

米国における防衛部門経済とマクロ経済成長

— Mueller and Atesogluモデルの実証分析とその評価 —

Defense Sector Economy and Macroeconomic Growth in the US
— Empirical Analysis and Evaluation of Mueller and Atesoglu Model —

安藤 潤*

要約

本稿の目的は、米国経済において防衛部門経済から民生部門経済への外部性効果が存在するのかを、Mueller and Atesogluモデルを用いて実証分析を行って検証すると同時に、同モデルの実用性を評価することである。2000年実質価格の年次データ及び四半期データによる38本の推定結果から、1970～2003年の年次データで推定した場合を除き、同モデルの推定結果のパフォーマンスは非常に悪く、その有用性には疑問を呈さざるを得ない。

1. はじめに

防衛部門経済拡大のマクロ経済効果を分析する1つのアプローチとして、新古典派経済成長理論を応用した、防衛部門経済から民間部門（非政府部門）経済、あるいは民生部門（非防衛部門）経済への外部性効果（externality effect）を計測するアプローチがある。この外部性効果に関する実証分析は米国はもちろん、様々な国の経済に関して行われてきた¹。ただし、この外部性効果の検証は、防衛部門経済がどのような形で民間部門経済もしくは民生部門経済にプラスあるいはマイナスの影響を及ぼすのかについて論じられることはほとんどなく、実証分析の結果から統計学的に見てただ「外部性効果が存在するかどうか」だけが論じられることが多い。

防衛部門経済（防衛費）²は一国のマクロ経済の成長に貢献するのであろうか。ここでまず、防衛部門経済の拡大、つまり防衛費の拡大がどのようにマクロ経済に影響するのかについて

¹ 過去の主な研究事例についてはRam (1995)、pp.255-257、Table1に詳しく要約されている。米国に関する代表的な研究としてはAtesoglu and Mueller (1990)、Mintz and Huang (1990)、Huang and Mintz (1990,1991)、Mueller and Atesoglu (1993)、あるいは安藤 (1999,2000) などがある。米国以外ではHeo[2]が韓国について、Ward et al.[10]がインドについて、さらに安藤 (1997,1998,2002) が日本に関する研究を行っている。また、103ヶ国の時系列データを用いて分析しているのがMintz and Stevenson (1995)である。さらにMacnair et al. (1995)は1951-1988年の時系列データを用い、NATO諸国について軍事同盟からのスピル・オーバーを組み込んだモデルで分析している。

² 防衛部門経済の外部性効果に関する研究では政府による防衛費を防衛部門経済の産出高とする。本稿でもその考え方に従っている。

簡単にまとめておこう。

防衛部門経済がマクロ経済の成長にプラスの影響を与えるとする考え方としては、ケインズ経済学的な立場から財政政策の1つとして、いわば公共投資のような役割を果たし、有効需要を増大させて乗数効果が作用することにより国民所得も増大するとの考え方がある。世界恐慌克服のために実施されたいわゆるニュー・ディール政策は第2次世界大戦によって完成したとも指摘される。また、防衛部門のR&D（研究開発）により生み出された技術が、しばらくのタイム・ラグにおいて民生部門（非防衛部門）にスピンのオフするとも言われる。

しかし、防衛費調達のために国債を発行すればマイナスの効果も考えられる。つまり、多くの経済学のテキストが示すように、政府が国債を発行することで金利が上昇し、民間投資が抑制されるとするクラウディング・アウトの発生がそれであり、これにより防衛費によって拡大した国民所得は一部相殺されることとなる³。また、リカードの「公債の中立命題」からは、防衛費による有効需要拡大政策は、それが国債によって調達されたとすれば、合理的な経済主体はそれにより拡大した所得を消費や投資には充てず、将来の増税に備えてそれらを貯蓄すると考えられる。つまり、ケインズ経済学で想定されるような乗数効果は働かないことになる⁴。さらに、防衛費が発生させると考えられる機会費用が経済にマイナスの影響を及ぼすとも考えられる。新古典派経済成長理論が示すのは、毎年の過度の防衛費は、防衛費が過度でなかった場合に比べて歪んだ資源配分を生み、その分だけ民生部門の資本ストックの蓄積をその分減少させてマクロ経済の供給サイドの強化を遅らせる⁵。このような結果が出たと考えられるのが1980年代における米国のレーガン政権である。

さて、外部性効果を検証するためのモデルを大別すれば、Feder（1982）のモデルを応用した二部門モデルと三部門モデルがある。前者は一国経済を民生部門経済と防衛部門経済に分

³ 公債発行によって防衛費が調達された場合に「公債の中立命題」が成立するかどうかについての研究としてはSeigle（1998）がある。彼は世代重複モデルを用いて、政府支出のうち防衛費についてはリカードの中立命題が成立しない場合があることを実証的に明らかにしている。

⁴ 近年、このような観点から、政府支出が民間投資あるいは民間消費を抑制するかどうかについての研究が行われている。防衛費が民間投資をクラウド・アウトするかについてはSmith（1980）による代表的な研究を挙げることが出来る。また、このSmithにより開発されたモデルにより実証分析を行っているのがGold（1997）とScott（2001）であり、前者は米国に関して、防衛費と民間投資の間には長期的なトレード・オフの関係は見出せないことを明らかにしている。また後者は英国に関して、民間投資のクラウディング・アウト効果が現れるのは専ら民間部門においてであり、防衛費によるそのような効果は認められないことを明らかにしている。さらにMonadjemi（1996）とLaopodis（2001）はともに防衛費は民間投資をクラウド・アウトしないことを実証的に明らかにしている。

⁵ 防衛部門の資本ストックは、軍民共用飛行場のようないくつかの例外を除き、そのほとんどが民間経済に利用されることがないことを考えれば理解しやすいであろう。長島（2000）は日本の年次データを用いてシミュレーションを行い、1970年以降防衛費の対GDP比が約2%で推移していたと仮定すれば、1997年の民間部門の社会資本は実際よりも58兆円過少となり、実質GDPは3.1～5.5%程度低下していたであろうと結論付けている。

け、後者は一国経済を民間部門経済（非政府部門経済）、政府非防衛部門経済及び政府防衛部門経済に分ける⁶。安藤（1997）は日本、米国、英国、独国、仏国5ヶ国を二部門及び三部門モデルで年次データを用いて分析を行っている。そこでは、日本の防衛部門経済の拡大は民生部門経済あるいは民間部門経済に対してマイナスの外部性効果が存在するという結果が示された。逆に米国の1971-1995年の年次データを用いた場合、プラスの外部性効果が存在するとの実証結果が示されている。また安藤（1998）は四半期データを用いることにより、日本経済についてのより詳細な分析を行っている。そこではやはり防衛部門経済は民生部門経済あるいは民間部門経済に対してマイナスの外部性効果の存在が確認されている⁷。ただし、そのマイナスのインパクトは年次データに比べればかなり小さい⁸。日本経済について同盟国である米国防衛費からのスピル・インをも考慮したモデルで同様の分析を行っているのが安藤（2002）である。ここではSNA基準が1993年基準へと変更されたことを受け、推定期間を1980～1999年とした年次データによる実証分析が行われているが、政府防衛部門経済から政府非防衛部門経済及び民間部門経済（非政府部門経済）への外部性効果は存在しないとの結論に達している⁹。

米国経済についての分析では、米ソ冷戦の終焉を受けて防衛費削減が実現された米国クリントン政権に焦点を当て、二部門モデルから外部性効果の存在を検証しているのが安藤（1999）及びAndo（2000）である。ともに四半期データを用いて実証分析が行われているが、後者は前者の推定期間をさらに延ばして行われたものである。その結果、クリントン政権下では安藤（1997）での分析結果とは逆にマイナスの外部性効果が存在したことが明らかにされている¹⁰。

本稿では、上記拙稿では検証されなかった、技術進歩を考慮した場合のMueller and Atesoglu（1993）が開発した二部門モデルにより、米国経済において防衛部門経済の成長が民生部門経済の成長を促進するのかどうかに関して実証分析を行う。

本稿におけるMueller and Atesogluモデルは、基本的にはMintz and Huang（1990）、Huang and

6 モデルを何部門に分けるかは研究者の恣意性が入る。

7 ただし、OLS（単純最小二乗法）による分析ではしばしば多重共線性の存在が指摘され、推定パラメータの評価には注意が必要である。

8 年次データを用いた場合には外部性効果が-2%強になるのに対して、四半期データを用いた場合にはそれは-1%よりも小さくなる。

9 米国防衛費から日本の防衛部門経済への外部性効果のみ有意の実証結果が示されている。したがって日米安全保障条約によって日本の防衛負担は減り、それが経済成長をもたらしたとの仮説は棄却されている。

10 安藤(1999)では、推定された外部性効果の値を用い、クリントン政権下26四半期における民生部門経済に、約13億4,368万ドル（1992年連鎖価格）の『平和の配当』が存在したことが明らかにされている。

Mintz (1991) に代表される二部門モデルに技術進歩を加えるのであるが、最終的に推定する式は多くの工夫を経て複雑な推定式で表され、また推定方法も非線形最小二乗法を用いることになる。Mueller and Atesoglu (1993) は米国経済に関して年次データを用いて実証分析を行い、図表1.1に示されている推定結果から防衛部門経済の拡大は民生部門経済の成長に影響を及ぼさないと結論づけている¹¹。

図表1.1 Mueller and Atesoglu (1993) の推定結果

推定期間	λ	θ	EL	G_{Kc}	EM	$adjR2$	SE	DW
1984年-1990年	0.016 6.010	1.088 0.814	0.378 3.110	0.645 3.930	-0.036 -1.050	0.809	0.011	1.642

(注) 推定パラメータの下の数値のうち、上段は推定値、下段はその t 値。 $adjR2$ は自由度修正済み決定係数、 SE は標準誤差、 DW はダービン・ワトソン比。

(出所) Mueller and Atesoglu (1993), p.265, Table 1.

本稿では、Mueller and Atesoglu (1993) が導出した2つの複雑な推定式を、年次データ及び四半期データを用いて非線形最小二乗法により実証分析を行い、外部性効果の存在を統計学的に検証するとともに、その実証結果から同モデルの評価を行う。

2. 推定式の導出

今、一国の産出高 Y を防衛部門産出高 M と、民生部門産出高（つまり非防衛部門産出高） C に分けると、

$$Y = M + C \quad (1)$$

両部門の生産関数を

$$M = A(t) \cdot F(L_m, K_m) \quad (2), \quad C = B(t) \cdot G(L_c, K_c, M) \quad (3)$$

とする。ここで添字の m 及び c はそれぞれ防衛部門、民生部門であることを表し、 L 及び K は両部門における労働投入と資本ストック、 $A(t)$ 及び $B(t)$ は防衛部門及び民生部門における時間 t の変化に伴うヒックス中立的な技術進歩である。

¹¹ Mueller and Mintz (1993) は EM の t 値が有意ではないことをもって外部性効果は存在しないと結論づけている。 EM については本稿 p.65、(51) 式を参照せよ。また彼らは図表1.1に示されているパラメータの推定値を用い、マクロ経済全体の成長への防衛費弾性値を算出している。それによれば防衛部門経済が1%成長したとき、米国のマクロ経済全体は0.033%成長する。Mueller and Atesoglu (1993), p.267を参照せよ。

(1)式を全微分すると

$$\begin{aligned} dY &= dM + dC \\ &= dA \cdot F + A \cdot F_{L_m} \cdot dL_m + A \cdot F_{K_m} \cdot dK_m \\ &\quad + dB \cdot G + B \cdot G_{L_c} \cdot dL_c + B \cdot G_{K_c} \cdot dK_c + B \cdot G_M \cdot dM \quad (4) \end{aligned}$$

ただし

$$F_{L_m} = \frac{\partial F}{\partial L_m} \quad (5), F_{K_m} = \frac{\partial F}{\partial K_m} \quad (6), G_{L_c} = \frac{\partial G}{\partial L_c} \quad (7),$$

$$G_{K_c} = \frac{\partial G}{\partial K_c} \quad (8), G_M = \frac{\partial G}{\partial M} \quad (9)$$

であり、このうち G_M が外部性効果を表している。

ここで民生部門の労働限界生産力 G_{L_c} に対する防衛部門の労働限界生産力 F_{L_m} の比率、そして民生部門の資本限界生産力 G_{K_c} に対する防衛部門の資本限界生産力 F_{K_m} の比率が等しく、その比率が $1 + \delta$ 、つまり、

$$\frac{F_{L_m}}{G_{L_c}} = \frac{F_{K_m}}{G_{K_c}} = 1 + \delta \quad (10)$$

であるとする。

さらに民生部門の技術進歩 $B(t)$ に対する防衛部門の技術進歩 $A(t)$ の比率が $1 + \phi$ 、つまり

$$\frac{A(t)}{B(t)} = 1 + \phi \quad (11)$$

であるとする。(10)式及び(11)式より

$$F_{L_m} = (1 + \delta)G_{L_c} \quad (12), F_{K_m} = (1 + \delta)G_{K_c} \quad (13), A(t) = (1 + \phi)B(t) \quad (14)$$

(12)式及び(13)式を(4)式に代入して整理すると

$$dY = G_{L_c} (A \cdot dL_m + B \cdot dL_c) + G_{K_c} (A \cdot dK_m + B \cdot dK_c) + \delta \cdot A (G_{L_c} \cdot dL_m + G_{K_c} \cdot dK_m) \quad (15)$$

さらに(14)式を(15)式に代入することにより以下の式を得る。

$$\begin{aligned} dY &= B[G_{L_c} (dL_m + dL_c) + G_{K_c} (dK_m + dK_c)] + (\delta + \phi + \delta\phi)B(G_{L_c} \cdot dL_m + G_{K_c} \cdot dK_m) \\ &\quad + B \cdot G_M \cdot dM + dA \cdot F + dB \cdot G \quad (16) \end{aligned}$$

ここで

$$L = L_m + L_c \quad (17), K = K_m + K_c \quad (18)$$

より、

$$dL = dL_m + dL_c \quad (19),$$

(19)式及び(20)式を(16)式に代入して

$$dY = B(G_{L_c} \cdot dL + G_{K_c} \cdot dK) + (\delta + \phi + \delta\phi)B(G_{L_c} \cdot dL_m + G_{K_c} \cdot dK_m) \\ + B \cdot G_M \cdot dM + dA \cdot F + dB \cdot G \quad (21)$$

(10)式から

$$G_{L_c} = \left(\frac{1}{1+\delta}\right)F_{L_m} \quad (22), \quad G_{K_c} = \left(\frac{1}{1+\delta}\right)F_{K_m} \quad (23)$$

これら(22)及び(23)式を(21)式第2項のみに代入して

$$dY = B(G_{L_c} \cdot dL + G_{K_c} \cdot dK) \\ + \left(\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{1+\delta}\right)B(F_{L_m} \cdot dL_m + F_{K_m} \cdot dK_m) + B \cdot G_M \cdot dM + dA \cdot F + dB \cdot G \quad (24)$$

(14)式から

$$B(t) = \left(\frac{1}{1+\phi}\right)A(t) \quad (25)$$

を(24)式第2項のみに代入して

$$dY = B(G_{L_c} \cdot dL + G_{K_c} \cdot dK) \\ + \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)}\right](A \cdot F_{L_m} \cdot dL_m + A \cdot F_{K_m} \cdot dK_m) + B \cdot G_M \cdot dM + dA \cdot F + dB \cdot G \quad (25)$$

さて、(1)式より

$$dM = dA \cdot F + A \cdot F_{L_m} \cdot dL_m + A \cdot F_{K_m} \cdot dK_m \quad (26)$$

よって

$$A \cdot F_{L_m} \cdot dL_m + A \cdot F_{K_m} \cdot dK_m = dM - dA \cdot F \quad (27)$$

(27)式を(25)式に代入して整理すると

$$dY = B(G_{L_c} \cdot dL + G_{K_c} \cdot dK) \\ + \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} + B \cdot G_M\right]dM + \left[\frac{1}{(1+\delta)(1+\phi)}\right]dA \cdot F + dB \cdot G \quad (28)$$

(14)式を(28)式に代入して整理することにより

$$dY = B(G_{L_c} \cdot dL + G_{K_c} \cdot dK) \\ + \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} + B \cdot G_M\right]dM + \left[\left(\frac{1}{1+\delta}\right)F + G\right]dB \quad (29)$$

(29)式の両辺をYで割って

$$\begin{aligned} \frac{dY}{Y} &= B \cdot G_{L_c} \cdot \left(\frac{dL}{Y}\right) + B \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{dK}{Y}\right) \\ &+ \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} + B \cdot G_M \right] \left(\frac{dM}{Y}\right) + \left[\left(\frac{1}{1+\delta}\right)F + G \right] dB \quad (30) \end{aligned}$$

(1)式、(2)式、(3)式及び(14)式から

$$Y = M + C = A \cdot F + B \cdot G = (1+\delta)B \cdot F + B \cdot G = [(1+\delta)F + G]B \quad (31)$$

今、今期の投資が資本ストックの変化量に等しい、つまり

$$dK = I \quad (32)$$

とすれば、(31)式を(30)式に代入し、さらに(32)式を(30)式の最終項のみに代入して整理すると

$$\begin{aligned} \frac{dY}{Y} &= B \cdot G_{L_c} \cdot \left(\frac{dL}{Y}\right) + B \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{dK}{Y}\right) \\ &+ \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} + B \cdot G_M \right] \left(\frac{dM}{Y}\right) + \left[\left(\frac{1}{1+\delta}\right)F + G \right] \left(\frac{dB}{B}\right) \quad (33) \end{aligned}$$

ここで

$$B(t) = e^{\lambda t} \quad (34)$$

とすれば

$$\frac{dB}{dt} = \lambda e^{\lambda t} \quad (35)$$

である。今、時間の単位を年、四半期、月等を含めて「期」で表すとき、(35)式は、時間が限界的に1単位（1期、つまり1年、1四半期、1月など）変化したとすればBが $\lambda e^{\lambda t}$ 単位変化することを表している。このとき、

$$dB = \lambda e^{\lambda t} \quad (36)$$

(34)式及び(36)式から

$$\begin{aligned} \frac{dY}{Y} &= e^{\lambda t} \cdot G_{L_c} \cdot \left(\frac{dL}{Y}\right) + e^{\lambda t} \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{I}{Q}\right) \\ &+ \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} + e^{\lambda t} \cdot G_M \right] \left(\frac{dM}{Y}\right) + \left[\left(\frac{1}{1+\delta}\right)F + G \right] \lambda \quad (38) \end{aligned}$$

ここで(38)式の第4項のうち、 λ を除く[]の部分のみに注目しよう。そして

$$\Psi = \frac{\left(\frac{1}{1+\delta}\right)F+G}{(1+\phi)F+G} \quad (39)$$

とする。(2)式、(14)式及び(34)式より、

$$F = \frac{M}{A} = \frac{M}{(1+\delta)B} = \frac{M}{(1+\delta)e^{it}} \quad (40)$$

また(3)式及び(34)式より

$$G = \frac{C}{B} = \frac{C}{e^{it}} \quad (41)$$

(1)式から

$$G = Q - M \quad (42)$$

である。ここで Ψ の分子及び分母をそれぞれ Ψ_1 、 Ψ_2 として、個別に整理しよう。(40)式、

(41)式及び(42)式から

$$\begin{aligned} \Psi_1 &= \left(\frac{1}{1+\delta}\right) \left[\frac{M}{(1+\delta)e^{it}} \right] + \frac{Q-M}{e^{it}} \\ &= \left[\frac{1}{(1+\delta)(1+\phi)e^{it}} \right] [M - (1+\delta)(1+\phi)(Q-M)] \quad (43) \end{aligned}$$

また

$$\Psi_2 = \frac{(1+\delta)M}{(1+\phi)e^{it}} + \frac{Q-M}{e^{it}} = \frac{M}{e^{it}} + \frac{Q-M}{e^{it}} = \frac{Q}{e^{it}} \quad (44)$$

(43)式と(44)式とから

$$\Psi = 1 - \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} \right] \left(\frac{M}{Y} \right) \quad (45)$$

(45)式を(38)式に代入し、整理すると次の(46)式が導かれる。

$$\begin{aligned} \frac{dY}{Y} &= \lambda + e^{it} \cdot G_{L_c} \cdot \left(\frac{dL}{Y} \right) + e^{it} \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{dI}{Y} \right) \\ &+ \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} + e^{it} \cdot G_M \right] \left(\frac{dM}{Y} \right) - \lambda \left[\frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} \right] \left(\frac{M}{Y} \right) \quad (46) \end{aligned}$$

ここで

$$\theta = \frac{\delta + \phi + \delta\phi}{(1+\delta)(1+\phi)} \quad (47)$$

とし、若干の式の変形を行えば、(46)式は以下のように書くことができる¹²。

$$\frac{dY}{Y} = \lambda + e^{\lambda t} \cdot G_{L_c} \cdot \left(\frac{dL}{L}\right) + e^{\lambda t} \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{I}{Y}\right) + (\theta + e^{\lambda t} \cdot G_M) \left(\frac{dM}{Y}\right) - \lambda\theta \left(\frac{M}{Y}\right) \quad (48)$$

この(48)式に攪乱項を加えると推定式になる。ただし、Mueller and Atesogluは(48)式をさらに

$$\begin{aligned} \frac{dY}{Y} &= \lambda + e^{\lambda t} \cdot G_{L_c} \cdot \left(\frac{L}{Y}\right) \left(\frac{dL}{L}\right) + e^{\lambda t} \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{I}{Y}\right) + (\theta + e^{\lambda t} \cdot G_M) \left(\frac{M}{Y}\right) \left(\frac{dM}{M}\right) - \lambda\theta \left(\frac{M}{Y}\right) \\ &= \lambda + e^{\lambda t} \cdot G_{L_c} \cdot \left(\frac{L}{Y}\right) \left(\frac{dL}{L}\right) + e^{\lambda t} \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{I}{Y}\right) + \left[\theta \left(\frac{M}{Y}\right) + e^{\lambda t} \cdot G_M \cdot \left(\frac{M}{Y}\right)\right] \left(\frac{dM}{M}\right) - \lambda\theta \left(\frac{M}{Y}\right) \end{aligned} \quad (49)$$

へと変形し、この(49)式に、

$$G_{L_c} \cdot \left(\frac{L}{Y}\right) = E_L \quad (50), \quad G_M \cdot \left(\frac{M}{Y}\right) = E_M \quad (51)$$

を代入して

$$\frac{dY}{Y} = \lambda + e^{\lambda t} \cdot E_L \cdot \left(\frac{dL}{L}\right) + e^{\lambda t} \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{I}{Y}\right) + \left[\theta \left(\frac{M}{Y}\right) + e^{\lambda t} \cdot E_M\right] \left(\frac{dM}{M}\right) - \lambda\theta \left(\frac{M}{Y}\right) \quad (52)$$

に攪乱項を加えたものを最終的な推定式としている。(52)式は

$$\frac{dY}{Y} = \lambda + e^{\lambda t} \cdot E_L \cdot \left(\frac{dL}{L}\right) + e^{\lambda t} \cdot G_{K_c} \cdot \left(\frac{I}{Y}\right) + \theta \left(\frac{dM}{Y}\right) + e^{\lambda t} \cdot E_M \left(\frac{dM}{M}\right) - \lambda\theta \left(\frac{M}{Y}\right) \quad (53)$$

とも書くことができる。

この(53)式は被説明変数である今期の経済成長率 $\frac{dY}{Y}$ を、今期の労働増加率 $\frac{dL}{L}$ 、今期の投資の対前期GDP比 $\frac{I}{Y}$ 、今期の防衛費増加額の対前期GDP比 $\frac{dM}{Y}$ 、今期の防衛費増加率 $\frac{dM}{M}$ 、及び前期の防衛費対GDP比 $\frac{M}{Y}$ で説明するものである。なお、これら被説明変数と説明変数との関係から、Mueller and Atesoglu (1993) は推定パラメータ θ 、 λ 、 E_M と、各期における $\frac{M}{Y}$ とから算出されるその係数 $\left[\theta \left(\frac{M}{Y}\right) + e^{\lambda t} \cdot E_M\right]$ を経済成長への防衛費弾性値と考えている。本稿では(48)式及び(53)式の両方について推定を行う。

¹² Mueller and Atesoglu (1993) では最終項の符号がプラスになっているが、ミスプリントと思われる。

3. 推定結果

米国商務省統計分析局及び米国労働省労働統計局の統計資料から年次データ及び四半期データをを用いて変数を加工し、推定式(48)及び(53)を非線形最小二乗法により推定した¹³。推定に際しては計量経済ソフト『TSP/GiveWin 4.5』を用いた。

3-1 (48)式の推定結果

ここで(48)式で推定される各パラメータの符号条件などを確認しておこう。 λ は民生部門経済のヒックス中立的な技術進歩率を表すことから、符号条件はプラスと考えられる。 θ は(47)式から δ 及び ϕ の値に依存することがわかる。 δ 及び ϕ がそれぞれ(10)式及び(11)式より-1よりも大きな値をとると考えられることから、 θ は0以外の数をとることになり、つまり符号はプラスもマイナスも考えられる。 G_L 、 G_K は経済理論から考えてプラスとなる。 G_M については以下での推定結果よりその符号が確認される。また、 G_M の推定値が統計的に有意でないと考えることができるとすれば、防衛部門経済は民生部門経済に何ら影響を及ぼさないことが確認される。

図表3.1 年次データによる(48)式の推定結果

推定期間	λ	θ	G_L	G_K	G_M	adjR2	SE	DW
(1) 1965年-2003年	0.004 0.529	0.497 0.814	0.001 4.471	0.141 3.331	0.000 -2.426	0.247	1.885	1.856
(2) 1970年-2003年	0.019 1.277	-3.688 -1.314	0.001 4.034	0.057 1.204	2.869 1.106	0.423	1.646	2.278
(3) 1974年-2003年	0.024 1.388	-4.601 -0.890	0.001 3.935	0.044 0.800	3.534 1.007	0.405	1.582	1.873
(4) 1980年-2003年	0.008 0.372	-15.681 -0.378	0.002 4.047	0.069 0.965	14.736 0.362	0.492	1.366	2.343

(注) 推定パラメータの下の数値のうち、上段は推定値、下段はその t 値。 $adjR2$ は自由度修正済み決定係数、 SE は標準誤差、 DW はダービン・ワトソン比。

まず年次データを用いた推定結果を吟味する。推定期間はモデルの実証分析への実用性を評価するために、(1) 1965~2003年、(2) 1970~2003年、(3) 1974~2003年、(4) 1980~2003年の4つの期間を設定した。年次データによる推定結果は図表3.1に示されている。4期間

¹³ 非線形最小二乗法については和合・伴(1988)を参照せよ。

図表3.2 四半期データによる(48)式の推定結果

推定期間	λ	θ	G_{Lc}	G_{Kc}	G_M	$adjR2$	SE	DW
(1) 1965年 I - 2003年 IV	0.128 0.495	-0.028 -0.086	0.000 0.006	0.000 0.008	0.000 -0.020	-0.026	1.109	0.902
(2) 1970年 I - 2003年 IV	0.397 0.901	-0.091 -0.319	0.000 -0.019	0.000 -0.019	0.000 -0.019	-0.032	0.864	1.294
(3) 1974年 I - 2003年 IV	0.397 0.901	-0.091 -0.319	0.000 -0.019	0.000 0.019	0.000 -0.019	-0.032	0.864	1.294
(4) 1980年 I - 2003年 IV	0.487 1.305	-0.068 -0.373	0.000 0.021	0.000 -0.028	0.000 0.025	-0.044	0.780	1.298
(5) 1990年 I - 2003年 IV	0.632 1.676	-0.015 -0.118	-0.015 -0.048	0.000 0.048	0.000 -0.049	-0.026	0.582	1.294
(6) 1970年 I - 1979年 IV	0.006 0.306	-21.813 -0.281	0.001 2.079	-0.041 -0.997	21.369 0.276	0.654	0.937	0.967
(7) 1970年 I - 1974年 IV	-0.040 -2.896	11.049 2.116	0.003 2.937	-0.411 -1.550	-15.628 -2.192	0.293	0.970	1.784
(8) 1975年 I - 1979年 IV	-0.001 -0.048	198.847 0.050	0.001 3.042	-0.160 -0.828	-199.439 -0.051	0.654	0.937	0.967
(9) 1980年 I - 1989年 IV	-0.215 -5.206	0.700 4.856	0.004 2.720	-0.031 -0.317	-2.310 -0.239	0.336	0.792	1.648
(10) 1980年 I - 1984年 IV	-0.018 -0.546	7.655 0.493	0.002 2.894	-0.024 -0.354	-11.652 -0.783	0.682	0.748	2.911
(11) 1985年 I - 1989年 IV	-0.006 -0.047	24.775 0.042	0.005 0.049	-0.031 -0.172	-28.446 -0.048	-0.263	0.780	1.484
(12) 1990年 I - 1999年 IV	-0.082 -3.563	3.318 2.652	0.002 4.316	-0.171 -6.240	-7.102 -3.094	0.435	2.087	0.408
(13) 1990年 I - 1994年 IV	-0.002 -0.043	24.009 0.040	0.002 -0.043	-0.007 -0.088	-25.065 -0.041	0.407	0.461	1.738
(14) 1995年 I - 1999年 IV	-0.082 -3.568	3.326 2.653	0.002 4.317	-0.171 -6.236	-7.110 -3.096	0.435	0.408	0.435
(15) 1995年 I - 2003年 IV	-2.041 -2.019	0.339 6.708	0.323 0.332	4.849 0.244	6615.010 0.277	0.135	0.520	1.880

(注1) 推定パラメータの下の数値のうち、上段は推定値、下段はその t 値。 $adjR2$ は自由度修正済み決定係数、 SE は標準誤差、 DW はダービン・ワトソン比。

(注2) 推定期間の I は第1四半期を、IVは第4四半期をそれぞれ表している。

とも λ 、 θ 、 G_{Lc} 、 G_{Kc} はそれぞれ上で確認した符号条件を満たして $\sqrt{}$ る。ただし t 値に関してはばらつきが見られる。 λ 及び θ はともにいずれの推定結果でも 基準を満たしていない。前者については推定結果 (2) 及び (3) で、後者については推定期間 (2) において絶対値が1を超えている。 G_{Lc} の t 値は4期間すべてにおいて1%で有意である。ただし、その推定値はすべて0.1を下回っており、これは常識的には非常に低いと言わざるを得ない¹⁴。については、推定結果 (1) 及び (2) で t 値の絶対値が1を超え、特に前者では1%で有意となっている。

しかし、推定値はいずれも想定される値よりも大きく下回っていることには注意が必要である。 G_M であるが、推定結果 (4) において有意に0とは異ならないという結果が出ている。また、推定結果 (1) では推定係数は有意となっており、ごく僅かではあるが防衛部門経済は民生部門経済にマイナスの外部性効果を有することがわかる。さて、推定結果 (2) 及び (3) であるが、両者ともに t 値が1を超える程度であり、有意水準を低く設定すればそれぞれ0とは有意に異なるという解釈ができ、これらの場合については、防衛部門経済が民生部門経済にプラスの外部性効果を有するということになる。

ところで、これら4本の推定結果のいずれを採用すべきであろうか。 G_M については有意であるか有意でないか、またプラスであるかマイナスであるかは推定結果をもって確認することになるので、推定結果の選択基準からは省くこととする。したがって残りの4つのパラメータの符号、推定値及び有意性から判断しなければならない。ここで、 G_L を除く3つのパラメータの t 値が絶対値で1を下回っていることから、少なくとも推定結果 (4) を採用することは難しい。さて、推定結果 (1) は G_K 、 G_L ともに1%で有意ではあるが、残りの2変数 λ 及び θ の t 値が1を下回っている。また、推定結果 (3) も4変数のうち θ 及び G_K の t 値の絶対値が1を下回っている。残る推定結果 (2) であるが、すべての変数の t 値が1を上回っている。ただし G_L が1%で有意である以外は、すべて $\sqrt{2}$ 基準さえ満たしていないことには注意が必要である。

以上より、絶対的なパフォーマンスの良さを示している推定結果はないが、符号条件が満たされており、かつ、 t 値がすべて1を上回っているという点から、ここでは推定結果 (2) を採用しておく。

次に四半期データによる推定結果を見よう。図表3.2には四半期データによる推定結果が15本示されている。しかしながら、 G_M を除く4変数すべてが符号条件を満たし、 t 値が少なくとも1を上回っている推定結果は存在せず、これら推定結果はあまりパフォーマンスが悪すぎると言わざるを得ないであろう。したがってここでは四半期モデルによる推定結果として採用するものはなしとする¹⁵。

14 通常、マクロ経済の労働及び資本の限界生産力を推定するにはコブ=ダグラス型生産関数を適用することが多いが、一国経済を防衛部門経済と民生部門経済に分けて推定することはない。したがって両部門経済それぞれの労働及び資本の限界生産力がどれくらいの値なのかはわからないが、一国経済の大部分を占める民生部門経済のそれら値が、経済全体の労働及び資本の限界生産力と大きく異なるとは考えられないであろう。一次同次を仮定した場合、推定値に差こそあれ、通常資本の限界生産力が0.1を下回るとは考えられない。

15 このようなパフォーマンスの悪さが何に起因するのかについては今後の課題としたい。

3-2 (53)式の推定結果

次に(53)式の推定結果を吟味しよう。はじめに、変数の符号条件であるが、 λ 、 θ 、及び G_{Kc} については(48)式と同様である。ここで新しく変数として加わっているのは E_L 及び E_M である。 E_L については、(50)式より、符号条件がプラスと考えられる。 G_{Kc} にプラスの値をとる $\frac{L}{Y}$ をかけることで得られることから符号条件はプラスとなる。もう一方の E_M については、 $\frac{M}{Y}$ がプラスとなるものの、 G_M の符号が事前に判明しておらず、符号は推定結果を受けて確認される。

図表3.3 年次データによる(53)式の推定結果

推定期間	λ	θ	E_L	G_{Kc}	E_M	adjR2	SE	DW
(1) 1965年-2003年	-0.009 -1.446	2.984 1.100	0.832 4.388	0.165 4.604	-0.263 -0.981	0.363	1.681	2.159
(2) 1970年-2003年	0.007 0.576	-1.380 -0.624	0.832 4.146	0.100 1.958	0.078 0.518	0.342	1.691	2.253
(3) 1974年-2003年	0.011 0.902	-0.395 -0.089	0.797 4.162	0.090 2.028	0.056 0.260	0.373	1.627	1.896
(4) 1980年-2003年	-0.001 -0.045	-1.653 -0.257	1.039 3.095	0.118 1.984	0.125 0.327	0.451	1.423	2.362

(注) 推定パラメータの下の数値のうち、上段は推定値、下段はその t 値。adjR2は自由度修正済み決定係数、SEは標準誤差、DWはダービン・ワトソン比。

まず年次データによる推定結果であるが、それは図表3.3に示されている。 E_L については推定値に若干の差があるものの、符号条件を満たし、すべて1%で有意である。 G_{Kc} についても、推定値に差があり、しかも想定される値よりもかなり小さいという問題点はあるが、 t 値についてはほぼ満足のいくパフォーマンスを示していると言えよう。 θ については上でも確認したように符号はプラスともマイナスとも考えられるため、これら4本の推定結果の注目は t 値に移るが、その絶対値が1を上回っているのは推定結果(1)だけである。さて λ であるが、プラスの符号条件を満たしている推定結果は(2)と(3)だけであるが、ともに t 値は1を下回っている。

なお、 E_M はすべての推定結果において t 値の絶対値が1を下回っており、係数が有意に0とは異なることを表している。これら E_M の推定結果にだけ注目するならば、防衛部門経済から民生部門経済への外部性効果は存在しない、つまり防衛部門経済の拡大は民生部門経済の経済成長に何ら影響を及ぼさないということになり、これは上で見た(48)式の推定結果(2)

図表3.4 四半期データによる(53)式の推定結果

推定期間	λ	θ	E_L	G_{Kc}	E_M	$adjR^2$	SE	DW
(1) 1965年 I - 2003年 IV	0.094 0.348	0.012 0.037	0.000 0.015	0.000 0.018	0.000 -0.006	-0.026	1.142	0.863
(2) 1970年 I - 2003年 IV	0.301 1.035	0.007 0.052	0.000 -0.026	0.000 0.026	0.000 -0.025	-0.028	0.997	1.152
(3) 1974年 I - 2003年 IV	0.500 1.214	-0.026 -0.160	0.000 0.017	0.000 -0.021	0.000 0.001	-0.031	0.874	1.270
(4) 1980年 I - 2003年 IV	0.526 1.410	-0.030 -0.211	0.000 0.028	0.000 -0.029	0.000 -0.022	-0.040	0.789	1.264
(5) 1990年 I - 2003年 IV	0.619 1.615	0.000 0.007	0.000 -0.047	0.000 0.047	0.000 -0.048	0.001	0.587	1.276
(6) 1970年 I - 1979年 IV	0.381 0.768	-0.123 -0.378	0.000 0.058	0.000 -0.058	0.000 0.058	0.055	1.106	1.616
(7) 1970年 I - 1974年 IV	-0.038 -3.320	18.282 1.101	0.002 2.469	-0.616 -1.142	-2.115 -1.163	0.154	1.062	1.878
(8) 1975年 I - 1979年 IV	-0.017 -1.581	26.294 1.153	0.001 4.443	-0.220 -1.050	-1.741 -1.113	0.587	0.681	2.071
(9) 1980年 I - 1989年 IV	0.079 0.302	0.000 -0.251	0.000 -0.125	0.000 0.038	0.009 0.082	0.082	1.003	1.334
(10) 1980年 I - 1984年 IV	-0.019 -0.596	5.234 0.678	0.002 3.082	0.000 0.004	-0.568 -1.204	0.681	0.750	2.878
(11) 1985年 I - 1989年 IV	-0.015 -0.274	3.381 0.464	0.000 -0.347	0.045 0.818	-0.261 -0.536	-0.195	0.422	2.353
(12) 1990年 I - 1999年 IV	0.017 1.681	-0.583 -0.585	0.001 4.023	0.023 1.828	0.031 0.871	0.580	0.346	1.894
(13) 1990年 I - 1994年 IV	-0.054 -0.580	4.478 0.375	0.002 2.703	-0.132 -1.076	-0.509 -0.635	0.492	0.416	1.893
(14) 1995年 I - 1999年 IV	-0.127 -1.889	2.708 1.601	0.002 2.404	-0.098 -3.961	-0.178 -1.068	0.500	0.300	2.814
(15) 1995年 I - 2003年 IV	-0.006 -0.782	-5.960 -0.535	0.001 3.307	0.055 2.630	0.358 0.718	0.184	0.505	2.154

(注1) 推定パラメータの下の数値のうち、上段は推定値、下段はその t 値。 $adjR^2$ は自由度修正済み決定係数、 SE は標準誤差、 DW はダービン・ワトソン比。

(注2) 推定期間の I は第1四半期を、IV は第4四半期をそれぞれ表している。

とは異なる。

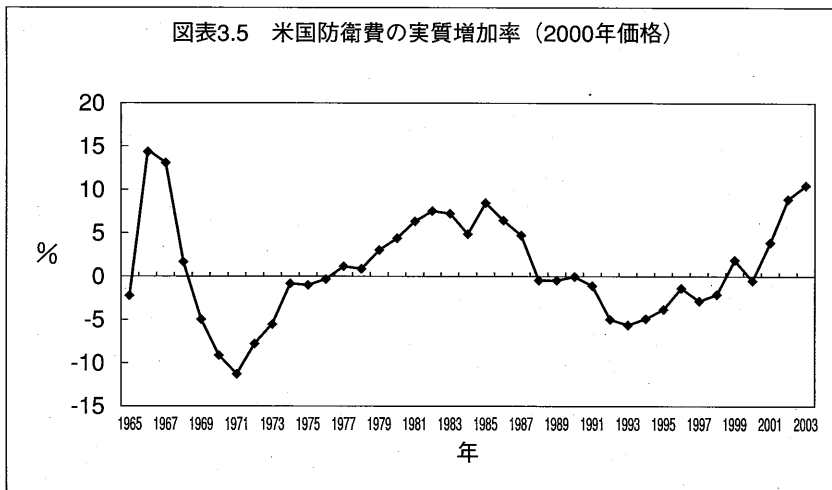
次に四半期データによる(53)式の推定結果について吟味しよう。それら15本の推定結果は図表3.4に示されている。上で見た(48)式の四半期データによる推定結果と同様に、 E_M を除く4変数すべての推定値が符号条件と有意性を同時に満たす結果は存在せず、15本の推定結果はいずれもパフォーマンスが非常に悪い。 E_M だけに注目しても t 値の絶対値が1を上回っているのは推定結果(7)、(8)、(10)及び(14)だけである。それら以外の推定期間については

外部性効果は確認できない。

以上より、年次データ及び四半期データ双方を用いた推定結果から、(53)式の推定結果としては採用すべきものがないとの判断を下さざるを得ない。

3-3 民生部門経済の成長に対する防衛部門経済の寄与度

ここで年次データによる推定結果(2)を用いて、1970～2003年における、防衛部門経済から民生部門経済への寄与度を見ておこう。(48)式から得られる外部性効果は固定値となるため、防衛部門経済が民生部門経済の成長を何%押し上げたかは、その外部性効果2.869%に各年度の防衛部門経済の成長率、つまり防衛費の増加率を掛け合わせるにより得られる。したがって防部門経済の拡大が大きければ大きいほどその寄与度はより大きなプラスの%ポイントを示し、逆に防衛部門経済が縮小すれば縮小するほどその寄与度はより小さなマイナスの(絶対値で見れば大きなプラスの)%ポイントをとって現れることとなる。その寄与度を表すグラフは米国の防衛費実質増加率を表した図表3.5と形状が同じになるためここでは省略し、年代ごとの比較とクリントン、ブッシュ両政権の比較をまとめておこう。



図表3.6には米国の防衛部門経済が、民生部門経済の成長を実質で何%押し上げたのかが示されている。防衛部門経済の平均寄与度は、ベトナム戦争の影響が残る1970年代前半は19.82%ポイント、そして「レーガン軍拡」と言われた共和党レーガン政権(1981～1988年)

図表3.6 民生部門における経済成長への防衛部門経済の平均寄与度

1970年代	全体	-8.83%
	前半	19.8%
	後半	2.15%
1980年代	全体	14.04%
	前半	17.39%
	後半	10.69%
1990年代	全体	-7.10%
	前半	-9.51%
	後半	-4.70%
クリントン政権		-6.88%
ブッシュJr.政権		22.21%

がその大部分を占める1980年代（全体）、その前後半はそれぞれ14.04%ポイント、17.39%ポイント、10.69%ポイントと寄与度が大きなプラスの数値をとっている。これに対して民主党クリントン政権（1993～2000年）がその大部分を占める1990年代（全体）、その前後半は逆にそれぞれ-7.10%ポイント、-9.51%ポイント、-4.70%ポイントとマイナスの寄与度を示している。8年間のクリントン政権だけに焦点を当てれば平均寄与度は-6.88%である。これはこの時期に、米ソ冷戦構造の崩壊から本格的な防衛費削減が米国で進んだことによるものであり、ここで外部性効果をプラスの一定値としていることから当然の結果である。注目すべきはブッシュJr.政権の3年間である。2001年の同時多発テロ後に防衛費が拡大したこと、その後のアフガニスタンにおける「対テロ戦争」、2003年3月から始まったイラク戦争に伴う大幅な防衛費増加によるところがあるとはいえ、他の期間と比較してもその平均寄与度は22.21%ポイントと際立っている。

4. 結語

本稿では米国経済について、Mueller and Atesogluモデルを用いて防衛部門経済から民生部門経済への外部性効果が存在するのかを検証した。しかし、その結果から明らかにされたのは、特に(53)式の推定結果における同モデルのパフォーマンスの悪さであった。四半期データを用いた場合の推定結果は(48)式、(53)式双方ともにacceptableなパフォーマンスは存在しない。

このような推定結果の中で最も良いパフォーマンスを示したのは1970～2003年の年次デー

タを用いた(48)式の推定結果であった。もちろんこの推定結果は十分に満足しうるものではないが、あえて採用するとすれば、米国経済では防衛部門経済から民生部門経済への大きなプラスの外部性効果が存在することになる。

しかしながら、米国経済全体の1割に満たない防衛部門経済が1%成長した場合に、それを除いた残りの9割強の民生部門経済に対して2.869%ものプラスの影響を与えるかについては若干疑問を呈さざるを得ない。

そもそも、技術進歩を考慮せず外部性効果を検証するモデルは、過去、著者を含む各国の多くの研究者が実証分析を行ってきた。しかし、Mueller and Atesogluモデルによる実証分析の結果は二人の論文以降、論文として出されていない（少なくとも著者は二人以外の論文を知らない）。おそらくこの事実は、本稿の数多くの乏しい実証分析の結果が示すように、多くの研究者がMueller and Atesogluモデルを用いて実証分析を行ったものの、その推定結果のパフォーマンスがあまりにも悪かったことを示すものではないかと著者は考える。たしかに図表1.1で示したように、Mueller and Atesoglu (1993) ではほぼacceptableな推定結果が示されているが、これは、本稿において多くの推定結果から偶然にも同モデルがフィットし、ほぼacceptableなパフォーマンスを示した推定期間が発見されたように、偶然の産物ではなかったかと思わざるを得ない。二人が複数の推定期間を設定し、その推定結果を比較したのかどうかは知る由もないが、少なくとも本稿での推定結果はMueller and Atesogluモデルは外部性効果を検証するには有用性が低いと考える。

図表4.1 技術進歩を考慮しないモデルの推定結果

	推定期間	定数項	α	β	δ'_m	θ_m	adjR2	SE	DW
(1)	1970年-2003年	3.791	-0.146	0.858	-0.398	0.051	0.382	1.63359	2.09312
		1.560	-0.821	4.586	-0.157	0.249			
(2)	1970年 I -2003年 IV	-0.538	0.095	0.000	-0.864	0.097	0.069	0.840	1.52746
		-0.945	2.322	-0.219	-1.272	2.561			

(注1) 推定パラメータの下の数値のうち、上段は推定値、下段はその t 値。adjR2は自由度修正済み決定係数、SEは標準誤差、DWはダービン・ワトソン比。

(注2) (1)式は年次データによる推定結果、(2)式は四半期データによる推定結果。(2)式の I は第1四半期を、IV は第4四半期をそれぞれ表している。

ただし、注意すべき点もある。図表4.1には今回の実証分析で唯一採用した(48)式の推定期間に合わせた年次データ及び四半期データによる、技術進歩を考慮しない二部門モデルの推

定結果が示されている。図表4.1からは、著者が過去行ってきた実証分析においては比較的良好なパフォーマンスを示していたこのモデルによる実証分析の結果も良好とは言えないことがわかる。著者が1997年に初めて米国における防衛部門経済から民生部門経済への外部性効果を分析して以来、米国ではNIPA（国民所得生産勘定）の基準年は1992年、1996年、2000年と変化している。このあたりの変化も場合によっては推定結果の悪化につながっている可能性もある。

いずれにせよ、外部性効果の実証分析は今後も大きな課題を残していると言えるであろう。技術進歩を考慮しようがしまいが、二部門モデルの推定式の導出プロセスは非常に複雑であり、そのことが何らかの影響を推定結果に及ぼしているとも考えられる。また、過去の研究事例でも示されているが、変数間の相関係数が高く、多重共線性の発生も考えられるであろう。そもそも両モデルとも最初のインプット（防衛部門経済の産出高、つまりここでは防衛費）と最後のアウトプット（民生部門経済の産出高）のみに注目するモデルである。今後の課題は、需要サイドと供給サイドに分け、より詳細に防衛部門経済のマクロ経済に対する影響を実証的に分析することとなろう。

【参考文献】

- Ando, J. (2000) "A Study on the 'Peace Dividend' under the Clinton's Administration," In Suwa, S. (ed) "Current Issues in Economic Policy.", pp.121-131, Institute for Research in Contemporary Political and Economic Affairs, Waseda University, Tokyo.
- Atesoglu, H, S. and Mueller M, J. (1990) "Defence Spending and Economic Growth," *Defence Economics*, Vol.2, pp.19-27.
- Chowdhury, A. (1991) "A Causal Analysis of Defence Spending and Economic Growth," *Journal of Conflict Resolution*, Vol.35, pp.80-97.
- Feder (1982) "On Exports and Economic Growth," *Journal of Development Economics*, Vol.12, pp.59-73.
- Gold, D. (1997) "Evaluating the Trade-off between Military Spending and Investment in the United States," *Defence and Peace Economics*, Vol.8, pp.251-266.
- Heo, U. (1997) "The Political Economy of Defense Spending in South Korea," *Journal of Peace*

- Research, Vol.34, No.1, pp.483-490.*
- Huang, C, and Mintz, A. (1990) "Ridge Regression Analysis of the Defence-Growth Tradeoff in the United States," *Defence Economics, Vol.2, pp.29-37.*
- Huang, C. and Mintz, A. (1991) "Defence Expenditures and Economic Growth: The Externality Effect," *Defence Economics, Vol.3, pp.35-40.*
- Landau, D. (1994) "The Impact of Military Expenditures on Economic Growth in the Less Developed Countries," *Defence and Peace Economics, Vol.5, pp.203-220.*
- Landau, D. (1996) "Is One of the 'Peace Dividends' Negative? Military Expenditure and Economic Growth in the Wealthy Countries," *The Quarterly Review of Economics and Finance, Vol.36, Summer, pp.183-195.*
- Laopodis, N., T. (2001) "Effects of Government Spending on Private Investment," *Applied Economics, Vol.33, pp.1563-1577.*
- 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.*
- Monadjemi, M., S. (1996) "Public Expenditure and Private Investment: A Study of the UK and the USA," *Applied Economic Letters, Vol.3, pp.641-644.*
- Mueller, M. J. and Atesoglu, H. S. (1993) "Defense Spending, Technological Change, and Economic Growth in the United States," *Defence Economics, Vol.4, pp.259-269.*
- 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.*
- 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.*
- 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.*
- Scott, J., P. (2001) "Does UK Defence Spending Crowd-out Private Sector Investment?" *Defence and Peace Economics, Vol.12, pp.325-336.*
- Smith, R. (1980) "Military Expenditure and Investment in OECD Countries, 1954-73," *Journal of*

Comparative Economics, Vol.4, pp.19-32.

Seiglie, C. (1997) "Defence Spending and in a Neo-Recardian World," *Economica, Vol.65, pp.193-210.*

安藤潤 (1997)「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』、pp.1-13頁、早稲田大学大学院経済学研究科経済学研究会。

—— (1998)「日本における防衛部門経済の外部性効果に関するより詳細な分析」『早稲田経済学研究 第47号』、pp.1-13、早稲田大学大学院経済学研究科経済学研究会。

—— (1999)「クリントン政権下の財政政策：米国経済は『平和の配当』を享受してきたのか」『昭和大学教養部紀要 第30巻』、pp.1-8、昭和大学教養部。

—— (2002)「日本の経済成長と日米安全保障条約に関する一考察—米国軍事支出からのスピル・インに関するexternality effectの実証分析—」『諏訪貞夫教授古希記念論文集 日本経済の新たな進路』、pp.215-228、文眞堂。

長島直樹 (2000)「公共投資と防衛費支出」『FRI Review Vol.4 No.2, April 2000』、pp.66-77、富士通総研経済研究所。

和合肇・伴金美 (1988)「TSPによる経済データの分析 [第2版]」、東京大学出版会。