

## ビデオカメラ価格のヘドニック分析

白塚重典  
黒田祥子

1. はじめに
2. 分析のフレームワーク
3. 実証結果
4. おわりに

### 1. はじめに

物価指数における品質変化の影響は、近年のマイクロ・エレクトロニクス技術の進歩に伴って、各種の家庭用電気製品にも及んでいると考えられる。本論文では、その具体的な事例の1つとしてビデオカメラを探り上げ、ヘドニック・アプローチの枠組みを適用し、価格変動と品質変化の関係を考察する。

ビデオカメラは、近年、急速に小型・軽量化が進展し、操作性や携帯性が向上していることから、一般世帯への普及率が上昇傾向にある。また、最近では、シャープ社が発売した「液晶ビューカム」をはじめとして、液晶画面を装着したモデルもみられはじめており、操作性の向上や用途の拡大によって、普及に拍車のかかる可能性も考えられる。さらに、パソコンのグラフィック処理機能の進歩もあって、パソコンと接続して各種の特殊映像処理を行うといった新たな可能性も開かれ始めている。

本論文の構成と分析結果の概要は、以下のとおりである。まず、2.では、分析のフレームワークとして、ヘドニック・アプローチの基本的な考え方とビデオカメラの製品特性を整理した上で、分析に利用する機能・性能指標について議論する。

3.では、2.のフレームワークに則った実証結果を報告する。そこでは、まず、データセットの概要を説明した後、ヘドニック関数の関数形について議論する。続いて、価格データとして雑誌広告から収集した実勢価格とメーカー希望小売価格（以下、定価）による推計結果を示し、その含意について考察する。さらに、ビデオカメラの品

---

本論文の作成に当たっては、太田誠教授（筑波大学）、南部鶴彦教授（学習院大学）から有益なコメントを頂いた。

## 金融研究

質調整済み物価指数を算出し、これを CPI に組み込んだ場合の影響度を試算する。

ヘドニック関数の推計結果は、実勢価格ベース、定価ベースのいずれにおいても良好なパフォーマンスを示している。両者の推計パラメータを比較すると、実勢価格ベースの方が定数項が小さい一方で、機能指標の推計パラメータが大きい。これは、ディスカウント市場において、機能差がより大きな価格差となって現れていることを意味している。

次に、ヘドニック物価指数は、1990年から1994年の間に実勢価格ベースが年率-11.1%、定価ベースが-6%下落している。このため、定価ベースの価格変動だけをみていると、現実の価格下落を過小評価する惧れがあると推測される。また、同じ期間に、CPI は年率-4%程度の下落にとどまっているため、こうした品質調整済み価格の下落を CPI に織り込むと、年率平均でみて耐久消費財で-0.1%、対総合で-0.005%の押し下げ効果がある。

最後に、4.は、結びとして分析結果を要約する。

## 2. 分析のフレームワーク

### (1) 品質変化の計測と CPI での取扱い

#### イ. ヘドニック・アプローチの基本的な分析手法

ヘドニック・アプローチは、経済で取引されている財・サービスの品質変化を捕捉するための手法の一つである。<sup>1)</sup>財・サービスの品質とは、一般にこれに対する主観的な評価であるが、ヘドニック・アプローチでは、品質をその製品がもつ各種の特性を統合したものとして捉える。

現実のデータを利用しての実証分析は、観察された価格を被説明変数に、また品質に影響を与える適宜の諸特性を説明変数として選択し、定数項と誤差項を入れたかたちで回帰分析を行う。具体的な推計式を本論文の以下の分析で利用した半対数線形のかたちで示すと、次式のとおりである。

$$\ln p_{it} = \alpha + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ijt} + \sum_{k=1}^T \delta_k d_{ikt} + u_{it}$$

ここで  $x_{ijt}$ 、 $d_{ikt}$ 、 $u_{it}$  はそれぞれ  $t$  期における第  $i$  財の第  $j$  番目の特性、第  $k$  期の時間ダミー、誤差項を意味している。具体的なヘドニック物価指数の算出方法は、ヘドニック関数の推計式に時間ダミーを含むか否かで異なってくる。本論文では、5年間を通しての通年次推計を行っているので、時間ダミー（年次ダミー）にかかる推計パラメータをそのまま真数変換した値が、品質調整済み物価指数となる。<sup>2)</sup>

1) ヘドニック・アプローチに関する詳細は、太田[1980]、白塚[1994]、Berndt[1991]等を参照のこと。

2) ヘドニック物価指数の算出方法の詳細は、白塚[1994]補論3を参照のこと。

## 口. CPI での取扱い

こうしたヘドニック・アプローチによる品質変化の分析を、CPI 作成方法との関係で整理しておく。<sup>3)</sup>すなわち、CPI では、品質調整手法として一般的に「直接接続法」(直接比較処理) と「価格リンク法」(保合い処理) が利用されている。<sup>4)</sup>「直接接続法」とは、新旧調査銘柄間で品質・容量等に差がない場合、新旧銘柄の価格をそのまま接続する方法で、一方、「価格リンク法」とは、新旧調査銘柄間に品質向上と同時に価格も上昇していると明らかに認められる場合に、新旧価格指数を不变として接続する方法をいう。物価指数の作成においては、経済の変動に伴って、調査対象銘柄が消滅したり、市場の代表性を失ったりした場合に、新旧調査銘柄間の品質差を考慮して、純粋な価格変動を反映したかたちで銘柄を入れ替える必要がある。物価指数は品質を一定に保ったとした場合の価格変化を捕捉するものであるから、その上昇率は、表面価格の上昇率から品質向上率を控除した値と考えられる。<sup>5)</sup>したがって、これらの関係は、一般に、

$$(物価上昇率) = (表面価格上昇率) - (品質向上率)$$

と表すことができる。CPI の品質調整手法をこの関係式を使って整理すると、「直接接続法」は、「価格差=品質差」として、また、「価格リンク法」は、「品質差=ゼロ」として銘柄変更を行うことを意味している。しかしながら、現実的には、これら新旧製品間の品質差はゼロではなく、かつ価格差とは等しくないケースが大半である。ヘドニック・アプローチは、こうした既存の品質調整手法では対応が困難なケースをカバーするものと理解できる。

## (2) ビデオカメラの技術的な特性

ビデオカメラの特性を考えるうえでは、その機能を①カメラ機能、②デッキ機能、③その他オプション機能の 3 つの構成要素に分解して考えると理解しやすい。すなわち、ビデオカメラで被写体を撮影し、録画・再生するとの行為は、まずレンズから採り入れた被写体の情報を①カメラ機能で電子信号に置き換え、次に②デッキ機能でそれをビデオテープに書き込み、後で再生するという 2 段階で構成される。そして、③のその他オプション機能は、つくりだされた映像をさらに編集・脚色したり、カメラ・

3) 本論文で議論する品質変化のほか、相対価格の変動に伴う影響や、新製品の登場といった要因によっても、物価指数の計測誤差が生じうる。これらの点に関する詳細は、白塚[1995a]を参照のこと。

4) 詳しくは、総務庁[1992]を参照のこと。

5) 銘柄変更の具体的な方法については、日本銀行物価研究会[1992]を参照。なお、WPI においては、製造コストの変化に着目する「コスト評価法」も利用されている。

## 金融研究

デッキ機能を補完し、強化する役割を担っている。

ここで、各機能を捉える指標について、簡単な説明を加えておく。まず①のカメラ機能の水準は、「CCD枚数」、「ズーム倍率」、「総画素数」という3つの指標によって代表される。

第1の「CCD」とは、電荷結合素子 (Charged Coupled Device) の略称で、レンズから採り入れた入射光は、このCCDによって赤・青・緑の3原色に分割され、映像信号処理が行われる。家庭用ビデオカメラのCCDは、1枚であることが多かったが、最近では、従来、放送局用ビデオカメラに限定されていた複数枚のCCDを搭載した機種もみられるようになってきた。CCDを3枚搭載している機種の場合は、それぞれのCCDが、3原色のうち1色ずつを処理するため、原色により忠実な各種信号処理が行われる。この結果、各色の情報が豊富に得られ、より鮮やかな色彩の再現が可能となり、CCD1枚では識別できなかった微妙な色の違いをはっきりと区別することができる。

第2の「ズーム倍率」は、倍率を表す数値が増すほど、拡大した映像を撮影できることを意味する。ズーム倍率は、さらに光学で処理されるものとデジタルで処理されるものとに分けられる。これは、ある一定の倍率を越える拡大領域になると、撮像素子の画像を一旦デジタル化して拡大処理する必要が生じるためである。しかしながらこの機能は、拡大率を上げていくほど画質の劣化が顕著になるとの欠点も抱えている。

第3の「総画素数」とは、CCD1枚の中にある撮像素子の数である。レンズから採り入れた情報を、どれくらいサンプリングするか、すなわち、どの程度の細かさまで光の情報を映像情報に置き換えるかは、ここで決定される。単純に考えれば、小さな四角形の中に存在する点の数が多ければ、それだけ細やかな部分まで詳細に映し出すことができるわけであるから、一般的には素子の数が多いほど、肌理細やかな映像記録が可能になる。<sup>6)</sup>

次に、②のデッキ機能は、カメラ機能によって信号化した映像と音声を録画・再生する機能である。これは、さらに「8ミリ」系と「VHS-C」系の2つのタイプに分類される。前者のグループには、ソニーを中心として、シャープ、日立、ミノルタ、<sup>7)</sup> キヤノン、フジ、サンヨー、京セラ等が、また後者のグループには、ピクター、松下、三菱、東芝<sup>8)</sup>等が属している。

6) 実際にはすべての画素を映像処理に使っている訳ではなく、実際に使われる画素数は、「有効画素数」と呼ばれている。しかしながら、カタログ上では、すべての画素数を合計した「総画素数」が表示されているケースがほとんどであるため、本論文での推計には総画素数を用いた。

7) もっとも、1991年時点までは、シャープ、日立、ミノルタの3社は、両グループの商品を販売しており、その後それぞれの得意分野の方面に特化していった。

8) 三菱は、1992年、東芝は1990年、それぞれビデオカメラ産業から撤退している。

## ビデオカメラ価格のヘドニック分析

両者の機能的な相違をみると、まず標準モード録画時間は8ミリが180分、VHS-Cが30分となっており、8ミリの方が長時間の撮影が可能である。また、テープの大きさについては、8ミリタイプの方が小さいため小型・軽量化しやすい。しかしながら、VHS-Cにも専用アダプターを使用すれば、据置型VTRに接続可能になるとの利点があるほか、画像面では、マイルドな画調のVHS-Cタイプが好まれる傾向にある。<sup>9)</sup>これらの点を総合的に判断すると、両者とも一長一短があり、一概にどちらが優れているとは言いがたく、購入者は、好みや用途を考慮して選択していると考えられる。なお、8ミリタイプ、VHS-Cタイプの中で、「Hi 8」、「S-VHS-C」はそれぞれ高画質タイプを指している。具体的には、8ミリ、VHS-Cは240本程度の水平解像度であるのに対し、Hi 8、S-VHS-Cでは400本を越えている。<sup>10)</sup>

最後に、③のその他オプション機能として、各種の編集・再生機能のほか、マイクロ・エレクトロニクス技術を活用して、カメラ・デッキ機能を補強し、操作性を改善する各種の機能が付加されるようになっている。例えば、小型化に伴う機体の安定感低下の影響を補正する「手ブレ補正機能」、被写体にレンズ直前まで接近して撮影できる「マクロ機能」、数種類の撮影条件を予めプログラムしておき、そのポジションを選ぶことでオートに近い感覚で撮影できるようにした「プログラムAE機能」、ズーム撮影の速度を変えられる「可変速ズーム機能」等、多種にわたる機能が開発されている。さらに最近では、被写体を確認するためのファインダーがカラー表示となっている「液晶カラーファインダー」、操作内容などを液晶画面にデジタル形式で表示する「外部液晶表示窓」、シャープ社の「液晶ビューカム」に代表される「再生可能液晶モニター」等の有無もビデオカメラ購入選択の重要な要因になってきている。

なお、このほか、これら3つの機能を実現するために必要な部品を納めた本体の大きさも、どの機種を選択するかのポイントとなる。<sup>11)</sup>ビデオカメラの大きな流れは、携帯性を改善するために、小型化・軽量化の方向にあるが、これはその一方で撮影時の安定感が損われることに注意が必要である。また、一般に様々な機能を付加した高級モデル（今回の推計からは除外されている再生・編集機能やレンズの大きさ等）は、

9) 8ミリタイプは、カセットが非常に小さいため、ノイズがでやすい。この問題を解決するためにノイズリダクション等の様々な技術が開発されているが、こうした技術では、人工的な映像となりがちであり、VHS-Cタイプの方が、よりマイルドな画質となる。

10) Hi 8、S-VHS-Cはそれぞれ上位互換となっており、8ミリ、VHS-Cの録画・再生が可能である。

11) ビデオカメラの大きさを測る指標としては、その技術的特性からみると、外形寸法よりも重量が望ましいとの議論もありうる。しかしながら、外形寸法と重量の両者を入手することができたサンプルを利用して推計を試みたところ、推計結果の符号条件、パラメータの大きさ等は、ほぼ同じであった。このため、ここでは利用可能なサンプル数がより多い外形寸法を、大きさを測る指標として採用した。

## 金融研究

小型・軽量の普及モデルよりも大きなサイズとなっている。

### (3) 説明変数の選択

前述のようなビデオカメラの特性を踏まえ、ヘドニック関数の説明変数として、実証的な有意さ、符号条件の妥当性を勘案し、以下のような変数が選択された（第1表参照）。

すなわち、機能・性能を示す諸特性として、総画素数、ズーム倍率（光学）、外形寸法の3つを採用したほか、デッキタイプ（8ミリ、Hi 8、VHS-C、S-VHS-C）、5種類のオプション機能の有無（CCD枚数、手ブレ補正機能、液晶カラーファインダー、外部液晶表示窓、再生可能液晶モニター）、メーカー、年次および発売後経過年数を表す情報を、それぞれダミー変数として利用した。

ただし、5種類のオプション機能は、いずれも単に機能の向上に資するだけでなく、消費者にも理解しやすく、製品広告上でも重要な役割を果たしているものである。オプション機能の有無については、ここで採用した5種類以外にも入手可能な情報は存在する。しかしながら、収集したオプション機能をすべてダミー変数としてヘドニッ

第1表 ビデオカメラ・ヘドニック関数の説明変数一覧

変 数 名	説 明
(諸 特 性)	
総 画 素 数	(単位：十万画素)
ズーム倍率（光学）	(単位：倍)
外 形 寸 法	外形の縦・横・奥行きの積（単位：千立方cm）
(ダミー変数)	
タ イ プ	8ミリ、Hi 8、VHS-C、S-VHC-S の区分（8ミリがベース）
CCD枚数	CCD枚数（1、2、3枚）別にダミーを設定。 (CCD 1枚がベース)
液晶カラーファインダー	搭載機種に1、それ以外に0
手ブレ補正機能	搭載機種に1、それ以外に0
外部液晶表示窓	搭載機種に1、それ以外に0
再生可能液晶モニター	搭載機種に1、それ以外に0
メー カー	ソニー、松下、シャープ等のメーカー区分 (ソニーがベース)
年 次	年次の区分（1990年がベース）
発 売 後 経 過 年 数	発売後経過年数の区分 (発売後経過年数0年がベース)

## ビデオカメラ価格のヘドニック分析

ク関数に組み込んでも、符号条件が妥当でないものや、統計的に有意でないものが増加するため、符号条件が合致し、統計的に有意度の高いこれら5つのオプション機能を組み込むにとどめた。

また、発売後経過年数ダミーとは、発売時点からどの程度年数が経過しているかを表すダミーであり、時間の経過に伴う製品の陳腐化を調整するためのものである。ビデオカメラには、マイクロ・エレクトロニクス技術が集約されており、高性能・多機能化した競合製品の出現や、市場ニーズの変化を反映して、市場における製品評価は徐々に低下する。このダミー変数は、諸特性値の水準やオプション機能の有無だけでは測ることが困難な、製品トータルとしての陳腐化の影響を捕捉するものである。

### 3. 実証結果

#### (1) データ

##### イ. データソース

本論文で利用したメーカー希望小売価格(定価)、および諸特性に関するデータは、原則として、玄光社『ビデオサロン』から収集した。同誌には、年に数回、その年に発売されたビデオカメラをまとめた付録がつけられており、これらの情報が一覧表のかたちで提供されている。また、実勢価格に関するデータは、同誌、および学習研究社『ビデオキャバ』の6・7月号に掲載されている広告から抽出した。これは、『ビデオサロン』一誌のみでは、十分な広告量が確保できなかったため、メーカー機種のグレード等の偏りを少なくするとの観点から、代表的なビデオ関連雑誌2誌を利用することとしたものである。なお、価格については、メーカーが設定する希望小売価格と秋葉原等の量販店での店頭価格の間には、大きな乖離がみられるため、両者の価格を収集し、変動の相違を検証することも試みた。

データセットの作成期間は、実勢価格に関する推計では、現行基準(1990年基準)CPIの作成が開始された1990年から最近時点の1994年までの5年間とし、通年で約160個のデータを収集した。また、定価に関する推計では、メーカー希望小売価格は、発売後改訂されることが少ないため、新製品のみを対象として、1989年から最近時点の1994年までの6年間について、合計で115個のデータを収集した。なお、定価ベースでの推計には、実勢価格を収集できなかったサンプルも含んでおり、実勢価格ベースの推計と、メーカー希望小売価格ベースの推計では、利用したデータのサンプルが異なっている。

なお、推計用のデータには、原則として東京近郊のビデオカメラ店の広告から抽出したが、東京近郊のデータのみではサンプル数が十分でないため、東京以外に所在するものも入れている。ただし、地域的な価格差は、それほど大きくなかった。

## 口. 諸特性値の時系列的な動き

第2表、第3表は、それぞれ、実勢価格ベース、定価ベースのデータセットについて、諸特性値、オプション機能、タイプ、メーカー、年次、発売経過年数（実勢価格ベース）ダミーの平均値の推移を示している。

まず、第2表は、その年の広告に掲載されていた市場に存在する機種について、実勢価格および各機能の平均を示したものである。したがって、何年か前に発売になったものであっても、実際に市場に出回っているものであれば、集計対象になっている。第2表の最上段をみるとわかるように、1990年から1994年にかけて、サンプルの平均実勢価格は年率-6%で下落している。年ごとの動きとしては、1990年から1992年にかけての下落が激しく、1993年に一度上昇した後、1994年には再び若干低下している。その一方で、総画素数、ズーム倍率は、年率4%程度で上昇しているほか、オプション機能の装着比率も拡大しており、高機能化が進んでいる。この結果、ビデオカメラの価格・性能比は大きく向上している。また、この間、外形寸法は1994年に若干増加しているものの、総じてみれば減少傾向を辿っており、小型・軽量化が進展していることが確認される。<sup>12)</sup>

第3表は、集計データのうち、発売された新製品の年別に定価（メーカー希望小売価格）と各機能の平均値、および各ダミーの構成比の推移を示したもので、この表からは、新製品の傾向を把握しやすい。<sup>13)</sup>すなわち、定価は、達観してみれば、ゆるやかな下落傾向を辿っているが、1992年にいったん大きく上昇しているほか、1994年にも若干値上がりしている。これには、両年において各種のオプション機能の充実が進んだことが大きい。とくに、1992年については、手ブレ補正機能、液晶カラーファインダー、外部液晶表示窓の装着比率が急拡大しているほか、Hi 8、S-VHS-Cの高画質タイプへのシフトが大きく進み、また再生可能液晶モニター装着機も初めて登場するなど、装備面での充実度が大きく進展した。また1994年についても、再生可能液晶モニター装着機が大幅に増加しているほか、手ブレ補正機能も、8割を越える機種で標準装備されるようになった。なお、この間、総画素数と

12) 1994年に外形寸法が増加したのは、再生可能液晶モニター装着タイプの比率が拡大したことの影響が大きい。

13) 当然のことではあるが、各メーカーは、毎年決まった時期に新製品を発売する訳ではない。したがって、技術進歩の度合いや、マーケティングに応じて、メーカーごとに発売のタイミングが異なってくる。また、多機種を開発製造するメーカーもあれば、少機種にしぼって販売するメーカーもある。さらに、平均して前のモデルから次のモデルが発売されるまでには1~1年半くらいのスパンがあるようである。メーカーダミーの推移に、年ごとにばらつきが観察されることには、こうした事情も影響していると考えられる。また、付加的機能（例えば、シャープ社の再生可能液晶モニターなど）も、メーカーによって得意不得意があることを考慮すると、そのメーカーの発売年によって機能ダミーに関してもばらつきがみられることが考えられる。

ビデオカメラ価格のヘドニック分析

第2表 ビデオカメラ・データの平均値の推移（実勢価格ベース）

変 数 (単位)	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	全 体	変 化 率
実勢価格 (千円)	123.9	103.9	90.7	98.0	96.0	100.8	-6.190
総画素数 (10万画素)	3.476	3.461	3.415	3.766	3.991	3.672	3.515
ズーム倍率(光学)(倍)	7.905	7.697	8.296	8.457	9.278	8.437	4.086
外形寸法 (千立方cm)	5.400	4.642	3.086	2.825	3.139	3.662	-12.682
サンプル数	21	33	27	35	46	162	
8ミリ	0.238	0.303	0.296	0.171	0.174	0.228	
Hi 8	0.143	0.212	0.148	0.457	0.609	0.358	
VHS-C	0.143	0.091	0.074	0.000	0.022	0.056	
S-VHS-C	0.476	0.394	0.481	0.371	0.196	0.358	
CCD枚数2枚	0.000	0.000	0.074	0.029	0.043	0.031	
CCD枚数3枚	0.000	0.000	0.000	0.057	0.043	0.025	
液晶カラーファインダー	0.190	0.091	0.370	0.514	0.609	0.389	
手ブレ補正機能	0.048	0.061	0.185	0.429	0.543	0.296	
外部液晶表示窓	0.286	0.242	0.148	0.400	0.543	0.352	
再生可能液晶モニター	0.000	0.000	0.000	0.029	0.130	0.043	
松 下	0.238	0.212	0.111	0.171	0.087	0.154	
ピクター	0.048	0.121	0.259	0.143	0.109	0.136	
ソニー	0.238	0.242	0.259	0.286	0.370	0.290	
キャノン	0.095	0.121	0.037	0.086	0.087	0.086	
シャープ	0.095	0.061	0.185	0.057	0.130	0.105	
三 菱	0.048	0.061	0.074	0.057	0.022	0.049	
日 立	0.095	0.061	0.000	0.114	0.087	0.074	
ミノルタ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.006	
サンヨー	0.048	0.061	0.037	0.029	0.000	0.031	
京セラ	0.000	0.030	0.037	0.057	0.043	0.037	
東芝	0.095	0.030	0.000	0.000	0.000	0.019	
フジ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.012	
発売後経過年数0年	0.476	0.182	0.148	0.029	0.152	0.173	
発売後経過年数1年	0.524	0.606	0.566	0.571	0.370	0.512	
発売後経過年数2年	0.000	0.212	0.185	0.229	0.326	0.216	
発売後経過年数3年	0.000	0.000	0.111	0.171	0.065	0.074	
発売後経過年数4年	0.000	0.000	0.000	0.000	0.087	0.025	
発売後経過年数5年	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.006	

## 金融研究

第3表 ビデオカメラ・データの平均値の推移(定価ベース)

変 数 (単位)	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	全 体	変 化 率
定 價 (千円)	194.9	176.8	163.7	205.5	173.4	178.8	184.1	-1.716
総画素数 (10万画素)	3.582	3.446	3.156	3.866	3.815	4.575	3.712	5.017
ズーム倍率(光学)(倍)	8.546	7.364	7.667	9.250	9.900	9.733	8.737	2.637
外 形 尺 法 (千立方cm)	5.065	4.317	2.566	2.653	2.174	2.349	3.073	-14.244
サンプル数	11	22	18	32	20	12	115	
8 ミ リ	0.091	0.364	0.444	0.188	0.250	0.000	0.243	
Hi 8	0.000	0.227	0.111	0.531	0.550	0.833	0.391	
VHS-C	0.182	0.091	0.056	0.000	0.100	0.000	0.061	
S-VHS-C	0.727	0.318	0.389	0.281	0.100	0.167	0.304	
CCD 枚数 2枚	0.000	0.000	0.000	0.125	0.000	0.000	0.035	
CCD 枚数 3枚	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	0.017	
液晶カラーファインダー	0.364	0.045	0.278	0.688	0.750	0.417	0.452	
手ブレ補正機能	0.000	0.091	0.167	0.531	0.650	0.833	0.391	
外部液晶表示窓	0.273	0.227	0.167	0.531	0.450	0.500	0.374	
再生可能液晶モニター	0.000	0.000	0.000	0.031	0.050	0.250	0.043	
松 下	0.273	0.136	0.167	0.125	0.100	0.083	0.139	
ビクター	0.091	0.091	0.222	0.031	0.100	0.083	0.096	
ソニ－	0.091	0.227	0.222	0.156	0.200	0.250	0.191	
キャノン	0.000	0.182	0.111	0.063	0.100	0.167	0.104	
シャープ	0.182	0.045	0.000	0.094	0.150	0.083	0.087	
三 菱	0.091	0.091	0.056	0.063	0.000	0.000	0.052	
日 立	0.091	0.136	0.056	0.094	0.100	0.083	0.096	
ミノルタ	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	0.017	
サンヨー	0.000	0.045	0.111	0.000	0.000	0.000	0.026	
京セラ	0.000	0.045	0.056	0.063	0.100	0.167	0.070	
東 芝	0.182	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	
フ ジ	0.000	0.000	0.000	0.125	0.100	0.083	0.061	
オリンパス	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	0.017	
ペンタックス	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	0.017	
ニコン	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.000	0.009	

## ビデオカメラ価格のヘドニック分析

ズーム倍率は、多少、上下の動きはみられるものの、総じてみれば、それぞれ年率5%、3%のペースで上昇傾向にある。一方、外形寸法は、年率-14%と急速なペースで減少し、89年の平均水準に比べて、94年は、半分以下の大きさとなっている。<sup>14)</sup>

実勢価格ベース、定価ベースでの観察結果を総括してみると、小型・軽量化、高機能化が進む一方で、定価ベースでみても、実勢価格ベースでみても価格面では低下傾向にあることが確認され、価格・性能比は大きく改善していることがわかる。

### (2) 関数形の選択：ボックス＝コックス検定の結果

ヘドニック関数は、理論的には Rosen [1974] が示したとおり、財・サービスの有する諸特性の需要と供給が一致する市場均衡価格曲線として定義される。したがって、ヘドニック関数の関数形については、先駆的な制約は存在しない。このため、関数形の選択は、実証的な観点から行えばよいことになる。異なる関数形のフィットの良さを統計的に検定する手法として、ボックス＝コックス検定<sup>15)</sup>が広く知られており、この検定結果を示したのが第4表である。<sup>16)</sup>

第4表 ボックス＝コックス検定の結果

関 数 形	実勢価格ベース			定価ベース		
	変換パラメータ		対数尤度	変換パラメータ		対数尤度
	左辺	右辺		左辺	右辺	
ボックス＝コックス変換形1	0.20	0.20	-652.7	0.49	0.49	-498.9
ボックス＝コックス変換形2	0.01	1.00	-643.6	0.06	1.00	-494.2
ボックス＝コックス変換形3	0.00	1.57	-642.1	0.00	1.30	-493.8
対数線形	0.00	0.00	-653.1	0.00	0.00	-499.8
半対数線形	0.00	1.00	-643.6	0.00	1.00	-494.2
線形	1.00	1.00	-662.0	1.00	1.00	-501.0

(備考) ボックス＝コックス変換形1～3は、以下のような制約を付加。

ボックス＝コックス変換形1：(右辺と左辺の変換パラメータが同一)

ボックス＝コックス変換形2：(右辺の変換パラメータが1)

ボックス＝コックス変換形3：(左辺の変換パラメータが0)

14) ビデオカメラを小型化すると安定感が悪化するという問題が生じるが、この点を補完するため、手ブレ補正機能装着が大きく進展したとみることができる。これは、外形寸法の推計パラメータがプラスの値をとっていることとの関係でみると興味深い。この点については、3.(3)および脚注19)も参照のこと。

15) ボックス＝コックス検定については、統計理論的な問題を内包している点に注意が必要である。実際は、検定結果のほかに、推計パラメータの理論的整合性、推計結果の解釈の容易さ、推計作業負担といった点を総合的に判断する必要がある。具体的な基準は、白塚[1994]補論2を参照。

16) 本論文での推計は、SHAZAM ver. 7.0を利用した。

## 金融研究

この表から、対数尤度をみるとボックス＝コックス変換形3が最も大きな値を示しており、これに半対数線形、ボックス＝コックス変換形2が続いている。ここで、ボックス＝コックス変換形3と半対数線形のフィットの差について、統計的なチェックを行うため、右辺=1(半対数線形)との帰無仮説についてカイ2乗検定を行うと、5%水準では棄却されるが1%では棄却されない。<sup>17)</sup>したがって、推計式のフィットの観点からだけでは、ボックス＝コックス変換形がよいか、半対数線形がよいかは一概には判断できない。ただし、これら3つの推計式は、いずれもボックス＝コックス変換パラメータについて、左辺が0、右辺が1に近いものとなっており、概ね半対数線形を支持しているとみることもできる。

次に、推計パラメータの理論的整合性についてみると、ボックス＝コックス変換形3と半対数線形において、推計パラメータは、いずれも先駆的に期待される正の値が得られているほか、統計的にも有意となっている。したがって、ボックス＝コックス関数形の代わりに、半対数線形を利用しても、推計結果が大きく変わることは考えられない。また、半対数線形には、年次ダミーの推計パラメータを真数変換するだけで物価指数が簡単に得られるといった推計結果を解釈する上で大きなメリットがある。これらの点を総合的に考え合わせると、ここでの分析には半対数線形の利用が適当と判断される。

### (3) 推計式のパフォーマンスと含意

第5表に示したヘドニック関数の推計結果をみると、実勢価格ベース、定価ベースのいずれでみても、総じて良好なパフォーマンスを示している。<sup>18)</sup>

すなわち、自由度修正済み決定係数は、0.75~0.77と比較的大きい値を示しているほか、諸特性の推計パラメータの符号条件も先駆的に期待される方向と合致しており、統計的にも概ね有意である。

なお、外形寸法については、1%水準で有意にプラスのパラメータが得られている。外形寸法の符号条件については、第2節でもみたとおり、正負いずれの方向を示すかは、先駆的には決めがたいが、ここでの結果は、大型化に伴う安定感の向上や高級モデル化の影響が大きいことを示している。<sup>19)</sup>

17) 関数形が半対数線形であるとの帰無仮説に関する検定量は、4.06となるが、これに対する5%水準の臨界値は3.84、1%水準は6.63となる。

18) ここでは、実勢価格ベース、定価ベースのいずれについても、すべてのデータをプールした通年次推計の結果のみを示した。推計作業の過程では、2年ずつサンプルを分割した隣接2年次での推計も試みたが、サンプルの偏りといった影響もあって、十分安定的な結果を得ることができなかつた。

19) こうした安定感の低下を補正する機能として手ブレ補正機能が開発され、近年では装着率が

ビデオカメラ価格のヘドニック分析

第5表 ビデオカメラヘドニック関数の推計結果

	実勢価格ベース	定価ベース
定数項	4.153 (0.120**)	4.538 (0.094**)
総画素数	0.064 (0.031 *)	0.053 (0.026 *)
ズーム倍率	0.035 (0.012**)	0.021 (0.009**)
外形寸法	0.036 (0.005**)	0.032 (0.007**)
Hi 8	0.107 (0.051 *)	0.127 (0.044**)
VHS-C	-0.062 (0.123 )	-0.250 (0.088**)
S-VHS-C	0.160 (0.121 )	0.012 (0.086 )
CCD 2	0.478 (0.179**)	0.351 (0.079**)
CCD 3	0.527 (0.088**)	0.479 (0.094**)
カラーファインダー	0.133 (0.035**)	0.071 (0.031 *)
手振れ補正機能	0.165 (0.042**)	0.140 (0.037**)
外部液晶表示窓	0.078 (0.034 *)	0.089 (0.029**)
再生可能液晶モニター	0.478 (0.179**)	0.087 (0.083 )
松下	-0.205 (0.125 )	0.051 (0.091 )
ビクター	-0.126 (0.122 )	0.193 (0.089 *)
キャノン	0.019 (0.053 )	0.153 (0.046**)
シャープ	-0.471 (0.159**)	-0.003 (0.063 )
三菱	-0.294 (0.135 *)	0.165 (0.101 )
日立	-0.138 (0.055**)	0.091 (0.049 *)
ミルタ	-0.052 (0.230 )	0.134 (0.097 )
サンヨー	0.041 (0.076 )	0.179 (0.076 *)
京セラ	-0.084 (0.070 )	0.023 (0.050 )
東芝	-0.206 (0.147 )	-0.044 (0.060 )
フジ	-0.347 (0.149 *)	0.124 (0.117 )
オリンパス		0.044 (0.124 )
ペンタックス		0.203 (0.095 *)
ニコン		0.042 (0.150 )
1989年		0.088 (0.052 *)
1991年	-0.110 (0.047 *)	-0.016 (0.042 )
1992年	-0.230 (0.056**)	-0.092 (0.052 *)
1993年	-0.350 (0.066**)	-0.171 (0.055**)
1994年	-0.471 (0.074**)	-0.262 (0.063**)
発売後経過1年	-0.094 (0.039**)	
発売後経過2年	-0.203 (0.050**)	
発売後経過3年	-0.176 (0.070**)	
発売後経過4年	-0.322 (0.104**)	
発売後経過5年	-0.607 (0.178**)	
自由度修正済み決定係数	0.768	0.750
残差平方和	2.912	1.135
サンプル数	162	115

(備考) 1. \*\*は1%水準、\*は5%水準でそれぞれ有意。

2. ( )内は、標準偏差 (Breusch and Pagan [1979]の手法で、均一分散であるとの帰無仮説が棄却されないため、不均一分散の影響は調整していない)。

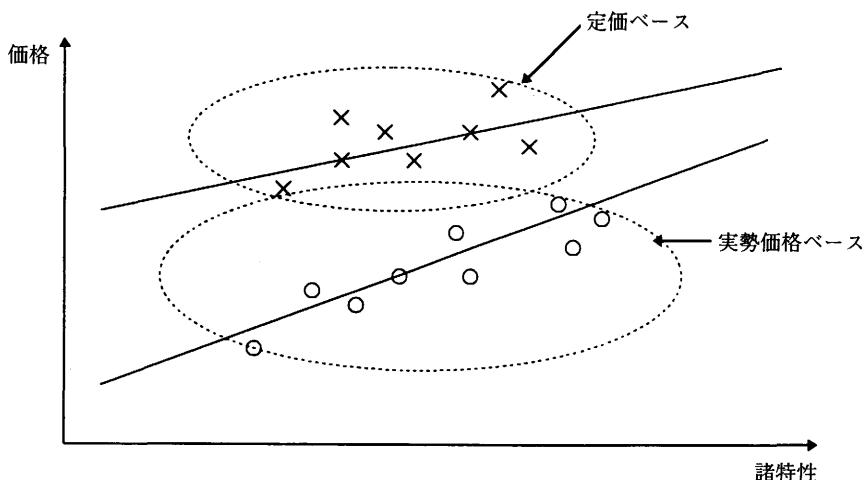
## 金融研究

実勢価格ベースと定価ベースの推計パラメータを比較してみると、前者の方が定数項が小さい一方で、諸特性と機能ダミーのパラメータは大きい。これは、わが国のビデオカメラ市場で、第1図に示したようななかたちで、実勢価格ベースの方が定価ベースに比べ、機能水準差に対してより大きな価格差を与えていた結果と理解できる。

伊藤ほか[1995]で指摘されているように、メーカーが小売市場で値引きされた実勢価格で取引されることを考慮して標準小売価格（定価）を設定しているとすれば、この推計結果は、次のように理解することもできよう。すなわち、ビデオカメラの知識をあまり有していない消費者が購入するケースの多い低価格帯機種では、高めに定価を設定しておき、値引率を大きくみせ、大量に製品をさばこうとする。その一方で、パワーユーザーが多い高価格帯機種は、大量販売は望めないため、機種重視で値引率を相対的に小さく抑えるとの解釈である。

各々の特性・機能ダミーに関しては、有意にプラスのパラメータが推計されており、こうしたオプション機能追加に伴う価格上昇をかなり的確に捕捉していると考えられる。ただし、再生可能液晶モニターについては、定価ベースでの推計パラメータが有意でない。この点についてはシャープ社が、モニター付き製品を戦略的な製品として位置付け、希望小売価格ベースでは、意図的に安めの価格設定をしていたとの解釈も成立しよう。すなわち、モニター付き製品について、意図的に安めの希望小売価格を設定した結果として、再生可能液晶モニターに関し、機能・性能に対するディスカウ

第1図 実勢価格ベースと定価ベースの推計結果の関係(概念図)




---

急速に上昇している（第2表参照）。しかしながら、この機能を利用するとデジタル処理に伴って、有効画素数の減少や画質の悪化といった副作用が生じるため、映像の美しさを追求するには、やはりある程度の大きさと重さが必要である。

## ビデオカメラ価格のヘドニック分析

ント市場での評価を反映した実勢価格ベースでは有意な推計結果が得られる一方、メーカー希望小売価格ベースでの推計結果では、有意な値を示さなかったとの解釈になる。事実、再生可能液晶モニター付きの製品を発売している代表的なメーカーであるシャープ社製品のディスカウント率（実勢価格のメーカー希望小売価格に対する割引率）をみると、モニター付きの製品は、モニターが付いていない製品に比べ、かなり低くなっている。

次に、タイプ別のダミー（8ミリ、Hi 8、VHS-C、S-VHS-C の区別、8ミリがベース）については、実勢価格ベース、定価ベースのいずれの結果も、8ミリとVHS-C が相対的に安価、Hi 8、S-VHS-C の高画質タイプが高値との関係が観察される。統計的な有意さについては、Hi 8 の推計パラメータは、有意で VHS-C、S-VHS-C は有意でないとの結果となっている。これは、VHS-C の通常モードでの録画時間が30分と短く、3倍速モードで録画されることが多いため、高画質タイプの S-VHS-C タイプでも、8ミリと大きな差がないと評価されていると読むこともできる。

このほか、メーカーダミー（ソニーがベース）については、実勢価格ベースと定価ベースで符号条件が逆転しているものが多い。これは、定価ベースでのメーカーごとの価格設定戦略と、これに対するディスカウント市場での評価が異なることを示している。したがって、単純に広告や店頭での希望小売価格からのディスカウント率を比較しただけでは、異なるメーカー間の割安・割高は、判断できないことがわかる。<sup>20)</sup>

最後に、発売後経過年数ダミーの動きをみておく。このダミーは、第2節で述べたとおり、時間の経過に伴う製品の陳腐化を捕捉するためのものである。発売後3年以上経過したサンプルは、極めてわずかで（第2表参照）、推計パラメータの精度が低いと考えられるため、ここでは1年および2年経過ダミーの推計パラメータに注目してみると、第5表に示した推計パラメータは、それぞれ-0.09、-0.20となっており、発売後の2年間で品質調整をほどこした上でも、さらに年率約10%ずつ技術の陳腐化が進んでいることを示している。こうした発売後における価格低下の動きの背景として、①学習効果による生産コストの低下と、②時間による価格差別の2つの要因があると考えられる。<sup>21)</sup>まず、学習効果による生産コストの低下については、累積生産台数の増加に伴って、生産ラインの効率性が向上し、単位生産コストが低下するとの効果である。また、時間による価格差別は、価格競争力の高く、価格弾力性が小さい發

20) メーカー間の価格差を判断するためには、推計された残差を利用して各社別のマーケットシェア変動を分析することも考えられる。しかしながら、本論文では必要なサンプル数が十分確保できなかっただため、分析は見送ることとした。この点の詳細については、Cowling and Cubbin [1971] 参照のこと。

21) この点については、伊藤ほか[1995]第2章も参照のこと。

## 金融研究

売直後には、高めの価格設定をしておき、製品の陳腐化に伴う価格弾力性上昇に合わせて、価格を低下させるとの販売戦略である。

### (4) ヘドニック物価指数の試算結果と CPI への影響

#### イ. ヘドニック物価指数の動向

以上の推計結果とともに、ビデオカメラの品質調整済み物価指数（ヘドニック物価指数・実勢価格ベースおよび定価ベース）の試算結果を示したのが第6表である。これをみると、品質調整済み物価指数は、実勢価格ベース、定価ベースのいずれでみても下落傾向にあるが、その下落幅は、実勢価格ベースが年率平均-11.1%の割合で急速に下落しているのに対して、定価ベースは年率平均-6.3%と相対的に緩やかな下落となっている。この結果は、定価ベースの価格変動だけをみていると、実勢価格の下落を過小評価してしまう惧れがあることを示している。

また、第2表の発売後経過年数の推移をみてもわかるように、実際に市場に流通している製品は、発売後1～2年経過しているものが多くみられるため、価格調査に当たっては、単に新製品のみを追いかけるのではなく、店頭で取引されている機種のバラエティーにも配慮する必要があると考えられる。

さらに、第6表には、2種類のヘドニック物価指数とともに、CPI 東京および全国の・ビデオカメラの値も掲載している。<sup>22)</sup>CPI の東京と全国の動きを比べると、東京の方が全国よりも下がり方が大きいが、ヘドニック物価指数と比べると、CPI の下がり方は、東京・全国いずれについてもかなり小さい。こうした CPI とヘドニック物価指数の乖離は、CPI が調査対象としている機種が限定的であることと、

第6表 ビデオカメラヘドニック物価指数の試算結果

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	年率平均
ヘドニック(実勢価格)		100.0	89.6 (-10.4)	79.5 (-11.3)	70.5 (-11.3)	62.4 (-11.4)	(-11.1)
ヘドニック(定価)	109.2	100.0 (-8.4)	98.4 (-1.6)	91.2 (-7.3)	84.2 (-7.6)	76.9 (-8.7)	(-6.3)
CPI ビデオカメラ(東京)		100.0	101.0 (1.0)	95.5 (-5.5)	89.4 (-6.4)	83.7 (-6.3)	(-4.3)
CPI ビデオカメラ(全国)		100.0	101.7 (1.7)	100.3 (-1.4)	94.9 (-5.4)	86.7 (-8.6)	(-3.5)

(備考)( )内は、前年比。

22) ここで推計には、前述したように、東京近郊のビデオカメラ店の広告だけでなく、東京以外に所在するものも入れているので、価格水準は概ね同程度ではあるが、念のため CPI 東京都のほか、全国についても比較を行うことにした。

## ビデオカメラ価格のヘドニック分析

品質向上を十分に調整しきれていないことの2つの理由からCPIに上方バイアスが生じている可能性が高いことを示唆している。

### 口. CPIの押し下げ効果

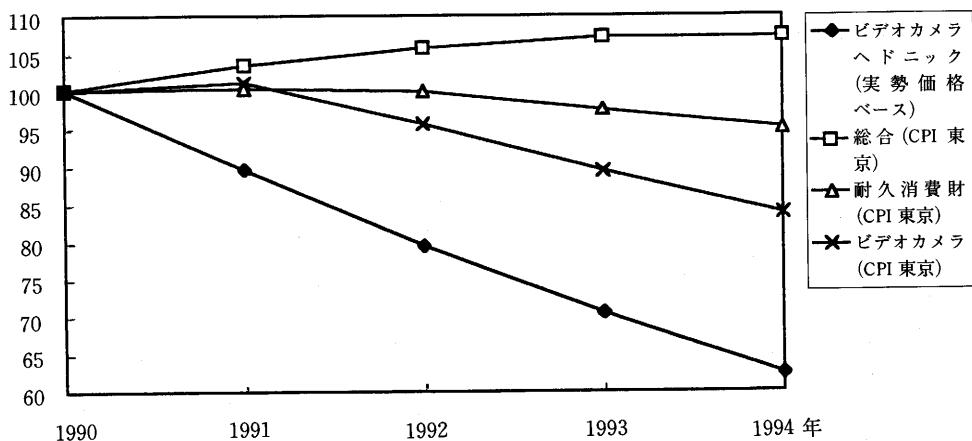
そこで、実際に推計したヘドニック物価指数を用いて、ビデオカメラの品質変化が、CPI（東京）に対してどの程度の押し下げ効果を有するかを試算してみることにする。念のため、第2図にプロットした前述のビデオカメラ、ヘドニック物価指数（実勢価格ベース）とCPI（東京）の総合、耐久消費財、ビデオカメラを合わせてみると、ヘドニック物価指数の下落テンポが特に大きいことが目立つ。

第7表に、試算結果を示したが、これによると、1990～1994年までの4年間に、年率平均でみて、対総合で0.005%ポイント、対耐久消費財で0.1%ポイントの押し下げ効果のあったことがわかる。ビデオカメラは、CPIウエイトが小さいため、対総合でみれば、その品質変化に伴う押し下げ効果は小さい。しかしながら、対耐久消費財でみれば、顕著な押し下げ効果が認められる。<sup>23)</sup>

なお、第8表にはCPI（全国）に対する押し下げ効果を試算しているが、全国のCPIビデオカメラ指数の水準が東京に比べて高いことを反映して、若干大きめの寄与度になっている。

第2図 ヘドニック物価指数とCPI（東京）の推移

(1990=100)



23) ただし、耐久消費財トータルとしてみれば、CPIの押し下げ効果は、無視しえない可能性が大きい。すなわち、白塚[1994、1995b]で示されたとおり、パソコン、乗用車といった耐久消費財で顕著な押し下げ効果が認められており、マイクロ・エレクトロニクス関連製品を多数含んでいる耐久消費財トータルとしての押し下げ効果は、より大きいと推測される。

金融研究

第7表 CPI(東京)押し上げ効果の試算結果

単位：%

	1991年	1992年	1993年	1994年	年率平均	累 積
対総合(東京)寄与度						
実勢価格ベース	-0.011	-0.004	-0.003	-0.002	-0.005	-0.020
定価ベース	-0.003	-0.002	-0.001	-0.002	-0.002	-0.006
対総合(東京・生鮮食品を除く)寄与度						
実勢価格ベース	-0.012	-0.005	-0.003	-0.002	-0.005	-0.021
定価ベース	-0.003	-0.002	-0.001	-0.002	-0.002	-0.007
対耐久消費財(東京)寄与度						
実勢価格ベース	-0.215	-0.086	-0.053	-0.045	-0.100	-0.400
定価ベース	-0.049	-0.031	-0.015	-0.032	-0.032	-0.127

第8表 CPI(全国)押し下げ効果の試算結果

単位：%

	1991年	1992年	1993年	1994年	年率平均	累 積
対総合(全国)寄与度						
実勢価格ベース	-0.011	-0.008	-0.003	0.000	-0.006	-0.023
定価ベース	-0.003	-0.005	-0.001	0.001	-0.002	-0.009
対総合(全国・生鮮食品を除く)寄与度						
実勢価格ベース	-0.012	-0.009	-0.004	0.000	-0.006	-0.024
定価ベース	-0.003	-0.006	-0.002	0.001	-0.002	-0.010
対耐久消費財(全国)寄与度						
実勢価格ベース	-0.199	-0.143	-0.058	0.002	-0.100	-0.399
定価ベース	-0.054	-0.095	-0.026	0.014	-0.040	-0.161

## ビデオカメラ価格のヘドニック分析

### 4. おわりに

本論文では、わが国のビデオカメラ市場において、ヘドニック・アプローチの実証分析を試みることを通じ、CPIに対する品質変化の影響を考察した。また、実勢価格（雑誌広告価格）と定価（メーカー希望小売価格）という異なる2種類の価格において、製品間の品質差がどのように評価されているかも検証した。そこで得られた主要な結論は、次の3点に集約できる。

第1に、ヘドニック関数の推計結果は、実勢価格ベースと定価ベースのいずれにおいても、良好なパフォーマンスを示している。もっとも、両者を比較すると、実勢価格ベースの推計結果の方が、定数項が小さい一方で、機能・性能指標にかかる推計パラメータが大きい。これは、ディスカウント市場においては、機能差・性能差が、より大きな価格差となって現れていることを意味している。

第2に、ヘドニック物価指数の試算結果は、実勢価格ベース、定価ベースのいずれでみても下落傾向にある。ただし、その下落幅は、実勢価格ベースが年率平均-11.1%の割合で急速に下落しているのに対して、定価ベースは年率平均-6.3%と相対的に緩やかな下落となっている。この結果は、定価ベースの価格変動だけをみていると、実勢価格の下落を過小評価してしまう惧れがあることを示している。ビデオカメラ市場で実際に流通している製品は、発売後1～2年経過しているものも多くみられるため、価格調査に当たっては、単に新製品のみを追いかけるのではなく、店頭で取引されている機種のバラエティーにも配慮する必要があると考えられる。

第3として、ビデオカメラの品質変化が、CPI（東京）に対してどの程度の押し下げ効果を有するかを試算してみると、1990～1994年までの4年間に、年率平均でみて、対耐久消費財で-0.1%ポイント、対総合で-0.005%ポイントの押し下げ効果があったとの結果を得た。

以上

〔(白塚) 日本銀行金融研究所研究第1課  
〔(黒田) 日本銀行金融研究所研究第1課〕

## 金融研究

### 【参考文献】

- 伊藤元重・伊藤研究会、『日本の物価はなぜ高いのか——価格と流通の経済学——』、NTT 出版会、1995年
- 太田 誠、『品質と価格』、創文社、1980年
- 白塚重典、「物価指数に与える品質変化の影響——ヘドニック・アプローチの適用による品質調整 済みパソコン物価指数の推計——」、『金融研究』、第13巻第4号、日本銀行金融研究所、1994年
- 白塚重典、「消費者物価指数と計測誤差——その問題点と改善に向けての方策——」、『金融研究』、第14巻第2号、日本銀行金融研究所、1995年a
- 白塚重典、「乗用車価格の変動と品質変化」、『金融研究』、第14巻第3号、日本銀行金融研究所、1995年b
- 総務庁、『平成2年基準消費者物価指数の解説』、1992年
- 日本銀行物価研究会（編）、『物価の知識』、日本経済新聞社、1992年
- Berndt, Ernst R. "The Measurement of Quality Change: Constructing an Hedonic Price Index for Computers Using Multiple Regression Methods", Chapter 4 in *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*, Addusib-Wesley Publishing Company, 1991.
- Breusch, T. S., and A. R. Pagan, "A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation", *Econometrica* 47(5), 1287-1294, 1979.
- Cowling, Keith and John Cubbin, "Price, Quality, and Advertising Competition: An Econometric Investigation of the United Kingdom Car Market", *Economica*, No.152, 378-394, 1971.
- Rosen, Sherwin. "Hedonic Prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition", *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55 1974.