

ケッペンの気候型の分類①

- の月別平均値や季節変化から世界の気候を区分
- 5つの1次区分から2次、3次へと細分化
- 樹木気候・・・最寒月の気温により区分
 - A(熱帯)・・・最寒月が
 - C(温帯)・・・最寒月が**-3℃以上18℃未満**
 - D(亜寒帯)・・・最寒月が
- 無樹木気候・・・降水量の少ない地域と気温が低い気候に区分
 - B(乾燥帯)・・・乾燥限界未満の年平均雨量
 - E(寒帯)・・・最暖月平均気温が10℃未満

3

ケッペンの気候区分②

区 分	最寒月	最暖月	気候区分名	特 徴
樹林気候	熱帯 A 18℃以上		Af 熱帯雨林気候	最小雨月 60 mm以上
			Am 熱帯モンスーン気候	最小雨月 60 mm未満, 年降水量多い
			Aw サバナ気候	乾季が長く年降水量少ない
	温帯 C 18℃～-3℃		Cw 温暖冬季少雨気候	温暖で冬は少雨
			Cfa 温暖湿潤気候	夏は多雨, 冬乾燥
			Cfb 西岸海洋性気候	一年を通じて雨がある
冷帯 D	-3℃以下	10℃以上 4 月以上	Cs 地中海性気候	夏は乾燥, 冬降雨
		10℃以上 3 月未満	Df 亜寒帯湿潤気候	大陸性混交林気候, 降雨わりあい多い
		10℃以上 3 月未満	Dw 亜寒帯冬季少雨気候	針葉樹林(タイガ)気候, 降雨小
寒帯 E	-3℃以下	10℃以上	月の平均気温により	Tundra 降水量少ない, 夏のみ地表が融け, 植物みられる
		10℃～0℃		
		0℃以下		
無樹気候	乾燥帯 B		ET ツンドラ気候	Frost 植物なし, 氷雪地域
			BS ステップ気候	年降水量がややある
	高地気候 (ケッペンの気候区分にはない)	常春的な温和な気候	BW 砂漠気候	年降水量きわめて少ない
			G 山地気候	海拔 2,000 ～ 3,000 mの高地
			H 高山気候	海拔 3,000 m以上の高地

4

ケッペンの気候区分③

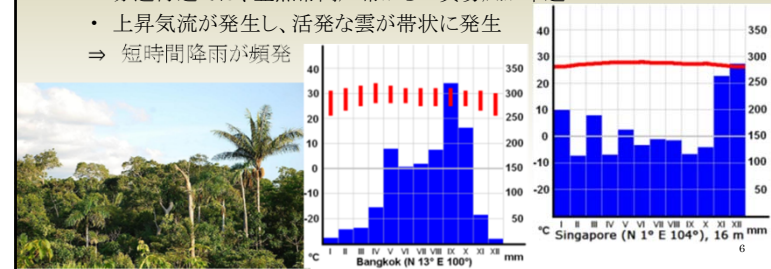
- A(熱帯)、C(温帯)、D(冷帯)の2次、3次区分
 - 高山気候(H)
 - ケッペンの気候区分を補正し設定
 - 海拔高度の高い地域では、気温の逓減率により同緯度の低地より低温となる。
- ⇒ 熱帯地方の高山(標高2000~3000m)→常春の気候

小文字		最暖月	最寒月
a	夏高温	22℃以上	
b	夏低温	22℃以下 10℃以上4カ月以上	
c	冬低温	10℃以上4カ月未満	-38℃以上
d			-38℃以上
f	年中(各月)多雨(著しい乾季なし)		
s	夏に少雨(最乾燥月雨量×3<最湿潤月雨量)		
w	冬に少雨(最乾燥月雨量×10<最湿潤月雨量)		
m	fとwの中間型(Mittel)の意 ケッペンのを修正した m ₁ , m ₂ の場合はモンスーン monsoon の影響が大きい地域		

5

熱帯気候の特徴

- 地球表面の約36%を占める
 - 降水は局所的に短時間に集中して強雨になることが多い
 - 熱帯収束帯のかかり方によって、Af(年間を通じて収束下)、Am(季節的に収束下)に区分される。
 - 赤道付近では、亜熱帯高圧帯からの貿易風が卓越
 - 上昇気流が発生し、活発な雲が帯状に発生
- ⇒ 短時間降雨が頻発



6

熱帯地域と人の暮らし

- 住居
 - 湿気を防ぐために高床式の建物
 - 熱帯植物の葉や茎を利用(オセアニア)
- 衣服
 - インドのサリー、ガーナのケンテ
 - 一枚の布を身体に巻き付ける



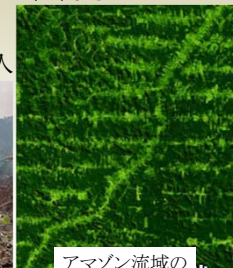
高床式住居(タイ)

7

- 主に熱帯地方で見られる
- 雨季に有機質が微生物により分解、ケイ酸分や塩基類が溶出
 - ⇒ 鉄・アルミニウムが土壌表面に集積。鉄分が酸化
 - ⇒ 有機物の分解速度が速いが、無機化された栄養分が雨により流出しやすくなるため、植物への取り込みが早くなる
 - ⇒ 土壌に栄養分が少ない()
 - ⇒ 焼畑することにより、土壌に栄養分を注入



ラトソル土壌

焼畑農業
(アフリカ地域)アマゾン流域の
農業開発

8

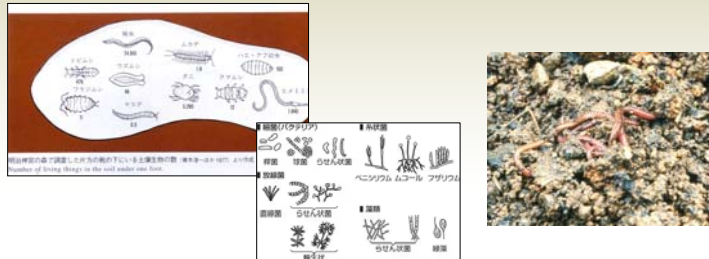
7

8

有機物(落ち葉など)の分解

- 落ち葉や枯れ木、動物の死骸が地表面に堆積(A₀層)
- A₀層では、それらを土壌生物(ミミズ、ヤスデ、ダニなど)が食べ、粉碎していく
- さらに、土壌微生物(菌類、細菌類)により、有機物から無機物へと分解

⇒ 植物が取り込みやすい形態(C,N,Pなど)へ



9

土壌の分類

- **成帯土壌**
 - 主に され、気候帯とリンクして帯状に分類する土壌
 - 土地の降水量や気候によって土壌の特性が違う
⇒ 気候帯特有の土壌
 - ラトソル(熱帯土壌)、ポドソル(冷温帯土壌)など
- **間帯土壌**
 - 気候区分に関係なく、**その土地の土の成分が影響**している土壌
 - 土壌のもとになった母岩の影響が強い
 - テラロッサ(石灰岩が風化)、シラス(九州南部の火山灰)



テラロッサ



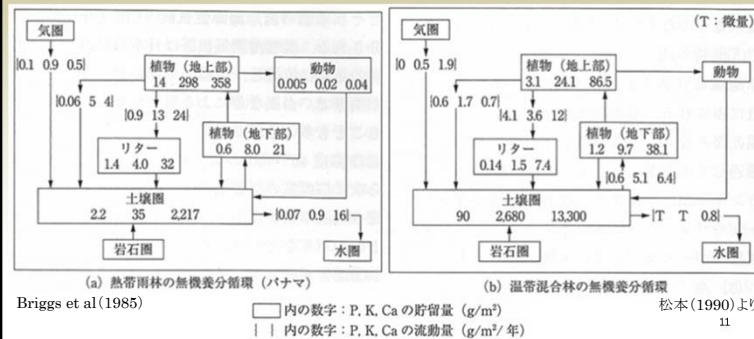
シラス

10

10

無機養分の循環 (熱帯雨林と温帯混交林)

- 熱帯地方における栄養分の総量は豊富にある。
- しかし、大半が植物体内に蓄積され、土壌への流入は少ない
→ 熱帯の土壌特性に合わせた生物体の進化の結果



11

熱帯地域における農業の特徴

- 高温多雨のため植物生産量が非常に多い
⇒ 熱帯特有の作物(ドリアンなど)の他、温帯作物(米など)も栽培
- **土地の劣化が起きやすい**
- 焼畑農業
 - キャッサバ、タロイモ、ヤムイモ
- プランテーション
 - 広大な農地に大量の資本を投入し、単一作物を大量に栽培する大規模農園
 - 天然ゴム、バナナ、コーヒー豆



天然ゴム園 (マレーシア)



タロイモ

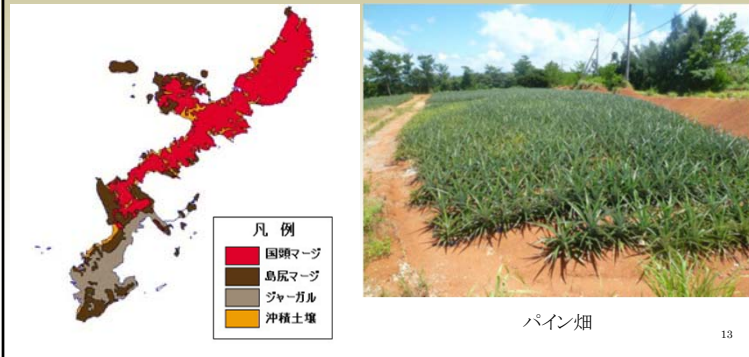
コーヒー園
(ニューギニア地方)

12

12

沖縄の赤土

- ・ラテライト性土(国頭マージ、島尻マージ)が県土の82.5%を占める。
- ・サトウキビ、パインアップルなどを栽培



13

赤土問題

- ・パイン畑・サトウキビ畑は、土壌が露出しやすい傾向
- ⇒ 降雨により土壌が流出
- ⇒ サンゴ礁に堆積すると、生育に必要な日射が阻害される
- ⇒ サンゴの死滅（赤土問題）



サンゴに付着した赤土



降雨によって表土が流出

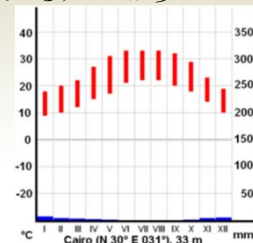
サンゴ海域に流入した赤土
(久志地区)

14

砂漠気候の特徴

- ・降水量は1年を通じて少ない。地球の1/3は砂漠地帯
- ・相対湿度が低いため、気温の日較差が大きい
 - ・砂漠の土壌は日射の反射率()が大きい
- ・乾燥指数(AI)・・・年平均降水量(P)÷可能蒸発散量(PET)
 - ・極乾燥地域 AI<0.05
 - ・半湿潤地域 0.50≤AI<0.65
- ・砂漠土壌と岩盤の間に地下水が流下しているケースが多い

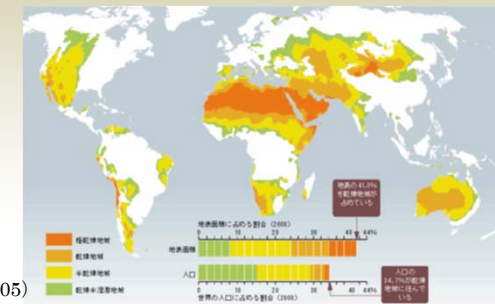
⇒ オアシス



15

砂漠気候が卓越する地域

- ・中緯度高気圧帯の影響を受ける地域
 - ・サハラ砂漠、中東地域
- ・海洋から遠く離れた地域
 - ・ゴビ砂漠、タクラマカン砂漠
- ・沖合に寒流が流れ空気が冷却されて上昇気流が発生しにくい場所
 - ・アタカマ砂漠
 - ・ナミブ砂漠
- ・山脈の風下側
 - ・パタゴニア

世界の砂漠地域
(ミレニアム生態系評価2005)

16

乾燥地域と人の暮らし

- ・ 住居
 - ・ レンガ造りの白い家
- ・ 居住環境
 - ・ 長袖、半ズボン、頭に巻物
 - ・ サウジアラビアのギブル
 - ・ 羊やらくだの肉、野菜を食べる



イラン



バオ (モンゴル)

17

17

砂漠土、栗色土

- ・ 砂漠土
 - ・ 乾燥帯で卓越している土壌
 - ・ 空気が乾燥しているため、水分は蒸発して塩分は取り残される
 - ・ 地表には塩分が集まり、アルカリ性の土壌になる
⇒ 農業に適さない
- ・ 栗色土
 - ・ ステップ地域に分布
 - ・ ステップで腐敗した植物が堆積してできる。
 - ・ 乾燥気候のため、水分が蒸発するため、塩分濃度は比較的高い
⇒ 農耕には灌漑が必要



18

18

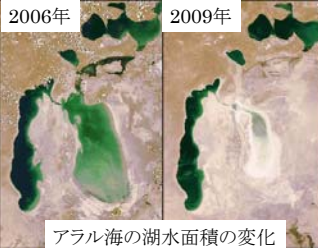
乾燥地の農業

- ・ 乾燥地における農業は、「**水**」が不可欠
- ・ 乾燥地は降水量が少ないが、日照が十二分にあるため、水があれば非常に高い農業収穫が期待できる。
- ・ 塩分濃度に注意・水の過剰取水問題
- ・ 豆類、ソルガム

貯水井戸
(チュニジア)

2006年

2009年



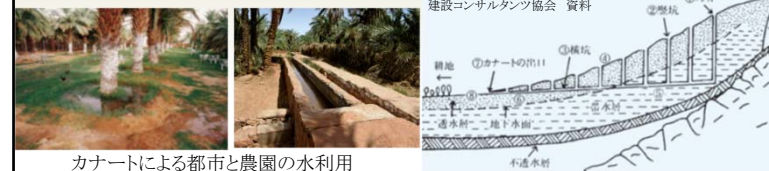
アラル海の湖水面積の変化

(水利技術)

- ・ 紀元前2700年頃の古代ペルシャ遺跡で確認
 - ・ 乾燥地域の地表に、一定間隔で井戸を掘り、それらの最下部をほぼ水平に横坑でつなぐ
 - ・ 帯水層をたて井戸で貫いて、水を供給
 - ・ 横坑には若干の勾配をつけて、水を自然流下
 - ・ オアシス都市やかんがいを使用
 - ・ 動力を使わないため維持費が安い
- 砂漠地帯における水資源の確保



カナート



カナートによる都市と農園の水利用

19

20

人工的な砂漠化の進行過程

- 過剰な焼き畑、放牧、かんがいが主原因

大規模に植生が破壊

↓
表土流出(土壌侵食)が加速
(肥沃な土壌が流失)

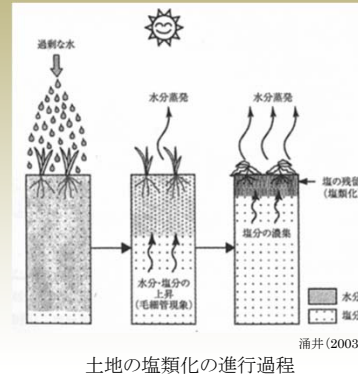
↓
土壌塩分濃度の上昇

↓
植生の喪失の加速化

↓
植生由来の蒸散が減少

↓
その地域の降水量が減少

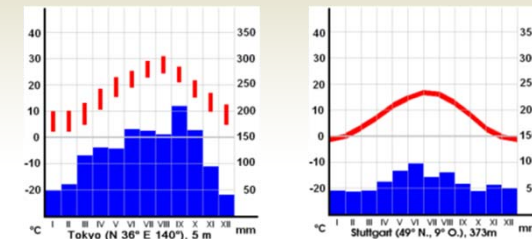
↓
砂漠化



21

温帯気候の特徴①

- Cf(温帯多雨気候)
 - 温帯の中で一年を通じて降水が比較的多く見られる地域を指す
- Cfa(温暖湿潤気候)・・・東京
 - 大陸の東岸に位置し、気温の年較差が大きい
 - 四季が明瞭で、台風や豪雨に見舞われやすい
- Cfb、Cfc(西岸海洋性気候)・・・シュツツガルト
 - 緯度40～60度の大陸西岸に位置し、海洋から吹く偏西風の影響を受け、気温年較差が比較的小さい



22

季節風()

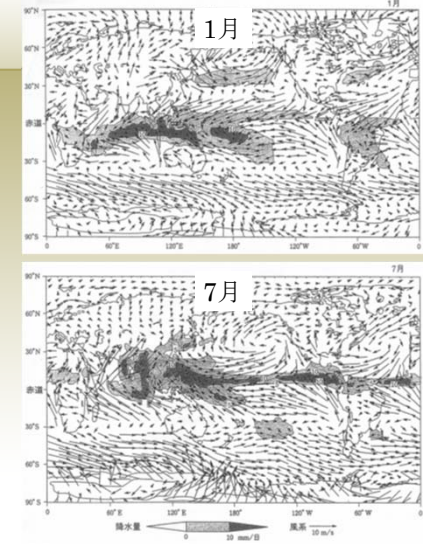
- 相反する季節に、それぞれ特定方向から風が吹き、それらの風向がほぼ逆になる地域
- アジア地域においては、夏のモンスーンが気候を決定づける
 - アフリカ東岸からインド洋を経て東アジアまでの約1万kmに渡って、高温多湿な空気の流れが形成される
 - 雨期の発現⇒日本では梅雨の原因の1つである
 - 風向きが逆⇒乾期



23

地上付近の風系と降水量

- 赤道周辺の低緯度地域では、東風が卓越する
- 中・高緯度地域では、ほぼ1年中西風が吹いている(偏西風)
- 東アジア沿岸域では、1月と7月の風向きが変化している



24

褐色森林土

- ・ 湿潤暖・温帯の森林下に広く分布している褐色の土壌
- ・ 日本の森林土壌ではほとんどの場所で褐色森林土が見られる
- ・ 基本的に、質のよい**腐植を含んだ土壌**
 - ⇒ 農業に適した土壌
 - ・ 落葉する広葉樹が生い茂る場所では、土壌にカルシウムなどのミネラルが供給され、バクテリアの働きで腐植しやすいため
- ・ 日本では、降水量が多く、土壌の塩分は溶けてしまう
 - ・・・ 酸性土壌になりやすい
 - ⇒ 石灰などを投入する事で対処



褐色森林土壌

25

黒色土

- ・ 肥沃な黒色土壌
 - ・・・ 温暖、半乾燥地帯で卓越する
- ・ ロシア平原～ウクライナ
 - ⇒
- ・ 北米 五大湖周辺
 - ⇒
- ・ 温暖な気候のため、地表面近くでは植物の分解が進行
- ・ あまり降水量が多くないため、栄養分の流出が少ない
- ⇒ 肥沃度が大きくなる・・・ **食糧生産地帯を支える土壌**



チェルノーゼム土(ウクライナ)

朝日新聞HPより

26

26

モンスーンと農業

- ・ 東南アジア諸国では、高い気温と豊富な水が栽培の条件となる稲作が農業の中心
- ・ バングラデシュ
 - ・ 灌漑を増やし、雨期、乾期の二期作が可能
 - ・ 雨期・・・洪水により栽培地が全滅の危険性
 - ・ 乾期・・・洪水により上流部の肥沃な土壌が流入、灌漑により水の確保が容易に
 - ⇒ 乾期の米の収穫量が一年のうちで最も多くなる

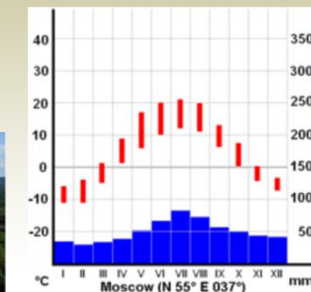


27

27

冷帯気候の特徴

- ・ **気温の年較差がきわめて大きい**大陸性の気候
- ・ 内陸部で夏季にかなり高温となる
- ・ 冬季は降雪量はそれほど多くないが、極寒の地
- ・ Df(冷帯多雨気候)・・・モスクワ
 - ・ 1年を通して降水が比較的多い
- ・ Dw(冷帯夏雨気候)・・・北京
 - ・ 夏季に降雨が偏る

タイガ
(ロシア)モミ・トウヒ・マツ
など

28

28

- 低温で湿潤な地域に特徴的な
- 上部が灰白色、下部が赤褐色
- 自然的肥沃度が低い
 - 寒冷湿潤な気候
 - 蒸発量<浸透量
 - 針葉樹林の存在
 - 針葉樹の葉は分解されにくい。
 - 寒冷下では微生物の活動が弱い
 - 有機酸の発生
- 水はけの良い土壌
 - 塩基類の溶出
- 日本では、本州の高山や北海道などの寒冷な気候下で発達

ポドゾル
(北海道浜頓別町)

農業には不向きな土壌

29

寒帯気候の特徴

- ET(ツンドラ気候)・・・パロー(アメリカ)
 - 最暖月の月平均気温が0℃以上
 - 夏のごく短期間に融雪が起こり、湿地となった場所に蘚苔類、地衣類が生育する
- EF(氷雪気候)・・・南極
 - 年間を通して0℃未満
 - 北極、南極、及びその周辺地域

ツンドラ(夏季)

パロー

30

ツンドラ土、永久凍土層

- 寒帯では気温が低すぎるため、地下には**永久凍土**が広がる
⇒ 樹林はみられず、コケや地衣類が生育
- ・・・コケや地衣類が**冬場に枯れて腐ってツンドラ土を形成**。
- 夏場は、コケが永久凍土からの水分を保持して、湿地帯を形成しやすい。
- 強酸性土壌**
- ・・・農業には向かない

永久凍土層

ツンドラの湿地帯

財経新聞

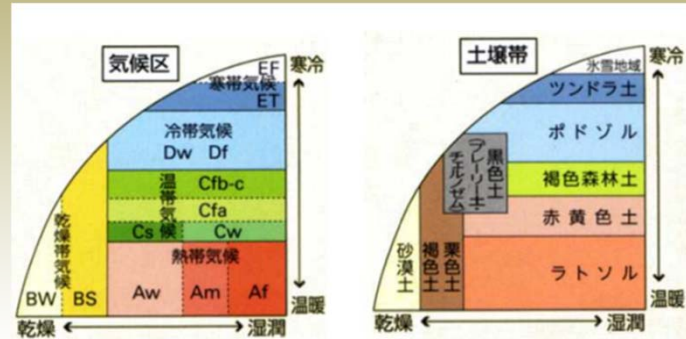
31

成帯土壌の分布

世界の土壌図 (USDA)

32

ケッペンの気候区分と成帯土壌



33

33

今回のまとめ

- 気温や降水量といった気候は、それぞれの地域の植生や水資源、さらには土壌などに反映される
⇒ 土壌面でいえば、**成帯土壌** (ラトソル、砂漠土、褐色森林土、ポドゾル、ツンドラ土など)
- 気候は、その地域で可能になる農林漁業や、生活環境の容量を規定する (環境容量)**
 - 乾燥帯⇒そのままでは農業できない
 - 褐色森林土は農業に適した土壌、ポドゾル土壌⇒農業には適さない
- 気候の差異は、**地域固有の文化として反映**され、地域独特の社会構造を生み出すとともに、地域の景観に反映される
 - 家の構造、衣服にその特徴が見える

34

34