第Ⅳ部門　　公共投資の乗数効果に関する実証的研究と既往報告値に関する検証

京都大学工学部　学生会員　○池端　菜摘
京都大学大学院工学研究科　学生会員　田中　皓介
京都大学大学院工学研究科　学生会員　宮澤　拓也
京都大学大学院工学研究科　正会員　宮川　愛由
京都大学大学院工学研究科　正会員　藤井　聡

1. 背景と目的

1998 年以降続く日本のデフレ脱却に向けて，財政出動の有効性が指摘される一方で，政府は長らく公共投資の削減傾向を続けており，未だデフレを脱却できていない．こうした政策決定の背景には，財政政策の経済フロー効果を示す乗数効果の過小評価の影響が考えられる．特に，国の経済・財政政策の方針に重要な影響を及ぼしうる内閣府モデルが試算する乗数効果は，他のモデルによる試算結果と比較して低い水準にあることが指摘されている．そこで，内閣府モデルの構造を検証するとともに，複数の統計的手法によって乗数効果の分析を行い，内閣府モデルによる乗数効果の妥当性を検証した．

2. 統計的手法による乗数効果の検証

統計的手法により乗数効果の分析を行う場合，一般的に VAR（多変量自己回帰）モデルが用いられる．この内，（同時点の変数間の関係に制約を置かない）無制約 VAR モデルは全ての変数が内生変数であることを前提としているが，実際の経済においては，GDP は様々な変数の影響を受けて内生的に決定されるものであると考えられる．一方で，公共投資や輸出，輸入は，過去の GDP 等の変数の影響を受けて決定されるというよりは，政府の判断や全世界の経済活動の影響を色濃く受けて外生的に決定される側面が強い変数と考えられる．したがって，モデルに含まれる全ての変数が互いに説明変数となる VAR モデルを用いて，公共投資が GDP に及ぼす影響を評価することは，そもそも理論的に妥当性が乏しいものと考えられる．そこで，自己回帰モデルとして，GDP を被説明変数，同時点の公共投資，輸出，輸入，および一期前の GDP を説明変数に加えた以下の重回帰分析を行った．

$$GDP_t = a\,Y_{t-1} + b\,IG_t + c\,EX_t + d\,IM_t + \varepsilon$$

t 期における公共投資 1 単位分の増加は同時点 t 期の GDP を b 増加させ，t+1 期の GDP にその a 倍の増加，つまり b*a の増加をもたらし，t+2 期には ba^2，t+3 期には ba^3 の増加をもたらす．つまり，公共投資 1 単位の増加による GDP の感度である乗数 J は，次のように定式化できる．

$$J = \sum_{t=0}^{\infty} a^t b = b/(1-a)$$

ここで，上記の自己重回帰式は以下のように変形できる（EX，IM は IG と同様となるため省略）．

$$\begin{aligned} GDP_t &= a\,Y_{t-1} + b\,IG_t \\ &= a(\,a\,Y_{t-2} + b\,IG_{t-1}) + b\,IG_{tt} \\ &= a^2\,Y_{t-2} + ab\,IG_{t-1} + b\,IG_{tt} \\ &= \cdots \end{aligned}$$

$$GDP_t = a^n Y_{t-n} + \sum_{i=1}^{n} a^{i-1} b\ IG_{t-i}$$

n→∞とすると，

$a<-1, 1<a$ のとき　GDP_t は発散する．

$-1<a<1$ のとき　$a^n \to 0$　となり

$$GDP_t = \sum_{i=1}^{\infty} a^{i-1} b\ IG_{t-i} \qquad (1)$$

ここで，IG_{t-i} が平均 $IG_{ave,}$ 標準誤差 σ の正規分布に従うとすると，

$$IG_{t-i} = IG_{ave} + e_{IG,t-i} \qquad e \sim N(0, \sigma^2)$$

$e_{IG,t-i}$ の期待値は 0 であるため，式(1)は次のように近似できる．

$$\begin{aligned} GDP_t &= \sum_{i=1}^{\infty} a^{i-1} b\ IG_{ave} \\ &= b\,IG_{ave} \sum_{i=1}^{\infty} a^{i-1} \\ &= (b/1-a)\,IG_{ave} \end{aligned}$$

EX，IM についても IG と同様であるため，

$$\begin{aligned} GDP_t &= (b/1-a)\,IG_{ave} + (c/1-a)\,EX_{ave} + (d/1-a)\,IM_{ave} \\ &= b'\,IG_{ave} + c'\,EX_{ave} + d'\,IM_{ave} \end{aligned}$$

本式は統計的手法によって乗数効果を算出している藤井ら(2012)[1]の用いた重回帰式と同様の構造となっている．なお，本研究で定式化した自己回帰モ

Natsumi IKEBATA, Kosuke TANAKA, Takuya MIYAZAWA, Ayu MIYAKAWA, Satoshi FUJII
ikebata.n@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

デルは，VAR モデルにおいて以下の式のように，各変数にゼロ制約を課したものと解釈できる．

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ b41 & b42 & b43 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} IG_t \\ EX_t \\ IM_t \\ GDP_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a44 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} IG_{t-1} \\ EX_{t-1} \\ IM_{t-1} \\ GDP_{t-1} \end{pmatrix} + \mathrm{e}$$

さて，本研究では上述の自己回帰モデルに加え，数学的に近似できる藤井ら（2012）[1]の用いた重回帰モデル，さらに統計的手法として主に用いられる無制約 VAR モデルで乗数を算出した．バブル崩壊後の 1991 年～2014 年におけるサンプル数を確保するため四半期データの名目額を用いた．その結果，無制約 VAR モデルで 1.53，重回帰モデルで 1.99，自己回帰モデルで 2.40 となった．無制約 VAR モデルの妥当性への疑義は先に述べた通りであり，自己回帰モデル，重回帰モデルに，より高い妥当性を見出すとすれば，統計的手法による乗数効果はおおむね 2 程度であることが示唆される．

3. マクロモデルによる乗数効果の検証

内閣府モデルにおける，輸出均衡値と実質輸出の関係に着目すると，輸出は均衡輸出との差を埋めるように決定される構造となっており，その均衡輸出は，供給能力から輸出以外の需要項目を差し引いたものと定義されている．つまり，内閣府モデルは，均衡輸出を説明変数に加えることで，全ての供給が満たされるように，輸出（需要）が調整される構造と言える．

そこで，均衡値を導入することによる乗数推計への影響を実証的に明らかにするため，樋野ら(2012)[2]によるモデルを参考に，輸出入の式に均衡値を導入したモデルと，導入しないモデルにおいて，公共投資を実際の額よりも毎年 1 兆円増加させた場合のシミュレーションを行った（図 1）．さらに 2. で統計的に求めた乗数との乖離（誤差二乗和）を均衡値あり，なし，それぞれについて算出したところ，表 1 に示すように，いずれも均衡値なしモデルの方がより統計的分析結果と近い値が算出され，故に，マクロモデルに均衡値を導入しない方が，より妥当性が高いものと考えられる．加えて，乗数効果のシミュレーションにおいては，その効果の波及にタイムラグを要することから，継続的に公共投資を増加した場合には，初期から二期目，三期目とその乗数効果は増加し，やがて一定の乗数に収束するものと考えられる．つまり，均衡値なしモデルが示すような乗数の推移を示すものと考えられ，民間のマクロモデルによる試算や，統計手法でも同様の推移を示している．こうしたことからも，継続的な乗数の低下という推移を示す均衡値ありの内閣府モデルの妥当性に疑問を呈せざるを得ないものと考えられる．

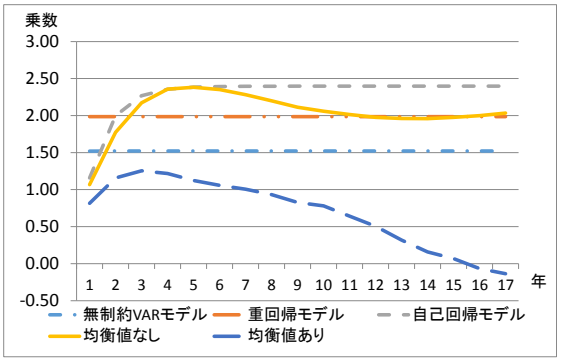

図 1 マクロモデルと統計的分析による乗数

表 1 マクロモデルと統計的分析との乖離

		マクロモデル	
		均衡値あり	均衡値なし
統計的分析	無制約 VAR	14.83	5.87
	重回帰	32.14	1.51
	自己回帰	49.58	1.49

4. まとめ

以上より，内閣府モデルはその輸出入の推定に，理論的に妥当性を見出しがたい長期均衡という変数を導入することによって，乗数効果が過小評価されている可能性を示唆された．国の経済・財政政策の方針に重要な影響を及ぼしうる内閣府モデルが，財政支出乗数を過小評価しているとすれば，デフレからの脱却どころか，むしろその経済状況を悪化させてしまうことが懸念される．

参考文献

1) 藤井聡，柴山桂太，中野剛志：デフレーション下での公共事業の事業効果についての実証分析，土木学会論文集 F4 Vol. 69，2012

2) 樋野誠一・門間俊幸・小池淳司・中野剛志・藤井聡：インフレ･デフレ状況を内生化したケインズモデルによる公共投資効果の分析，土木学会論文集 F4，2012