

空気と水と草木

～ 木や草花のくらしの根っこのお話し ～

この部屋の温度 ()

2021/10/14

1



何が見えるかな？

これは京都の植物園の写真です。
(空気または大気) 6 地面土)

1 木 2 草 3 水 4 雲 5 空

さらに、もう一つあります。

ヒントとして次の画面の日本列島の夜景を提示してここに戻して)

そして、最後に、7 光 を挙げておきます。

荒っぽく、また大胆に言えば、地球はこのような要素からできています。

b2

日本列島の夜景



3



ヒント

日本列島の夜景

答えは、光です。

日中の太陽の光は、当たり前過ぎて、普段は気にも留めません。

しかし、太陽の光がなければ、私たちのくらしは成り立ちません。

前回のくらしの根っこのお話を思い出してください。

b4

木の根の深さ

わたしの身長: _____

イチョウ: _____

高さ＝14メートル。根の深さ＝2.5メートル。根の広がり＝左で2.4メートル

	胸高直径 cm	樹高 m	樹齢 年	根系最大 深さ cm	根の広がり(直径) cm
カイズカイブキ	6	3.4	10	60	280
ヤマモミジ	9	4	30	120	>280
アラカシ 別名クロカシ	20	13	50	240	>240
イチョウ	30	14	40	250	>240

自分の身長と比べると？

地表 ○○○○○○

根っこ部分 ○○○○○○

(12)
(11)
(10)
(9)
(8)
(7)
(6)
(5)
(4)
(3)
(2)
(1)

5

深根 中根 浅根

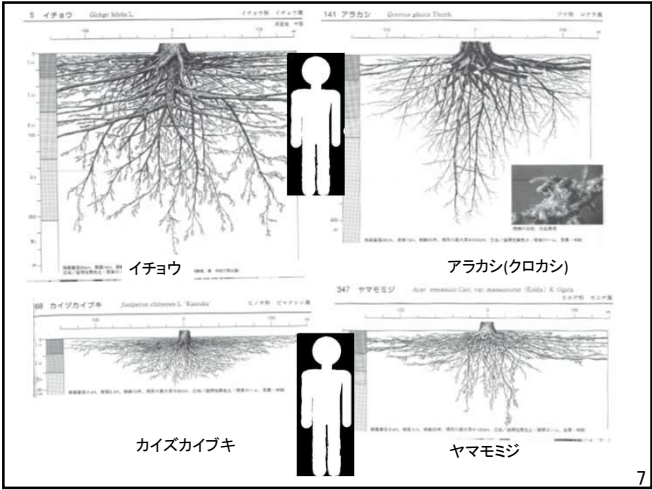
草花や木の根は、その種類により深さが異なる。

地面から30センチ程度の浅い根から、2.5メートル程度の深い根がある。

異なる草木が混ざって生えることにより、土中の構造が複雑多様になり、「通気浸透水脈」が出来る。

水脈は、空気の通り道にもなる。

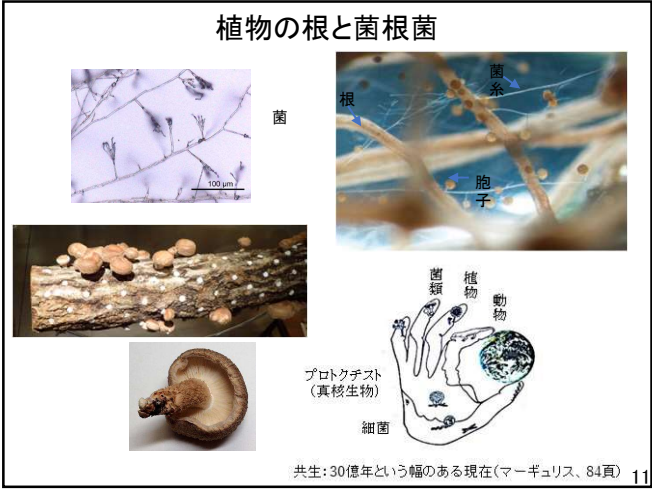
6



根の大きさのいろいろ



何が見えるかな？



植物の根と菌根菌

陸上植物の8割以上が菌類と共生関係を築き、菌根菌が養水分を根に渡し、植物からは糖類を受けとっている。

植物は菌根菌なしでは生きられない。内生菌根 外生菌根 ラン菌根など。

緑の地球に必要不可欠なものは菌根菌！

アーバスキラー菌根(アーバスキラー菌根)は、菌根のうち大多数の陸上植物の根にみられるもの。根の外部形態には大きな変化は起こらず、根の細胞内に侵入した菌糸が樹枝状体(arbuscule)と、ものによっては嚢状体(hypha)とを形成する。根の外部には根外菌糸がまわりつき、周囲に胞子を形成することも多い。

菌糸 きんしとは、菌類の体を構成する糸状の構造のことである。一般にいうカビやキノコなどは、主に菌糸が寄り集まったもので構成される。図は、青カビの菌糸。

緑の葉の働き

二酸化炭素+水+日光 → ブドウ糖+酸素+水

$6\text{CO}_2+12\text{H}_2\text{O}+\text{光} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6+6\text{O}_2+6\text{H}_2\text{O}$



ブドウ糖5グラム

13

緑の葉の働き

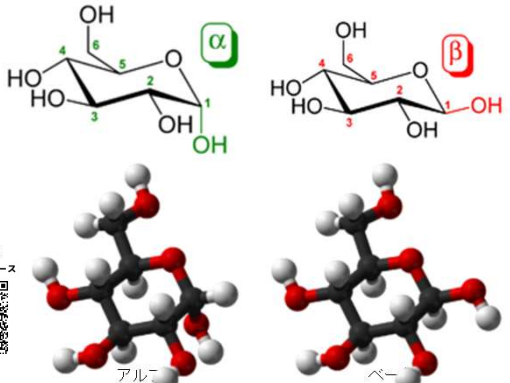
植物の回りに引いた境界線を越えて入るものは、二酸化炭素、水そして日光とであり、酸素の助けを借りてブドウ糖が作られる。それが植物のくらしの根っこであり、動物や人間のくらしの根っこである。

化学式の左辺の水を水素と酸素に分解し、その水素と酸素を結びつけて、甘いブドウ糖を作る。この式の左辺の水と右辺の水は別物であるので両辺から相殺しないことが、環境的に重要である。

(ルーベンの1821年の実験
ブドウ糖を作るとき余る熱を捨て
ることに使うので

b14

ぶどう糖(グルコース)



図の出典
ブドウ糖/グルコース



アルファ

ベータ

15

ぶどう糖(グルコース)

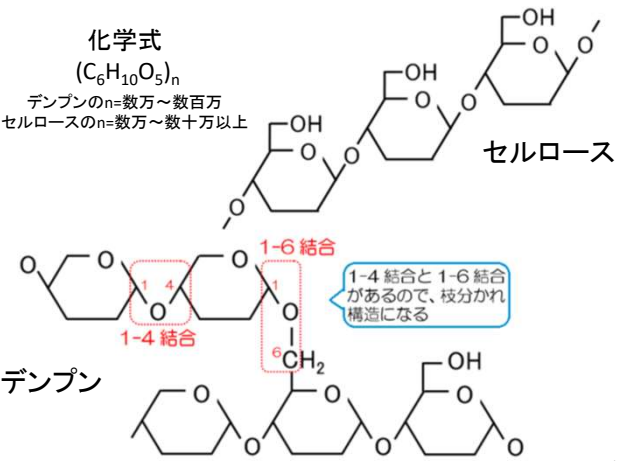
ブドウ糖には、アルファ型とベータ型とがある。その違いはわずかであるが、それらがつながると大きなちがいとなる。

デンプンとセルロースとのちがいである。

b16

化学式
($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$)_n

デンプンのn=数万～数百万
セルロースのn=数万～数十万以上



セルロース

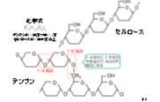
デンプン

1-4 結合

1-6 結合

1-4 結合と1-6 結合があるので、枝分かれ構造になる

17



デンプンとセルロースとは構成原子は同じだが、原子のつながり方が、微妙に異なり、見た目や性質が異なる。

元の材料がアルファ型かベータ型かで、見た姿、形や性質が異なる。

デンプン(スターチ)らせん状
片栗粉、コーンスターチ
アルファ型が、直線状と枝分かれでつながる。
セルロース 直鎖状
木の皮、典型は、綿
ベータ型が、直線状につながって
できている。

b18

環境はひとつ？！



19

環境はひとつ？！

この京都府立植物園の写真の境界を広げて、その外を想像してみよう！

Aを思い浮かべる者は、写真に写る植物園の中に身を置いて外を考えている。

Bを思い浮かべる者は、写真の外に身を置いて、写真の回りを考える。

それらの環境の境界を、どんどん広げて行くなれば、どうなるか？

環境を、今ここからはじめて、その境界を限界まで広げるならば、究極の環境は、宇宙！

宇宙飛行士が「地球には国境がない」と叫んだ。

b20

環境創出例①京都御苑の前史

秀吉の「京都新城」(現在の呼び名)の位置



2020/5/1産経新聞
<https://special.sankei.com/a/society/article/20200512/0003.html>

21

環境創出例①京都御苑以前

1877年明治10年に京都に還幸された明治天皇はその荒れ果てた様子に深く哀しまれ、京都府に御所保存、旧観維持の御沙汰が下されました。

この御沙汰をうけ京都府では、直ちに屋敷の撤去、外周石垣土塁工事、道路工事、樹木植栽等の「大内保存事業」を開始し、1883年明治16年に予定を繰り上げて完了している。

工事完了から2022年で約140年間安定している。

b22

京都御苑の今出川御門の石垣



23

京都御苑の今出川御門の石垣

門の左側の築地塀が、旧桂の宮邸跡、右が京都御苑の石垣。

京都御苑は、皇室苑地であつた新宿御苑、皇居外苑とともに、国民公園とすることが1947年昭和22年閣議決定され、1949年昭和24年に厚生省の管理運営になり、その後環境省の管轄になる。

墓地公園として千鳥ヶ淵戦没者墓苑1959年昭和34年を加え、国民公園等と呼ばれる。

b24

25

b26

27

b28

29

b30