

成長率과 均衡인플레이率의 推計

李 煥

.....▷ 目 次 ◁.....

- I. 高度成長과 「인플레이」
- II. 年間模型의 縮小型
- III. 分析模型과 政策實驗
- IV. 要約 및 向後 研究方向

本稿는 最適制御理論(optimum control theory)를 適用하여 總量模型을 가지고 諸般 經濟政策에 대한 事後的 내지 事前的인 分析 및 評價를 試圖하는 研究의 一次的인 結果를 정리한 것이다. 本 研究計劃은 韓國經濟의 總量模型으로서 分期模型과 年間模型을 確定하여 短期 및 長期政策의 計劃과 評價를 위한 資料를 提供하는 데 그 目的이 있다.

本稿는 완전히 갖추어진 年間模型과 分期模型이 通常의으로 그 規模가 크기 때문에 주어진 問題의 計算過程에서 잘못이 發生할 確率이 많으며 또 開發단계의 計算費用이 많이 들것을 고려하여 먼저 年間模型의 縮小型을 만들어 問題를 單純化한 다음 여러가지 政策實驗을 試圖하였으며 이러한 過程에서 완전한

模型을 適用하여 問題를 解決할 때 發生될 수 있는 難點을 미리 把握하고 이에 對備하여 向後의 研究方向을 設定하기 위한 研究資料이다.

本稿는 第1章에서 韓國經濟의 過去實績을 바탕으로 經濟成長과 「인플레이」에 관한 政策問題를 提起하고 第2章에서 年間模型의 윤곽과 이에 입각한 縮小型을 說明하고 있다. 第3章에서는 分析模型과 諸般 政策實驗의 結果가 紹介되었고 問題點들이 指摘되었다. 그리고 第4章에서 政策結論 및 向後 研究方向을 說明하고 있다.

I. 高度成長과 인플레이

物價安定은 최근 가장 큰 政策比重을 차지하는 政策目標로 대두되었다. 1970年代까지 示현된 성장일변도의 經濟政策에서 최근에 이르러 國內經濟의 安定에 政策比重을 높게 두

筆者：韓國開發研究院 首席研究員

게 된 것도 經濟運用的 당연한 귀결로 생각된다. 物價安定은 成長目標와 함께 계속 추구되어 온 政策課題이나 成長과 安定은 항상 양립될 수 없음을 우리 경제는 경험하였다. 이러한 政策轉換의 時點에서 國內經濟의 過去實績을 分析하고 評價하는 것은 向後 經濟政策을 立案하고 집행하는 過程에 유익한 資料가 될 것으로 생각된다. 특히 1962~79年 期間中의 實績資料를 이용하여 經濟成長과 「인플레이」의 動態를 把握하고 이 期間中에 집행된 需要管理政策의 效率性을 評價하는 것은 向後 安定政策의 樹立에 많은 敎訓이 될 것으로 생각된다.

우리는 國內經濟問題中 가장 큰 병폐로 지적되고 있는 「인플레이」를 高度成長過程에서 피할 수 없었던 現象으로 설명하고 있다. 即 高度成長에서 연유되는 超過需要狀態에서 持續적인 「인플레이」현상을 除去하는 것은 成長率을 鈍化시키지 않는 限 不可能했다는 이야기다. 1962~79年 期間中의 成長率과 GNP 「디플레이터」上昇率의 平均値는 각각 9.1%와 18.1%이며 이를 다시 5個年計劃期間別로 區分하여 보면 1次計劃期間中에 7.9%와 19.3%, 2次計劃期間中에 9.7%와 14.8%, 3次計劃期間中에 10.2%와 20.2%, 그리고 4次計劃期間中인 1977~79年間에는 9.4%와 18.7%를 記錄하였다. 同期間中 各 年度別로 GNP 「디플레이터」의 增加率과 GNP增加率을 對比하여 그리면 [圖 2]와 같다.

國內物價水準이 原油를 포함한 輸入原資材의 國際時勢變動에 많은 影響을 받으며 따라서 各 期間別 혹은 各 年度別로 物價上昇의 海外要因이 相異하기 때문에 外形的인 統計値를 가지고 成長率과 「인플레이」率의 相互關係를

정확히 설명하기란 어려운 일이다. 그러나 이러한 統計를 보고 개괄적으로 過去의 高度成長이 높은 「인플레이」率을 수반한 것으로 통상적으로 이야기되고 있다.

1次經濟計劃이 수립된 1962년부터 20여년이 지난 現時點에서 이와 關聯하여 우리는 여러가지 흥미로운 問題를 제기할 수 있으며 20年間의 時系列資料를 利用하여 提起된 問題에 대하여 計量分析에 의한 解答을 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 여기서 우리는 다음과 같은 問題를 提起할 수 있다.

첫째, 過去에 시현된 高度成長이 보다 安定的인 物價上昇率을 維持하면서 가능하지 않았을까? 即 1962~79年期間中 韓國經濟는 成長率 9.1%에 物價上昇率 19.1%을 기록하였다. 同期間中에 동일한 수준의 成長率을 維持하면서 19.1%보다 낮은 「인플레이」率이 가능했다면 어느 水準에서 결정되었으며 어떤 政策手段을 채택했어야 되었는지?

둘째, 政策比重을 物價安定에 우선적으로 두고 年平均 10~15%水準의 物價上昇率을 유지되었을 때 어느 수준의 經濟成長이 가능했을까? 그리고 주어진 目標値의 物價上昇率을 유지하면서 成長率을 極大化하는 정책적 手段은 무엇이었을까?

셋째, 政策比重이 變化될 때 成長率과 「인플레이」率은 어떤 關係를 갖게 되는가? 政策目標는 항상 성장율을 極大化하면서 「인플레이」率의 極小化하는 方向에서 釐정되고 있기 때문에 두가지 政策目標는 相衡關係를 이루고 있다. 따라서 政策比重의 變化에 따른 두 目標値의 動態와 最適組合 그리고 이를 達成하기 위한 政策變數의 最適組合은 무엇인지?

巨視理論에서 定說化되어 있는 「필립스」曲

線(phillips-curve)은 失業率과 物價의 相衡關係를 說明하고 있다. 「필립스」曲線은 自然率假說과 合理的 期待理論이 紹介되면서 統計的 檢證을 통해 短期的인 現象으로서 長期的으로는 相衡關係가 成立되고 있지 않음이 밝혀졌다. 「필립스」曲線은 積極的인 政策介入을 主張하는 「케인즈」經濟理論과 符合되어 西歐經濟에서 總需要管理政策의 指標가 되어 왔다. 그러나 「케인즈」理論이 有效需要의 不足을 前提로 需要創出을 위한 財政政策에 力點을 두고 있으며 「필립스」曲線 역시 失業率에 焦點이 맞추어져 있기 때문에 高度成長過程에서 超過需要現象을 빚었던 1970年代의 韓國經濟에서 失業率과 「인플레」의 相衡關係分析은 별로 意味가 없는 것으로 判斷된다. 1963~79年期間中 經濟開發의 初期인 1963~67年을 제외하면 나머지 期間中에는 失業率이 3%~5% 水準을 보이고 있다. 그리고 長期的 視野에서 失業率과 「인플레」의 相衡關係分析은 經濟的 意味가 없는 것으로 判斷된다. 따라서 韓國經濟에 대한 長期的인 事後的 評價分析은 앞서 指摘된 바와 같이 成長率과 「인플레」의 最適軌跡(optimal path)을 追跡하고 政策比重의 變化에 따른 政策目標의 動態를 分析하는 데 力點을 두어야 할 것으로 생각된다.

II. 年間模型의 縮小型

最適制御模型의 計算이 매우 어렵고 「에러」가 發生하여 解答을 얻기가 힘들기 때문에 일차적으로 각 部門別로 細分되지 않는 總量水準에서 年間模型을 作成하여 問題解決의 可能

性을 打診해 보았다.

年間模型의 構成은 最終需要에서 GNP가 決定되는 典型的인 「케인지안」模型으로서 部分的으로 몇가지 特性을 가지고 있다.

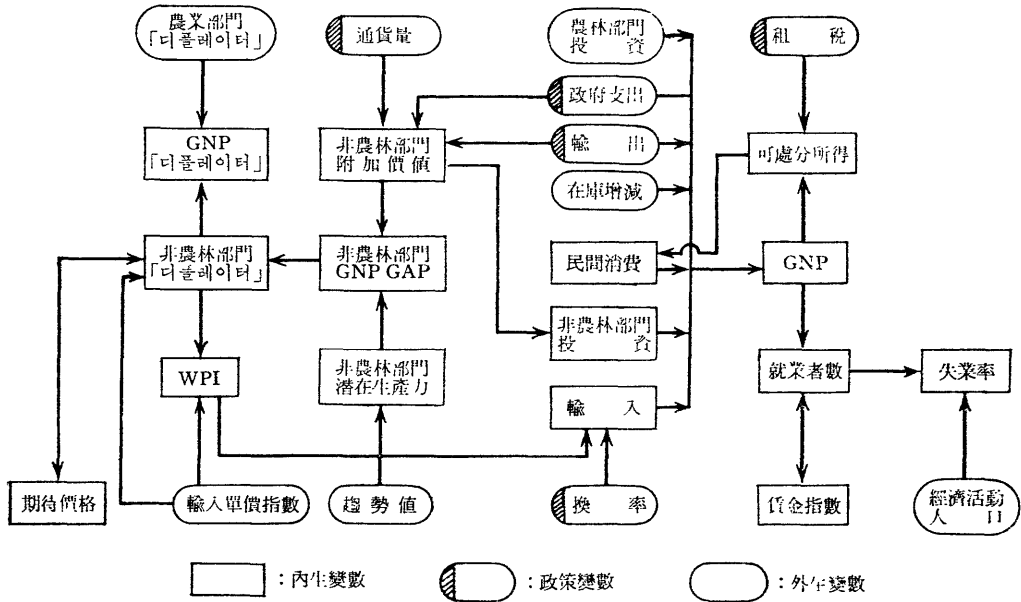
먼저 전체적인 模型의 흐름을 보면 [圖 1]에서 보는 바와 같이 最終需要部門에서 GNP가 決定되며 同時に 民間消費와 輸入, 可處分所得, 就業者數와 失業率 그리고 賃金指數가 決定된다. 最終需要中에서 農林部門投資와 在庫增減은 편의상 外生으로 처리되었고 政府支出과 輸出은 政策變數로 취급되었다.

GNP「디플레이터」는 外生變數인 農業部門「디플레이터」와 非農業部門「디플레이터」의 加重平均으로서 恒等式으로 처리되었다. 非農林部門「디플레이터」는 期待價格과 GNP「겹」으로 說明되며 GNP「겹」은 非農林部門의 潛在生産力과 實在附加價値의 差額으로 計算되었다. 非農林部門의 附加價値는 政策變數인 通貨量과 政府支出 그리고 輸出을 說明變數로 하고 있으며 여기서 通貨量은 M_1 과 未清算手票를 合算하여 算出되었다.

各 變數를 綜合하여 정리하면 內生變數로서 民間消費支出, 非農林部門投資, 輸入, 非農林部門「디플레이터」, 都賣物價指數, 非農林部門附加價値, 可處分所得, 就業者數 그리고 賃金指數가 포함되며 外生變數로서 農林部門投資, 在庫增減, 農林部門「디플레이터」, 輸入單價指數, 商品外輸入 그리고 經濟活動人口가 포함되었다. 政策變數로서는 租稅, 政府支出, 輸出, 通貨量, 그리고 換率이 포함되어 있어 本模型은 10個의 行態方程式과 5個의 恒等式으로 構成되고 있다.

各 行態方程式은 總量模型이 各 部門別로 어느 정도 定型化(stylized)되었으며 또한 各

[圖 1] 年間模型的 循環圖表



方程式別로 自明하기 때문에 各 方程式에 대한 個別的인 설명은 생략하며 몇가지 特記할 사항은 다음과 같다.

첫째, 輸出이 政策變數로 取扱된 것은 過度한 輸出「드라이브」政策이 1970年代의 超過需要가 發生한 原因이 되었기 때문에 政策變數로서 輸出의 增減에 따른 價格動向의 分析을 可能토록 하기 위함이다. 그리고 國際交易量에서 차지하는 韓國의 市場占有率이 매우 작으며 輸出活動이 相對價格의 變化나 國內生産活動이 직접적으로 반영되었다기 보다는 今까지 政策目標로 策定되어 運營되어 온 것을 고려한 것이다.

둘째, 在庫增減은 景氣變動을 反映하는 重要한 變數로서 흔히 農林部門의 在庫는 外生變數로서, 그리고 非農林部門의 在庫는 內生變數로서 說明되고 있다. 在庫投資를 外生變數로 취급한 것은 方程式의 算定結果가 좋지 않

고 說明變數들의 係數가 安定的이지 못하여 動態「시뮬레이션」過程에서 많은 誤差의 發生要因이 되는 데 基因하고 있다.

세째, 非農林部門의 GNP「갭」은 趨勢值로 計算된 潛在生産力과 通貨量과 政府支出 그리고 輸出을 說明變數로 하는 非農林部門의 附加價值產出量에서 計算되었다. 그리고 非農林部門의 「디플레이터」는 GNP「갭」에 반영되는 超過需要와 期待價格으로 說明되고 있다. 期待價格은 과거 4年間의 移動加重平均에 의해 計算되었다. 非農林部門 附加價值產出量 方程式의 說明變數인 通貨量은 앞서 指摘된 바와 같이 M_1 에 未清算手票를 合算한 것으로 M_1 과 M_2 보다 說明力이 높고 統計의 有意性이 큰 것으로 나타났다.

네째, GNP「디플레이터」는 非農林部門「디플레이터」와 外生變數인 農林部門「디플레이터」의 加重平均으로 定義되었다. 超過需要압

력이 주로 非農林部門에서 發生되고 있는 점을 감안하면 總體的인 GNP「디플레이터」의 推定보다는 여기서 채택된 방법이 합당한 것으로 판단된다.

다섯째, GNP가 最終消費部門에서 推計되고 있는 반면에 非農林部門의 附加價値가 별도로 算定되고 있다. 當初計劃은 非農林部門의 附加價値를 별도로 算定하지 않고 總需要側面에서 결정하고 이렇게 算定된 實際 GNP와 GNP의 潛在生産力에서 GNP「갭」을 計算하여 GNP「디플레이터」를 說明코자 하였다. 그러나 GNP 潛在生産力과 GNP「디플레이터」方程式을 算定하는데 있어서 만족스런 결과를 얻지 못하여 非農林部門을 分離하여 위에서 說明된 方法을 채택하게 된 것이다. 非農林部門을 이와 같이 分離시킬 때 不確實성이 많은 農林部門을 제외함으로써 政策實驗의 確信성이 높아지는 장점이 있으나 GNP 規模가 支出面에서 결정되기 때문에 模型의 構造上 問題가 提起되고 있으며 이 문제는 좀더 세분된 年間模型의 算定과 實驗過程에서 다시 檢討할 計劃이다.

각 方程式의 標本期間은 1962~79年이며 모두 OCS 方法에 의해 算定되었다.

算定된 각 方程式과 變數를 整理하면 다음과 같다.

內生變數

CP : 民間消費支出, 10億원 (1975年 不變價格)

PDI : 可處分所得, 10億원(1975年 不變價格)

CFNA : 非農林部門 資本形成, 10億원 (1975年 不變價格)

NAGNP: 非農林部門 附加價値, 10億원 (1975年 不變價格)

IMTL : 商品輸入, 10億원(1975年 不變價格)

GNP : 國民總生産, 10億원(1975年 不變價格)

PTNAY: 非農林部門 Potential GNP, 10億원(1975年 不變價格)

DFGN: GNP「디플레이터」, 1975=100

DFNA : 非農林部門 GNP「디플레이터」, 1975=100

WPI : 都賣物價指數, 1975=100

WR : 製造業實質賃金(製造業平均賃金/DFGN) 指數, 1975=100

UNRT: 失業率, %

EMTL : 就業者數, 千名

外生變數

CFAG : 農林部門 資本形成, 10億원(1975年 不變價格)

AGNP : 農林部門 附加價値, 10億원(1975年 不變價格)

DFAG : 農林部門「디플레이터」, 1975=100

TRD : 趨勢值, 1962=62, 1963=63...

INVC : 在庫增減, 10億원(1975年 不變價格)

EAP : 經濟活動人口, 千名

MUI : 國內輸入單價指數, 1975=100

IMNC : 貿易外支給, 10億원(1975年 不變價格)

政策變數

M1UC : M1+未清算手票, 10億원

GE : 政府支出, 10億원(1975年 不變價格)

價格
TAX : 租稅, 10億원
XPT : 總輸出額, 10億원(1975年 不變價格)
XR : 換率
DM645 : 1964, 65年을 1로 한 「더미」變數

$$NAGNP = -1002.02 + 0.430185 M1UC /$$

(-2.76) (0.99)

$$DFGN + 0.0923264 \times PT + 4.60156 GE$$

(0.71) (4.16)

$$+ 0.421252 NAGNP_{t-1}$$

(3.59)

$$R^2 = 0.999 \quad D.W. = 2.10$$

$$S.E. = 0.0275$$

가. 行態方程式

(1) 民間消費 :

$$CP = 115.196 + 0.239622 PDI$$

(1.77) (3.49)

$$+ 0.774144 CP_{t-1}$$

(8.50)

$$R^2 = 0.999 \quad D.W. = 1.86$$

$$S.E. = 0.013$$

(2) 非農林部門 資本形成 :

$$CFNA = -119.108 + 0.662446$$

(-1.58)

$$(NAGNP - NAGNP_{t-1})$$

(4.11)

$$+ 0.81682 CFNA_{t-1}$$

(18.64)

$$R^2 = 0.985 \quad D.W. = 1.33$$

$$S.E. = 0.11$$

(3) 商品輸入 :

$$IMTL = -1028.33 + 0.454581 IMTL_{t-1}$$

(-1.87) (1.95)

$$+ 0.351006 GNP - 0.178451 (MUI/WPI)$$

(3.04) (-1.18)

$$*XR - 2.25103 DM645$$

(-2.0)

(4) 可處分所得 :

$$PDI = 0.77432 GNP - TAX/DFGN$$

(100.49)

$$R^2 = 0.999 \quad D.W. = 1.49$$

$$S.E. = 0.048$$

(5) 非農林部門 附加價值 :

(6) 非農林部門 潛在生產力

$$\log PTNAY = 1.67209 + 0.0960773 TRD$$

(7.52) (28.69)

$$R^2 = 0.971 \quad D.W. = 0.12$$

$$S.E. = 0.017$$

(7) 非農林部門 「더플레이터」 :

$$DFNA = -11.3239 + 1.07569$$

(-7.91)

$$(0.5 DFNA_{t-1} + 0.3 DFNA_{t-2})$$

(32.04)

$$+ 0.15 DFNA_{t-3} + 0.05 DFNA_{t-4}$$

$$- 0.161448 (\log PTNAY - \log NAGNP)$$

(-8.0)

$$+ 0.339152 MUI$$

(8.11)

$$R^2 = 0.999 \quad D.W. = 1.23$$

$$S.E. = 0.035$$

(8) 都賣物價指數 :

$$WPI = 4.60262 + 0.676753 DFGN$$

(2.33) (17.52)

$$+ 0.214458 MUI$$

(3.52)

$$R^2 = 0.994 \quad D.W. = 1.04$$

$$S.E. = 0.063$$

(9) 實質賃金指數 :

$$WR = 79.807 + 0.52811 WPI$$

(6.42) (8.45)

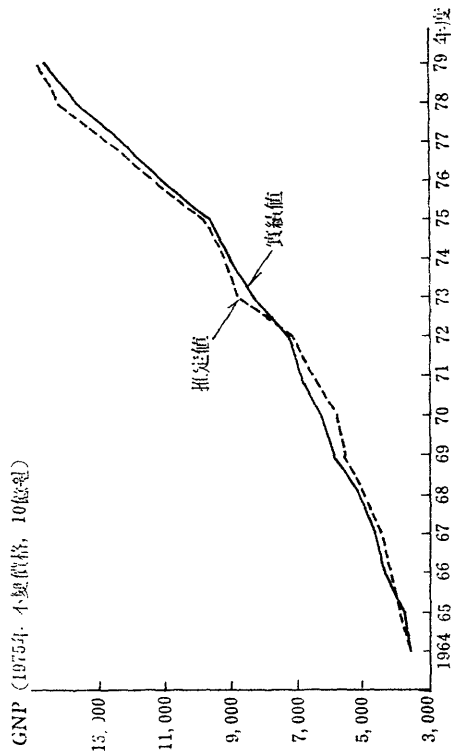
$$- 520.712 UNRT$$

(-2.97)

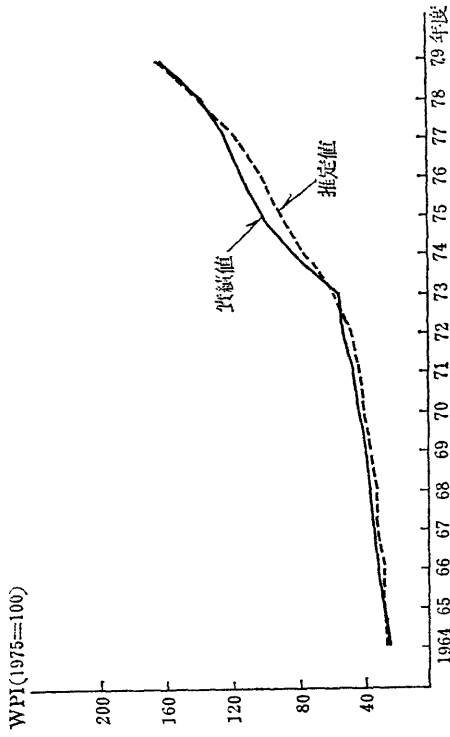
$$R^2 = 0.948 \quad D.W. = 1.83$$

$$S.E. = 0.085$$

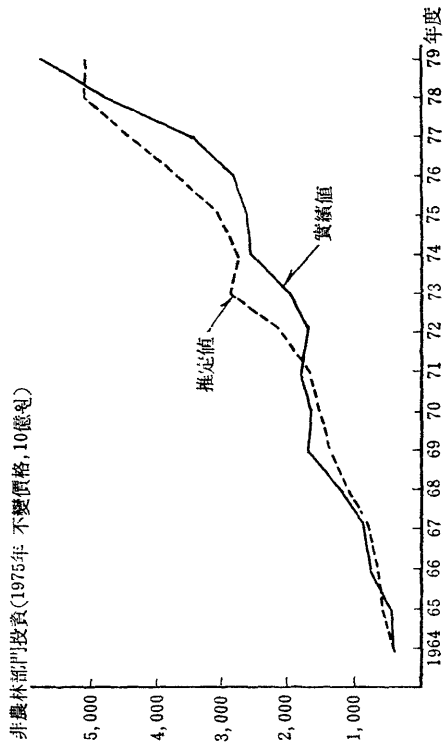
〔圖 2〕 GNP의 實績値와 推定値



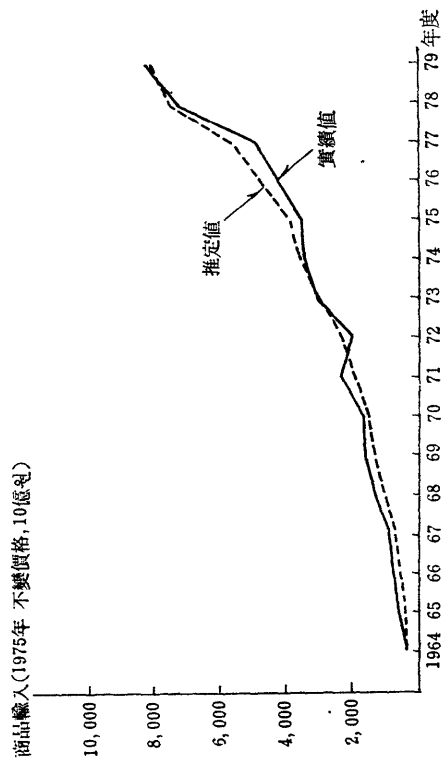
〔圖 3〕 WPI의 實績値와 推定値



〔圖 4〕 非農林部門投資의 實績値와 推定値



〔圖 5〕 商品輸入의 實績値와 推定値



(10) 就業者數 :

$$EMTL = 6090.3 + 0.559838 GNP$$

(17.22) (6.0)

$$- 7.36442 WR + 0.0661988 EMTL_{t-1}$$

(-1.75) (1.71)

$R^2 = 0.984$ $D.W. = 0.72$

$S.E. = 0.027$

나. 恒等式

(1) 總投資

$$IT = CFNA + CFAG + INVC$$

(2) 總輸入

$$MPT = IMTL + IMNC$$

(3) 國民所得

$$GNP = CP + IT + G + XPT - MPT$$

(4) GNP「디플레이터」

$$DFGN = 0.7942 DFNA + 0.2068 DFAG$$

(5) 失業率

$$UNRT = 1 - EMTL/EAP$$

上記 方程式으로 構成된 年間模型의 適合度를 檢證하기 위하여 Gauss-Siedal 方法을 使用하여 1964~79年 期間을 標本으로 動態「시물레이션」을 試圖하였다. 各 行態方程式의 Root

-Mean-Squared-Error (RMSE)와 Absolute-Mean-Error (AME) 그리고 Theil의 不等係數는 <表 1>과 같고 內生變數中에서 GNP, GNP「디플레이터」, 非農林部門投資 및 商品輸入의 實績値와 推定値를 比較하면 [圖 2]~[圖 5]와 같다.

檢證結果를 綜合하여 볼 때 年間模型의 聯立方程式이 動態的으로 安定되어 있고 各 內生變數의 轉換點(turning-point)이 비교적 잘 捕捉되고 있으며 RMSE와 AME 數値가 基準値를 下廻하고 있어 本年間模型의 適合度는 合當한 水準으로 檢證되었다.

Ⅲ. 分析模型과 政策實驗

最適制衡理論(optimal control theory)은 最近 經濟政策의 計劃 및 評價를 위하여 광범위하게 適用되고 있다. 특히 總量模型을 이용한 政策實驗에서 政策目標의 優先順位에 따른 政策比重을 부여하여 相衡關係를 分析하고 政策變數의 最適値를 計算하는 것이 가능하기 때문에 매우 유용한 分析道具라 할 수 있다.

總量模型의 政策實驗에서 흔히 사용되고 있는 「시물레이션」技法은 政策의 變化에 대한 評價는 可能하나 政策目標의 重要性이나 優先順位를 反映하는 政策比重에 따른 問題의 解決은 不可能한 短點이 있다. 그리고 政策立案者의 政策意志를 反映하는 目的函數를 導入하여 政策變數의 最適値를 구하는 問題는 해결이 불가능하다. 다시 말해서 「시물레이션」技法은 어느 政策變數의 값이나 增減率을 미리 作定한 다음 이에 따른 經濟變數의 값을 구하

<表 1> 年間模型의 動態「시물레이션」檢證値

| | 動態「시물레이션」 | | |
|------|--------------|-------------|----------|
| | RMSE/ 平均値 | AME/ 平均値 | Theil 指數 |
| CP | 1.36 | 1.09 | 3.17 |
| CFNA | 2.76 | 2.11 | 8.92 |
| IMTL | 1.38 | 1.76 | 4.03 |
| GNP | 2.93 | 1.28 | 1.68 |
| PDI | 1.96 | 1.72 | 3.03 |
| DFGN | 1.09 | 1.00 | 2.77 |
| DFNA | 1.05 | 1.00 | 3.91 |
| WPI | 1.48 | 1.07 | 3.09 |
| IWR | 2.58 | 2.95 | 3.56 |
| EMTL | 2.12 | 2.35 | 1.13 |

고 評價하는 데 그치고 있다.

最適制御技法은 이와 같은 「시물레이션」技法的 缺點을 補完하고 있다. 總量模型의 分析에서 政策目標가 반영된 目的函數를 極大化 혹은 極少化하는 過程에서 政策變數의 最適值가 計算되며 多目的函數를 導入하여 複合的인 政策目標의 반영이 可能하게 된다. 그리고 이 때 政策의 優先順位에 따라 加重值를 調節함으로써 政策目標의 重要度에 따라 政策變數가 決定되고 있다.

最適制御模型은 應用方法과 解法이 論文과 策자에 紹介되었기 때문에 模型에 대한 具體的인 說明은 생략하고 理論展開上 필요한 模型의 윤곽을 要約하면 다음과 같다.

먼저 回歸分析에서 算定된 總量模型을 行列式으로 表現된 一次定差方程式으로 轉換하면 다음과 같다(Chow, 1975, pp. 153).

$$Y_t = A_t Y_{t-1} + C U_t + b_t + e_t \dots \dots \dots (1)$$

y_t 는 內生變數, x_t 는 政策變數, b_t 는 外生變數 그리고 e_t 는 교란항을 각각 나타내고 있으며 A_t 와 C_t 는 回歸分析에서 算定된 係數로서 適應模型(adaptive model)에서는 時間의 函數로 表現되나 통상 分析期間中에 一定한 數值를 갖는다. 그리고 Y_t 는 回歸方程式에서 흔히 보는 一次定差方程式으로 轉換하기 위해서 內生變數와 政策變數의 時差를 轉換하기 위한 恒等式이 包含되고 있다.

政策目標와 目標의 加重值가 반영되는 目的函數는 다음과 같다.

$$\text{Minimize } W = \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T (Y_t - \bar{Y}_t)' K_t (Y_t - \bar{Y}_t) \dots \dots \dots (2)$$

\bar{Y}_t 는 變數의 目標值를 나타내며 加重值는

K_t 行列式에서 임의로 策定될 수 있다. 따라서 (1)로 表現된 總量模型을 制約式으로 하고 目的函數 (2)를 極大 혹은 極少化하면 다음과 같은 換流方程式(Feed-back gain equation)이 얻어진다.

$$U_t = G_t U_{t-1} + g_t \dots \dots \dots (3)$$

여기서 分析期間의 最終年度를 起點으로 하여 G_t 와 g_t 는 다음과 같이 算出된다(Chow 1973, pp. 158~159).

$$G_T = -(C_T' H_T C_T)^{-1} C_T' H_T A_T \dots \dots \dots (4)$$

$$g_t = -(C_T' H_T C_T)^{-1} C_T' (H_T b_T - h_T) \dots (5)$$

$$H_T = K_T, h_T = K_T \bar{Y}_t \dots \dots \dots (6)$$

換流方程式 (3)과 聯立方程式 (1)에서 內生變數의 값이 目標值에 接近하기 위한 政策變數와 同時에 內生變數의 最適值가 計算된다.

第1章에서 提起된 여러가지 政策實驗을 하기 위해서 먼저 第2章에서 紹介된 年間模型을 (1)과 같이 一次定次方程式으로 轉換하고 다음과 같은 目的函數를 設定하였다.

$$W = \frac{1}{2} \sum_{t=1}^{16} \{w_1 (G_t - \bar{G}_t)^2 + w_2 (P_t - \bar{P}_t)^2\} \dots (7)$$

\bar{P}_t 와 \bar{G}_t 는 各各 非農林部門의 GNP 「더플레이트」의 上昇率과 GNP 成長率을 나타내고 있으며 w_1 과 w_2 는 物價安定과 經濟成長의 두가지 政策目標에 대한 加重值로서 임의로 그 값을 부여할 수 있다. 過去實績에 대한 分析期間은 1965~79年으로 策定하였다. 그리고 교란항을 반영한 確率最適制御分析和 非線型分析은 다음 기회로 미루고 本稿에서는 線型確定「시스템」(linear deterministic system)의 범주에서 分析을 試圖하였다.

目的函數에서 非農林部門의 成長率과 物價

上昇률을 채택한 것은 天災地變과 같은 不確實要因에 의해 產出量이나 物價上昇이 주로 支配되는 農業部門을 일단 除外함으로써 經濟外的 要因에서 發生하는 「쇼크」(shock)를 최대한으로 배제하고 순수한 經濟的 要因에서 연유된 變動을 포착하기 위한 것이며 이렇게 함으로써 政策變數를 통한 政策目標의 調節이 정확하게 반영될 것으로 생각된다. 政策變數로서는 通貨量과 政府支出이 채택되었고 年間 模型에서의 其他 政策變數는 外生變數로서 처리되었다.

第2章에서 提起된 問題의 解答을 얻기 위하여 最適制御模型의 테두리 안에서 다음과 같은 實驗을 試圖하였다.

(1) 一定한 政策比重下에서 成長率과 物價上昇率의 動態的 軌跡은 어떠한 關係를 維持하고 있는가? 즉, w_1 과 w_2 의 값을 一定水準에서 고정시키고 成長率目標值의 變化에 따른 物價上昇率을 追跡함으로써 成長率과 均衡「인플레이」率을 推計한다.

(2) 政策目標를 일정하게 두고 加重值인 w_1 과 w_2 를 變化시킴으로써 政策比重의 變化에 따른 成長率과 均衡「인플레이」率의 動態를 追跡하고 동시에 政策變數의 適正值를 算定한다.

上記한 政策實驗을 차례로 考察하면 다음과 같다.

1. 成長率과 均衡「인플레이」率

韓國經濟構造下에서 經濟成長과 物價安定이란 두가지 目標에 대한 政策比重을 동일하게 두었을 때 成長率과 「인플레이」率의 動態를 把握하는 것은 매우 흥미로운 일이다. 이 實驗

을 하기 위하여 먼저 目的函數 (7)에서 w_1 과 w_2 를 같은 水準으로 策定하였고 \bar{P}_t 는 物價上昇率을 15%로 하여 策定한 다음 各 實驗에서 一定하게 適用하였다. 그리고 \bar{G}_t 는 7%, 9%, 11%, 13%로 任意로 成長率을 適用해 目標值를 計算한 다음 各 成長率에 대한 均衡「인플레이」率을 算定하였다. 이 方法은 Chow 教授가 「인플레이」와 失業率의 動態를 說明하는 「필립스」曲線을 誘導하기 위하여 채택한 方法을 그대로 適用한 것이다(Chow, 1978).

政策變數로서는 通貨量과 政府支出이 採擇되었고 두 變數가 意味있는 解答이 될 수 있도록 하기 위하여 一定한 범위 안에서 벗어날 때 「페널티」가 주어졌다. 이것은 目的函數에 다음과 같이 政策變數를 包含시킴으로써 가능하게 된다.

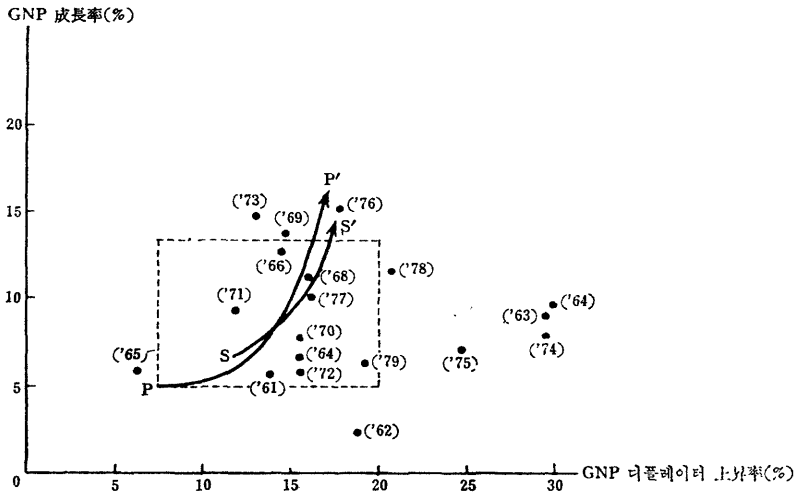
$$\text{Minimize } W = \frac{1}{2} \sum_1^{16} [w_1(G_t - \bar{G}_t)^2 + w_2(P_t - \bar{P}_t)^2 + w_3(M_t - \bar{M}_t)^2 + w_4(E - \bar{E}_t)^2] \dots\dots\dots(8)$$

政策變數에 대한 「페널티」인 W_3 과 W_4 의 값은 計算의 試行錯誤過程에서 그 水準이 決定된다. 本 計算에서는 $W=1.0$, $W_2=1000.0$, $W_1=1.0$, $W_4=1.0$ 水準에서 決定되었다. 通貨量과 政府支出의 目標值인 \bar{M}_t 와 \bar{E}_t 는 成長率에 따라 그 水準을 任意로 算定하였다. 즉

〈表 2〉 非農林部門의 成長率과 「인플레이」率의 推計 (단위: %)

| 加重值 | 成長率 | 「인플레이」率 |
|--------------|----------|----------|
| $w_1=1.0$ | 6.7 | 13.3 |
| $w_2=1000.0$ | 9.1 | 14.9 |
| $w_3=1.0$ | 11.0 | 15.2 |
| $w_4=1.0$ | 13.1 | 16.1 |
| | 11.2(實績) | 17.2(實績) |

[圖 6] 成長率과 物價上昇率의 實績値와 推定値



通貨量은 通貨增加率의 實績値인 16.6%에서 下向하여 策定하였고 政府支出은 對 GNP 比率이 實績値와 同一한 水準에서 計算하여 策定되었다. 이렇게 計算된 成長率과 物價上昇率의 組合은 <表 2>와 같고 實績値에 대하여 比較하면 [圖 6]과 같다.

政策變數의 加重値는 $w_1=1.0$, $w_2=1000$, $w_3=1.0$, $w_4=1.0$ 으로서 w_1 과 w_2 의 差異는 變數의 單位가 相異한 데서 發生한 것으로 實績分析을 통해 政策比重이 同一한 것을 檢證한 후 채택된 것이다.

非農林部門의 附加價值成長率과 「디플레이

<表 3> 通貨量과 政府支出의 適正值 推計

(1975年 不變價格, 10億圓)

| | 通貨量 | | | | 政府支出 | | | |
|------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|
| | 6.7% | 9.1% | 11.0% | 13.1% | 6.7% | 9.1% | 11.0% | 13.1% |
| 1965 | 356.7 | 365.1 | 381.7 | 399.2 | 455.1 | 464.7 | 473.6 | 500.7 |
| 1966 | 406.8 | 421.9 | 432.0 | 489.9 | 469.9 | 485.3 | 500.5 | 534.9 |
| 1967 | 437.7 | 441.2 | 445.6 | 560.2 | 486.3 | 512.7 | 531.1 | 526.8 |
| 1968 | 466.6 | 484.0 | 494.1 | 591.9 | 502.7 | 535.0 | 563.5 | 573.5 |
| 1969 | 498.2 | 531.6 | 548.1 | 636.6 | 522.8 | 559.3 | 598.6 | 633.5 |
| 1970 | 588.5 | 581.7 | 607.4 | 746.4 | 542.6 | 589.0 | 639.5 | 721.9 |
| 1971 | 620.4 | 637.8 | 674.0 | 873.9 | 563.5 | 620.4 | 684.8 | 741.6 |
| 1972 | 658.5 | 704.5 | 753.8 | 971.7 | 581.5 | 650.3 | 730.9 | 874.3 |
| 1973 | 709.2 | 790.0 | 855.7 | 1,043.1 | 589.0 | 670.6 | 769.1 | 994.5 |
| 1974 | 769.7 | 890.3 | 974.7 | 1,242.0 | 620.0 | 716.7 | 837.0 | 1,127.4 |
| 1975 | 848.4 | 1,016.2 | 1,123.7 | 1,372.8 | 640.6 | 753.7 | 898.5 | 1,255.0 |
| 1976 | 1,044.4 | 1,168.2 | 1,303.9 | 1,640.4 | 646.3 | 777.5 | 950.2 | 1,297.2 |
| 1977 | 1,259.4 | 1,348.2 | 1,517.2 | 1,975.2 | 656.9 | 808.3 | 1,013.2 | 1,326.2 |
| 1978 | 1,382.5 | 1,545.1 | 1,752.6 | 2,250.9 | 674.5 | 849.1 | 1,019.7 | 1,375.6 |
| 1979 | 1,521.0 | 1,769.3 | 2,024.1 | 2,411.0 | 707.1 | 905.6 | 1,188.1 | 1,453.3 |

터」上昇率의 推計結果는 <表 3>과 같다.

各 成長率에 따른 物價上昇率을 보면 6.7% 일 때 13.3%, 9.1%일 때 14.9%, 11.2%일 때 15.2%, 그리고 13.1%일 때 16.1% 수준으로 各各 算定되었다. 이렇게 推計된 成長率과 物價上昇率의 組合을 그리면 [圖 6]과 같으며 이 점들을 연결하면 PP' 와 같은 成長率과 「인플레이」率의 軌跡을 얻을 수 있다. 여기서 얻어진 數値는 우리나라의 經濟構造下에서 經濟成長과 物價安定이란 兩大目標에 政策比重을 동일하게 두고 通貨量과 政府支出을 政策變數로 策定했을 때 可能한 成長率과 「인플레이」率을 意味하고 있다.

[圖 6]에 1961~79年 期間中の 各 年度別 成長率과 物價上昇率을 表示하여 보면 19個 標本中 5個年度分을 除外한 14個年이 PP' 曲線의 右下向에 位置하고 있으며 이것은 PP' 曲線이 어느 정도 最適水準을 算定하는 데 成功한 것을 立證하고 있다.

相異한 成長率에 따른 政策變數의 값은 <表 3>와 같이 計算되었다. M_1 과 未清算手票가 合算된 實質通貨量의 增加率은 成長率이 6.7%, 9.1%, 11.0%, 그리고 13.1%일 때 各各 10.8%, 12.0%, 13.1%, 그리고 14.3%로 算定되었다. 同期間中 實質通貨量增加率의 實績值인 16.6%와 非農林部門의 附加價值增加率 11.2%를 감안하여 比較하면 비슷한 水準의 成長率에서 年平均 增加率이 約 3% 정도 下廻하고 있음을 알 수 있다.

政府支出은 對 GNP 實績值比率보다 약간 높은 水準에서 計算되고 있다. 例를 들어 分析期間의 最終年度인 1979年度의 政府支出金額을 比較하면 對 GNP 實績值 構成比로 計算된 金額이 <表 2>에 整理된 成長率의 순서에

따라서 10억원 단위로 各各 537.4, 715.3, 931.9, 그리고 1081.8인 데 비하여 本 分析에서는 各各 707.1, 905.6, 1188.1, 그리고 1407.0로 推計되었다. 이와 같은 結果는 政策手段이 兩 變數로 限定되어 있기 때문에 模型의 構造內에 불가피하게 發生되는 것으로 생각된다. 通貨量이나 政府支出金額이 現實적으로 妥當한 水準에서 算定되기 위해서는 模型의 構造가 細分되고 政策變數가 現實적으로 執行되는 것과 같이 多岐化되어 있을 때 本 分析方法에 의해 推計된 政策變數의 값은 실제로 應用될 수 있는 數値를 計算할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 政策比重의 變化

이 實驗은 政策目標에 대한 加重值인 W_1 과 W_2 의 값을 變化시켜 成長率과 「인플레이」率을 算定하기 위한 것으로서, 「핀다이크」(Pindyck)가 通貨政策의 分析에서 使用한 方法을 적용한 것이다(Pindyck, 1974).

成長率의 目標値는 分析期間中の 年平均 成長率보다 約 2% 높은 水準인 13%로 策定하여 計算하였다. 그리고 「인플레이」率의 目標値는 年平均增加率의 實績值보다 約 4% 낮은 水準인 12%로 策定하여 計算하였다. 이와 같이 任意로 成長率과 「인플레이」率의 目標値를 實際보다 넓게 策定한 것은 政策比重의 變化에 따른 兩 變數의 最適値를 算定하기 위한 것이다.

加重值는 w_1, w_3, w_4 의 값을 1.0에 고정시킨 후 w_2 의 값을 $10^6, 10^7, 10^8, 10^9$, 그리고 10^{10} 으로 變化시켜 成長率과 均衡「인플레이」率을 구하고 政策變數인 通貨量과 政府支出을

計算하였다.

이렇게 하여 얻어진 成長率과 「인플레이」率의 組合을 보면 <表 4>에서 보는 바와 같이 成長率이 7.0%, 9.0%, 10.5%, 11.3%, 그리고 12.2%일 때 「디플레이터」增加率은 각각 13.5%, 14.3%, 15.7%, 16.2%, 그리고 14.9%로 算定되었다. 이 組合을 [圖 6]에 表示하면 SS'와 같으며 앞으로 얻어질 PP'와 比較할 때 右下向에 位置하고 있음을 알 수 있다. 이것은 PP'曲線이 SS'曲線보다 우월하기 때문

<表 4> 非農林部門의 成長率과 「인플레이」率의 推計

| | 成長率(%) | 「디플레이터」 上昇率(%) |
|---------------|----------|-------------------|
| $w_2=10^{10}$ | 7.0 | 13.5 |
| $w_2=10^9$ | 9.0 | 14.3 |
| $w_2=10^8$ | 10.5 | 15.7 |
| $w_2=10^7$ | 11.3 | 16.2 |
| $w_2=10^6$ | 12.2 | 16.9 |
| | 11.2(實績) | 17.2(實績) |

에 PP'曲線이 本 分析에서 구하고 있는 最通曲線에 가까운 것으로 판단될 수 있다. 그러나 <表 2>과 <表 4>에서 보여 준 結果가 거의 유사한 水準을 보이고 있으며 따라서 SS'나 PP'曲線의 經濟的 意味에 대한 신빙성을 높여준 것으로 해석될 수 있다.

通貨量과 政府支出의 값은 <表 5>와 같이 計算되었다. 여기서 W_2 의 값이 10^7 과 10^9 일 때 算定된 값은 유사한 加重值에서 計算된 값과 큰 차이가 없기 때문에 편의상 생략되었다. 成長率이 7.0%, 10.5%, 그리고 12.2%일 때 實質通貨量의 增加率은 各各 11.0%, 12.1%, 그리고 13.7%로 算定되었고 이 數値는 <表 3>의 通貨量增加率과 比較할 때 약간 높은 水準을 보이고 있다. 政府支出은 앞의 實驗과 같이 對 GNP比率의 實績值보다 높은 水準에 決定되고 있다.

앞에서 說明된 두 가지 實驗을 綜合하면 다음과 같은 結論을 얻을 수 있다.

<表 5> 通貨量과 政府支出의 適正值推計

(1975年 不變價格, 10億원)

| | 通貨量 | | | 政府支出 | | |
|------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| | 7.0% | 10.5% | 12.2% | 7.5% | 10.5% | 12.2% |
| 1965 | 385.1 | 372.1 | 370.8 | 423.4 | 443.6 | 482.3 |
| 1966 | 410.5 | 411.1 | 432.6 | 474.7 | 493.7 | 515.4 |
| 1967 | 440.1 | 440.2 | 478.7 | 493.8 | 529.6 | 506.8 |
| 1968 | 470.2 | 490.2 | 506.0 | 524.5 | 564.1 | 547.4 |
| 1969 | 478.3 | 537.7 | 562.6 | 549.6 | 595.7 | 588.5 |
| 1970 | 511.2 | 595.4 | 638.5 | 566.0 | 633.3 | 636.5 |
| 1971 | 630.9 | 640.2 | 725.1 | 649.3 | 677.4 | 696.7 |
| 1972 | 676.0 | 720.7 | 803.9 | 637.6 | 725.6 | 747.9 |
| 1973 | 729.6 | 821.4 | 916.4 | 674.6 | 770.8 | 799.5 |
| 1974 | 805.4 | 920.6 | 1,144.7 | 692.3 | 804.8 | 884.0 |
| 1975 | 926.7 | 1,097.2 | 1,290.9 | 702.3 | 823.1 | 965.8 |
| 1976 | 1,045.9 | 1,205.3 | 1,557.7 | 685.2 | 863.7 | 1,054.6 |
| 1977 | 1,290.5 | 1,420.2 | 1,747.8 | 693.1 | 888.8 | 1,149.9 |
| 1978 | 1,400.2 | 1,675.4 | 1,964.4 | 700.7 | 984.8 | 1,267.2 |
| 1979 | 1,631.3 | 1,829.0 | 2,201.5 | 727.2 | 1,091.2 | 1,407.0 |

첫째, 本分析模型은 成長目標가 決定되었을 때 이에 相應하는 均衡「인플레이」率을 推計하는 데 매우 유용하게 사용될 수 있으며 均衡「인플레이」率의 算定過程에서 政策目標를 極大化하는 最適値를 얻게 되므로 「시뮬레이션」技法에서 얻어지는 均衡「인플레이」率보다 適正性에 있어서 우월함을 알 수 있다.

둘째, 成長率과 「인플레이」率에 대한 政策比重을 같게 策定할 때와 變化시킬 때 결국 유사한 結論을 얻게 되었으며 이것은 成長率에 相應하는 均衡「인플레이」率의 適正值가 政策比重에 직접적인 영향을 받고 있지 않기 때문이다. 「인플레이」率에 대한 加重値는 단지 目標值의 一定한 범위內에서 成長率의 水準을 決定하고 있음을 두번째 實驗에서 알 수 있다.

세째, 1964~79年 期間中 非農林部門의 附加價值增加率과 「디플레이터」增加率의 實績値는 各各 11.2%와 17.2%를 記錄하고 있다. 이 實績値를 <表 2>에서 算定된 均衡「인플레이」率과 比較할 때 同 期間中보다 効率的인 總需要管理政策을 통하여 約 2% 정도 「디플레이터」上昇率을 鈍化시킬 수 있었을 것으로 생각된다.

네째, 成長率과 「인플레이」率의 組合을 보면 成長率의 증가에 따른 「인플레이」율의 上昇程度가 相對적으로 작게 算定되고 있다. 이러한 현상은 첫번째 實驗과 두번째 實驗에서 공통적으로 物價上昇率의 目標値가 15%를 上限線으로 하여 策定한 데 基因하고 있다. 物價上昇率의 目標値가 15%를 上廻하는 것은 政策目標로서 합당하지 않기 때문에 15%線이 意味가 있으나 이것은 自意的인 判斷으로서 目標値를 더 높게 策定하여 敏感度를 實驗함으로써 目標値에 대한 妥當性を 높일 수 있다.

위와 같은 結論을 正當化하기 위해서는 여러가지 制約要因을 동시에 고려해야 될 것으로 본다. 먼저 本分析模型이 線型確定「시스템」(linear deterministic system)이며 年間模型이 部門別로 細分되어 있지 않기 때문에 매우 單純化된 模型임을 염두에 두어야 할 것이다. 그리고 앞에서 언급된 바와 같이 政策變數가 두가지로 압축되어 있으므로 模型內에서 얻어지는 適正值가 現實性を 띠고 있지 않음을 유의해야 할 것이다.

N. 要約 및 向後 研究方向

經濟成長과 物價安定이란 兩大 政策目標의 效率的인 達成을 위해 1965~79年 期間中の 實績資料를 利用하여 非農林部門의 成長率과 「디플레이터」上昇率에 대한 一聯의 政策實驗을 單純化된 分析模型內에서 試圖해 보았다. 여기서 導入된 分析方法은 最適制御理論을 適用한 것으로 問題解決의 可能性과 問題點을 一次的으로 把握하기 위하여 먼저 年間模型의 縮小型을 算定하였다. 여기서 얻어진 聯立方程式을 制約式으로 政策目標가 反映된 目的函數를 導入하여 두 가지 政策實驗을 수행하였다.

첫번째 實驗은 經濟成長과 物價安定의 政策目標에 대한 加重値를 同一하게 策定한 다음 成長率의 變化에 따른 「디플레이터」上昇率을 測定하였다. 두번째 實驗은 成長率의 上限線과 「디플레이터」上昇率의 下限線을 任意로 定하여 目標値를 策定한 다음 두 政策目標에 대한 加重値를 임의로 變化시켜 成長率과 「디플

레이터]上昇率의 關係를 分析하였다.

이 두가지 實驗에서 얻어진 成長率과 「인플레이」率의 組合은 매우 유사함을 보이고 있으며 첫번째 實驗에서 얻어진 組合이 두번째 實驗에서 얻어진 結果보다 最適值에 가까운 것으로 判斷되었다. 여기서 算定된 非農林部門의 成長率과 「디플레이터」上昇率의 組合을 보면 前者가 6.7%, 9.1%, 11.0%, 13.1%일 때 後者는 13.3%, 14.9%, 15.2%, 16.1%를 各各 보여주고 있다. 同 分析期間中 非農林部門의 成長率과 「디플레이터」上昇率은 各各 11.2%와 17.2%로서 위에서 算定된 最適值과 比較할 때 보다 效率的인 總需要管理政策을 통해 約 2% 정도 物價上昇率을 鈍化시킬 수 있었으리라 評價되고 있다. 그러나 本 分析에서 얻어진 成長率과 均衡「인플레이」率의 適正性 與否는 分析模型의 여러가지 制約條件을 考慮하여 判斷해야 될 것으로 생각한다.

本稿에 發表된 內容은 筆者가 進行中인 「總量模型의 最適制御」에 관한 「파이롯트」實驗 (Pilot experiment)의 結果로서 追後 研究方向을 設定하는 데 있어서 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

첫째, 政策目標을 反映하는 目標值의 策定에 따라 주어진 問題의 解答이 매우 敏感하게 變化하고 있다. 이것은 政策實驗을 計劃하는 過程에서 政策目標의 設定에 매우 면밀한 檢討를 要求하고 있으며 이러한 現象은 모든 模

型에서 공통적으로 관찰되고 있다고 말할 수 있다. 특히 多目的函數의 最適值에 대한 解答은 事前에 策定된 各 目標值와 目的函數가 부여되기 以前의 聯立方程式에서 內生的으로 決定된 數值의 범위 內에서 決定되고 있으므로 各 政策目標은 과거 경험에 입각하여 均衡과 調和의 감각을 가지고 設定해야 될 것으로 생각된다.

둘째, 模型에서 얻어진 政策變數의 最適值은 政策實驗의 構成에 따라 變動幅이 매우 큰 것을 觀察할 수 있었다. 따라서 政策變數의 適正值에 대한 評價는 먼저 政策實驗의 運과를 把握해야 될 것이다. 目的函數와 政策立案過程을 가능한 限 正確히 반영할 수 있을 때 現實적으로 適用이 가능한 數值를 算定할 수 있을 것으로 判斷된다. 예를 들어 政府支出이 政策變數로 채택될 때 豫算制約(budget-constraint)이 동시에 고려되어야 할 것이다.

셋째, 非線型確率模型의 導入은 分析結果의 現實性を 높여 줄 것으로 기대되며 단계적으로 長·短期總量模型을 非線型確率「시스템」(nonlinear stochastic system)으로 設定해야 될 것으로 본다. 그리고 計算過程에서 chow 教授가 開發한 電算「패키지」(package)가 非線型確率模型에서는 能率의이지 못함을 發見하였다. 따라서 總量模型의 非線型確率「시스템」의 開發과 併行하여 電算處理過程도 改善해야 될 것으로 判斷되었다.

▷ 参 考 文 献 ◁

Chow, Gregoryci, *Analysis and Control of Dynamic Economic Systems*, John Wiley & Sons, 1975.

_____ and S.B. Megdal, "An Econometric Definition of the Inflation-Unemployment Trade-off", *American Economic Review*,

June 1978, pp. 446~453.

Pindyck, Robert S. and S.M. Roberts, "Optimal Policies For Monetary Control", *Annals of Economic and Social Measurement*, March 1974, pp. 207~237.