



1

### 気象観測施設

- 地域気象観測システム (Automated Meteorological Data Acquisition System)
- 1974年から運用を開始
- 無人観測施設、日本国内約1,300か所
- 降水量、気温、日照時間、風向・風速
- 10分間隔でデータ計測

<http://www.jma.go.jp/jp/amedas/>

2



3

### 気候の要素① 気温

- 地面から高さにおける空気温度
- 日最高・日最低気温・・・1時～24時の毎正時の24個の気温データの中で、最高(最低)気温
- 日較差・・・日最高気温と日最低気温との差

気象庁

4

## 全国の最高気温の極値

順位	都道府県	地点	観測値	
			℃	起日
1	静岡県	浜松 *	41.1	2020年8月17日
"	埼玉県	熊谷 *	41.1	2018年7月23日
3	岐阜県	美濃	41.0	2018年8月8日
"	岐阜県	金山	41.0	2018年8月6日
"	高知県	江川崎	41.0	2013年8月12日
6	静岡県	天竜	40.9	2020年8月16日
"	岐阜県	多治見	40.9	2007年8月16日
8	新潟県	中条	40.8	2018年8月23日
"	東京都	青梅	40.8	2018年7月23日
"	山形県	山形 *	40.8	1933年7月25日
11	山梨県	甲府 *	40.7	2013年8月10日
12	新潟県	寺泊	40.6	2019年8月15日
"	和歌山県	かつらぎ	40.6	1994年8月8日
14	群馬県	桐生	40.5	2020年8月11日
"	群馬県	伊勢崎	40.5	2020年8月11日
"	山梨県	勝沼	40.5	2013年8月10日

高知:38.4℃  
(1965.8.22)

那覇:35.6℃  
(2001.8.9)

気象庁

5

## 全国の最低気温の極値

順位	都道府県	地点	観測値	
			℃	起日
1	北海道 上川地方	旭川 *	-41	1902年1月25日
2	北海道 十勝地方	帯広 *	-38.2	1902年1月26日
3	北海道 上川地方	江丹別	-38.1	1978年2月17日
4	静岡県	富士山 *	-38.0	1981年2月27日
5	北海道 宗谷地方	歌登	-37.9	1978年2月17日
6	北海道 上川地方	幌加内	-37.6	1978年2月17日
7	北海道 上川地方	美深	-37	1978年2月17日
8	北海道 上川地方	和寒	-36.8	1985年1月25日
9	北海道 上川地方	下川	-36.1	1978年2月17日
10	北海道 宗谷地方	中頓別	-35.9	1985年1月24日
11	北海道 上川地方	占冠	-35.8	2001年1月14日
"	北海道 上川地方	朱鞠内	-35.8	1990年1月28日
13	北海道 上川地方	名寄	-35.7	1982年2月2日
"	北海道 後志地方	倶知安 *	-35.7	1945年1月27日
15	北海道 上川地方	中川	-35.6	1985年1月24日

高知:-7.9℃  
(1977.2.17)

気象庁

6

## 気候の要素② 風向・風速

- 風が吹いてくる方向を**16方位**で表し、**1秒あたりの空気の移動量**を風速計により**m/s**で計測

観測時刻の前10分間の測定値を平均して、その時刻の平均風向・風速を算出

1日の瞬間風速の最大値・・・  
日最大瞬間風速

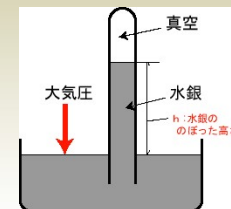
高知・・・54.3m/sec (1970.08.21)  
台風10号



7

## 気候の要素③ 気圧

- 大気**の重さによる**地表面にかかる圧力 (hPa)**
- 1気圧・・・平均海面高度における標準的な圧力 (1013.25hPa)



電気式気圧計  
気圧の変化を、中にあるセンサー部で検知して測定している。

8

### 気候の要素④ 降水量

#### 転倒ます型雨量計

- 雨水が地中に浸透しないと仮定した場合の**地表面に溜まった雨水の水深**
- 降水量が0.5mmに相当する容積の升が満たされた回数
- 降水量が0.5mmに満たない場合でも降水量0.0mmとして降水日数にカウント

高知工

気象庁HP

9

### 気候の要素⑤ その他

- 相対湿度
  - 空気の水気含有率を示す指標であり、気温 $t$ における飽和水蒸気圧に対するその時の水蒸気圧の百分率
- 雲量
  - 全天において雲が占める面積の割合を0～10までの整数によって表したもの
- 日射量
  - 水平な地表面に入射する太陽エネルギーの単位面積あたりの量 ( $W/m^2$ )

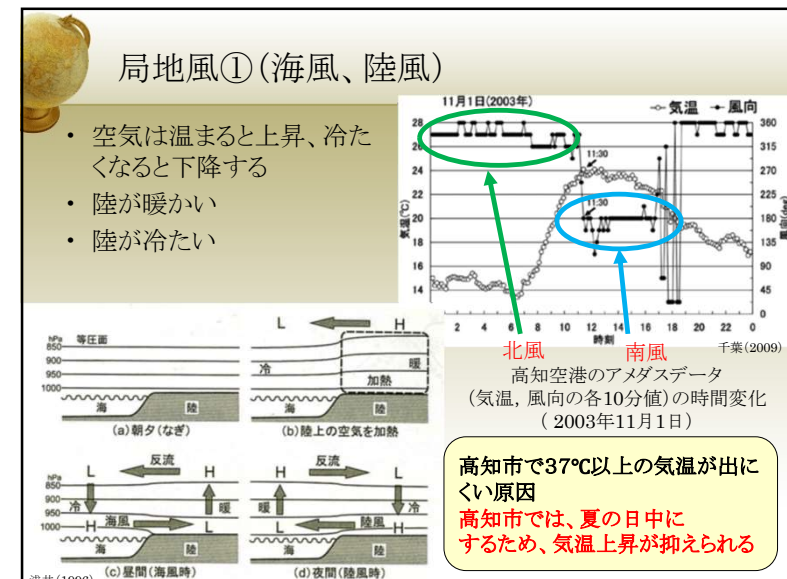
日射量計

10

### 地域の微気候(一例)

- 局地風
  - 海風、陸風
  - フェーン(おろし)
- 局地気象現象
  - 集中豪雨
  - 竜巻とダウンバースト
  - ヒートアイランド

11



12

## 局地風②(フェーン)

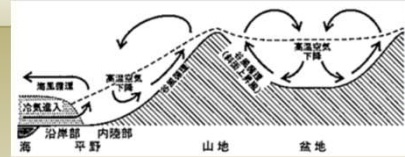
### 盆地地形の高温化

- 日射による地表面の加熱により、平野周辺から斜面に向けて斜面上昇風が発生
- その熱風が盆地に入る
- 周囲から低温の空気が流入しづらい

⇒ **の形成**

• 盆地内部でも斜面上昇風が発生し、その反流が高温層の空気を下降

⇒ **により昇温**



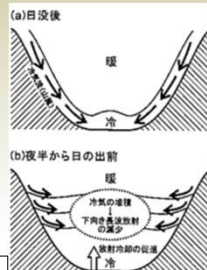
日中の盆地と平野の気温に与える局地循環の影響

### 気温の低下

- 日射を失うことによる地表面の温度低下

- 斜面で冷やされた空気塊の流入

⇒ 盆地下部での冷気の蓄積



夜間における冷気流

盆地内部では、日最高気温が高く、日最低気温は低くなりやすい

果樹栽培が盛ん・・・果実内の糖度上昇に適度の乾燥と大きな日較差が好条件

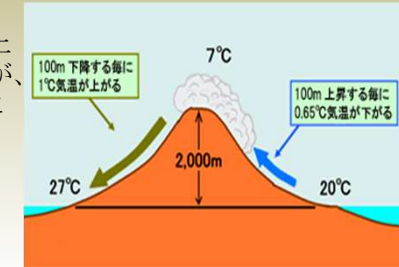
## フェーン現象

- **が、山の斜面にあたったのちに山を越え、暖かくなった風**によってその付近の気温が上がる現象

- 湿った季節風が山の斜面を上昇すると、空気は冷やされるが、湿った空気は温度が下がりにくい。

- 一方、山で乾燥した空気は、下降に従って温度が上がる。

新居浜周辺の「やまじ風」



⇒ 四万十市で日最高気温が41℃になった原因  
盆地地形による熱気の滞留＋フェーン現象による気温上昇

14

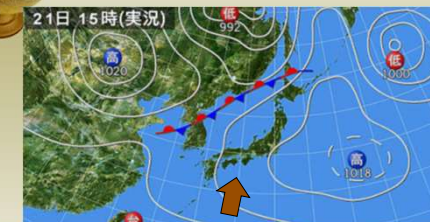
## 41℃計測時の西土佐地区での気象状況

- 無風～風速2m/s以下  
→ 高温域が滞留しやすい
- 日中は北西～北北西  
→ 四国山地からの吹きおろし風  
(海からの湿った気流が入りづらい)

2013年8月11日				2013年8月12日			
時	気温 (℃)	風速・風向 (m/s)	風向	時	気温 (℃)	風速・風向 (m/s)	風向
1	25.9	0.5	東北東	1	26.7	0.8	東北東
2	25.7	0.3	#	2	26.1	0.3	#
3	24.9	0.3	北	3	25.7	0.3	南南東
4	24.6	0.6	#	4	25.3	0.6	#
5	24.1	0.4	#	5	25.0	0.4	北東
6	24.1	0.6	北北東	6	25.1	0.3	#
7	25.6	0	静穏	7	26.1	0.0	静穏
8	28.4	0.8	南南西	8	28.5	0.6	#
9	33.6	1.7	北北西	9	32.9	1.4	#
10	35.5	2.1	#	10	35.5	1.3	北西
11	37.2	1.7	西北西	11	37.6	1.9	西北西
12	37.9	2.3	#	12	38.4	2.6	#
13	39.2	1.9	#	13	39.9	2.1	#
14	39.3	1.5	北西	14	36.5	3.0	北東
15	39.5	1.8	西北西	15	35.2	1.3	東
16	37.7	2.3	#	16	34.4	2.4	北北東
17	37.5	1.7	#	17	33.6	1.7	北東
18	35.7	2.2	西北西	18	32.6	1.6	北東
19	33.7	1.5	#	19	31.3	1.8	#
20	31.2	1.2	北東	20	30.1	0.9	#
21	30.2	1.1	東北東	21	28.7	0.1	静穏
22	29.4	0.3	南	22	27.8	0.2	静穏
23	28.2	0.3	東	23	27.0	0.7	#
24	27.5	0.4	#	24	26.3	0.3	東北東

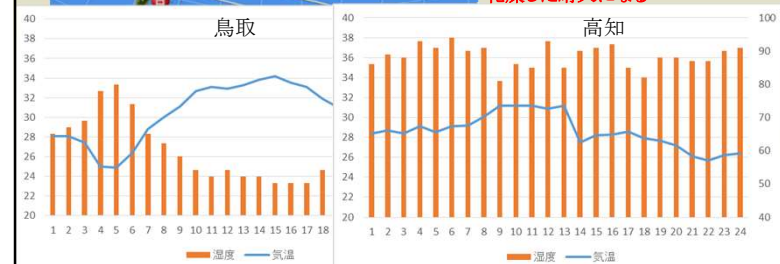
15

## 夏季におけるフェーンの特徴 (高知、鳥取:2012年8月21日)



前線に向かって、南から湿った暖かい空気が流入  
↓  
四国山地の南斜面で雨を降らせる  
↓  
北斜面でフェーンが発生

高知では雨が続き、日本海側では乾燥した晴天になる



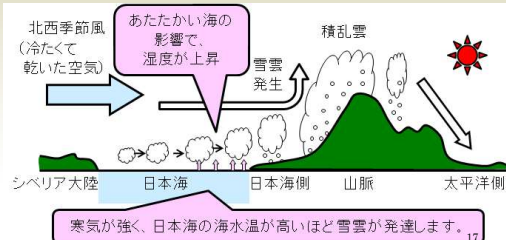
16



## 冬季におけるフェーンの特徴

- シベリア高気圧の発達と西高東低の気圧配置
  - 東アジア北西季節風(モンスーン)・・・**乾いた季節風**
- 対馬暖流が日本海に流入している
  - 季節風と海面温度の差が大きい**ため、大量の水蒸気が流入
- 湿った季節風が中国山地に衝突
  - 強制的に**上昇気流**
  - 雪雲の発達
  - 大量の降雪

- 風下側  
(太平洋側)  
⇒ 乾燥した晴天



17

## やまじ風

- 四国中央市、新居浜市でみられる強い南風
- 低気圧が日本海側を通過する際に発生しやすい
- 暖かく湿った南よりの風が四国山地・剣山系にぶつかる
- 鞍部となっている法皇山系に収束
- 北側斜面を吹き降ろす  
(フェーン) ⇒ 高温・乾燥・強風が特徴 (73.2m/sec:伊予三島:1991)



⇒ 水稻が傷みやすいため、稲を避けてサトイモなどの根菜類の栽培が盛ん

18

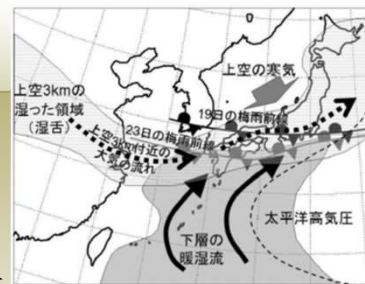
18

## 局地気象現象① 集中豪雨

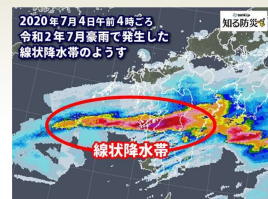
- 上空に寒気がある状態
- 太平洋高気圧の縁辺から日本列島上に暖湿気流が流入
- 特に、梅雨末期時に、  
中国大陸から日本列島に向けて気流が流入(暖かい東シナ海で水蒸気を供給)

⇒ 昇気流が生まれて積乱雲が次々と誕生。激しい雨を長時間降らせる

- 平成24年7月九州北部豪雨
- 平成30年7月豪雨(西日本)
- 令和2年7月豪雨(熊本県)



2006年7月18日から23日の期間で平均した大気の流れの模式図(加藤(2006)より転載)



19

19

## 高知水害

- 1998年9月24日
- 日雨量628.5mm  
(時間最大129.5mm)
- 死者:8名
- 家屋全壊・半壊:54棟
- 浸水被害:約17,000戸

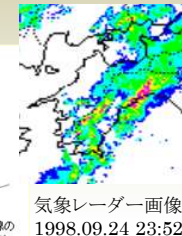


一宮駅周辺

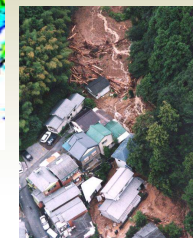


9月24日15時

秋雨前線が瀬戸内付近で停滞。秋雨前線の南では高気圧の縁を回る南からの暖湿流と、秋雨前線に沿った南西からの暖湿流が四国付近で収束



気象レーダー画像  
1998.09.24 23:52



六泉寺周辺

20

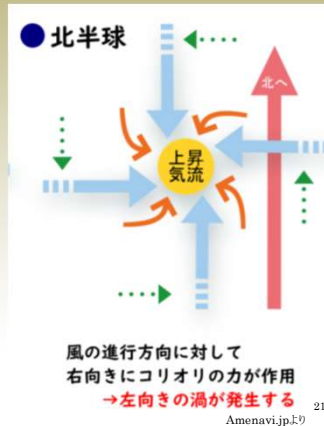
20

## 局地気象現象② 竜巻

- ・ 積乱雲や積雲に伴って発生する強い上昇気流をもった激しい渦巻き
- ・ 風速100m/secになることも

### 発生メカニズム

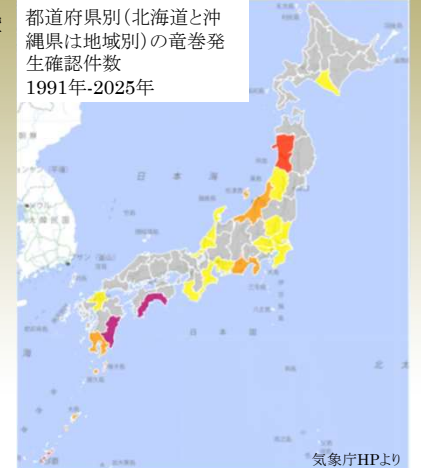
1. 地表周辺の暖湿風が上昇
2. 暖湿風が上空の乾冷氣にぶつかり渦が発生
3. 渦に沿って上空の冷氣が下降
4. 渦が地面にぶつかる
5. 暖湿風がさらに多くの空気を取り込み回転しながら上昇
6. 発生源(台風や低気圧)の方向へ移動



21

## 竜巻発生 の地域性

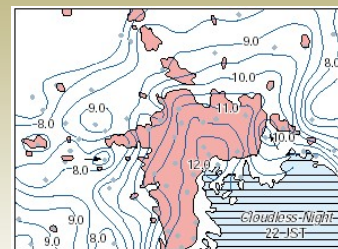
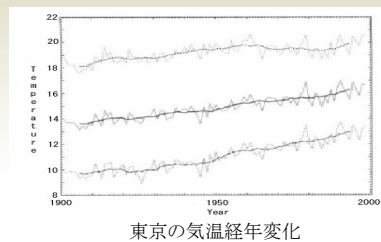
- ・ 比較的、瀬戸内海側、内陸地域で発生件数が少ない
- ・ 日本は単位面積当たりの発生数が多い地域  
(日本:1250個/年、米国:25個/年)
- ・ 高知県は全国でも有数の竜巻発生地域  
(43回/1991-2025年)
  - ・ 北に山地、その南側に平野が広がり、積乱雲が発生しやすい環境(特に夏季)
  - ・ 太平洋からの暖湿流が流入しやすい環境



22

## 局地気象現象③(都市化)

- ・ コンクリート・アスファルトは熱をためやすく**輻射熱**を放出
- ・ 空調や自動車、工場から様々な熱(**人工排熱**)を排出  
⇒ **ヒートアイランド**(都市温暖化)
- ・ 大都市にてその傾向が顕著

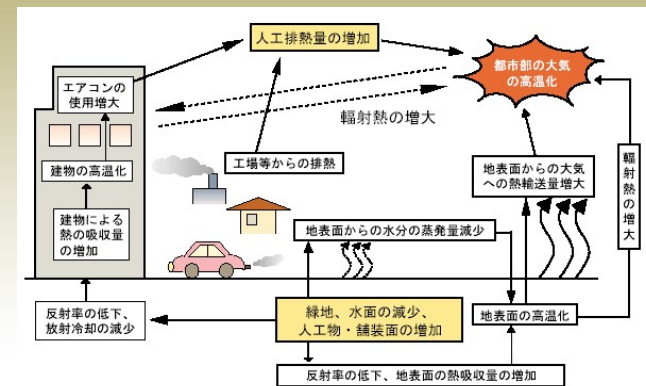


- ・ 都市の快適性の問題
- ・ 冷房用電力消費の増大
- ・ ゆうだちの頻発

23

23

## なぜ都市域は暑くなるのか？

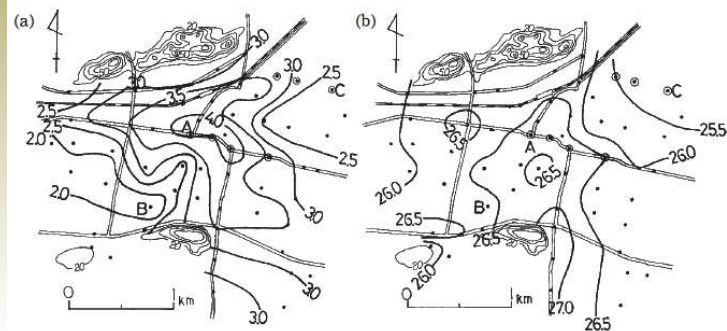


高知工科大学マネジメント学部 馬淵

24

24

## 都市の存在と高温化(高知県南国市)



第2図 南国市市街地周辺の気温分布：a：2000年2月11日23時40分，b：2000年8月14日22時50分。

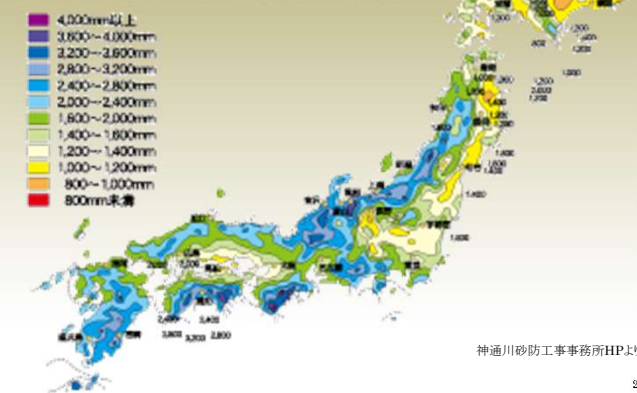
高知工科大学マネジメント学部 馬淵

武市(天気49.1)より

25

## 年間降水量分布

### 年間降水量分布図(mm/年)



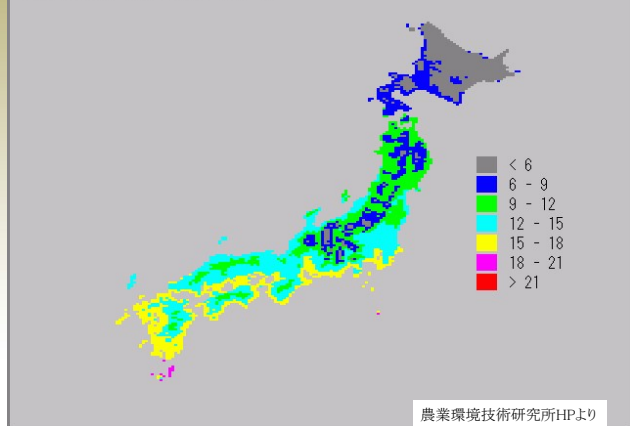
神通川砂防工事事務所HPより

26

26

## 年平均気温分布

Annual Mean Temperature (deg.C)



農業環境技術研究所HPより

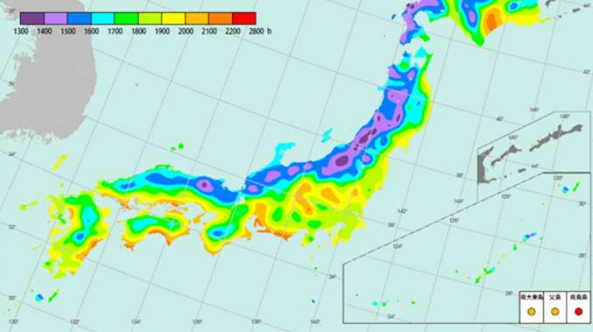
27

27

## 年間日照時間分布

年間日照時間 (1971~2000年の平年値)

Annual total duration of sunshine  
(Normals for the period 1971-2000)



(提供: 気象庁)

28

28



## 高知の気候の特徴

- ・ 気候が温暖であること
  - ・ 年平均気温・・・17.7℃(全国平均15.5℃)
  - ・ 1月平均気温・・・6.3℃、1月の日最低平均気温・・・1.6℃
- ・ 日照時間が多いこと
  - ・ 年間平均時間・・・2304時間(全国一)
- ・ 降水量が多く、梅雨時、秋雨時に集中している。
  - ・ 年間降水量・・・3213mm(全国一)

↓

- ・ 温暖・湿潤で多日照の気候条件

29

29

## 高知県東部地域の施設園芸の展開

高知県東部(安芸・芸西)では、ガラス室やビニールハウスなどを利用して野菜、花卉、果樹などを栽培する園芸が発達。



- ・ ナスの事例
 

促成栽培:	高知県東部地区	高知県西部地区(四万十周
播種:7月下旬		辺)は路地植えが主
定植:9月		
収穫:11月から6月		

30

30

## 高知における施設園芸の地理的優位性

- ・ 冬春ナスの事例

### A重油価格別経営試算

	数値は10a当たり	
	A重油価格 45円/ℓ	A重油価格 120円/ℓ
粗収入	4,880,000	4,880,000
重油経費	360,000	960,000
その他経費	3,040,530	3,040,530
経費合計	3,400,530	4,000,530
農業所得	1,479,470	879,470

- 経費の約10%が燃料代である。
- 重油高騰が収益の減少に直結する

⇒ 加温システムを使用すればするほど、利益は減少  
 ... 高日射量・暖温帯に有利な農業方法

重油タンク

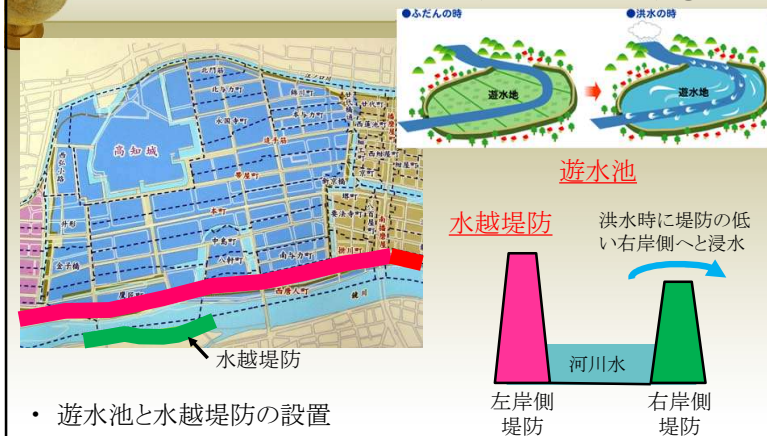


加温システム(ボイラ)

31

31

## 大雨に対する高知の対応(先人の知恵)①



- ・ 遊水池と水越堤防の設置
- ⇒ 高知城及び城下町を鏡川の洪水から守る

32

32



## 大雨に対する高知の対応② (先人の知恵)

- 高知県は台風の常襲地域のみならず、停滞前線により豪雨が発生しやすい地域
- 土佐漆喰**
  - 海苔を混入しないことが特徴  
⇒ 雨に対して非常に強い
  - 石灰の美しい白壁・・・室温低下に！
  - 湿度調節、防カビ、耐久性
- 水切り瓦**
  - 壁面に直接降雨がかかるのを避けて、漆喰の白壁を保護する(10年以上長く保存できた事例も)
  - 水切り瓦の段数が多く、瓦の枚数が多い事が富の象徴を表している



高知県吉良川町

33

## 防風林

- 家屋・農地・その他人間の活動領域を風(季節風、台風など)による被害から守ることを主目的として設けられる森林

高知県黒潮町  
入野松原

内陸側でらっきょうが栽培されている

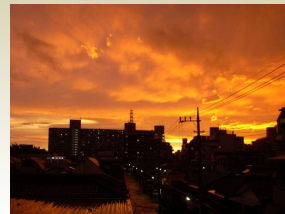


家屋周辺・・・枝張りがよく高木になる樹種(スギなど)  
海岸付近・・・塩害に強く薄い土壌でも生育できる樹種(クロマツなど)

34

## 観天望気

- 古来から、日本では、自然現象や生物の行動の様子などから天気を予想していた。
- 夕焼けの次の日は晴れ
  - 地球上の多くの場所では、天気が西から東へ移動するため
- 太陽や月に輪がかかると雨か曇り
  - 温暖前線の接近に伴う巻層雲のため
- 高知でも・・・夜の北風、昼はだか
  - 夜、北風が吹くと、翌日は暖かくなる



35

## 本日のまとめ

- 日本は、明確な四季を有する。これは、中緯度地帯に位置するだけでなく、大陸の東部島嶼部に位置するため、**4つの性質の異なる気団に支配される**からである。⇒自然を観察する能力が発展
- 気候を計測する項目として、気温、降水量、湿度、気圧、日射量などがあり、これらは気象庁が管理するAMeDASによって継続的に測定している。
- 地域の気候を左右する要因として、位置関係、地形があり、それらが複雑に絡み合うことによって、地域の気候が決定する。  
夏の日中気温・・・
  - 高知市は、**海風が入りやすいため気温上昇が抑えられる**
  - 四万十市は、**盆地地形であり熱風が蓄積しやすく**、冷気が流入しにくい
- 都市の存在も地域の気候に大きく影響を与えている(**ヒートアイランド現象**)

36

35

36

