

Adaptability, PMC と経済成長*

斎 藤 孝

目 次

1. はじめに
2. モ デ ル
3. PMC と経済成長率
4. 結 論

1. はじめに

経済成長論において、労働者の新しい財への移動可能性 (adaptability, アダプタビリティ) の上昇が経済成長を促進させるという議論を最初に定式化したのは Lucas (1993) であった。

ルーカスのモデルでは、労働者の生産活動に伴う学習効果 (learning-by-doing) が経済成長の核をなしており、すでに経済に導入されている財の生産性は、生産が開始された時点からの、その財の生産に関する累積雇用量の増加関数となっている。いっぽう、まだ導入されていない財については、経済全体の平均的な生産性が一定の閾値に達することにより、生産が開始される。経済全体の平均的な生産性は、ある時点で生産されているすべての財の生産性についての加重平均によって与えられ、経済に導入された時点のより新しい財の占めるウェイトが高くなっている。以上のことから、経済のアダプタビリティが高まって、すべての財について雇用の分布が生産の開始時点に集中することにより、より最近時に導入された財の生産性が上昇し、したがって全経済の平均的な生産性が上昇し、新たな財を経済に取り込む速度が増加して、経済成長が促進されることになる。

* 本稿は、日本経済学会 2001 年度春季大会 (広島修道大学) における執筆者の研究報告を加筆修正したものである。討論者の柴田章久氏 (京都大学) には、とくに本研究の今後の課題について、有益なコメントをいただいた。ここに記して感謝の意を表したい。勿論、本稿に残された誤りは、すべて執筆者自身の責任である。

ところで、ルーカスのモデルにおいては、労働者の雇用の分布が与件であり、アダプタビリティの上昇する要因についての明示的な分析はなされていない。

この点について、Aghion and Howitt (1996 and 1998 ch.6, 7) の多数中間財のシュンペーター的内生成長モデルでは、経済のアダプタビリティの上昇要因として、中間財市場における競争化 (Product Market Competition, PMC) が導入された。

Aghion and Howitt のモデルでは、各時点に発明された生産ライン (product lines) から派生した多数の中間財が並存しており、より新しい生産ラインから派生した中間財は、最終財生産に関する生産性がより高くなっている。経済成長のプロセスは新たな生産ラインの研究、各生産ラインにおける新たな中間財の開発、そして中間財の製造の3部門に分割され、開発部門に学習効果が導入されている。ここで学習効果は、1つの生産ラインにおける中間財の数の増加として表され、開発労働の雇用量に関して収穫逓減を示すものとされる。

労働移動については、研究部門と開発部門の間では自由であるが、研究・開発部門と製造部門の間で労働移動は存在しないものとされている。さらに、経済成長率は主に研究労働の雇用量に依存し、学習効果にはほとんど依存しないものと想定されている。

このような経済の中間財市場において、PMCによって各中間財の代替性が高まると、一定の経済成長率の下では古い生産ラインがはやくすたれるようになるので、古い生産ラインにおける開発労働者の雇用の減少が速まり、最新の生産ラインにおける開発労働者の雇用が増加する (このことが経済のアダプタビリティの上昇を表している)。ところが、最新の生産ラインにおける開発労働者の需要は、古い生産ラインから放出された労働をすべて吸収するほど伸びない。したがって研究開発部門の完全雇用のもとでは、研究労働の雇用が増加して経済成長が促進される。

Aghion and Howitt の議論では、新旧の生産ライン間での労働移動と PMC の導入とによって、経済のアダプタビリティの上昇を内生的に説明することに成功しているものの、アダプタビリティの上昇は、もっぱら研究活動の促進を通じて経済成長率を高めるものとされており、ルーカスの議論で強調されていた学習効果は、すっかり影を潜めてしまっている。そこで本論では、PMC が経済のアダプタビリティを上昇させ、中間財の生産活動に伴う学習効果を促進することにより、経済成長率を高めるモデルを構築する。

本論のモデルの基本的な設定は、Aghion and Howitt (1996 and 1998 ch.6) の多数中間財モデルに依拠するが、以下の点で大きく異なっている。ここでは、経済成長のプロセスを新たな生産ラインの研究と各生産ラインから派生した中間財の製造の2部門とし、労働移動は部門間で自由とする。そして学習効果 (1つの生産ラインにおける中間財の数の増加) は、中間財製造に伴う副産物として扱われ、経済成長率は研究部門の雇用量に依存せず、中間財製造に伴う学習効果のみに依存するものとする。なお、1つの生産ラインから派生した中間財のレントは、すべ

てリサーチ部門に帰属するものとする。

以上の想定の下で、PMC のもたらす経済のアダプタビリティの上昇が経済成長率の上昇をもたらすかどうかは、古い生産ラインにおける労働者の定着率の低下による学習効果の減少と、最新の生産ラインにおける中間財製造のための雇用増加による学習効果の増加との大小に依存することになる。本論のモデルでは、中間財製造部門における学習効果の収穫逡減の程度が十分に小さければ、後者の効果が大きくなり、経済成長率が上昇することが示される。

以下、本論の構成は次のとおりである。第2節ではモデルを構築し、定常的な成長経路を定式化する。第3節では、モデルの定常成長経路において、一定の条件のもとでPMCが経済成長率を高めることを示す。第4節は結論とする。

2. モデル

2-1 モデルの設定

モデルの設定は基本的に Aghion and Howitt (1996 and 1998 ch.6) に従うが、本論では経済成長のプロセスをリサーチと中間財製造の2部門として、学習効果の発生は中間財製造部門の活動に伴う副産物として扱われる点が異なっている。仮定は以下のとおりである。

1. 最終財をニューメレールとする。家計の効用は消費について線形であり、かつ異時点間で分離可能とする。家計は異時点間効用の総和の割引現在価値を最大化するように行動する。割引率を ρ とおき、労働の不効用はないものとする。
2. 最終財は、賦存量1の不熟練労働、および連続的な異なるヴァンテージの生産ライン (product lines) から派生した中間財によって生産され、その生産技術は収穫不変を示すものとする。 τ 時点に発明された生産ラインから派生したすべての中間財は、一般的知識 A_τ を体化 (embody) している。ヴァンテージ τ のラインから派生した中間財の個数の、時点 t における値を $S_{t,\tau}$ とする。

各々の中間財は、熟練労働のみによって生産され、 t 時点における労働投入量を $l_{t,\tau}$ とする。中間財の生産技術は収穫不変であるものとされるので、単位を適当に取れば $l_{t,\tau}$ は各々の中間財の生産量と一致する。

以上から t 時点における最終生産物の総生産量 Y_t は、

$$Y_t = \int_{-\infty}^t S_{t,\tau} A_\tau (l_{t,\tau})^\alpha d\tau \quad (1)$$

と表される。ただし $0 < \alpha < 1$ である。(1)の積分記号の中身は、ヴァンテージ τ のラインから t 時点までに派生したすべての中間財によって生産される最終生産物の量を示している。

3. 基礎的なイノベーション（新たな生産ラインの発明）は、研究活動に従事する熟練労働によって行われる。 R を研究者の雇用量とする。個々の研究者はPoisson arrival rate 1で新ラインの発明に成功するものとすれば、各ヴィンテージのラインの個数は R となる。
4. 学習効果（2次のイノベーション、あるヴィンテージの生産ラインにおける中間財の数の増加）は、中間財の製造活動の副産物（by-product）として発生し、収穫逓減を示すものとする¹⁾。学習効果のPoisson arrival rateを $(l_{i,\tau})^{-\nu}$ とすれば $(0 < \nu < 1)$ 、 s 時点において新たに増加する中間財の個数は $R (l_{s,\tau})^{1-\nu}$ となるから、ヴィンテージ τ の生産ラインにおける中間財の数 $S_{i,\tau}$ は、次のようになる。

$$S_{i,\tau} = \int_{\tau}^t R (l_{s,\tau})^{1-\nu} ds \quad (2)$$

5. 熟練労働については、中間財の製造およびリサーチの間で労働移動は自由である。なお、熟練労働の供給量を一定値 L とする。
6. 毎時点における新たな知識ストックの増加は、既存の知識ストックと各ライン1つあたりの学習効果のみによってもたらされる²⁾。

以上の設定の下で、次に各ヴィンテージの生産ラインにおける中間財の製造に関する企業の意思決定、経済成長率（生産性 A の上昇率）、新たな生産ラインの発明に関するリサーチの裁定式、および労働市場の均衡の順に定式化する。なお、以下では定常的な成長経路を前提とする。

2-2 中間財製造の意思決定

すべての中間財製造業者はmonopolisticに行動し、最終財の市場は競争的であるとする。したがってヴィンテージ τ のラインから派生した中間財に対する需要は(1)から $\alpha A_{\tau} (l_{i,\tau})^{\alpha-1}$ となり、実質賃金を w_t とすれば企業の利潤 $\pi_{i,\tau}$ は、 $\alpha A_{\tau} (l_{i,\tau})^{\alpha} - w_t l_{i,\tau}$ と書ける。企業が利潤を最大化するように雇用量 $l_{i,\tau}$ を決めるとすれば、雇用量は、

$$l_{i,\tau} = \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} A_{\tau}^{\frac{1}{1-\alpha}} w_t^{\frac{1}{\alpha-1}} \quad (3)$$

となる。利潤 $\pi_{i,\tau}$ は次のようになる。

1) 学習効果についての収穫逓減の仮定については、Aghion and Howitt (1996) p.68を参照されたい。
 2) ここで経済成長率が経済全体の学習効果に依存するとしていないことに注意されたい。Aghion and Howitt (1996, 1998)で定式化されているように、経済全体の学習効果は、各ヴィンテージの R 個あるすべての生産ラインにおける中間財の増加の総和となる。しかし経済成長率が経済全体の学習効果に依存するものとすれば、各生産ラインにおける学習効果が不変であっても、リサーチの雇用量が増加すると経済成長率が上昇してしまう。ここでは、経済成長率へのリサーチの影響をなくするために、各ライン1つあたりとした。また、2-1節の仮定6により、経済全体の人的資本ストック L が増加すると経済成長率が上昇するという、学習効果をもつ経済成長モデルに特有の規模効果を消すこともできる（本論 p. 10を参照されたい）。

$$\pi_{t,\tau} = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) w_t l_{t,\tau} \quad (4)$$

定常成長経路における生産性 A の上昇率を g とすると、ヴィンテージ $\tau (\leq t)$ のラインから派生した中間財の時点 t における雇用量 $l_{t,\tau}$ と、最新ヴィンテージのラインから派生した中間財の雇用量 $l_{t,t}$ との間には、(3)より次の関係がある。

$$l_{t,\tau} = (l_{t,t}) e^{-\frac{g}{1-\alpha}(t-\tau)} \quad (5)$$

すなわち、同時点で見ると、ヴィンテージの古いラインにおける中間財ほど雇用量が小さくなる。

また、実質賃金 w が生産性 A と同率で上昇する定常成長経路においては、ヴィンテージ $\tau (\leq t)$ のラインから派生した中間財の、時点 t における雇用量 $l_{t,\tau}$ と時点 $s (\leq t)$ における雇用量 $l_{s,\tau}$ との間には、(3)より次の関係がある。

$$l_{s,\tau} = (l_{t,\tau}) e^{-\frac{g}{1-\alpha}(s-t)} \quad (6)$$

つまり、あるラインから派生した1つの中間財における雇用量は、時間の経過につれて一定率で低下する。

2-3 成長方程式 (Growth Equation)

本節では、Aghion and Howitt (1996 and 1998 ch.6, 7) に依拠しつつ、生産性 A の上昇率 (経済成長率) g を規定する成長方程式を提示する。Aghion and Howitt では、経済成長率は基本的にリサーチ労働の雇用量のみによって決まるものとされている³⁾。それに対してここでは、2-1節の仮定6に見るように、経済成長率が各ライン1つあたりの学習効果のみに依存するものとしよう。すなわち、新ライン発明の arrival rate が1であることに注意すれば、(2)よりヴィンテージ τ の生産ライン1つあたりの中間財の増加は $(l_{t,\tau})^{1-\nu}$ となるから、経済成長率は次のようになる。

$$g = \int_{-\infty}^t l_{t,\tau}^{1-\nu} d\tau \quad (7)$$

さらに(5)に注意すると(7)は次のように書きかえられる。

$$g = \frac{1-\alpha}{(1-\nu)g} (l_{t,t})^{1-\nu} \quad (8)$$

2-4 リサーチの裁定式

時点 t における最新ヴィンテージ t の生産ラインの発明に関する意思決定は、次のようである。

³⁾ 例えば Aghion and Howitt (1996) p. 55 における経済成長率の定義、および同論文の p. 64 を参照されたい。

時点 t に発明される 1 つのラインにおいて、将来の時点 $s(>t)$ に派生する中間財のもたらす利潤の、時点 s における割引現在価値 $W_{s,t}$ は、(4)より、

$$\begin{aligned} W_{s,t} &= \int_s^{\infty} \pi_{u,t} e^{-\rho(u-s)} du \\ &= \int_s^{\infty} \frac{1-\alpha}{\alpha} w_u l_{u,t} e^{-\rho(u-s)} du \end{aligned} \quad (9)$$

となる。リサーチは競争的であるから、各リサーチ企業にとってラインの発明による生産性 A の上昇率 g は与件であると考えられる。したがって定常成長経路において実質賃金 w が生産性 A と同率で上昇すること、および(6)に注意すれば、(9)を次のように書ける⁴⁾。

$$W_{s,t} = \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} w_s l_{s,t}}{\rho + \frac{\alpha}{1-\alpha} g} \quad (10)$$

時点 t に発見された 1 つのラインからは、毎時 $(l_{s,t})^{1-\nu}$ 個の中間財が派生するから、定常状態においてヴァインテージ τ のラインのもたらす限界便益は(10)および(6)より、次のようになる。

$$\begin{aligned} & \int_t^{\infty} l_{s,t}^{1-\nu} W_{s,t} e^{-\rho(s-t)} ds \\ &= \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{1}{\rho + \frac{\alpha}{1-\alpha} g} \int_t^{\infty} w_s l_{s,t}^{2-\nu} e^{-\rho(s-t)} ds \\ &= \frac{1-\alpha}{\alpha} \frac{1}{\rho + \frac{\alpha}{1-\alpha} g} \frac{1}{\rho + \frac{1-\nu+\alpha}{1-\alpha} g} w_t l^{2-\nu} \end{aligned} \quad (11)$$

ただし $l \equiv l_{t,t}$ である。

リサーチと中間財製造の間で労働移動は自由であるから、リサーチの限界費用は実質賃金 w_t となる。そこで(11)の右辺を w_t で除することにより、次の関数 B を得る。

$$\begin{aligned} B &= B(l, g; \alpha), \quad B_l > 0, \quad B_g < 0 \\ B &\equiv \frac{\frac{1-\alpha}{\alpha} l^{2-\nu}}{\left(\rho + \frac{\alpha}{1-\alpha} g\right) \left(\rho + \frac{1-\nu+\alpha}{1-\alpha} g\right)} \end{aligned} \quad (12)$$

B は、実質賃金で測った新たな生産ラインの限界便益を表す。 $B > 1$ であるかぎり、各リサーチ企業は雇用を増やそうとするであろう。また $B < 1$ であるかぎり、企業はリサーチの雇いを減らそうとするであろう。したがってリサーチが競争的であるとすれば、定常均衡においては、次の裁定式が成り立つ。

$$1 = B(l, g; \alpha) \quad (13)$$

4) (6)で s を u 、 t を s と置き換えた式を(9)に代入するとよい。

2-5 労働市場の均衡

熟練労働の需要は、製造部門とリサーチ部門の2つからなる。製造部門における熟練労働の需要は、(2), (5), (6)より、

$$\begin{aligned}
 & \int_{-\infty}^t S_{l,\tau} l_{l,\tau} d\tau \\
 &= \int_{-\infty}^t \int_{\tau}^t R(l_{s,\tau})^{1-\nu} ds(l_{l,\tau}) d\tau \\
 &= \int_{-\infty}^t \frac{R(1-\alpha)}{g(1-\nu)} \left[1 - e^{-\frac{g(1-\nu)}{1-\alpha}(t-\tau)} \right] (l_{\tau,\tau})^{1-\nu} (l_{l,\tau}) d\tau \\
 &= \int_{-\infty}^t \frac{R(1-\alpha)}{g(1-\nu)} \left[e^{-\frac{g}{1-\alpha}(t-\tau)} - e^{-\frac{g(2-\nu)}{1-\alpha}(t-\tau)} \right] (l_{\tau,\tau})^{1-\nu} (l_{l,t}) d\tau
 \end{aligned} \tag{14}$$

さらに(5), (6)から $l_{\tau,\tau} = l_{l,t} = l$ となることに注意すると, (14)は、

$$\frac{R(1-\alpha)^2}{g^2(2-\nu)} l^{2-\nu} \tag{15}$$

と書きかえられる。

リサーチ部門の労働需要が R で与えられることから、労働需要は(15)と R の和によって表される。さらに(8)を考慮することにより、労働需要関数 F を次のように書ける。

$$\begin{aligned}
 F(l, R; \alpha) &= \frac{R(1-\alpha)^2}{g^2(2-\nu)} l^{2-\nu} + R \\
 &= R \left\{ 1 + \frac{1-\nu}{2-\nu} (1-\alpha) l \right\}, \\
 F_l &> 0, \quad F_R > 0
 \end{aligned} \tag{16}$$

ここで $l (\equiv l_{l,t})$ は(3)から次のようになる。

$$l = \left(\frac{\omega_l}{\alpha^2} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}} \tag{17}$$

ただし、 $\omega_l (=w_l/A_l)$ は、生産性で測った実質賃金である。労働市場の均衡条件は(16)から、

$$L = F(l, R; \alpha) \tag{18}$$

となる。

2-6 定常成長経路

以上の設定の下で、このモデルの定常成長経路は、(8), (13), (13)により、次のように描くことができる。

$$\begin{cases} g = \frac{1-\alpha}{(1-\nu)} l^{1-\nu} & (G) \\ 1 = B(l, g; \alpha) & (A) \\ L = F(l, R; \alpha) & (L) \end{cases}$$

ただし、(G)は成長方程式、(A)は裁定式、(L)は労働市場の均衡式である。これらの3つの式から、 g 、 l 、 R の定常値が決まり、さらに(17)から実質賃金 ω の定常値が決まる⁵⁾。なお、 g と l は(G)および(A)から決定されるので、 g は L に依存しない。このモデルにおいては、経済成長率が労働供給量に依存するという規模効果は排除されている。

3. PMC と経済成長率

本論のモデルにおいては、中間財市場の競争化 (PMC) は α の上昇によって表現される。すなわち、(1)および最終財産業における利潤極大化から、各ヴィンテージの中間財の間での代替の弾力性は $1/(1-\alpha)$ によって表される。したがって α の上昇は、各中間財の代替性を高め、(4)から分かるように中間財のレントを低下させるのである。

いっぽう α の上昇は、(5)、(6)から分かるように、一定の経済成長率のもとで、古い生産ラインにおける雇用の減少率 $g/(1-\alpha)$ を上昇させて、最新ヴィンテージの生産ラインにおける雇用 1 を相対的に高める。これはPMCによって経済のアダプタビリティ (新技術への労働の移動可能性) が上昇することを意味している。

さて、(G)によれば、 α の上昇による経済のアダプタビリティの上昇が経済成長率の上昇をもたらすかどうかは、労働者の定着率の減少による学習効果の低下 [$(1-\alpha)/g$ の低下] と、最新ヴ

5) (G)および(A)から、割引率 ρ が、

$$\rho^2 > \alpha^{1-\nu} (1-\alpha)^{2\nu-1} (2-\nu)^{1-\nu} (1-\nu)^{\nu-2} \quad (A1)$$

をみたせば、 $\rho > g > 0$ の範囲に g の定常解が少なくとも1つ存在することが分かる (本文第3節の20式を参照されたい)。定常解の局所安定性については、まず(G)を g についてといたものを関数 B に代入することにより、

$$B(l) = \frac{\frac{1-\alpha}{l}}{\alpha} \left(\frac{\rho}{l^{\frac{1-\nu}{2}} + \sqrt{(1-\alpha)(1-\nu)}} \right) \left(\frac{\rho}{l^{\frac{1-\nu}{2}} + \sqrt{(1-\alpha)(1-\nu)}} \right), \quad B_l(l) > 0$$

を得る。さらに次のような調整過程を考える。

$$\begin{cases} \dot{R} = \theta_R [B\{l(\omega)\} - 1] & (A2) \\ \dot{\omega} = \theta_\omega [F\{R, l(\omega)\} - L] & (A3) \end{cases}$$

ただし、 θ_R 、 θ_ω は、それぞれの市場における調整速度を示す。(A2) はリサーチの限界便益が限界費用をうわまるとリサーチ労働の雇用が増えること、(A3) は労働市場に超過需要があると実質賃金が増えることを表している。 l が ω の減少関数であることに注意すると、Routh - Hurwitzの条件により、定常解が安定的になることを示すことができる。

インテージの中間財製造の雇用増加による学習効果の上昇 (l^{1-v} の上昇)の大小による。したがって、アダプタビリティの上昇による l の増加が十分に大きく、かつ係数 v が十分に小さく学習効果の能率が高ければ、PMC が経済成長率の上昇をもたらすと言える。

そこでまず、 l の変化について見よう。(A)から次を導くことができる。

$$l^{2-v} = \frac{\alpha}{1-\alpha} (\rho + \alpha\sigma) \{ \rho + (\alpha + 1 - v)\sigma \} \quad (19)$$

ただし、 $\sigma \equiv g/(1-\alpha)$ である。(19)の右辺第2, 3項は、ある時点で発明された生産ラインにおけるレントの時間の経過に伴う減少率が、2つの要素からなることを示している。(19)の右辺第2項は、(10)から分かるように、ある時点で発明された生産ラインから派生した中間財の製造活動に由来するものである。また右辺第3項は、(11)の導出過程からも分かるように、その生産ラインにおける学習効果(中間財の数の増加)に由来するものである⁶⁾。

アダプタビリティ σ の上昇は、各生産ラインにおける利潤の減少率を高め、それぞれの生産ラインにおける雇用の分布を発明時点へと偏らせる。このことは、各時点における最新の生産ラインの雇用が増加することを意味するのであるが、(19)によれば、それは中間財の数の増加、および中間財製造のための雇用増加という2つの経路によることになり、雇用拡大効果は大きくなる。これは、本論のモデルにおいて、学習効果が中間財の製造活動の副産物として規定されていることによる。

さらに、係数 v の値が十分に小さい、すなわち学習効果が十分に働く、すなわち係数 α の上昇によって経済成長率が高まることが言える。(G)を l について解き、(A)に代入して整理することにより次を得る。

$$1 = \frac{(1-v)^{\frac{2-v}{1-v}} g^{\frac{2}{1-v}}}{\alpha(1-\alpha)^{\frac{1}{1-v}}} \left(\frac{\rho + \frac{\alpha}{1-\alpha}}{g} \right) \left(\frac{\rho + \frac{1-v+\alpha}{1-\alpha}}{g} \right) \quad (20)$$

(20)の右辺は明らかに g についての増加関数である。また(20)右辺の分母の第1項から分かるように、係数 v が十分に小さく、

$$v < \frac{1-2\alpha}{1-\alpha} \quad (21)$$

をみたせば、(20)の右辺は α について単調減少になる。以上からこのモデルにおいて、十分条件(21)のもとで、PMC は経済成長を促進することが確かめられた。

6) 2.4節では(10)、(11)をヴィンテージ l の生産ラインについて定式化した。定常状態においては、添え字 t を τ にかえれば、(10)、(11)はヴィンテージ τ の生産ラインについても同様に成り立ち、したがって時点 τ のリサーチにおける裁定から(19)も生産ラインのヴィンテージに関係なく成り立つ。なお(5)、(6)より、各生産ラインの発明時における雇用について、 $l_{t,t} = l_{t,t} = 1$ となることに注意されたい。

4. 結 論

本論では、中間生産物市場の競争化（PMC）が、労働者の新しい財への移動可能性（アダプタビリティ）を上昇させ、中間財の生産活動に伴う学習効果を促進することにより、経済成長率を高めるモデルを構築した。

本論のモデルでは、経済成長率は中間財製造部門における学習効果にのみ依存するとされているので、PMCのもたらす経済のアダプタビリティの上昇が経済成長率の上昇をもたらすかどうかは、労働者の定着率の減少による学習効果の低下と、最新の生産ラインにおける中間財製造のための雇用増加による学習効果の上昇との大小に依存する。

一般にアダプタビリティの上昇は、各生産ラインにおける利潤の時間の経過に伴う減少率を高め、それぞれのラインにおける雇用の分布をラインの発明時点へと偏らせる。このことは、各時点における最新の生産ラインの雇用が増加することを意味する。本論のモデルでは、学習効果が中間財製造に伴う副産物として発生するものとされているので、アダプタビリティの上昇は、中間財の数および生産量の増加という2つの経路から最新の生産ラインの雇用を大きく増加させる。したがって中間財製造部門における学習効果の収穫逓減の程度が十分に小さければ、経済成長率が上昇するのである。

さらに将来の課題として、次の2点をあげておく。第1に、PMCの表現としては、中間財における代替の弾力性の変化をあげるのみでなく、産業政策の変化を表現する変数を導入する必要があること、第2に、本論のモデルにおいては、労働供給は与件とされているので、経済におけるアダプタビリティの変化は、もっぱら労働需要側の変化として表現され、労働者の技術への適応可能性の変化は無視されてしまっている。そこで労働供給を内生化して、労働者が、技術進歩にどのように対応するかを表現することである。

参 考 文 献

1. Aghion, P., and Howitt, P. [1996], "Research and Development in the Growth Process." *Journal of Economic Growth* 1: pp. 49-73.
2. Aghion, P., and Howitt, P. [1998], *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press.
3. Lucas, R. E. JR. [1993], "Making a Miracle." *Econometrica* Vol.61, No.2: pp. 251-272.