

日本の高度成長と技術革新

山崎 好裕

福岡大学経済学部

WP-2022-001



福岡大学先端経済研究センター

〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈八丁目 19 番 1 号

日本の高度成長と技術革新

山崎 好裕

概要

日本の高度経済成長についてはこれまで何度も論じられてきた。しかし、近年、技術革新を取り込んだマクロ経済モデルが種々提案されるようになったことを踏まえ、新たに日本の高度経済成長の実相を捉えておくことは無駄ではあるまい。たとえば、隣国中国の高度経済成長の行方を占ったり、現在の日本の低成長を打開するカギを見出したりするのに役立つかもしれないからである。本稿では、よくなされるように支出面から高度成長を捉え、投資の寄与度が大きいことを確認する。独立の投資関数を提案した事例として、古典派経済学者のジョン・ステュアート・ミルらの議論を参照する。次に分配面から高度成長を捉えることで、投資と技術革新の好循環が機能していたことを確認する。また、所得倍増計画の策定に貢献した下村治のモデルを検討する。供給面から高度成長を見ることでイノベーションの重要性を確認する。イノベーションを導入したマクロ経済モデルとして、アギオン＝ホイット・モデルについて考える。イノベーションのなかでもプロダクト・イノベーションには新市場を創出するという特性がある。新市場が出現することを取り入れたモデルとして青木＝吉川モデルの特色を調べる。

JEL 分類番号：B220, E130, N150。

キーワード：高度成長、技術革新、マクロ経済モデル、資本ストック、新市場。

Rapid Growth and Innovation of Japanese Economy

Yoshihiro Yamazaki

Abstract

Economic scholars have repeatedly discussed Japanese rapid economic growth. However, thinking that some has recently proposed new macroeconomic models which treat innovations explicitly, it has some significance to try understanding Japanese rapid economic growth once again. By doing that, we may be able to expect the future of Chinese rapid economic growth or to find a breakthrough to overcome slow growth in contemporary Japan. This paper examines the rapid growth from the expenditure side and shows the huge contribution of investment. It refers to the argument of classical economists like John Stuart Mill, who proposed independent investment function in the earlier stage of economics. After that, it confirms that the virtuous circle of investment and innovation worked by taking a look at the growth from the distribution side. It also investigates the business cycle model of Osamu Shimomura, who much contributed to Japan's income doubling plan. It confirms the importance of innovation by looking at the growth from the supply side. It thinks about Aghion=Howitt model which introduce innovation into macroeconomic theory. Out of innovation, product innovation has a character of creating a new market. This paper studies Aoki=Yoshikawa model which treats emergence of new markets.

JEL classifications: B220, E130, N150.

Keywords: rapid growth, innovation, macroeconomic models, capital stock, new markets.

はじめに

1955 年以降、日本経済は高度経済成長と呼ばれる時代に入った。好況期の実質経済成長率は 10%に達していて、短期間の低成長期を挟んで平均的に高い経済成長が持続した。第 2 次世界大戦前の日本の景気循環では成長率がプラスとマイナスを繰り返すことが見られたが、高度成長期にそういうことはなくプラスの成長率が高低を繰り返した。¹

1955 年当時、日本は独立を回復するとともに朝鮮戦争による特需で経済的に自立する目途が立ったばかりであった。そのため、経済を成長させるには設備投資のための資本財や原材料を輸入する必要があるがあっても、購入のための外貨が不足していた。外貨の獲得のためには輸出を増やす必要がある。輸出を増やすためには日本の製品に国際的な競争力がなければならない。したがって、競争力を強化するための技術革新が不可欠であった。²

技術革新は投資によって達成される。投資の増加は資本財の輸入増加を伴う。このため、好景気になると貿易収支が悪化して外貨が不足することになった。これを当時、日本では外貨の天井と呼んでいた。国際収支が悪化するのを見て、日本銀行は金融引き締めを行った。このようにして経済成長率が低下するのが、高度成長期の景気循環のパターンであった。³

好況期に資本財の輸入が急増したのは、企業間で投資競争が繰り広げられたからである。日本企業には立ち止まっていたはマーケットシェアを維持できないという、焦りのような感覚があった。投資競争が過剰であるという意味で、これを過当競争と日本では呼んでいる。それでも、この投資競争が資本財への需要を高めたことで、資本財が国産化されるようになり、これが日本国内の重化学工業の発展を促していった。資本財が輸入代替されることで、外貨の天井も自然に緩和されていった。⁴

本章は、このように、投資が投資を呼ぶ、と言われた日本の高度経済成長についてデータと理論の両面から詳細な検討を加える。日本の高度経済成長は単純な量的拡大ではなかった。それには、産業構造の高度化という質的發展が伴っていた。これまで、技術革新は経済にとって外生的なものであるような取扱いがなされてきた。しかし、それは歴史的に事実ではない。需要の拡大が技術革新を生み、技術革新がさらなる需要の拡大を引き起こすという好循環こそが、歴史的に見た実態である。幸いにして、近年、経済学の理論面でもこうした事態を解明する研究が進んできた。本章では、そうした成果も取り込みながら議論を進めていくことにしよう。

¹ 武田 (2008)、80 ページ。

² 同上、81-82 ページ。

³ 同上、82-83 ページ。

⁴ 同上、83-84 ページ。

1. 需要の伸びに見る投資の役割

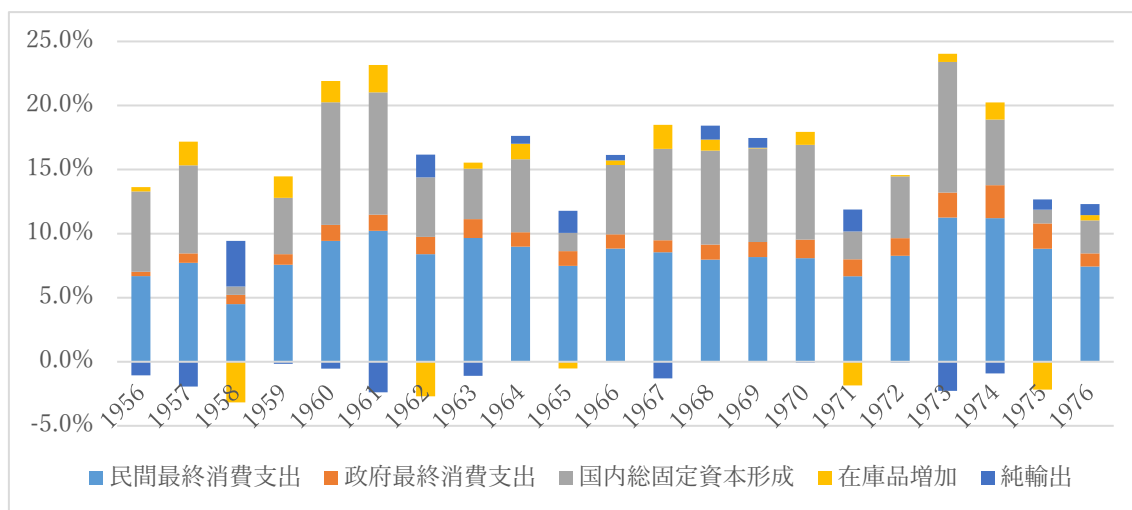
日本の高度経済成長を支出面から見てみよう。支出面とは製品に対する需要の面からということである。支出項目は、民間最終消費支出、政府最終消費支出、国内総固定資本形成、在庫品増加、純輸出の五つを区別する。国内総固定資本形成のなかには、民間投資支出と政府投資支出の両方が含まれている。

図 1 には、それぞれの項目ごとに経済成長率に対する寄与度を計算して表している。各項目の寄与度を積み上げた高さが、その年の経済成長率である。ただし、マイナスの項目がある場合は、その分を高さから差し引いて経済成長率を求める必要がある。

一見してわかるように、民間最終消費支出、政府最終消費支出、国内総固定資本形成の 3 項目は、期間を通じ、一貫してプラスの寄与度となっている。在庫品増加と純輸出の 2 項目は、プラスの寄与度とマイナスの寄与度とを繰り返しているが、その値は期間を通じて大きくない。

大まかに言って、民間最終消費支出と国内総固定資本形成の 2 項目の寄与度が、高度成長期日本の経済成長率の半分ずつを占めている。つまり、民間最終消費支出と国内総固定資本形成の二つこそ、日本の高度経済成長の牽引役であったということである。

図 1 支出項目別に見た日本の高度経済成長



出所) 内閣府国民経済計算年次推計

(https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/files_kakuhou.html) から著者作成。

民間最終消費支出が伸びるということは、国民の製品への需要が増加しているということである。この意味で消費の伸びが示しているのは、経済成長への需要増加の純然たる効果ということである。

それに対して、国内総固定資本形成、とりわけ、民間投資は話が複雑である。なぜなら、純然たる需要項目である消費とは異なって、投資には技術革新が必ずと言っていいほど伴い、それによって生産費用の低下や生産効率の向上が果たされるからである。この意味で投資は、経済の需要面と供給面の結節点となっている。

経済学の黎明期において、投資金額は所得から消費を引くことによって受動的に求められると考えられていた。19世紀の古典派経済学の時代である。しかし、古典派経済学の末期になってくると、投資によって行われる資本蓄積が他の要因によって変動する数値と考えられるようになっていた。古典派経済学最後の経済学者といわれるジョン・ステュアート・ミルの議論を見てみよう。

ミルは資本が全て貯蓄の産物であると規定する。その貯蓄は、将来の効用のために現在の消費を抑えることに他ならない。したがって、資本蓄積は貯蓄の源である所得の大きさと、貯蓄をするときの蓄積欲の強さの二つに依存するのである。⁵

資本蓄積を規定する第一の要因について、ミルは次のように書く。⁶

この財源、この純生産物、すなわち、生産物のうち生産者たちの肉体的必需品を超える分、この大きさこそが貯蓄額を決定する第一の要素である。労働の生産物のうちで労働者たちを養った後に残るものが多ければ多いほど、貯蓄することができる分もそれだけ多い。しかし、この額はまた、どれだけの額を貯蓄しようかを決めるときにも大きく力を発揮するものである。貯蓄をする動機の一部として、貯蓄から新たな所得を引き出す見込みがあるかどうかということ、すなわち、資本を生産に使用することで、その資本が単に自分自身を再生産するだけでなく、より大きくなって帰ってくるという期待がある。資本から生み出される利潤が大きければ大きいほど、資本を蓄積する動機もますます強くなる。人を誘惑して貯蓄をさせる誘因になるものは、貯蓄の原資を提供する財源の総額、すなわち、その国の土地と資本と労働の純生産物の総額ではない。そうではなくて、その一部分、つまり、資本家への報酬となり、資本利潤と呼ばれる部分だけである。

ミルが言うように、利潤が投資額に及ぼす影響は二重である。すなわち、労働者の貯蓄額は少ないこともあり、資本自体が生み出す利潤からの投資が多くの割合を示すことから、現在の利潤が大きい方が投資額も大きくなるということが言えるだろう。ただし、ミルがここで、現在の利潤だけでなく将来の利潤、資本蓄積が生み出す利潤期待が大きいほど、投資額も大きくなるとはっきり言っていることが注目に値するのである。

現在および将来の利潤が金額的に一定であるとして、投資額を決めるもう一つの要因が

⁵ ミル (1987)、163 ページ。

⁶ 同上、164 ページ。

蓄積欲である。蓄積欲の説明に当たって、ミルはジョン・レイの著作から多くを引用している。⁷

幸いにもここに 1 冊、この問題について必要な事柄を詳しく説明している書物を私は紹介できる。人口問題についてマルサス氏の有名な『人口論』が貴重な貢献をしてくれたように、今私たちが研究している問題についてもレイ博士の『経済学新原理』という書物があるのである。この本は『人口論』のように有名ではないが、『人口論』と同じくらい自信を持って勧めることができるものである。資本蓄積を左右する各種の要因を、理論と歴史の両面から明らかにしたという点でこの書物以上のものを私は知らない。

ミルの言うとおりに、投資が受動的でなく能動的に決まるということを主張している点で、レイの功績は大きいと思われる。また、蓄積欲が国民性や社会環境によって左右されるといふ主張も、現代の投資を考える上でもたいへん興味深いのである。⁸

現在と将来を比較するとき、将来の物事は全て不確実であるという点が重要になる。しかも、この不確実性の度合は時と場合によってまちまちなのである。したがって、「我々が将来を考えて行う貯蓄が、将来自分や他人によって享受される利益が大きいことを期待させる事情は全て」合理的に考えて当然「現実の蓄積欲に力を与える傾向がある。たとえば、気候が良くて人々が健康であれば長寿の見込みが増すので、蓄積欲が高まることになる。気候の良い土地に住んで安全な職業に携わっている人は、生命に有害な土地に住んで、危険な職業に携わっている人よりも遙かに儉約化になる傾向がある。船員や軍人は金遣いが荒い。西インド諸島、ニューオーリンズ、東インド諸島の住民の支出はなかなか贅沢である。しかし、これらの人々がヨーロッパに移住してきて、奢侈の習慣に染まるのがなければ、彼らは儉約な生活をするだろう。戦争と疫病はその後に多くの弊害を残すものだが、その弊害には必ずと言っていいほど浪費や奢侈ということがある。同じ理由によって、社会の状況を平穏にするすべての事柄はどれも蓄積欲の力を高めるのに役立つのである。したがって、広く国内で法律と秩序が維持され、平和と静謐が永続する見込みがあるなら、そのことは蓄積欲に大きな影響を与える。」生命と財産の保証が確実であればあるほど、現実の蓄積欲はますます強くなる。財産の安全が保証されず、有害な破壊や掠奪行為が激しん場合は貯蓄をする人はそもそもいないだろう。多少なりとも貯蓄する人があるなら、その場合は、投資の見返りの利潤が高いという強い誘因があつて、現在の享楽を抑えても不確実な未来の福利を選ぶことが可能

⁷ 同上、165-166 ページ。

⁸ 同上、166 ページ。

になっているはずである。

このように社会環境の安定などの要因が、投資の増大に影響を与えることは十分に考えられる。実際日本では、終戦後の混乱が落ち着き、また、政治的な不安定さも解消した後に高度経済成長が起こった。さらに、人々に教育が行き渡って、理性的な将来展望を持つことができるようになったことも関係しているかもしれない。ミルはそのことにも言及している。⁹

蓄積欲の弱さは無分別から生じることもあるし、他人への同情の弱さから生じることもある。無分別は知識の問題や道徳の問題と結びついていることがある。個人でも社会でも、知能が極めて低い状態にあるとき、それは無分別である。人というものは、現在目の前にないもの、特に将来起こる物事を想像して自分の意志を動かすためには、ある程度の知能の発達が必要なのである。また、他人に対する同情が不足して蓄積が少なくなることもあるであろう。今日、自分の子女の教育や人生での栄達のため、親族の将来の利益や公共の有益な事業のために、金銭や時間を提供することがどれだけ行われているかを考えてみてほしい。もし、人類の心情がローマ帝国の衰退期に見られたように、後継者や友人や公衆など、自分が死んだ後に残る全ての者たちに対して全く冷淡であったらどうだろう。人々は終身年金など、自分が生きている間だけ存続するようなたちで、それに必要な額しか残さなくなり、それ以上の額を自分自身の享楽を犠牲にしてまで貯蓄することがなくなるはずである。

投資が投資を呼ぶと言われた日本の高度経済成長において、今見たような、将来の利潤期待が投資を増加させ、また、投資による技術革新が利潤期待を高めるという好循環が見られたであろうか。次にそれを確認しよう。

2. 投資と技術革新の好循環

国内総生産は 1 年間に生み出された付加価値の総額である。こうした付加価値は分配されて人々の所得となる。ただし、すべての生産の現場で生み出された付加価値を所得として分配してしまうことはできない。毎年の生産によって固定資本が減耗して価値を失うから、その補填のために踏み出された付加価値の一部を保存しておかなければならない。これらの価値保蔵は企業の貯蓄となる。

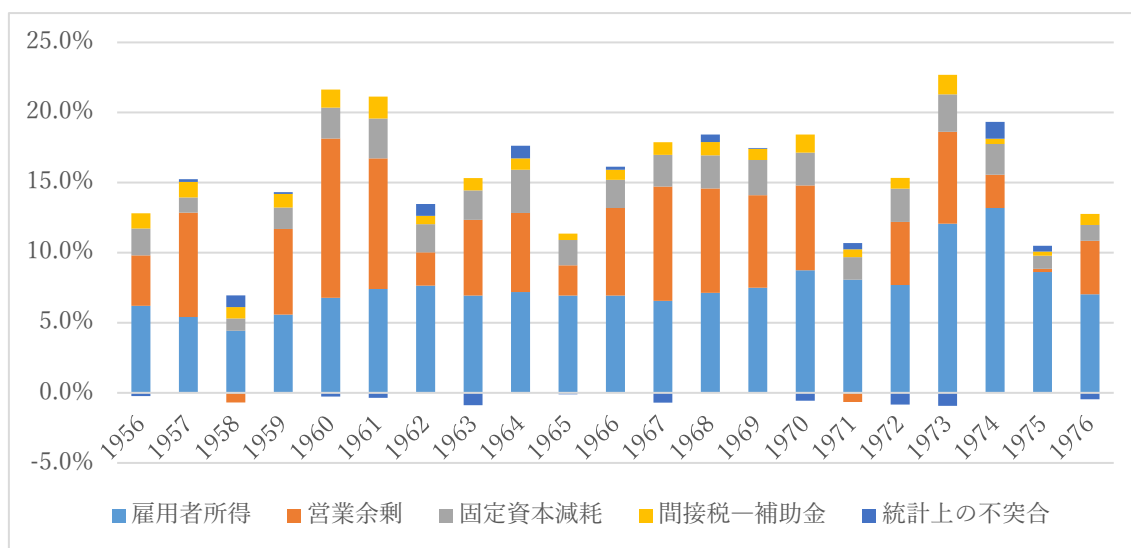
また、現代の日本の消費税など、一般的に付加価値税と呼ばれる税金がある。これは文字

⁹ 同上、166-167 ページ。

通り、生産の現場で生み出された付加価値を政府が租税として徴収するものである。生産の現場から徴集される付加価値税などの租税は、所得税などの直接税とは異なり、負担者と納税者が完全には一致しないため、間接税と呼ばれることがある。逆に、生産の現場に政府から1年間の間に補助金が注入されることがある。したがって、国内総生産を所得として分配される総額に転換する場合には、固定資本減耗と間接税分を引いた上で補助金の額を加える必要がある。

残りの付加価値は国民に所得として分配される。項目としては雇用者報酬と営業余剰の二つである。雇用者所得が企業などに雇用される従業員の給与所得の合計である。これに対して、営業余剰には企業の利潤だけでなく、自営業者などが稼得する所得も入っている。このため、営業余剰を別名混合所得ともいう。商店主や農業者など自営業者の所得も入っている理由は、これらの人々の場合、本人の労働の対価の部分と、彼らが所有する資本の利潤とを明確に区別する必要がないからである。しかし、後に見るように、日本では高度経済成長の時期に農林業就業者が急速に減少し、企業従業員などの勤め人が急増した。したがって、時間を追うほどに営業余剰の多くを企業利潤が占めるようになったことが指摘できる。

図 2 分配項目別に見た日本の高度経済成長



出所) 内閣府国民経済計算年次推計

(https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/files_kakuhou.html) から著者作成。

図 2 には、今述べた分配項目別の経済成長への寄与度を表してある。国内総生産の金額を国内総支出に合わせているため、こちらには統計上の不突合という項目が現れている。この調整項目は年によって寄与度がプラスになったりマイナスになったりしているが、いずれも値は大きくない。他の分配項目の寄与度は、営業余剰を除き全て機関を通じてプラスで

推移している。

固定資本減耗の寄与度が一貫してプラスなのは、高度成長によって資本ストックが増加を続け、その結果、減耗率をほぼ一定として減耗額が増えたことによる。ざっくり言って経済成長率のほぼ全てを、雇用者所得と営業余剰の 2 項目で説明している。雇用者報酬の寄与度が期間を通して高く、その寄与度が大きいのは、高度経済成長が企業従業員数の増加によって支えられていたからである。

営業余剰の寄与度と雇用者報酬の寄与度とを比較すると、常に営業余剰が雇用者報酬を凌駕しているように見える。これは利潤の増加が、企業の投資インセンティブの主要なものであった可能性を示していると考えられる。つまり、日本企業は利潤の増加によって鼓舞されながら、投資を増加させ続けたのである。利潤の増加によって設備投資資金が豊富になる。投資の結果としての生産の増加が企業従業員の所得を増加させ、それが消費需要を増加させる。もちろん、投資も需要項目の大きなものであるから、それ自体が資本財への需要を増加させる。こうした需要面と供給面の両面が相互に作用しあいながら好循環を形成し、持続的な経済成長を可能にした日本の高度経済成長期の姿がイメージされる。

逆に、成長率が低下した年は、そのしわ寄せが企業利潤に集中的に押し掛かってくる。1958 年と 1971 年に営業余剰の寄与度がわずかながらマイナスになっているが、それらの年の経済成長率が極端に低いのは一目瞭然である。つまり、企業が利潤を増やすには経済成長が必要であり、高度成長期にはその条件が概ね満たされていたのである。

国内総生産の増加は日本国民の所得の急上昇をもたらした。岸伸介首相の時代に池田勇人が提案して経済審議会でも検討されてきた国民所得倍增計画は、池田が首相になった後の 1960 年 11 月に答申が出され、年末には閣議決定がなされた。延べ 2000 人の専門家を動員して 11 カ月かけて作成されたこの計画では、年平均の目標経済成長率を 7.2% に設定していた。さらに、首相の強い意向から最初の 3 年間は 9% の経済成長率達成が目指された。目標値は、10 年後の 1970 年に、一人あたり消費支出が 2.3 倍、鉱工業生産が 4.3 倍、輸出が 3.5 倍になるというものだった。¹⁰

同計画の策定に深く関わった経済学者に下村治がいる。彼は博士論文のなかで、その後の日本の高度経済成長の雛形となるような経済理論を展開していた。下村は、超過利潤を P 、資本ストックを K として、次の式 (1) が成り立つと考えた。

$$\dot{K} = \mu P + \nu \dot{P} \quad (1)$$

ドットは時間微分を示すから、式 (1) は、超過利潤があるとき、その額に比例して、さらに、超過利潤が増加しているときはその増加スピードに比例して、投資額は加速度的に増加することを意味している。ギリシャ文字のパラメーターを、下村は順に比例感応投資と予想感応投資の感応度を表すものと呼んだ。これら 2 種類の投資について、下村自身は次の

¹⁰ 武田前掲書、78 ページ。

ように説明している。¹¹

一つは超過利潤の大きさに感応して変化する投資であり、これを感応投資とよぶことにしよう。第一に、超過利潤によって決定されるものは純投資そのものではなくて純投資の時間的変化率であると考えからであり、第二に、この種の投資は超過利潤の現在の大きさのみならず、その変化に応じて変化するものと考えからである。超過利潤の大きさによって決定される感応投資を比例感応投資、その変化によって決定される感応投資を予想感応投資とよべば、感応投資は比例感応投資と予想感応投資との和によってしめされることになる。

さて、問題の超過利潤は、式 (2) に示されるように、有効需要と有効産出の差によって決定されると下村は言う。

$$P = k(rK + \dot{K}) - \sigma K \quad (2)$$

式 (2) 右辺の最初の括弧のある項が有効需要である。アルファベットの r は資本ストックのうち補填投資される割合であるから、括弧のなかは補填投資と純投資の合計である。括弧に掛かっているアルファベットの k は投資乗数であり、基礎消費、政府支出、純輸出がないとすれば、総投資に投資乗数を掛けることで有効需要額が求められる。ギリシャ文字の σ は資本の産出力を示す係数であるので、式 (2) 右辺のマイナスの後の項は有効産出を表すことになる。

国内総生産に対する補填投資の割合である補填投資率を s_1 、純投資に向かう貯蓄の割合である純貯蓄率を s_2 とすれば、有効需要額を D として式 (3) が成り立つはずである。

$$s_1 D + s_2 D = rK + \dot{K} \quad (3)$$

式 (2) 右辺の第 1 項と式 (3) を見比べると、式 (4) が成り立っていることがわかる。

$$k = \frac{1}{s_1 + s_2} \quad (4)$$

また、有効産出額に補填投資は比例するはずであり、それは有効産出額に補填投資率 s_1 を掛ければ求められることから、式 (5) が成り立つ。

$$rK = s_1 \sigma K \quad (5)$$

式 (2) に式 (4) と式 (5) を代入して得られるのが式 (6) である。

$$\begin{aligned} P &= krK + k\dot{K} - \sigma K = ks_1\sigma K + k\dot{K} - (ks_1 + ks_2)\sigma K \\ &= k\dot{K} + ks_1\sigma K - ks_1\sigma K - ks_2\sigma K \\ &= k\dot{K} - ks_2\sigma K \end{aligned} \quad (6)$$

式 (6) をもう一度時間微分することで式 (7) を得る。

$$\dot{P} = k\dot{\dot{K}} - ks_2\sigma\dot{K} \quad (7)$$

¹¹ 下村 (1952)、128-129 ページ。

式 (6) と式 (7) を式 (1) に代入すれば、2 階の微分方程式 (8) を得る。

$$K'' - \frac{\mu - v s_2 \sigma}{s_1 + s_2 - v} K' + \frac{\mu s_2 \sigma}{s_1 + s_2 - v} K = 0 \quad (8)$$

式 (8) の係数にある一定の関係が成り立つとき、資本ストックが均衡を中心として上下に振動する。つまり、景気循環を記述することができるのである。しかし、高度成長を志向する経済学者・下村にとって、経済が循環しながら成長することを示すことが必要であった。このためには、ここに示した景気循環モデルに指数的に拡大する性質を与えなければならない。その要因を下村は独立投資に見出した。¹²

投資のいま一つの種類は独立投資である。これは超過利潤の現在における大きさやその変化に感応した投資ではないという意味で独立というだけであって、それが投資であるかぎり、利潤とは独立に決定されるのではない。それが感応投資とことなるのは、この投資の誘因となる利潤があたらしい製品の販売、あたらしい生産方法の採用、あたらしい資源の利用、あるいはあたらしい市場の開拓等、原則として、企業者の創造的活動によってうみだされるものであるという点である。このような企業者の創造的な活動が経済外的要因に依存し、これによって決定される投資が歴史的時間の函数とみなされるという意味で、それは独立と呼ばれるのである。

下村のこの文章が、日本の高度経済成長を予言するものであることに驚きを禁じえない。そして、下村はイノベーションを必ず伴う独立投資を、経済学者ヨーゼフ・アロイス・シュンペーターの名前と結び付ける。¹³

投資の誘因となる利潤をこのように二つの種類にわけるということは、景気変動と経済の長期変動とを分離するのにきわめて重要なことである。企業者の新結合が経済的進歩の動因であるということは、つとにシュンペーターによって指摘されたことであるが、それはこの独立投資が時とともに累積することによって実現されるものである。

独立投資の導入は、式 (1) 右辺に独立投資の項を加えることでなされる。

$$\dot{K} = \mu P + v \dot{P} + h e^{gt} \quad (9)$$

式 (9) において h は独立変数が投資に与える影響力を表すパラメーター、 g は独立投資の増加率である。式 (9) に式 (6) と式 (7) を代入すると、2 階の微分方程式 (10) を得る。

¹² 同上、129 ページ。

¹³ 同上。

$$K'' - \frac{\mu - \nu s_2 \sigma}{s_1 + s_2 - \nu} \dot{K} + \frac{\mu s_2 \sigma}{s_1 + s_2 - \nu} K = \frac{s_1 + s_2}{s_1 + s_2 - \nu} h e^{gt} \quad (10)$$

式(8)との違いは右辺が0ではなく、独立投資の累積的增加を表す項があることである。式(10)の循環解にも累積的に増加する項が現れるから、資本ストックが g の割合で等比級数的に増加する均衡経路を中心に景気循環する様子を描写することが可能である。

下村のモデルでは資本ストックの循環的成長が表現されているわけだが、労働の増加を明示的に扱ってはいない。また、独立投資という需要面での話のなかでイノベーションにも言及されていたが、需要サイドのモデルであるため、供給面からの影響は顧みられない。次は、日本の高度経済成長を供給面から眺めてみることにしよう。

3. 供給面から見た高度経済成長

国内総生産 Y が資本額 K と労働人口 L をそれぞれの報酬分配率で累乗したものの積で決定されるコブ=ダグラス型のマクロ生産関数を考える。

$$Y = AK^\alpha L^\beta \quad (11)$$

式(11)の自然対数を取ると式(12)が得られる。

$$\log Y = \log A + \alpha \log K + \beta \log L \quad (12)$$

式(12)を時間微分すると式(13)の関係が成り立っていることがわかる。つまり、経済成長率は、資本額の増加の寄与度、労働人口の増加の寄与度、全要素生産性の名前で呼ばれる生産性上昇の寄与度の和として表すことができるのである。

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + \beta \frac{\dot{L}}{L} \quad (13)$$

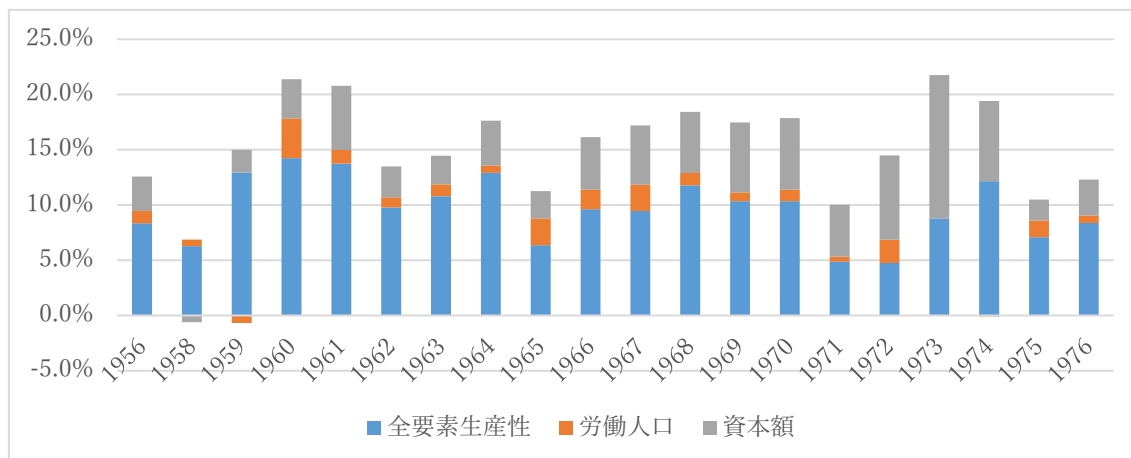
図3には、全要素生産性上昇の寄与度、労働人口増加の寄与度、資本額増加の寄与度を計算して示した。労働人口増加の寄与度には、労働人口増加率に推定された賃金分配率を掛けた値を用いている。資本額増加の寄与度も、資本額増加率に推定された利潤分配率を掛けた値である。

図3を見ると、期間中のいずれの年も、全要素生産性上昇の寄与度が他の二つの項目を圧倒していることがわかる。1970年以降はそうでなくなるが、1960年代までは経済成長率の半分以上を全要素生産性の成長が説明している。経済成長率が全体として低い年には、経済成長のほぼ全てが全要素生産性の上昇で説明されることすらある。

労働人口増加の寄与度は全体として小さい。高度経済成長という労働人口増加のイメージがあるかもしれないが、全体としての労働人口は経済成長にあまり寄与していないということである。と言うより、労働人口増加率がそれほど高くないのだ。だから、通常のイメージは労働人口そのものの増加ではなく、農村部から都市部へと労働人口が移動してきたことによって定着したものであると考えられる。

資本額増加の寄与度は、日本の高度経済成長が旺盛な投資によってもたらされたことを反映して確かに小さくない。だが、先に確認したように、その大きさは全要素生産性のそれに比べると見劣りすると言わざるをえない。

図 3 供給面から見た日本の高度経済成長



出所) 内閣府国民経済計算年次推計

(https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/files_kakuhou.html)、
統計局労働力調査長期時系列データ

(<https://www.stat.go.jp/data/roudou/longtime/03roudou.html>)、内閣府長期経済統計
(https://www5.cao.go.jp/keizai3/2011/1221nk/n11_q/n11_q_1.html) から著者作成。

このことが意味しているのは、投資が高度経済成長の原動力であったというときに、それは金額的な意味での大きさではないということである。そうではなく、新規の投資によってもたらされる資本ストックの高い性能であったり、新たな資本ストックが新しい製品の生産のために導入されることであったりという、質的な面での影響力が大きいということなのだ。それらが全て経済統計上は全要素生産性の上昇として表現されてしまうことに、全要素生産性の上昇の寄与度が他を圧倒する理由があるということなのである。

こうした生産性上昇をマクロ経済モデルに組み入れることは難しい。生産性上昇を時間の変数として表現することができないからである。技術革新が間断なく連続的に常時起こると考えることは現実的ではない。しかし、内生的成長理論のなかには、ある工夫によってこの問題をクリアしたモデルがある。

アギオン=ホーイットはイノベーションの成功確率がポアソン過程に従うという想定を行った。ポアソン過程は、事柄がいつ起こるか予測できないが、いつでもある確率で起こるような状況を表すのに適した確率過程である。イノベーションはまさにそのような性質を持つ事柄であろう。アギオン=ホーイット・モデルの工夫は、通常のマクロ経済モデルで時間を示す t を、何回目のイノベーションかを表すインデックスとして用いたことである。そ

うすることで、形式上イノベーションが連続的に随時起きるかのようにモデルで経済を記述することが可能になった。

アギオン=ホーイット・モデルでは労働が生産のための労働と研究開発のための労働に分かれる。生産のための労働を L^Y とすると、国民所得は労働のみの関数として式 (14) で表される。

$$Y = Af(L^Y) \quad (14)$$

イノベーションの成功確率は研究開発労働 L^R に比例し、比例係数は λ である。イノベーションが起こるたびに式 (14) の生産性 A が γ 倍になる。実質賃金率を w とすれば、利潤 π は式 (15) で示される。

$$\pi = Af(L^Y) - wL^Y \quad (15)$$

イノベーションが t 回起こったことを前提に、その後の利潤の割引現在価値を V_t とし、利子率を i とすれば、式 (16) の関係が成り立っていないといけない。式 (16) の左辺は割引現在価値という一種の資産に利子率を 1 回掛けたものである。つまり、次のイノベーションが起きるまでの間にどれだけの収益があるかということを示そうとしている。それはもちろん、次のイノベーションまでに得られる利潤に等しいことを、右辺の最初の項は示している。だが、次のイノベーションが起きてしまうと、その後の利潤は今の状態では得られなくなってしまう。そのため、次のイノベーションが起きた場合に現在の利潤が得られなくなるという損失の期待値を引いておかなければならない。それが右辺第 2 項である。右辺第 2 項は利潤の割引現在価値に次のイノベーションが成功する確率を掛けたかたちをしている。

$$iV_t = \pi_t - \lambda L_t^R V_t \quad (16)$$

現在行っている研究開発コストは次のイノベーションに成功した場合に得られる利益に等しくなければならないので、式 (17) も成り立つ。これは研究開発労働の投入を最適化するための条件である。

$$w_t L^R = \lambda L^R V_{t+1} \quad (17)$$

式 (17) の両辺を L^R で割ったものに式 (16) を代入すると式 (18) となる。

$$w_t = \frac{\lambda \pi_{t+1}}{i + \lambda L_{t+1}^R} \quad (18)$$

式 (18) の両辺を A_t で割れば式 (19) が出てくる。

$$\frac{w_t}{A_t} = \frac{\lambda \gamma}{i + \lambda L_{t+1}^R} \frac{\pi_{t+1}}{A_{t+1}} \quad (19)$$

式 (19) 左辺の実質賃金率は研究開発労働への需要が増加すると上昇するであろう。また、その上昇スピードは需要の増加とともに加速すると考えられる。一方、式 (19) 右辺の利潤は式 (15) から、実質賃金率が上昇すれば減少する。つまり、研究開発労働への需要が増えると利潤は減少する。これらの関係を通して式 (19) は、 t 回目のイノベーションが起こった状態での研究開発労働の大きさが、 $t+1$ 回目のイノベーションが起こった状態での研究

開発労働の大きさを決める非線形差分方程式に集約される。定常状態では両状態での労働の大きさは等しくなるが、そのときには式 (20) が成り立つ。

$$\frac{Y_{t+1}}{Y_t} = \frac{A_{t+1}}{A_t} = \gamma \quad (20)$$

つまり、イノベーションが起こるたびに国民所得の大きさが γ 倍になっていく。経済が定常状態にない場合は、研究開発労働の変動を反映して国民所得も変動を続ける。そのなかで均衡状態が上昇していくわけだから、モデルは循環を通じた成長を表現することになる。

全要素生産性の上昇には、研究開発を通じた文字通りの技術革新だけでなく、産業構造の高度化や資源利用の効率化なども大いに貢献している。日本の高度経済成長においては、それらは日本政府の手によって計画的に推進された。

高度成長の開始期にエネルギー資源の不足に悩まされた日本政府は、外貨危機をもたらす重油使用を抑制しながら国内の石炭生産を合理化することを目指した。1955 年には石炭鉱業合理化臨時措置法が制定されている。しかし、急激な経済成長によって石炭需要が急増したことで、スエズ動乱が石油供給への不安をもたらしたことで、日本政府は価格的に安定した石炭供給を目指す方針から増産しながら合理化を進める方向へと軌道修正を余儀なくされた。だが、矛盾する方針が上手くいくはずもなく、日本政府は 1959 年以降合理化の方向に集中することになった。激しい労働争議を伴いながら多くの炭鉱が閉山し、日本経済は世界のエネルギー革命の流れに乗って輸入原油に依存する方向を強めていった。¹⁴

技術革新の波に乗って多くの新産業が日本経済に誕生した。素材部門では石油化学工業が目覚ましい発展を遂げた。有機化学合成技術の導入で石油が工業原料としても注目を集めた。日本政府も 1955 年に石油化学工業育成対策を打ち出している。政府の促進策を追い風にして、1960 年までに多くの企業が川上のエチレン生産から加工製品分野に至るまで石油化学工業に殺到した。自動車タイヤの国産化のため、日本合成ゴム株式会社が国策会社として設立された。¹⁵

日本の高度経済成長の牽引役として、機械製造工業の発展を見ないわけにはいかない。中心となったのは自動車と家電である。日本の場合、造船業は既に世界的な競争力を持っていたし、発電機などの重電も第 2 次世界大戦前から日本の得意分野であった。それらに比べて、自動車産業は影も形もない状態から政府主導での育成が進められていく。ただし、保護策を取りながらも、日本政府は当初自動車生産を 1 社に限定する考えであった。だが、現実には多くの日本企業が政府の思惑を超えて自動車生産に参入していくことになった。¹⁶

家電分野では組み立てのための部品生産に技術的な向上が必要であったし、ラジオやテレビなど電子工業製品の製造技術の導入が課題であった。1952 年末の時点でテレビの生産

¹⁴ 武田前掲書、85-86 ページ。

¹⁵ 同上、90-91 ページ。

¹⁶ 同上、91-92 ページ。

をする企業が 60 社に及ぶという乱立状態であった。日本政府はテレビの生産に必要な電子工業技術が産業構造革新の要であるという認識を持っていたので、1957 年に電子工業振興臨時措置法を制定してトランジスタなど半導体の開発を促進した。日本産のテレビを輸出することが目標とされるとともに、電子計算機の開発が優先課題となった。¹⁷

こうした日本政府による産業政策は、統制的な市場管理の側面もあったため、民間企業にとって制約となる側面もあった。だが、日本の高度経済成長期においては、民間企業の旺盛な発展欲求と技術革新への情熱とに一定の方向性を与え、全体としてはよい方向へと誘導することに成功したと評価してよい。

4. 新市場の創出と需要

イノベーションは、生産技術を改良して品質を高めたりコストを削減したりするプロセス・イノベーションと、全くの新製品を市場に投入するプロダクト・イノベーションとに 2 分することができる。前者のイノベーションも常に伴っていたとはいえ、プロダクト・イノベーションこそ日本の高度経済成長を特徴づけるものと言っていい。

日本の高度経済成長を通して、消費者としての日本国民の生活スタイルそのものが激変を遂げた。食の面では主食である米の消費が横這いとなり、畜産品や果物の購入額が増加した。アルコールでも日本酒の消費が停滞する一方で、ビールやウイスキーなどの洋酒が伸びていった。衣の面でも衣類の不足がなくなるとともにファッション性への志向が目覚めていった。婦人雑誌やスタイルブックに付いている型紙を使って、ミシンを使って家庭で洋服を作ることが流行した。少し遅れて糸編み機も普及し、洋裁教室や編み物教室が賑わった。繊維素材も従来の天然素材に代わって、発色の鮮やかさや着心地の良さから合成繊維への転換が進んだ。¹⁸

家電製品の購入が、きわめて高価だったにもかかわらず進んだのが高度経済成長期であった。1955 年はテレビ、洗濯機、冷蔵庫が、天皇家の宝物に譬えて三種の神器と呼ばれた年である。そのころはまだ、都市部でもこれらの家伝の普及率は 10% に達していなかった。しかし、普及率はその後急激に上昇して、1965 年にはテレビ 95%、洗濯機 78%、冷蔵庫 68% となるのである。当時、テレビの値段が非常に高かったため、あるメーカーはテレビが一生に一度の買い物であると宣伝していた。各メーカーは系列の電気店のネットワークは日本全国に広げ、店主にテレビの修理技術を教えた。高いテレビを購入した消費者に、手厚くアフターサービスを施すことが、販売のために欠かせなかったのである。¹⁹

¹⁷ 同上、93-94 ページ。

¹⁸ 同上、103 ページ。

¹⁹ 同上、104-105 ページ。

家庭への家伝の普及は、日本女性を辛い家事労働から解放した。1955 年くらいからは家伝の価格が下がり始めたため、メーカーのなかには結婚のときに夫の家に持っていく道具として洗濯機とミシンを勧める宣伝を行うところもあった。経済発展とともに、家電はその機能性を高めながらも、プラスチックなどの新素材を使って軽量化され、同時にデザインの美しさも追求されていった。カバーする領域も広がり、電気炊飯器、電気掃除機、電気こたつ、カラーテレビ、エアコン、電子レンジも順次家庭に姿を現した。²⁰

1960 年代にはカラーテレビ (color TV)、エアコン (cooler)、自動車 (car) が日本で 3 C と称され、日本国民が憧れる耐久消費財の花形となった。カラーテレビは 1964 年の東京オリンピックをきっかけにして人々に広がった。3 C のなかでは自動車はまだ高嶺の花であった。自分で購入することはできなかったが、お金がたまったらいつでも運転できるようにしようと、年間 60 万人の人々が運転免許試験を受けることが見られた。²¹

新たに消費の対象となった製品が消費者に届くためには、流通の整備が必要である。日本の高度経済成長期は、こうした流通面でも革命的な変化が起きた時代であった。高度成長期の大量生産・大量消費に対応して登場したのはスーパーマーケットである。食品や日用品に、全国民が共通して購入するナショナルブランドの製品が生まれてくると、それらをいつでも販売するお店であるスーパーマーケットが賑わうようになった。高度成長期に日本が開発した製品にインスタントラーメンがある。1958 年に最初のインスタントラーメンが、登場したときその値段は一つ 35 円もした。うどん一玉が 6 円だったから 6 倍の値段である。しかし、インスタントラーメンは飛ぶように売れた。消費者は新しいものにとっても敏感であった。企業も普及したばかりのテレビでコマーシャルを流し、調味料、ビール、洗剤、シャンプー、菓子などへの消費者の購買意欲を煽った。²²

こうしたプロダクト・イノベーションと、新製品の市場投入による需要爆発を経済モデルに取り込む研究はずっと行われずに来た。その注目すべきモデルを、青木＝吉川が提案している。

青木＝吉川モデルでは、消費の対象になる最終財は多数あるが、最終財の生産に使われる中間財は 1 種類だけである。新たな最終財は不定期に登場するのだが、その登場確率はポアソン過程に従っている。

最終財のうち k 財の生産量を y_k 、その最終財の生産に使われる中間財の量を X_k と表わせば、式 (21) が成り立つ。

$$y_k = AX_k \quad (21)$$

簡単のため、最終財を生産する企業の利潤がどこも 0 であるとすれば、各最終財の価値は使用される中間財の量だけで決まるから、最終財の価格はどれも 1 であると考えて何の

²⁰ 同上、105–106 ページ。

²¹ 同上、106–107 ページ。

²² 同上、110–111 ページ。

問題もない。その場合、中間財の価格は定数 A となる。

それぞれの最終財の生産量は需要 D_k に等しく定められる。

$$y_k = D_k \quad (22)$$

個々の最終財への需要が S 字型のライフサイクルを持つということが、青木＝吉川モデルの重要なポイントである。つまり、どのような財への需要も必ず枯渇してしまうのであって、経済を成長させるためには常に新製品を投入することが必要となる。

S 字型の需要変動を表すために青木＝吉川は、最も一般的なロジスティック曲線を用いる。

$$D_t = \frac{\mu D_0}{[\delta D_0 + (\mu - \delta D_0)e^{-\mu t}]} \quad (23)$$

式 (23) で時間 t を 0 にすれば、 D_0 が D_t の初期値であることを簡単に確かめることができる。また、 t を ∞ に持っていくことで、需要の天井が μ/δ であることも確認できるのである。

中間財は資本ストック K と等しい量だけが每期生産されるとする。資本ストックを蓄積するには、資本蓄積のスピードが上がると加速度的に上昇する調整コスト ϕ がかかる。各期の企業価値 S は、利子率を ρ として式 (24) で表すことができる。式 (24) は、企業価値が、資本ストックの総額から投資にかかる調整費用をマイナスした各期の価値を、無限の将来まで割り引いて現在価値に直したものであることを表している。

$$S_t = \int_t^{\infty} \left[AK_{\tau} - \phi \left(\frac{\dot{K}}{K} \right) K_{\tau} \right] \exp \left\{ - \int_t^{\tau} \rho_u du \right\} d\tau \quad (24)$$

式 (24) から各期において裁定式 (25) が成り立つことがわかる。

$$\rho_t = \frac{\dot{S}_t + \left[A - \phi \left(\frac{\dot{K}}{K} \right) \right] K_t}{S_t} \quad (25)$$

式 (25) が表しているのは、将来の割引率として使われる利子率と、企業価値の上昇率とが各期において等しくなければならないということである。式 (24) の企業価値を最大化することを考え、式 (25) を適応すると式 (26) が得られる。

$$\phi' \left(\left[\frac{\dot{K}}{K} \right]_t \right) = \int_t^{\infty} \left[A - \phi \left(\left[\frac{\dot{K}}{K} \right]_{\tau} \right) \right] \exp \left\{ - \int_t^{\tau} \left(\rho_u - \left[\frac{\dot{K}}{K} \right]_u \right) du \right\} d\tau \quad (26)$$

式 (26) の左辺は投資の限界調整コストであり、投資を限界的にスピードアップするとどれだけコストがかかるかを意味する。一方、右辺は、投資を限界的に増加した場合、企業価値がどれだけ増加するかを示している。いわゆるトービンの限界 q と呼ばれるものだ。限界調整コストは逓増していく一方、限界 q は逓減するから、投資のスピードはこれ以上上っても、これ以上下がっても企業価値が低下してしまう。だから、式 (26) が最適条件となる。これまで見てきたように、青木＝吉川モデルでは、中間財についても最終財についても最も単純な生産関数が想定されているから、資本ストック K が式 (26) に従って動くということは、中間財 X も最終財生産 Y も同様に動くということである。

新たな最終財の登場について考えよう。ある時点 t とその Δt の直後に新たな最終財が生まれる確率を λN とする。このうち、 λ は定数で N は t 時点での最終財の数である。この想定は自然なもので、ある時点の最終財の種類が多ければ多いほど、それらから新たに発想される新製品も生み出される可能性が高まるだろうということである。あらためて、 t 時点の最終財の数が N である確率を P とすれば、 P は微分方程式 (27) を満たす。新最終財が現れないまま、 t 時点から時間がわずかに過ぎれば、最終財の数が $N-1$ 種類である確率がわずかに高まり、 N である確率がわずかに低くなるからである。

$$\dot{P} = \lambda(N-1)P(N-1, t) - \lambda NP(N, t) \quad (27)$$

この微分方程式 (27) の解は式 (28) である。

$$P(N, t) = e^{-\lambda t}(1 - e^{-\lambda t})^{N-1} \quad (28)$$

式 (28) を使うと、時点 t で N 種類の最終財があって、その Δt 後に $N+1$ 番目の最終財が登場する確率は式 (29) になる。

$$\lambda NP(N, t)\Delta t = \lambda Ne^{-\lambda t}(1 - e^{-\lambda t})^{N-1}\Delta t \quad (29)$$

式 (22) と式 (23) から、過去の時点 τ に誕生した最終財は t 時点までに生産量がロジスティック曲線に従って成長していることが導かれる。

$$y_{\tau t} = \frac{\mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu t}} \quad (30)$$

時点 t で最終財生産 Y がどれだけであるかは、個別の最終財のその時点での生産量に、それらの財が過去のある時点で誕生する確率がどれほどであるかを掛け合わせ、合計したものであるというのが基本的な考え方になる。ただし、時点 0 において、ただ一つだけ最終財が存在していたと仮定している。

$$\begin{aligned} Y_t &= \sum_{N=1}^{\infty} \int_0^t \lambda Ne^{-\lambda t}(1 - e^{-\lambda t})^{N-1} y_{\tau t} d\tau + \frac{\mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu t}} \quad (31) \\ &= \sum_{N=1}^{\infty} \int_0^t \lambda Ne^{-\lambda t}(1 - e^{-\lambda t})^{N-1} \frac{\mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu(t-\tau)}} d\tau \\ &\quad + \frac{\mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu t}} \\ &= \int_0^t \frac{\left[\frac{d}{d\tau}(e^{\lambda\tau} - 1) \right] \mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu(t-\tau)}} d\tau + \frac{\mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu t}} \\ &= \lambda \int_0^t \frac{e^{\lambda\tau} \mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu(t-\tau)}} d\tau + \frac{\mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu t}} \\ &= \lambda \int_0^t \frac{e^{\lambda(t-u)} \mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu u}} du + \frac{\mu}{\delta + (\mu - \delta)e^{-\mu t}} \end{aligned}$$

ただし、式の変形の際に、式 (32)、式 (33) の関係を用いた。

$$\lambda Ne^{-\lambda t}(1 - e^{-\lambda t})^{N-1} = \frac{d}{d\tau}(1 - e^{-\lambda t})^N \quad (32)$$

$$\sum_{N=1}^{\infty} (1 - e^{-\lambda t})^N = e^{\lambda t} - 1 \quad (33)$$

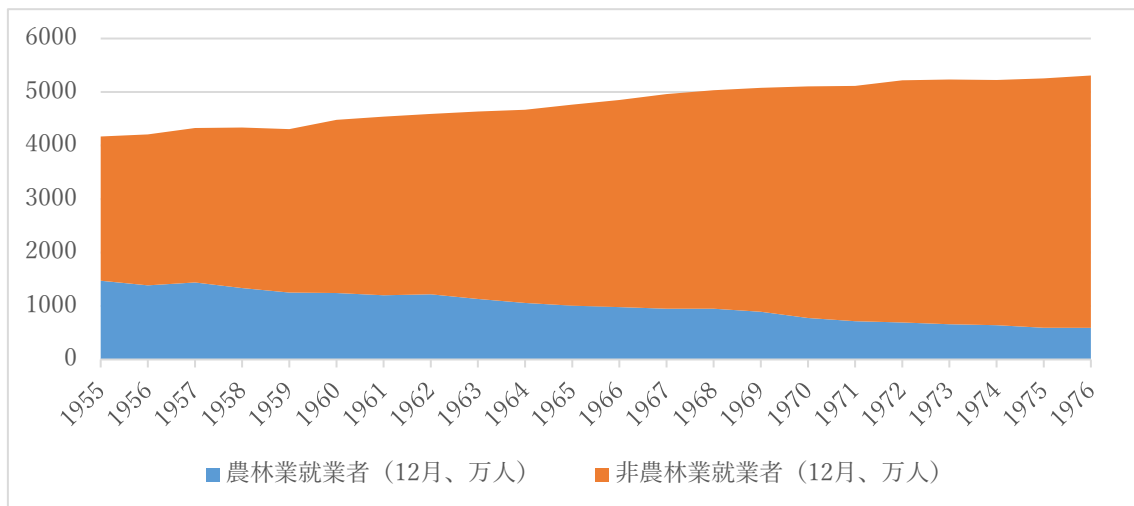
式(31)から各期の経済成長率は、最初に現れている λ にほぼ等しくなることが見て取れる。右辺の最終項も成長するが、時間とともにその値は天上に近づいていくので、 t 期の経済成長率は時とともに λ に近づいていくことになる。つまり、青木=吉川モデルでは、定常状態における経済成長率は、新たな最終財を出現させるプロダクト・イノベーションの力である λ に等しいのである。

おわりに

日本の高度経済成長は、産業構造の大幅な変更を引き起こしながら進展した。そのことは、労働力が第1次産業から第2次産業、第3次産業に大幅に移動したことにもっともよく表現されている。これには、地方の農山村部から太平洋ベルト地帯と呼ばれる地域への人口そのものの大幅な移動が伴っていた。

高度成長が本格化し始めた1950年代後半、農業就業者数が顕著に減少を始める。その原因に都市部での就業機会の増加があったことは言うまでもない。農家の次男や三男は農村を離れて都会へと流出した。また、都市を中心にして近郊から遠隔地へと、波紋を拡大するように兼業農家の増加という事態が進んでいった。²³図4を見ると、就業者数全体が増加するなかで、農林業就業者が目に見えて減少していった様子がよくわかるのである。

図4 就業者数の構成の変化



²³ 同上、96 ページ。

出所) 統計局労働力調査長期時系列データ

(<https://www.stat.go.jp/data/roudou/longtime/03roudou.html>) より筆者作成。

地方の若年層は中学を卒業すると多くが、集団で都会へと送り込まれた。これを当時、集団就職という言葉で呼んだ。彼らは集団就職列車に乗り込み、仲介業者の待つ都会の駅へと旅立っていった。それでも都会の労働需要は旺盛なものであり、求人倍率が急上昇して若年層が黄金の卵に譬えられることもあった。²⁴

とは言え、農村部の新卒者が自発的に職業選択できたわけではない。彼らは事前に、中学校や高等学校の就職指導を通して、各種の職場に強制的に振り分けられた。就職先の多くは、経営的に不安定な都市部の中小企業であった。経営の安定した大企業には都市部の新卒者が就職した。²⁵

こうした歪な成長の姿は、中央と地方、大企業就業者と中小企業就業者の間で所得格差の問題としてクローズアップされた。このため、日本政府は1962年、地方の開発促進や所得格差の是正を目指して全国総合開発計画を策定した。最初の計画は全総と呼ばれ慣わされたが、1969年には新全総に発展することになった。新全総には、高速交通ネットワークの整備や、大規模産業開発プロジェクトの推進などが新たに盛り込まれた。1977年になると、都会から地方部への移住を促進する定住圏構想を目玉とする三全総が作られている。²⁶

【参照文献】

下村治『経済変動の乗数分析』東洋経済新報社、1952年。

武田晴人『シリーズ日本近現代史⑧ 高度成長』岩波新書、2008年。

Aghion, P. and P. Howitt, 'A Model of Growth through Creative Destruction,' *Econometrica*, Vol. 60, No. 2, 1992, 323-351.

Aoki, M. and H. Yoshikawa, 'Demand Saturation/Creation and Economic Growth,' *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vo. 48, Issue 2, 127-154.

Mill, John Stuart, *Principles of Political Economy*, London: John W. Parker, West Strand, 1848. (Reprinted 1987 by Augustus M. Kelley, Publishers, Fairfield, NJ, US.)

²⁴ 同上、97ページ。

²⁵ 同上。

²⁶ 同上、87ページ。