

Benassy モデルによる日本経済の マクロ不均衡計量分析の試み

豊 原 法 彦

1. はじめに

均衡理論では、迅速な価格調整によって市場が需給一致の均衡状態になって初めて取引が行われるという仮定の下で経済活動を分析するが、現実の経済においては生産物価格、貨幣賃金率は市場均衡を直ちに回復するほどすみやかに変化しないため、例えば労働不足のために企業が自ら望むだけの生産を断念するケースなどはこの種の理論では分析することはできないと考えられる。不均衡理論はこの問題を解決するために考案されたものである。

この不均衡分析は以下のように単一市場分析から他市場分析へと発展してきた。まず生産物市場、労働市場を単一市場として分析対象としたものにおのこの Patinkin モデル (1965) と Clower モデル (1965) がある。前者は

1) 企業が利潤極大化行動を行えるのは、生産物がすべて販売され尽くす場合のみ。

2) 不十分な生産物需要に直面するときには、企業は利潤極大条件ではなく生産物需要に基づいて労働需要を決定する。

ということを明らかにした。

そして後者は家計が労働供給と消費需要を決定する際に、次の2段階を経ることを明らかにした。まず家計は労働市場、生産物市場において数量制約を被ることはない想定して、効用関数と予算制約式から消費需要と労働供給を決定する。これをノーショナルな変数と呼ぶ。つぎに家計が例えば労働市場にお

いて自ら望むだけの雇用を実現できず非自発的な失業状態にあるときには、消費需要はもはや先に決定されたノーショナルなものではありえず、労働市場での状況を踏まえたものとなる。このようにして決定された消費需要をエフェクティブな消費需要といい、このプロセスを再決定仮説と名付けた。

不均衡分析の第2段階では、第1段階の家計と企業の行動を結合し、固定的な価格の下で労働市場と生産物市場の両市場において家計と企業が各々数量制約を被るときの行動に関する分析が行われた。Barro and Grossman モデル (1971, 74, 76), Malinvaud モデル (1985) がこれにあたる。その結果例えば家計が労働市場で自ら望むだけの労働供給を満たされないときにはそのことが生産物需要に影響を与えるというスピルオーバー効果の存在が明らかになった。これらのモデルでは家計と企業が労働市場と生産物市場で数量制約されている場合におおの効用極大、利潤極大を目指して行動した結果、経済がケインズの失業領域 (労働市場と生産物市場がいずれも超過供給)、古典派的失業領域 (労働市場が超過供給で生産物市場が超過需要)、抑圧的インフレーション領域 (労働市場と生産物市場がいずれも超過需要)、およびワルラス均衡点 (両市場とも均衡) に分割されることが論証された。

領域分割		生産物市場	
		超過需要	超過供給
労働市場	超過需要	抑圧的インフレーション	過小消費*
	超過供給	古典派的失業	ケインズの失業

*この領域は場合分けの上では存在するが、これらのモデルでは経済がこの状態になることはない。

表1. 不均衡分析における領域分割

これらの基本的なモデルを現実の経済に近づけるために2つの方法での改善が加えられている。1つは価格の内生化であり、もう1つが在庫投資の導入で

ある。¹⁾

以上のような発展を遂げたマクロ不均衡モデルを実証的に分析したものの数はあまり多くない。これは経済理論を実証的に分析する際に注意しなければならない点、つまり、推定しやすい形でのモデル構築と適切な変数選択に加えて、不均衡分析ではさらに加えてノーショナル変数のように潜在変数が存在するために推定プロセスそのものが煩雑となる傾向があるためである。そのため計算の簡素化そのものにも大きな関心が払われている。つまり家計が労働を供給、生産物を需要し、企業が生産物を供給、労働を需要するという最も単純なモデルでさえ、極大化する尤度が非線形となるため hill climb 法によって数値的に解かなければならず、その計算の負担を軽減するところに多くの研究主眼が置かれてきた。

上記の困難にもかかわらず、現時点では Rudebusch モデル (1987, 89), Kooiman and Kloek モデル (1985), Sneessens モデル (1981, 83), Artus, et. al. モデル (1984), Stalder モデル (1989, 91), Lambert モデル (1988), 豊原モデル (1991, 93) などの実証分析がみられ、これらは順にアメリカ, オランダ, ベルギー, フランス, スイス, ベルギー, 日本を対象としている。

このように、価格を内生的に決定するシステムをマクロ不均衡計量分析では扱ってこなかったことが明らかとなる。本報告ではこの点を改善するために価格調整と数量調整の枠組みに不完全競争の要素を持ち込んだ先述の Benassy モデル (1993) の実証分析を試みる。そのために 2 節では Benassy モデルの特徴を、3 節では実証分析の方法と結果を述べ、そして残された課題に関しては 4 節でまとめる。

1) 価格の内生化を試みたものに Korliras モデル (1975, 78), 生田モデル (1981), Benassy モデル (1993) があり、在庫投資を導入することでモデルを現実化しようとしたものに Benassy モデル (1982, 86), Muellbauer and Portes モデル (1978), Honkapohja and Ito モデル (1980), Simonovits モデル (1982) がある。

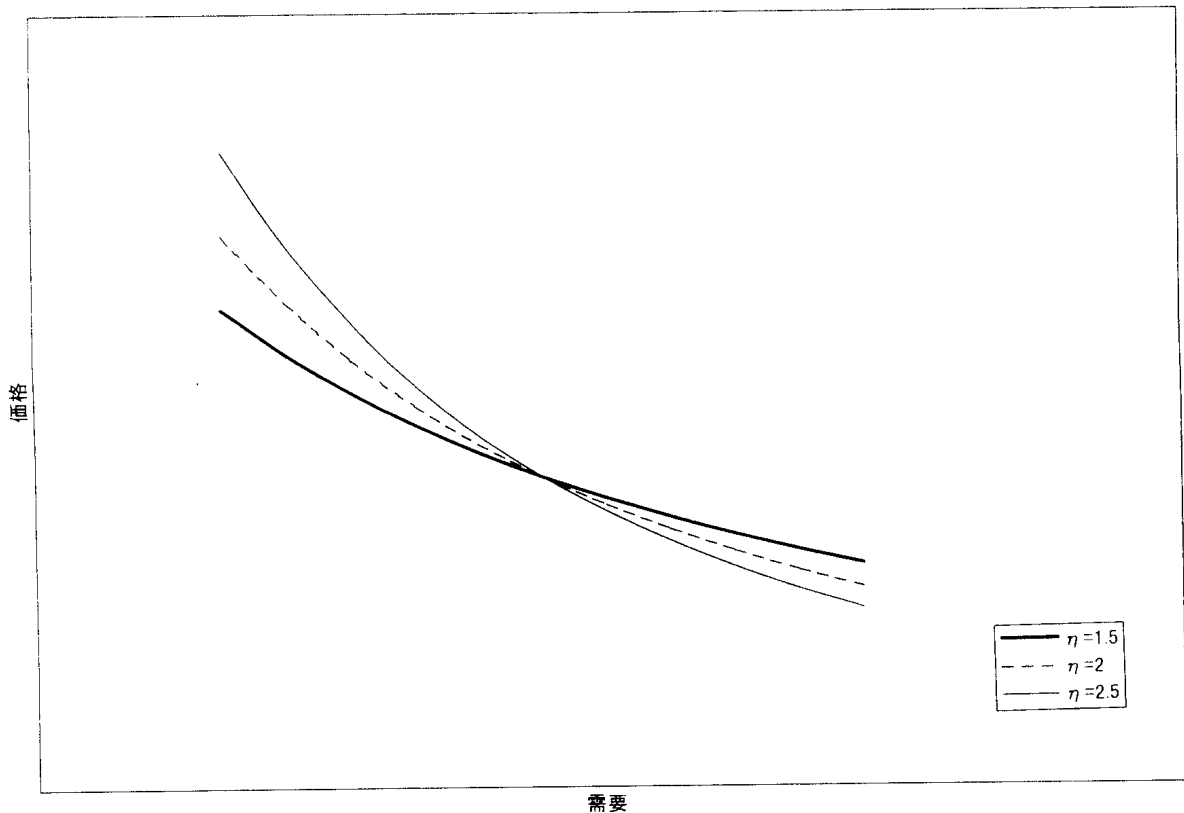
2. Benassy モデル (1993) の特徴

このモデルでは経済主体として生産物を需要して労働を供給する家計，労働を需要して生産物を供給する企業，そして生産物を需要する政府が想定されている。そして不完全競争の考え方をを用いて各財を供給する主体が価格，賃金を決定できるという仮定する。つまり主観的需要曲線アプローチを用い，模索過程においてオークションニアが果たしている役割を財の供給主体が果たすことによって，価格変化を内生化することを目指している。例えば生産物を供給する企業は価格 p とその財に対する需要を y^D の関係を $\eta > 1$ なる η と定数としての θ を用いて，

$$D = \theta p^{-\eta}$$

という右下がりの需要曲線を用いて利潤極大を目指して自らの供給量を決定する。これを適当にパラメタを与えて図示すると次のようになる。

図1 $D = \theta p^{-\eta}$ の例



従って、需要は価格が上昇するにつれて減少するが、 η が大きくなるにつれて感応的となることがわかる。

家計の場合も同様に、労働に対する需要曲線を想定して効用極大となるように賃金と労働供給量を決定する。

企業の行動

先の生産物需要曲線に基づいて、企業は次式に示される利潤を極大にするように行動すると仮定する。つまり、生産物価格を p 、生産物供給量を y^s 、賃金率を w 、労働需要量を l^D とすると、利潤 π は $py^D - wl^S$ である。その際に制約条件となるのは労働を唯一の投入要素とする生産関数を F とすれば今期の生産量は $F(l^D)$ となり、 y^s はこれを上回ることはできないことと、自ら決定した価格に対応する生産物需要量 (y^D) が $\theta p^{-\eta}$ であり、それを越えた生産物の供給は実現されえないということである。つまり式で示すと、

$$\text{Maximize } \pi = py^s - wl^D$$

$$\text{s. t. } y^s \leq F(l^D)$$

$$y^s \leq \theta p^{-\eta} (= y^D)$$

となる。これを y^s 、 l^D 、 p に関して解くと

$$F'(l^D) = \frac{\eta}{\eta-1} \frac{w}{p}, \quad y^s = F(l^D)$$

となる。

家計の行動

家計については、次のような仮定をおく。家計の効用が消費 (c)、余暇 (= 家計の総利用可能時間 (l_0) - 労働供給 (l^s))、実質貨幣残高 (= 名目貨幣残高 (m) / 物価水準の予想値 (p^e)) の増加関数であるとし、これを対数型効用関数 $\log U$ を用いて示したものが次式である。

$$\log U = \alpha \log c + \beta \log(l_0 - l^s) + \gamma \log\left(\frac{m}{p^e}\right)$$

家計にとっての制約式は今期の消費 (pc) と次期に繰り越される貨幣残高 (m) の和が前期から繰り越された残高 (m₀) + 賃金所得 (wl) + 利潤所得 (π) から家計の支払う税金を除いたものに一致するという通常の前算制約式に加えて自ら決定した賃金水準に対して企業が決定する労働需要量を上回って労働を供給することができないというものである。そして、これらの制約式の下での効用極大化を目指して、家計は消費需要と労働供給量と今期の貨幣残高を決定する。

$$\text{Maximize } \alpha \log c + \beta \log(l_0 - l) + \gamma \log\left(\frac{m}{p^e}\right)$$

$$\text{s. t. } pc + m = m_0 + wl + \pi - p\tau$$

$$l \leq \theta w^e$$

つまり家計の行動は次式によって示される。

$$pc = \frac{\alpha}{\alpha + \beta' + \gamma} (wl_0 + \pi + m_0 - p\tau)$$

$$\text{ここで, } \beta' = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \beta.$$

$$w(l_0 - l) = \frac{\beta'}{\alpha + \beta' + \gamma} (wl_0 + \pi + m_0 - p\tau)$$

消費 (c) に政府支出 (g) を加えたものを生産物需要とし、生産物、雇用、価格、賃金に関して均衡式を解くと、次の4式が得られる。

$$F'(l)(l_0 - l) = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \frac{\eta}{\eta - 1} \frac{\beta}{\alpha} [F(l) - g] \quad (1)$$

$$y = F(l) \quad (2)$$

$$\frac{W}{p} = \frac{\eta - 1}{\eta} F'(l) \quad (3)$$

$$P = \frac{\alpha m_0}{\gamma(y - g) - \alpha(g - \tau)} \quad (4)$$

このモデルでは従来の不均衡モデルで見られるように市場制約を考慮せずに各主体が決定するノーショナル変数と制約を考慮して決定されるエフェクティブ変数の間の区別がないが、各主体は需要関数を明示的に考慮することによって各変数を決定していることから、ここに現れている変数はエフェクティブな

ものであると考えられる。従って、マクロ不均衡分析で分析の主要なポイントとなっていた領域分割に関してはこれまでのものと異なり、各財の供給主体（生産物の場合は企業、労働の場合は家計）が意図しない限り、価格を自由に決定できる本モデルの場合、エフェクティブな意味での市場需給は均衡していることになる。

3. 実証分析の試み

先の節において吟味してきた理論モデルを四半期データを用いて1970年から90年の日本経済を実証的に分析する。理論モデルを直截に実証モデルに適用することができないために、ここではいくつかの仮定をおく。まず生産関数 $F(l)$ は l を唯一の投票要素としてタイムトレンドを技術進歩率としたコブダグラス型とする。つまり、 F' は労働分配分を δ とすると、

$$F'(l) = \delta \frac{F(l)}{l}$$

となることを用いる。もう1つの仮定として、各推定式において理論モデルで必要とされるパラメタに加えて、定数項も加えている。

<推定の手順>

次に、推定の手順としてここではまず最小二乗法によって各方程式を推定し、そこで得られたパラメタを初期値としてモデル全体を最尤推定法によって求めるという2段階を経ることになる。

まず、推定する式を掲げる。先に理論的に求められたものに対して、

$$F'(l)(l_0 - l) = \alpha_0 + \alpha_1 [F(l) - g] + u_1 \quad (5)$$

$$\frac{w}{p} = b_0 + b_1 \frac{\eta - 1}{\eta} F'(l) + u_2 \quad (6)$$

$$\frac{m_0}{p} - (g - \tau) = c_0 + c_1 (y - g) + u_3 \quad (7)$$

ここで、 $\alpha_1 = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} \frac{\eta}{\eta - 1} \frac{\beta}{\alpha}$ 、 $b_1 = \frac{\eta - 1}{\eta}$ 、 $c_1 = \frac{\gamma}{\alpha}$ であり、各式の誤差項 u_i に関

しては $u_i \sim N(0, \sigma_i^2)$, $i=1, 2, 3$ とする.

<データ>

推定に用いるデータは、表2に掲げている通りである.

変数	名 称	単 位	資料出所
y	GNP	'85年価格, 10億円	国民経済計算
c	民間最終消費	"	"
g	政府消費	"	"
ywh	雇用者所得	名目, "	"
τ	家計の直接税	" "	"
p	消費デフレーター	85年基準	"
m_0	家計総資産	10億円	"
l	就業者数	万人	労働力調査
l_0	労働力人口	万人	"

表2. 推定に用いた変数一覧

なお、賃金率 (w) と分配率 (δ) は $w = \frac{ywh}{l}$, $\delta = \frac{ywh/p}{y}$ として求めた.

<推定>

まず最小自乗法によって推定されたパラメタが表3に示される.

a_0	35166.7	a_1	138320		
b_0	7.47487	b_1	922632	η	12.5
c_0	508239E+07	c_1	30.6544		

表3. 推定の初期値 (最小二乗法による推定結果)

これを初期値として、最尤法によってパラメタを推定した結果が表5である.
ここでは b_1 を $(\eta-1)/\eta$ に置き換え、非線形のモデルを最尤推定法により

TSP を用いて解いている。

これらの推定結果から、全ての方程式において当てはまりがきわめて良好であり、しかも係数が有意であることがわかる。

パラメータ	推定値	t-値*)
a_0	35166.7	600636E-02
a_1	136987	218.413
b_0	2.71997	2.91037
η	6.48419	14.9823
c_0	508239E+07	15.1891
c_1	24.0076	3.17609

* 極大点において数値評価を行った。

表 4. 推定結果

この表から定数項を除くすべての係数は有意であり、 η は6.48であり、有意水準95%の推定区間が

$$\{5.635 \leq \eta \leq 7.332\}$$

であることから、有意に1より大きいことが確かめられる。しかし、 ε に関しては数値的に解くことはできないので、明確に述べることはできない。

この結果求められる GNP と雇用量の観測値（順に y, l ）と推定値（順に \hat{y}, \hat{l} ）の関係を描いたものがそれぞれ図2と図3である。この結果から当てはまりのよさを確認することができる。なお、観測値を定数項と推定値で回帰させたところ、

$$y = -1469.62 + 1.5259 \hat{y} \quad R^2 : 0.987$$

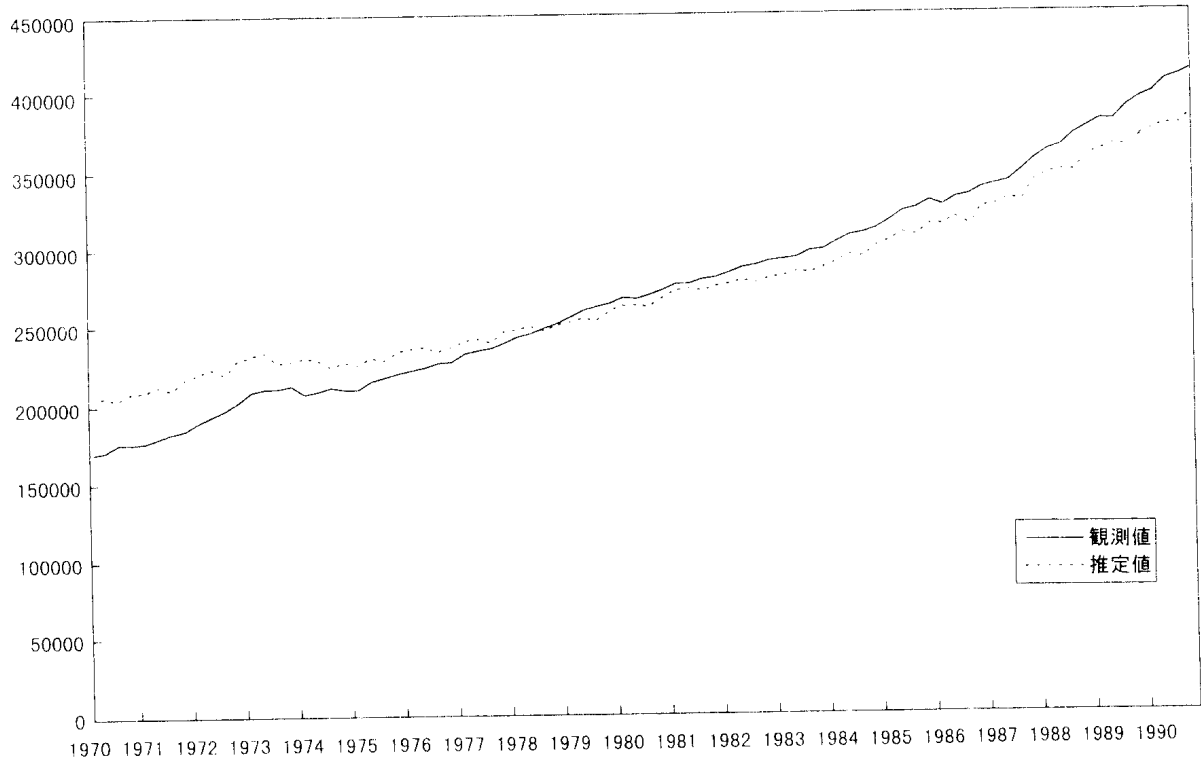
$$(-0.279) \quad (80.6)$$

$$l = -39.68 + 1.096 \hat{l} \quad R^2 : 0.994$$

$$(-1.13) \quad (125)$$

となることから、以上のことが確認される。

図2 GNPの推定結果

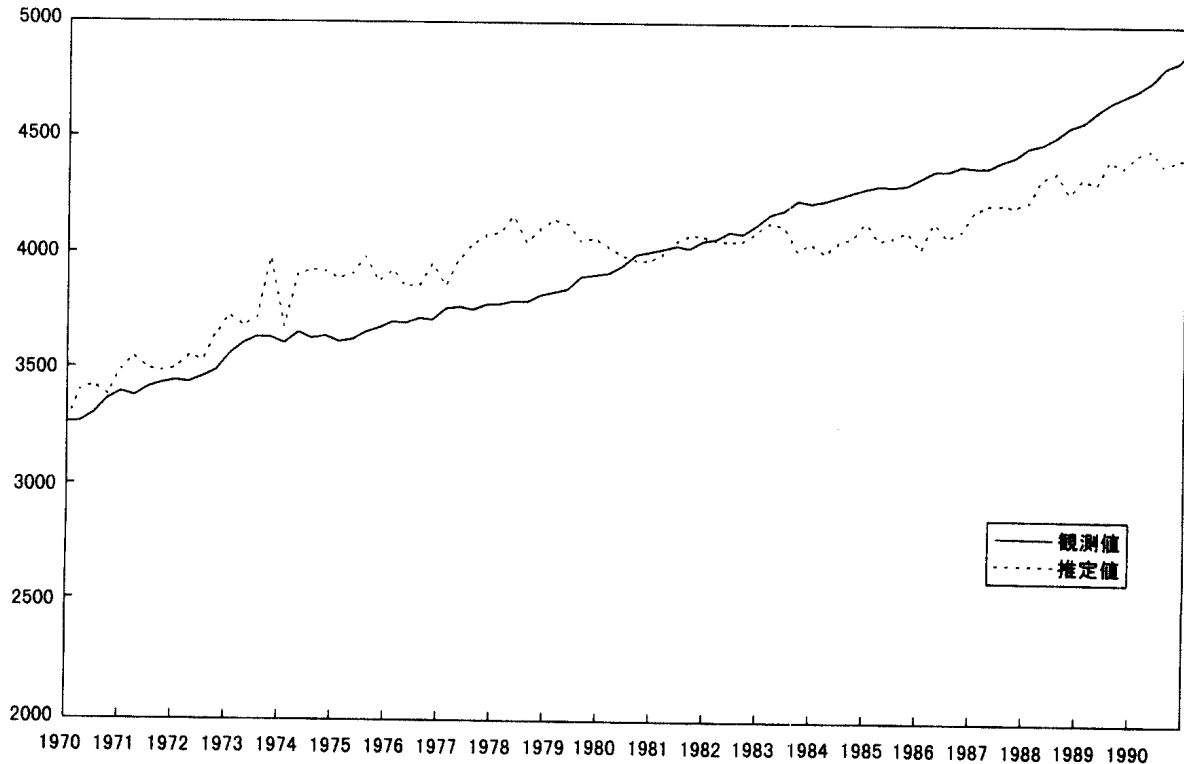


次に政府支出を増加させたときの乗数効果を調べるためにシミュレーションを行った。政府支出を1兆円増加させた時の全領域にわたる乗数効果は1.05となり、これは通常観察されるものよりも小さいが、これは生産物市場が超過需要時に更に需要を増加させる政策を行っても、価格などを上昇させるにすぎないことをしてしていると思われる。

4. 結語

これまでの分析から、各経済主体が自ら供給する財の需要関数を認識して供給量と価格を調整すると仮定した場合の不均衡モデルを推計することができた。その結果、各係数の有意性に加えて、各推計式の fitting など望ましい結果が得られ、企業が生産物の需要曲線に基づいて価格と供給量を決定するという仮説は確かめられた。しかしながら、次のような残された課題があることも指摘しておかなければならない。

図3 労働力の推定結果



- 1) 実証分析を行う期間には第1次、第2次オイルショック、安定成長期、バブル景気などが含まれているためダミー変数などを加えるべきであったが、できる限り推計方法を明示的に示すために、このモデルでは全く加えていない。
- 2) 経済変動の主要要因である設備投資、在庫投資の欠如
- 3) 動学的処理、ラグ付き変数の導入

参考文献

- Artus, P., and S. Avouyi-Dovi, "Une estimation on comparative de modeles avec rationnement quantitatif pour la France et les Etas-Unis," *Economie appliquee* XXXVII (1984).
- Artus, P., G. Laroque, and G. Michel, "Estimation of a Quarterly Macroeconomic Model with Quantity Rationing," *Econometrica* 52 (1984).
- Barro, R. J. and H. I. Grossman, "A General Disequilibrium Model of Income and Employment," *American Economic Review* 61 (March, 1971), 82-93. 丹羽昇

訳「所得と雇用の一般不均衡モデル」花輪俊哉監修『ケインズ経済学の再評価』
所収

- Barro, R. J. and H. I. Grossman, "Suppressed Inflation and the Supply Multiplier,"
Review of Economic Studies 41 (Jan.1974), 87-104.
- Barro, R. J. and H. I. Grossman, Money, Employment and Inflation, Cambridge
University Press, 1976. 加藤寛孝・大住栄治訳『貨幣, 雇用およびインフレーション』マグローヒル好学社
- Benassy, J. P., The Economics of Market Disequilibrium, Academic Press, 1982.
- Benassy, J. P., Macroeconomics : An Introduction to the Non-Walrasian Approach,
Academic Press, 1986 (辻 正次訳『マクロ経済学：非ワルラス・アプローチ入門』, 多賀出版, 1990)
- Benassy, J. P., "Nonclearing Markets : Microeconomic concepts and Macroeconomic
Applications," Journal of Economic Literature XXXI (June. 1993), 732-761.
- Clower, R., "The Keynesian Counterrevolution," in The Theory of Interest Rates
(Edited by F.H.Hahn and F. P. R. Brechling) Macmillan, 1965. 清水啓訳『ケインジアン
の反革命：理論的再評価』花輪俊哉監修, 前掲書所収.
- Honkapohja, S. and T. Ito, "Inventory Dynamics in a Simple Disequilibrium Macro-
economic Model," Scandinavian Journal of Economics 82 (1980), 148-198.
- Kooiman, P. and T. Kloek, "An Empirical Two Market Disequilibrium Model for
Dutch Manufacturing," European Economic Review 29 (1985).
- Korliras, P. G., "A Disequilibrium Macroeconomic Model," Quarterly Journal of
Economics 89 (1975), 56-80.
- Korliras, P. G., "Non-Tatonnement and Disequilibrium Adjustment in Macro Eco-
nomic Model," Equilibrium and Disequilibrium in Economic Theory (edited
by G.Schwodiauer), 1978.
- Lambert J. P., Disequilibrium Macroeconomic Models, Cambridge University Press,
1988.
- Malinvaud, E., The Theory of Unemployment Reconsidered, 2nd. edition, Oxford
Basil Blackwell, 1985.
- Muellbauer, J. and R. Portes, "Macroeconomic Models with Quantity Rationing,"
Economic Journal 88 (352), 788-821.
- Patinkin, D., Money, Interest and Prices, 2nd. Edition, Harper and Row, 1965. (貞
木展生訳『貨幣・利子および価格』勁草社, 1971)

- Rudebusch, G. D., Estimation of Macroeconomic Disequilibrium Models with Regime Classification Information, Springer-Verlag, New York, 1987.
- Rudebusch, G. D., "An Empirical Disequilibrium Model of Labor, Consumption, and Investment," *International Economic Review* 30 (1989).
- Simonovits, A., "Buffer Stocks and Naive Expectations in a Non-Walrasian Dynamic Macromodel," *Scandinavian Journal of Economics* 84 (1982), 571-581,
- Sneessens, H. R., Theory and Estimation of Macroeconomic rationing Models, Springer-Verlag, Berlin, 1981.
- Sneessens, H. R., "A Macroeconomic Rationing Model of the Belgian Economy," *European Economic Review* 20 (1983).
- Stalder, P., "A Disequilibrium Model with Smooth Regime Transitions and Keynesian Spillover for Swizerlands Labor Market," *European Economic Review* 33 (1989).
- Stalder, P., Regime transitions, spillovers and buffer stocks : analyzing the Swiss economy by means of a disequilibrium model, Springer-Verlag, Berlin ; Tokyo, 1991.
- Toyohara, N., "Estimation of Macro Disequilibrium Model with Survey Data," Discussion paper series in Business Administration No. 5, 1991.
- 生田種雄, 『国民所得の理論』, 中央経済社, 1981.
- 豊原法彦, 「期待を考慮したマクロ不均衡計量モデル」, 『立命館経営学』第32巻第1号, 1993.