

論 文

高齢化とマクロ投資比率* ——国際パネルデータを用いた分析——

梅田 政徳**・川本 琢磨**・酒巻 哲朗**・堀 雅博**

〈要 旨〉

近年、我が国では、比較的好調な企業収益との対比で国内向け投資の緩慢さが指摘されている。また、景気回復局面における設備投資の伸び悩みは世界金融危機後の回復過程にある他の先進各国でも同様に観察されている。マクロ経済動向と投資の関係の変化には様々な要因が考え得るが、世界全体で、取分け我が国において顕著に、進行している高齢化が、そうした変化の重要な背景とは考えられないだろうか。本稿では、高齢化が一国の投資率に与えている影響を分析するため、世界約160カ国をカバーした国際パネルデータによる回帰を行った。高齢化が投資率に作用する経路としては、①貯蓄率の低下を通じる経路と②期待成長率の低下を通じる経路の2つに注目した。結果は、高齢化の進行が2つの経路を通じて世界各国の投資率を低下させる方向に作用している、というものである。近年、我が国を含む少なからぬ国々で見られる投資の伸び悩みの背景の一つとして、世界的に進行する高齢化があることを示唆する結果と言えよう。

JEL Classification Codes : E21, E22, J11

Keywords : 高齢化、設備投資、貯蓄率、期待成長率、国際パネルデータ

* 本稿は筆者らが属する内閣府経済社会総合研究所（ESRI）のマクロ経済分析ユニットが、国際共同研究プロジェクト（『人口減少が経済社会に与える影響』）に参加するために取組んだ作業の成果の一環である。平成28年度ESRI国際コンファレンス（平成29年3月17日）で論文の討論者を務めて頂いた中村純一氏、プロジェクト主査の福田慎一教授、こうした機会を与えて下さった前川守前所長、杉原茂前次長、更にはESRIの同僚諸氏、取り分け敦賀貴之氏に感謝する。なお、本稿に示された見方・考えは執筆者個人に属するものであり、内閣府経済社会総合研究所の見解を示すものではない。

** 梅田 政徳：消費者庁消費者教育・地方協力課課長補佐
川本 琢磨：内閣府経済社会総合研究所研究官
酒巻 哲朗：内閣府経済社会総合研究所総括政策研究官
堀 雅博：内閣府経済社会総合研究所上席主任研究官

Population Aging and Domestic Investment —An Analysis Using International Panel Data—

Masanori UMEDA, Takuma KAWAMOTO,
Tetsuro SAKAMAKI, and Masahiro HORI

Abstract

It has been pointed out that the recovery of domestic investment in Japan has been slow compared to the relatively strong corporate earnings. Similarly sluggish growth in capital investment has been observed in other advanced countries in the process of recovery from the global financial crisis. While the change in the link between macroeconomic developments and investment likely reflects a number of factors, the aging of the population, which are most pronounced in Japan, likely play an important role. To investigate the effects of aging on domestic investment in a country, we run regressions using an international panel dataset covering about 160 countries around the world. As channels through which aging affects domestic investment, we consider two possible channels: (1) a decline in the savings rate, and (2) a decline in the expected growth rate. We find that aging leads to lower domestic investment through both channels. Our result appears to suggest that one of the reasons for the sluggish investment observed in a considerable number of countries including Japan is the rapid population aging in countries worldwide.

JEL Classification Codes: E21, E22, J11

Keywords: Population aging, Domestic investment, Saving rate, Expected growth, International panel data

1. はじめに

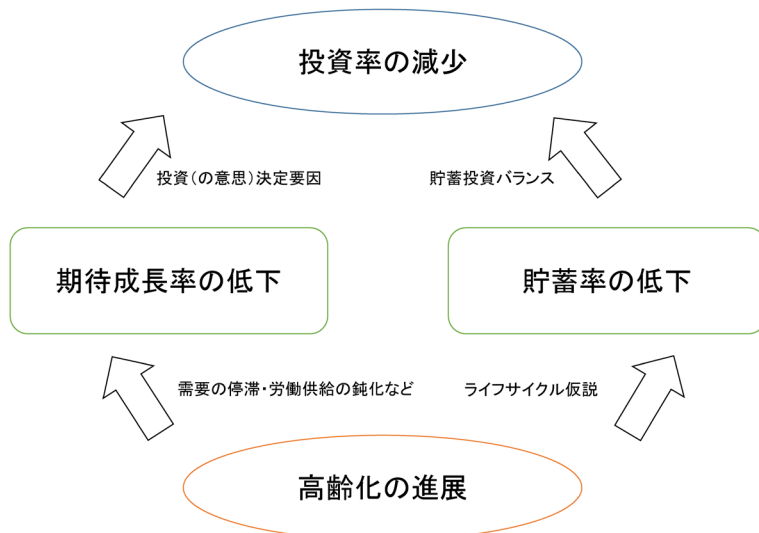
近年、円安等を背景に我が国企業の収益が増加する中で、企業の国内向け設備投資の増勢は緩やかなものにとどまっており、両者の関係が変化している可能性が指摘されている。景気回復局面における設備投資の低調は世界金融危機後の回復過程にある他の先進国でも同様に観察されている。設備投資動向のこうした変化には様々な要因が考え得るが、世界各国で、取分け我が国において顕著に、進行している高齢化が重要な背景になっている可能性はないだろうか。

本稿では、高齢化が一国の投資活動に与える影響を定量的に評価すべく、国際パネルデータを用いた投資率関数（総資本形成対 GDP 比率を説明する回帰式）の推計を行った。高齢化が一国の投資に影響する経路は多様であり、確立された見方が定まっているわけではないが、本稿の分析では特にマクロ経済の視点から、①高齢化がライフサイクル仮説的なメカニズムで一国の貯蓄率を押し下げて投資率に影響する経路と、②高齢化が一国の期待成長率を変化させて投資率に影響する経路に注目することにした（図表1）。

（貯蓄率を通じた影響）

本稿が注目する高齢化から投資率への第一の経路は、ライフサイクル仮説的なメカニズムによる貯蓄率の低下が一国の投資率に与える影響である。消費のライフサイク

図表1 高齢化が投資率に与える影響（概念図）



ル仮説に従えば、高齢化の進行は資産の取崩し段階にある高齢世帯のシェアの増加を意味するから、家計部門の貯蓄率は低下することになる。企業部門や公的セクターの貯蓄率と家計部門貯蓄率の間に強い負の相関がある場合を除けば、高齢化によって一国の貯蓄率も低下するだろう。Horioka and Terada (2010) は、1966～2007年のアジア12か国を対象とした実証分析を行い、貯蓄率の決定要因として高齢者依存比率、所得水準、金融部門の発展状況等を検討した上で、高齢化の進展は一国の貯蓄率を低下させるとの結論を導いている。また、Park and Shin (2009) が1965～2004年の世界約140か国を対象に行った分析でも、高齢者依存比率は貯蓄率に負の有意な影響を与えることが見出されている。

国際間の資本移動が完全で、各国の貯蓄が国籍に拘らず収益率の高い国に自由に投資されるのであれば、高齢化による貯蓄率の低下が投資に与える影響は無視できる。しかし、国際パネルデータにおいて、(期間平均ベースでの)貯蓄率と投資率の間に有意な相関があることは、比較的資本移動が活発と考えられるOECD16カ国を分析したFeldstein and Horioka (1980)以降、広く知られている。貯蓄率と投資率の相関は、期間や対象国により低下する場合もある(例えば、世界全体で見た相関は、OECD諸国間のそれより低く、また近年の相関はかつての相関よりやや低下気味である)が、基本的には近年でも維持されており、例えばHerwartz and Xu (2010) は、世界97か国の1971～2002年のデータで両者の相関の存在を再確認している。つまり、一国の国内投資は自国の貯蓄に少なからぬ影響を受けると考えられ、そうした現実の下では、高齢化の進行に伴う貯蓄率の低下によって投資率が低下する可能性は十分考えられるだろう¹。

(期待成長率を通じた影響)

本稿で注目する第二の経路は、高齢化経済において期待成長率が低下している可能性である。期待成長率の低下は、昨今の低調な投資の背景としてしばしば議論されている。もし何らかの理由で成長が期待できない状況になれば、企業が国内市場向けの投資を手控えることは自然である。一方、標準的な経済成長モデルでは、高齢化は、供給面における労働力や需要面での消費の抑制を通じ経済成長率を低下させると考えられている。こうしたメカニズムが実際に期待成長率に反映されていれば、高齢化の進展が期待成長率の低下を通じ一国の投資を抑制しているかもしれない。

¹ 投資が貯蓄に制約されて増えない状況であれば金利が上昇するはずであり、貯蓄制約説は昨今の経済状況にそぐわないという見方はあるかもしれない。無論、近年のゼロ金利状況に投資需要自体の(金利水準によらない)低迷が影響していることは疑いないが、そうした需要低迷の下では、貯蓄関数の左方シフトが投資率を押し下げつつ金利上昇を引き起こさない可能性は十分考えられる。

高齡化が経済成長率に与える影響の実証分析として、IMF (2004) は、115 カ国のパネルデータ (1960～2000 年) を用い、一人当たり GDP 成長率、貯蓄率、投資率と人口動態変数 (労働力人口比率、高齡化率) との関係进行分析し、高齡化率は一人当たり GDP 成長率と貯蓄率に有意な負の影響を与えることを示した。また、Aksoy et al. (2015) は、1970～2007 年の OECD21 カ国パネルを用いた VAR 分析により、若年者依存比率、高齡者依存比率が経済成長に負の影響を与えることを示している。Bloom and Cannig and Fink (2010) は、高齡化と経済成長の関係について、人々のライフステージごとの労働供給や貯蓄の違いに着目した検討を行い、労働供給や貯蓄は、若年世代と高齡世代で低く、勤労世代で高いため、他の条件を一定とすれば、若年・高齡世代の比率が高い国では経済成長率は低くなると論じている²。

高齡化がマクロの経済成長に負の影響を持つとすれば、高齡化が進む世界各国において期待成長率が低下し、それが世界的な投資の停滞の一因となっている可能性は十分考えられるだろう。

以下では、高齡化が一国の投資率に与える影響の大きさを評価するため、本章で論じた2つの経路 (①貯蓄率を通じるもの、②期待成長率を通じるもの) を念頭に、世界 162 カ国をカバーした国際パネルデータ (1990～2009 年) を用いた回帰分析を行う。得られた結果を一言でまとめるなら、高齡化の進行は、貯蓄率の低下と期待成長率の低下という2つの経路を通じ、国々の投資率を低下させている可能性が高い。得られた係数を文字通り当てはめれば、1990 年から 2009 年までに高齡者依存比率が 17%ポイント上昇した日本では、投資率が高齡化により 5.4%ポイント程度押し下げられていることになる。この間、日本の実際の投資率は 12%ポイント低下しているが、高齡化はその4割方を説明できるわけである。近年、我が国を含む少なからぬ国々で見られる投資の伸び悩みの背景の一つとして、世界的に進行する高齡化があることを示唆する結果とも言えよう。

本稿の構成は次の通り。まず次章 (第2章) で本稿の分析で用いたデータと分析の枠組みを解説する。続く第3章では、高齡化と貯蓄率、高齡化と期待成長率、そして高齡化 (貯蓄率・期待成長率) と投資率の関係を検討した分析結果を示す。最後に第4章は簡単なまとめである。

² ただし、高齡化のこうした影響は政策対応次第で緩和することができる。例えば OECD 諸国では、高齡化に伴う労働参加率の低下が経済成長を鈍化させることが懸念されているが、長寿命化に伴う勤労期間の延長、勤労期間における貯蓄率の高まり、女性の労働参加の高まり等の変化があれば、経済成長への影響は緩和される可能性がある。また、途上国の場合、出生率の低下が人口に対する労働力の比率を上昇させて経済成長を高める効果が高齡化の悪影響を上回る可能性がある。

2. データと分析の枠組み

2.1 利用データ

本稿の分析に用いた国際パネルデータの系列は、原則として（それが得られる限り）World Bank の“World Development Indicators (WDI)” から採取した。貯蓄率 (S) は総貯蓄の対 GDP 比（名目）である（WDI の Gross domestic saving (% of GDP)）。総貯蓄は GDP から最終消費支出を差し引いたものであり、家計部門のみならず、企業部門、公的部門等、全ての部門における貯蓄の合計で定義されている。一方、投資率 (I) は、総資本形成対 GDP 比（名目）を用いる（WDI の Gross capital formation (% of GDP)）。総資本形成は、固定資産（土地、工場、機械設備の購入等や道路建設、学校や病院、住宅、商業不動産など）投資及び在庫の変化分からなり、いずれも民間部門と公的部門の合計値で定義されている³。

本稿の分析で主たる説明変数（外生変数）に位置づけられる高齢化の指標としては、高齢者依存比率（変数名 Age, WDI の Age dependency ratio old）を定義した。これは 65 歳以上人口を 15 歳から 64 歳の生産年齢人口で除した値である。加えて、人口動態に係るもう一つの指標として、若年者依存比率（変数名 Dep, WDI の Age dependency ratio young）も定義した。これは 14 歳以下の若年人口を生産年齢人口で除した値である。

最後に、期待成長率の指標として、IMF の“World Economic Outlook (WEO)” から得られる実質 GDP 成長率の予測値を用いることにした。より具体的には、各年 WEO から得られる当該年から 6 年先までの実質 GDP 成長率の予測値の平均を期待成長率変数 (Ey) と定義している（例えば、1990 年であれば、91 年春公表（90 年に予測した）の WEO から得られる 1991～1996 年までの各年成長率予測値の平均を用いている）。

データは 1990～2009 年の各年値に基づいて 90 年代平均値及び 2000 年代平均値を作成し、2 時点のパネルデータとした。一部新興国のデータには極端に大きい値等も見

³ 本稿の分析で説明対象とする「総投資」は、企業の設備投資に加え、住宅投資や公共投資も含む概念である。本稿の意図するところからすれば、投資を民間設備部分に限定した分析が望ましいとも考え得るが、そうすると比較可能な形でデータを入手できる国の数が著しく限定されてしまう。更に、住宅を除く民間設備投資が入手可能な先進国について総投資と民間設備投資の動向を比較すると、両者には強い連動性（相関係数 0.8 程度）があることが確認できる。つまり、総投資を分析すれば民間設備投資について少なからぬ知見が得られるはずであり、本稿では、より多くの国についてデータが入手できた総投資を対象として分析を行うことにした。

図表2 使用サンプルの基本統計量

	サンプル数	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値
全期間						
S (貯蓄率)	305	21.0	20.0	11.8	0.6	68.2
I (投資率)	307	23.2	22.5	6.7	0.0	50.7
Age (高齢者依存比率)	320	11.2	8.3	6.7	1.1	29.6
Dep (若年者依存比率)	320	58.0	56.7	23.9	21.2	113.3
Ey (期待成長率)	309	4.3	4.2	1.6	0.0	11.0
Lngdp (一人当たりGDP(対数値))	305	7.8	7.6	1.5	4.6	10.8
1990年代						
S (貯蓄率)	149	19.9	19.6	10.3	0.6	51.8
I (投資率)	150	22.6	22.0	6.7	0.0	39.6
Age (高齢者依存比率)	161	10.7	7.7	6.2	1.5	27.5
Dep (若年者依存比率)	161	61.8	64.9	24.0	23.0	113.3
Ey (期待成長率)	154	4.2	4.2	1.4	1.3	9.2
Lngdp (一人当たりGDP(対数値))	147	7.6	7.4	1.5	4.6	10.6
2000年代						
S (貯蓄率)	156	22.2	20.2	13.0	0.7	68.2
I (投資率)	157	23.7	22.9	6.7	0.0	50.7
Age (高齢者依存比率)	159	11.8	8.9	7.1	1.1	29.6
Dep (若年者依存比率)	159	54.2	51.1	23.2	21.2	102.7
Ey (期待成長率)	155	4.4	4.3	1.7	0.0	11.0
Lngdp (一人当たりGDP(対数値))	158	7.9	7.7	1.6	4.8	10.8

注：貯蓄率が負となるサンプルは除外している。

られ、信頼性に問題がある可能性も否定できない。そこで、そうした異常値の影響を緩和する意味で、10年間の平均値を用いている。図表2には本稿の分析で用いた主要変数に係る基本統計量を示した。

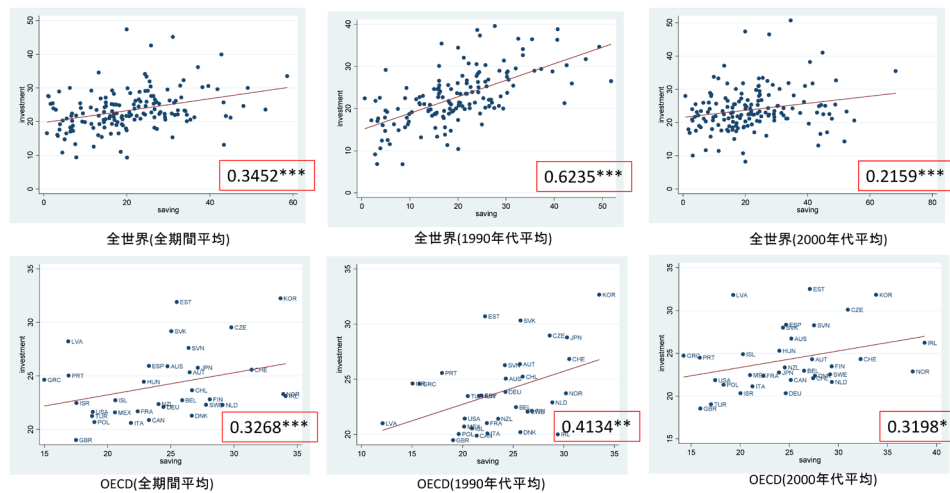
2.2 主要変数間に見られる相関関係

分析に先立ち、貯蓄率、投資率、期待成長率、高齢者依存比率の相関関係を確認しておく。データは1990～2009年を対象とした世界約160カ国のものであり、各系列については、国別に計算した期間中の平均値を用いた（なお、貯蓄率が負となった国をサンプルから除外している）。

(貯蓄率と投資率)

Feldstein and Horioka (1980) 以降、繰り返し確認されている通り、投資率と貯蓄率の間には正の相関が読み取れる（図表3）。全世界をサンプルとした結果について1990年代と2000年代を比較すると、1990年代の相関の方がより顕著であり、近年、相関が低下しているという先行研究の結果が確認できる。ただ、2000年代でも有意な正の相関が見られるという事実に変化はなく、（今日においても）一国の投資が自国の貯蓄に影響を受けているという見方を支持する結果となっている。

図表3 貯蓄率と投資率の相関



※図内の数値は相関係数を示し、*は10%有意、**は5%有意。***は1%有意。
貯蓄率0%以上のサンプルに限定している。また、OECDからルクセンブルクは除く。

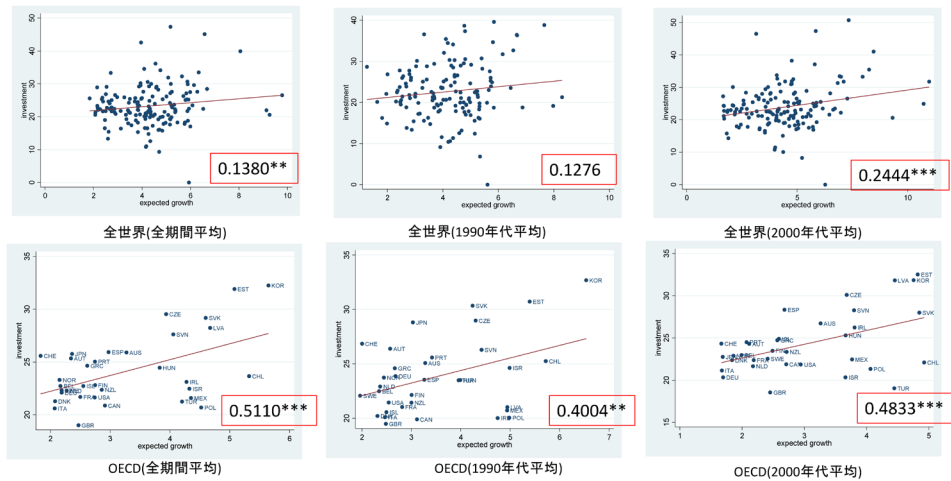
貯蓄率と投資率の有意な正の相関はサンプルをOECD諸国⁴に限定しても変わらず確認できる(図表3下段)。期間分割をするとより近年(2000年代)の方が相関が小さくなることも同様だが、全世界での相関とOECD諸国間での相関の大小関係は近年逆転している。

(期待成長率と投資率)

次に期待成長率と投資率の間の相関を見ると(図表4)、ここでも緩やかながら正の相関が見られる。この相関関係だけから因果関係を云々することはできないが、投資動向と期待成長率の関係を重視する考え方に矛盾はしない結果と言えよう。観察される正の相関は、世界全体での結果よりもOECD諸国に限った場合の結果においてより大きくなっている。また、期間別の比較では2000年代の相関の方がより大きくかつ有意になっている。日本を始めとするOECD諸国における近年の投資の低迷の背景として期待成長率の低下がある可能性を示唆している。

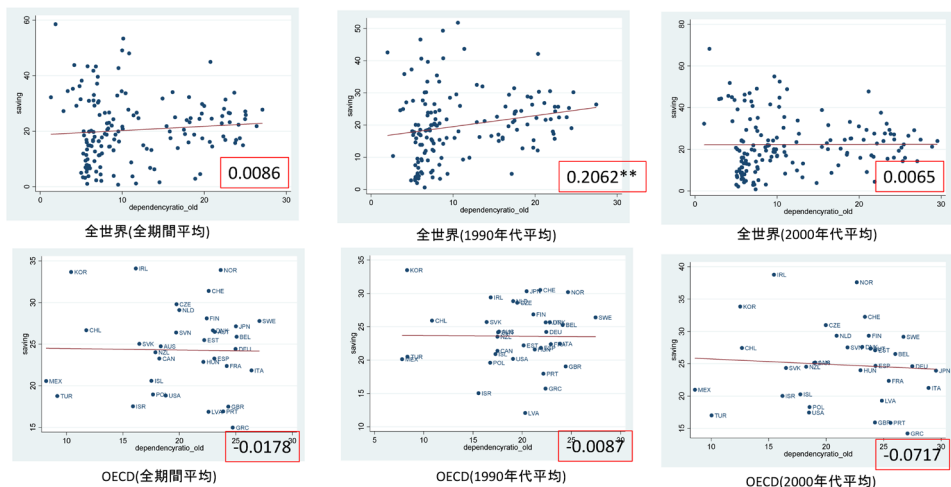
⁴ OECD諸国は、イギリス、ドイツ、フランス、イタリア、オランダ、ベルギー、フィンランド、スウェーデン、オーストリア、デンマーク、スペイン、ポルトガル、ギリシャ、アイルランド、日本、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、スイス、ノルウェー、アイスランド、トルコ、メキシコ、チェコ、ハンガリー、ポーランド、韓国、スロヴァキア、チリ、スロベニア、イスラエル、エストニア、ラトビアの34カ国で定義している。

図表4 期待成長率と投資率の相関



※図内の数値は相関係数を示し、*は10%有意、**は5%有意。***は1%有意。
貯蓄率0%以上のサンプルに限定している。また、OECDからルクセンブルクは除く。

図表5 高齢者依存比率と貯蓄率の相関

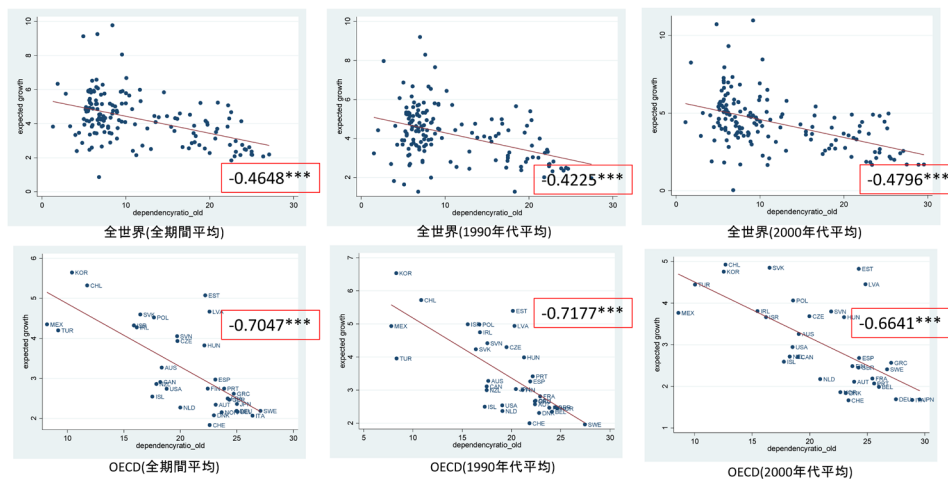


※図内の数値は相関係数を示し、*は10%有意、**は5%有意。***は1%有意。
貯蓄率0%以上のサンプルに限定している。また、OECDからルクセンブルクは除く。

(高齢者依存比率と貯蓄率)

高齢者依存比率と貯蓄率の間には明瞭な相関関係は見いだせない(図表5)。高齢化が進んだ国の貯蓄率が必ずしも低下していないという事実は、ライフサイクル仮説による(高齢化が進むと一国の貯蓄率は低下するという)予想を覆す結果と言える。特に非OECD諸国を含む全世界サンプルの1990年代の結果では緩やかではあるが有意な正の相関が生じており、一国の貯蓄率には、高齢化以外の要因も大きく影響してい

図表6 高齢者依存比率と期待成長率の相関



※図内の数値は相関係数を示し、*は10%有意、**は5%有意。***は1%有意。

貯蓄率0%以上のサンプルに限定している。また、OECDからルクセンブルクは除く。

る可能性が読み取れる。

(高齢者依存比率と期待成長率)

最後に各国の高齢者依存比率と期待成長率の関係を見たのが図表6である。予想される結果が得られなかった貯蓄率の場合とは異なり、期待成長率の場合には明瞭かつ有意な負の相関があることが読み取れる。全世界での結果とOECD諸国限定の結果の比較では、後者における負の相関がより明瞭である。また、観察期間を1990年代と2000年代に区分しても相関関係に大きな変化が生じることはなく、観察される高齢者依存比率と期待成長率との負の相関は安定的な関係であることが確認できる。

2.3 分析の枠組み

前節で概観した主要変数間の相関関係は、本稿の主たる関心事項である高齢化が一国の投資率に与える影響を考える上で、示唆的ではあるが、観察できるのはあくまで2変数間の相関関係に止まっており、複数変数間の相互依存関係や因果的な関係までを明らかにするものではない。そこで以下では、本稿で中核に位置付ける2つの経路(①高齢化がライフサイクル仮説的なメカニズムで一国の貯蓄率を押し下げて投資率に影響する経路と、②高齢化が一国の期待成長率を変化させて投資率に影響する経路)を念頭に置きつつ、多変量回帰を行って、高齢化が一国の投資に与える影響の量的評価を試みたい。

具体的には、高齢化が投資に影響する経路として、大きく(1)貯蓄率を通じる経路と、(2)期待成長率を通じる経路の2つを考え、以下の回帰式を推定した。

$$S_{j,t} = \alpha_1 Age_{j,t} + \alpha_2 Dep_{j,t} + \gamma Z_{j,t} + u_{j,t} \quad (1)$$

$$Ey_{j,t} = \beta_1 Age_{j,t} + \beta_2 Dep_{j,t} + \delta Z_{j,t} + v_{j,t} \quad (2)$$

$$I_{j,t} = \gamma_1 S_{j,t} + \gamma_2 Ey_{j,t} + \epsilon_{j,t} \quad (3)$$

S : 総貯蓄率(総貯蓄/GDP、%)

Ey : 期待成長率(World Economic Outlookの予測値、%)

I : 総投資率(総資本形成/GDP、%)

Age : 高齢者依存比率(65歳以上人口/15~64歳人口、%)

Dep : 若年者依存比率(15歳未満人口/15~64歳人口、%)

Z : 他のコントロール変数(一人当たりGDPの対数値、2000年代ダミー等)

j : 国の添え字

t : 時点の添え字(1990年代または2000年代)

式(1)は貯蓄率と高齢化の関係をとらえる式である。貯蓄率の低い(あまり貯蓄しない)世代の比率が高いほど国全体の貯蓄率は低下すると考えてよいなら、 α_1 、 α_2 は負の値になる。既に2.2節で見たように、高齢者依存比率と貯蓄率には単純な負の相関は観察されておらず、ライフサイクル仮説的關係を見出すには他の要因をコントロールする必要があるようだ。回帰では、まず世界の貯蓄率水準が1990年代と2000年代で構造的に変化した可能性を考慮する時点ダミー(2000年代ダミー)を含めることとし、加えて、貯蓄率水準が国の発展状況により違ってくる可能性を考慮する意味で、一人当たりGDPの対数値(WDIのGDP per capita (current US\$)を対数変換)を説明変数に追加している⁵。

式(2)は高齢化が期待成長率に与える影響を捉える式である。標準的なモデルでは、若年・高齢依存人口の高まりは経済成長率を低下させると考えられることが多く、そうしたメカニズムは期待成長率(ないし成長率予測)にも反映されていると考えられる。そうだとすれば、 β_1 、 β_2 は負の符号が想定される。コントロール変数には、ここでも貯蓄率の推計式と同様、2000年代ダミーと一人当たりGDPを追加した。

⁵ 式(1)及び式(2)の実際の推計(図表7,8)では、同時性に起因する結果の歪みを避ける必要があるとの判断から、若年者依存比率(Dep)及び一人当たりGDP(対数値)(Lngdp)の2変数について、期中平均値ではなく期首値のデータを利用した。

式(3)は一国の投資率をその国の貯蓄率、期待成長率に回帰した式である。Feldstein and Horioka (1980) が示した関係が存在し、また、期待成長率が高いほど投資率水準が高くなるなら、 γ_1 、 γ_2 はいずれも正の値をとると予想される。

式(1)～(3)を推定した結果、 α_1 、 α_2 、 β_1 、 β_2 、 γ_1 、 γ_2 について予想された符号の(有意な)係数が得られた場合、高齢化は、貯蓄率の低下及び期待成長率の低下を通じた投資の抑制を引き起こしていることになる。

3. 回帰結果

本章では、式(1)～(3)に係る推定結果を順次紹介し、そこから導かれる「高齢化が一国の投資率に与える影響のあり様」について、我々の考える含意を述べる。

(高齢化が貯蓄率に与える影響)

図表7は、高齢化が貯蓄率に与える影響に関する(式(1)の)推定結果である。(a)列は人口構成を表す変数のみを用いた場合、(b)列は国の発展状況を表す変数として一人当たりGDPの対数値を追加した場合、(c)列は(b)と同じ定式化について、OECD諸国のみで推計を行った場合の結果である。固定効果モデルと変量効果モデルでそれぞれ回帰し、後者については表の右半分にダッシュ付の文字で表示してある。

高齢者依存比率に係る係数(α_1)の符号は定式化や対象国、また固定効果と変量効果の選択にかかわらず負値で推定されており、また(a)列を除いて全て統計学的に有意になる等、高齢化が貯蓄率低下を引き起こすという見方を支持する結果になった。OECD諸国だけの回帰では固定効果モデルと変量効果モデルで係数の値に乖離が見られるが、ハウスマン検定で採択された固定効果モデルの結果は、世界全体での結果と概ね同様の水準となっている。つまり、高齢化が貯蓄率に与える影響の大きさは定式化や対象国等にかかわらず安定的に推定されており、高齢者依存比率が1%ポイント高まると、貯蓄率が0.8%ポイント程度低下するという結果である。

若年者依存比率の係数(α_2)の符号も、比較的安定して有意な負値が得られている。すなわち、若年者依存比率が高まる場合にも高齢者依存比率が高まる場合と同様、貯蓄率の低下が生じることになる(但し、係数の大きさは、高齢者依存比率のそれよりだいぶ小さい)。2000年代ダミーの係数は、(c)列のOECD諸国限定の固定効果モデルを除き、あまり有意には推定されていないが、全ての回帰で正の係数が得られている。この結果は、2000年代になって世界各国の貯蓄率が本稿の回帰モデルでは明示的に取り扱っていない要因により上昇した可能性を示唆している。国の発展状況をコントロールする変数(一人当たりGDP)に係る係数の推定値は、固定効果モデルと変

図表7 高齢化が貯蓄率に与える影響に関する推計結果 (OLS)

従属変数: S(貯蓄率)	固定効果モデルの推定結果			変量効果モデルの推定結果		
	全サンプル			全サンプル		
	(a)	(b)	(c)	(a)'	(b)'	(c)'
独立変数:						
Age (高齢者依存比率)	-0.550 (0.410)	-0.833* (0.475)	-0.879*** (0.227)	-0.826*** (0.163)	-0.952*** (0.152)	-0.499*** (0.167)
Dep (若年者依存比率)	-0.219** (0.110)	-0.255** (0.116)	-0.149 (0.149)	-0.361*** (0.0461)	-0.256*** (0.0527)	-0.173* (0.0950)
Lngdp (一人当たりGDP対数値)		-2.675 (1.696)	-3.392 (2.450)		3.237*** (0.640)	0.871 (1.013)
2000Dummy (2000年代ダミー)	1.495 (1.167)	2.018 (1.233)	2.774*** (0.842)	0.676 (0.730)	0.566 (0.790)	0.731 (0.626)
定数項	39.06*** (7.679)	65.05*** (16.28)	77.82** (28.32)	50.58*** (4.377)	21.01*** (7.834)	31.40*** (11.98)
サンプル数 国家数	301 161	287 158	64 34	301 161	287 158	64 34
ハウスマン検定		✓	✓	✓		

注: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$, 係数下 () 内の値は推定値の標準偏差。
ハウスマン検定欄の✓マークは、検定によって当該モデルが採択されたことを意味する。

量効果モデルで符号が真逆の結果となった。このことによって本稿の関心の中心である高齢化の影響の評価が影響を受けるものではないが、得られた係数が何を捉えているかについては、更なる精査が必要と考える。

(高齢化が期待成長率に与える影響)

図表 8 は高齢化が期待成長率に与える影響に関する (式 (2) の) 推定結果である。貯蓄率の回帰と同様、(a) 列は人口構成を表す変数のみを説明変数にした場合、(b) 列は発展状況を反映する一人当たり GDP の対数値を含めた場合、(c) 列は (b) と同じ定式化でサンプルを OECD 諸国のみに絞った場合について、固定効果モデル、変量効果モデルのそれぞれの推定結果を示している。

高齢者依存比率については、どの定式化、ないし対象国であっても符号は有意な負値で推定されており、高齢化が期待成長率を低下させている可能性が読み取れる。係数の水準も安定しており、高齢者依存比率が 1%ポイント高まると、期待成長率が 0.1 から 0.2%ポイント程度低下するという結果である。一方、若年者依存比率については、有意な結果はあまり得られておらず、係数の符号も安定的ではない。若年者の比率が高まることは、高齢者のそれが高まる場合とは異なり、期待成長率に与える影響は明瞭ではないということだろう。

コントロール変数である 2000 年代ダミーの係数は、全サンプルでは (概ね) 有意に正值で推定された一方、OECD 限定サンプルだと負値となった。一人当たり GDP に係る係数はどの回帰でも負値で有意に推定されており、所得水準が高まる程 (期待) 成長率は低くなる傾向があると言えよう。期待成長率 (潜在成長率) に影響しそうな要因としては、ここで見た 2000 年代ダミーや一人当たり GDP 以外にも様々なものが考えられる。そうした可能性を踏まえ、幾つかの変数 (市場開放度指標 (貿易額の対 GDP 比)、健康資本指標 (平均余命)、人口増加率) をコントロール変数に追加した回帰も行ってみたが、高齢者依存比率や若年者依存比率の係数の大きさや有意性等が大きくは変わることはなかった。

(高齢化と投資率)

最後に、高齢化が一国の投資率に与える影響を評価するため、式 (3) の定式化で投資率を貯蓄率及び期待成長率に回帰した。前段までの分析から、高齢化は貯蓄率や期待成長率の低下を引き起こすことが示されているので、もし貯蓄率や期待成長率が一国の投資率に対して正の影響を与えることが確認できれば、高齢化は両変数の低下を通じて投資率を押し下げる効果を持つ。ここでの回帰では、貯蓄率や期待成長率が内生変数であり、最小二乗法 (OLS) での推定には歪みが生じてしまう可能性が高いた

図表8 高齡化が期待成長率に与える影響に関する推計結果 (OLS)

従属変数: Ey (期待成長率)	固定効果モデルの推定結果			変量効果モデルの推定結果		
	全サンプル			全サンプル		
	(a)	(b)	(c)	(a)'	(b)'	(c)'
独立変数:						
Age (高齡者依存比率)	-0.210*** (0.0642)	-0.192*** (0.0697)	-0.133*** (0.0445)	-0.106*** (0.0224)	-0.0960*** (0.0207)	-0.122*** (0.0231)
Dep (若年者依存比率)	0.0148 (0.0166)	0.000155 (0.0165)	-0.0048 (0.0292)	0.00128 (0.00632)	-0.0248*** (0.00705)	-0.0217* (0.0126)
Lngdp (一人当たりGDP対数値)		-1.052*** (0.240)	-0.712 (0.480)		-0.593*** (0.0849)	-0.814*** (0.109)
2000Dummy (2000年代ダミー)	0.406** (0.176)	0.531*** (0.173)	-0.067 (0.165)	0.242** (0.110)	0.180 (0.109)	-0.0970 (0.102)
定数項	5.601*** (1.185)	14.26*** (2.302)	12.85** (5.545)	5.310*** (0.608)	11.30*** (1.043)	14.15*** (1.322)
サンプル数	305	294	64	305	294	64
国家数	162	160	34	162	160	34
ハウスマン検定		✓		✓		✓

注: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$, 係数下 () 内の値は推定値の標準偏差。
 ハウスマン検定欄の✓マークは、検定によって当該モデルが採択されたことを意味する。

図表 9 貯蓄率・期待成長率が投資率に与える影響（操作変数法による推計結果）

従属変数: I (投資率)	固定効果モデルの推定結果		変量効果モデルの推定結果	
	(a)	(b)	(a)'	(b)'
独立変数:				
S (貯蓄率)	0.179 (0.128)	0.147 (0.130)	0.198*** (0.0620)	0.226*** (0.0588)
Ey (期待成長率)	1.580* (0.835)	2.178*** (0.784)	0.781* (0.421)	2.077*** (0.520)
Age (高齢者依存比率)		0.00731 (0.240)		0.269*** (0.0798)
定数項	12.83*** (3.039)	10.87** (4.414)	16.06*** (2.612)	6.826** (3.444)
サンプル数	281	281	281	281
国家数	154	154	154	154
操作変数: Lngdp0(期首の一人当たりGDP対数値)、Dep0(期首の若年者依存比率)、Age0(期首の高齢者依存比率)、2000D(2000年代ダミー)				
ハウスマン検定	✓		✓	

注: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 、係数下 () 内の値は推定値の標準偏差。操作変数は全て変数の期首の値（例えば、90年代であれば1990年の値）。

ハウスマン検定欄の✓マークは、検定によって当該モデルが採択されたことを意味する。

め、操作変数法を用いた結果を報告する。

内生変数である期待成長率と貯蓄率に適用する操作変数としては、一人当たりGDPの対数値、高齢者依存比率、若年者依存比率の（それぞれの）期首値（例えば1990年代であれば1990年値、2000年代であれば2000年の値）、及び2000年代ダミーを採用することにした。これらの変数は、図表7、8の回帰式が示すように（2つの）独立変数と有意な相関を有しており、かつ回帰の攪乱項とは無相関であると考えられるので、適切な操作変数になることが期待できる。

図表9には、式(3)を操作変数法で推定した結果を掲載した。貯蓄率と期待成長率の両方を説明変数に含めた回帰式（列(a)、(a)′）の推定結果を見ると、固定効果モデル・変量効果モデルともに、期待成長率に関する係数は正值で有意に推定されている一方、貯蓄率に関する係数の場合、変量効果モデル(a)′では有意な正の係数が得られているものの、ハウスマン検定で選択される固定効果モデル(a)では、(符号は正となっているものの) 有意な結果は得られなかった。

図表9の列(b)、(b)′では、高齢化が貯蓄率や期待成長率以外のルートで（直接的に）投資率に影響する可能性を考慮するため、高齢者依存比率を説明変数に追加した回帰結果を報告している。この拡張モデルの下でも、期待成長率に関する係数は正值で有意に推定されており、期待成長率が投資率に与える影響は安定的なものであることが確認できる。一方、貯蓄率に関する係数は、ここでも変量効果モデル(b)′に限り有意な正值という結果になったが、今回の拡張モデルの場合には、ハウスマン検定も

変量効果モデルを支持する結果となっており、その意味で（期待成長率程安定的な結果とは言えないものの）貯蓄率が投資率に与える影響も一応確認できた。最後に、拡張モデルで追加した高齢者依存比率の係数の符号は正値で推定されており、特に変量効果モデルでは有意な結果が得られている。この結果は、これまでに検討してきた貯蓄率や期待成長率とは別の（直接的な）経路で高齢化が一国の投資に正の影響を与えている可能性を示唆していると言えよう。本稿の分析では、それがどのようなメカニズムに基づくものであるかまでは明らかにできないが、例えば、高齢化に伴い（不足する労働力の）資本による代替が進められ、投資が促進される場合があることを意味しているのかもしれない⁶。

以上をまとめると、期待成長率は安定的に投資率へ正に影響していることが示されたが、貯蓄率については、高齢者依存比率を説明変数に加えた場合に有意な結果が支持されているものの、期待成長率の経路ほど投資率への影響は明瞭ではなかった。こうした結果が得られた背景として、近年の投資の低迷が世界的な貯蓄過剰下で生じているという事実がある程度影響しているかもしれない。

（高齢化が投資率に及ぼす全体としての影響）

以上の回帰結果を組み合わせ、高齢化の進展が一国の投資率に与える影響の全体としての大きさを簡単に試算してみよう。

図表7(b)列、図表8(b)列の高齢者依存比率の係数、及び図表9(b)'列の貯蓄率・期待成長率の係数を用いて高齢者依存比率が1%ポイント上昇した場合の影響を計算すると、貯蓄率を通じた経路については、まず貯蓄率が約0.83%ポイント低下し、それを受けて投資率が0.19%ポイント（ $\div 0.83 \times 0.23$ ）低下する。次に期待成長率を通じた経路から、（高齢者依存比率の1%ポイント上昇に対し）期待成長率が約0.19%ポイント低下し、それを受けて投資率が約0.40%ポイント（ $\div 0.19 \times 2.08$ ）下がる。したがって、高齢者依存比率が1%ポイント上昇すると、2つの経路を通じ投資率は約0.59%ポイント（ $\div 0.19 + 0.40$ ）低下する。一方、図表9(b)'列によれば、高齢化は（上記2経路を経ない）直接経路で投資率に正に働いており、その大きさは0.27である。これらを加え合わせると、高齢者依存比率1%ポイントの上昇に対し、投資率は約0.32%ポイント（ $\div -0.59 + 0.27$ ）低下することになる。

⁶ 紙幅の制約もあり、敢えて結果は示さないが、本稿の結果の頑健性を確認するため、我々は同様の分析を（10年単位ではなく）5年単位のデータでも行ってみた。それによると、高齢化と貯蓄率の関係、高齢化と期待成長率の関係は5年単位のデータでもはっきり確認できたものの、貯蓄率・期待成長率と投資率の関係については、操作変数を用いた場合等、やや不安定化する事例が見られた。本稿で捉えている高齢化が投資率に与える影響は、ある程度長期的な関係として成立していると考えるべきかもしれない。

この結果 (0.32%ポイントという数値) は、投資率の水準 (平均で 20%程度) との相対で小さいという印象を与えるかもしれない。しかし、具体的に日本を例に考えてみると、日本の高齢者依存比率は 1990 年から 2009 年までに約 17%ポイント上昇しており (90 年 : 17%、09 年 : 34%)、その場合、上記の推計結果は高齢化が投資率を約 5.4%ポイント ($\equiv 0.32 \times 17$) 押し下げていることを意味する。同じ期間に日本の実際の投資率は約 12%ポイント低下しているが、その約 4 割強 ($\equiv 5.4 \div 12$) が高齢化によって説明できるわけである。

4. 結論

本稿では、高齢化が一国の投資率に与える影響を捉えるため、世界 160 余国をカバーする国際パネルデータを用いた回帰を行った。分析の結果、高齢化は、①ライフサイクル仮説的なメカニズムで一国の貯蓄率を押し下げ (国内) 投資に影響する経路、及び②高齢化が一国の期待成長率を低下させ投資意欲に影響する経路、の 2 つの経路で一国の投資率に抑制的に作用していることが分かった。これら 2 つ以外の経路で、高齢化が投資促進的に働く可能性も考え得るものの、本稿で得られた推計パラメータを用いて概算すれば、1990 年から 2009 年までに生じた我が国における 12%ポイントに及ぶ投資率の低下のうち、4 割程度が高齢化で説明できることになる。投資の決定には (本稿では十分扱いきれていない) 無数の要因が影響していると考えられ、人口動態だけでその動向が定まるものでないことは言うまでもないが、近年、(我が国を含む) 少なからぬ国々で投資の伸び悩みが見られる背景として、世界的に進行する高齢化があるという事実は、本稿の分析から読み取るべき点だろう。

とは言え、高齢化に投資抑制的側面があるという本稿の結果を運命論的に捉えるべきではない。まずもって高齢化の負の影響は経済主体の行動や政策対応で相当程度緩和できるものである。例えば、高齢者や女性の労働参加率を高めることができれば、高齢化の下でも労働供給の制約は緩和され、労働参加に伴う所得の増加等もあって期待成長率は高まるだろう。また、高齢化が貯蓄率を低下させる効果についても、図表 5 で見た通り、(政策対応を含む) 他の環境・条件次第で相殺可能なものである。更に、図表 9 の列 (b)' が示した貯蓄率や期待成長率とは異なる直接的な (正の) 経路の存在は、高齢化が一国の投資に正の影響を与える可能性すら示唆しているかもしれない。残念ながら、本稿では、その正の効果が生じるメカニズム (例えば、高齢化に伴う労働力不足を代替する資本への需要、医療や福祉等、高齢化の下で成長が見込まれる分野での投資増、等々) までは明らかにできていないが、高齢化の下での投資促進を考える意味で、重要性の高い研究課題と言えよう。

参考文献

- Aksoy, Basso, Smith and Grast (2015), “Demographic structures and macroeconomic trends,” Documentos de Trabajo (Working Paper) No.1528, BANCO DE ESPANA.
- Bloom, Cannig and Fink (2010) “Implications of Population Aging for Economic Growth,” *Oxford Review of Economic Policy*, 26(4), pp. 583–612.
- Feldstein, M. and Horioka, C. (1980) “Domestic saving and international capital flows,” *Economic Journal*, 90, pp. 314–329.
- Herwartz and Xu (2010) “A functional coefficient model view of the Feldstein-Horioka puzzle,” *Journal of International Money and Finance*, 29.
- Horioka and Terada (2010) “Determinants and Long-term Projections of Saving Rates in Developing Asia,” ADB Economics Working Paper Series.
- IMF (2004) “World Economic Outlook 2004 The Global Demographic Transition.”
- Obstfeld and Rogoff (2001) “The Six Major Puzzles in International Macroeconomics: Is There a Common Cause?” NBER Macroeconomics Annual 2000, Volume15.
- Park and Shin (2009) “Saving, Investment, and Current Account Surplus in Developing Asia,” ADB Economics Working Paper Series.