

能登地方アテ丸太材の末口径と m³ あたり価格の 関係曲線の検討*

稲 田 充 男**

Regression models for the small end diameter-price per m³ curve of Ate (*Thujaopsis dolabrata* SIEB. et ZUCC var. *hondai* MAKINO) logs at Noto district
Mitsuo INADA

Abstract The author proposed new regression models for the small end diameter-price per m³ of Ate (*Thujaopsis dolabrata* SIEB. et ZUCC var. *hondai* MAKINO) logs, and examined their applicability.

In general, rising with diameter increasing, the price of logs is high within a certain diameter range that is suitable for a pillar use. This price-diameter relation can be expressed by the regression model with one peak which mathematical expression is

$$p = f(d) + a + bd$$

where p is a log price per m³, d is a top end diameter, $f(d)$ is a peak function and a, b are constants. Following two types functions were proposed for the peak function.

$$\text{GAUSS type } f_G(d) = h \exp \left[-(\log 2) \left(\frac{d-u}{w} \right)^2 \right]$$

$$\text{LORENZ type } f_L(d) = \frac{h}{1 + \left(\frac{d-u}{w} \right)^2}$$

where d is a small end h, u, w are constants.

The applicability of these models was examined by applied them to five observed price-diameter relationships of Ate at Noto district, Ishikawa. These regression models shown better fits and reliability than the following ordinary equation

$$p = a_0 + a_1 d + a_2 d^2 + a_3 d^3 + a_4 d^4$$

where p is a log price per m³, d is a small end diameter and a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 are constants.

はじめに

石川県能登地方は古くからアテ林業が有名で、特に輪島地方ではマアテの生産が盛んである。アテ材は材質優良で、その用途は建築材から工芸品まで広範囲で利用価値は高い。アテ択伐林の実態と特性に関しては、故安井鈞博士を中心に幅広く調査されている。本研究は、アテ択伐林施業の外的要因として重要な意味を持つと考えられる材価に関する考察前段として、アテ丸太材の末口径と

m³あたり価格の関係曲線について検討したものである。アテ材の価格に関しては藤江(1973, 1976)^{2), 3)}が材種別に極積ごとの末口径の平均値と m³ あたり価格の関係について検討し、ある末口径の範囲で価格がピークを持つ特有な関係を認めている。本研究はこの末口径と m³ あたり価格の関係曲線として1次のベースライン成分を持つピーク曲線

$$p = f(d) + a + bd$$

を取り上げその有効性について検討したものである。ここで、 p は m³ あたりの価格、 d は末口径、 $f(d)$ はピーク曲線、 a, b は定数である。ピークの形としては

* 本研究の一部は平成3, 4年度文部省科学研究費補助金一般研究B(課題番号03454076)による。

** 森林環境学講座

る。しかし実際は図-1に示すような滑らかな曲線とはならないので、ここではベースラインを基礎にして残差の最大の点をピーク位置とした。ただし末口径が大きいときのばらついた資料に影響されないように、末口径25 cm以下でベースラインとの残差が最大となるところをピーク末口径とした。また、ピーク高さ h はベースラインとの最大残差として求めた。次に、これらより半値半幅 w を推定する。半値半幅 w は2次微分曲線でピーク位置の示す一極値から次の+極値までの幅である。

あてはめ結果と考察

あてはめ結果を図-2~6、表-2に示す。図-2にはアテ3.0m元木資料に対する各モデルのあてはめ結果が左からガウス形モデル、ローレンツ形モデル、4次式モデルの順に示してある。同様に、図-3にはアテ3.0m中木資料、図-4にはアテ3.8m元木資料、図-5にはアテ3.8m中木資料、図-6にはアテ6.0m材資料に対する各曲線モデルのあてはめ結果がそれぞれ示してある。また、表-2には各モデルのパラメータの推定値が示してある。

図から明らかのように、能登のアテ資料に対してはガウス形モデルならびにローレンツ形モデルともよく適合しており、各資料の持つ価格特性を的確に表現している。ガウス形、ローレンツ形両モデルのピーク位置、ピーク高さおよびベースライン成分については、モデル間に特筆すべき違いは認められない。ただ、ガウス形とローレンツ形の大きな特性の違いである裾の広がり、データ数が多い能登のアテ3.8m中木・アテ6.0mでみれば、ピークの前後のm³あたりの価格変化が緩やかであることから、よりローレンツ形が的確な表現をしていること

がわかる。

さらに、各資料とも極積ごとに末口径の各直径階毎の平均値を取り上げたもので、一部末口径30 cm以上は直径階のデータ数が少なく、ばらついているが、両モデルとも各資料に対して比較的安定したあてはまりを示している。このことからこれら両モデルは、モデルの重要な役割である「誤差のあるデータから本来の傾向を抽出する」という機能を有していることがわかる。

一方、比較の意味であてはめた4次式モデルについてみると、各資料に対して単にデータの平滑化を行っているにすぎず、なんらこれらの結果から末口径に対するm³あたり価格に関する傾向を見いだすことはできない。

藤江(1973)²⁾が1971年9月から1年間の市売明細書に基づき材種別に末口径の平均値とm³あたりの価格との関係について検討した結果、「6mのアテ材では16 cmから19 cmの範囲のものが単価が高いが、1本当りの単価生長は13 cmから15 cmの部分が高く、19 cm以上になると急に低下することを示している。3m元木では6 m材と同様に一定の直径範囲では単価は高いが、それを越えると1本当りの単価は上昇しない。クサアテとマアテでは最高価格の直径が違うことを示している。クサアテは直径14 cm附近、マアテは15~16 cm位が高く、輪島では太めのが好まれるとの想像される。3m中木は前二者に比して単価は低いが、同様な傾向を示し、18 cm以上になると、1本当りの価格は負の生長となることを示している。これに対して3.8m元木では直径と単価は正の相関を示し、直径が増大するほど1本当りの価格の生長もよいことを示す。3.8m中木では、末口径24 cmまでは直径の増大による単価生長は大きくないが、24 cmを越えると急に増大する」と述べている。

表-2 最小二乗法による各モデルのパラメータ推定値

あてはめ資料	ガウス形モデルパラメータ				
	ピーク曲線部分	ベースライン部分			
	h	u	w	a	b
アテ3.0m元木	3.78E+04	17.8	1.16	5.37E+04	7.40E+02
アテ3.0m中木	4.92E+04	18.2	3.37	-1.62E+04	1.71E+03
アテ3.8m元木	3.19E+04	17.6	2.69	1.60E+01	1.76E+03
アテ3.8m中木	3.07E+04	17.4	1.78	-4.00E+02	1.46E+03
アテ6.0m	2.96E+04	17.5	1.93	2.40E+03	1.41E+03

あてはめ資料	ローレンツ形モデルパラメータ				
	ピーク曲線部分	ベースライン部分			
	h	u	w	a	b
アテ3.0m元木	4.09E+04	17.8	1.12	5.15E+04	5.00E+02
アテ3.0m中木	6.69E+04	17.9	4.10	-4.40E+04	2.36E+03
アテ3.8m元木	3.43E+04	18.2	1.76	0.00E+00	1.74E+03
アテ3.8m中木	3.43E+04	17.4	1.62	-3.33E+03	1.53E+03
アテ6.0m	3.41E+04	17.5	1.79	-1.88E+03	1.52E+03

あてはめ資料	4次式モデルパラメータ				
	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
アテ3.0m元木	-1.23E+07	2.32E+06	-1.60E+05	4.82E+03	-5.34E+01
アテ3.0m中木	-1.61E+06	2.83E+05	-1.74E+04	4.63E+02	-4.51E+00
アテ3.8m元木	4.25E+05	-3.31E+04	6.86E+02	6.29E+00	-2.06E-01
アテ3.8m中木	-1.43E+05	2.96E+04	-1.80E+03	4.88E+00	-4.32E-01
アテ6.0m	-1.13E+06	2.00E+05	-1.23E+04	3.24E+02	-3.10E+00

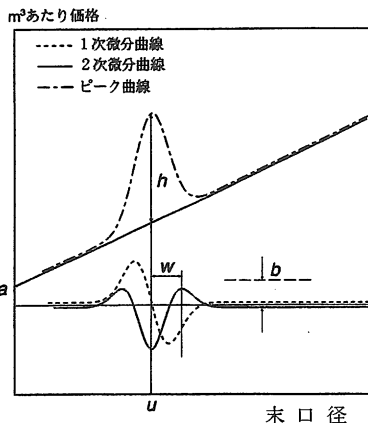


図-1 ピーク曲線モデルのパラメータ初期値決定法概念図

さらに、1974年9月から1年間の調査では、藤江(1976)³⁾は「6m材では、前回の調査とほぼ同様に16cmから20cmの範囲のものが単価が高いが、1本当りの単価生長は14cmから16cmの部分が高く、20cm以上になると急に低下することを示している。3m元木では6m材と同様に一定の直径範囲では単価は高いが、それを越えると1本当りの単価は上昇しない。3m中木は前2者に比して単価は低いと同様な傾向を示し、18cm以上になると、1本当りの価格は負の生長となることを示している。これに対して3.8m元木では直径と単価は正の相関を示し、直径の増大につれて1本当りの価格の生長もよいことを示す。3.8m中木では、末口直径26cmまでは直径の増大による単価生長はあまり大きくないが、26cmを越えると急に増大する」と述べている。

本研究で示したピーク曲線モデルはこのような価格傾向を的確に表現している。さらに、3.8m材についてみれば、元木・中木ともに藤江が用いた多項式モデルでは資料の欠如から見いだせなかったピークをも再現し、他の材種資料で認められた価格傾向と一致するような曲線形状を示した。これらのことから、本研究で示したピーク曲線モデルは能登地方アテ丸太材の末口径と m^3 あたり価格の関係曲線式として有効であるといえる。

おわりに

本研究では、材長別末口径と m^3 あたりの価格との関係曲線式として、1次のベースライン成分を持つピーク曲線式2つを提案し、その適合性について検討した。その結果、ここで提案したガウス形曲線およびローレンツ形曲線とも非常に良いあてはまりを示し、十分材長別末口径と m^3 あたり価格との関係曲線式として実用性のあることを認めた。ここで示した2つの曲線式、すなわちガウス形曲線またはローレンツ形曲線のどちらを選べばよい

かについては、現段階では使う人が使いやすいほうを使えばよいと考えている。

戦後の拡大造林によって仕立てられた人工林が、現在間伐・主伐という林業経営上重要な時期に達してきている。森林の効率的な施業・管理のための指針が必要であり、指針作りの支援システムとしてシステム収穫表というものが考え出された。システム収穫表とは従来から使われている慣習的な収穫表と区別するために考え出された造語である。その内容は収穫表の形式と林分密度管理図の機能を統合したユーザーに使い勝手のソフトウェアである。このシステム収穫表は胸高直径、樹高、材積などの成長因子についての推定が可能である。しかし、材積収穫量は評価できるが、金具収穫量を推定することはできない。現在のシステム収穫表をさらに丸太価格まで推定できるようにするには何らかの形で価格曲線式が必要となる。ここで示したピーク曲線モデルは単に能登地方のアテ丸太材にとどまらず、さらに多くの資料に当たり普遍化できれば、「システム収穫表」が丸太価格まで勘案できるようなシステムへと発展する手掛かりになると考える。

引用文献

- 1) 赤木利光：輪島木材市場におけるアテ・スギ材の出荷量と価格の動向、島根大学農学部卒業論文、121pp、1987
- 2) 藤江 勲：能登地方におけるアテ材・スギ材の価格、島根大農研報7：61-68、1973
- 3) 藤江 勲：能登地方におけるアテ材・スギ材の価格 第2報 輪島木材市場の価格について、島根大農研報10：98-104、1976
- 4) 南 茂夫(編著)：科学計測のための波形データ処理、238pp、CQ出版社、大阪、1987

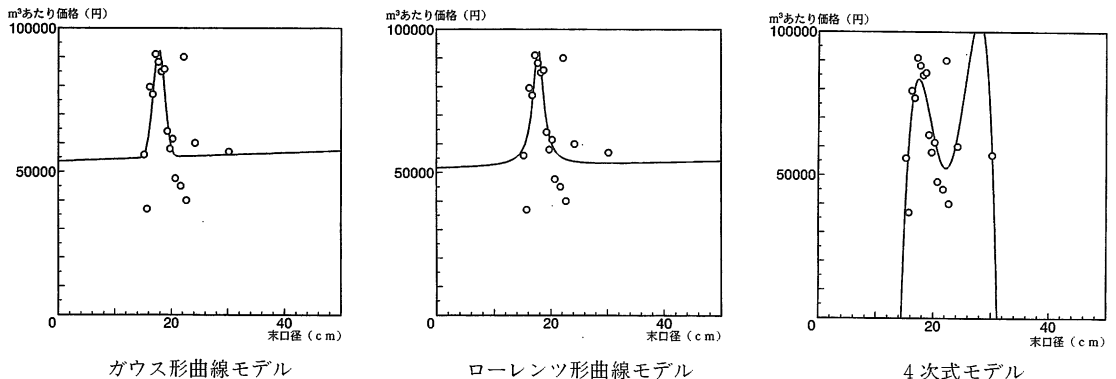


図-2 アテ3.0m元木材に対するあてはめ結果

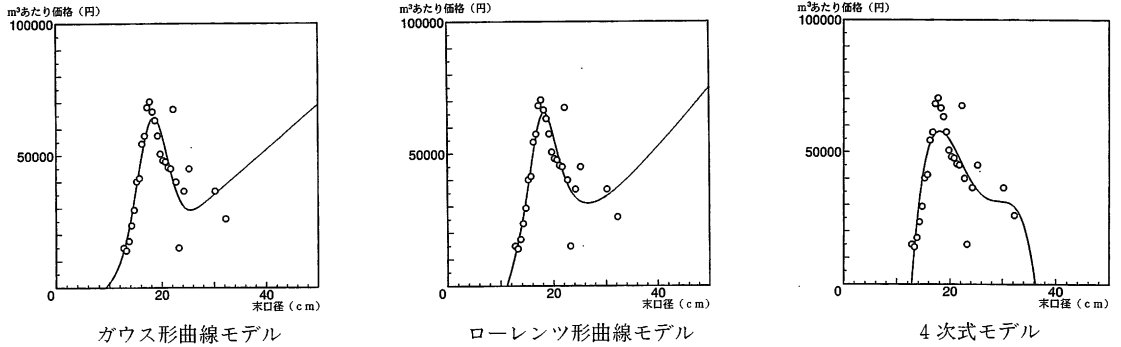


図-3 アテ3.0m中木材に対するあてはめ結果

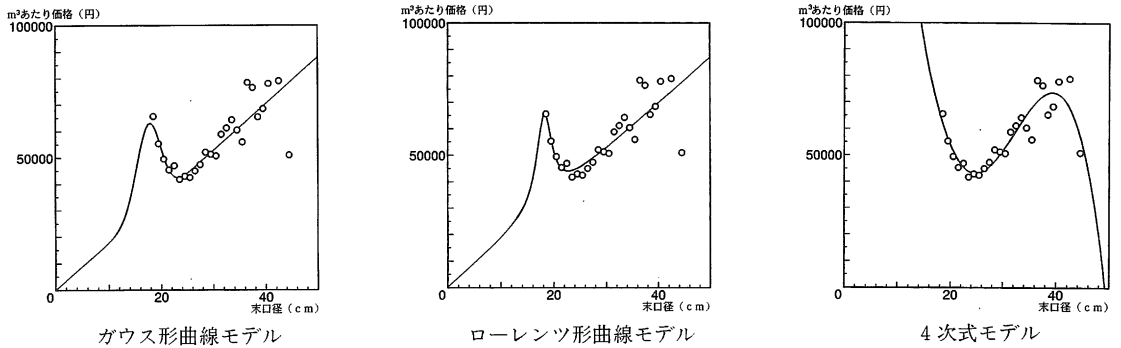


図-4 アテ3.8m元木材に対するあてはめ結果

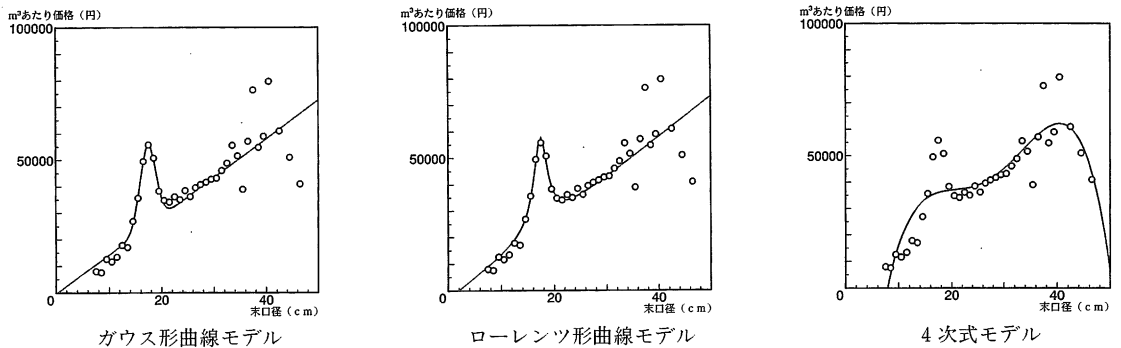


図-5 アテ3.8m中木材に対するあてはめ結果

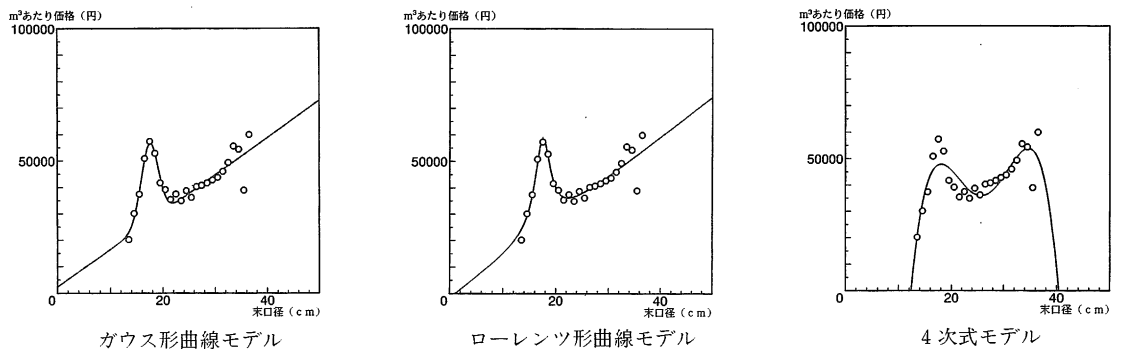


図-6 アテ6.0m材に対するあてはめ結果