

# 動学的均衡価格指数の理論と応用

## ——資産価格とインフレーション

渋谷 浩

1. はじめに
  2. 異時点間の生計費と価格指数
  3. 動学的均衡価格指数（DEPI）
  4. 動学的通貨価値の安定と安定的経済成長
  5. おわりに
- 付論

### 1. はじめに

1980年代後半において、地価・株価など資産価格が急上昇した一方、財・サービス価格は大勢として安定を維持するという、所謂ストック価格とフロー価格の変動に大きな乖離が見られた。従来の考え方からすれば、このような状況については、消費者物価（CPI）や卸売物価（WPI）の安定を理由に、インフレの心配はないとする立場が一般的であると思われる。また、「資産インフレ」は、ストックとフローの相対価格の変化を意味し、したがって「一般物価水準の持続的上昇」と普通定義されているインフレとは峻別されるべきである、という議論も聞かれる。しかし、一方では、「資産インフレ」を懸念し、CPIなどの物価指数が金融政策運営上重視すべき

「経済活動の体温計」としての機能を十分果たしているといえるのか、疑問を持つ声もある。「通貨価値の安定」という金融政策の最終目標の観点からみた場合、こうした資産価格の変動をどう捉えるべきか。また、インフレという概念の中で、資産価格の上昇をどう位置づけるべきか。これらの問題は、金融政策運営にとって重要な課題となっている。

本論文は、このような問題意識に基づき、そもそも「インフレとは何か」という問題まで遡って、価格指数の理論的再検討を試みる。こうした理論的研究は、異時点間生計費指数（ICLI：Intertemporal Cost-of-Living Index）または異時点間価格指数（IPI：Intertemporal Price Index）の必要性を説いた Alchian and Klein [1973] や Pollak [1975] によってなされたことがあるが、彼らの論文は概念

---

本論文は、著者が日本銀行金融研究所に出向中（1989年10月～91年10月）にまとめたものである。

本論文の作成に当たっては、岩本康志（大阪大学）、新開陽一（大阪大学）、西村清彦（東京大学）、深尾京司（一橋大学）の諸氏より有益なコメントを頂いた。さらに、明海大学、神戸大学、大阪大学、理論・計量経済学会などで頂いた数々のコメントにも感謝したい。

的介绍・説明という段階を超えたものではなく、その後も、理論的發展や応用はほとんどなされていない。<sup>1)</sup> 本論文の目的は、これらの論文を踏まえ、CPIなどの物価指数を特殊ケースとして含む「動学的均衡価格指数 (DEPI: Dynamic Equilibrium Price Index)」の理論を展開することにある。特に、インフレ指数としてのDEPIを、財・サービス価格と資産価格の加重幾何平均として導出し、その理論的および政策的インプリケーションについて考察してみる。その過程において、市場経済におけるインフレと動学的不均衡の理論的關係についても言及する。

本論文の要旨を前もって取りまとめておくと、次のとおりである。従来の価格指数は、既実現された財・サービス価格の変化のみを見るので、将来にわたるインフレ動向の変化を必ずしも的確に捉えるものではない。この欠点を補うために作られたインフレ指数が動学的均衡価格指数 (DEPI) である。DEPIは、「一定の経済厚生水準を得るために必要な異時点間にわたる生計費の上昇 (動学的通貨価値の低下)」を捉えるものであり、最終的には、財・サービスの現在価格の変化 (フロー・インフレ) と期待将来価格の現在値を反映する資産価格の変化 (ストック・インフレ) の加重幾何平均として理論的に導出される。DEPIを試算してみると、1972~73年、1979~80年、それに1986~89年のそれぞれの時期において、CPIやGDPデフレーターなど従来の指標で計ったインフレ率を大きく上回って上昇していたことが読み取れる。すなわち、DEPIは、現在から将来にわたるインフレ動向の変化をいち早く伝えて

くれる情報変数の役割を果たす。

以下、2.では、異時点間価格指数 (IPI) を、異時点間価格ベクトルの関数である支出関数の比として定式化する。3.では、資産市場での裁定均衡条件を利用して、期待将来価格を資産価格と市場金利から導き出す。それをIPIと結び付けることによって、インフレ動向の変化を捉える動学的均衡価格指数 (DEPI) を得る。さらに、DEPIを試算し、過去のインフレ動向の変化を概観してみる。4.では、DEPIの理論的また政策的インプリケーションについて考察する。最後に、5.で、本論文の主な結論と今後の研究課題について述べる。

## 2. 異時点間の生計費と価格指数

本節では、はじめに、「ある一定の経済厚生水準を得るために必要とされる異時点間にわたる生計費」を異時点間価格ベクトルの関数である支出関数として定式化する。次に、その支出関数を使って、異時点間にわたる生計費の変化を捉える異時点間価格指数 IPI を理論的に導出してみる。

### (1) 異時点間の生計費と支出関数

まず始めに、多期間1財の世界を想定する。異時点間 ( $t = 0, 1, \dots, n$ ) にわたる生計費の現在値 ( $E$ ) は、異時点間価格ベクトルを  $P = (p_0, p_1, \dots, p_n)$ 、消費ベクトルを  $X = (x_0, x_1, \dots, x_n)$ 、金利ベクトルを  $R = (i_0, i_1, \dots, i_{n-1})$  とすれば、

$$E = p_0 x_0 + \sum_{t=1}^n p_t x_t \prod_{s=0}^{t-1} (1 + i_s)^{-1} \quad (1)$$

として与えられる。

1) IPIの最近の紹介例としては、Carlson [1989] と重原 [1990] がある。

ここで、表示を簡単にするために、

$$\hat{p}_0 = p_0, \quad \hat{p}_t = p_t \prod_{s=0}^{t-1} (1+i_s)^{-1} \quad (t \geq 1) \quad (2)$$

と置き、この  $\hat{p}_t$  をそれぞれの「将来価格の現在値」と呼ぶことにしよう。そうすれば、上記(1)式を次のように書き換えることができる。

$$E = \sum_{t=0}^n \hat{p}_t x_t \quad (3)$$

この生計費  $E$  は、価格ベクトル  $\hat{P} = (\hat{p}_0, \dots, \hat{p}_n)$  の下で、消費ベクトル  $X$  を購入するために必要な生計費を表す。

ただし、上記の消費  $x_t$  は、価格  $\hat{p}_t$  から独立していない点に留意する必要がある。以下では、この点を考慮して、上記の生計費  $E$  を、価格と効用水準だけに依存する支出関数として定式化してみることにする。そのためには、次のような支出最小化問題を考えてみればよい。<sup>2)</sup>

$$E(\hat{P}, U) = \min_{\{x_t\}} \sum_{t=0}^n \hat{p}_t x_t \quad \text{subject to } U(x_0, \dots, x_n) = U \quad (4)$$

ただし、 $U(\cdot)$  は異時点間効用関数を表す。この最小化問題によって定義される支出関数  $E(\hat{P}, U)$  は、価格ベクトル  $\hat{P}$  の下で効用水準  $U$  を得るために必要な最低限の生計費を表す。

ところで、異時点間効用関数  $U(\cdot)$  は、通常、次のような時間分離型関数として与えられる。

$$U(x_0, x_1, \dots, x_n) = \sum_{t=0}^n \left( \frac{1}{1+\rho} \right)^t u(x_t) \quad (5)$$

ただし、 $x_t = t$  期の消費、 $\rho =$  時間選好率、 $u(\cdot) =$  1 期間効用関数、 $0 \leq n \leq \infty$ 、とする。ここで、 $u(x_t) = \log x_t$  と置き、指数関数によって単調変換すれば、異時点間効用関数を次のような Cobb-Douglas 型関数として表現することができる(便宜上、同じ関数記号  $U$  を使う)。

$$U(x_0, x_1, \dots, x_n) = \prod_{t=0}^n x_t^{\alpha_t} \quad (6)$$

ここで、 $\alpha_t$  は時間選好を表すウエイト・パラメータ、

$$\alpha_t = (1+\rho)^{-t} / \left\{ \sum_{s=0}^n (1+\rho)^{-s} \right\} \quad (7)$$

であり、その総和は 1 になるように標準化してある。

このような Cobb-Douglas 型効用関数を仮定すると、支出関数(4)式は次のように与えられる。

$$E(\hat{P}, U) = \left( \prod_{t=0}^n \alpha_t^{\alpha_t} \right)^{-1} \left( \prod_{t=0}^n \hat{p}_t^{\alpha_t} \right) \cdot U \quad (8)$$

この支出関数  $E(\hat{P}, U)$  は、価格ベクトル  $\hat{P}$  の下で、効用水準  $U$  を得るために最小限必要な生計費を示す。それは、効用水準  $U$  を与件とすれば、価格ベクトル  $\hat{P}$  の変化に伴って、必要な生計費  $E(\hat{P}, U)$  が変化することを示している。

## (2) 異時点間価格指数 (IPI)

このような異時点間にわたる生計費の変化に着目してインフレを捉えようとする価格指数が、異時点間価格指数 (IPI) である。IPI は、2つの異時点間価格ベクトルの下で、同一の効用を得るために必要な生計費の比率として定式化される。今、2つの異なった時点

2) 支出関数については、例えば、Varian [1984] または西村 [1990] を参照。

$S$  (ベース年) と時点  $T$  (比較年) における異時点間価格ベクトルを、 $\hat{P}^S = (\hat{p}_0^S, \hat{p}_1^S, \dots, \hat{p}_n^S)$  と  $\hat{P}^T = (\hat{p}_0^T, \hat{p}_1^T, \dots, \hat{p}_n^T)$  とし、共通の効用水準を  $U$  と置けば、IPI を次のように定義することができる。

$$IPI = \frac{E(\hat{P}^T, U)}{E(\hat{P}^S, U)} \quad (9)$$

ところで、この IPI は効用水準  $U$  に依存するために、異なる  $U$  の値には異なる IPI が対応する。これは、IPI を得るためには、様々な  $U$  に対応してそれぞれ異なる IPI を作成しなければならないことを意味する。さらに、 $U$  を直接に観察することは不可能なので、このままでは上記の IPI を直接応用することはできない。

しかし、本論文の分析では、異時点間効用関数として Cobb-Douglas 型という相似拡大型効用関数を仮定しているため、この問題は回避される。すなわち、異時点間効用関数が相似拡大型であれば、支出関数  $E$  は、

$$E(\hat{P}, U) = e(\hat{P}) \cdot U \quad (10)$$

というかたちで単位支出関数  $e$  と効用水準  $U$  に分離でき、その結果、

$$IPI = \frac{E(\hat{P}^T, U)}{E(\hat{P}^S, U)} = \frac{e(\hat{P}^T) \cdot U}{e(\hat{P}^S) \cdot U} = \frac{e(\hat{P}^T)}{e(\hat{P}^S)} \quad (11)$$

として、IPI は  $U$  から独立となる。<sup>3)</sup> このような IPI は、「 $\hat{P}^S$  から  $\hat{P}^T$  への価格体系の変化に伴う、経済厚生一定という条件の下での異時点間にわたる生活費の変化」をもって、インフレを捉える指数である。<sup>4)</sup>

ここで、Cobb-Douglas 型効用関数の仮定を使えば、(8)式を利用することにより、上記の IPI は、

$$IPI = \prod_{i=0}^n \left( \frac{\hat{p}_i^T}{\hat{p}_i^S} \right)^{\alpha_i} \quad (12)$$

と、より具体的に表現される。この IPI は、比較すべき 2 時点  $S$  と  $T$  における、現在から将来にわたる各期ごとの財・サービス価格の現在値比率 ( $\hat{p}_i^T/\hat{p}_i^S$ ) を、標準化した時間選好係数  $\alpha_i$  で加重幾何平均したものであ

3) この式の導出は、必要条件についてのみであるが、十分条件についても成り立つことが、「効用関数  $U$  が相似拡大型であることは、厳密な IPI が効用水準から独立し、単位支出関数だけの比率となるための必要十分条件である」という定理によって証明されている (Malmquist [1953], Pollak [1971], Samuelson and Swamy [1974])。このように効用水準から独立した価格指数を、Diewert [1976, 1988] は、「最適な (superlative) 価格指数」と呼んでいる。

4) このように支出関数が単位支出関数と効用水準に分離できるということは、その逆関数である間接効用関数  $V(\cdot)$  が、次のように単位支出関数  $e(\cdot)$  と生計費  $I$  に分離できることを意味する。

$$V(\hat{P}, I) = \{e(\hat{P})\}^{-1} \cdot I$$

したがって、IPI は次のように表現される。

$$IPI = \frac{E(\hat{P}^T, U)}{E(\hat{P}^S, U)} = \frac{V(\hat{P}^S, I)}{V(\hat{P}^T, I)}$$

この式は、IPI が、価格ベクトルの変化に伴って生じた、一定の効用水準という条件の下での生計費の変化 (増加) を表現した指数としてだけではなく、一定の生計費のという条件の下での効用水準の変化 (減少) を表した指数とも解釈できることを示している。

る。<sup>5)</sup>それは、期間 $n$ と時間選好率 $\rho$ をパラメータとして含む、価格ベクトル $\hat{p}$ だけの関数として定式化されたインフレ指数である。

### 3. 動学的均衡価格指数 (DEPI)

2.では、異時点間にわたる生計費の変化を、将来価格を含む価格ベクトル $\hat{p}$ の関数であるIPIによって表現できることを示した。しかし、将来価格は、現時点( $t=0$ )ではまだ未知数であるので、そのままでは、IPIを実際に利用することはできない。本節では、資産市場における裁定均衡条件を利用して、資産価格に含まれている期待将来価格に関する情報を導き出し、それに基づいて、現在の市場価格体系の下で定義されるインフレ指数を動学的均衡価格指数 (DEPI) として定式化する。さらに、DEPIを試算し、過去のインフレ動向の変化を概観してみる。

#### (1) 金利・資産価格と期待将来価格

資産価値は資産が将来生み出す収益流列の割引現在価値に一致する。資産の限界生産を $MP_K$  (一定) と仮定すれば、企業の利益最大化条件として、資産の単位収益すなわち資産収益率( $s_t$ )は $p_t \cdot MP_K$ に等しくなる。したがって、資産の減耗率を $\delta$ とすれば、資産価格( $q_0$ )は、

$$\begin{aligned} q_0 &= \sum_{t=1}^{\infty} (1-\delta)^{t-1} s_t \prod_{s=0}^{t-1} (1+i_s)^{-1} \\ &= \prod_{t=0}^{\infty} (1-\delta)^{t-1} p_t \\ &\quad \cdot MP_K \prod_{s=0}^{t-1} (1+i_s)^{-1} \end{aligned} \quad (13)$$

として与えられる。ただし、資産を使って財・

サービスを生産するのに、1期間かかるものと想定している。

このフロー価格とストック価格の裁定均衡条件を、(2)式で定義された将来価格の現在値 $\{\hat{p}_t\}$ を使って表現すると、

$$q_0 = MP_K \cdot \sum_{t=1}^{\infty} (1-\delta)^{t-1} \cdot \hat{p}_t \quad (14)$$

となる。この関係式は、資産価格が期待将来価格の現在値を反映するものであることを示している。ここで、 $\{\hat{p}_t\}$ の平均値( $\hat{p}_f$ )を、

$$\sum_{t=1}^{\infty} (1-\delta)^{t-1} \cdot \hat{p}_f = \sum_{t=1}^{\infty} (1-\delta)^{t-1} \cdot \hat{p}_t \quad (15)$$

によって定義すれば、上記(13)式は、

$$q_0 = \hat{p}_f \cdot MP_K / \delta \quad (16)$$

と整理できる。この裁定均衡条件を利用することによって、期待将来価格の現在値平均を、

$$\hat{p}_f = \delta \cdot q_0 / MP_K \quad (17)$$

として得ることができる。

#### (2) DEPIの定式化と含意

次に、上記の期待将来価格の現在値と異時点間価格指数IPIを結び付けることによって、DEPIを導出する。具体的には、(12)式によって示されたIPI中の $\hat{p}_t$  ( $t \geq 1$ )を、(17)式によって与えられた $\hat{p}_f$ で置き換えることによって得られる。ただし、限界生産( $MP_K$ )は一定とする。

$$\begin{aligned} \text{DEPI} &= \left( \frac{p_0^T}{p_0^S} \right)^{\alpha_0} \cdot \prod_{t=1}^n \left( \frac{\delta \cdot q_0^T / MP_K}{\delta \cdot q_0^S / MP_K} \right)^{\alpha_t} \\ &= \left( \frac{p_0^T}{p_0^S} \right)^{\alpha_0} \cdot \left( \frac{q_0^T}{q_0^S} \right)^{1-\alpha_0} \end{aligned} \quad (18)$$

5) CPI等の物価指数は、IPIの観点からみれば、 $n=0$ の場合すなわち1期間価格指数という特殊なケースに相当する。

ただし、 $\alpha_0 = 1 / \sum_{s=0}^n (1+\rho)^{-s}$  である。

このようにして定式化された DEPI は、経済厚生一定という条件の下で、時点  $S$  の価格体系の下で定義された異時点間にわたる生計費と、時点  $T$  の価格体系の下で定義された異時点間にわたる生計費とを比較したインフレ指数である。すなわち、時点  $S$  と時点  $T$  の間に起こった異時点間にわたる生計費の変化を捉える指数である。また、生計費の上昇は同時に実質通貨購買力の低下すなわち通貨価値の低下を意味するので、DEPI は「動学的通貨価値の変化」を捉えるインフレ指数であると理解することもできる。

従来の価格指数は、既実現された財・サービス価格の変化のみを見るものなので、将来にわたるインフレ動向の変化を必ずしも的確に捉えるものではない。この欠点を補うために作られた新しいインフレ指数が DEPI である。DEPI は、現在から将来にわたる異時点間生計費の上昇（動学的通貨価値の低下）を捉えるものであり、現在の財・サービス価格と期待将来価格の現在値を反映する資産価格の加重幾何平均として定式化される。言い換えると、インフレ動向の変化は、生産物市場における財・サービスの現在価格の上昇（フロー・インフレ）と資産市場における資産価格の上昇（ストック・インフレ）の加重幾何平均として捉えることができる。

資産価格が異時点間にわたる生計費を知ろううえでなぜ重要かは、次のように考えてみれば直観的に理解しやすい。将来にわたっての財・サービスを手に入れる方法には、理論的には次の 2 通りが考えられる。第 1 は、生産物市場で財・サービスを各期ごとに購入する

方法であり、第 2 は、資産市場で財・サービスを生み出す資産を現在購入する方法である。両者の費用の現在価値は、理論的には裁定条件によって等しいはずである。すなわち、異時点間にわたる生計費は、現在の財・サービス価格と将来の財・サービス価格の現在値を反映している資産価格によって捉えられることになる。

ただし、DEPI の上昇が、実際に財・サービス価格の上昇として将来実現されるかどうかは、その後の様々な要因、特に金融政策のあり方に大きく依存するものと考えられる。例えば、インフレ動向の変化を反映して DEPI が上昇した場合に、それに対して金融政策のスタンスが引締めには転ずれば、将来の物価上昇を未然に防ぐことができるであろう。このような場合、事後的には DEPI の動きと財・サービス価格の動きに正の相関関係が成立するとは限らない。

### (3) DEPI の試算とインフレ動向の変化

DEPI は、単なる 1 期間の価格変動だけを捉えたものではなく、現在の市場価格体系の中に含まれている将来にわたるインフレ動向の変化を捉えるものであるという点で、金融政策運営のための情報変数としては、従来の価格指数より優れていると考えられる。そこで、上記(18)式に基づいて DEPI を具体的に算出し、過去における GDP デフレーターや CPI などの 1 期間価格指数 (OPI: One-period Price Index) の動向と比較して見ることにしよう。DEPI の試算は、経済企画庁の国民経済計算データに基づいて行ってみた (付論 2. 参照)。ここでは、現在価格として GDP デフレーターを使い、資産価格は正味資産 (国富) とその調整勘定 (価格調整) より計算した。

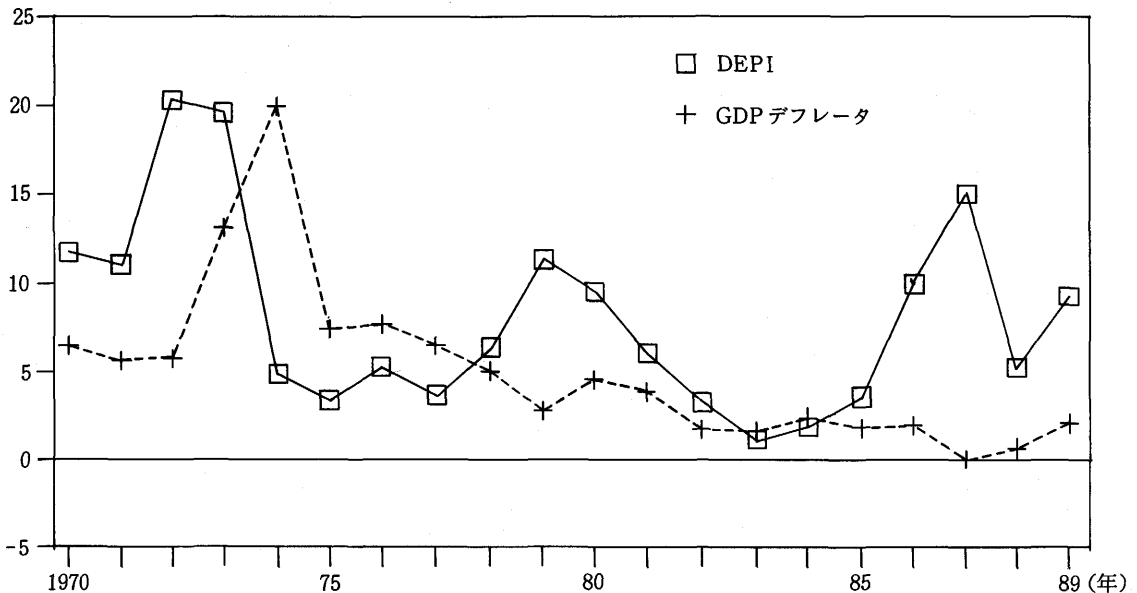
DEPI のパラメータとしては、推定値  $\rho = 0.03$  を使用した (付論2.参照)。DEPI の対象期間としては、 $n = \infty$  を想定した。

このようにして試算された DEPI と OPI (GDP デフレーターまたは CPI) の変動を比較してみると、前者が後者を大きく上回った時期が、1970年から89年までの間に、<sup>6)</sup> 3度あったことが読み取れる (第1～2図)。第1の乖離は、1970年代始めに発生している。DEPI によれば、第1次石油危機が発生した数年前からすでにインフレ動向は悪化しており、特に1972年から73年にかけて起こった DEPI の急上昇は、インフレ動向の急激な悪化を伝えている。しかし、1期間の物価動向だけを示す従来の価格指数では、このような

インフレ動向の変化は即座に捉えられていない。特に、CPI によれば、1972年には、インフレ動向は改善しつつあるような印象すら与える (第2図)。また、DEPI によれば、1974年にはインフレ動向が改善する方向に向かっているが、従来の価格指数では、それが引き続き悪化しているかのように見える。

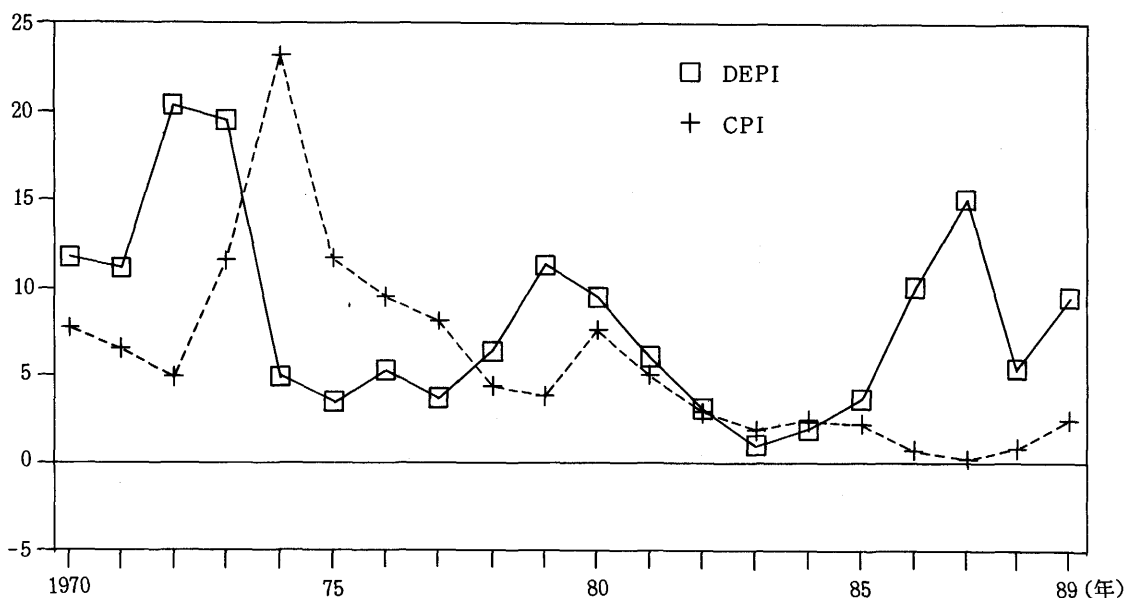
第2の乖離は、第2次石油危機の時期(1979～80年)に発生している。この時も、DEPI は上昇しているが、GDP デフレーターと CPI はあまり変化していない。もっとも、この時には、第1次石油危機の経験に基づいた安定重視の金融政策運営を行っており、1979年に WPI が上昇し始めた時点で、金融政策のスタンスは引締めへ転じている。その結果、石

第1図 DEPI と GDP デフレーター  
(パーセント変化率)



6) この期間における実際の金融政策運営については、日本銀行百年史編纂委員会 [1986]、小宮隆太郎 [1988]、藤井卓也・川原義仁共編 [1990] 等を参照。

第2図 DEPIとCPI  
(パーセント変化率)



油危機による物価上昇は比較的緩やかなものにとどまり、実体経済に対する悪影響もマイルドなものであった。さらに、安定重視の金融政策運営を反映して、インフレ動向が1970年代後半において安定を維持していたことも、第2次石油危機の際のインフレ動向の悪化が実体経済へ与える影響を比較的小さくとどめるのに寄与したものと考えられる。結局、この時期における適切な金融政策運営によって、第2次石油危機の時のインフレ動向の悪化は、第1次石油危機の時とは対照的に、大きな経済問題にまで発展せずに済んだといえる。

第3の乖離は、1986年以降に発生している。この時にも、資産価格の高騰を反映してDEPIが上昇し、インフレ動向の悪化が伝えられているが、従来の1期間価格指数にはほとんど変化がないか、あるいはかえって少し

低下するという状況が生まれている。この時期における資産価格高騰の原因としては、過剰流動性、資産投機、さらに固定資産税等の土地政策に関する諸問題が指摘されているが、いずれにせよ、1期間価格指数ではこのようなインフレ動向の変化が捉えられてはならず、その「経済活動の体温計」としての機能に疑問が持たれる。もっとも、金融政策は、将来の物価上昇に対する予防的措置という観点から、1989年後半には引締めへ転じ、財・サービス価格の大幅な上昇という状態には至っていない。このように過去のDEPIとCPIの動きを比較してみると、DEPIは、インフレ動向の変化をいち早く伝える情報変数として優れた働きをしているように見える。

ただし、ここで算出したDEPIは一試算にすぎず、実際に利用していくためにはさらに改善を加えていく必要があるだろう。例えば、



第1に、資産データの信頼性と速報性に関する問題がある。第2に、使用したパラメータ推定値の妥当性に関する問題がある。第3に、資産の限界生産の変動がDEPIの動きに影響を与えているのではないかという問題がある。この場合、限界生産の変動による影響をDEPIの変動から割り引いて考える必要がある。もっとも、マクロ経済全体における資産の長期的限界生産の変動が、年率10~20%にもおよぶDEPIの上昇を説明できるほど大規模なものであるとは考え難いとすれば、この要因は上記の試算結果を大きく変えてしまうことはないであろう。

#### 4. 動学的通貨価値の安定と安定的経済成長

この節では、新しいインフレ指数であるDEPIの理論的また政策的インプリケーションについて論じる。特に、①DEPIがインフレ動向の変化に関する情報変数として優れている点、さらに、②インフレ動向の変化が動学的不均衡の存在と関連している点、について言及し、DEPIが「通貨価値の安定」と「安定的経済成長」という金融政策の目標達成に寄与する可能性を探る。

インフレ問題は、たとえ財・サービス価格が現在安定しているとしても、インフレ動向に変化が起こった時点で発生していると考え

るべきであろう。というのは、インフレ問題の本質は、価格体系の歪みによって、市場経済の価格メカニズムが持つ適切な資源配分の機能や所得分配の機能が妨げられることにあると考えられるからである。この点を、「自然利子率」と「トービンの $q$ 」という概念を使って簡単に説明してみよう。まず始めに、安定的成長経路 (balanced growth path) に沿って成長しているインフレなきマクロ経済を想定する。この場合の市場金利、すなわちインフレなき安定的経済成長を支える市場金利、を「自然利子率」と呼ぶことにする。<sup>7)</sup> 次に、何らかの理由によって、市場金利が自然利子率よりも低下した状況に陥った場合を考えてみよう。<sup>8)</sup> この場合、マクロ経済全体の資産の限界生産には変化がないにもかかわらず、資産価格とトービンの $q$ が上昇し、投資の増大を通じて経済活動が活発になる。<sup>9)</sup> しかし、このような景気上昇は、限界生産によって保証されているマクロ経済の潜在的実質成長率以上に景気を拡大させることになり、最終的には物価上昇を引き起こすことになる。

このような動学的に不均衡な状態とインフレ動向の変化は、たとえ財・サービス価格がすぐに上昇しなくとも、DEPIによっていち早く捉えられることになる。この点は、(18)式を次のように書き換えてみれば、より明瞭に

7) 「自然利子率」という概念については、Wicksell [1906, 1938], Leijonhufvud [1981], Humphrey [1990]等を参照。

8) 例えば、インフレ期待が名目金利に完全に反映されない場合や金融緩和政策が行われる場合などが考えられる。

9) 資産市場での裁定均衡条件(13)式に、 $p_t = p_0 (1 + \pi)^t$ ,  $i_t = i$  ( $t \geq 0$ ) を代入し、 $1 + r = (1 + i) / (1 + \pi)$  という実質金利 ( $r$ ) の定義式を利用して整理すると、 $(q_0 / p_0) = MP_K / (r + \delta)$  が得られる。したがって、実質金利 ( $r$ ) の低下は、現在の生産物価格に比較した資産価格の相対的な上昇 (すなわち「トービンの $q$ 」の上昇) をもたらすことになる。

なる。

$$DEPI = \left( \frac{p_0^T}{p_0^S} \right) \cdot \left( \frac{q_0^T/p_0^T}{q_0^S/p_0^S} \right)^{1-\alpha_0} \quad (19)$$

ここで、 $(q_0/p_0)$  は、資産収益流列の現在価値を資産の再生産費用で割ったものであるから、それは投資理論において重要な役割を果たす「トービンの $q$ 」にほかならない。投資は「トービンの $q$ 」の増加関数であり、「トービンの $q$ 」がその均衡値（通常1）より高い場合には投資の増大（資産蓄積）が起こり、低い場合には投資の減少（資産減耗）が起こる。<sup>10)</sup> したがって、このような「トービンの $q$ 」の動きが、市場金利の自然利子率からの乖離という価格体系の歪みによって生じている場合には、DEPIはそのような動学的不均衡の存在を伝える情報変数の役割を果たすことができる。

ただし、本論文で試算したDEPIが、市場金利の自然利子率からの乖離による動学的不均衡に関する完全な情報変数ではない点には留意する必要がある。すなわち、市場金利の乖離による動学的不均衡はDEPIの動きに反映されるが、逆に、DEPIの上昇が常に動学的不均衡の存在を意味するとは必ずしもいえない。例えば、技術革新によってマクロ経済の潜在の実質成長率（資産の長期限界生産）が上昇したような場合、もし投資の調整費用が存在すれば「トービンの $q$ 」が上昇し、それがDEPIに反映されることになる。この場合、DEPIの上昇は実物経済の基本的変化による正常な価格変動を反映しているのであ

て、価格体系の歪みを反映しているわけではない。このような問題は、理論的には、(18式)における $MP_K = \text{一定}$ という仮定の代わりに、 $(MP_K^T/MP_K^S)$ を明示的にDEPIに導入することによって解決できる。しかし、実際には、マクロ経済の潜在的成長率（資産の長期限界生産）を正確に伝えてくれる現在変数は存在しないために、 $MP_K$ の変化を厳密に取り入れたDEPIを計算するのは容易ではないと考えられる。

## 5. おわりに

本論文の目的は、将来にわたるインフレ動向の変化を素早く伝えるインフレ指数（DEPI）を導き出し、その理論的また政策的インプリケーションについて考察することであった。DEPIは、①異なった価格体系の下で同一の異時点間効用を得るために必要な生計費と、②フロー価格とストック価格の裁定均衡条件によって与えられる期待将来価格、を結び付けて得られる。そのようなDEPIは、生産市場で決定された財・サービスの現在価格と資産市場で決定された資産価格の加重幾何平均として導出される。言い換えると、インフレ動向の変化は、単に財・サービスの現在価格の上昇（フロー・インフレ）としてだけではなく、期待将来価格の現在値を反映する資産価格の上昇（ストック・インフレ）として捉えられることになる。このようなDEPIを試算してみると、1970年から89年までの間に、DEPIが大きく上昇した時期

10) トービンの $q$ 理論については、Tobin [1969], Tobin and Brainard [1977], Hayashi [1982], 吉川 [1984] 参照。

(同時に、DEPI が従来の価格指数の変動から乖離した時期)が3度あったことが分かる。すなわち、1972～73年、1979～80年、そして1986～89年のそれぞれの時期において、インフレ動向に顕著な変化が起こっていたことが読み取れる。

最後に、DEPIに関する今後の研究課題として、次のような問題点を指摘しておきたい。まず第1に、本論文で計算したDEPIは簡単な1つの試算であり、DEPIを実際の政策運営に利用していくためには、高い信頼性と速報性を持ったデータに基づいたDEPIの緻密化が必要である。第2に、DEPIをインフレ動向の変化と動学的不均衡の存在に関するより厳密な情報変数として利用できるようにするためには、技術革新などによるマクロ経済の潜在的成長率(資産の長期生産性)への影響を調整するように、DEPIを改良していく必要があると思われる。第3に、インフレと実体経済の関係についてより深い理解を得るためには、本論文で指摘した「動学的通貨価値の安定」と「安定的経済成長」の相互関係を、動学的なマクロ経済モデルの中でより厳密に分析していくことが有益であろう。

### 付論1. 数値例を使ったDEPIの解説

ここでは、本文で展開した動学的均衡価格指数(DEPI)の直観的理解を助けるために、2期間モデル( $t=0, 1$ かつ資産減耗率 $\delta=1$ )を想定し、数値例と図を使って簡単な解説を試みる。以下では、便宜上、時間選好率 $\rho=0.03$ 、資産の限界生産 $MP_K=1$ 、を仮定して議論を進める。

(1) 今、生産物市場と資産市場における価格体系が、次のようにSからTへと変化した場合を考えてみよう。

付. 第1表 価格体系の変化

		S → T		
生産物市場	現在価格	$p_0$	100	105
資産市場	市場金利	$i$	0.05	0.04
	資産価格	$q_0$	100	115

(2) ところで、この例では、資産は1期間後に完全に減耗してしまうもの( $\delta=1$ )と仮定しているので、本文で議論した資産市場における裁定均衡条件は次のようになる。

$$q_0 = p_1 \cdot MP_K / (1+i)$$

これを使って、期待将来価格( $p_1$ )を

$$p_1 = (1+i)q_0 / MP_K$$

さらに期待将来価格の現在値( $\hat{p}_1 = p_1 / (1+i)$ )を

$$\hat{p}_1 = q_0 / MP_K$$

として導き出すことができる。

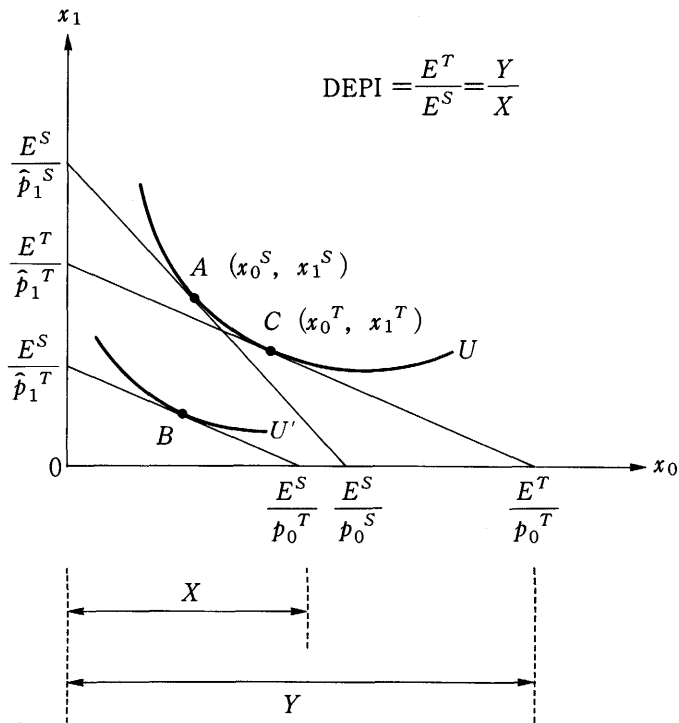
したがって、上記の価格体系変化(S→T)に伴い、期待将来価格とその現在値は、次のように変化したことになる。

付. 第2表 期待将来価格の変化

		S → T	
期待将来価格	$p_1$	105	120
期待将来価格の現在値	$\hat{p}_1$	100	115

(3) 次に、このような価格体系の変化に伴って、ある一定の異時点間効用を維持するために必要な2期間の生計費が、どのように変化したかを考えてみよう。まず始めに、価格体系Sの下での2期間の消費バスケットを $A = (x_0^S, x_1^S)$ 、効用水準を $U$ 、生計費を $E^S$ と想定する(付. 第1図)。

付. 第1図 DEPIの図解



そうすると、価格体系の変化 ( $S \rightarrow T$ ) に伴って、最適消費バスケットが  $A$  から  $B$  へ移り、効用が  $U$  から  $U'$  に低下することになる。そこで、価格体系  $T$  の下で消費者が元の効用水準  $U$  を得られるようにするためには、生計費を  $E^S$  から  $E^T$  へと上げてやらなくてはならない。そうすれば、消費者は消費バスケット  $C = (x_0^T, x_1^T)$  を実現することができる。結局、価格体系が  $S$  から  $T$  へと変化するのに伴い、効用水準  $U$  を維持するために必要な生計費が、 $E^S$  から  $E^T$  へと上昇することになる。

このような生計費  $E$  の変化は、次のような支出関数  $E(\hat{P}, U)$  を使って捉えることができる。

$$E(\hat{P}, U) \equiv \min_{\{x_t\}_{t=0}^1} \sum_{t=0}^1 \hat{p}_t X_t$$

subject to  $U(x_0, x_1) = U$

ただし、 $\hat{P} = (\hat{p}_0, \hat{p}_1)$ 、 $\hat{p}_t = p_t / (1+i)^t$  ( $t = 0, 1$ )。ここで、Cobb-Douglas 型 (もっと一般に相似拡大型) 異時点間効用関数を仮定すると、 $E(\hat{P}, U) = e(\hat{P}) \cdot U$  と書ける。

(4) DEPI は、それぞれの価格体系の下で、異時点間効用水準  $U$  を達成するのに必要な生計費を比較する指数であるから、 $S$  を基準 (ベース年) にすれば、 $DEPI \equiv E(\hat{P}^T, U) / E(\hat{P}^S, U) = e(\hat{P}^T) / e(\hat{P}^S)$  と定式化することができる。このようにして得られた DEPI は、一定の異時点間効用水

準を得るために必要な生計費の変化（動学的通貨価値の変化）を捉える価格指数であり、本文で説明したように、次のような財・サービスの現在価格と資産価格の変動比の加重幾何平均として導き出される。

$$\begin{aligned} \text{DEPI} &= \left(\frac{p_0^T}{p_0^S}\right)^{\alpha_0} \cdot \left(\frac{\hat{p}_1^T}{\hat{p}_1^S}\right)^{1-\alpha_0} \\ &= \left(\frac{p_0^T}{p_0^S}\right)^{\alpha_0} \cdot \left(\frac{q_0^T}{q_0^S}\right)^{1-\alpha_0} \end{aligned}$$

ただし、 $\alpha_0 = 1 / \{1 + (1/(1+\rho))\}$ 。

ここで、上記の具体的数値例を代入すれば、DEPI ( $S=100$ ) が次のように得られる。

付. 第3表 1 期間価格指数と DEPI

		S → T	
1 期間価格指数	$p_0$	100	105
動学的均衡価格指数	DEPI	100	110

したがって、従来の物価指数（1 期間価格指数）によると、S から T への価格体系の変化に伴うインフレ率は 5% でしかないが、異時点間にわたる生計費の変化（動学的通貨価値の変化）を捉える DEPI によれば、インフレ率は 10% と高いことが読み取れる。

## 付論 2. DEPI の試算

本論文では、DEPI の試算を、経済企画庁の国民経済計算データに基づいて行う。以下では、DEPI の算出方法とデータについて解説する。

(1) 便宜上、 $S=1980$  をベース年とし、サンプル期間を 1970 年から 89 年までとする。したがって、以下のパラメータ推定値は、このサンプル期間のデータに基づく。ここで、DEPI 自体は、ベース年の選択には依存しないことに留意。

(2) 現在価格指数としては、GDP デフレーターを使用する。

(3) 資産価格指数を次のように算出する。経済企画庁国民経済計算の中の正味資産（国富）に関するデータに基づいて、資産価格上昇率を

### 正味資産調整勘定 前年度末期の正味資産

として算出し、それに基づいて資産価格指数 ( $q_0$ ) を作成する。

(4) 時間選好率  $\rho$  は、修正ゴールデン・ルール (Modified Golden Rule:  $\rho = f - \delta - z - g$ ) を利用して推定する。<sup>11)</sup> ただし、 $f$  は実質資産収益率、 $\rho$  は時間選好率、 $\delta$  は資産減耗率、 $z$  は労働人口成長率、 $g$  は技術進歩率である。 $f$  は、民間企業営業余剰を民間企業正味資産で割ることによって、0.13 との推定値が得られる。資産減耗率  $\delta$  は、国民経済計算データに基づいて、民間企業（非金融法人企業）固定資本減耗を民間企業正味資産で割ることによって、0.06 との推定値が得られる。次に、国民経済計算データと労働データに基づいて、技術進歩率  $g$  (0.03) と労働人口成長率  $z$  (0.01) の推定値を得る。ただし、技術進歩率  $g$  は

11) Blanchard and Fischer [1989] 等を参照。

実質 GDP 成長率 (0.04) から労働人口成長率  $z$  (0.01) を差し引いたものとして算出した。その結果、時間選好率  $\rho = 0.03$  との推定値が得られる。

DEPI を算出する。

以上

(5) 最後に、上記のデータと(18式に基づいて [国際通貨基金米州局エコノミスト]

【参考文献】

- 小宮隆太郎、『現代日本経済』、東京大学出版会、1988年  
 重原久美春、「資産価格の変動とインフレーションについて」、『金融研究』第9巻第2号、1990年7月  
 西村和雄、『ミクロ経済学』、東洋経済新報社、1990年  
 日本銀行百年史編纂委員会、『日本銀行百年史』、日本銀行、1986年  
 藤井卓也・川原義仁共(編)、『図説日本銀行』、財経詳報社、1990年  
 吉川洋、『マクロ経済学研究』、東京大学出版会、1984年  
 Alchian, Armen, and Benjamin Klein, "On a Correct Measure of Inflation," *Journal of Money, Credit, and Banking*, February 1973.  
 Blanchard, Olivier, and Stanley Fischer, *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge: The MIT Press, 1989.  
 Carlson, Keith, "Do Price Indexes Tell Us about Inflation? A Review of the Issues," *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, November/December 1989.  
 Diewert, Erwin, "Exact and Superlative Index Numbers," *Journal of Econometrics* 4, 1976.  
 ———, "The Early History of Price Index Research," NBER Working Paper Series No. 2713, September 1988.  
 Frisch, Ragner, "Annual Survey of Economic Theory: Problems of Index Numbers," *Econometrica* 4, 1936.  
 Hayashi, Fumio, "Tobin's Marginal and Average  $q$ : A Neoclassical Interpretation," *Econometrica* 50, 1982.  
 Humphrey, Thomas, "Fisherian and Wicksellian Price Stabilization Models in the History of Monetary Thought," *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Richmond, May/June, 1990.  
 Konus, A., "The Problem of the True Index of the Cost of Living," translated in *Econometrica* 7, 1939.  
 Leijonhufvud, Axel, *Information and Coordination*, New York: Oxford University Press, 1981.  
 Malmquist, S., "Index Numbers and Indifference Surfaces," *Trabajos de Estadística*, 1953.  
 Pollak, Robert, "The Theory of Cost-of-Living Index," Research Discussion Paper 11, Washington, D.C.: Bureau of Labor Statistics, 1971.  
 ———, "The Intertemporal Cost of Living Index," *Annals of Economic and Social Measurement* 4, No.1, 1975.  
 Samuelson, Paul, and S. Swamy, "Invariant Economic Index Numbers and Canonical Duality: Survey and Synthesis," *American Economic Review* 64, 1974.  
 Tobin, James, "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory," *Journal of Money, Credit and Banking*, February 1969.  
 ———, and W. Brainard, "Asset Markets and the Cost of Capital," in R. Nelson, et al. eds., *Economic Progress, Private Values and Public Policy: Essays in Honor of William Fellner*, Amsterdam: North Holland, 1977.  
 Varian, Hal, *Microeconomic Analysis*, New York: W.W. Norton & Company, 1984.  
 Wicksell, Knut, *Interest and Prices* (translated by R.F. Kahn), London: Macmillan, 1936 (Reprint New York: A.M. Kelley, 1965).  
 ———, *Lectures on Political Economy*, Vol. 1, II Money (translated by E. Classen), Lionel Robbins, ed., London: Routledge and Kegan Paul, 1906.