

## 研究

# 物価上昇圧力指標の検討

—— $P^*$ (ピー・スター)の紹介と分析

## 1. はじめに

本稿は、昨春FRBが発表<sup>(注1、2)</sup>した、潜在的物価水準を表わす簡便な指標である $P^*$ (ピー・スター)の概念・考え方を紹介し、わが国への適用を試みたものである。

$P^*$ とは、通貨需給、実体経済の需給の両者を勘案して潜在的物価水準を推計したものである。この $P^*$ と現実の物価水準( $P$ )の乖離度合をみることによって、物価上昇圧力の程度を測ろうというのが、 $P^*$ の基本的な利用法である。

物価上昇圧力を測る手法としては、マネーサプライの伸び率( $\dot{M}$ )と物価上昇率( $\dot{P}$ )を単純比較する方法があるが、 $P^*$ は、①マネーサプライのレベルについての評価を考慮に入れていること(この点は流通速度の議論と同様)、②また、こうしたマネタリーな面ばかりではなく、フィッシャーの交換方程式で橋渡しする考え方によって、実体経済面の需給をも総合的に考慮していること、等の特長点を持つ。もっとも、マネーサプライ水準や実物需給の評価の基準となるトレンド等を設定するにあたり、一定の前提を置かざるを得ず、こうした点を勘案すると、この $P^*$ を用いて得られる分析結果についても、ある程度の幅をもって解釈すべきである。

(注1) 昨年2月の議会証言で Greenspan FRB 議長は、 $P^*$ を紹介した後で、最近の $P^*$ が $P$ を上回っているとして、物価上昇のリスクがある旨の次のような発言を行った。

“This research suggests that despite relatively moderate expansion of  $M_2$  in recent years, the equilibrium value still is a little above the current price level, reinforcing the notion that the present risks are on the side of a pickup of inflation.”

(注2) Greenspan 発言の基礎となった Fed の Study paper は、次のような結論を導いている。

“In early 1985, at the outset of the latest period,  $P^*$  moved above  $P$ , the signal for a pickup in inflation, but prices have accelerated only since the middle of 1988. Although the slowdown in the growth of  $M_2$  that started in 1987 has held down the excess of  $P^*$  over  $P$ , it has not reversed it, and thus  $P^*$  continues to indicate an acceleration of inflation.” (P 276)

資料：Jeffrey J. Hallman, Richard D. Porter and David H. Small, “ $M_2$  per Unit of Potential GNP as an Anchor for the Price Level” April 1989, Staff Study 157, Board of Governors of the Federal Reserve System.

ところで、本稿では $P^*$ をわが国に適用するに際し、すでに発表されているFRBの手法に改善を加えた。すなわち、実体面の需給の判断に際して、FRBはOkun's law<sup>(注3)</sup>を用い、労働面のみを考慮した指標を使用しているが、本稿では労働のほか資本、「輸入の安全弁」を考慮に入れた指標(調査月報元年2月号、研究「マクロ需給ギャップの計測について—『輸入の安全弁』を考慮した生産関数アプローチ」参照)を用いた。また、トレンドの設定に際しては、FRBペーパーでは省略されていた統計的なチェックを講じた。

本稿の主要な検討結果は、以下のとおりである。

- ①  $P^*$ は、実際の物価の動きと、かなり明確な連動関係を有する。
- ② 実際の物価に対する $P^*$ の説明力はマネーサプライ(流通速度のトレンドからの乖離)あるいは実体需給(マクロ需給ギャップ)によって各々単独に物価を説明する場合に比べ高いものとなっている。
- ③ こうした点を勘案すると、 $P^*$ は、潜在的な物価上昇圧力を、簡便にかつ総合的に表わす指標のひとつとして有用であると考えられる。
- ④ ただし、 $P^*$ を用いた将来の物価水準の予測については、他の統計的手法と同様に、その精度には限界がある。

## 2. $P^*$ の概要

$P^*$ (ピー・スター)とは、通貨需給、生産物需給の両者を勘案して、潜在的物価水準を指標化したものであり、その導出ならびに利用の方法は次の通りである。

- ① 先ず、フィッシャーの交換方程式を以下のように定式化する。

$$P = M \times V / Q \quad (1)$$

$P$ ：物価水準(ここではGNPデフレーターを使用)

$Q$ ：取引量(ここでは実質GNP)

$M$ ：通貨量(ここでは $M_2 + CD$ )

$V$ ：通貨流通速度

---

(注3) Okun's law

失業率とGNPギャップ間の経験則。これにより失業率から生産物市場の需給を導出。

$$((Q/Q^*) - 1) \times 100 = \alpha (U^* - U)$$

ただし、 $U$ ：失業率

$U^*$ ：自然失業率

このようにして求めた $Q^*$ は、 $Q$ の長期的平均値となっている。

- ② 次に、通貨流通速度の長期的トレンド、および潜在実質GNPを用いることにより  $P^*$ (ピー・スター)を以下のように定義する。

$$P^* = M \times V^* / Q^* \quad (2)$$

$V^*$ : 通貨流通速度の長期的なトレンド

$Q^*$ : 潜在実質GNP

$P^*$ :  $V^*$ 、 $Q^*$ を与えたとき、 $M$ と整合的な潜在的物価水準

- ③ (2)/(1)より、以下の(3)式を得る。

$$P^* / P = (V^* / V) \times (Q / Q^*) \quad (3)$$

これを対数化したうえ、その対数値を小文字で表わせば(3)式は

$$p^* - p = (v^* - v) + (q - q^*) \quad (4)$$

と書き直すことが出来る。

ここで、 $(p^* - p)$ を物価ギャップ、 $(v^* - v)$ を流通速度ギャップ、 $(q - q^*)$ を生産物市場の需給ギャップと命名すれば、(4)は下記のように書ける。

(物価ギャップ) = (流通速度ギャップ) + (生産物市場の需給ギャップ)

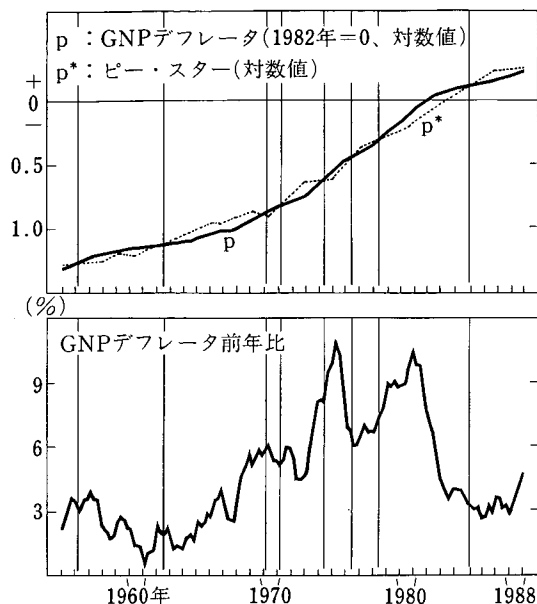
すなわち、潜在的物価水準  $P^*$  と実際の物価水準  $P$  の乖離(物価ギャップ)は、通貨の需給(流通速度ギャップ)と生産物の需給(生産物市場の需給ギャップ)の両者によって規定されることになる。言い換えれば、「現実の velocity が長期平均的な velocity を下回れば下回るほど(流通速度ギャップ)、また、生産物の需給を表わす指標、例えば実際の稼働率が長期平均的な稼働率を上回れば上回るほど(生産物市場の需給ギャップ)、 $P^*$ は  $P$  を上回り(現実の物価を上昇させるという意味でプラスの物価ギャップが存在し)、物価の上昇圧力は強まる」という関係が導かれる。

なお、前出の Fed の Study Paper では米国の  $V^*$ 、 $Q^*$  に以下のような具体的統計指標を当てはめ、 $P^*$  を導出している。次に、 $P^*$  と  $P$  との関係を検証するために物価上昇率を物価ギャップで回帰するという方法を取り、その結果「物価上昇圧力を示す簡便な指標(simple empirical guidepost)としては  $P^*$  は有用」という結論を出している(図表1)。

$V^*$ :  $M_2$  の流通速度の過去の平均値

$Q^*$ : 失業率から生産物市場の需給を推計(Okun's law の利用)

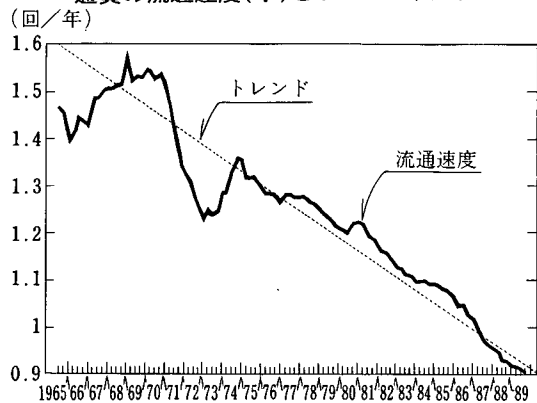
$P^*$ :  $V^*$ 、 $Q^*$  から算出( $P^* = M V^* / Q^*$ )

(図表1) 米国の $P^*$ 、 $P$ 、物価上昇率

上記グラフは Hailman et.al. [1989] に掲載されたもの。

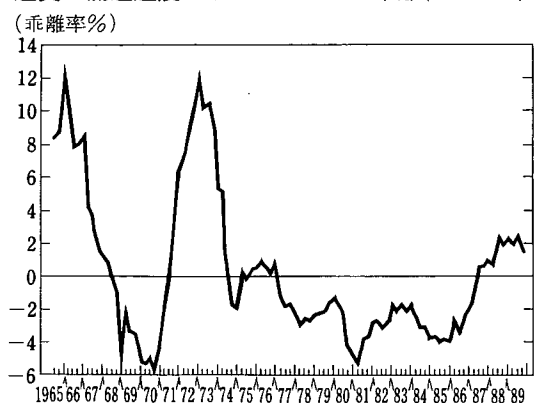
(図表2-1)

通貨の流通速度( $v$ )とトレンド( $v^*$ )



(図表2-2)

通貨の流通速度のトレンドからの乖離( $v^* - v$ )



### 3. わが国における $P^*$ の適用

#### (1) わが国における $P^*$ の算出

算出にあたってはギャップ式  
(4式)を利用した。

#### ① 流通速度ギャップ( $v^* - v$ ) の導出

流通速度ギャップは図表  
2-1、2-2のようにトレ  
ンドからの乖離によって求め  
た。

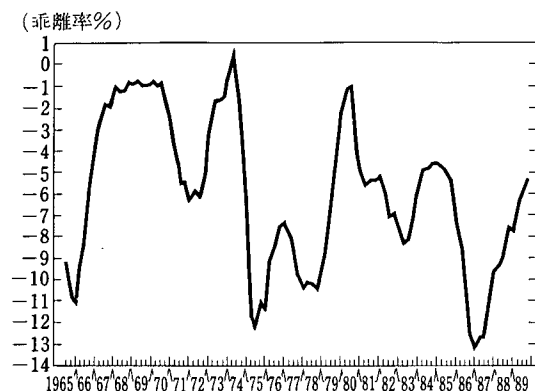
こうしたトレンドの設定に  
あたっては、その恣意性が常  
に問題となるが、本稿ではこ  
の点について統計的検討を  
行った(補論1)。それによれ  
ば、本稿で用いたトレンドを  
長期的な均衡とみなすこと  
について、一応統計的な支持が  
得られた。

#### ② 生産物市場の需給ギャップ ( $q - q^*$ )の導出

生産物市場の需給ギャップ  
の導出方法は、調査月報元年  
2月号の研究「マクロ需給ギ  
ャップの計測について」に準  
拠した。その特徴は、資本、  
労働のみならず輸入財を生産  
関数に取入れ、「輸入の安全  
弁の働き」を積極的に考慮し  
た点にある。導出結果は図表  
3のとおりである。

(図表 3)

現実の実質GNPの潜在(上限)  
GNPからの乖離 ( $q - q^*$ )



ここで、導出方法を要約すれば、生産にかかわる投入要素(資本、労働、輸入財)の需給を最大投入量(資本については稼働率、労働については失業率、所定外労働時間、輸入財については国内財と輸入財の相対価格のもとで利潤極大化によって与えられる輸入量から導出)に対する比率のかたちに変換した後で、生産関数を使って生産物の需給

ギャップに集計するというものである。

なお、このようにして求めた需給ギャップは供給上限からの乖離であり、Fedのそれが平均的生産からの乖離との性格を持っていることとの相違(換言すればレベルの差)に留意しておく必要があろう。

### ③ 物価ギャップ( $(p^* - p) = (v^* - v) + (q - q^*)$ )の導出

上記の①、②で求めた流通速度ギャップと生産物の需給ギャップより図表4上段のような物価ギャップを得る。

図表4では、見やすさのために、便宜上、流通速度ギャップと生産物市場の需給ギャップの和から直接導かれる物価ギャップを、1975年平均=0となるように基準化して示してある。

### (2) 物価ギャップ( $p^* - p$ )と物価の関係

物価ギャップ( $p^* - p$ )と、物価上昇率との間には、物価ギャップが増大すれば、物価上昇率も上昇するという関係が想定されるが、この点を幾つかの方法で検討したところ以下のような結果が得られた。

#### ① グラフによる比較

まず、図表4の中・下段にはGNPデフレータ、国内WPIの上昇率が描かれているが、それをみると、上段の物価ギャップとある程度のラグを持って連動している様子が見てとれる。

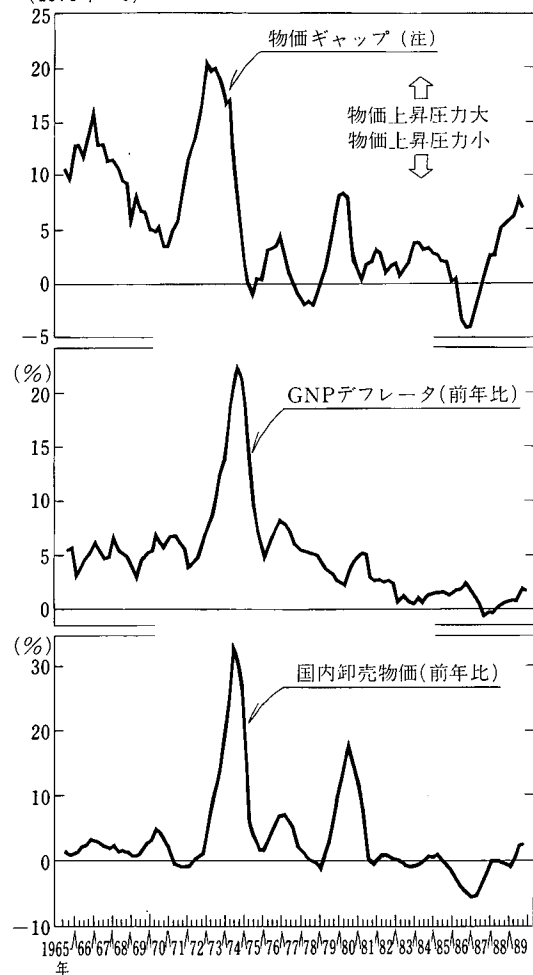
#### ② 時差相関による分析

次に、時差相関分析(図表5-1、5-2)からは、物価ギャップがGNP

(図表 4)

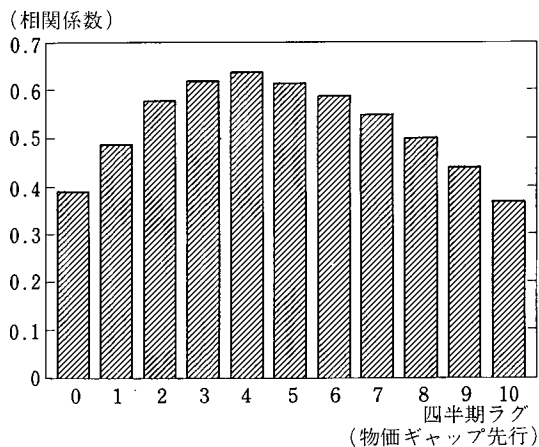
物価ギャップ $< p^* - p >$ と現実の物価上昇率

(1975年=0)

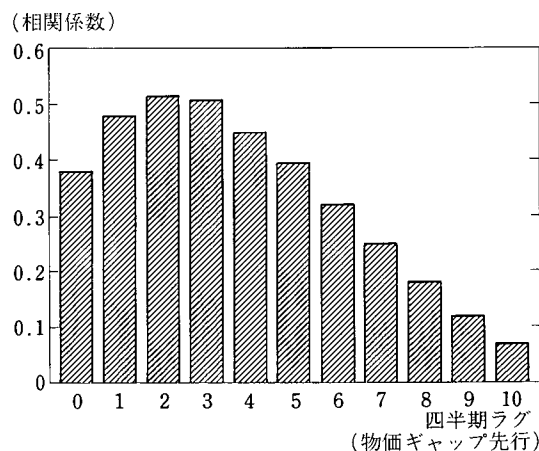


(注) 物価ギャップを1975年平均=0になるように基準化

(図表 5-1)

物価ギャップとGNPデフレーター  
上昇率(前年比)の時差相関

(図表 5-2)

物価ギャップと国内WPI上昇率  
(前年比)の時差相関

デフレーター上昇率、国内WPI上昇率のいずれに対しても1年前後の先行関係を有していることが読み取れる。

### ③ 回帰分析

図表6は、物価ギャップで物価上昇率を回帰したときの結果である。これを見ると、物価ギャップが物価上昇率を有意に説明しうることがわかる。なお、ここでは次のようなモデルを想定した<sup>(注4)</sup>。

(注4) このように、ある経済変数の均衡からの乖離( $p^* - p$ )で当該変数の変化( $\Delta p$ )を説明するかたちのモデルは一般にError Correction(誤差修正)型モデルと呼ばれている。

$$\Delta p = f ( p^* - p ) + \epsilon$$

$\Delta p$  : 物価上昇率

$\epsilon$  : 攪乱項

(図表 6) 物価ギャップと物価(前年比)の関係(回帰)

計測式

$$GRPGNP = f ( \sum_{i=0}^8 PGAP_{t-i} )$$
$$GRWPID = f ( \sum_{i=0}^8 PGAP_{t-i} )$$

ただし、

GRPGNP : GNPデフレータ前年比(%)

GRWPID : 国内WPI前年比(%)

PGAP : 物価ギャップ

ラグはシラー・ラグを使用。

計測結果

被説明変数	説明変数	R <sup>2</sup>	S. E.	D. W.	F 値
GNPデフレータ	物 価 ギ ャ ッ プ	0.744	2.49	0.23	178.3*
国内WPI	物 価 ギ ャ ッ プ	0.545	5.29	0.24	65.7*

- (注) 1. F値は物価ギャップの各ラグすべてのパラメータに関するF検定量を表わす。
2. \*印は1%水準で有意であることを示す。
3. 系列相関等による分散のバイアス修正済。
4. 計測期間1967/2Q～1989/2Q。

また、これを「流通速度ギャップ」、「生産物の需給ギャップ」をそれぞれ単独で物価上昇率に回帰させた結果(図表7)と対比してみると、「流通速度ギャップ」、「生産物の需給ギャップ」を総合した「物価ギャップ」の方が、2つのコンポーネント単独の回帰式よりも説明力が概ね向上している。

(図表 7) 流通速度ギャップ、生産物の需給ギャップ  
各々単独での物価(前年比)との関係(回帰)

計測式は図表6と同形式

計測結果

被説明変数	説明変数	R <sup>2</sup>	S. E.	D. W.	F 値
GNPデフレータ	生産物ギャップ	0.094	4.71	0.07	11.3*
	流通速度ギャップ	0.707	2.67	0.21	144.0*
国内WPI	生産物ギャップ	0.352	6.31	0.11	9.3*
	流通速度ギャップ	0.526	5.38	0.25	79.2*

- (注) 1. F値はギャップの各ラグすべてのパラメータに関するF検定量。
2. \*印は1%水準で有意であることを示す。
3. 推計結果は系列相関等による分散のバイアスを修正済。
4. 計測期間1967/2Q～1989/2Q。

こうした点を踏まえると、「物価ギャップ」は、潜在的な物価上昇圧力を、簡便かつ総合的に表わす指標のひとつとして有用であると考えられよう。

ただし、「物価ギャップ」により将来の物価をどの程度正確に予測できるかという点については、図表6で示されるように標準誤差が大きめであることやダービン・ワトソン比が小さめ(攪乱項に系列相関があることを示す)であること等にかんがみると、精度の高い予測に利用するためには統計的にみて限界があるようにうかがわれる。

## 補論 1. 流通速度の安定性の検討

流通速度(名目GNP/M<sub>2</sub>+CD)の関係が安定的(一定の値の回り、あるいはトレンドの回りを変動すること、あるいは定常であること)かどうかを調べるために、定常性検定(Augmented Dickey-Fuller test)を行った<sup>(注5)</sup>。

テストに用いた推計式(Xは対象時系列、tはタイム・トレンド)は次のとおり。

$$\Delta X_t = a \cdot X_t + \sum_{i=1}^p b_i \cdot \Delta X_{t-i} + c \cdot t + d$$

X<sub>t</sub>が非定常(random walk)であるときには、パラメータaを標準偏差で割った値が-2.2近辺を中心に分布し、aが有意に-2.2から小さければX<sub>t</sub>はトレンド回りの定常過程ということになることが知られている(サンプル=100で5%有意水準は-3.45)。

この検定によれば、「a/SE(HCSE)=-3.67」という結果が得られた。これは、流通速度は安定的(定常)であることを示しており、流通速度の線形トレンドからの乖離をもって均衡からの乖離とすることが統計的に妥当と考えられる<sup>(注6)</sup>。

## 補論 2. 生産物の需給ギャップ

前述調査月報論文で示したように、生産物の需給ギャップとしては次の3通りが考えられる。

ケース1. 資本のみを考慮

ケース2. 資本、労働を考慮

(注5) 定常性検定のテストについては、吉田知生「通貨需要関数の安定性をめぐって—ECM(Error Correction Model)による計測」、『金融研究』日本銀行金融研究所1989年、山本拓「経済の時系列分析」創文社1988年等を参照。

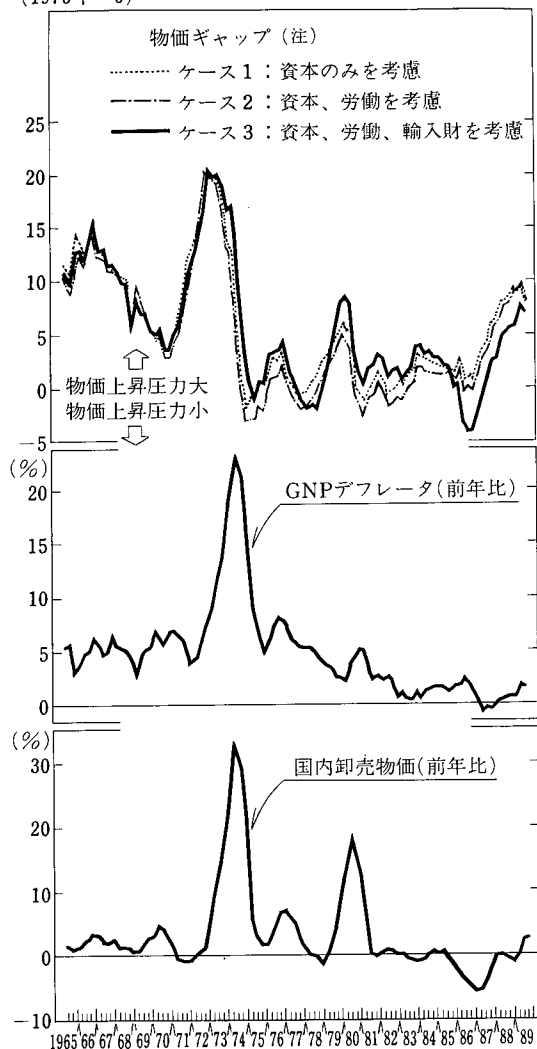
(注6) ここでの、推計においては、分散不均一に起因する分散や標準偏差の推定量のバイアス(ちなみに通常の方法による当該検定量の値は-4.84)を回避するために不均一分散修正後の標準偏差(HCSE: Heteroskedasticity Consistent Standard Error)を使用。



(図表 8)

物価ギャップ $<P^* - P>$ と現実の物価上昇率

(1975年=0)



(注) 物価ギャップ(ケース 3)が1975年平均=0になるように基準化。

### ケース 3. 資本、労働、輸入財を考慮

本稿では、月報論文で示されたケース 3 が物価との相関が高いとの結論に基づき、ケース 3 を生産物市場の需給ギャップとして採用。もっとも、これに関しては以下の点に留意する必要。

- ① ケース 3 では輸入財と国内財間の完全代替性を仮定しているが、両者は必ずしも完全代替ではなく、実際のギャップはケース 2 とケース 3 の間にあると想像されること。
- ② ケース 3 の生産物の需給ギャップと整合的な物価(フィッシャーの交換方程式から導かれる物価)は論理的には総需要デフレーターであり、GNP デフレーターではないこと(GNP デフレーターと整合的な生産物の需給ギャップはケース 2)。

なお、参考までに生産物の需給ギャップのケース 1、ケース 2、ケース 3 を用いて

求めた  $P^*$  を各々  $P^*(\text{ケース 1})$ 、 $P^*(\text{ケース 2})$ 、 $P^*(\text{ケース 3})$  (図表 8) として回帰を行った結果を図表 9、10 に示したが、それによれば、いずれの  $P^*$  の場合でも、①単に流通速度からの乖離、あるいは、生産物の需給ギャップだけで回帰するよりも説明力が高いこと、②ただし、回帰結果は、統計的厳密性からは未だに種々の欠点があると言わざるを得ないこと、等、本論同様の結論が得られた。

(図表 9)

## 物価ギャップと物価(前年比)の関係(回帰)

計測式は図表 6 と同形式

計測結果

被説明変数	説 明 変 数	R <sup>2</sup>	S. E.	D. W.	F 値
G N P デフレーター 前 年 比(%)	物価ギャップ(ケース 1)	0.665	2.84	0.19	111.9*
	物価ギャップ(ケース 2)	0.625	3.02	0.16	90.3*
	物価ギャップ(ケース 3)	0.744	2.49	0.23	178.3*
国 内 W P I 前 年 比(%)	物価ギャップ(ケース 1)	0.412	6.02	0.20	48.0*
	物価ギャップ(ケース 2)	0.361	6.27	0.19	38.4*
	物価ギャップ(ケース 3)	0.545	5.29	0.24	65.7*

(注) 1. F 値は物価ギャップの各ラグすべてのパラメータに関する F 検定量を表わす。

2. \*印は 1 %水準で有意であることを示す。

3. 系列相関等による分散のバイアス修正済。

4. 計測期間1967/2 Q～1989/2 Q。

(図表10)

流通速度ギャップ、生産物の需給ギャップ  
各々単独での物価(前年比)との関係(回帰)

計測式は図表 6 と同形式

計測結果

被説明変数	説 明 変 数	R <sup>2</sup>	S. E.	D. W.	F 値
G N P デフレーター 前 年 比(%)	生産物ギャップ(ケース 1)	0.058	4.78	0.09	6.8*
	生産物ギャップ(ケース 2)	0.073	4.76	0.09	4.3
	生産物ギャップ(ケース 3)	0.094	4.71	0.07	11.3*
	流 通 速 度 ギ ャ ッ プ	0.707	2.67	0.21	144.0*
国 内 W P I 前 年 比(%)	生産物ギャップ(ケース 1)	0.000	7.85	0.13	3.4
	生産物ギャップ(ケース 2)	0.000	7.87	0.12	2.7
	生産物ギャップ(ケース 3)	0.352	6.31	0.11	9.3*
	流 通 速 度 ギ ャ ッ プ	0.526	5.38	0.25	79.2*

(注) 1. F 値はギャップの各ラグすべてのパラメータに関する F 検定量。

2. \*印は 1 %水準で有意であることを示す。

3. 推計結果は系列相関等による分散のバイアスを修正済。

4. 計測期間1967/2 Q～1989/2 Q。