

日本における針葉樹丸太の需給構造の計量経済学的 的解明：関連する林業施策の検討に向けて

立花 敏[†]

(受付 2002 年 10 月 11 日 ; 改訂 2003 年 4 月 9 日)

要 旨

本研究は、国産材時代を担うべき針葉樹丸太の需給構造を計量経済学モデルの適用により解明することを目的として行い、その結果を踏まえ関連する施策を検討した。まず、需給構造の解明では、スギ、ヒノキならびにそれらも含む針葉樹全体の 3 つの丸太市場を取り上げ、それぞれの需要関数と供給関数を二段階最小二乗法により推定した。その結果、丸太供給は価格変化をみながら決定され、特にスギ丸太供給は価格により弾力的であること、森林資源の充実とともに供給増へと繋がる可能性があることが判明した。スギ丸太需要の価格弾力性も高く、スギ、ヒノキともに代替財の米ツガ丸太価格に対する弾力性が当該材価格弾力性値より大きかった。つぎに、施策の検討については、これらの価格弾力性の推定結果は少なくともスギ丸太の需給において価格政策が一定の効果を持ち得ることを示すと考えられ、資源の充実を考え合わせると国産材供給の増加に向けた施策として重要であるといえる。また、両丸太の需要には住宅着工が有意な影響を与えており、弾力性は大きくないものの住宅需要に国産針葉樹材使用を促す施策も有意義と考えられる。

キーワード：スギ、ヒノキ、丸太需給モデル、二段階最小二乗法、価格弾力性値。

1. 背景と目的

国内では針葉樹人工林の成長とともに国産材時代の到来が切望されて久しいが、国産材の利用は期待どおりには進展していない。地球温暖化を始めとする地球環境問題が深刻になる中で、再生可能資源として多様に環境保全に寄与するはずの森林は、世界的にみると熱帯林地域の発展途上国を中心に減少が尚も続いている。両者の現象は個別のものではなく、生産される木材を経済財としてみると国際貿易財として、公益的機能を発揮する環境財としてみると地球環境の構成要素として、相互が密接に関連している。国内外を問わず森林を如何に持続的に経営していくかを我々は問われているのであり、いずれにしても森林の適切な保全と活用が緊急の課題であることを示すものといえる。

本稿では、国産材活用が進展することにより国内的にも世界的にも適切な森林経営が促されるという認識のもと、製材用針葉樹丸太市場つまり要素市場を取り上げて計量経済学的手法により樹種別の需給構造を解明し、その推定結果から判断される効果的な林業施策を検討する。

本研究は、立花 (1993, 1997) の成果をもとに展開したものである。日本の木材需給に関する計量経済学的研究は、野村 (1961) や岸根 (1962)、森 (1971)、Mori (1992)、唯是・行武 (1972)、行

[†] 独立行政法人 森林総合研究所 林業経営・政策研究領域：〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1

武(1985)らにより進展してきた。また、地域性から木材供給を検討した研究として土田(1985)や安村(1992)があり、通常最小二乗法(OLS)推定により考察している。行武・吉本(1996)は、県レベルのプールデータにより国内7地域の需給関数を導き、行武 他(2002)は更に国内8地域に分けて需給関数の推定を行い、国産材と外材との競合関係などを明らかにしている。これらに関連して、空間均衡モデルによる需給分析も行われており、国内8地域に分けて分析したYoshimoto et al.(1999)などがある。だが、樹種別に立木ないし丸太の需給を計量経済モデルの構築により分析したものは、筆者による一連の研究の他にはない。

2. 分析の方法

2.1 計量経済モデルの意義

政策ないし施策の効果を検討する場合に、計量経済モデルの構築とそれに基づくシミュレーション分析は大きな力となる。計量経済学研究では、生産活動と生産要素との定量的関係、あるいは価格や需給量などと諸経済要因との因果関係を統計学的に検定しつつ数式により説明する。集計されたデータを利用して推定することが多いため、国や都道府県などといった一定程度のまとまりの中で記述されることが多い。

集計されたデータを用いることは個々の実態を反映していないという批判的ともなるが、まとまりの中で定量的に分析されるため政策立案や政策評価にとっては不可欠な情報を提供することとなる。計量経済モデルを活用して諸経済要因の需給や価格への寄与を定量的に把握でき、また政策効果を政策シミュレーションによって示すこともできるから、政策・施策を検討するのに重要かつ大きな役割を果たすのである。特にモデルの推定により価格弾性値や所得弾性値を得ることは、価格政策の有効性や所得政策の効果を判断するのに大いに役立つこととなる。

2.2 モデルの定式化

丸太供給は森林所有者と素材生産業者によって行われると仮定する。理論的には家計である森林所有者より供給される立木が、企業である素材(丸太)生産業者に需要され、派生的に丸太市場へ供給されると理解できる。だが、森林所有者が素材生産を行うことも少なくなく、立木の供給者と需要者とを区別するのは難しい。ここでは、国産丸太市場における供給行動を捉えるため、森林所有者と素材生産業者を一つのセクターとしてまとめてモデル化する。森林所有者は、生産要素の初期賦与量を所与として、直面する価格体系のもとで、効用最大化原理によって他の生産要素(例えば労働)の供給量や、消費財の消費ベクトルとともに立木供給量を決定する。素材生産業者は、調整の摩擦を捨象するならば、経営能力などの固定的投入要素をもとに、直面する価格体系だけに依存して立木需要量と丸太供給量を決定すると考えられる。ここでは、森林所有者と素材生産業者をまとめて考えているので、立木価格は内部化されて、陽表的には出てこないことになる。

丸太供給量を S として、供給関数を次のように定式化する。

$$(2.1) \quad \underline{S} = f(\underline{p}, p_{-1}, c_L, v, t, dm91)$$

ここでは、下線を伴う変数は内生変数を意味し(以下、同様)、 p は丸太価格、 p_{-1} は1期前の丸太価格、 c_L は伐出労働賃金単価(以下、伐出労働賃金)、 v は当該樹種の蓄積量、 t はタイムトレンド、 $dm91$ は林業生産構造の変化を代理するダミー変数である。これらの説明変数の係数の符号条件は表1のとおりであり、被説明変数への期待される因果関係の方向を示している(以下、同様)。

丸太価格 p については、森林所有者の直面する価格体系を一つに特定するのは困難であるから、その実質的に森林所有者と素材生産業者の両者が直面していると考えられる総合卸売物価

表 1. 理論モデルの符号条件.

式	説明変数					
(2.1)	p	p_{-1}	c_L	v	t	$dm\ 91$
	+	+/-	-	+	-	+
(2.2)	p	p_S	c_P	h_s	$dm\ 86$	$dm\ 98$
	-	+	-	+	+	-

指数を用いることとする。森林所有者は、消費者として消費者価格体系、農家林家や企業として卸売物価体系に直面していると考えられる。また、素材生産業者の直面する価格体系は企業価格、すなわち卸売物価体系と考えられる。

丸太価格 p を正に効くと仮定するのは、素材生産業者が通常の限界費用逓増の領域で操業していること、また森林所有者にとっても留保需要の正の所得効果は代替効果ほど強くはないと考えられ、供給増をもたらすことになることを想定するからである。また、立花 (1993, 1997) の研究では、森林所有者が価格の変化を勘案して立木供給していることが指摘されているから、丸太供給においても同様のことが想定される。そこで、説明変数として 1 期前の価格 p_{-1} についても含めて検討する。

伐出労働賃金 c_L が負に効くと仮定するのは、これが森林所有者の供給行動には影響を与えず、素材生産業者の立木需要を減少させることが想定されるためである。

初期賦与量としては、立木蓄積量と林地面積とで捉えることができるわけだが、丸太供給量への寄与としては前者が適当と考えられるから、当該樹種の蓄積量 v をとることとした。

タイムトレンド t は、上述の変数では説明しきれない、例えば不在村所有者の増加などによる供給の負の趨勢があると考えられるから、それを説明するものとして採用する。

最後にダミー変数 $dm\ 91$ は、1990 年代初頭から九州を中心に進んだ大型林業機械の導入による林業生産構造の変化を代理するダミー変数であり、林業機械の導入に伴って供給曲線が右方にシフトしたと考える(符号条件は正)。

もう一方の丸太需要量を D として、需要関数は次のように定式化する。

$$(2.2) \quad \underline{D} = g(\underline{p}, \underline{p}_S, \underline{c}_P, \underline{h}_s, \underline{dm}\ 86, \underline{dm}\ 98)$$

ここで、 p は丸太価格、 p_S は米産丸太価格、 c_P は工場での労働賃金単価(以下、労働賃金)、 h_s は住宅着工戸数、 $dm\ 86$ と $dm\ 98$ は需要構造の変化を代理するダミー変数である。

国産丸太は製材工場により需要されるから、丸太需要関数は要素需要関数であり、製材工場の企業行動として定式化できる。製材工場は、生産要素価格として労働賃金 c_P と代替的生産要素価格としての米産丸太価格 p_S を考慮しつつ、当該丸太価格 p に対して利潤が最大となるよう需要を決定すると考えられる。 c_P は負に、 p_S は正に効くことが期待される。

住宅着工 h_s については、丸太の派生需要を生むと考えられるから、正に効くことが期待される。ここでは、経済動向の指標として挙げられることの多い住宅着工戸数をとる。

また、86 年以降を 1 とするダミー変数($dm\ 86$)は 1985 年のプラザ合意を受けて始まった円高基調による構造変化を代理し、石油価格の実質的低下などにより要素需要曲線が右方にシフトしたと考える(符号条件は正)。98 年以降を 1 とするダミー変数($dm\ 98$)は近年の経済不況を代理すると想定し、社会的な経済活動の低下により需要曲線が左方へシフトしたと考える(符号条件は負)。

国産丸太の需要量と供給量は恒等的に等しくなる。

$$(2.3) \quad \underline{D} = \underline{S}$$

2.3 推定方法

定式化した針葉樹材需給モデルは、需給量と価格が同時に決定される構造、つまり同時(連立)方程式体系になっている。最小二乗法(OLS)による需要関数と供給関数の個別の推定では説明変数と誤差項が相関を持つこととなり、推定のバイアスを生じてしまうから、ここではバイアスを回避する推定方法の一つとして二段階最小二乗法(2SLS)を採用することとした(マダラ(1992))。二段階最小二乗法(2SLS)は、本モデルのような同時方程式モデルにおいて、各方程式の右辺に含まれる内生変数を誘導型回帰式の計算値に置き換えて(二段階に分けて)OLS推定する方法であり、同時方程式バイアスを回避し一致推定量を得ることができる。関数型は、立花(1997)などで両対数線型の当てはまりが良いことが示されているから、ここでも同様に(2.4)式と(2.5)式のように両対数線型を採用した。推定期間には下記のデータについて全て存在する最長の期間として1965~1999年をとった。林業基本法が制定されたのは1964年であり、1965年からは林業基本法のもとで林政が施された時期ということになる。

$$(2.4) \quad \log S = a_1 + a_2 \log p + a_3 \log p_{-1} + a_4 \log c_L + a_5 \log v + a_6 t + a_7 dm \quad 91$$

$$(2.5) \quad \log D = b_1 + b_2 \log p + b_3 \log p_S + b_4 \log c_P + b_5 \log h_S + b_6 dm \quad 86 + b_7 dm \quad 98$$

本研究では、スギ、ヒノキ、針葉樹全体(マツを含む)の3丸太市場を個別に想定し、上記の理論モデルに則り2SLS推定を行う。スギ、ヒノキ、マツ類などは、樹種による用途や選好に違いがあり、市場としては別個のものとして扱うのが望ましいと考えられる。ここでマツの丸太市場を取り上げないのは、マツ類がカラマツ、アカマツ、エゾマツなどで構成され、製材向けが多いもののチップやパルプなど多様に用いられるため、スギやヒノキとは違って製材用丸太として一括してモデル推定することが難しいからである(立花(1993))。

2.4 用いるデータ

価格については、農林水産省「木材需給報告書」からスギとヒノキの中丸太価格およびミツガ丸太価格をとり、針葉樹全体(マツを含む)の丸太価格は「木材需給報告書」の価格データに日本銀行「物価指数統計年報」のウェイトを用いて平均丸太価格とした。丸太需給量に関しても価格と同様に「木材需給報告書」のデータを使った。伐出労働賃金には林野庁編「林業統計要覧」から7業種平均の日額賃金、製材工場の労働賃金としては総務庁「日本統計年鑑」から木材・木製品加工業の平均月給額をとった。これらの価格と賃金は、総合卸売物価指数により1995年を基準に実質化した。

森林蓄積量は、林野庁編「林業統計要覧」などから林野庁業務資料のデータを活用した。データが数年ごと(1966, 1976, 1981, 1986, 1990, 1995年)にしか得られないことから、それぞれの期間を一区切りとして期首年と期末年の蓄積量の値から年変化率を算出し、期首年の蓄積量から順次年変化率を乗じてデータ化し各期間を連結した。また、住宅着工については、建設省・国土交通省「建築統計年報」より年間の着工戸数をとった。

3. 推定結果

推定結果は表2~表3および図1~図6に示すとおり総じて良好であった。以下では、供給と需要の順に推定結果をみていくこととする。

3.1 供給関数

(1) スギ

スギ供給関数は、今期スギ丸太価格、前期同価格、伐出労働賃金、スギ蓄積量、ダミー変数が期待どおりの符号条件のもと1%水準で有意となり、決定係数は0.902と当てはまりは良好

表 2. 供給関数の推定結果一覧.

	定数	価格(p)	前期価格(p ₋₁)	伐出賃金(c _L)	蓄積量(v)	dm91	時間(t)	R ²	DW
スギ	4.376	0.779	-0.426	-0.651	0.513	0.168	-	0.902	1.627
	1.775	5.174	-3.366	-7.075	3.506	6.099	-		
ヒノキ	-6.900	0.485	-0.283	-0.185	1.774	-	-0.089	0.967	1.119
	-1.705	4.202	-2.771	-1.681	4.023	-	-3.819		
針葉樹 (含マツ)	-8.631	0.358	-	-0.509	1.892	0.118	-0.080	0.966	1.286
	-2.217	3.780	-	-6.361	5.735	3.642	-5.123		

- 注 (1) 各樹種欄の上段は推定された係数, 下段はt値である. ヒノキの伐出賃金の係数が10%有意になっている他は, 定数項を除き全て1%有意である.
 (2) 森林蓄積量は当該樹種の蓄積量. 欠損値は線形近似により補完した.
 (3) dm91は91年以降を1とするダミー変数.
 (4) 時間は西暦の下2桁.
 (5) R²は決定係数, DWはダービン・ワトソン比である.

表 3. 需要関数の推定結果一覧.

	定数	価格(p)	米ツガ価格(p _s)	工場賃金(c _P)	住戸(hs)	dm86	dm98	R ²	DW
スギ	10.304	-0.713	0.878	-0.537	0.150	0.237	-0.083	0.932	1.600
	14.584	-5.649	8.786	-12.878	1.926	8.441	-2.291		
ヒノキ	9.325	-0.184	0.222	-0.464	0.282	0.125	-0.151	0.976	1.517
	17.199	-2.432	3.461	-21.424	4.157	5.555	-4.756		
針葉樹 (含マツ)	13.438	-0.606	0.425	-0.503	0.330	0.143	-0.083	0.960	1.516
	16.422	-3.053	3.419	-16.057	2.804	4.880	-1.981		

- 注 (1) 各欄の上段と下段の数値は表1と同じ.
 (2) dm86はプラザ合意を受けての円高基調による構造変化を表すダミー変数. 86年以降1.
 (3) dm98は経済不況を代理するダミー変数. 98年以降1.
 (4) 表2の(5)と同じ.

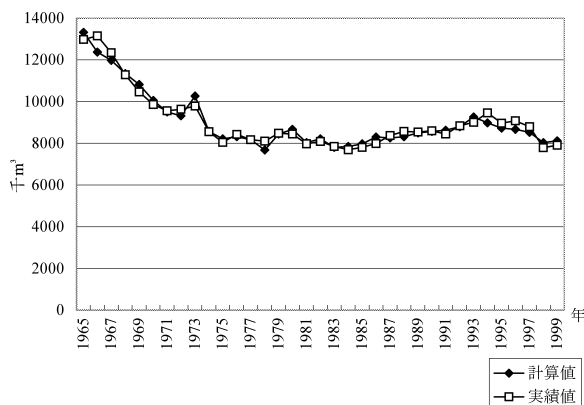


図 1. スギ需給量の経年変化.

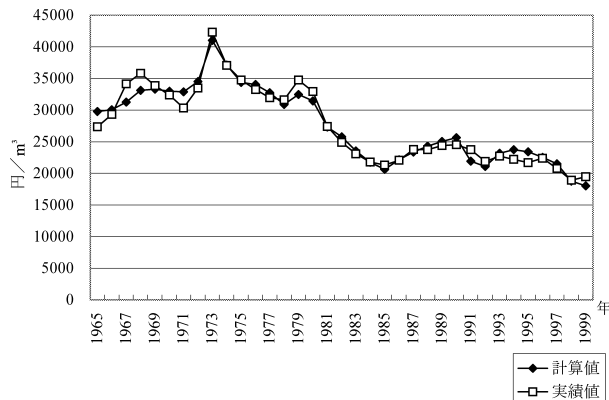


図2. スギ価格の経年変化.

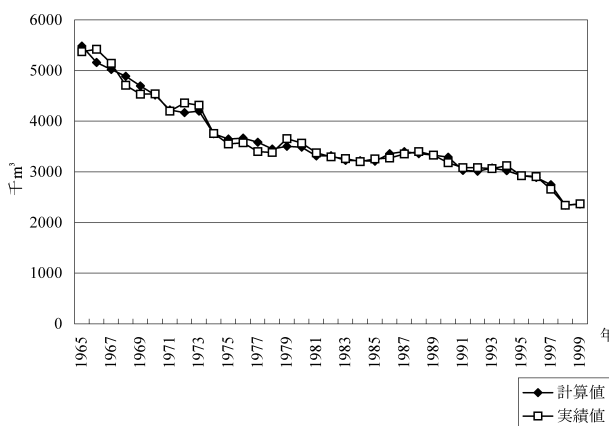


図3. ヒノキ供給量の経年変化.

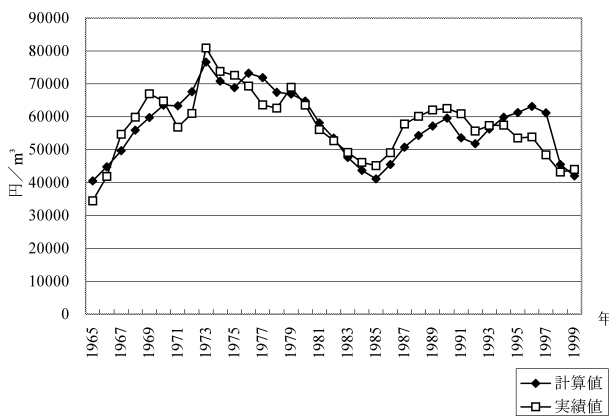


図4. ヒノキ価格の経年変化.

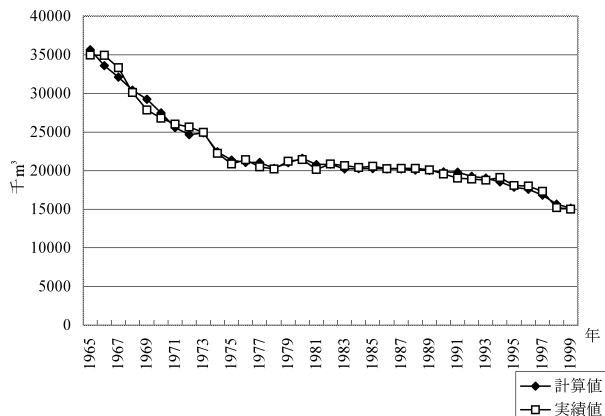


図 5. 針葉樹丸太需給量の経年変化。

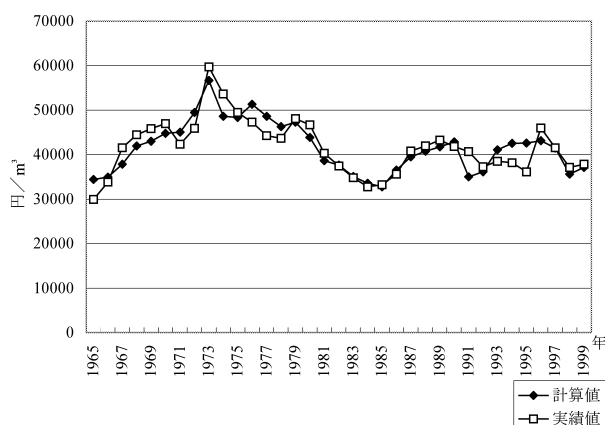


図 6. 針葉樹丸太価格の経年変化。

であった(表 2 ならびに内生変数の当てはまりは図 1 と図 2 を参照)。系列相関の有無を検定するダービン・ワトソン比は 1.627 と良好な結果が得られた。なお、両対数線型モデルを推定しているから、推定された係数は実際の弾性値とわずかな乖離が存在するわけだが、その乖離は推定値を弾性値として扱うのに重大な影響を与えるものではないと考えられる。そこで、以下では推定値を弾性値と見なし検討していくこととする。

丸太価格の係数については、今期価格が 0.779、前期価格が -0.426 であり、森林所有者は価格変化をみて比較的弾力的に供給していることを表している。これらの推定値は供給の価格弾性値と見なしうるから、今期価格以外の変数を一定とする場合に、今期価格のみが 10% 上昇すると供給は約 7.8% 増加することを表す。さらに 10% の価格上昇が 2 期続くと、供給は約 3.5% の増加になると考えられる。

伐出労働賃金の係数は -0.651 であり、他の変数を一定として伐出労働賃金が 10% 上昇するとスギ丸太供給は 6.5% 減少するという結果である。伐出労働賃金の動向がスギ丸太供給に与

える影響は決して小さなものではないことが分かる。スギ蓄積量の係数は0.513であり、この結果は、他の変数を一定として蓄積量のみが10%増加したときに、供給は5%程度の増加となることを意味する。弾性値が0.5程度であることは、推定期間に年齢構成としてまだ若年齢級の林分が多く、また伐り捨て間伐に象徴されるように成長に見合う供給ができていなかったことを示すものと考えられる。

(2) ヒノキ

ヒノキ供給関数は、今期ヒノキ丸太価格、前期同価格、ヒノキ蓄積量、タイムトレンドの係数が期待どおりの符号で1%有意となり、伐出労働賃金については10%有意であった。決定係数は0.967と高いものの、ダービン・ワトソン比は1.119とグレーゾーンの値となった。この結果は、理論的にみて重要な説明変数が見逃されている可能性を示唆するものである。図3~4から読み取れるとおり、特に丸太価格の当てはまり(図中の実績値と計算値の一致)の具合に改善の余地が示されている。

ヒノキ丸太価格の係数は、今期が0.485、前期が-0.283に推定され、スギ供給関数の係数に比べてともに値が小さくなっている。つまり、ヒノキ供給の価格弾性値はスギのそれよりも小さく、他の変数を一定として今期丸太価格のみが10%上昇する場合にヒノキの供給は約4.9%増加し、同様にヒノキ丸太価格のみが2期連続で10%上昇するとヒノキ供給は2%程度の増加となることが示されている。

ヒノキの伐期はより高齢であり、森林所有者は供給するのに一定の価格(高価格)を期待する傾向にある。だが、実際の価格水準は傾向としてみると1973年以降下落しており、所有者にとっては供給可能なぎりぎりの価格水準にあると考えられることから、それが推定結果に反映されていると解釈できる。伐出賃金の係数は-0.185であり、その供給への影響は大きくない。また、ヒノキの森林蓄積量の係数は1.774と極めて高い結果となった。これは、ヒノキは伐り捨て間伐が少なく小径であっても供給される傾向にあること、再造林用にヒノキが植栽され成長率の低い若年齢級林分が一定量存続していることが寄与していると考えられるが、推定値そのものが実態からみてやや過大になっている可能性もある。

(3) 針葉樹

スギ、ヒノキ、マツを含む針葉樹全体の丸太供給関数では、丸太価格、伐出労働賃金、針葉樹蓄積量、ダミー変数、タイムトレンドが1%有意となった。この結果は、上記のスギとヒノキの推定結果と関連付けて考えることができ、概ね良好な結果を得ている。丸太価格の推定値が0.358とスギやヒノキよりも小さいことや、前期丸太価格が有意とならなかったことは、マツが含まれていることによると考えられる。蓄積量の係数が1.892と推定されたのは、ヒノキ供給関数と同様に過大な推定値となっている可能性がある。

3.2 需要関数

需要関数の推定では、決定係数もダービン・ワトソン比も概ね良好な結果が得られた(表3)。スギ、ヒノキ、針葉樹全体のすべてにおいて、定式化した変数が符号条件を満たして有意となった。

(1) スギ

スギ需要関数の推定では、スギ価格の係数(弾性値)は-0.713、代替財価格である米ツガ価格のそれは0.878であり、需要は両者に弾力的に行われていることを示している。両者がともに10%上昇し、他の変数が一定の場合に、スギ丸太の需要は1.6%程度増加すると読むことができ、米材の価格変動によってはスギ需要が増加すると考えられる。また、工場での労賃単価の係数は-0.537であり、労賃の動向がスギ需要に少なからず影響することが読み取れる。住宅着工の係数は0.150に推定され、総戸数でみた住宅着工の派生需要効果はあまり高くないとい

表 4. 平均絶対誤差率 .

(%)

	スギ	ヒノキ	針葉樹
需給量	2.309	2.022	1.855
価格	3.612	7.953	5.600

$$\text{注 } \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (|X_t - \hat{X}_t| \div X_t) \times 100$$

$$t = 1, 2, 3, \dots, 35$$

X_t : 実績値, \hat{X}_t : 計算値

える。dm86 の係数は他の需要関数よりも大きく、円高基調による構造変化が並材であるスギ需要により強く影響したことが表れている。

(2) ヒノキ

ヒノキの需要関数では、ヒノキ価格の係数が -0.184 、米ツガ価格のそれは 0.222 であり、ともに弾性値としては小さいことが分かる。多くのヒノキは高級材として一定の需要が存在するためと考えられる。工場での労賃単価の係数は -0.464 であり、その需要への影響はスギ材ほどではないにしても少なくないことが分かる。住宅着工戸数の係数は 0.282 に推定され、住宅着工戸数に 10% の伸びがあれば、他の変数が一定のときヒノキ需要は 3% 近く増加することを示している。また、dm98 の係数が他の需要関数より大きく推定されており、近年の経済不況がヒノキ需要の減少へとより強く影響していることが分かる。

(3) 針葉樹

スギ、ヒノキ、マツを含む針葉樹全体の需要関数では、説明変数の係数が定式化における符号条件を満たして有意に推定された。係数の推定値は、スギとヒノキの需要関数における係数の推定値を考えあわせると、概ね妥当な結果と考えられる。例えば、スギ需要関数では価格の係数が -0.713 、ヒノキ需要関数では価格の係数が -0.184 なのに対して、ここでは価格の係数は -0.606 であり、両者の範囲内となっている。住宅着工戸数の係数は、ここでの推定値が他の 2 関数より大きくなっているが、この点は総住宅着工戸数をとっていることと関連している可能性もあり、木造と非木造に分けて検討する必要性を示唆するものと考えられる。

3.3 平均絶対誤差率によるテスト

内生変数の実績値と計算値の誤差を表す平均絶対誤差率は、表 4 に示すとおりである。関連研究における同様の結果と比べてみると、需給量については 3% を下回っており良好な結果を得ていると考えられる。だが、価格については値にばらつきがあり、特にヒノキ (7.953) や針葉樹 (5.600) では更なる改善の余地のあることが示されている。

4. まとめと今後の課題

供給関数の推定結果をもとにすると、丸太価格(今期： p 、前期： p_{-1})に関して以下のように変形できる ($\alpha > 0, \beta > 0$)。

$$(4.1) \quad \begin{aligned} \alpha \log(p) - \beta \log(p_{-1}) &= (\alpha - \beta) \log(p) + \beta \{\log(p) - \log(p_{-1})\} \\ &= (\alpha - \beta) \log(p) + \beta \log(p/p_{-1}) \end{aligned}$$

$\alpha - \beta$ は実質的な供給の価格弾性値となり、 β は価格変化率の係数である。表 2 の推定結果を用いると、実質的な供給弾性値はスギが 0.350 、ヒノキが 0.202 であり、また価格変化率の係数はスギが 0.426 、ヒノキが 0.283 となる。両者を比較すると、スギの供給がより価格弾力的で

あり、価格変化率の影響もより敏感であることが分かる。

供給サイドについて、森林所有者は価格変化をみて供給を決めていると考えられ、スギやヒノキの供給増に向けて(特にスギ丸太供給に)価格政策が有効であることが確認できた。効果が樹種により違うことを踏まえると、樹種あるいは地域に優先順位をつけた形での政策を採ることも検討されて良いのかもしれない。

さらに、森林資源の増加が供給増へと結び付くという結果を得ているから、いかに充実した森林資源を造成し、また大型林業機械の活用を含め生産基盤を整備していくかが重要な課題と考えられる。推定結果から伐出労働賃金の上昇により丸太供給が減少することもいえるわけだが、林業労働力の高齢化や新規参入に伴う生産効率の低下も予想されているから、労働生産効率の向上に向けた施策を行い、それをカバーすることも必要と考えられる。農山村振興という観点からも、より一層の労働力の充足が求められる。

需要サイドでは、米ツガ価格の上昇により針葉樹丸太需要(特にスギ需要)は増加することが示された。これは、見方を変えると輸入関税ないし輸入材への消費税の導入などが効果を持つことを意味するが、現在の木材貿易自由化の流れから判断すると非現実的であろう。ここでは、日本林業を幼稚産業として明確に捉えられるならば、かえって供給サイドにおいて将来に向けて一層効率的な生産補助金政策を立案していくことも検討に値するだろう。また、住宅着工戸数の変化が丸太需要(特にヒノキ需要)に寄与することも分かった。住宅着工の数量的な増加を望むよりも、質的な側面(一戸当たり木材使用量の増加、国産材使用の促進など)からの施策が必要になってくるのではないと思われる。

先に挙げた先行研究などにおける推定結果と比べても、本モデルの推定はある程度妥当な結果を得ている。しかしながら、本研究で推定した針葉樹丸太需給モデルでも、上述のとおり改善の余地が残されており、それは今後の研究課題としたい。

謝 辞

本稿は、2002年3月のFORMATH研究会において発表した研究をもとにしている。この研究過程では、永田信 東京大教授、行武潔 宮崎大教授、箕輪光博 東京大教授、山本博一 東京大教授、吉本敦 統計数理研究所助教授(現東北大助教授)、岡裕泰 森林総合研究所主任研究官、藤掛一郎 宮崎大講師ほか多くの方々にコメントを賜った。また、本誌レフェリーからも大変に有益なご指摘を頂戴した。ここに感謝の意を表したい。

参 考 文 献

- 岸根卓郎(1962) 『林業経済学』, 養賢堂, 東京.
 マグラ G. S. 著, 和合 肇 訳著(1992) 『計量経済分析の方法』, マグロウヒル, 東京.
 森 義昭(1971) 我が国木材市場の計量経済分析, 林業経済, 24(4), 1-11.
 Mori, Y.(1992) Timber market in Japan: An econometric analysis, *Memoirs of the College of Agriculture, Kyoto University*, 139, 179-191.
 野村 真(1961) 『林産物価格論』, 林野弘済会, 東京.
 立花 敏(1993) 立木市場の計量経済学的分析, 日林論, 104, 127-130.
 立花 敏(1997) 日本の針葉樹材需給構造に関する計量経済学的研究, 東京大学農学部演習林報告, 97, 203-298.
 土田志郎(1985) 私有林における木材供給の計量経済分析, 林業経済, 38(8), 12-18.
 安村直樹(1992) 国産材供給の計量的分析, 日林論, 104, 121-122.
 Yoshimoto, A., Kajita, J. and Yukutake, K.(1999) Japanese forest sector modeling: Possibility of

increasing domestic timber production, *Global Concerns for Forest Resource Utilization* (eds. A. Yoshimoto and K. Yukutake), 183–200, Kluwer, Dordrecht.

- 唯是康彦, 行武 潔(1972) 『製材・合板・紙パルプの計量経済分析』, 黄帆社, 東京.
- 行武 潔(1985) 一般用材(丸太・製材品)モデル, 林産物の長期モデルの開発に関する研究(IIASA モデルとの連結)(岡 和夫 編), 農林水産業特別試験研究費補助による研究報告, 1–23.
- 行武 潔, 吉本 敦(1996) 北米における対日木材輸出の国内産地に及ぼす影響 — Koopmans-Hitchcock 型均衡モデルによるシミュレーション分析 —, 日林論, 107, 413–414.
- 行武 潔, 吉本 敦, 梶川悟史(2002) 我が国における地域別木材需給構造の計量経済分析, 『森林資源管理と数理モデル — 21 世紀ニューミレニアムに向けて —』(吉本 敦, 松村直人, 近藤洋史 編), 155–174, 森林計画学会出版局, 東京.

An Econometric Analysis of Japanese Softwood Demand and Supply: Towards Discussing Measures for Japanese Forestry Promotion

Satoshi Tachibana

(Forestry and Forest Products Research Institute)

Japanese softwood is the most important player in the Japanese timber market. This study aimed to reveal the demand and supply structures of Japanese softwood logs and to propose important measures toward promoting domestic softwood log supply. The two-stage least-squares (2SLS) method was adopted to estimate the log market for three Japanese softwoods: Japanese cedar (*sugi*), Japanese cypress (*hinoki*) and all Japanese softwood logs. The major results are as follows; (1) log suppliers (mainly forest owners) decide to provide a volume of softwood logs based on price changes of at least two years, (2) Japanese cedar logs are supplied and demanded with higher elasticity than other softwood logs, (3) the growing stock of softwood has a significant effect on log supply and may derive a larger supply, being followed by its aging, (4) the US softwood log price has a significant impact on Japanese softwood demand with higher elasticity, and (5) housing starts (house construction starts) in Japan significantly influence log demand. These results suggest mainly that measures in price and housing construction aspects can play an important role in developing the market for Japanese softwood logs.