

樹木の二酸化炭素（CO₂）吸収量を知ろう

1 概要

18世紀後半の産業革命以降、産業や交通の発達によって、工場や発電所、自動車などからCO₂を含んだ排気ガスがたくさん出るようになりました。CO₂を代表とする温室効果ガスは、地上から放射する赤外線をため込んで地球全体を暖め、地球温暖化の原因となっています。

産業革命以前のCO₂濃度はおよそ280ppmでしたが、1998年にはすでに365ppmと30%以上増加しており、このままでは21世紀の終わりまでには540～970ppm（1750年比90～250%の増加）になると予測されています。

一方、植物にはCO₂を吸収して炭水化物として固定する光合成の働きがあり、特に、樹木は増加しつつある大気中のCO₂の吸収源として重要な役割を担っています。

樹種、地域差、日照量などにより樹木のCO₂吸収量は異なっていますが、単純化して近似的な概算値として算出することができます。

2 ねらい

- ・ 樹木の基本的な働きについて学びます。
- ・ 校庭に植えている樹木の大まかなCO₂吸収量を算出します。
- ・ 学校が使用するエネルギーからのCO₂排出量と比較します。
- ・ 私たちが排出するCO₂の一部を樹木が吸収していることを学びます。

3 方法

(1) 対象樹木

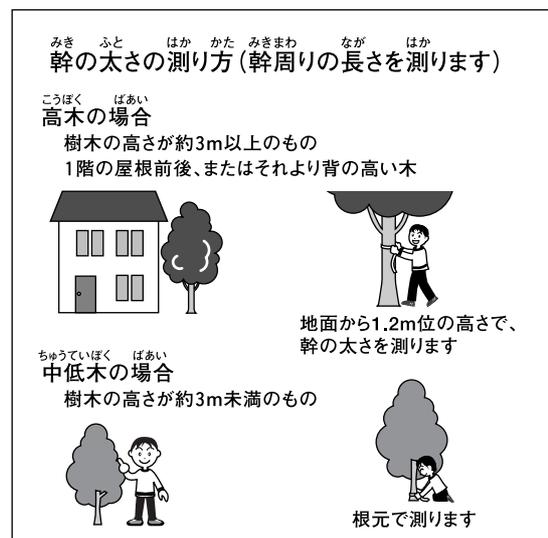
学校内の樹木数をあらかじめ把握しておき、数が多すぎる場合は校庭を区画するなど、授業時間内に測定可能な範囲で実施するようにします。

(2) 幹の太さを測定します。

2 m程度の巻き尺を用意します。校庭に植えている樹木を「落葉広葉樹またはマツ類」、「常緑広葉樹またはマツ類以外の針葉樹」、「中低木」の3種類に分類し、それぞれについて右の図に示す方法により、幹の太さ（幹周りの長さ）を樹木ごとに測ります。

樹木の分類については、本プログラムに収載されている「校内の樹木マップとネームプレートの設置」に代表的な樹木が記載されていますので参考にして下さい。

樹木の高さが約3 m以上の高木の場合は地面から1.2m位の高さで、樹木の高さが約3 m未満の中低木の場合は根元で、幹周りの長さを測り、樹木の幹の太さとしてします。



(3) 樹木の幹の太さから樹木1本の葉の総面積を求めます。

樹木の形状により、幹の太さから樹木1本の葉の総面積を推定することができます。

(表1を参考)

表1 単木の形状別総葉量の推定表 (単位: m²)

幹の太さ (cm)	高木		中低木
	落葉広葉樹・マツ類	常緑広葉樹・マツ類以外の針葉樹	
6	4	3	1
9	9	5	2
12	14	9	3
15	20	13	6
30	64	41	27
45	130	82	70
60	210	130	—
75	300	200	—
90	410	270	—
120	660	440	—
150	960	640	—

注) 幹の太さは幹周りの長さとしします。

出典) 公害健康被害補償予防協会: 大気浄化植樹マニュアル<改訂版> (1995)

(4) 樹木の葉1m²が1年間に吸収するCO₂の量を求めます。

樹木の葉が吸収するCO₂量の測定・推定については、公害健康被害補償予防協会発行の『大気浄化植樹マニュアル<改訂版>』に以下のような記述があります。

オオシマザクラ、クスノキ、アラカシ、サンゴジュなど10種類の造園樹木を対象に調査したところ、常緑樹よりも落葉樹のほうが全般的にみて高い傾向が伺えた。しかし、光合成速度の季節変動や着葉時期などを考慮して1年間当たりの総CO₂吸収量で比較してみると、検討した10種類に限ってみれば、ほとんど変わらなかった。

したがって、ここでは暫定的に、葉1m²当たりの年間総CO₂吸収量3.5kgから呼吸によって外部に放出される量0.9kgを差し引いた値を、樹種にかかわらず一律2.6kgCO₂/m²・年間として計算することとします。

$$1 \text{ m}^2 \text{ 当たりの葉の年間吸収量} = 2.6 \text{ kgCO}_2 / \text{m}^2 \cdot \text{年間}$$

(5) 調べたすべての樹木が1年間に吸収するCO₂の量を求めます。

調査例

落葉広葉樹・マツ類の高木で、幹の太さ5cmが2本、8cmが8本、11cmが3本

常緑広葉樹・マツ類以外の針葉樹の高木で、幹の太さ5cmが2本、7cmが7本、11cmが2本

中低木で、幹の太さ4cmが10本、6cmが23本、10cmが9本

CO₂吸収量の算出表の記入例に示すように、幹周りの太さ、樹種ごとに樹木数を記入し、項目ごとに計算すれば年間吸収量を算出することができます。

CO₂吸収量の算出表の記入例

幹の太さ (幹周り長) (cm)	高 木						中低木		
	落葉広葉樹・マツ類			常緑広葉樹・ マツ類以外の針葉樹					
	本数 (本)	1本の年間 吸収量 (kg)	年間吸収量 の合計 (kg)	本数 (本)	1本の年間 吸収量 (kg)	年間吸収量 の合計 (kg)	本数 (本)	1本の年間 吸収量 (kg)	年間吸収量 の合計 (kg)
6 未満	2	× 8	= 16	2	× 5	= 10	10	× 1	= 10
6 ~ 9 以上 未満	8	× 16	= 128	7	× 10	= 70	23	× 3	= 69
9 ~ 12 以上 未満	3	× 29	= 87	2	× 18	= 36	9	× 6	= 54
種類ごとの 吸収量	(ア) 計 231 (kg/年)			(イ) 計 116 (kg/年)			(ウ) 計 133 (kg/年)		
総CO ₂ 吸収量	合計 (ア) + (イ) + (ウ)						480 (kg/年)		

CO₂吸収量の算出表

幹の太さ (幹周り長) (cm)	高 木						中低木		
	落葉広葉樹・マツ類			常緑広葉樹・ マツ類以外の針葉樹					
	本数 (本)	1本の年間 吸収量 (kg)	年間吸収量 の合計 (kg)	本数 (本)	1本の年間 吸収量 (kg)	年間吸収量 の合計 (kg)	本数 (本)	1本の年間 吸収量 (kg)	年間吸収量 の合計 (kg)
6 未満		× 8	=		× 5	=		× 1	=
6 ~ 9 以上 未満		× 16	=		× 10	=		× 3	=
9 ~ 12 以上 未満		× 29	=		× 18	=		× 6	=
12 ~ 15 以上 未満		× 44	=		× 28	=		× 11	=
15 ~ 30 以上 未満		× 100	=		× 66	=		× 37	=
30 ~ 45 以上 未満		× 240	=		× 160	=		× 120	=
45 ~ 60 以上 未満		× 430	=		× 280	=	/		
60 ~ 75 以上 未満		× 650	=		× 430	=	/		
75 ~ 90 以上 未満		× 910	=		× 600	=	/		
90 ~ 120 以上 未満		× 1400	=		× 900	=	/		
120 ~ 135 以上 未満		× 2100	=		× 1400	=	/		
135 ~ 以上		× 2500	=		× 1700	=	/		
種類ごとの 吸収量	(ア) 計 (kg/年)			(イ) 計 (kg/年)			(ウ) 計 (kg/年)		
総CO ₂ 吸収量	合計 (ア) + (イ) + (ウ)						(kg/年)		

注) 1本の年間CO₂吸収量は、幹の太さが6cm未満は5cm、135cm以上は150cm、その他は各欄の中央値を幹の太さの代表値として推定しています。

(6) 学校のエネルギー使用によるCO₂排出量を比較します。

校庭に植えている樹木が、学校から排出されるCO₂を1年間にどの程度吸収できるかを算出します。CO₂排出量は「きのくにエコスクール基準」(和歌山県教育委員会：平成16年3月)により求めることができます。

樹木によるCO ₂ 吸収量	エネルギー使用によるCO ₂ 排出量	樹木が吸収する割合
(a)	(b)	$(a) \div (b) \times 100$
(kgCO ₂ /年)	(kgCO ₂ /年)	%

参考

エネルギー使用等によるCO₂排出量の例

項 目	CO ₂ 排出量 (kg)
電 気	1kwh当たり0.36
都 市 ガ ス	1m ³ 当たり2.1
L P ガ ス	1m ³ 当たり6.3
灯 油	1リットル当たり2.5
ガ ソ リ ン	1リットル当たり2.3
水 道	1m ³ 当たり0.58

身近な地球温暖化対策～家庭でできる10の取り組み～(環境省パンフレットより)