

日本における紙・板紙の消費動向

廣田明信・永田信・古井戸宏通・竹本太郎（東大院農）

要旨：主に紙・板紙の生産に使用されるパルプ・チップ用材は、わが国における木材の最大の需要先である。「紙は文化のバロメータ」と言われ、紙・板紙の消費量は経済の動きと強い相関があることが知られている。本研究では、1970年以降2010年までの日本における紙・板紙全体の消費量、実質GDPの変遷をみたあと、時期区分して2つのモデルで消費量と所得の関係を明らかにし、品目別にも分析を行った。その結果、2000～10年では、紙・板紙の消費量とGDPとの相関が失われていることが明らかとなった。品目別の分析から、消費量の80%を占める新聞巻取紙、印刷・情報用紙、ダンボール原紙の影響であるといえる結果となった。需要関数の分析から、現在では経済活動水準でなく、情報を得る手段の変化が紙・板紙の消費量に影響を与えていると指摘できる。

キーワード：紙、板紙、消費、所得弾性値

Abstract: Pulp wood is used primarily to produce paper and paperboard, and accounts for the largest timber demand in Japan. It is referred to that “paper is a barometer of culture”, and it is known that the consumption of paper and paperboard has a strong correlation with the movement of the economy. This study surveyed real GDP and the consumption of the paper and paperboard in Japan from 1970 to 2010, clarified relations between them by using 2 models by dividing time, and then analyzed in the same way by item. As a result, from 2000 to 2010, the correlation between the consumption of paper and paperboard and GDP was found to be lost. It resulted from the analysis by item that newsprint paper in rolls, printing and communication paper, and container board accounting for 80% of all paper and paperboard have an effect on paper and paperboard. It is considered from the analysis of the demand function, not the level of economic activity but the change of a means to obtain the information affects the consumption of paper and paperboard now.

Keywords: paper, paperboard, consumption, income elasticity

I はじめに

わが国の木材の最大の需要先はパルプ・チップ用材である。林野庁の『木材需給表』によれば、2010年におけるパルプ・チップ用材の需要量は3,235万 m^3 であり、木材総需要量のうち、45.0%を占めている。木材チップの約8割は紙・板紙の生産に使用される。よって、わが国の木材需要を考えるにあたり、紙・板紙の消費について考えることが重要である。同年における紙・板紙の消費量全体に占める品目別シェアをみると、新聞巻取紙12%、印刷・情報用紙35%、包装用紙2.8%、衛生用紙6.5%、段ボール原紙31%、紙器用板紙6.8%、その他5.1%である。機能の面からみると、新聞巻取紙、印刷・情報用紙は文化用、包装用紙、板紙は産業用、衛生用紙は家庭用の3つに分類することができる。このように、紙は生活の様々な部分で使われており、その用途は広い。また、「紙は文化のバロメータ」といわれており、「紙・板紙の需要は経済成長の伸びと非常に強い相関関係を持ち、戦後の高度経済成長の下で大幅な伸びを示してきた。一般にGDPに

対する弾性値は1前後を保ってきた」(3)。たしかに、加藤・吉田(1)は、1961-2000年のデータを用いて所得弾性値が1.01と推定し、「紙需要量はほぼ国内総生産と同程度に変化することが明らかとなった」としている。

しかし、近年では、ペーパーレス化や書籍、雑誌、新聞の電子化、インターネットの普及等により紙の使用に変化が生じてきている。これにより、紙・板紙の需要に対する所得弾性値は低下し、GDPとの相関が弱まっているのではないかと推察される。立花(5)は、「日本の紙・板紙生産量はGDPの影響を受けながら増減しているが、その程度はやや弱まっていると考えられる」としているが、2000年以降の紙・板紙の消費量に対する所得弾性値を推計した研究はまだない。そこで、本研究では、定量的に分析を行うことで、消費動向に変化があったかどうかを明らかにする。また、品目毎の分析より、いかなる要素が紙・板紙の消費に影響を与えているかを検証する。

具体的には、1) 生産統計における日本の紙・板紙生産量の品目分類について、今日の分類について検討し、1970

Akinobu HIROTA, Shin NAGATA, Hiromichi FURUIDO, Taro TAKEMOTO (The University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi Bunkyo-ku Tokyo 113-8657), Trends in consumption of paper and paperboard in Japan

年以降 2010 年までの消費量(生産量+輸入量-輸出量±在庫変化量)と GDP の変遷をみた後、2) 紙・板紙全体および品目毎の消費量を GDP で最小二乗法を用いて回帰分析し、消費量の所得弾性値を年代別に推計した。さらに、3) 特徴的な動きが見られた品目については、需要関数を作成して、要因を分析した。本研究の回帰分析には統計ソフト「R」を使用した。なお、本稿において GDP とは実質 GDP のことを指し、所得の指標として用いた。

II 紙・板紙の消費量, GDP の変遷

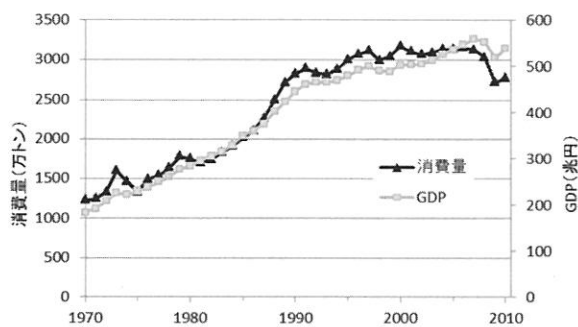


図-1. 紙・板紙の消費量と GDP

Fig.1 GDP and consumption of paper and paperboard

図-1 より、特徴的な動きの要因を、王子製紙(4)などを参考に探る。まず、1973年の急増は、第一次石油危機により物価水準が高騰した「狂乱物価」による先行き不安から、紙パルプ全品目の買い占めによる大量の仮需要が発生したことが原因である。翌1974年には総需要抑制策により物価は安定したものの、深刻な不況と「節約ムード」のなか消費量の減少をみた。次に、1979年の消費量の山は、第二次石油危機が原燃料価格の高騰を招き、紙の先高感が強まったことで1980年上半期まで仮需要が発生したことによる。その後、市況の反落により、消費量は減少した。1980年代後半、バブル期の好況で急増した消費量は、1992、1993年に平成不況の深刻化の影響で減少した。2000年代に入って停滞していた消費量は、2008年のリーマンショック以降大きく落ち込んだ。この動きと GDP の動きを比較すると、1990年代までは、ほぼ同じ動きをしているが、2000年以降においては、GDP が上昇を続けるのに対し、消費量に増加はみられない。よって、2000年以降では、両者の相関は失われているであろう。次節以降、その点を中心に定量的に検証する。

III 紙・板紙の分析

紙・板紙全体の消費量と所得の関係を推計するにあたり、2つのモデルを想定した。まず、所得弾性値を η と

し、 η が一定であると仮定したモデルが(1)である。

$$\ln C = \alpha + \eta \ln Y \quad (1)$$

但し、 C は消費量、 Y は所得である。次に、消費量に時間変化が影響を与えると仮定したモデルを考える。この場合は t を時間として、次のように表すことができる。ただし、この式の β_2 は所得弾性値とは異なる。

$$\ln C = \beta_1 + \beta_2 \ln Y + \beta_3 t \quad (2)$$

本稿では以上の2つのモデル式を使用して、最小二乗法で回帰分析を行った。この際に、異常値と呼べるものがないかを残差を標準誤差で割ったものが2以上のものを対象に検討することとしたが、そのような年はみられなかったため、そのまま分析を行った。推定の結果を以下に示す。但し、()内は回帰係数の t 値を、 \bar{R}^2 は自由度修正済決定係数、 DW はダービン・ワトソン比を表す。また、 t 値の隣の記号***, **は 0.1%, 1%有意水準で帰無仮説が棄却されることを表す。

$$\ln C = 5.16 + 0.918 \ln Y \quad (16.0^{***}) \quad \bar{R}^2=0.971 \quad DW=0.495$$

$$\ln C = 2.08 + 1.17 \ln Y - 0.00759t \quad (9.80^{***}) \quad (-3.12^{**}) \quad \bar{R}^2=0.977 \quad DW=0.559$$

この結果から弾性値は、0.918であり、消費量と GDP は同程度の割合で増加してきたといえる。また、式(2)から t が有意であるため消費量に時間変化を与えていることが明らかとなった。さらに、 t の係数が負であり、消費量を減少させる方向に時間変化の影響が出ていることが指摘できる。

次に紙・板紙の消費量、GDP の推移より、2000年代は、紙・板紙の消費量と GDP の相関が弱まっていると考えられる。そこで、時期区分した上での分析も行う。内閣府の「景気基準日付」によると、景気循環の山から2つ後の山までの期間が約10年であることが知られる。そこで、10年毎に区分を行い、2つのモデルで分析した。結果は表-1のとおりである。なお、 t が有意な場合は式(2)の値を、有意でない場合は式(1)の値を示した。

表-1. 紙・板紙の推定結果

Tab.1 The estimation result of paper and paperboard

	Y	t	\bar{R}^2	DW
70-79	2.37 **	-0.0647 *	0.897	2.23
80-89	1.18 ***		0.954	0.895
90-99	1.00 ***		0.828	1.16
00-10	1.39 ***	-0.0232 ***	0.974	1.10

注: ***, **, *はそれぞれ有意水準 0.1%, 1%, 5%で帰無仮説が棄却されることを表す。

これをみると、70-79年、00-10年に t は有意であることが分かる。また、式(1)から70-79年、00-10年の所得弾性値を推計すると、それぞれ0.869、-0.0489である。よって、00-10年に大きく消費に変化が起きていると指

摘できる。

IV 紙・板紙の品目別の分析

次に、紙・板紙の品目別の回帰分析を行った。紙・板紙全体の分析同様に、品目別の消費量に対する所得弾性値を2つのモデルを使用して、1970-2010年までと時期ごとに推計した。その結果が表-2である。

表-2. 品目別の推定結果

Tab.2 The estimation result of paper and paperboard by item

		Y	t	R ²	DW
新聞巻取紙	70-79	0.710 ***		0.906	1.53
	80-89	0.717 ***		0.932	0.780
	90-99	0.238		-0.0718	0.721
	00-10	0.930 **	-0.0186 ***	0.876	1.54
	70-10	0.926 ***	-0.00779 ***	0.980	0.623
印刷・情報用紙	70-79	1.30 ***		0.955	1.87
	80-89	5.26 **	-0.161 *	0.936	1.81
	90-99	2.35 ***		0.877	1.32
	00-10	1.95 ***	-0.0304 ***	0.917	1.36
	70-10	1.51 ***		0.980	0.358
包装用紙	70-79	0.200		0.0778	1.98
	80-89	0.451 **		0.561	1.66
	90-99	1.00	-0.298 **	0.829	1.17
	00-10	1.69 ***	-0.0339 ***	0.941	1.80
	70-10	0.541 ***	-0.0243 ***	0.822	1.06
衛生用紙	70-79	2.60 ***	-0.0608 **	0.981	2.71
	80-89	1.09 ***		0.981	2.16
	90-99	0.982 *	0.0134 **	0.975	1.80
	00-10	0.533 *		0.471	1.15
	70-10	1.14 ***		0.994	0.991
段ボール	70-79	3.36 **	-0.104 *	0.865	2.80
	80-89	1.42 ***		0.889	1.00
	90-99	0.996 ***		0.894	1.89
	00-10	1.11 ***	-0.0167 ***	0.979	2.47
	70-10	0.946 ***		0.940	0.51
紙器用板紙	70-79	0.305		0.0151	1.54
	80-89	0.727 ***		0.867	0.722
	90-99	-0.740 *		0.413	1.68
	00-10	0.804 ***	-0.0150 ***	0.863	2.66
	70-10	0.922 ***	-0.0131 ***	0.886	1.05

注:***, **, *はそれぞれ有意水準0.1%, 1%, 5%で帰無仮説が棄却されること、無印は5%で棄却できないことを表す。

この結果から各品目の特徴的な部分を述べていく。

新聞巻取紙は長期で、tが有意である。また、所得弾性値は0.667となり、非弾力的であった。短期では90-99年でYは有意でなく、00-10年にtが有意であり、消費量に時間変化の影響が生じている。

印刷・情報用紙は長期において、tは有意でないの弾性値は一定である。また、弾性値は全品目中最大であり、奢侈財的性格が強いことが分かる。短期的には全体的に弾性値が大きい。00-10年では、tが有意となっており、弾性値が0.0686と非常に低い値であった。

包装用紙は、長期の分析で、tが有意であり、また、所得弾性値は-0.266であり、全品目中唯一負の値をとった。その要因としては、省包装化の影響が考えられる。

短期でみると全体的にYが有意ではない。そのため、所得でない他の要素が影響していると考えられる。

衛生用紙は、長期ではtが有意でなく弾性値が1に近い値となった。また、短期では、70-79年、90-99年の期間ではtが有意であり、時間変化の影響が生じている。90-99年に2.06であった弾性値が、00-10年では大きく低下している。これは、衛生用紙が成熟社会を迎えているということが推察される。

段ボール原紙は、長期的にみるとtは有意でなく、弾性値は1前後である。しかし、短期では00-10年にはtの帰無仮説が棄却されており、弾性値が0.0794と非常に低い値となっている。

紙器用板紙は、長期ではtの帰無仮説は棄却される。ただ、短期では全体的に所得との相関は低い。

V 特徴的な品目の分析

前節の結果から、近年、シェアの大きい新聞巻取紙、印刷・情報用紙、段ボール原紙の所得弾性値が低下していることが明らかとなった。その要因分析のため、新聞巻取紙、印刷・情報用紙については需要関数モデルを構築し、段ボール原紙はデータから考察を行った。モデルに用いた変数名と出典は表-3のとおりである。

表-3. 変数名とその出典

Tab.3 Names of variables and the sources

記号	変数	出典
C	消費量(トン)	経済産業省
	生産量, 在庫量	『紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計』
	輸出入量	日本製紙連合会『紙・板紙統計年報』
Y	実質GDP(億円)	内閣府『国民経済計算年報』
t	トレンド変数(1970=1)	
S ₁	新聞販売部数 ²	日本ABC協会『新聞発行人レポート』
S ₂	新聞頁数(頁/1紙)	電通『電通広告年鑑』
S ₃	新聞広告量(段/1紙)	電通『電通広告年鑑』
D ₁	ダミー(1993年以降を1)	
D ₂	ダミー(1990年以降を1)	
D ₃	ダミー(2000年以降を1)	
D ₄	ダミー(2008年以降を1)	
I ₁	書籍・雑誌販売部数	出版科学研究所『出版指標年報』
I ₂	書籍・雑誌平均重量	出版科学研究所『出版指標年報』
I ₃	書籍・雑誌平均頁数	出版科学研究所『出版指標年報』

注:前年と同じ新聞で前年比の販売部数を調べ、1982年を100とした指数。

1. 新聞巻取紙 新聞巻取紙の消費量に影響を与えるものを検討した結果、GDP、販売部数、頁数、坪量を説明変数として採用することとした。坪量は徐々に軽くなっており、1993年に軽量紙から超軽量紙への移行が大きく進んでいる(3)。そこで、ダミー変数を使用して坪量の影響を推測した。データの関係上、1982-2010年のデータを使用し、結果は以下のとおりとなった。

$$\ln C = 1.43 + 0.119 \ln Y + 1.19 \ln S_1 + 0.733 \ln S_2 - 0.0431 D_1$$

$$(2.70^*) \quad (26.0^{***}) \quad (13.4^{***}) \quad (-7.93^{***})$$

$$R^2=0.996 \quad DW=1.56$$

この結果から、新聞の消費量はGDP、坪量も影響しているが、その程度は小さく、新聞販売部数や新聞頁数の影響が大きいことが分かる。実際に販売部数をみると、97年をピークに減少している。

また、新聞の頁数は、新聞の広告量や文字の大きさに規定されると考えられる。読売新聞、朝日新聞、毎日新聞の三大紙が計測期間ではおおよそ1990年、2000年、2008年頃に文字の拡大を行っているので、ダミー変数を3つ用いて、その影響を推測した。以上を踏まえ、以下のような関数を作成した。

$$\ln S_2 = 1.12 + 0.721 \ln S_3 + 0.0789 D_2 + 0.100 D_3 + 0.0685 D_4$$

(7.49***) (3.76***) (8.54***) (3.48**)

$$\bar{R}^2=0.969 \quad DW=1.49$$

この結果から、文字拡大がそれぞれの期間で頁数増加に寄与していることが分かった。また、頁数に対しては広告量の影響が大きいという結果を得た。

2. 印刷・情報用紙 印刷・情報用紙の生産量のうち、印刷用紙が約8割を占める。また、印刷用紙に大きく関連するものは書籍や雑誌である。そこで、印刷・情報用紙の消費量には、書籍・雑誌の販売部数と平均重量が関係していると考えられる。以上を踏まえ、検討した結果、以下の式を作成した。データの関係上、1979-2010年の値から推計した。

$$\ln C = -11.5 + 1.24 \ln Y + 0.164 \ln I_1 + 1.56 \ln I_2$$

(24.4***) (3.79***) (8.59***)

$$\bar{R}^2=0.990 \quad DW=1.63$$

この結果から、やはりGDPに対して弾力的に反応することが明らかとなった。また、書籍・雑誌の重量に対しても非常に弾力的に反応している。

書籍・雑誌の重量は頁数と関連すると考え、以下の関数を作成した。ただし、強い系列相関が見られたため、Prais-Winsten法を用いて求めた。

$$\ln I_2 = -0.869 + 1.15 \ln I_3$$

(8.56***) $\bar{R}^2=0.999 \quad DW=1.71$

頁数は広告掲載率で説明されると考えたが、係数の帰無仮説を棄却することはできなかった。雑誌の頁数は決まっていることが予想される。

3. 段ボール原紙 経済産業省の『紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計』より、段ボール次工程投入量をみると、90年代から減少をみせる品目があるなか、食料品用の中の加工食品用、通販・宅配・引越用の増加が大きい。また、段ボール原単位(段ボール次工程投入量(m²)に対する段ボール原紙の生産量(g)の割合)は減少しており、薄物化の進行がみられる。

VI まとめ

紙・板紙の消費量は、おおよそ景気循環の山の時期と重なる1973年、80年、91年に増加し、回帰分析からもGDPと強い相関が見られたが、2000年以降相関が失われた。大きな割合を占める品目の消費が落ち込むことで、紙・板紙全体の消費量にまで影響を与えたと考えられる。消費量に時間変化の影響が生じている箇所の要因としては、例えば、紙の薄物化が考えられる。統計データとして存在する消費量は重さで計測したものであるが、本来紙・板紙の消費は、面積で考えたほうが適切である。また、技術進歩により薄物化が進み、坪量が減少していると推察される。 t が負であることから、薄物化の影響が表れていると考えられるが、さらなる検討が必要である。さらに、全体的に長期において誤差項に系列相関がみられるものが多い。この結果から、価格等の変数を取り入れるべきと考えられるが、単に価格を取り入れると、供給関数との識別の問題が生じるため、今回は価格を考慮しなかった。価格を取り入れ、供給関数も作成して分析することが今後の課題である。

新聞巻取紙の消費量の停滞は販売部数、広告量の影響である。つまり、新聞を取らない世帯が増えており、広告出稿量が減少傾向にあるのであろう。そこで、電通の『電通広告年鑑』をみると、近年の媒体別の広告費では、新聞、雑誌、テレビ、ラジオが減少傾向にあるなか、インターネットが急激に伸びていることが分かる。印刷・情報用紙は、書籍・雑誌の平均重量、頁数の影響が大きい。また、弾力性は小さいが、書籍・雑誌の販売部数は1995年以降低下している。よって、紙媒体からインターネットへと情報を得る手段が移行していることが考えられる。諸産業の中間投入財である段ボール原紙に関しては、産業構造の変化が考えられよう。現在では経済活動水準よりも、人々の情報を得る手段の変化や産業構造の変化が紙・板紙の消費動向に影響を与えているといえる。

引用文献

- (1) 加藤智章・吉田昌之(2003)我が国紙・パルプ産業の計量分析、農林業問題研究, 39(1): pp.178-183
- (2) 内藤勉(2007)「新聞用紙技術戦後六十年の歩み」、百万塔, 126: pp.25-47
- (3) 王子製紙編(2001)『紙・パルプの実際知識 第6版』, 東洋経済新報社, 東京: 213pp.
- (4) 王子製紙(2001)『王子製紙社史 本編』, 王子製紙: 590pp.
- (5) 立花敏(2011)日本における紙・板紙の生産・貿易と古紙の利用・貿易, 山林, 1529: pp.42-43