมตร (23.68 นิ้ว) - 1,678 มิลลิเมตร (66.07 นิ้ว) และในระยะ 3 ปีระหว่าง 1911 - 1913 ปริมาณฝนตกน้อยมาก ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญยิ่งของประชากร นอกจากจะมี

ตาราง 2.2 ปริมาณฝนประจำปีที่มีนัย

ปี	มิลลิเมตร	นิ้ว	ปี	มิลลิเมตร	นิ้ว
1901	1,151	(45.31)	1910	1,118	(44.00)
1902	747	(29.42)	1911	715	(28.14)
1903	1,450	(57.13)	1912	863	(33.99)
1904	966	(38.02)	1913	601	(23.68)
1905	1,678	(66.07)	1914	1,242	(48.91)
1906	1,635	(64.36)	1915	1,210	(47.64)
1907	864	(34.00)	1916	966	(38.02)
1908	1,106	(43.54)	1917	957	(37.68)
1909	1,437	(56.59)	1918	1,373	(54.03)

ที่มา : Jarett, Tropical Geography, 1977, p.28.

ความแตกต่างของฝนระหว่างปีแล้วยังมีความแตกต่างประจำเดือนอีกด้วย ตัวอย่างที่มีนัย  
เช่นเดียวกัน ปริมาณฝนที่ตกมากที่สุดและน้อยที่สุดในช่วงระหว่างเดือนที่ปลูกข้าว

ตาราง 2.3

เดือน	มากที่สุด		น้อยที่สุด	
	มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	นิ้ว
พฤษภาคม	48	(1.9)	0	(0.0)
มิถุนายน	313	(12.32)	56	(0.24)
กรกฎาคม	354	(13.93)	130	(5.10)
สิงหาคม	497	(19.56)	173	(6.79)
กันยายน	332	(13.08)	145	(5.78)
ตุลาคม	230	(9.08)	6	(0.24)
พฤศจิกายน	0.5	(0.2)	0	(0.0)

ที่มา : Ibid., p.28.

ความแตกต่างดังกล่าวนี้จะเป็นการยากแก่ชาวนาที่จะกำหนดว่า เมื่อไรจะเริ่มปลูกและเริ่มเก็บเกี่ยว เช่น ในบางปี เกษนมิถุนายนจะมีฝนชุกเหมาะที่จะเริ่มหว่านพืช แต่ในปีอื่น ๆ กลับไม่มีฝนและในบางปี เกษนตุลาคมฝนหยุดตกแล้วจึงเหมาะแก่การเก็บเกี่ยว แต่ในปีอื่น ๆ ฝนยังตกอยู่ ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้จะไม่เกี่ยวข้องกับปริมาณฝนเฉลี่ยเลย

2.5.2 ความรุนแรงของฝน ฝนที่ตกในเขตร้อนนี้รุนแรงมาก เช่น ที่ตาการ์ ในเซเนกัล เคยบันทึกไว้ว่า พายุฝน 1 ครั้งใน 72 นาที มีฝนตก 89 มิลลิเมตร (3.5 นิ้ว) ในมาเลเชียความรุนแรงของฝนมักจะทำให้ฝนตกถึง 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ใน 1 ชั่วโมง ฝนที่ตกในลักษณะดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดอันตรายสูง ฝนส่วนใหญ่ที่ตกตามฤดูกาลมักมาพร้อมกับพายุที่รุนแรงและน้ำฝนที่ไ้ระส่ำสูญหายไปเนื่องจากการไหลผ่านมากกว่าที่จะถูกเก็บไว้โดยการซึมซับซึ่งจะไ้ใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก นอกจากนี้ น้ำไหลผ่านเร็วกรากยังทำให้เกิดการกัดกร่อนดินอย่างรุนแรง ในขณะที่ละอองน้ำไหลผ่านยังทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชที่ขึ้นขวางทางน้ำไหลค้ำย

2.5.3 อุณหภูม ในเขตร้อนอุณหภูมิจะรุนแรงน้อยกว่าในเขตกึ่งร้อน แต่ก็มีอุณหภูมิสูงตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิที่สูงนี้ก็ยังช่วยให้พืชเจริญเติบโตไ้ไ้โดยมีฝนเป็นตัวบังคับอยู่

2.5.4 ความชื้นสัมพัทธ์ ลักษณะเฉพาะของภูมิอากาศในเขตร้อนอย่างหนึ่งก็คือความชื้นสัมพัทธ์จะสูงตลอดเวลาไม่เปลี่ยนแปลง อันมีผลทำให้การกำรงชีวิตค่อนข้างจะลำบากและลคพลังงานของมนุษย์ ในทางอ้อมจะกระตุ้นการเกิดโรคและเป็นอันตรายต่อสุขภาพเว้นแต่จะไ้มีการระมัดระวังเป็นอย่างดี ในช่วงฤดูฝนความชื้นสัมพัทธ์มักจะมีสูงถึงร้อยละ 100 ในตอนเช้า แม้ว่า จะลดลงในช่วงสาย ๆ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

2.5.5 ลม แม้ว่าลมไ้โดยทั่วไปจะพัดไม่รุนแรงนักทั่วทั้งเขต แต่ก็มีลมรุนแรงที่เกิดขึ้นเป็นระยะในบริเวณต่าง ๆ และก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมากค้ำย ส่วนใหญ่ในบริเวณขอบรอนนอกของเขตร้อนจะประสบกับลมดังกล่าวนี้ เช่น ในหมู่เกาะอินดิสตะวันตก



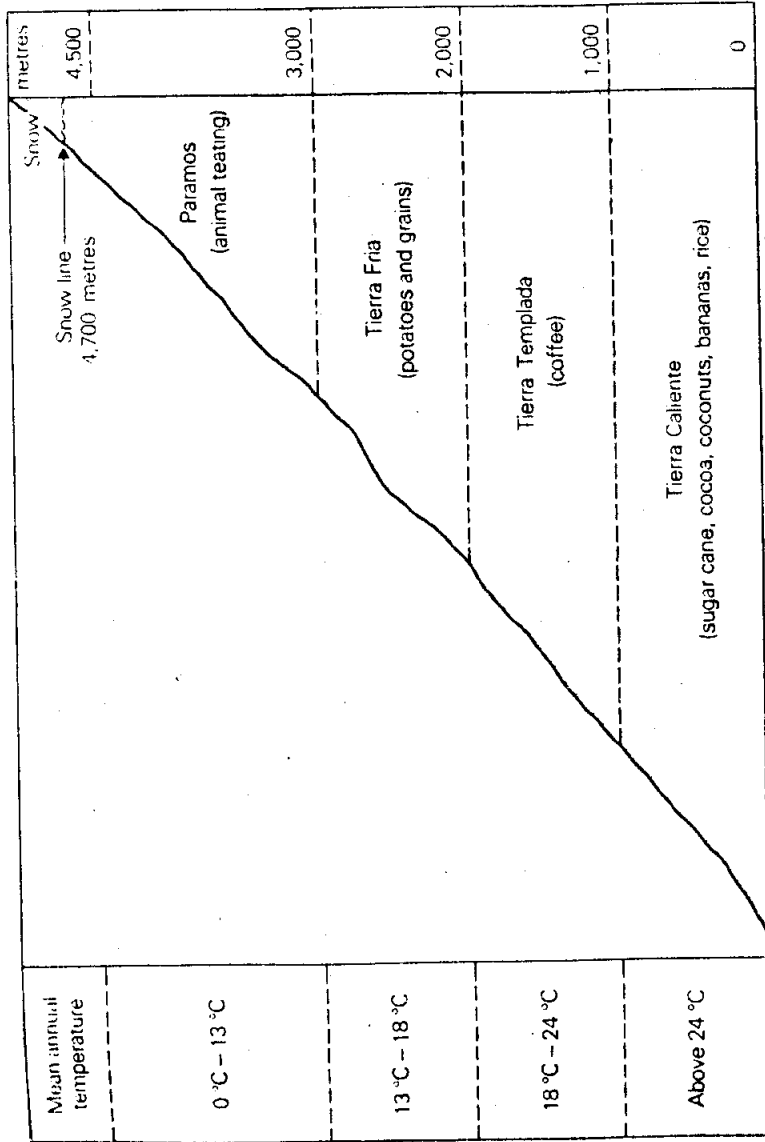
อเมริกากลาง เขตใกล้ชายฝั่งของแอฟริกาตะวันออก ชายฝั่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันก็มีลมบางชนิดที่ไร้ประโยชน์ ลมดังกล่าวนี้ เช่น ลมฮาร์มันตัน (Harmattan) ซึ่งพัดจากทะเลทรายสะฮาราลงมาทางใต้เข้าไปในแอฟริกาตะวันตกจนถึงชายฝั่งของอ่าวกินี ลมนี้จะทำให้เกิดความแห้งแล้งในคอนเทเนอของแอฟริกาตะวันตก แต่ในขณะที่เดียวกันก็ได้พัดเอาทรายละเอียดและฝุ่นจำนวนมากที่มาจากห้วงอวกาศทั่วแอฟริกาตะวันตก แม้ว่ายิ่งใกล้ลงไปการพัดลมจะน้อยลงก็ตาม โดยทั่วไปก็เป็นที่ยอมรับว่าการพัดลมนี้ช่วยให้ดินในแอฟริกาตะวันตกหลายบริเวณเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ขึ้นมาก และผลผลิตเกษตรกรรมจะลดน้อยลงไปถ้าไม่ได้รับการพัดลมจากลมนี้

## 2.6 ภูมิอากาศและการทำรังชีพของมนุษย์

2.6.1 อุณหภูมิ บริเวณที่ต่ำของเขตร้อนอุณหภูมิสูงตลอดปีพอที่จะทำให้พืชเจริญเติบโตได้ ดังนั้นในบริเวณนี้กิจกรรมของมนุษย์จะได้รับอิทธิพลจากปริมาณและการกระจายของฝนในฤดูกาลต่าง ๆ มากกว่าความแตกต่างของอุณหภูมิ

ในบริเวณที่สูงของเขตร้อน การที่อุณหภูมิลดต่ำลงตามระดับความสูงมีอิทธิพลต่อรูปแบบการตั้งถิ่นฐานและการใช้ที่ดินอย่างมาก ในพื้นที่ ๆ มีความสูงแตกต่างกันมากนี้ทำให้ปลูกพืชต่าง ๆ ชนิดกันได้ ตัวอย่างเช่น ในแอฟริกาตะวันออก ซึ่งมีความสูงตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนสูงกว่า 5,800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลมาจะปลูกได้ทั้งพืชเขตร้อนและพืชเขตอบอุ่น ความชายฝั่งของแอฟริกาตะวันออกจะเห็นเมฆพราวและเมฆม่วงหิมพานต์ขึ้นกระจายทั่วไป ส่วนในระดับความสูงประมาณ 1,500 - 2,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล สภาพของอุณหภูมิจะเหมาะแก่การปลูกกาแฟและชา ในขณะที่ความสูงจาก 2,000 - 2,700 เมตรนั้นข้าวสาลีและมันฝรั่งจะขึ้นได้ดี

ในอเมริกากลางและทางคอนเทเนอของเทือกเขาแอนดิส จะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและการใช้ที่ดินได้ดี ในบริเวณดังกล่าวนี้มีการแบ่งออกเป็น 4 โซน (ดูรูป 2.10 ประกอบ) ซึ่งจะไม่มีแนวเส้นแบ่งแยกแต่ละโซนออกจากกันอย่างเด็ดขาด และละติจูด



รูป 2.10 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงและการใช้ที่ดิน  
ที่มา : Senior, Op. Cit., p.18.

ที่ต่างกันทำให้เพดานความสูงที่แน่นอนของแต่ละโซนยังต่างกันอีกด้วย โซนดังกล่าวนี้คือ

1. เทียร์รา กาเลียนเต (Tierra Caliente) หรือโซนร้อนอยู่ระหว่างระดับน้ำทะเลถึงความสูงประมาณ 1,000 เมตร จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีโดยทั่วไปสูงกว่า 24 °ซ การไร่ที่กินเพื่อปลูกพืชเขตร้อน เช่น กาแฟ อ้อย ถั่ว และมะพร้าว

2. เทียร์รา เทมปลาด้า (Tierra Templada) หรือโซนอบอุ่น อยู่ระหว่างความสูงประมาณ 1,000 - 2,000 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 18 °ซ - 24 °ซ กาแฟเป็นพืชสำคัญที่ปลูกในโซนนี้ ในบางครั้งจึงเรียกว่า "โซนกาแฟ"

3. เทียร์รา ฟรียา (Tierra Fria) หรือโซนหนาว อยู่ระหว่างความสูงประมาณ 2,000 - 3,000 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 13 °ซ - 16 °ซ พืชที่ปลูกในโซนนี้คือ ข้าวโพก ข้าวสาลีและมันฝรั่ง

4. พารามอส (Paramos) หรือโซนทุ่งหญ้าแอลไพน์ อยู่เหนือความสูง 3,000 เมตร จนถึงเส้นแนวขอบหิมะ (Snow Line) อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 0 °ซ - 13 °ซ การไร่ที่กินส่วนใหญ่เพื่อเลี้ยงสัตว์

ความแตกต่างของอุณหภูมิตามความสูงมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการตั้งถิ่นฐานของชาวยุโรปในเขตร้อน โดยทั่วไปชาวยุโรปจะพบว่าสภาพของอุณหภูมิที่เย็นกว่าในเขตที่สูงจะดีกว่าอุณหภูมิที่ร้อนของเขตที่ต่ำ

2.6.2 ฝน ในเขตร้อนฝนมีอิทธิพลทั้งต่อพืชพรรณ ธรรมชาติและกิจกรรมของมนุษย์ ความแน่นอนและความรุนแรงของฝนจะมีความสำคัญ เช่น เกี่ยวกับปริมาณฝนทั้งหมด ในบริเวณที่ต่ำของเขตร้อนปริมาณฝนและการกระจายของฝนในฤดูกาลจะเป็นตัวกำหนดชนิดของพืชที่ปลูก ตัวอย่างเช่น กาแฟ ปาล์มน้ำมัน และยางพาราต้องการความชุ่มชื้นตลอดปี ดังนั้นการเพาะปลูกพืชเหล่านี้จึงจำกัดอยู่เฉพาะในพื้นที่ของเขตร้อนที่ฝนตกหนักและกระจายสม่ำเสมอ ในบริเวณเขตร้อนที่มีฤดูแล้งยาวจะปลูกได้เฉพาะพืชที่เก็บเกี่ยวในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ในบริเวณที่มีฝนน้อยแต่ถ้าฝนรวมกันตกในช่วงฤดูฝนสั้น ๆ จะทำให้ได้ประโยชน์

มากกว่าที่กระจายตลอดปี เพราะปริมาณฝนจะไม่เพียงพอในการปลูกพืชชนิดใดเลย ตรงกันข้าม ในบริเวณที่มีฝนตกชุกในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ฝนส่วนใหญ่ก็จะไม่ให้ประโยชน์แก่เกษตรกรเลย

ความแน่นอนและรุนแรงของฝนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเกษตรกร ความแตกต่าง ในปริมาณและเวลาที่ฝนตกอาจเป็นสาเหตุให้ผลผลิตตกต่ำลง หรือทำให้ผลผลิตทั้งหมดกลดลง ตัวอย่างเช่น ในอินเดียการเริ่มต้นของฝน มรสุมล่าช้ากว่าที่เคยเกิดขึ้นในอดีต มักเป็นสาเหตุ ทำให้เกิดความอดอยากขึ้น หรือในเซเนกัลประมาณกันว่าสภาพความแห้งแล้งที่เกิดทำให้ผลผลิต ถั่วลิสงในระหว่างปี 1972 - 1973 เสียหายประมาณครึ่งหนึ่ง ในบริเวณที่ฝนส่วนใหญ่เป็นฝน พายุ ภายใต้อสภาพดังกล่าวนี้ก็จะไม่สามารถกักเก็บน้ำฝนไว้ได้ทั้งหมด ฝนส่วนใหญ่จะไหลบ่าลง มาตามความลาดชันซึ่งเกษตรกรไม่ได้ใช้ประโยชน์เลย ยิ่งกว่านั้นฝนที่ตกหนักจะเพิ่มการกัดกร่อน ของดินมากขึ้น

ฝนยังมีความสำคัญต่อเกษตรกรที่เลี้ยงสัตว์ พวกเลี้ยงสัตว์เร่ร่อนในแอฟริกา เขตร้อนจะต้องการนำและทุ่งหญ้าให้แก่สัตว์เลี้ยง ดังนั้นการเคลื่อนย้ายสัตว์จะสัมพันธ์กับการ กระจายของฝนตามฤดูกาล แต่ฝนมีแนวโน้มไม่แน่นอนมากในบริเวณที่พวกเลี้ยงสัตว์เร่ร่อนอาศัย อยู่ และบางครั้งทำให้พวกนี้ได้รับความเสียหายต่อเนื้อกัน เช่น ในช่วงระยะแห้งแล้งอย่าง รุนแรงระหว่างปี 1959 - 1961 พวกมาไซ (Masai) ในแอฟริกาตะวันออกต้องสูญเสียวัว เป็นจำนวนมาก และพวกนี้ยังต้องเผชิญกับฝนที่ตกหนักและน้ำที่ท่วมอย่างรุนแรงภายหลังอากาศ แห้งแล้งด้วย นอกจากนี้ความไม่แน่นอนของฝนมักจะเป็นปัญหาต่อผู้เลี้ยงสัตว์ในออสเตรเลีย เขตร้อน และในอเมริกาใต้ซึ่งมักจะสูญเสียสัตว์เลี้ยงเป็นจำนวนมาก อันเนื่องมาจากความ แห้งแล้งและน้ำท่วม

อย่างไรก็ตามลักษณะอากาศของเขตร้อนก็ยังช่วยก่อให้เกิดประโยชน์ที่สำคัญต่อ เศรษฐกิจของโลกในทางหนึ่งคือ การผลิตพลังงาน ในบริเวณลักษณะภูมิประเทศสูง ๆ หลาย แห่งในเขตร้อนจะได้รับฝนในปริมาณมากโดยสม่ำเสมอ ซึ่งเหมาะแก่การสร้างสถานีผลิตไฟฟ้า พลังน้ำ ในเขตร้อนความสามารถในการผลิตพลังงานดังกล่าวสูงถึงประมาณร้อยละ 55 ของ โลก แต่การก่อสร้างเพื่อผลิตไฟฟ้าพลังน้ำต้องการเงินลงทุนจำนวนมาก และสภาพที่

เหมาะสมในการสร้างหลายแห่งอยู่ห่างไกลจากเขตชุมชนที่ต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า ทั้งนี้ การพัฒนาแหล่งพลังงานประเภทนี้จึงยังอยู่ในอัตราส่วนที่ต่ำ จากพลังงานไฟฟ้าที่โลกผลิตได้ ในปัจจุบันมีเพียงแค่ร้อยละ 7 ที่พบในเขตร้อน

แหล่งพลังงานอีกประเภทหนึ่งในเขตร้อนที่มีเหลือเฟือก็คือ พลังงานแสงอาทิตย์ แต่การพัฒนาพลังงานประเภทนี้เพื่อนำมาใช้ก็ยังน้อย ซึ่งส่วนใหญ่เนื่องมาจากเหตุผลทางด้าน เทคโนโลยี และการใช้ในปัจจุบันก็จำกัดอยู่ในหน่วยเล็ก ๆ เท่านั้นเอง อย่างไรก็ตามถ้าได้มีการสร้างระบบเก็บสะสมพลังงานนี้ในรูปแบบที่เหมาะสมแล้ว พลังงานแสงอาทิตย์ก็ควรจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่เศรษฐกิจของเขตร้อนเป็นอย่างมากทีเดียว

## 2.7 สรุป

ภูมิอากาศของเขตร้อนส่วนใหญ่จะเป็นแบบชื้นเขตร้อน (Tropical Climate) โดยมีอุณหภูมิและความชื้นสูงตลอดทั้งปี ส่วนบริเวณที่อยู่ห่างไกลจากศูนย์สูตรไปมากอากาศ อาจจะรุนแรงจนกลายเป็นทะเลทรายได้ มีอิทธิพลหลายประการที่ควบคุมให้มีลักษณะอากาศ ดังกล่าวนี เช่น มวลอากาศซึ่งมีทั้งมวลอากาศภาคพื้นสมุทรเขตร้อนที่นำความชื้น-ร้อนมา มวลอากาศภาคพื้นทวีปเขตร้อนที่นำความร้อนและแห้งแล้งมายังบริเวณที่มวลอากาศแต่ละชนิด จะพัดผ่าน พายุหมุนหรือลมที่พัดเข้าหาศูนย์กลางความกดอากาศต่ำ ซึ่งมีกำเนิดจากทะเล และมหาสมุทรต่าง ๆ และไคมีการจำแนกชนิดและกำหนดชื่อเรียกตามความเร็วของลม และตามท้องถิ่นออกไปต่าง ๆ นั้น ก็เป็นตัวการที่นำลมพายุฝนมาให้เขตร้อน ส่วนลมประจำ ซึ่งมีทั้งที่พัดในเขตร้อนคือลมสินค้า และลมที่พัดในเขตกึ่งร้อนคือลมตะวันตกนั้น ก็มีผลทำให้ ลักษณะอากาศในเขตร้อนเปลี่ยนแปลงไปด้วย

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับฝนและอุณหภูมินั้นจะพบว่า ปริมาณฝนจะตกแตกต่างกันในแต่ละ บริเวณ โดยจะตกหนักในบริเวณใกล้ศูนย์สูตรและใกล้ทะเลที่มีลมประจำพัดเข้าหาฝั่ง ส่วน เขตที่มีฝนน้อยจะพบในบริเวณที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของมวลอากาศที่จมตัวลง อยู่ใกล้ทะเล ในเขตเงาฝน บริเวณที่มีลมพัดออกจากฝั่งเป็นส่วนใหญ่ สำหรับอุณหภูมินั้นจะพบว่าความ

แตกต่างของอุณหภูมิเป็นผลเนื่องมาจากละติจูดที่ตั้ง ลักษณะภูมิประเทศ ระยะห่างจากทะเล กระจกแผ่นน้ำ ปริมาณเมฆ แต่โดยทั่วไปแล้วอุณหภูมิเฉลี่ยประจำวันในเขตร้อนจะมีมากกว่า ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี เมื่อพิจารณาจากอุณหภูมิและความชื้นแล้วพอจะแบ่ง เขตร้อนอากาศของเขตร้อนออกได้เป็น 5 ชนิดคือ บริเวณศูนย์สูตร บริเวณร้อนชายฝั่ง บริเวณร้อนภาคพื้นทวีป บริเวณร้อนมรสุม และบริเวณทะเลทราย

อิทธิพลของภูมิอากาศที่มีต่อการดำรงชีพของมนุษย์ในเขตร้อนนั้นมีมาก อันเนื่องมาจากลักษณะของอากาศ คือ ฝนที่ตกจะมีความแตกต่างของปริมาณทั้งฝนเฉลี่ยรายปีและรายเดือนอยู่มาก ความรุนแรงของฝนที่ตกในบางครั้ง รวมทั้งอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ชนิดของลมที่พัดผ่านก็มีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งให้ทั้งผลดีและผลเสียต่อการเกษตรของเขตร้อน นอกจากนี้ภูมิอากาศยังมีส่วนกำหนดการไหลเวียนของมนุษย์อีกด้วย อย่างไรก็ตามในปัจจุบันประชากรในเขตร้อนได้พยายามใช้ประโยชน์จากภูมิอากาศนอกเหนือจากด้านการเกษตร เช่น เพื่อผลิตพลังงานทั้งไฟฟ้าพลังน้ำและพลังงานแสงอาทิตย์

## คำถามท้ายบท

### อค์นัย

- 1) จงเปรียบเทียบภูมิอากาศของบริเวณร้อนมรสุมและบริเวณชายฝั่ง
- 2) จงวิเคราะห์ถึงความสำคัญของภูมิอากาศที่มีต่อการดำรงชีพของประชากรในเขตร้อน

### ปรนัย

- 1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภูมิอากาศในบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่เด่นที่สุดคือ
  - 1) ลมตะวันตก
  - 2) ลมสินค้า
  - 3) ลมมรสุม
  - 4) ลมประจำปี
- 2) ข้อใดที่ถูกต้องเกี่ยวกับเขตกอลกรัม
  - 1) เป็นเขตกอลกรัมที่พบอยู่บริเวณร่องความกดอากาศต่ำศูนย์สูตร
  - 2) เป็นแหล่งกำเนิดของมวลอากาศภาคพื้นทวีปเขตร้อน
  - 3) เป็นเขตกว้างความกดอากาศสูงแถบละติจูดต่ำ
  - 4) เป็นเขตที่ลมฝ่ายตะวันตกพัดผ่าน
- 3) ปริมาณฝนตกแถบชายฝั่งแอฟริกาตะวันตกเฉียงใต้น้อย เนื่องจากสาเหตุในข้อใด
  - 1) ป่าไม้ในแถบนี้ถูกทำลายจนหมดสิ้น
  - 2) มีที่ตั้งอยู่ในเขตเงาฝน
  - 3) ท้องฟ้าโปร่งตลอดเวลาจึงอุ้มน้ำไอน้ำไอน้อยมาก
  - 4) ได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำเบงกิวลาที่ไหลผ่าน
- 4) ภูมิอากาศของเขตร้อนมีส่วนส่งเสริมให้มนุษย์ใช้พลังงานที่ไม่หมดสิ้นชนิดใดมากที่สุด
  - 1) ป่าไม้
  - 2) น้ำมัน
  - 3) ถ่านหิน
  - 4) แสงอาทิตย์
- 5) ไซนโคแถบเทือกเขาแอนดิสที่เหมาะสมกับการปลูกกาแฟมากที่สุด
  - 1) พารามอส
  - 2) เทียร์รา ฟรียา
  - 3) เทียร์รา เหมปลาคา
  - 4) เทียร์รา กาเลียนเต