

# 世界経済成長と雇用予測の方法

大 西 昭

## I はしがき——多数国モデル開発問題意識

戦後 25 年間に各国経済成長の予測技術は長足の進歩をとげた。とくに計量モデルによる経済成長予測技術は先進諸国で開発されたものであるが、現在、おおくの低開発諸国の開発計画立案にも広範に応用されている。日本では、政府の経済計画策定的手段として計量モデルが利用されているほか、民間の各研究機関でも種々の予測モデルの開発が進められており、年々大型化、精密化の傾向を辿っている。

現在、筆者が開発を進めているのは、多数国経済成長予測モデルであり、OECD 加盟 22 カ国を中心とした世界経済成長の予測を試みようとするものである。理論的興味から言うと、多数国経済モデルは、一国経済モデルに内在する論理的矛盾——輸出を外生変数とする——を解決するために研究開発されたものであるが、その実際の応用面での意義は極めて大きいものとみられる。

例えば、日本経済を例にとろう。現在の日本経済の規模は、GNP で世界第 3 位、世界の GNP 合計の約 10% と推定される。今後の日本経済は単に海外景気やインフレーションの影響を輸出入のチャンネルを通じて蒙るといふ受身の立場から、むしろ日本経済の成長が海外諸国に影響を与えるという立場になろう。つまり日本経済の成長が、輸出入を通じて海外諸国の成長に影響を与え、さらに日本の輸出入に影響を与えるという循環システムになってくるだろう。一国経済モデルは、それがいかに精緻なものであろうと、経済成長やインフレーションの国際的伝播といった因果関係の分析に全く無力である。ここに多数国モデル開発の重要な意義が認められよう。

このペーパーで紹介する多数国モデルは先進国中心のモデルであるが、筆者は近い将来、低開発国をも内生部門に含めたモデルに拡張することを企図している。そうになると、いわゆる「南北問題」を分析することが可能となり、先進国と低開発国との一人当たり所得水準のギャップや、先進国の労働力不足、低開発国の労働力過剰といった国際的不均衡が将来どうなるのか、また先進国の開発援助政策が低開発国の雇用と経済成長におよぼす影響などの未開拓の分野の研究に大いに寄与することがで

きよう。

このペーパーでは、以上のような問題意識のうえに立って、現在筆者が研究を進めている世界経済成長予測モデルを紹介することにした。

## II 世界経済成長予測モデル

かねて筆者は、同一地域内に存在する多数の国々の経済成長をバラバラでなく、相互依存関係を考慮して同時に予測するための多数国モデルの開発に関心があった。

筆者の最初のアイデアは、アジア経済研究所で行なった『アジア経済の長期展望』(東大出版会、昭和 39 年、21-76 ページ参照)の方法論を研究しているときひらめいたものである。当時、アジア低開発諸国の経済成長を国別に予測する方法がまず考えられたが、各国の経済成長は域内貿易を通じてリンクしているので、首尾一貫したアジア地域経済の予測を行なうためには、多数国経済成長モデルの開発が必要不可欠であった。

そこで単純な aggregate model を基礎にした最初の多数国経済成長モデルを開発して、アジアの低開発 14 カ国と日本に適用し、「アジア低開発地域の経済成長と域内貿易の展望」(『三田学会雑誌』第 57 巻第 11 号、昭和 39 年 11 月、51~70 ページおよび *The Developing Economies*, Vol. III, No. 2, June 1965, pp. 158~172 参照)を試みた。

以上の単純なマクロ・モデルをさらに disaggregate した多数国経済成長モデルを、筆者は外務省電子計算機室の協力のもとに開発し、東南アジア 13 ヶ国を対象にした『1965~1975 年におけるアジア諸国の援助必要額の予測』(外務省経済協力局・大臣官房電子計算機室、昭和 41 年 5 月参照)を試みた。

今回、紹介する世界経済成長モデルは、以上の研究路線の延長のうえにあるものである。このモデルは前回までのものと異り、主として先進国を対象としたものなので、かなり複雑なシステムになっているのが一つの大きな特徴である。

周知のとおり、計量モデルのデザインは単なる理論モデルと異って、統計データの利用可能性と電子計算処理能力に大きく制約される。アジア低開発諸国だけを対象にしていたのでは、データの制約上いきおい単純なモ

デルしか設計可能でないが、OECD加盟諸国を対象にした場合には、かなり複雑なモデルも設計可能となろう。

そこで今回は、政府の「中期計画」で用いられたマクロ・モデルをおおよその基礎にして、国内経済成長や物価のみならず海外経済成長や物価をもできるだけ内生化した多数国経済成長モデルを作成することにした。したがって、このモデルは、いわば中期計画モデルが約22ヵ国について連動するといった巨大なシステムとなってくる。次にモデルを示そう。

[世界経済成長予測モデル(World Economic Growth Projection Model)]

1.  $e = A + Bx + \Gamma \frac{pe_i}{p_{jj}}$
- 2-2.  $f_A = \alpha + \beta T_A + \gamma \frac{pe}{p_{ma}}$
- 2-2.  $f_E = \alpha + \beta T_E + \gamma \frac{pe}{p_{me}}$
- 2-3.  $f_F = \alpha + \beta T_F + \gamma \frac{pe}{p_{mf}}$
- 2-4.  $f_L = \alpha + \beta T_L + \gamma \frac{pe}{p_{ml}}$
- 2-5.  $f_C = \alpha + \beta T_C + \gamma \frac{pe}{p_{mc}}$
- 2-6.  $f_O = \alpha + \beta T_O + \gamma \frac{pe}{p_{mo}}$
3.  $e^* = \alpha + \beta(e + f)$
- 4-1.  $m_A = \alpha + \beta x + \gamma \frac{pe_a}{p_j}$
- 4-2.  $m_E = \alpha + \beta x + \gamma \frac{pe_e}{p_j}$
- 4-3.  $m_F = \alpha + \beta x + \gamma \frac{pe_f}{p_j}$
- 4-4.  $m_L = \alpha + \beta x + \gamma \frac{pe_l}{p_j}$
- 4-5.  $m_C = \alpha + \beta x + \gamma \frac{pe_c}{p_j}$
- 4-6.  $m_O = \alpha + \beta x + \gamma \frac{pe_o}{p_j}$
5.  $m^* = \alpha + \beta m$
6.  $c = \alpha + \beta x + \gamma c_{-1}$
7.  $g = \alpha + \beta^r + \gamma^g_{-1}$
8.  $r = \alpha + \beta^x_{-1} + \gamma^r_{-1}$
9.  $\Delta s_p = \alpha + \beta \left( \frac{y_c}{p} \right)_{-1} + \gamma \left( \frac{y_c}{p} \right)_{-2} + \delta \bar{i}$
10.  $\Delta s_h = \alpha + \beta x + \gamma \Delta s_{h-1} + \delta \left( \frac{p_h}{p_c} \right)_{-1} + \theta \bar{i}_{-1}$
11.  $\Delta s_i = \alpha + \beta x + \gamma (x - x_{-1}) + \delta \bar{i}$
12.  $\left( \frac{y_c}{x \cdot p} \right) = \alpha + \beta \left( \frac{\Delta s_p}{x} \right) + \gamma x + \delta \left( \frac{w}{x \cdot p} \right)$
13.  $\log \left( \frac{x}{l} \right) = \alpha + \beta \log \sum_t^5 \frac{(\Delta s_p + \Delta \bar{s}_g)}{l} + \gamma \log \bar{h} + \delta t$
14.  $\log l_w = \alpha + \beta \log \left( \frac{x}{l} \right) + \gamma \log \left( \frac{w}{p_c} \right)_{-1} + \delta \log l_{w-1}$
15.  $\dot{\omega} = \alpha + \beta \dot{p}_c + \gamma \left( \frac{\dot{x}}{l} \right) + \delta \left( \frac{y_c}{x \cdot p} \right)_{-1} + \theta u_{-1}$
16.  $\dot{p}_c = \alpha + \beta \dot{\omega} + \gamma \left( \frac{\dot{x}}{l} \right) + \delta \dot{p}_{j-1} + \theta \dot{p}_m + \lambda p_r$
17.  $\dot{p}_{cg} = \alpha + \beta \dot{\omega} + \gamma \dot{p}_{j-1} + \delta \dot{p}_{cg-1}$
18.  $\dot{p}_i = \alpha + \beta \Delta \dot{s}_p + \gamma \left( \frac{\dot{x}}{l} \right) + \delta \dot{p}_j + \theta \dot{p}_{i-1}$
19.  $\dot{p}_h = \alpha + \beta \dot{\omega} + \gamma \dot{p}_i + \delta \dot{p}_{h-1}$
20.  $\dot{p}_{ig} = \alpha + \beta \dot{\omega} + \gamma \dot{p}_j + \delta \dot{p}_{ig-1}$
21.  $\dot{p}_j = \alpha + \beta \dot{p}_{m-1} + \gamma \left[ \frac{\dot{\omega}}{\left( \frac{\dot{x}}{l} \right)} \right]_{-1} + \delta \dot{p}_{j-1} + \theta \bar{i}_{-1}$
22.  $\dot{p}_e = \alpha + \beta \dot{\omega}_{-1} + \gamma \left( \frac{\dot{x}}{l} \right)_{-1} + \delta \dot{p}_{e-1} + \theta p$
23.  $v = \alpha + \beta x$
24.  $\log \left( \frac{v_a}{v} \right) = \alpha + \beta \log \left( \frac{x}{\bar{n}} \right) + \gamma \left[ \log \left( \frac{x}{\bar{n}} \right) \right]^2 + \gamma \bar{d}$
25.  $\log \left( \frac{v_m}{v} \right) = \alpha + \beta \log \left( \frac{x}{\bar{n}} \right) + \gamma \left[ \log \left( \frac{x}{\bar{n}} \right) \right]^2 + \delta \log \left( \frac{\Delta s}{x} \right)$
26.  $\log \left( \frac{l_a}{l} \right) = \alpha + \beta \log \left( \frac{l_m}{l} \right) + \gamma \log \left( \frac{v_a}{l_a} \right) + \delta \log \left( \frac{v_a}{v} \right)$
27.  $\log \left( \frac{l_m}{l} \right) = \alpha + \beta \log \left( \frac{l_a}{l} \right) + \gamma \log \left( \frac{v_m}{v} \right)$
28.  $u = \alpha + \beta \dot{x} + \gamma \left( \frac{\Delta s}{x} \right) + \delta u_{-1}$
29.  $\Delta \bar{s}_g = \alpha + \beta (r - g) + \gamma \Delta \bar{s}_{g-1}$
30.  $\log \bar{h} = \alpha + \beta \log \left( \frac{x}{\bar{n}} \right)_{-1} + \gamma \log \bar{h}_{-1}$
31.  $\log \bar{n} = \alpha + \beta \log \left( \frac{x}{\bar{n}} \right)_{-1} + \gamma \left[ \log \left( \frac{x}{\bar{n}} \right)_{-1} \right]^2 + \delta \log \bar{n}_{-1} + \lambda t$
32.  $x = e^* - m^* + c + g + \Delta s_p + \Delta s_h + \Delta \bar{s}_g + \Delta s_i$
33.  $f = f_A + f_E + f_F + f_L + f_C + f_O$
34.  $m = e' + m_E + m_F + m_L + m_C + m_O$

35.  $\Delta s = \Delta s_p + \Delta s_h + \Delta s_g$
36.  $w = \omega \cdot l_w$
37.  $v_c = v - (v_a + v_m)$
38.  $l_c = l - (l_a + l_m)$
39.  $x \cdot p = e^* \cdot p_e + m^* \cdot p_m + c \cdot p_c + g \cdot p_{cg} + \Delta s_p \cdot p_i$   
 $+ \Delta s_h \cdot p_h + \Delta s_{pg} \cdot p_{ig} + \Delta s_t \cdot p_j$
40.  $m \cdot p_m = e' \cdot p_e + m_A \cdot p_{ea} + m_E \cdot p_{ee} + m_F \cdot p_{ef}$   
 $+ m_E \cdot p_{el} + m_C \cdot p_{ec} + m_O \cdot p_{eo}$
41.  $b = e^* \cdot p_c - m^* \cdot p_m$
- $x$  A column vector of  $n$  element which denotes gross national product (at market prices) of  $n$  countries within the developed region.
- $e$  A column vector of  $n$  element which denotes intra-regional exports from country  $i$  to country  $j$  within the developed region.
- $f$  A column vector of  $n$  element which denotes each country's exports outside the developed region.
- $f_A$  " to developing Asian region.
- $f_E$  " to Middle East.
- $f_F$  " to the developing African region.
- $f_C$  " to the centrally planned zone.
- $f_L$  " to Latin America.
- $f_O$  " to all other countries.
- $e^*$  A column vector of  $n$  element which denotes each country's exports of goods and services (including factor income).
- $m^*$  " imports of goods and services (including factor income).
- $m$  " imports of goods.
- $m_A$  " imports of goods from the developing Asian region.
- $m_E$  " from Middle East.
- $m_F$  " from the developing African region.
- $m_L$  " from Latin America.
- $m_C$  " from the centrally planned zone.
- $m_O$  " from all other countries.
- $c$  A column vector of  $n$  element which denotes each country's private consumption expenditure.
- $g$  " government consumption expenditure.
- $r$  " government current revenue.
- $\Delta s_p$  " private fixed equipment investment.
- $\Delta s_h$  " private housing investment.
- $\Delta s_g$  " government investment.
- $\Delta s_t$  " increase in stocks.
- $w$  " compensation of employees.
- $y_c$  " corporate profit.
- $v$  " total value added (GDP at factor cost).
- $v_a$  " value added in agriculture.
- $v_m$  " value added in mining, manufacturing and construction.
- $v_c$  " value added in all other industries.
- $l$  A column vector of  $n$  element which denotes each country's employment.
- $l_a$  " employment in agriculture.
- $l_m$  " employment in mining, manufacturing and construction.
- $l_c$  " employment in all other industries.
- $l_w$  " wage earning employment.
- $l_s$  " labour force.
- $u$  " unemployment ratio to labour force ( $U/l_s$ ).
- $h$  " high-level manpower ratio to total employment ( $l(01)/l$ ).
- $\bar{n}$  " population.
- $\omega$  " average wage and salary per employee ( $w/l_w$ ).
- $i$  " average interest rate on loan.
- $\rho$  " foreign exchange rate.
- $b$  " current balance of payments.
- $p$  " implicit deflator of GNP.
- $p_c$  " implicit deflator of private consumption expenditure (consumers prices index).
- $p_{cg}$  " implicit deflator of government consumption expenditure.
- $p_i$  " implicit deflator of private fixed equipment investment.
- $p_h$  " implicit deflator of private housing investment.
- $p_j$  " implicit deflator of increase in stocks (wholesale price index).
- $p_e$  " export price index.
- $p_m$  " import price index.
- $p_{ea}$  A variable which denotes export price index of the developing Asian region.
- $p_{ee}$  " of Middle East.
- $p_{ef}$  " of the developing African region.



- $p_{el}$  " Latin America.  
 $p_{ec}$  " of the centrally planned zone.  
 $p_{eo}$  " of all other countries.  
 $p_{ma}$  A variable which denotes import price index of the developing Asian region.  
 $p_{me}$  " of Middle East.  
 $p_{mf}$  " of the developing African region.  
 $p_{ml}$  " of Latin America.  
 $p_{mc}$  " of the centrally planned zone.  
 $p_{mo}$  " of all other countries.  
 $T_A$  A variable which denotes imports of the developing Asian region.  
 $T_E$  " of Middle East.  
 $T_F$  " of the developing African region  
 $T_L$  " of Latin America.  
 $T_C$  " of the centrally planned zone.  
 $T_O$  " of all other countries.  
 $t$  denotes time.  
— " the exogenous variables of the model.  
 $\bar{d}$  " dummy variables.  
 $A$  An  $a_{ij}$  coefficient matrix of an  $n \times n$  order which denotes the constants of export functions from country  $i$  to country  $j$  within the developed region ( $i \neq j, i=1, 2, \dots, n$ )  
 $B, \Gamma$  A  $n \times n$  matrix which denotes the coefficients of export functions from country  $i$  to country  $j$  within the developed region ( $i \neq j, i=1, 2, \dots, n$ ).  
 $\alpha$  A column vector of  $n$  element which denotes the constants of a group of structural equations.  
 $\beta, \gamma, \delta, \theta,$  A diagonal matrix of an  $n \times n$  order which  
 $\lambda$  denotes coefficients of a group of structural equations ( $i, j=1, 2, \dots, n$ ), ( $b_{ij}=0, i \neq j$ )  
' denotes "transposed" matrix  
· denotes percentage changes

### III モデルによる経済予測の方法

紙面の制約上、前述モデルの詳しい解説は差控え、このモデルによる経済成長と雇用予測の方法を簡単に示そう。

まず、基礎データを収集し、国民所得や貿易統計等は共通の不変価格ベースに統一し、さらに共通のドル価格に加工する必要がある。この統一的なデータに基づいてモデルの構造パラメーター  $A, B, \Gamma, \alpha, \beta, \gamma, \theta, \lambda$  等を推定する。もちろん、各国の経済構造は同じでないから、こ

れらの係数マトリックスの各エレメントは異なる値をとるだろうし、またなかには無意味な説明変数もでてくることだろう。筆者の開発したモデルは、"generalized model" なので、構造係数マトリックスの対応するエレメントをゼロにすることによって、不用になった説明変数を容易に消去できるメリットをもつ。

モデルの構造パラメーターが確定し、モデルの workability のテストが済めば、次は予測シミュレーションに移る。予測基準年次の内生変数の初期値(タイム・ラグをもつ変数値も含めて)と予測期間全体の外生変数の時系列値を与えることによって、次年度以降の内生変数値の予測ができる。ただしこのモデルには、政府投資、人口、high-level manpower(総就業者に占める企業家、専門・技術職の割合)等の外生変数を予測する補助システム(前掲モデル 29, 30, 31 式)が含まれており、各国政府機関の公的予測値が利用できない場合にはそのシステムを活用することができる。

外生変数予測の補助システムを別としてこのモデルは、大きく分けて、①不変価格ベースの国民総生産の支出構成と貿易構造を予測するメイン・システム、②賃金、物価等を予測するサブ・システムと③雇用量とその産業別分布を予測するサブ・システムから成立っている。モデルの因果序列は①、②、③の順になっており、各ブロックごとに解いていけばよいので、電子計算コストの軽減にも役立つ。

### IV 今後の研究見通し

現在すでに、このモデルの電子計算プログラミングがなされ、OECD 22 ヶ国を対象とした基礎データの収集と構造パラメーターの推定作業も一応終了して、モデルの workability のテスト・ランを行っている段階なので、遠からず予測シミュレーションの結果を発表できるものと思われる。

もし予測結果が、かなり満足すべきものであれば、さらに低開発諸国をも漸次内生部門に含めた世界経済モデルの開発を進めてゆくつもりである。データの利用可能性からみて、当面はアジア地域に重点を置き、ついでラテン・アメリカ、さらにはアフリカをも包括することになろう。周知のとおり、国連機関は「第2次開発10年」に関連して世界の低開発地域の経済見通し作業を行ってきたが、筆者のモデルはやがて首尾一貫した世界経済成長予測のための有効な方法の一つを提供することになろう。

(日本経済研究センター)