

## 第四章

# 緑化の取り組みを

# CO 吸収量で自己評価



緑化は、誰でもが手軽に身近で取り組めます。しかし、それが環境面にどう貢献したのかというのは判然としません。そこで、この章では、自分たちの取り組みがどのくらいCO 吸収に貢献したのかを自己評価し、持続的な活動の励みとなるように、あくまでも概算的な評価方法を示します。

緑化木は、一般的には、剪定などを行い、樹形を整えるとともに、成長を抑制します。

このため、森林などのように、自然樹形で、個々の樹種が持っている特性に応じて育つ場合とは異なり、植栽初期はともかく、一定の成長後には、それぞれの育成環境により、吸収量は大きく異なってきます。

そこで、ここでは、現在の大きさから、CO の固定量(貯留量)を算定し、今、生育していることで、どれだけCO を固定しているかを概算し示します。樹木は、樹種により成長量が大きく異なりますので、樹種ごとの特性と育成環境を正確に把握しなければ、正確な数値を示すのは困難です。その点では、固定量は、あくまでも現在の大きさから測れるので比較的正確と考えられます。

また、仮に、ヨーロッパの街並みで見られる緑化木のように、無理な剪定や刈り込みを行わず、自然樹形で伸び伸びと育成できる環境で育てることができれば、どの程度、CO 吸収に貢献するのかを後段で示します。



## 4-1 職場や家庭で計算！緑化木のCO<sub>2</sub>固定(貯留)量はどのくらい？

### 4-1-1 身近なみどりの自己評価

職場や家庭で計算！緑化木のCO<sub>2</sub>固定(貯留)量はどのくらい？

緑化の取り組みによって樹木がどの程度二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を吸収固定するか、概数として計算する方法を記載します。

計算は、どなたでも簡単に自己評価できるよう、長野県のホームページ(林務部森林づくり推進課 <http://www.pref.nagano.jp/rinmu/shinrin/kashokai.htm>)で紹介する予定です。

この計算で、身近な みどり の働きを考えていただければ幸いです。

なお、以下の事項に注意してください。

#### 注意事項

- この計算は、あくまでも概数です！
- 計算値は、1本当りの固定(貯留)量(kg-CO<sub>2</sub>)です！
- 個人、またはご家庭でCO<sub>2</sub>削減、CO<sub>2</sub>吸収の自己評価として利用してください！

## 緑化の取り組みをCO<sub>2</sub> 吸収量で自己評価

この木はどのくらいCO<sub>2</sub>を固定してるの？

V.1

針葉樹



針葉樹		
高さ	18	m
直径	24	cm
CO <sub>2</sub> 固定量	255	kg/本

広葉樹



広葉樹		
高さ	1	m
直径	2	cm
CO <sub>2</sub> 固定量	1	kg/本

#### 【入力の注意事項】

高さの入力・・・樹高(地面から木の先端まで長さ)を1m単位で入力してください^^

樹高4.0m未満の木は参考値となります。樹高4.0m未満の場合は0.5m単位で入力してください。

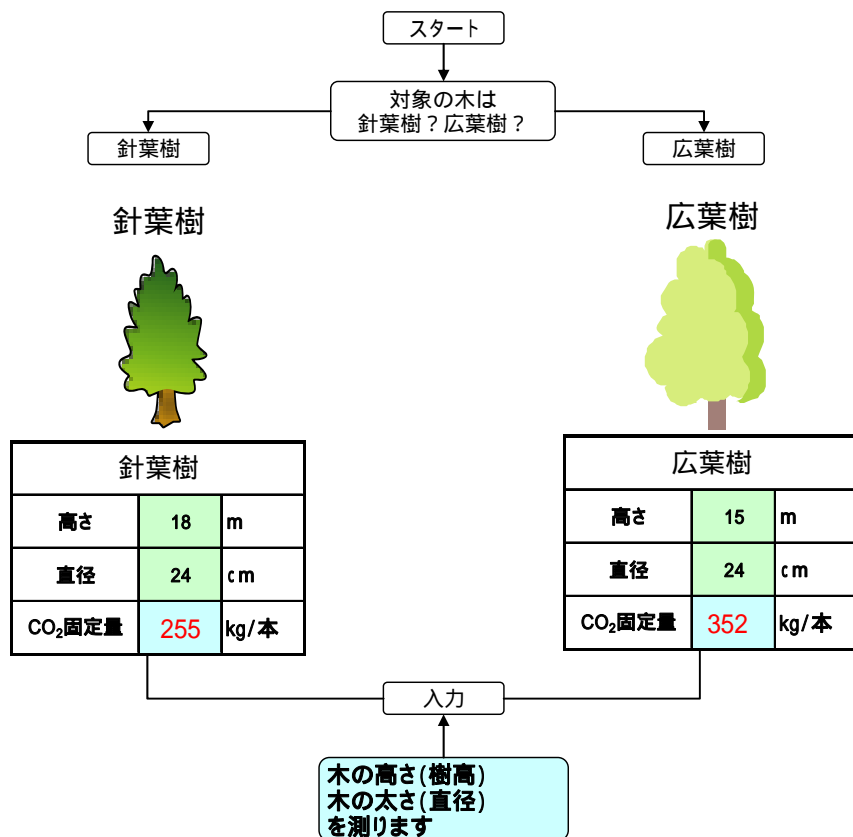
直径の入力・・・胸の高さ(地面から1.2m)を入力してください。2cm単位でお願いします^^

樹高が1.5m以下の場合は根元直径を入力してください。

図 4-1-1 身近なみどりの自己評価 CO<sub>2</sub>吸収量計算表示、入力画面(予定)

## 4-1-2 計算方法

### 計算の流れ

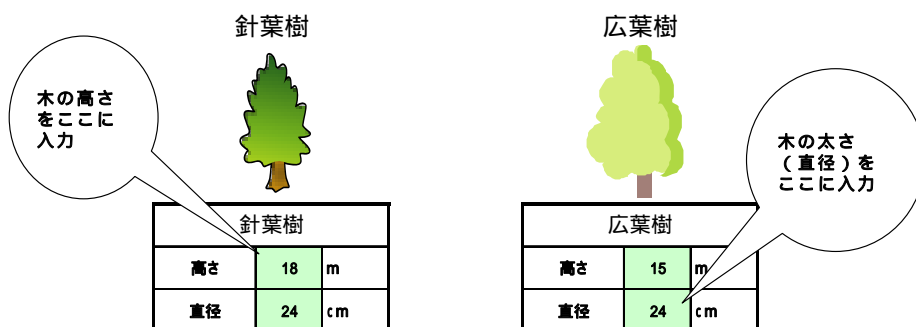


### 計算式は針葉樹と広葉樹の2タイプ

- 計算方法は、針葉樹と広葉樹に区分

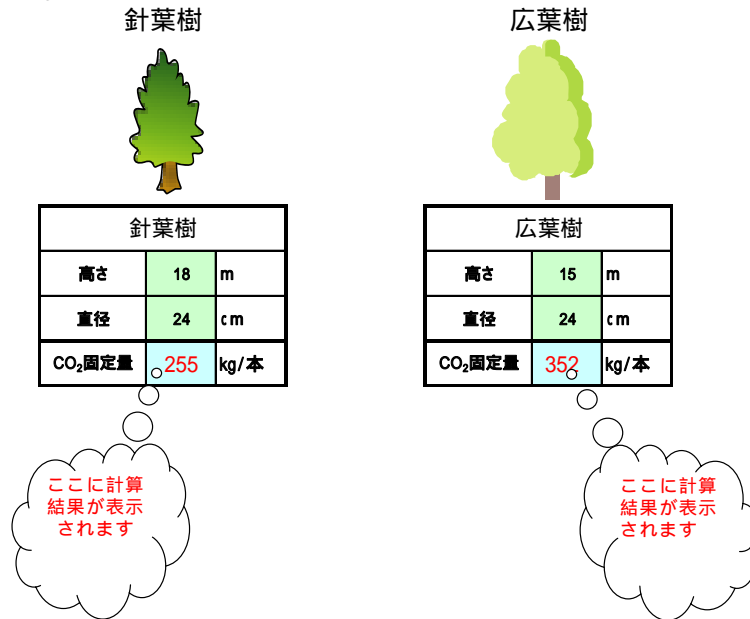
### 必要な入力項目（事前に調べること）

- 針葉樹 or 広葉樹
- 樹高（1m単位、4m以下は0.5m単位）  
樹高は地際から梢まで。ただし、樹高は25mまで。
- 直径（2cm単位）  
直径は胸の高さ（1.2m）を標準とします。1.2m以下の樹木は根元の太さを調べてください。  
直径は、幹周り（円周）の長さを測り、3.14（ $\pi$ ）で除した値が直径です。  
ただし、直径は54cmまで。
- 入力  
該当するタイプ（針葉樹・広葉樹）の入力画面（下の図）に上記の単位で入力してください。



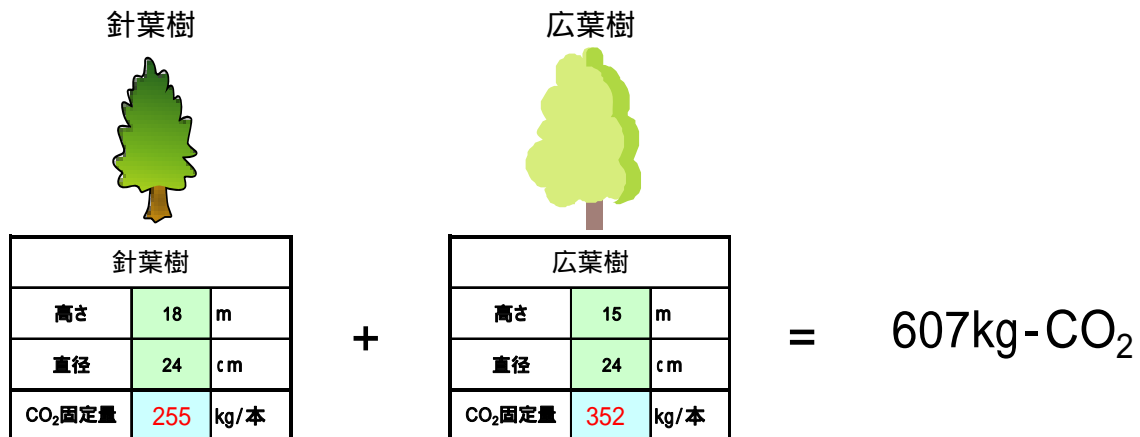
### 計算結果

- すべての入力項目を入力すると同時に、表中の下段に CO<sub>2</sub> 固定(貯留)量が表示(赤字)されます。
- 値は整数です。
- 単位は 1 本当りの kg-CO<sub>2</sub> です。



### 複数の木を調べるとき

- 単位は 1 本当りの kg-CO<sub>2</sub>/年です。複数の樹木、例えば主だった庭木 2 本の CO<sub>2</sub> 固定量を計算する場合は、各々計算して、加算してください。



### 計算内容と計算根拠

- 樹高、直径入力で、幹材積(嶺一三先生の針葉樹・広葉樹幹材積表全国共通)を検索
- CO<sub>2</sub> 係数を掛けて CO<sub>2</sub> 吸収量
- 針葉樹 CO<sub>2</sub> 係数は、カラマツ、ヒノキ、アカマツ、スギ(表・裏)の算術平均
- 広葉樹 CO<sub>2</sub> 係数は、その他広葉樹(ナラ類と同じ)
- 樹幹のみ(根や葉の蓄積量は計算していません)

## 4-2 緑化木のCO<sub>2</sub>吸収量はどのくらい？

### 4-2-1 CO<sub>2</sub>吸収量を自己評価

職場や家庭で計算！緑化木のCO<sub>2</sub>吸収量はどのくらい？(自然樹形で育成している場合)

二酸化炭素の固定量とは別に、緑化の取組みによって樹木がどの程度二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を吸収するか、概数として計算する方法を記載します。

なお、この計算はまだ学術的に検証されていません。参考として記載します。以下の事項に注意してください。

#### 注意事項

- この計算は、あくまでも概数です！
- 計算値は、1本当りの吸収量(kg-CO<sub>2</sub>/年)です！

## 緑化の取り組みをCO<sub>2</sub>吸収量で自己評価

自然樹形の針葉樹  
(20年生まで)



20年生までの針葉樹		
高さ	15	m
直径	20	cm
林齢	20	年
CO <sub>2</sub> 吸収量	14	kg/本

自然樹形の針葉樹  
(21年生以上)



21年生以上の針葉樹		
高さ	15	m
直径	20	cm
林齢	70	年
CO <sub>2</sub> 吸収量	8	kg/本

#### 【入力の注意事項】

高さの入力・・・樹高(地面から木の先端まで長さ)を1m単位で入力してください^^

樹高4.0m未満の木は参考値となります。樹高4.0m未満の場合は0.5m単位で入力してください。

直径の入力・・・胸の高さ(地面から1.2m)を入力してください。2cm単位でお願いします^^

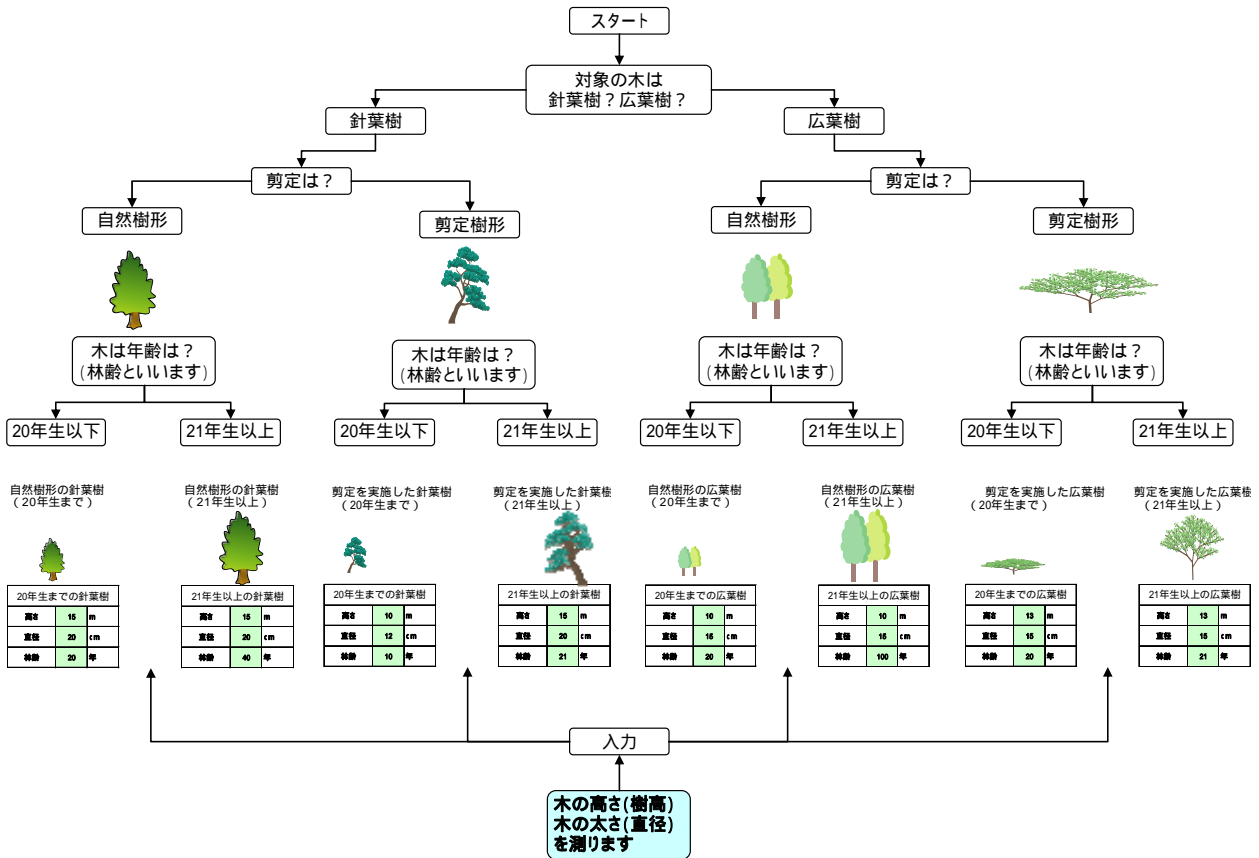
樹高が1.5m以下の場合は根元直径を入力してください。

林齢の入力・・・木の年(林齢といいます)を入力してください^^

図 4-2-1 身近なみどりの自己評価 CO<sub>2</sub>吸収量計算表示、入力画面(参考)

### 4-2-2 計算方法

#### 計算の流れ



#### 計算式は4タイプ

- 計算方法は、針葉樹と広葉樹に区分
- 針葉樹計算は、20年生以下と21年生以上に区分・・・自然樹形、剪定樹形
- 広葉樹計算も、20年生以下と21年生以上に区分・・・自然樹形、剪定樹形

自然樹形の針葉樹  
(20年生まで)



自然樹形の針葉樹  
(21年生以上)



剪定を実施した針葉樹  
(20年生まで)



剪定を実施した針葉樹  
(21年生以上)



自然樹形の広葉樹  
(20年生まで)



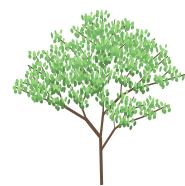
自然樹形の広葉  
(21年生以上)



剪定を実施した広葉樹  
(20年生まで)



剪定を実施した広葉樹  
(21年生以上)



### 必要な入力項目（事前に調べること）

- 針葉樹 or 広葉樹
- 林齢 20 年生以下 or 林齢 21 年生以上・・・(林齢 1 年単位)  
林齢は樹木の年齢をいい、何時ごろ植えられたか？ 言い伝えでは何年か？などを調べます。
- 樹高（1m単位、4m以下は0.5m単位）  
樹高は地際から梢まで。  
ただし、樹高は 25mまで。
- 直径（2cm 単位）  
直径は胸の高さ（1.2m）を標準とします。1.2m以下の樹木は根元の太さを調べてください。  
直径は、幹周り（円周）の長さを測り、3.14（ ）で除した値が直径です。  
ただし、直径は 54cm まで。
- 入力  
該当するタイプ（針葉樹・広葉樹、林齢）の入力画面（下図）に上記の単位で入力してください。

20年生までの針葉樹			21年生以上の針葉樹		
高さ	15	m	高さ	15	m
直径	20	cm	直径	20	cm
林齢	20	年	林齢	70	年

林齢  
ここに入力

20年生までの広葉樹			21年生以上の広葉樹		
高さ	4	m	高さ	5	m
直径	20	cm	直径	15	cm
林齢	20	年	林齢	50	年

樹高(高さ)  
ここに入力

直径  
ここに入力

### 計算結果

- すべての入力項目を入力すると同時に、表中の下段に CO<sub>2</sub> 吸収量が表示（赤字）されます。
- 値は整数です。
- 単位は 1 本当りの kg-CO<sub>2</sub>/年です。

自然樹形の広葉樹  
（20年生まで）



20年生までの広葉樹		
高さ	10	m
直径	15	cm
林齢	20	年
CO <sub>2</sub> 吸収量	8	kg/本

計算結果

自然樹形の広葉樹  
（21年生以上）



21年生以上の広葉樹		
高さ	10	m
直径	15	cm
林齢	30	年
CO <sub>2</sub> 吸収量	6	kg/本

計算結果







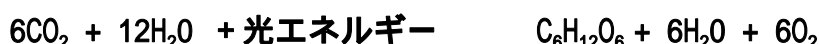
【～コラム～】

光合成と呼吸

生物が二酸化炭素から炭水化物などの有機物を合成する働きを炭酸同化といいます。紙などを燃やしたときに出る二酸化炭素からグルコースのような有機物が合成されるわけなので、炭酸同化はたくさんのエネルギーを必要とします。このエネルギーをどのように調達するかによって、炭酸同化はさらに光合成と化学合成に分類されています。

光合成は、光のエネルギーを用いて、二酸化炭素と水から炭水化物をつくり、酸素を放出する反応ですが、実際にはさまざまな光の強さ、温度、二酸化炭素濃度などのもとで植物は生育しており、光合成の進行はこれらの環境条件の影響を受けています。

一般的な光合成の反応式は以下のように表すことができます。



一方、呼吸基質の分解に酸素(O<sub>2</sub>)を使うものを好気呼吸といい、呼吸基質の分解に酸素(O<sub>2</sub>)を使わないものを嫌気呼吸といいます。一般的な好気呼吸の反応式は光合成の反応式の逆で、呼吸の場合は光合成光のエネルギーの代わりに38ATP(アデノシン三リン酸)が使われます。

一般的な好気呼吸の反応式は、以下のように表すことができます。



ここでは「C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>」を炭水化物と表現し、原子量をH=1、C=12、O=16、C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>=180g(1mol)、6CO<sub>2</sub>=264g(6mol)、6O<sub>2</sub>=192g(6mol)としたとき、炭水化物180gを合成するのに使われる二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)は264g、放出される酸素(O<sub>2</sub>)は192gとなり、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)は酸素(O<sub>2</sub>)の1.38倍使われます。

一方、呼吸によって180gの炭水化物が完全に分解されるときに消費される酸素(O<sub>2</sub>)は192g、排出される二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)は264gとなり、光合成のときと逆の結果となります。

植物の場合、光合成で炭水化物を合成するので、呼吸によって排出される二酸化炭素と、吸収される酸素の体積比(呼吸商:RQ,モル比)は1.0となります。

$$\text{炭水化物:RQ} = \frac{\text{排出されたCO}_2\text{の体積比(モル数)}}{\text{吸収されたO}_2\text{の体積比(モル数)}} = \frac{6\text{CO}_2}{6\text{O}_2} = 1.0$$

しかし、光合成は、葉の葉緑体内のストロマでデンプン(C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>になり、スクロースとなって師管を通じて植物体内の各部へ運ばれ、呼吸基質として使われたり、樹木では木材の主要組成であるセルロース、ヘミセルロース、リグニンなどとして合成されます。全て二酸化炭素を出発点とする合成物質で、炭素(C)が固定されることとなります。



初夏のブナ林（小谷戸土）



秋のブナ林（小谷戸土）