

# アメリカにおける経済成長理論と減価償却

小 森 瞭 一

## 目 次

はじめに

I 減価償却に関する経済成長論者の論文

II アイスナーの経済成長と減価償却モデル

III ドーマーの経済成長と減価償却モデル

IV アイスナー・モデルとドーマー・モデルの比較

V 減価償却のミクロ・モデルとマクロ・モデル

おわりに

## は じ め に

バブル崩壊以降低成長が続く今日のわが国では本格的な経済成長の時期は遠い過去のように考えられるかもしれないが経済成長は過少評価すべきではない。

昨今のわが国のように年平均1%程度の低成長が続くと国内総生産が2倍になるのに70年を要するが、平均3%の成長（1990年代のアメリカ経済）を維持すれば約24年で同じ目標が達成出来ると言われている。われわれの経済的ウェルフェアを最もスムーズに向上させる原動力が経済成長であるからである。その経済成長率が2ケタを示したことなどは今から考えれば夢のような話かも知れないが、確かにわが国でもそんな時期があった。このような経済成長のパターンが先進資本主義国のみならず世界的に見られた1960年代に先駆けて経済理論では経済成長論が展開されていた。わが国でも所得倍增計画を提唱した池田内閣の経済政策ブレーンであった下村治氏を始め多くの経済成長に関する論文が

出たし、アメリカではハロッド、ドーマー、フェルナー、アイスナーなど経済成長論者と呼ばれる経済学者群を生み出した。その経済成長論者の中にはこの成長モデルを用いることにより粗投資・減価償却・置換えの関係に変化が見られる点を発見した人達もいた。とりわけアイスナーとドーマーはほとんど同じ時期に経済成長における減価償却について論文を発表している。

そこで小稿ではこの2人の論文を中心に見てみようと思う。

## I 減価償却に関する経済成長論者の論文

経済成長論者と呼ばれる人達の書いた論文で減価償却について言及したものがいくつかあるが、正面から減価償却を取上げた論文は多くない。その中でも、論文の表題として減価償却を取上げた経済成長論者の論文を誌面で公表された時点を基準として列挙すると次のようなものがある<sup>1)</sup>。

### R. アイスナー

#### 1. 「加速償却、成長と利潤」

“Accelerated Amortization, Growth and Profit”

*The Quarterly Journal of Economics* 誌 1952年11月

#### 2. 「減価償却引当金、置換え条件と成長」

“Depreciation Allowance, Replacement Requirements and Growth”

*The American Economic Review* 誌 1952年12月

### E. D. ドーマー

#### 3. 「減価償却、置換えおよび成長」

“Depreciation, Replacement and Growth”

*The Economic Journal* 誌 1953年3月

1) 上記 E. D. ドーマーの論文はいずれも後に日本語版として刊行された。E. D. Domar, *Essays in the Theory of Economic Growth*, N. Y.: Oxford Uni. Press, 1957. (宇野健吾訳『経済成長の理論』東洋経済新報社, 1960) に第Ⅶ, Ⅷ章として収録されているので小稿でもこの日本語版を参照する。

## 4. 「加速償却論」

## “Accelerated Depreciation”

*The Quarterly Journal of Economics* 誌 1953年11月

これら4つの論文はその表題から判るように1と4、2と3がよく似ており、対応しているように見える。すなわち後者（1・4）は当時アメリカの税法で導入された加速償却に関する問題を取扱っており、（2・3）はアメリカにおける実務で伝統的方法である直線法（定額法）による減価償却を中心に取扱っている。但し2のアイスナーの論文では一部通常償却と対比させるため加速償却の場合をも含めているが。

わが国ではE. D. ドーマーの論文はそのいくつかがまとめられ日本語訳が出版されたこともあって、経済成長論者の代表的文献と見なされて来たためドーマーの方が経済成長論者として世に知られている。しかし論文の発表年月から推察するとアイスナーの論文の方がドーマーの論文よりも早く発表されている事実が判った。このことによりわが国では余り知られていないアイスナーの論文をまず検討し、この面での彼の貢献を確認した上ドーマーの論文と比較することにより両者の分析の差異を明確にしようと思う。

なお小稿では当時アメリカの税法上で新たに導入された加速償却に関する論文（上記1と4）は別の機会に譲ることとし、アメリカの実務上もっとも一般的な直線法による減価償却を取上げている上記2・3番目の論文を対象とする。経済成長モデルにおいて減価償却がどのような影響を及ぼし、どのような変化を理論形成上に与えるかを主としてアメリカの当時の経済状態を参考にして分析しているかを見ることとしよう。上述のような趣旨から発表が早いアイスナーの論文から取上げることとする。

## Ⅱ アイスナーの経済成長と減価償却モデル

### 1. 問題提起

アイスナーはアメリカ経済における減価償却の大きさにまず注目する。減価償却の大きさは所得分配の決定における大きな要素であるとの認識から所得の分配上、大きくなった減価償却は利潤を低下させ、利潤に対する税金をも低下させる。ところが当時アメリカにおける労働者の賃上げや消費者団体からの製品価格引下げ要求に対する抗弁として減価償却が少ないため利益が過大評価されているという主張や、しのびよるインフレによる価格騰貴のため上昇した価格による固定設備の置換えが過去の取得原価に基づく減価償却引当金ではまかない切れないという経営者の反論に着目する。この置換えと減価償却の関係についてはインフレによる価格上昇に伴う置換え支出の増加<sup>2)</sup>、置換えられるまでの期間中における技術進歩や生産性の上昇<sup>3)</sup>などの問題があり、他方では減価償却会計はたんなる取得原価の配分方法にすぎず置換えとは何ら関係はないとの議論もあるが、アイスナーは所得分配の観点からこの減価償却と置換えとの関係を当時アメリカで見られた経済成長の仮定をその分析モデルに導入することによりどのようなかを検討する。

### 2. アイスナー・モデルの仮定と公式

そこでアイスナーはまず理論構成のため、次のような仮定を前提とする<sup>4)</sup>。

- (1) すべての資本財は同一の耐用年数 ( $a$ ) を有すると仮定する。
- (2) すべての資本財は同一の償却期間 ( $b$ ) で償却される。この仮定は後に加速償却の場合を考えるために必要な仮定で、通常償却の場合  $a=b$  であ

2) G. Terborgh, *Realistic Depreciation Policy*, MAPI, Chicago, 1954, p. 18.

3) E. O. Edward, "Depreciation and the Maintenance of Real Capital," in J. L. Meij. (ed.), *Depreciation and Replacement Policy*, North-Holland Publishing Co. 1961, pp. 119-122.

4) R. Eisner, "Depreciation Allowance, Replacement Requirement and Growth," *The American Economic Review* Vol. 42, Dec. 1952, pp. 821-823.

るからこの前提は不要となる。

- (3) 粗投資 ( $I$ ) は一定率 ( $r$ ) で成長するものとする。
- (4) すべての減価償却はアメリカの全企業資産の約90%が直線法で償却されている事実から直線法で償却されると仮定する。
- (5) 減価償却はすべて取得時の翌暦年度期首から開始する。
- (6) 実質成長タームで見るため最初是一般的物価水準は一定と仮定する。
- (7) あらゆる資本財は「一頭立ての馬車」の仮定によりその有用性が突如0に低下し壊滅または置き換えられる時点まで同一水準のサービスが提供されるものと仮定する。
- (8) その他の記号と定義

$R$ …置換え。

$D$ …減価償却（正確には減価償却引当金）。

$t$ …各々の  $t$  時における指標。

$E$ …置換えのうち減価償却で充当される割合。  $Et = \frac{Dt}{Rt} - 1 = \frac{Dt - Rt}{Rt}$

上述の仮定と定義からまず置換えと直線法の場合の減価償却を数式化する。

仮定(1), (6), (7)により置換えは物価水準一定のため耐用年数前の投資額に等しい。

基準年度を  $t$  とすると、それから耐用年数 ( $a$ ) 期間前の投資額 ( $It-a$ ) は基準年度の投資 ( $It$ ) を一定の成長率で割引いた値に等しい。すなわち

$$It-a = It(1+r)^{-a} = It \left[ \frac{1}{(1+r)^a} \right] = Rt \quad (1)$$

経済成長のない静態経済では  $r=0$  であるので  $It-a = It = Rt$  となり置換えはその年の粗投資に等しいが、成長経済 ( $r>0$ ) では  $Rt < It$  となることから置換えは粗投資より小さくなる。置換えの粗投資に対する割合は成長率 ( $r$ ) と耐用年数 ( $a$ ) に対して逆比例関係を示す。

次に減価償却は仮定(1), (2)から通常償却の場合は  $a=b$  となり、加速償却の場合は  $a>b$  と考えられる。いずれにせよ每期減価償却が十分行われたとする

と毎期の投資額の  $1/b$  ずつ償却されるので  $t$  年度の減価償却 ( $Dt$ ) は次のように示される.

$$\begin{aligned} Dt &= \frac{1}{b} (I_1 + I_2 + I_3 + \cdots + I_b) \\ &= \frac{1}{b} \left\{ \frac{I_1}{(1+r)} + \frac{I_2}{(1+r)^2} + \frac{I_3}{(1+r)^3} + \cdots + \frac{I_t}{(1+r)^b} \right\} \\ &= \frac{It}{b} \sum_{n=1}^b (1+r)^{-n} = It \left[ \frac{1 - (1+r)^{-b}}{br} \right] \end{aligned} \quad (2)$$

次に置換えと減価償却の関係を見る.

$t$  年度における減価償却が置換えを超過する割合  $\left( Et = \frac{Dt}{Rt} - 1 \right)$  を求めるため (2) 式を (1) 式で割ると次の式を得る.

$$Et = \frac{(1+r)^a - (1+r)^{a-b}}{br} - 1 \quad (3)$$

### 3. 成長モデル導入による置換えと減価償却の関係

アイスナーは成長モデルにおける置換えと減価償却の関係を直線法による通常償却の場合と加速償却の場合とに分けて検討する.

#### (イ) 通常償却の場合

通常償却の場合,  $a=b$  であるから  $Et = \frac{(1+r)^a - 1}{ar} - 1$  となり

$Dt = It \left[ \frac{1 - (1+r)^{-a}}{ar} \right]$  と書替えられる.

静態経済 ( $r=0$ ) の場合  $Dt=It=Rt$  となることから, 減価償却は置換えに等しい.

さらに  $Et = \frac{(1+r)^a - 1}{ar}$  を  $r$  で偏微分すると

$$\frac{\partial Et}{\partial r} = d \left\{ \frac{(1+r)^a - ar - 1}{ar} \right\} / dr = \frac{1}{ar^2} (e^{ar} - ar - 1)(r-1) \text{ となり}$$

$r \cong 0$  に応じて  $\frac{\partial Et}{\partial r} \cong 0$  となる.

第1表 粗投資の成長率（ $r$ ）3%の場合  
置換えを上回る減価償却の割合（ $Et$ ）

耐用年数（ $a$ ）	置換えを上回る 減価償却の割合（ $Et$ ）
5年	6.2%
10年	14.6%
15年	24.0%
20年	34.4%

（出所） R. Eisner, *op. cit.*, p. 826 より作成。

このことは  $a > 1$  で  $r > -1$ （有意なすべてのケースを含む）場合、 $\frac{\partial Et}{\partial r}$  は  $r$  の増加関数であることから次のように結論する<sup>5)</sup>。

- （1） 国民経済的に置換え＝減価償却となるのは  $r=0$  の定常経済という非常に特殊な場合においてのみである。同様に個別企業の場合ではその純投資が  $D$  に等しくなった場合のみ妥当する。
- （2） 衰退経済や縮小企業では置換えがつねに減価償却を上回る。
- （3） アメリカでの経済や産業に見られる成長経済や成長企業では、つねに減価償却が置換えを上回る。
- （4） その超過する大きさは成長率と比例関係にある。成長率が正であれば成長率が大きければ大きいだけ減価償却が置換えを上回る割合は大となる。
- （5） 成長経済・企業では減価償却の超過分は資産の寿命が長くなるに従い大きくなる。

他方衰退経済・企業では減価償却が置換えに不足する割合は資産の耐用年数（ $a$ ）が長いほど大きくなる。成長率3%の場合、耐用年数の値に応じて置換えを超過する減価償却の割合（ $Et$ ）は第1表のように算出出来る。

（ロ） 加速償却の場合

$a > b$  の関係にある加速償却の場合、前述（3）式に立戻ってこれを  $b$  に関して偏微分を求めると

5) R. Eisner, *op. cit.*, pp. 825-6.

第2表 粗投資の成長率3%の場合、耐用年数  
( $a$ )と償却期間( $b=5$ 年)の場合に応  
じた置換えを上回る減価償却の割合

$a$	$b$	$Ea$	$Eb$
10年	5年	14.6%	23.1%
20年	5年	34.4%	65.4%
30年	5年	58.6%	122.3%

(出所) R. Eisner, *op. cit.*, p. 827 より作成。

$$\frac{\partial Et}{\partial r} = \frac{(1+r)^{a-b}}{b^2 r} [1 + b \log_e(1+r) - (1+r)^b] \quad (4)$$

を得る。

$$r > 0 \quad \frac{\partial Et}{\partial b} < 0 \quad (\text{減少関数})$$

$$r < 0 \quad \frac{\partial Et}{\partial b} > 0 \quad (\text{増加関数})$$

となる。すなわち成長経済・企業の場合、償却期間( $b$ )が短ければ短いだけ置換えを超える減価償却の割合は大となる。加速償却は減価償却のさらなる増加をもたらす結果、利潤額やそれに対する税金を低下させる。

逆に衰退経済・企業にあっては償却期間の短縮は減価償却が置換えに不足する割合を増加させる<sup>6)</sup>。

加速償却の実例としてアメリカの5ヵ年特別償却を例にとり成長率3%で成長するとき耐用年数による場合(通常償却)に減価償却が置換えを超える超過割合( $Ea$ )と5ヵ年特別償却の場合の超過割合( $Eb$ )の値を第2表のように例示している。

たとえば20年資産の場合、5ヵ年特別償却を用いることで減価償却費の超過分は31% (=65.4-34.4%)も増加することが判る。

#### (ハ) 価格変動の影響

これまでは仮定により物価水準の変動はないものと考えて成長モデルの下で

6) R. Eisner, *op. cit.*, p. 827.



は、つねに減価償却は置換えを上回ると結論付けた。そこで次に物価変動がある場合その関係がどのように変化するかを見る。物価変動を考える場合、先の成長モデルでの結論である減価償却が置換えを上回ることがどの程度の物価水準上昇で消滅するかという問題として扱え直す。

一般物価水準を反映する資本財の価格水準が一定率 ( $i$ ) で変化するとし、粗投資の貨幣価値の変化率を  $r'$  とすると  $1+r'=(1+r)(1+i)$  と示すことが出来る。以下物価が変動する条件の下での諸変数を表すため各記号に ( ' ) を付して示すことにすると、減価償却費 ( $D't$ ) と置換費 ( $R't$ ) と両者の差額割合 ( $E't$ ) はそれぞれ次のように示すことが出来る。

$$D't = I't \left[ \frac{1 - (1+r')^{-b}}{br'} \right] \quad (5)$$

$$R't = I't \left( \frac{1+i}{1+r'} \right)^a \quad (6)$$

$$E't = \frac{D't}{R't} - 1 = \frac{(1+r')^a - (1+r')^{a-b}}{br'(1+i)^a} - 1 \quad (7)$$

加速償却は前例でも通常償却の傾向を一層加速するだけの効果しかないのでここでは  $a=b$  の通常償却の場合を考えると

$$E't = \frac{(1+r')^a - 1}{ar'(1+i)^a} - 1 \text{ となる。この式を } i \text{ で偏微分した結果 } r > -1, r \neq 0$$

という完全停滞や成長なしという特殊な場合を除く通常の場合  $\frac{\partial E't}{\partial i} < 0$  となり、 $E't$  は価格上昇 ( $i$ ) に関して減少関数であることから価格上昇は置換えを上昇させ減価償却の超過額を削減する効果を生ずるという結論を得る<sup>7)</sup>。

次にアイズナーは置換えが減価償却でまかない切れなくなるときの価格上昇率はどれ程かという問題を取上げる。置換えが減価償却を上回る分岐点は  $E't=0$  の時であるから

(7)式の右辺  $E't=0$  とすると

7) R. Eisner, *op. cit.*, p. 828.

$$i = \left[ \frac{(1+r')^a - (1+r')^{a-b}}{br'} \right]^{\frac{1}{a}} - 1 \quad (9)$$

を得る.

通常償却 ( $a=b$ ) の場合

$$i = \left[ \frac{(1+r')^a - 1}{br'} \right]^{\frac{1}{a}} - 1 \quad (10)$$

この式の変数の色々の組合せによって置換えと減価償却が合致する場合の価格上昇率が算出出来る. たとえば名目成長率 ( $r'$ ) = 8%, 耐用年数 ( $a$ ) = 20年のとき  $i=0.042$  となるので年率4.2%以上の価格上昇があれば置換えは減価償却を上回ることになる.

ここで加速償却として5ヵ年特別償却を考える.  $a=20$ ,  $b=5$  を(9)式に入れると  $i=0.051$  となり, 置換えが減価償却を上回るには年率5.1%以上の価格騰貴が必要となると言う.

価格上昇は置換えを増加させると同時に  $It(1+r') = It(1+r)(1+i)$  から判るように減価償却の対象となる粗投資をも増加させる. しかし置換え費が減価償却を超過する際の価格上昇率は通常償却 (4.2%), 加速償却 (5.1%) の場合でも名目 (貨幣表示) の粗投資の価格上昇率 (8%) より小さく, 通常償却ではその半分 (4%) 強にすぎない.

粗投資の名目成長率は8%でも実質成長率  $r=3.6\%$  のため価格上昇率よりも小さい結果, 置換えの増加の方が減価償却の対象となる粗投資の増加より大きいので, 価格上昇期には置換え支出の上昇で置換えが減価償却を上回ることになる.

上の結果は価格上昇期に置換えが減価償却と等しくなる時点は通常償却の場合, 名目成長率の約半分強程度の物価上昇率があればよいといえる<sup>8)</sup>.

このように経済成長下にあっても物価上昇があれば置換え額が増加するため減価償却で置換えを十分にまかなうことは出来なくなる場合もある.

8) R. Eisner, *op. cit.*, p. 829.

#### 4. アイスナー・モデルの結論

アイスナー・モデルでは通常償却と加速償却を分けて分析しているが、人為的に償却期間を短縮させる加速償却の場合は通常償却の効果を一層増幅するだけで通常償却と同じ方向性の結果を得る。アイスナーはそのモデルで発見した結果を価格変化のない場合とある場合に分けて次のように要約する<sup>9)</sup>。

##### （イ） 価格変化のない場合

成長企業又は成長経済においては減価償却は置換えを上回る。置換えを上回る減価償却の超過額は粗投資の成長率、資産の耐用年数に比例して変化し、償却期間の長さに反比例して変化する。

##### （ロ） 価格変化のある場合

価格騰貴は減価償却の置換え超過額を減少させるが粗投資の実質的成長により置換えを上回る減価償却の超過額を相殺するほどの価格騰貴率はアメリカ経済の歴史から見て現実的ではない。粗投資の成長効果は価格騰貴により相殺されるがそれと同時に資産の耐用年数（寿命）や償却期間の関数としてもあらわすことが出来る。

要するに伝統的な所得分配分析で広く支持されてきた社会的生産物のうち、減価償却留保部分で置換えをまかなうことはできないという通説は成長モデルを導入することにより覆えされる。すなわち極端な価格上昇の場合を除き、一定の割合で粗投資が成長する企業や経済の下ではつねに減価償却は置換えを上回ると結論付けるのである。

### Ⅲ ドーマーの経済成長と減価償却モデル

#### 1. 問題提起

「アメリカの投資支出の約50%が置換え目的のためになされているという事実、1929年から1940年までと、1947年から1951年までの期間を通じて、減価償

---

9) R. Eisner, *op. cit.*, p. 881.

却費が個人貯蓄のほとんど3倍を超えているという事実。」<sup>10)</sup> からアメリカ経済に占める減価償却の大きさに着目する。「アメリカにおける減価償却引当金がつねに粗投資支出の2分の1以上に達している。この引当金の大きさがケインズその他の雇用に関心をもつ経済学者達を悩まし、また臨時全国経済委員会(TNEC)の公聴会と報告書において目立った議論をまきおこした。」<sup>11)</sup> ことから成長する経済あるいは企業における毎年の減価償却費と周期的置換えを条件とする投資と資本ストックの成長の関係を検討しなす必要性を指摘する。その目的としてドーマーは「減価償却費と置換え支出とが相等しいとして仮定されるかぎり、一方では粗貯蓄から、また他方では粗投資からそれらを排除しても何らさしつかえない。この方法はハロッド、フェルナー、私自身、およびその他の人によって作られた現在の成長モデルで採用されている。しかしひとたび成長や物価の変動から引き起こされた減価償却( $D$ )と置換え投資( $R$ )との間で乖離が認められるや否やこれら(経済成長)のモデルの修正が必要となる。」<sup>12)</sup> ためであると言う。

すなわち粗投資が正の割合で成長する企業や経済においては置換え( $R$ )が減価償却にはるかに及ばないことを数理的に立証することにより置換え後の純投資が償却後の純投資と一致しないと結論づけ、両者の一致を当然のこととして来たこれまでの成長モデルの修正を迫るのである。

そこでドーマーはこの論文で成長する企業や経済の下での減価償却( $D$ )と置換え投資( $R$ )の関係を分析するため、次のような仮定(前提)を設ける。

## 2. ドーマー・モデルの仮定

- (1) 各資本財は一定の寿命( $m$ 年)があり、この期間が経過すると一律に廃棄されるものとする。

10) E. D. Domar, "Depreciation, Replacement and Growth," *The Economic Journal*, Vol. 63, Mar. 1953, pp. 1-32. (宇野訳「経済成長の理論」東洋経済新報社, 1960) p. 212.

11) E. D. Domar, *op. cit.* 宇野訳 p. 183.

12) E. D. Domar, *op. cit.* 宇野訳 p. 199.

- (2) 減価償却方法は今日アメリカで広く用いられている直線（定額）法を用い、残存価額はないものとするため年減価償却費（ $D$ ）は取得原価 $\times 1/m$ と示される。
- (3) すべての資産は同じ  $m$  年の寿命を有するので、 $m$  が全資産の平均寿命で耐用年数となる。
- (4) ここでの「投資」は減価償却（ $D$ ）や置換え（ $R$ ）を含む「粗投資」（ $G$ ）であり、成長する企業や経済ではこれが毎年  $r$  の割合で成長すると仮定する。
- (5) 結論を新設企業にも適用出来るようにするため、第1期の資本ストックを0とし初年度の投資を1とする。

### 3. 減価償却（ $D$ ）と投資（ $G$ ）との関係

上述の仮定から直線法による減価償却（ $D$ ）と投資（ $G$ ）は次のような数式で示すことが出来る。

$$\text{直線法による減価償却}(D) = \frac{1}{m} \{1 + (1+r) + (1+r)^2 + \cdots + (1+r)^{m-1}\}$$

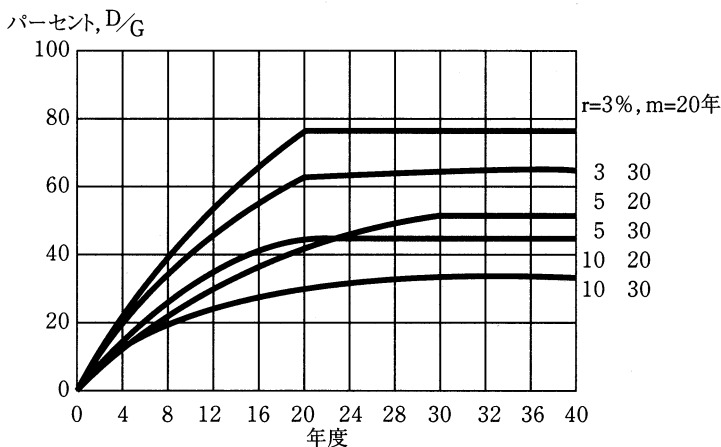
$$= \frac{1}{m} \left\{ \frac{(1+r)^m - 1}{r} \right\} = \frac{(1+r)^m - 1}{rm} \quad (1)$$

$$m\text{年後の投資} \quad (G) = (1+r)^m \quad (2)$$

この2つの式から減価償却と投資の関係（ $D/G$ ）は（1）/（2）式として得られる。

$$D/G = \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^m}}{rm} = \frac{1 - e^{-rm}}{rm} \quad (3)$$

この式から減価償却の投資に対する割合は成長率（ $r$ ）と耐用年数（ $m$ ）のいずれとも逆比例して変化するので、資産の寿命が長ければ長いほど減価償却費は低下し、成長が早ければ早いほど（ $r$ が高いほど）現在の投資の大きさは過去の投資に比して大きくなる。

第1図  $r$  と  $m$  の大きさに応じた  $D/G$ (出所) E. D. Domar, *op. cit.*, 第I図より作成。

現存資本ストックは過去  $m$  年間の投資の蓄積から成っており、 $r$  が高ければ高いだけ減価償却は小さくなるので  $D/G$  は小さくなる。(3)式より  $D/G$  は独立変数  $rm$  の関数と考えられるので、 $rm$  の変化に応じた  $D/G$  の割合を第1図のように示すことが出来る。 $D/G$  が安定的な関係になるのは最初の  $m$  年が経過した後であって、それまでは第1図に示されるように定常値に至るまで段々と上昇する関係にある。

「合理的な近似値としてアメリカの平均的な  $m$  は30年そこそこ、平均的実質  $r$  は過去80年を通じて3%ないしそれをやや上回ると見られる」<sup>13)</sup> 所から  $rm$  は1に近い値を示すと考えられる。 $rm$  が1に近い場合、物価変動がなければ平均的  $D/G$  は60%位になるとしている。(正確には後に示す第3表から判る

13) この推計値を裏付ける統計資料としてドーマーは次の資料を挙げている。(E. D. Domar, *op. cit.* 宇野訳 p. 188)

a) G. Terbough, *The Bogey of Economic Maturity*, Chicago, 1945.

「1869～1929年の60年間におけるアメリカの実質  $D/G$  は50%と70%の間を変動した。20年代後半の平均は64%であった。」(p. 123)

b) *Survey of Current Business*, Feb. 1952.

そのときどきの物価によるアメリカの  $D/G$  は「1929年には53%, 1929～41年までは86.4%, そして戦後(1946～51年)には42.2%であった。」(p. 9)

ように  $rm=1$  のときの  $D/G$  は63%となる.)

この結果ドーマーは「不測の変化がないかぎり物価不変の場合、平均的  $D/G$  を60~65%と見るのが今後しばらくの間アメリカにとって合理的近似値」と推定する。

このことは物価が安定しておれば平均的に成長するアメリカの企業は固定資本への投資に必要な資金の約  $2/3$  が減価償却からまかなうことが出来ると結論する。

#### 4. 置換え ( $R$ ) と投資 ( $G$ ) と減価償却 ( $D$ ) との関係

置換え ( $R$ ) の大きさは価格変動により直接的に影響されるので、置換えを考える場合は価格変動のない場合とある場合に分けなければならないとして次のように示している。

##### (イ) 価格変動のない場合

置換え ( $R$ ) は資産取得から  $m$  年後に起こるとの仮定から  $R$  は  $m$  年前の粗投資 ( $G$ ) に等しい。経済成長がない場合、現存資本ストック ( $K$ ) は過去  $m$  年間毎年  $G$  ずつの投資額の累計であるので  $mG$  と示され、かつ直線法による減価償却費はこの資本ストック  $mG$  の  $1/m$  であるから  $D=(1/m) \times mG=G=R$  となる。しかし経済成長を考えるとこの一致は崩れる。

すなわち投資 ( $G$ ) が毎年  $r$  %で成長する場合、置換え ( $R$ ) は  $m$  年前の  $G$  で、その間  $r$  %の割合で成長しているとの仮定から

$$R = \frac{1}{(1+r)^m} \times G \quad (4)$$

で示される。他方

$$\begin{aligned} \text{減価償却 } D &= \frac{K}{m} = \frac{G}{m} \{1 + (1+r) + (1+r)^2 + \cdots + (1+r)^{m-1}\} \\ &= \frac{G}{m} \left\{ \frac{(1+r)^m - 1}{r} \right\} = \frac{G}{rm} \{(1+r)^m - 1\} \end{aligned} \quad (5)$$

その結果置換え ( $R$ ) に対する投資 ( $G$ ) の割合

$$R/G = \frac{1}{(1+r)^m} \quad (6)$$

置換え ( $R$ ) に対する減価償却 ( $D$ ) の割合

$$R/D = \frac{rm}{(1+r)^m - 1} \quad (7)$$

と示すことが出来る。

これらの公式は独立変数  $rm$  の関数として扱えられ、 $rm$  を変数とした  $D/G$ ,  $R/D$  の値として次のような第3表とそれを図示した第2図を提示している。

この図や表から判るように成長率  $r=0$  の定常経済の下では、 $D/G$ ,  $R/G$ ,  $R/D$  はいずれも100%で等しいが、 $rm$  の値が増加するにつれ  $R/G > R/D > D/G$  の順にその値は小さくなる。

価格変動がない場合、前述のアメリカ経済の近似値として  $rm$  がほぼ1であると仮定すると第3表から減価償却が投資の63%を占め、投資のうちの残り37%は置換えに回される。その結果  $R/D$  はわずか58% (37/63) に等しく残り42%は拡張のために利用される。このように価格変動がない場合においても経済成長 ( $r>0$ ) を仮定に入れると  $D=R$  の一致関係は成立しなくなる。

(ロ) 価格変動がある場合

その価格変動率 ( $r$ ) はその時々々の価格における投資の成長率 ( $r$ ) から実質成長率 ( $u$ ) を差引いて得られる。

$$i = r - u$$

減価償却 ( $D$ ) は取得原価による資本ストックに関連するので  $D/G$  は  $r$  と逆比例して変化するが、実質成長率 ( $u$ ) の大きさにより影響されることはない。すなわち投資が実質的に成長するか名目的に成長するかは

$$D/G = \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^m}}{rm}$$

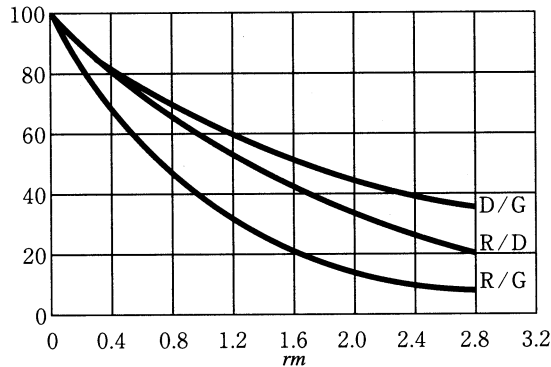


第3表  $r \cdot m$  の関数としての  $D/G$ ,  $R/G$ ,  $R/D$  の最終的大きさ

$r \cdot m$	%		
	$D/G$	$R/G$	$R/D$
0.1	95	91	95
0.2	91	82	90
0.3	86	74	86
0.4	82	67	81
0.5	79	61	77
1.0	63	37	58
1.5	52	22	43
2.0	43	14	31
2.5	37	8	22
3.0	32	5	16
3.5	28	3	11

(出所) E. D. Domar, *op. cit.*, 第I表より作成。

パーセント

第2図  $D/G$ ,  $R/G$  と  $R/D$  の最終値(出所) E. D. Domar, *op. cit.*, 第II図。

として表される減価償却と投資の關係に影響を与えない。

他方  $m$  年前に投資された  $G$  (投資) の流れは, 現在では  $G(1+r)^m$  になるが, 毎年  $i$  % づつ価格上昇する場合現在の置換え ( $R$ )  $= G(1+i)^m$  となり

第4表 所与の  $m$  と  $u$  に関して置換えと減価償却を等しくする年インフレ率

$m$ 年	$u$ %	%				
		1	2	3	4	5
10		1.05	2.1	3.3	4.6	6.0
20		1.07	2.3	3.8	5.5	7.5
30		1.11	2.5	4.3	6.6	9.8
40		1.16	2.7	5.0	8.3	13.5

(出所) E. D. Domar, *op. cit.*, 第Ⅱ表より作成。

$$R/G = \frac{(1+i)^m}{(1+r)^m}$$

から価格上昇率 ( $i$ ) は置換え ( $R$ ) を比例的に増大させる。

その結果

$$R/D = \frac{R/G}{D/G} = \frac{(1+i)^m/(1+r)^m}{1 - \frac{1}{(1+r)^m}/rm} = \frac{rm(1+i)^m}{(1+r)^m - 1}$$

となる。

$R/D$  と  $m$  との関係はさらに複雑で  $m$  が増加するにつれ価格上昇率 ( $i$ ) が  $R/D$  に及ぼす影響は強まるが、結果的に  $R/D$  を引下げる効果がある。

他方価格が下落するとこの効果は同じ方向に作用して  $R/D$  を引下げるが、価格が上昇すると逆方向に作用するためどちらに動くかはそれぞれの相対の大きさにより決まる。

$rm$  が大体 1 に近いアメリカ経済の現実的状況下では価格上昇率 ( $i$ ) が大きければ大きいほど  $R/D$  が増加する結果、より大きな減価償却が置換えのために用いられる。

この特性は同じ現象が反対方向に起こるため、インフレ時にはインフレを加速しデフレ期にはデフレの自動的進展を助ける。このことは資本財の取得原価を基礎とする減価償却実務が経済の不安定要素の一因になると考えられる。

価格変動を考慮した場合、上述のように  $R$  と  $D$  の関係を一定の方向に確定

することが出来ないため、ドーマーは  $R=D$  が成立するための価格上昇率 ( $u$ ) を  $m$  を独立変数として計算される理論的数値を第4表のように示す。

第4表から耐用年数 ( $m$ ) が小さければインフレ率 ( $i$ ) は大体、実質成長率 ( $u$ ) に等しいが、耐用年数が増加するに従い  $i$  は  $u$  を著しく超過することが読み取れる。

アメリカ経済の実情を示すものとして  $u$  を約3%とし  $m$  をこれまで通り30年とすると  $R=D$  が成立するために必要なインフレ率は4.3%と理論的に第4表から示される。

ところがアメリカでは「短期間にわたって価格がヨリはげしく騰貴したこともあるが、1869年頃以降の平均は年約2%であった」ことからドーマーは概して  $R$  は  $D$  より約20%下回っており、非常に激しいインフレーションを除き同様の事態を将来においても期待出来ると結論づけている<sup>14)</sup>。

アメリカのような経済において明らかに望ましい  $R$  と  $D$  の均等をもたらすためには相当の価格騰貴が必要となる。歴史的に見て年2%以上のインフレ率でなければ  $R$  はつねに  $D$  を下回ることになると述べている。

さらにドーマーはこの論文の後半（第Ⅲ、Ⅳ節）では貯蓄（性向）との関係について分析しているが、小稿では紙幅の関係と R. アイスナー論文との対比を主とするため省略する。

## 5. ドーマー・モデルの結論

ドーマーの論文の前半部分の結論は経済成長下における減価償却・置換え投資の関係を分析して、成長モデルでは減価償却はつねに置換えを上回りその割合は投資の成長率 ( $r$ ) と耐用年数 ( $m$ ) の積の関数として示される。アメリカ経済の現実的  $rm=1$  の状況では価格変動のない場合は置換えは減価償却の58%にすぎない。価格上昇はこの割合を低下させるが毎年4.2%以上の価格上昇があれば減価償却は置換えと等しくなると結論づける。

14) E. D. Domar, *op. cit.* 宇野訳 p. 196.

毎年4%の価格騰貴は17年毎に物価水準を2倍にするものでアメリカでは「短期間にわたって価格がヨリはげしく騰貴したが1869年以降の平均は年々約2%あった」<sup>15)</sup>ことから、4%というインフレ率はアメリカ経済の歴史的数値から考え相当高いと見ている。

以上のことから非常にはげしいインフレ期を除いてアメリカでは価格変動を含めても置換えは減価償却より約20%下回っていたと結論づけている。

#### Ⅳ アイスナー・モデルとドーマー・モデルの比較

以上、経済成長論者と呼ばれる2つの減価償却に関するモデルを見てきたが、両者の主要な結論すなわち経済成長モデルでは減価償却は置換えを上回る（アメリカ経済の歴史的現実的インフレの場合をも含めて）という指摘は共通している。

しかし着眼点としてアイスナーは当時のアメリカの経営者の一般的抗弁や所得分配面から問題提起しているのに対してドーマーはアメリカ経済における企業貯蓄（内部留保）の構成要素である減価償却の大きさに着目して、それが成長モデルの下では必ずしも置換えと一致しないことを立証することにより両者の一致を前提に「粗貯蓄－減価償却＝粗投資－置換え」として形成されて来た既存の成長モデルに疑問を投げかけた点が異なる。

またその分析手法においてもアイスナーは仮定や定義から算出される式を偏微分して、独立変数に対する関数の特徴（増加関数か減少関数か）を把握することにより結論を導き出しているのに対して、ドーマーは投資成長率( $r$ )と耐用年数( $m$ )の積を独立変数とした連続複利計算を応用して結論を出している<sup>16)</sup>。

モデル構成においてはともに価格不変の場合と価格変動の場合に分けているが、ドーマーの論文では直線法による通常償却の場合だけしか取扱っていないのに対して、アイスナーはこの論文でも5ヵ年特別償却を想定した加速償却の場合をも考察の対象としている。

15) *Ibid.*

16) 例えば E. D. Domar, *op. cit.* 宇野訳 p. 187.

さらに詳しく見るとアイスナー・モデルの関数は減価償却が置換えを上回る超過額（ $Ed$ ）を対象とし、その関数の特徴を偏微分で性格付けようとするのに対して、ドーマー・モデルの関数は  $R/G$ ,  $D/G$ ,  $R/D$  など分析対象となる要素の直接的比率を関数として分析し、独立変数（ $m$ ）を一体のものとして捉え、そのアメリカ経済での近似値を複利計算式に応用して数表やグラフを用いて結論を導き出している。

ドーマーは価格変動の有無のいずれのケースにおいてもアメリカの歴史的・現実的近似値を用いることにより数式により算出された結論の有意部分を特定化している点でより解り易いといえるが、減価償却＝置換えの前提がこの論文で崩れた結果、成長モデルがどのように変更されるべきかについての示唆はこの論文にはない。その限りにおいては両者のモデルからの結論は同じレベルに止まると受け取れる。

さらに表題をよく見てみるとドーマーの論文は「減価償却」（Depreciation）であるがアイスナーは「減価償却引当金」（Depreciation Allowance）という用語を用いている。

この用語の差はさほど気にしない向きもあるが減価償却に関する実務から見ると気にせざるを得ない。

## V 減価償却のミクロ・モデルとマクロ・モデル

減価償却は経済学で用いられると同時に企業の会計実務と直結している。

通常企業は期末決算整理として（借方）減価償却費、（貸方）減価償却引当金<sup>17)</sup>と仕訳して償却資産の減価償却を計上する。

（借方）減価償却費は原価、費用として製造原価報告書、損益計算書に計上され（貸方）貸倒引当金は貸借対照表に計上される。減価償却は償却資産に投下

---

17) 今日商法改正によりわが国では減価償却引当金と言わず減価償却累計額と呼称しているが内容的には同じであり、両論文が刊行された当時はわが国でも減価償却引当金という用語を用いていたのであえて減価償却引当金のままとする。

された資本を長期間にわたり部分的に回収し置換えのための資金を引当金として累積的に内部留保することである<sup>18)</sup>。

すなわち減価償却引当金は置換えのための再投資資金として企業が社内で積み立てる資金であり企業レベルで見ると置換え ( $R$ ) と対応させるべきは(借方) 減価償却費ではなく(貸方) 減価償却引当金として毎決算期毎に累積されて貸借対照表上に示されるものでなければならない。この意味でアイスナーが Depreciation Allowance (減価償却引当金) という用語を用いているのは、後の分析モデルが個別企業レベルにおける置換えと減価償却引当金を対照させて分析しているのを裏付ける証拠である。個別企業でも多くの償却資産を保有しており、各償却資産の減価償却引当金合計は企業の設備投資資金の主な源泉である。経営者の視点からすれば無利子の社内留保資金としての減価償却引当金累計額は置換え投資の原資であり、企業内ではつねに投資 ( $G$ ) や置換え ( $R$ ) は減価償却引当金 ( $D$ ) 累積度の大きさを参考としながら資金調達面からの投資時期を決定している。

このことから個別企業レベルの減価償却を対象に分析しているアイスナーが減価償却を減価償却引当金として捉え、表題にも Depreciation Allowance と明示していることは首尾一貫している。

他方ドーマーは減価償却を国民所得計算レベルで認識する。すなわち企業が内部留保する減価償却は企業貯蓄の一部であり国民所得計算では貯蓄を形成する反面、粗投資＝純投資＋減価償却の公式から粗投資の一部にもなる。

この場合の減価償却は社会全体で每期行われる減価償却を平面的に集計したものでいわば(借方) 減価償却費の社会的累計額である。この社会的累計額として減価償却費をドーマーは減価償却 (Depreciation) として表わし社会全体の置換え ( $R$ ) 支出と比較するのである。

丁度経営者が種々の償却資産の減価償却引当金累計額の蓄積度合いから投資時期を決定するように国民経済全体としても社会全体で集計される減価償却額

18) 木村和二郎『減価償却研究』淡清堂、1947年、9 ページ。

を置換え投資の資金源と考え、両者を対比させるのは妥当な考え方と言えよう。

このように考えるとドーマーはマクロ経済的視点から分析しその分析対象はマクロ・モデルであり、アイスナーの視点はミクロ経営的視点より分析しその対象はミクロ・モデルと言えよう。

## お わ り に

1960年代は第2次世界大戦の荒廃から立ち直り、復興経済が一段落する間もなく、米ソ冷戦による軍需拡大競争ブームにより資本主義経済圏をはじめとして世界的に経済成長現象が見られた時期であった。

戦後復興の中心的機能を果たして来たアメリカではすでに、1950年代初期から経済成長論者と言われる経済学者グループが生まれ、夢多き経済成長論争が花々しく闘わされていた。

そのような成長論者として著名なドーマーと比較的わが国では知る人の少ないアイスナーが相前後して経済専門誌に減価償却に関する論文を掲載している。

小稿ではこの2人の減価償却に関連する論文のうち、通常償却を取扱った部分を中心に経済成長モデル導入による減価償却と置換えの関係が変化する部分をアイスナー・モデルとドーマー・モデルを比較しながら見て来た。両者はいずれもアメリカ経済における成長モデルでは減価償却は置換えをつねに大きく上回ると言う結論を理論的に立証したが、アイスナーは所得分配の視点から経営的ミクロレベルの分析により、ドーマーは粗投資の視点から経済的マクロレベルの分析によって同じような結果を得ていることが判った。

いずれにせよ、わが国では経済成長論者として著名なドーマーの主張と同じような結論を導いている論文をやや早くアメリカの有力経済専門誌にアイスナーが公表していたと言う事実もあるが、そのことよりも当時のアメリカでの経済成長論者が経済成長モデル導入により減価償却と置換えや粗投資との関係の変化を重視し、加速償却をも含め相次いで減価償却に関する論文を公表してきた時代的環境を指摘しておきたい。