

和歌山大学システム工学部環境システム学科 学生員 ○川端 宏紀
和歌山大学システム工学部環境システム学科 正会員 吉田 登

1. はじめに

近年、環境問題への意識が高まりつつある中、製紙業界ではリサイクル法による古紙利用率の目標値を達成するために各製紙会社が工場の設備を整えてきた。その結果、1999年度に古紙利用率を56.1%にして目標を達成した。そして、製紙業界は2005年度までに古紙利用率を60%にする新たな目標を掲げた⁽¹⁾。

そこで、現在の紙・板紙生産量において最も高い生産比率を占めながら、古紙利用率の低い印刷・情報用紙に着目し、その中で、現在も高い割合で生産量を伸ばしている上質系情報用紙について、ヴァージンパルプを用いた場合と脱墨パルプを用いた場合とについてエネルギー消費量・二酸化炭素排出量を比較する。そして、その結果を踏まえた上で原料古紙のおおよその回収範囲を特定する。

2. 研究の方法

本研究では、上質系 PPC 用紙について、ホームページで得たあるいはヒアリングで得た全国にある19のPPC用紙生産工場を工場の立地場所および生産量を考慮して5つの地域に分ける。そして、各地域で最も生産量の高い工場にその地域の生産量を代表させ、各都道府県で発生する截落系古紙を工場に輸送する際にかかるエネルギー量および二酸化炭素排出量を推計する。

各都道府県の截落系古紙発生量の求め方は、全国の製本印刷出荷額⁽²⁾より都道府県別の製本印刷出荷額の比を求め、これを全国の截落系古紙量に割り振り推計する。

輸送時にかかるエネルギー消費量および二酸化炭素排出量の求め方は国土交通省の資料をもとに輸送機関別エネルギー消費原単位、輸送機関別二酸化炭素排出原単位⁽³⁾を用いて計算する。

古紙回収に用いる輸送機関として、エネルギー消費量については、自家用貨物自動車、営業用貨物自動車、自家用・営業用を併用した場合の三種類の輸送方法でシミュレートを行う。一方、二酸化炭素排出量については、自家用小型貨物自動車、自家用普通貨物自動車、営業用小型貨物自動車、営業用普通貨物自動車の四種類の輸送方法でシミュレートをする。

図1は全国を5地域に分けた時の地域内にある工場の数とその地域におけるPPC用紙の生産量を示した図である。地域を代表する工場の位置は、北海道・東北地域が白老町、関東地域が富士市、中部地域が春日井市、中国・四国・近畿地域が小松島市、九州地域が八代市である。

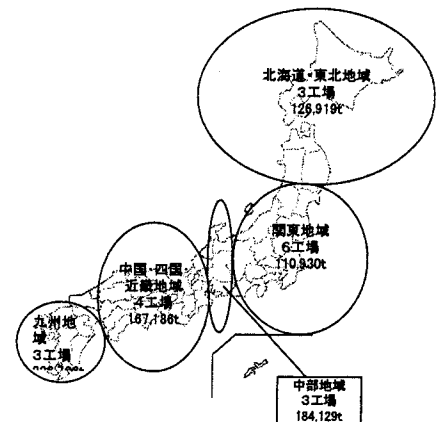


図1：5地域のPPC用紙生産量

3. 推計結果

図2は今回行った古紙原料輸送時のエネルギー消費量に関するシミュレーションの結果の一つである。この図では最も截落系古紙の発生規模が大きい関東地域と、周辺地域だけでは生産に必要な量を得ることが出来ない北海道・東北地域、九州地域では古紙原料輸送時に平均3～5倍のエネルギーが必要となり、場合に

よっては約8倍のエネルギー消費量を示す。さらに、北海道・東北地域、九州地域では自家用貨物自動車のみで古紙を回収した場合あるいは自家用貨物自動車と営業用貨物自動車を併用した場合、P P C用紙生産に必要な古紙量をあつめるとヴァージンパルプを用いた時よりもエネルギー消費量が高くなる。

一方、二酸化炭素排出量についてみるとエネルギー消費量の時と違い、P P C用紙生産に必要な量を集めるとヴァージンパルプを用いて生産した方が二酸化炭素排出量は少なくなるということとはなかった。その理由としておそらくエネルギー消費原単位と二酸化炭素排出原単位の大きさの違いが関係していると考えられる。

図3はシミュレーションの結果をもとに各地域のおおよその古紙回収範囲を示した図である。実線がエネルギー消費量平均値から範囲を特定したものであり、破線がエネルギー限界地から範囲を特定したものである。より条件の厳しいエネルギー消費限界値で特定した各地域における古紙の回収範囲は地域内で自給しなければならないという結果になった。

4. おわりに

古紙輸送時のエネルギー消費量についてみると、たとえグリーン購入であっても、適度な範囲内の地域からの回収でないと環境負荷が大きくなる。また、それが地域によってあるいは輸送手段によって大きく回収許容距離に幅が生まれることを示した。今回は上質P P C用紙に限定してシミュレートを行ったが実際には中質P P C用紙も存在し、これらは原料が異なるため、再度別に検討する必要がある。

また、この数年で原料古紙も多岐になっており、新聞などを用いる場合は、今回シミュレーションした結果よりも回収範囲の制約は緩くなる。その一方で、脱墨のためのDIP設備の設置や運転能力での二酸化炭素排出を新たに考慮しないといけない。

参考文献

- 1)財団法人古紙再生促進センター:平成12年国庫補助報告書「古紙利用と環境影響にかかる調査報告書」
- 2)経済産業省: <http://www.meti.go.jp/statistics/index.html>
- 3)国土交通省総合政策局情報管理部編、(財)運輸政策研究機構発行:交通経済統計要覧、平成13年度版

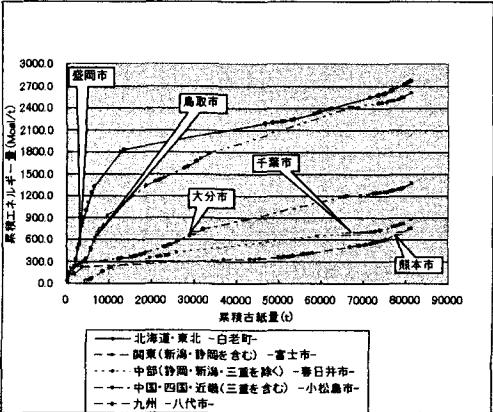
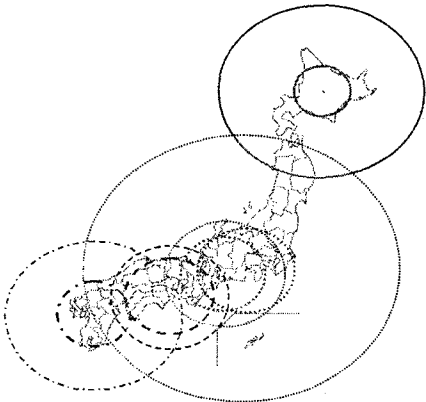


図2：自家用貨物自動車で古紙を回収した場合の輸送時におけるエネルギー消費量



エネルギー消費平均値での回収範囲	エネルギー消費限界値での回収範囲
北海道・東北	北海道・東北
関東	関東
中部	中部
中国・四国・近畿	中国・四国・近畿
九州	九州

図3：各地域における古紙回収範囲