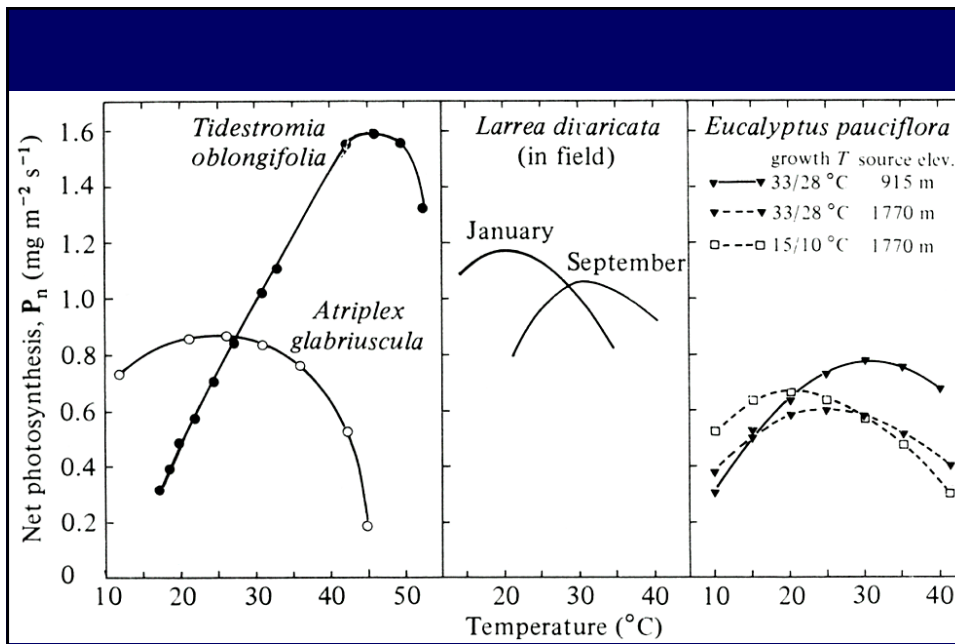


植物と熱環境

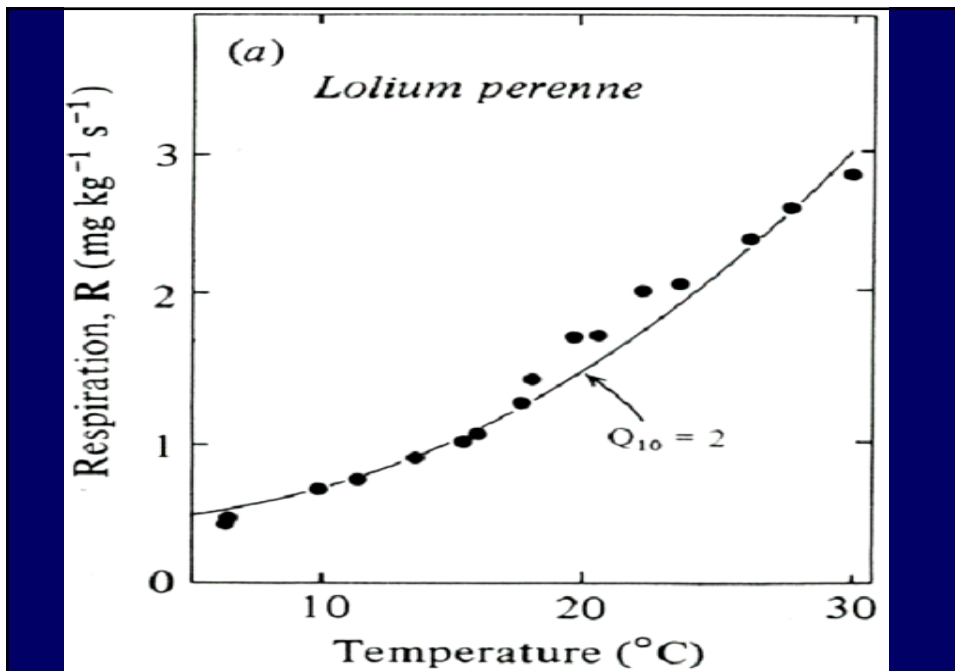
大阪府立大学大学院
生命環境科学研究科
緑地環境科学専攻

北宅善昭

1. 葉温の重要性



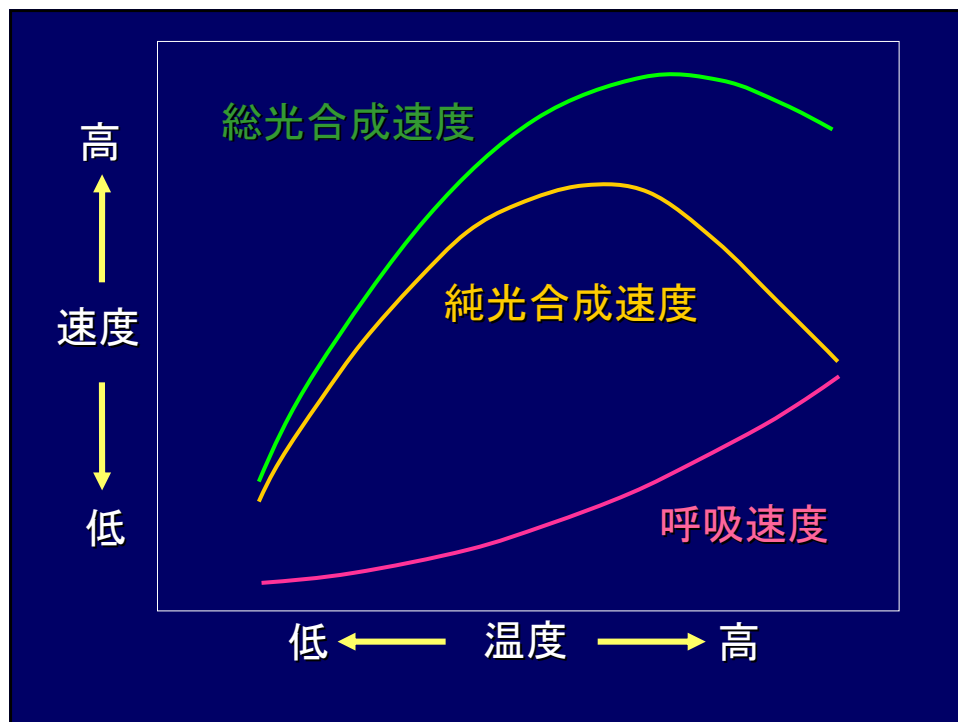
葉の純光合成速度に及ぼす温度の影響 (Jones, 1990)



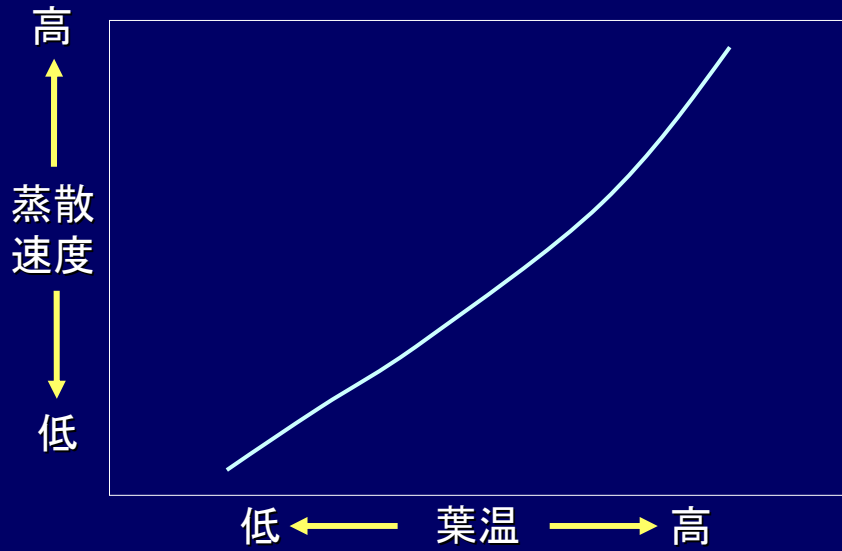
ライグラス葉の呼吸速度に及ぼす温度の影響 (Robson, 1981)

$$\text{純光合成速度} = \text{総光合成速度} - \text{呼吸速度}$$

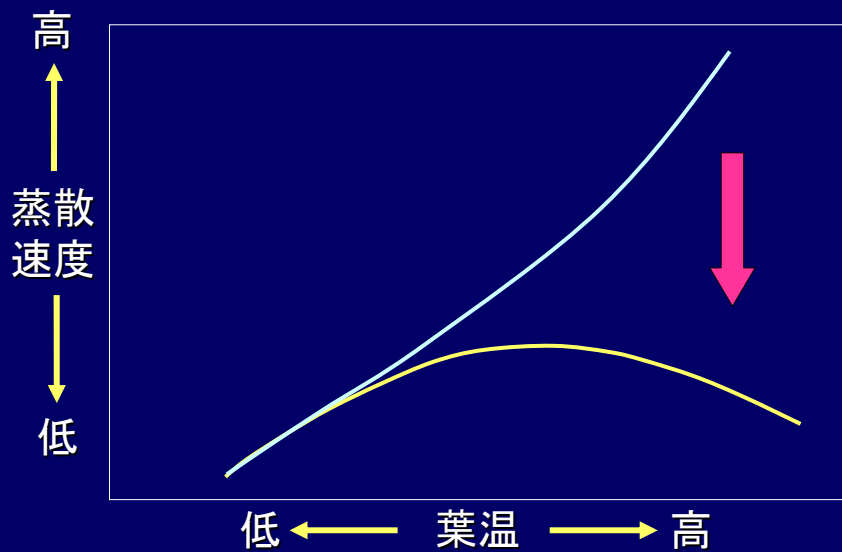
速度: 単位面積あたり単位時間あたりの
CO₂吸収(放出)量
(例えば、mgCO₂ m⁻² s⁻¹)



蒸散速度=葉面の水蒸気コンダクタンス
× (葉温における飽和水蒸気圧-大気水蒸気圧)



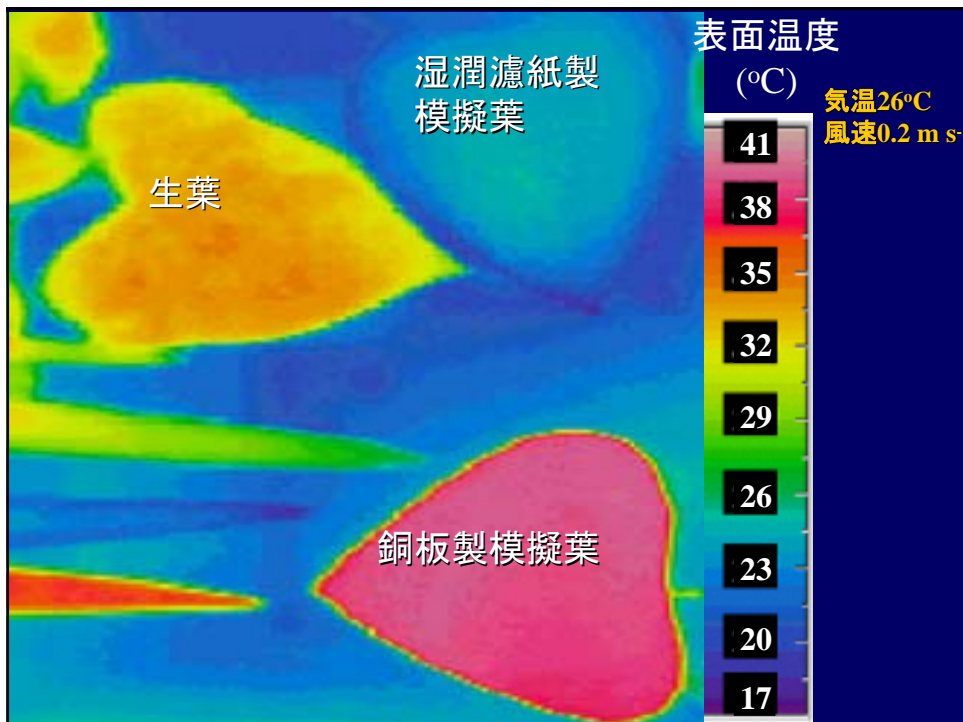
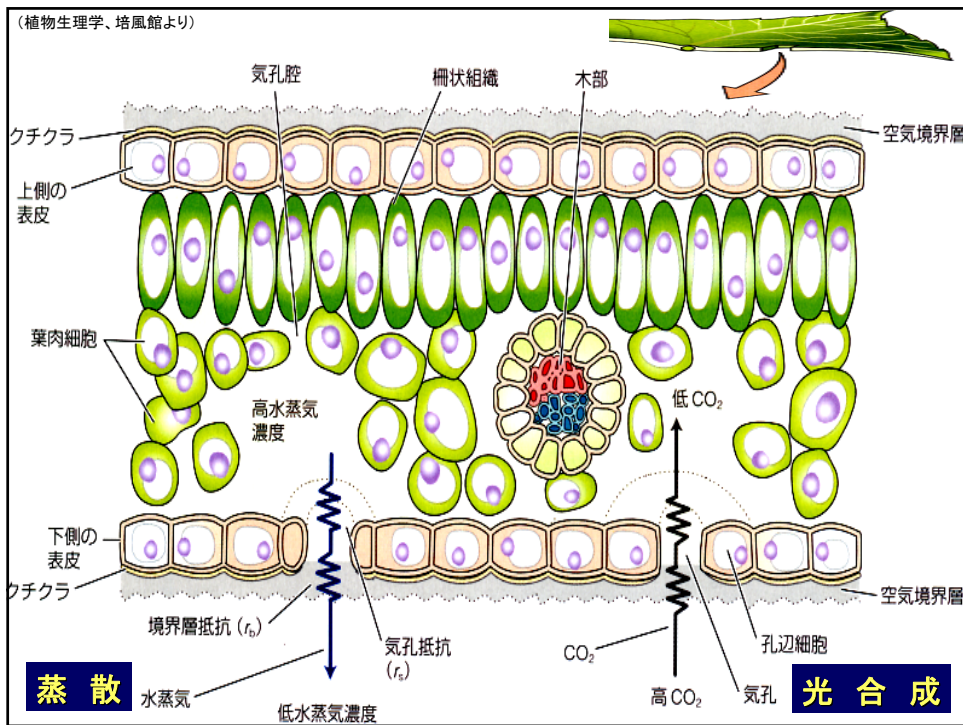
蒸散速度=葉面の水蒸気コンダクタンス
× (葉温における飽和水蒸気圧-大気水蒸気圧)



その他、温度に影響される植物の生理生態

- ・発芽
- ・成長
- ・開花
- ・結実、など

2. 蒸散と葉温



植物、種々の物質の熱特性および密度 (20°C)

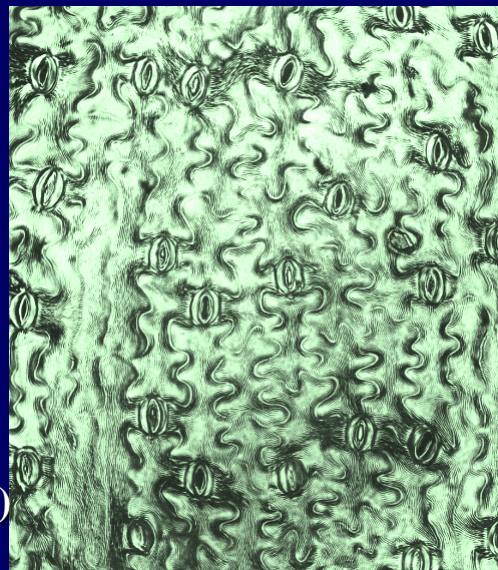
	比熱 ($\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$)	熱伝導率 ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$)	密度 (kg m^{-3})
植物葉	3500–4000	0.27–0.57	530–910
カシの幹	2400	0.21–0.35	820
アカマツの幹	1960–3130	0.15–0.38	360–490
風乾した木材	2400	0.14–0.18	400–800
水	4182	0.59	998.2
コンクリート	約840	1	2400
鉄	444	80	7860
銅	383	400	8930

(Jones, 1992より)

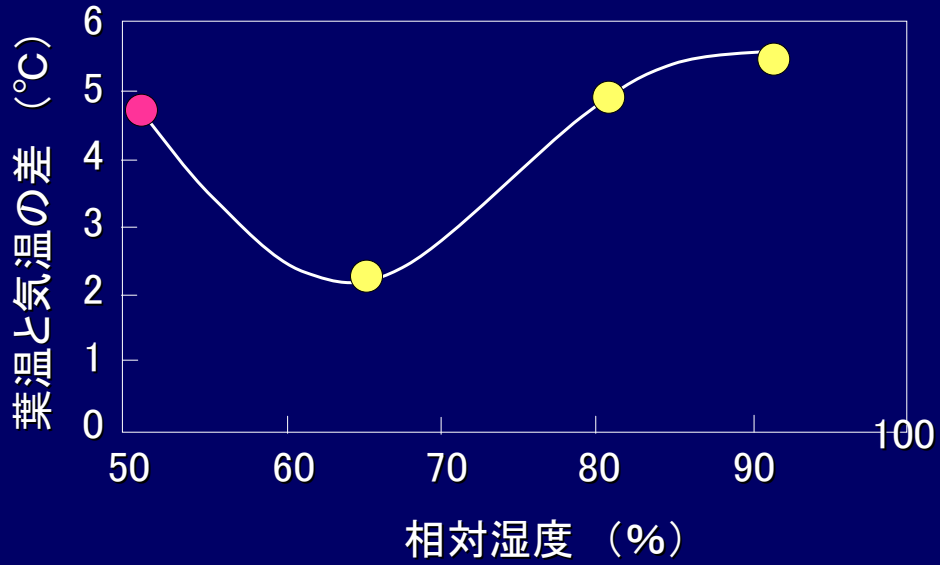
葉の気孔



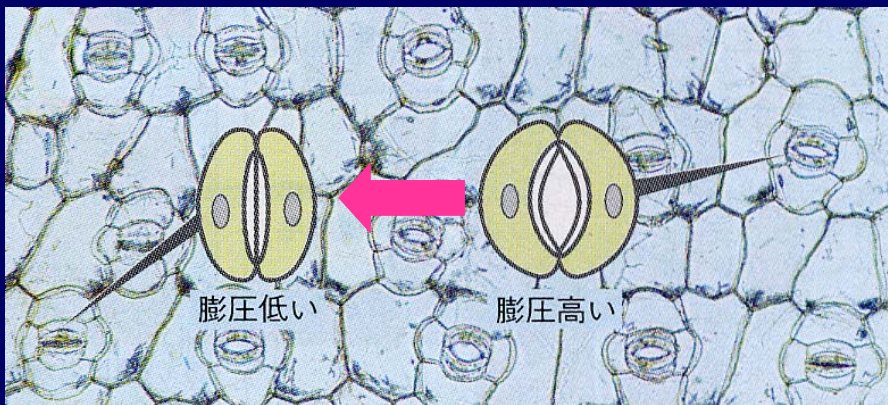
グロリオーサ(ユリ科)
学名:*Gloriosa splendens*)

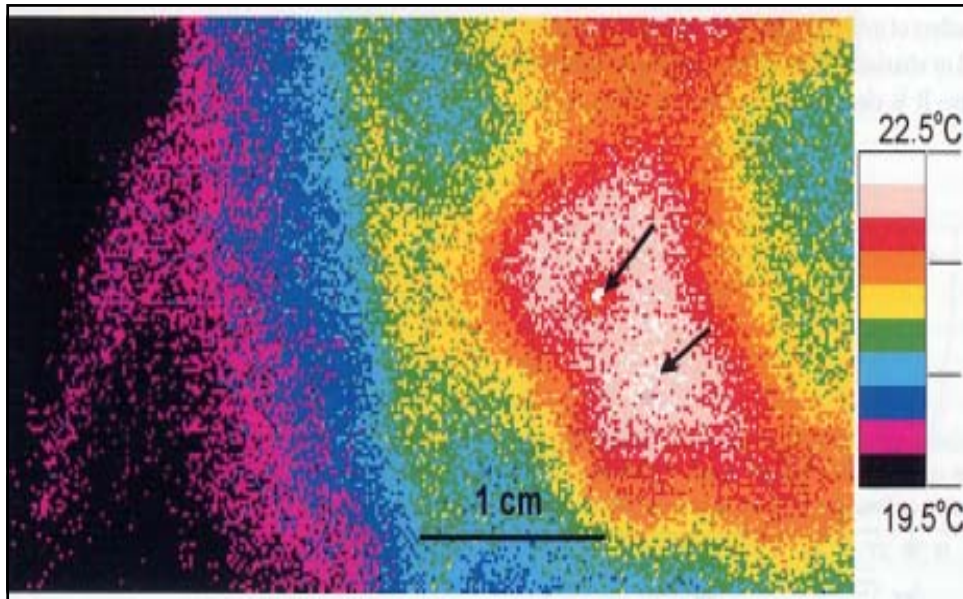


蒸散速度=葉面の水蒸気コンダクタンス
 × (葉温における飽和水蒸気圧-大気水蒸気圧)



サツマイモ葉 気温25°C、照射光量360 W m⁻²、気流速度1 m s⁻¹





インゲン葉の気孔の閉鎖に伴う葉温変化 (Jones, 1999)
 1時間前に矢印の2点にアブシジン酸を滴下した。
 気孔が閉鎖して蒸散が抑制され、葉温は上昇する。

熱帯林保全のための苗木生産



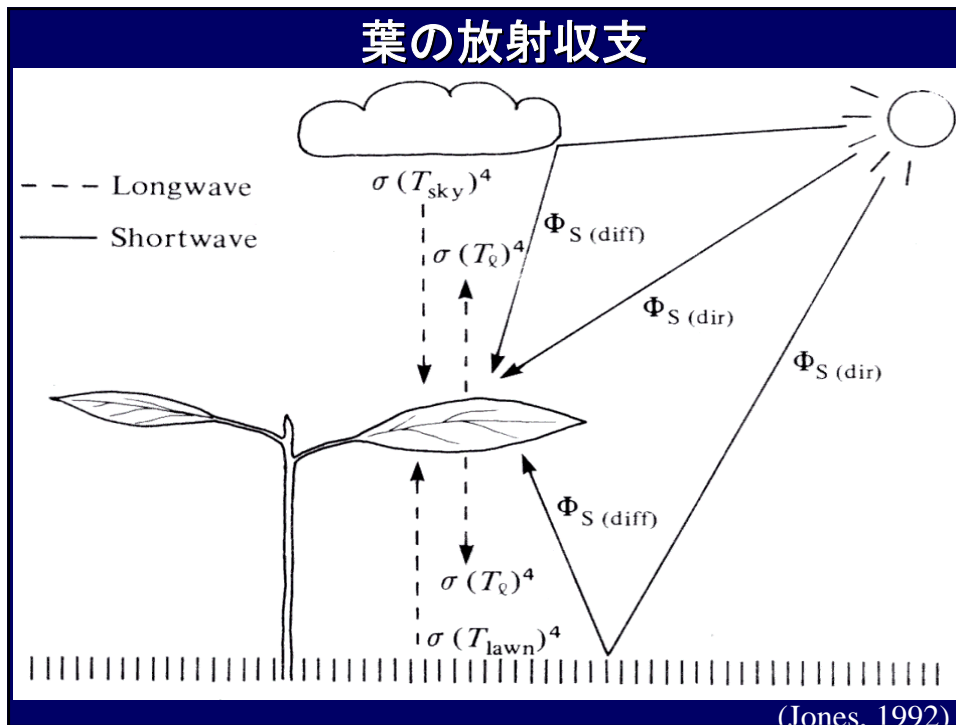


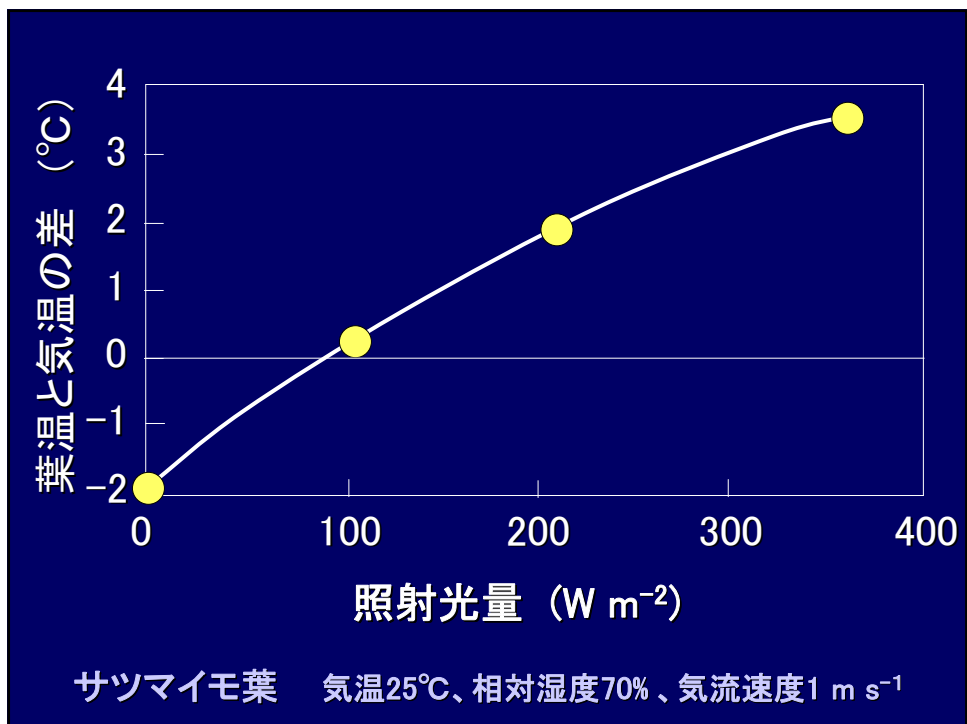
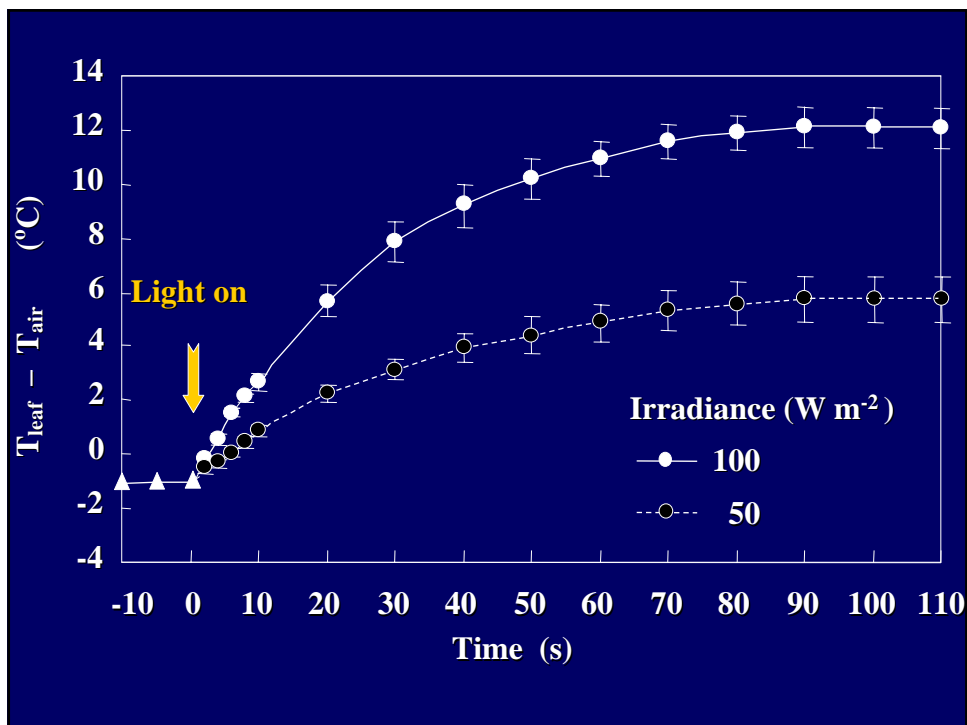
ハンノキの下でのワサビ栽培

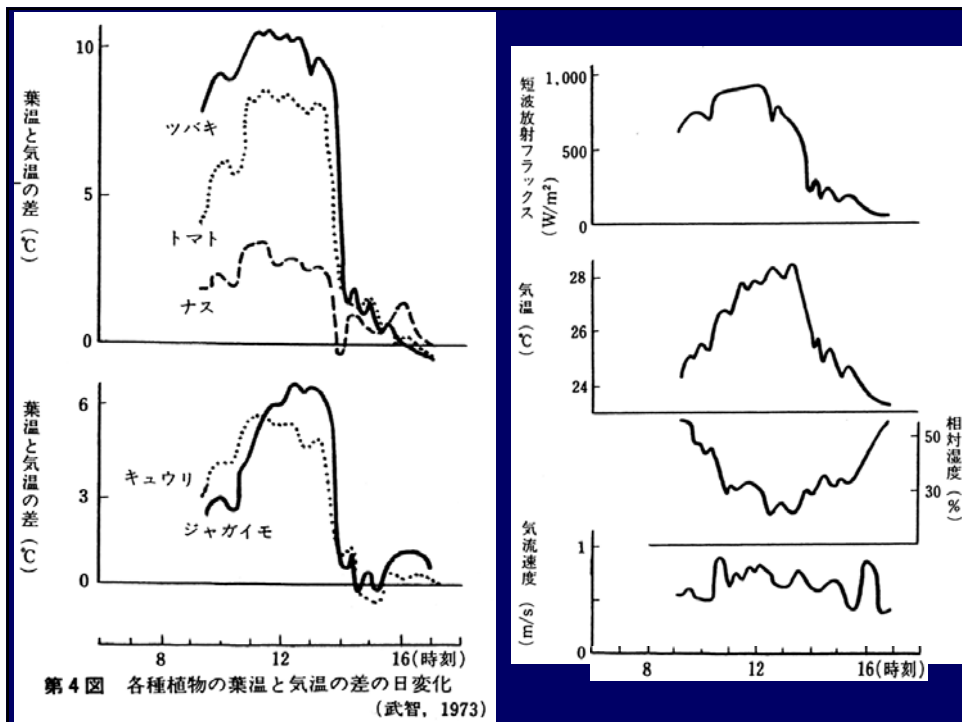
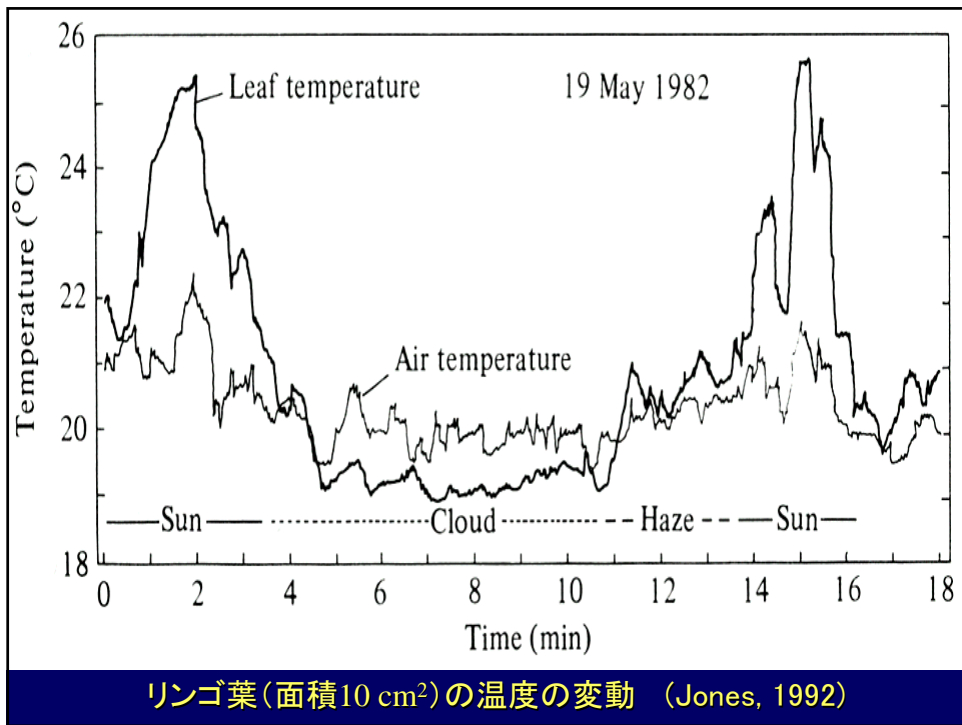




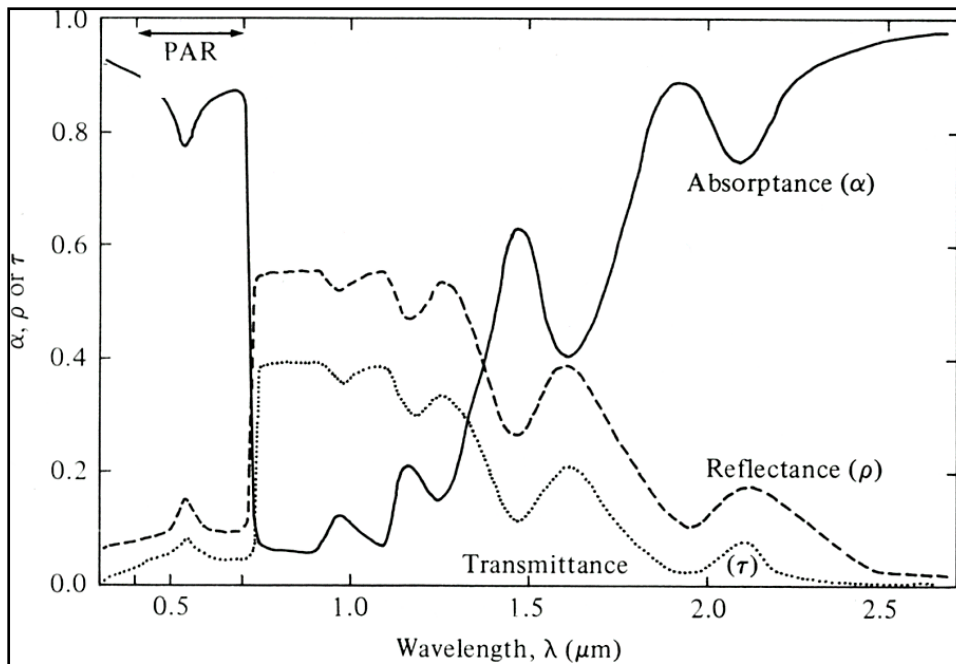
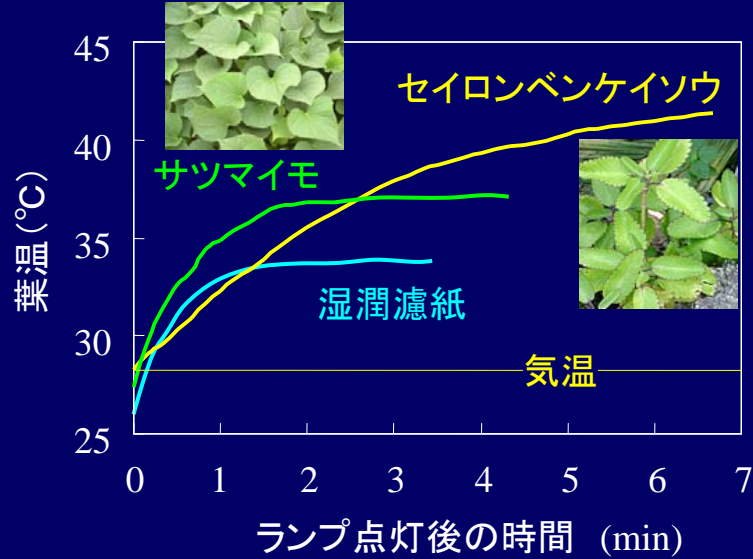
3. 放射と葉温







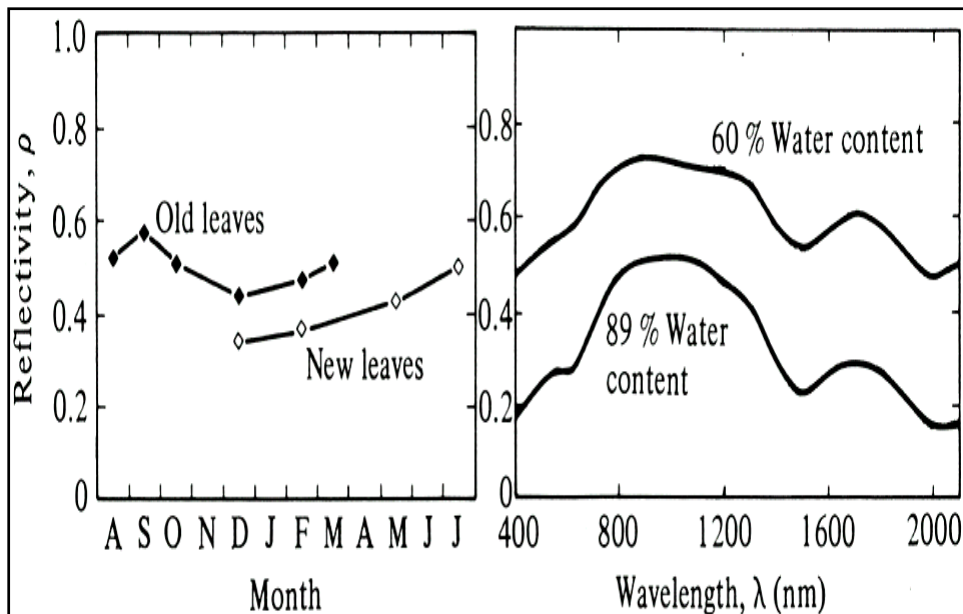
蒸散速度=葉面の水蒸気コンダクタンス
 × (葉温における飽和水蒸気圧-大気水蒸気圧)



典型的な葉の吸収、透過、反射スペクトル (Jones, 1992)

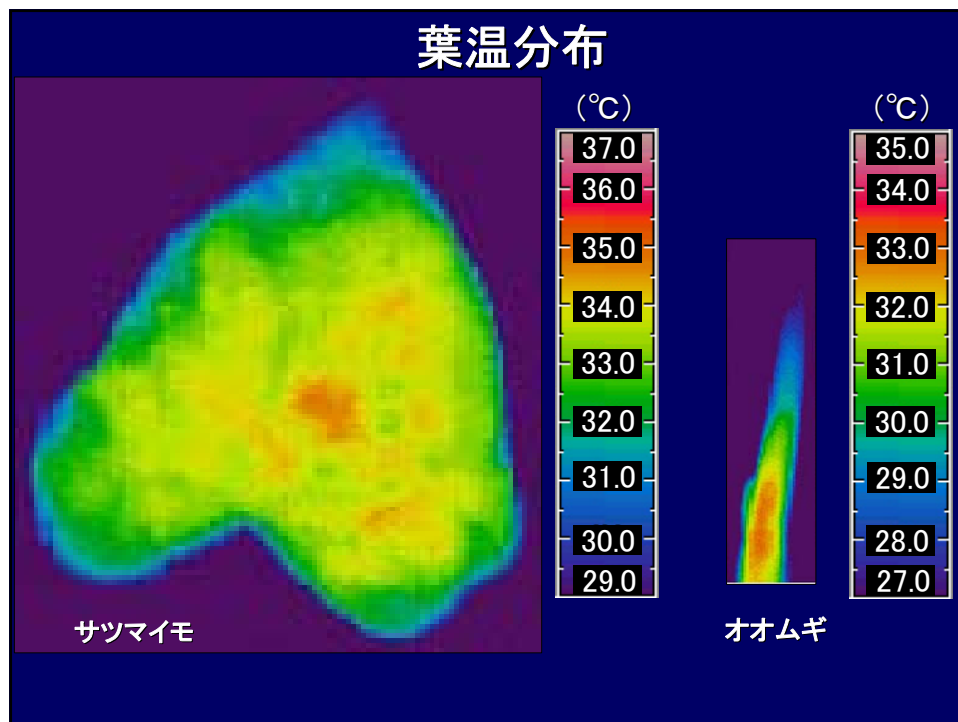
種々の植物葉、群落、その他物質の短波放射(太陽放射)の反射率および吸収率 (Jones, 1992)

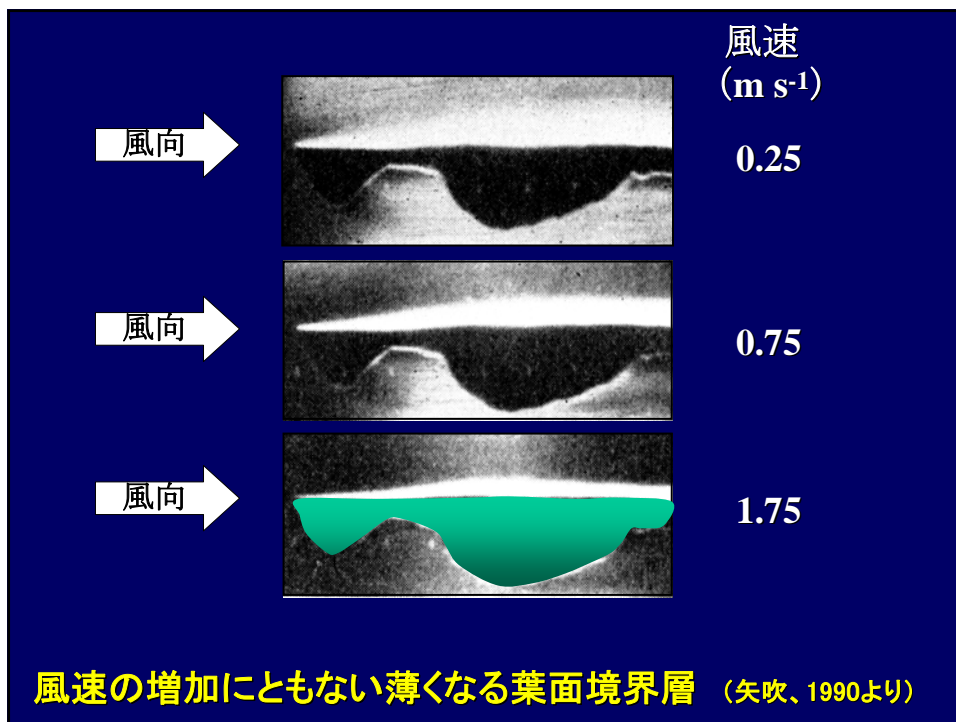
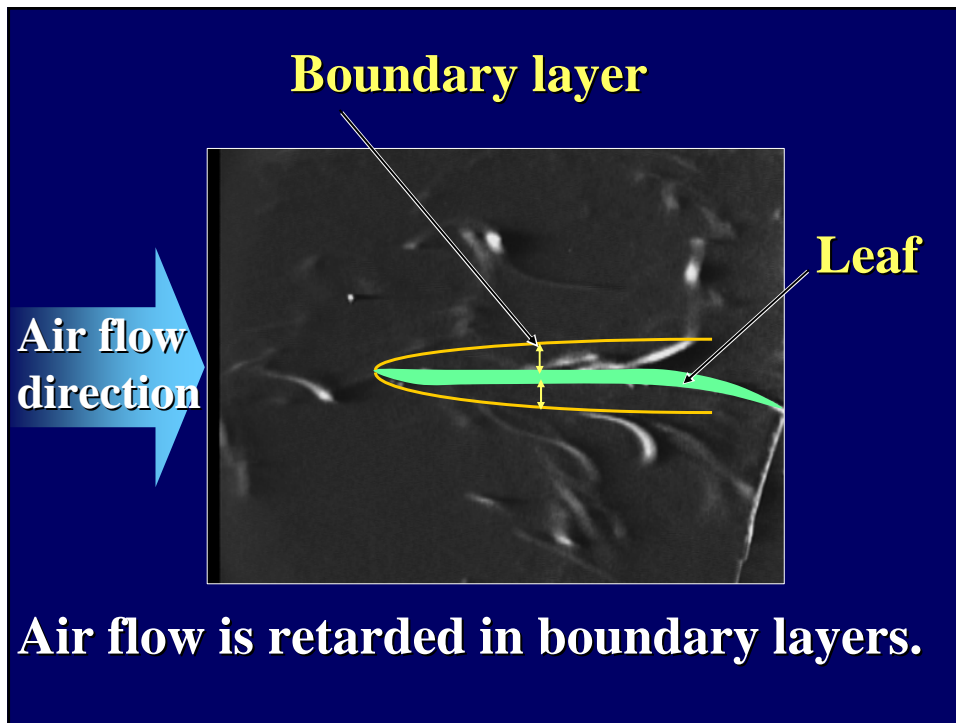
	反射率 (%)	吸収率 (%)
Single leaves		
Crop species	29–33	40–60
Deciduous broad leaves (low sun)	26–32	34–44
Deciduous broad leaves (high sun)	20–26	48–56
<i>Artemisia</i> sp. } white, pubescent	39	55
<i>Verbascum</i> } (high sun)	36	52
Conifers	12	88
Typical mean values for total shortwave	$\rho_S \sim 30$	$\alpha_S \sim 50$
Typical mean values for PAR	$\rho_{PAR} \sim 9$	$\alpha_{PAR} \sim 85$
Vegetation		
Grass	24	
Crops	15–26	
Forests	12–18	
Typical mean values for total shortwave	$\rho_S \sim 20$	
Typical mean values for PAR	$\rho_{PAR} \sim 5$	
Other surfaces		
Snow	75–95	
Wet soil	9 ± 4	
Dry soil	19 ± 6	
Water	$5 - > 20$	

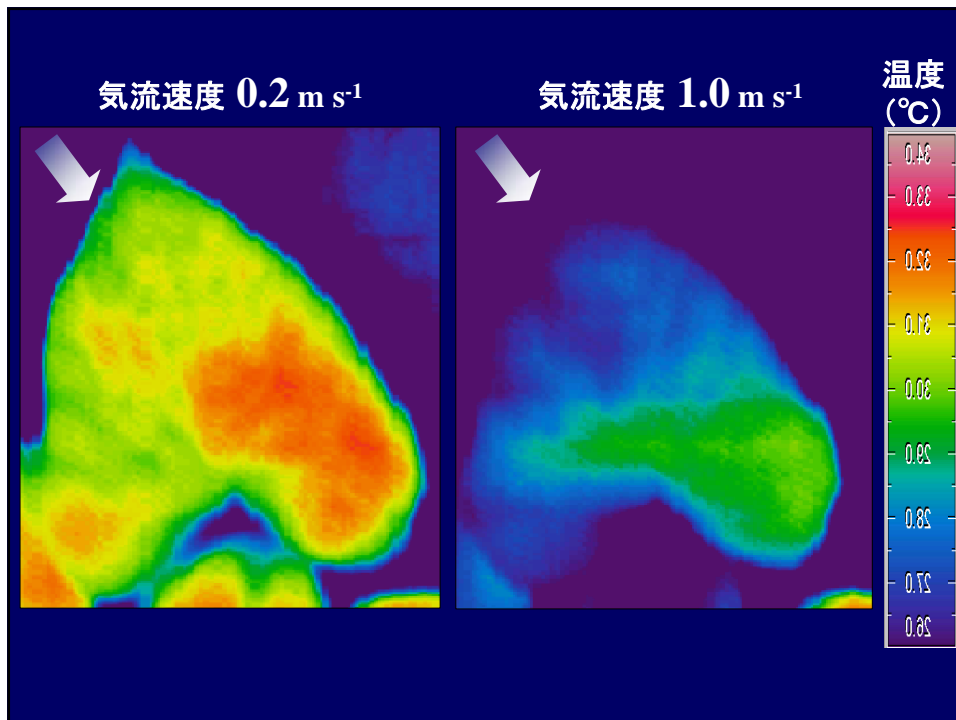
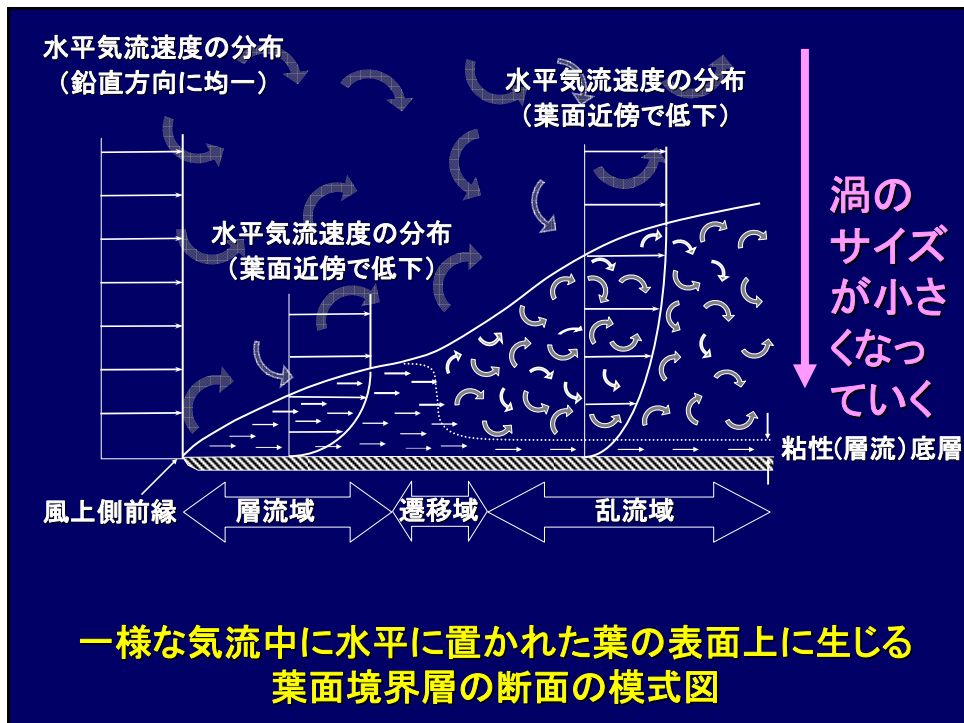


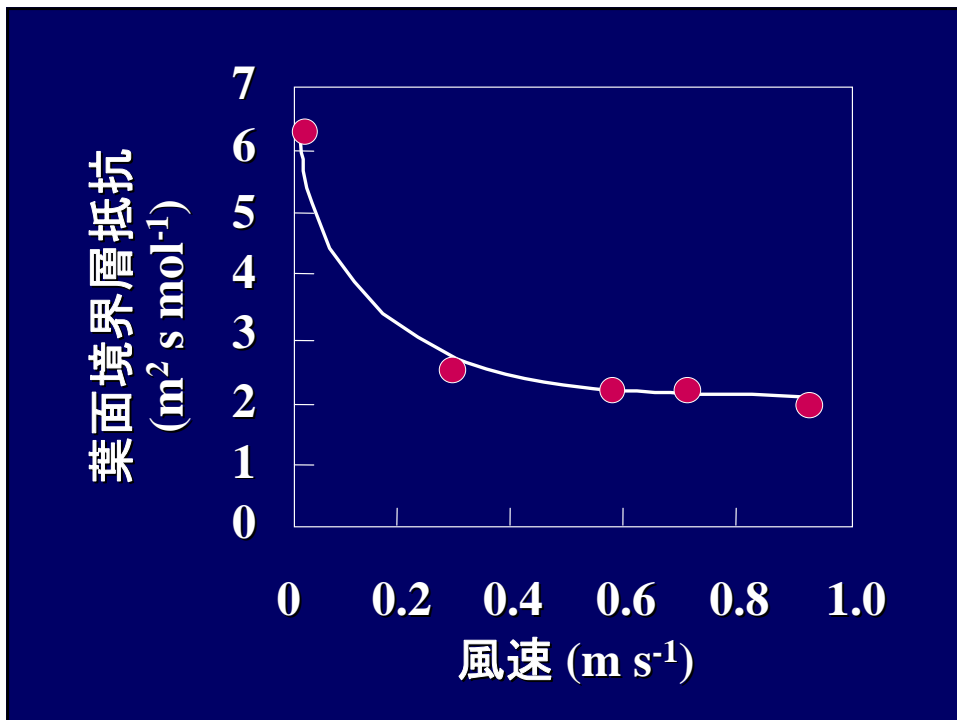
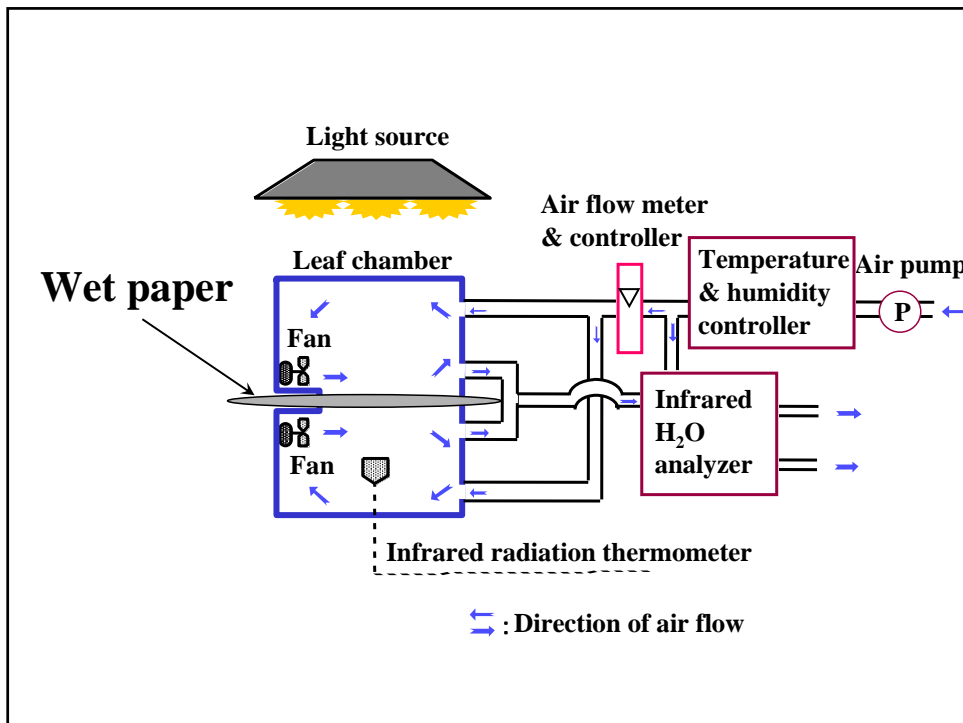
**葉における放射(波長550 nm)の反射率 (Mooney et al., 1977)
California, Death Valleyで生育する *Atriplex hymenelytra* を供試**

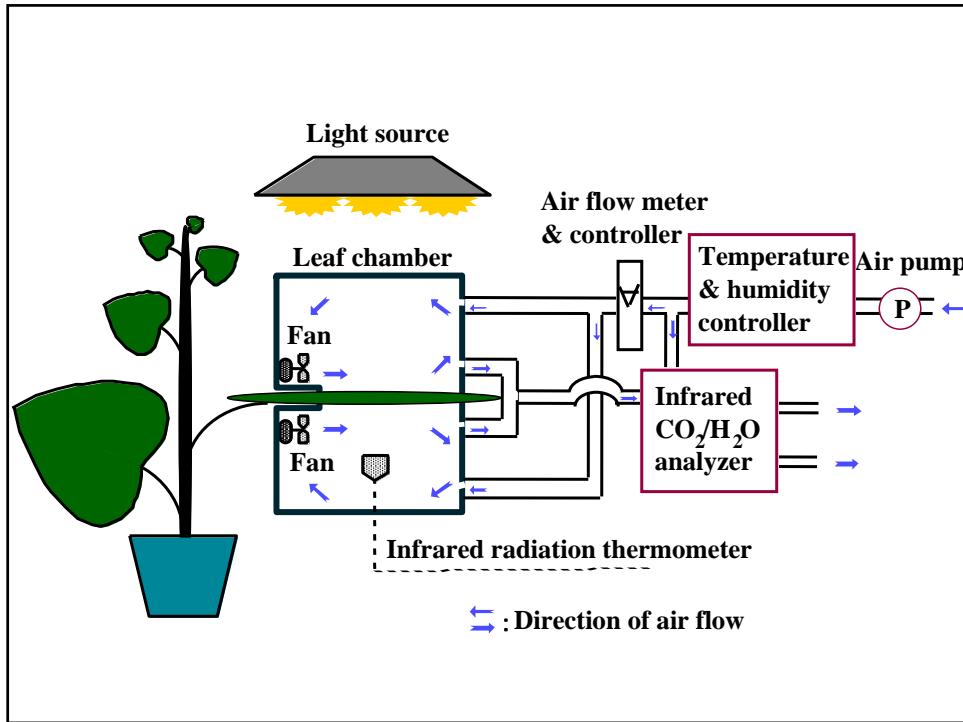
4. 風と葉温



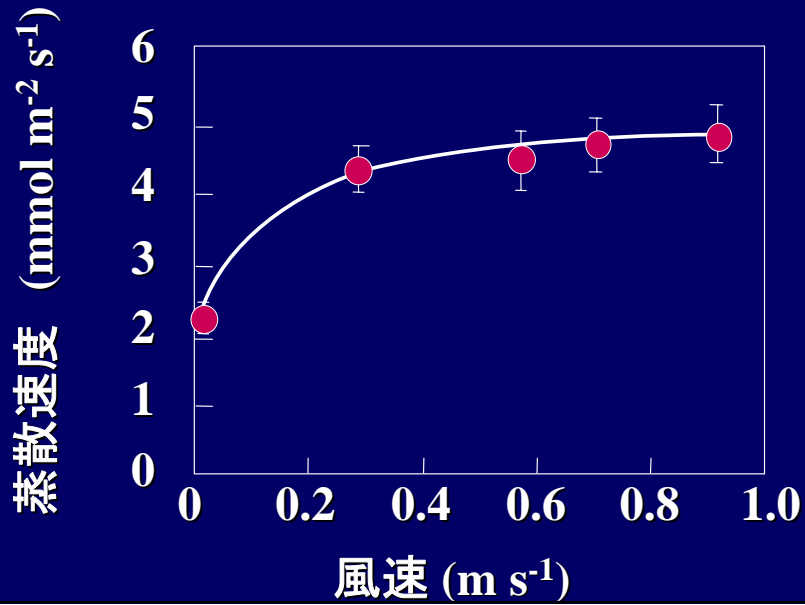


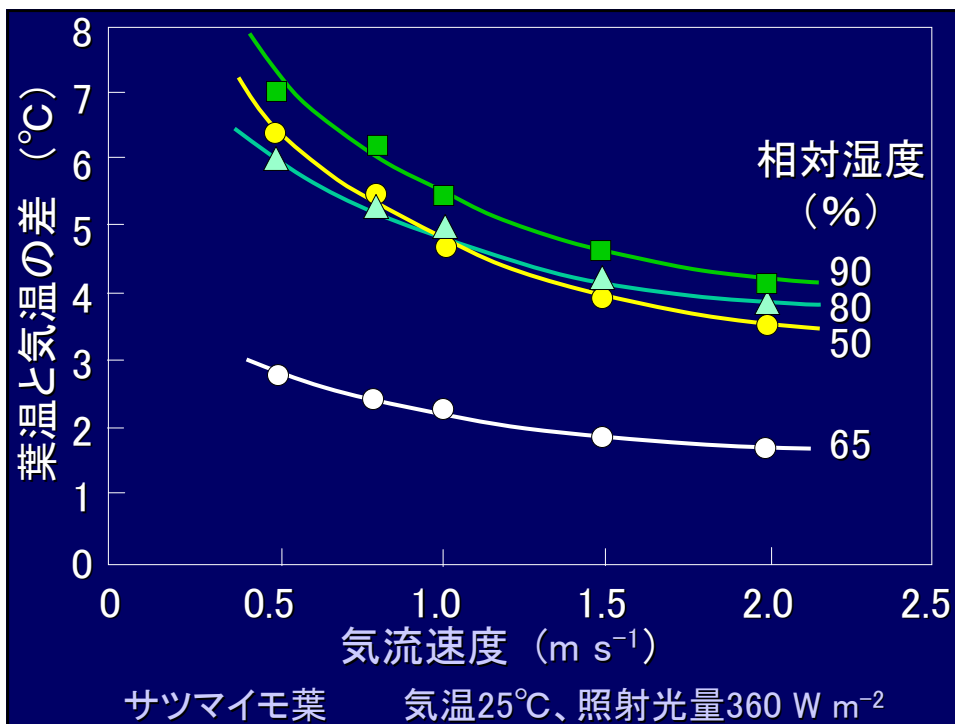
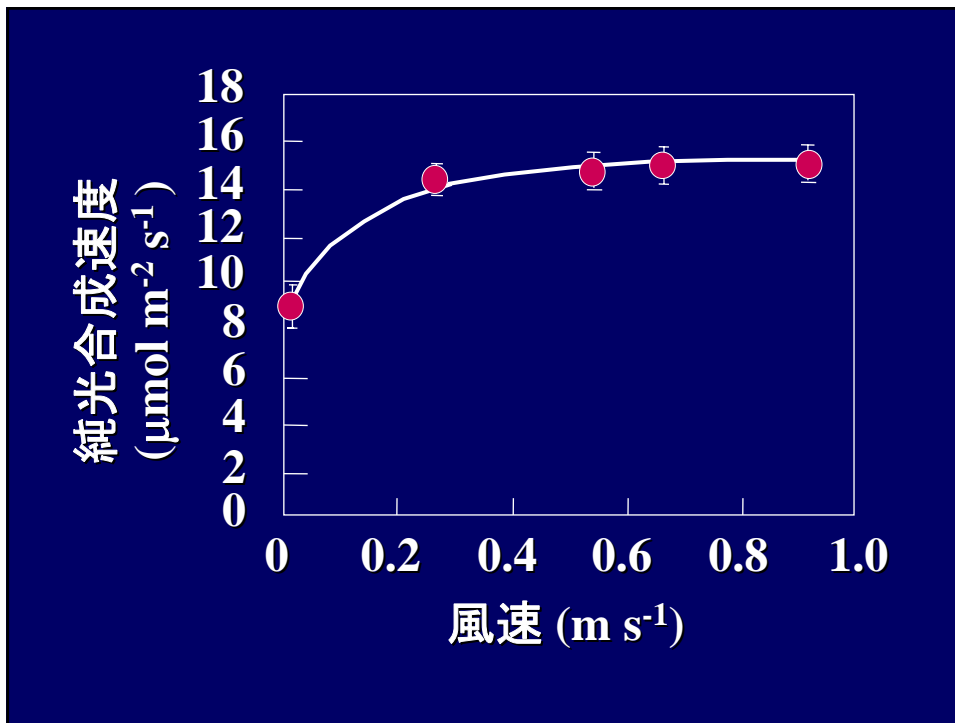






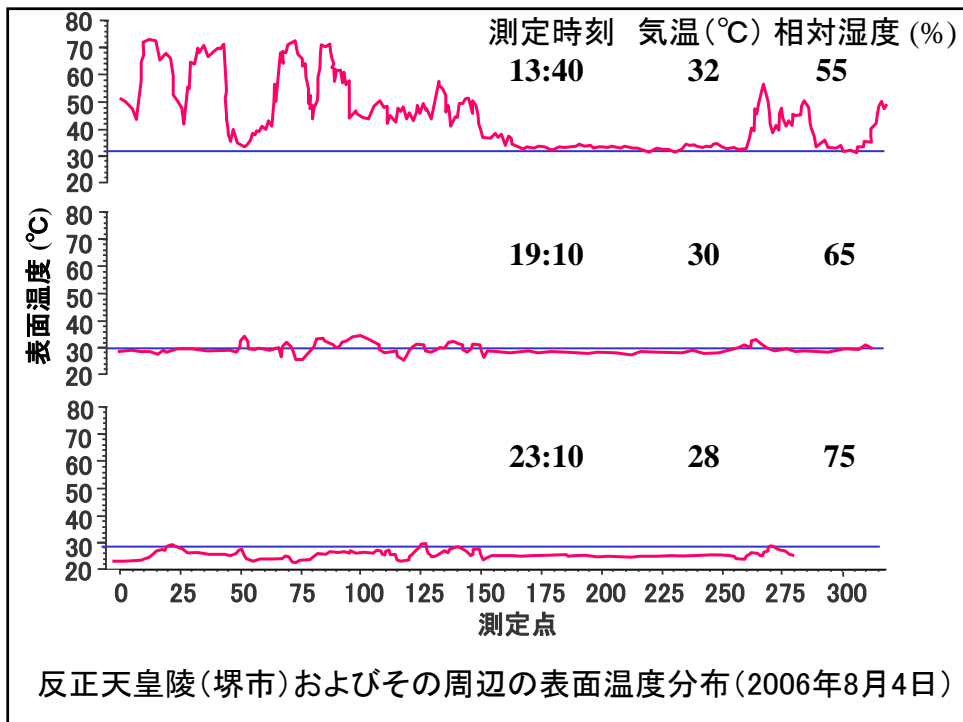
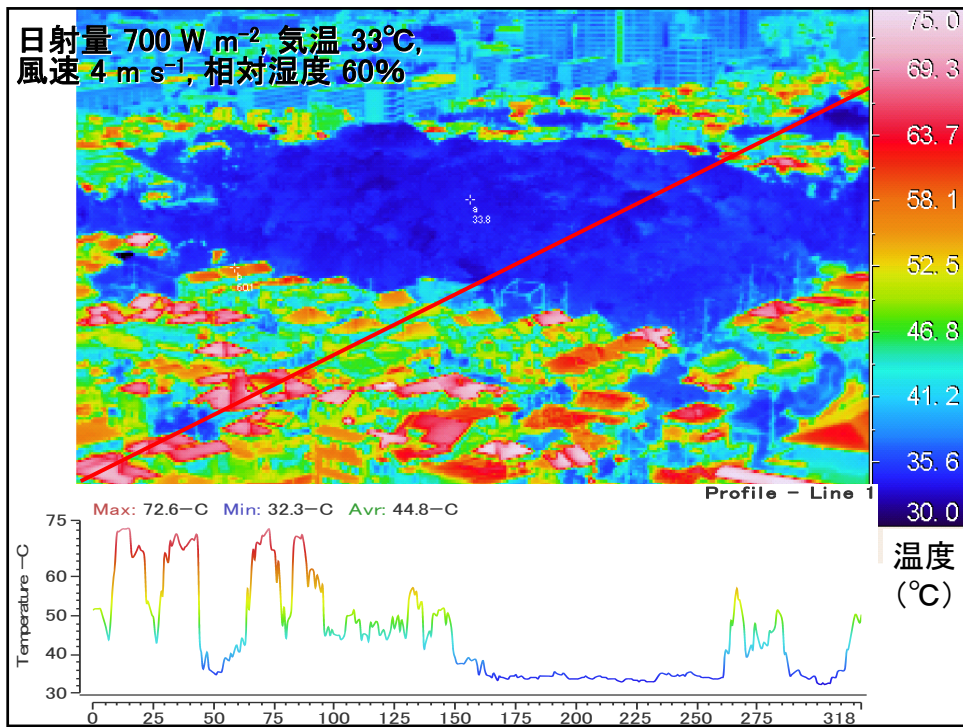
蒸散速度 = 葉面の水蒸気コンダクタンス
 × (葉温における飽和水蒸気圧 - 大気水蒸気圧)

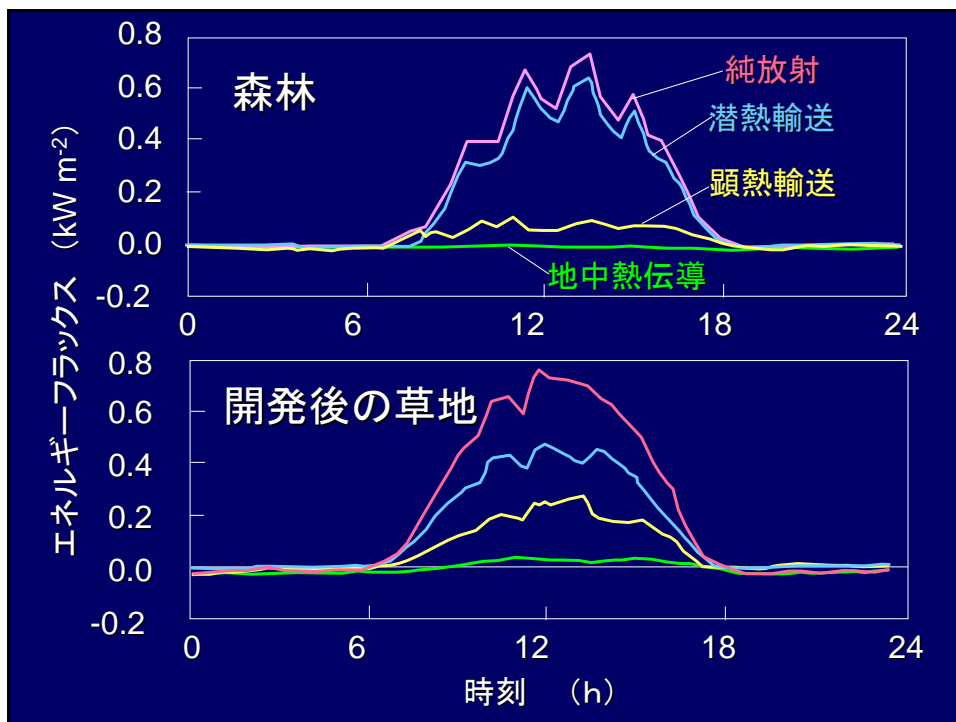


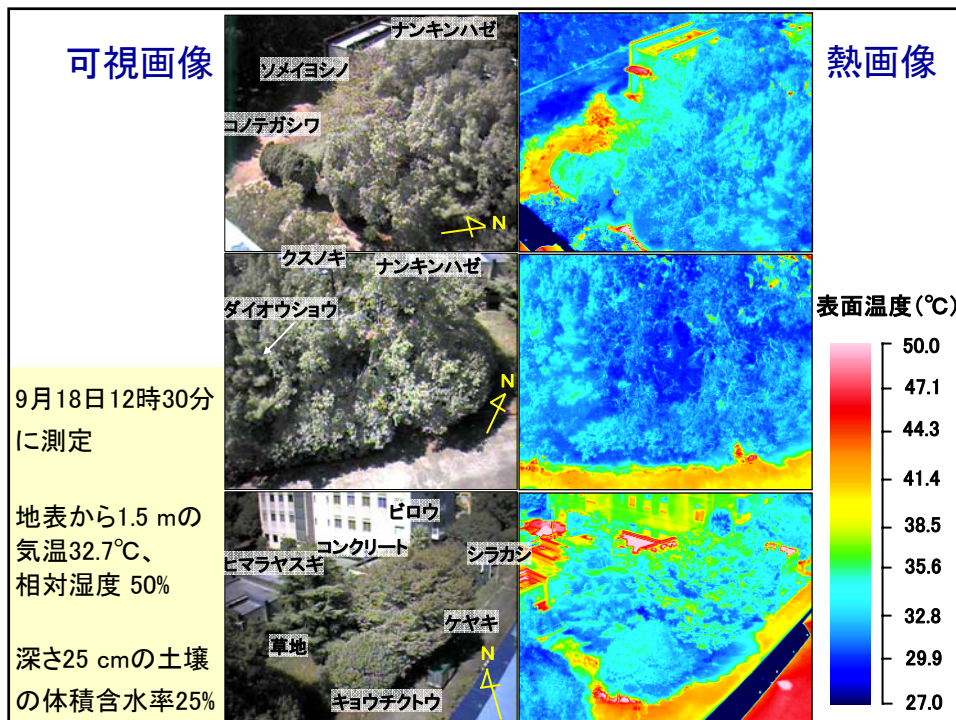
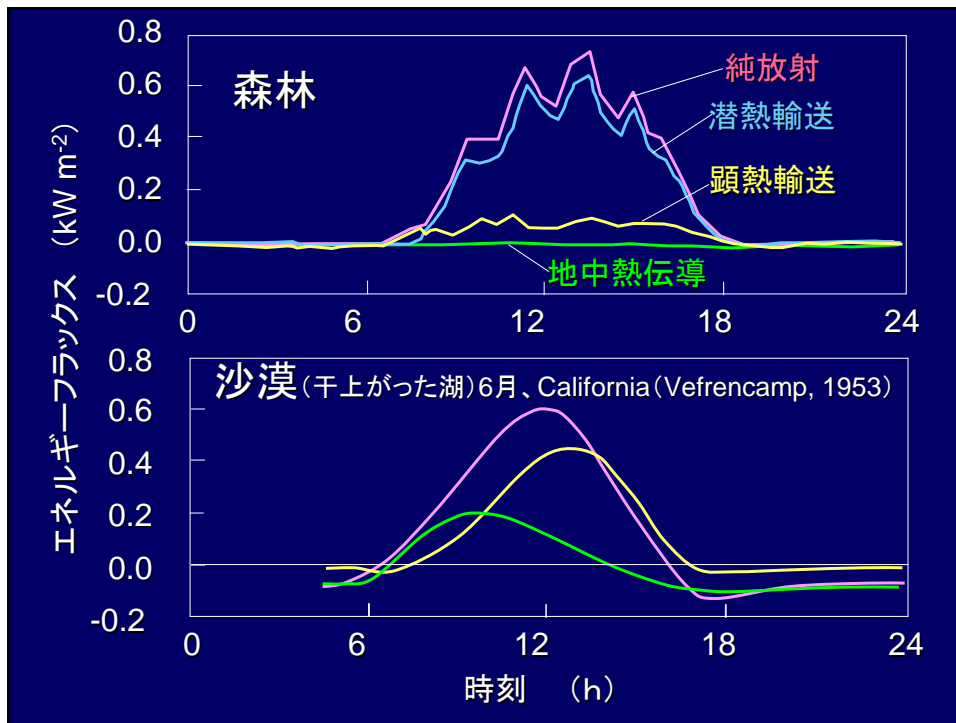


5. 植物による温度低減効果

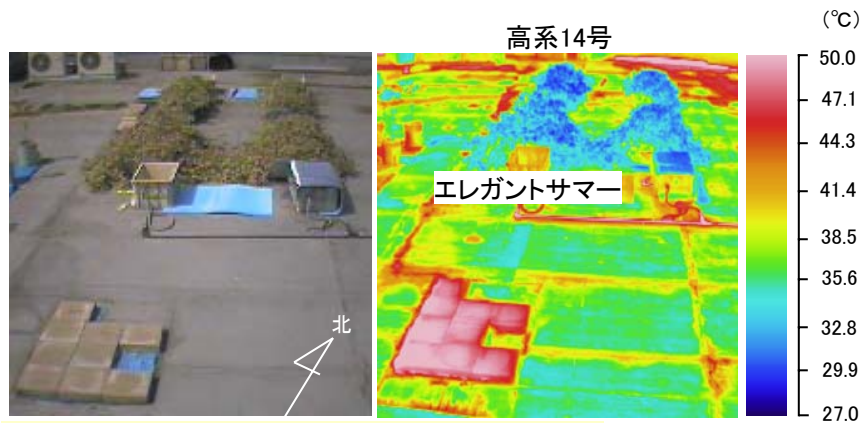






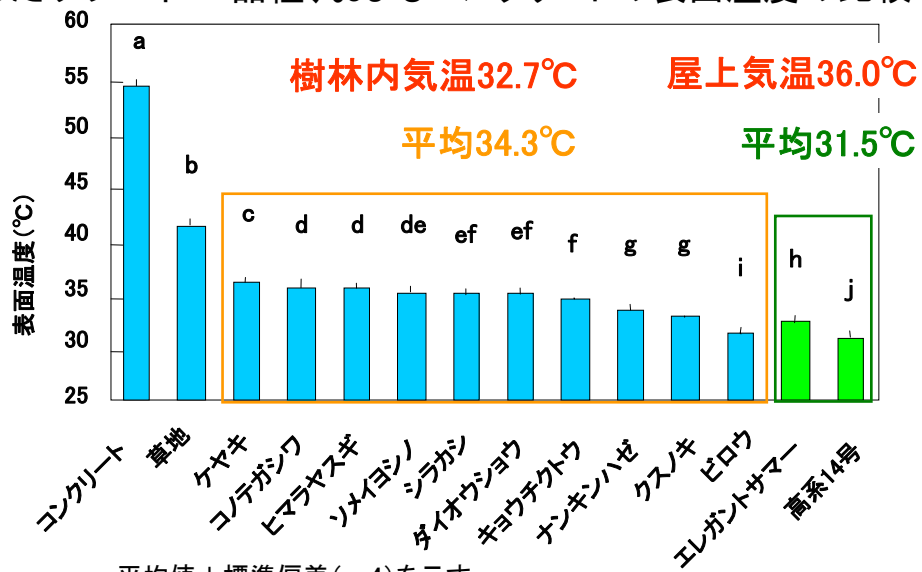


屋上で簡易養液栽培したサツマイモの熱画像



樹木の撮影と同時刻に撮影
屋上面から1.5 mの気温36°C, 相対湿度40%

各樹種の植被、屋上で簡易養液栽培システムを用いて育成したサツマイモ2品種、およびコンクリートの表面温度の比較



平均値+標準偏差 (n=4)を示す.

異なるアルファベットは5%水準で有意差があることを示す.

