

総説 (REVIEW)

紙，パルプに関する二・三の愚見*

木村良次**

Some Opinions on the Study of Pulp and Paper

Yoshitsugu KIMURA

緒言

紙，パルプ工業にとっても，われわれ研究者にとっても，今日程，多くの問題を抱えている時は少ないと思われる。

わが国の紙の消費量は今や，年間1,300万トンに達し，世界総需要の10%を占めるに到った。さらに年間需要の伸率は10%内外であり，今後10年足らずで，現在量の倍量に達する見込である。

木材資源の不足は単にわが国のみならず，世界的傾向であり，生長の限界の警告(ローマクラブの報告)を俟つまでもなく，パルプ資源の不足はすでに表面に現はれた一現象であるに言っても過言ではあるまい。

紙は文化のバロメーターと古くから言はれる通り，文化の向上と共に紙の需要の上昇は加速度的に増大するものである。世界人口のわずか数%の所謂先進国の人間が消費する紙でさへ十分に供給出来ない現在，所謂後進国の文化の向上と共に消費されるであろう将来の紙の総需要を考慮する時は，文字通り発想の転換を必要としている時期であるという事が出来る。以上のごとき諸般の事情より，紙の代替品が種々考案され，一時は合成パルプ，合成紙の研究開発の必要性が重要視されたが，その原料が石油に依存する限り，資源の見地より，それらの将来に多くを期待する事は無理である。

また原木節約の見地から，高収率パルプ製造法が開発されているが，原料木材の不足を根本的に解決する充分な手段とは考えられない。

最も合理的な手段として原木の植林が考えられるが，これととも，海外に依存する以外に道はない。

近時，紙パルプ工業の海外進出が相次ぎ，近い将来は原料チップは勿論，パルプ，紙そのものの大半を海外に依存するのやむなきに到る事は必至である。

しかるに一方，公害問題，用水問題，エネルギー問題等が絡んで，紙パルプの増産は，国の内外を問はず必ずしも楽観すべき情勢ではない。

更に資源問題に関しては，すでにナショナリズムの風調が表はれつつあり，紙パルプ資源を国外にのみ依存する事の危険は十分に認めねばならない。

筆者が浅学菲才を省みず，敢へて二・三の提言を行はんとする理由も一つに以上のような事情によるものである。

二・三の提言

I 紙の構成成分を再検討し，それらの一部または大部分を他の物質で置き換へるべきである。

例へば，印刷紙や筆記用紙のごときは，白土や炭酸カルシウムのごとき無機粉末を主体とした紙で置き換へ得る可能性が充分ある。

ただそのためには，従来の習慣であるところの必要以上の強度の紙を無意識に使用している悪習を打破すべきである。また必要以上の白さを要求する商業ベースの悪習をも打破すべきである。

* 第26回木研公開講演，昭和48年10月19日，京都大学木材研究所において講演。

** 木材化学部門

また特殊の目的に対しては，特殊の原料を主体とした紙や板紙を積極的に利用すべきである。

例えば，特殊の板紙である凝革紙等においては，皮革屑等の再生利用を積極的に計るべきである。

なおまた建築用等の紙，板紙には従来の石綿，ロックウール，スラッグウール等の無機繊維のみならず，ヒル石やパーライト，火山灰等を有効に利用すべきである。

以上の事柄についてもう少し具体的に述べると，地球上にパルプより安価で多量に入手し得るものは土より外にないという事が出来る。

即，印刷紙や筆記用紙等に関しては天然ものとしては白土や種々のクレイである，また人工的に安価に製造し得るものでは炭酸カルシウムや炭酸マグネシウムのごとき白色無機質である。

白土や炭酸カルシウムは従来も紙工業では，填料として使用されて来た。しかしながらその目的は，紙の白色度，不透明度，平滑度，また時には通気度，あるいはまた印刷適性の向上等の目的に少量使用されて来たに過ぎない。

印刷用紙や筆記用紙の主成分として使用せんとする試みはなかった。その理由は次のごとくである。

(1) 抄紙に際し，多量の填料を添加しても，金網の目より流出し，歩留が悪く，その大部分が白水となって流出し公害の原因の一つとなった。

(2) 填料を多量に含有せしめると，紙の諸性質が低下した。即，強度が低下し，紙のコシがなくなる，また重量が重くなる，サイズ度が悪くなる事等々である。

(3) 歩留向上のため高分子凝集剤等を使用すると，紙の地合が悪くなる。

以上のごとき種々の困難があった。しかしながらこれらの困難も筆者らの実験室的研究ではある程度解決する可能性を見出している。今後この種の研究が工業的に成功する日も遠くないと考えられる。

なお皮革層を紙の原料としてパルプと併用する事により種々の凝革紙が製造され，例えば靴の中底革，その他の部分品として広く利用されている事は衆知の通りである。またラジオ，カメラ等にも利用されているが，もっと広い利用面の展ける事が期待されている。しかしながら現在では皮革層の利用といっても，製革工程中の廃物利用の域を出ていない。すなわち所謂セービング層等の利用に限られているが，将来は古皮の利用に広げられねばならぬと思う。

また最近建材用として不燃材料，準不燃材料，難燃材料等の原料として無機繊維であるグラスウール，ロックウール，スラッグウールあるいは石綿等の利用は盛んであるが，ヒル石，パーライト，火山灰等の粉末状無機物も大いに活用し得る原料であると考えられる。ヒル石100%の紙も可能である。ヒル石はわが国においてもその埋蔵量数億トンと言われている。これ等の無機粉末物質の紙原料としての利用も今後の研究テーマの一つとなり得るだろう。

以上のごとく，紙の種類，用途に応じ，紙の構成成分配合を考慮した紙の製造研究はパルプ，引いては木材の節約に役立ち得るものと信ずる。

Ⅱ 紙，パルプの再生に関する事柄である。

(1) 新聞紙，雑誌の大部分は下級紙または中質紙を使用しているが，故紙回収，資源保護の立場より考える時はこれらの用紙を上質化し，再生利用が有利になるようにパルプは利用されるべきであると思はれる。

上質パルプは繰り返し使用に耐へるばかりでなく，回収が容易である。特に再生が技術的にも上質紙が有利である事に留意すべきである。

バーチンのものでは上質紙は下級紙に比較してコスト高になり，一見不利のごとく考えられるが，再生し繰り返し使用する場合は上質パルプの方が有利であると考えられる。

現在の新聞紙，雑誌に使用されているパルプの主成分は所謂機械パルプであり，リグニン等の不純分を多量に含有している。従って変色，着色の欠点を有するのみならず，再生工程で漂白困難であるばかりでなく，パルプの品質低下を招く，また再生コストが高くなる，なおまた再生収率が低く，故紙再生の立場より見る

時ははなはだ不利である。なおまた機械パルプは繊維が微細化され、粉末化されているため、再生工程中に綱目を抜けて流出するロス部分が多く、公害の原因ともなっている。

上質紙を使用する事は第一次成品としての価格が高く一見不経済と考えられるが、再生利用を繰り返し得る点を考慮する時は、資源的に見て、むしろ有利であると考えられる。

なお、故紙回収の立場より、故紙の価格が、故紙集荷の難易を決定する一因である点をも忘れてはならない。

(2) 印刷インキを改良すべきであると思はれる。すなわち現在のインキはカーボンを主体としたものであるため紙回収に当り、脱インクを行う必要がある。脱インクの工程でパルプ収率が低下する。もし、インクが漂白可能なものであるならば、紙パルプの回収はコスト的にも、工程的にもはなはだ簡単有利となり得る。

以上のごとく凡ての紙が上質化され、かつ漂白可能なインキが開発された時は、パルプの寿命は随分延長され、紙、パルプの不足は将来とも解決されるであろう。

以上のごとく紙、パルプ問題の解決には、故紙利用の見地を優先的に考慮する事なくして、目的を達成する事は不可能であると思はれる。

Ⅲ 未利用資源の利用開発を再考すべきである。

稲藁、麦藁をはじめ、バガス、タバコ茎等、未利用資源の開発研究を積極的に行う必要がある。それらの一部のものの開発はすでに行はれつつある現情であるが、特に集荷の方法、貯蔵の方法等が工業的に成功を収めるための重要な因子である事を留意すべきである。

従来、未利用資源の工業化は往々にして失敗の歴史を繰り返して来たが、その原因は一にコスト的原因によるものであった。原木事情の変化は、未利用資源の利用開発に有利な条件を作りつつあると思はれる。

以上、紙パルプ問題に関し、資源の見地のみよりの提言をして来たが、技術的には無公害パルプの製造法、あるいはクロードシステムによる紙パルプの製造法等に多くの研究テーマが山積されている。またリグニンの有効な利用法、再生パルプによる再生木材の製造等、われわれ研究者の責任は重かつ大であると言はねばならない。

結 論

パルプ資源も有限である。紙は使い棄てにすべきでなく、布と同様に洗濯して繰り返し使用出来るものである。パルプは不滅の資源となり得る可能性を持っている。