



1. 対象学年： 小学校高学年以上、中学（1～2時間）
2. ねらい： 日本の紙は大変良質で、使う側の要求が高い。日本の製紙業界は紙を作る際の環境負荷を減らすため努力してきた。さらにリサイクルをすることによって60%もの古紙が利用されている。それを補助する植林の取り組みも、わかりやすく子どもたちに伝えることをねらいとしている。

1. 古紙の約60%が再利用されていて、残りは新しいパルプから紙を作っている。古紙の利用は、かなり研究されているが、100%にはならない（古紙100%の意味）。
2. チップから木材せんい（パルプ）を取り出すときに黒液を燃料にするなど、省エネによって二酸化炭素の排出を減らし、地球温暖化問題に配慮している。

1. 紙ができるまで

〈問題1〉右下の写真は何でしょうか。  
 〈問題2〉これで何を作るのでしょうか。

紙のもとになる木材を細かくした「チップ」というものです。  
 これを使って、さまざまな工程を経て紙が作られます。

〈問題3〉  
 紙は木材から作る場合と、使われた紙（古紙）を再生して作る場合があります。紙の作りかたについての説明の①②③④にあてはまることばを下の□から選んで書きましょう。

紙を作る方法には、木材のチップから作る場合と、古紙から作る場合の2通りがあります。

[木材から作る場合]  
 木材を細かく砕いてチップを作る→チップを薬の液で煮込んで、木材せんい（パルプ）をバラバラにする→この木材せんい（パルプ）をあらってゴミなどを取りのぞく→この木材せんい（パルプ）は、木の色をしているので、紙の色にするため、漂白（白く）する

[古紙から作る場合]  
 古紙をミキサーにかけて、どろどろにする→どろどろになった古紙からゴミなどをゴミを取りのぞき木材せんい（パルプ）だけにする→この木材せんい（パルプ）には、紙として使われたときの印刷のインクが残っているので、石けんのようなものを使って泡だて取りのぞく

2. 紙を作るエネルギーを節約する

〈問題4〉  
 紙1トンを作るのに必要な化石エネルギー（石油・石炭・天然ガスなど）は1981年ころとくらべて増えているのでしょうか、減っているのでしょうか。下のグラフを参考に考え、正しいと思うものを①～③から選びましょう。

減っています。1970年代以降、製紙業界は、エネルギーの節約に強力に努めています。同じ量の紙を作るのに少ないエネルギーでできるようになりました。

〈問題5〉  
 チップから木材せんい（パルプ）を取り出したときに「黒液」\*が残ります。黒液をそのまま捨てると環境に大変悪い影響が出ます。製紙工場では黒液をどうしているのでしょうか。下の写真をみて考えを書きましよう。

※ 黒液には、使った薬品、チップから出たリグニン（木のせんいとせんいをくっつけている接着ざいのようなもの）などが入っています。

3. 木をたいせつにして紙を作る

〈問題6〉  
 紙の原料に使われる木材の種類には、自然に生えている木、人間が植えた木（植林された木）、家などにいちど使われた古い木があります。どれがいちばん多く使われているのでしょうか。下のA～Cから選びましょう。

自然に生えているまっすぐで太い木は、中心部分は家の柱や板に使われ、残った端の部分が紙の原料に使われます。  
 また、細い木や曲がった木などもむだにしないで紙の原料に使っています。

〈問題7〉  
 木は、大きくなるまでに長い年月がかかります。自然に生えている木を切るだけでは減ってしまいます。そこで、製紙会社では植林をしています。植林する木の種類や植林の方法を工夫しています。どんな工夫をしているか、下の「解説」を参考にして考えてみましょう。

木は成長するときに二酸化炭素を取り入れ、長期にわたって固定します。したがって、木を植え森林を守ることが二酸化炭素排出抑制には有効です。  
 木を植えて、成長するまでには長い時間がかかります。そのために以下のような工夫をしています。

ア. ユーカリなど成長のはやい木を植える。  
 イ. 地域をわけて、順番に木を植えて育った順番に切り出すようにして、常に森林が維持できるようにしている。  
 ウ. 日本の製紙業界は、早くからパルプの材料を成長のはやい広葉樹に切り替えてきた。

【コラム】  
 製材の木くずや間伐材などの有効利用や海外での積極的な植林事業をしています。木材は石油や石炭と違って、人の手によって育てることができるものです。今後はこれを2020年度までに80万haへ広げていく考えです。

#### 4. 古い紙をリサイクルする

日本の古紙利用の割合のグラフを見て、気がついたことを発表させます。2004年度までは増えていますが、その後は60%台であまり増えていません。

日本の古紙利用率は何%でしょうか？ 第何位ですか？

##### 〈問題 8〉

もっと努力して古紙を回収して、古紙の回収率を100%にできるといいですね。また、新しく作られる紙も古紙の利用率を100%にできるといいですね。でもそうすることはできません。どうしてでしょうか。正しいと思うものに、いくつでも○をつけましょう。

段ボール用の原紙、色板紙、紙器用板紙など、厚い紙については古紙から作っている割合が多いのです。しかし、印刷用の紙や、トイレットペーパー等の衛生用紙については、古紙を使ってリサイクルする割合が低いのです。

古紙100%で白い紙を作ると、かえってエネルギーを多く使ったり、より白くしようとして、薬品をたくさん使うため、環境負荷が高くなります。

また、作るのに費用がかかり、紙の値段も高くなってしまいます。

従って、リサイクル率が高くなっても紙を大切に使い、消費を少なくすることが大事なのです。

何のマークでしょうか？

11ページのいろいろなマークをみましょう。どんなマークか調べてみましょう。

- (1) 古紙の配合率を表す「Rマーク」
- (2) 飲み物を入れる容器など紙製容器包装につける「紙マーク」
- (3) 環境に優しい商品につける「エコマーク」
- (4) 再生紙利用製品につける「グリーンマーク」
- (5) きちんと管理した森林の木材を使っていることを示す「F S C<sup>®</sup> ロゴマーク」

このほかにもいろいろなマークがあります。調べてみましょう。

#### 参考となる資料

日本製紙連合会 『環境への取り組み』

<http://www.jpa.gr.jp/env/index.html>

日本製紙連合会 『ペーパー ワールド』

<http://www.jpa.gr.jp/p-world/index.html>