

# 森林の CO<sub>2</sub> 吸収量評価のしくみ

- 立木幹材積から、炭素吸収量を計算する -

## 1 はじめに

地球温暖化防止のために結ばれた京都議定書に基づき、わが国は 2008 年から 2012 年の間に、二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) をはじめとする温室効果ガスの排出を 1990 年比で 6%削減するとしています。そしてこのうち、3.8% (1300 万炭素 t/年) は、光合成によって CO<sub>2</sub> を吸収する森林の働きでまかなう予定です。

長野県では、森林整備の効果を CO<sub>2</sub> 吸収量を基準に評価・認証する制度<sup>1</sup>も始まり、「森林の里親促進事業」に参加した企業が、社会貢献 (CSR) 活動として PR できるようになりました。森林の CO<sub>2</sub> 吸収量に関する問い合わせも増えてきましたので、CO<sub>2</sub> 吸収量の算定方法を紹介したいと思います。

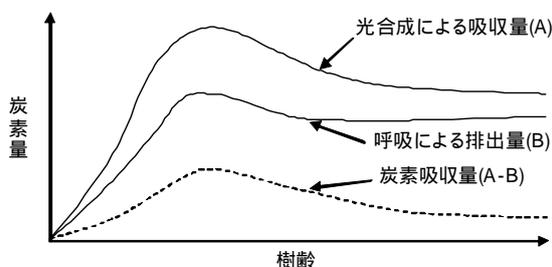


図 光合成と呼吸、炭素吸収量の関係

## 2 森林の炭素固定量の測定・計算法

森林の樹木は、光合成によって CO<sub>2</sub> を吸収し、炭水化物として炭素 (C) を固定し酸素 (O<sub>2</sub>) を放出していますが、同時に、呼吸によって炭水化物を燃焼させ、CO<sub>2</sub> を放出しています。このため、光合成による吸収量が、呼吸による放出分を上回った分が、樹木の成長量として、CO<sub>2</sub> の吸収に貢献していると言えます (図)。CO<sub>2</sub> の吸収量は、吸収・固定された炭素量から換算しており、IPCC (気候変動に関する政府間パネル) では、炭素吸収・固定量の算定方法として、次の二つの方法を提示しています。

- (1) ある期間を定め、その間に森林の植物が成長によって吸収した炭素量から、伐採や災害によって失われた炭素量を差し引く「デフォルト法」。
- (2) ある時点の森林の炭素蓄積量から、それ以前のある時点の炭素蓄積量を差し引く「蓄積変化 (ストックチェンジ) 法」。

わが国では、森林の蓄積量の情報が、森林簿等により整備されているため、(2)の「蓄積変化法」が採用されています。

炭素蓄積量の計算方法は、森林簿上の幹材積 (V) に容積密度数 (D) を乗じて幹重量を算出し、さらに、枝葉を含めた樹木の地上部全体の重量を算出するための係数 (バイオマス拡大係数: BEF) と地上部全体の蓄積に対する根系の比 (地下部・地上部比: R) を乗じ、最後に炭素含有率を乗じてその林分の樹木全体に含まれる (固定されている) 炭素の重量 (C) を算出します。式は以下のとおりです。

$$\text{炭素蓄積量}(C) = V \times D \times \text{BEF} \times (1+R) \times (\text{炭素含有率})$$

一般に、植物体の乾燥重量のおよそ 1/2 が炭素なので、炭素含有率は 0.5 が用いられます。その他の各係数は、樹種等によって異なり、2008 年の報告書<sup>3</sup>では、表の値が用いられています。この値は、既報 (技術情報 128, 2007 他) の調査結果等に基づいていますが、今後も新たな調査が行われれば、変更される可能性もあります。

上記の方法で算出した値は、「ある時点で、その森林の立木に固定されている炭素の総量」ですので、一定期間 (T) の森林の吸収量 (C<sub>t</sub>) を算出するには、期間中の幹材積の増加量 (V<sub>t</sub>) に、上記の係数をかけて求めます。

$$\text{炭素吸収量}(C_t) = V_t \times D \times \text{BEF} \times (1+R) \times 0.5$$

なお、幹材積の増加量 (V<sub>t</sub>) は、期間の終わりの材積 (V<sub>2</sub>) と、期間のはじめの材積 (V<sub>1</sub>) の差

( $V_2-V_1$ ) であり、また、炭素吸収量 ( $C_t$ ) を  $CO_2$  の吸収量に換算するには、二酸化炭素換算係数 (44/12) を使用します。したがって、この期間

の  $CO_2$  吸収量算定式は、以下のとおりになります。

$$CO_2 \text{ 吸収量} = (V_2-V_1) \times D \times BEF \times (1+R) \times 0.5 \times 44/12$$

(育林部 山内)

表 樹種別の容積密度数(D)、バイオマス拡大係数(BEF)、地下部/地上部比(R)

	容積 密度数 (D) t/m <sup>3</sup>	バイオマス拡大係数 (BEF)		地下部・ 地上部比 (R)	炭素 含有率	備考
		20年生以下	21年生以上			
スギ	0.314	1.57	1.23	0.25	0.5	
ヒノキ	0.407	1.55	1.24	0.26	"	
サワラ	0.287	"	"	"	"	
アカマツ	0.416	1.63	1.23	0.27	"	
クロマツ	0.464	1.39	1.36	0.34	"	
ヒバ	0.429	2.43	1.38	0.18	"	
カラマツ	0.404	1.50	1.15	0.29	"	
針葉樹 モミ	0.423	1.40	1.40	0.40	"	
トドマツ	0.319	1.88	1.38	0.21	"	
ツガ	0.464	1.40	1.40	0.40	"	
エゾマツ	0.348	1.92	1.46	0.22	"	
アカエゾマツ	0.364	2.15	1.67	0.21	"	
マキ	0.455	1.39	1.23	0.18	"	
イチイ	0.454	"	"	"	"	
イチョウ	0.451	1.51	1.15	"	"	
外来針葉樹	0.320	1.41	1.41	0.17	"	ドイツトウヒ等
その他針葉樹	0.352	2.55	1.32	0.34	"	
ブナ	0.573	1.58	1.32	0.25	"	
カシ	0.629	1.52	1.33	"	"	
クリ	0.426	1.50	1.17	"	"	
クヌギ	0.668	1.36	1.33	"	"	
ナラ	0.619	1.40	1.26	"	"	
ドロノキ	0.291	1.33	1.17	"	"	
ハンノキ	0.382	"	1.19	"	"	
ニレ	0.494	"	1.17	"	"	
広葉樹 ケヤキ	0.611	1.58	1.28	"	"	
カツラ	0.446	1.33	1.17	"	"	
ホオノキ	0.386	"	"	"	"	
カエデ	0.519	"	"	"	"	
キハダ	0.344	"	"	"	"	
シナノキ	0.369	"	"	"	"	
センノキ	0.398	"	"	"	"	
キリ	0.234	"	"	"	"	
外来広葉樹	0.660	1.41	1.41	"	"	ニセアカシア等
カンバ	0.619	1.31	1.20	"	"	
その他広葉樹	"	1.40	1.26	"	"	

「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」<sup>3</sup>のデータをもとに作成。  
その他針葉樹、その他広葉樹は長野県での適用値

1 長野県森林 CO2 吸収・評価・認証制度 <http://www.pref.nagano.jp/rinmu/shinrin/08zourin/co2/seido/co2seido.html>

2 林野庁ホームページ <http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesakusyokai/ondanka/a-5.html#q12>

3 日本国温室効果ガスインベントリ報告書, 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス編, 2008