HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	技術進歩と生産関数:文献展望
Author(s)	小林, 好宏
Citation	北海道大學　經濟學研究, 24(1), 293-344
Issue Date	1974-03
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/31284
Type	bulletin (article)
File Information	24(1)_P293-344.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

《資料》

技術進歩と生産関数 ——文献展望——

小 林 好 宏

はじめに

本資料は技術進歩と生産関数に関する最近の文献を整理し，簡単な展望を試みようとするものであるが，主たる目的は内外のこの分野に関する文献を整理し，この方面の研究を行なう方々に若干なりとも利用していただく点にある。

近代経済学における技術進歩の理論的分析の最も古典的なものは，ピグーの厚生経済学における技術進歩がもたらす厚生への効果の議論や，ヒックスの『賃金論』〔193〕における発明の分類である。その議論の焦点は発明の性質が相対的な所得の分け前にどのような変化を与えるかという点にあったわけで，これは技術進歩と所得分配との関連の問題であった。

技術進歩がもたらす経済効果としては，古典的には雇用への効果が重視された。マルクスの産業予備軍の理論は技術進歩という概念を明確に定義づけて失業と結びつけたとは必ずしもいえないが，資本の有機的構成の高度化と失業の問題を論じている場合に，いわゆる技術進歩に照応する問題が含まれていたといえるだろう。この種の問題は近代経済学の領域では，たとえばJ.ロビンソンの雇用の理論の中にも含まれているし，P.シロスラビーニ〔447〕の中では，真正面から論じられている。しかし，こんにち失業問題それ自体が経済問題として若干影が薄れつつあることもあって，技術進歩と雇用の関係は最近ではあまり重視されているとはいえない。

技術進歩をめぐる議論が急に活発になり出したのは，新古典派成長理論の展開と軌を一にしている。これはまた同時に新古典派的な生産関数の理論的彫琢を伴なっている。わが国においてもこの種の研究は盛んである。しかし，

技術進歩の分類をめぐるこまかな議論が先行し，いったい何故そのような分類が必要であるのかといった問題そのものが自覚されていないような論文も少なくない。すでに述べたように，ヒックスの発明の分類は，それが相対的分前の変化に与える影響を明らかにしようという問題意識のもとで為されている。新古典派成長理論では，均衡成長が問題にされ，その均衡経路にある状態は，中立的な技術進歩と整合的である。したがって中立的技術進歩は，均衡成長にとっていはば前提として与えられ，中立的技術進歩の性格をめぐって，ヒックス的中立，ハロッド的中立〔187〕，それに新しくはソロー的中立〔430〕の概念がそれぞれ比較論じられるようになった。発明の分類に関しては，J. ロビンソンの分類〔366〕もまた重視されねばならない。

新古典派成長理論の中に位置づけられる技術進歩の問題は，技術進歩の経済効果に重点がおかれているのではなく，均衡成長との整合性が問題になっているといっていい。いいかえれば，安定均衡成長の条件の一つとして，中立的技術進歩がとりあげられている。このような観点から中立性を吟味したのは，おそらく J. E. ミード〔306〕がきっかけであろう。これとは若干別な観点から中立的技術進歩の定義をめぐって吟味をしたのは C. ケネディ〔238〕〔239〕〔240〕〔241〕であり，A. アシマコプロス〔20〕やアシマコプロスと J. C. ウェルドン〔21〕などの議論へとつながる。1960年代は新古典派の時代とさえいえる。新古典派成長理論のきっかけは1956年の R. M. ソロー〔429〕であり，このソローは翌年，アメリカを対象にした技術進歩の計測を行なった結果を発表した〔430〕。これもまた一つの画期的業績であったということができる。ミードの成長理論とおなじ年（1961）に，アロー，チェナリー，ミーナス，ソローのＣＥＳ生産関数が提示された〔18〕。これをきっかけに生産関数をめぐる議論もまた一段と盛んになり，新古典派の成長理論の舞台装置は出揃った。

新古典派の成長理論に対しては，イギリスケンブリッジからの批判がある。特に資本の測定問題等をめぐっては，強い批判が出される。しかしそれに反論して種々な工夫がなされ，ソローのヴィンテージモデル〔436〕やア

ローのラーニング・バイ・ドゥーイング〔15〕の議論が登場する。ヨハンセンの事前的に代替可能事後的に代替不可能な生産関数〔208〕も，完全な代替可能性を前提にした新古典派的生産関数の一つの修正と見做すことができる。

最近の技術進歩をめぐる議論は，より厳密な技術進歩の測定問題や，研究開発，教育問題等と結びつけた議論，あるいは産業組織と技術進歩をめぐる議論などへと発展している。

新古典派の成長理論と技術進歩，生産関数の関連については，あるていど教科書的に議論が定着しており，R. G. D. アレンのテキスト〔9〕は，それらの適切なまとめになっている。

最初に述べたように，本稿は文献目録の作成と簡単な展望を目的にしているが，すでに技術進歩と生産関数をめぐる展望論文には，C. ケネディと A. P. サールウォールのもの〔244〕があり，わが国では辻村江太郎・渡部経彦〔130〕がある。本稿では，欧文についてはケネディ等の展望論文に加えてそれ以後出た論文を収録した。また邦語文献については，辻村・渡部の展望論文以後約6年の間に出されたものをできるだけ網羅している。なお，辻村・渡部の展望論文に収録されている欧語文献で，ケネディとサールウォールに収録されていないものも加えている。

日本の雑誌に載った欧文論文は外国語文献と一諸にしている。特に邦語文献については，『経済評論』に毎号掲載されている文献目録からの拾い出し作業を行なったが，見落しもかなり多いのではないかと恐れる。また，収録した論文は，ヒックス〔193〕やロビンソン〔366〕のような古典を除いて，1950年代以後のものに限定している。これらの文献すべてについて眼をとおすことは至難の技であり，充分な展望にはなっていないが，主な論文についてはいちおう眼をとおし，技術進歩をめぐる主要な問題点を整理してみた。以下，若干内容にたちいって展望しよう。

1．概念の整理

技術進歩をめぐる問題は，ケネディとサールウォール〔244〕によれば基

本的には次の二つである。第1は，技術変化の効果にかかわる問題であり，第2は，技術それ自身の変化に関連する問題である。第1は，成長過程における技術進歩の役割り等をめぐって盛んにとりあげられる。第2の問題は生産活動に利用される有用な知識を技術 technology と定義するなら，その技術それ自身の変化に関連する問題である。これは研究開発とか，発明，新知識の生産過程への吸収といった問題に関連をもっている。

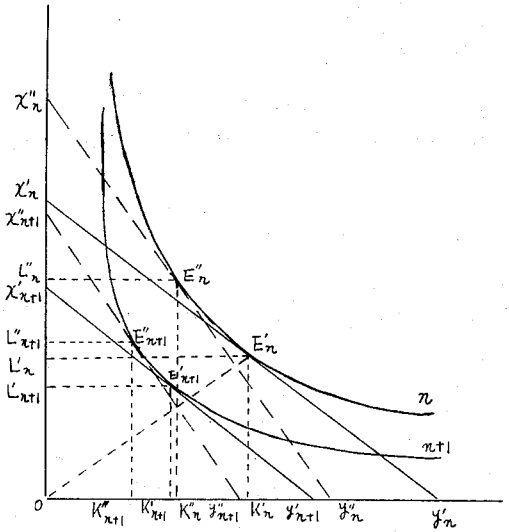
さしあたり第1の問題に限っていうと，技術進歩は1人当り所得の増大によってか，あるいは選択しうる財の範囲の拡大や彼のレジャーの増大を通じて人々の経済厚生を改善する知識の進歩を意味している。[1] このような技術進歩を量的に表現するなら，結局，最も本質的な性格は同一の投入量でより多量の産出量をもたらすような生産関数のシフトである。

だが生産関数のシフトは全くなんのインプットもなしに生じたわけではない。新古典派の生産の理論では技術進歩を天恵の慈雨の如く経済システムの外部から与えられるものとして扱う傾向があった。しかし技術進歩はなんらかの投入によってもたらされていることのほうが一般的である。しかしここではさしあたり国民所得の増大への影響とか要素生産性の増大のような効果によって技術変化を測定する立場にたって，他のさまざまな要因や概念上の問題を捨象する。量的に測定できる問題に対象をしぼったにしても，技術進歩の概念はまぎらわしい要素を含んでいるので，ここで若干の整理をしておこう。

ソールター〔384〕は，技術変化に影響を与える要因を4つに区別し，それぞれの尺度を示している。その4つとは，①生産関数のシフト，②生産関数の型の変化，③等量曲線の勾配，④要素の相対価格の変化である，④は①～③から独立であるが，これらが相互に関連し合って技術の変化が生じる。その中で純粋に技術進歩と呼びうるものはどの部分かをはっきり分けねばならない。これら①～④は次の尺度で量的にあらわされる。①は技術進歩率，②は技術の偏倚，③は代替の弾力性，④は相対価格の変化そのものが尺度となる。

さて，技術進歩を「同一のインプットでより多量のアウトプットをもたらすような生産関数のシフト」と定義しても，ある時点と他の時点の変化を比較した場合に，①～④の変化の結果がすべてあらわれる。したがって純粋の技術進歩は，概念上明確に区別しておかねばならない。ソールターは等量曲線を用いてこれらを説明する。

同一のインプットでより多量のアウトプットをもたらすということは，物的生産性の上昇を意味していることであるが，生産性の動きを決定する純粋に技術的影響――技術進歩，不均等な要素節約に向かう片寄り，代替の弾力性――を分離するためには，相対価格の変化にともなう要素代替の効果を除去する必要がある。そのためには相対価格を一定とした場合にどんな技術の変化が起こるかを明らかにしなければならない。これは図１で示される。図１における平行線 $x'_n\ y'_n$ と $x'_{n+1}\ y'_{n+1}$ の勾配はｎ時点での要素相対価格（g_n / w_n）をあらわしており，この直線の位置は総単位当り費用を反映する。いいかえれば予算線に相当している。$x''_n y''_n$ と $x''_{n+1} y''_{n+1}$ は，ｎ＋１時点の要素相対価格を示している。E'_n と E'_{n+1} はｎ時点での要素



価格比のもとでの最小費用をもたらす要素結合比率を示しており，E''_n と E''_{n+1} は，n＋1時点での要素価格比のもとでの最小費用をもたらす要素結合比率である。技術進歩は生産関数の原点に向かうシフトの率で示される。投入要素の組み合わせは，n時点での価格のままであれば，E'_n から E'_{n+1} へと変わるし，n＋1時点の要素価格比であれば，E''_n から E''_{n+1} へと変わる。もしE'_n から E''_{n+1} へ変化していれば，それは技術進歩の効果と要素の相対価格の変化の効果が総合されてあらわれていることになる。かくてソールターによれば，次のようになる。

「1時点から他の時点にいたる技術進歩の程度は，各時期の技術が要素価格を一定としたときに単位当り費用を最小にする場合の，総単位費用の相対的変化で規定され，それをもって測定される。」

相対価格の変化の効果を取り除くということは，ある意味で物価変動を除去して量的変化を解く指数問題の解法にも似ている。もしn時点の要素価格比を比較のために用いるとすれば，技術進歩率 T′ は，$x'_n y'_n$ から $x'_{n+1} y'_{n+1}$ へのシフト率であるから，これは次のようになる。

$$T' = \frac{L'_{n+1} w_n + K'_{n+1} g_n}{L'_n w_n + K'_n g_n}$$

この測定は初めの時点の要素価格にもとづいているので，ラスパイレス指数の測定に照応する。n＋1時点の要素価格にもとづいて測定するなら，それはパーシェ式に照応するのであり，$x''_1 y''_1$ から $x''_2 y''_2$ へのシフトを測定することになる。

$$T'' = \frac{L''_{n+1} w_{n+1} + K''_{n+1} g_{n+1}}{L''_n w_{n+1} + K''_n g_{n+1}}$$

もし技術進歩を連続的に生起するものとするなら，任意の時点での技術進歩率は次のように示される。

$$T_r = \frac{\frac{dL}{dt} w + \frac{dk}{dt} g}{Lw + Kg}$$

この定義の特徴は第1に技術進歩率を実質費用の節約率で示していること，第2は技術進歩の純粋に技術的な特性をあらわしていることである。要

素価格比と限界生産力比が等しいという条件をいれると，

$$T_r = \frac{\frac{dL}{dt}\frac{\partial Q}{\partial L} + \frac{dK}{dt}\frac{\partial Q}{\partial K}}{L\frac{\partial Q}{\partial L} + K\frac{\partial Q}{\partial K}}$$

となる。

次の問題は，偏倚の測定である。「労働節約的あるいは資本節約的偏倚は，相対価格が一定であるとき，労働単位当り資本の相対的変化によって測られる。」

図1に即していうなら，この偏倚の度合いDは次のように示される。

基準時点の相対価格にもとづいて（ラスパイラス式に対して）

$$D' = \frac{K'_{n+1} / L'_{n+1}}{K'_n / L'_n}$$

比較時点の相対価格にもとづいて（パーシェ式に対して）

$$D'' = \frac{K''_{n+1} / L''_{n+1}}{K''_n / L''_n}$$

となる。連続的過程としてとらえるなら

$$D_r = \frac{d\ (K/L)}{dt} \cdot \frac{L}{K}$$

D' あるいは D'' が1より大ならば技術進歩は労働節約的偏倚をもち，1より小ならば資本節約的となり，これが1なら中立的である。

技術進歩の特性に関して重要なもう一つの問題点は代替の弾力性である。

$$\sigma = \frac{d\ (K/L)}{K/L} \cdot \frac{\gamma}{d\gamma} \qquad \text{ただし} \qquad \gamma = \frac{\partial Q}{\partial L} / \frac{\partial Q}{\partial K} = \frac{w}{g}$$

以上をまとめると，技術進歩の特徴を示す3つの尺度は次のとおりである。

$$T_r = \frac{\frac{dL}{dt}w + \frac{dK}{dt}g}{Lw + Kg} \quad \cdots\cdots(1)$$

$$D_r = \frac{d\ (K/L)}{dt} \cdot \frac{L}{K} \quad \cdots\cdots(2)$$

$$\sigma = \frac{d\ (K/L)}{K/L} \Big/ \frac{d\ (g/w)}{g/w} \cdots\cdots(3)$$

要素の相対価格が不変の場合に生産関数のシフトによって生じるLとKの変化を添字tで示す。また相対価格の変化によってもたらされるLとKの変化は添字sで示す。

(1)と(2)から，

$$\left(\frac{dL}{dt}\right)_t \cdot \frac{1}{L} = T_r - D_r \frac{Kg}{Lw + Kg}$$

$\pi = \dfrac{Kg}{L + Kg}$ とする。これは総費用中に占める資本費用の割合である。

$$\left(\frac{dL}{dt}\right)_t \cdot \frac{1}{L} = T_r - D_r \pi \cdots\cdots(4)$$

要素相対価格が不変の場合，技術進歩によって生ずるLの変化は，技術進歩率から資本費用の比重と技術の偏倚度の積を差し引いたものに等しい。偏倚のない中立的技術進歩の場合は，技術進歩率から資本費の比重を差し引いたものに等しい。

同様に(1)と(2)から $\left(\dfrac{dK}{dt}\right)_t \cdot \dfrac{1}{K}$ について解くと次のようになる。

$$\left(\frac{dK}{dt}\right)_t \cdot \frac{1}{K} = T_r + D_r\ (1 - \pi) \cdots\cdots(5)$$

相対価格の変化に応ずるLとKの変化は，(3)を拡張して簡単にすると

$$(dL)_s = \sigma\pi L \frac{d\ (g/w)}{g/w}$$

$$\left(\frac{dL}{dt}\right)_s \cdot \frac{1}{L} = \sigma\pi \frac{d\ (g/w)}{dt} \cdot \frac{w}{g} \cdots\cdots(6)$$

同様に

$$\left(\frac{dK}{dt}\right)_s \cdot \frac{1}{K} = \sigma\ (1 - \pi) \frac{d\ (w/g)}{dt} \cdot \frac{g}{w} \cdots\cdots(7)$$

となる。

LやKのトータルの変化は，純然たる生産関係のシフトにともなう変化と，曲線上の移動にともなう変化の合成であるから，Lの総変化は(4)と(6)の

合計である。

$$\frac{dL}{dt}\cdot\frac{1}{L}=\left(\frac{dL}{dt}\right)_t\cdot\frac{1}{L}+\left(\frac{dL}{dt}\right)_s\cdot\frac{1}{L}$$

$$=T_r-D_r\pi+\sigma\pi\frac{d(g/w)}{dt}\cdot\frac{w}{g}$$

同様に$\frac{dK}{dt}\cdot\frac{1}{K}=T_r+D_r(1-\pi)+\sigma(1-\pi)\frac{d(w/g)}{dt}\cdot\frac{w}{g}$

T_rは技術進歩率，D_rは偏倚度，πは総費用に占める資本費用の割合で，σは代替の弾力性，$(g/w)_r$は相対価格の変化率である。技術進歩にともなうK，Lの変化率は，これらの要因によって示される。K，Lの変化に影響を与えるのは，第1に技術進歩率 T_r，第2に片寄りの効果 D_r，第3に代替効果 $\sigma\pi(g/w)_r$ である。

以上の如く，主としてソールター〔384〕にしたがって技術進歩に関連する性質を概念上区分して示した。

2．生産性の指標

前節で述べた生産性上昇率は実質費用の節約率として示されたが，実際に生産性を測定する場合には，かなり複雑な要因が含まれる。ある時期，生産性を特定の要素の生産性――通常は労働生産性――のみをもって測るということが行なわれたが，現在では，総要素生産性 total factor productivity の動きをもって測るのがふつうである。生産性をPであらわすと，

$$P=\frac{Q}{\alpha L+\beta K}\cdots\cdots\cdots

$$\frac{\dot{P}}{P}=\frac{\dot{Q}}{Q}-\alpha\frac{\dot{L}}{L}-\beta\frac{\dot{K}}{K}\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2-3)$$

$$\left(\frac{\dot{P}}{P}=\frac{1}{P}\frac{dP}{dt},\ \frac{\dot{Q}}{Q}=\frac{1}{Q}\frac{dQ}{dt},\ \frac{\dot{L}}{L}=\frac{1}{L}\frac{dL}{dt},\right.$$

$$\left.\frac{\dot{K}}{K}=\frac{1}{K}\frac{dK}{dt}\right)$$

$\frac{\dot{P}}{P}$が，前節におけるT_rに照応することは容易にわかる。各年における技術進歩の指標は次の式から得られる。

$$P(t+1)=P(t)\left[1+\frac{\Delta P(t)}{P(t)}\right]\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(2-4)$$

生産関数それ自身はミクロ経済学的概念である。たとえば生産過程における資本と労働の技術的な代替に関することなどは完全にミクロ的関係である。問題はマクロ的生産性上昇率の測定に際して生ずる。総要素生産性の概念を用いて集計的な技術進歩率を測ることは多くの困難を含む。それは主として投入，産出の異質性による。産出量のほうはまだ問題が少ないが，投入については，たとえば異なる時期に生産され，コストも生産性も異なる資本財についてどのような集計が，可能かといった困難な問題がある。このような個々の生産関数を集計的生産関数にもって行くのに，もちいられる分配ルール distributional rule は，限界価値生産物＝価格という完全競争の仮定に基礎をおいている。この仮定のもとで，投入と産出の成長率はトータルの中でのそれぞれのシェアによってウエイトされる。このようにしてできる指標は，ソロー〔430〕やジョルゲンソンとグリリカス〔221〕が用いている。

総要素生産性の動きの測定においては多くの誤りがあるが，それについてはジョルゲンソンとグリリカスが詳しく取り上げている。ジョルゲンソンとグリリカスは，これらの誤差を除去して生産性上昇率を計測した結果，1945—65年の期間に総生産性上昇率は，産出量の成長率47.6％にくらべてきわめて小さく，3.3％に過ぎなかった。これは，技術進歩の貢献度が圧倒的に多いという結論を出したソローとは全く対照的である。

3．技術進歩の分類

技術進歩の分類は通常ヒックス〔193〕の分類とハロッド〔187〕の分類が用いられている。ヒックスは，要素比率一定のもとで要素の限界生産力を等しく増大させるような発明を中立的発明と定義した。ハロッドは利子率を一定に保ちながら資本産出比率を不変に保つ技術進歩を中立的と呼んだ。労働節約的，資本節約的の区別はこの中立性の定義を基準になされる。

マクロの一財モデルの文脈においては，この二つの定義は労働と資本の代替の弾力性が等しい特殊なケースにおいてのみ，あるいは換言すれば生産関数がコブ・ダグラス型の場合においてのみ一致する。

二つの定義は異なった目的のために提起されたものである。ハロッドは中立性の定義を均衡成長理論の展開にとって便利であるが故に用いた。ヒックスは，主として分配率が長期的に安定であることを説明するために提起したのである。彼の命題は互いに相殺し合う二つの傾向があるということを示している。すなわち一方では労働に比しての資本の蓄積は労働の分け前に対する資本の分け前を減少させる傾向にあるが，他方では，資本に比しての労働の価格の上昇は労働節約的偏倚をもった発明を誘発する傾向にあり，かくて労働の相対的分け前を減少させる。このような分配との関連を論じたものには，フェルナー〔132〕があり，おなじくフェルナー〔129〕は，要素の相対的稀少性と誘発された技術の関係を論じている。また相対的分け前の動きについてはクレイビス〔250〕やファインスタイン〔125〕の実証研究がある。

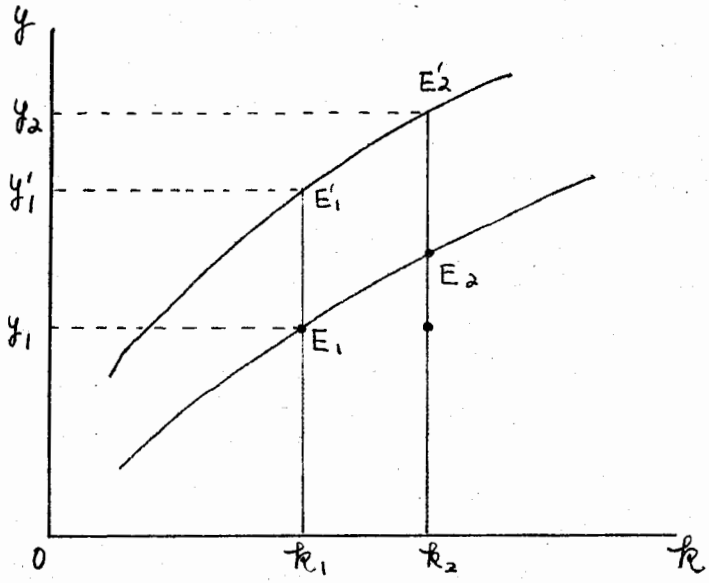
いずれにしろ，技術進歩の分類問題は元来成長と技術進歩の関係，分配と技術進歩の関係について論ずる中で生じてきた。しかし1960年代の議論は，ミード〔306〕が新古典派成長理論においてハロッド的中立性とヒックス的中立性を位置づけて以来，均衡成長の条件として技術進歩の性格づけが与えられるようになったといえる。それとともに，雇用や分配に与える効果という問題の側面は，やや後退した感がある。

実証研究のレベルにおいては基本的な困難性は生産関数に沿った動きと生

産関数のシフトとを区別することにある。これは図1の等量曲線を用いた議論においても言えるが，技術進歩が中立的で非体化的ならばこのような困難は生じない。

しかし，技術進歩が資本集約度の上昇をともなっていたり，資本財に体化されて生ずる場合には，図1における生産関数の原点への平行移動だけを識別し抽出することはむずかしくなる。図2は，横軸に資本集約度 $k=\frac{K}{L}$，縦軸に労働生産性をとっている。1時点から2時点にかけて生産性は y_1 から y_2 に上昇しているとしても，それは k_1 から k_2 への資本集約度の上昇と，純粋の技術進歩との合成効果である。もし第1時点で技術進歩の効果があったと考えれば E_1 から E'_1 へ，そして，資本蓄積にともなって E'_2 へシフトしたと考えられるし，2時点で技術進歩が生じたものとすれば，E_1 から E_2 へそして E'_2 へとシフトする。

労働にくらべて資本が相対的に蓄積される傾向は資本財価格を労働の価格よりも相対的に低下させる傾向を伴なう。結果として技術進歩が資本財部門自体に生ずる。資本集約度増大のうちどこまでが相対価格の変化にともなう



ものか，またどこまでが技術変化の労働節約的偏倚によるものか，これが問題である。

1節で展開したソールターの議論〔384〕は，この問題を全面的に取り扱ったものであり，ソールターは，結局中立的技術進歩が妥当性のある仮定であると結論している。彼はヒックスの定義にほぼ近い分類法を用いた。彼の場合は，ヒックスが所与の要素比率のもとで要素の限界生産力の動きを比較したのに対して，ソールターは逆に，所与の限界生産物のもとで要素比率に与える効果を論じている。

ソールターは，ハロッドの中立性の定義については，集計的分析に対しては適切であるがしかし個々の産業分析に対しては適切ではないと述べている。その理由はこうである。ハロッドの定義——利子率一定のもとで資本係数不変——は，技術進歩率，偏倚，代替，の3つの効果の組み合わせである。そこには二つの重要な可能性がある。第1は技術進歩が，資本の節約を全くもたらさず，要素価格が不変でも資本の生産性が一定であるというような，強い労働節約的偏倚をもっている場合，第2は，資本財産業における技術進歩のため労働に比較して資本財が安くなることによって代替が生じ，技術進歩による資本節約の絶対量をちょうどよく相殺して，資本の生産性が利子率とともに不変に保たれるというような場合である。たとえば，技術進歩が消費財と生産財との両方の部門で片寄りがなければ，賃金に比較しての資本財の低廉化は，労働に対する資本設備の代替を促す。もしもその正味の結果が資本の生産性を不変にとどめるならば，そのときの技術進歩はハロッドの意味において中立的である。[2)] 新知識によって直接的に達成された資本の節約が，資本財の生産における技術進歩の間接的効果によって相殺される。かくてハロッドの定義は，本質的には全体としての経済の技術変化の正味の結果に関するものである。いいかえれば各産業の技術進歩と，資本財の低廉化によって促進された付随的な代替との正味の結果である。

以上がソールターによるハロッドの中立性の意味である。ソールターはハロッドの定義にしたがうなら各産業における技術進歩の直接的効果と，資本

財の低廉化を通して働く間接的効果とが区別できなくなるという。しかし技術進歩のペースは各産業ごとに違っている。それに対して資本財の低廉化はあらゆる産業におよぶ。

ソールターの重要な貢献の一つは産業レベルでの技術進歩の計測を行なったことである。彼はイギリスの28産業，アメリカの23産業について分析した結果，次のように結論した。産業間における労働生産性上昇率の差は，純粋の要素代替と，より重要であるが，産業間で異なる中立的技術進歩，との結果である，というのである。

ケネディ〔238〕は，発明の性質が中立的であるということと，マクロ的にみて国民経済全体として技術進歩が中立的であるということを区別している。これはハロッドの中立性の概念を吟味する過程で展開された議論であるが，この議論もソールターの直接効果と開接効果の関連に照応している。もし資本財部門で中立的発明が行なわれると，資本節約的効果を波及するから，消費財部門においては資本使用的技術の採用によって相殺しなければ，経済全体として中立的とはならない。このように技術進歩は，個々の産業レベルの技術進歩の性格と国民経済全体の資本産出比率や分配率の間に，産業間の波及関係を媒介にした間接的効果を伴なうのであり，経済成長と技術進歩の関係を論ずるに際しても，産業ごとにディスアグリゲートした場合と，マクロ的な成長との間に距離があることは注意せねばならない。

4.　最近の研究の動向

以上みてきた問題点以外に，生産関数，技術進歩をめぐる重要な論点としては，技術進歩の効果に関連していうなら，ＣＥＳ生産関数の開発以来論じられている代替の弾力性をめぐる議論，資本の測定問題，体化された技術進歩，ラーニング等がある。代替の弾力性については，ケンドリックと佐藤〔237〕の実証研究が注目される。ＣＥＳ生産関数の実証についてはナーロブ〔327〕の展望論文があるが，その他特に目立った研究としてはファーグソン

〔134〕〔135〕〔136〕を挙げることができる。

資本の測定問題は，もともと異質な資本財をどのように集計するかということからも生じている。ヴィンテージモデルはその問題に対する一つの解答である。この問題についてはロビンソンに代表されるＵＫケンブリッジの側から新古典派に対して批判が出され，それに対してアメリカの新古典派の最も代表的な人々から答えるというかたちで議論がすすんできた。ロビンソン〔371〕は一方の代表的なものであり，他方ではソロー〔435〕〔436〕が代表的なものである。

体化された技術進歩の問題――体化仮説――についても，新古典派の単純な仮定に対する批判的見解は，むしろイギリス側から出ているのは興味深い。カルドア〔224〕は，生産関数のシフトと生産関数に沿った動きとを分離することができないという考え方から生産関数の代りに，資本蓄積率と産出量の成長率との関係を示す技術進歩関数を用いた。

体化された技術進歩を成長モデルに結びつける理論は技術進歩を投資率の関数とするカルアドの議論〔224〕やソロー〔433〕の議論，投資の変化率と結びつけるカルドア・ミロー〔228〕，投資の累積量と結びつけるアローのラーニング・バイ・ドゥーイング〔15〕，等が代表的である。アロー〔15〕は極端なケースである。しかしいずれにしろ，なんらかの工夫が体化仮説の提示の中で示されていることは明らかである。

技術進歩をめぐる最近の研究のもう一つの動向は，技術知識それ自身の進歩を論ずるものである。これは技術進歩の純粋理論というよりは，研究開発投資の実態，研究開発と産業組織の関係等を論じているもので，この分野の目立った研究としては，マンスフィールド〔285〕〔286〕〔288〕〔289〕〔290〕等の数多くの業績や，シュムークラー〔404〕〔406〕〔407〕〔408〕〔409〕などがある。

以上，技術進歩に関する議論の問題点をひととおり展望したが，本稿はあくまでも文献目録の提示に主眼があるので，これ以上の立ちいった議論は別の機会にゆずりたい。

1) C. Kennedy and A. P. Thirlwall〔244〕p. 12参照。
2) 資本の生産性が一定ということは，すなわち資本産出比率一定ということであり，しかも要素価格不変（利子率不変）であるからハロッドの意味で中立的となる。

文献

1 Abramovitz, M. "Economics of Growth", in B. Haley (ed.), A Survey of Contemporary Economics, Vol. 2, American Economic Association, Irwin, 1952.

2 Abramovitz, M. "Resource and Output Trends in the United States Since 1870", American Economic Association, Papers, May, 1956.

3 Abramovitz, M. "Economic Growth in the United States", American Economic Review, Vol. 52, No. 4, September, 1962.

4 Adams, W. and J. B. Dirlam "Big Steel, Invention and Innovation", Quarterly Journal of Economics, May, 1966.

5 Afriat, S. N. "Efficiency Estimation of Production Functions", International Economic Review, Vol. 13, No. 3, October, 1972.

6 Ahmad, S. "On the Theory of Induced Invention", Economic Journal, June, 1966.

7 Aigner, D. J. and S. F. Chu "On Estimating the Industry Production Function", American Economic Review, September, 1968.

8 Alchian, A. A. "Reliability of Progress Curves in Airframe Production", Econometrica, October, 1963.

9 Allen, R. G. D. Macro-Economic Theory, London, 1967.

10 Amano, A. "Biased Technical Progress and a Neoclassical Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, Vol. 78, No. 1, February, 1964.

11 Amano, A. "Induced Bias in Technological Progress and Economic Growth", Economic Studies Quarterly, Vol. 17, No. 3, March, 1967.

12 Ames, E. "Research, Invention, Development and Innovation", American Economic Review, June, 1961.

13 Ames, E. and N. Rosenburg "Changing Technological Leadership and Industrial Growth", Economic Journal, March, 1963.

14 Ara, K. "Capital Theory and Economic Growth", Economic Journal, Vol. 68, No. 271, September, 1958.

15 Arrow, K. "The Economic Implications of Learning by Doing", Review of Economic Studies, Vol. 29 (3), No. 80, June, 1962.

16 Arrow, K. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", in N.B.E.R., The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton University Press, 1962.

17 Arrow, K. "Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Knowledge", American Economic Association, Papers, May, 1969.

18 Arrow, K., H. B. Chenery, B. S. Minhas and R. M. Solow "Capital-Labour Substitution and Economic Efficiency", Review of Economics and Statistics, August, 1961.

19 Arrow, K., D. Levhari and E. Sheshinski "Production Function for the Repairman Problem", Review of Economic Studies, July, 1972.

20 Asimakopulos, A. "The Difinition of Neutral Inventions", Economic Journal, December, 1963.

21 Asimakopulos, A. and J. C. Weldon "The Classification of Technical Progress in Model of Economic Growth", Economica, November, 1963.

22 Atkinson, A. B. and J. E. Stiglitz "A New View of Technological Changes", Economic Journal, 1969.

23 Aukrust, O. "Investment and Economic Growth", Productivity Measurement Review, February, 1959.

24 Aukrust, O. "Factors of Economic Development: A Review of Recent Research", Productivity Measurement Review, February, 1965.

25 Aukrust, O. and J. Bjerke "Real Capital and Economic Growth in Norway 1900--1956", in I.A.E.I.W., The Measurement of National Wealth, Income and Wealth, Series 8, Bowes and Bowes, London, 1959.

26 Bagchi, A. K. "The Choice of the Optimum Technique", Economic Journal, September, 1962.

27 Bardhan, P. K. "On Factor-Biased Technical Progress and International Trade", Journal of Political Economy, August, 1965.

28 Bardhan, P. K. "On Estimation of Production Functions from International Cross-Section Data", Economic Journal, June, 1967.

29 Bardhan, P. K. "Equilibrium Growth in a Model with Economic Obsolescence of Machines", Quarterly Journal of Economics, 1969.

30 Bardhan, P. K. "More on Putty-Clay", International Economic Review, Vol. 14, No. 1, February, 1973.

31 Barna, T. Investment in Industry: Has Britain Lagged? The Banker, April, 1957.

32 Barna, T. "Replacement Cost of Fixed Assets in British Manufacturing Industry in 1955", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part 1, 1957.

33 Barzel, Y. "Optimal Timing of Innovations", Review of Economics and Statistics, August, 1968.

34 Barzel, Y. "Productivity in the Electric Power Industry, 1929--1955", Review of Economics and Statistics, Vol. 45, No. 4, November, 1963.

35 Becker, G. T. "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis", Journal of Political Economy, Vol. 70, October, 1962.

36 Becker, G. T. Human Capital, N.B.E.R., Columbia University Press, New York, 1964.

37 Beckmann, M. J. and R. Sato "Aggregate Production Functions and Types of Technical Progress: A Statistical Analysis", American Economic Review, March, 1969.

38 Beckmann, M. J., R. Sato and M. Schupack "Alternative Approaches to the Estimation of Production Function and of Technical Change", International Economic Review, Vol. 13, No. 1, February, 1972.

39 Berglas, E. "Investment and Technological Change", Journal of Political Economy, April, 1965.

40 Bhalla, A. S. "Investment Allocation and Technological Choice—A Case of Cotton Spinning Techniques", Economic Journal, September, 1964.

41 Black, J. "The Technical Progress Function and the Production Function", Economica, May, 1962.

42 Blaug, M. "Technical Change and Marxian Economics", Kyklos, Vol. 13, Fasc. 4, 1960.

43 Blaug, M. "A Survey of the Theory of Process Innovations", Economica, February, 1963.

44 Blaug, M. "The Rate of Return on Investment in Education in Great Britain", Manchester School, September, 1965.

45 Blaug, M. "The Private and Social Returns on Investment in Education: Some Results for Great Britain", Journal of Human Resources, Summer, 1967.

46 Bliss, A. Lectures on the Calculus of Variations, University of Chicago Press, Chicago, 1946.

47 Bliss, C. J. "On Putty-Clay", Review of Economic Studies, 1968.

48 Bodkin, R. G. and L. R. Klein "Nonlinear Estimation of Aggregate Production Functions", Review of Economics and Statistics, Vol. 49, February, 1967.

49 Bowman, M. J. "Shultz, Denison and the Contribution of 'Eds' to National Income Growth", Journal of Political Economy, October, 1964.

50 Bronfenbrenner, M. "Production Functions: Cobb-Douglas, Interfirm, Intrafirm", Econometrica, January, 1944.

51 Bronfenbrenner, M. and P. H. Douglas "Cross Section Studies in the Cobb-Douglas Function", Journal of Political Economy, December, 1939.

52 Brown, B. W. "Tests for Cobb-Douglas and CES Production Function", International Economic Review, Vol. 11, No. 1, February, 1970.

53 Brown, M. On the Theory and Measurement of Technological Change, Cambridge University Press, Cambridge, 1966.

54 Brown, M. (ed.) The Theory and Empirical Analysis of Production, Studies in Income and Wealth, Vol. 31, N.B.E.R., Columbia University Press, New York, 1967.

55 Brown, M. and J. S. de Cani "Technological Changes in the United States 1950—1960", Productivity Measurement Review, May, 1962.

56 Brown, M. and J. Popkin "A Measure of Technological Change and Returns to Scale", Review of Economics and Statistics, November, 1962.

57 Brown, M. and J. S. de Cani "Technological Change and the Distribution of Income", International Economic Review, September, 1963.

58 Brown, M. and J. S. de Cani "A Measure of Technological Employment", Review of Economics and Statistics, No. 4, November, 1963.

59 Brozen, Y. "Invention, Innovation and Imitation", American Economic Association, Papers, May, 1951.

60 Brozen, Y. "The Determinants of the Direction of Technological Change", American Economic Association, Papers, May, 1953.

61 Brubaker, E. R. "Multi-Neutral Technical Progress: Compatibilities, Conditions, and Consistency With Some Evidence", American Economic Review, Vol. 62, No. 5, December, 1972.

62 Bureau of the Census Census of Population, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

63 Bureau of the Census Census of Manufactures, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

64 Bureau of the Census Continuation to 1962 of Historical Statistics of the U.S., U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

65 Bureau of the Census Survey of Manufactures, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.

66 Byatt, I. C. R. and A. V. Cohen An Attempt to Quantify the Economic Benefits of Scientific Research, Science Policy Studies, No. 4, Department of Education and Science, H.M.S.O., London, 1969.

67 Cairncross, A. K. "The Place of Capital in Economic Progress", in L. Dupriez (ed.), Economic Progress, Proceedings of the International Economic Association, 1955.

68 Carter, C. F. and B. R. Williams Industry and Technical Progress, Oxford University Press, London, 1957.

69 Carter, C. F. and B. R. Williams Investment in Innovation, Oxford University Press, London, 1958.

70 Carter, C. F. and B. R. Williams Science in Industry, Oxford University Press, London, 1959.

71 Central Advisory Council for Science and Technology Technological Innovation in Britain, H.M.S.O., July, 1968.

72 Chakravarty, S. "Optimal Investment and Technical Progress", Review of Economic Studies, June, 1964.

73 Chang, W. W. "A Two-Sector Model of Economic Growth with Induced Technical Progress", Canadian Journal of Economics, 3, No. 2, May, 1970.

74 Chang, W. W. "A Model of Economic Growth with Induced Bias in Technical Progress", Review of Economic Studies, Vol. 39 (2), No. 118, April, 1972.

75 Chen, F. "Technical Adventures, Technical Heritage, and the Rate of Technical Progress", Metroeconomica, Vol. 23, Fasc. 3, September/December, 1971.

76 Chipman, J. S. "External Economies of Scale and Competitive Equilibrium", Quarterly Journal of Economics, Vol. 84, No. 3, August, 1970.

77 Cobb, C. W. and P. H. Douglas "A Theory of Production", American Economic Review (supplement), March, 1928.

78 Cole, A. H. "Twentieth Century Entrepreneurship in the United States and Economic Growth", American Economic Association, Papers, May, 1954.

79 Comanor, W. S. "Research and Technical Change in the Pharmaceutical Industry", Review of Economics and Statistics, May, 1965.

80 Comanor, W. S. "Market Structure, Product Differentiation and Industrial Research", Quarterly Journal of Economics, November, 1967.

81 Conlisk, J. "Nonconstant Returns to Scale and the Technical Change Frontier", Quarterly Journal of Economics.

82 Creamer, D. B. Capital Expansion and Capacity in Postwar Manufacturing, National Industrial Conference Board, New York, 1961.

83 Creamer, D. B. Measuring Capital Input for Total Factor Productivity Analysis: Comments by a Sometime Estimator, Review of Income and Wealth, Income and Wealth, Series 18, 1973.

84 Dacy, D. "A Price and Productivity Index for a Nonhomogeneous Product", Journal of the American Statistical Association, Vol. 59, No. 306, June, 1964.

85 David, P. A. and T. Van de Klundert "Biased Efficiency Growth and Capital-Labor Substitution in the United States 1899—1960", American Economic Review, June, 1965.

86 Deakin, B. M. and T. Seward Productivity in Transport, Department of Applied Economics Occasional Paper 17, Cambridge University Press, Cambridge, 1969.

87 De Janvry, A. "A Socioeconomic Model of Induced Innovations for Argentine Agricultural Development", Quarterly Journal of Economics, Vol. 87, No. 3, August, 1973.

88 Denison, E. F. "Theoretical Aspects of Quality Change, Capital Consumption and Net Capital Formation", in N.B.E.R., Problems of Capital Formation, Studies in Income and Wealth, Princeton University Press, 1957.

89 Denison, E. F. "Measurement of Labor Input: Some Questions of Definition and the Adequacy of Data", in Conference of Research in Income and Wealth, Output, Input, and Productivity Measurement, Studies in Income and Wealth, Vol. 25, Princeton University Press, 1961.

90 Denison, E. F. The Sources of Economic Growth in the U. S. and the Alternatives Before Us, Committee for Economic Development, Library of Congress, New York, 1962.

91 Denison, E. F. "The Unimportance of the Embodied Question", American Economic Review, March, 1964.

92 Denison, E. F. "Capital Theory and the Rate of Return", American Economic Review, September, 1964.

93 Denison, E. F. Improved Allocation of Labour as a Source of Higher European Growth Rates, Brookings Institution Reprint 94, Washington, 1965.

94 Denison, E. F. "Discussion", American Economic Review, Vol. 66, No. 2, May, 1966.

95 Denison, E. F. Why Growth Rates Differ: Post-War Experience in Nine Western Countries, Brookings Institution, Washington, 1967.

96 Denison, E. F. "Some Major Issues in Productivity Analysis: An Examination of Estimates by Jorgenson and Griliches", Survey of Current Business, May, 1969.

97 Department of Education and Science--Ministry of Technology Statistics of Science and Technology 1970, H.M.S.O., London, 1970.

98 Dhrymes, P. J. "On Devising Unbiased Estimators for the Parameters of the Cobb-Douglas Production Function", Econometrica, April, 1962.

99 Dhrymes, P. J. "A Comparison of Productivity Behaviour in Manufacturing and Service Industries", Review of Economics and Statistics, February, 1963.

100 Dhrymes, P. J. "Some Extentions and Tests for the CES Class of Production Functions", Review of Economics and Statistics, Vol. 47, No. 4, November, 1965.

101 Dhrymes, P. J. "Comment on CES Production Functions", Review of Economics and Statistics, 1967.

102 Dhrymes, P. J. and M. Kurz "Technology and Scale in Electricity Generation", Econometrica, July, 1964.

103 Diamond, P. A. "Technical Change and the Measurement of Capital and Output", Review of Economic Studies, Vol. 32 (4), No. 92, October, 1965.

104 Diwan, R. K. "An Empirical Estimate of the C.E.S. Production Function", Indian Economic Journal, April-June, 1965.

105 Dobel, R. "A Symposium on CES Production Functions: Extentions and Comments Introductory Remarks", Review of Economics and Statistics, November, 1968.

106 Domar, E. D. "On the Measurement of Technological Change", Economic Journal, Vol. 71, No. 284, December, 1961.

107 Domar, E. D. "On Total Productivity and All That", Journal of Political Economy, December, 1962.

108 Domar, E. D. "Total Productivity and the Quality of Capital", Journal of Political Economy, Vol. 71, No. 6, December, 1963.

109 Domar, E. D. et al. "Economic Growth and Productivity in the U.S., Canada, U.K., Germany and Japan in the Post-War Period", Review of Economics and Statistics, February, 1964.

110 Douglas, P. H. Theory of Wages, New York, 1934.

111 Douglas, P. H. "Are There Laws of Production?" American Economic Review, March, 1948.

112 Drandakis, E. and E. Phelps "A Model of Induced Invention, Growth and Distribution", Economic Journal, Vol. 76, No. 304, December, 1966.

113 Duesenberry, J. S. "Innovation and Growth", American Economic Association, Papers, May, 1956.

114 Eckaus, R. S. "Education and Economic Growth", in S. Mushkin (ed.), Economics of Higher Education, Washington, 1962.

115 Eels, F. R., A. Hazelwood, K. G. J. C. Knowles and C. B. Winsten "Innovation and Automation, A Discussion Based on Case Studies", Bulletin of the Oxford Institute of Statistics, August, 1959.

116 Eltis, W. A. "Investment, Technical Progress and Economic Growth", Exford Economic Papers, March, 1963.

117 Eltis, W. A. "Technical Progress, Profits, and Growth", Oxford Economic Papers, July, 1968.

118 Enos, J. L. "Invention and Innovation in the Petroleum Refining Industry", in N.B.E.R., The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton University Press, 1962.

119 Fabricant, S. "Economic Progress and Economic Change", 34th Annual Report of the National Bureau of Economic Research, New York, 1954.

120 Fabricant, S. Basic Facts on Productivity Change, N.B.E.R., Columbia University Press, New York, 1959.

121 Fabricant, S. Measurement of Technological Change, Seminar on Manpower Policy and Program, U.S. Dept. of Labour, 1965.

122 Farrell, M. J. "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part 3, 1957.

123 Farrell, M. J. and M. Fieldhouse "Estimating Efficient Production Functions Under Increasing Returns to Scale", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part 3, 1962.

124 Federation of British Industries Industrial Research in Manufacturing Industry, 1959--60, London, 1961.

125 Feinstein, C. H. "Changes in the Distribution of the National Income in the United Kingdom Since 1860", in J. Marchal and B. Ducros (ed.), The Distribution of National Income, Macmillan, 1968.

126 Feldstein, M. S. "Alternative Methods of Estimating a CES Production Function for Britain", Economica, November, 1967.

127 Feller, I. "Production Isoquants and the Analysis of Technological and Technical Change", Quarterly Journal of Economics, February, 1972.

128 Fellner, W. J. "The Influence of Market Structure on Technological Progress", Quarterly Journal of Economics, November, 1951.

129 Fellner, W. J. "Two Propositions in the Theory of Induced Innovations", Economic Journal, June, 1961.

130 Fellner, W. J. "Appraisal of the Labour Saving and Capital Saving Character of Innovations", in F. Lutz and D. Hague (ed.), The Theory of Capital, I.E.A., Macmillan, 1961.

131 Fellner, W. J. "Does the Market Direct the Relative Factor Saving Effects of Technological Progress?" in N.B.E.R., The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton University Press, 1962.

132 Fellner, W. J. "Measures of Technological Progress in the Light of Recent Growth Theories", American Economic Review, Vol. 57, No. 5, December, 1967.

133 Fellner, W. J. "Trends in the Activities Generating Technological Progress", American Economic Review, March, 1970.

134 Ferguson, C. E. "Cross-Section Production Function and the Elasticity of Substitution in American Manufacturing Industry", Review of Economics and Statistics, August, 1963.

135 Ferguson, C. E. "Time Series Production Functions and Technological Progress in American Manufacturing Industry", Journal of Political Economy, April, 1965.

136 Ferguson, C. E. "Substitution, Technical Progress and Returns to Scale", American Economic Association, Papers, May, 1965.

137 Fisher, F. M. "Embodied Technical Change and the Existence of an Aggregate Capital Stock", Review of Economic Studies, Vol. 32, No. 292, October, 1965.

138 Fisher, F. M. "The Existence of Aggregate Production Functions", Econometrica, October, 1965.

139 Fisher, F. M. and P. Temin "Returns to Scale in Research and Development: What Does the Schumpeterian Hypothesis Imply?" Journal of Political Economy, Vol. 81, No. 1, January/February, 1973.

140 Frankel, M. "Obsolescence and Technological Change in A Maturing Economy", American Economic Review, June, 1955.

141 Frankel, M. "The Production Function in Allocation and Growth: A Synthesis", American Economic Review, Vol. 52, No. 5, December, 1962.

142 Freeman, C. "Research and Development: A Comparison Between British and American Industry", National Institute Economic Review, May, 1962.

143 Freeman, C. "The Plastics Industry: A Comparative Study of Research and Innovation", National Institute Economic Review, November, 1963.

144 Freeman, C. "Research and Development in Electronic Capital Goods", National Institute Economic Review, November, 1965.

145 Freeman, C. "Chemical Process Plant: Innovation and the World Market", National Institute Economic Review, November, 1965.

146 Freeman, C. and A. Young The Research and Development Effort: An Experimental Comparison of Research Expenditure and Manpower in 1962, O.E.C.D., Paris, 1965.

147 Frisch, R. Theory of Production, Holland, 1965.

148 Frohn, J. "Estimation of CES Production Functions with Neutral Technical Change for Industrial Sectors in the Federal Republic of Germany 1958--1968", Review of Income and Wealth, Series 18, 1973.

149 Furubotn, E. G. "Engineering Data and the Production Function", American Economic Review, Vol. 55, No. 3, June, 1965.

150 Gaathon, A. L. Capital Stock, Employment and Output in Israel 1950--59, Bank of Israel, Jerusalem, 1961.

151 Galbraith, J. K. American Capitalism, Houghton Mifflin Co., Boston, 1952.

152 George, K. Productivity and Capital Expenditure in Retailing, Dept. of Applied Economics Occasional Paper 16, Cambridge University Press, Cambridge, 1968.

153 Gilfillan, S. C. The Sociology of Invention, Follet Publishing Co., Chicago, 1935.

154 Goldberger, A. S. "The Interpretation and Estimation of Cobb-Douglas Functions", Econometrica, July/October, 1968.

155 Goldfeld, S. M. and R. E. Quandt "The Estimation of Cobb-Douglas Type Function with Multiplicative and Additive Errors", International Economic Review, Vol. 11, No. 2, June, 1970.

156 Gordon, R. J. "Measurement Bias in Price Indexes for Capital Goods", The Review of Income and Wealth, Income and Wealth, Series 17, No. 2, June, 1971.

157 Gorman, W. M. "Production Function in which the Elasticities of Substitutions stand in Fixed Proportions to each other", Review of Economic Studies, July, 1965.

158 Grabowski, H. G. "The Determinants of Industrial Research and Developments: A Study of the Chemical, Brug and Petroleum Industries", Journal of Political Economy, March/April, 1968.

159 Graue, E. "Specification Bias in Estimates of Production Functions", Journal of Economics and Statistics, November, 1943.

160 Griliches, Z. "Specification Bias in Estimates of Production Functions", Journal of Farm Economics, February, 1957.

161 Griliches, Z. "Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change", Econometrica, October, 1957.

162 Griliches, Z. "Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations", Journal of Political Economy, October, 1958.

163 Griliches, Z. "Estimates of the Aggregate Agricultural Production Function from Cross-Sectional Data", Journal of Political Economy, October, 1958.

164 Griliches, Z. "The Sources of Measured Productivity Growth: United States Agriculture 1940--1960", Journal of Political Economy, Vol. 71, No. 4, August, 1963.

165 Griliches, Z. "Notes on the Measurement of Price and Quality Changes", in Conference on Research in Income and Wealth, Models of Income Determination, Princeton University Press, Princeton, 1964.

166 Griliches, Z. "Research Expenditures, Education and the Aggregate Agricultural Production Function", American Economic Review, December, 1964.

167 Griliches, Z. "More on CES Production Functions", Review of Economics and Statistics, November, 1967.

168 Griliches, Z. "Production Functions in Manufacturing: Some Preliminary Results", in Conference on Research in Income and Wealth, Production Relations, Columbia University Press, New York, Forthcoming.

169 Griliches, Z. and D. W. Jorgenson "Sources of Measured Productivity Change: Capital Input", American Economic Review, Vol. 56, No. 2, May, 1966.

170 Griliches, Z. and J. Schmookler "Inventing and Maximising", American Economic Review, September, 1963.

171 Griliches, Z. and V. Ringstad Economies of Scale and the Form of the Production Function: An Econometric Study of Norwegian Manufacturing Establishment Data, North-Holland, Amsterdam and London, 1971.

172 Gupta, K. L. "Bias of Technical Change in Short-Run Employment Models", Metroeconomica, Vol. 24, Fasc. 1, Gennaio-April, 1972.

173 Gupta, S. B. "Some Tests of the International Comparisons of Factory Efficiency with the CES Production Function", Review of Economics and Statistics, November, 1968.

174 Gustafson, W. E. "Research and Development, New Products and Productivity Change", American Economic Association, Papers, May, 1962.

175 Haavelmo, T. A Study in the Theory of Investment, University of Chicago Press, Chicago, 1960.

176 Habakkuk, H. J. American and British Technology in the 19th Century, Cambridge University Press, Cambridge, 1962.

177 Hagen, E. "Classical Theory of the Level of Output and Employment", in Readings in Macroeconomics, ed. by M. Mueller, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1967.

178 Hahn, F. H. and R. C. O. Matthews "The Theory of Economic Growth: A Survey", Economic Journal, Vol. 74, No. 296, December, 1964.

179 Haldi, J. and D. Whitcomb "Economies of Scale in Industrial Plants"

180 Hall, R. E. "Technical Change and Capital from the Point of View of the Dual", Review of Economic Studies, January, 1968.

181 Hamberg, D. "Production Functions, Innovations and Economic Growth", Journal of Political Economy, June, 1959.

182 Hamberg, D. "Invention in the Industrial Research Laboratory", Journal of Political Economy, April, 1963.

183 Hamberg, D. "Size of Firm, Oligopoly and Research: The Evidence", Canadian Journal of Economics and Political Science, February, 1964.

184 Hamberg, D. R & D: Essays on the Economics of Research and Development, Random House, New York, 1966.

185 Harcourt, G. C. "Biases in Empirical Estimates of the Elasticities of Substitution of C. E. S. Production Functions", Review of Economic Studies, 1966.

186 Harrod, R. F. "Review of `Essays in the Theory of Employment´ by J. Robinson", Economic Journal, Vol. 47, June, 1937.

187 Harrod, R. F. Towards a Dynamic Economics, Macmillan, London, 1948.

188 Harrod, R. F. "The `Neutrality´ of Improvements", Economic Journal, June, 1961.

189 Hartley, K. "The Learning Curve and its Application to the Aircraft Industry", Journal of Industrial Economics, March, 1965.

190 Hartley, K. "Estimating Military Aircraft Production Outlays: The British Experience", Economic Journal, December, 1969.

191 Heath, J. B. "British-Canadian Industrial Productivity", Economic Journal, December, 1957.

192 Hennipman, P. "Monopoly: Impediment or Stimulus to Economic Progress?" in E.H. Chamberlin (ed.), Monopoly and Competition and Their Regulation, Macmillan, New York, 1954.

193 Hicks, J. R. The Theory of Wages, Macmillan, London, 1932 (revised 1963).

194 Hicks, J. R. Capital and Growth, Oxford, 1965.

195 Hildebrand, G. H. and T. C. Liu "Manufacturing Production Functions in the U.S., 1957: An Interindustry and Interstate Comparison of Productivity", Cornell University Press, New York, 1965.

196 Hill, T. P. "Growth and Investment According to International Comparisons", Economic Journal, June, 1964.

197 Hirota, K. "A Note on the Classification of Technical Progress in the More than Two Factors Case", Kohdo Kagaku Kenkyu, Vol. 5, No. 1.

198 Hirsch, W. Z. "Manufacturing Progress Functions", Review of Economics and Statistics, May, 1952.

199 Hogan, W. P. "Technical Progress and Production Functions", Review of Economics and Statistics, November, 1958, and Solow's Reply.

200 Horowitz, I. "Firm Size and Research Activity", Southern Economic Journal, January, 1962.

201 Houthakker, H. S. "The Pareto Distribution and the Cobb-Douglas Production Function in Activity Analysis", Review of Economic Studies, 1955--56.

202 Houthakker, H. S. "Education and Income", Review of Economics and Statistics, Vol. 41, No. 1, February, 1959.

203 Hu, S. C. "On ex Post Factor Substitution", Journal of Economic Theory, 1970.

204 Inada, K. "Economic Growth under Neutral Technical Progress", Econometrica, Vol. 32, No. 1-2, January-April, 1964.

205 Inada, K. "Economic Growth and Factor Substitution", International Economic Review, Vol. 5, No. 3, September, 1964.

206 Inada, K. "Fixed Factor Coefficients and Harrod-Neutral Technical Progress", Review of Economic Studies, Vol. 36 (1), No. 105, January, 1969.

207 Inada, K. "Endogenous Technical Progress and Steady Growth", Review of Economic Studies, Vol. 36 (1), No. 105, January, 1969.

208 Intriligator, M. D. "Embodied Technical Change and Productivity in the U. S. 1929--58", Review of Economics and Statistics, February, 1965.

209 Jaszi, G., R. Wasson and L. Grose "Expansion of Business Fixed Capital in the United States", Survey of Current Business, Vol. 42, November, 1962.

210 Jewkes, J. The Sources of Invention, Lloyd's Bank Review, January, 1958.

211 Jewkes, J., D. Sawers and R. Stillerman The Sources of Invention, Macmillan, London, 1969 (2nd edition).

212 Johansen, L. "Substitution Versus Fixed Production Coefficients in the Theory of Economic Growth: A Synthesis", Econometrica, Vol. 27, No. 2, April, 1959.

213 Johansen, L. "A Method for Separating the Effect of Capital Accumulation and Shifts in Production Functions upon Growth in Labour Productivity", Economic Journal, December, 1961.

214 Johansen, L. "Some Problems of Pricing and Optimal Choice of Factor Proportions in a Dynamic Setting", Economica, 1967.

215 Johansen, L. "Production Functions: An Integration of Micro and Macro, Short Run and Long Run Aspects", North-Holland Publishing Company, Amsterdam-London, 1972.

216 Johnson, P. S. "Research in Britain Today", Lloyd's Bank Review, October, 1969.

217 Johnston, R. E. "Technical Progress and Innovation", Oxford Economic Papers, July, 1966.

218 Jones, R. "`Neutral´ Technological Change and the Isoquant Map", American Economic Review, Vol. 60, No. 4, September, 1965.

219 Jorgenson, D. W. "Capital Theory and Investment Behavior", American Economic Review, Vol. 53, 1963.

220 Jorgenson, D. W. "The Embodiment Hypothesis", Journal of Political Economy, Vol. 74, No. 1, February, 1966.

221 Jorgenson, D. W. and Z. Griliches "The Explanation of Productivity Change", Review of Economic Studies, July, 1967.

222 Kaeger, K. "Income Distribution, Value of Capital, and Two Notions of the Wage-Profit Trade-Off: A Comment", Oxford Economic Papers (new series), Vol. 25, No. 2, July, 1973.

223 Kaldor, N. "On the Theory of Capital: A Rejoinder to Professor Knight", Econometrica, Vol. 6, April, 1938.

224 Kaldor, N. "A Model of Economic Growth", Economic Journal, December, 1957.

225 Kaldor, N. "Increasing Returns and Technical Progress--A Comment on Professor Hicks's Article", Oxford Economic Papers, Vol. 13, No. 1, February, 1961.

226 Kaldor, N. "Capital Accumulation and Economic Growth", in F. Lutz and D. Hague (ed.), The Theory of Capital, I.E.A. Macmillan, London, 1961.

227 Kaldor, N. "Comment on Professor Arrow's Paper `The Economic Implications of Learning by Doing´", Review of Economic Studies, June, 1962.

228 Kaldor, N. and J. A. Mirrlees "A New Model of Economic Growth", Review of Economic Studies, June, 1962.

229 Kamien, M. I. and N. L. Schwartz "Optimal `Induced´ Technical Change", Econometrica, Vol. 36, No. 1, January, 1968.

230 Kamien, M. I. and N. L. Schwartz "Induced Factor Augmenting Technical Progress from a Microeconomic Viewpoint", Econometrica, Vol. 37, No. 4, October, 1969.

231 Kelley, A. C., J. G. Williamson and R. J. Cheetham "Biased Technological Progress and Labor Force Growth in a Dualistic Economy", Quarterly Journal of Economics, August, 1972.

232 Kendrick, J. W. "Productivity Trends: Capital and Labour", Review of Economics and Statistics, August, 1956.

233 Kendrick, J. W. Productivity Trends in the United States, N.B.E.R., Princeton University Press, 1961.

234 Kendrick, J. W. "Some Theoretical Aspects of Capital Measurement", American Economic Review, Vol. 51, No. 2, May, 1961.

235 Kendrick, J. W. "The Gains and Losses from Technological Change", Journal of Farm Economics (proceedings), December, 1964.

236 Kendrick, J. W. "Industry Changes in Non-Labor Costs", in Conference on Research in Income and Wealth, The Industrial Composition of Income and Product, Columbia University Press, New York, Forthcoming.

237 Kendrick, J. W. and R. Sato "Factor Prices, Productivity and Economic Growth", American Economic Review, December, 1963.

238 Kennedy, C. "Technical Progress and Investment", Economic Journal, June, 1961.

239 Kennedy, C. "Harrod on `Neutrality´", Economic Journal, March, 1962.

240 Kennedy, C. "The Character of Improvements and of Technical Progress", Economic Journal, December, 1962.

241 Kennedy, C. "Induced Bias in Innovation and the Theory of Distribution", Economic Journal, Vol. 74, No. 295, September, 1964.

242 Kennedy, C. "On the Theory of Induced Invention--A Reply", Economic Journal, December, 1967.

243 Kennedy, C. "A Generalisation of the Theory of Induced Bias in Technical Progress", Economic Journal, Vol. 83, No. 329, March, 1973.

244 Kennedy, C. and A. P. Thirlwall "Surveys in Applied Economics: Technical Progress", Economic Journal, March, 1972.

245 Klein, L. R. A Textbook of Econometrics, Row Peterson, Evanston, 1953.

246 Kobayashi, Y. "Choice of Technique in Labour Surplus Economy", Hokudai Economic Papers, Vol. 1, 1968/1969.

247 Koizumi, S. "Technical Progress and Investment", International Economic Review, Vol. 10, No. 1, February, 1969.

248 Komiya, R. "Technological Progress and the Production Function in the United States Steam Power Industry", Review of Economics and Statistics, 1962.

249 Kotowitz, Y. "On the Estimation of a Non-Neutral CES Production Function", Canadian Journal of Economics, Vol. 1, No. 2, May, 1968.

250 Kravis, I. B. "Relative Income Shares in Fact and Theory", American Economic Review, December, 1959.

251 Krengel, R. "Measurement of Total Factor Input, Technical Change and Output by Industry in the Federal Republic of Germany 1958--1968", Review of Income and Wealth, Income and Wealth, Series 18, 1973.

252 Kurz, M. and A. S. Manne "Engineering Production Function and Capital-Labor Substitution in Metal Machining", American Economic Review, 1963.

253 Kuznets, S. National Income: A Summary of Findings, N.B.E.R., New York, 1946.

254 Kuznets, S. Capital in the American Economy: Its Formation and Financing, N.B.E.R., Princeton University Press, 1961.

255 Kuznets, S. "Inventive Activity: Problems of Definition and Measurement", N.B.E.R., The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton University Press, 1962.

256 Lau, L. J. "Profit Functions of Technologies with Multiple Inputs and Outputs", Review of Economics and Statistics, August, 1972.

257 Lau, L. J. and S. Tamura "Economies of Scale, Technical Progress, and the Nonhomothetic Leontief Production Function: An Application to the Japanese Petrochemical Processing Industry", Journal of Political Economy, November/December, 1972.

258 Lave, L. B. "Empirical Estimates of Technological Change in U.S. Agriculture 1850--1958", Journal of Farm Economics, November, 1962.

259 Lave, L. B. Technological Change: Its Conception and Measurement, Prentice Hall, New Jersey, 1966.

260 Lave, L. B. "Engineering Production Function and Capital-Labor Substitution in Metal Machining: Comment", American Economic Review, 1966.

261 Levhari, D. "Further Implications of Learning by Doing", Review of Economic Studies, Vol. 33 (1), No. 93, January, 1966.

262 Levhari, D. "Extentions of Arrow's `Learning by Doing'", Review of Economic Studies, Vol. 33 (2), No. 94, April, 1966.

263 Levhari, D. "A Note on Houthakker's Aggregate Production Function in a Multifirm Industry", Econometrica, Vol. 36, No. 1, January, 1968.

264 Levhari, D. and E. Sheshinski "A Micrceconomic Production Function", Economica, Vol. 38, No. 3, May, 1970.

265 Levine, H. S. "A Small Problem in the Analysis of Growth", Review of Economics and Statistics, May, 1960.

266 Lithwick, N. H., G. Post and T. K. Rymes "Post-War Production Relationships in Canada", in M. Brown (ed.), Studies in Income and Wealth, Vol. 31, N.B.E.R., Columbia University Press, New York, 1967.

267 Liviatan, N. "The Concept of Capital in Professor Solow's Model", Econometrica, 1966.

268 Lomax, K. S. "Production Functions for Manufacturing Industry in the U.K.", American Economic Review, June, 1950.

269 Lomax, K. S. "Production and Productivity Movements in the U.K. since 1900", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part 2, 1959.

270 Lovell, C. A. K. "Capacity Utilization and Production Function Estimation in Postwar American Manufacturing", Quarterly Journal of Economies, May, 1968.

271 Lu, Y. and L. B. Fletcher "A Generalization of the CES Production Function", Review of Economics and Statistics, November, 1968.

272 Lucas, R. E., Jr. "Tests of a Capital-Theoretic Model of Technological Change", Review of Economic Studies.

273 Lundberg, E. Produktivitet och Räntabilitet, P. Norstedt and Söner, Stockholm, 1961.

274 Lydall, H. F. "Technical Progress in Australian Manufacturing", Economic Journal, December, 1968.

275 Lydall, H. F. "On Measuring Technical Progress", Australian Economic Papers, June, 1969.

276 Machlup, F. The Production and Distribution of Knowledge in the U.S., Princeton University Press, 1962.

277 Maclaurin, W. R. "The Process of Technological Innovation: The Launching of a New Scientific Industry", American Economic Review, March, 1950.

278 Maclaurin, W. R. "The Sequence from Invention to Innovation and its Relation to Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, February, 1953.

279 Maclaurin, W. R. "Technological Progress in Some American Industries", American Economic Association, Papers, May, 1954.

280 Manning, R. C. "Stating and Testing a Capital Productivity Hypothesis", Economic Record, December, 1968.

281 Mansfield, E. "Technical Change and the Rate of Imitation", Econometrica, October, 1961.

282 Mansfield, E. "Entry, Gibrat's Law, Innovation and the Growth of Firms", American Economic Review, December, 1962.

283 Mansfield, E. "The Speed of Response of Firms to New Techniques", Quarterly Journal of Economics, May, 1963.

284 Mansfield, E. "Intrafirm Rates of Diffusion of an Innovation", Review of Economics and Statistics, November, 1963.

285 Mansfield, E. "Size of Firm, Market Structure and Innovation", Journal of Political Economy, December, 1963.

286 Mansfield, E. "Industrial Research and Development Expenditure: Determinants, Prospects, and Relation to Size of Firm and Inventive Output", Journal of Political Economy, August, 1964.

287 Mansfield, E. "Rates of Return from Industrial Research and Development", American Economic Review, Vol. 55, No. 2, May, 1965.

288 Mansfield, E. Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis, W. Norton, New York, 1968.

289 Mansfield, E. The Economics of Technological Change, W. Norton, New York, 1968.

290 Mansfield, E. "Industrial Research and Development: Characteristics, Costs and Diffusion of Results", American Economic Association, Papers, May, 1969.

291 Markham, J. W. "Market Structure, Business Conduct and Innovation", American Economic Association, Papers, May, 1965.

292 Marris, R. "The Corporation, Technology and The State Is the Corporate Economy a Corporate State?" American Economic Association, May, 1972.

293 Massell, B. F. "Capital Formation and Technological Change in U.S. Manufacturing", Review of Economics and Statistics, May, 1960.

294 Massell, B. F. "A Disaggregated View of Technical Change", Journal of Political Economy, Vol. 69, No. 6, December, 1961.

295 Massell, B. F. "Investment, Innovation and Growth", Econometrica, April, 1962.

296 Massell, B. F. "Another Small Problem in the Analysis of Growth", Review of Economics and Statistics, August, 1962.

297 Massell, B. F. "Is Investment Really Unimportant?" Metroeconomica, April/August/December, 1962.

298 Massell, B. F. "Aggregative and Multiplicative Production Functions", Economic Journal, March, 1964.

299 Matthews, R. C. O. "The New View of Investment: Comment", Quarterly Journal of Economics, February, 1964.

300 Matthews, R. C. O. "Some Aspects of Post-War Growth in the British Economy in Relation to Historical Experience", Transactions of the Manchester Statistical Society, 1964--65.

301 Maxwell Stamp Associates The Role of the Government in Research and Development, Occasional Paper 4, Hill Samuel and Co. Ltd., London, 1969.

302 McCain, R. A. "Induced Technical Progress and the Price of Capital Goods", Economic Journal, September, 1972.

303 McCallum, B. T. "Relevant Technological Externalities in the Linear Production Model", Economica, February, 1967.

304 McCarthy, M. D. "Embodied and Eisembodied Technical Progress in the C.E.S. Production Function", Review of Economics and Statistics, February, 1965.

305 McCloskey, D. N. "Productivity Change in British Pig Iron, 1870--1939", Quarterly Journal of Economics, May, 1968.

306 Meade, J. E. A Neo-Classical Theory of Economic Growth, London, 1961.

307 Merton, R. T. "Fluctuations in the Rate of Industrial Invention", Quarterly Journal of Economics, May, 1935.

308 Metcalfe, J. S. "Diffusion of Innovation in the Lancashire Textile Industry", Manchester School, June, 1970.

309 Miller, N. C. and N. L. Schwartz "Factor-Augmenting Technical Advance in A Two-Sector Open Economy", Oxford Economic Papers (new series), Vol. 22, No. 3, November, 1970.

310 Mills, F. C. Productivity and Economic Progress, Occasional Paper 38, National Bureau of Economic Research, New York, 1952.

311 Minasian, J. R. "The Economics of Research and Development", in N.B.E.R., The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton University Press, 1962.

312 Minasian, J. R. "Research and Development, Production Functions and Rates of Return", American Economic Association, Papers, May, 1969.

313 Minhas, B. S. An International Comparison of Factor Costs and Factor Use, Amsterdam, 1963.

314 Minsol, A. "Some Tests of the International Comparisons of Factor Efficiency with the CES Production Function. A Reply", Review of Economics and Statistics, November, 1968.

315 Mishan, E. J. "International Factor Price Determination with Neutral Technical Progress", Economica, August, 1966.

316 Moonman, E. (ed.) Science and Technology in Europe, Penguin, 1968.

317 Mueller, D. C. "Patents, Research and Development, and the Measurement of Inventive Activity", Journal of Industrial Economics, November, 1966.

318 Mueller, W. F. "The Origins of the Basic Inventions Underlying Du Pont's Major Product and Process Innovations 1920 to 1950", in N.B.E.R.

319 N. B. E. R. Output, Input and Productivity Measurement, Studies in Income and Wealth, Vol. 25, Princeton University Press, 1961.

320 Nelson, R. R. "The Economics of Invention: A Survey of the Literature", Journal of Business, April, 1959.

321 Nelson, R. R. "The Simple Economics of Basic Scientific Research", Journal of Political Economy, June, 1959.

322 Nelson, R. R. "Aggregate Production Functions and Medium Range Growth Projections", American Economic Review, September, 1964.

323 Nelson, R. R. "The C.E.S. Production Function and Economic Growth Projections", Review of Economics and Statistics, August, 1965.

324 Nelson, R. R. and E. S. Phelps "Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth", American Economic Association, Papers, May, 1966.

325 Nelson, R. R., M. J. Pech and E. D. Kalachek Technology, Economic Growth and Public Policy, George Allen and Unwin, London, 1967.

326 Nerlove, M. Estimation and Identification of Cobb-Douglas Production Functions, North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1965.

327 Nerlove, M. "Recent Empirical Studies of the C.E.S. and Related Production Functions", in the Theory and Empirical Analysis of Production, in M. Brown (ed.), New York, 1967.

328 Nicholson, R. J. "Capital Stock, Employment and Output in British Industry 1948--1964", Yorkshire Bulletin, November, 1966.

329 Nicholson, R. J. and S. Gupta "Output and Productivity Changes in British Manufacturing Industry 1948--54: A Study from Census of Production Data", Journal of the Royal Statistical Society, Series A, Part 4, 1960.

330 Niitamo, O. "The Development of Productivity in Finnish Industry 1925--1952", Productivity Measurement Review, November, 1958.

331 Nishibe, S. "Technical Progress and the Investment Function", Economic Studies, Hitotsubashi University, Vol. 23, No. 4.

332 Nordhaus, W. D. Invention, Growth and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change, M.I.T. Press, Cambridge, 1969.

333 Nordhaus, W. D. "Some Skeptical Thoughts on the Theory of Induced Innovation", Quarterly Journal of Economics, Vol. 87, No. 2, May, 1973.

334 O. E. C. D. Science, Economic Growth and Government Policy, Paris, 1963.

335 O. E. C. D. The Overall and Structure of R & D Efforts in O.E.C.D. Countries, Paris, 1967.

336 O. E. C. D. The Residual Factor and Economic Growth, Paris, 1968.

337 O. E. C. D. Gaps in Technology, (general report), Paris, 1968.

338 Olgaard, A. "The Cobb-Douglas Function and the Economic Growth of Norway 1900--1955", Productivity Measurement Review, August, 1959.

339 Paige, D. C. "Economic Growth: The Last Hundred Years", National Institute Economic Review, July, 1961.

340 Park, S. Y. "Surplus Labor, Technical Progress, Growth, and Distribution", International Economic Review, Vol. 10, No. 1, February, 1969.

341 Pasinetti, L. L. "On Concepts and Measured of Changes in Productivity", Review of Economics and Statistics, August, 1959.

342 Peck, M. J. "Science and Technology", in R. Caves (ed.), Britain's Economic Prospects, Brookings Institution, 1968.

343 Phelps, E. S. "Substitution, Fixed Proportions, Growth and Distribution", International Economic Review, Vol. 4, No. 3, September, 1953.

344 Phelps, E. S. "The New View of Investment: A Neoclassical Analysis", Quarterly Journal of Economics, Vol. 76, No. 4, November, 1962.

345 Phelps, E. S. "Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research", Review of Economic Studies, April, 1966.

346 Phelps, E. S. Golden Rules of Economic Growth, New York, 1966.

347 Phelps, E. S. and C. Phelps "Factor-Price-Frontier Estimation of a `Vintage´ Production Model of the Postwar U.S. Nonfarm Business Sector", Review of Economics and Statistics, Vol. 48, No. 3, August, 1966.

348 Phelps Brown, E. H. "The Meaning of the Fitted Cobb-Douglas Function", Quarterly Journal of Economics, November, 1957.

349 Phillips, A. "Concentration, Scale, and Technological Change in Selected Manufacturing Industries 1899--1939", Journal of Industrial Economics, June, 1956.

350 Phillips, A. "Patents, Potential Competition and Technical Progress", American Economic Association, Papers, May, 1966.

351 Piore, M. J. "The Impact of the Labour Market Upon the Design and Selection of Productive Techniques Within the Manufacturing Plant", Quarterly Journal of Economics, November, 1968.

352 Pitchford, J. D. "A Note on Decreasing Returns to Scale and the Stationary State", Economic Record, December, 1972.

353 Plant, A. "The Economic Theory Concerning Patents for Inventions", Economica, February, 1934.

354 Pol, J. E. F. "A Note on the Generalized Production Function", Review of Economic Studies, Vol. 40 (1), No. 121, January, 1973.

355 Polanyi, M. "Patent Reform", Review of Economic Studies, Summer, 1944.

356 Pratten, C. F. Economies of Scale in Manufacturing Industry, Cambridge University Press, Cambridge, 1971.

357 Pyatt, G. "Theory of Cost and Production Functions by R. W. Shephard", Economic Journal, 1972.

358 Ramsey, J. B. "A Comment on the Marginal Physical Product Curves for the CES and VES Production Functions", American Economic Review, June, 1968.

359 Ranis, G. "Production Functions, Market Imperfections and Economic Development", Economic Journal, June, 1962.

360 Rapping, L. "Learning and World War II Production Functions", Review of Economics and Statistics, February, 1965.

361 Rasmussen, J. A. "Applications of a Model of Endogenous Technical Change to US Industry Data", Review of Economic Studies, Vol. 40 (2), No. 122, April, 1973.

362 Ray, G. F. "The Diffusion of New Technology: A Study of Ten Processes in Nine Industries", National Institute Economic Review, May, 1969.

363 Reddaway, W. B. and A. D. Smith "Progress in British Manufacturing Industries In the Period 1948--1954", Economic Journal, March, 1960.

364 Reder, M. W. "An Alternative Interpretation of the Cobb-Douglas Function", Econometrica, July/October, 1943.

365 Reder, M. W. "Alternative Theories of Labour's Share", in M. Abramovitz (ed.), Allocation of Economic Resources, Stanford University Press, 1959.

366 Robinson, J. "The Classification of Inventions", Review of Economic Studies, Vol. 5, February, 1938.

367 Robinson, J. "The Production Function and the Theory of Capital", Review of Economic Studies, Vol. 21 (2), No. 55, 1954.

368 Robinson, J. The Accumulation of Capital, London, 1956.

369 Robinson, J. "Accumulation and the Production Function", Economic Journal, September, 1959.

370 Robinson, J. "A Neo-Classical Theorem", Review of Economic Studies, Vol. 29 (3), No. 80, June, 1962.

371 Robinson, J. "The Production Function and the Theory of Capital", Review of Economic Studies, October, 1963.

372 Robinson, J. "Solow on the Rate of Return", Economic Journal June, 1964.

373 Rogers, E. M. Diffusion of Innovations, Free Press of Glencoe, New York, 1962.

374 Rosse, J. N. "Estimating Cost Function Parameters without Using Cost Data: Illustrated Methodology", Economica, Vol. 8, No. 2, March, 1970.

375 Rossman, J. The Psychology of the Inventor, Inventors Publishing Co., Washington, 1931.

376 Rostas, L. Comparative Productivity in British and American Industry, Cambridge University Press, 1948.

377 Rothbarth, E. "Causes of the Superior Efficiency of U.S.A. Industry as Compared with British Industry", Economic Journal, September, 1946.

378 Rowley, J. C. R. "Investment and Neoclassical Production Functions", Canadian Journal of Economics, August, 1965.

379 Ruttan, V. W. "Usher and Shumpeter on Invention, Innovaion and Technological Change", Quarterly Journal of Economics, November, 1959.

380 Ruttan, V. W. "Research on the Economics of Technologica Change in American Agriculture", Journal of Farm Economics, November, 1960.

381 Ryan, T. M. "C.E.S. Production Functions in British Manufacturing Industry A Cross-section Study", Oxford Economic Papers (new series), Vol. 25, No. 2, July, 1973.

382 Rymes, T. K. "Professor Read and the Measurement of Total Factor Productivity", Canadian Journal of Economics, 1, No. 2, May, 1968

383 Rymes, T. K. "The Measurement of Capital and Total Factor Productivity in the Context of the Cambridge Theory of Capital", Review of Income and Wealth, Income and Wealth, Series 18, 1973.

384 Salter, W. E. G. and W. B. Reddaway, Productivity and Technical Change, Cambridge University Press (2nd edition), 1966.

385 Samuelson, P. A. "Parable and Realism in Capital Theory: The Surrogate Production Function", Review of Economic Studies, Vol. 29 (3), No. 80, June, 1962.

386 Samuelson, P. A. "A Theory of Induced Innovation Along Kennedy-Weizsäcker Lines", Review of Economics and Statistics, Vol. 47, No. 4, November, 1965.

387 Sato, K. "A Two-Level Constant-Elasticity-of-Substitution Production Function", Review of Economic Studies.

388 Sato, K. "A Note on the Classification of Technical Inventions", Economic Studies Quarterly, Vol. 15, No. 2.

389 Sato, R. "Technical Progress and the Aggregate Production Function of Japan (1930--1960)", Economic Studies Quarterly, Vol. 19, No. 1.

390 Sato, R. "The Estimation of Biased Technical Progress and The Production Function", International Economic Review, Vol. 11, No. 2, June, 1970.

391 Sato, R. and M. J. Beckmann "Neutral Inventions and Production Functions", Review of Economic Studies, Vol. 35, No. 1, January, 1968.

392 Sato, R. and M. J. Beckmann "Neutral Inventions and Production Functions: An Addendum" Review of Economic Studies, July, 1968.

393 Sato, R. and R. F. Hoffman "Production Functions with Variable Elasticity of Factor Substitution: Some Analysis and Testing", Review of Economics and Statistics, November, 1968.

394 Sayers, R. S. "The Springs of Technical Progress in Britain 1919--1939", Economic Journal, June, 1950.

395 Scarfe, B. L. "Multi-Sectioral Growth and Technological Change", Canadian Journal of Economics, Vol. 4, No. 3, August, 1971.

396 Schall, L. D. "Technological Externalities and Resource Allocation", Journal of Political Economy, Vol. 70, No. 5, September/October, 1971.

397 Scherer, F. M. "Corporate Inventive Output, Profits and Growth", Journal of Political Economy, June, 1965.

398 Scherer, F. M. "Firm Size, Market Structure, Opportunity and the Output of Patented Inventions", American Economic Review, December, 1965.

399 Schultz, T. W. "Education and Economic Growth", in N.B. Henry (ed.), Social Forces Influencing American Education, University of Chicago Press, Chicago, 1961.

400 Schmookler, J. "The Changing Efficiency of the American Economy 1869--1938", Review of Economics and Statistics, Vol. 34, No. 3, August, 1952.

401 Schmookler, J. "Invention, Innovation and Competition", Southern Economic Journal, April, 1954.

402 Schmookler, J. "The Level of Inventive Activity", Review of Economics and Statistics, May, 1954.

403 Schmookler, J. "Inventors Past and Present", Review of Economics and Statistics, August, 1957.

404 Schmookler, J. "Bigness, Fewness and Research", Journal of Political Economy, December, 1959.

405 Schmookler, J. "Economic Sources of Inventive Activity", Journal of Economic History, March, 1962.

406 Schmookler, J. "Determinants of Industrial Invention", in N.B.E.R., The Rate and Direction of Inventive Activity, Princeton University Press, 1962.

407 Schmookler, J. "Technological Change and Economic Theory", American Economic Association, Papers, May, 1965.

408 Schmookler, J. Invention and Economic Growth, Harvard University Press, 1966.

409 Schmookler, J. and O. Brownlee "Determinants of Inventive Activity", American Economic Association, Papers, May, 1962.

410 Schultz, T. W. "Capital Formation by Education", Journal of Political Economy, December, 1960.

411 Schultz, T. W. "Investment in Human Capital", American Economic Review, March, 1961.

412 Schultz, T. W. "Reflections on Investment in Man", Journal of Political Economy (supplement), October, 1962.

413 Schuman, S. C. and S. B. Alpert "Economies of Scale: Some Statistical Evidence: Comment", Quarterly Journal of Economics, August, 1960.

414 Schumpeter, J. A. The Theory of Economic Development, Harvard University Press, 1934.

415 Schumpeter, J. A. Capitalism, Socialism and Democracy, Harper and Row, New York, 1942.

416 Shell, K. "A Model of Inventive Activity and Capital Accumulation", a paper presented at the winter, 1964, meetings of the Econometric Society.

417 Selowsky, M. "On the Measurement of Education's Contribution to Growth", Quarterly Journal of Economics, August, 1969.

418 Shen, T. Y. "Economies of Scale, Expansion Path, and Growth of Plants", Review of Economics and Statistics, Vol. 47, No. 4, November, 1965.

419 Shen, T. Y. "Economies of Scale, Penrose Effect, Growth of Plants and Their Size Distribution", Journal of Political Economy, Vol. 78, No. 4, Part 1, July/August, 1970.

420 Shen, T. Y. "Competition, Technology and Market Shares", Review of Economics and Statistics.

421 Sherman, R. and R. Tollison "Technology, Profit Risk and Assessments of Market Performance", Quarterly Journal of Economics, August, 1972.

422 Sheshinski, E. "Balanced Growth and Stability in the Johansen Model", Review of Economic Studies, Vol. 34 (2), No. 98, April, 1967.

423 Shinozaki, T. "A Method of the Study of Technological Progress and Technical Change", Economic Studies, 2, Ehime University.

424 Shwartzman, D. "The Contribution of Education to the Quality of Labour 1929--1963", American Economic Review, June, 1968.

425 Siegel, I. H. Concepts and Measurement of Production and Productivity, U.S. Bureau of Labor Statistics, March, 1952.

426 Siegel, I. H. "On the Disign of Consistent Output and Input Indexes for Productivity Measurement", in Conference on Research in Income and Wealth, Output, Input and Productivity Measurement, Studies in Income and Wealth, Vol. 25, Princeton University Press, Princeton, 1961.

427 Silberston, A. "The Patent System", Lloyd's Bank Review, April, 1967.

428 Simkin, C. G. F. "Aggregate Production Functions", Economic Record, May, 1955.

429 Solow, R. M. "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics, Vol. 70, No. 1, February, 1956.

430 Solow, R. M. "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, Vol. 39, No. 3, August, 1957.

431 Solow, R. M. "A Skeptical Note on the Constancy of Relative Shares", American Economic Review, September, 1958.

432 Solow, R. M. "Investment and Economic Growth: Some Comments", Productivity Measurement Review, November, 1959.

433 Solow, R. M. "Investment and Technical Progress", in K. Arrow, S. Karlin and P. Suppes (ed.), Mathematical Methods in the Social Sciences, Stanford University Press, 1960.

434 Solow, R. M. "Technical Progress, Capital Formation and Economic Growth", American Economic Review, Vol. 52, No. 3, May, 1962.

435 Solow, R. M. Capital Theory and the Rate of Return, North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1963.

436 Solow, R. M. "Heterogeneous Capital and Smooth Production Functions: An Experimental Study", Econometrica, October, 1963.

437 Solow, R. M. "Capital, Labor and Income in Manufacturing", in The Behavior of Income Shares (ed. by C. F. Schwartz), Princeton, 1964.

438 Solow, R. M., J. Tobin, C. C. von Weizsäcker and M. Yaari "Neoclassical Growth with Fixed Factor Proportions", Review of Economic Studies, Vol. 33 (2), No. 94, April, 1966.

439 Soskice, D. "A Modification of the CES Production Function to Allow for Changing Returns to Scale over The Function", Review of Economics and Statistics, November, 1968.

440 Stiglitz, J. E. "A Note on Technical Choice under Full Employment in a Socialist Economy", Economic Journal, September, 1968.

441 Stigler, G. J. Production and Distribution Theories, New York, 1941.

442 Sturmey, S. G. "Cost Curves and Pricing in Aircraft Production", Economic Journal, December, 1964.

443 Southerland, A. "The Diffusion of an Innovation in Cotton Spinning", Journal of Industrial Economics, March, 1959.

444 Svennilson, I. "Education, Research and Other Unidentified Factors in Growth", in E.A.G. Robinson and J.E. Vaizey (ed.), The Economics of Education, I.E.A., Macmillan, 1966.

445 Swan, T. W. "Economic Growth and Capital Accumulation", Economic Record, Vol. 32, No. 62, November, 1956.

446 Swan, T. W. "Of Golden Ages and Production Functions", in Economic Development with Special Reference to East Asia: Proceedings of a Conference Held by the International Economic Association (ed. by K. Berrill), New York, 1964.

447 Sylos-Labini, P. Oligopoly and Technical Progress, Harvard University Press, 1969.

448 Symposium on C.E.S. Production Functions: Extensions and Comments, Review of Economics and Statistics, November, 1968.

449 Taubman, P. and M. Wilkinson "User Cost, Capital Utilization and Investment Theory", International Economic Review, Vol. 11, No. 2, June, 1970.

450 Terborgh, G. Sixty Years of Business Capital Formation, Machinery and Allied Products Institute, Washington, 1960.

451 Thānh, P. C. "Production Processes with Heterogeneous Capital", Economic Record, 1966.

452 Tinbergen, J. "Zur Theorie der Langfristigen Wirtschaftsentwicklung", Weltwirschaftliches Archiv, May, 1942.

453 Tsurumi, H. "Nonlinear Two-Stage Least Squares Estimation of CES Production Functions Applied to the Canadian Manufacturing Industries, 1926--1939, 1946--1967", Review of Economics and Statistics, Vol. 52, No. 2, May, 1970.

454 Tucker, K. A. "Economies of Scale in Retailing: A Note", Journal of Industrial Economics, July, 1972.

455 Tybout, R. A. (ed.) Economics of Research and Development, Ohio State University Press, Columbus, 1965.

456 U. S. Department of Commerce Technological Innovation: Its Environment and Management, 1967.

457 U. S. Federal Trade Commission and Securities Exchange Commission Quarterly Financial Report (quarterly).

458 U. S. Treasury Department, Internal Revenue Service (formerly Bureau of Internal Revenue). Statistics of Income (annual series).

459 Usher, A. P. A History of Mechanical Inventions, Harvard University Press, 1954.

460 Usher, D. "The Welfare Economics of Inventions", Economica, August, 1964.

461 Uzawa, H. "Neutral Inventions and the Stability of Growth Equilibrium", Review of Economic Studies, Vol. 28 (2), No. 76, February, 1961.

462 Uzawa, H. "Production Functions with Constant Elasticities of Substitution", Review of Economic Studies, Vol. 29 (4), No. 81, October, 1962.

463 Uzawa, H. "A Note on Professor Solow's Model of Technical Progress", Economic Studies Quarterly, Vol. 14, No. 3, June, 1964.

464 Uzawa, H. "Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth", Review of Economic Studies, Vol. 32, 1965.

465 Uzawa, H. and T. Watanabe "A Note on the Classification of Technical Inventions", Economic Studies Quarterly, Vol. 12, No. 1, 1961.

466 Valavanis-Vail, S. "An Econometric Model of Growth, U.S.A., 1869--1953", American Economic Association, Papers, May, 1955.

467 Verdoorn, P. J. "Fattori che Regolano lo Sviluppo della Productività del Lavoro", L'Industria, 1949.

468 Villard, H. H. "Competition, Oligopoly and Research", Journal of Political Economy. December, 1958.

469 Von Hayek, F. A. "The Use of Knowledge in Society", American Economic Review, September, 1945.

470 Walters, A. A. "Some Notes on the Cobb-Douglas Production Function", Metroeconomica, December, 1958.

471 Walters, A. A. "Production and Cost Functions: An Econometric Survey", Econometrica, January/April, 1963.

472 Walters, A. A. "A Note on Economies of Scale", Review of Economics and Statistics, November, 1963.

473 Westfield, F. M. "Technical Progress and Returns to Scale", Review of Economics and Statistics.

474 Whitaker, J. K. "Vintage Capital Models and Econometric Production Function", Review of Economic Studies, January, 1966.

475 Whitaker, J. K. "A Note on the CES Production Function", Review of Economic Studies.

476 Wickens, M. R. "Estimation of the Vintage Cobb-Douglas Production Function for the United States 1900--1960", Review of Economics and Statistics, Vol. 52, No. 2, May, 1970.

477 Williams, B. R. "Investment and Technology in Growth", Manchester School, January, 1964.

478 Williams, B. R. Technology, Investment and Growth, Chapman and Hall, Ltd., London, 1967.

479 Williams, B. R. and C. F. Carter "Government Scientific Policy and the Growth of the British Economy", Manchester School, September, 1964.

480 Williamson, J. G. "Production Functions, Technological Change and the Developing Economies: A Review Article", Malayan Economic Review, October, 1968.

481 Williamson, O. E. "Innovation and Market Structure", Journal of Political Economy, February, 1965.

482 Winter, S. G. Testing for Neutrality of Technological Change, Cowles Foundation Discussion Paper 61, November, 1958.

483 Wold, H. Demand Analysis, Wiley and Sons, New York, 1953.

484 Wright, T. P. "Factors Affecting the Cost of Airplanes", Journal of Aeronautical Sciences, February, 1936.

485 Yasui, T. "The CES Production Function: A Note", Econometrica, Vol. 33, No. 3, July, 1965.

486 Young, A. A. "Increasing Returns and Economic Progress", Economic Journal, December, 1928.

邦　語　文　献

〔1〕　安達和久　「企業に於ける生産函数の測定」『国民経済雑誌』81—6

〔2〕　足立英之　「技術進歩と資本の耐久期間」『国民経済雑誌』123—3

〔3〕　〃　「技術革新と競争独占」『経済学研究〔神戸大〕』18

〔4〕　〃　「技術進歩の型と完全雇用成長経路の漸近的運動」『国民経済雑誌』127—3

〔5〕　明石喜彬　「技術革新可能性フロンティアと所得分配」『白鷺論叢』3

〔6〕　〃　「資本体化的技術進歩と所得分配」『下関商経済論集』15—1

〔7〕　〃　「資本体化的技術進歩と所得分配(2)」『下関商経済論集』16—3

〔8〕　天野明弘　「部門成長モデルにおける技術進歩の性格について」『国民経済雑誌』115—1

〔9〕　青木達彦　「技術変化と評価問題」『一橋論叢』70—3

〔10〕　荒　憲治郎　「製造工業における労働の需要独占度」『賃金基本調査』1955年

〔11〕　〃　「技術進歩の中立性」『一橋論叢』55—1

〔12〕　〃　「均衡成長と貯蓄函数」『一橋論叢』56—3，1966年

〔13〕　〃　「技術進歩率測定の経済理論」『一橋論叢』56—5

〔14〕　〃　「技術進歩の均衡分析」『経済研究〔一橋大〕』11—1

〔15〕　〃　「技術進歩，資本構造および経済成長」『経済研究〔一橋大〕』11

〔16〕　〃　「偏向性技術進歩と所得分配」『経済研究〔一橋大〕』18—4

〔17〕　〃　「経済成長論」岩波書店，1969年

〔18〕　〃　「ＣＥＳ生産函数と経済成長」『久武雅夫先生還暦記念論文集（磯野修編）』春秋社，1965年

〔19〕　荒川光正　「ケネディ的な誘発的技術革新のヴィンテージモデル——準ペテ・クレーのケース」『経済科学』18—1

〔20〕　馬場啓之助　「農業における分配率」1957年

〔21〕　荏開津　典　生　「技術進歩と費用変化――戦後日本の製造業について」
〔22〕　藤　野　正三郎　「革新と固定投資の変動」『久武雅夫先生還暦記念論文集』
〔23〕　〃　「市場構造と景気循環」都留・大川編『日本経済の分析』2，1955年
〔24〕　「技術変革とアメリカ経済(1)，(2)――全米技術オートーションメ経済向上委員会報告」『世界週報』47―29，30
〔25〕　浜　田　文　雄　「労働需要の機構――仮設の設定と予備的計測」『関西大学経済論集』8―5，1959年
〔26〕　浜　田　宏　一　『経済成長と国際資本移動』東洋経済新報社，1967年
〔27〕　羽　倉　一　雄　「技術革新と人間関係」『経済論集〔大分大〕』18―3
〔28〕　橋　本　仁　蔵　「科学技術経済」『金融経済』91/92
〔29〕　星　野　芳　郎　『日本の技術革新』勁草書房，1966年
〔30〕　〃　「技術革新の停滞と環境汚染」現代経済7
〔31〕　家　本　秀太郎　「Douglas 生産函数を育成する立場から」『理論経済学』2―1
〔32〕　今井則義ほか3氏編『技術革新・国際交流〔現代日本の独占資本4〕』至誠堂，1965年
〔33〕　稲　毛　満　春　「技術革新と企業集中――シュタインドル理論の一般化」『流通経済大学開学記念論文集』
〔34〕　石　原　　元　「日本綿紡績業の生産函数」『計量経済学論放』第5輯，1959年
〔35〕　石　渡　　茂　「R＆D，技術進歩と企業成長」『青山経済論集』22―1
〔36〕　板　垣　有記輔　「技術進歩と最適経済成長」『経済学〔東北大〕』32―3
〔37〕　伊　藤　史　朗　「CES型生産関数と技術進歩率の測定――戦後日本の製造業について」『同志社経済学』17―4/5/6
〔38〕　岩　田　暁　一　「鉄鋼業生産函数の計測」『三田学会雑誌』52―11，1959年
〔39〔　〃　「工業的生産函数と短期費用函数――機械工業に於ける測定」『理論経済学』14―3，1964年
〔40〕　岩　田　幸　基　「我が国米作に対するダグラス函数の適用について」『農業綜合研究』7―2
〔41〕　上　河　泰　男　「技術進歩と経済成長」『研究年報〔神戸外大〕』3

〔42〕　梶井　功　「技術進歩と農業」『農業経済研究』38—2
〔43〕　神　隆行　「収益率規制と技術進歩」『大阪学院大学論叢』20，1973年
〔44〕　〃　「技術進歩と市場構造」『大阪学院大学論叢』19
〔45〕　川元重夫　「固定比率生産函数と技術進歩」『理論経済学』15—3
〔46〕　経済企画庁経済研究所シリーズ *No.* 6「資本構造と企業間格差」1960年
〔47〕　経済企画庁経済研究所シリーズ *No.*16「我が国製造工業における投入構造」1965年
〔48〕　木川敏一　「労働と資本との生産貢献度——日本紡績業は於けるダグラス生産函数の計測に就いて——」『東洋紡経済研究所調査資料』第7号，1950年
〔49〕　〃　「日本紡績業に於けるダグラス函数（続）——横断面資料による計測結果」『東洋紡経済研究所報』第5号，1951年
〔50〕　北村元一　「技術進歩函数と長期均衡成長」『下関商経済論集』10—1/3
〔51〕　木藤正典　「技術進歩と価格」『山口経済雑誌』16—3
〔52〕　〃　「技術進歩と非一次同次生産」『山口経済雑誌』18—3
〔53〕　〃　「技術進歩をともなう二部門成長モデル(1)」『山口経済雑誌』20—1/2
〔54〕　〃　「技術進歩をともなう二部門成長モデル(2)」『山口経済雑誌』20—4
〔55〕　小林宏治・林雄二郎「技術革新と研究体制」<対談>『エコノミスト』44—20
〔56〕　小林好宏　「技術進歩・経済成長・価格」『山口経済雑誌』15—5
〔57〕　〃　「技術進歩と経済成長——価格効果を中心に」『理論経済学』15—3
〔58〕　向坊隆ほか2氏　『技術革新下の日本経済〔現代の経済と技術Ⅰ〕』講談社，1966年
〔59〕　小泉　進　「資本に体化された技術進歩と労働雇用関数」『経済学〔阪大〕』16—2/3』
〔60〕　熊谷尚夫　「賃金と物価との関係についての覚書」『理論経済学』4—1，2，1959年
〔61〕　清川雪彦　「技術進歩の内生化をめぐって」『経済研究〔一橋大〕』22—2
〔62〕　正村公宏編　『技術革新〔現代経済7〕』筑摩書房，1971年

〔63〕　水谷一雄　「限界生産力とダグラス函数」『国民経済雑誌』84—6
〔64〕　元木　久　「技術進歩・蓄積・資本の耐用期間」『経済論集〔関大〕』21—3
〔65〕　村田安雄　「理論と計測——代替弾力性・技術進歩・Economies of Scale」『商大論集〔神商大〕』18—2
〔66〕　長尾信吾　「経済成長に対する技術進歩と新投資の役割の評価」『商学研究〔愛知学院大〕』12—2
〔67〕　〃　「経済成長における技術進歩」『商学研究〔愛知学院大〕』13—2
〔68〕　〃　「技術進歩と投資需要」『商学研究〔愛知学院大〕』15—1
〔69〕　中村嘉吉　「ダグラス函数は適用うるか——我が国における生産の計測」『理論経済学』3—2，1952年
〔70〕　〃　「生産性計測について」『経済思想』第13集，1950年
〔71〕　〃　「統計的生産函数論」『福島経専論集』17—1
〔72〕　中村静治　『技術進歩と労働の未来〔現代と思想8〕』
〔73〕　中村至朗　「技術進歩と経済成長」『名古屋学院大論集』4
〔74〕　中山伊知郎・南亮進『適度人口』勁草書房，1959年
〔75〕　難波田春夫　「技術革新の経済学」『都立商科短大論集』12—1
〔76〕　二瓶恭光　「技術革新と労働力：労使関係制度研究の——試論」『産業研究〔慶応大〕』1
〔77〕　西川俊作　「<生産の場>の測定 —電気機器製造業 —」『計量経済学論攷』第4輯，1959年
〔78〕　〃　「産業別規模別分配率の分析 — 産業スペクトル論序説」『三田学会雑誌』52—5，1959年
〔79〕　〃　「産業別規模別分配率再論」『三田学会雑誌』52—8
〔80〕　〃　「産業別生産函数とその規模係数」『三田商学研究』2—5
〔81〕　〃　「技術変化と生産構造 —セメント工業に関する経験的研究」『理論経済学』13—3，1962年
〔82〕　〃　「産業別生産函数とその規模係数— 産業構造分析の基礎として」『三田商学研究』2—4
〔83〕　西岡教明　「技術進歩をふくむ2部門成長モデルの一考察」『経済学研究〔関西学院〕』4
〔84〕　新田政則　「技術進歩・価格変動と経済成長(1)」『産業経済論叢』3—3
〔85〕　野田攷・梅村又次　「剰余価値率と分配率の実証的研究 I ——日本剰余価

値率と分配率(2)農業のばあい」『経済研究』3―2，1952年
〔86〕　小原敬士　「剰余価値率と分配率の実証的研究Ⅱ――アメリカにおける剰余価値率と所得分配率」『経済研究』3―2，1952年
〔87〕　小尾恵一郎　「蓄積・生産要素価格および利用度の構造的関係」『三田学会雑誌』46―10，1953年
〔88〕　〃　「生産構造の計測と与件」『三田学会雑誌』49―5，1956年
〔89〕　〃　「生産性変動分析の基礎」統計研究会編『生産性変動とその影響』1957年
〔90〕　大川一司　『食糧経済の理論と計測』1945年
〔91〕　大野光基　「技術革新を急ぐ」『輸送展望』129
〔92〕　奥口孝二　「中立的技術進歩と成長均衡の大域的安定性」『一橋論叢』56―1
〔93〕　大塚勇一郎　「技術進歩と集計問題」『一橋論叢』65―5
〔94〕　尾崎巌　「産業生産性の計測」『三田学会雑誌』47―12，1954年
〔95〕　〃　「経済学的生産函数の計測」『三田学会雑誌』49―5，1956年
〔96〕　〃　「生産性変動の機構」統計研究会編『生産性変動とその影響』1957年
〔97〕　林野庁　「育林事業の生産性計測についての研究報告」（浜田・西川・岩田）『育林に於ける労働生産性の測定』1962年
〔98〕　斎藤昌二　「産業別生産関数の計測と生産構造」『経済分析』14
〔99〕　斎藤光雄　「生産函数の計測について」『経済人』18―3，1964年
〔100〕　速水保　「技術革新と金融」『流通経済大学開学記念論文集』
〔101〕　三辺信夫　「技術進歩と比較生産費原理」『経済学雑誌』56―1
〔102〕　佐野陽子　「現代経済機構における労働組合――生産構造と費用配分率――」『三田学会雑誌』51―6，1958年
〔103〕　佐藤幸夫　「技術進歩の問題について」『一橋論叢』68―6
〔104〕　沢田収二郎・北園正伸　「農業機械化の経済効果に関する若干の計測」『農業経済研究』28―2
〔105〕　「生産函数の計測と企業の理論」『経済研究』9―1，1958年
〔106〕　世界労連・金属機械産業国際労働組合編・高木郁朗訳　「金属・機械産業における技術進歩とオートメーション（上）」『調査月報〔総評〕』78

〔107〕　〃　「　〃　(中)」『　〃　』79
〔108〕　〃　「　〃　(下)」『　〃　』80
〔109〕　島津亮二　「ダグラス型生産函数と分配率」『経済論叢』91—4，1962年
〔110〕　篠原三代平　「剰余価値率の実証的研究Ⅰ・— 日本の剰余価値率と分配率(1)製造業のばあい」『経済研究』3—2，1952年
〔111〕　〃　「激変期に於ける賃金・分配構造，戦後<工業統計表>による実態分析」『理論経済学』4—3，4，1953年
〔112〕　〃　『所得分配と賃金構造』1955年
〔113〕　〃　『雇傭と賃金』1959年
〔114〕　篠崎敏雄　「技術進歩の性格について」『経済学〔愛媛大〕』1
〔115〕　〃　『経済成長と技術進歩』ミネルヴァ書房，1972年
〔116〕　末永隆甫　「独占と技術進歩— 一つの思想論的考察」『経済学雑誌』53—4
〔117〕　鈴木諒一　『賃金理論の研究』1959年
〔118〕　平実　「技術革新と労働市場」『経営経済』2
〔119〕　高堂俊弥　「技術革新における労務管理の展開」『企業法研究』151
〔120〕　高橋房二　「中立的技術進歩と経済成長— C.E.S生産函数を中心として」『三田学会雑誌』58—8
〔121〕　〃　「技術進歩・貿易差額・交易条件実質所得」『三田学会雑誌』61—3
〔122〕　高須賀義博　「技術革新下の価格決定方式」『フェビアン研究』16-11
〔123〕　田中宏　「〝体化された〟技術進歩に関する諸論点」『三田学会雑誌』59—8
〔124〕　鳥居泰彦　「我が国農業における生産函数の計測」『三田学会雑誌』1964年
〔125〕　〃　「農業生産函数に関する整理」『三田学会雑誌』57—5 1964年
〔126〕　豊田利久　「CES生産関数と体化された技術進歩」『国民経済雑誌』116—3
〔127〕　筑井甚吉　「技術進歩の周期的変動と経済」『理論経済学』12—1 1961年
〔128〕　都留重人　「技術革新の現段階と私有制の限界」『経済研究〔一橋大〕』16—3

〔129〕　辻村江太郎・黒田昌裕
「ＳＦＳ生産函数とＣＥＳ生産函数―― 日銀主要企業資料の時系列分析」
〔130〕　辻村江太郎・渡部経彦
「生産関数と技術進歩：展望」『理論経済学』16―2
〔131〕　内田星美　「技術進歩と産業構造」『経済評論』21―13
〔132〕　内野晃　「技術進歩論ノート――技術と経済の関連をめぐつて」『拓殖大論集』61
〔133〕　上野裕也・建元正弘『経済行動の計量的分析』1957年
〔134〕　梅村又次　「賃金・雇用・農業」1962年
〔135〕　和田任弘　「戦後技術革新の到達点」『証券経済』74
〔136〕　和田貞夫　「生産資源と技術進歩」『経済研究〔大阪府大〕』34
〔137〕　渡辺弘　「技術進歩と所得分配 ――新古典派二部門成長モデル」『同志社経済学』15―5/6
〔138〕　渡部経彦　『数量経済分析』創文社，1970年
〔139〕　渡部経彦・荏開津典生
「技術進歩と産業構造―― 模倣的発展の過程」『経済月報〔静岡経済研究〕』39
〔140〕　山田勇　『経済の計量』1949年，第3章，第5節
〔141〕　山本潔　「技術と労働市場構造の変貌」『社会科学研究』17―1
〔142〕　山本正治郎　「技術革新と労働問題」『企業法研究』151
〔143〕　山谷恵俊　「技術進歩・経済成長と利子率」『経済研究〔大阪府大〕』38
〔144〕　〃　「技術進歩と二部門成長モデル」『経済研究〔大阪府大〕』46
〔145〕　矢野恵二　「体化された技術進歩についての若干の覚書」『経済論集〔関大〕』17―6
〔146〕　安井恒則　「生産の技術的変革による熟練の変化」『大阪市大論集』12
〔147〕　横山保・大沢豊・後尾哲也
「本邦紡績業の線型模型による統計的分析」『大阪大学経済学』3―2，1953年
〔148〕　米倉一良　「技術進歩の経済学序説(2)」『経済理論』125
〔149〕　吉田亮三　「技術進歩，分配率と資本係数」『六甲台論集』19―2
〔150〕　〃　「技術進歩のタイプの推定」『六甲台論集』20―1
〔151〕　吉川淳　「技術進歩の役割と性格」『経済月報〔企画庁〕』1964年
〔152〕　吉村二郎　「Fei-Rains モデルの展開(2)―― 均衡技術進歩率と転

換点」『商学研究〔愛知学院大〕』15―1
〔153〕　吉　永　　実　「技術進歩と国際貿易の均衡推移」『政治経済 論 叢』15―2
〔154〕　〃　「技術進歩と貨幣的成長均衡」『経済学部論集〔成 蹊大〕』2―1