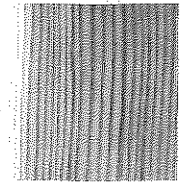


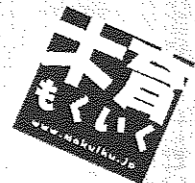
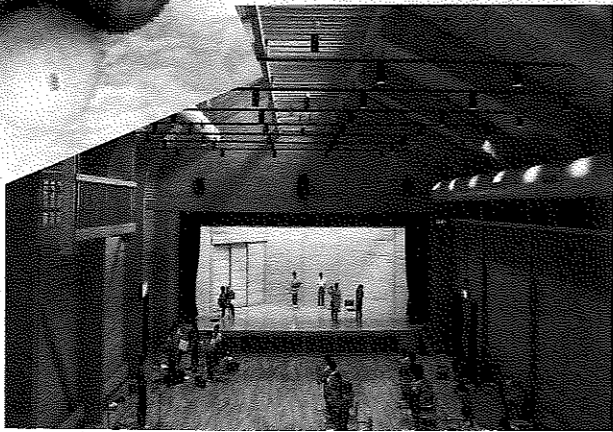
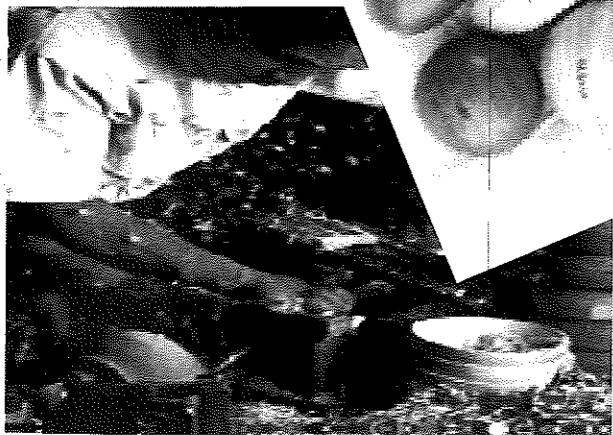
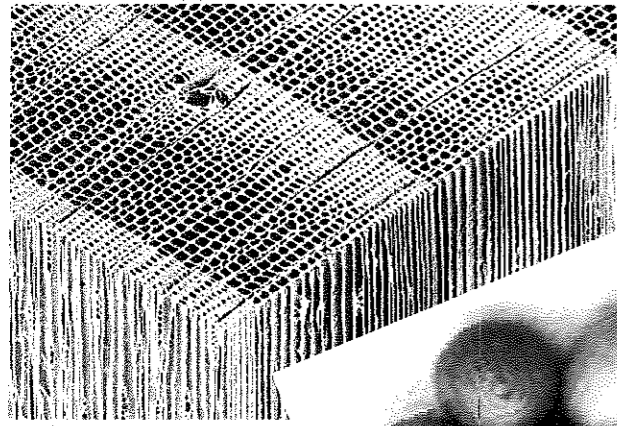
はかせ まな

シゲビッチ博士と学ぶ!

もくざい がくしゅう



木材の学習



特定非営利活動法人 活木活木(いきいき)森ネットワーク

もく じ
目 次

もくざい ひと
木材は人にやさしい素材…………… 1

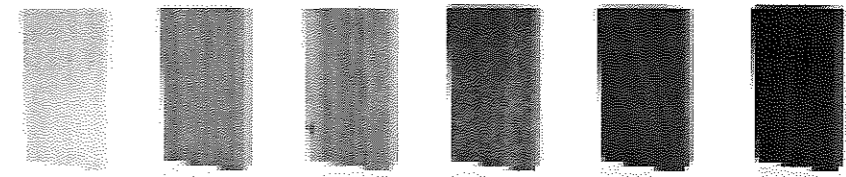
むかし つか もくざい
昔から使われてきた木材…………… 3

もり もくざい
森のはたらきと木材…………… 5

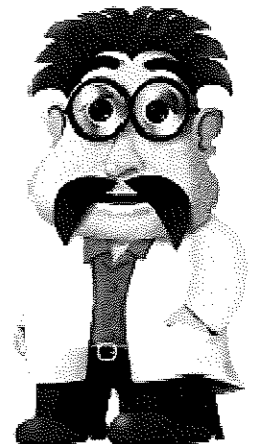
もくざい かんきょう ざいりょう
木材は環境にやさしい材料…………… 7

もくざい さんこうとしょ
木材に関する参考図書…………… 8

木材の学習にトライしたときに、やったことをかいておこうよ！…………… 9

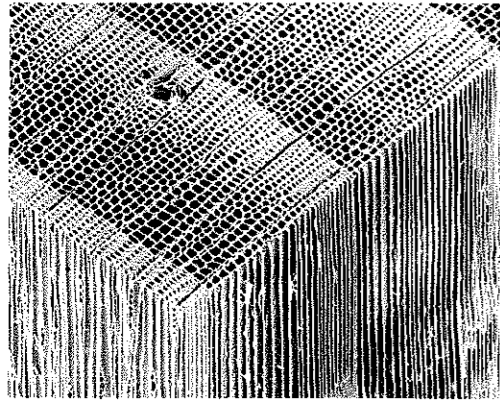


なまえ はかせ
わしの名前は、ハーチタケ=シゲノビッチ博士。
木のなんでもけんきゅうしょ しょちょう
木のなんでも研究所 所長だゾ。
これからわしといっしょに
木のことをべんきょう
木のことを勉強するんじゃゾ。
よいかな？





木材といってもいろいろな種類がある。でも、電子顕微鏡でみると、実はどれもストローのような細胞が無数に集まってできていることがわかるんじや。このことが、自然素材である木のやさしさを私たちに与えてくれているんだゾ。



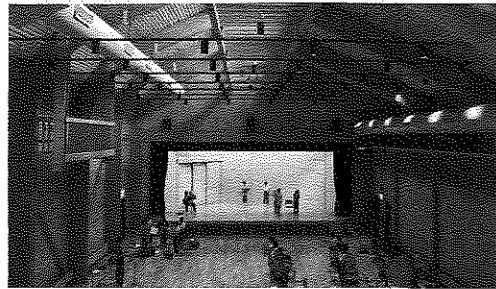
ひみつ1

よく乾燥させた木材の細胞の中には、空気が入っています。木材が、熱をつたえにくく、触れるとあたたかく感じるのはそのためです。

また、木にあたった光は、ガラスや鏡と違って、やわらかく、まぶしくありません。それは木の表面に小さなでこぼこがあるため、光を散らしてくれるからです。

トライ

部屋の中にある木材や金属、プラスチックなどでできたものをさわってみよう。どれが一番冷たく感じるかな？
できればそれぞれの温度もはかってみよう。さわった感じ、はかった温度から、何がわかるかな？



ひみつ2

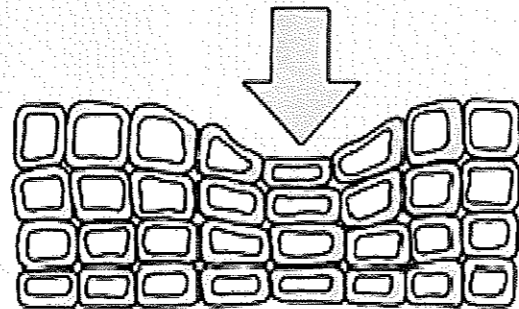
木材の細胞は、音の振動をほどよく吸収し、音の響きをやわらかく、まろやかにしてくれます。そのため、木材が劇場や音楽ホールなどの壁の材料に古くから使われています。



見た目もきれいで、劇場の雰囲気もいいじゃろ？

ひみつ3

毎日くらししている中では、思わず転んでしまうこともあります。でも木材にはしょうげきを吸収するクッションのようなはたらかきがあるため、床に使えば安心です。また、適度なやわらかさがあり、歩きやすく疲れないなどの特長があります。



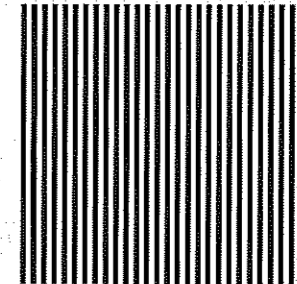
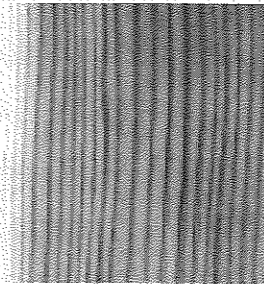
みんなの学校の教室や体育館の床にも使われておるじゃろ？ 安全第一じゃよ。ほほー。

トライ

木材の床とコンクリートの床にボールを落とすときのはねかえりの様子を調べてみよう。

かんがえよう

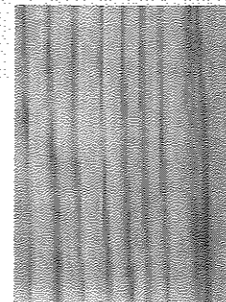
下の2つの四角形を一つずつじっとみつめてください。何か気づきましたか？ 右側のしま模様はなんだか目がチカチカして、なんだか落ち着きません。どちらも同じようなたてのしま模様なのにどうしてでしょうか？



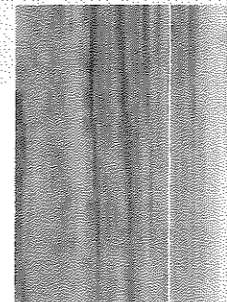
左のしま模様は、木目というんじや。木目は自然のゆらぎをもって並んでいるから、じっとみつめてもなんともない。逆に右のしま模様は同じ間隔にそろって並んでいる。こちらの方はなんだか目がチカチカしたじゃろ？ こういう規則的な模様は自然の中にはないもの、つまり不自然なんじやな。自然の中から生まれた人間は、自然なものと一緒にくらすのが一番よいという証拠のひとつだゾ。

ひみつ4

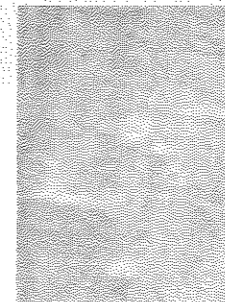
木材の細胞の中には、香りの成分がたくさんつまっています。種類によっては、ダニや細菌が嫌いな成分を含み、防虫、防菌の効果を持つ木材もあります。ホームセンターや材木店で、好きな色や香りの木材を探してみませんか？



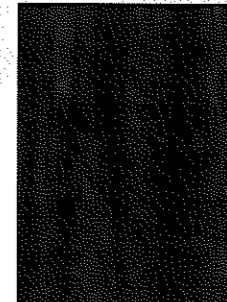
スギ



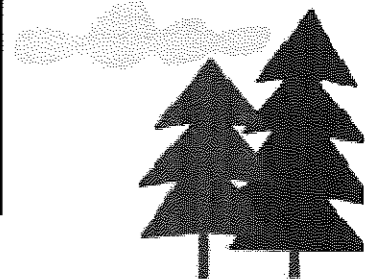
ヒノキ



カエデ



コクタン



みんなはどの木材が好きかの？ わしはリグナムバイタじゃ。世界一重い木じゃゾ。



木材は、軽くて強く、加工しやすく、昔から人間の最も身近な材料だったのじゃ。住まいをはじめ、暮らしの道具、工芸品など、いろいろなものに使われてきたのじゃ。日本は、木が育つのにとても適した気候だったから、「木の文化」がとても発展したぞ。みんな知ったかのか？



ひみつ5

世界最古の木造建造物である法隆寺は、ヒノキで建てられており、1300年経った今もしっかりと維持されています。鉄やコンクリートにはこれほどの耐久性はないと言われています。木材はしっかりと管理すれば、とても長持ちするのです。



法隆寺を修理したときに出てきた材料を少し削ってみたら、伐りだしたばかりのヒノキと変わらない、いい香りがしたそうじゃ。すごいのお。



ひみつ6

木材は、重さのわりにとっても丈夫な材料です。材料の重さを揃えて比べてみると、スギを引っ張ったときの強さは鉄の4倍、押しつぶしたときの強さはコンクリートの6倍もあります。世界最大といわれる東大寺の大仏殿は、軽くて丈夫な木材だからできたものなのです(注)。

東大寺の大仏殿は建てられた当初、直径約1メートル、長さ約30メートルの丸太が84本も使われていたそうです。これは現代の木造住宅の約860戸分に相当します。何百トンもの重さや台風、地震に耐えられたのは、軽くて丈夫な木材だからなのです。



近くにいろいろな建築物(お寺、家、ビルなど)に使われている材料の種類、建てられた年数、建築物の使用目的などを調べてみましょう。



「法隆寺」や「東大寺」は世界文化遺産にも登録された、世界的に知られる木造建築物じゃ。

注) 東大寺は20世紀より前の木造建築としては最大といわれています。

かんがえよう

1辺が1センチメートルのサイコロの形をしたスギがたくさんあるとします。これを一つずつ上に積み重ねていくと、どのくらいの高さまで木材がつぶれずに、積み上げることができると思いますか？

- ①100メートル ②1,000メートル ③10,000メートル
ただし、風や地震などで倒れることはないものとします。



うーん。これは難しいぞ。大人の人でもかなり難しいぞ。スギ材の場合、答えは③の10,000メートルじゃ。これをサイコロの個数になおすと1,000,000個、重さなら380キログラムじゃ。ただしこれは木材の木目(せんい方向)をたてにして積み上げたときの話じゃ。木材が軽くて丈夫ということがわかったかな？

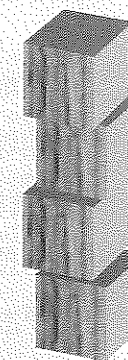
チャレンジしてみましょう！ ～計算の仕方～

スギのたて圧縮強さ(せんい方向に対するつぶれにくさ)はおおよそ380kgf/cm²といわれています。つまり、スギの木材は1平方センチメートルあたり、380キログラムの重さに耐えられるのです。またスギの密度を0.38g/cm³とすると、先ほどのサイコロ1個あたりの重さは0.38グラムということになります。

この問題は、0.38グラムのサイコロを何個積み上げられるか、ということなので、重さで言えば380kg分、個数でいえば、

$$380 \text{ キログラム} \div 0.38 \text{ グラム} = 1,000,000 \text{ 個}$$

ということになります。100個で1メートルなので、高さは10,000メートルになります。ほかの材料についても同じように計算できます。チャレンジしてみましょう。



ひみつ7

日本にはこのほかにも、優れた木造建築物や伝統工芸品がたくさんあります。それら木の文化や伝統は、木材を上手に活かす優れた技術と知恵、そして木を大切に使う心によって支えられ、伝えられてきました。

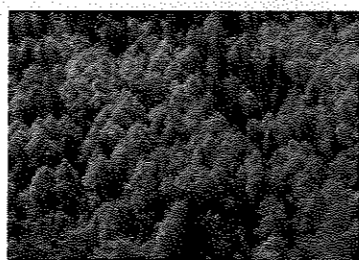
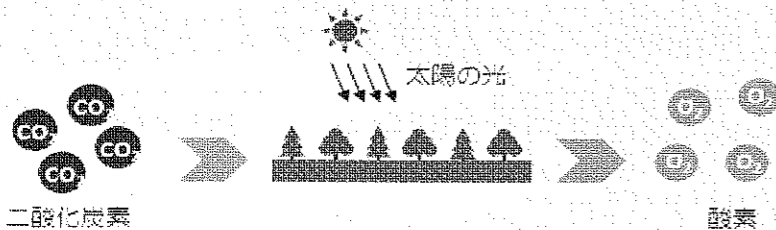




木材は「炭素の缶詰」とか「炭素の貯金箱」などと呼ばれておるゾ。
わしの長年の研究によれば、この炭素の缶詰を上手に、賢く使うことが地球の環境をよくするために重要だということがわかってきた。
どんな風に使えばよいのか、みんなでよく考えるのじゃゾ。

ひみつ8

森の木々(樹木)は生長するために光合成を行います。太陽の光をあびて、二酸化炭素(CO₂)を酸素(O₂)に変えるはたらきがあります。これを図にすると次のようになります。森には空気をきれいにしたり、水をたくわえたり、山くずれをふせいだりと、いろいろなはたらきがあります。



森にはいろいろなはたらきがあるのじゃ!

ひみつ9

もう一度上の図をみてください。二酸化炭素(CO₂)が森の木々の力で酸素(O₂)に変わるとき、炭素(C)がどこかに消えています。どこにいったのでしょうか。実は、森の木々は空気中から二酸化炭素を吸って、炭素(C)を自分の生長のために使い、体の中にたくわえているのです。

<地球温暖化と森林のはたらき>

地球温暖化を知っていますか? 二酸化炭素などの温室効果ガスが大気中に増え、地球全体の気温が上がっていることです。これがさらに進むと、南極の氷がとけたり、海の水位が上がったり、洪水や干ばつなどの異常気象がおこったりして、世界中で深刻な問題がおこるといわれています。これを防ぐためには、ムダなエネルギーを使わないようにすることと、手入れの行き届かない森林をきちんと手入れして明るい森をつくり、二酸化炭素を減らしていくことが大切です。

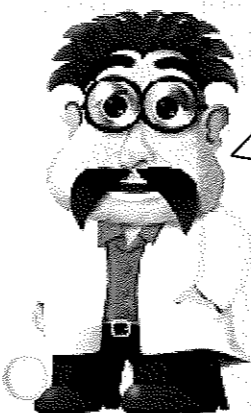
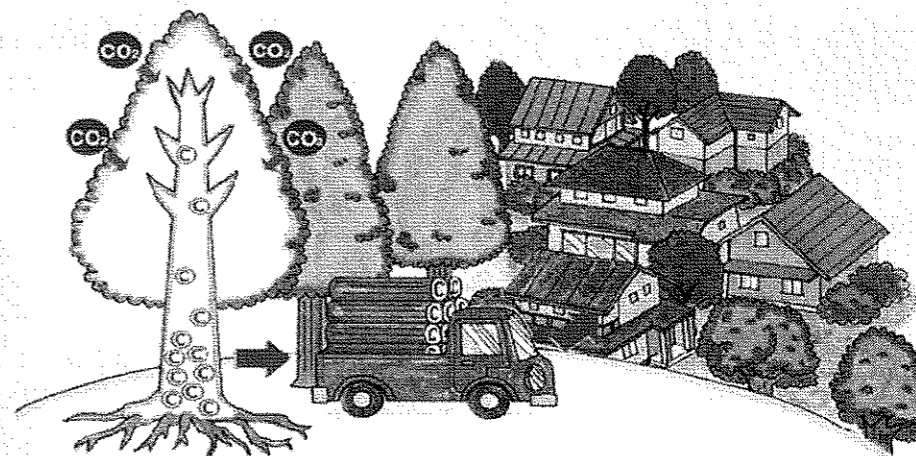


地球温暖化の原因は、石油や石炭など地下に眠っていた固体の炭素を燃やしすぎたことじゃ。温暖化をふせぐ方法の一つは燃えて気体になってしまった炭素(二酸化炭素など)をもう一度固体の炭素に戻すこと。つまり、森の木々にどんどん炭素をたくわえてもらうことじゃゾ。

かんがえよう

森の木々がからだの中にかくわえた炭素(C)は、枯れてくさったり、燃えたりしない限りずっと空気中(二酸化炭素)にはもどりません。さて、この木を伐って木材に加工してしまったら、たくわえられた炭素はどうなってしまうのでしょうか?

- ①そのまま木材の中
- ②大気中にもどる
- ③消えてなくなる



よく考えてほしいゾ。
木は、生長するときに炭素をたくわえる。どんな形でたくわえるかという...、そう。人間と同じで大きくなるんじゃ。丸太の断面には、生長のあとがのこっておるゾ。年輪じゃな。年輪が生長のあととしてのこっているのと同じで、たくわえられた炭素は、木材になってもそのままじゃ。板や柱、家や家具などになっても、炭素はそのまま木材の中なんじゃゾ。

ひみつ10

立っている木も伐られた後の木材も、身のまわりの家具や木造住宅も、炭素をたくわえたままなので、木材は「炭素の缶詰」「炭素の貯金箱」注と呼ばれています。大気中の炭素をこれ以上増やさないために、木材を大切に、長く、たくさん使うことがとても大切なことなのです。



日本の森林面積は、国土の約7割だ。二酸化炭素を減らすために森林面積を大きく増やすことはできないから、「木を植え、森を育て、伐って、長く使う」をくり返すことが大切だ。燃やさず使い続ければ、木材は炭素の貯金箱だゾ。

注) 都市では、住宅や家具など木材製品(固体の炭素)がたくさん集まっています。そのため、都市は第二の森林と呼ばれることがあります。

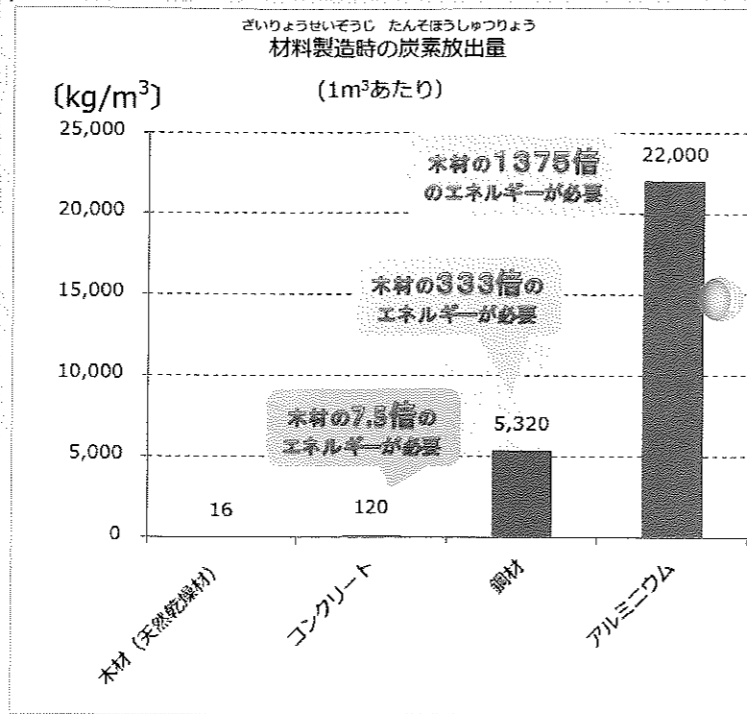


木材をたくさん使えば、地球の環境にとっていろいろいいことがあるのじゃ。木材を使うことは森をこわすことだと思っている人もいるらしいが、実際には木材をたくさん使えば、二酸化炭素を出す量も減るし、居心地もよくなるし、いきいきとした森も増えるのじゃ。

ひみつ11

木を加工して、柱や板などの木材を製造する場合、他の材料を加工する場合にくらべて、あまり多くのエネルギーを使いません。少ないエネルギーで加工ができるということは、石油や石炭、あるいは電気を使わなくてもすむということですから、そのぶんだけ「地球環境にやさしい」ということになります。

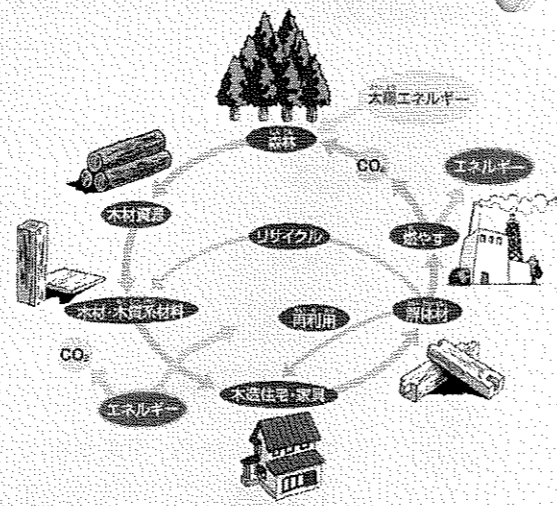
どれだけエネルギーを使ったかは、炭素の放出量で知ることができます。



ひみつ12

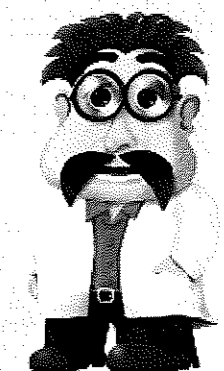
木材は、一度使ったら捨てるだけではありません。たとえば、家をこわしたときにできる解体材で、使える柱は別の家で使ったり、柱として使えない木材は細かくくわいて木質ボードなどにして家具をつくるすることができます。木材は形をかえながら長いあいだ使える材料なのです。木質ボードも古くなって使えなくなったら、燃料として使えます。

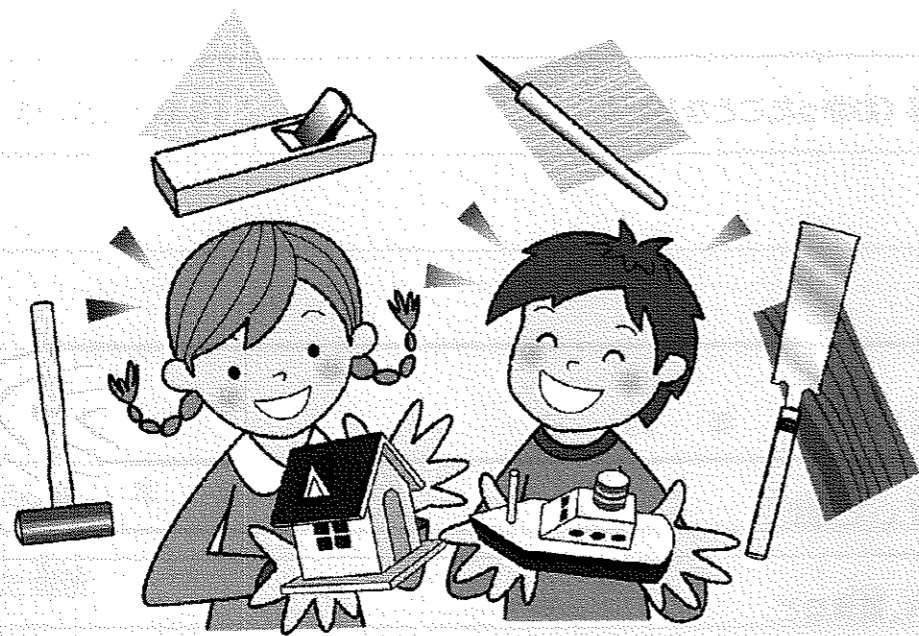
また燃料として使っても、森林に木を植え、育てることで、再び木材として使える資源を生み出すことができます。同時に燃やすことよって、貯えられていた炭素を二酸化炭素(CO₂)として大気中に出しても、再び木を植えることで吸収することができます。



1. パンフレット「人と環境にやさしい木のはなし」
 (財)日本木材総合情報センター
2. 「木が守る地球と暮らし」
 (財)日本木材総合情報センター
3. 「木がつくる住環境 ー温度・熱編、衝撃、視覚、音、湿度、すべり・触感覚、情緒、芳香物質の8編」
 (財)日本木材総合情報センター
4. 木育ノート「木のこと学ぼう友だちになろう！」
 (財)日本木材総合情報センター
5. 学研まんがでよくわかるシリーズ29「森と木のひみつ」2007年3月
 学習研究社(日本PTA全国協議会推薦)
6. 「子ども森林館」林野庁 <http://www.rinya.maff.go.jp/kids/>
7. 「木づかい.COM」<http://www.kidukai.com/>
 特定非営利活動法人 活木活木(いきいき)森ネットワーク
8. 「木育.jp」<http://www.mokuiku.jp/>
 特定非営利活動法人 活木活木(いきいき)森ネットワーク
9. 学習教材「木のしくみ」中学校技術「木材加工」対応、ペーパークラフト
<http://www.ffpri-tmk.affrc.go.jp/>

しっかり調べて、
 わのような立派な科学者になるんじゃよ。
 まずは行動することじゃ！ ほーほっ。





本冊子の「シゲノビッチ博士と学ぶ! 木材の学習」の作成にあたっては、埼玉大学教育学部 浅田茂裕教授に多大なご協力をいただきましたことを感謝申し上げます。