

# 日本における防衛部門経済と経済成長に 関するより詳細な考察

安 藤 潤

## 概 要

日本における防衛部門経済の外部性効果に関しては、前号において1970-95年の年次データを用いた計測結果を報告した。今回は1960-95年までの四半期データを用いた計測結果を報告する。

## 第1節 はじめに

拙稿 [23] では1970-95年の年次データを用いて、米国、英国、仏国の3か国との比較を含めて、日本経済において政府防衛部門経済が、民生（非防衛）部門経済に対する外部性効果を有するのかを二部門モデルにより、また民間部門経済に対する外部性効果を有するのかを三部門モデルにより分析した。その結果、どちらについてもマイナスの外部性効果を有するという推定結果が得られた。

しかしそこでは多くの問題点があった。第1に、標本数の少なさである。これまでの先行研究と同じく年次データを用い、各国のデータをそろえることを前提にしたために標本数、従って自由度も少なくなってしまうのである。その結果、第2に、推定結果に多重共線性が発生している可能性が非常に高いと考えられた。よって、推定係数値やそのt値の評価に正確性が欠如していると考えられる。さらに、第3には、推定計数値が変化している可能性までは追求できなかった。

そのような反省から、前回の問題点を根本的に解決すべく、防衛支出の四半期データを用いた分析を行うこととした。防衛支出に関しては、季節調整済みの四半期データが存在しないため、TSP (Version 4.3) により簡単ではあるが季節調整を行い、作成することとした。もちろん、それ以外のデータの季節調整方法とは異なるため、きわめて正確な計測結果が出るとは思えないが、かなりの正確さを持った興味深い結果を得ることができるであろう。

## 第2節 二部門モデルの推定結果

まず第2節においては、前回と同様の二部門モデルの推定から始める。このモデルの導出は拙稿 [23] において示されている。なお、本稿でも改めて第4節の後にAppendixとして載せているので、参照していただきたい。

最終的には

$$\begin{aligned}\Delta Y/Y_{-1} = & \alpha \cdot (I/Y_{-1}) + \beta \cdot (\Delta L/L_{-1}) \\ & + \delta' m \cdot (\Delta M/Y_{-1}) \\ & + \theta m \cdot (\Delta M/M_{-1})(C_{-1}/Y_{-1})\end{aligned}$$

に定数項と攪乱項を加えたものが推定式となる。

ここで、 $Y$ はGDP、 $I$ は投資、 $L$ は労働投入（就業者数×労働時間）、 $M$ は防衛支出、 $C$ は民生部門支出であり、添字の $-1$ は1期のラグを表す。また、1990年第1四半期を100とした実質値を用いて計測している。資料の出所は経済企画庁編「長期週及主要系列 国民経済計算報告—平成2年基準—（昭和30年～平成6年）」、同庁編「国民経済計算年報 平成9年度版」、労働省政策調査部「毎月勤労統計調査報告書各月号」、日本銀行「経済統計月報」である。さらに、OLSは単純最小2乗法、C.O.はコックラン・オーカット法を、 $\bar{R}^2$ は自由度修正済決定係数、 $s$ は標準誤差、DWはダービン・ワトソン比を表している。なお、推定計数値の下のカッコ内の数値はその $t$ 値である。

## 2-1 1960年代の推定結果

1960年代の推定結果は表2.1の第1列に示されている。まず民間部門における資本の限界生産力 $\alpha$ であるが、その値は0.13529で4期間中最も小さい。 $t$ 値は2を超えており、有意である。労働分配率を表す $\beta$ であるが、0.08517と、非常に小さい。 $\delta'm$ は4期間中最もplausibleであると言える。前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大幅が大きければ大きいほど経済全体の成長を押し上げることがわかる。 $t$ 値は若干低く、有意性に問題がある。 $\theta_m$ は $-0.03884$ であるが、 $t$ 値が1をも下回っており、防衛部門経済の成長が民生部門経済の成長を押し下げるとは言い切れない。自由度修正済決定係数は0.25092と低く、4変数以外に重要な説明変数が存在するように思われる。 $\delta_m$ は $-1.26892$ であり、年次データを用いた前回の

推定結果と同じくその絶対値は1を超え、理論的整合性を欠いている。<sup>(1)</sup>

## 2-2 1970年代の推定結果

1970年代の推定結果は表2.1の第2列に示されている。ここでは $t$ 値及び自由度修正済決定係数に若干の改善が見られる。まず $\alpha$ であるが、その値は0.22940にまで上昇している。 $\beta$ はさらに低下し、4期間中最も小さい0.00108となっている。現実的には少し低すぎるように思われる。 $t$ 値もやや低く、有意性に問題があると言えよう。 $\delta'm$ は大幅に上昇し、25.5163となった。 $t$ 値は1%で有意であるが、plausibleな値とは言い難い。 $\theta_m$ は $-0.24759$ であり、これも1%で有意である。たしかに防衛部門経済の成長が民生部門経済の成長を押し下げる点では同じであるが、この絶対値は年次データを用いて得られた値の絶対値よりもはるかに小さい値である。自由度修正済決定係数は0.55090まで上昇している。 $\delta_m$ は $-1.040789$ で、やはり理論的整合性を欠いている。

## 2-3 1980年代の推定結果

1980年代の推定結果は表2.1の第3列に示されている。この期間では全体的に $t$ 値が低下している。自由度修正済決定係数も4期間中最も低い0.10734である。定数項を除き、唯一有意水準が高いのは $\alpha$ だけであり、その値は0.15488と、70年代に比べて低下している。 $\delta_m$ は絶対値が1を下回っており、理論との整合性を有するが、推定係数の $t$ 値の絶対値が1をも下回っており、有意性に欠ける。 $\beta$ 及び $\theta_m$ も $t$ 値が1より小さい。全体的に判断して、

(1) 拙稿 [23] 10頁を参照せよ。

80年代に関してはこの二部門モデルでの説明は困難であることがわかる。

#### 2-4 1990年代前半の推定結果

1990年代前半の推定結果は表2.1の第4列に示されている。この期間における $\alpha$ は0.34240と4期間の中で最も大きい値を示している。 $\beta$ は0.30808まで上昇しているが、 $t$ 値が1を下回っており、有意性に欠ける。 $\delta'm$ は11.5371

であり、前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大率の比率の大きさが経済全体の成長に貢献することがわかる。また、 $\theta_m$ は-0.10322で、やはり防衛部門経済の成長が民生部門経済の成長を押し下げることが示している。ただし、両変数ともに $t$ 値は1をわずかに超える程度である。 $\delta m$ はその絶対値が1を超え、理論との整合性を欠く。自由度修正済決定係数は80年代に比べて上昇したとは言え、0.24163である。

表2.1 二部門モデルの推定結果 (その1)

推定期間	1960 : 2 - 1969 : 4	1970 : 2 - 1970 : 4	1980 : 1 - 1989 : 4	1990 : 2 - 1995 : 4
推定方法	C.O.	C.O.	OLS	C.O.
推定係数				
constant	-0.01057 (-0.73433)	-0.05852 (-1.74647)	-0.03536 (-1.2433)	-0.09928 (-2.35482)
$\alpha$	0.13529 (2.45412)	0.22940 (2.13826)	0.15488 (2.66286)	0.34240 (2.52909)
$\beta$	0.08517 (1.41563)	0.00108 (1.30923)	0.06725 (0.88697)	0.30808 (0.70935)
$\delta'm$	4.71858 (1.36772)	25.5165 (3.95373)	-10.8633 (-0.85785)	11.5371 (1.06526)
$\theta_m$	-0.03884 (-0.75083)	-0.24759 (-4.75115)	0.10368 (0.84255)	-0.10322 (-1.02168)
$\delta m$	-1.26892	-1.04078	-0.91570	-1.09490
$\bar{R}^2$	0.25092	0.55090	0.10734	0.24163
s	0.00994	0.00798	0.00606	0.00602
DW	1.89138	1.79567	2.39675	1.64034

#### 2-5 推定期間の変更

以上、四半期データを用いて1960年代、70年代、80年代、及び90年代前半の推定結果を示した。しかし、拙稿 [23] やこれまでの先行研究でもしばしば述べられてきたように、多重共線性が発生し、推定係数や $t$ 値の不安定性を生んでいることが十分に考えられる。多重共線性を回避する方法はいろいろ提案されている。例え

ば説明変数の数を減らすこともその一つではあるが、分析の性格上、ここでは好ましくないと判断する。リッジ回帰についても問題点を含んでおり、分析道具としてあまり推奨してない経済学者もいる<sup>(2)</sup>。多重共線性は標本数を増やすことでかなり回避できる可能性があるため、ここではこの方法を用いることとし、推定期間を1960-70年代と1980-90年代前半の2期間に分

(2) Husng and Mintz [11] は一般化リッジ回帰で分析しているが、その姿勢は消極的である。これ以外にも一般化リッジ回帰で分析している研究事例としては、Huang and Mintz [12]、Heo[10] がある。

表2.2 二部門モデルの推定結果（その2）

推定期間	1960 : 2 - 1979 : 4	1980 : 1 - 1995 : 4	1960 : 2 - 1995 : 4
推定方法	C.O	OLS	C.O
推定係数			
constant	0.01073 (0.65909)	-0.00697 (-0.52195)	-0.17929 (-6.38410)
$\alpha$	0.02781 (0.49638)	0.05385 (1.18630)	0.65493 (6.91372)
$\beta$	0.00088 (0.78815)	0.06827 (1.49520)	0.00086 (1.07033)
$\delta'm$	11.5136 (5.96980)	13.7244 (1.63701)	9.16603 (6.89174)
$\theta_m$	-0.133815 (-5.39331)	-0.12937 (-1.62076)	-0.09799 (-1.88635)
$\delta m$	-1.09511	-1.07858	-1.12245
$\bar{R}^2$	0.30084	0.021589	0.44351
s	0.00121	0.00693	0.00960
DW	2.11140	1.90743	2.37864

けた場合の推定結果と、推定期間を分けない場合の3本の推定結果を示すこととする。多重共線性が回避された結果、推定係数やt値にこれまでとは違った結果が現れることも十分予想される。

まず最初に全期間を70年代以前と80年代以降で分けてみた。1960年第2四半期-79年第4四半期の推定結果は表2.2の第1列に示されている。この期間では $\alpha$ 及び $\beta$ のt値がともに1を下回っている。 $\delta'm$ は11.5136で、そのt値も1%で有意である。このことから、前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大幅が大きければ経済全体の成長を押し上げることがわかる。さらに $\theta_m$ は-0.133815であり、これも1%で有意である。これは防衛部門経済の成長は民生部門経済の成長を低下させることを物語っているが、やはり年次データの推定結果とは異なり、その絶対値は1をかなり下回っている。 $\delta m$ は絶対値が1を超えて、理論との整合性を欠いて

いる。自由度修正済決定係数は0.3をわずかに上回る程度であり、説明力は低い。

1980年第1四半期-95年第4四半期における推定結果は表2.2の第2列に示されている。全体的にt値は改善されているが、自由度修正済決定係数は大幅に低下している。 $\alpha$ は0.05385であり、表2.1の推定結果の単純平均から予想される値よりは低い。標本数が増え、多重共線性が除去された影響が出ていると思われる。ただし、現実的に考えてやや低い値と言える。t値が1をわずかに超える程度であるので、有意性に欠け、信頼性に乏しい。 $\beta$ は0.06827で、これもやや低く出ている。t値は $\alpha$ に比べればわずかに高い。 $\delta'm$ は1960-70年代よりも若干高くなった。 $\theta_m$ は-0.12937で、やはり防衛部門経済の成長は民生部門経済の成長を押し下げることがわかるが、その絶対値は小さくなっている。 $\delta m$ はやはり理論との整合性を欠いている。

最後に1960年代以降のデータすべてを用い、一つの期間として推定した場合の結果を示しておく。それは表2.2の第3列に示されている。標本数が増え、多重共線性が回避されたことが影響しているのか、これまでとは若干異なった結果が出ている。まず民生部門における資本の限界生産力を表す $\alpha$ であるが、0.65493とこれまでの中で最も高い値になっている。しかも1%で有意であり、その値自体もplausibleである。労働分配率 $\beta$ は0.00086と極端に小さな値となっている。t値が1をわずかに上回る程度であり、これまで挙げた6本の推定結果からもその不安定性がわかるように、構造変化が起こっていることが予想される。 $\delta'm$ は9.16603であり、1%で有意である。やはり前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大率の比率が大きければ経済全体の成長は押し上げられることがわかる。 $\theta m$ はマイナスの値で、防衛部門経済の成長は民生部門経済の成長を引き下げることがわかるが、その絶対値は0.09799であることから、民生部門へのマイナスのインパクトは非常に小さいと言える。 $\delta m$ はここでもまたその絶対値が1を超え、理論との整合性を欠いている。

## 2-6 第2節の結論

第2節では推定期間をいろいろと変更し、7本の推定結果を挙げた。これまでの結果から二部門モデルに関して以下のような結論を導くことができるであろう。

1. 推定期間を細かく区切ると係数推定値の安定性が損なわれる。これは構造変化の影響とともに、これまでの研究で指摘されてきた多重共線性の発生が影響していると思われる。むしろ四半期データを用いて標本数

を増やす方が回帰式のパフォーマンスは良くなる。よって、推定期間を恣意的に細かく区切って現れる推定結果を安易に比較することは困難である。

2. 自由度修正済決定係数は全体的に低く、二部門モデルの説明変数以外に重要な説明変数が欠如している。
3. 最後の推定結果から、前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大率の比率が大きければ大きいほど、経済全体の成長をかなりの程度押し上げる。
4. 同様に、防衛部門経済の成長は民生部門経済の成長を引き下げることが、そのインパクトはそれほど大きくない。
5.  $\delta m$ に関しては、ほとんどの場合においてその値は1を下回り、これまでの研究事例と同じく、理論との整合性に欠ける。

## 第3節 三部門モデルの推定結果

この節では三部門モデルの推定結果の吟味に移る。なお、三部門モデルに関してもその導出は省略する。最終的に推定するのは

$$\begin{aligned} \Delta Y/Y_{-1} = & \alpha \cdot (I/Y_{-1}) + \beta \cdot (\Delta L/L_{-1}) \\ & + \delta'n \cdot (\Delta N/N_{-1}) \\ & + \theta n \cdot (\Delta N/N_{-1}) \cdot (P_{-1}/Y_{-1}) \\ & + \delta'm \cdot (\Delta M/Y_{-1}) \\ & + \theta m \cdot (\Delta M/M_{-1}) \cdot (P_{-1}/Y_{-1}) \end{aligned}$$

に定数項と攪乱項を加えた式である。

### 3-1 1960年代の推定結果

まず1960年代の推定結果であるが、それは表3.1の第1列に表されている。すべての推定係数値のt値が2を上回っており、有意性が高いことを物語っている。自由度修正済決定係数は0.57360と若干低いが、全体的には良好なパ

表3.1 三部門モデルの推定結果 (その1)

推定期間	1960 : 2 - 1969 : 4	1970 : 1 - 1970 : 4	1980 : 1 - 1989 : 4	1990 : 2 - 1995 : 4
推定方法	C.O	C.O.	OLS	C.O.
推定係数				
constant	-0.08531 (-3.98231)	-0.87907 (-3.29300)	-0.03570 (-2.11568)	-0.10858 (-2.33603)
$\alpha$	0.43397 (5.25828)	0.32127 (3.80937)	0.15625 (2.65124)	0.36467 (2.48967)
$\beta$	0.35972 (2.34813)	0.00110 (1.17778)	0.07098 (0.91812)	0.045892 (1.43214)
$\delta'n$	31.6391 (3.88721)	58.4366 (2.74042)	13.1170 (0.96379)	3.51553 (0.12662)
$\theta n$	-4.68048 (-3.80843)	-5.72201 (-2.72486)	-1.37047 (-0.98753)	-0.16619 (-0.06939)
$\delta'm$	21.9017 (4.87753)	33.2224 (3.48406)	-18.1725 (-1.22999)	0.62721 (0.03768)
$\theta m$	-0.35812 (-4.15243)	-0.32483 (-3.50424)	0.18563 (1.2086)	0.01599 (0.08981)
$\delta n$	-1.03263	-1.01741	-1.08252	-1.39753
$\delta m$	-1.04783	-1.03103	-0.94784	1.68247
$\bar{R}^2$	0.57360	0.51997	0.08766	0.26262
s	0.00889	0.00809	0.00612	0.00597
DW	2.24176	1.67188	2.31094	1.72778

パフォーマンスを示している。 $\alpha$ 、すなわち民間部門における資本の限界生産力は0.43397で、4期間の中では最も大きな値となっている。 $\beta$ 、すなわち労働分配率は0.35972で、これも他の3期間と比べて最大である。 $\delta'n$ は31.6391であり、前期のGDPに対する政府非防衛部門経済の拡大幅の比率が大きければ大きいほど今期における経済全体の成長に寄与することを意味しているが、常識的に考えてplausibleな値とは言えない。次に、 $\theta n$ は-4.68048で、政府非防衛部門経済の1%の成長は民間部門経済を4.6%以上も引き下げていることになるが、これも同様にやや係数の絶対値が大き過ぎるように思われる。 $\delta'm$ は21.9017であり、 $\delta'n$ 同様、plausibleな値とは言えないように思われる。しかし、前期のGDPに対する防衛部門経済の

拡大幅の比率が大きければ大きいほど、経済全体の成長に寄与することがわかる。 $\theta'm$ であるが、その推定係数値は-0.35812で、防衛部門経済が民間部門経済に対してマイナスの外部性効果を有し、防衛部門経済が1%成長すれば民間部門経済の成長が0.35%程度低下していたことがわかる。拙稿 [23] で示された1970-95年までの年次データを用いた同モデルの計測から導かれた推定値が-2.56160であったことを考えると、60年代のマイナスの外部性効果は非常に小さかったと言える。また、その値は政府非防衛部門経済が有するマイナスの外部性効果よりもはるかに小さかったこともわかる。ただし、 $\delta'n$ 、 $\delta'm$ ともにやはり-1よりも小さく、理論との整合性は得られなかった。

### 3-2 1970年代の推定結果

次に1970年代の推定結果の分析に入る。それは表3.1の第2列に表されている。推定係数の $t$ 値は $\beta$ を除けばすべて2を超えている。 $\alpha$ は0.32127であり、民間部門における資本の限界生産力が60年代に比して若干低下したことが分かる。 $\beta$ は0.00110で、60年代に比して大幅な落ち込みが見られる。ただし、その $t$ 値は1をわずかに超える程度であり、有意性が低いことを念頭に入れなければなるまい。 $\delta'n$ は60年代よりもさらに大きな値となっており、これもplausibleな値とは言い難い。 $\theta n$ は-5.72201で、政府非防衛部門経済の民間部門経済に対するマイナスの外部性効果が拡大したことがわかる。 $\delta'm$ に関しても60年代よりもさらに大きな値となっている。 $\theta m$ であるが、その値は-0.32483であり、防衛部門経済の民間部門経済に対するマイナスの外部性効果は低下している。

### 3-3 1980年代の推定結果

1980年代の推定結果は表3.1の第3列に表されている。この期間では全体的に $t$ 値が低下し、1を下回る変数も存在する。さらには自由度修正済決定係数が0.08766と極端に低く、そこに示された説明変数以外に重要な変数が見逃されている可能性が高い。 $\alpha$ の値は0.15625と、民間部門における資本の限界生産力が70年代よりもさらに低下していたことがわかる。労働分配率を表す $\beta$ は若干上昇してはいるが、60年代と比べるとやはりかなり小さな値になっている。 $\delta'n$ はかなり低下しているが、 $t$ 値の絶対値が1を下回っており、有意性がかなり低い。 $\theta n$ はこれまで同様にマイナスの値となっているが、これについても $t$ 値の絶対値が1を下回っている。さて、 $\delta'm$ であるが、他の3期

間とは異なり、マイナスの値になっており、前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大幅の比率が大きければ経済全体の成長は引き下げられていたことになる。さらに $\theta m$ も0.18563と、プラスの値が出ており、この期間については防衛部門経済が民間部門経済に対してプラスの外部性効果を有していたことをうかがわせる。ただし、両変数ともに $t$ 値は1をわずかに上回る程度で、その信頼性には欠ける。 $\delta n$ はやはり理論との整合性を欠く値になっている。ただし $\delta m$ は三部門モデルによる推定結果で唯一理論と整合性を有する値となっている。

### 3-4 1990年代前半の推定結果

最後に表3.1の第4列に示された90年代前半についての推定結果を吟味する。この期間では自由度修正済決定係数が、80年代に比して若干上昇したとは言え、それでも0.26262とかなり低い。また、全体的に1を極端に下回る係数も現れている。これは標本数が他の期間に比べてほぼ半分であること、したがって多重共線性が発生している可能性が高いこと、冷戦構造の崩壊といった影響が出ていることなどが原因ではないかと思われる。 $\alpha$ は再び上昇して0.36467となり、この期間の民間部門における資本の限界生産力が4期間中2番目であったことがわかる。 $\beta$ は0.045892となっており、労働分配率が80年代よりも若干低下したことがわかる。 $\delta'n$ 、 $\delta'm$ 、 $\theta n$ 、そして $\theta m$ の $t$ 値はすべてが1を大幅に下回っており、防衛部門経済及び政府非防衛部門経済は、日本の経済全体、あるいは民間部門経済の成長に影響を与える変数としては考えられないと言わざるを得ない。 $\delta n$ 及び $\delta m$ の値は理論的整合性を有さない。

表3.2 三部門モデルの推定結果（その2）

推定期間	1960 : 2 - 1979 : 4	1980 : 1 - 1995 : 4	1960 : 2 - 1995 : 4
推定方法	C.O.	OLS	C.O.
推定係数			
constant	-0.00593 (-0.32962)	-0.01070 (-0.78624)	-0.01756 (-1.23166)
$\alpha$	0.08166 (1.32558)	0.06741 (1.45382)	0.10513 (2.16492)
$\beta$	0.01809 (1.17771)	0.07298 (1.57758)	0.11370 (1.03861)
$\delta'n$	7.69345 (1.83181)	9.33734 (1.39727)	9.35956 (3.43129)
$\theta n$	-0.80878 (-1.61222)	-0.88849 (-1.36108)	-0.89646 (-3.06658)
$\delta'm$	13.9754 (5.13860)	15.9789 (1.86990)	13.6582 (6.79597)
$\theta m$	-0.16970 (-4.40843)	-0.16587 (-1.85217)	-0.14858 (-5.96544)
$\delta n$	-1.14420	-1.11994	-1.11962
$\delta m$	-1.07706	-1.06676	-1.079
$\overline{R^2}$	0.31631	0.01943	0.26248
s	0.010899	0.00694	0.00969
DW	2.10770	1.93749	2.26532

### 3-5 推定期間の変更

二部門モデルと同様に、推定期間を変更して推定してみた。それら3本の推定結果は表3.2に示されている。まず1960年第2四半期-79年第4四半期の推定結果であるが、民間部門における資本の限界生産力を表す $\alpha$ の値は0.08166であり、表3.1の推定係数を単純平均したとしても、その値よりもかなり低い値であると言える。ただし、t値は低く、有意性の点で問題はある。労働分配率 $\beta$ についても同様に予想される値よりは低い値と言えよう。これについてもt値が低く、有意性に欠ける。 $\delta'n$ は7.69345と、よりplausibleな値であると言える。 $\theta n$ の絶対値は大幅に低下した。政府非防衛部門経済が民間部門経済に対してマイナスの外部性効果を有するという点では同じであるが、その絶対値は1を下回っており、1960年代だけのデー

タを用いた推定では標本数の少なさから多重共線性が発生し、そのマイナスのインパクトが過大に評価されていたと思われる。 $\delta'm$ についてもその値は小さくなった。しかも1%で有意である。前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大幅の比率が大きければ経済全体の成長をもたらすという点は同じである。 $\theta m$ も絶対値が低下しており、1%で有意である。したがって、防衛部門経済は民間部門経済の成長を低下させるが、年次データを用いた推定結果や表3.1で示されているほどには低下させないことがわかる。 $\delta n$ 及び $\delta m$ の値は理論との整合性を有さない。自由度修正済決定係数は低下し、0.3をわずかに超える程度である。

次に1980年第1四半期-95年第4四半期の推定結果であるが、それは表3.2の第2列に示されている。この推定結果は今、上で述べた1960



年第2四半期-79年第4四半期の推定結果とさほど変わらない。標本数が増えた分、多重共線性が除去され、パラメータに安定性が出たものと思われる。その一方で全体的に $t$ 値は低下しているし、自由度修正済決定係数も非常に低い。 $\alpha$ は0.06741であり、それまでの20年間と比べて若干の低下が見られる。 $\beta$ については、その値が0.07298となり、逆に上昇に転じたことが分かる。 $\delta'n$ は上昇している。 $\theta n$ は1960年第2四半期-79年第4四半期とほぼ同じ値である。ただし、両変数とも $t$ 値はやや低い。 $\delta'm$ は上昇し、その値は $\delta'n$ のそれよりも大きい。つまり、前期のGDPに対して政府非防衛部門経済の拡大幅を大きくするよりも、防衛部門経済の拡大幅を大きくする方が、経済全体の成長に与えるプラスの効果としては大きいと言える。 $\theta m$ は1960年第2四半期-79年第4四半期とほぼ同じ値である。 $\delta n$ 及び $\delta m$ の値はやはり理論との整合性を有さない。

さらに多重共線性を除去すべく、1960年代から90年代前半を通じたすべてのデータを用いて標本数を増やし、一つの推定期間として計測した結果が表3.2の第3列である。推定係数の値は二つの期間に分けた場合と比べてほぼ同じような値となっており、定数項と $\beta$ を除けば全体的に $t$ 値は上昇している。ただし、自由度修正済決定係数は0.26248とやはり低いままである。 $\delta n$ 及び $\delta m$ はこれまでのほとんどの場合と同様に理論的整合性を有さない。

### 3-6 第3節の結論

第3節で挙げた推定結果から次のような結論を導くことができる。

1. 二部門モデルと同様に、推定期間を恣意的に細かく区切ると推定計数値の安定性が損

なわれる。この原因として、標本数が減ることによって多重共線性が発生することだけでなく、構造変化を正確に反映できていないことが考えられる。したがって、各年代ごとの安易な比較をするのは好ましくない。

2. 非防衛部門であれ、防衛部門であれ、政府部門経済の成長は民間部門経済の成長にとってマイナスの影響を及ぼし、その引き下げ率は後者よりも前者の方が大きい。ただし、それぞれの絶対値はそんなには大きくない。
3. 非防衛部門であれ、防衛部門であれ、前期のGDPに対する政府部門経済の拡大率の比率が大きければ大きいほど、経済全体の成長にはプラスの影響を及ぼす。
4. 自由度修正済決定係数は二部門モデルと同様に低く、三部門モデルの説明変数以外に重要な変数が存在すると考えられる。
5.  $\delta n$ 及び $\delta m$ が理論と整合性を有する値になることは滅多にない。

## 第4節 結語

本稿では四半期データにより二部門モデルと三部門モデルを用い、推定期間を変更して、再度日本経済における防衛支出の外部性効果を検証してみた。その結果、前期のGDPに対する防衛部門経済の拡大率が大きければ、今期の経済全体の成長は押し上げられること、そして防衛部門経済の成長は民生部門経済、あるいは民間部門経済の成長を引き下げるが、そのインパクトは年次データで結論づけられたほどには大きくないことがわかった。また、全体的に自由度修正済決定係数が低く、さらにモデルを拡大して説明変数を増やす必要があると思われる。Macnair, et al. [14] は軍事同盟国からのス

ピル・インを加えたモデルでNATO諸国の分析を行っており、これなどは今後の一つの指針となるであろう<sup>(3)</sup>。ただし、日本の場合、 $\delta_n$ 及び $\delta_m$ に関してはなかなか理論と整合性を有する推定値が出てこず、このモデルの一つの限界を表しているようにも思われる。

いずれにせよ、今後の課題が幾つか浮き彫りにされたことは事実であり、それらを克服していくことが求められるであろう。

## Appendix モデルの導出

### A-1 三部門モデル

今、一国の経済全体（Y）を民間部門経済（P）、政府非防衛部門経済（N）、政府防衛部門経済（M）の三部門に分け、それぞれの生産関数を

$$P=P(L_p, K_p, N, M) \quad (1)$$

$$N=N(L_n, K_n) \quad (2)$$

$$M=M(L_m, K_m) \quad (3)$$

と表す。ここでLは労働、Kは資本であり、添字の小文字はP、N、Mの各部門を表すものとする。したがって、労働と資本の総量はそれぞれの各部門の合計

$$L=L_p+L_n+L_m \quad (4)$$

$$K=K_p+K_n+K_m \quad (5)$$

で表される。(1)、(2)、(3)より

$$\partial P / \partial L_p = P_{L_p}, \partial N / \partial L_n = N_{L_n},$$

$$\partial M / \partial L_m = M_{L_m}, \partial P / \partial K_p = P_{K_p},$$

$$\partial N / \partial K_n = N_{K_n}, \partial M / \partial K_m = M_{K_m}$$

とし、民間部門と政府非防衛部門それぞれにおける労働の限界生産力の比率と資本の限界生産力の比率、及び民間部門と政府防衛部門それぞれにおける労働の限界生産力の比率と資本の限界生産力の比率が等しく、それぞれの比率が

$$N_{L_n} / P_{L_p} = N_{K_n} / P_{K_p} = 1 + \delta_n \quad (6)$$

$$M_{L_m} / P_{L_p} = M_{K_m} / P_{K_p} = 1 + \delta_m \quad (7)$$

で表されているものとする。

さて、(1)の両辺を時間tで微分すると

$$\dot{P} = P_{L_p} \cdot \dot{L}_p + P_{K_p} \cdot \dot{K}_p + P_N \cdot \dot{N} + P_M \cdot \dot{M} \quad (8)$$

である。

$$\dot{K}_p \equiv I_p$$

とすると、(8)は

$$\dot{P} = P_{L_p} \cdot \dot{L}_p + P_{K_p} \cdot I_p + P_N \cdot \dot{N} + P_M \cdot \dot{M} \quad (9)$$

と書くことができる。また、(2)及び(3)も時間tで微分して同様に

$$\begin{aligned} \dot{N} &= N_{L_n} \cdot \dot{L}_n + N_{K_n} \cdot \dot{K}_n \\ &= N_{L_n} \cdot \dot{L}_n + N_{K_n} \cdot I_n \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \dot{M} &= M_{L_m} \cdot \dot{L}_m + M_{K_m} \cdot \dot{K}_m \\ &= M_{L_m} \cdot \dot{L}_m + M_{K_m} \cdot I_m \end{aligned} \quad (11)$$

を得る。冒頭の定義により、

$$Y = P + N + M \quad (12)$$

だから、

$$\dot{Y} = \dot{P} + \dot{N} + \dot{M} \quad (13)$$

ここで(9)、(10)、(11)を(13)に代入し整理すると

$$\begin{aligned} \dot{Y} &= P_{L_p} \cdot \dot{L}_p + P_{K_p} \cdot I_p + P_N \cdot \dot{N} + P_M \cdot \dot{M} \\ &\quad + N_{L_n} \cdot \dot{L}_n + N_{K_n} \cdot I_n + M_{L_m} \cdot \dot{L}_m \\ &\quad + M_{K_m} \cdot I_m \\ &= P_{L_p} \cdot \dot{L}_p + N_{L_n} \cdot \dot{L}_n + M_{L_m} \cdot \dot{L}_m \end{aligned}$$

(3) Macnair, et al. [14] のモデルを簡単に紹介しておく、

$$N=N(K_n, L_n)$$

$$D=(K_d, L_d, N, \tilde{D})$$

$$C=C(K_c, L_c, D, N, \tilde{D})$$

から始まる。なお、Nは政府非防衛部門経済、Dは防衛部門経済、Cは民間部門経済であり、 $\tilde{D}$ は同盟国からのスピル・インである。

$$+P_{Kp} \cdot I_p + N_{Kn} \cdot I_n + M_{Km} \cdot I_m$$

$$+P_N \cdot \dot{N} + P_M \cdot \dot{M} \quad (14)$$

となる。

(6)(7)より、

$$N_{Ln} = (1 + \delta_n) \cdot P_{Lp} \quad (15)$$

$$N_{Kn} = (1 + \delta_n) \cdot P_{Kp} \quad (16)$$

$$M_{Lm} = (1 + \delta_m) \cdot P_{Lp} \quad (17)$$

$$M_{Km} = (1 + \delta_m) \cdot P_{Kp} \quad (18)$$

と書け、これらを(14)に代入すると、

$$\begin{aligned} \dot{Y} &= P_{Lp} \cdot \dot{L}_p + (1 + \delta_n) \cdot P_{Lp} \cdot \dot{L}_n \\ &\quad + (1 + \delta_m) \cdot P_{Lp} \cdot \dot{L}_m + P_{Kp} \cdot I_p \\ &\quad + (1 + \delta_n) \cdot P_{Kp} \cdot I_n \\ &\quad + (1 + \delta_m) \cdot P_{Kp} \cdot I_m + P_N \cdot \dot{N} \\ &\quad + P_M \cdot \dot{M} \\ &= P_{Lp} \cdot (\dot{L}_p + \dot{L}_n + \dot{L}_m) + P_{Kp} \cdot (I_p + I_n + I_m) \\ &\quad + P_{Lp} \cdot (\delta_n \cdot \dot{L}_n + \delta_m \cdot \dot{L}_m) \\ &\quad + P_{Kp} \cdot (\delta_n \cdot I_n + \delta_m \cdot I_m) \\ &\quad + P_N \cdot \dot{N} + P_M \cdot \dot{M} \\ &= P_{Lp} \cdot \dot{L} + P_{Kp} \cdot I \\ &\quad + P_{Lp} \cdot (\delta_n \cdot \dot{L}_n + \delta_m \cdot \dot{L}_m) \\ &\quad + P_{Kp} \cdot (\delta_n \cdot I_n + \delta_m \cdot I_m) + P_N \cdot \dot{N} \\ &\quad + P_M \cdot \dot{M} \\ &= P_{Lp} \cdot \dot{L} + P_{Kp} \cdot I \\ &\quad + \delta_n \cdot (P_{Lp} \cdot \dot{L}_n + P_{Kp} \cdot I_n) \\ &\quad + \delta_m \cdot (P_{Lp} \cdot \dot{L}_m + P_{Kp} \cdot I_m) \\ &\quad + P_N \cdot \dot{N} + P_M \cdot \dot{M} \quad (19) \end{aligned}$$

さて、(10)に(15)及び(16)を代入すると

$$\begin{aligned} \dot{N} &= (1 + \delta_n) \cdot P_{Lp} \cdot \dot{L}_n + (1 + \delta_n) \cdot P_{Kp} \cdot I_n \\ &= (1 + \delta_n) \cdot (P_{Lp} \cdot \dot{L}_n + P_{Kp} \cdot I_n) \end{aligned}$$

よって

$$P_{Lp} \cdot \dot{L}_n + P_{Kp} \cdot I_n = \dot{N} / (1 + \delta_n) \quad (20)$$

が得られる。(10)、(17)、(18)から同様にして

$$P_{Lp} \cdot \dot{L}_m + P_{Kp} \cdot I_m = \dot{M} / (1 + \delta_m) \quad (21)$$

(20)及び(21)を(19)に代入して

$$\dot{Y} = P_{Lp} \cdot \dot{L} + P_{Kp} \cdot I$$

$$\begin{aligned} &+ [\delta_n / (1 + \delta_n)] \cdot \dot{N} \\ &+ [\delta_m / (1 + \delta_m)] \cdot \dot{M} \\ &+ P_N \cdot \dot{N} + P_M \cdot \dot{M} \\ &= P_{Lp} \cdot \dot{L} + P_{Kp} \cdot I + [\delta_n / (1 + \delta_n) + P_N] \cdot \dot{N} \\ &\quad + [\delta_m / (1 + \delta_m) + P_M] \cdot \dot{M} \quad (22) \end{aligned}$$

ここで

$$P_{Kp} \equiv \alpha \quad (23)$$

と定義する。さらに、Feder[9]がBruno[4]の議論を参考にしたように、ある特定の部門における労働の実質限界生産力と経済全体の1人当たり平均実質産出高との間に

$$P_{Lp} = \beta \cdot (Y/L) \quad (24)$$

のような線形関係があると仮定し、さらに

$$\delta_n / (1 + \delta_n) = \delta'_n \quad (25)$$

$$\delta_m / (1 + \delta_m) = \delta'_m \quad (26)$$

と書き換える。(23)、(24)、(25)を(22)に代入して

$$\begin{aligned} \dot{Y} &= \alpha \cdot I + \beta \cdot \dot{L} (Y/L) + (\delta'_n + P_M) \cdot \dot{N} \\ &\quad + (\delta'_m + P_M) \cdot \dot{M} \\ &= \alpha \cdot I + \beta \cdot Y (\dot{L}/L) + (\delta'_n + P_N) \cdot \dot{N} \\ &\quad + (\delta'_m + P_M) \cdot \dot{M} \quad (27) \end{aligned}$$

(27)の両辺をYで割ることにより、

$$\begin{aligned} (\dot{Y}/Y) &= \alpha \cdot (I/Y) + \beta \cdot (\dot{L}/L) \\ &\quad + (\delta'_n + P_N) \cdot (\dot{N}/Y) \\ &\quad + (\delta'_m + P_M) \cdot (\dot{M}/Y) \quad (28) \end{aligned}$$

を得る。ここで

$$\begin{aligned} P &= P(L_p, K_p, N, M) \\ &\equiv N^{\theta_n} \cdot M^{\theta_m} \cdot \Phi(L_p, K_p) \quad (29) \end{aligned}$$

と表すことができるとする。(29)の両辺の自然対数をとると、

$$\ln P = \theta_n \cdot \ln N + \theta_m \cdot \ln M + \ln \Phi(L_p, K_p) \quad (30)$$

さらに(30)の両辺をlnNで偏微分すると

$$\begin{aligned} \partial \ln P / \partial \ln N &= (\partial P / P) / (\partial N / N) \\ &= (\partial P / \partial N) \cdot (N/P) \\ &= P_N (N/P) = \theta_n \quad (31) \end{aligned}$$

より,

$$P_N = \theta_n \cdot (P/N) \quad (32)$$

同様にして,

$$P_M = \theta_m \cdot (P/M) \quad (33)$$

これら(32), (33)を(28)に代入して,

$$\begin{aligned} (\dot{Y}/Y) &= \alpha \cdot (I/Y) + \beta \cdot (\dot{L}/L) \\ &\quad + [\delta'_n + \theta_n \cdot (P/N)] \cdot (\dot{N}/Y) \\ &\quad + [\delta'_m + \theta_m \cdot (P/M)] \cdot (\dot{M}/Y) \\ &= \alpha \cdot (I/Y) + \beta \cdot (\dot{L}/L) \\ &\quad + \delta'_n \cdot (\dot{N}/Y) + \theta_n \cdot (\dot{N}/N) \cdot (P/Y) \\ &\quad + \delta'_m \cdot (\dot{M}/Y) + \theta_m \cdot (\dot{M}/M) \cdot (P/Y) \end{aligned} \quad (34)$$

## A-2 二部門モデル

一国の経済全体 (Y) を民生 (非防衛) 部門経済 (C) と防衛部門経済 (M) の二部門に分け, それぞれの生産関数を

$$C = C(L_c, K_c, M) \quad (35)$$

$$M = M(L_m, K_m) \quad (36)$$

で表し, 民生部門経済と防衛部門経済それぞれにおける労働の限界生産力の比率と資本の限界生産力の比率が等しく,

$$M_{L_n}/C_{L_n} = 1 + \delta_m \quad (37)$$

で表されるものとする (従って,

$$\delta_m / (1 + \delta_m) = \delta'_m)。$$

$$C = C(L_c, K_c, M) \equiv M^{\theta_m} \cdot \Phi(L_c, K_c) \quad (38)$$

と書くことができるとすれば,

$$C_M = \theta_m \cdot (C/M) \quad (39)$$

である。これらを用いて, 三部門モデルと同様の考え方に基けば,

$$\begin{aligned} Y/Y &= \alpha \cdot (I/Y) + \beta \cdot (\dot{L}/L) \\ &\quad + \delta'_m \cdot (M/Y) \\ &\quad + \theta_m \cdot (\dot{M}/M) \cdot (C/Y) \end{aligned} \quad (40)$$

が導出される。

## 参考文献

### 洋書文献

- [1] Antonakis, N. (1997) Military Expenditure and Economic Growth in Greece, 1960-1990. *Journal of Peace Research*, Vol. 34, No. 1, pp. 89-100.
- [2] Atesoglu, H. S. and Mueller M. J. (1990) Defence Spending and Economic Growth. *Defence Economics*, Vol. 2, pp. 19-27.
- [3] Barker, T., Dunne, P. and Smith, R. (1991) Measuring the Peace Dividend in the United Kingdom. *Journal of Peace Research*, Vol. 28, No. 4, pp. 345-358.
- [4] Bruno, M. (1968) Estimation of Factor Contribution to Growth under Structural Disequilibrium. *International Economic Review*, Vol. 2, No. 1, February, pp. 49-62.
- [5] Cappelen, A., Gleditsch, N. P. and Blerkholt, O. (1984) Military Spending and Economic Growth in the OECD Countries. *Journal of Peace Research*, pp. 361-373.
- [6] Chan, S. (1985) The Impact of Defense Spending on Economic Performance: A Survey of Evidence and Problems. *Orbis*, Vol. 29, Summer, pp. 403-434.
- [7] Chan, S. (1985) Military Expenditures and Economic Performance. In *World Military Expenditures and Arms Transfers 1986*, Washington, DC: US Arms Control and Disarmament Agency, pp. 29-37.
- [8] Chowdhury, A. (1991) A Causal Analysis of Defense Spending and Economic Growth. *Journal of Conflict Resolution*, Vol. 35, No. 1, March, pp. 80-97.
- [9] Feder, G. (1982) On Exports and Economic Growth. *Journal of Development Economics*, Vol. 12, pp. 59-73.
- [10] Heo, U. (1997) The Political Economy of Defense Spending in South Korea. *Journal of*

- Peace Research*, Vol.34, No.1, pp.483-490.
- [11] Huang, C, and Mintz, A.(1990)Ridge Regression Analysis of the Defence-Growth Trade-off in the United States.*Defence Economics*, Vol.2, pp.29-37.
- [12] Huang, C.and Mintz, A.(1991)Defence Expenditures and Economic Growth : The Externality Effect. *Defence Economics*, Vol.3, pp.35-40.
- [13] Lindgren, G.(1984)Review Essay:Armaments and Economic Performance in Industrialized Market Economies.*Journal of Peace Research*, Vol.21, No.4, pp.375-387.
- [14] Macnair, E.S., Murdoch, J.C., Pi, C.R., and Sandler,T.(1995)Growth and Defense:Pooled Estimates for the NATO Alliance, 1951-1988. *Southern Economic Journal*, Vol.61, pp.846-860.
- [15] Maneval, H., Rautsola, P.and Wiegert, R.(1991)Military Spending and Economic Growth:A Comment on Cappelen, Gleditsch and Bjerkhot.*Journal of Peace Research*, Vol.28, No.4, pp.425-430.
- [16] Mintz, A.and Huang, C.(1990)Defense Expenditures,Economic Growth,and the "Peace Dividend. " *American Political Science Review*, Vol.84, No.4, December, pp.1283-1293.
- [17] Mintz, A.and Huang, C.(1991)Guns versus Butter:The Indirect Link.*American Journal of Political Science*, Vol.35, No.3, August, pp.738-757.
- [18] Mintz, A. and Stevenson,R. (1995) Defence Expenditures, Economic Growth, and the "Peace Dividend" A Longitudinal Analysis of 103 Countries. *Journal of Conflict Resolution*, Vol.39, No.2, June, pp.283-305.
- [19] Robert,W.and Alexander,J.(1990)The Impact of Defence Spending on Economic Growth : A Multi-sectoral Approach to Defence Spending and Economic Growth with evidence from Developed Economies.*Defence Economics*, Vol.2, pp.39-55.
- [20] Ward, M.D., Cochran, A., Davis, D.R., Penubarti, M., and Rajmaira, S.(1992)Economic Growth,Investment,and Military Spending in India, 1950-88.In Chan, S.and Mintz, A. (eds.) *Defense, Welfare, and Growth* : Routledge. pp.119-136.

邦書文献

- [20] 竹中平蔵 「日経済の国際化と企業投資」日本評論社 1993年9月 135-151頁
- [21] 蓑谷千風彦 「計量経済学の新しい展開」多賀出版 1992年6月
- [22] 蓑谷千風彦 「数量経済分析シリーズ第1巻 計量経済学」多賀出版 1997年1月
- [23] 拙稿 「日本における防衛部門経済の外部性効果」早稲田経済学研究第46号 1998年 2月 1-13頁  
(博士後期課程第5年度生)