

タマゴが先かニワトリが先か？ 政府支出と GDP のグレンジャー因果性に関する検討

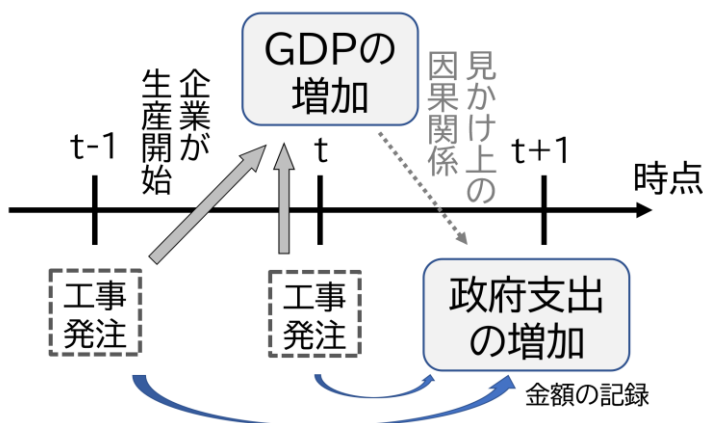
朴勝俊

2022/6/28

要約

各国のデータに基づいて、政府支出の伸び率と、名目・実質 GDP の伸び率の間には極めて強い相関関係が指摘されていたが、その因果の向きについて議論があった。本稿ではまず、簡単な理論シミュレーションモデルを構築して、因果の方向が明らかに政府支出から名目 GDP に向かっている場合にも、その逆の場合にも、実際に観察されたものと似た散布図が描けることを示した。その上で、OECD 加盟国 38 か国の 1980 年から 2021 年までのデータを用いて、一般政府支出と名目 GDP、および GDP デフレータの間のグレンジャー因果性を分析したところ、国によって時期によって結果が大きく異なったが、名目 GDP から政府支出への因果性を示唆する結果が多かった。しかし政府支出の統計も SNA と同様に発生主義で作られるため、数値が記録される時点は発注の時点より遅れることになり、「見かけ上の因果性」が観察される可能性がある。そこで、政府支出のリード変数（後の時点の変数）をとってグレンジャー因果性の検定を行うと、結果が変わりうることが分かった。この点についてより詳細に検討するために、日本の GDP 統計の四半期データ（1994 年から 2021 年）を用いたところ、2008 年以降の日本では、名目 GDP から政府支出（政府固定資本形成あるいは政府消費）への影響が確認されることは全くなく、逆に説明変数として政府支出のリード変数を用いた分析では、政府支出を増やすと総需要が増える関係にあることが明らかとなった。

図：統計上の政府支出の変化が GDP の変化よりも後に現れる仕組み



タマゴが先かニワトリが先か？ 政府支出と GDP のグレンジャー因果性に関する検討

朴勝俊

2022/6/28

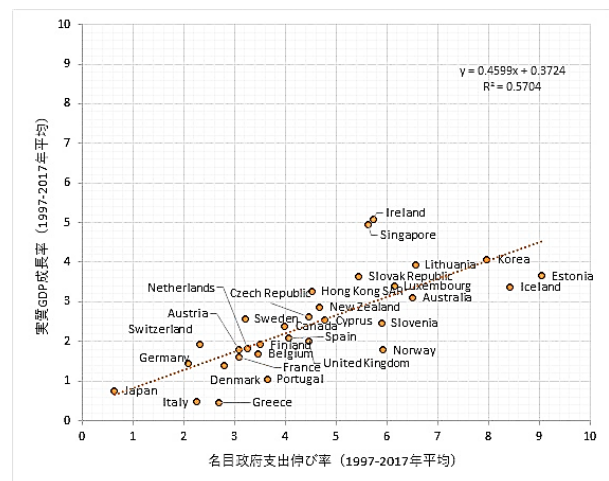
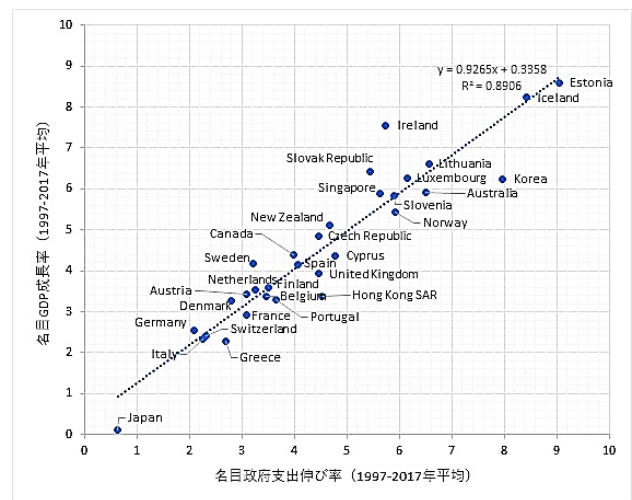
1. はじめに

各国の名目および実質の GDP の成長率と、政府支出の伸び率の間には、明確な相関関係が見られる（島倉 2018、朴&シェイブテイル 2020、図表 1）。しかも、これらの図において注目すべきは、回帰直線より著しく左上や右下に点が存在しないことである。それは「政府支出を増やさなくても GDP が成長している国もなければ、政府支出を増やしているのに GDP が成長していない国がないこと」あるいは「GDP が増えても政府支出を増やさない国はないこと」を意味している。ここにおいて日本は、政府支出の伸び率においても、実質および名目の経済成長率においても、世界で最も低い部類である。そのため、現在の日本の不況脱却を重視する積極財政派は、政府支出を増加させるべきだと説く。

それに対してアトキンソン(2022)は、この因果関係の方向に疑義を呈し、「政府支出を増やせば経済は成長する」と言っている人がいますが、論理が単純すぎます。率直に言うと、この主張は間違いです」と述べ、それに至る論拠として、Nyasha et al. (2019)のレビューを挙げている（付録 1 に要約した）。このレビューは、政府支出と経済成長の因果性に取りくんだ既存研究を、その結果に応じて、「(1) Keynesian view：政府規模が経済成長の原因である〔6 本〕」、「(2) Wagner's Law：政府は非効率であり経済成長を促進できず、経済成長による政府サービス需要に応じる形で政府規模が大きくなる〔22 本〕」、「(3) Bidirectional causality view：双方向の因果関係がある〔10 本〕」、「(4) Neutrality View：相互に無関係である〔12 本〕」、という 4 つに区分している。様々な統計手法が用いられているが、主なものは Granger Causality tests（グレンジャー因果性検定、第 3 節

を見よ）であり、それと異なる名称の手法が使われている場合も因果性の概念は同様である。アトキンソンはこの論文に基づき、政府支出を増やせば経済は成長するという主張を間違いだと述べたわけだが、そのように結論づけることはできない。

図表 1: 政府支出伸び率と、名目 GDP 成長率(上) および実質 GDP 成長率(下)の相関関係



出典： 朴勝俊&シェイブテイル(2020)、p.173

注意： データは IMF *World Economic Outlook* (2019)に含まれる各国の実質・名目 GDP と、一般政府支出(名目)について、過去 20 年間の平均伸び率を計算したものである。

まず、因果性の検定結果は（当該レビューの結論にあるとおり）国によって、時期によって異なる。数の上では(2)の結論が一見妥当であるように思われるが、これは多数決で決めるべきものではない。

次に、このレビューに含まれる論文を確認すると、アフリカなどの途上国のデータに基づくものが圧倒的に多く、しかも研究が必ずしも新しいものではない（2007 年の世界金融危機以降の先進国の十分なデータを扱ったものは皆無である）。

さらに、GDP 統計や財政統計では発生主義ないしは現金主義で記録されているが、これは公共事業などの発注が行われてからかなり後になって政府支出の金額が記録されることを意味する¹。したがって、政府支出の統計上の金額が増加するかなり前に、政府から企業への発注が行われ、企業が生産に着手して GDP を増加させた後に、政府支出の金額が記録されることで、見かけ上の因果関係（時間的前後関係）が発生しうる（図表 2）。Nyasha et al. (2019)がまとめた既存研究（付録 1）にはこの点に明示的に配慮したものは見られないが、これらは結論を見直す必要が生じるかもしれない。

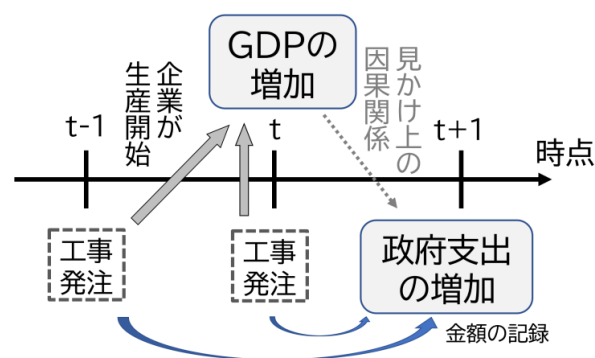
最後に、経済成長から政府支出増加への因果関係を主張する立場を「Wagner's Law」と呼んでいることには（この概念整理に基づいて行われた研

究が多数存在するとしても）違和感を覚える。

Wagner (1958, 1883) は「公共部門（とりわけ国家）の活動の拡大の法則」を指摘したが、国民所得から政府支出に向かう因果関係を指摘したわけではないためである（→付録 2）。

本論文ではまず、図表 1 のようなグラフが現れるメカニズムを「政府支出→GDP」および「GDP→政府支出」の両方の因果関係を考慮しつつ、簡易な理論シミュレーションモデルを用いて考察する。次に、現在の OECD 加盟国 38 か国の 1990 年から 2021 年の年次データを用いて、全期間と 2007 年以前、2008 年以降の 3 つに分けて、一括してグレンジャー因果性の検定を行う（国によって利用可能なデータ期間は異なる）。ここでは、政府支出の発注と、その金額が統計に記録される時点とのタイミングの違いに配慮したときに、結果がどのように変化するかについても注意を払う。最後に、2008 年以降の日本に注目して、四半期データに基づいて、より詳細な因果性の検討を行う。これらの知見に基づき、最後に結論を述べる。

図表 2 統計上の政府支出のタイミングの問題



出典：筆者作成

¹ この問題を指摘したのは向井(2010)である。「田中・安達(2003)は、米国の景気が反転した 1933 年の消費者物価と政府財政収支を月次で比較すると、物価上昇の方が財政赤字の上昇よりも半年ほど早く進行しており、財政出動による景気拡大で物価が上昇するという財政出動有効論はなりたないという（同書 88 頁、図 4-4）。しかし、財政収支は支出ベースだが、財政出動の効果は発注段階で発生する。企業は受注と同時に原材料や建設機械等を一括発注し、労働者や関連企業と契約して建設や生産を開始し、それは資材価格や賃金に影響を与える。一方、政府の支出開始は発注から何か月かは遅れ、事後的かつ段階的に行われる」（向井 2010, p. 299）

2. 政府支出と GDP の関係に関する簡易なシミュレーション

本節では、マクロ経済学の常識的な理論に基づいてシミュレーションを行った結果を示し、政府支出と名目・実質の GDP の因果関係について考察を行う（詳細は付録 2 を参照）。フィードバックのない一方向の単純な計算によって、誰もが容易に理解できるようシンプルな理論式の体系としている。各国はそれぞれに GDP の供給力（ Y^s 、実質）を伸ばすが、実際に GDP が発生するのは総需要（ Y^D 、名目の総需要＝消費＋民間設備投資＋政府支出）にこたえた分だけである。 Y^D を物価指数（ P ）で割ったものが実質の総需要である。これが供給力を上回った場合には、物価上昇が起って実質の成長が妨げられる。こうした常識的な想定のもとで、仮想的な複数の国々（ここでは 20 개국）について、パラメタを変化させて 20 年の試算を行い、結果を比較した。

図表 3 の左図は、因果関係の方向性を政府支出から GDP（ $G \rightarrow GDP$ ）としたもの（各国は政府支出を GDP とは無関係にそれぞれ一定の伸び率で増やし続けたとしたもの）であり、右図は GDP から政府支出（ $GDP \rightarrow G$ ）としたもの（政府支出

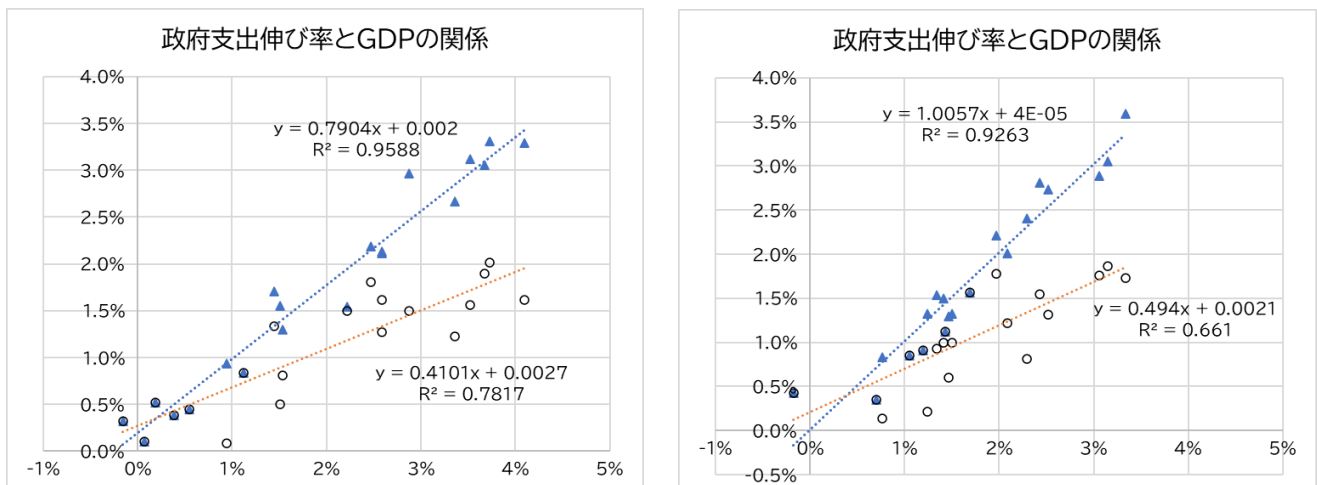
を前年の名目 GDP の一定比率としたもの）である（横軸は政府支出の伸び率であり、縦軸の GDP の伸び率は、「▲」が名目 GDP、「○」が実質 GDP でみたものである）。いずれの場合でも図表 1 とおおむね同様の図が描けることが分かった。

実際のところは、有効需要が不足している時期と、需要が供給力の天井に達している時期とで、短期的な因果の方向性に違いが生じている可能性がある。次節においては、複数国の時系列データを用いて、時期を分けて、グレンジャーの意味での因果性を把握する。

3. OECD 諸国のデータによるグレンジャー因果性検定

政府支出の増加が GDP の成長に先行するのか、その逆なのかを確認するにはグレンジャー因果性の検定が有用である。例えば Thurman et al. (1988) は「タマゴが先かニワトリが先か」を時系列データで検証し、農業経済誌に掲載されたものである。

図表 3 因果の向きを「 $G \rightarrow GDP$ 」とした場合（左）と、「 $GDP \rightarrow G$ 」とした場合（右）のグラフ



出典： 筆者による計算

注： 横軸は政府支出伸び率、▲の縦軸は名目 GDP 伸び率、○の縦軸は実質 GDP 伸び率である

「はじめに」で紹介した Nyasha et al. (2019)のレビュー（付録 1）では、この種の手法を用いた研究が数多く含まれる。ここでは先進国の最近のデータに注目する意味で、2022 年 6 月時点のOECE 加盟国 38 か国について、グレンジャー因果性検定を行う。

3.1. データと分析方法

データは、IMF の *World Economic Outlook Database* (2022 年 4 月)より、OECD 加盟 38 か国の名目 GDP(Y)、実質 GDP、および一般政府総支出 (G)を用いる²。データの期間は 1980 年～2021 年であるが、国によって異なる。名目 GDP を実質 GDP で割ることによって GDP デフレータ(P)を求める。

グレンジャー因果性の検定は一般に、以下の数式に基づいて回帰分析を行い、帰無仮説 $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_l = 0$ 、および、 $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_l = 0$ の F 検定を行う。ただし l はそれぞれの変数の階差を意味する記号であり、小文字 l は説明変数のラグの数である。

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \alpha_l \Delta y_{t-l} + \beta_1 \Delta x_{t-1} + \dots + \beta_l \Delta x_{t-l} + \varepsilon_t \quad (\text{式 1})$$

² 当該 IMF データベースにおける一般政府総支出(GGX)は、IMF の *Government Finance Statistics* (GFS)に基づく。これは中央政府のほかに地方自治体と社会保障基金等を含むが、政府企業は含まない(IMF 2014, p. 18)。また、GDP 統計の政府支出とは異なり、社会保障関係の移転支出が含まれる(IMF GFS database, Tables で確認)。筆者の意図としては、支出側 GDP の定義式に含まれる政府支出(政府消費と公的固定資本形成のみ)を使いたかったが、多数の国を含むデータベースで、それに合致した統計は入手が難しかったため、代わりにこれを用いたものである。なお GGX の定義のコメントには「総支出(total expenditure)は、総支払(total expence)と、非金融資産の純取得額からなる。注：発生主義であることに加え、総支出は非金融資産の処分も考慮するという意味で、GFSM1986 の総支出の定義とは異なる」と記されている。

$$\Delta x_t = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta x_{t-1} + \dots + \gamma_l \Delta x_{t-l} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_l \Delta y_{t-l} + \mu_t \quad (\text{式 2})$$

式 1 において係数 $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_l$ が全てゼロであれば、 Δx の過去の値が Δy_t に影響を与えない（グレンジャーの意味で原因ではない）と言うことができ、式 2 において $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_l$ が全てゼロであれば、 Δy の過去の値が Δx_t に影響を与えない（グレンジャーの意味で原因ではない）言うことができる。これは F 検定によって確認する。検定の結果によっては、一方向の因果性のみならず双方向の因果性が確認される場合もあれば、お互いに因果性が見られない場合（独立または中立）もありうる。

それぞれの変数の階差を取っているのは、多くの場合、時系列データのレベルの値が単位根を持つ（したがって定常性をもたない）ため、そのまま回帰分析にかけるときでなく、階差をとることによって定常となるためである（エンダース 2019、p.190）。まずは次項で、それぞれの変数についての単位根検定を行う。

3.2. 単位根検定

38 か国の GDP デフレータ(P)と、一般政府支出 (G)、名目 GDP(Y)について、まずは変数の定常性を確認するために、ADF 検定の手法を用いて単位根検定を行った（エンダース 2019、p. 209）。ここでは、これらの変数は時間に沿って増加するトレンドを持つと考えられるため、ドリフト（定数項）と線形トレンドを含めた定式化を用いる（式 3）。

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + \alpha_2 t + \beta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \beta_k \Delta y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (\text{式 3})$$

ここで、 $\gamma=0$ の帰無仮説が棄却できれば単位根がないと言える。図表 4 はその結果である³。

〔本稿末の図表 4 はここに該当する〕

レベルの変数はほとんどが、単位根の存在を棄却できないことが分かる。1 階の階差(Δ)をとることによって、大半の変数の単位根がなくなるが、一部は依然として単位根をもつ。2 階の階差(Δ^2)をとるとほとんどの変数の単位根がなくなるが、わずかに依然として単位根を有するものが残る。本論文では、1 階の階差をとった変数でしかグレンジャー因果性検定を行わない。そのためこれらについてのみ、すでに定常な $I(0)$ 、さらに一階階差をとると定常になる $I(1)$ 、2 階以上の階差をとらないと定常にならない $I(2)$ の記号を施している⁴。

3.3. グレンジャー因果性検定の実施

38 か国のそれぞれについて、GDP デフレータ(P)と、一般政府支出(G)、名目 GDP(Y)のうち 2 つのペアを選び、それらを式 1 と式 2 に当てはめて、グレンジャー因果性検定を行った。各国について、因果の向きを「影響を与える変数→影響を受ける変数」として、「 $\Delta P \rightarrow \Delta G$ 」と「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta G$ 」、「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta P$ 」および「 $\Delta P \rightarrow \Delta Y$ 」の、6 種類のグレンジャー因果を確認した。この際、利用できる時系列データの期間数に限りがあるため、推定期間を十分に確保できるよう、式に含める変数のラグはすべて 2 期までと

している⁵。

利用可能な全期間(最大で 1980 年～2021 年)について推定したものが図表 5 であり、世界金融危機前後に分けて、2007 年以前のデータを用いたものが図表 6、2008 年以降のデータを用いたものが図表 7 である。表に示された値は F 検定の p 値である。これらの検討においては、以下の点に留意する。

〔本稿末の図表 5、6、7 はここに該当する〕

まず、 ΔP 、 ΔG 、 ΔY の 3 変数から 2 つを選んでペアにしたとき、その 2 つともが単位根を持たない $I(0)$ 変数である場合には、グレンジャー因果性の F 検定の結果をそのまま利用し、有意水準 5% で判定した。係数の符号と有意性を確認し、有意な変数が 1 つのときはその符号 (+ または -) を値の前に添えた。また、有意な変数が 2 つで、符号が一致している場合はその符号を、異なっている場合には 1 期、2 期のラグ変数の係数の符号を順に確認し、(+ -) または (- +) の記号を添えた。有意な変数がみられないものには「○」の記号を付け注意を促すが、 F 検定の結果はそのまま用いることとした。

次に、上記の 2 つの変数のペアのうち一方が $I(0)$ 変数で、もうひとつが $I(1)$ 変数の場合は、 F 検定は利用できないが、 t 検定を用いて係数の有意性を確認できる (エンダース 2019、p. 294)。この場合には表の値の前に「*」記号を付記した。 F 検定の結果にかかわらず、ペアの相手変数のラグの係数 (式 1 の β_1 と β_2) の t 検定により、有意水

³ 計算は EViews (ver. 12) を使用し、プログラミングを行って全ての国の 3 つの変数を一括して計算させた。そのさい、それぞれの変数の推計式に含めるラグ変数の数は赤池情報量規準(AIC)を基準に自動選択させた。

⁴ 2 階の階差をとったものまでしか単位根検定は行っておらず、ここでは 3 階以上の階差を取る必要がある可能性があるものも便宜上 $I(2)$ と表記している。

⁵ 計算は EViews (ver. 12) を使用し、プログラミングを行って、全ての対象国の 3 つのペアについて、2 期のラグを含めたグレンジャー因果性の検定を一挙に行わせた。なお、EViews には簡易な Granger Causality のビューコマンドがあるが、それと同じ結果が出るようにプログラミングを行った。

準 5%で判定している。全段落と同様に、符号と係数の確認をして記号をつけてある。

さらに、上記の2つの変数のペアのうちいずれもが $I(1)$ 変数の場合と、少なくとも一方の変数が $I(2)$ 以上の変数（2階の階差をとっても単位根が残る変数）の場合には、因果性の検定は難しいため検討から外すこととし、セルを黒にした。

全期間のデータを用いた結果をまとめた図表5によれば、「 $\Delta P \rightarrow \Delta G$ 」の因果が確認されたケースは、検討に利用可能な28か国のうち4か国、「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」は28か国のうち3か国、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta G$ 」は28か国のうち15か国、「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」は28か国のうち6か国、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta P$ 」は32か国のうち11か国、「 $\Delta P \rightarrow \Delta Y$ 」は32か国のうち6か国である。したがって、名目GDPと政府支出の因果関係に注目すれば、前者から後者への因果性を示している結果が、その逆の因果性を示している結果よりも多い。

2007年以前のデータを用いた結果をまとめた図表6によれば、「 $\Delta P \rightarrow \Delta G$ 」の因果が確認されたケースは、検討に利用可能な27か国のうち2か国、「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」は27か国のうち4か国、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta G$ 」は28か国のうち12か国、「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」は28か国のうち2か国、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta P$ 」は31か国のうち10か国、「 $\Delta P \rightarrow \Delta Y$ 」は31か国のうち4か国である。名目GDPと政府支出の因果関係に注目すれば、前者から後者への因果性を示している結果が、その逆よりも多い。

2008年以降のデータを用いた結果をまとめた図表7によれば、「 $\Delta P \rightarrow \Delta G$ 」の因果が確認されたケースは、検討に利用可能な28か国のうち3か国、「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」は28か国のうち2か国、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta G$ 」は28か国のうち3か国、「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」は28か国のうち1か国、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta P$ 」は32か国のうち5か国、「 $\Delta P \rightarrow \Delta Y$ 」は32か国のうち6か国である。サンプル期間が短いため全体的に、統計的に有意な結果が出にくくなったと考えられる。

ここでも、名目GDPと政府支出の因果関係に注目すれば、前者から後者への因果性を示している結果の方（3か国）の方が、その逆の因果関係を示さず結果（1か国）よりも多い。

以上の結果は期間の区分にかかわらず、Nyasha et al. (2019)のレビューの、GDPが政府支出を決定づけているケースが最も多いという結果と対応しているように見える。しかしこれは、「はじめに」で説明した、統計上の政府支出のタイミングの問題（図表2）によるものかもしれない。この問題について、次項で詳しく検討する。

3.4. 一般政府支出(G)のリードをとった分析

前項において、いずれの期間をとった場合にも、グレンジャー因果の方向性として「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」を示したケースよりも、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta G$ 」を示したケースの方が多かった。しかしこのことは、因果の方向性として「 $\Delta Y \rightarrow \Delta G$ 」が優勢であることを、必ずしも意味しない。ここでは、一般政府支出（とりわけ公共事業）が統計に記録されるタイミングの問題に注意して検討を行う。

IMFのGFSにおいても、そのタイミングは国民経済計算(SNA)と同じであり、発生主義で記録されている（IMF 2014, p.352, A7.6）。SNAにおいて固定資産は、生産時点ではなく、使用者に所有権が移転した時点で記録される。建設プロジェクトなどの場合、進捗に応じて段階的な支払いが行われた場合には、一部購入とみなされる（European Communities et al. 2009, p. 201; 付録2）。したがって、政府が建設業者等に公共工事を発注してから、実際に段階的な支払いや引き渡しが行われて統計に記録されるまでに、相当のタイムラグが発生することになる。

すなわち、例えば $t+1$ 年に政府支出として金額が計上される公共事業も、政府が公共事業を計画し、業者に対して発注が行われるのは t 期か $t-1$ 期であったであろう。その時点で企業は作業に着

手するであろうから、人員の雇用や材料等の購入が行われ、名目・実質の GDP や物価への影響は発生することになる（ Y_t の増加、 P_t の上昇）。そして、 $t+1$ 年に政府支出の金額（ G_{t+1} ）が計上されたときには、 Y_t と G_{t+1} には見かけ上の前後関係が発生してしまう（図表 2）。

この推論が正しければ、これまで行ってきた因果性の検定の結果、「 $\Delta Y \rightarrow \Delta G$ 」あるいは「 $\Delta P \rightarrow \Delta G$ 」の因果の方向性が優勢であったとしても、それは、統計上の政府支出のタイミングの問題の現れにすぎないことになる。この場合、一般政府支出については後の時点の値を使ったほうが、政府支出の発注時点で発生する効果を把握することになり、グレンジャー因果性検定の結果が改善する可能性がある。

そこで、この点を確認するために、ここでは一般政府支出 G_t について、当該時点の値（ G_t ）と、1 年と 2 年のリード（ k ）をとった変数（ G_{t+1} 、 G_{t+2} ）を用いて、以下の式 4 と式 5 に基づき、結果が改善するかどうかを確認した（図表 8、9、10）。

$$\Delta P_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta P_{t-1} + \alpha_2 \Delta P_{t-2} + \beta_1 \Delta G_{t+k-1} + \beta_2 \Delta G_{t+k-2} + \varepsilon_t \quad (\text{式 4})$$

$$\Delta Y_t = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta Y_{t-1} + \gamma_2 \Delta Y_{t-2} + \delta_1 \Delta G_{t+k-1} + \delta_2 \Delta G_{t+k-2} + \mu_t \quad (\text{式 5})$$

これらの表で、 $G(0)$ 、 $G(1)$ 、 $G(2)$ の記号の括弧内の数字はリードの期間数である。「 $G(0) \rightarrow P$ 」と「 $G(1) \rightarrow P$ 」、「 $G(2) \rightarrow P$ 」で示された列は、政府支出 G から物価（ P ）への影響（ $\Delta P \rightarrow \Delta Y$ ）を確認したものである（括弧内はリードの期間数）。また、「 $G(0) \rightarrow Y$ 」と「 $G(1) \rightarrow Y$ 」、「 $G(2) \rightarrow Y$ 」で示された列は、政府支出 G （括弧内はリードの期

間数）から名目 GDP（ Y ）への影響（ $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ ）を確認したものである（いずれも計算は一階階差の変数によるが、表に Δ 記号を記していないのはスペースの制約のためである）。

〔本稿末の図表 8、9、10 はここに該当する〕

まず表 8（全期間のデータ）で結果の改善を確認する。ここで「改善」とは、リード（ k ）が 0 の場合と比べて、符号条件が正しくプラスとなり、なおかつ t 検定の p 値が 5% より小さくなった場合のことである。なお、この表では国名に 3 字の国名コードを用いた。国名コードの横に「0_*」、「*_!」などの記号が印されているが、この点を説明しておく。分析に用いた時系列変数がいずれも $I(0)$ 変数である場合には記号は「0」であり、 $I(1)$ 変数と $I(0)$ 変数の組み合わせである場合は記号が「*」であり、そしていずれもが $I(1)$ 変数であるか $I(2)$ 以上の変数を含むため分析に含めない場合の記号が「!」である。そして「0_*」などに含まれる 1 つ目の記号が「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」に関するもので、2 つめの記号が「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」に関するものである。「!」の記号が付けられた分析結果は、ここでの検討には含めない（セルを黒くしてある）。

表の数値はそれぞれ、式 4 と式 5 の変数 G_{t+k-1} と G_{t+k-2} の係数 β_1 と β_2 ないしは δ_1 と δ_2 の t 検定の p 値を示したものである。その前の符号は係数の符号であり、さらにその前の記号「#」は、その係数が有意水準 5% で有意であることを示している（セルも明るくしてある）。

「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」の検定においては、1 期のリードをとった場合には 28 か国（14+14）のうち 5 か国（1+4）で結果が改善していることが分かる。また、2 期のリードをとった場合には、28 か国のうち 8 か国で結果が改善している。したがってこれらのケースでは、発注が行われてから統計に記

録されるまでに、物価の上昇が起こっていた可能性が、すなわち「見かけ上の因果関係」が生じていた可能性がある。

「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」の検定においては、1期のリードをとった場合に、28か国(13+15)のうち、7か国(3+4)で結果が改善していることが分かる。また、2期のリードをとった場合には、28か国(13+15)のうち12か国(5+7)で結果が改善している。すなわちこれらのケースでも「見かけ上の因果関係」が生じていた可能性がある。

表9(2007年以前のデータ)と表10(2008年以降のデータ)についても、解釈は同様である。表9において、「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」の検定では、1期のリードをとった場合に、27か国(13+14)のうち、4か国(3+1)で結果が改善していることが分かる。また、2期のリードをとった場合には、27か国のうち7か国(2+5)で結果が改善している。「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」の検定においては、1期のリードをとった場合に、28か国(13+15)のうち1か国(1+0)で結果が改善していることが分かる。また、2期のリードをとった場合には、28か国(13+15)のうち12か国(7+5)で結果が改善している。これらのケースでは「見かけ上の因果関係」が発生していた可能性がある。

表10においては、「 $\Delta G \rightarrow \Delta P$ 」の検定では、1期のリードをとった場合に、28か国(14+14)のうち、3か国(1+2)で結果が改善していることが分かる。また、2期のリードをとった場合には、28か国のうち2か国で結果が改善している。「 $\Delta G \rightarrow \Delta Y$ 」の検定においては、1期のリードをとった場合に、28か国(13+15)のうち2か国(1+1)で結果が改善していることが分かる。また、2期のリードをとった場合には、28か国(13+15)のうち6か国(7+5)で結果が改善している。これらのケースでも「見かけ上の因果関係」が発生していた可能性がある。

このように、リードを取ることで結果が改善す

るケースが多く見られた。それはt時点に金額として現れる政府支出は、それ以前の時点で発注が行われ、経済的な効果が発生していたことを示唆している。政府支出を用いる研究では、この点に注意する必要があるだろう。

本節ではこれ以上、各国の結果の詳細には立ち入らない。より詳細な検討は日本の場合に限って、次節において行う。

4. 日本の四半期データを用いた分析

本節では日本の四半期データを用いて、グレンジャー因果性や、政府支出変数のタイミングの問題について、より詳細に検討する。ここで用いるのは、日本のGDP統計(季節調整済み)の1994年第1四半期から2021年第1四半期までの109期のデータである。変数として、GDP(名目はGDP_n、実質はGDP_r)、在庫投資を除いた総需要(名目Y_n、実質Y_r)、GDPデフレーター(P)、政府消費支出(GC)、公的固定資本形成(GI)を用いる(第3節で扱ったIMFのデータと異なり、ここでは社会保障給付などの政府からの移転支出は検討に含めていない⁶⁾)。GDPだけでなく、在庫投資を除いた総需要についても検討しているのは、総需要が減少した場合にも、GDPでは売れ残りを在庫投資として生産物として記録しており、総需要の変化に鈍感であると考えられるためである。

⁶ 本稿の関心は、支出側GDPの定義式 $Y=C+I+G+NX$ に含まれる変数間のグレンジャー因果性であり、GはGDPを構成する政府支出であるべきである。GにはGCとGIが含まれるが、移転支出が含まれない(消費を通じて総需要となる)。第3節のIMFのデータで、移転支出を含む一般政府総支出のデータをそのまま用いたのは、このデータベースから、政府消費と政府固定資本形成だけのデータを入手することができなかったためである。

4.1. ADF 検定

まず、これらの変数（全期間）について ADF 検定を行った結果を図表 11 に示す。検定においては、ドリフト（定数項）とトレンドを含め、ADF 検定のラグ変数の個数は AIC に基づいて自動選択させた。この結果によれば、 GDP_n 、 GDP_r 、 Y_n 、 Y_r 、 P 、 GI は $I(1)$ 変数であり、 GC は $I(2)$ 変数である。そのため、グレンジャー因果性の検定を行う際は、一階の階差をとった変数を用いる。

〔本稿末の図表 11 はここに該当する〕

4.2. グレンジャー因果性

図表 12 に、グレンジャー因果性検定の結果を示した。上段の $smp1$ はサンプル期間を意味しており、全期間、2007 年以前、2008 年以降の 3 つである。 $lead$ は公的固定資本形成 (ΔGI) ないしは政府消費 (ΔGC) のリード期間（1 年または 2 年）である（2 年ぶんのラグとリード、および 2019 年 10 月の消費税増税の影響に配慮して、検定に使用するサンプル期間は制限した）。さらに Y は、名目ないしは実質の総生産を表しているが、次のように区別がある。左列に注目すれば、 ΔGDP_n は名目 GDP の階差を用いた場合であり、 ΔY_n は名目総需要（在庫投資を除く）の階差を用いた場合である。また、 ΔGDP_r は実質 GDP の階差を用いた場合であり、 ΔY_r は実質総需要（在庫投資を除く）の階差を用いた場合である。 ΔP は GDP デフレータの階差である。

〔本稿末の図表 12 はここに該当する〕

説明変数は 2 年分(8 期分)を含めた。結果は F 検定で、有意水準 10% で判定しており、有意な結果はセルを白色にしている。ただし GC を含む

分析においては、 GC が $I(1)$ 変数のため、 F 値が 0.1 を若干超えたものについても、係数の t 検定の符号と p 値を確認し、係数が有意水準 5% であればグレンジャー因果性を認めている。

まず、GDP デフレータ (ΔP) に対する ΔGI の影響を確認したところ ($GI \rightarrow P$)、2007 年以前に関しては 1 年のリードをとった場合に結果が改善したが、2008 年以降に関してはリードをとっても改善しない。すなわち、物価は公共事業等の変化に応答しなくなっているようである。 ΔGC の影響については ($GC \rightarrow P$)、全期間および 2007 年以前の場合には、1 年ないしは 2 年のリードをとった場合に結果が改善したが、2008 年以降に関してはリードをとっても改善しない。このことは、2007 年以前は政府消費がただちに物価に影響していたが、2008 年以降はその影響がなくなったことを示唆している。

つぎに、政府支出と GDP の関係について、まず名目 GDP をそのまま用いた場合 (ΔGDP_n) に着目する。「 $GI \rightarrow Y$ 」の列を見れば、 ΔGI が ΔY に影響するのは、2008 年以降のデータで、2 年のリードをとった場合のみである。 ΔGC が ΔY に影響するのは、全期間のデータで、1 年か 2 年のリードをとった場合である⁷。

次に、在庫投資を除く総需要 (ΔY_n) を用いた場合の結果を検討する。「 $GI \rightarrow Y$ 」の列を見れば、 ΔGI が ΔY に影響するのは、2007 年以前のデータで 2 年のリードをとった場合と、2008 年以降のデータで 1 年ないしは 2 年のリードをとった場合である。「 $GC \rightarrow Y$ 」の列を見れば、 ΔGC が ΔY に影響を見せるのは、どの期間についても、1 年ないしは 2 年のリードをとった場合である。

⁷ 「 $GC \rightarrow Y$ 」の関係について、2007 年以前のデータで ΔGDP_n が ΔGI や ΔGC の 2 期のリードをとったものに影響を与える場合が見られたが、この理由はよく分からない。

ここまでの結果は、リーマンショック以降の日本経済においては、政府による資本形成や消費が、名目の総需要を押し上げる効果があったことを示唆している。

次に、実質の ΔGDP_r を被説明変数とした場合に注目する。 ΔGI と ΔY の関係では、2008年以降のデータを用いた場合について、 ΔGI に1年ないしは2年のリードをとった場合に結果が改善した。 ΔGC と ΔY の関係では、全期間のデータを用いた場合について、 ΔGC に2年のリードをとった場合に結果が改善した。

実質の ΔY_r を被説明変数とした場合を見れば、 ΔGI と ΔY の関係では、2008年以降のデータを用いた場合について、 ΔGI に2年のリードをとった場合に結果が改善した。 ΔGC と ΔY の関係では、全期間のデータを用いた場合には ΔGC に1年または2年のリードをとった場合にまたは結果が改善した。2007年以前のデータの場合は、2期のリードをとった場合に結果が改善した。

これらの結果は、近年の日本では政府支出が実際に名目・実質の総需要やGDPを押し上げる効果があったことを示唆している。

この点をより詳細に検討するために、2008年以降のデータによる、 ΔY_n と ΔGI 、および ΔY_n と ΔGC のグレンジャー因果性の推定式に注目する。図表13は「 $\Delta Y_n \rightarrow \Delta GI$ 」の因果性を確認すべく、 ΔY のラグ変数(過去2年分、8期)の係数を確認したものである。

〔本稿末の図表13はここに該当する〕

表の右の方に「¥」印で示したのは、リードをとった被説明変数の時点(K、0年=同時点、1年=4期先、2年=8期先)である。金額が統計に記録される以前のどこかの時点で、発注が行われていることを想定したものである(図表2と合わせて見ていただきたい)。この表を見れば、過

去の ΔY は ΔGI にも ΔGC にも全く影響していないことがわかる(各係数はことごとく ± 0.0 (一つだけ+0.1)であり、t検定は有意水準5%で有意でない)。この結果は、説明変数に ΔGDP_n を用いた場合も同様である。したがって、近年の日本において、政府支出は総需要やGDPの増加に応じて増やされたということではなく、独立に外生的に決められていると言える。

それを受けて、 ΔGI から ΔY_n への、および ΔGC から ΔY_n への影響について、どの時期(ラグまたはリード)の説明変数が有意に効いているかを確認したものが図表14である。記号「¥」で表したt期の ΔY_n に対して、ラグをとった説明変数 ΔGI や ΔGC はいずれも有意ではない。つまり政府支出が統計に記録された後で総需要に影響を与えることはない。

しかし、リード変数を用いた場合には、 ΔGI は同時点のものと、1期と2期のリードをとったものが統計的に有意である。これは、t期の ΔY_n に影響する公共事業などの発注が、t期以前に行われ、金額としてはt期以降に記録されているものと考えることができる。

政府消費 ΔGC の場合は、t時点の ΔGC が同時点の ΔY_n に影響したとも、あるいはt時点の ΔGC の金額に影響する発注がその少し前に行われたとも考えられる。またちょうど1年(4期)のリードをとった ΔGC も有意である。これは、t期の ΔY_n に対して、ちょうど1年後に支払いが行われる政府支出項目の実施が影響を与えているのかもしれない。

本節の結果により、2008年以降の日本経済において、グレンジャー因果の向きは政府支出から総需要であることが明らかにされた。

5. 結論

各国のデータに基づいて、政府支出の伸び率と、

名目・実質 GDP の伸び率の間には極めて強い相関関係が指摘されていたが、その因果の向きについて議論があった。本稿ではまず、簡単な理論シミュレーションモデルを構築して、因果の方向が明らかに政府支出から名目 GDP に向かっている場合にも、その逆の場合にも、実際に観察されたものと似た散布図が描けることを示した。その上で、OECD 加盟国 38 か国の 1980 年から 2021 年までのデータを用いて、政府支出と名目 GDP、および GDP デフレータの間のグレンジャー因果性を分析したところ、国によって時期によって結果が大きく異なったが、名目 GDP から政府支出への因果性を示唆する結果が多かった。しかし政府支出の統計も SNA と同様に発生主義で作られ

るため、数値が記録される時点は発注の時点より遅れることになり、「見かけ上の因果性」が観察される可能性がある。そこで、政府支出のリード変数（後の時点の変数）をとってグレンジャー因果性の検定を行うと、結果が変わりうることが分かった。この点についてより詳細に検討するために、日本の GDP 統計の四半期データ（1994 年から 2021 年）を用いたところ、2008 年以降の日本では、名目 GDP から政府支出（政府固定資本形成あるいは政府消費）への影響が確認されることは全くなく、逆に説明変数として政府支出のリード変数を用いた分析では、政府支出を増やすと総需要が増える関係にあることが明らかとなった。

図表 4 OECD38 国のデータに対する単位根検定 (ADF 検定、ドリフトと線形トレンド)

	レベル			1 階の階差			2 階の階差		
	P	G	Y	ΔP	ΔG	ΔY	$\Delta^2 P$	$\Delta^2 G$	$\Delta^2 Y$
Australia	0.258	1.000	0.985	I(0) 0.014	I(0) 0.070	I(0) 0.000	0.000	0.022	0.027
Austria	0.731	0.461	0.980	I(0) 0.018	I(0) 0.000	I(0) 0.001	0.000	0.001	0.001
Belgium	0.227	0.998	0.195	I(0) 0.002	I(0) 0.015	I(0) 0.009	0.026	0.036	0.026
Canada	0.169	1.000	0.856	I(0) 0.007	I(1) 0.957	I(0) 0.000	0.001	0.000	0.081
Chile	1.000	1.000	1.000	I(0) 0.042	I(2) 1.000	I(0) 0.004	0.053	1.000	0.012
Columbia	0.030	1.000	1.000	I(0) 0.042	I(1) 0.666	I(0) 0.040	0.476	0.072	0.032
Costa Rica	0.415	0.986	0.145	I(1) 0.673	I(0) 0.002	I(0) 0.891	0.000	0.883	0.956
Czech Rep.	0.210	0.525	0.024	I(1) 0.993	I(0) 0.043	I(0) 0.052	0.033	0.000	0.017
Denmark	0.225	0.901	0.830	I(1) 0.362	I(0) 0.013	I(0) 0.000	0.000	0.041	0.002
Estonia	0.017	0.674	0.611	I(0) 0.013	I(1) 0.287	I(0) 0.006	0.023	0.020	0.006
Finland	0.162	0.810	0.159	I(0) 0.031	I(0) 0.055	I(0) 0.001	0.000	0.000	0.000
France	0.307	0.478	0.062	I(1) 0.195	I(1) 0.186	I(0) 0.000	0.000	0.000	0.050
Germany	0.522	1.000	0.678	I(0) 0.031	I(0) 0.004	I(0) 0.000	0.234	0.000	0.000
Greece	0.611	0.576	0.541	I(1) 0.437	I(1) 0.139	I(1) 0.288	0.000	0.000	0.000
Hungary	0.528	0.962	0.905	I(1) 0.183	I(1) 0.305	I(0) 0.034	0.001	0.000	0.106
Iceland	0.785	0.890	0.998	I(0) 0.062	I(0) 0.000	I(0) 0.010	0.000	0.000	0.037
Ireland	0.788	0.405	0.904	I(0) 0.005	I(0) 0.000	I(2) 0.158	0.000	0.000	0.216
Israel	0.363	0.999	0.853	I(0) 0.045	I(1) 0.108	I(1) 0.211	0.000	0.001	0.000
Italy	0.935	0.208	1.000	I(0) 0.002	I(2) 0.829	I(0) 0.068	0.001	0.895	0.000
Japan	0.001	0.696	0.722	I(1) 0.915	I(1) 0.437	I(0) 0.047	0.003	0.000	0.000
Latvia	0.189	0.231	0.055	I(0) 0.013	I(1) 0.240	I(0) 0.005	0.000	0.017	0.001
Lithuania	0.066	0.202	0.747	I(0) 0.053	I(1) 0.316	I(0) 0.013	0.006	0.004	0.001
Luxembourg	0.869	1.000	0.757	I(0) 0.000	I(1) 0.846	I(0) 0.000	0.004	0.027	0.005
Mexico	0.815	0.694	0.886	I(0) 0.090	I(0) 0.000	I(1) 0.190	0.000	0.000	0.007
Netherlands	0.222	0.342	0.661	I(0) 0.100	I(0) 0.025	I(0) 0.000	0.000	0.000	0.000
New Zealand	0.369	0.999	1.000	I(1) 0.694	I(0) 0.055	I(0) 0.002	0.002	0.104	0.054
Norway	0.622	1.000	0.822	I(0) 0.001	I(1) 0.735	I(0) 0.000	0.000	0.079	0.015
Poland	0.091	0.993	0.491	I(1) 0.137	I(2) 0.988	I(1) 0.788	0.000	0.984	0.016
Portugal	0.920	0.704	0.606	I(0) 0.009	I(1) 0.186	I(2) 0.602	0.000	0.000	0.549
Slovakia	0.846	0.114	0.741	I(1) 0.186	I(0) 0.011	I(0) 0.012	0.041	0.031	0.006
Slovenia	0.779	0.494	0.785	I(1) 0.155	I(0) 0.000	I(0) 0.017	0.002	0.000	0.001
S. Korea	0.580	0.999	0.037	I(0) 0.003	I(1) 0.179	I(0) 0.022	0.003	0.000	0.044
Spain	0.405	0.004	0.903	I(1) 0.355	I(0) 0.003	I(0) 0.001	0.001	0.190	0.021
Sweden	0.212	0.943	0.987	I(1) 0.137	I(1) 0.592	I(0) 0.000	0.019	0.048	0.002
Switzerland	0.587	0.170	0.441	I(1) 0.705	I(0) 0.001	I(0) 0.000	0.000	0.000	0.000
Turkey	1.000	1.000	0.977	I(2) 1.000	I(2) 1.000	I(2) 1.000	1.000	0.573	1.000
United Kingdom	0.458	1.000	0.172	I(1) 0.324	I(0) 0.011	I(0) 0.010	0.000	0.530	0.000
United States	0.832	0.975	0.963	I(1) 0.762	I(2) 0.992	I(0) 0.000	0.000	0.377	0.004

出典： 筆者による計算

注： セルの数値は $\gamma=0$ の帰無仮説に対する、ADF 検定結果の P 値である。有意水準 10%で棄却できるものを、白色のセルで表している。本稿の分析に用いる 1 階のラグ変数のみ I(0)、I(1)、I(2)の記号を付けた。

図表5 OECD38 国のデータに対するグレンジャー因果性検定(全期間データ)

	可能な限り長期のデータを使用					
	$\Delta P \rightarrow \Delta G$	$\Delta G \rightarrow \Delta P$	$\Delta Y \rightarrow \Delta G$	$\Delta G \rightarrow \Delta Y$	$\Delta Y \rightarrow \Delta P$	$\Delta P \rightarrow \Delta Y$
Australia	0.4801	0.0563	0.1388	(-) 0.0041	0.2103	0.0896
Austria	0.1208	0.8085	(+) 0.0282	0.8546	0.7146	0.7352
Belgium	0.5969	0.9852	(+) 0.0011	0.7313	0.0557	0.3815
Canada	* 0.8664	* (+) 0.0000	* 0.2583	* (+) 0.0002	(-) 0.0001	(-) 0.0255
Chile					(-) 0.0026	(+) 0.0000
Columbia	* 0.0822	* 0.4970	* (+) 0.0000	* (-) 0.0000	(-) 0.0006	0.2793
Costa Rica	* 0.3148	* (-) 0.0084				
Czech Rep.	* 0.6763	* 0.2867	(+) 0.0344	0.2484	* 0.2673	* 0.6277
Denmark	* 0.6404	* 0.9381	0.1018	0.4837	* 0.1202	* 0.3493
Estonia	* (+) 0.0037	* 0.3308	* (+) 0.0001	* (+) 0.0206	0.5800	○ 0.0466
Finland	0.5033	0.2843	(+) 0.0417	(-) 0.0318	(+) 0.0168	0.2383
France			* 0.0743	* 0.8667	* (+) 0.0452	* 0.4001
Germany	0.1119	0.3884	0.2627	0.5017	0.6880	0.4849
Greece						
Hungary			* (+) 0.0194	* 0.5977	* (+) 0.1808	* (+) 0.0516
Iceland	0.7371	0.2170	(+) 0.0002	0.1489	0.1811	0.2028
Ireland	0.1525	0.9491				
Israel	* 0.2995	* 0.9529			0.1291	0.5770
Italy					(+) 0.0094	0.1616
Japan			* 0.1587	* 0.5475	* (+) 0.0016	* 0.8747
Latvia	* 0.4402	* 0.9278	* (+) 0.1103	* 0.8234	0.4848	0.3415
Lithuania	* 0.5755	* 0.9448	* 0.1600	* 0.6667	0.9019	0.7574
Luxembourg	* 0.3028	* 0.7803	* 0.1487	* 0.5965	0.4391	0.6419
Mexico	0.8020	0.9751	* 0.7125	* 0.9335	* (-) 0.1101	* (+) 0.0437
Netherlands	(+) 0.0043	0.6068	(+) 0.0001	0.2933	(+) 0.0070	0.7236
New Zealand	* 0.4031	* 0.3420	(+) 0.0009	0.1368	* 0.8451	* (-) 0.0797
Norway	* (+) 0.0066	* 0.2426	* (+) 0.0002	* 0.0174	0.7104	0.8312
Poland						
Portugal	* 0.0650	* 0.1991				
Slovakia	* 0.9584	* 0.2747	0.3382	0.6405	* 0.3754	* 0.2535
Slovenia	* 0.6203	* 0.9508	0.0595	0.8195	* 0.1648	* 0.9976
S. Korea	* 0.3413	* 0.4190	* 0.1449	* 0.8466	0.3228	0.1319
Spain	* 0.2230	* (-) 0.0530	(+) 0.0001	0.2610	* 0.4959	* 0.2520
Sweden			* (+) 0.0299	* 0.5548	* 0.9707	* 0.2439
Switzerland	* 0.0040	* 0.3037	(+) 0.0003	0.6664	* 0.9297	* 0.2864
Turkey						
United Kingdom	* 0.8904	* 0.6193	0.0591	0.2904	* 0.3493	* 0.4468
United States					* (-) 0.0022	* (-) 0.0112
Significant results	4/28	3/28	15/28	6/28	11/32	6/32

出典： 筆者による計算

注： 各セルの値は F 検定の p 値であり、 $p > 0.1$ のセルを白色にしている。各国 1980 年から 2020 年のデータのうち、分析に含めるペアの変数について、前後の欠落を除いて最大限利用可能な期間のデータを使用した。したがって国や変数のペアによって推定期間が異なる場合がある。

図表 6 OECD38 国のデータに対するグレンジャー因果性検定(2007 年以前のデータ)

	2007 年以前のデータを使用					
	$\Delta P \rightarrow \Delta G$	$\Delta G \rightarrow \Delta P$	$\Delta Y \rightarrow \Delta G$	$\Delta G \rightarrow \Delta Y$	$\Delta Y \rightarrow \Delta P$	$\Delta P \rightarrow \Delta Y$
Australia	0.3007	(+) 0.0018	○ 0.0379	0.1854	0.3797	0.4240
Austria	(+) 0.0072	0.5140	0.8396	0.3658	0.9465	0.7429
Belgium	0.4804	0.3712	(+) 0.1311	0.3486	0.0459	0.0963
Canada	* 0.5778	* 0.3779	* (+) 0.0205	* 0.2977	0.6982	0.2934
Chile					0.4154	0.4835
Columbia	* 0.1717	* 0.7421	* (+) 0.0002	* 0.3222	(-+) 0.0215	0.1505
Costa Rica	* 0.3844	* 0.3344				
Czech Rep.	* 0.9222	* 0.3530	0.8311	0.9016	* 0.4227	* 0.1124
Denmark	* 0.7498	* 0.8703	0.1585	0.8835	* 0.8365	* 0.7639
Estonia	* 0.4745	* 0.4480	* (+) 0.0017	* 0.5646	(+) 0.0105	0.1856
Finland	0.7550	0.1791	0.5938	0.4266	(+/-) 0.0017	(-) 0.0038
France			* (+) 0.0040	* 0.6488	* 0.0523	* 0.3586
Germany	0.2172	0.8930	0.3847	0.4750	0.2080	0.3554
Greece						
Hungary			* 0.3100	* 0.4513	* 0.7698	* 0.1728
Iceland	0.3596	0.9912	(+) 0.0068	0.5960	0.9674	0.0259
Ireland	0.6079	(+/-) 0.0597				
Israel						
Italy					0.1301	0.5595
Japan			* ○ 0.0066	* (+) 0.0830	* (+) 0.0001	* 0.2007
Latvia	* 0.4336	* 0.6579	* 0.1559	* 0.9063	○ 0.0001	0.0787
Lithuania	* 0.1511	* 0.1692	* (+) 0.0109	* 0.5407	(+) 0.0447	(-) 0.0683
Luxembourg	* 0.3696	* 0.8510	* 0.2360	* 0.7704	0.4712	0.1101
Mexico	0.2517	0.7126	* 0.5964	* (+) 0.0433	* 0.9929	* 0.5136
Netherlands	(+) 0.0081	0.3244	○ 0.0115	0.2046	○ 0.0084	0.0859
New Zealand	* 0.7953	* 0.3505	(+) 0.0008	0.7336	* 0.6441	* 0.3990
Norway	* 0.0387	* 0.2467	* (+) 0.0011	* 0.1765	0.6044	0.1185
Poland						
Portugal	* 0.8091	* 0.7862				
Slovakia	* 0.0816	* 0.4684	0.5527	0.6672	* 0.8306	* 0.1700
Slovenia	* 0.5677	* 0.5985	0.5160	0.6355	* 0.3154	* 0.0197
S. Korea	* 0.9961	* 0.9533	* 0.3092	* 0.3923	(+/-) 0.0477	0.8117
Spain	* 0.2634	* (+) 0.1200	(+) 0.0027	0.7585	* 0.4526	* 0.1522
Sweden			* 0.4904	* 0.2601	* 0.6035	* (-) 0.0134
Sweitzerland	* 0.0155	* 0.3771	(+) 0.0030	0.8264	* (+) 0.0102	* 0.6361
Turkey						
United Kingdom	* 0.8891	* (+/-) 0.0360	0.1274	0.5637	* 0.4755	* 0.1062
United States					* ○ 0.0105	* 0.6713
Significant results	2/25	4/25	12/25	2/25	9/27	4/27

出典： 筆者による計算

注： 各セルの値は F 検定の p 値であり、 $p > 0.1$ のセルを白色にしている。各国 1980 年から 2007 年のデータのうち、分析に含めるペアの変数について、前後の欠落を除いて最大限利用可能な期間のデータを使用した。したがって国や変数のペアによって推定期間が異なる場合がある。

図表7 OECD38 国のデータに対するグレンジャー因果性検定(2008 年以降のデータ)

	2008 年以降のデータを使用					
	$\Delta P \rightarrow \Delta G$	$\Delta G \rightarrow \Delta P$	$\Delta Y \rightarrow \Delta G$	$\Delta G \rightarrow \Delta Y$	$\Delta Y \rightarrow \Delta P$	$\Delta P \rightarrow \Delta Y$
Australia	0.8217	0.3155	0.6026	(-) 0.1089	0.2149	0.1922
Austria	0.9579	0.6383	0.0760	0.5616	0.8929	0.7435
Belgium	0.4586	0.3699	(+) 0.1132	0.1404	0.5299	0.8107
Canada	* 0.8896	* (+) 0.0059	* 0.7258	* 0.1822	(-) 0.0227	0.5514
Chile					0.1116	(+) 0.0009
Columbia	* 0.3894	* 0.6336	* 0.4881	* (-) 0.0074	(-) 0.0164	0.8015
Costa Rica	* 0.7153	* (-) 0.0623				
Czech Rep.	* 0.6366	* 0.7048	0.1619	0.2666	* 0.1013	* 0.6795
Denmark	* 0.4925	* 0.8559	0.4376	0.3748	* 0.2697	* (-) 0.0591
Estonia	* (+) 0.0181	* 0.3239	* (+) 0.0202	* (+) 0.1025	0.1444	(-) 0.0034
Finland	0.4208	0.2248	0.3160	0.1831	0.1813	0.1529
France			* 0.4839	* 0.9343	* 0.5876	* 0.5730
Germany	(+) 0.0666	0.4504	(+) 0.0464	0.6526	0.1586	0.8733
Greece						
Hungary			* 0.2522	* 0.7412	* 0.3694	* 0.2424
Iceland	0.7474	0.7136	0.1578	0.7701	0.8868	0.4405
Ireland	0.4729	0.8206				
Israel	* 0.5344	* 0.7550			* 0.3233	* 0.8012
Italy					(+) 0.0180	0.9955
Japan	! 0.8699	! 0.4142	* 0.9958	* 0.2836	* 0.1061	* 0.6354
Latvia	* 0.5815	* 0.9894	* 0.2952	* 0.4410	0.9622	0.2650
Lithuania	* 0.5453	* 0.9839	* 0.4752	* 0.6170	0.9218	0.3599
Luxembourg	* 0.4473	* 0.9365	* 0.1329	* 0.5950	0.7483	0.1053
Mexico	0.7502	0.6728	* 0.4975	* 0.2931	* 0.1940	* 0.6140
Netherlands	(+) 0.0218	0.8874	(+) 0.0017	0.6788	0.3306	0.9436
New Zealand	* 0.4151	* 0.3737	0.1637	0.1936	* 0.7411	* 0.1990
Norway	* 0.8207	* 0.8163	* 0.4704	* 0.5021	0.3209	0.7286
Poland						
Portugal	* 0.2136	* 0.1310				
Slovakia	* 0.1099	* 0.4216	0.5568	0.4714	* 0.4986	* 0.2628
Slovenia	* 0.5486	* 0.9984	0.2418	0.8840	* 0.1384	* 0.5992
S. Korea	* 0.1693	* 0.3313	* 0.0701	* 0.4057	0.6812	(+) 0.0251
Spain	* 0.1526	* 0.3059	0.0693	0.4902	* 0.0877	* 0.7189
Sweden			* (+) 0.1273	* 0.4963	* 0.7852	* 0.8814
Sweitzerland	* 0.0245	* 0.4846	0.1434	0.7078	* (-) 0.0450	* (+) 0.0686
Turkey						
United Kingdom	* 0.6038	* 0.9988	0.2608	0.1486	* 0.6577	* 0.2628
United States					* (-) 0.0265	* (-) 0.0487
Significant results	3/29	2/29	3/28	1/28	5/29	6/29

出典： 筆者による計算

注： 各セルの値は F 検定の p 値であり、 $p > 0.1$ のセルを白色にしている。各国 2008 年から 2020 年のデータのうち、分析に含めるペアの変数について、前後の欠落を除いて最大限利用可能な期間のデータを使用した。したがって国や変数のペアによって推定期間が異なる場合がある。

図表 8 政府支出のリード変数を用いた場合の結果の改善（全期間のデータ）

	G(0)→P	G(1)→P	G(2)→P	G(0)→Y	G(1)→Y	G(2)→Y		G(0)→P	G(1)→P	G(2)→P	G(0)→Y	G(1)→Y	G(2)→Y
AUS 0,0	(-) 0.188 # (+) 0.019	(+) 0.270 # (+) 0.736	(+) 0.335 # (+) 0.498	# (-) 0.003 # (+) 0.007	(+) 0.131 # (+) 0.171	# (+) 0.027 # (+) 0.239	JPN !,*				(+) 0.625 # (+) 0.281	(-) 0.504 # (-) 0.929	(+) 0.573 # (-) 0.738
AUT 0,0	(-) 0.762 # (-) 0.520	(+) 0.334 # (+) 0.611	# (+) 0.014 # (+) 0.065	(-) 0.592 # (-) 0.719	(-) 0.449 # (-) 0.312	(+) 0.730 # (-) 0.911	LVA **,	(+) 0.909 # (+) 0.766	# (+) 0.000 # (-) 0.271	(+) 0.878 # (+) 0.000	(-) 0.582 # (-) 0.977	# (+) 0.000 # (-) 0.297	# (+) 0.033 # (+) 0.000
BEL 0,0	(-) 0.870 # (+) 0.945	(+) 0.651 # (-) 0.874	(+) 0.649 # (+) 0.730	(-) 0.635 # (-) 0.579	(-) 0.588 # (-) 0.796	# (+) 0.006 # (-) 0.292	LTU **,	(-) 0.986 # (+) 0.740	# (+) 0.001 # (+) 0.665	(+) 0.179 # (+) 0.002	(-) 0.477 # (-) 0.634	# (+) 0.004 # (-) 0.468	# (+) 0.008 # (+) 0.023
CAN **,	# (+) 0.000 # (-) 0.817	(-) 0.338 # (+) 0.158	(-) 0.999 # (+) 0.495	# (+) 0.000 # (-) 0.163	# (-) 0.001 # (+) 0.102	(+) 0.258 # (+) 0.803	LUX **,	(+) 0.791 # (+) 0.654	(-) 0.695 # (+) 0.481	(-) 0.235 # (+) 0.472	(-) 0.484 # (+) 0.335	(-) 0.145 # (+) 0.273	(-) 0.476 # (-) 0.413
CHL !,!							MEX 0,*	(-) 0.844 # (+) 0.919	(+) 0.115 # (-) 0.702	(+) 0.649 # (+) 0.119	(+) 0.805 # (+) 0.763	(+) 0.149 # (-) 0.100	(-) 0.215 # (+) 0.003
COL **,	(+) 0.739 # (-) 0.258	(+) 0.633 # (-) 0.977	(+) 0.709 # (+) 0.656	(+) 0.524 # (-) 0.000	(+) 0.065 # (+) 0.179	(+) 0.423 # (+) 0.056	NLD 0,0	(-) 0.421 # (+) 0.556	# (+) 0.023 # (-) 0.478	# (+) 0.004 # (+) 0.026	(-) 0.364 # (-) 0.237	(-) 0.951 # (-) 0.356	# (+) 0.042 # (+) 0.625
CRI *,!	# (-) 0.002 # (+) 0.331	(+) 0.271 # (-) 0.015	(-) 0.686 # (+) 0.552				NZL *,0	(+) 0.240 # (+) 0.952	# (+) 0.032 # (-) 0.379	(-) 0.525 # (+) 0.031	(-) 0.120 # (-) 0.775	# (+) 0.019 # (-) 0.122	(+) 0.739 # (+) 0.161
CZE *,0	(+) 0.179 # (-) 0.441	(+) 0.209 # (+) 0.240	(+) 0.586 # (+) 0.407	(-) 0.469 # (-) 0.118	(+) 0.550 # (+) 0.850	(+) 0.121 # (+) 0.538	NOR **,	(+) 0.388 # (+) 0.998	(-) 0.867 # (-) 0.740	(+) 0.064 # (-) 0.150	(+) 0.069 # (-) 0.681	(-) 0.584 # (+) 0.763	# (+) 0.011 # (-) 0.178
DNK *,0	(-) 0.929 # (+) 0.726	(+) 0.293 # (+) 0.964	(+) 0.504 # (+) 0.423	(-) 0.242 # (-) 0.793	# (-) 0.024 # (-) 0.294	(-) 0.256 # (-) 0.052	POL !,!						
EST **,	(+) 0.161 # (-) 0.927	(-) 0.780 # (-) 0.655	# (+) 0.023 # (+) 0.959	# (+) 0.006 # (-) 0.787	(+) 0.864 # (+) 0.756	# (+) 0.000 # (+) 0.294	PRT *,!	(-) 0.124 # (-) 0.498	(+) 0.287 # (-) 0.108	(+) 0.126 # (+) 0.579			
FIN 0,0	(-) 0.151 # (+) 0.189	(+) 0.132 # (-) 0.130	(+) 0.271 # (+) 0.890	# (-) 0.021 # (+) 0.958	(-) 0.234 # (-) 0.140	# (+) 0.013 # (-) 0.001	SVK *,0	(-) 0.146 # (-) 0.427	(-) 0.710 # (-) 0.171	(+) 0.806 # (-) 0.718	(-) 0.426 # (-) 0.590	(-) 0.960 # (-) 0.611	(+) 0.277 # (+) 0.967
FRA !,*				(+) 0.931 # (+) 0.684	# (-) 0.001 # (+) 0.489	# (+) 0.012 # (-) 0.462	SVN *,0	(-) 0.756 # (-) 0.876	(+) 0.226 # (-) 0.755	(+) 0.689 # (+) 0.051	(+) 0.629 # (-) 0.862	(-) 0.607 # (-) 0.522	(+) 0.772 # (+) 0.477
DEU 0,0	(+) 0.174 # (+) 0.820	(+) 0.119 # (+) 0.736	(+) 0.113 # (+) 0.055	(+) 0.346 # (+) 0.454	(-) 0.451 # (-) 0.926	(+) 0.282 # (+) 0.314	KOR **,	(-) 0.220 # (-) 0.647	(+) 0.766 # (-) 0.596	(-) 0.652 # (+) 0.372	(+) 0.646 # (-) 0.730	(-) 0.609 # (+) 0.320	(+) 0.114 # (-) 0.817
GRC !,!							ESP *,0	(+) 0.644 # (-) 0.018	(-) 0.619 # (-) 0.910	(+) 0.094 # (-) 0.267	(-) 0.537 # (-) 0.212	# (-) 0.047 # (-) 0.349	# (+) 0.002 # (-) 0.143
HUN !,*				(-) 0.338 # (-) 0.652	# (+) 0.001 # (-) 0.830	# (+) 0.027 # (+) 0.001	SWE !,*				(+) 0.358 # (-) 0.332	(+) 0.115 # (-) 0.719	# (+) 0.039 # (+) 0.505
ISL 0,0	(+) 0.096 # (+) 0.346	# (+) 0.006 # (+) 0.072	(-) 0.142 # (+) 0.019	(-) 0.053 # (-) 0.789	# (+) 0.013 # (-) 0.012	# (+) 0.001 # (+) 0.000	CHE *,0	(-) 0.951 # (-) 0.126	(-) 0.504 # (+) 0.976	(+) 0.091 # (-) 0.621	(-) 0.425 # (-) 0.749	(-) 0.541 # (-) 0.355	(+) 0.141 # (-) 0.948
IRL 0,!	(-) 0.865 # (-) 0.761	(-) 0.306 # (-) 0.802	(-) 0.095 # (-) 0.108				TUR !,!						
ISR *,!	(+) 0.930 # (+) 0.806	(+) 0.057 # (-) 0.790	(-) 0.148 # (+) 0.036				GBR *,0	(+) 0.360 # (-) 0.425	(+) 0.497 # (-) 0.854	(+) 0.287 # (-) 0.953	(-) 0.120 # (+) 0.293	(+) 0.948 # (-) 0.264	(+) 0.621 # (-) 0.395
ITA !,!							USA !,!						
改善	基準	1/14 国	4/14 国	基準	3/13 国	5/13 国	改善	基準	4/14 国	4/14 国	基準	4/15 国	7/15 国

出典：筆者による計算

注：表の数値は t 検定の p 値であり、セルの白色（# 記号つき）は有意水準 5% で有意であることを示す。（+）あるいは（-）はペア相手ラグ変数の係数の符号を示す（上段が 1 期ラグ、下段が 2 期ラグ）。最下段は係数の符号や有意性が改善した国の数である。検討に使用しないものはセルを濃いグレーにしてある。

図表 9 政府支出のリード変数を用いた場合の結果の改善 (2007 年以前)

	G(0)→P	G(1)→P	G(2)→P	G(0)→Y	G(1)→Y	G(2)→Y		G(0)→P	G(1)→P	G(2)→P	G(0)→Y	G(1)→Y	G(2)→Y
AUS 0,0	#(+) 0.043	(-) 0.994	(+) 0.114	(+) 0.140	(+) 0.531	#(+) 0.045	JPN !,*				(+) 0.606	(-) 0.458	(+) 0.361
	#(+) 0.012	#(+) 0.044	(-) 0.960	(+) 0.420	(+) 0.057	(+) 0.562					#(+) 0.035	(-) 0.336	(+) 0.675
AUT 0,0	(-) 0.939	(+) 0.589	#(+) 0.007	(-) 0.225	(+) 0.717	(+) 0.947	LVA **,	(-) 0.431	(+) 0.169	#(-) 0.012	(+) 0.815	(+) 0.243	(-) 0.223
	(-) 0.376	(+) 0.461	(+) 0.118	(+) 0.889	(-) 0.239	(+) 0.387		(-) 0.416	(-) 0.573	#(+) 0.005	(+) 0.925	(+) 0.727	(+) 0.097
BEL 0,0	(+) 0.356	(+) 0.282	(+) 0.658	(+) 0.732	(-) 0.983	#(+) 0.005	LTU **,	(+) 0.146	(+) 0.116	(+) 0.253	(-) 0.331	(+) 0.068	#(+) 0.007
	(+) 0.193	(+) 0.380	(+) 0.381	(+) 0.155	(-) 0.868	(+) 0.436		(+) 0.515	(+) 0.293	(+) 0.487	(+) 0.574	(+) 0.975	#(+) 0.030
CAN **,	(+) 0.671	#(+) 0.017	(+) 0.070	(-) 0.124	(+) 0.320	#(+) 0.003	LUX **,	(+) 0.925	(+) 0.706	(-) 0.398	(-) 0.770	(-) 0.902	(-) 0.156
	(+) 0.313	(-) 0.846	(+) 0.206	(+) 0.322	(-) 0.123	(-) 0.070		(+) 0.622	(+) 0.602	(+) 0.487	(+) 0.496	(+) 0.768	(+) 0.960
CHL !,!	(+) 0.382	(-) 0.496	(+) 0.066	(-) 0.755	(-) 0.320	#(+) 0.023	MEX 0,*	(+) 0.516	(+) 0.550	(+) 0.980	#(+) 0.033	(+) 0.154	(-) 0.799
	(-) 0.173	(+) 0.463	(-) 0.101	(-) 0.552	(-) 0.999	(-) 0.052		(-) 0.543	(+) 0.792	(+) 0.535	(-) 0.500	#(+) 0.023	(+) 0.094
COL **,	(+) 0.491	(+) 0.455	(-) 0.138	(+) 0.341	(+) 0.107	(+) 0.471	NLD 0,0	(-) 0.677	(+) 0.125	#(+) 0.003	(-) 0.118	(-) 0.362	#(+) 0.022
	(-) 0.585	(+) 0.875	(+) 0.124	(-) 0.315	(+) 0.128	(+) 0.169		(+) 0.254	(-) 0.812	#(+) 0.010	(+) 0.896	#(-) 0.049	(+) 0.508
CRI *,!	(+) 0.357	(+) 0.118	(-) 0.982	(+) 0.540	(+) 0.823	(-) 0.580	NZL *,0	(+) 0.446	(+) 0.480	(+) 0.881	(+) 0.470	(+) 0.474	#(+) 0.013
	(+) 0.278	(+) 0.129	(+) 0.058	(+) 0.238	(+) 0.541	(+) 0.925		(+) 0.754	(+) 0.804	(+) 0.576	(-) 0.681	(+) 0.897	(-) 0.729
CZE *,0	(+) 0.638	(+) 0.927	(-) 0.862	(+) 0.671	(-) 0.662	(-) 0.868	NOR **,	(+) 0.901	(+) 0.225	#(+) 0.022	(+) 0.599	(+) 0.369	#(+) 0.000
	(-) 0.256	(+) 0.459	(-) 0.766	(+) 0.943	(+) 0.838	(-) 0.552		(+) 0.187	(+) 0.879	(+) 0.878	(+) 0.232	(+) 0.368	(+) 0.371
DNK *,0	(-) 0.977	(+) 0.288	(-) 0.639	(-) 0.704	(+) 0.943	#(-) 0.048	POL !,!						
	(-) 0.616	(-) 0.739	(+) 0.297	(+) 0.692	(-) 0.765	(+) 0.689							
EST **,	(+) 0.494	#(+) 0.018	(+) 0.455	(+) 0.382	(+) 0.345	#(+) 0.010	PRT *,!	(-) 0.585	(+) 0.231	(+) 0.356			
	(+) 0.476	(+) 0.809	(+) 0.065	(+) 0.713	(+) 0.201	(+) 0.985		(+) 0.544	(-) 0.254	(+) 0.590			
FIN 0,0	(-) 0.125	(+) 0.756	(+) 0.569	(-) 0.323	(-) 0.169	(+) 0.121	SVK *,0	(-) 0.452	(+) 0.785	(-) 0.297	(+) 0.467	(+) 0.733	(-) 0.212
	(+) 0.129	(-) 0.285	(-) 0.798	(+) 0.302	(-) 0.734	#(-) 0.038		(-) 0.233	(-) 0.844	(+) 0.912	(-) 0.962	(+) 0.485	(-) 0.947
FRA !,*				(-) 0.359	(-) 0.905	#(+) 0.042	SVN *,0	(-) 0.340	#(+) 0.001	(+) 0.605	(-) 0.404	(+) 0.268	(+) 0.102
				(+) 0.656	(-) 0.475	(-) 0.420		(-) 0.931	(-) 0.349	#(+) 0.001	(+) 0.597	(-) 0.761	(+) 0.249
DEU 0,0	(-) 0.764	(+) 0.265	(+) 0.803	(-) 0.255	(+) 0.775	(+) 0.137	KOR **,	(-) 0.980	(+) 0.551	(-) 0.979	(+) 0.255	(+) 0.513	(+) 0.369
	(-) 0.659	(+) 0.700	(+) 0.287	(-) 0.356	(-) 0.653	(+) 0.313		(-) 0.769	(+) 0.983	(+) 0.556	(-) 0.644	(+) 0.141	(+) 0.632
GRC !,!							ESP *,0	#(+) 0.042	(+) 0.152	(-) 0.379	(-) 0.468	(-) 0.719	#(+) 0.034
								(-) 0.228	(+) 0.949	#(+) 0.050	(+) 0.887	(-) 0.595	(-) 0.177
HUN !,*				(-) 0.252	(+) 0.144	(+) 0.220	SWE !,*				(-) 0.927	(+) 0.381	(+) 0.288
				(+) 0.816	(-) 0.536	#(+) 0.035					(-) 0.214	(-) 0.177	(-) 0.712
ISL 0,0	(-) 0.897	#(+) 0.046	#(-) 0.011	(-) 0.691	#(+) 0.000	(+) 0.370	CHE *,0	(+) 0.527	(-) 0.979	#(+) 0.032	(+) 0.774	(-) 0.306	(-) 0.946
	(+) 0.996	(-) 0.365	#(+) 0.003	(-) 0.315	(+) 0.108	#(+) 0.000		(-) 0.265	(+) 0.408	(+) 0.782	(-) 0.577	(-) 0.966	(-) 0.303
IRL 0,!	#(+) 0.025	(-) 0.869	(+) 0.529				TUR !,!						
	#(-) 0.037	(+) 0.431	(-) 0.895										
ISR *,!							GBR *,0	#(+) 0.014	(+) 0.835	(-) 0.975	(+) 0.489	(+) 0.546	(+) 0.815
								#(-) 0.017	(+) 0.720	(+) 0.590	(+) 0.893	(+) 0.712	(+) 0.416
ITA !,!							USA !,!						
改善	基準	3/13 国	2/13 国	基準	1/13 国	7/13 国	改善	基準	1/14 国	5/14 国	基準	0/15 国	5/15 国

出典：筆者による計算

注：表の数値は t 検定の p 値であり、セルの白色（# 記号つき）は有意水準 5% で有意であることを示す。（+）あるいは（-）はペア相手ラグ変数の係数の符号を示す（上段が 1 期ラグ、下段が 2 期ラグ）。最下段は係数の符号や有意性が改善した国の数である。検討に使用しないものはセルを濃いグレーにしてある。

図表 10 政府支出のリード変数を用いた場合の結果の改善（2008 年以降）

	G(0)→P	G(1)→P	G(2)→P	G(0)→Y	G(1)→Y	G(2)→Y		G(0)→P	G(1)→P	G(2)→P	G(0)→Y	G(1)→Y	G(2)→Y
AUS 0,0	(-) 0.474 (+) 0.142	(+) 0.418 (+) 0.642	(+) 0.879 (+) 0.269	#(-) 0.049 (+) 0.135	(+) 0.260 (+) 0.642	(+) 0.425 (+) 0.592	JPN !,*				(+) 0.125 (+) 0.771	(-) 0.066 (+) 0.251	(-) 0.117 #(-) 0.006
AUT 0,0	(-) 0.414 (+) 0.615	(+) 0.349 (-) 0.305	(-) 0.872 (+) 0.383	(-) 0.770 (-) 0.308	(-) 0.078 (-) 0.288	(+) 0.597 (-) 0.317	LVA **,	(-) 0.887 (+) 0.957	#(+) 0.004 (-) 0.358	(-) 0.191 #(+) 0.006	(-) 0.529 (-) 0.430	#(+) 0.004 (-) 0.242	(-) 0.339 #(+) 0.005
BEL 0,0	(+) 0.766 (-) 0.179	(+) 0.718 (-) 0.714	(+) 0.448 (-) 0.835	(-) 0.969 (-) 0.073	(-) 0.660 (-) 0.659	(+) 0.391 (-) 0.228	LTU **,	(+) 0.912 (+) 0.879	(+) 0.057 (+) 0.718	(+) 0.705 (+) 0.073	(-) 0.499 (-) 0.513	(+) 0.162 (-) 0.568	(+) 0.128 (+) 0.182
CAN *,*	#(+) 0.003 (+) 0.617	(-) 0.570 (+) 0.603	(+) 0.756 (-) 0.544	(+) 0.073 (-) 0.502	#(-) 0.032 (+) 0.682	(+) 0.334 (-) 0.295	LUX **,	(+) 0.783 (+) 0.927	(-) 0.999 (-) 0.976	(-) 0.601 (+) 0.712	(-) 0.328 (+) 0.998	(-) 0.343 (-) 0.758	(+) 0.706 (-) 0.168
CHL !,!							MEX 0,*	(-) 0.391 (-) 0.614	(+) 0.468 (-) 0.561	(+) 0.587 (+) 0.258	(-) 0.163 (-) 0.198	(-) 0.769 (-) 0.054	(+) 0.185 (+) 0.067
COL **,	(-) 0.985 (-) 0.380	(+) 0.699 (+) 0.907	(+) 0.654 (+) 0.478	(+) 0.588 #(-) 0.006	(+) 0.250 (+) 0.301	(+) 0.596 (+) 0.164	NLD 0,0	(-) 0.910 (-) 0.752	(+) 0.092 (-) 0.394	(+) 0.255 (+) 0.351	(-) 0.926 (-) 0.600	(+) 0.855 (-) 0.693	#(+) 0.015 (-) 0.268
CRI *,!	#(-) 0.024 (-) 0.373	(+) 0.948 (-) 0.181	(-) 0.866 (+) 0.874				NZL *,0	(+) 0.180 (-) 0.795	#(+) 0.038 (+) 0.972	(-) 0.703 #(+) 0.043	(-) 0.282 (-) 0.398	(+) 0.119 (-) 0.185	(-) 0.738 (+) 0.430
CZE *,0	(+) 0.584 (+) 0.519	#(+) 0.040 (+) 0.676	(+) 0.639 (+) 0.125	(-) 0.479 (-) 0.144	(+) 0.400 (-) 0.926	(+) 0.109 (+) 0.557	NOR **,	(+) 0.539 (-) 0.792	(+) 0.903 #(-) 0.035	(+) 0.351 (-) 0.224	(+) 0.262 (-) 0.427	(-) 0.950 (-) 0.061	(+) 0.219 (-) 0.248
DNK *,0	(+) 0.824 (+) 0.606	(+) 0.476 (+) 0.642	(+) 0.144 (+) 0.641	(-) 0.203 (-) 0.447	(-) 0.130 (-) 0.263	(-) 0.730 (-) 0.222	POL !,!						
EST **,	(+) 0.157 (+) 0.870	#(-) 0.029 (+) 0.264	(+) 0.322 (-) 0.374	#(+) 0.043 (-) 0.813	(-) 0.795 (+) 0.907	#(+) 0.006 (+) 0.452	PRT *,!	(-) 0.251 (-) 0.107	(+) 0.416 (-) 0.383	(+) 0.244 (+) 0.541			
FIN 0,0	(+) 0.510 (+) 0.241	(+) 0.283 (+) 0.972	(-) 0.935 (+) 0.353	(-) 0.911 (-) 0.228	(+) 0.782 (-) 0.272	(+) 0.216 (-) 0.167	SVK *,0	(-) 0.203 (+) 0.999	(-) 0.932 (-) 0.170	(+) 0.106 (+) 0.665	(-) 0.334 (-) 0.489	(+) 0.853 (-) 0.456	(+) 0.345 (+) 0.983
FRA !, *				(-) 0.724 (+) 0.832	#(-) 0.021 (-) 0.998	(+) 0.156 (-) 0.369	SVN *,0	(+) 0.968 (-) 0.987	(+) 0.241 (+) 0.941	(+) 0.941 (+) 0.168	(+) 0.864 (-) 0.735	(-) 0.618 (-) 0.502	(-) 0.998 (+) 0.789
DEU 0,0	(+) 0.234 (-) 0.840	(+) 0.863 (-) 0.263	(+) 0.071 (-) 0.720	(-) 0.933 (+) 0.438	(-) 0.067 (+) 0.266	(-) 0.760 (+) 0.466	KOR **,	(-) 0.151 (-) 0.921	(-) 0.694 (-) 0.475	(-) 0.413 (+) 0.629	(-) 0.227 (-) 0.611	(-) 0.344 (-) 0.515	(+) 0.183 (-) 0.588
GRC !,!							ESP *,0	(+) 0.388 (-) 0.207	(+) 0.827 (+) 0.470	(+) 0.089 (+) 0.720	(-) 0.722 (-) 0.340	(-) 0.294 (-) 0.477	(+) 0.236 (-) 0.556
HUN !, *				(-) 0.496 (-) 0.628	#(+) 0.014 (+) 0.738	(+) 0.207 #(+) 0.024	SWE !, *				(+) 0.265 (+) 0.949	(+) 0.098 (+) 0.272	#(+) 0.042 #(+) 0.050
ISL 0,0	(+) 0.456 (+) 0.593	(+) 0.183 (+) 0.419	(-) 0.423 (+) 0.623	(-) 0.528 (+) 0.863	(+) 0.192 (-) 0.227	#(+) 0.003 #(+) 0.000	CHE *,0	(-) 0.529 (-) 0.303	(+) 0.665 (-) 0.762	(+) 0.465 (+) 0.232	(-) 0.580 (-) 0.642	(+) 0.535 (-) 0.578	(+) 0.390 (+) 0.271
IRL 0,!	(-) 0.616 (-) 0.618	(-) 0.474 (-) 0.628	(-) 0.271 (-) 0.267				TUR !,!						
ISR *,!	(-) 0.577 (-) 0.764	(-) 0.506 (-) 0.604	(-) 0.615 (-) 0.573				GBR *,0	(-) 0.965 (-) 0.994	(+) 0.204 (+) 0.768	(+) 0.137 (+) 0.374	(-) 0.109 (-) 0.385	(-) 0.572 #(-) 0.036	(-) 0.644 (-) 0.391
ITA !,!							USA !,!						
改善	基準	1/14 国	0/14 国	基準	1/13 国	3/13 国	改善	基準	2/14 国	2/14 国	基準	1/15 国	3/15 国

出典：筆者による計算

注：表の数値は t 検定の p 値であり、セルの白色（# 記号つき）は有意水準 5% で有意であることを示す。（+）あるいは（-）はペア相手ラグ変数の係数の符号を示す（上段が 1 期ラグ、下段が 2 期ラグ）。最下段は係数の符号や有意性が改善した国の数である。検討に使用しないものはセルを濃いグレーにしてある。

図表 11 ADF 検定の結果

	level	lags	1st diff.	lags	2nd diff.	lags
GDPn	0.5170	0	0.0000	0		
GDPr	0.0990	0	0.0000	0		
Yn	0.7212	1	0.0000	0		
Yr	0.0478	0	0.0000	0		
P	0.9994	0	0.0000	0		
GC	0.6263	6	0.1055	5	0.0000	4
GI	0.9904	9	0.0015	8		

出典： 筆者による計算

注： ここでは全期間のデータを用いて、ドリフトとトレンドを含めた定式化による計算を行った。ADF 検定のラグ変数の個数は AIC に基づいて自動選択させた。

図表 12 日本の四半期データを用いたグレンジャー因果性検定の結果（一階階差）

	smpl	lead	GI->P	P->GI	GC->P	P->GC
ΔP	1996Q1 2017Q2	0	0.463	0.180	0.184	0.571
		1	0.569	0.824	0.057	0.535
		2	0.148	0.544	0.073	0.248
	1996Q1 2007Q4	0	0.159	0.094	0.595	0.674
		1	0.089	0.132	0.021	0.602
		2	0.125	0.560	0.037	0.007
	2008Q1 2017Q2	0	0.850	0.266	0.152	0.598
		1	0.587	0.986	0.864	0.827
		2	0.365	0.917	0.737	0.913
	smpl	lead	GI->Y	Y->GI	GC->Y	Y->GC
ΔGDP_n	1996Q1 2017Q2	0	0.662	0.508	0.602	0.268
		1	0.357	0.754	0.045	0.880
		2	0.387	0.522	0.008	0.377
	1996Q1 2007Q4	0	0.366	0.044	0.465	0.349
		1	0.287	0.272	0.250	0.824
		2	0.198	0.074	0.308	0.007
	2008Q1 2017Q2	0	0.413	0.184	0.832	0.509
		1	0.165	0.729	0.145	0.598
		2	0.078	0.936	0.100	0.960
	smpl	lead	GI->Y	Y->GI	GC->Y	Y->GC
ΔY_n	1996Q1 2017Q2	0	0.779	0.387	0.246	0.041
		1	0.276	0.644	0.003	0.916
		2	0.324	0.495	0.001	0.679
	1996Q1 2007Q4	0	0.504	0.063	0.425	0.076
		1	0.359	0.155	0.038	0.887
		2	0.093	0.042	0.061	(+)0.116
	2008Q1 2017Q2	0	0.718	0.161	0.458	0.422
		1	0.084	0.521	0.074	0.665
		2	0.071	0.853	0.070	0.829
	smpl	lead	GI->Y	Y->GI	GC->Y	Y->GC
ΔGDP_r	1996Q1 2017Q2	0	0.900	0.503	0.353	0.235
		1	0.503	0.793	0.289	0.871
		2	0.585	0.665	0.076	0.650
	1996Q1 2007Q4	0	0.692	0.097	0.649	0.322
		1	0.512	0.322	0.743	0.284
		2	0.436	0.120	0.228	0.045
	2008Q1 2017Q2	0	0.766	0.049	0.668	0.827
		1	0.046	0.490	0.314	0.920
		2	0.011	0.818	0.374	0.955
	smpl	lead	GI->Y	Y->GI	GC->Y	Y->GC
ΔY_r	1996Q1 2017Q2	0	0.990	0.437	0.105	0.162
		1	0.754	0.738	0.091	0.761
		2	0.630	0.637	0.030	0.641
	1996Q1 2007Q4	0	0.702	0.126	0.472	0.282
		1	0.491	0.114	0.347	0.283
		2	0.329	0.054	0.094	0.160
	2008Q1 2017Q2	0	0.988	0.128	0.224	0.864
		1	0.155	0.342	0.253	0.873
		2	0.064	0.799	0.286	0.832

出典： 筆者による計算

注： 表の値は F 検定の F 値であり、有意水準 10%で判定。I(1)変数 ΔGC を含む検定の結果は、係数の t 値を確認済み。

図表 13 名目総需要(ΔY_n)が公的固定資本形成と政府消費(ΔGI 、 ΔGC)に及ぼす影響

ラグとリード	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0 (t 期)	1	2	3	4	5	6	7	8
$\Delta Y \rightarrow \Delta GI (K=0)$	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	-0.0	¥								
$\Delta Y \rightarrow \Delta GI (K=1)$	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0	+0.0	+0.0	-0.0					¥				
$\Delta Y \rightarrow \Delta GI (K=2)$	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	-0.0	-0.0	-0.0									¥
$\Delta Y \rightarrow \Delta GC (K=0)$	-0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.1	-0.0	+0.0	-0.0	¥								
$\Delta Y \rightarrow \Delta GC (K=1)$	-0.0	+0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	-0.0	+0.0					¥				
$\Delta Y \rightarrow \Delta GC (K=2)$	+0.0	-0.0	+0.0	-0.0	-0.0	+0.0	+0.1	-0.0									¥

出典：筆者による計算

注： 数値は係数の値。グレーのセルは係数が有意水準 10%で有意でないことを意味する。

図表 14 公的固定資本形成(ΔGI)や政府消費(ΔGC)が名目総需要(ΔY_n)に及ぼす影響

ラグとリード	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0 (t 期)	1	2	3	4	5	6	7
ΔY_n									¥							
$\Delta GI (K=0)$	+1.6	+0.0	+1.8	+0.1	+1.6	+1.7	-1.0	-3.2								
$\Delta GI (K=1)$					+1.7	-0.2	+1.8	-1.7	+5.1*	-6.4*	+4.2*	-1.8				
$\Delta GI (K=2)$									+4.4*	-5.4*	+3.4*	-2.0	-0.6	-0.6	+1.5	+1.4
ΔY_n									¥							
$\Delta GC (K=0)$	+2.3	-2.0	-1.1	+0.2	-2.2	+3.1	+0.7	-1.5								
$\Delta GC (K=1)$					-1.9	+2.2	+2.9	+1.3	+3.7*	-0.3	+0.4	-3.7				
$\Delta GC (K=2)$									+3.4*	-0.3	+0.2	-2.3	+4.2*	+0.8	-0.8	+1.0

出典：筆者による計算

注： 数値は説明変数の係数の値。グレーのセルは係数が有意水準 10%で有意でないことを意味する。

付録 1： 政府支出と GDP の因果性を検討した既存研究の一覧（1/4、つづく）

Y→G	著者	入手	国・地域	方法	データ期間	変数	政府発注時点の配慮
1	Bohl (1996)		G7 諸国	因果性検定			
2	Ansari et al. (1997)	*	ガーナ、ケニア、南アフリカ	グレンジャー因果性検定、Holmes-Hutton 検定	IFS、年次、ガーナ 1963-88、ケニア 1964-89、南アフリカ 1957-90	実質 1 人あたりの政府支出と国民所得	なし
3	Abizadeh et al. (1988)	*	米国諸州	回帰分析(因果性検定ではない)	米国当局、年次、1950-1984		
4	Islam (2001)	*	米国	誤差修正モデル(ECM)	米国当局、年次、1929-1996	名目政府総支出 GNP 比率、一人あたり実質 GNP	なし
5	Tang (2001)	*	マレーシア	共和分検定、グレンジャー検定	IFS、年次、1960-1998	実質 1 人あたり GDP、実質 1 人あたり政府支出	なし
6	Al-Faris (2002)	*	湾岸協力会議諸国	共和分検定、グレンジャー検定	1970-1997	実質 1 人あたり GDP、政府支出 GDP 比、1 人あたり経常支出、1 人あたり資本支出	なし
7	Abu-Bader et al. (2003)	*	エジプト、イスラエル、シリア	共和分検定、分散分解	IFS、WDI、US-ACDA、年次、	名目政府総支出 GDP 比、軍事費 GDP 比	なし
8	Dritsakis (2004)		ギリシャ、トルコ	因果性検定			
9	Loizides et al. (2005)	*	ギリシャ、英国、アイランド	誤差修正モデル(ECM)	各国統計、年次、最長 1948-1995	実質 1 人あたり GDP、実質政府支出、政府支出 GDP 比、ほか	なし
10	Akoitoby et al. (2006)	*	途上国 51 か国	因果性検定	GFS&IFS、年次、1970-2002	実質 GDP、実質の政府支出各項目	なし
11	Sideris (2007)	*	ギリシャ	グレンジャー因果性検定	既存文献、年次、1832-1938	実質 GDP、実質政府支出、人口	なし

出典： Nyasha et al. (2019)に含まれる各表を参考に、筆者作成。そのうち論文を入手しえたものは「*」記号で表す。

略号：ADI: African Development Indicators、ADB: Asian Development Bank、EO: Economic Outlook (OECD)、GFS: Government Financial Statistics (IMF)、IFS: International Financial Statistics、IFY: International Financial Yearbook、NA: National Accounts、PWT6.2: Penn World Table 6.2、WBDI: World Bank Development Indicators、WDI: World Development Indicator、ACDA: Arms Control and Disarmament Agency

付録 1： 政府支出と GDP の因果性を検討した既存研究の一覧（2/4、つづく）

Y→G	著者	入手	国・地域	方法	データ期間	変数	政府発注時点の配慮
12	Narayan et al. (2008)		中国諸省	グレンジャー因果性検定	中国当局(1952-1989)と既存文献(1990-2003)	実質 GDP、実質 1 人あたり GDP、実質政府支出	なし
13	Mohammadi et al. (2008)	*	トルコ	ARDL Bounds 検定	自国当局、年次、1951-2005	実質 GNP、実質政府支出、人口	なし
14	Samudram et al. (2009)	*	マレーシア	ARDL Bounds 検定	自国当局、年次、1970-2004	実質 GDP、実質政府支出	なし
15	Tang (2009)		マレーシア	共和分 Bounds 検定ほか			
16	Taban (2010)		トルコ	Bounds 検定ほか			
17	Lamartina et al. (2011)	*	OECD 23 か国	パネルデータ分析	EO, GFS & AMECO、最長 1970-2006	名目 1 人あたり GDP、名目政府総支出	なし
18	Kumar et al. (2012)		ニュージーランド	ARDL Bounds 検定ほか	IFS、年次、1960-2007	実質政府支出、実質 GDP と GNP、政府支出 GDP 比率または GNP 比率（いずれも成長率）	なし
19	Srinivasan (2013)	*	インド	共和分・誤差修正モデル	自国当局、年次、1973-2012	実質 GDP、実質中央政府総支出	なし
20	Akinlo (2013)		ナイジェリア	多変量の時系列分析			
21	Biyase et al. (2015)	*	アフリカ 30 か国	パネルデータ分析	ADI、年次、1990-2005	政府支出 GDP 比、経済成長率(名目か実質か不明)	なし
22	Thabane et al. (2016)	*	レソト	ARDL Bounds 検定	WBDI、年次、1980-2012	実質 GDP、政府総支出(名目?)	なし

付録 1: 政府支出と GDP の因果性を検討した既存研究の一覧 (3/4、つづく)

G→Y	著者	入手	国・地域	方法	データ期間	GDP 変数と政府支出変数	政府発注時点の配慮
1	Ghali(1988)	*	OECD 諸国	ベクトル誤差修正モデル (VECM)	IFS、四半期、1970:1-1994:3		なし
2	Loizides et al. (2005)	*	ギリシャ、英国、アイスランド	誤差修正モデル (ECM)	各国統計、年次、最長 1948-1995	実質 1 人あたり GDP、実質政府支出、政府支出 GDP 比、ほか	なし
3	Dogan et al. (2006)		フィリピン、インドネシア、マレーシア、シンガポール、タイ	グレンジャー因果性検定			
4	Blankenau et al. (2007)	* 未定稿	先進国・途上国 (83 か国)	内生的成長モデル、そのバネルデータ分析	WDI、年次、1960-2000	実質 1 人あたり GDP 成長率、実質教育支出 GDP 比、実質政府支出 GDP 比ほか	配慮? 5 年平均を採用
5	Chandran et al. (2011)	*	マレーシア	自己回帰分布ラグ法 (ARDL)	ADB、1970-2006	実質 GDP、実質政府総支出、実質教育支出、ほか	なし
6	Ebaidalla (2013)	*	スーダン	グレンジャー因果性検定、誤差修正モデル	自国当局、年次、1970-2008	実質 GDP、実質政府総支出	なし
Y↔G	著者	入手	国・地域	方法	データ期間	変数	政府発注時点の配慮
1	Singh et al. (1984)	*	インド	グレンジャー因果性検定	自国当局、年次、1950-1981	1 人あたり GDP、1 人あたり政府支出 (名目と実質)	なし
2	Cheng et al. (1997)		韓国	ベクトル自己回帰 (VAR)	IFY、年次、1959-1993	実質 GDP、政府支出、マネーサプライ	なし
3	Abu-Bader et al. (2003)	*	エジプト、イスラエル、シリア	共和分検定、分散分解	IFS、WDI、US-ACDA、年次、	名目政府総支出 GDP 比、軍事費 GDP 比	なし
4	Ahmad et al. (2005)		D-8 加盟国	グレンジャー因果性検定			
5	Samurdram et al. (2009)	*	マレーシア	ARDL Bounds 検定	自国当局、年次、1970-2004	実質 GDP、実質政府支出	なし
6	Tang (2009)		マレーシア	共和分 Bounds 検定ほか			

付録 1： 政府支出と GDP の因果性を検討した既存研究の一覧（4/4、つづく）

Y↔G	著者	入手	国・地域	方法	データ期間	変数	政府発注時点の配慮
7	Wu et al. (2010)	*	世界 182 か国	パネル・グレンジャー因果性検定	PWT6.2、年次、1950-2004	実質 GDP、実質 1 人あたり GFDP、実質政府支出、政府支出 GDP 比率	なし
8	Taban (2010)		トルコ	Bounds 検定ほか			
9	Abu-Eideh (2015)		パレスチナ	グレンジャー因果性検定			
Y : G	著者	入手	国・地域	方法	データ期間	変数	政府発注時点の配慮
1	Singh et al. (1984)	*	インド	グレンジャー因果性検定	自国当局、年次、1950-1981	1 人当たり GDP、1 人当たり政府支出 (名目と実質)	なし
2	Afxentiou et al. (1296)	*	拡大欧州連合	因果性検定	OECD-NA、年次、1961-1991	政府最終消費・移転・補助金、GDP(1 人あたり、名目か実質かは不明)	なし
3	Ansari et al. (1997)	*	ガーナ、ケニア、南アフリカ	グレンジャー因果性検定、Holmes-Hutton 検定	IFS、ガーナ 1963-88、ケニア 1964-89、南アフリカ 1957-90	実質 1 人あたりの政府支出と国民所得	なし
4	Bagdigen et al. (2003)		トルコ	共和分・グレンジャー検定			
5	Ahmad et al. (2005)		D-8 加盟国	グレンジャー因果性検定			
6	Dogan et al. (2006)		インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ	グレンジャー因果性検定			
7	Frimpong et al. (2009)		ガンビア、ガーナ、ナイジェリア	共和分・グレンジャー検定			
8	Verma and Arora (2010)	*	インド	誤差修正モデル(ECM)	IFS-GFS、1950/51-2008/09	実質政府支出、実質 GDP、人口	なし
9	Taban (2010)		トルコ	Bounds 検定ほか			
10	Afzal et al. (2010)		パキスタン	グレンジャー&シムズ検定			
11	Rauf et al. (2012)		パキスタン	自己回帰分布ラグ法(ARDL)			
12	Ray et al. (2012)		インド	因果性検定			
13	Huang (2006)	*	中国、台湾	UECM 推計の Bounds 検定	IFS と台湾当局、1979-2002	実質 GDP、実質政府支出、人口	なし

付録 1：ワグナーの法則について

Nyasha et al. (2019) では、Wagner (1958, 1883) が参照されていたため、この論文で財政の拡大に関する記述を確認したところ、それは以下の一段落のみであった。これによれば、税金は国家の拡大を制約するものとしても記述されているが、基本的には進歩的な人々の、より大きな政府への欲求が、財政的な困難を克服すると論じられている。これは、経済発展が原因となって政府支出が増加するという因果関係を示したものとは言えない。

「公共部門（とりわけ国家）の活動の拡大の法則」は財政にとっては、財政的要求の拡大の法則となる。行政が分権化され地方政府がよく組織されるほど、国家の要求は増加し、しばしばそれ以上に地方政府の要求が増加する。最近のドイツにおいては、自治体の、とりわけ都市の財政要求が顕著に増大している。この法則は進歩的な国々（少なくとも西欧諸国）における経験的観察の結果である。これに関する説明と正当化、因果性は、社会の進歩のための圧力と、その結果としての民間経済と公共経済（とりわけ義務的な公共経済）の相対的領域の変化である。通常の場合「訳注：国家活動の拡大が税金を決める」とは違って、財政的な厳しさによって国家活動の拡大が妨げられ、その結果として国家活動の規模は税金によって決定されることもあるかもしれない。しかし長期的には、進歩的な人々による発展への欲求が、財政的な困難を克服するであろう。」 Wagner (1958, 1883), p. 8

付録 3：政府支出と GDP の関係に関する簡易なシミュレーションについて

ここでは、政府支出と GDP の関係に関する簡易なシミュレーションの設計と、設定値および結果について説明する。

A3.1. 方程式体系

実質の国内総生産は供給側 GDP(供給力)と需要側 GDP(有効需要)の双方の式によって決定される。それは、実質 GDP の生産は供給側と需要側の少ない方で実現されるものと考ええる。その際、政策変数としての政府支出 G_t が重要な役割を果たす。租税は考慮しない（消費や民間投資が決定される際に、租税の分は暗黙に差し引きされていると考える）。また、財政収支についても明示的に考慮しない（財政赤字分は政府による貨幣発行によって埋め合わされ、それが過大であれば、名目 GDP が供給力を超えて、物価が上昇するものと考ええる）。

・供給側実質 GDP（供給力）

$$Y_t^s = Y_0^s \times (1+r)^t$$

ただし、 Y_t^s は供給力、 Y_0^s は初期値、 r は供給力の伸び率、である。このモデルでは、供給力は外生的に決定され、国によって異なるものとする。政府支出の効果を否定し、「生産性を高めるべきだ」と主張する論者は、このモデルの解釈では、 r を高めるべきだと言っていることになる。

・名目 GDP（有効需要）

$$Y_t = C_t + I_t + G_t$$

ただし、 Y_t は 名目 GDP(有効需要)、 C_t は消費、 I_t は民間設備投資、 G_t は政府支出、である。

・名目消費

$$C_t = c \times Y_{t-1}$$

消費(C_t)は、消費性向 c と、前期の GDP (Y_{t-1}) で決定されるものとする。

・名目民間設備投資

$$I_t = h \times Y_{t-1} \times P_{t-1} + \varepsilon_t$$

民間設備投資(I_t)は、投資性向 h と、前期の GDP (Y_{t-1}) と物価(P_{t-1})で決定されるものとする。つまり前期の経済が拡大すれば、それに比例して設備投資を増やす。 ε_t は、景気ショックによる投資の変化を表す攪乱項である。

・名目政府支出

$$G_t = G_0 \times (1+g)^t$$

ただし、 G_t は政府支出、 G_0 は初期値、 g は政府支出の伸び率($0 \leq g < 1$)、である。 g は国によってことなる。

・物価指数

$$P_t = P_{t-1} \times \max(1, Y_t / (P_{t-1} \times Y^s_t))$$

前期の物価に基づく名目 GDP でみて、需要超過($Y_t > (P_{t-1} \times Y^s_t)$)の時はそれに応じて物価が上昇し、供給超過($Y_t < (P_{t-1} \times Y^s_t)$)の時は物価が前期のままとする。すなわち、デフレは想定しない。

・実質 GDP

$$^R Y_t = Y_t / P_t$$

実際の GDP($^R Y_t$)は名目 GDP(Y_t)を物価指数で割ったものである。物価上昇によって、消費・設備投資・政府支出の実質価値は同様に縮小する。

A3.2 因果の向きを「 $G \rightarrow GDP$ 」とした場合のシミュレーション

この設定では、各国の供給力(Y^s_t)の伸び率(r)と、有効需要の一項目である政府支出(G_t)の伸び率(g)が先に外生的に決定され、実質および名目の GDP は結果的に決まるものとする。つまり、ここでは政府支出 G_t は、結果としての名目・実質の GDP(Y_t 、 $^R Y_t$)の影響を受けず、当初に決まった伸び率で伸びてゆくものとする。これは因果の向きを「 $G \rightarrow GDP$ 」と想定していることになる。政府支出が外生的なものと考えれば、妥当な考え方と言える。 r については 0%、0.5%、1%、1.5%の 4 段階を設定し、政府支出の伸び率(g)については 0%、1%、2%、3%、4%の 5 段階を想定することによって、 $4 \times 5 = 20$ か国の国々を想定する(国番号は i)。ただし、 g については、より多様な伸び率をもって計算がなされるよう、乱数を加える(図表 A3-1)。

図表 A3-1: 20 か国の政府支出伸び率(g)と供給力伸び率(r)の設定値

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
r	0	0	0	0	0	.5	.5	.5	.5	.5	1	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
g	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4

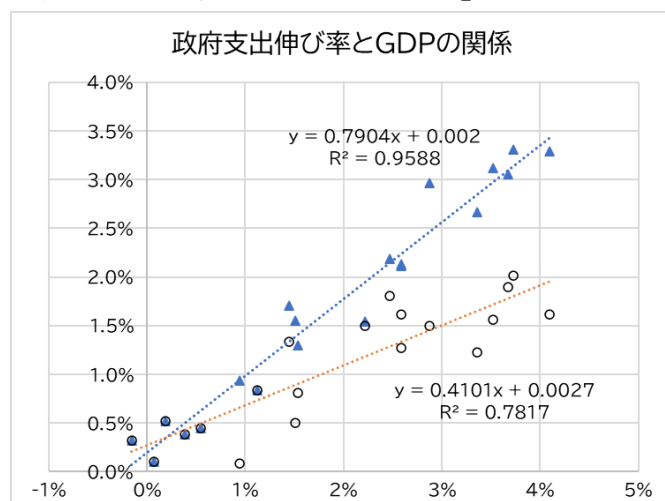
出典: 筆者の設定。ただし g にはマイナス 0.5 からプラス 0.5 までの一様乱数を加える。

いずれの国についても、GDP 各項目に関する初期値を、 $C_0=6$ 、 $I_0=2$ 、 $G_0=2$ 、 $Y^D_0=Y^S_0=Y_0=10$ 、と設定する。また、消費性向は $c=0.6$ 、投資性向は $h=0.2$ とする。供給力の伸び率を r 、政府支出の伸び率を g とし、これは国によって異なるものとする。さらには、設備投資 I_t に対しては、前年の Y_{t-1} に投資性向 0.2 を乗じて決まる部分の他に、マイナス 0.4 からプラス 0.6 までの範囲をとる一様乱数を加えている。それぞれについて、 $t=1 \sim 20$ まで 20 年間のシミュレーションを行った。

図表 A2 に示されているのは、20 年間の平均値に関する散布図である。まず「▲」の散布図から読み取れるのは、政府支出の伸び率と名目 GDP の間の（当然の）強い相関関係である（回帰式の係数は約 0.79 である）。タテ方向の散らばりは、設備投資の変化による（ここでは示さないが、設備投資に乱数を加えなければ、▲の点は直線に並ぶ）。「○」の散布図は政府支出の伸び率と実質 GDP の伸び率との関係である。こちらは、正の相関が見られるものの、当てはまりは名目 GDP の場合より格段に悪くなる。「▲」と「○」のタテの乖離は、同じ政府支出の伸び率の場合の、名目 GDP と実質 GDP の伸びの違いである。供給力 (Y^S) の伸びが低い時に、それ以上に名目政府支出を伸ばしたときには、名目 GDP が伸びたとしても、物価が上昇するため、実質 GDP は抑制されることが分かる。また、実質 GDP と政府支出の、互いの伸び率の回帰式は、名目 GDP の場合と比べて、決定係数が大幅に低下していることが分かる。

図表 A3-2 は、図表 1 と類似した傾向を示しており、本文の図表 1 のような関係をもたらしたメカニズムの一端を把握しているものと考えられる。次項では、逆の因果関係の場合を考える。

図表 A3-2 因果の向きを「 $G \rightarrow GDP$ 」とした場合のグラフ



出典：筆者による計算

注：横軸は政府支出伸び率、▲の縦軸は名目 GDP 伸び率、○の縦軸は実質 GDP 伸び率である。

A2.3. 因果の向きを「 $GDP \rightarrow G$ 」とした場合

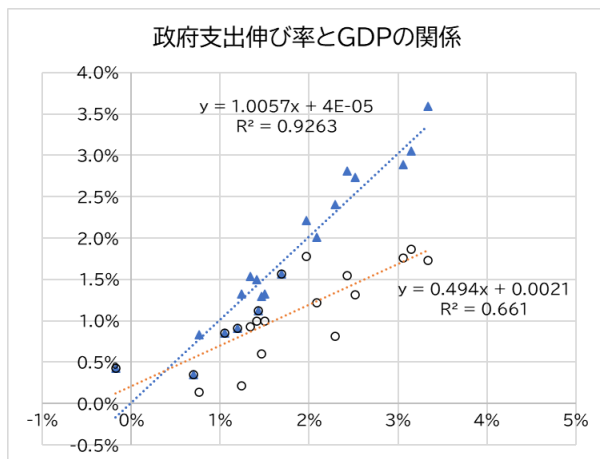
この設定では、前期の名目 GDP に基づいて受動的に、その一定比率として政府支出を決

めるものとする。これは実際の予算決定のメカニズムを考えても、一定の妥当性がある。これは、因果の向きを「名目 GDP→G」と想定していることになる。

供給力の伸び率 r については、前項と同様に 0%、0.5%、1%、1.5% の 4 段階を設定する。政府支出の伸び率については、事前の想定を置かず受動的に $G_t = 0.2 \times Y_{t-1}$ とする。ここでも 20 か国を想定する（国番号は i ）。いずれの国についても、GDP 各項目に関する初期値を、 $C_0=6$ 、 $I_0=2$ 、 $G_0=2$ 、 $Y^D_0=Y^S_0=Y_0=10$ 、と設定する。また、消費性向は $c=0.6$ 、投資性向は $h=0.2$ とする。設備投資 I_t に対しては、前年の Y_{t-1} に投資性向 0.2 を乗じて決まる部分の他に、景気変動によるショックを考慮して、マイナス 0.8 からプラス 1.2 までの範囲をとる一様乱数を加えている。この場合には、経済成長をもたらす原動力は設備投資となり、偶然の結果として、設備投資の伸び率の違いによって、名目および実質の GDP や政府支出には大きな差が生じることになる。

それぞれについて、 $t=1 \sim 20$ まで 20 年間のシミュレーションを行った結果を、図表 A3-3 に示す。こちらについても、政府支出伸び率と名目・実質の GDP については、本文の図表 1 と類似した関係を描くことができる。この場合には、民間設備投資が GDP 成長と政府支出の伸びのドライブとなっており、その伸び率が最大（年率 4.50%）の国では、 Y の伸び率は 3.59%、 G の伸び率は 3.34%、 RY の伸び率は 1.73%、 P の伸び率は 1.83% となっている。民間投資の伸び率が全ての国について大きければ、グラフの分布は縦にも横にも幅広くなり、逆に民間投資の伸び率が全ての国について小さければ、グラフの分布は縦にも横にも狭くなる（参考として、図表 A3-4 を見よ）。

図表 A3-3 因果の向きを「GDP→G」とした場合のグラフ



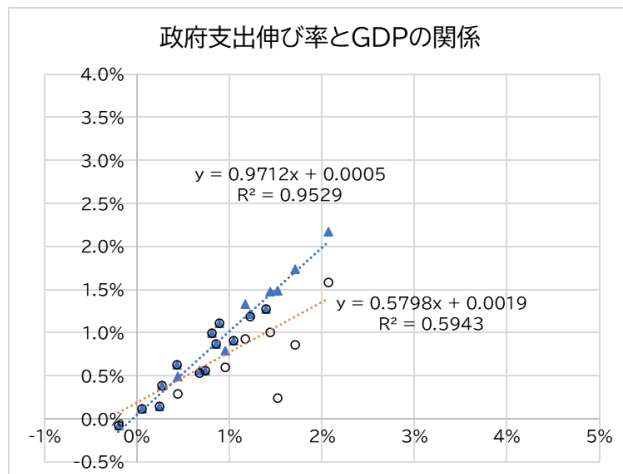
出典：筆者による計算

注：横軸は政府支出伸び率、▲の縦軸は名目 GDP 伸び率、○の縦軸は実質 GDP 伸び率である。

民間設備投資の数式に、-0.8～1.2 の範囲をとる一様乱数を付加した場合。

設備投資の伸び率が最大の国は年率 4.50% であり、このとき Y の伸び率は 3.59%、 G の伸び率は 3.34%と、 RY の伸び率は 1.73%、 P の伸び率は 1.83% となっていない。

図表 A3-4 因果の向きを「GDP→G」とした場合のグラフ（設備投資の伸びが小さい場合）



出典：筆者による計算

注：横軸は政府支出伸び率、▲の縦軸は名目 GDP 伸び率、○の縦軸は実質 GDP 伸び率である。

民間設備投資の数式に、-0.4～0.6 の範囲をとる一様乱数を付加した場合。

設備投資の伸び率が最大の国は年率 2.55%であり、このとき Y の伸び率は 2.17%、G の伸び率は 2.07%、 R^2Y の伸び率は 1.58%、P の伸び率は 0.58%となっている。

参考文献

- 東信男(2020)「国民経済計算・政府財政統計の課題と展望 ― 一般政府・公的部門における発生主義情報の活用に向けて ―」『会計検査研究』No. 61, pp. 67-87
- アトキンソン、デービッド(2022)「日本を惑わす「そう見えるでしょう経済学」の盲点「財政出動で経済は必ず成長する」には根拠なし」『東洋経済 ONLINE』2022年2月3日
- エンダース、ウォルター(2019)『実証のための計量時系列分析』有斐閣
- 島倉原(2018)「緊縮財政国の経済は停滞し、積極財政国の経済は繁栄する」『表現者クライテリオン』2018年7月号
- 田中秀臣・安達誠司(2003)『平成大停滞と昭和恐慌 プラクティカル経済学』日本放送出版協会
- 朴勝俊&シェイプテイル(2020)『バランスシートでゼロから分かる 財政破綻論の誤り』青灯社
- 向井文雄(2010)『「重不況」の経済学 日本の新たな成長に向けて』新評論
- Abizadeh, S., & Yousefi, M. (1988) An empirical re-examination of Wagner's Law, *Economic Letters*, 26, 169-173.
- Abu-Bader, S., & Abu-Qarn, A. S. (2003) Government expenditures, military spending and economic growth: Causality evidence from Egypt, Israel, and Syria. *Journal of Policy Modeling*, 25, 567-583.
- Afxentiou, P. C., & Serletis, A. (1996) Government expenditure in the European Union: Do they converge or follow Wagner's Law? *International Economic Journal*, 10, 33-47.
- Akitoby, B., Clements, B., Gupta, S., & Inchauste, G. (2006) Public spending, voracity, and Wagner's Law in developing countries, *European Journal of Political Economy*, 22, 908-924.
- Al-Faris, A. F. (2002) Public expenditure and economic growth in the Gulf Cooperation Council countries, *Applied Economics*, 34, 1187-1195.
- Ansari, M. I., Gordon, D. V., & Akuamoah, C. (1997) Keynes versus Wagner: Public expenditure and national income for three African countries, *Applied Economics*, 29, 543-550.
- Biyase, M., & Zwane, T. (2015) Economic growth and government expenditures in Africa: Panel data analysis, *Environmental Economics*, 6(3), 15-19.
- Blankenau, F. B. Simpson, N. B. and Tomljanovich M. (2007) Public education expenditures, taxation and growth: Linking data to theory, *American Economic Review: Papers and Proceedings*, 97, 393-397
- Chandran, G., Rao, R., & Anwar, S. (2011). Economic growth and government spending in Malaysia: A re-examination of Wagner and Keynesian views. *Economic Change and Restructuring*, 44, 203-219.
- Cheng, S., & Lai, T. W. (1997) Government expenditures and economic growth in South Korea: A VAR approach, *Journal of Economic Development*, 22(1), 11-24.
- Ebaidalla, E. M. (2013) Causality between government expenditure and national income: Evidence from Sudan, *Journal of Economic Cooperation and Development*, 34(4), 61-76.
- European Communities, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank (2009) *System of National Accounts 2008*
- Ghali, K. H. (1998) Government size and economic growth: evidence from a multivariate cointegration analysis, *Applied Economics*, 31(8), 975-987
- Islam, A. M. (2001). Wagner's Law revisited: Cointegration and exogeneity test for the USA. *Applied Economic Letters*, 8, 509-515.
- Kumar, S., Webber, D. J., & Fargher, S. (2012) Wagner's Law revisited: Cointegration and causality tests for New Zealand, *Applied Economics*, 44, 607-616.
- Lamartina, S., & Zaghini, A. (2011) Increasing public expenditure: Wagner's Law in OECD countries, *German Economic Review*, 12, 149-164.

- Mohammadi, H., Cak, M., & Cak, D. (2008) Wagner's hypothesis: New evidence from Turkey using the bounds testing approach, *Journal of Economics Studies*, 35, 94-106.
- Narayan, P. K., Nielsen, I., & Smyth, R. (2008) Panel data, cointegration, causality and Wagner's Law: Empirical evidence from Chinese provinces, *China Economic Review*, 19, 297-307.
- Samudram, M., Nair, M., & Vaithilingam, S. (2009). Keynes and Wagner on government expenditures and economic development: The case of a developing economy. *Empirical Economics*, 36, 697-712.
- Sideris, D. (2007) Wagner's Law in 19th century Greece: A cointegration and causality analysis, *Bank of Greece Working Paper*, No. 64, Athens: Bank of Greece.
- Singh, B., & Sahni, B. S. (1984). Causality between public expenditure and national income, *The Review of Economics and Statistics*, 664, 630-644.
- Srinivasan, P. (2013) Causality between public expenditure and economic growth: The Indian case, *International Journal of Economics and Management*, 7, 335-347.
- Tang, T. C. (2001) Testing the relationship between government expenditure and national income in Malaysia. *Analysis*, 8(1&2), 37-51.
- Thabane, K., & Lebina, S. (2016) Economic growth and government spending nexus: Empirical evidence from Lesotho, *African Journal of Economic Review*, IV(1), 86-100.
- Thurman W.N. & Fisher M.E. (1988) Chickens, Eggs, and Causality, or Which Came First?, *American Journal of Agricultural Economics*, 237-238.
- IMF (2014) *Government Finance Statistics Manual 2014*
- Loizides, John and George Vamvoukas (2005) Government Expenditure and Economic Growth: Evidence from Trivariate Causality Testing, *Journal of Applied Economics*, 8(1), 125-152
- Narsha, Sheilla and Nicholas M. Odhiambo (2019) "Government Size and Economic Growth: A Review of International Literature" *SAGE Open*, 2919, 1-12
- Verma, S., & Arora, S. (2010). Does the Indian economy support Wagner's Law? An econometric analysis, *Eurasian Journal of Business and Economics*, 3(5), 77-91.
- Wagner, A. (1958, 1883) Three Extracts on Public Finance, in Musgrave, Richard A. and Alan T. Peacock eds (1958) *Classics in the Theory of Public Finance*, 1-15
- Wu, S. Y., Tang, J. H., & Lin, E. S. (2010) The impact of government expenditure on economic growth: How sensitive to the level of development? *Journal of Policy Modeling*, 32, 804-817.