
知の市場第12回年次大会
化学生物総合管理学会・社会技術革新学会
春季討論集会(2021)

予稿集

- 開催日 : 2021年3月3日(水)
- 会場 : オンライン開催

化学生物総合管理学会
社会技術革新学会
知の市場

知の市場第12回年次大会 化学生物総合管理学会・社会技術革新学会 春季討論集会（2021）

日時：2021年3月3日（水） 場所：オンライン開催（Zoom meeting）

時間	氏名（敬称略）	講演演題
19:00-19:10	開会挨拶 増田 優	
19:10-20:20	井上知行	長期経済停滞を脱するための方策 ～まずは前向きな意識を持つことから～ バブル破裂後の日本は、長期にわたる経済停滞の時代に入っている。低経済成長の長期化は国家や年金の財政の持続性に係る課題を生み出し、人々に不安をもたらしている。一方、ミレニアル世代/Z世代と呼ばれる人々が総人口の35%を占めるようになった。この世代交代の中で望ましい方向に変化しつつある事実を見出し、前向きな意識を醸成することにより、成長経済への転換の一助とする。
20:20-21:40	神田尚俊 東京農工大学名誉教授 平岡環境科学研究所 (元) Fogarty Fellow, Harvard University	2040年問題：静かに忍び寄るリスク 新型コロナウイルスのパンデミックに直面する現在の地球は、20年後の2040年頃になると、環境問題、人口問題に起因する様々な問題がより顕在化する時代を迎える。日本はその時どのような「リスク」に遭遇しそうか、気象変動に由来する「生物環境問題」と、日本の人口動態に起因する「高等教育問題」について考察する。
21:40-	総合討論	
	閉会挨拶	
※題名、発表順は都合により変更になる場合があります。		

■ 資料目次 ■

1. 講演資料

- 1) 長期経済停滞を脱するための方策～まずは前向きな意識を持つことから～-----1
井上知行（社会技術革新学会 会員）

- 2) 2040年問題:静かに忍び寄るリスク -----43
神田尚俊（東京農工大学名誉教授，平岡環境科学研究所，
（元）Fogarty Fellow, Harvard University）

長期経済停滞を脱するための方策 ～まずは前向きな意識を持つことから～

井上知行
放送大学

1. はじめに

バブル破裂後の日本経済は、多数の大企業を含む倒産や金融危機を引き起こし、長期にわたる経済停滞の時代に入った。生産年齢人口もバブル破裂から数年遅れでピークアウトし、長期にわたる減少期に入ったこともあり、潜在成長率も低下トレンドが鮮明になった。その結果、長期にわたる一人当たり GDP の伸び悩み、社会保障制度の持続性懸念、巨額の公的財政赤字という課題を惹起した。人々の意識も、保守的な方向に変化した。

バブル破裂から 30 年余が経過し、ミレニアル世代と Z 世代と呼ばれる人々が総人口の 35% を占め社会の中核となってきた。この世代は、バブル破裂時の社会経験はなくデジタル社会の中で成長している。この世代交代の中で、望ましい方向に変化しつつある事実を見つけ出す。成功体験は自信につながり、チャレンジ精神を持つことができる。

2. 潜在成長率の三要素からみたバブル破裂後の長期停滞

バブル破裂後の日本経済は、低成長を基調にしながらマイナス成長に陥ることを繰り返している。バブル破裂前には、米国、英国、ドイツといった先進主要国を凌駕する経済成長率を達成していた。しかし、バブル破裂後は長期停滞に陥り、93 年-1.5%、98 年-1.1%、99 年-0.3%、2008 年-1.1%、09 年-5.4%、11 年-0.1%、20 年見通し-5.6%と景気後退期にはマイナス成長を繰り返すようになった。

1980 年代には年平均 4%前後だった潜在成長率も、バブル破裂を境に低下トレンドに入った。潜在成長率を構成する 3 要素とも長期停滞という現実を裏付ける事実を示している。

2-1. 低成長が続く日本経済

1980 年代の先進 7 か国と新興/発展途上国の経済成長率は、ほぼ同程度だった。90 年代に入り先進 7 か国の経済成長率は新興/発展途上国を下回る年が多くなり、2000 年代は毎年下回っている。80 年代の日本経済は、米・英・独をほとんどの年で上回る 4~6%程度の安定成長を続けていた。しかし、90 年のバブル破裂を契機にほとんどの年で米・英・独の成長率を下回っている。日本経済は、低成長の続く先進 7 か国の中でもひととき停滞が目立っている。

2-2. 潜在成長率も長期低迷

景気循環の影響を除いた経済成長率を示す潜在成長率も、バブル破裂以降一貫して低下している。80 年代は 4%前後だった潜在成長率は、90 年を境に減少に転じ、1991~2012 年平均 1.09%、

13～19年平均0.86%と長期にわたる低下トレンドにある。

潜在成長率を構成する労働投入量、資本ストック及び全要素生産性(TFP)の3要素は、いずれもバブル破裂前後に減少に転じた。特に、労働投入量はマイナス寄与となる年が多くなった。他の2要素も1%を下回る年が多くなり、近年ではゼロ%台の潜在成長率が常態化している。

2-3. 潜在成長率を構成する3要素の推移

80年代には年率1%程度で増加していた生産年齢人口は、90年代半ばにほぼゼロ%の増加率となり、その後は減少が続く時代に入った。2010年代も年率1%程度の子産年齢人口は減少しているものの潜在成長率はゼロ%台後半で推移している。

80年代の資本投資を減価償却費の推移でみると平均8.8%だった。しかしバブル破裂を契機に急減し、ITバブル崩壊やリーマン危機の局面においてはマイナスの伸び率を示すようになった。アベノミクス期には0～5%にまで戻った。なお、アベノミクス初期には対米ドル為替レートが大きく円安に振れ、円安が2～3年続いた。

全要素生産性(TFP)の寄与度は、1980年代後半にピークを迎え、バブル破裂を前に下落に転じた。90年代前半から中盤にかけては一貫して低下し、1998年には0.7%に落ち込んだ。その後、ITバブルの発生もあり数年は上昇したものの、リーマン危機時には0.5%に下落した。リーマンショックからの回復期には1%程度まで上昇したものの、2019年には0.3%に低下した。

3. 長期停滞がもたらした保守的な考え方

バブル破裂からすでに30年超が経過した。1990年のバブル破裂を契機に1997-8年には金融危機、2001年頃をITバブルの崩壊や2008年のリーマンショックといった経済的な出来事が次々に発生した。この間に、1995年の阪神・淡路大震災や2011年の東北地方太平洋沖地震をはじめとする数々の天災も発生した。生産年齢人口は1995年にピークをつけ、長期減少期に入った。この間の度重なる財政出動により政府は巨額の財政赤字を抱え、公的年金等の社会保障制度とともにその持続性が憂慮されている。このようなネガティブな出来事の連続により、企業/家計ともに経済成長に係る保守的な考え方が定着してしまった。

3-1. 直線本能 - 新規事業や設備投資を抑制

生産年齢人口は1995年頃をピークに長期減少期に入った。このタイミングは、総人口が減少し始めるより15年程度早い。国立社会保障・人口問題研究所の推計によると1995年には8716万人だった生産年齢人口は、2065年には4529万人に減少する。総人口のピークは2010年頃の1億2805万人だったが、2065年には8807万人に減少する。

長期停滞の最中に生産年齢人口が減少に転じ、続いて総人口も減少トレンドに入ったという事実を前提に将来の経済成長率を予想すると、低成長が続くであろうと考えるのはごく普通と言える。また、経済低迷を予想する以上、経営者の先行き見通しは慎重にならざるを得ない。このような状況では、新規事業に挑戦しようという動機は生まれにくい。また、設備投資計画を作成すると、実際より保守的なものになってしまう。

3-2. ネガティブ本能 - 増税懸念や財政赤字の持続性懸念

2021 年度予算における国債残高は 1129 兆円に達する。2021 年度もコロナ禍が続く財政赤字が拡大すれば、国債増発は必至となる。長期にわたりマイナスを続けている基礎的財政収支は、コロナ禍による歳出増により 2020 年度は-12%を超える。21 年度以降もマイナスが続く見通しとなっている。日本の一般政府債務は主要国の中で唯一 GDP の 260%を超えている。突出して高く、財政赤字の拡大は更に続く。この巨大な財政赤字額拡大の持続性について否定的である人は多い。

3-3. 恐怖本能 - 国内消費を抑制

年金制度については、制度を改悪されるかもしれないという心配と、公的年金と定年時の保有資産だけで定年を迎えた場合、一生を過ごしていけるかという心配がある。

2019 年度の年金給付額は約 59.9 兆円だった。2019 年度予算上の保険料は 38.9 兆円に国庫からの拠出金 13 兆円を加えた額となっている。不足分は 2018 年末で 160.5 兆円ある年金積立金を取り崩すことになる。2019 年の夫婦の年金の所得代替率は 61.7%となっているが、50%を下回ると見込まれる場合には、給付と費用負担の在り方を検討することとされている。50%を下回らないためには、2017 年度 0.3%の全要素生産性を徐々に上昇させ、23~28 年度は 1.2%、それ以降は 0.9%推移が必要となりハードルは高い。

年金を満額受け取るには、公的年金に 40 年間加入し保険料を支払った後、65 歳到来を待つ必要がある。従って、定年になってから 65 歳までの収入を心配する必要がある。また、受け取る年金額には個人により差がある。厚生年金受給者の平均年金月額が 14.3 万円だが受給者 16 百万人の 54%は 15 万円未満となっている。老齢年金月額の平均は 5.5 万円だが、32.6 百万人のうち 28%は 5 万円に満たない受給額となっている。大多数の人は公的年金だけでは不足するため、老後資金の準備が十分かどうかの心配をしなければならない。

4. 統計数値からみるポジティブ思考への変化の芽生え

ミレニアル世代と Z 世代が総人口の 35%を占めるようになり、経済主体の考え方が変化しつつある。日銀は金融政策総動員により資産デフレ解消を図り、自信回復を支援している。その結果、ベンチャービジネスの IPO が増加し、投資未経験層による証券投資が増加した。この動きは、巨額財政赤字の持続性向上と個人の定年後に備えた行動を可能した。

4-1. 世代交代 - ミレニアル世代と Z 世代が経済活動の中心へ

1980 年から 1995 年に生まれたミレニアル世代や 1996 年から 2015 年の間に生まれた Z 世代が総人口の 35%を占め、経済活動の中心をなすようになってきた。ミレニウム世代は、インターネット環境の整備が飛躍的に進んだ時代に育ち、情報リテラシーに優れ、インターネットでの情報検索や SNS を利用したコミュニケーションを使いこなす。Z 世代はデジタルが当たり前の時代に生まれてきたことから、「デジタルネイティブ」とも呼ばれる。両世代とも IT に高い親和性を持つ。

両世代は、バブル破裂と資産価値下落およびその後の相次ぐ企業倒産や金融危機を、社会人と

して体験していない世代でもある。従って、起業や IPO の良い面に目が行きやすく、株式や不動産市場についても白紙から取組むことができる。

4-2. 金融政策総動員もセンチメントと資産価格の回復に貢献

日本銀行はアベノミクスの3本の矢の中の第一の矢としてマイナス金利政策にイールドカーブコントロールを加え、さらに国債だけでなく ETF や REIT の購入という質的量的金融緩和を続けている。目標としている 2% のインフレーション達成は形骸化しているように見えるが、資産価格は回復してきた。

円/米ドル為替レートも円安方向に大きく振れた。リーマンショック後の 2011 年から 12 年にかけては 1 米ドル 70 円台で推移していた時期もあったが、2012 年後半から円安に転じ 2015 年には 125 円台に至った。2016 年には 100 円をつける動きもあったものの、2017 年初頭に 120 円に戻った。その後は、今日に至るまで 110 円台から 100 円台への緩やかな円高が続く安定した動きとなっている。

4-3. IPO 件数の増加

ベンチャービジネス (VB) の新規株式公開 (IPO) が増加してきた。東京証券取引所への IPO はリーマンショック前に増加したものの、リーマンショックにより大幅に減少した。しかし 2014 年からは、年間 70~100 近い数の企業が IPO を果たしている。その時価総額についても公開価格ベースで 2020 年 1.25 兆円にのぼる。

IPO 企業の業種をみると、情報通信業とサービス業に集中している。2020 年には情報通信業への一層の集中がみられる。第四次産業革命の進行とデジタルへの親和性の高い世代が中心になってきたことを考えると当然の流れであり、今後とも継続する。

4-4. 証券投資への前向きな姿勢

日銀のリスクマネーの供給が呼び水となり、株式市場は日経 225 で 30000 円を窺うレベルまで回復した。REIT の時価総額は、2014 年 8 月 8.7 兆円だったが 2020 年 2 月 15.5 兆円となり、拠点都市を中心に大型再開発が盛んになる一助となっている。株式市場や不動産市場の好調と、NISA やイデコといった制度的な後押しを背景に、株式市場に目を向ける人が増えてきた。ミレニアム世代や Z 世代の NISA 口座数占有率は数年前に比べて上伸している。特に、つみたて NISA 口座の 7 割は 40 歳代以下で占めている。つみたて NISA は長期積立投資を企図した制度設計であることと、ミレニアム世代や Z 世代は長期投資が可能な年齢であることを考えると、長期的には投資残高は積みあがってくる。

4-5. 財政赤字の持続可能性向上

日本国債の保有主体構成について 2010 年度末と比較すると、日銀が 9% から 44% に上昇する一方、銀行等が 46% から 15% に減少した。海外投資家による保有についても 7% から 13% に増加している。日銀の国債保有額は巨大になっているものの、その評価法は償却原価法である点を考慮すると、貸借対照表上の影響は小さい。海外投資家の保有占率は 6% 上昇し 13% にはなっているも

の、金利政策に決定的な影響を及ぼす水準ではない。

国の歳入と歳出はバブル破裂からリーマン危機まで拡大傾向にあり、ワニの口に例えられてきた。アベノミクス下では2回の消費税上げもあって、歳入と歳出の差は縮小する方向にある。コロナ禍下の財政出動により一時的に拡大するものの、緊急避難的なものに留まることが期待される。

日銀のマイナス金利+イールドコントロール政策により、発行済国債の平均利率は低下傾向が続いている。国債発行残高は増加しているものの、利払費は横這い推移している。利払いの仮定計算においても2020年計算の上昇角度が2010年や2015年計算より緩やかという結果になっている。

70歳以上の高齢者世帯の平均金融資産保有額は2565万円となっている。日本株市場の回復基調により株式を多く保有している高齢者の金融資産額は増加する。しかし、人は自身の寿命を知ることができないため、高齢者は資産の大半を残しがちになる。相続税の基礎控除は2015年から縮小され最高税率は上昇した。その結果、相続税額は2010年代に入って上昇トレンドにある。

4-6. 老後に備えた貯蓄と投資

雇用者報酬は2013年度から毎年上昇している。2人以上の勤労者世帯の黒字率も2014年の24.7%を底に2019年度には32.0%に上昇した。女性や高齢者の労働参加についても増加した。夫婦共働き世帯については、夫婦とも厚生年金に加入できれば年金額はかなり上昇する。また、高齢者の労働参加については、年金開始時までの収入を補うことができ、退職金等の金融資産を温存し年金だけでは不足する分を補うことができる。更に余裕があれば、年金開始時期を繰り下げることで、年金額を増額することが可能となる。家計は堅実にリタイア後に備えつつある。

5. 変革の時代を生き抜くために何をすべきか(課題)

第一に必要なものは出生率の向上である。しかも、生産年齢人口が増加に転じるために必要な期間を考えると、可及的速やかに効果が上がるような取り組みをしなければならない。

次に、オフィス労働における環境変化への対応も挙げられる。この変化を活かして生産性向上の機会とするためには、労働制度や慣行を変え、労働者自身も学び直しが必要になる。

さらに、金融政策総動員の副作用にも備える必要がある。

5-1. 長期間放置された出生率低下トレンドの転換

日本の出生数は、1973年の209万人以来45年間右肩下がりが続いている。2016年には100万人を割り込み、18年は91万人になった。1947~49年の年間出生者数260万人の35%にまで減少した。一旦減少しはじめた人口が増加に転じ、生産年齢人口が増加しはじめるのには長期間が必要となる。出生率の向上は、急いで強力に取り組むべき最重要課題である。出生率を高めるには、子どもを持ち育てるための費用や労力、子どもの教育や母親のキャリア形成への不利益緩和等について、社会全体として取り組む必要がある。

5-2. 労働者の意識と制度・慣行の変革が必要

バブル後の30年間の停滞でデジタル化は停滞していた。しかし、ミレニウム世代やZ世代が社会

の中心となり、工場だけでなくオフィスにもデジタルが実装され始めた。AI をもつ仮想ロボットは単純作業やマニュアル化されている仕事を受け持ち、人間より正確かつ効率的に働く。マニュアル化されている事務作業はボリュームゾーンでもある。従って、多くの事務職は専門的な仕事にシフトするか、機械化するコストより人件費のほうが安いと残る仕事にシフトすることになる。アナログ世代は学び直しにより専門スキルを身につけて、機械を使う側に回ることを目指す必要がある。

日本の学び直しに対する意識は低い。学びたくないという意識を持っている人が81%を占め、米英独韓のなかで最高率になっている。このような数字になるのは、日本の年功序列制という給与体系にも一因がある。会社に就職した後は勤続年数が長くなれば給与は次第に上昇するため、あえて学び直しをするインセンティブに欠ける給与体系になっている。

女性のキャリア形成にも課題がある。女性の年齢階級別年間所得推移をみると25～29歳以降は横這いになっている。男性の年間所得は50歳代後半に向かって上昇していくのと比べると、20歳代後半以降の女性には付加価値を高めることができる可能性がある。

5-3. 現在の金融政策の更なる長期化による弊害

日本は現在の金融政策を長期的に続けざるを得ない状況にある。膨大な債務残高を抱える財政にとって、金融引き締めは財政の持続性を損なう結果をまねく。主要国が金利を上げたとしても日本は追従できない。内外金利差の拡大は、資本流出を招く恐れがある。安易な増税はリセッションを招く恐れがあり、政治的にも耐えられるものではない。日本は、急激な資本流出を引き起こさないためにも経済成長を必要とする。

6. おわりに

バブル破裂から30年余を経て、デジタル変革(DX)の成果を実装する時代に入ってきた。社会の中核は、バブル破裂を経験していない新しい世代が占めるようになってきた。軌を一にして、日銀の金融政策総動員や当局の新しい投資制度創設により、資産価格の回復が明瞭になってきた。

この環境変化を背景に、デジタル時代に育ったミレニウム世代とZ世代は、情報通信業を中心とした新しい産業を起業し、IPOにより成功を手にする事例が増えてきた。IPOに成功した起業家は、新たな起業家による起業への動機となり、メンターとしての役目を果たし、成功への道筋を示す。株式市場の回復は、起業家とベンチャーキャピタルにIPOという目標を提供している。

ミレニウム世代とZ世代は、将来や自身の老後のためのNISAやイデコといった制度の利用にも積極さをみせている。株式や投資信託への投資はリスクマネーを長期に渡って供給するという面も持っており、企業の投資を支える。資産価格の回復は、配当収入や売却益、資産相続の際の課税を通じて政府債務や年金資産の持続性に好影響を及ぼす。

私たちは日本経済の明るくなってきた面に目を向けて好循環を構想しつつ、早急な出生率増加策の構築/実施と、学び直しに取り組む必要がある。経済成長率が回復すれば、低金利の長期化による資本流出リスクの顕在化も回避できる。

謝辞

本稿の作成に際して、お茶の水女子大学名誉教授の増田優先生にたくさんのすばらしい意見や助言をいただいた。

ここに改めて感謝申し上げたい。

長期経済停滞を脱するための方策 ～まずは前向きな意識を持つことから～

放送大学
井上知行
2021年3月

目 次

1. はじめに	… 3
2. 潜在成長率の三要素からみたバブル破裂後の長期停滞	… 4
3. 長期停滞がもたらした保守的な考え方	… 18
4. 統計数値からみるポジティブ思考への変化の芽生え	… 30
5. 変革の時代を生き抜くために何をすべきか(課題)	… 52
6. おわりに	… 60

1 はじめに

バブル破裂後の日本経済は、多数の大企業を含む倒産や金融危機を引き起こし、長期にわたる経済停滞の時代に入った。生産年齢人口もバブル破裂から数年遅れでピークアウトし、長期にわたる減少期に入ったこともあり、潜在成長率も低下トレンドが鮮明になった。その結果、長期にわたる一人当たりGDPの伸び悩み、社会保障制度の持続性懸念、巨額の公的財政赤字という課題を惹起した。人々の意識も、保守的な方向に変化した。

バブル破裂から30年余が経過し、ミレニアル世代とZ世代と呼ばれる人々が総人口の35%を占め社会の中核となってきた。この世代は、バブル破裂時の社会経験はなくデジタル社会の中で成長している。この世代交代の中で、望ましい方向に変化しつつある事実をみつけだす。成功体験は自信につながり、チャレンジ精神を持つことができる。

3

2. 潜在成長率の三要素からみたバブル破裂後の長期停滞

4

2 まとめ

バブル破裂(1990年)を機に日本経済は長期停滞。潜在成長率も急落後に低迷。潜在成長率を構成する労働投入量、資本投資、全要素生産性ともに低迷

2-1 日本の経済成長率 - 長期停滞

- ✓ 21世紀に入り先進主要国の経済成長率低下
- ✓ 米・英・独と比べても日本の停滞ぶりが目立つ

2-2 日本の潜在成長率 - 低下トレンド

- ✓ 実質GDPは潜在成長率を中心に推移
- ✓ 潜在成長率は、バブル破裂を機に大きく低下
- ✓ 潜在成長率の3要素とも低下
- ✓ 労働投入量は主要国の中で唯一マイナス寄与

2-3 労働投入量 - 生産年齢人口減少推移

- ✓ 生産年齢人口は90年代半ばに減少期入り
- ✓ 生産年齢人口減に応じて潜在成長率も低下
- ✓ アベノミクス期も生産年齢人口減だが、潜在成長率は横這い

2-4 資本投資 - バブル破裂後は急減し低迷

- ✓ バブルのピークが分水嶺
- ✓ アベノミクス前期(2014~15)に一時的な回復
- ✓ 円高/円安にも影響を受ける傾向

2-5 全要素生産性(TFP) - バブル破裂後から急減し低迷

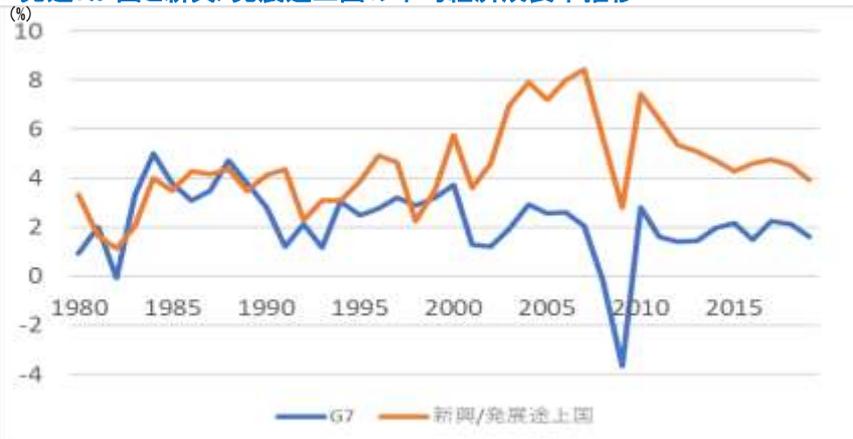
- ✓ バブル期のピークから波形を描きながら低下

5

2-1-1 低成長が続くG7

- ✓ 21世紀に入り、新興国に比べて主要先進国の低成長が目立つ

■ 先進7か国と新興/発展途上国の平均経済成長率推移



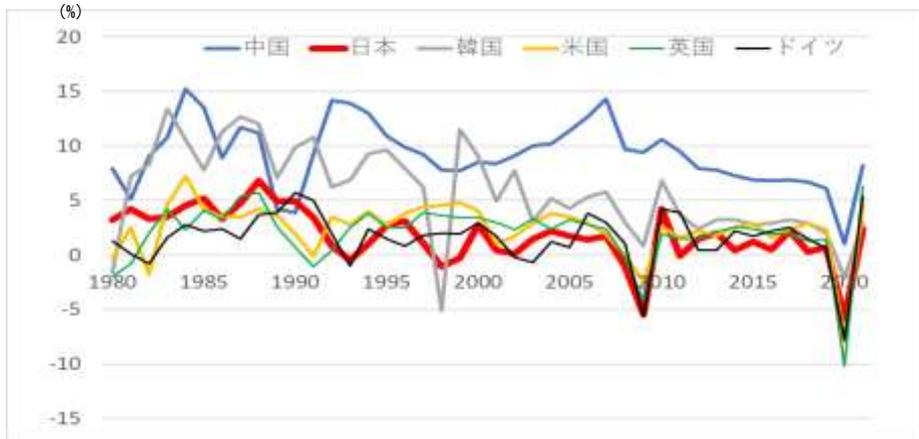
出所: IMFのデータをもとに筆者作成

6

2-1-2 バブル破裂以降成長が続く日本経済

- ✓バブル破裂後の日本の経済成長率は、先進主要国の中でも低レベルで推移
- ✓景気後退期にはマイナス成長

■実質GDP成長率の推移(前年比)



7

2-2-1 経済成長率を左右する潜在成長率は1%前後に低下

- ✓実質GDPは潜在成長率を中心に推移
- ✓潜在成長率の構成要素は、労働力生産性、資本生産性、全要素生産性
- ✓1981-90年4.23%、91-2012年1.09%、13-19年0.86%

■実質GDPと潜在GDP成長率の推移 長期にわたる低下トレンド



8

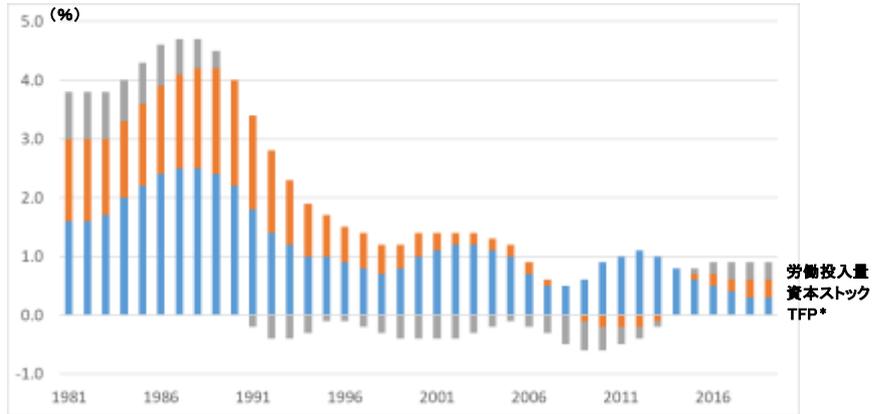
2-2-2 潜在成長率の分解

- ✓資本ストックは、バブル破裂を機に減少トレンド
- ✓TFP*も、バブル破裂とともに低下
- ✓労働投入量はマイナス寄与の年が多い

ゼロ%台中心の推移へ

■ 要素別の潜在成長率推移(前年比、寄与率)

*全要素生産性
Total Factor Productivity



出所:内閣府「潜在成長率」のデータをもとに筆者作成

9

2-2-3 労働投入の減少がGDP成長率を引き下げ

- ✓日本は6か国で唯一、労働投入増加の寄与がマイナス
- ✓資本投入増加の寄与度は低いドイツ並
- ✓TFP*の寄与度も低い英・ドイツ並

*全要素生産性

■ 日・米・中・韓・英・ドイツとの生産性要素寄与度比較

(単位:%)

	日本	米国	中国	韓国	英国	ドイツ
GDP成長率	0.86	1.96	9.47	4.44	1.84	1.23
労働投入増加の寄与	-0.22	0.18	0.61	0.28	0.54	0.13
資本投資の寄与	0.46	0.88	5.41	1.58	0.66	0.47
TFPの寄与	0.62	0.90	3.45	2.58	0.64	0.63

注: 2000~14年の平均的な伸び率

出所: 中国以外は、「OECD Compendium of Productivity Indicators 2019」、
中国は、宮川努 2018/11 p60, 62 「生産性とは何か - 日本経済の活力を問いなおす」のデータをもとに筆者作成

10

2-3-1 生産年齢人口は長期逓減時代入り

- ✓日本の生産年齢人口は、90年代半ばをピークに毎年減少する
- ✓1981-90年0.90%、91-2012年-0.30%、13-19年-1.00%
- ✓2000～19年の平均減少率**0.74%**

■生産年齢人口推移と潜在成長率/実質GDP成長率



11

2-3-2 生産年齢人口減に呼応して潜在成長率も低下

- ✓生産年齢人口が1%減少すると潜在成長率は1.8%下押し
- ✓アベノミクス期も生産年齢人口減だが潜在成長率維持

■生産年齢人口伸び率と潜在成長率の関係(1981～2019年)



12

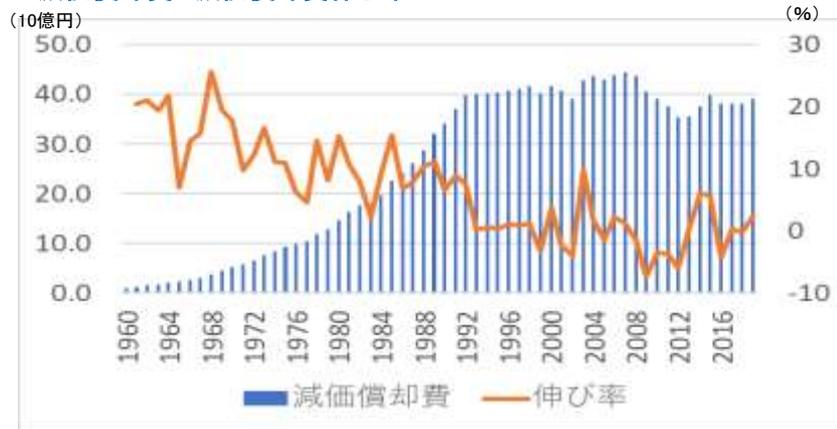
2-4-1 資本投資も停滞

✓1981-90年8.8%、91-2012年0.3%、13-19年1.4%

バブル破裂後は資本投資が停滞

プラザ合意(1985)後と
リーマン危機時の円高

■減価償却費と減価償却費伸び率



出所: 財務省「法人企業統計調査」のデータをもとに筆者作成

13

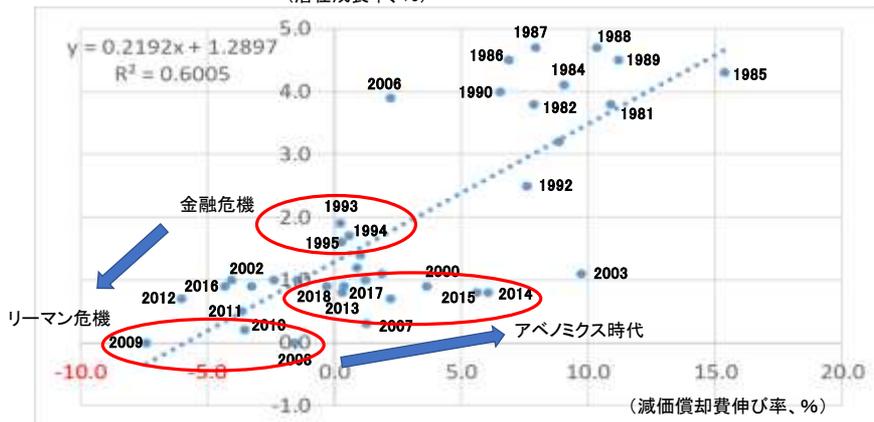
2-4-2 低下傾向の減価償却費伸び率はアベノミクス前期に若干持ち直し

- ✓減価償却費1%増につき潜在成長率は0.2%上昇
- ✓バブル期→金融危機→リーマン危機と低下トレンド
- ✓アベノミクス前期は5%台まで戻した
- ✓アベノミクス後期はゼロ%台に逆戻り

期待感が強かったアベノミクス前期は資本投資も回復傾向

■減価償却費伸び率と潜在成長率の関係(1981~2018年)

(潜在成長率、%)



出所: 内閣府「潜在成長率」と財務省「法人企業統計調査」のデータをもとに筆者作成

14

2-4-3 為替レートにも影響を受ける資本投資

- ✓円安期には資本投資が増える
- ✓円高期には資本投資は減る

円安は資本投資増を通じて生産性向上に寄与

■減価償却費伸び率と円ドル為替レート変化率



出所: 財務総合政策研究所の法人企業統計と三菱UFJ銀行の円/ドル為替レートTTM年平均データを使用して筆者作成

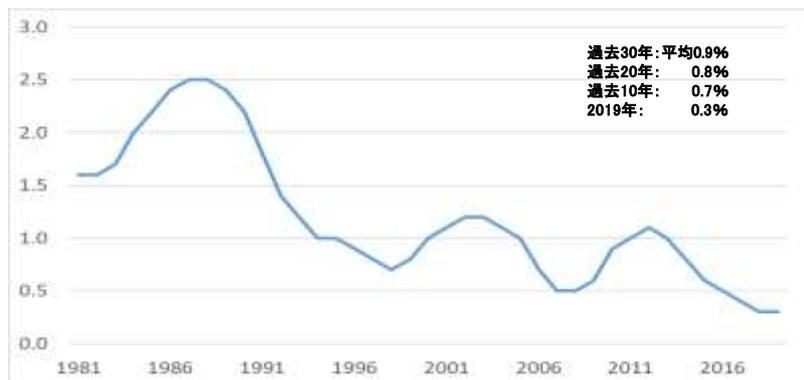
15

2-5-1 低下トレンドが続く全要素生産性

- ✓TFPのピークは87-88年の2.5%
- ✓10年前後の波長で下降トレンド
- ✓2019年は0.3%に低下

デジタル化の遅れ
労働力増は女性/高齢者
設備年齢上昇

■全要素生産性上昇率の推移



出所: 内閣府「潜在成長率」のデータをもとに筆者作成

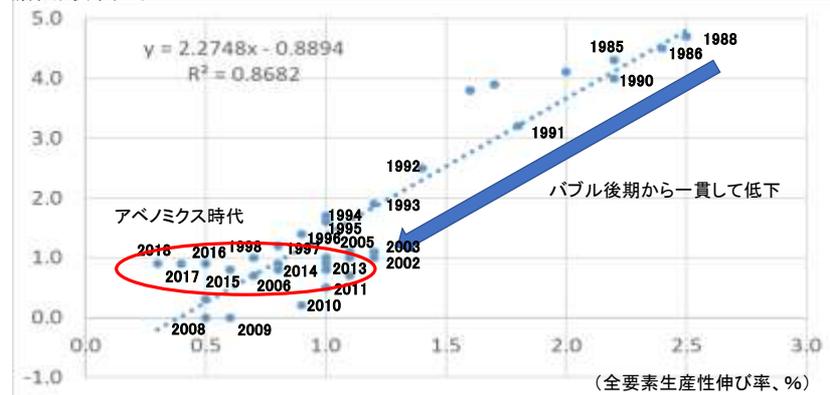
16

2-6-2 アベノミクス期もTFPは低下トレンド

- ✓TFP1%増につき潜在成長率は2.2%上昇
- ✓TFPは1988年をピークに一貫して低下
- ✓アベノミクス時代もTFPは低下

■全要素生産性伸び率と潜在成長率の関係(1981~2019年)

(潜在成長率、%)



出所: 内閣府「潜在成長率」のデータをもとに筆者作成

17

3. 長期停滞がもたらした保守的な考え方

18

3 まとめ

バブル破裂(1990年)と金融危機(1997-8年)に加え、生産年齢人口の減少期入り(1995年)をきっかけにした経済の長期低迷により、企業/家計ともに経済成長について保守的な考え方が定着

3-1 直線本能 - 新規事業や設備投資を抑制

- ✓生産年齢人口は減少に転じ長期労働生産性低下し続けるという推量
- ✓ファンダメンタルズ悪化により経済成長率1%前後の低迷が続くという推量
- ✓肯定的な経営マインドを持つ経営者の割合は主要国に比べ低率
- ✓保守的な経営方針は、企業の設備投資計画を押下げ

3-2 ネガティブ本能 - 増税懸念や財政赤字の持続性懸念

- ✓GDPの2倍を超える国債残高は一層拡大するという考え
- ✓基礎的財政収支は黒字化しないという考え
- ✓世界的にも突出した一般政府債務は持続的ではないという考え

3-3 恐怖本能 - 国内消費を抑制

- ✓現行の公的年金調整制度を維持できなかった場合の恐怖
- ✓十分な準備なく老後を迎えてしまう恐怖

19

3-1-1 長期減少トレンドの生産年齢人口と総人口

- ✓生産年齢人口は1995年頃をピークに長期減少期入り
- ✓総人口も2010年頃に減少期入り

↓
確信に近い直線本能

■ 生産年齢人口と総人口の推移



出所: 国立社会保障・人口問題研究所のデータをもとに筆者作成

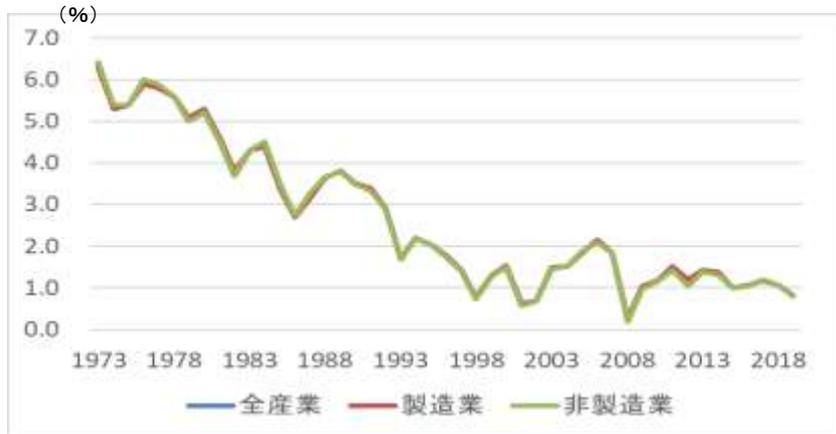
20

3-1-2 低成長の継続は固定概念化

✓企業の向こう3年の成長期待は1990年末以来ずっと1%程度

↑
直線本能

■ 上場企業による今後3年間の実質経済成長率見通し



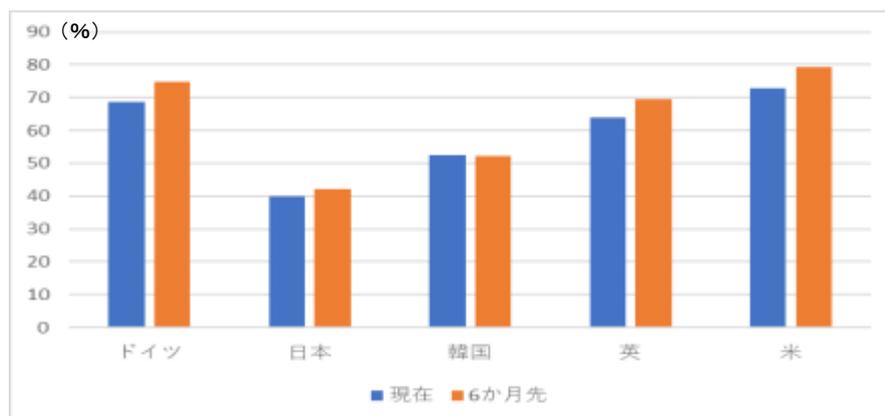
出所: 内閣府「企業行動に関するアンケート調査」のデータをもとに筆者作成

21

3-1-3 日本の経営者マインドは保守的

✓日本の経営者は先行き見通しについて最も慎重

■ 現状と6か月見通しに肯定的な経営者の割合(男性経営者)



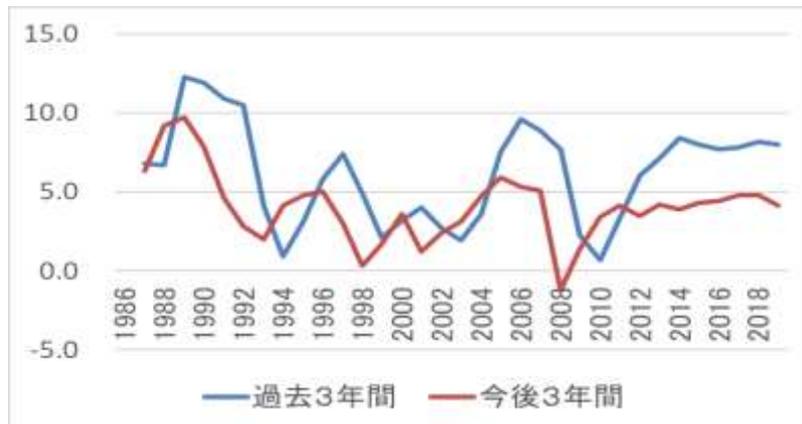
出所: OECD "Running a business current state / future outlook, % of positive answers, 2018-2019"データをもとに筆者作成

22

3-1-4 保守的な経営方針は企業の設備投資に影響

- ✓企業の向こう3年の設備投資計画は過去3年の実績値より低い
- ✓設備投資計画と実績には1～2年程度のタイムラグがある

■ 上場企業による過去及び今後3年間の設備投資



出所：内閣府「企業行動に関するアンケート調査」のデータをもとに筆者作成

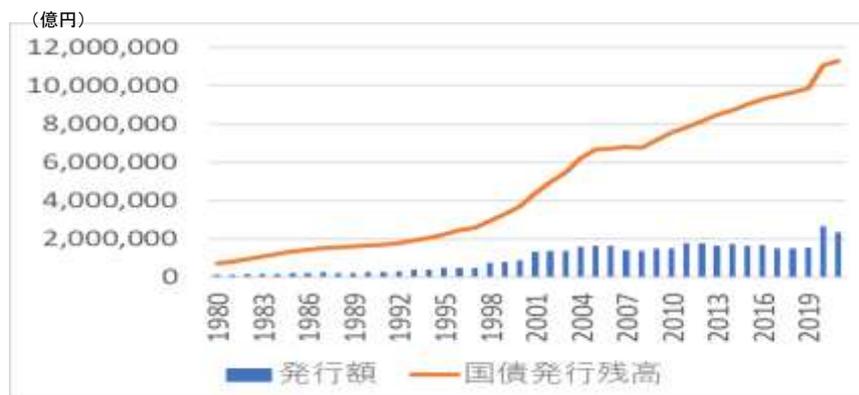
23

3-2-1 国家財政の持続懸念

- ✓国債残高は2021年度1129兆円に達する
- ✓コロナ禍により21年度予算以降も追加財政出動の可能性

国家財政の持続懸念

■ 国債発行額と残高の推移



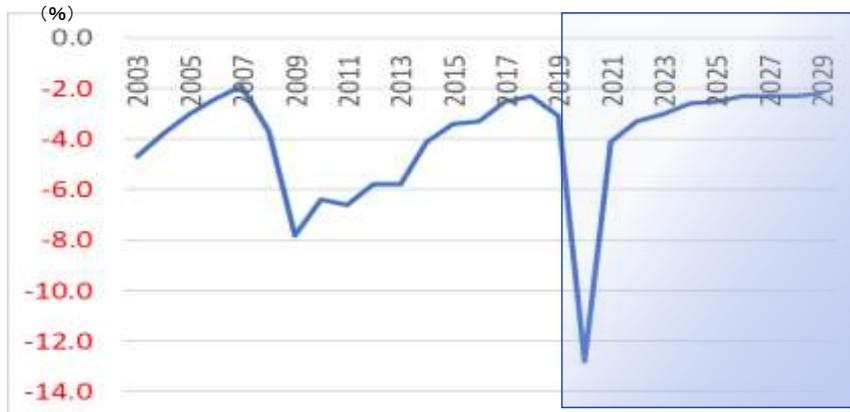
注：2020年度は第3次補正、2021年度は一般会計予算を反映した発行計画と残高
出所：財務省「国債管理レポート2020」と「令和3年度国債発行計画の概要」をもとに筆者作成

24

3-2-2 財政赤字は将来にわたり継続

- ✓ 基礎的財政収支は長期に渡り赤字を継続してきた
- ✓ 基礎的財政収支は黒字化しない

■ 基礎的財政収支の推移(ベースラインケース=GDP成長率1.5%)



注: 2020年度の第2次補正までを反映

出所: 財務省「国債管理レポート2020」と「中長期の経済財政に関する資産 令和2年7月」をもとに筆者作成

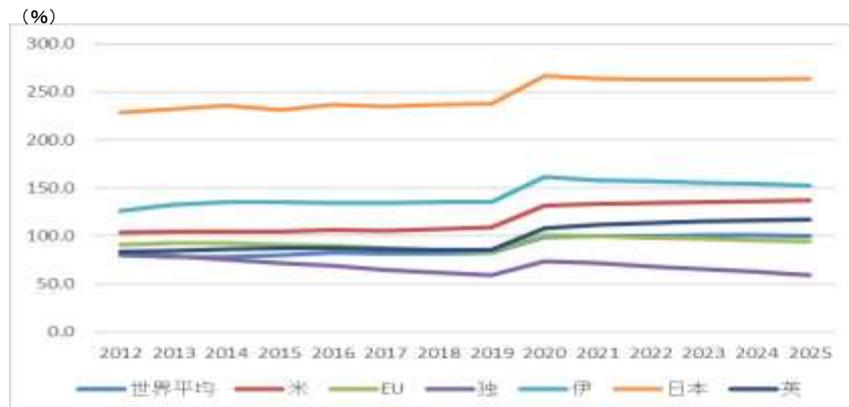
25

3-2-3 国家財政の持続懸念

- ✓ 日本の一般政府債務はGDPの260%超
- ✓ 日本の債務残高は、主要国と比べても突出して高い水準

国家財政の持続懸念

■ 一般政府債務の推移(対GDP比)



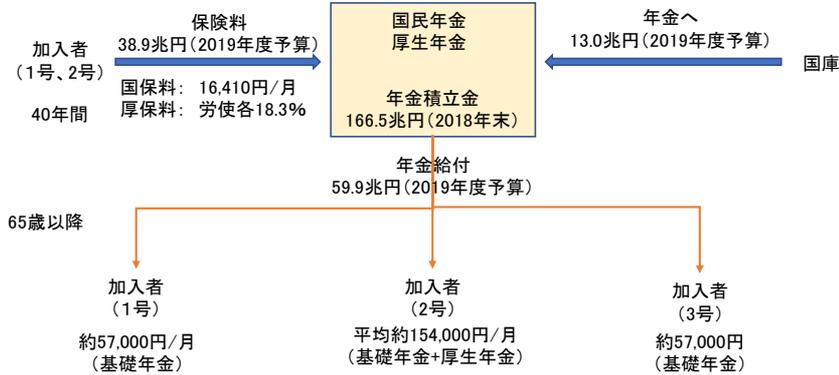
出所: IMF「World Economic Outlook Database」のデータをもとに筆者作成

26

3-3-1 年金制度への2つの恐怖

- ✓ 現行年金制度が存続するかどうか不明
- ✓ 公的年金給付のみでは老後生活費不足。特に、1・3号世帯

■ 公的年金の収支構造と年金給付



出所：厚生労働省「公的年金の規模と役割」をもとに筆者作成

27

3-3-2 現行の給付調整制度を維持できない恐怖

- ✓ 所得代替率50% **を下回ることなくマクロ経済調整終了するには、最低ケースⅢが必要
- ✓ ケースⅢは、TFP0.3%が上昇して23年度以降は1.2%になり、29年度以降0.9%が前提

TFP1.2%は挑戦的な目標

**「次期財政検証までの間に所得代替率50%を下回ると見込まれる場合には、給付水準調整を終了し、給付と費用負担の在り方について検討を行う」(2004年改正法附則第2条)

■ 年金財政検証結果まとめ表

(単位：万円)

	全要素生産性上昇率	物価上昇率	名目賃金上昇率	実質運用利回り	実質経済成長率	所得代替率	夫婦基礎	夫厚年	年度	現役男子取り収入月額	夫婦*の年金月額
ケースⅠ	1.3%	2.0%	1.6%	3.0%	0.9%	51.9%	26.7%	25.3%	2046	50.6	26.3
ケースⅡ	1.1%	1.6%	1.4%	2.9%	0.6%	51.6%	26.6%	25.0%	2046	49.0	25.3
ケースⅢ	0.9%	1.2%	1.1%	2.8%	0.4%	50.8%	26.2%	24.6%	2047	47.2	24.0
ケースⅣ	0.8%	1.1%	1.0%	2.1%	0.2%	46.5%	23.4%	23.1%	2053	47.0	21.9
ケースⅤ	0.6%	0.8%	0.8%	2.0%	0.0%	44.5%	21.9%	22.6%	2058	46.7	20.8
ケースⅥ	0.3%	0.5%	0.5%	0.8%	-0.5%	38-36%	27.3%	18.8%	2052	40.7	18.8

2019 35.7 万円 現役男子の平均手取り収入月額

22.0 万円 夫：厚生年金 (25.3%)*、夫婦：基礎年金 (36.4%)*

夫婦の年金は、夫：厚生年金、夫婦：基礎年金として計算

人口の前提は、出生中位：1.44、平均寿命中位：男84.95、女91.35 (2065年) *対現役男子の平均手取り収入月額

全要素生産性上昇率は、0.3%から徐々に上昇し、23~28年度はⅠ~Ⅲ1.2%、Ⅳ~Ⅵ0.8%。29年度以降は表中

出所：第9回社会保障審議会(2019年8月27日)資料1をもとに筆者作成

28

3-3-3 公的年金のみの老後準備で定年を迎える恐怖

- ✓公的年金額は、世帯によって大きな差
- ✓夫婦とも1号被保険者世帯の場合は、公的年金額が低い
- ✓年金支給開始までの繋ぎ資金を考慮する必要

定年後の家計に係る恐怖

■ 年金月額階級別厚生年金

受給者数:18,087,287人
平均年金月額:143,761円



■ 年金月額階級別老齢年金

受給者数:32,664,448人
平均年金月額:55,708円



注:2018年度末、厚生年金月額には基礎年金部分を含む

出所:厚生労働省「厚生年金保険・国民年金事業年報(平成30年度版)」のデータをもとに筆者作成

29

4. 統計数値からみるポジティブ思考への変化の芽生え

30

4 まとめ

ミレニアル世代とZ世代で総人口の35%を占めるようになり、経済主体の考え方が変化しつつある。日銀は金融政策総動員により資産デフレ解消を図り、自信回復を支援している。その結果、投資未経験層による証券投資やVBの設立とIPOが増加した。この動きは、巨額財政赤字の持続性向上と個人の定年後に備えた行動を可能にした。

4-1 世代交代 - 新しい考え方やスキルの人たちの増加

- ✓両世代ともバブル破裂やそれに続く金融危機の社会経験はない
- ✓両世代ともデジタルとの親和性が高い

4-2 金融政策総動員 - 財政赤字の持続と資産デフレの修復

- ✓マイナス金利政策
- ✓イールドカーブコントロール
- ✓国債等買入れ
- ✓ETFとREIT買入れ

4-3~6 肯定的な動き - 起業+新規株式公開(IPO)、資本市場

- ✓低い負債コストと巨額の成功報酬もあり起業と新規株式公開が盛んになってきた
- ✓投資未経験層の投資への前向きな取り組みがみられる
- ✓巨額財政赤字の持続性向上
- ✓定年後に備えた行動が可能になってきた

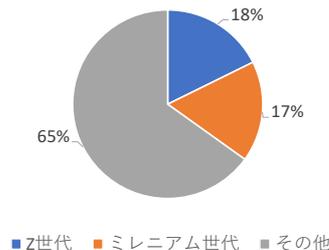
31

4-1 世代交代 ~ミレニアル世代とZ世代が経済活動の中心へ

- ✓ミレニウム世代とZ世代を合わせると総人口の35%を占める
- ✓両世代ともデジタルへの親和性が高い
- ✓両世代ともバブル破裂とその後の資産価値下落を体験していない

経済主体の考え方が変化しつつある可能性

■ミレニアル世代とZ世代の総人口(1.25億人)に占める比率



ミレニアル世代: 1980年から1995年の間に生まれた世代。2020年に25歳から40歳。その成長がデジタルの台頭とともにあった世代。インターネット環境の整備が飛躍的に進んだ時代に育ち、情報リテラシーに優れ、インターネットでの情報検索やSNSを利用したコミュニケーションを使いこなす、ITに高い親和性を持った世代。

Z世代: 1996年から2015年の間に生まれた世代。デジタルが当たり前の時代に生まれてきたことから「デジタルネイティブ」とも呼ばれる。2020年に5歳から24歳。

出所: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口、出生一定、死亡中位2000年推計」をもとに筆者作成

32

4-2-1 マイナス金利+イールドカーブコントロール政策の継続

- ✓無担保コール翌日物は、マイナス誘導を継続
- ✓10年債利回りはゼロ%近辺でコントロール

■ 日本の政策金利と10年国債利回りの推移



出所：財務省と日本銀行のデータをもとに筆者作成

33

4-2-2 質的量的金融緩和政策の継続

- ✓日銀の資産規模は、GDPを凌駕

■ 日本銀行の質的量的金融緩和



出所：日本銀行のデータをもとに筆者作成

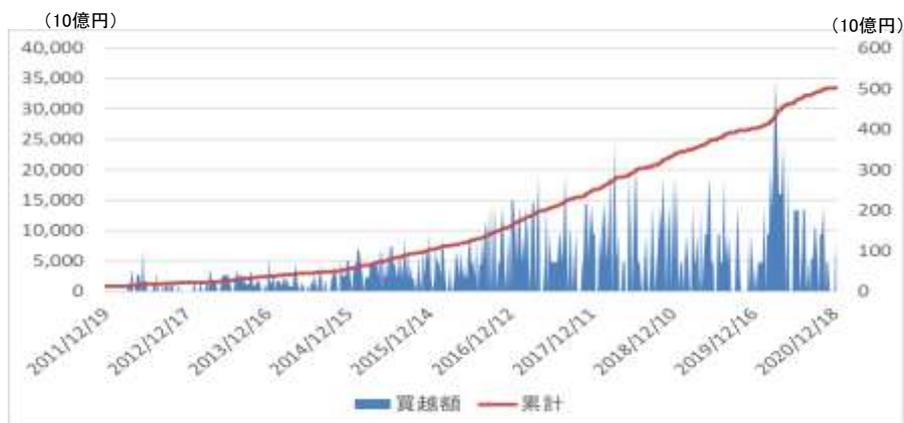
34

4-2-3 日銀はETF等買入により質的緩和

- ✓2011年から質的緩和スタート
- ✓2013年から買入量増
- ✓コロナ禍勃発時は大量買い

株式市場の自信回復

■日本銀行のETF買い入れ推移



出所： 日本銀行のデータをもとに筆者作成

35

4-2-4 資本市場 ～株式市場の自信回復

- ✓株式市場の時価総額は、GDPを明確に凌駕
- ✓80年代後半のバブル形成期以来の動き

株式市場の自信回復

■株式時価総額と名目GDP



出所： 内閣府と日本取引所グループのデータをもとに筆者作成

36

4-2-5 為替は安定推移

- ✓安倍政権の成立と同時に円安に転じた
- ✓対米ドルで125~100のレンジで8年程度推移

■対米ドル為替レート推移

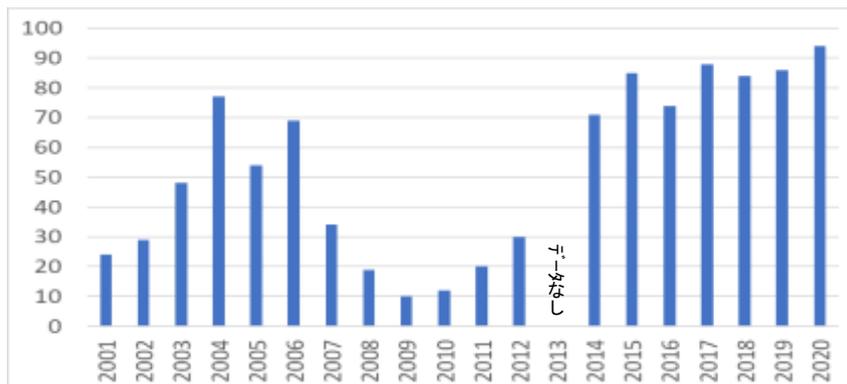


37

4-3-1 明るい経済環境下が続きIPOは増加

- ✓2014年以降は高水準かつ増加傾向で推移

■新規株式公開(IPO)件数推移(東京証券取引所)



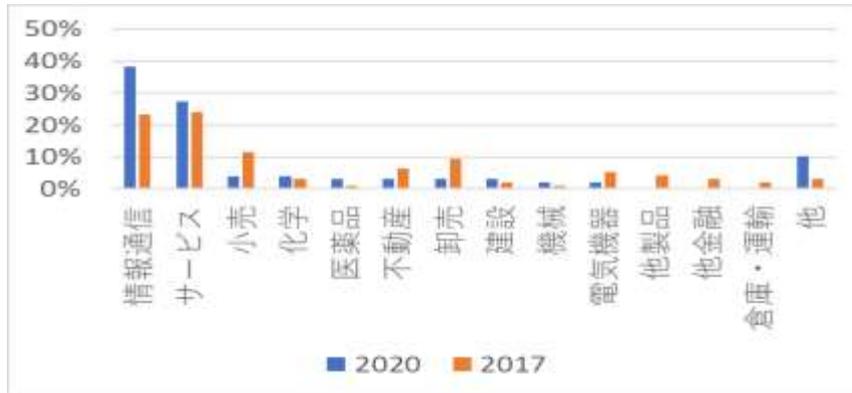
38

4-3-2 新規株式公開企業の業種は情報通信が圧倒的

- ✓情報通信とサービス業に集中(2020年65%)
- ✓情報通信業への集中度は高い伸び(2020年38%)

↑
デジタルの実装や応用段階

■ 新規公開(IPO)企業数の業種比率



出所:東京証券取引所のデータをもとに筆者作成

39

4-3-3 デジタル変革(DX)関連企業が時価総額/会社数ともに上位

- ✓新規公開企業の時価総額上位は1000億円超

■ 2020年新規公開(IPO)企業の時価総額上位銘柄

会社名	市場	業種	事業内容	時価総額		増加率
				公開価格	2021/2/4	%
ブレイド	マザーズ	情報・通信	クラウド型CXプラットフォームの提供	59,089	131,840	123%
ウエルスナビ	マザーズ	証券	ロボアドの開発提供	51,712	125,908	143%
ローランド	第一部	その他製品	電子楽器、電子機器の製造販売/輸出入	84,766	107,458	27%
SunAsterisk	マザーズ	情報・通信	デジタルクリエイティブスタジオ	25,347	94,310	272%
モダリス	マザーズ	医薬品	クリスパー技術を用いた遺伝子治療薬の研究開発	32,640	92,892	185%
カープス	第一部	サービス	女性向けフィットネス	83,535	85,691	35%
GMOフィナンシャルゲート	マザーズ	情報・通信	クレジットC、デビットC、電子マネー、ポイント等対面決済	9,741	81,528	737%
ニューラルポケット	マザーズ	情報・通信	AIエンジニアリング	12,408	80,613	550%
豊国まいたけ	第一部	水産農林	キノコの生産、加工販売	87,670	75,277	-14%
ヤプリ	マザーズ	情報・通信	スマホアプリの開発運用分析アプリの開発運営	36,857	74,180	101%
ダイレクトマーケットミックス	第一部	サービス	ダイレクトマーケの営業ソリューション提供	54,136	64,862	20%
プレミアムアンエイジング	マザーズ	化学	基礎化粧品品の製造販売	36,018	60,720	69%
ココベリ	マザーズ	情報・通信	中小企業向け経営支援システム開発提供	11,589	49,832	330%
Fast Fitness Japan	マザーズ	サービス	エンタタイムフィットネスのメインフランチャイズ	24,413	46,250	89%
ピザスク	マザーズ	情報・通信	レッソングプラットフォームの運営	12,278	36,835	200%
サイバーセキュリティクラウド	マザーズ	情報・通信	AIを活用したサイバーセキュリティ	10,373	36,134	248%
ロコガイド	マザーズ	情報・通信	ファッション買い物情報サービス運営	18,773	33,306	77%
アイキューブ	マザーズ	情報・通信	法人向けモバイルデバイス管理	16,103	33,026	105%
クリーマ	マザーズ	情報・通信	ハンドメイドマーケットプレースの運営	21,738	30,286	39%
l-ne	マザーズ	化学	ヘアケア、美容家電、化粧品、健康食品ファブレスメーカー	24,026	30,219	26%
Speee	JQS	情報・通信	MarTechとX-Tech	28,096	29,753	6%
他				529,520	817,351	54%
合計				1,250,827	2,218,288	77%

出所:東京証券取引所のデータをもとに筆者作成

40

4-4-1 証券投資口座を持つ人が増加

✓NISA/つみたてNISA口座数の伸び率は10%



証券投資未経験者の証券投資参入

■ NISAとつみたてNISAの口座数



注:各年とも3月末の口座数。成長率は前年3月末比
出所:金融庁「NISA・ジュニアNISA利用状況調査」のデータをもとに筆者作成

41

4-4-2 ミレニアム世代とZ世代は証券投資に前向き

✓20歳代~40歳代のNISA口座保有者比率は増加

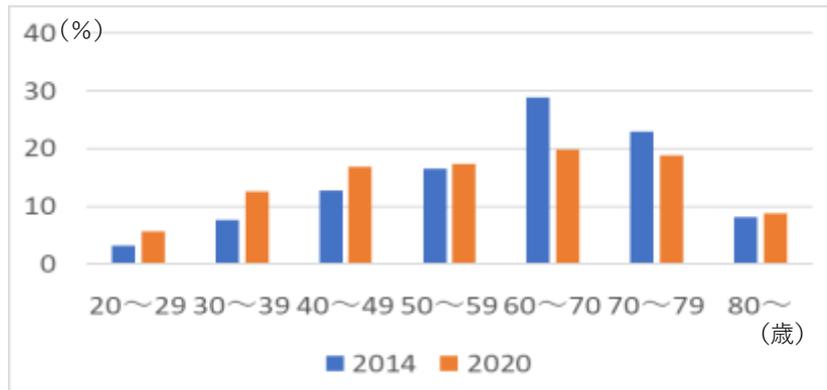
✓60歳代以上のNISA口座保有者比率は減少



✓ミレニアム世代はバブル破裂後の株式市場の記憶/体験はない

✓Z世代の株式市場の記憶/体験はアベノミクス期だけ

■ NISA口座の年齢層別保有比率



注:各年とも3月末の口座数を用いて計算
出所:金融庁「NISA・ジュニアNISA利用状況調査」のデータをもとに筆者作成

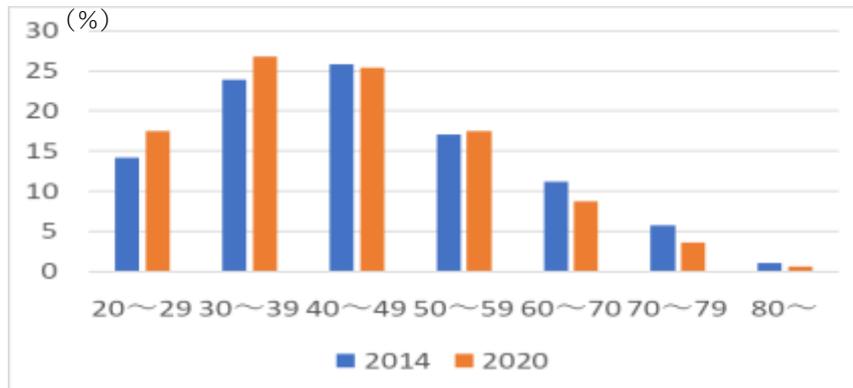
42

4-4-3 ミレニウム/Z世代はつみたて型の株式投資に一層前向き

- ✓20歳代～40歳代の口座保有者比率は70%を占める(2020年9月末)
- ✓20歳代～30歳代の口座保有者比率は更に上昇

- ✓20歳代の株式投資は一層伸びる可能性

■ つみたてNISA口座の年齢層別保有比率



注: 2014年は3月末の口座数、2020年は9月末の数字をもとに計算
出所: 金融庁「NISA・ジュニアNISA利用状況調査」のデータをもとに筆者作成

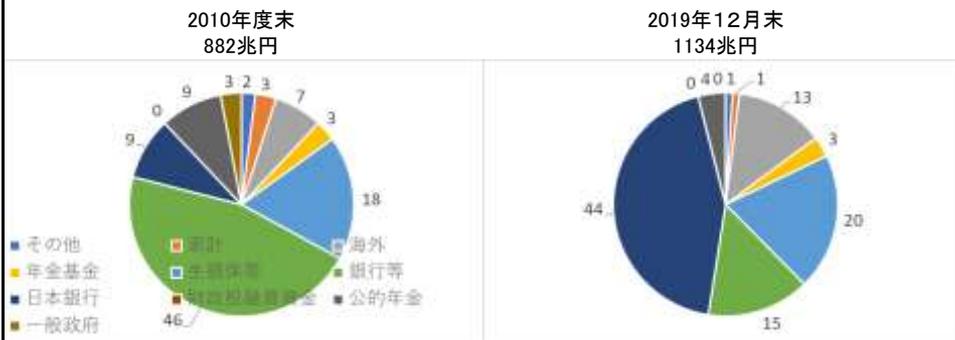
43

4-5-1 国債保有主体構成をみると財政赤字持続可能

- ✓日銀の保有残高は、9%から44%に急上昇
- ✓海外の保有残高も、7%から13%に上昇
- ✓銀行の保有残高は、46%から15%へ急減
- ✓公的年金の保有残高も、9%から4%に減少

海外の保有残高は145兆円(13%)
日銀の国債評価は償却原価法

■主体別国債保有割合(%)



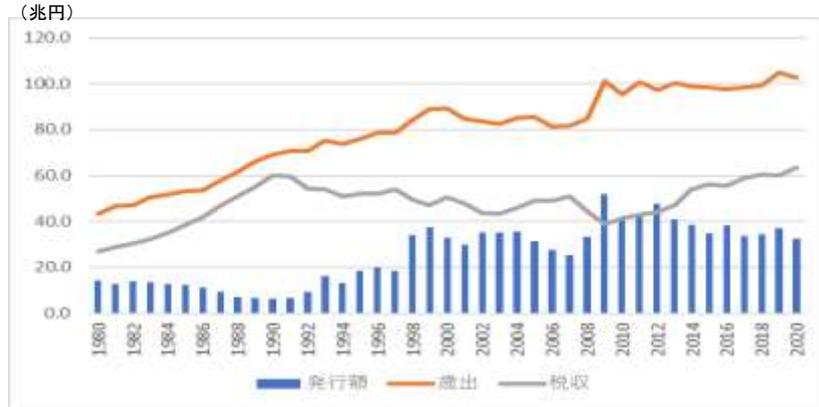
出所: 財務省「国債管理レポート2020」のデータをもとに筆者作成

44

4-5-2 財政状況は若干改善方向

- ✓歳出はリーマン危機時に急伸したものの、2010年以降は伸び鈍化
- ✓税収は2009年を底に上昇トレンド
- ✓国債発行額は2009年をピークに低下傾向

■ 国の歳入/歳出と国債発行額の推移



出所：財務省「国債管理レポート2020」のデータをもとに筆者作成

45

4-5-3 利払費は横這い推移

- ✓実際の利払費は横這い推移
 - ✓利払費の仮定計算も増加スピードが低下
 - ✓国債の平均利率が年を追うごとに低下しているため
- ← 平均利率は流通利回りを緩やかに反映

■ 利払費とその仮定計算

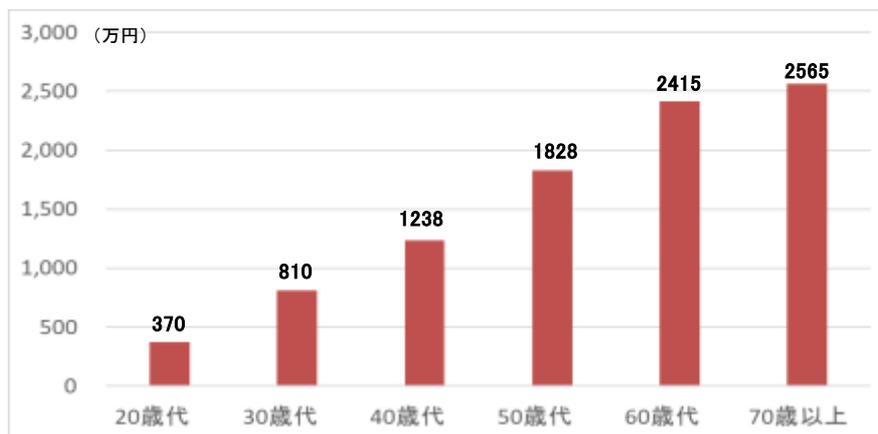


出所：財務省「国債管理レポート」のデータをもとに筆者作成

4-5-4 多額の金融資産を保有する高齢者

- ✓ 資産価格上昇により金融資産保有層を中心に保有資産総額増
- ✓ 60歳代、70歳代以上は2000万円台の金融資産を保有
- ✓ 使い残した資産は次世代へ遺贈

■年代別の金融商品保有額(金融資産保有世帯の平均)



出所: 財務省 2018「家計の金融行動に関する世論調査(二人以上世帯調査)」をもとに筆者作成

47

4-5-5 増加する相続税額

- ✓ 正味資産価格が増えれば、相続税額も増える
- ✓ 2015年から基礎控除下げと最高税率上げ

■家計の正味資産と相続税額の推移



出所: 内閣府「国民経済計算」と国税庁「相続税課税状況」をもとに筆者作成

48

4-6-1 勤労者世帯は将来/老後に備えて貯蓄

- ✓雇用者報酬は2013年度から上昇を継続中
- ✓黒字率も2014年度(24.7%)を底に上昇を始めて2019年度は32.0%

近年の雇用者報酬増は将来のための貯蓄へまわった

■名目雇用者報酬と黒字率の推移



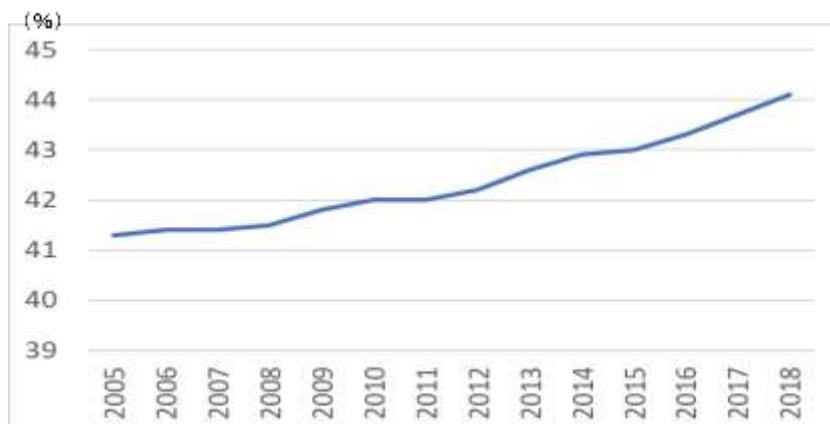
出所：内閣府の国民経済計算のデータをもとに筆者作成

49

4-6-2 女性の就業は増加

- ✓労働力に占める女性の占有率は上昇トレンド
- ✓夫婦とも厚生年金に加入していれば公的年金収入増

■労働力人口に占める女性占有率の推移



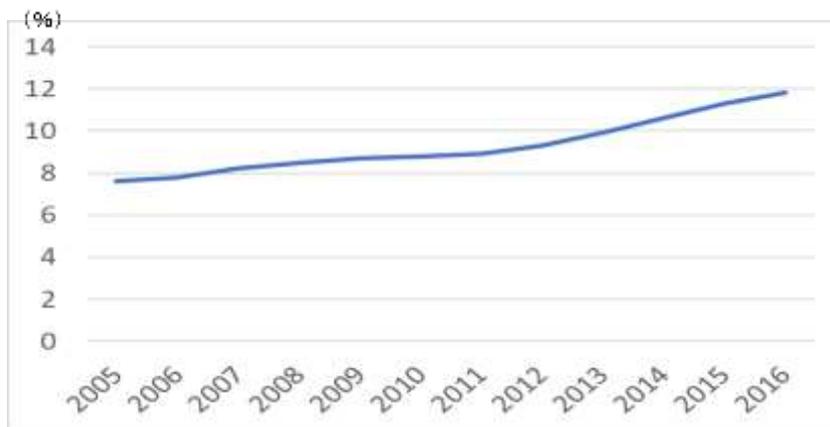
出所：総務省「労働力調査」をもとに筆者作成

50

4-6-3 高齢者の就業も増加

- ✓労働力に占める65歳以上の割合は上昇トレンド
- ✓年金開始時点までのつなぎ資金額を減らすことができる
- ✓年金の繰り下げ受給を選択できれば公的年金受給額(終身)を増額できる

■労働力人口に占める65歳以上の割合



出所：総務省「労働力調査」をもとに筆者作成

51

5. 変革の時代を生き抜くために何をすべきか(課題)

52

5 まとめ

まず必要なのは出生率の上昇。また、すでに変わりつつある環境に合わせて、旧態然とした労働者意識と労働制度および慣行の改革が必要。さらに日銀の現在の金融政策は長期化するので、その弊害を顕在化させないためにも成長力の回復が必要。

5-1 出生率の上昇

- 日本の出生者数は1973年203万人から2018年には91万人に減少
- 減少に転じた人口が上昇に転じるには長期間必要
- 出生率の上昇は今すぐ取り組むべき最重要課題

5-2 労働者意識と制度・慣行の改革

- デジタル変革(DX)の実装、多様化、健康寿命の延伸でオフィスの仕事も変化中
- 大量生産時代の労働制度・慣行を変える必要
- 中堅層の学び直し
- 女性のキャリア形成
- 定年の延長

5-3 現金融政策長期化の弊害への備え

- 日本は現在の金融政策を続けざるを得ない
- 金利を上げることができない弊害を顕在化させないためにも経済成長力の回復が必要

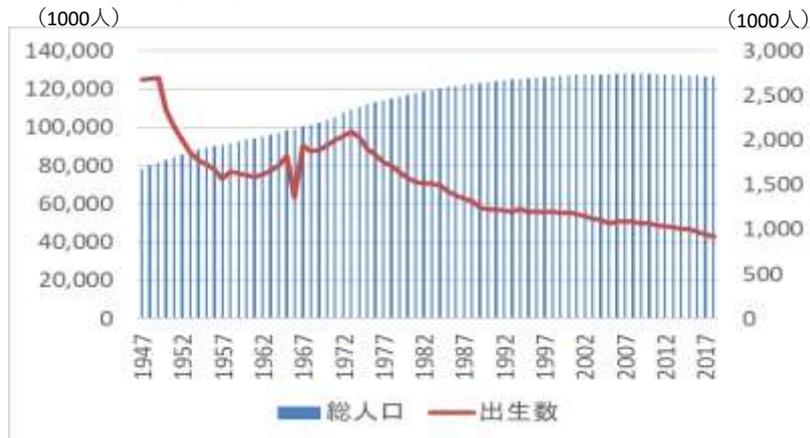
53

5-1 長期間放置された出生率の低下トレンド

- ✓出生数は、1973年の209万人以来45年間右肩下がり
- ✓2016年に100万人を割り、18年は91万人に低下
- ✓直近の出生数は、1947～49年の出生者数260万人/年の35%

出生率増が最大の課題

■ 総人口と出生数の推移



出所：国立社会保障・人口問題研究所「人口統計資料集」のデータをもとに筆者作成

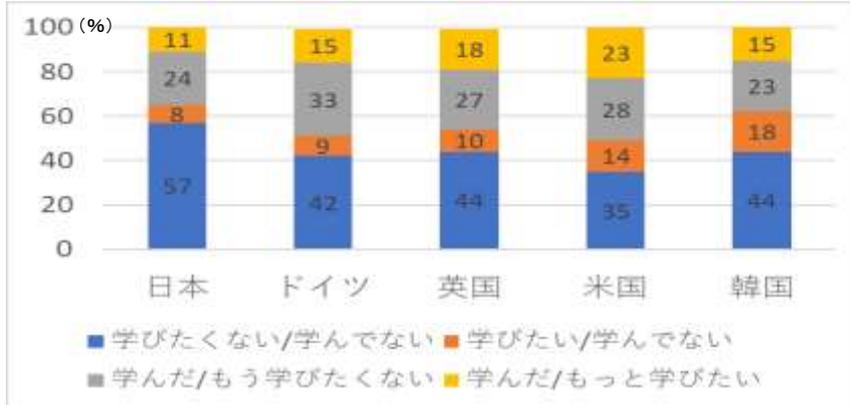
54

5-2-1 日本は学びなおしが必要

- ✓日本は、学びたくない/もう学びたくない意識が81%と高率
- ✓日本の「学んだ」(35%)は最低

学び直しせずには、変革の時代の流れについていけない

■労働者の仕事に係る学びなおし意識と実践度



出所: OECD 2019 "Future-Ready Adult Learning System"をもとに筆者作成

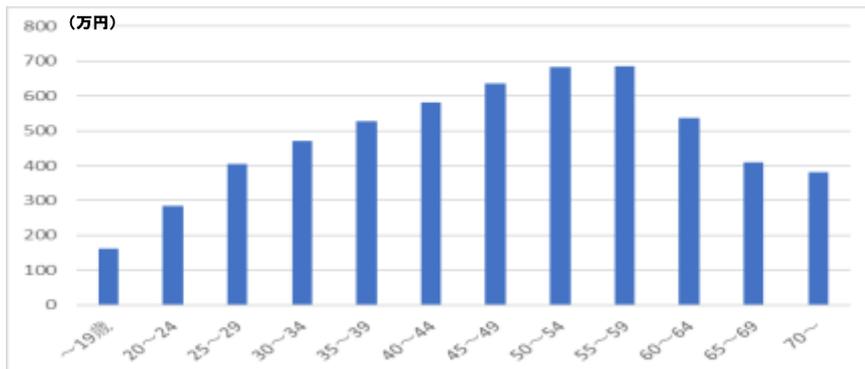
55

5-2-2 貢献時点と一致する報酬体系への移行

- ✓年齢に準じた給与体系となっている

労働者の貢献に合わせた給与体系へ変更する必要

■給与階級別給与所得者構成比(2018年、男)



出所: 国税庁「民間給与実態統計調査」をもとに筆者作成

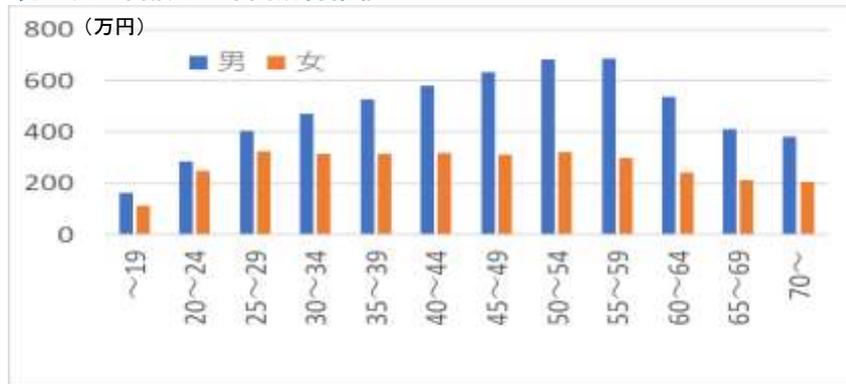
56

5-2-3 女性のキャリア形成/能力発揮できる環境整備が必要

✓女性は、20歳代後半に326万円でピークに達し、以降はほぼ横ばい
 =>20歳代後半以降の女性労働力に付加価値を高めることができる可能性

↓
 女性のライフイベント(結婚、出産、子育て等)を考慮して、
 キャリア形成できる環境を構築

■男女別/年齢別の年間所得推移



出所: 関根敏隆 2018 「日本経済・物価の現状と今後の展望」をもとに筆者作成

57

5-3-1 現在の金融政策の更なる長期化による弊害

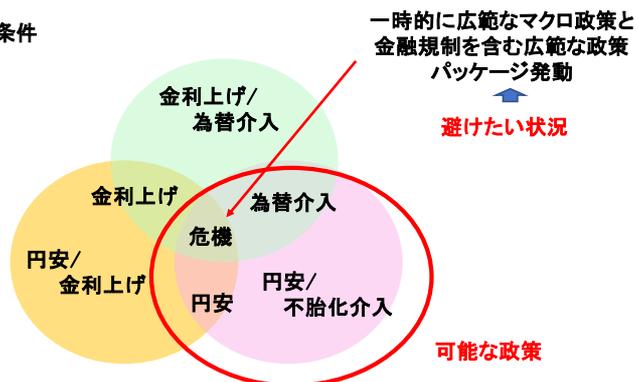
✓内外金利差により資本流出が起きても長期の円金利大幅上げはできない

↓
 資本流出の条件を揃えない

■ 資本流出発生的前提条件と、発生時に選択できる政策対応手段

資本流出発生リスクの前提条件

- ①為替レートの水準
- ②外貨準備の水準
- ③実体経済の状況



出所: IMF December 2016 "Capital Flows - Review of Experience with the Institutional View" をもとに筆者作成

58

5-3-2 資本フロー規制が発動された例

- ✓ 資本フロー管理政策は、近年ではアジア通貨危機、リーマンショック、欧州債務危機等でみられた

■ 資本流出制限のための方策

アルゼンチン	2011年	銀行預金引き出し制限 外貨建て送金やローンに制限
アイスランド	2008年	国内通貨勘定の資本取引のための兌換停止
マレーシア	1998年	非居住者に対し、マレーシアの証券売却代金について12ヶ月の転換待ち期間
ウクライナ	2008年	非居住者に対し、本国通貨建投資の売却代金の外貨転換について5日間の待ち期間
タイ	1997年	フォワード取引についてポジション制限 輸出回収用要求の導入

出所:IMF November 2012 "The Liberalization and Management of Capital Flows: an Institutional Views" をもとに筆者作成

6. おわりに

バブル破裂から30年余を経て、デジタル変革(DX)の成果を実装する時代に入ってきた。社会の中核は、バブル破裂を経験していない新しい世代が占めるようになってきた。軌を一にして、日銀の金融政策総動員や当局の新しい投資制度創設により、資産価格の回復が明瞭になってきた。

この環境変化を背景に、デジタル時代に育ったミレニウム世代とZ世代は、情報通信業を中心とした新しい産業を起業し、IPOにより成功を手にする事例が増えてきた。IPOに成功した起業家は、新たな起業家による起業への動機となり、メンターとしての役目を果たし、成功への道筋を示す。株式市場の回復は、起業家とベンチャーキャピタルにIPOという目標を提供している。

ミレニウム世代とZ世代は、将来や自身の老後のためのNISAやイデコといった制度の利用にも積極さをみせている。株式や投資信託への投資はリスクマネーを長期に渡って供給するという面ももっており、企業の投資を支える。資産価格の回復は、配当収入や売却益、資産相続の際の課税を通じて政府債務や年金資産の持続性に好影響を及ぼす。

私たちは日本経済の明るくなってきた面に目を向けて好循環を構想しつつ、早急な出生率増加策の構築/実施と、学び直しに取り組む必要がある。経済成長率が回復すれば、低金利の長期化による資本流出リスクの顕在化も回避できる。

年金財政検証における前提条件

Appendix

■生産性上昇率

成長と労働参加が
・進む

現在	2020年代	2029年以降
0.3%	1.2%	1.3%

・一定程度進む

0.8	0.8
-----	-----

・進まない

1.1	0.9	0.6	0.3
-----	-----	-----	-----

↑
付加価値生
産性向上

■労働力人口と65歳以上人口

・労働力人口(70歳未満)

2030年	2040年	2060年
6000万人	5600万人	4400万人

・65歳以上人口

3700	3900	3500
------	------	------

労働力減

■人口(中位推計)

・総人口

2015	1.27億人	2065	0.88億人
------	--------	------	--------

0.88億人

・合計特殊出生率

1.45	1.44
------	------

1.44

・平均寿命

80.75歳	84.95歳
--------	--------

84.95歳

男

86.99	91.35
-------	-------

91.35

← 究極的には出生率向上要

← 65歳以上も労働参加

出所: 第9回社会保障審議会(2019年8月27日)資料2-1をもとに筆者作成

61

出生率1.65継続で生産年齢人口占率は30年後に反転

Appendix

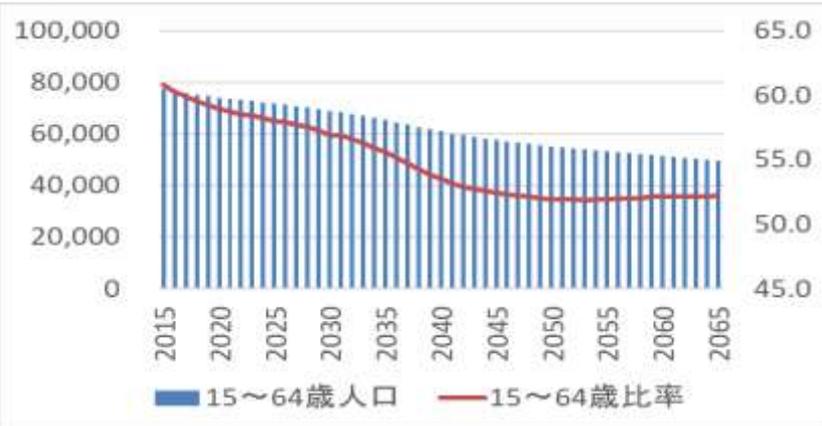
✓2020年の生産年齢人口は74,058千人(占率58.9%)

✓2050年の55,082千人(同51.9%)を底に、占率は上昇に転じる

■生産年齢人口及び増加率の将来推計(合計特殊出生率高位1.65仮定)

(万人)

(%)



注: 2015年の実績値は1.45

出所: 国立社会保障・人口問題研究所「人口統計資料集」のデータをもとに筆者作成

62

Glossary

Appendix

潜在成長率	資本、生産性、労働力という生産活動に必要な3つの要素をフルに利用した場合に達成される成長率。生産活動に必要な設備などの資本、労働力人口と労働時間から求められる労働力、技術進歩によって伸びる生産性の3つの伸び率の合計値。
生産性	生産性＝アウトプット(産出)÷インプット(投入)の関係を示し、効率性を測る指標。
労働生産性	労働者1人当たりまたは1時間あたりに生産できる成果を数値化したもの。次の2種類がある。 付加価値労働生産性は、生み出した成果に対しての付加価値を表す。 労働による成果＝付加価値額＝営業利益＋人件費＋減価償却費＝粗利益 従業員が付加価値を生み出すためにどのくらい効率的な働きができていいるか確認できる。 ＝付加価値額/労働者数＝付加価値額/(労働者数×労働時間) 物的労働生産性は、労働者1人につき、どのくらい効率的にモノやサービスを生産しているかを示す。 ＝生産量/労働者数＝生産量/(労働者数×労働時間)
資本生産性	保有している機械や設備、土地等の資本がどれだけ効率的に成果を生み出したかを定量的に数値化したもの。 この値が高いと生産設備を効率的に使用できていると考えられる。 設備の利用頻度や稼働率向上、効率改善に向けた努力等によって向上する。 ＝付加価値額/資本ストック ＝生産量÷有形固定資産
資本装備率	機械や設備への投資の程度を示す。総資本を労働力で除した指標。高ければ高いほど資本集約的となり、低ければ労働集約的と評価できる。 ＝資本ストック/労働力
労働生産性と資本生産性	労働生産性＝付加価値額/労働力 ＝資本ストック/労働力×付加価値額/資本ストック ＝資本装備率×資本生産性
全要素生産性 (Total Factor Productivity)	一定期間における付加価値額の伸び率のうち、資本投入の寄与分と労働投入の寄与分を除いたすべての部分を全要素生産性として計算。付加価値額の伸び率のうち、資本投入や労働投入といった量的な成長要因以外の、投入要素の質の向上や技術進歩、イノベーションの結果等の合計を表す。通常は緩やかに上昇するが、交通革命やIT革命などの技術革新の際に高い上昇を見せる。 生産量＝全生産要素投入量×TFP 生産量の伸び率＝全生産要素の伸び率+TFPの伸び率 生産量の伸び率＝(労働投入の伸び率+資本投入の伸び率+原材料投入の伸び率)+TFPの伸び率 生産量の伸び率-原材料投入の伸び率＝労働投入の伸び率+資本投入の伸び率+TFPの伸び率 GDPの伸び率＝労働投入の伸び率+資本投入の伸び率+TFPの伸び率 GDP＝付加価値の総和

出所：中小企業白書 2016 [第3章 中小企業の生産性分析]

63

Glossary

Appendix

付加価値	生産によって加えられた価値。総生産額から原材料費・燃料費・減価償却費等を差し引いた額。 生産活動によって作り出された生産額から、その企業などの生産者が購入した原材料や燃料等の中間投入物を差し引いたもの。 「控除法」付加価値＝売上高－外部購入価値 「積上法」付加価値＝人件費＋経常利益＋賃借料＋金融費用＋租税公課 例えば、原価1500円の製品を2000円で販売した場合、生産された付加価値は500円となる。
付加価値率	売上高に対する付加価値の割合を示す数値。企業の生産性の状況を表す。 付加価値率(%)＝付加価値÷売上高×100
付加価値生産性	企業が作った生産物が売れた際、企業に入ってくる金額ベースの付加価値を単位とする生産性。 企業の労働生産性を判断するときの指標。 労働者1人あたりの付加価値生産性を求める場合、付加価値生産性＝付加価値額÷従業員数 例えば、原価1500円の製品を2名の従業員で加工して2000円で販売すると、付加価値生産性は250円1時間あたりの付加価値生産性は、付加価値額÷(従業員数×労働時間)
物的生産性	生産するもの大きさ、重さ、個数といった物量を単位として測定する生産性。
製造業	原材料などを加工することによって製品を生産し提供する産業。中分類では、木材・木製品、家具・装飾品、パルプ・紙・紙加工品、印刷、化学、石油・石炭製品、プラスチック製品、ゴム製品、窯業・土石製品、コンクリート製品、鉄鋼業、金属製品、非鉄金属、機会、電子部品・デバイス・電子回路、電気機械器具、情報通信機械器具、輸送用機械器具、その他に分かれる。
非製造業	農・林・漁業、水産養殖業、鉱業、建設業、卸売・小売業、金融・保険業、不動産業、運輸通信及び公益事業、サービス業、公務、その他からなる。
サービス業	個人及び法人に対してサービスを行う事業所で、大分類に分類されない事業所。宿泊・娯楽、専門サービス、教育、宗教、NPO等、主な収入はサービスから生じる事業所得。
新規株式公開 Initial Public Offering (IPO)	創業者等の特定の株主だけが株式を保有している状態から、株式が市場で売買できる状態にすること。一般的には、従来の株主保有していた株式を市場に放出する売出と、新たに株式を発行して市場から資金を調達する公募が行われることが多い。
国際金融のトリレンマ	1980年代に徐々に認知されるようになった国際金融論上の一説。一国が対外的な通貨政策を取るときに、①為替相場の安定、②金融政策の独立性、③自由な資本移動、のうちどれか一つをあきらめなければならぬというもの。①をあきらめたのが、今日のほとんどの先進国。②をあきらめたのは、ユーロ圏国と香港。③をあきらめたのは、中国。

64

Glossary

Appendix

ルイスの転換点	経済学者アーサー・ルイスにより提唱された開発経済学上の概念。工業化が進むと、工業部門における労働力不足が発生し、賃金が高くなる。農業の余剰労働者は、高い賃金を求めて工業へ移っていく。余剰がなくなった地点がルイスの転換点。ルイスの転換点を超えると、他部門の労働力を減らす形で労働力を確保するしかなく、さらに賃金水準を上げる必要。
黒字率	可処分所得に対する黒字の割合。可処分所得に対する消費支出の割合を合計すると100%になる。可処分所得は、実収入から税金や社会保険料等の非消費支出を差し引いた手取り収入。
デジタルトランスフォーメーション(DX)	エリック・ストルターマン（スウェーデンのウメオ大学教授）が主張した「ITの浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」という概念。近年では、「最新のデジタル技術を駆使した、デジタル化時代に対応するための企業の変革」という意味合いで使われている。経済産業省が2018年に発表した、「デジタルトランスフォーメーションを推進するためのガイドライン（DX推進ガイドライン）」では、「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」と定義されている。
基礎的財政収支	税収・税外収入と、国債費（国債の元本返済や利子の支払いに充てられる費用）を除く歳出との収支のことを表し、その時点で必要とされる政策的経費を、その時点での税収等でどれだけ賄えるかを示す指標。
マクロ経済スライド	現役人口の減少や平均余命の伸びに合わせて、年金の給付水準を自動的に調整する仕組み。年金額は、賃金や物価の上昇に合わせて増えていくが、一定期間、賃金や物価が上昇するほどには増やさない。
所得代替率	厚生年金の標準的な年金額÷男子被保険者の平均手取り収入
不胎化介入	外国為替市場への介入で生じたマネタリーベースの変化を、国債などの売買で相殺する為替介入。為替介入で増減した自国通貨の量を、金融調節により介入後も通貨量が変化しないようにする介入手法

65

謝 辞

本資料の作成に際して、お茶の水女子大学名誉教授の増田優先生からたくさんのすばらしい意見や助言をいただいた。

ここに改めて感謝申し上げたい。

参考文献

- 野口悠紀雄 2019年11月 「野口悠紀雄の経済データ分析講座」
- ジョナサン・ハスケル/スティアン・ウエストレイク 2020年1月 「無形資産が経済を支配する 資本のない資本主義の正体」
- 大田康夫 2019年12月 「日本銀行 失敗の本質」
- 山家悠紀夫 2019年10月 「日本経済30年史 バブルからアベノミクスまで」
- デヴィット・ウォルシュ 2020年1月 「ポール・ローマと経済成長の謎」
- 鈴木貴博 2020年7月 「日本経済 予言の書」
- 宮川努 2018年11月 「生産性とは何か ー日本経済の活力を問い直す」
- 丸山俊一他 2020年3月 「岩井克人『欲望の貨幣論』を語る」
- 岩村亮 2020年2月 「国家・企業・通貨 グローバルの不都合な未来」
2020年6月 「グローバリズム下の世界と漂流する通貨たち」
- 森川正之 2019年12月 「生産性 誤解と真実」
- 鶴光太郎他 2019年11月 「日本経済のマクロ分析 ～低温経済のバズルを解く～」
- 小峰隆夫 2019年4月 「平成の経済」
- ハンス・ロスリング他 2019年6月 「ファクトフルネス」
- ミシェル・バデリー 2019年2月 「行動経済学 エッセンシャル版」

67

参考文献

- 内閣府 「国民経済計算」
「企業行動に関するアンケート調査」
- 総務省統計局 「家計調査」
「労働力調査」
- 金融庁 「NISA・ジュニアNISA利用状況調査」
- 財務省 「法人企業統計調査」
「国債管理リポート」
2018年 「令和3年度国債発行計画の概要」
「家計の金融行動に関する世論調査」
- 国税庁 2019年9月 「民間給与実態統計調査」
「相続税課税状況」
- 財務総合政策研究所 2019年11月 「法人企業統計年報」
- 経済産業省 「産業連関表」
- 経済産業研究所 「JIPデータベース2018」
- 厚生労働省 2019年8月 「第9回社会保障審議会 資料」
2020年3月 「資金基本構造調査」
「国民生活基礎調査」
「労働統計要覧」
「厚生年金保険・国民年金保険事業年報」
「公的年金の規模と役割」
- 日本銀行 「需給ギャップと潜在成長率」
- 国立社会保障・人口問題研究所 「人口統計資料集」
- 日本取引所グループ 「統計月報」
「新規上場会社情報」
- International Monetary Fund “World Economic Outlook Database”
- 経済協力開発機構(OECD) “OECD Data”

68

参考文献

- | | | |
|---|----------------------|--|
| 樋浩一 | 2020年2月 | 「社会資本の高齢化 陰鬱な科学が迫る苦渋の決断」 |
| 野口悠紀雄 | 2020年2月 | 「韓国に1人当たりGDPや労働生産性で追い抜かれた日本の行く末」 |
| 武田洋子 | 2019年3月 | 「内外の経済情勢と展望」 |
| 小林慶一郎 | 2019年9月 | 「経済成長はなぜ必要なのか ～デフレ、長期停滞、人工知能～」 |
| 小黒一正 | 2019年11月 | 「日本財政を巡る課題 一消費税10%以後の改革に向けて～」 |
| 木内登英 | 2020年1月 | 「海外要因に翻弄される日本経済と政策対応の余地」 |
| 山田久 | 2018年4月 | 「労働分配率の低下をどう見るか ～国際比較からのアプローチとわが国への示唆～」 |
| 村上由美子 | 2019年9月 | 「世界経済のメガトレンドと日本」 |
| 牧田健 | 2020年3月 | 「わが国の労働生産性のどこが問題なのか 一無形固定資産の積み増しと薄利多売・過剰サービスの是正を～」 |
| 各務茂夫 | 2018年11月 | 「大学発ベンチャーとイノベーション・エコシステム」 |
| 村上由美子 | 2019年9月 | 「世界経済のメガトレンド」 |
| 岩村充 | 2020年6月 | 「グローバリズム下の世界と漂流する通貨たち」 |
| 小峰隆夫 | 2019年7月 | 「三選後の安倍政権の課題(上) 社会保障改革論 超党派で」 |
| 関根敏隆 | 2018年8月 | 「日本経済・物価の現状と今後の展望」 |
| 河村小百合 | 2017年5月 | 「超金融緩和の潮流変化と資本フロー急変時の課題」 |
| 財務省「国債管理レポート2020」と「令和3年度国債発行計画の概要」をもとに筆者作成 | | |
| 一般社団法人日本ベンチャーキャピタル協会 | | 「我が国のコーポレートベンチャリング・デベロップメントに関する調査研究
～CVC・スタートアップM&A活動実態調査ならびに国際比較～」 |
| 日経新聞 | 2019年9月 | 「無形資産 成長の源に」 |
| International Monetary Fund | 2016年12月
2012年11月 | “Capital Flows – Review of Experience with the Institutional View”
“The Liberalization and Management of Capital Flows: an Institutional Views” |
| Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) | 2019年2月
2019年3月 | “Future-Ready Adult Learning Systems”
“Measuring Digital Transformation” |

2040年問題：静かに忍び寄るリスク

神田尚俊

東京農工大学名誉教授、平岡環境科学研究所、
(元) Fogarty Fellow、Harvard University

1. はじめに

人類の祖先、ホモサピエンスは6-7万年前、アフリカ大陸から、ユーラシア大陸へ移動を開始し、各地の自然環境に適応して「人種」が進化した。長い狩猟生活の後、1万年前ほど前に、麦、米の品種改良から農耕文化が発達して定住生活が始まり、小さな国家が成立し始め、5千年ほど前に世界の4大文明の基礎ができあがる。その後の18世紀までの農耕社会はゆるやかな人口増加を伴いながら多様な文明、国家を育んできた。1760年代になり、英国で化石燃料の石炭をエネルギー源とした蒸気機関が発明され、産業革命が始まると、機械動力の技術革新が続き、その成果は現代の多数の自動車、飛行機が行き交う高度産業技術社会を誕生させた。この過程で、原油を含む化石燃料の大量消費は急速に進み大量の炭酸ガスが大気中に放出された。その結果、地球の温暖化が始まり、大規模な気候変動が起こりはじめ、人類にとって「喫緊のリスク」になりはじめた。化石燃料を用いた農業技術の進歩は食糧生産を急速に増大させ76億人という今日の地球人口を支えている。演者が小学校の時、地球の人口は25億人と学習したので現在の地球人口は3倍になった。

化石燃料は過去の地球に降り注いだ太陽エネルギーであり、その意味で、地球のすべての生物はその存在を太陽エネルギーに依存している。現代文明は過去の太陽エネルギーを大量に消費することで成立しており、今後、世界の人口をどこまで支えられるか、その限界が注目されるようになった。日本についてはすでに人口減少が始まっており、その影響が2040年頃から顕著になると想定され、次の20年はそのリスク対応の重要な準備期間ととらえることができる。

2. なぜ2040年問題なのか

「2040年」頃、世界、日本がどのような問題を抱え、その時どうしたらいいのか、すでに、政府機関の報告、民間の報告など多数出版されている。報告の中心テーマは「イノベーションによる技術革新」で将来に想定される「リスク」に挑戦しようという内容が多く明るい夢にあふれている。演者が「2040年」に注目したのは、昨年、科学誌 *Science* (Apr. 17, #6488, 2020) と *The Lancet* (July 14, 2020) に掲載された2つの報告が契機で、前者では、2040年頃から地球の森林生態系の変化が顕著になるとの予測、そして後者は、地球人口が2068年の97億人をピークに減少に転じるという内容で、地球の人口に「限界」がある事を予測した。両報告とも、2040-2050年頃になると温暖化と人口問題から、地球規模の「巨大リスク」の発生を予感させており、その時のリスク

の規模を想定すると科学技術の革新だけでは乗り越えられない可能性が高く、人々の「価値観」の変更が必要になるであろう。しかし、異なる国家間の「価値観」はそれぞれが持つ文化によって異なり、地球規模での合意を得るハードルはかなり高い。そのような状況の中で、次の 20 年は、2040 年以降に顕在化が想定される「巨大リスク」にどのように対処するか真剣に考える時である。ベルトラン・バレル氏（元世界銀行の専務理事）は「進行中の気候変動では、恐らく世界は戦争以上の恐るべき規模の巨大なリスクにさらされる」と指摘しており、叡智を集めて「最悪の事態（リスク）」に備える必要がある。

3. 地球温暖化のリスク

化石燃料由来の炭酸ガスは毎年膨大な量が排出されているが、炭酸ガスを光合成で吸収する森林の総量は毎年減少している。過去 25 年間で地球から消失した森林の面積は日本国土の 3.4 倍にも達している。地球の大気中の炭酸ガスの増加は地球に温室効果をもたらし、気温上昇、乾燥化、海面上昇、海洋の酸性化を引き起こし、近年の森林火災は大規模化により先進国でも「制御不能な規模」になってきている。地球の酸素の 20% を供給しているといわれるアマゾン熱帯雨林の火災や、オーストラリア、カリフォルニア州の森林火災は政府も制御できない。また、温暖化により、シベリアでは永久凍土の融解と乾燥化が進み、森林火災も巨大化している。また、シベリア凍土の融解は、長く凍土中で休眠していた新たな感染症の病原体の出現を危惧させる。温暖化により、2020 年 6 月にシベリアのベルホヤンスクでは気温 38 度の高温を記録している。本年ヒマラヤでは予測されたように氷河湖の崩落も発生している。

このような状況下で、化石燃料による炭酸ガスの放出を抑制して、2050 年までに人類が放出する炭酸ガスを森林によって吸収し、炭酸ガスの収支をゼロにする「カーボンゼロ社会」（脱炭素社会）の実現が喫緊の課題となってきた。これにより、気温上昇を産業革命前の気温の 1.5 度上昇以内に抑制する必要があるのである（国連 IPCC 報告、2018）。もしこれが実現できないと、地球の気候変動はさらに厳しい時代を迎えることになり、「巨大リスク」をコントロールできなくなる可能性がある。

4. 人口動態から見た世界：食糧問題のリスク

世界の人口は 2068 年まで増加し 98 億人に達した後、減少に転じ 2100 年には 88 億人まで減少するという予測（The Lancet, 2020）がでた。個の数値は国連の推計 109 億人より 20 億人も少ない。この減少の主たる要因は「食糧問題」である。地球が「有限空間」であることから、科学技術によっても、食糧生産が無限でないこと事は自明である。また、地球上の陸地で農業に適した土地はそれほど多くはなく、広大な面積が砂漠である。現在の地球では農業に必要な「淡水」が十分にはなく、近年、世界的にダム建設に伴う国家間の水争いが頻発している。日本の近隣ではインドシナ半島のメコン川の

水利権をめぐる国家間の争いはその好例である。また、地球温暖化は巨大森林火災による森林の消失、砂漠の拡大を引き起こしており、すでに始まっている極北の氷山の融解などによる海面上昇は、海岸に隣接する低地農業（地球の農地の 1/3 は海拔 1 メートル前後）に甚大な被害が及ぶと想定され、温暖化が抑制できないと、地球の食糧生産環境の悪化は 2040 年頃から顕著になると予想される。

5. 日本の人口減少問題

令和 2 年度の新生児数は 86 万人、団塊の世代の昭和 24 年度は 270 万人で、世代人口は 1/3 になり、20 年後の 2040 年頃になると、大学進学予定の世代人口は激減する。この時、大学進学者の資質の低下が危惧される。また、科学の急速な進歩により「知の体系」は巨大化しており、「記憶重視」の教育だけでは対応できない時代になった。この問題を解決するために、国際的には高等教育の先進事例として、大人数教育と少人数教育（チュートリアル方式）の組み合わせが標準化されつつあり、その有効性も実証されている。日本では医学教育で多くの大学でこの方式が導入されているが、医学部以外の学部での導入は、費用がかかることもあり、まだ余り進んでいない。

さらに、2100 年頃には出生率が回復しても日本の総人口が 7500 万万人という予測もあり、日本の近未来は人口動態から見ると「縮小均衡」の時代となる。また高齢化率も上昇して少なくとも 70 歳までは働くことが期待される時代を迎える。2040 年になると日本の総人口は 1200 万人減少し、労働人口は 20%減少が予測されており、諸問題の顕在化が予想されることから、次の 20 年で、人口減少を前提にした着実な準備が望まれる。

6. どうしたらいいのか

地球温暖化問題、人口問題から地球の近未来を想定すると、これまで人類が経験したことのない未知の「巨大リスク」が静かに忍び寄ってきている。既にいろいろな分野の研究者によって多様なシミュレーションがされているので、これらの「専門知」を生かして、将来世代が安心して住める持続可能な地球環境保全を目指して欲しい。

本日提起した問題への対処にあたり、日本は「専門知」の各論では優れていても、それを総合した「総合知」の段階でしばしば「頓挫」してきた歴史的経緯がある。その原因として、国民性に由来するところも大きく、予測に必要な想像力を必要とする「帰納的思考」が余り得意ではない。その結果「善意による無意識の「合成の誤謬」」に陥りやすい。このような国民性に由来する「思考回路」を変えるのは簡単ではないが、将来設計に当たってはこの点の留意が求められる。また、巨大リスクに対しては国家をしてもその安全を国民に 100%保証することには限界があるので、個人が自分なりの「リスク感覚」を持つ事も大事であろう。

1

2040年問題 静かに忍び寄るリスク

神田尚俊

東京農工大学名誉教授
平岡環境科学研究所
(元) Fogarty Fellow, Harvard University

2

本日の講演の要旨

- ・これまで、官庁(文部科学省、厚生労働省、総務省)や民間の多数の報告があり、2040年頃までにどのような「リスク」があり、どんな「技術革新」が必要か、各専門分野からアイデアが提示されている。
- ・本講演では、これまで提示された「リスク」のうち、21世紀中に地球規模での発生が予想され、制御が難しい「巨大リスク」について、地球温暖化と「世界、日本の人口動態」に焦点を当てて考察します。
- ・2040-2050年頃→困難な状況が顕在化か。

3 ゴーギャン (1897年作、仏)

〈画題〉「我々はどこから来たのか
我々は何者か
我々はどこに行こうとしているのか」



(仏領ポリネシア:タヒチ)

4 ゴーギャンへの「答え」:生命科学

1. どこから来たのか

すべての生命は35億年前に出現した、共通の単細胞生物から進化した。→遺伝子の共通性

2. 何者なのか

6万年前、人類の祖先、ホモサピエンスはアフリカ大陸からユーラシア大陸に移動し、各地の環境に適応して多様な人種が進化した。

→新型コロナウイルス感染の個人差、人種差
→ウイルス、生物の進化は現在も進行中。

5 「ゴーギャン」の最後の疑問

3. 我々は、どこに行こうとしているのか

人類の活動は高速化、巨大化

20年後の2040年頃

①温暖化と地球環境、生物生態系は？

②世界と日本の人口動態

* 日本の：高等教育と研究力？

6 何故、2040年か

・2040年頃：温暖化で森林の減少が顕著に？
何が起こるか → 食糧不足？

(Science, Apr.17, #6488, 2020)

・2040年頃の世界人口(国連予測)：92億人

2050年：97億人, 2100年：109億人

(The Lancet, July, 14, 2020)

* 2064年に地球の総人口は97.3億人で限界点に
達し、ここから減少し始める。2100年：88億人

・日本はどんなリスクに遭遇しそうか？

7 「リスク」はどこまで予見できるか

- ・歴史: 古文書の分析
 - 自然災害(天災)に由来するリスクは
 - 過去の「経験知」からある程度予見・対応可能
 - 洪水対策(江戸時代の堤防、森林管理)
 - 津波対策: 過去の津波の記憶を残す「石碑」
- ・産業革命以降の科学技術のリスクは
 - 「経験知」から大部分は制御可能
 - 「ハインリッヒの法則」→日本のリスク対応技術は高い。
- ・現代が直面する「巨大リスク」
 - 技術革新による人間活動の高速化と巨大化
 - 予見できても「リスク」が巨大で制御が難しい。
 - 地球温暖化問題、人口問題
 - 「巨大リスク」の制御は、異なる文化間(国家間)の価値観の衝突(戦争)を誘発しないか？

8 巨大リスク: 温暖化

- ・すべての生命の存在は太陽エネルギーに依存している。
 - 化石燃料(石炭、石油): 過去の太陽エネルギーの蓄積
- ・温暖化: 化石燃料の燃焼による炭酸ガス濃度の上昇
 - 気温上昇 → 気候変動の巨大化(制御不能?)
 - 巨大台風、砂漠化、森林火災、豪雨
 - 地球環境の変化 → 生物生態系の変化
 - 21世紀後半 → 食糧生産の停滞 → 飢餓の時代?
- ・人類は気温上昇に耐えられるか? (国連IPCC, 2018年)
 - 2050年まで、産業革命前より1.5度以内に抑制。
 - すでに1.2度上昇、残り0.3度、EUは規制を先行。
 - 2020年1月: 日本、積極的対策を約束
 - 2021年2月: 米国、パリ協定に復帰

9

地球の気温上昇

地球の表面温度は年々上昇している
(1951~80年の平均との比較)

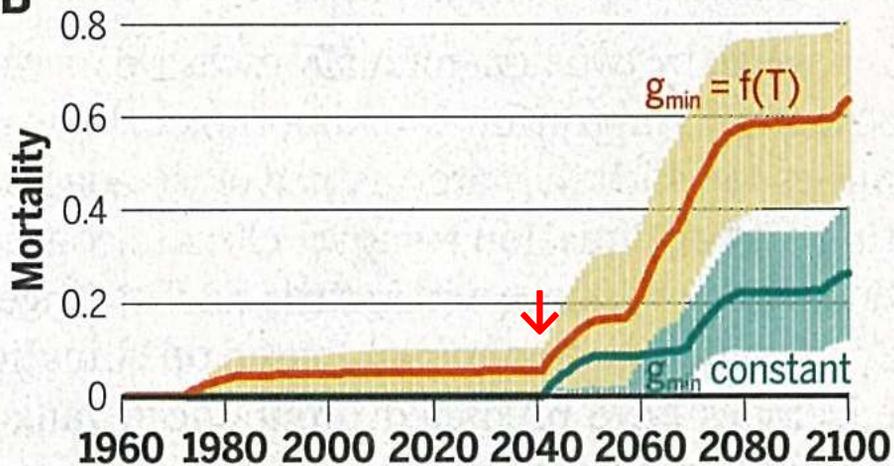


10

2040年頃の温暖化の影響

乾燥化による森林の衰退が顕在化？

B



([Science](#), Apr.17, #6488, 2020)

11

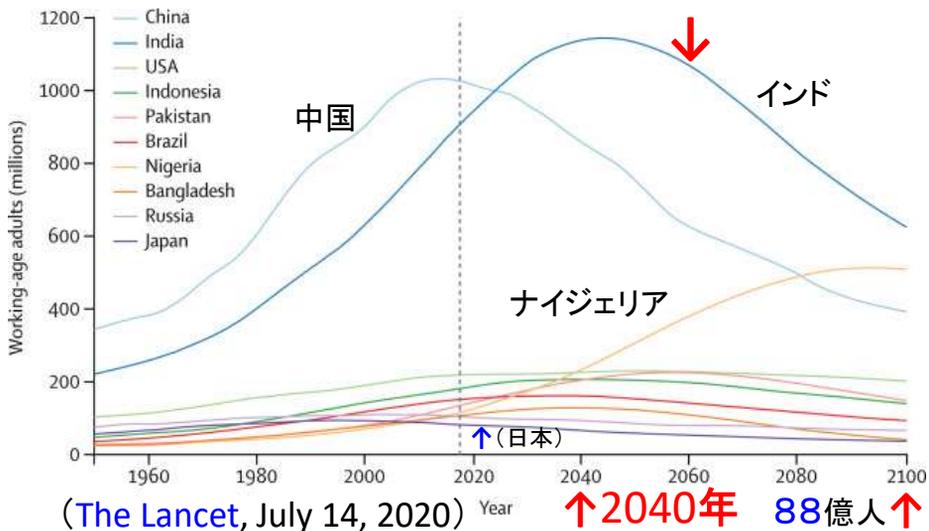
深刻な北極圏の温暖化

- ・シベリア永久凍土の融解が始まっている。
- ・永久凍土中には未知の多様な「ウイルス」が潜んでおり、人への感染も(新興感染症)。
- ・2020年(6/20)ベルホヤンスクで気温38°Cを記録。シベリアでは巨大森林火災が多発。
- ・北極海の融解が進み、近い将来シロクマの生息圏が消滅し、絶滅の危機。
- ・永久凍土中の「メタンガス」が放出され、地球温暖化を促進。

12

世界の人口動態

最大人口:2064年 97.3億人:ここから減少に転じる)



13

日本の将来：推計人口（内閣府）

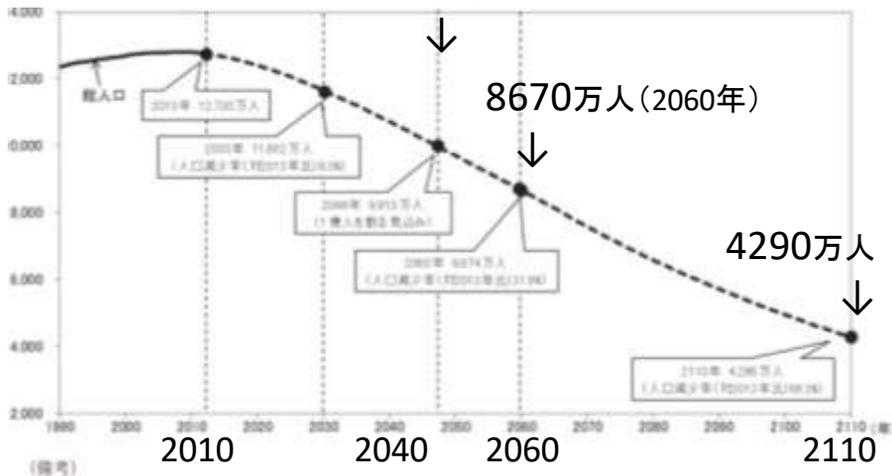
（現在の少子化が続くと）

12730万人（2013年）

9900万人（2048年）

8670万人（2060年）

4290万人



14

日本の研究力の低下

論文の引用数上位1割

2003～2005

2013～2015

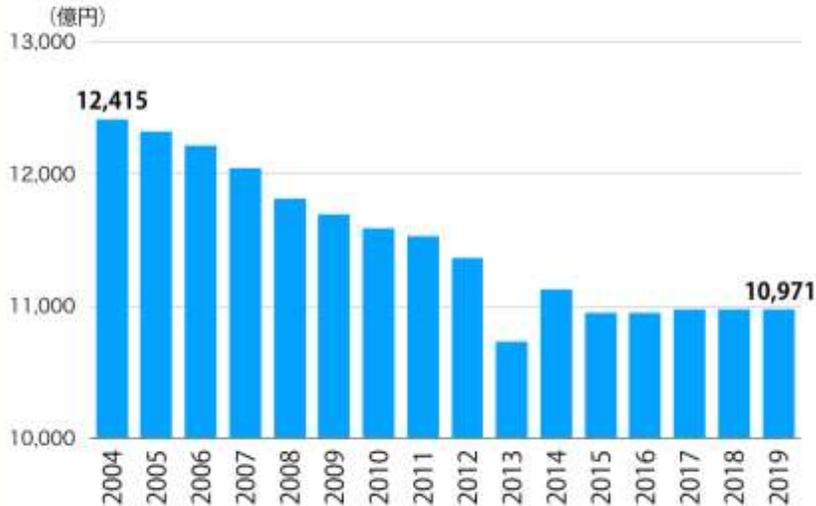
順位	国・地域名	論文数
1	米国	3万3242
2	英国	6288
3	ドイツ	5458
4	日本	4601
5	フランス	3696
6	中国	3599
7	カナダ	3155
8	イタリア	2588
9	オランダ	2056
10	オーストリア	1903

順位	国・地域名	論文数
1	米国	3万9011
2	中国	2万1016
3	英国	8426
4	ドイツ	7857
5	フランス	4941
6	イタリア	4739
7	カナダ	4442
8	オーストリア	4249
9	日本	4242
10	スペイン	3634

出典：科学技術白書を基に、三宅隆介が作成

15

国立大学運営費交付金の推移

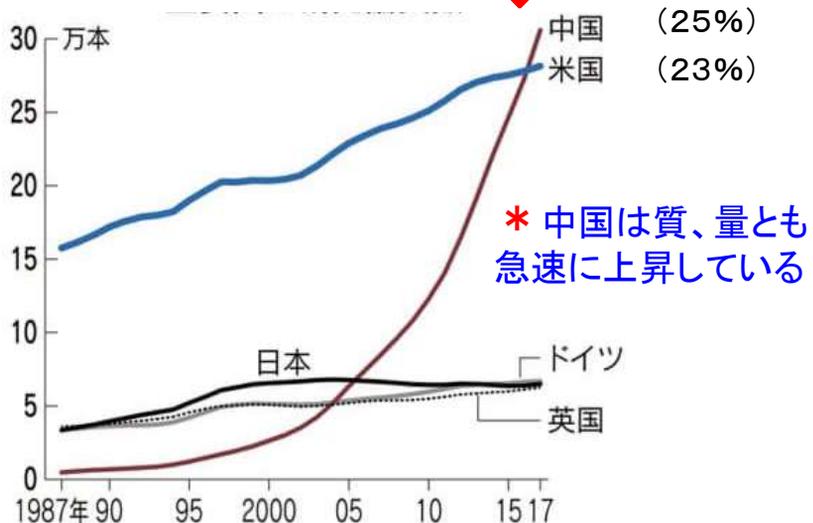


出典：文部科学省の資料を基に、三宅隆介が作成

16

論文数の比較

(文科省、2019年)



(注) 3年平均。米クラリベイト・アナリティクスのデータを基に文科省科学技術・学術政策研究所が集計

基礎科学力の揺らぎの原因

①研究費・研究時間の劣化

基盤的経費および研究者の裁量による自由な研究を支える研究費が減少している。一方で、競争的資金等の獲得競争が熾烈化している。

②若手研究者の雇用・研究環境の劣化

大学の基盤的経費は減少しており、国立大学においては、常勤の教職員人件費が圧迫され、基盤的経費により安定的に雇用される教員数が減少し、競争的資金等により任期付きで雇用される不安定な若手研究者が増加している。

③研究拠点群の劣化

研究者が国内外の研究者と切磋琢磨し、研究の内容や段階等に応じて最適な機関を選んで力を発揮できるような、「知の集積」の場の多様性が望まれる。

(文部科学省「平成29年版科学技術白書」より)

まとめ

- ・地球温暖化は着実に進行しており、2050年までの気温上昇を1.5度に制御できても2040-2050年頃に、「巨大リスク」に遭遇する可能性がある。温暖化のリスクは「静かに忍び寄って」きており「最悪を想定」した準備が望まれる。
- ・人口動態から見ると、少子化の日本は「縮小均衡」の時代を迎えている。国力維持に必要な高等教育の質を、「国際標準」で再検討すべきで、次の20年の設計に失敗すると、日本は「緩やかな衰退」に向かって行くかもしれない。

知の市場第 12 回年次大会
化学生物総合管理学会・社会技術革新学会
春季討論集会(2021)予稿集

=====

発行者 特定非営利活動法人化学生物総合管理学会
社会技術革新学会
知の市場

発行日 2021 年 3 月 3 日 (水)

編 集 (共同編集)

特定非営利活動法人化学生物総合管理学会事務局

kagakus*cbims.net (*を@に直して送信してください)

<http://www.cbims.net/>

社会技術革新学会事務局

sgijutsu*s-innovation.org (*を@に直して送信してください)

<http://www.s-innovation.org/>

知の市場

chinoichiba1*gmail.com (*を@に直して送信してください)

<http://chinoichiba.org/index.html>

=====

本資料の一部または全部を、特定非営利活動法人化学生物総合管理学会・社会技術革新学会・知の市場又は原著者に無断で複製、複写または転載することをお断りいたします。