

乾燥地林を造成管理するための要件



1. 乾燥地林の水収支
2. 乾燥地林の生産目標
3. 乾燥地林の造成と管理
4. 人材養成

乾燥地は**水が不足**しているため、植生が貧弱である。住民は生活資材としてのさまざまな木質資源を求めており、**木材の需要は大きい**が、供給量は不足している。しかし、これまで植林も育林も行われてこなかったため、**森林を持続的に利用しようとする考えがなく**、ほとんどは略奪的な収穫しかしていない。乾燥地に林業技術がないのは、住民が森林を知らないからではなく、これまで森林を管理する必要がないほど恵まれた環境にいたためである。彼らははじめて木材を生産する場として森林を見始めたのであり、現在の乾燥地林の惨状を救うためには、**住民の能力を信頼**し、人材を育成して乾燥地林の持続的な利用を目指さなければならない。



・ 吉川 賢
・ 岡山大学 名誉教授₁

I 乾燥地林の水収支

(1) 林地における水の循環

地表に達した雨水の一部は土壤に浸透するが、多くは地表面を流れ下る。

地表流下水をできるだけ多く土壤に浸透させるほど雨水の利用量が多くなる。

地表流下水の地中への浸透を促進する対策が欠かせない

(2) 森林の大量水消費(水源涵養機能)



河川流量には
年変動と季節変化がある。
さらに、1度の降雨の間にも大きく変動する。

森林植生で土壌の透水性が向上し、流量は平準化する。

しかし、乾燥地林は貧弱なため、降雨直後から河川流量は一気に増加し、
雨がやめば速やかに減ってしまう。→洪水と渇水。

(2) 森林の大量水消費（森林を作ると利用できる水が減る）

森林は緑のダムとしての貯水効果は高いが、森林は蒸散で大量の水を消費するので、流下する水量は降雨量よりも必ず少なくなる。

森林による減少量は乾燥地では
無視できない量である

水源涵養と水量の確保はトレードオフ。

(2) 森林の大量水消費（黄河断流）



断流の原因：流域での急速な水利用量の増加
農業用、工業用、生活用

+

緑化 ← 定量的な評価が急がれている

緑地を造成すると、長期にわたって、大量の水資源を緑地の維持に使わなければならない。

II 乾燥地林の生産目標

(1) 森林の生産目標と適正な森林構造

荒漠とした土地を緑に変える、
というロマンは必要ない！

森林は利用するために造成する

残存する周囲の天然林を保全できる

住民のニーズ
地域の水資源量
植栽可能な樹種の生理生態的特性
を総合的に考慮した上で、森林を造成する。



(1) 森林の生産目標と適正な森林構造（疎林の造成）

乾燥地では、水を巡る競争を制御しなければならない。



水資源の保全を考慮した疎林の造成・管理技術が必要。

森林・樹木の生長に伴う水消費量の変化を知り、

林床を保護し薪を採取する灌木林か、林床は裸地化するが木材を生産できる疎林か、を見極める。

(1) 森林の生産目標と適正な森林構造（水資源の保護）

樹木はゆっくりと成長し、長期にわたって大量の水を消費する。

収穫時の水消費量を予測し、
地域の水収支に影響を与えないような森林の管理が必要。



(2) 森林の強靱さの功罪（干ばつ耐性のある森林）

降雨量の年変動が大きいので、森林、樹木が長期にわたって維持されるためには、干ばつ時に生き残れる植生でなければならない。

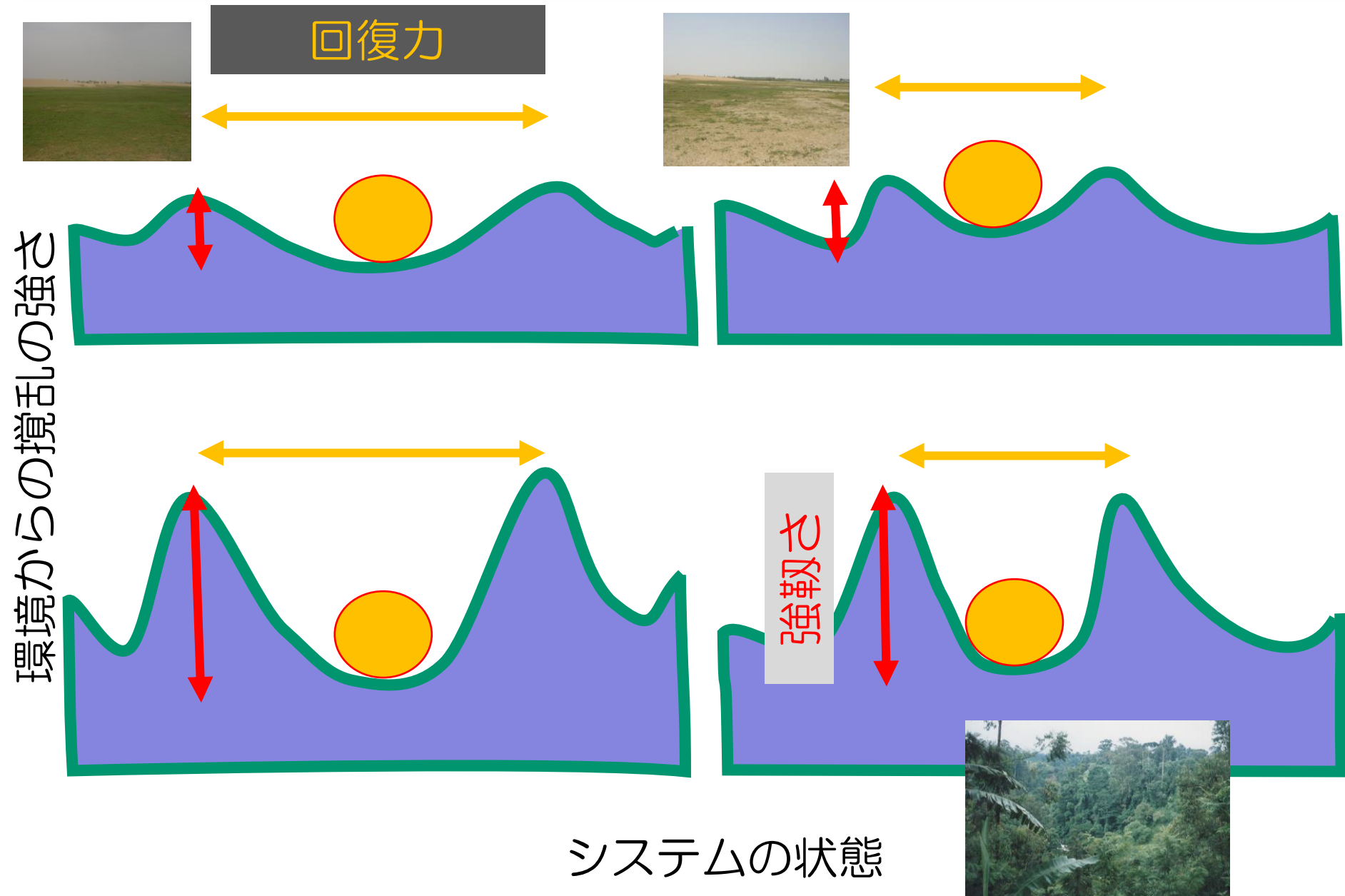


森林のサイズ（=水使用量）を干ばつ時の最低降雨量を基準にして管理する。← 乏しい水資源を有効に利用していない。



あるいは、
干ばつ耐性のある樹種を用いる
きめ細かな森林造成。

(2) 森林の強靱さの功罪 (生態系の安定性)



(2) 森林の強靱さの功罪（諸刃の剣としての強靱さ）

乾燥地林は強靱であるため、質的な劣化が顕在化しにくく、突然崩壊が始まり、短期間で完全に消滅する危険がある。



しかも、いったん崩壊が始まると、手の施しようがない。

III 乾燥地林の造成と管理

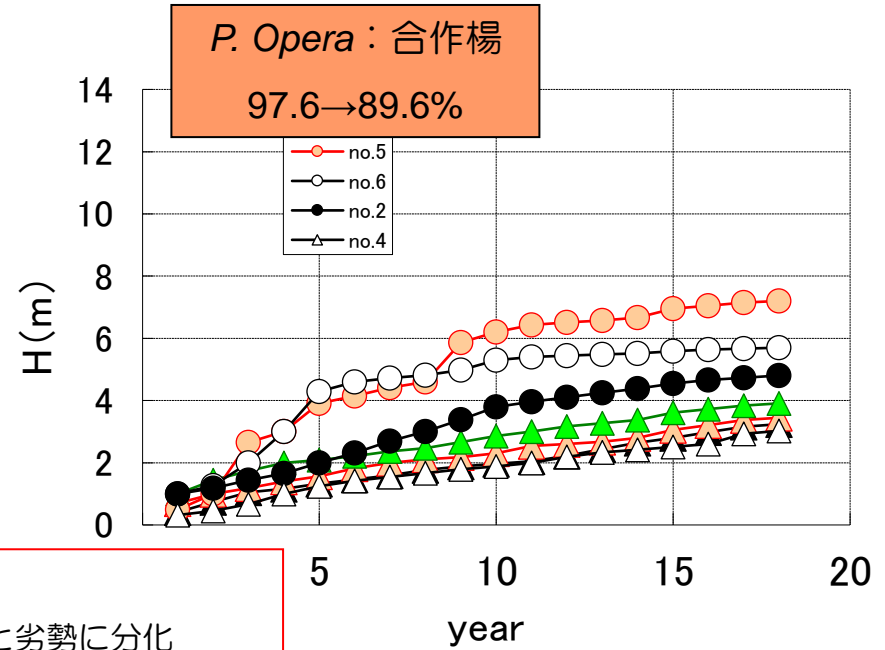
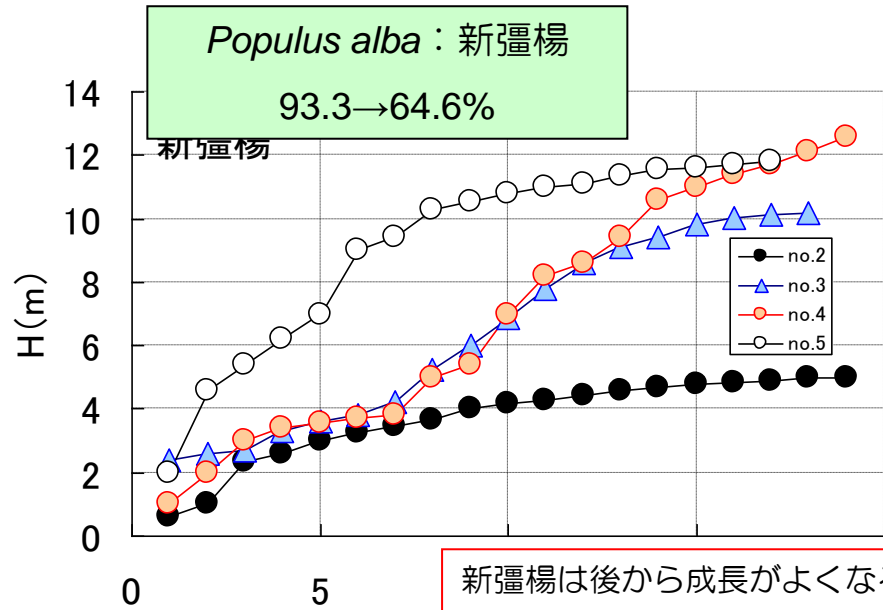
(1) 適地適木 The right tree in the right place

絶対量は不足しているといえども、様々な水源が乾燥地にはあり、その水を利用するための様々な生活史戦略を有する乾燥地植物たちが生育している。

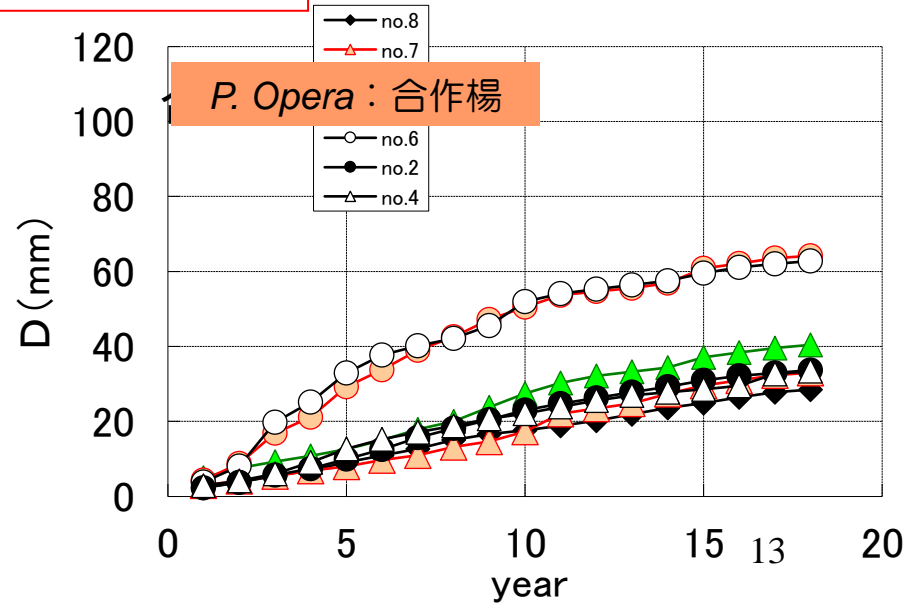
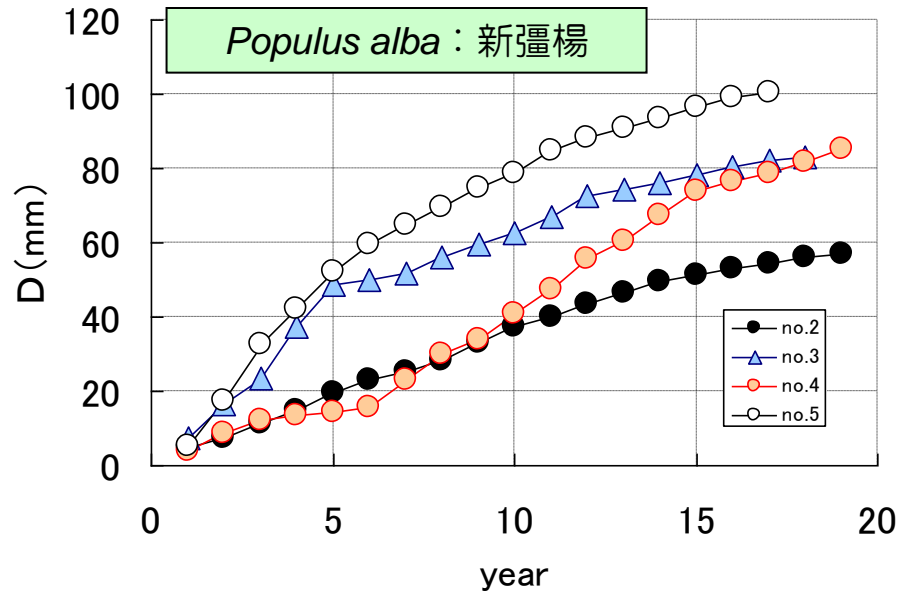
植林の目的や土地の条件に合わせた樹種選択をするには、できるだけ多くの樹種の特性を解明しなければならない。

乾燥地では、樹木の吸水能に関わる特性が重要
(根系分布や吸水力)

(1)適地適木（個体サイズの長期変動）



新疆楊は後から成長がよくなる
合作楊はそういう変化はなく、優勢と劣勢に分化



(2) 微環境への配慮 Consideration for micro-scale differences in site condition

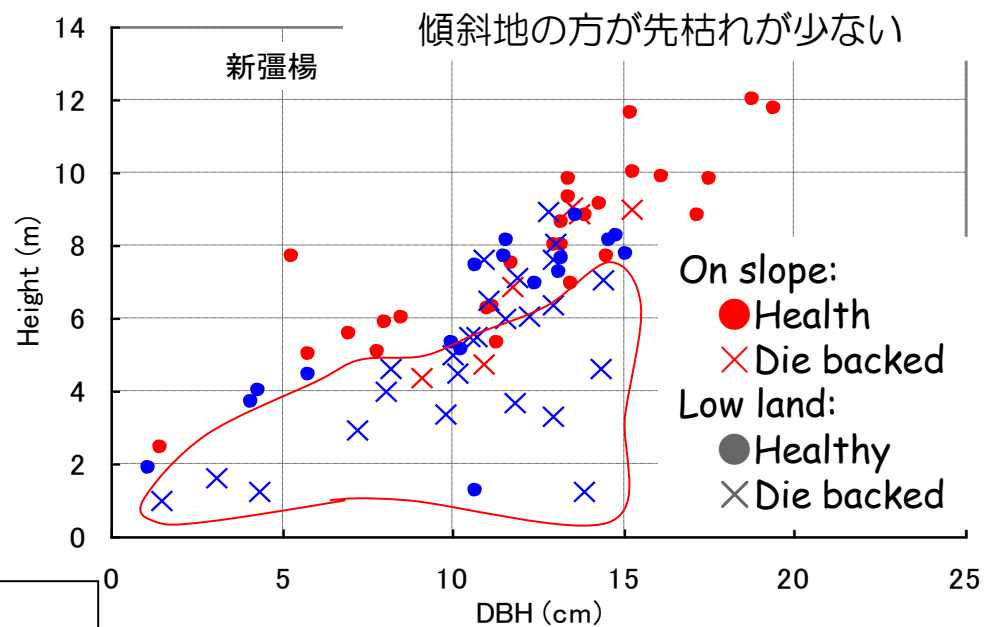
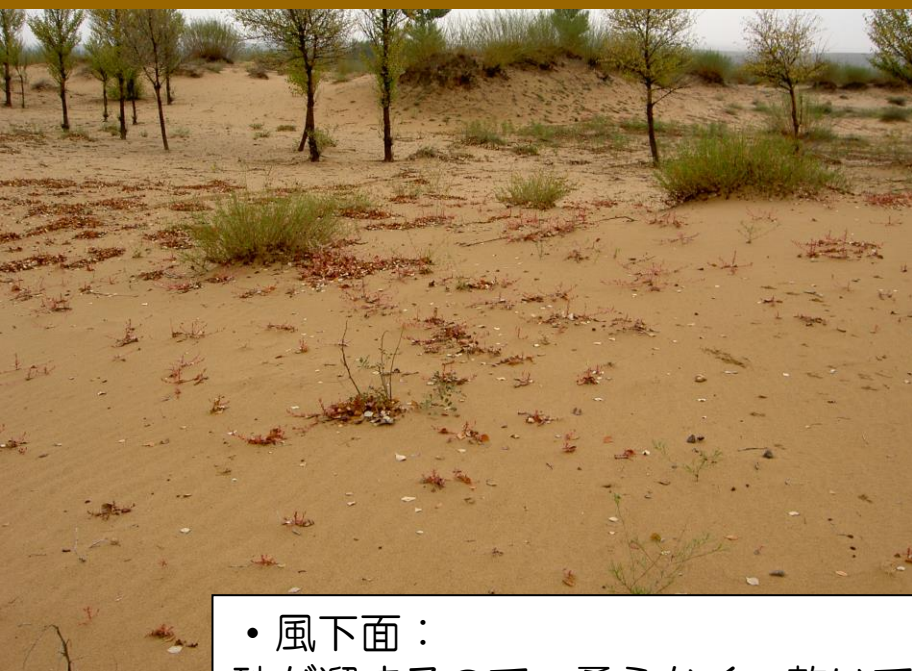
乾燥地の中も細かい地形や斜面方位で立地条件は異なる。
微妙な立地環境の違いを反映して、植生は不均一に分布する。



急傾斜の砂丘ほど地表流が発生し、雨水が局所に集中しやすく、土壤に浸透し、植物がよく育つ。

つまり、適地とはミクロなスケールで分布している
好適環境のことである。

(2) 微環境への配慮(微地形による環境の違い)

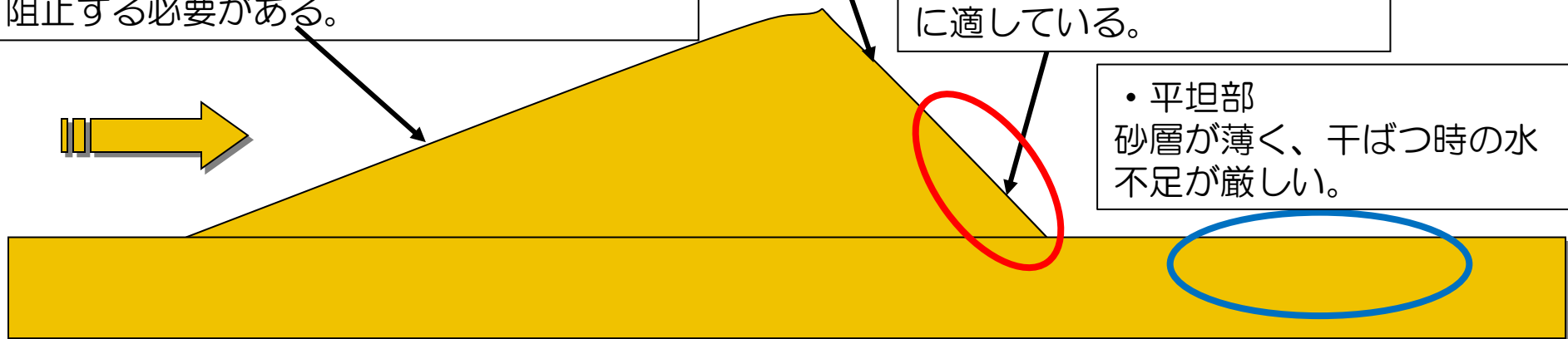


• 風下面：
砂が溜まるので、柔らかく、乾いているので、植物は生育しにくい。

• 風上の風衝斜面：
風食を受けるために、防風柵などで風食を阻止する必要がある。

• 風下面の脚部：
砂が大量に堆積し、乾砂層の働きで水分もある。植樹に適している。

• 平坦部
砂層が薄く、干ばつ時の水不足が厳しい。



DBH-Height relationship

(2)微環境への配慮(地下の立地条件)

平地は草本、砂丘上は木本が生育する。
砂丘は干ばつ時に水タンクの働きをする

平坦な草原地帯

16

傾斜のある砂丘地帯

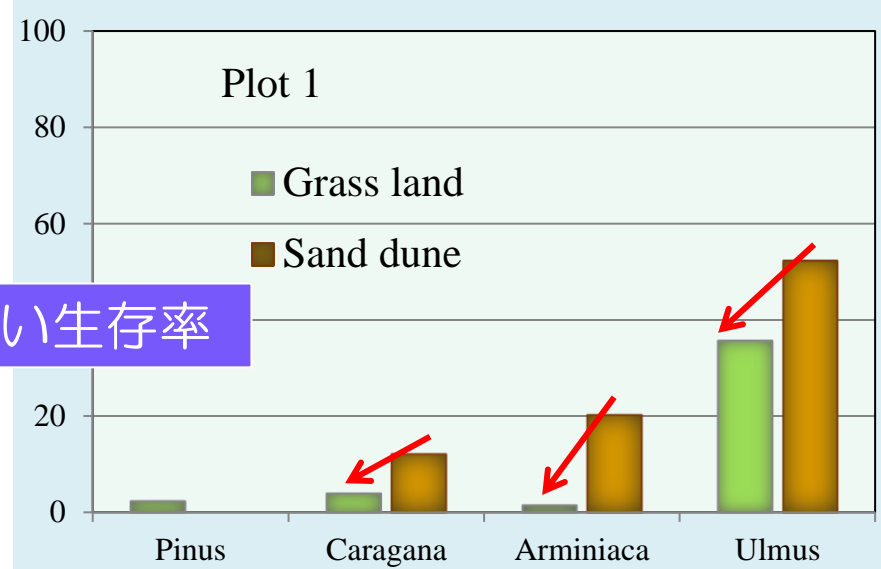


(2)微地形への配慮 (不透水層の影響)

Plot 1 砂質土壌



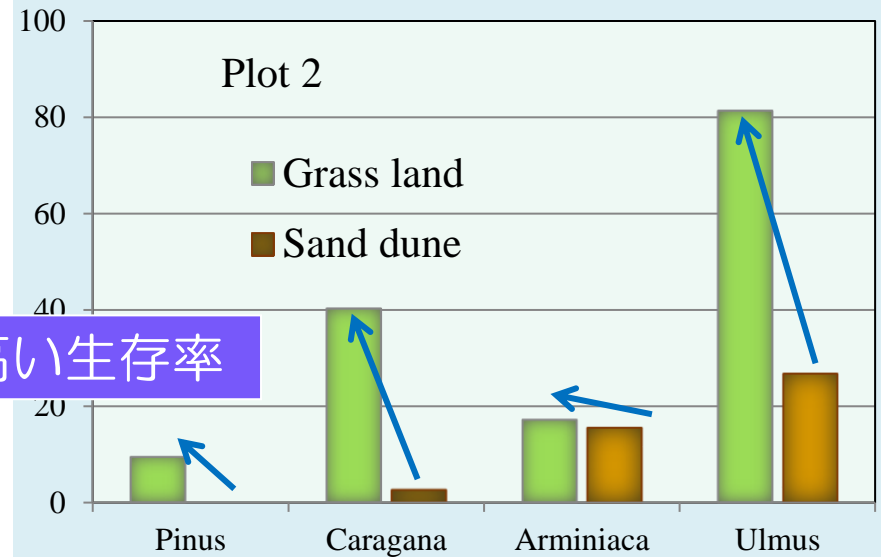
砂丘地より低い生存率



一見同じに見える草原でも、
立地条件は大きく違うことがある。



砂丘地より高い生存率



Plot 2
クラストを持つ粘土質土壌



(3) 大規模一斉造林の危険性

大規模で一様な森林造成は微環境の違いを考慮した植林が行えないので、大面積の造林不成績地を生み出す恐れがある。

一時的に森林造成に成功した大規模緑化プロジェクトがあったとしても、そうした結果は短期的なものであり、乾燥・半乾燥地での大規模で長期的な緑化政策を支持するものではない。

森林のバイオマス増加を目的とした大規模森林造成は、住民の生活への配慮を欠き、水源を枯渇させる危険がある。



IV 人材養成

(1) 正確な情報による啓蒙活動(森林造成のメリット)

間違った知見をもとにした管理は危険である。

森林造成で降雨量が増加する
森林によって地下水位が上昇する

正しい情報の普及が重要

乾燥地林造成のメリット

森林では雨水が土中に浸透しやすい
林床からの蒸発散は抑制される
裸地よりも雨水の利用効率が高い



環境保全、資源供給、
生活基盤の向上、
洪水防止、渇水緩和



(1)正確な情報による啓蒙活動(乾燥地林造成のデメリット)

乾燥地林造成のデメリット

蒸発散で水を消費する
利用できる水資源が減少する
生活や農業に使う水が不足し、
生活基盤が劣化する
生物多様性が減少する

そうすれば、乾燥地林についての彼らの
在来知をくみ上げ、それを新しい技術
開発につなげることができる。

センダンの植林のワークショップ(ケニア)

住民の能力を信頼する

