

柴田敬によるベーム-バヴェルク理論の一般化の試み

——生産構造の問題を中心として——

西 淳

I はじめに

柴田敬（1902-1986）は、戦前日本におけるもっとも優れた理論経済学者の一人である。彼の研究では、とりわけ、柴田-置塩の定理（Shibata=Okishio Theorem）につながるものが有名である。それらを含む昭和4年から9年くらいまでの理論的営為（それは主として『経済論叢』に発表された）は、集約されて、昭和10,11年に出版された『理論経済学』（上）（下）（柴田1935/36）という業績に結実した。さらに戦後の業績では、環境破壊の問題や史的唯物論の再検討などによって、その先駆性はよく知られている。

しかしそれらの業績に比して、『理論経済学』から戦中にかけての研究については、これまでほとんど検討されることはなかったように思える。それには戦時中における柴田の言動も関係しており、一部の人々には、この時期の柴田の研究は単なる時局迎合のものと受け取られたということも一因としてあるといえる。そのため、柴田のその時期の業績は戦後、一貫して無視された、あるいは表現は適当ではないかもしれないが、いわば葬り去られた形になっていたように思われる。

もちろん、それらの論文、著作のなかには時局迎合的な文言も散見される¹⁾。しかし、その理論的営為には『理論経済学』で読み取れるのと同様の論理性と精緻さがあるのであり、よって、その理論・論理としての妥当性の評価は予断なく行われねばならないのである。先のような理由によってそれらの研究がまったく検討に値しない泡沫のようなものであると断じてしまうことは、かえって、戦中の日本の経済学の成果を貶めることによって、日本の経済学の伝統に傷をつけるということにもなりかねない。

本稿はその検討の一環として、柴田による、ベーム-バヴェルク（Eugen von Böhm-Bawerk, 1851-1914. 以下、「ベーム」と略称する。）による資本理論の、一般的生産構造（柴田はそれを「ワルラス的生産構造」（Shibata 1938, 55; 柴田 1941a, 95）と呼ぶ）を考慮したものへの一般化の試み

について議論したい²⁾。具体的には、以下のように論じられる。II節では議論の諸前提について、III節では、ベーム自身の平均生産期間の計算法について、IV節では柴田の議論の内容と、西(2013)においては言及できなかった、柴田の議論の誤りとその修正の問題、V節では、柴田の議論とヴィクセルによって定式化されたベーム理論との関係について、それぞれ述べる。

II 柴田の研究における諸前提

柴田は『理論経済学』(柴田 1935/36)を執筆後、海外留学をへて新しい経済論理の構築へと向かうこととなった。その際に重要となったのは、仮に生産可能な技術の集合が与えられているな

- 1) なおここでいう一連の研究とは、Shibata (1938)、柴田 (1941a; 1941b; 1942a; 1942b; 1942c; 1942d; 1942e; 1942f)などを指す。柴田 (1941b; 1942a; 1942b)は柴田 (1942c)に修正された上で所収されている。また柴田 (1942d; 1942e)は柴田 (1942c)に対する補注をなすものである。本稿においては柴田 (1941a; 1942c)を中心に議論する。

さて、たとえば柴田は、資本主義経済論理においては生産要素の供給は所有者の自由な選択によって行われるのに対して、新経済論理においては、そこに強制的要素が入り込むこともあり得ると述べている。「生産要素は共同体国家の「共同的全体主義」的發展のための重要な基礎である。従つて、それを生産的に供用しようとしまいと各人の勝手だ、といふが如きことは許されないやうになるはずである。必要な場合には、生産要素の強制的徴用や公権的配置が行はれるやうになり、少なくとも、生産要素を生産的に供用することが、国家生活における道徳的義務とされるやうになるはずである」(柴田 1942c, 112)。また、強制的要素が入り得るのは、人々の消費選択についてもしかりであるとも述べている (114)。また別のところでは「日本経済革新案大綱において私が提唱したところの公社論のいはゆる産業報国主義——企業経営の面にあらはれたる共同的全体主義——」(150)について言及している (なお、柴田の公社論を含む「経済革新案」については、八木 (1999, 第8章)、牧野 (2008)を参照)。

ただしそういった部分を除くなら、一連の柴田の研究は、都留 (1974)においても述べられているように比較経済体制論とも呼ぶべきものであり、その基本的な視点は、それぞれの経済システム (奴隷制、封建制、資本制、など)は独自の論理 (何を最大化するか、など)に基づいた調整様式をもっているというものである。

なお、西 (2013)における「生存基本」という用語の使用法は正しくなかったことを申し添えておきたい。そこでは、以下の議論での S_2 を生存基本と呼んだところがあった (単位は労働であり、消費財一単位を生産し続けるためにこれまでに投下されていなければならない労働量を表わす)。それに対して、ベーム、柴田が生存基本の総量と考えているのは、 w を直接労働一単位と交換される消費財の量、つまり実質賃金率とすれば wS_2 である (ちなみにこちらは使用価値単位であり、これを労働単位に変換すれば wS_2t_2 となる)。よって、本稿においては消費財の前払いを「生存基本」と呼ぶ。

なお以下、引用に際しては、旧字体を新字体に変更することがある。

- 2) 柴田 (1941a) は Shibata (1938) の邦訳であるので、以下、引用ページは柴田 (1941a) のもののみ記す。なお、非常に興味深いことに、柴田と同様の試みが最近、Matsuo (2010) においてより一般的な形でなされていることをネット上で知った (また、その論文によって同様の試みが松尾 (1994) においてすでになされていたことも知った)。そして、そこで得られている結果の一部は、柴田が提示したものと等しいということは西 (2013) において示した。ただそこでは、両者の議論の差異性については述べなかった。それについては別稿にて議論する。

らば、そこからいかなる技術が選ばれるかはどのような経済論理を想定するかによって異なるということであった。柴田（1942c）においては、次のように述べられている。

経済原理を異にするに従つて、技術的に可能なる諸多の生産方法のうちいづれのもの採択されるかが異り、従つて生産要素の各種用途への配分が異り、それに照応して一定の生産要素供給函数と消費財需要函数との下における年産物量が異なることになる。

（柴田 1942c, 19）

技術選択の諸原理を追及し、柴田は三つの原理の比較を試みた。それは、生存基本利潤率を最大にする技術が選択される原理（「生存基本利殖的経済論理」あるいはより詳しくは、「生存基本単利計算利殖的経済論理」（柴田 1942c, 88））、資本利潤率を最大にする技術が選択される原理（「資本利殖的経済論理」あるいは、「生存基本複利計算利殖的経済論理」（柴田 1942c, 88））、経済体系の純生産物（以下の前提においては一種類の消費財）量を最大にする技術が選択される原理（柴田の提起する「新経済論理」）である。それらの吟味の結果、最後の原理こそが国民全体にとっての年産物量を最大にする原理であり、そのような経済を目指すために統制経済が導入されなければならない、と柴田は考えたのであった。そして、それまでに行っていたベーム-バヴェルクの生存基本と資本の議論（Böhm-Bawerk 1889）についての研究成果を利用しつつ、その課題に取り組んだのである³⁾。

さて、生存基本利殖的経済論理と柴田が呼ぶものは、ベーム-バヴェルクによる資本理論の一般化である。それは、迂回生産期間が与えられたとき、経済の再生産が保証されるためにはどれ

3) 「生存基本 Subsistence-Fund」と「資本 Capital」とは異なる（なお、この問題は別稿にて論じる予定である）。ベームによれば資本とはさまざまな時間に生産された仕掛品、半製品の総体であり、したがってその価値は資本利子の分だけ生存基本の価値を超過するからである。よって、同じ量の生存基本であっても利子率が異なれば資本としての量は異なる。また利殖が単利か複利かによっても異なってくる。ベームが平均生産期間を計算する際、その違いに頓着しなくて済んだ理由については注 14 を参照。なお、以下の議論においては固定資本の問題は捨象する。

周知のように、ベームは「資本」を独立の生産要素として考えることを否定し、それをあくまで本源財（本源的生産要素）とその成果が市場に現われるまでの時間との混合物として考えようとした（Böhm-Bawerk 1889）。それは利子の限界生産力説を否定するという彼の姿勢からきたものであった（安井 1970, 228; 大野 1978, 45）。しかし、彼の資本利子論においては、資本が実体的にとらえられ、その限界生産力が云々されている。

柴田も柴田（1935）において、最初のほうでは資本を一つの独立の生産要素であるとする考え方を否定し、利子をその限界生産物であるとする立場を認めていなかったのであるが、後の章では「零年生産」（瞬間生産のこと一筆者）との対比で、「…資本の投資期間自体が一つの生産要素となり得る。従つて、其の生産要素に就いての限界生産力が云為され得る事になる」（柴田 1935, 294）として、資本における時間要素を一つの独立の生産要素として認め、利子の限界生産力説を受け入れることとなる（というよりも論理的には一貫してしていた）。

なお、資本理論の歴史については Kurz and Salvadori（1995）が簡明な説明を提示している。

だけの生存基本が必要となるかを教える。そして、生存基本を中心として経済の再生産を分析するためにはベームの平均生産期間の概念が重要となる。

ところが、ベームの議論には問題があった。そこでは単線直線的な投入構造が想定されていたからである。単線直線的とは、「資本財は一方的段階的に消費財に向つて流れ、決して自己自身のために使はれるといふやうな還流をしない」（柴田 1942c, 21）投入構造を示す。そこには小麦を生産するのに小麦を要するというような、自己回帰的な投入経路は存在しない。

しかし、現実の経済においては、そのような生産構造は一般的に観察される場所であろう。他方、一般的な生産構造（「ワルラス的生産構造」、柴田 1941a, 104）の理論、つまりそのような自己回帰的構造や生産の迂回性を生産係数で表現する理論は、自己回帰的な投入構造を容易に表現することができる。そこでは自己回帰性は、資本財一単位を生産するために必要な資本財の量という形で表現される。

よって、両方の理論をつなぎ、一般的な生産構造の理論が前提している生存基本量を知るためには、ベームの議論を一般的な生産構造の理論に翻訳する方法を編み出さなければならない⁴⁾。つまりは、ある生産係数が与えられた場合、それが平均生産期間に換算すればどれだけになるかということを知らねばならないのである。しかし、柴田以前においてはそのようなことはできないと考えられていた。

また、ベームの平均生産期間の計算においては、資本財が用いられず最初に本源的生産要素（以下、本源財と略記）だけで生産が行われた時点が容易に確定できるものとされている。しかし以下にも述べることであるが、自己回帰的な投入経路がある場合、それは必ずしも容易なこととはいえなくなる。そのような場合には迂回生産期間は限りなく大きくなる可能性がでてくるからである⁵⁾。仮に原理的に、資本財を生産するための資本財を生産するための資本財を、…、という

4) 安井琢磨は、ベームやヴィクセルの資本理論を検討するなかで、柴田と同様に、それらとワルラス的なアプローチとの関係の問題に直面したのであったが、「かくて時間要素と資本利子との関連を求めてワルラスからポエム=ウィクセル、オーカーマン=ウィクセルへ進んだわれわれは、資本主義的生産構造の図式に関するかぎり、むしろ後者を離れて前者に復帰しなければならぬ」（安井 1970, 228）として、その二つのアプローチの関連性については深く検討しなかった。それに対して柴田の分析はそれを明らかにしたものであると評価できる。もちろんこのようにいうからといって、安井（1970）が資本理論についての、現在においても古びることのない名論文であることは否定すべくもない。

なおつけ加えておくと、柴田がワルラス的な生産構造とベーム的なそれとを結びつけようとしたこのような試みは、平均生産期間の問題から離れれば、パシネッティ（L. L. Pasinetti）が、投入産出分析と彼のいう「垂直的統合部門分析」を結びつけようとした議論と論理的に相似的である。この問題については別稿にて議論する。

5) Blaug（1962 / 訳 839）においては、「学生の小刀はシーザーの時代に開かれた鉱山からの鉄を含みうる」というスティグラー（G. J. Stigler）の有名な例が紹介されている。よって極端なことをいえば、目の前にある小刀の生産期間が仮に一日であっても、迂回生産期間が数千年！ということはあるというのである（「生産期間」と「迂回生産期間」の定義は後に述べる）。なお、ベーム的な平均生産期間に拿来されてきた諸批判についてもブローグ前掲書に詳しい。

ように無限に遡及することが可能であれば、迂回生産期間は無限大となり、よって平均生産期間も無限大となってしまう。よって現実の経済の分析にはそのような概念は使えない、というわけである⁶⁾。

しかし生存基本分析を現実の経済の分析に利用するためにはそれらの難問をクリアしなければならない。柴田はそれが可能なことを示したのである。柴田によれば、バームの議論はその批判者が考えているよりははるかに一般性をもっているものであり、また仮に迂回生産期間が無限大であったとしても、それは平均生産期間が無限大であることを必ずしも意味するものではない。

以下、その柴田の試みをみていく。ただ先にも述べたように、柴田の議論には受け入れがたい前提が存するので、その議論を修正しながら論じるという形をとる。最初に、議論の前提となることがらについて述べる。

資本財と消費財が存在する（一財モデルの場合には、迂回生産期間の最終期に産出されるものを消費財と考え、他のものは資本財と考える）。ただし消費財のみが純生産され、さまざまな年齢構成をもつ資本財は、各々、同じ生産規模を保つための補填だけ行われるものとする。生存基本（ここでは、労働者への前払い用の消費財）の所有者である資本家と労働という本源財の所有者である労働者が存在し、生産は資本財と労働によって行われる。消費財は生産に投入されない。土地は無限にあり、地主、地代は存在しないとする。生産には資本財、消費財、どちらも一年の期間がかかるものとする。

資本家は手に入れた消費財を自ら消費することもできるが、それを待忍して労働者に前貸しする、つまり貯蓄=投資をすることもできる。資本家が受け取った消費財からさらに労働者に渡す量を積み増すことによって、生存基本の規模を拡大することも可能であるが、本稿においては、資本家は自らに分配された消費財をすべて消費すると仮定する。定常状態、あるいは、単純再生産が仮定される。

次に、さまざまな「期間」の概念の定義について、柴田（1941a）を参照しつつみる。

「迂回生産期間」とは、「消費財との関係最も遠き資本財の生産に最初に投下された労働が消費財に成熟するに要する時間」（柴田 1941a, 104）である。これは、最終的に消費財を生産するのにどれだけ資本財生産を介在させるかの度合い、つまり迂回度を表す。

「厳正生産期間」とは、「それぞれの財の生産に投下されたそれぞれの労働が消費財に成熟するに要する時間」（柴田 1941a, 104）である。つまり、各生産段階の資本財の生産過程において投下されたそれぞれの労働が、消費財に成熟するまでに要する時間のことである。なぜこのような概念が必要かといえば、それは後にもみるように、最終財を毎年、持続的に再生産し続けるため

6) 柴田自身も、論文「利潤論の修正」（柴田 1936）においては、バームの平均生産期間の概念は経済が自己回帰的な投入経路をもつ場合には定義できないと述べている（柴田 1936, 157）。しかし、彼はそう書きつつも、本当にできないのかと自問したのであろう。その2年後に Shibata（1938）を発表し、みずからが不可能とした試みに挑むこととなったのである。

に必要となる生存基本の量を知るためである⁷⁾。

「生産期間」とは、「ある財の生産のために投下された労働が当該財に成熟するのに必要な時間」(柴田 1941a, 104)である。よって細かい話であるが、資本財の生産期間は消費財の迂回生産期間には含まれるが、消費財の生産期間には含まれない。先の前提でいえば、どの段階の資本財も唯一の最終財である消費財も「生産期間」は1年である。

「平均生産期間」とは、「消費財生産のすべての生産段階に於て投下されるすべての労働の厳正生産期間(生産成熟期間)の算術平均」(柴田 1941a, 104)である。これは、生産に投下された労働が平均してどれくらいの期間、消費財として産出されずに生存基本のなかに拘束されるかという時間のことであり、また、労働者を消費財で養うという点からいえば、それぞれの生産段階で働いている労働者の全体を平均してどれだけの間、養わなければならないかという時間でもある⁸⁾。これは後に述べるように、消費財に成熟するまで拘束されている労働量(一単位の消費財を未来永劫、再生産するためにこれまでに投下されていなければならない労働量)に実質賃金率 w (直接労働一単位と交換される消費財の量)を掛けたものを、消費財に体化されている労働量(一単位の消費財を一度かぎり生産するのに必要な労働量)に w を掛けたもので割ったものである。

なお、このように平均生産期間の計算においては分子・分母に w が現われるので、それはキャンセルされることができる。よって以下、これまで「生存基本」と呼ばれてきた前貸し消費財の量(たとえば $w\tau_2$)ではなく、投入される直接労働量(たとえば τ_2)で平均生産期間の問題を考える。また、以下 III-V 節の議論で注意しなければならないのは、ベーム、ヴィクセル、柴田の議論においては、諸量は「生産に必要な労働者数」、「労働者一人あたり」など労働者の数で測られているのに対して、本稿における筆者による再定式化の議論においてはすべて「生産に必要な労働量」、「単位労働量あたり」など、労働量(あるいは労働時間)で測られているということである。しかし、労働の単位をどちらでとつても数式の形式性には変化がないので、以下ではいちいちことわらない。

7) 「厳正生産期間」は stringent period of production の訳語であり、Shibata (1938) を柴田 (1941a) に翻訳した上村鎮威によるものである。柴田 (1942c) においては「生産成熟期間」と呼ばれている。

なおこのような資本観が、資本とは「労働の結果が市場にもたらされるようになるまでに経過しなければならない相対的な時間」に帰着するというリカードウのそれと相似的であることは周知のことである。ベームは資本理論についてはリカーディアンであった (Blaug 1962 / 訳 914)。

8) 先にも述べたように、これは平均して何年、総労働者を前貸し消費財によって養わねばならないかという年数であり、現代の表現では「資本産出量比率」である (Samuelson 1966)。なお、以上は迂回生産期間が n で、かつ労働がすべての生産期間にわたって一様に投下される場合の平均生産期間である (an の労働が a ずつ n 段階に、ということ。なお、労働が連続的に投下されると考えると平均生産期間は $n/2$ となる)。よってこの前提に立てば、 $n \rightarrow +\infty$ とすれば平均生産期間も無限大となってしまう。

III 単線直線の生産構造における平均生産期間

はじめに、ベームにおける平均生産期間の概念を、柴田の叙述を参照しつつみておく。ベームの議論をみておくことは柴田のオリジナルな議論を理解するための準備作業にもなる。ただし、柴田（1941 a, 104-05）における説明は数式による展開だけになっているので、敷衍しておかねばならない。

先にも述べたように、ベームにおいては単線直線生産構造が想定されている。つまりそこでは同じ資本財から資本財への自己回帰的な投入経路は存在せず、最初に、 a だけの生きた労働が投下されて資本財 c_1 が生産され、さらにそこに a だけの労働が投下されて資本財 c_2 が生産され、そこにさらに a だけの労働が投下されて資本財 c_3 が生産され…、となり、生産段階が n （つまり迂回生産期間が n ）あるとすれば、資本財 c_{n-1} に a だけの労働が投下されて消費財一単位が生産されるという設定になっている。

さて、最初に消費財が生産される時点を、今年、と考え、この生産プロセスを遡及していくことを考える⁹⁾。

最終段階で a だけの労働を投入することによって消費財を一単位生産することができるのであったが、それには1年前に資本財 c_{n-1} が生産されているのが前提となる。よってそのためには1年前に a だけの生きた労働が投入されていなければならない。そして、資本財 c_{n-1} を生産するためには2年前に資本財 c_{n-2} を生産するために a だけの労働が投下されていなければならないことになるであろう。しかしそのためには3年前に a だけの労働が投下されていなければならない。…、となり、この遡及は、今年生産される一単位の消費財の生産のために最初に a だけの労働が投下されたところで止まる。

さて、それでは、今年消費財一単位を生産するためにはどれだけ労働が投下されなければならないか。それは a にそれが消費財になるまでの迂回生産期間を掛けたもの、すなわち an となる。よって一単位の消費財を生産するのに必要な労働量、つまり消費財の価値は an である。また、これに実質賃金率 w を掛けたもの wan が、消費財を一単位生産するために労働者に前貸しされねばならない消費財の量であることも明らかである。

さて次に、今年だけでなく、以降、毎年、労働が投下され続けながら一単位の消費財が生産され続ける状況を考える。そのためには、いわゆる「生産と消費の同時化」、つまり同時並列的な

9) 迂回生産期間が有限であるベームの議論においては、最初に本源財のみが投入された時点が明確である。よって、このような議論をする際、始点から出発しようと、終点、つまり現在から出発しようと、どちらからでも説明をすることができる。しかし、以下で検討する柴田の議論の場合、迂回生産期間が無限大となるため、始点を見つけることができない。よって、生存基本の問題を考える際にも、始点から議論を始めるということとはできず、あくまで現在から遡及していくという論法しかとることができない。

生産が考えられねばならない。先に述べた量の生きた労働の投下によって、今年、一単位の消費財が生産されることとなるが、それだけでは来年以降、消費財を生産することはできないであろうからである。

よって来年も消費財を一単位生産しなければならないのであるが、そのためには、今年、来年一単位の消費財になる資本財 c_{n-1} を生産するために、 a だけの労働が2年後に消費財に成熟する資本財 c_{n-2} に付け加えられねばならない。そしてそのためには1年前に、資本財 c_{n-2} を生産するために、 a だけの労働が3年後に消費財に成熟する資本財 c_{n-3} に付け加えられなければならない。これは、 a だけの労働が3年後に消費財に成熟する資本財 c_{n-3} に付け加えられなければならない。そしてそのためには、 \dots 、以下同様、となる。この遡及は、そのために最初に c_1 を生産するために a だけの労働が投下されていなければならなかったであろう、というところで終わる。

それだけの生きた労働の投下によって、来年は消費財を一単位生産することはできる。しかしそれだけでは2年後には生産できない。2年後にも生産するためには、今年、資本財 c_{n-2} を生産するために a だけの労働が投入されていなければならない。そしてそのためには1年前に資本財 c_{n-3} を生産するために a だけの労働が投下されていなければならない。そしてそのためには、 \dots 、以下同様、となり、その遡及は、そのために最初に c_1 を生産するために a だけの労働が投下されていなければならなかったであろう、というところで終わる。

以上の労働投入によって2年後には消費財を一単位生産できる。しかしそれだけでは3年後には消費財が生産できなくなる、 \dots 、以下同様、となり、 $n-1$ 年後には、というところで終わる。以上のような生きた労働の投入によって、これから永続的に毎年一単位の消費財を生産し続けるための生産体制が構築される。

さて、それではそのために投入されなければならなかった直接労働の総量はどれだけであろうか。それは今年一単位の消費財を生産するのに必要だった生きた労働の総量に、(今年を1年目と考えて) 来年から n 年後まで生産するのに、今年までに投入されていなければならない労働の総量を加えたものに等しい。そしてそれは、それぞれの生産段階において投下された労働に、その労働が消費財として成熟するまでの期間をかけたものの総和であることがわかる。つまり消費財一単位の生産のために必要な各段階において投下される労働とその厳正生産期間との積の総和は、

$$a(1+2+3+4+\dots+n) = \frac{(1+n)an}{2}$$

となる。これに w を掛けたものが消費財一単位を生産し続けるために必要な生存基本の量となる。

平均生産期間は、この量を消費財一単位に含まれる労働量 (それは、先の議論を考えてみるとわかるように、今年以降、各年に投入される生きた労働の総量にも等しい) an で割ったものなので、

$$\frac{1+n}{2}$$

となる。以上のような生産構造を柴田は「算術級数的年補完投資の生産構造」(柴田 1941a, 105)と呼んでいる。

さてベームの生産構造、またそこから導かれる諸量は以上のようなものであったが、周知のように、この議論は単線直線的な生産構造を仮定しているから不十分なものと評価されてきたのであった。以下で述べる柴田の試みは、ベームの議論が決して一般性を欠いたものではなく、必要な修正さえ加えれば、生産係数を用いて平均生産期間(資本産出量比率)を計算できるような理論と同様の一般性を有するものであることを証明するものである。そしてそのためには、ベームの議論を、(1)自己回帰的投入経路が存在し、(2)その結果、迂回生産期間が無限大になる場合に拡張することが課題となる。もちろん迂回生産期間が無限大であっても、そこから有限の平均生産期間を得ることが重要となる。

IV 自己回帰的生産構造における平均生産期間——柴田による試み——

1. 一財のケース

柴田の議論を、柴田の用いた記号を用いつつ、敷衍して説明すれば以下のようである。

最初に、資本財の生産係数と消費財のそれが等しい場合を考える¹⁰⁾。資本財の生産には資本財が必要になるのであり、それは生産構造が自己回帰的な投入経路をもつということに他ならない。

柴田は、まず、生産関数の議論から出発する。いま、 K (資本サービス)と L (直接労働)について一次同次の生産関数 $Y=f(K, L)$ を考え、両辺を Y (消費財の生産量)で割って諸変数を生産物一単位あたりにすると、

$$1=f(c, a)$$

という単位等量曲線(生産物一単位を生産するのに必要な資本財量と労働量の組み合わせをつないだもの)が得られる(柴田 1942c, 15-18, なお一財モデルなので、同じ生産関数が資本財の生産にもあてはまる)。ここで $c=K/Y$, $a=L/Y$ であり、つまりは、消費財を一単位生産するのに必要な資本財の量を c とし(これは柴田も述べているように1より小さくなければならない)、同様に必要とされる直接労働を a と定義するということである(なお、柴田は後者を a' と定義しているが、以下では簡略化して a とする)。以下で問題とされるのは、単位等量曲線上で選択されたそれぞれの技術 (c, a) に対して、それに対応する平均生産期間がどれくらいのものになるか、

10) この節の詳細については西(2013)を参照されたい。なお、柴田はこれを両部門の生産係数が等しいケースとしてとりあげている。西(2013)においては、これを一財モデルと解釈した。そして二財モデルにおいて柴田は生産係数の次元の問題を無視したと論じたのであるが、両部門の生産係数が等しい場合でも、次元の問題は本来、無視できない。よって、拙稿において一財モデルと呼んだものについても問題があるのであり、本来ならばそれも二財モデルに改められなければならない。しかし、ここでも一応、両部門の生産係数が等しいケースを「一財モデル」、それらが異なる場合を「二財モデル」と考えることにしておく。

ということである。

消費財一単位の生産に資本財 c 量が必要なのであるが、生産係数が同じなのでそれだけの資本財を生産するためには $a \cdot c$ 量の直接労働と $c \cdot c$ 量の、つまり c^2 量の資本財が必要となろう。そして、その c^2 量の資本財を生産するためには $a \cdot c^2$ 量の生きた労働と c^3 量だけの資本財がさらに必要となる。さらに、…、以下同様、ということになって、結果、消費財を一単位生産するのに必要な生きた労働は、

$$a(1+c+c^2+c^3+c^4+\dots) = \frac{a}{1-c} \quad (1)$$

となる。

さて、これから毎年、消費財を一単位ずつ生産するためには、これまででどれだけの生きた労働が投下されていなければならないであろうか。先のベームの議論によれば、それは各生産段階に投入された労働に厳正生産期間を掛けたものの総和であったから、

$$a(1+2c+3c^2+4c^3+5c^4+\dots) = \frac{a}{(1-c)^2} \quad (2)$$

となる (柴田 1941a, 107, 柴田 1942c, 29)。

これだけの労働がこれまでに投下されているならば、毎年、生存基本から一単位の消費財が生産されつつも、そのいくばくかが労働者に前貸しされることによって $a(1+c+c^2+c^3+c^4+\dots)$ だけの生きた労働が投下され、 $a/(1-c)$ だけの価値をもった消費財一単位が生産され続けることとなる。さらに、消費財生産のための、それぞれの年齢の資本財も同量ずつ補填されていく。つまり、生存基本は減耗しつつもあらたに同じだけ補填されることによって、同じ規模を保ち続ける。

平均生産期間は前者によって後者を割ったもの、つまり

$$\frac{1}{1-c} \quad (3)$$

となる。これが、一財モデルの平均生産期間である (柴田 1941a, 108, 柴田 1942c, 30)¹¹⁾。以上のような生産構造を柴田は「幾何級数的年補完投資の生産構造」(柴田 1941a, 108)と呼んでいる。

以上のようにして、自己回帰的な投入経路をもつ経済においても、平均生産期間が定義できることがもっとも単純な前提のもとで示された。なおここでは平均生産期間が c という生産係数(物量)だけで定義できていることに注意する必要がある。

11) ちなみにこれは、松尾 (1994, 131), Matsuo (2010, 2299) で示されている平均生産期間と同じである。なお以上の議論から、なぜ平均生産期間が有限となるかは明らかであろう。つまり柴田の議論においてはベームのように労働が一様に投下されるのではなく、段階をさかのぼるにつれて $\tau a, \tau a^2, \tau a^3, \tau a^4, \dots$, というように減少率が増加する形で減っていくように投入される。そのため $1 > a$ ならば有限になるのである。

2. 二財のケース

次に柴田は、資本財部門と消費財部門とで資本財に関する生産係数が異なるという一般的な場合を議論している。おそらく、それによって柴田は一財モデルを二財モデルに拡張しようとしたものと思われる。

柴田は次のように論じた（柴田 1941a, 114-15）。ここでも柴田が使った記号を用いよう。消費財を一単位生産するのに c だけの資本財を要するとし、資本財の資本財に関する生産係数は消費財の生産係数 c の d 倍、つまり cd であるとする。両財の生産に必要な直接労働量は同じで a で表わされるとする。そうすると、消費財一単位の生産に必要な c 量の資本財はそれ自身の生産に ac 量の労働と c^2d 量の資本財を要し、さらにその c^2d 量の資本財の生産のためには ac^2d 量の労働と c^3d^2 量の資本財とを要することになる、…、以下同様である。

消費財一単位の生産には次の量の労働が必要となる。

$$a(1+c+c^2d+c^3d^2+c^4d^3+\dots) = \frac{a(1+c-cd)}{1-cd} \quad (4)$$

他方、消費財の生産に投下された労働は一年の後に消費財に成熟し、消費財の生産に用いられる資本財の生産に投下された労働は二年の後に消費財に成熟し、その資本財の生産に投下された労働は三年の後に消費財に成熟する、…、以下同様、となる。よって消費財一単位を生産するために投下されるそれぞれの労働に厳正生産期間を掛けたものの総和は、

$$a(1+2c+3c^2d+4c^3d^2+5c^4d^3+\dots) = \frac{a\{(1+c-cd)(1-cd)+c\}}{(1-cd)^2} \quad (5)$$

となる。そして (4) 式で (5) 式を割ることによって平均生産期間を求めると、

$$\frac{a\{(1+c-cd)(1-cd)+c\}}{(1-cd)^2} \div \frac{a(1+c-cd)}{1-cd} = 1 + \frac{c}{(1+c-cd)(1-cd)} \quad (6)$$

になる、というのが柴田の議論である（柴田 1941a, 115）。

しかし、この議論では資本財と消費財が質的に異なるものであるという視点が反映されていない。それは、柴田の議論においては生産係数における次元 (dimension) の相違が無視されてしまっているからである。

柴田は c を消費財生産部門の資本財の生産係数とし、 cd を資本財部門におけるそれとした。しかし、それらは次元が異なっている。いま、資本財の単位の名数を k 、消費財のそれを c とし、労働のそれを l とすれば、前者 c の次元は k/c であり、後者 cd は k/k となる。次元が異なるのである。また、資本財、消費財を一単位生産するのに必要な直接労働をそれぞれ τ_1 、 τ_2 とすれば、 τ_1 の次元は l/k であり、 τ_2 は l/c となる。直接労働の生産係数は同じ数が選ばれているとしてもその次元は違うのだから、それを明示的に考えなければならないであろう。以上のように考えると、柴田は次元の区別を十分に考慮しているとはいえないのである。

このように柴田は資本財についての生産係数を両部門で異なるものとすることによって一財モ

デルを二財モデルに拡張しようとしたのであったが、その議論は不十分であった。またそのことによって、彼は自らが開発した労働価値方程式から導き出させるものと以上の議論との関連について把握し損なつたといえる。よって柴田の議論を次元の問題を明確にして修正しよう。

先に注意したが、一財モデルでは平均生産期間は c という物量だけで定義できた。しかし二部門で問題を考えようとするならば、労働価値の概念が不可欠となる。そのことに留意しつつ柴田の議論を修正する。なお、以下の議論は西 (2013) において述べたので、議論を簡略しておく。

最初に、以下で用いる諸概念、諸定義を新たに定義する（なお、それぞれの定義に対応する柴田のそれを () で示す）。一種類の資本財と一種類の消費財があるとする。資本財を一単位生産するのに必要な資本財の量を $a_1(cd)$ 、生きた労働量を $\tau_1(a)$ とする。同様に消費財を一単位生産するのに必要な資本財の量を $a_2(c)$ 、労働量を $\tau_2(a)$ とする。よって t_1, t_2 をそれぞれ資本財、消費財の価値とするならば、以下のような関係が成り立つ。

$$t_1 = a_1 t_1 + \tau_1$$

$$t_2 = a_2 t_1 + \tau_2$$

これは周知の価値方程式である。ただしここでも $1 > a_1$ が成立しているとする。

消費財を一単位生産するために必要となる生きた労働量の総量は、

$$\tau_2 + a_2 \tau_1 + a_2 a_1 \tau_1 + a_2 a_1^2 \tau_1 + a_2 a_1^3 \tau_1 + a_2 a_1^4 \tau_1 + \dots$$

となる。これが消費財の価値 t_2 と等しいことを示すことは容易である。よって先の (4) 式、 $\{a(1+c-cd)\}/(1-cd)$ は、実は、柴田みずからが、柴田 (1935/36) 等で用いた労働価値方程式における t_2 に等しいのであるが、彼はこの価値と雇用乗数との同値性に気がつかなかつたように思える。もし、柴田が諸量の次元の問題を考慮して計算していれば、このことに気がつくことができたであろう。

さて、先と同様に考えると、以後、毎年一単位の消費財を生産し続けるために投下されていなければならない労働量は、

$$\tau_2 + 2a_2 \tau_1 + 3a_2 a_1 \tau_1 + 4a_2 a_1^2 \tau_1 + 5a_2 a_1^3 \tau_1 + 6a_2 a_1^4 \tau_1 + \dots = t_2 + t_1 \frac{a_2}{1-a_1}$$

となる。これは (5) 式に相当するものである。なお、これを後の V 節での議論のために S_2 と定義しておく。

さて、それでは平均生産期間を計算してみよう。この量を最終財である消費財一単位を生産するために必要な労働量、つまり t_2 で割れば、自己回帰的な投入経路をもつ二財経済における消費財の平均生産期間がわかるはずである。これは、

$$1 + \frac{t_1}{t_2} \frac{a_2}{1-a_1}$$

となる。これは先の (6) 式に相当する。もちろんこの場合、迂回生産期間は無限大である¹²⁾。また、この場合、一財の場合と異なり、平均生産期間を定義するのに財の価値 t_1, t_2 を用いることが不可欠であることがわかる¹³⁾。それは財の生産に別の財が入り込むということから生じる。

柴田においてはこの点が明確にされていなかったため、(6) 式、 $1+c/(1+c-cd)(1-cd)$ というように、二財の経済においても、生産係数だけで平均生産期間が定式化されている。

このようにして自己回帰的な投入経路を有する生産構造でも平均生産期間を定義することが可能となる。このように柴田は、諸量の次元の問題を誤ったものの、自己回帰的な投入経路をもつ生産構造において平均生産期間を定義する方向性を示したのであった¹⁴⁾。

以上のようにして、柴田によって、ベームの平均生産期間の概念を拡張することによって、生産係数からそれに相当する平均生産期間を計算することができるのであり、また生産係数がわかればその経済において必要とされる労働者への前貸し消費財の量を知ることができることが示さ

- 12) なお柴田は計算していないが、これまでの総投下労働量を最終財の価値で割るという平均生産期間の計算の形式性に着目すれば、資本財の平均生産期間も計算することができる。そしてそれは、西 (2013, 72) に記したように、

$$\frac{1}{1-a_1}$$

となる。なおここで、資本財の平均生産期間が価値に依存していないのは、消費財は資本財の生産に投入されない、つまり、資本財生産が消費財生産から分解可能であると仮定されているからである。もし消費財が資本財生産に投入されるとすれば、資本財の平均生産期間も消費財のそれと同様、価値に依存することになるであろう。

なお、以上のように考えると、各財を生産し続けるのに必要な生存基本量を求める式は、価値方程式と相似な形をとることがわかる。資本財一単位を生産しつづけるのに、これまでに投下されていない労働量を S_1 、消費財のそれを S_2 とすると、

$$wS_1 = a_1wS_1 + wt_1$$

$$wS_2 = a_2wS_1 + wt_2$$

という関係が成立することとなる。つまりこれは各財一単位を生産し続けるために必要な生存基本量を求める連立方程式であり、先の価値方程式と相似的であることは明らかであろう（なおこの式の一般形は松尾 (1994, 135) にみられる）。もちろん、両式の次元は異なっていることはいうまでもない。なお、この式の意味は別稿にて議論する。

- 13) この、平均生産期間を定義するためには労働価値が不可欠になるという論点は Matsuo (2010)、松尾 (1994) から学んだ。

- 14) さて周知のように、生存基本から導かれた平均生産期間は、単利による利子を加えた生存基本から導かれるそれと等しい。つまり平均生産期間は利子率から独立となる。

単利を仮定すれば、平均生産期間を求める式は、

$$w[(1+i)\tau_2 + (1+2i)a_2\tau_1 + (1+3i)a_2a_1\tau_1 + (1+4i)a_2a_1^2\tau_1 + (1+5i)a_2a_1^3\tau_1 + \dots] = wt_2(1+\theta i)$$

となり、ここから、

$$\theta = 1 + \frac{t_1}{t_2} \frac{a_2}{1-a_1}$$

となるが、これは生存基本から求められた θ に等しい。つまり θ は i から独立である。

複利であればそうはいかない。複利では以上の関係は、

$$w[(1+i)\tau_2 + (1+i)^2a_2\tau_1 + (1+i)^3a_2a_1\tau_1 + (1+i)^4a_2a_1^2\tau_1 + (1+i)^5a_2a_1^3\tau_1 + \dots] = wt_2(1+i)^\theta$$

となるので、 θ を i から独立に決めることはできなくなる。 i が大きくなれば θ も大きくなり、逆は逆である。このように、ベーム-バヴェルクが生存基本から得られる θ を資本から得られるそれと同一視できたのは、単利を仮定したからであったことがわかる。

れた。また学説史的に考えるならば、ベームの議論は決して特殊な前提のもとになされているのではなく、生産係数を用いるようなアプローチに翻訳可能なのであるから、想像以上に一般性をもっているということも明らかにされたといえよう¹⁵⁾。

V ベーム=ヴィクセルの資本理論と柴田の業績との関連

以上のように、ベーム的な生産構造観から導かれた資本（生存基本）理論は、柴田によって、自己回帰的な投入経路をもつより一般的なケースのそれに拡張された。それでは、そのような試みによって、ベームの理論体系の他の部分はどのような修正を受けるのであろうか。もちろんそれ自体が大きな問題でありここでそれを論じつくすことはできないので、それに関わるいくつかの問題にのみ触れておく。具体的には、ベーム=ヴィクセル理論における利潤率や価格についての定義の問題である。

周知のように、ベームの議論はその後、ヴィクセル（J. G. K. Wicksell）によってより厳密な形

- 15) 以上の二財経済の議論においても単純再生産が前提されている。それを、柴田（1935, 407）の議論を援用しつつみておこう。

今年、消費財を一単位生産したとしよう。それによって今年は生産できたのだから、もはやそのための資本財は必要がない。しかし、それでは来年は生産することはできない。来年一単位の消費財を生産するためには今年のうち a_2 だけの資本財が生産されていなければならない。それによって来年、一単位の消費財を生産することが可能となる。

しかしそれだけでは2年後には生産できない。そのためにはさらに a_2a_1 だけの資本財が今年生産されていなければならない。しかしそれだけでは3年後には一単位の消費財を生産できなくなる。よってそのためには $a_2a_1^2$ だけの資本財が今年生産されていなければならない。しかしそれでは4年後には生産できないので、…、というように考えると、これから毎年、一単位の消費財を生産し続けるために今年に生産しておかねばならない資本財の量は、

$$a_2 + a_2a_1 + a_2a_1^2 + a_2a_1^3 + \dots$$

となる。これは消費財一単位を生産するのに必要な資本財についての乗数と解することができるものであり、パシネッティの用語を借りれば「垂直的に統合された」（Pasinetti 1973）資本財の総投入量を示す。つまり消費財を一単位生産するために要する資本財を生産するのに直接・間接に必要な資本財の総量を示している。また繰り返しとなるが、これは過去にさかのぼって、ではなく、今年の資本財の生産量を足し合わせているものであることに注意する必要がある。

さて、これから毎年、消費財を x_2 単位ずつ生産し続けるとすれば、

$$x_2(a_2 + a_2a_1 + a_2a_1^2 + a_2a_1^3 + \dots)$$

だけの資本財が、今年、生産されていなければならないことになる。それが今年生産される資本財の量 x_1 と等しくなければならないのだから、

$$x_1 = x_2(a_2 + a_2a_1 + a_2a_1^2 + a_2a_1^3 + \dots)$$

となる。1 $>a_1$ のもとで右辺は $a_2x_2/(1-a_1)$ なので、

$$x_1 = a_1x_1 + a_2x_2$$

となり、これは単純再生産の資本財の需給条件である（実際には消費財が一単位生産されるならば、 $x_2=1$ を追加すればよい）。

で再定式化され、その論理構造が見通しのよいものとされていった。ここでは、ベーム的な生産構造の前提のもとで定式化されたヴィクセルの議論が、柴田によってどのように発展させられたのかを考える。もちろん、柴田自身がそれを自らの貢献として明示的に述べているわけではない。しかし、彼はベームの議論を一般化したのであるから、その議論から、柴田がベームを数式化したヴィクセルの議論をより一般的な生産構造にも当てはまるように改変させているということは自然と読み取ることができるはずである。

ヴィクセルは『価値・資本及び地代』（Wicksell 1893）においてベームの資本理論を非常に簡明に数式化しているが、ベームの前提に立っているのが当然のことながら単線直線的な投入構造が想定されている。ヴィクセルの議論については周知であるので、細かい説明は省略し、その議論の中心部分だけみることにしよう¹⁶⁾。

ヴィクセルは次のように論じた。いま、一労働者の平均年生産を p で、迂回生産期間を t で、労働者の年賃金を l で、利子率を z で表わすとすれば、一労働者の平均年生産は、

$$p = l \left(1 + \frac{zt}{2} \right)$$

となる。ただしここで、 $t/2$ は、注 8 でも述べたように、労働が連続的に投下されると考えた場合の平均生産期間である。この式は、労働者一人あたりで書かれているが、単利で近似した場合の、消費財の価格方程式である。つまり消費財の価格は、賃金費用とそれに対する利子からなることを示す。

ヴィクセルは、これは、労働者自身が生産的企業を運営する場合にも、また企業が労働者を雇用して生産させる場合にも、同様に当てはまるとしている。前者の場合であれば、労働者は z を所与として l を最大にするように t を操作し、後者であれば、資本家たる企業者は l を所与として z を最大にするように t を操作する。

さて、この式を定義式として考察しよう。この式を変形すると、

$$z = \frac{2(p-l)}{tl}$$

となるのであり、これはヴィクセルによれば「年利子率」（Wicksell 1893, 99 / 訳 148）であり、もっと具体的には、生存基本が生み出す年あたり利潤率であるということができる。

さて、この式を次のように書きかえてみる。

$$z = \frac{1}{\left(\frac{t}{2}\right)} \frac{p-l}{l} \quad (7)$$

16) ヴィクセル・モデルの分析については Dorfman (1959) を参照。なお、ヴィクセルの議論は連続時間、つまり労働が連続的に投下されるという前提で定式化されているが、以下の議論で述べる柴田のそれは離散時間でなされていることを注意しておく。また、ヴィクセルと柴田の議論においてはすべて消費財単位で考えられているが、本稿での二財モデルでの表現においては労働搾取などの問題と関連づけるため価値単位で議論することにしたい。

この式における右辺の積の第一項は平均生産期間の逆数となっている。また、第二項は、後に議論するのであるが、労働こそが利子の源泉であると解釈するならば、マルクスがいうところの「搾取率」に相当するものである。

さて以上が、ヴィクセルにおける生存基本と利潤率、価格との関係である。それでは、このヴィクセルにおいて導かれた関係が、自己回帰的な投入経路をもつ生産構造に一般化されるためにはどのように考えられるべきであろうか。それを、柴田の議論（柴田 1942c）からみる。

まず、生存基本が生み出す「総利潤」について考える。総利潤とは、柴田によれば、一労働者あたり利潤に労働需要量を掛けたものによって計算される（柴田 1942c, 71）。よって、まず労働需要関数の構成について考察し、次に一労働者あたり利潤について考える。

いま、柴田の定義にしたがって、生存基本を S 、労賃を L 、消費財の生産量を Q とする。柴田の議論では、労働需要量は生存基本の公式、つまり (2) 式に LQ を掛けたもの、つまり $S = aLQ / (1-c)^2$ から決まる（ただし、ここでの S は IV 節で定義した S_2 とは異なり、消費財単位である）。労働需要量は、消費財一単位を生産するのに今年、 $a/(1-c)$ だけの労働が投入されなければならないのであったから $aQ/(1-c)$ となるが、これを N とすると、

$$N = (1-c) \frac{S}{L} \quad (8)$$

となる（柴田 1942c, 71）。ただし、ここで S は所与と仮定されているので、 L が与えられると N が決まることとなる¹⁷⁾。

ちなみにこの式は、ベーム-バヴェルクの議論を数式に翻訳したヴィクセルが示した式を、自己回帰的生産構造に拡張したバージョンであるといえる。ヴィクセルにしたがえば古典派の賃金理論は、

$$l = \frac{K}{A}$$

で示される。ただし、ここで l は労働者一人あたり賃金、 K は生存基本の量、 A は労働者数である。つまり、平均賃金は生存基本量を労働者数で割ったものである。あるいは生存基本量を賃金で割れば雇用される労働者数がわかる。これはもちろん、賃金基金説を表現している。

17) ここでの議論では生存基本量が一定であると仮定されているが、これがいかなる意味において一定であるかということが実は重要な問題である。これについては、後にふれる。

さて、以上の式から読み取ることでできることについて述べておく。この式を変形すると、

$$\frac{\left(\frac{S}{L}\right)}{N} = \frac{1}{1-c}$$

となり、柴田が「労賃単位生存基本（生存基本 / 労賃）対労働需要量比率」（柴田 1942c, 37）と呼ぶものが左辺によって表わされることとなるが、これは平均生産期間に等しい。左辺はさらに S/LN となるから、これは柴田の表現では「生存基本対労賃総額比率」（柴田 1942c, 37）であり、つまりは現在の表現では「資本労働比率」のことである。つまり、平均生産期間とは、資本金産出量比率のことであると同時に、また資本労働比率のことでもある。

それに対してベーム-バヴェルクは、労働者を平均してどれだけ養わねばならないかという平均生産期間を考慮して同様な関係を考えた。つまり、

$$l = \frac{K}{\frac{t}{2}A}$$

である。ただしここで、 t は迂回生産期間であり、 $t/2$ は平均生産期間である。つまり賃金は、労働者一人あたり生存基本量を総労働者を平均して養う期間で割ったものである。あるいは雇用労働者数は、賃金で測った生存基本を平均生産期間で割ったものによって決まる。ただし、ベームの議論が古典的な賃金基金説と異なるのはそれだけではなく、 K が前期の経済活動によって与えられているものではなく、定常状態で内生的に決定されねばならないものであるという点である¹⁸⁾。

さて、以上の式においては単線直線生産構造が前提されている。柴田の式は書きかえると、

$$N = \frac{S}{\frac{1}{1-c}L}$$

となるので、これは、雇用労働者数 N は、賃金 L で測った生存基本量 S を平均生産期間で割ったものによって決まる、というベームの式と形式は同じである。(ここで、 $1/(1-c)$ は (3) 式、つまり一財モデルにおける平均生産期間である)。ただ違うのは、生産構造に自己回帰的な投入経路が考慮されているということである。

さて次に、「一労働者あたり年利潤」についてみる。一労働者あたり年産物は、 $(1-c)/a$ のことであり、(1) 式より、消費財を一単位生産するのに必要となる労働量、つまり消費財の価値の逆数となる (柴田 1942c, 71)。それに対して一労働者あたりの労賃が L であるから、一労働者あたり年利潤は $(1-c)/a - L$ となる。つまり労働の生産物から労賃を差し引いたものが企業の取り分となる。企業の労働需要 N は、(8) 式より $N = (1-c)S/L = S/\{L/(1-c)\}$ であったから、総利潤は、

$$\left(\frac{1-c}{a} - L\right) \cdot \frac{S}{\left(\frac{L}{1-c}\right)}$$

となるであろう。

さて、「生存基本利潤率」(柴田 1942c, 38. なお、これを以下、 i と表記する) は、総利潤を生

18) 周知のように、ヴィクセルは K を所与として、先の価格式とそれを t で微分したものを 0 とした式とこの式の三つの式で l , t , z の三つの未知数を決定しようとした (Wicksell 1893, 101 / 訳 150)。だが、いまの場合の K は古典的な賃金基金説におけるそれとは異なり、定常状態の仮定によって導かれたものである。よって、 K は未知数でなければならず、それを解くためには方程式が一つ追加されなければならない。ここからいわゆる「ヴィクセルの方程式不足問題」が生じるのであるが、この問題については Hirshleifer (1967), Negishi (1995, 290), また三土 (1993, 202) を参照。

存基本量で割ったものなので、

$$i = \frac{\left(\frac{1-c}{a} - L\right) \cdot \frac{S}{L/(1-c)}}{S} = \frac{(1-c) \{(1-c) - aL\}}{aL} \quad (9)$$

となる (柴田 1942c, 104). つまり、生存基本利潤率は、生産方法 (c, a) 、そして L の関数であるが、生産量 Q そのものには依存しない。これは線形同次の技術が仮定されているためである。

さて、以上がベーム=ヴィクセルの議論を、自己回帰的投入経路をもつ生産構造に一般化した柴田の議論であった。しかし、ここでの柴田の議論は一財モデルで展開されている。そのため、二財モデルに書き換えればどのようなようになるのかが、当然のことながら問われることとなる。それを次に考える。

以下では、価値単位で考える。定常状態において消費財一単位の生産を継続していくためには、今年においてどれだけの直接労働が投入されなければならないかといえ、

$$\tau_2 + a_2\tau_1 + a_2a_1\tau_1 + a_2a_1^2\tau_1 + a_2a_1^3\tau_1 + a_2a_1^4\tau_1 + \dots = t_2$$

であった。つまりこれは、一単位の消費財を生産するために τ_2 が投入され、来年一単位の消費財になる資本財を生産するために $a_2\tau_1$ が投入され、再来年…、というように、今年、投入されなければならない労働量の総量である。

労働者は、以上のように今年、総計で t_2 だけの直接労働を投下する。よって、消費財一単位を再生産し続けるために今年の初めに前貸しされていなければならない消費財の総量は、使用価値で測って $w t_2$ であることは明らかである。そして、この使用価値単位で $w t_2$ の消費財にはどれだけの労働が含まれているかといえ、一単位の消費財に t_2 だけの労働が含まれているのであるから、それは $w t_2 \cdot t_2 = w t_2^2$ であることはみやすい。よって、

$$t_2 - w t_2^2 > 0$$

であれば、投下された労働量と労働者が受け取ったものに含まれる労働量との間に差が出ることとなる。この $(1 - w t_2) t_2$ は、先に述べた柴田のいう「生存基本利潤」を価値単位で考えたものであり、価値単位の生存基本 (後に出てくる記号では $w S t_2$) が生み出す余剰 (利潤) であると理解できる。

さて、両辺を今年の雇用労働量 t_2 で割ると、

$$1 - w t_2 > 0$$

となるのであり、これはいわゆる「剰余条件」(置塩 1977, 第3章, など) と呼ばれているものである。このように、この経済においても w が剰余条件を満たすような水準にあるならば、労働者は剰余労働をさせられていると解釈されうる¹⁹⁾。

さて、柴田のいう「生存基本利潤率」とは、生存基本利潤を、生存基本量で割ったものであった。生存基本量は IV 節の議論より、使用価値単位では $w S_2$ である。よって、価値単位では $w S_2 t_2$ であることは明らかであろう。したがって、生存基本利潤率 i は、

$$i = \frac{(1 - wt_2)t_2}{wS_2t_2} \quad (10)$$

となる。なおこの場合の利潤率とは、生存基本量が定常的循環のなかで一定になっているという前提のもとで、毎年、雇用される総労働者が行う剰余労働によって計算される年あたりの利潤率であると解釈されねばならないものである²⁰⁾。

さて、平均生産期間 θ の逆数は生存基本一単位あたりの毎年の雇用労働量、つまり t_2/S_2 であることを考慮すれば、この式は次のように書きかえることができる。

$$i = \frac{1}{\theta} \frac{1 - wt_2}{wt_2} \quad (11)$$

まず、先のヴィクセルの定式 (7) 式とこの二財モデルとして書き換えられた柴田の式との対応関係についてみておこう。これでわかるように、この式は先のヴィクセルの年利子率の定義を、自己回帰的生産構造を考慮したものに書き換えたものになっている。つまり右辺の積における第一項は平均生産期間の逆数となっており、分母はヴィクセルのそれが $l/2$ であったのに対して、ここでは $\theta = S_2/t_2$ というより一般的な形になっている。第二項については、ヴィクセルのそれが $(p-l)l$ と、消費財単位で、かつ労働者一人あたりで表示されているのでわかりにくいかもしれないが、 p は労働者一人あたり年産物（いわゆる労働の平均生産性）なので、ここでの表現では l/t_2 に等しくなる。 l は w と同じであり、さらに分子・分母は労働者一人あたりの量なのでそれに雇用労働者数 t_2 を掛ければ、ここでの二財での表現である (11) 式とヴィクセルの (7) 式とが等しいことは容易にわかるであろう。そしてさらにいえば、注意すべきは、この第二項はいわゆる「搾取率」（置塩 1977, 第 3 章, など）と解釈できるということである。つまり、生存基本利潤率とは、ある種の搾取率、つまり消費財一単位を生産し続けるためにこれまでに投下されていなければならない労働量 S_2 で雇用労働量 t_2 を割ったものが掛けられた搾取率なのである。

さて次に、先の一財モデルで書かれた柴田の定式化と二財モデルで書き直されたそれとの対応

- 19) ただし、そのように述べてしまうことは、ある種の価値観を前提にしていると柴田ならば主張するであろう。なぜならばこの差の分は、消費財単位で考えるならば資本家の現在財に対する待忍、つまり消費財を消費せず、労働者に渡すことによって貯蓄=投資を選んだという意味決定と迂回生産の純生産性によって生み出されたという解釈も可能だからである。この場合、労働者に対する前貸しの総量 wS_2 は、資本家の待忍の程度を消費財の量で表したものと考えられる（そしてその場合には、平均生産期間とは消費財一単位あたりの資本家の待忍の量であると解釈できる）。そうすれば、その場合の利潤率とは、その待忍に対する報酬率とも解することができるのであり、それは消費財の単利自己利子率という形をとる。ちなみに、柴田自身はこの差は何が生み出しているのかには興味を示していない。それは、利潤の源泉を特定の生産要素のみに求めることを拒否した彼の姿勢から来ているものと思われる（柴田 1935, 161）。ただ以下の議論では、マルクス経済学における搾取と利潤の問題などとの関連をつけるために、この部分を剰余労働であると解釈する。
- 20) 実は、柴田の議論にはバーム=ヴィクセルのそれと同様の難点がある。それは最大化問題を解く際に、生存基本の価値を外生的に所与としているということである（柴田 1942c, 第 3 章）。この問題については別稿にて考えたい。

関係をみておこう。(9)式において、中間の項を書き換えると

$$i = \frac{\left(\frac{1-c}{a} - L\right)}{\frac{L}{1-c}}$$

となる。ここで $L/(1-c)$ は労働一単位あたり（柴田の表現では労働者一人あたり）の、消費財単位で測った生存基本量、 $(1-c)/a$ は労働一単位あたり消費財単位の年産物、 L は労働一単位あたりの消費財単位労賃である。

先にみた二財モデルでの定式と異なるのは、ヴィクセルの議論と同様、ここでの柴田の定式が、労働者一人あたりで考えられていることと、消費財の使用価値単位で考えられていることである。しかし、これらはたいした問題ではない。前者についてはすでに述べた。また後者については価値単位に書き換えればよい。それには、消費財一単位の価値 $a/(1-c)$ をそれぞれの数量に掛ければよいわけで、そうすると、

$$i = \frac{\left(1 - \frac{a}{1-c}L\right)}{\frac{a}{(1-c)^2}L}$$

となる。ここで分子のうち $aL/(1-c)$ は $w t_2$ であることは明らかであり、分母については(2)式から、 $a/(1-c)^2$ は S_2 に相当し、 L は w である。さらに、この式の分子・分母は労働者一人あたりの量であったから、そのそれぞれに今年の雇用労働量 $a/(1-c)$ を掛ければ、先の二財モデルにおける定式である(10)式と対応関係がつくこととなる。つまりここで得られた表現は、柴田の議論を二財モデルに拡張したものであることが明らかとなったのである。よって、ここで考察された定式が、本来、柴田が得ようとしたものであるとってよからう。

さて、ここまでは、柴田が述べたことを筆者が書き換えたものであった。さらに考察を進め、ヴィクセルとは逆に利潤率の式から価格方程式を求めてみよう。それは簡単に、

$$1 = w t_2 (1 + \theta i)$$

となる。つまり、消費財の価格を1とし、複利を無視して利子計算を単利で近似した場合の消費財の価格方程式が得られる。これは先のヴィクセルの価格方程式を、自己回帰的生産構造を考慮して一般化したものである。若干、形が異なっているが、それはヴィクセル同様に今年の投下労働一単位あたりに書き換えればよいのであるから、両辺を t_2 で割れば $1/t_2 = w(1 + \theta i)$ となる。ちなみに先にも述べたように、 $1/t_2$ は労働一単位あたりの生産性を表しており、ヴィクセルのいう労働者一人あたりの年産物 p と同じである²¹⁾。

以上のような推論により、柴田の議論はベーム=ヴィクセル理論を、自己回帰的投入構造を考慮してより一般的なものに改良したものであるといえることが明らかとなった。

VI お わ り に

柴田の議論は資本主義的な経済論理を超える新たな経済原理の模索過程において生み出された。もちろんそれはその模索過程における中間生産物にすぎなかった。しかし、それは学説史的な視点から評価するならば、一般性をもたないとされていたベームの議論を復権し、それが現代でいえば産業連関論のような生産係数を用いる議論に変換可能であることを示したといえる。またその議論はいわゆる「資本集約度 capital intensity」という概念をどう評価するかという問題ともつながっており、その意味で現代の経済理論における資本理論に対して一石を投じているという見解もある²²⁾。

もちろん、以上のような柴田の議論が現代の経済理論においてどのような意味を有するかは、いまの時点では、理論家ではない筆者は十分わかっているとはいえない。それを検討することは今後の課題としたい。

西 淳：三重大学（非常勤講師）

参 考 文 献

- Blaug, M. 1962. *Economic Theory in Retrospect*. Homewood, Illinois: Richard D. Irwin. 関恒義・浅野栄一・宮崎岸一訳『経済理論の歴史 IV』東洋経済新報社, 1986.
- Böhm-Bawerk, E. v. 1889. *Positive Theorie des Kapitals*. Innsbruck: Verlag der Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung.
- Dorfman, R. 1959. A Graphical Exposition of Böhm-Bawerk's Interest Theory. *Review of Economic Studies* 26 (2): 153-58.
- Hirshleifer, J. 1967. A Note on Böhm-Bawerk/Wicksell Theory of Interest. *Review of Economic Studies* 34 (2): 191-99.
- Kurz, H. D. and Salvadori, N. 1995. *Theory of Production: A Long-Period Analysis*. New York: Cambridge University Press.
- Matsuo, T. 2010. Average Period of Production in Circulating Input-Output Structure. *Applied Mathematical Sciences* 4 (46): 2293-313.
- Negishi, T. 1995. Böhm-Bawerk and Shibata on Power or Market. *Journal of Economics (Zeitschrift für Nationalökonomie)* 61 (3): 281-99.

-
- 21) 実はこのことから次のようなことがいえる。つまり、この価格方程式において $i > 0$ であるためには、搾取率がプラス、つまり剰余労働がなされていることが必要であるということである。またいまの場合、その逆もいえる。つまり、利潤が正であることと剰余労働が行われていることが同値であるという「マルクスの基本定理」が、非常に単純化された形ではあるが、柴田が考察した経済においても成り立っているのである。
- 22) この問題をはじめとする平均生産期間概念の現代経済学における有効性については Matsuo (2010) を参照。なお都留 (1974) は、柴田 (1942c) の議論を援用しつつ「資本産出高比率」のような概念を批判的に検討している。

- Pasinetti, L. L. 1973. The Notion of Vertical Integration in Economic Analysis. *Metroeconomica* 25 (1): 1-29. 中野守・宇野立身訳『生産と分配の理論—スラッファ理論の新展開』日本経済評論社, 第2章.
- Samuelson, P. A. 1966. A Summing up. *Quarterly Journal of Economics* 80 (4): 568-83. 「総括」篠原三代平・佐藤隆三監訳『サミュエルソン経済学体系3』, 勁草書房, 1995, 169-87.
- Shibata, K. 1938. Capital and the Subsistence-Fund. *Kyoto University Economic Review* 13 (1): 55-74.
- Wicksell, J. G. K. 1893 *Über Wert, Kapital und Rente, nach den neueren nationalökonomischen Theorien*. Jena: Verlag von Gustav Fischer. 北野熊喜男訳『価値・資本及び地代』日本経済評論社, 1986.
- 大野忠男. 1978. 「オーストリア学派の資本理論とその復活」『季刊現代経済』30:44-61.
- 置塩信雄. 1977. 『マルクス経済学』筑摩書房.
- 柴田 敬. 1935/36. 『理論経済学』(上)(下), 弘文堂.
- . 1936. 「利潤論の修正」『経済論叢』42 (1): 150-61.
- . 1941a. 『資本主義経済理論』有斐閣 (Shibata (1938) の上村鎮威による訳を所収).
- . 1941b. 「日本的経済論理」『経済論叢』53 (1): 1-16.
- . 1942a. 「資本主義的論理」『経済論叢』54 (2): 16-30.
- . 1942b. 「資本主義的論理続論」『経済論叢』54 (3): 1-16.
- . 1942c. 『新経済論理』弘文堂.
- . 1942d. 「新経済論理」『経済論叢』54 (5): 31-45.
- . 1942e. 「全体主義的経済論理」『経済論叢』55 (2): 1-15.
- . 1942f. 「生存基本分析について」『日本経済学会年報』2:225-58.
- 都留重人. 1974. 「資本産出高比率の理論的内容」『経済学の現代的課題』所収, 都留重人・杉原四郎編, ミネルヴァ書房, 1-12.
- 西 淳. 2013. 「自己回帰的生産構造における平均生産期間の規定問題—柴田敬の試みと松尾匡による定式化との関係」『季刊 経済理論』50 (2): 69-76.
- 根岸 隆. 1997 『経済学の歴史 [第2版]』東洋経済新報社.
- 牧野邦昭. 2008 「柴田敬の独占資本主義論」『経済論叢』181 (4): 15-36.
- 松尾 匡. 1994. 「循環的投入構造における「平均生産期間」規定—吸取マルコフ連鎖の応用によるベーム・バベルクの新解釈」『産業経済研究』35 (1): 125-38.
- 三土修平. 1993. 『経済学史』新世社.
- 八木紀一郎. 1999. 『近代日本の社会経済学』筑摩書房.
- 安井琢磨. 1936. 「時間要素と資本利子 (I)」『経済学論集』6 (9): 31-100.
- . 1970. 「時間要素と資本利子 (II)」『経済学論集』6 (10): 32-82. 『安井琢磨著作集 第I巻 ワルラスをめぐる』所収, 安井琢磨著作集刊行会編, 創文社, 173-273.

On the Generalization of the Concept of Böhm-Bawerk's Average Period of Production to the Autoregressive Pattern of Input-Output Structure:

Kei Shibata's Approach

Atsushi Nishi

Abstract:

Kei Shibata (1902-1986), a creative theoretical economist, was the first Japanese economist to gain international recognition. One of his most famous works is an attempt to synthesize Walrasian/Casselian General Equilibrium Theory with Marxian Economic Theory. Most of his economic theories were first published in *Keizaironso* and were later included in his first book, *Rironkeizaigaku* (meaning theoretical economics) published in 1935 and 1936.

After completing this book, Shibata turned to investigating new economic principles beyond capitalism. Shibata's investigation had some byproducts. The most remarkable was an attempt to generalize Böhm-Bawerk's concept of the average period of production (APP), which is defined as the length of the roundabout production process, whereby capital goods are first produced and then employed in the production of the final consumer good. This concept was criticized because it can only be applied in the case of a single linear stage pattern of production, but not in the case of an autoregressive pattern of input-output structure. Later studies reveal that the concept is destined to fail because as the roundabout period of production reaches an infinite value, the APP also reaches an infinite value.

However, Shibata presented a mathematical way of determining the APP using an autoregressive pattern of the input-output structure. In addition, he concluded that in such cases, the APP has a finite value. His investigation is connected to the concept of the so-called capital intensity in modern economics and the organic composition of capital in Marxian economics. Therefore, his findings require further research. Hence, the present study aims to re-examine Shibata's contribution to the generalization of Böhm-Bawerk's theory of the APP.

JEL classification numbers: B 41, B 53, D 24.