

木材輸入の構造変化に関する計量的分析

誌名	農林業問題研究
ISSN	03888525
著者名	森,義昭
発行元	富民協会
巻/号	8巻4号
掲載ページ	p. 135-145
発行年月	1972年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



木材輸入の構造変化に関する計量的分析

— 樹種別木材輸入需要関数の計測 —

森 義 昭

1. 研究目的

戦後のわが国の木材輸入構造の特徴をみると、時期的には大きく次の2つの期間に分けることができる。すなわち、その1は昭和22年に民間貿易が再開されてから昭和35年にいたるまでのラワン材を中心としたラワン合板用原料の原材料の輸入であり、その2は昭和36年以降今日にいたるまでの米材、ソ連材を中心とした一般用材の需給調整のための調整的輸入である。そうして、このような木材輸入構造の変化は、当然のことながら、競合関係に立つ国産の一般用材市場を圧迫し、国内林業に対して大きな影響を与えることになる。

本論文の目的は、この関係を樹種別の木材輸入需要関数を計測することによって、定量的に明らかにすることにある。

戦後の木材輸入需要関数の計測は、これまでもいろいろ試みられてきたが、木材輸入の構造的特徴を定量的に明らかにしようとの見地からは、いまだ十分良好な結果を得たものはないようにおもわれる。その理由の第1は、本論文のように、木材輸入に大きな構造変化のみられた昭和36年以降を計測期間に選んで構造的な特徴を明らかにしようとした場合、年次データによるかぎり一般には過少情報のために（データ数が少ないために）有意な結果が得られないこと、第2は、たとえ第1の点が解決されたとしても、木材を総合財として取り扱うかぎり、木材輸入構造の変化を明らかにすることができないことである。すなわち、後者の場合、輸入木材の中には米ツガ材のように国産のスギ材と競合する材もあれば、ラワン材のように国内にはほとんど競合材を持たないものもあるから、これら樹種間の差を無視して総合財としての木材の輸入需要関数を計測しても、木材輸入の構造的特徴を定量化することができない。

上記のような理由から、本論文では、統計資料を整備し、4半期データによる樹種別の木材輸入需要関数を計測することによって、この問題を解決しようとするものである。すなわち、4半期データによって過少情報を避け、樹種別輸入需要関数によって輸入構造の特徴を定量化しようとの意図である。このようにして観察期間内での木材輸入構造が定量化されれば、それを既知情報として将来の木材輸入構造の変化を予測することができ、それが本論文の最終目的となる。

2. モデルの設定および推定法

木材輸入需要関数を計測するにあたっては連立方程式モデルによる接近法と単一方程式モデルによる接近法の2つが考えられる。このうち、前者は木材輸出入国の間に成立する木材貿易市場を考え、木材輸出国の木材輸出供給関数と木材輸入国の木材輸入需要関数を連立方程式モデルによって同時に推定する方法である。この接近法は木材輸出国の供給行動と木材輸入国の需要行動との相互依存関係を同時に考慮して推定する方法であるから理論的には望ましい推定法である。一方、後者は相互依存関係にある木材輸出供給関数と木材輸入需要関数のうちから木材輸入需要関数のみを単独にとりあげ推定する方法であるから、この場合、木材輸出供給関数との関係が無視されることになり推定値に偏りを生ずることになる。ゆえに、本法は理論的にはさきの連立方程式モデルに劣ることになる。²⁾

しかし、一般に貿易市場の計量経済分析を行なう場合には、貿易相手国のデータを入手することは困難であるため（とくに4半期データや開発途上国のデータを得ることは困難であるため）、実際には単一方程式モデルによらざるを得ない場合が多い。このような理由から、本論文においても推定上の若干の偏りを覚悟のうえで、単一方程式モデルによる推定法をとることにする。

さて、上記のことを前提とした場合、木材の輸入需要行動の動学的プロセスは、木材輸入量がある望ましい水準に到達するように現実の木材輸入量を調整しようとして行動する木材輸入需要者側の試行錯誤的行動の結果として単一方程式で表わせる。ここに、望ましい輸入水準とは、経済活動の水準(国民総生産)、および木材輸入価格と国産競合材価格との相対価格によって決定されるような輸入量と想定しておく。すなわち、木材のような投資財的・原材料的な性質の強い財の場合には、そのときどきの経済活動に応じた望ましい木材需要量が考えられるが、とくにその需要量を国産材の供給だけではまかないきれない場合には、それに応じた望ましい木材輸入量が考えられるが、この望ましい木材の輸入量は国内の経済活動水準(国民総生産)のみならず、木材輸入価格と国産の競合材価格との相対価格によっても左右される。そして、実際にはそのような望ましい木材輸入量と現実の木材輸入量との差を調整するような輸入需要行動がとられることになる。

ここで、上記の木材輸入需要行動を数学モデルによって定式化すれば次の(1)式および(2)式のようになる。

$$(1) \frac{\partial M}{\partial t} = \theta(M^* - M)$$

$$(2) M^* = \xi + \mu Y + \gamma P$$

ここに、 M は現実の木材輸入量を、 M^* は木材輸入の望ましい水準を、 Y は国民総生産を、また P は木材輸入価格と国産競合材価格との相対価格をそれぞれ表わす。また、 θ は調整速度を決めるパラメータであり、 ξ は定数項、 μ, γ はそれぞれ Y および P の長期の限界性向を表わすパラメータである。

これらの構造方程式(1)および(2)は有限期間に対する次の計測可能な推定式(3)によって近似することができる。

$$(3) M_t = A_0 + A_1 M_{t-1} + A_2 (Y_{t-1} + Y_t) + A_3 (P_{t-1} + P_t) + u_t$$

ここに、 M_t, Y_t および P_t はそれぞれ時点 t における現実の木材輸入量、国民総生産、および木材輸入価格と国産競合材価格との相対価格を、 u_t は攪乱項を表わす。また、 A_0 は定数項であり、 A_1, A_2, A_3 はそれぞれの変数の短期の限界性向を表わす。そして(1)式および(2)式のパラメータ θ, ξ, μ, γ と(3)式のパラメータ A_0, A_1, A_2, A_3 との関係は次の(4)式で与えられる。

$$(4) \begin{cases} \theta = 2(1 - A_1)/(1 + A_1) \\ \xi = A_0/(1 - A_1) \\ \mu = 2A_2/(1 - A_1) \\ \gamma = 2A_3/(1 - A_1) \end{cases}$$

なお、(1)式、(2)式、および(3)式の各変数をそれぞれの変数の対数値でおきかえた両対数線形モデルを考えた場合には、(2)式のパラメータ μ および γ はそれぞれ木材輸入需要の長期の所得弾力性および相対価格弾力性を表わすことになり、一方、(3)式のパラメータ A_2 および A_3 はそれぞれ木材輸入需要の短期の所得弾力性および相対価格弾力性を表わすことになる。

一般に両対数線形モデルは通常の線形モデルよりあてはまりがよいこと、およびパラメータの値がそのまま(不変の)弾力性を表わすという特徴を持つため、本論文においても(1)式、(2)式、および(3)式の両対数線形モデルを用いることにする。

次に、(3)式のパラメータの推定に関しては直接最小2乗法(OLS)を用いるが、(3)式の説明変数の中にラグつきの被説明変数 M_{t-1} が含まれるため攪乱項に自己相関を生ずる恐れがあり、攪乱項に自己相関がある場合には直接最小2乗法によって推定されたパラメータは一致推定値とはならず偏りをもつことになる。⁶⁾したがって、本論文では、攪乱項の自己相関の有無をダービン・ワトソン検定によって確かめることにしてある。

3. 資料の出所と資料の作成

木材輸入需要関数の計測にあたって、本論文で用いたデータは昭和36年から昭和46年にいたる44個の4半期データであり、おのおののデータの出所および作成法は以下のとおりである。

木材輸入量(単位: 1,000 m^3): 大蔵省「日本貿易月表」による月次木材輸入量より作成した4半期データ

木材輸入相対価格(昭和40年価格表示, 単位: 1 m^3 当たり円): 大蔵省「日本貿易月表」による月次木材輸入額(単位: 100万円)を日本銀行「卸売物価指数年報」による月次国産材価格指数(昭和40年=100)でデフレートして4半期別の実質木材輸入額を求め、それをさらに4半期別の木材輸入量で割って単位 m^3 当たり実質輸入価格(昭和40年価格表示)としたもの。ただし、国産のスギ材との競合関係のはっきりしている米ツガ材および米ツガ製材品の価格については、国

産材価格指数の代わりに国産スギ丸太価格指数をデフレーターとして用いた。

国民総生産（昭和40年暦年 価格表示，単位：10億円）：経済企画庁「国民所得統計年報」による4半期別実質国民総生産（昭和40年暦年価格表示）

4. 推定結果とその検討

さて、さきの木材輸入量のデータには季節変動が調整されていないため、実際の推定にあたっては(3)式の代わりに次の(3)'式を用いて季節変動を考慮する。

$$(3)' \quad \ln M_t = A_1 \ln M_{t-1} + A_2 (\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) + A_3 (\ln P_{t-1} + \ln P_t) + A_{01} X_1 + A_{02} X_2 + A_{03} X_3 + A_{04} X_4 + u_t$$

ここに、 \ln は自然対数を表わし、 X_1, X_2, X_3, X_4 は季節変動調整のためのダミー変数で、それぞれは次のような値をとる。

- X_1 : 第1・4半期 = 1, その他の4半期 = 0
- X_2 : 第2・4半期 = 1, その他の4半期 = 0
- X_3 : 第3・4半期 = 1, その他の4半期 = 0
- X_4 : 第4・4半期 = 1, その他の4半期 = 0

ここで輸入量の多い9樹種についての木材輸入需要関数の推定結果を示すと以下のとおりであり、さらにもとに各樹種ごとの輸入需要の短期および長期の所得弾力性および相対価格弾力性を整理したのが第1表である。ただし、各推定式において各係数の下の()内の数値はそれぞれの標準誤差を表わし、[]内の数値はそれぞれの t 値を表わす。また、 \bar{R}^2 は自由度修正済みの決定係数であり、 d はダービン・ワト

ソンの d 統計値である。

なお、各推定式の d の値よりわかるように、推定された式はすべて攪乱項に自己相関が認められないので、推定法としては直接最小2乗法 (OLS) が用いられている。

(a) ラワン類の丸太輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.437 \ln M_{t-1} + 0.316 (\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.180) \quad (0.116) \\ & [2.433] \quad [2.711] \\ & -0.012 (\ln P_{t-1} + \ln P_t) - 1.305 X_1 - 1.034 X_2 \\ & (0.083) \\ & [0.143] \\ & -1.082 X_3 - 1.117 X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.953, \quad d = 1.985 \end{aligned}$$

上式では価格の係数の標準誤差が係数よりも大きくなり有意でない。そのため価格変数を除去して推定し直すと次式のようになる。

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.429 \ln M_{t-1} + 0.323 (\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.168) \quad (0.102) \\ & [2.547] \quad [3.180] \\ & -1.544 X_1 - 1.278 X_2 - 1.320 X_3 - 1.356 X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.955, \quad d = 1.981 \end{aligned}$$

(b) ヘムロック等のツガ属の丸太輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.553 \ln M_{t-1} + 0.292 (\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.084) \quad (0.106) \\ & [6.608] \quad [2.766] \\ & -0.701 (\ln P_{t-1} + \ln P_t) + 7.379 X_1 + 7.593 X_2 \\ & (0.268) \\ & [2.612] \\ & + 7.497 X_3 + 7.547 X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.910, \quad d = 1.601 \end{aligned}$$

第1表 木材輸入需要の所得弾力性および相対価格弾力性

	短期の弾力性		長期の弾力性	
	所得	相対価格	所得	相対価格
(a) ラワン類の丸太	0.323	—	1.132	—
(b) ヘムロック等のツガ属の丸太	0.292	-0.701	1.305	-3.133
(c) ホワイトソルダー等のヒノキ属の丸太	0.268	-0.536	0.687	-1.372
(d) ドグラスファー等のトガサワラ属の丸太	0.314	-0.727	1.491	-3.458
(e) マツ属の丸太	0.230	-0.587	1.272	-3.243
(f) モミ, トウヒ属の丸太	—	—	1.629	-0.459
(g) カラマツ属の丸太	0.793	-0.288	2.386	-0.867
(h) パルプ用材	0.181	-0.397	0.521	-1.143
(i) ツガ属の製材	0.159	-0.919	0.565	-3.267
(j) シトカスプルースの製材	0.483	-0.616	1.626	-2.073

(c) ホワイトシダー等のヒノキ属の丸太輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.219 \ln M_{t-1} + 0.268(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.149) \quad (0.062) \\ & [1.467] \quad [4.325] \\ & -0.536(\ln P_{t-1} + \ln P_t) + 6.782X_1 + 6.719X_2 \\ & (0.062) \\ & [4.325] \\ & + 6.642X_3 + 6.713X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.670, \quad d = 2.007 \end{aligned}$$

(d) ドグラスファー等のトガサワラ属の丸太輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.579 \ln M_{t-1} + 0.314(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.128) \quad (0.154) \\ & [4.528] \quad [2.040] \\ & -0.727(\ln P_{t-1} + \ln P_t) + 6.597X_1 + 6.965X_2 \\ & (0.288) \\ & [2.524] \\ & + 6.925X_3 + 6.759X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.907, \quad d = 1.733 \end{aligned}$$

(e) マツ属の丸太輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.638 \ln M_{t-1} + 0.230(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.120) \quad (0.161) \\ & [5.326] \quad [1.427] \\ & -0.587(\ln P_{t-1} + \ln P_t) + 5.749X_1 + 5.873X_2 \\ & (0.195) \\ & [3.009] \\ & + 5.981X_3 + 5.782X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.958, \quad d = 1.975 \end{aligned}$$

(f) モミ, トウヒ属の丸太輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.060 \ln M_{t-1} + 0.737(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.170) \quad (0.155) \\ & [0.352] \quad [4.770] \\ & -0.197(\ln P_{t-1} + \ln P_t) - 5.496X_1 - 5.148X_2 \\ & (0.240) \\ & [0.818] \\ & -4.689X_3 - 5.271X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.852, \quad d = 2.018 \end{aligned}$$

上式では価格および1期前の輸入量の係数の標準誤差がおのおのの係数より大きく有意でない。そのため本式から価格変数を除去して推定し直すと次式のようになる。

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.063 \ln M_{t-1} + 0.749(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.169) \quad (0.153) \\ & [0.373] \quad [4.894] \\ & -8.422X_1 - 8.078X_2 - 7.603X_3 - 8.178X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.853, \quad d = 2.011 \end{aligned}$$

しかし、このようにしても1期前の輸入量の係数が有意ではない。このことはこれまでに用いた輸入調整

モデルそのものがモミ, トウヒ属丸太の輸入に関しては適合しないためであると考えられる。そこで、これらの材については通常の両対数線形の輸入需要関数(輸入量を同時期の所得および輸入相対価格で説明した輸入需要関数)を用いて再度推定しなおすと次式のようなになる。

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 1.629 \ln Y_t - 0.459 \ln P_t - 5.961X_1 \\ & (0.111) \quad (0.382) \\ & [14.678] \quad [1.202] \\ & -5.775X_2 - 5.344X_3 - 6.042X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.875, \quad d = 1.728 \end{aligned}$$

(g) カラマツ属の丸太輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.335 \ln M_{t-1} + 0.793(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.165) \quad (0.237) \\ & [2.033] \quad [3.342] \\ & -0.288(\ln P_{t-1} + \ln P_t) - 7.217X_1 - 7.135X_2 \\ & (0.243) \\ & [1.187] \\ & -7.305X_3 - 7.683X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.906, \quad d = 2.085 \end{aligned}$$

(h) バルブ用材の輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.305 \ln M_{t-1} + 0.181(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.136) \quad (0.129) \\ & [2.235] \quad [1.408] \\ & -0.397(\ln P_{t-1} + \ln P_t) + 5.110X_1 + 5.331X_2 \\ & (0.226) \\ & [1.759] \\ & + 5.448X_3 + 5.174X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.662, \quad d = 2.087 \end{aligned}$$

(i) ツガ属の製材輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.437 \ln M_{t-1} + 0.159(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.093) \quad (0.106) \\ & [4.720] \quad [1.495] \\ & -0.919(\ln P_{t-1} + \ln P_t) + 13.288X_1 \\ & (0.284) \\ & [3.237] \\ & + 13.235X_2 + 13.213X_3 + 13.129X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.784, \quad d = 2.068 \end{aligned}$$

(j) シトカスプールの製材輸入需要関数

$$\begin{aligned} \ln M_t = & 0.406 \ln M_{t-1} + 0.483(\ln Y_{t-1} + \ln Y_t) \\ & (0.175) \quad (0.172) \\ & [2.320] \quad [2.803] \\ & -0.616(\ln P_{t-1} + \ln P_t) + 2.399X_1 + 2.669X_2 \\ & (0.311) \\ & [1.978] \\ & + 2.722X_3 + 2.654X_4 \\ & \bar{R}^2 = 0.860, \quad d = 1.736 \end{aligned}$$

以下においては、これら各樹種ごとの輸入需要関数の推定結果について検討することにしよう。

(a) ラワン類の丸太輸入需要関数

この輸入関数については相対価格変数の係数が有意ではない。このことはラワン類丸太輸入需要関数においては相対価格の影響はほとんど無視できることを意味しており、これよりラワン材はその需要の主要部分が国産材の代替用途ではなく、ラワン材独自の市場性を確立しているということを計量的に裏付けるものである。

(b) ヘムロック等のツガ属の丸太輸入需要関数

この輸入関数については、木材輸入需要の短期の相対価格弾力性が -0.701 であることより、米ツガ丸太の輸入が国産スギ丸太の代替材として、その供給量に大きな影響を与えていることがわかる。

(c) ホワイトシダー等のヒノキ属の丸太輸入需要関数

米ヒノキの丸太は国産ヒノキ丸太の代替材として輸入されているが、輸入関数の短期の相対価格弾力性が -0.536 であることからみて、その代替関係は米ツガ丸太と国産スギ丸太のそれほどには強くないことが推測される。

(d) ドグラスファー等のトガサワラ属の丸太輸入需要関数

この輸入関数の短期の相対価格弾力性は -0.727 と大きな値を示しているが、ドグラスファーは米マツとも呼ばれ、国産材にはみられない大径の高級材であるから、ドグラスファーの輸入需要の相対価格弾力性が大きいのは、それが国産材との代替関係にあるよりも奢侈財であるためと考えられる。

(e) マツ属の丸太輸入需要関数

この輸入関数の短期の相対価格弾力性は -0.587 とかなり大きな値を示している。マツ属丸太は国産のアカマツ、クロマツ等と競合する材であるから、マツ属丸太の輸入は国産マツ材に対してかなり大きな影響を与えているものと考えられる。

(f) モミ、トウヒ属の丸太輸入需要関数

この輸入関数の相対価格弾力性が -0.459 であることより、モミ、トウヒ属丸太の輸入に関しては価格メカニズムが十分に働いていないことが推測される。なお、ここで求めた所得弾力性および相対価格弾力性はそれぞれ(3)式によった場合の長期の所得弾力性および相対価格弾力性に相当するものである。

(g) カラマツ属の丸太輸入需要関数

この輸入関数の短期および長期の相対価格弾力性は -0.288 および -0.867 と非常に小さい。このことはカラマツ属丸太の輸入に関しては、さきのモミ、トウヒ属丸太の輸入と同様、価格メカニズムが十分に働いていないことを推測させるものである。一方、この輸入関数の所得弾力性は短期、長期とも、他材に比して大きな値を示している。このことはカラマツ属丸太は耐朽性が強く建築用材のみならず坑木用材、仮設用材などの投資財として用いられているため、国内の景気(国民所得)に左右される程度が強いことを意味しているものと解される。

(h) パルプ用材の輸入需要関数

この輸入関数の相対価格および所得弾力性は他材に比して低い値を示しているが、このことはパルプ用材には競合材が少なく、かつその需要が消費財需要であることを意味しているものと考えられる。

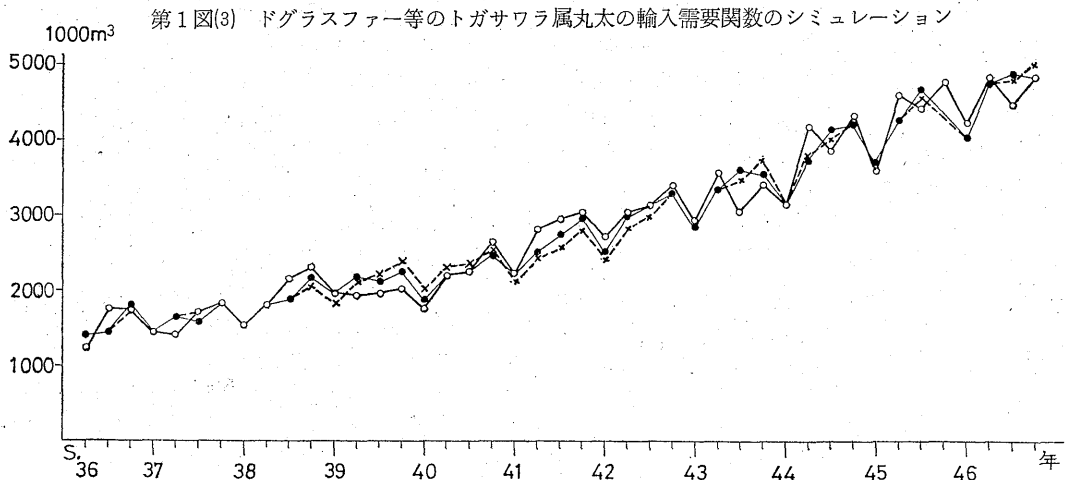
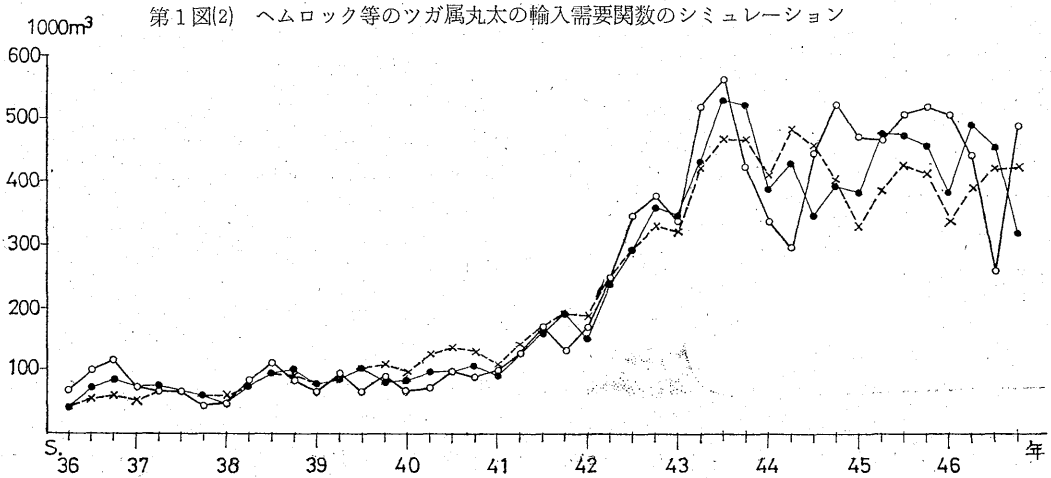
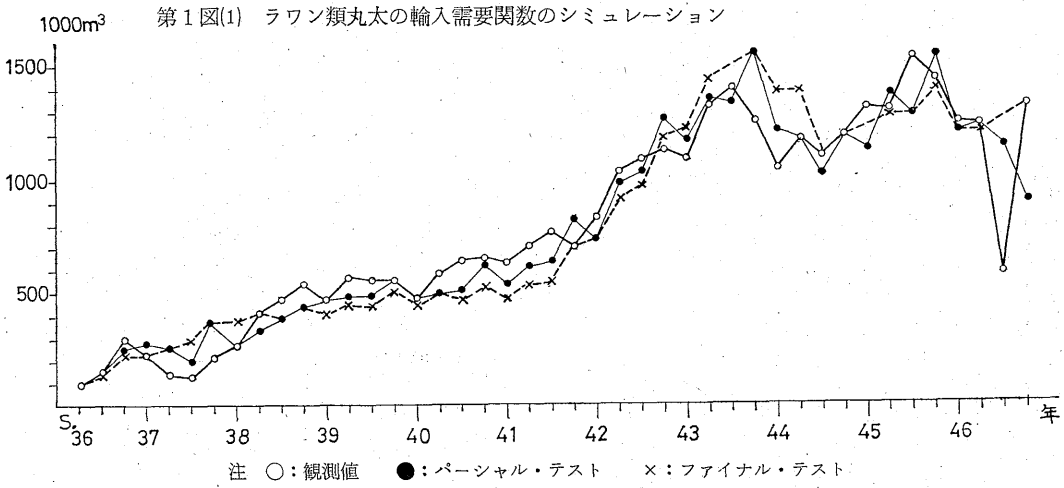
(i) ツガ属の製材輸入需要関数

この輸入関数については短期の相対価格弾力性が -0.919 と他材のそれと比較して非常に大きな値を示している。ツガ属製材の場合、その用途はツガ属丸太と同じく製材用原木として使用されるため、輸入需要の特徴はほぼツガ属丸太の輸入需要のそれと同様である。

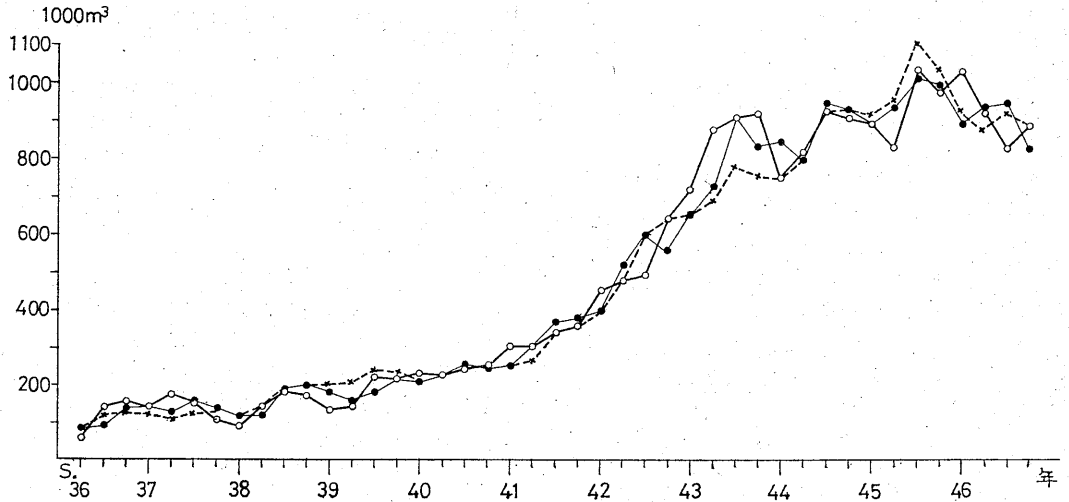
(j) シトカスプルースの製材輸入需要関数

この輸入関数については短期の相対価格弾力性が -0.616 とかなり大きな値を示している。このことは、シトカスプルースがわが国においては一般用材として用いられており、国産材との代替関係が強いことを意味しているものと解される。

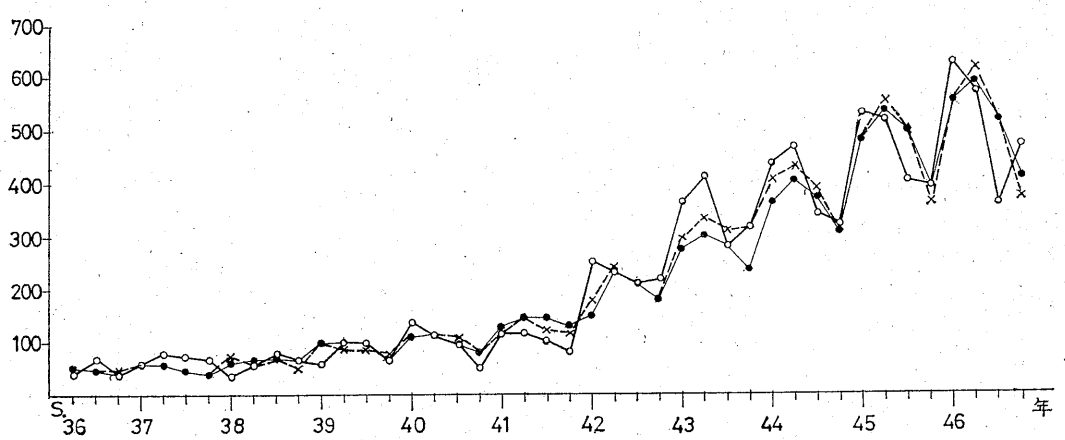
以上樹種別にみた木材輸入需要関数を、次に産地別に読みかえると、(a)は南洋材の輸入需要関数、(b)~(d)、(i)および(j)は米材の輸入需要関数、(e)~(h)は主としてソ連材^{B)}の輸入需要関数(ただし、近年においては(e)の半数はニュージーランド材)である。そして南洋材は国内に強力な代替材を持たないため、その輸入需要は相対価格に関しては非弾力的である。一方、米材は(b)、(i)のように国産のスギ材に対する強力な代替材であるか、ないしは(c)、(d)のように高級材であるから、その輸入需要は相対価格に対しては極めて弾力的である。また、ソ連材のうち(f)、(g)は輸入需要の所得弾力性が(絶対値において)相対価格弾力性に比して3倍近く大きくなっている。このことは、ソ連材の貿易が1年の先物契約であるため、価格調整機能が自由貿易市場



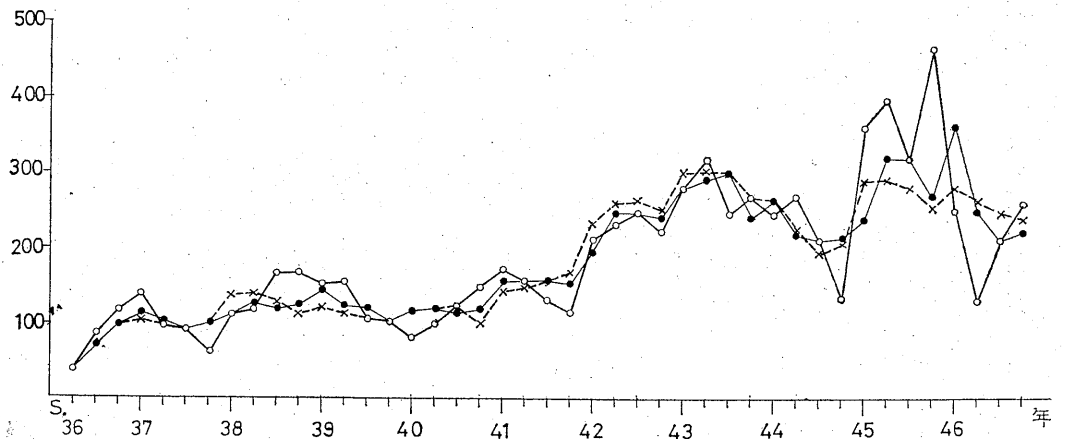
第1図(4) マツ属丸太の輸入需要関数のシミュレーション



第1図(5) カラマツ属丸太の輸入需要関数のシミュレーション



第6図(6) ツガ属製材の輸入需要関数のシミュレーション



におけるようにスムーズに働かず、むしろ国内の景気(国民所得)によって左右されるところが大きいためと考えられる。

5. シミュレーション

前記のようにすでに推定された樹種別木材輸入需要関数を用いて昭和50年における木材の輸入構造の変化を予測するのが本論文の最終目的であるが、そのためには、推定された輸入需要関数が現実の木材輸入需要行動を十分説明しているかどうかを確かめておく必要がある。本論文では、このようなモデルの説明力のテストのために次の2つのテスト・シミュレーションを行なう。

1) パーシャル・テスト・シミュレーション

このテスト・シミュレーションは、第4章(3)'式の右辺の変数に観測値を代入して(そのさい攪乱項 u_t はつねに0として)左辺の輸入量の推定値を求め、推定値の観測値への適合度を調べることによってモデルの再現性をシミュレートしようとするものである。

2) ファイナル・テスト・シミュレーション

このテスト・シミュレーションは動学的なモデルに対して行なわれるもので、第4章(3)'式の右辺の純外生変数には観測値を代入し、先決内生変数(すなわちラグつきの輸入量)には初期値のみ観測値(ここでは昭和36年第1・4半期の輸入量)を与え、それ以降は

推定された輸入量を代入してモデルの再現性をテストし、それによってモデルの動学的適合性を調べようとするものである。

次に、これらシミュレーションの結果を図示したものを第1図に示すが、本論文では紙数の関係上、ラワン類丸太(第1図(1))、ツガ属丸太(第1図(2))、トガサワラ属丸太(第1図(3))、マツ属丸太(第1図(4))、カラマツ属丸太(第1図(5))、およびツガ属製材(第1図(6))についてののみシミュレーションの結果を掲げることとする。他の樹種のシミュレーションの結果については、第2表に推定値の観測値に対する適合度を表わす決定係数を掲げておく(これらの決定係数は対数値に対するものではなく、実数値に対するものである)。

これらシミュレーションの結果より、推定された樹種別輸入需要関数はわが国の木材輸入の構造変化の予測においてその実用性が十分保証されることがわかる(ただし、ヒノキ属丸太、パルプ用材、およびツガ属製材の輸入需要関数についてはわずかではあるが決定係数が低いため実用性においてやや劣る)。次に、これらの木材輸入需要関数を用いて、昭和47年から昭和50年にいたるまでの樹種別にみた木材輸入構造の変化を予測することにする。

6. 木材輸入の構造変化の予測

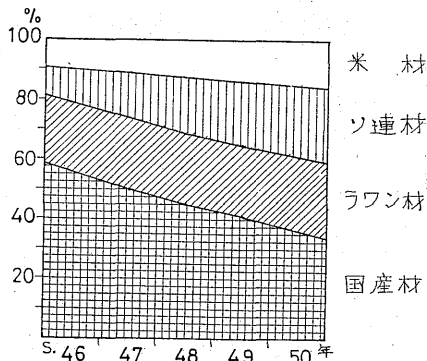
さきの(3)'式を用いて昭和50年までの木材輸入構造の変化を予測するためには、樹種別輸入需要関数について、それぞれの外生変数(木材輸入相対価格および

第2表 シミュレーションの結果

樹種別	パーシャル・テスト	ファイナル・テスト
(a) ラワン類の丸太	0.959	0.953
(b) ヘムロック等のツガ属の丸太	0.867	0.855
(c) ホワイシダー等のヒノキ属の丸太	0.673	0.667
(d) ドグラスファー等のトガサワラ属の丸太	0.847	0.827
(e) マツ属の丸太	0.966	0.957
(f) モミ、トウヒ属の丸太	0.828	0.828
(g) カラマツ属の丸太	0.919	0.914
(h) パルプ用材	0.585	0.529
(i) ツガ属の製材	0.662	0.670
(j) シトカスブルースの製材	0.840	0.794

(注) 数値はいずれも自由度修正済み決定係数を表わす。

第2図 木材の輸入構造変化の予測



(注) ここに、米材は (b), (c), (d), (i), (j) の5樹種の輸入量の合計であり、ソ連材は (e), (f), (g), (h) の4樹種の輸入量の合計である。したがって、米材、ソ連材とも全輸入量ではない。

第3表 木材輸入量の予測値

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	
	ラワン類 の丸太	ヘムロッ ク等のツ ガ属の丸 太	ホワイト シンダー 等のヒノ キ属の丸 太	ドグラス フアー等 のトガサ ワラ属の 丸太	マツ属の 丸太	モミ、ト ウヒ属の 丸太	カラマツ 属の丸太	パルプ用 材	ツガ属の 製材	シトカス プールの 製材	
S. 47	1-3	4,248	1,168	112	445	937	742	693	251	320	116
	4-6	5,101	1,334	100	624	1,116	941	807	304	329	156
	7-9	5,381	1,314	95	733	1,408	1,558	749	362	327	190
	10-12	5,912	1,535	114	779	1,502	1,282	663	319	326	233
S. 48	1-3	5,573	1,445	125	720	1,570	884	1,063	299	393	202
	4-6	6,133	1,589	108	918	1,706	1,235	1,119	345	385	217
	7-9	6,231	1,534	101	1,019	2,027	1,856	1,005	404	375	243
	10-12	6,737	1,772	121	1,049	2,086	1,528	880	356	371	287
S. 49	1-3	5,871	1,657	133	953	2,132	1,052	1,406	333	446	245
	4-6	6,710	1,816	115	1,202	2,283	1,334	1,478	383	436	262
	7-9	6,930	1,749	108	1,326	2,686	2,211	1,327	449	424	292
	10-12	7,545	2,019	129	1,361	2,753	1,820	1,163	396	419	345
S. 50	1-3	6,595	1,886	141	1,236	2,809	1,254	1,858	372	505	294
	4-6	7,548	2,067	123	1,558	3,002	1,589	1,954	427	494	314
	7-9	7,799	1,991	115	1,717	3,528	2,635	1,754	501	480	350
	10-12	8,494	2,297	137	1,763	3,619	2,169	1,537	442	475	414

(注) 単位：1,000m³

第4表 木材輸入の構造変化の予測

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	
	ラワン類 の丸太	ヘムロッ ク等のツ ガ属の丸 太	ホワイト シンダー 等のヒノ キ属の丸 太	ドグラス フアー等 のトガサ ワラ属の 丸太	マツ属 の丸太	モミ、ト ウヒ属の 丸太	カラマ ツ属の丸 太	パルプ 用材	ツガ属 の製材	シトカ スプールの 製材	国産材	計
S. 46 計	18,403	4,398	363	1,696	3,659	2,781	2,036	1,121	902	451	45,253	81,063
構成比(%)	22.7	5.4	0.4	2.1	4.5	3.4	2.5	1.4	1.1	0.6	55.8	100.0
S. 50 計	30,436	8,241	516	6,274	12,958	7,647	7,103	1,742	1,954	1,372	45,253	123,496
構成比(%)	24.6	6.7	0.4	5.6	10.4	6.2	5.8	1.4	1.6	1.1	36.6	100.0
S. 50/S. 46	1.65	1.87	1.42	3.70	3.54	2.75	3.49	1.55	2.17	3.04	1.00	1.52

(注) 単位：1,000m³

国民総生産) に関して昭和47~50年(ただし4半期別)の予測値を事前に求めておく必要がある。本論文では、木材輸入相対価格については、昭和36~46年の4半期別の木材輸入相対価格に直線傾向線をあてはめ、それらの外挿値としての予測値を求めるという方法をとる。同様に、国民総生産についても、同期の4半期別の国民総生産の対数値に直線傾向線をあてはめ、これらの外挿値としての予測値を求めるという方法をとる。

次に(3)式に、上に予測した純外生変数の値および

昭和46年第4・4半期の木材輸入量の実績値を代入して、昭和47年第1・4半期~昭和50年第4・4半期の木材輸入需要量の予測値を順次求める。第3表はそれらの予測結果を示したものである。また、第4表および第2図は第3表の予測値を用いて昭和46~50年の木材輸入需要構造の変化を予測したものである。なお、この期間内の国産材の予測値は、その予測期間を通じて昭和46年の実績値を維持するものと想定した。その理由は、国産材供給については昭和50年までに大幅な供給量の変化が予想されないからである。

以上の予測結果より、昭和50年の木材輸入量は各樹種について、それぞれ昭和46年の実績値の1.5~3.5倍となる。とくにソ連材については各樹種とも3倍以上の輸入増となり今後のわが国木材輸入構造にはソ連材を中心に変化が生じることになる。その結果、第4表または第2図に示すように、今後、わが国では、国産材の供給シェアが大幅に縮小し、それに代ってソ連材の供給シェアが大幅に拡大するような構造変化が起るものと予測される。そのさい、ラワン材および米材のシェアは若干の拡大に止まるものとおもわれる。

7. おわりに

以下ではこれまでの結果を簡単に要約しつつ、今後の木材輸入の問題点とその対策について考えてみよう。

1) ラワン材の輸入需要については、国内に競合材を持たないため価格の輸入需要に対する影響はほとんど無視できる。しかし、このことは逆に見れば、ラワン材の輸入需要が価格硬直的であるということである。したがって、今後の産地における資源涸渇や他国との資源獲得競争が激化した場合、価格操作によって輸入量を増加させることができるかどうかが問題となり、そのことはまた当然、国内合板産業の存立にも影響を与える重大な問題となる。そのため、今後の南洋材(とくにラワン材)の輸入については、価格政策よりも、相手国の利益を考慮した資源確保政策に重点がおかれなければならないであろう。

2) 米材の輸入需要については、その価格弾力性がいずれの樹種についても大きいことから、米材輸入の場合、価格政策は依然として重要な意味をもつ。また、米材丸太輸入量の増加比率が1.5~2.0倍程度と見込まれるのに対して、製材品の増加比率は2.0~3.0倍程度が見込まれ、今後は米材製材品の輸入量が次第に増加するものと予想される。このことは、米材丸太に依存する国内製材業への影響の増大を意味しており、国内製材業に対する適切な政策が望まれる。

3) ソ連材の輸入需要については、その価格弾力性は概して小さい。このことはソ連材貿易の場合、価格メカニズムがスムーズに働いていないことを意味している。その理由はソ連材貿易が1年の先物契約で、その輸入量は当年の国内需給とは無関係に前年に決められるためである。その結果、ソ連材の輸入は国内市場を混乱させる恐れがある。ゆえに、ソ連材の輸入に対し

ては先の需給事情を見通した数量政策がこのほかに重要であろう。

4) 今後も、国産材の供給シェアは引続く外材輸入によって大幅に縮小することになるが、このことは産業としての国内林業の存立を危うくするものであり、適切な保護政策が必要であるとともに、外材輸入は今日問題となっている自然環境保護の問題とも関連して、今後のわが国林政にとってもっとも重要な政策課題となるであろう。

なお、本稿を作成するにあたって、構想の段階から原稿作成の段階にいたるまで終始あたたかくご指導下さった京都大学農学部林政学研究室の岸根卓郎教授に対しては心よりお礼を申し上げます。

また、本稿の計量計算は京都大学大型計算機センターのFACOM 230-60を利用して行なった。

注 1) 木材貿易の計量的な研究としては参考文献〔4〕が戦後の先駆的な研究である。

2) 詳しくは参考文献〔3〕pp.307~312を参照のこと。

3) (1)式および(2)式はモデルを表わす構造方程式であって、連続的な時間で表わされている。したがって、これらの式は実際に推定される方程式(3)とは区別しなければならない。

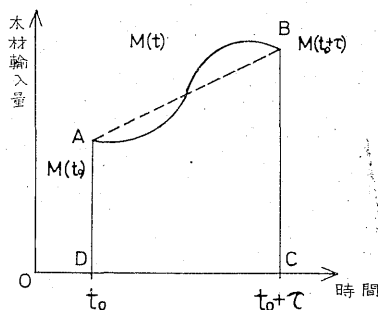
なお、このモデルについて詳しくは参考文献〔1〕, pp.45~48; および〔2〕, pp.120~121を参照のこと。

4), 5) (3)式および(4)式の導出は以下のとおりである。いま、 \bar{M}_{t_0} を

$$(5) \bar{M}_{t_0} = \int_{t_0}^{t_0+\tau} M(t) dt$$

と定義する。ここに、 $M(t)$ は単位時間 dt 当たりの木材輸入率であり、したがって \bar{M}_{t_0} はより長期間 ($t_0 \sim t_0+\tau$) における木材輸入量を表わす。

第 3 図



ところで、 \bar{M}_{t_0} は第3図の曲線 $M(t)$ より下にある部分の面積 ABCD を表わす。一方、この曲線 $M(t)$ を第3図の破線で示した直線で近似すると \bar{M}_{t_0} は台形 ABCD の面積で近似できることになる。すなわち、近似的に

$$(6) \bar{M}_{t_0} = \frac{\tau}{2} \{M(t_0) + M(t_0 + \tau)\}$$

が成立する。したがって、

$$(7) \bar{M}_{t_0 + \tau} - \bar{M}_{t_0} = \frac{\tau}{2} \{M(t_0 + 2\tau) - M(t_0 + \tau) + M(t_0 + \tau) - M(t_0)\}$$

となる。

ところで、時点 t_0 における変数 M の変化を

$$(8) \Delta^* M_{t_0} = M(t_0 + \tau) - M(t_0)$$

で定義すると(7)式は

$$(9) \bar{M}_{t_0 + \tau} - \bar{M}_{t_0} = \frac{\tau}{2} \{\Delta^* M_{t_0 + \tau} + \Delta^* M_{t_0}\}$$

となる。

ここで時間単位を $\tau = 1$ として t_0 を t と書き換え、

変数の上のバー (—) をとれば(9)式は

$$M_{t+1} - M_t = \frac{1}{2} (\Delta^* M_{t+1} + \Delta^* M_t)$$

すなわち、

$$(10) M_t - M_{t-1} = \frac{1}{2} (\Delta^* M_t + \Delta^* M_{t-1})$$

となる。一方、(1)式および(2)式より

$$(11) \Delta^* M_t = \theta (M_t^* - M_t) = \theta (\xi + \mu Y_t + \gamma P_t - M_t)$$

$$(12) \Delta^* M_{t-1} = \theta (M_{t-1}^* - M_{t-1})$$

$$= \theta (\xi + \mu Y_{t-1} + \gamma P_{t-1} - M_{t-1})$$

と表わすことができるから、(11)と(12)より

$$(13) \Delta^* M_t + \Delta^* M_{t-1} = 2\theta \xi + \theta \mu (Y_t + Y_{t-1}) + \theta \gamma (P_t + P_{t-1}) - \theta (M_t + M_{t-1})$$

となる。したがって、(13)式を(10)式に代入すると、

$$(14) M_t - M_{t-1} = \theta \xi + \frac{1}{2} \theta \mu (Y_t + Y_{t-1}) + \frac{1}{2} \theta \gamma (P_t + P_{t-1}) - \frac{1}{2} \theta (M_t + M_{t-1})$$

となる。ゆえに、(14)式を M_t について解けば

$$(15) M_t = \frac{\theta \xi}{1 + \frac{1}{2} \theta} + \frac{\frac{1}{2} \theta \mu}{1 + \frac{1}{2} \theta} (Y_t + Y_{t-1}) + \frac{\frac{1}{2} \theta \gamma}{1 + \frac{1}{2} \theta} (P_t + P_{t-1}) + \frac{1 - \frac{1}{2} \theta}{1 + \frac{1}{2} \theta} M_{t-1}$$

となる。(15)式が(3)式に対応するもので、(15)式と(3)式とを比較すれば、

$$A_0 = \frac{\theta \xi}{1 + \frac{1}{2} \theta}$$

$$A_1 = \frac{1 - \frac{1}{2} \theta}{1 + \frac{1}{2} \theta}$$

$$A_2 = \frac{\frac{1}{2} \theta \mu}{1 + \frac{1}{2} \theta}$$

$$A_3 = \frac{\frac{1}{2} \theta \gamma}{1 + \frac{1}{2} \theta}$$

となり、これを θ, ξ, μ, γ について解けば(4)式を得る。なお、参考文献 [1], p. 45 の訳注参照。

6) 詳しくは参考文献 [3], pp. 305~307 を参照のこと。

7) 本論文では便宜的に

1月~3月を第1・4半期、

4月~6月を第2・4半期、

7月~9月を第3・4半期、

10月~12月を第4・4半期

と呼ぶことにする。

8) 昭和45年におけるマツ属丸太の輸入量の約50%はニュージーランドからの輸入であり、約44%がソ連からのものである。また、モミ、トウヒ属丸太の輸入量の約80%はソ連からの輸入であり、約20%がアメリカからのものである。

9) テスト・シミュレーションについてより詳しくは参考文献 [8], pp. 141~148 を参照のこと。

参 考 文 献

[1] H. S. ハウタッカー, L. D. テイラー「消費需要の予測」(黒田, 西川, 辻村訳) 昭和43年, 勁草書房。
 [2] Houthakker, H. S. and S. P. Magee, "Income and Price Elasticities in World Trade", The Review of Economics and Statistics, LI (1969).
 [3] A. S. ゴールドバーガー「計量経済学の理論」(福地, 森口訳) 昭和45年, 東洋経済新報社。
 [4] 林業政策研究会編(萩野・山崎・高橋)「木材貿易論」昭和34年, 日本林業調査会。
 [5] 岸根卓郎「林業経済学」昭和37年, 養賢堂。
 [6] 野村 勇「林産物価格論」昭和36年, 林野共済会。
 [7] 林野庁監修「木材貿易の知識」昭和40年, 農林出版。
 [8] 岸根卓郎「食料産業システムの設計」昭和47年, 東洋経済新報社。
 [9] 建元正弘, 市村真一編「リーディングス日本経済の計量分析」昭和45年, 東洋経済新報社。
 [10] J. ジョーンストン「計量経済学の方法」(竹内啓訳) 昭和39年, 東洋経済新報社。
 [11] 馬場正雄編「計量経済学入門」昭和45年, 有斐閣。
 [12] 大蔵省「日本貿易月表」日本関税協会。
 [13] 経済企画庁編「国民所得統計年報」経済企画庁。
 [14] 日本銀行「卸売物価指数年報」日本銀行統計局。