要素蓄積，技術進歩と都市失業 ー Harris-Todaro モデルによる分析ー

竹内　信行 *

Ⅰ．はじめに

一国の経済発展の背後には，農業主体経済から工業・サービス業主体経済への産業構造変化がみられる。農業部門と工業部門の違いの一つに，前者が生産において土地の使用が不可欠であることから農村部に立地することが多いのに対し，後者は資本集約的かつ集積の経済が働きやすいという点から工業地帯等の都市部に立地することが多いことがあげられる。そのため，産業構造変化が引き起こす急速な工業化は，急速な都市化を生じさせている。こうした工業化と都市化は同時に，都市部において多大な失業者の発生もしくはインフォーマル部門の出現という問題をしばしば引き起こしている。それでは，なぜ，人々は失業者になる可能性があるにもかかわらず，都市へ移動しようとするのか？

このような問いに対し Harris and Todaro（1970）は，2 部門 2 地域モデルを用いて都市失業の発生要因と様々な経済政策が都市失業に与える効果を考察した。このモデルの特色は，都市部の賃金水準が農村部の賃金水準に比べ，高くかつ硬直的であると仮定したことにある。そのため，労働者は都市部の高賃金を求めて農村から都市へと移動する。しかし，都市部賃金の硬直性が労働需要を制限するため，都市居住者が全て雇用されることはなく，労働市場では農村部の賃金水準と都市部の期待賃金が等しくなるまで労働移動が生じ，都市失業が発生する。この Harris and Todaro（1970）を端緒とするモデルは Harris-Todaro モデルと呼ばれ，その結論の

＊神戸大学大学院国際協力研究科助教

明解さと拡張性の高さから多くの研究者の関心を惹き，議論が深められてきた。

そうした研究のテーマの1つに，Harris-Todaro 経済において経済成長はどのような効果をもたらすのか，に焦点をあてた研究がある（Corden and Findlay, 1975；Beladi and Naqvi, 1988；Beladi, 1990；Choi and Yu, 1992, 2006, 2010；Yabuuchi, 1998；Fields, 2005；Temple, 2005 など)。これらの研究では，経済成長の原動力である要素蓄積や技術進歩が Harris-Todaro 経済に与える効果を比較静学分析によって考察している。このようなアプローチにおける関心は，おおまかに言えば次の2つの点に絞られる。1つは，経済成長が都市失業や地域間の賃金格差を解消させるのか，という点である。例えば，Fields（2005）や Temple（2005）は経済成長による都市失業者数や賃金水準の変化を調べた上で，どのようなタイプの経済成長が国内の不平等度を改善もしくは悪化させるのかを分析している。2つ目の関心は，経済厚生への影響である。Harris-Todaro モデルは都市部での硬直的な賃金を仮定しているが，これは部門間での最適資源配分を妨げる一種の歪み（distortion）になっている。一方，Bhagwati（1968）や Johonson（1967）は小国開放経済の枠組みを用いて，歪みが存在する経済では経済成長（経済規模の拡大）が経済厚生を悪化させるという，窮乏化成長が発生することを示している。そのため，歪みが内在する Harris-Todaro 経済においても窮乏化成長が生じると予測されるが，実際には Corden and Findlay（1975）が示したように経済成長は経済厚生を高める。こうした伝統的貿易論で得られた知見との違いから，様々なタイプの Harris-Todaro モデルにおいて，窮乏化成長が発生するか否かの確認と，そのメカニズムの解明は，理論的な関心の的となってきた。

このような研究背景を踏まえた上で，本稿の目的は，Harris-Todaro モデルにおける経済成長要素と都市失業の関係について，これまでの議論を再検討し，得られた知見を整理することである。こうした目的を持ったサーベイ論文はすでにいくつか存在しており，例えば藪内（1998）は Harris-Todaro モデルの様々な展開について明解にまとめている[1]。これまでのサーベイ論文と比べ，本稿の特徴は以下の諸点である。第1に，比較静学分析において，都市失業率や都市失業者数，経済厚生だけではなく，より広範な内生変数に関してもその変化を計算していることである。そのため，本稿は先行研究の議論を補填し，経済成長要素が Harris-Todaro 経済に与える効果とそのメカニズムの詳細な解説を提供している。第2に，これまで別々に議論されることが多かった「特殊要素モデル」と「一般要素モデル」を同時に扱い，両モデルから得られる結論を併せることで，経済成長が短期から長期にかけて都市失業に与える影響を考察している点である。第3に，技術進歩に関するより深い考察の提示である。これまでの研究では，技術進歩の効果を図解による考察か，ヒックス中立的技術進歩に限ったモデル

式による証明か，のいずれかのアプローチによって分析している。そこで本稿では，中立的技術進歩に限らず，より一般的な形式での技術進歩を想定し，その都市失業に与える効果を数式により厳密に分析した。第 4 に，一般要素タイプの Harris-Todaro モデルにおいて要素蓄積が引き起こす“逆説的”な都市失業への効果が，農業部門への収穫逓減性を仮定することで，部分的に修正できることを示した点である。一般要素モデルによる“逆説的”な結論については，すでに多くの議論がなされており，土地の導入によって逆説性が部分的に解消されることが示されてきた（Beladi and Naqvi, 1988；Beladi, 1990；Yabuuchi, 1998）。本稿ではこうした方法が単に収穫逓減性を仮定したことと同値であることを示す。

本稿の構成は次のとおりである。次章では，Harris-Todaro モデルの基本的な構造や「特殊要素モデル」と「一般要素モデル」の違いについて解説する。そして，Ⅲ章において本稿で行う比較静学分析の解説とその準備を行う。Ⅳ章では，実際に各経済成長要素が Harris-Todaro 経済に与える効果を分析し，そのメカニズムを解説する。Ⅴ章では，農業部門の生産技術に，規模に関する収穫逓減性を考慮し，要素蓄積が経済に与える効果について再検討する。最後に，Ⅵ章においてⅣ，Ⅴ章で得られた分析結果を総括し，モデルの限界と今後の課題について述べる。

Ⅱ．Harris-Todaro モデルの基本構造

1．モデルの構造と Harris-Todaro 条件

この節では，標準的な Harris-Todaro モデルの構造とモデル内で都市失業が発生するメカニズムを解説する。また，本稿を通して分析される当該国は，小国開放経済下にあると想定する[2]。ここで小国とは，「当該国の経済活動が世界経済の経済変数に何ら影響を与えないほど, 十分に小さい経済」と定義される。この想定に基づき，本稿では工業財をニュメレール財とした時の農業財価格（p_*）が，国際市場での財取引の結果，当該国に外生的に与えられているとする。

当該国経済は，農村と都市の 2 つの異なる地域から構成されているとする。両地域ではそれぞれ異なる財を生産しており，農村では農業財（Y_A）を, 都市部では工業財（Y_M）が, ともに労働と資本を用いて生産されているとする。便宜上，以下では農村と農業部門（A 部門），都市と工業部門（M 部門）を同義として扱う。今，各部門（すなわち各地域）の生産関数が

$$Y_A = F^A(L_A, K_A, A) \quad (1)$$

$$Y_M = F^M(L_M, K_M, M) \quad (2)$$

と表されているとしよう。ここでL_iとK_iはそれぞれ第 i 部門（$i = A \text{ or } M$）の生産に用いられる労働と資本の量を表し，AとMはそれぞれ農業部門と工業部門の生産性，もしくは技術水準を表している。上記の各生産関数F^iは，各投入要素に関して正の限界生産性を持つ，凹かつ強い意味での準凹関数であるとする。さらに，当面の分析では，各

部門の生産技術は規模に関して収穫一定的であるとし，F^iが労働と資本に関する一次同次関数であると仮定する。つまり，一次偏導関数を $F_L^i \equiv \partial F^i/\partial L_i$，$F_K^i \equiv \partial F^i/\partial K_i$，$F_i^i \equiv \partial F^i/\partial i$（ $i = A$ or M ），二次偏導関数を $F_{mn}^i \equiv \partial^2 F^i/\partial m_i \partial n_i$ と表記すると，$F_L^i > 0$，$F_K^i > 0$，$F_i^i > 0$，$F_{LL}^i < 0$，$F_{KK}^i < 0$，$F_{KL}^i = F_{LK}^i > 0$が成立する。こうした生産技術に関する仮定は，一見，標準的な新古典派的生産関数の性質に見受けられるが，後述の分析結果を導出する上で極めて重要な要因となる。また，上記の仮定から得られる様々な生産関数の性質については，付論Aにまとめる。

上記のような生産技術の下，各地域での利潤最大化行動から各部門での限界生産物価値と要素価格は等しくなる。つまり，各部門の名目賃金をw_i，名目資本レンタルをr_iで表すことにすると，以下の4式が成立する。

$$w_A = p_* \frac{\partial F^A}{\partial L_A} = p_* F_L^A(L_A, K_A, A) \tag{3}$$

$$\bar{w}_M = \frac{\partial F^M}{\partial L_M} = F_L^M(L_M, K_M, M) \tag{4}$$

$$r_A = p_* \frac{\partial F^A}{\partial K_A} = p_* F_K^A(L_A, K_A, A) \tag{5}$$

$$r_M = \frac{\partial F^M}{\partial K_M} = F_K^M(L_M, K_M, M) \tag{6}$$

さて，Harris-Todaroモデルは，工業部門の賃金決定について特殊な仮定をおくことを特色としている。一般的な新古典派的2部門モデルでは，労働市場における弾力的な賃金を想定している。そのため，労働者がより高い賃金を求めて部門間を自由に移動した結果，均衡では部門間の賃金率が等しくなるように賃金率が決定され，同時に完全雇用が達成される。一方，Harris-Todaroモデルでは，工業部門（都市部）の賃金水準が政治的または制度的な理由から農業部門（農村）で決定される賃金水準より高い$\bar{w}_M (> w_A)$で硬直的である，と想定している[3]。そのため，農村労働者はより高い都市部の賃金に魅かれて都市部へと移動するが，同時に工業部門の賃金の硬直性が都市部での労働需要を制限するため，都市失業が発生する。一般的なHarris-Todaroモデルでは，こうした労働移動は農村部の名目賃金と都市部の期待名目賃金が一致するまで生じると想定している[4]。

今，Harris and Todaro（1970）に従い，都市部での就業確率が単純に労働需要（L_M）と都市部の労働力人口（$L_M + L_U$）の比で表されるとしよう。ここでL_Uは都市失業者数を表す。すると，都市部の期待賃金は$\bar{w}_M L_M/(L_M + L_U)$となる[5]。したがって，労働配分の条件は

$$w_A = \bar{w}_M \frac{L_M}{L_M + L_U} \tag{7}$$

と表される。(7)式で表される労働移動に関する条件は，しばしばHarris-Todaro条件と呼ばれる。

2．2つのタイプのHarris-Todaroモデル

モデルを閉じるには，生産要素の賦存量と資本の配分に関する条件を定式化すればよ

い。まず労働賦存量については，国全体の労働賦存量を L とすると

$$L_A + L_M + L_U = L \tag{8}$$

を満たさなければならない。

次に，資本の部門間配分について定式化する。これまで様々に拡張されてきた Harris-Todaro モデルは，資本に対する見方に関して「資本を部門特殊要素とするタイプ（特殊要素モデル）」と「資本を一般要素とし，部門間を自由に移動できるとするタイプ（一般要素モデル）」の２つに分類することができる[6]。一般に，労働者は資本に比べて容易に地域間を移動できると考えられる。他方，資本は一度，その地域に工場や生産設備として設置されると，たとえ地域間で資本レンタルに差異が生じていたとしても，容易に地域間を移動して設置しなおすことはできない。こうした考察から，特殊要素モデルは比較的短期の経済活動を描写しており，一般要素モデルは資本が移動可能となるより長期の経済活動を描写しているとみなすことができる。そこで，本稿では，経済成長要因が Harris-Todaro 経済に与える短期的な効果を特殊要素モデルによって，長期の効果を一般要素モデルによって，それぞれ検証していくことにする。

まず，特殊要素モデルでは，各部門に配分されている部門特殊資本の賦存量は外生的に与えられているとする。つまり

$$K_A = \bar{K}_A, \qquad K_M = \bar{K}_M \qquad (9)\ (10)$$

となる。ここで，特殊要素モデルでは，資本の配分が固定化されているため，(5)式と(6)式から決定される名目資本レンタルは部門間で等しくなるとは限らない点に注意したい。

次に，一般要素モデルでは，資本はより高い資本レンタルを求めて部門間を自由に移動できる。その結果，均衡では両部門の名目資本レンタルは一致する。つまり，一般要素モデルでの資本の配分は

$$r_A = r_M = r \tag{11}$$

$$K_A + K_M = K \tag{12}$$

と定式化することができる。ここで r は両部門で等しくなる名目資本レンタルを，K は国全体の資本賦存量を表す。最後に，特殊要素モデルと一般要素モデルの概要は表１のようにまとめられる。

３．都市失業率と経済厚生

Ｉ章でも述べたように，本稿の目的は，前項で示されたような経済において要素蓄積や技術進歩といった経済成長要因が都市失業や諸経済変数に与える効果を検証することである。具体的には比較静学分析を用いて，要素賦存量（L , $\bar{K}_A$, $\bar{K}_M$, K ）や技術水準（A, M ）の外生的な変化によって引き起こされる各内生変数の変化を考察する。さらに本稿では, 内生変数に加えて「都市失業率」と「経済厚生」という２つの変数に関しても成長効果を考察する。

まず，都市失業率（U）は，都市労働人口（$L_M + L_U$）に対する都市失業者数（L_U）の割合で定義される。それは(7)式を用いると，次のように変形できる。

表1 特殊要素モデルと一般要素モデル

	特殊要素モデル	一般要素モデル
モデル	$Y_A = F^A(L_A, \bar{K}_A, A)$ $Y_M = F^M(L_M, \bar{K}_M, M)$ $w_A = p_* F_L^A(L_A, \bar{K}_A, A)$ $\bar{w}_M = F_L^M(L_M, \bar{K}_M, M)$ $r_A = p_* F_K^A(L_A, \bar{K}_A, A)$ $r_M = F_K^M(L_M, \bar{K}_M, M)$ $w_A = \bar{w}_M \frac{L_M}{L_M + L_U}$ $L_A + L_M + L_U = L$	$Y_A = F^A(L_A, K_A, A)$ $Y_M = F^M(L_M, K_M, M)$ $w_A = p_* F_L^A(L_A, K_A, A)$ $\bar{w}_M = F_L^M(L_M, K_M, M)$ $r = p_* F_K^A(L_A, K_A, A) = F_K^M(L_M, K_M, M)$ $w_A = \bar{w}_M \frac{L_M}{L_M + L_U}$ $L_A + L_M + L_U = L$ $K_A + K_M = \bar{K}$
内生変数	$L_A, L_M, L_U, w_A, Y_A, Y_M, r_A, r_M$	$L_A, L_M, L_U, K_A, K_M, w_A, Y_A, Y_M, r$
成長要素	$\bar{K}_A, \bar{K}_M, L, A, M$	$\bar{K}, L, A, M$
その他の外生変数	$\bar{w}_M, p_*$	$\bar{w}_M, p_*$

$$U = \frac{L_U}{L_M + L_U} = 1 - \frac{L_M}{L_M + L_U} = 1 - \frac{w_A}{\bar{w}_M} \quad (13)$$

(13)式から標準的なHarris-Todaroモデルでは，都市失業率が地域間の名目賃金比率（$w_A/\bar{w}_M$）のみによって決定されていることがわかる。さらに，$\bar{w}_M$が硬直的であることから，農村部名目賃金（w_A）の上昇（下落）と都市失業率の低下（上昇）は同義である。

次に経済厚生については，本稿では関税などの財価格に関する歪みのない状況下での小国開放経済を想定しているため，国全体の経済厚生はGDP（総生産額）によって測ることができる。GDPは

$$\mathrm{GDP} = p_* Y_A + Y_M$$

と定義される。

Ⅲ．経済成長要素に関する比較静学分析

1．特殊要素モデルでの比較静学分析

特殊要素の賦存量である(9)(10)式を各式に代入すると,特殊要素モデル（短期モデル）は(3)(4)(7)(8)式からなる体系と残りの(1)(2)(5)(6)式に分離できる。つまり，前者の4式からw_A，L_A，L_M，L_Uが定まり，それらを基に残りの各式からその他の内生変数が定まる。本稿で想定する生産技術の下では，前者4式を満たす解は一意に存在し，その決定の様子はCoden and Findlay（1975）によって明解に図式化されている。

経済成長の効果を分析するために，まず(3)(4)(7)(8)式を各内生変数と経済成長要素（L，$\bar{K}_A$，$\bar{K}_M$，A，M）について全微分し，まとめると

$$\begin{pmatrix} p_* F_{LL}^A & 0 & 0 & -1 \\ 0 & F_{LL}^M & 0 & 0 \\ 0 & w_A - \bar{w}_M & w_A & L_M + L_U \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dL_A \\ dL_M \\ dL_U \\ dw_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -p_* F_{LK}^A d\bar{K}_A - p_* F_{LA}^A dA \\ -F_{LK}^M d\bar{K}_M - F_{LM}^M dM \\ 0 \\ dL \end{pmatrix} \quad (14)$$

が得られる[7]。ここで(14)式の係数行列式は

$$\Delta_{sf} = F_{LL}^M [w_A - p_* F_{LL}^A (L_M + L_U)] < 0 \quad (15)$$

となる。

また，その他の内生変数の変化については，(14)式を解いて得られた値を以下の各式に代入することで求められる。

$$dY_A = F_L^A dL_A + F_K^A dK_A + F_A^A dA$$
$$dY_M = F_L^M dL_M + F_K^M dK_M + F_M^M dM$$
$$\begin{aligned} d\mathrm{GDP} &= p_* dY_A + dY_M \\ &= w_A dL + (L - L_A) dw_A + r_A dK_A \\ &\quad + r_M dK_M + p_* F_A^A dA + F_M^M dM \end{aligned} \quad (16)$$

なお，特殊要素モデルでは $dK_A = d\bar{K}_A$，$dK_M = d\bar{K}_M$ である。

２．一般要素モデルでの比較静学分析

次に一般要素モデル（長期モデル）を用いて比較静学分析を行う。(11)式に(5)(6)式を代入すると，

$$p_* F_K^A (L_A, K_A, A) = F_K^M (L_M, K_M, M) \quad (17)$$

が得られる。すると，一般要素モデルでは，まず(3)(4)(7)(8)(12)(17)式からなる体系から L_A，L_M，L_U，K_A，K_M，w_A が定まることがわかる。生産関数に関する仮定から，この体系を満たす解は一意に存在する。そして，これらを基に(1)(2)(3)式から残りの内生変数である Y_A，Y_M，r が定まる。このようなモデルの構造を踏まえ，まず前者の体系を用いて経済成長要素（L，K，A，M）に関する比較静学を行い，その後，得られた値を(16)式に代入することで経済成長の各経済変数に与える影響を検証する。なお，一般要素モデルでは(16)式のうち，経済厚生（GDP）の変化は(5)(6)(11)(12)式を順に代入することで

$$\begin{aligned} d\mathrm{GDP} &= w_A dL + (L - L_A) dw_A + r dK \\ &\quad + p_* F_A^A dA + F_M^M dM \end{aligned}$$

と変形できる。

まず，(3)(4)(7)(8)(12)(17)式を全微分し，まとめると

$$\begin{pmatrix} p_* F_{LL}^A & 0 & 0 & p_* F_{LK}^A & 0 & -1 \\ 0 & F_{LL}^M & 0 & 0 & F_{LK}^M & 0 \\ p_* F_{KL}^A & -F_{KL}^M & 0 & p_* F_{KK}^A & -F_{KK}^M & 0 \\ 0 & w_A - \bar{w}_M & w_A & 0 & 0 & L_M + L_U \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dL_A \\ dL_M \\ dL_U \\ dK_A \\ dK_M \\ dw_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -p_* F_{LA}^A dA \\ -F_{LM}^M dM \\ -p_* F_{KA}^A dA + F_{KM}^M dM \\ 0 \\ dL \\ dK \end{pmatrix} \quad (18)$$

が得られる。ここで(18)式の係数行列式は

$$\Delta_{mf}=\bar{w}_M p_* F^A_{KK}F^M_{LK}\left[\frac{L_M}{L_M+L_U}\frac{F^M_{LL}}{F^M_{LK}}-\frac{F^A_{KL}}{F^A_{KK}}\right]$$
$$+[w_A-p_*F^A_{LL}(L_M+L_U)](F^M_{KK}F^M_{LL}-F^M_{KL}F^M_{LK})$$
$$-p_*^2F^M_{LL}(L_M+L_U)(F^A_{KK}F^A_{LL}-F^A_{KL}F^A_{LK})$$

となる。一般に，この行列式の符号は確定しない。しかし，均衡の安定性を保証するための条件（付論Bを参照）である

$$\left\{F^M_{LK}>0\text{ かつ }\frac{L_M}{L_M+L_U}\frac{F^M_{LL}}{F^M_{LK}}-\frac{F^A_{KL}}{F^A_{KK}}<0\right\}$$

または

$$\left\{F^M_{LK}<0\text{ かつ }\frac{L_M}{L_M+L_U}\frac{F^M_{LL}}{F^M_{LK}}-\frac{F^A_{KL}}{F^A_{KK}}>0\right\}\quad(19)$$

の成立を認めれば，生産関数が凹であることとあわせるとΔ_{mf}は正となる。また，生産関数が一次同次であることを利用すれば，係数行列式はさらに

$$\Delta_{mf}\big|_{\mathrm{CRS}}=-\bar{w}_M p_* F^A_{KK}F^M_{LK}\left[\frac{L_M}{L_M+L_U}k_M-k_A\right]$$

と変形することができる。なお，上式において $k_i\equiv K_i/L_i$（$i=A\ or\ M$）である。ここで，両部門の生産関数が一次同次である時の均衡の安定条件であるKhan-Neary条件

$$\frac{L_M}{L_M+L_U}k_M>k_A\quad(20)$$

が成立しているならば，やはりΔ_{mf}は正となる（付論Bを参照）。

Ⅳ．分析結果の解釈

この節では，比較静学分析の結果に基づいて，経済成長がHarris-Todaro経済に与える影響を，資本蓄積，人口増加，技術進歩の順で検証する。とりわけ本稿では，都市失業率（農村部賃金），都市失業者数，経済厚生（GDP）の変化に分析の関心をおくことにする。なお，以下の議論では，スペースの都合上，これらの内生変数に関する比較静学分析の計算結果については明記するが，その他の計算結果については適宜，表2～6および付論Cを参照されたい。また，以下で得られる命題のいくつかは様々な先行研究で既に検証されてきた結論を多分に含む。それらについては，適宜，注にて紹介していくことにする。

1．資本蓄積の効果

短期の効果

資本蓄積の短期的な効果について検証してみよう[8]。この時，短期における資本は部門特殊的であると想定しているため，資本蓄積は「それがどちらの地域（部門）で生じたか？」によって異なる効果をもたらす可能性があることに注意したい。まず，農村部賃金（w_A）と都市失業率（U）の変化については，(14)式と(13)式から資本蓄積の発生地域ごとにそれぞれ次のように算出できる。

$$\frac{\partial w_A}{\partial \bar{K}_A}=\frac{1}{\Delta_{sf}}p_*F^A_{LK}F^M_{LL}w_A>0\ \leftrightarrow\ \frac{\partial U}{\partial \bar{K}_A}<0\quad(21)$$

$$\frac{\partial w_A}{\partial \bar{K}_M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{LL}^A F_{LK}^M \bar{w}_M > 0 \leftrightarrow \frac{\partial U}{\partial \bar{K}_M} < 0 \quad (22)$$

(21)式と(22)式から資本蓄積は短期において，それがどちらの地域で発生したかに関係なく，農村部賃金の上昇と都市失業率の低下を引き起こすことがわかる。しかし，そのメカニズムは発生地域によって異なることに注意しなければならない。農村部で資本蓄積が生じた場合，農業部門では労働の限界生産性が上昇するため，農村部賃金は上昇する。一方，こうした資本蓄積は，都市部での雇用量と賃金水準には影響を及ぼさない。その結果，都市失業者はより高い賃金を求めて農村へと移動し，都市失業率が低下する。実際に，比較静学から $\partial L_A/\partial \bar{K}_A > 0$ ，$\partial L_M/\partial \bar{K}_A = 0$ が得られる。一方，都市部で資本蓄積が生じた場合，硬直的な賃金下での工業部門の雇用量は増大する。それは都市部での就業確率の上昇を通じて都市部の期待賃金を上昇させ，農村から都市への労働移動を発生させる。この時，農村では労働者の退出にともない，労働の限界生産性が上昇するため，農村部賃金は上昇する（そして，都市失業率も低下する）。こうした動きは，比較静学における $\partial L_A/\partial \bar{K}_M < 0$ ，$\partial L_M/\partial \bar{K}_M > 0$ から確認することができる。つまり，農村部での資本蓄積は，農業生産性の向上による農村部賃金の上昇と，それに呼応した都市から農村への労働移動を通じて，都市失業率の低下を引き起こす。それに対し，都市部での資本蓄積は，都市の雇用者数の増大と農村からの労働者の流出を生じさせ，その結果，農村部賃金の上昇と都市失業率の低下を引き起こす。

こうした賃金上昇と失業率低下のメカニズムの違いから，都市失業者数の変化については，資本蓄積の発生地によって以下のような異なる結果が得られる。

$$\frac{\partial L_U}{\partial \bar{K}_A} = -\frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{LK}^A F_{LL}^M (L_M + L_U) < 0 \quad (23)$$

$$\frac{\partial L_U}{\partial \bar{K}_M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_{LK}^M [(w_A - \bar{w}_M) - p_* F_{LL}^A (L_M + L_U)] \quad (24)$$

農村での資本蓄積は都市失業者を減少させるのに対し，都市での資本蓄積の都市失業者数への効果は一意に定まらない。農村での資本蓄積は，既述のように都市雇用者数を一定のままに農業部門による都市失業者の吸収を生じさせるため，確実に都市失業者数を減少させる。一方，都市での資本蓄積は，「都市部での雇用の増加」と「都市への労働移動」を同時に発生させるため，都市失業者数の変化は両者の大小関係に依存する。その際，重要になるのが，農業労働者数の減少による農村部賃金の上昇率である。実際，(24)式において，$-p_* F_{LL}^A$ は農業労働者の減少による賃金の上昇分を表している。$-p_* F_{LL}^A$ が十分に大きい時は，農業部門の賃金上昇率は大きく，都市への労働移動が抑えられるため，都市失業者数は減少する。逆に，$-p_* F_{LL}^A$ が十分に小さい時は，農業部門の賃金上昇率は小さく，都市への労働移動量が雇用増を上回ってしまうため，都市失業者数は増加する[9]。

最後に, 各部門の生産量と経済厚生（GDP）の変化について確認してみよう。労働配分の分析から，農村での資本蓄積は，農業生産の拡大を引き起こすが，工業生産には影響を与えない（$\partial Y_A/\partial \bar{K}_A > 0$，$\partial Y_M/\partial \bar{K}_A = 0$）。その結果，経済厚生は向上することがわかる。一方，都市での資本蓄積は，工業生産の拡大と農業生産の縮小を同時に引き起こす（$\partial Y_A/\partial \bar{K}_M < 0$，$\partial Y_M/\partial \bar{K}_M > 0$）ため，経済厚生に関する効果はただちにはわからない。しかし，実際に経済厚生の変化を計算すると次式が得られる。

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial \bar{K}_A} = (L - L_A)\frac{\partial w_A}{\partial \bar{K}_A} + p_* F_K^A > 0 \tag{25}$$

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial \bar{K}_M} = (L - L_A)\frac{\partial w_A}{\partial \bar{K}_M} + F_K^M > 0 \tag{26}$$

つまり，短期において資本蓄積は，それがどちらの地域で生じても GDP を増加させ，経済厚生を高める。ただし，既述のように各生産量に与える効果については資本蓄積の発生場所によって異なることに注意しなければならない。

ここまでの短期における資本蓄積の効果をまとめると，次の命題が得られる。

命題 1（短期における資本蓄積の効果）[10]

資本蓄積は短期において，

- **資本蓄積の発生場所に関係なく，都市失業率を低下させる**
- **農村での資本蓄積が都市失業者数を減少させるのに対し，都市でのそれが都市失業者数に与える影響は農村部賃金の変化の具合に依存しており，一意には決まらない**
- **資本蓄積が発生した部門の生産量を拡大させる。他方の部門の生産量については，農村での資本蓄積が工業生産に影響を与えないのに対し，都市での資本蓄積は農業生産の縮小を引き起こす**
- **資本蓄積の発生場所に関係なく，経済厚生を高める**

長期の効果

次に，一般要素モデルを用いて長期における資本蓄積の効果を検証してみよう。まず，農村部賃金と都市失業率の変化は以下のように算出される。

$$\frac{\partial w_A}{\partial K} = \frac{\partial U}{\partial K} = 0 \tag{27}$$

(27)式から，長期において資本蓄積は，農村部賃金や都市失業率に影響を与えないことがわかる。こうした幾分，極端な結論の背景には，生産関数が規模に関して収穫一定であるという仮定がある。収穫一定の生産技術の下では，各生産要素の限界生産性はその部門の資本集約度（K_i/L_i）のみに依存する。そのため，工業部門の賃金水準が硬直的であることから，(4)式より工業部門の資本集約度（K_M/L_M）が要素賦存量に関係なく一意に決まる。このことは同時に，(6)式から資本レンタル（r_M）も一意に決まることを意味する。長期モデルでは，資本は両部門の資本レ

ンタルが一致するまで自由に移動することから r_M と等しくなるように r_A が，さらに(5)式から農業部門の資本集約度（K_A/L_A）がそれぞれ一意に決まる。その結果，(3)式から農村部賃金も要素賦存量に関係なく一意に決まる[11]。つまり，農村部賃金や都市失業率は国全体の要素賦存量から独立に決定され，資本蓄積はこれらに影響を与えない。ここで注意したいのは，これらの結論の成立には均衡の安定条件は必要ではなく，生産関数の一次同次性のみが必要であることである。

次に，都市失業者数の変化についてみると

$$\frac{\partial L_U}{\partial K}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}p_*F_{KK}^A F_{LK}^M(\bar{w}_M-w_A) \tag{28}$$

が得られる。(28)式の符号は，一意には決まらない。しかし，均衡の安定性を保証する条件（Khan-Neary 条件）が成立している下では $\Delta_{mf}>0$ となるので，(28)式は正となり，資本蓄積は長期において都市失業者数を増加させることがわかる。安定条件である(20)式が成立している下では，都市の資本集約度は農村のそれに比べて高くなる。したがって，リプチンスキー定理と同様のメカニズムから，資本蓄積は工業生産の増加と農業生産の減少をもたらす($\partial Y_A/\partial K<0$，$\partial Y_M/\partial K>0$)[12]。この時，都市失業率が一定のまま，工業生産増にともなう工業労働者数の増加が発生するため，都市失業者数は増加するのである。

次に経済厚生の長期的な変化については

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial K}=\frac{1}{\Delta_{mf}}r\bar{w}_M p_*F_{KK}^A F_{LK}^M\left(\frac{L_M}{L_M+L_U}\frac{F_{LL}^M}{F_{LK}^M}-\frac{F_{KL}^A}{F_{KK}^A}\right)$$
$$=r>0 \tag{29}$$

となり，資本蓄積は長期においても経済厚生を高める。さて，当該国の GDP は $w_AL_A+\bar{w}_ML_M+rK=w_AL+rK$ と表せる。すると，$\partial\mathrm{GDP}/\partial K=r$ から，一般要素タイプの Harris-Todaro モデルでは包絡線の性質が成立している[13]。また，(29)式の符号決定には均衡の安定条件を課す必要はなく，常に成立することにも注意したい。

上述の長期における資本蓄積の効果をまとめると，次の命題を得る。

命題 2（長期における資本蓄積の効果）[14]

資本蓄積は長期において，

- **都市失業率や農村部賃金に影響を与えない**
- **均衡の安定条件が成立する下では**
  - **都市失業者数を増加させる**
  - **農業生産の縮小と工業生産の拡大を引き起こす**
- **経済厚生を向上させる**

さて，命題 1 では短期において資本蓄積が都市失業を改善させることを示した。長期における上記の命題は，短期における資本蓄積の効果とどのような関係にあるのかを検証してみよう。当初，両地域間で資本レンタルが一致する長期の状態にあったとしよう。短期における両地域の資本レンタルの変

化に注目すると，$\partial r_A/\partial \bar{K}_i < 0$と$\partial r_M/\partial \bar{K}_i = 0$（$i = A\ or\ M$）が得られる。つまり，短期において資本蓄積は，それがどちらの地域で発生したとしても，農村部の資本レンタルを下落させるが，都市部のそれには影響を与えない[15]。そのため，長期には，資本はより高い資本レンタルが得られる都市へと移動し，それにあわせて都市部では雇用の拡大と就業確率の上昇が生じる。一方，資本が流出する農村では，短期的に上昇していた賃金が下落する。そのため，地域間での期待賃金格差は拡大し，農村から都市への労働移動と都市失業率の上昇が発生する[16]。このようないずれかの地域で生じた資本蓄積が長期にかけて引き起こす資本移動と，それに呼応した労働移動は，部門間の資本レンタルが一致し，農村部賃金が元の水準へと低下するまで続く[17]。そのため，短期において低下していた都市失業率は，結局，資本蓄積前の水準まで上昇する。都市失業者数については，資本移動にともない，工業労働者数は増加する一方で，都市失業率は元の水準に落ち着くため，長期的には失業者数自体は増加するのである。

最後に，資本蓄積が長短期において各内生変数に与える効果は，表2のようにまとめることができる。

2．労働増加の効果

資本蓄積の時と同様の手順で，労働増加が経済に与える効果について検証してみよう。

短期の効果

労働増加が短期において農村部賃金，都市失業率，都市失業者数に与える影響は，(14)式からそれぞれ下記のように計算される。

$$\frac{\partial w_A}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{LL}^A F_{LL}^M w_A < 0 \leftrightarrow \frac{\partial U}{\partial L} > 0 \quad (30)$$

$$\frac{\partial L_U}{\partial L} = -\frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{LL}^A F_{LL}^M (L_M + L_U) > 0 \quad (31)$$

つまり，短期において労働増加は，農村部賃金の下落と都市失業率の上昇を引き起こす。都市失業者数については，労働増加はそれを増大させる。そのメカニズムは次のとおりである。労働増加は短期において工業生産活動に影響を与えないため，工業労働者数を変化させない（$\partial L_M/\partial L = 0$）。そのため，増加し

表2　資本増加の効果

	L_A	L_M	L_U	U	w_A	r_A	r_M	K_A	K_M	Y_A	Y_M	GDP
短期（特殊要素モデル）												
農村部での資本増加	+	0	−	−	+	−	0	---	---	+	0	+
都市部での資本増加	−	+	?	−	+	−	0	---	---	−	+	+
長期（一般要素モデル）	−	+	+	0	0	0		−	+	−	+	+
	i)	i)	i)					i)	i)	i)	i)	

i)　均衡の安定条件が成立しているもとでの値

た労働者は，都市失業者か農業労働者かのいずれかに割り振られる。今，彼らが全て都市に滞在し，都市失業者になることを選択したとしよう。すると，都市での就業確率は低下するため，都市部期待賃金の下落と都市から農村への労働移動が発生する（$\partial L_A/\partial L > 0$）。この時，労働移動によって農業の労働の限界生産性は低下し，農村部賃金は下落する。そのため，増加した労働者の一部はそのまま都市に失業者として滞留することになり，都市失業の率と数の両面での上昇が生じる[18]。

次に，各部門の生産量と経済厚生（GDP）の変化を見ると，上述の労働配分の分析から，労働増加は短期において工業生産量を変化させない一方で，農業労働者の増加を通して農業生産量を増加させることがわかる（$\partial Y_A/\partial L > 0$，$\partial Y_M/\partial L = 0$）。経済厚生については

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial L} = \frac{w_A^2}{w_A - p_* F_{LL}^A (L_M + L_U)} > 0 \qquad (32)$$

が得られ，労働増加によって短期的には経済厚生（GDP）は向上する。しかし，労働増加がある時，GDP の増加は必ずしも 1 人当たり所得の上昇を意味しない。そこで，労働者 1 人当たり GDP の変化を用いて厚生変化を測ると

$$\frac{\partial (\mathrm{GDP}/L)}{\partial L} = \frac{p_* F_{LL}^A (p_* Y_A + Y_M)(L_M + L_U) - w_A[(p_* Y_A - w_A L_A) + (Y_M - \overline{w}_M L_M)]}{L^2[w_A - p_* F_{LL}^A (L_M + L_U)]} < 0 \qquad (33)$$

となり，労働増加は 1 人当たりでは厚生を悪化させる。

ここまでの短期における労働増加の効果をまとめると，次の命題が得られる。

命題 3（短期における労働増加の効果）[19]

労働増加は短期において，

- **都市失業を率と数の両面で増加させる**
- **農業生産を拡大させるが，工業生産量は変化しない**
- **経済全体の厚生を向上させるが，1 人当たりの厚生は悪化する**

長期の効果

次に，長期における労働増加の効果を検証しよう。比較静学から農村部賃金，都市失業率，都市失業者数の変化は，それぞれ下記のとおりである。

$$\frac{\partial w_A}{\partial L} = \frac{\partial U}{\partial L} = 0 \qquad (34)$$

$$\frac{\partial L_U}{\partial L} = -\frac{1}{\Delta_{mf}} p_* F_{KL}^A F_{LK}^M (\overline{w}_M - w_A) \qquad (35)$$

長期における労働増加の効果は，資本蓄積の効果とよく似たメカニズムで説明することができる。生産関数の一次同次性から各部門の資本集約度と農村部賃金は要素賦存量から独立であるため，これらの変数は労働増加があっても変化せず，都市失業率も変化しない。これらの性質は生産関数が一次同次である限り成立する。一方，都市失業者数については，均衡の安定条件である(20)式が成立している下では，農業部門は労働集約産業となるため，労働増加はそれを集約的に使用する

農業部門の生産拡大と工業生産の縮小を引き起こす($\partial Y_A/\partial L > 0$，$\partial Y_M/\partial L < 0$)。この時，工業生産の縮小にともない，工業労働者数が減少するため，都市失業率が一定の下では都市失業者数は減少するのである。

経済厚生については，GDPと1人当たりGDPの変化を計算すると，以下が得られる。

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{mf}} w_A \bar{w}_M p_* F_{KK}^A F_{LK}^M \left(\frac{L_M}{L_M + L_U} \frac{F_{LL}^M}{F_{LK}^M} - \frac{F_{KL}^A}{F_{KK}^A} \right) = w_A > 0 \tag{36}$$

$$\frac{\partial (\mathrm{GDP}/L)}{\partial L} = \frac{w_A L - \mathrm{GDP}}{L^2} < 0 \tag{37}$$

(36)式より，労働増加は均衡の安定性とは関係なく,常に経済厚生を高めることがわかる。また，その大きさについてw_Aが労働者の平均賃金を表していることから，資本蓄積と同様に，包絡線の性質が労働増加に関しても成立する。一方で，経済厚生を1人当たりの水準で考えると，(37)式から労働増加は無条件で1人当たりの経済厚生を悪化させることがわかる。

こうした労働増加の長期的な効果をまとめると，次の命題を得る。

命題4（長期における労働増加の効果）[20]

労働増加は長期において，

- **都市失業率や農村部賃金に影響を与えない**
- **均衡の安定条件が成立する下では**
  - **都市失業者数を減少させる**
  - **農業生産の拡大と工業生産の縮小を引き起こす**
- **経済全体の厚生を向上させるが，1人当たりの厚生は悪化させる**

次に，労働増加の短期と長期の効果の関係について検証する。当初，経済は長期の均衡状態にあったとしよう。特殊要素モデルでの比較静学から $\partial r_A/\partial L > 0$，$\partial r_M/\partial L = 0$ が得られるので，労働増加が発生した場合，短期において農村部資本レンタルは上昇するが，都市部のそれは変化しない。そのため，長期均衡への移行過程では，都市から農村への資本移動が生じる。この時，農村部では資本流入が引き起こす労働の限界生産性の向上によって，低下していた賃金率が上昇する。一方で，都市部では雇用量の減少と就業確率の低下が発生する。そのため，短期において増加した都市失業者は農村へと移動し，都市失業者数とその率の低下が発生する。こうした長期にかけて生じる資本移動と労働移動は，部門間の資本レンタルが一致し，農村部賃金が労働増加前の水準に上昇するまで続く[21]。そのため，短期において増加していた都市失業率は元の水準まで低下する。都市失業者数については，長期において工業労働者数が減少する一方で，都市失業率は労働増加前の水準に落ち着くため,失業者数自体は減少する。

最後に，労働増加が各内生変数に与える効果は，表3のようにまとめることができる。

表３　労働増加の効果

	L_A	L_M	L_U	U	w_A	r_A	r_M	K_A	K_M	Y_A	Y_M	GDP	GDP/L
短期（特殊要素モデル）	+	0	+	+	−	+	0	---	---	+	0	+	−
長期（一般要素モデル）	+ i)	− i)	− i)	0	0	0		+ i)	− i)	+ i)	− i)	+	−

i)　均衡の安定条件が成立しているもとでの値

３．技術進歩の効果

短期の効果

まず，農業部門での技術進歩（Aの上昇）の短期的な効果について見てみよう。

$$\frac{\partial w_A}{\partial A}=\frac{1}{\Delta_{sf}}p_*F_{LA}^AF_{LL}^Mw_A \tag{38}$$

$$\frac{\partial L_U}{\partial A}=-\frac{1}{\Delta_{sf}}p_*F_{LA}^AF_{LL}^M(L_M+L_U) \tag{39}$$

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial A}=\frac{1}{\Delta_{sf}}p_*F_{LL}^M\left[F_A^Aw_A+(L_M+L_U)\left[F_{LA}^Aw_A-p_*F_A^AF_{LL}^A\right]\right] \tag{40}$$

上式から農業技術進歩の効果を特定化するには，技術進歩が限界生産性に与える影響についてなんらかの仮定をおかなければならない。そこで，農業技術進歩は労働の限界生産性を上昇させると仮定し，$F_{LA}^A>0$であるとしよう。この仮定はそれほどきついものではない。例えば，技術進歩がヒックス中立的，もしくはソロー中立的であれば$F_{LA}^A>0$は必ず成立する。また，技術進歩がハロッド中立的である場合でも，農業部門の要素間の代替の弾力性がその部門の資本分配率よりも高ければ$F_{LA}^A>0$が成立する（付論Ａを参照)。すると，$F_{LA}^A>0$の下では，(38)式から農業技術進歩は短期において，農村部賃金を上昇させ($\partial w_A/\partial A>0$)，都市失業率を低下させることがわかる。都市失業者数については，(39)式からそれを減少させる($\partial L_U/\partial A<0$)。また，(4)式から農業技術進歩は短期において工業部門に影響を与えないことにくわえ，上述の都市失業者数が減少することから，農業労働者数は増加する。したがって，農業技術進歩は，工業生産をそのままに農業生産の拡大を引き起こし($\partial Y_A/\partial A>0$，$\partial Y_M/\partial A=0$)，経済厚生を向上させる($\partial \mathrm{GDP}/\partial A>0$)。

次に，工業部門での技術進歩（Mの上昇）の短期的な効果については以下が得られる。

$$\frac{\partial w_A}{\partial M}=\frac{1}{\Delta_{sf}}p_*F_{LL}^AF_{LM}^M\bar{w}_M \tag{41}$$

$$\frac{\partial L_U}{\partial M}=\frac{1}{\Delta_{sf}}F_{LM}^M[(w_A-\bar{w}_M)-p_*F_{LL}^A(L_M+L_U)] \tag{42}$$

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial M} = (L - L_A)\frac{\partial w_A}{\partial M} + F_M^M$$
$$= \frac{1}{\Delta_{sf}}\Big[F_M^M F_{LL}^M w_A + p_* F_{LL}^A (L_M + L_U)$$
$$[F_{LM}^M \bar{w}_M - F_M^M F_{LL}^M]\Big] \quad (43)$$

農業技術進歩の時と同様に，工業部門の技術進歩は労働の限界生産性を上昇させると仮定し，$F_{LM}^M > 0$ であるとしよう。すると，(41)式から工業部門の技術進歩は，農村部賃金を上昇させ($\partial w_A/\partial M > 0$)，都市失業率を低下させることがわかる。しかし，都市失業者については，(42)式からその効果を確定させることができない。各部門の生産量については，比較静学分析から $F_{LM}^M > 0$ の下では $\partial L_A/\partial M < 0$，$\partial L_M/\partial M > 0$ を示すことができ，工業技術進歩は短期的には農業生産の縮小と工業生産の拡大を引き起こす($\partial Y_A/\partial M < 0$，$\partial Y_M/\partial M > 0$)。最後に，経済厚生については(43)式から上昇することがわかる。

こうした短期における各技術進歩の背後では，技術進歩はそれが生じた部門の労働の限界生産性を向上させるという仮定から，資本蓄積が短期において与える効果と同じメカニズムが働いている。したがって，命題1における資本蓄積の発生地を技術進歩の発生地に読み替えれば，技術進歩が短期において経済に与える各種の効果を読み解くことができる。

命題5（短期における技術進歩の効果）[22]

- **農業技術進歩が農業労働者の限界生産性を上昇させるならば，短期において農業技術進歩は**
  - **農村部賃金を上昇させ，都市失業を率と数の両面で減少させる**
  - **農業生産を拡大させる一方で，工業生産には影響を及ぼさない**
  - **経済厚生を向上させる**
- **工業技術進歩が工業労働者の限界生産性を上昇させるならば，短期において工業技術進歩は**
  - **農村部賃金を上昇させ，都市失業率を低下させるが，失業者数への効果は一意には定まらない**
  - **農業生産の縮小と工業生産の拡大を生じさせる**
  - **経済厚生を向上させる**

次に，長期において技術進歩が与える効果について検証するが，これについては技術進歩が生じた部門によって結論が大きく異なるため，項を分けて検証する。

農業技術進歩の長期の効果

農業技術進歩の長期的な効果を検証しよう。比較静学から農村部賃金の変化は

$$\frac{\partial w_A}{\partial A} = \frac{p_* F_A^A}{L_A} > 0 \leftrightarrow \frac{\partial U}{\partial A} < 0 \quad (44)$$

となり，農業技術進歩は，技術進歩のタイプや均衡の安定条件の成立の可否に関係なく，常に農村部賃金を上昇させ，都市失業率を低下させることがわかる。都市失業者数につい

ては

$$\frac{\partial L_U}{\partial A} = -\frac{1}{\Delta_{mf}}\left[p_* F_{KA}^A F_{LK}^M (\overline{w}_M - w_A) - \frac{p_*^2 F_A^A F_{KK}^A F_{LK}^M (L_M + L_U)}{L_A}\left(\frac{K_M}{L_M} - \frac{K_A}{L_A}\right)\right] \tag{45}$$

が得られる。均衡の安定条件が満たされている下ではΔ_{mf}と括弧内の 2 項目は正となる。しかし，それだけでは(45)式の符号は確定しない。安定条件に加えて$F_{KA}^A > 0$を仮定すれば$\partial L_U/\partial A < 0$となるのに十分となり，農業技術進歩が都市失業者数を減少させるという結論を得る。なお，$F_{KA}^A > 0$はそれほどきつい仮定ではなく, 技術進歩がヒックス中立的，もしくはハロッド中立的であれば$F_{KA}^A > 0$は必ず成立し，ソロー中立的技術進歩の場合でも農業部門の要素間の代替の弾力性がその部門の労働分配率よりも高ければ成立する。また，前項において農業技術進歩の短期的な効果を確定するために仮定された$F_{LA}^A > 0$と，ここでの$F_{KA}^A > 0$は両立できることにも注意したい（付論 A 参照）。

農業技術進歩は，無条件で都市失業率の低下をもたらすのに対し，失業者数の減少については 2 つの追加的な条件が必要になる。こうした違いが生まれるのは，次のような要因による。農業技術進歩は，農業部門の単位費用を低下させる。通常の 2 部門モデルであれば，単位費用の低下は各生産要素を農業部門へと引き寄せるため，技術進歩の形式と農業部門が資本集約産業なのか，労働集約産業なのかによって要素価格の変化の方向が決まる。ところが，Harris-Todaro モデルでは工業部門の賃金の硬直性と生産関数の一次同次性から，工業部門の資本集約度と資本レンタルは(4)式と(6)式より一意に決まる。そのため，資本移動が可能な長期においては，農業部門の資本レンタルは技術進歩の影響を受けず，変化しない。その結果，農業生産の単位費用の低下によって生じる要素価格の変化は全て賃金水準の上昇という形であらわれ，農業技術進歩が無条件で都市失業率の低下を引き起こすという結論を導き出す[23]。一方，工業特殊資本の増加の分析から，都市失業率の低下は必ずしも失業者数の減少を意味しなかった。都市失業者数が減少するには，失業率の低下にくわえて工業労働者数が減少することが十分である。工業部門の資本集約度が農業技術進歩から独立かつ一定であることを考慮すれば，工業労働者数が減少するのは資本が農業部門へ移動する時である。さて，特殊要素モデルを用いた比較静学から$F_{KA}^A > 0$が成立するならば$\partial r_A/\partial A > 0$となる。つまり，$F_{KA}^A > 0$は，農業技術進歩が短期において資本レンタルの地域間格差を生じさせ，農村への資本移動を発生させるための十分条件になっているのである[24]（実際に，一般要素モデルにおいて$F_{KA}^A > 0$は$\partial K_A/\partial A > 0$が成立するための十分条件にもなっている[25]）。

次に，各部門の生産量の変化について検討しよう。上述の労働と資本の移動に関する議論から，均衡の安定条件と$F_{KA}^A > 0$が成立するならば，$\partial L_A/\partial A > 0$，$\partial K_A/\partial A > 0$，$\partial L_M/\partial A < 0$，$\partial K_M/\partial A < 0$となる。したがっ

て，これらの条件の下では，(16)式から農業技術進歩は農業生産の拡大と工業生産の縮小を引き起こすことがわかる（$\partial Y_A/\partial A > 0$ $\partial Y_M/\partial A < 0$）。最後に，経済厚生については

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial A} = \frac{p_* F_A^A L}{L_A} > 0 \tag{46}$$

となり，農業技術進歩は無条件に経済厚生を向上させる。

上述の長期おける農業技術進歩の効果をまとめると，以下の命題が得られる。

命題6（長期における農業技術進歩の効果）[26]

農業技術進歩は長期において，

- **農村部賃金を上昇させ，都市失業率を低下させる**
- **均衡の安定条件が成立し，かつ技術進歩が農業資本の限界生産性を高める（$F_{KA}^A > 0$）ならば，**
    - **都市失業者数を減少させる**
    - **農業生産の拡大と工業生産の縮小を引き起こす**
    - **経済厚生を向上させる**

農業技術進歩の短期から長期にわたっての効果は表4のようにまとめられる。仮定が全て満たされているとすれば，農業技術進歩は短期において，工業部門の生産活動に影響を与えることなく，農業部門の雇用の拡大と各要素価格の上昇を引き起こし，都市失業は率と数の両面で減少する。長期においては，上昇した農業資本レンタルを求めて，資本が都市から農村へと移動するため，農業部門はさらに拡大する一方，工業部門では生産が縮小する。この時，短期において低下した都市失業はさらに低下し，経済厚生は向上する。

工業技術進歩の長期の効果

次に，工業技術進歩の長期的な効果を検証する。農村部賃金と都市失業率の変化は，以下のように算出される。

$$\frac{\partial w_A}{\partial M} = -\frac{k_A F_M^M}{k_M L_M} < 0 \leftrightarrow \frac{\partial U}{\partial M} > 0 \tag{47}$$

表4　農業技術進歩の効果

<table>
<tr><th></th><th>L_A</th><th>L_M</th><th>L_U</th><th>U</th><th>w_A</th><th>r_A</th><th>r_M</th><th>K_A</th><th>K_M</th><th>Y_A</th><th>Y_M</th><th>GDP</th></tr>
<tr><td>短期（特殊要素モデル）</td><td>+
i)</td><td>0</td><td>−
i)</td><td>−
i)</td><td>+
i)</td><td>+
ii)</td><td>0</td><td>---</td><td>---</td><td>+
i)</td><td>0</td><td>+
i)</td></tr>
<tr><td>長期（一般要素モデル）</td><td>+
ii) iii)</td><td>−
ii) iii)</td><td>−
ii) iii)</td><td>−</td><td>+</td><td colspan="2">0</td><td>+
ii) iii)</td><td>−
ii) iii)</td><td>+
ii) iii)</td><td>−
ii) iii)</td><td>+</td></tr>
</table>

i) $F_{LA}^A > 0$が成立しているもとでの値
ii) $F_{KA}^A > 0$が成立しているもとでの値
iii) 均衡の安定条件が成立しているもとでの値

(47)式から工業技術進歩は，農業技術進歩の時とは異なり，農村部賃金を引き下げ，都市失業率を上昇させることがわかる。工業技術進歩は，工業生産の単位費用を押し下げる。それにともなって生じる要素価格の変化は，工業部門の賃金が $\bar{w}_M$ で硬直的であるため，全て資本レンタルの上昇という形であらわれる。資本移動が自由な長期において，工業部門の資本レンタルの上昇は，農業部門での資本レンタルの上昇を引き起こす。その結果，農業部門の賃金水準は下落し，地域間での賃金格差の拡大と都市失業率の上昇が生じる。次に，都市失業者数については

$$\frac{\partial L_U}{\partial M} = \frac{1}{\Delta_{mf}}\left[(w_A - \bar{w}_M)\left(p_* F_{KK}^A F_{LM}^M + \frac{F_{KK}^M F_M^M}{L_M}\right) - \frac{p_* F_{LK}^A F_{KK}^M F_M^M}{L_M}(L_M + L_U)\left(\frac{K_M}{L_M} - \frac{K_A}{L_A}\right)\right] \tag{48}$$

が得られる。均衡の安定条件が満たされている下では，Δ_{mf} と括弧内の２項目は正となる。くわえて $F_{LM}^M > 0$ を仮定すれば，$\partial L_U / \partial M > 0$ となるのに十分となり，工業技術進歩は都市失業者数を増加させるという結論を得る。(47)式から工業技術進歩は都市失業率を上昇させることが分かっているが，失業者数の増減を確定するには工業労働者数の変化についても考慮しなければならない。ここで $\partial L_U / \partial M > 0$ が成立するための十分条件である $F_{LM}^M > 0$ は，工業労働者数が増大するための十分条件になっている。まず，(4)式から $F_{LM}^M > 0$ ならば，工業技術進歩によって工業部門の資本労働比率は低下し，工業部門は相対的により多くの労働を使用することがわかる。また，$F_{LM}^M > 0$ は短期の分析において $\partial r_A / \partial M < 0$ が成立するための十分条件でもあり，この条件が成立すると長期にかけて農村から都市への資本移動が発生する[27]。両者をあわせると，$F_{LM}^M > 0$ と均衡の安定条件がともに満たされているならば，工業技術進歩は工業労働者数を増加させることがわかる。

次に生産量と経済厚生の変化について検証する。上述の考察から，$F_{LM}^M > 0$ と安定条件が成立するならば，$\partial L_A / \partial M < 0$，$\partial K_A / \partial M < 0$，$\partial L_M / \partial M > 0$，$\partial K_M / \partial M > 0$ となる。したがって，工業技術進歩は農業生産の縮小と工業生産の拡大をもたらす($\partial Y_A / \partial M < 0$，$\partial Y_M / \partial M > 0$)。経済厚生については，

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial M} = (L - L_A)\frac{\partial w_A}{\partial M} + F_M^M = \frac{L_M + L_U}{L_M k_M} F_M^M \left(\frac{L_M}{L_M + L_U} k_M - k_A\right) \tag{49}$$

が得られる。均衡の安定条件が満たされている下では(49)式の括弧内は正となり，工業技術進歩は経済厚生を向上させるという結論を得る。この結論は，農業技術進歩が無条件で長期の経済厚生を向上させた結果と対照的である。

上記の分析結果をまとめると，次の命題が得られる。

命題７（長期における工業技術進歩の効果）[28]

工業技術進歩は長期において，

- **農村部賃金を下落させ，都市失業率を上昇させる**
- **均衡の安定条件が成立し，かつ，技術進歩が工業労働者の限界生産性を高める（$F_{LM}^{M} > 0$）ならば，**
  - **都市失業者数を増加させる**
  - **農業生産の縮小と工業生産の拡大を引き起こす**
- **均衡の安定条件が成立する下では，経済厚生を向上させる**

最後に，工業技術進歩の短期から長期にかけての効果をまとめると，表5が得られる。

V. 農業部門での収穫逓減性と要素蓄積の都市失業への効果

前章では，両部門が規模に関して収穫一定の生産技術を持つケースにおいて，各経済成長要因がHarris-Todaro経済にどのような影響を与えるのかを検証した。その中で，長期において労働や資本といった生産要素の蓄積は，都市失業率に影響を与えないが，失業者数について資本増加はそれを増加させ，労働増加はそれを減少させることを示した。しかし，これらの結論は“逆説的でHarris-Todaroモデルへの信頼性を弱める結論”である（Corden and Findlay 1975, Beladi and Naqvi 1988）。こうした結論を受け，Corden and Findlay（1975）は農業部門の生産要素として新たに土地を考慮することにより，逆説的な結論を修正し，モデルの信頼性を回復できるだろうと提案している。その後，土地を導入したHarris-TodaroモデルはBeladi and Naqvi（1988）やBeladi（1990），Yabuuchi（1998）等によって検証され，モデルの持つ逆説的な結論が土地の導入によって部分的に緩められることが示された。

さて前章の分析では，各部門の生産技術に想定された一次同次性（収穫一定性）が，要素価格を要素賦存量から独立に決定させ，逆説的な結論を生み出す原因となっていることを示した。そこでこの章では，先行研究のように土地を導入する代わりに，生産技術に関する一次同次性の仮定を緩めることで，前章で得られた要素蓄積の経済効果がどのように変化するのかを検証する。結論を先取れば，

表5　工業技術進歩の効果

<table>
<tr><th></th><th>L_A</th><th>L_M</th><th>L_U</th><th>U</th><th>w_A</th><th>r_A</th><th>r_M</th><th>K_A</th><th>K_M</th><th>Y_A</th><th>Y_M</th><th>GDP</th></tr>
<tr><td>短期（特殊要素モデル）</td><td>−
i)</td><td>+
i)</td><td>?</td><td>−
i)</td><td>+
i)</td><td>−
i)</td><td>+</td><td>---</td><td>---</td><td>−
i)</td><td>+
i)</td><td>+
i)</td></tr>
<tr><td>長期（一般要素モデル）</td><td>−
i) ii)</td><td>+
i) ii)</td><td>+
i) ii)</td><td>+</td><td>−</td><td colspan="2">+</td><td>−
i) ii)</td><td>+
i) ii)</td><td>−
i) ii)</td><td>+
i) ii)</td><td>+
ii)</td></tr>
</table>

i)　$F_{LM}^{M} > 0$が成立しているもとでの値
ii)　均衡の安定条件が成立しているもとでの値

収穫逓減性の導入は，土地を導入した諸研究と全く同様に一般要素モデルの“逆説的な結論”を部分的に修正する[29]。

それでは，実際にモデルに収穫逓減性を導入してみよう。工業部門ではこれまでどおり収穫一定の生産技術を想定する一方で，農業生産については規模に関する収穫逓減性が働くとする。なお，以下では前章までのモデルを「収穫一定モデル」とし，本章で扱うモデルを「収穫逓減モデル」と呼ぶことにする。こうしたモデルの変更は，収穫一定モデルで展開されたモデル式自体に変化を及ぼさないが，比較静学を行う際に符号条件の検証で用いられたいくつかの生産関数の性質を変更させる。第 1 に，均衡の安定条件は Khan-Neary 条件ではなく，付論 B と工業部門の収穫一定性から

$$\frac{L_M^*}{L_M^*+L_U^*}\frac{F_{LL}^M}{F_{LK}^M}-\frac{F_{KL}^A}{F_{KK}^A}<0 \leftrightarrow \frac{L_M^*}{L_M^*+L_U^*}k_M+\frac{F_{KL}^A}{F_{KK}^A}>0$$

となる。なお，上記の安定条件が満たされれば，(18) 式の係数行列式 Δ_{mf} は正になる。以下の議論では，この安定条件が満たされているものとする。第 2 に，$F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A$ はもはやゼロではなく正の値をとる。第 3 に $F_{KL}^A\ (=F_{LK}^A)$ の符号は正にも負にもなり得る。しかし通常，資本設備の増加は労働の限界生産性を高めると考えられるので，以下の議論では $F_{KL}^A>0$ であると仮定する。ただし，一部の結論については F_{KL}^A の符号について仮定を課さずに得ることができるが，その場合はそのことを明記する。

収穫逓減性と資本蓄積の効果

まず，短期における資本増加の効果について検証してみよう。都市失業率と失業者数に与える効果は，(21)～(24)式で表される。ここから都市での資本蓄積は，収穫一定モデルと同様に，収穫逓減モデルにおいても都市失業率の減少をもたらし，失業者数への効果は不確定であることがわかる。一方，農村での資本蓄積は F_{KL}^A の符号次第で結論が変わる。しかし，$F_{KL}^A>0$ であるならば，農村での資本蓄積は都市失業率の低下と失業者数の減少をもたらす。つまり，農業部門への収穫逓減性の導入は，短期における資本蓄積の効果を変化させない。

次に，長期における資本蓄積の効果について検証する。農村部賃金と都市失業率の変化を表した(27)式は，収穫逓減モデルでは下記のように書き換えられる。

$$\frac{\partial w_A}{\partial K}=\frac{1}{\Delta_{mf}}\overline{w}_M F_{LK}^M p_*^2\left(F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A\right)>0$$

$$\leftrightarrow \frac{\partial U}{\partial M}<0 \qquad (50)$$

(50)式から「資本蓄積は農村部賃金を上昇させ, 都市失業率を減少させる」ことがわかる。これは収穫一定モデルで得られた「長期において資本蓄積は都市失業率に影響を与えない(命題 2)」という結果と異なっており，農業部門の生産技術に収穫逓減性を仮定すると，より直観に即した結論が得られる。そのメカニズムについて $F_{LK}^A>0$ のケースに限って解釈してみよう[30]。まず，資本蓄積が各部門の

生産量に与える効果は，以下のように求めることができる。

$$\frac{\partial Y_A}{\partial K}=\frac{1}{\Delta_{mf}}\bar{w}_M p_* F_{LK}^M(F_L^A F_{KK}^A-F_K^A F_{KL}^A)<0$$

$$\frac{\partial Y_M}{\partial K}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}(F_L^M F_{LK}^M-F_K^M F_{LL}^M)$$
$$[w_A p_* F_{KK}^A-p_*^2(L_M+L_U)$$
$$(F_{KK}^A F_{LL}^A-F_{KL}^A F_{LK}^A)]>0 \tag{51}$$

今，農業生産では収穫逓減性が働くと想定しているため，(51)式で導かれたように資本蓄積によって農業生産が縮小すると，農業部門の生産性は向上する。一方，工業部門の生産技術は収穫一定を想定しているため，Ⅳ－1節で解説されたように資本蓄積は工業部門の要素価格に影響を与えない。そのため，資本移動が自由な長期においては，資本増加があっても工業部門の生産行動から定まる資本レンタルは変化しない。その結果，農業生産性の向上は，全て農村部賃金の上昇という形で反映され，地域間賃金格差の縮小と都市失業率の低下が生じるのである。

次に，都市失業者数について(28)式は

$$\frac{\partial L_U}{\partial K}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}p_* F_{LK}^M[F_{KK}^A(\bar{w}_M-w_A)$$
$$+p_*(F_{KK}^A F_{LL}^A-F_{KL}^A F_{LK}^A)(L_M+L_U)] \tag{52}$$

と書き換えられる。(52)式から $\partial L_U/\partial K$ の符号を確定することはできない。つまり，収穫一定モデルでは「長期において資本蓄積は都市失業者数を増加させる（命題2)」とされたが，収穫逓減性の導入によって資本蓄積が都市失業者数を減少させる可能性が発生する。その理由は次の通りである。(51)式から収穫逓減モデルにおいても，収穫一定モデルと同様に，資本蓄積は工業生産を拡大させるので，工業労働者数は増加する。これは，都市の就業確率の上昇を通じて農村から都市への労働移動を誘発させ，都市失業者数の増加圧力となる。しかし，収穫逓減モデルでは同時に農村部賃金が上昇するため，一部の労働者は農村部にとどまり，上昇した賃金を受け取ることを選択する。そのため，都市への労働移動は収穫一定モデルほどには発生せず，失業者数が減少する可能性が生じるのである。

実際に，都市失業者が減少するための条件を(52)式から導出すると，均衡の安定条件にくわえ，

$$F_{KK}^A F_{LL}^A-F_{KL}^A F_{LK}^A>-\frac{F_L^A F_{KK}^A}{L_M}\frac{L_U}{L_M+L_U}$$

が成立するならば，長期において資本蓄積は都市失業者数を減少させる。しかし，上記の条件に経済学的な解釈を付すことは難しい[31]。

最後に，経済厚生について検証すると，(29)式は収穫逓減モデルでは

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial K}=r+\frac{1}{\Delta_{mf}}\overline{w}_M F_{LK}^M p_*^2 (F_{KK}^A F_{LL}^A-F_{KL}^A F_{LK}^A)(L_M+L_U)>r \tag{53}$$

と変化する。(53)式の２項目は正であることから，資本蓄積は長期において経済厚生を向上させるという収穫一定モデルでの結論は，農業部門に収穫逓減性を導入しても保持される。ただし，(29)式と(53)式を比較すると，収穫逓減モデルの方がより大きな経済厚生の向上をもたらすことがわかる[32]。

収穫逓減性と労働増加の効果

同様に，農業部門への収穫逓減性の導入が，労働増加の効果にどのように変化をもたらすのかを検証してみよう。まず，短期における労働増加の効果は，(30)～(34)式で表される。収穫逓減性の導入は，これらの符号条件に影響を与えないので，収穫逓減モデルにおいても命題３がそのまま成立する。また，この結論にはF_{KL}^Aに関する仮定が必要ないことにも注意したい。

次に，長期おける労働増加の効果について検証する。まず，農村部賃金と都市失業率に関する(34)式は

$$\frac{\partial w_A}{\partial L}=\frac{1}{\Delta_{mf}}w_A F_{LL}^M p_*^2(F_{KK}^A F_{LL}^A-F_{KL}^A F_{LK}^A)<0$$
$$\leftrightarrow \frac{\partial U}{\partial M}>0 \tag{54}$$

となる。(54)式から収穫逓減モデルでは「労働増加は農村部賃金を引き下げ，都市失業率を上昇させる」ことが分かる。この結論は，収穫一定モデルでの「長期において労働増加は賃金や失業率に影響を与えない（命題４)」と対照的で，収穫逓減性の導入によって，労働増加の効果についてもより直観に即した結論が得られる。先ほどと同様に$F_{LK}^A>0$のケースにおいて，そのメカニズムを見てみよう。各部門の生産量の変化は，次のように計算できる。

$$\frac{\partial Y_A}{\partial L}=\frac{1}{\Delta_{mf}}w_A p_* F_{LL}^M(F_L^A F_{KK}^A-F_K^A F_{KL}^A)>0$$

$$\frac{\partial Y_M}{\partial L}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}w_A p_* F_{KL}^A(F_L^M F_{LK}^M-F_K^M F_{LL}^M)<0 \tag{55}$$

つまり，労働増加は農業生産の拡大と工業生産の縮小を引き起こす。農業部門は収穫逓減産業であるため，その生産拡大は農業生産性を低下させる。一方，資本レンタルは，これまでと同様に収穫一定産業である工業部門の生産行動から一意に定まるため，農業生産性の低下は全て農村部賃金の下落として反映される。その結果，地域間賃金格差の拡大と都市失業率の上昇が生じるのである。

次に，都市失業者数について(35)式は

$$\frac{\partial L_U}{\partial L}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}p_*[F_{KL}^A F_{LK}^M(\overline{w}_M-w_A)+p_* F_{LL}^M(F_{KK}^A F_{LL}^A-F_{KL}^A F_{LK}^A)(L_M+L_U)] \tag{56}$$

と書き換えられる。(56)式から $\partial L_U/\partial L$ の符

号を一意に定めることはできない。つまり，収穫一定モデルでは「労働増加は都市失業者数を減少させる（命題4）」ことが示されたが，収穫逓減性の導入によって労働増加が都市失業者数を増加させる可能性が発生する。このような違いが生じた理由は次の通りである。収穫一定モデルと収穫逓減モデルのいずれのケースでも，労働増加は農業生産を拡大させる。これは農業部門による都市居住者の吸収を引き起こし，都市失業者数の減少圧力となる。しかし，収穫逓減モデルでは同時に農村部賃金の下落が発生する。その結果，一部の都市居住者はこれを嫌って都市での居住を選択するため，農村への労働移動は収穫一定モデルほどには生じない。これは，工業生産の縮小にともない，都市部での雇用が縮小している中では，都市失業者数の増加圧力となる。このように収穫逓減モデルでは，労働増加は都市失業者の増加と減少の2つの異なる力が働くのである。(56)式から，労働増加が都市失業者数を増加させるには，均衡の安定条件にくわえて，下記の条件が成立すればよいことがわかる。

$$F_{KK}^{A}F_{LL}^{A}-F_{KL}^{A}F_{LK}^{A}>\frac{F_{L}^{A}F_{KL}^{A}}{K_{M}}\frac{L_{U}}{L_{M}+L_{U}}$$

資本蓄積の時と同様に，上記の条件に経済学的な解釈を付すことは難しい[33]。

最後に，経済厚生の変化について考えると，経済全体の厚生の変化は下記のように計算される。

$$\frac{\partial \mathrm{GDP}}{\partial L}=w_{A}\cdot\frac{1}{1-\dfrac{p_{*}F_{LL}^{M}(L_{M}+L_{U})(F_{KK}^{A}F_{LL}^{A}-F_{KL}^{A}F_{LK}^{A})}{\overline{w}_{M}F_{KK}^{A}F_{LK}^{M}\left(\dfrac{L_{M}}{L_{M}+L_{U}}\dfrac{F_{LL}^{M}}{F_{LK}^{M}}-\dfrac{F_{KL}^{A}}{F_{KK}^{A}}\right)}}>0 \tag{57}$$

(57)式から，労働増加は経済全体での経済厚生を必ず向上させることがわかる[34]。また，均衡の安定条件が成立するならば，(57)式の分母は1より大であるため，$\partial \mathrm{GDP}/\partial L$は$w_A$よりは小さくなる。したがって，(36)式との比較から，収穫逓減モデルの方が収穫一定モデルより労働増加による経済厚生の向上が小さくなることがわかる[35]。次に，1人当たりの厚生の変化は

$$\frac{\partial(\mathrm{GDP}/L)}{\partial L}=\frac{1}{\Delta_{mf}}\frac{1}{L^{2}}\left[(w_{A}L-\mathrm{GDP})\overline{w}_{M}p_{*}F_{KK}^{A}F_{LK}^{M}\left(\frac{L_{M}}{L_{M}+L_{U}}\frac{F_{LL}^{M}}{F_{LK}^{M}}-\frac{F_{KL}^{A}}{F_{KK}^{A}}\right)+p_{*}^{2}F_{LL}^{M}\mathrm{GDP}(L_{M}+L_{U})(F_{KK}^{A}F_{LL}^{A}-F_{KL}^{A}F_{LK}^{A})\right]<0 \tag{58}$$

と計算され，「労働増加は1人当たりでは経済厚生を低下させる」という収穫一定モデルと同じ結論が得られる。

このように農業部門への収穫逓減性を仮定することで，Ⅳ章で得られた短期における要素蓄積の効果をそのままに，長期における効果をより直観に即したものへと修正できる。得られた結論をまとめると，

命題8（収穫逓減下での長期における要素蓄積の効果）[36]

農業部門の生産技術が規模に関して収穫逓

減的である時，均衡の安定条件が成立するならば，

- **資本蓄積は都市失業率を低下させる。また，**
  $F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A > -\frac{F_L^A F_{KK}^A}{L_M}\frac{L_U}{L_M+L_U}$
  が成立するならば，都市失業者数を減少させる
- **労働増加は都市失業率を上昇させる。また，**
  $F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A > \frac{F_L^A F_{KL}^A}{K_M}\frac{L_U}{L_M+L_U}$
  が成立するならば，都市失業者数を増加させる
- **いずれの要素蓄積も経済厚生を向上させる。ただし，労働増加は１人当たりの厚生を悪化させる**

最後に，収穫逓減モデルでの要素蓄積による各内生変数の変化をまとめると，表６が得られる。

Ⅵ．おわりに

これまでの章では，各経済成長要素が Harris-Todaro 経済に与える影響について検討し，その効果はそれぞれ命題１～８にまと

表６－１　資本蓄積の効果（収穫逓減モデル）

	L_A	L_M	L_U	U	w_A	r_A	r_M	K_A	K_M	Y_A	Y_M	GDP
短期（特殊要素モデル）												
農村部での資本増加	+ i)	0	− i)	− i)	+ i)	−	0	---	---	+ i)	0	+ i)
都市部での資本増加	−	+	?	−	+	− i)	0	---	---	−	+	+
長期（一般要素モデル）	− ii)	+ ii)	− ii) iii)	− ii)	+ ii)	0		− i) ii)	+ ii)	− i) ii)	+ ii)	+ ii)

i)　$F_{KL}^A > 0$が成立しているもとでの値
ii)　均衡の安定条件が成立しているもとでの値
iii)　$F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A > -\frac{F_L^A F_{KK}^A}{L_M}\frac{L_U}{L_M+L_U}$

表６－２　労働増加の効果（収穫逓減モデル）

	L_A	L_M	L_U	U	w_A	r_A	r_M	K_A	K_M	Y_A	Y_M	GDP	GDP/L
短期（特殊要素モデル）	+	0	+	+	−	+ i)	0	---	---	+	0	+	−
長期（一般要素モデル）	+ ii)	− i) ii)	+ ii) iii)	+ ii)	− ii)	0		+ i) ii)	− i) ii)	+ i) ii)	− i) ii)	+ ii)	− ii)

i)　$F_{KL}^A > 0$が成立しているもとでの値
ii)　均衡の安定条件が成立しているもとでの値
iii)　$F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A > \frac{F_L^A F_{KL}^A}{K_M}\frac{L_U}{L_M+L_U}$

められた。要素蓄積が都市失業に与える効果については，短期において資本蓄積は都市失業を解消させるのに対し，労働増加は都市失業を悪化させる。しかし，長期において要素蓄積は都市失業率に影響を与えない。それどころか，都市失業者数に関して，資本蓄積はそれを増加させるのに対し，労働増加はそれを減少させる，という直観とは異なる効果をもたらす。ただし，V章で検討されたように，こうした長期における直観と異なる効果は，農業部門の生産技術に収穫逓減性を仮定することで修正することができる。また，技術進歩については，短期においてはどちらの部門の技術進歩も都市失業を解消させるが，長期におけるその効果は技術進歩の発生部門によって正反対の結論を得る。つまり，農業技術進歩は長期において都市失業を解消するが，工業技術進歩はそれを悪化させる。最後に，経済成長が経済厚生に与える効果については，いずれの成長要因も短期・長期の違いによらず，経済全体の厚生を高めることが示された。つまり，標準的な Harris-Todaro では，窮乏化成長は生じない。ただし，労働増加は，1人当たりの経済厚生を引き下げることから，資本蓄積や技術進歩による経済成長が労働増加に比べ好ましいと言える。

最後に，本稿モデルの限界と今後の拡張性に関して述べる。まず，付論Cで列挙した比較静学の計算結果から，一般要素モデルにおいて発生した要素蓄積の逆説的な結果は，工業部門の生産関数に収穫逓減性を導入しても修正できることがわかる。この点については，本稿のサーベイという目的を超えるため，取り扱わなかった。次に，経済成長の都市失業に与える影響を厳密に分析していくには，本稿で行ったような比較静学アプローチではなく，資本蓄積や技術進歩といった経済成長の源泉を内生化した動学モデルを構築する必要がある。しかし，これまでの所，そうした試みはまだ少ない[37]。その理由の一つとして，モデルを動学化する際に，都市部賃金が高く硬直的であるメカニズムと，その時間変化の定式化が難しいことがあげられる。本稿で紹介したような様々な先行研究を下地に上記にあげたような観点から Harris-Todaro モデルを拡張していくことは，今後の課題としたい。

付論A　生産関数の性質

この付論では，本稿で用いられる生産関数に関する仮定と，そこから導かれるいくつかの性質や関係について解説する。これらの性質は比較静学分析を行う際の計算や符号確定の際などに用いられる。

部門 i の生産活動（Y_i）は，所与の技術水準（$t > 0$）の下，労働（L_i）と資本（K_i）を投入して行われるとし，その関係を $Y_i = F^i(L_i, K_i, t)$ と表すことにする。ここで関数 F^i は2階微分可能であると想定する。また，自然な仮定として，各投入要素に関して正の限界生産性と技術水準向上による生産量の増加を仮定すると，

$$F_L^i > 0, \qquad F_K^i > 0, \qquad F_t^i > 0$$

が成立する。

① 凹かつ強準凹な生産関数

生産関数F^iがL_iとK_iに関する凹関数である時，対応するF^iのヘッセ行列が半負値定符号になることから

$$F^i_{LL} \leq 0, \qquad F^i_{KK} \leq 0,$$

$$\begin{vmatrix} F^i_{LL} & F^i_{LK} \\ F^i_{KL} & F^i_{KK} \end{vmatrix} = F^i_{LL}F^i_{KK} - F^i_{KL}F^i_{LK} \geq 0 \tag{a1}$$

が成立する。さらに生産関数がL_iとK_iに関する強い意味での準凹関数であれば

$$\begin{vmatrix} F^i_{LL} & F^i_{LK} & F^i_{L} \\ F^i_{KL} & F^i_{KK} & F^i_{K} \\ F^i_{L} & F^i_{K} & 0 \end{vmatrix} > 0 \leftrightarrow F^i_L F^i_L F^i_{KK} - 2F^i_L F^i_K F^i_{LK} + F^i_K F^i_K F^i_{LL} < 0 \tag{a2}$$

が成立する。

② 凹かつ強準凹かつ一次同次な生産関数

上述の性質を持つ生産関数にさらにK_iとL_iに関する一次同次性を仮定すると，下記のような様々な性質を得ることができる。

まず，一次同次関数の偏導関数はゼロ次同次関数になることから

$$F^i_{LL}L_i + F^i_{LK}K_i = 0 \cdot F^i_L = 0$$
$$F^i_{KL}L_i + F^i_{KK}K_i = 0 \cdot F^i_K = 0$$

が成立する。ここで，上式は任意のL_iとK_iについて成立する。また，生産関数が強い意味での準凹関数であることから，二次偏導関数F^i_{mn}はいずれも非ゼロであることと，F^i_{LK}が正であることがわかる。したがって，非ゼロのL_iについて

$$k_i \equiv \frac{K_i}{L_i} = -\frac{F^i_{LL}}{F^i_{LK}} = -\frac{F^i_{KL}}{F^i_{KK}} \tag{a3}$$

が成立する。さらに，最後の等式に注目すれば，$F^i_{KK}F^i_{LL} - F^i_{KL}F^i_{LK} = 0$が成立する。つまり，凹かつ強準凹の生産関数が一次同次関数であるならば，以下が成立する。

$$F^i_{LL} < 0, \qquad F^i_{KK} < 0,$$
$$F^i_{KL} = F^i_{LK} > 0, \qquad F^i_{LL}F^i_{KK} - F^i_{KL}F^i_{LK} = 0 \tag{a4}$$

また，同次関数に関するオイラーの法則から

$$L_i F^i_L(L_i, K_i, t) + K_i F^i_K(L_i, K_i, t) = F^i(L_i, K_i, t) = Y_i \tag{a5}$$

が成立する。この両辺を技術水準tで微分すると

$$L_i F^i_{Lt} + K_i F^i_{Kt} = F^i_t > 0 \tag{a6}$$

となる。さらに(a6)式に(a3)式を組み合わせることで

$$F^i_{Lt}F^i_{LK} - F^i_{Kt}F^i_{LL} = \frac{F^i_{KL}}{L_i}F^i_t > 0,$$

$$F^i_{Lt}F^i_{KK} - F^i_{Kt}F^i_{KL} = \frac{F^i_{KK}}{L_i}F^i_t < 0 \tag{a7}$$

が得られる。

③ 中立的技術進歩と限界生産性の変化

中立的な技術進歩が限界生産性（つまり，一次偏微係数）に与える影響については次表のようにまとめることができる。

	ソロー中立的 $Y_i = F^i(L_i, tK_i)$	ハロッド中立的 $Y_i = F^i(tL_i, K_i)$	ヒックス中立的 $Y_i = tF^i(L_i, K_i)$
F^i_{Lt}	$K_i F^i_{12}(L_i, tK_i) > 0$	$F^i_1(tL_i, K_i) + tL_i F^i_{11}(tL_i, K_i)$	$F^i_1(L_i, K_i) > 0$
F^i_{Kt}	$F^i_2(L_i, tK_i) + tK_i F^i_{22}(L_i, tK_i)$	$L_i F^i_{21}(tL_i, K_i) > 0$	$F^i_2(L_i, K_i) > 0$

ここでF^i_{pq}はF^iのp番目の要素による偏導関数をq番目の要素で偏微分したものを表す。また，F^iは各要素に関して一次同次であると想定している。

上表において「ソロー中立的技術進歩が資本の限界生産性に与える効果（F^i_{Kt}）」と「ハロッド中立的技術進歩が労働の限界生産性に与える効果（F^i_{Lt}）」については，その効果の方向性を一意に定めることはできない。しかし，下記の条件が成立する時，どちらの効果も正となる。

補題 1

技術進歩がソロー中立的である時，その部門の代替の弾力性が労働分配率よりも大きいならばF^i_{Kt}は正となる。

証明

一次同次な生産関数の下では，労働と資本間の代替の弾力性（σ_i）は$F^i_L F^i_K / F^i F^i_{KL}$と表される。労働分配率（$\theta_{iL}$）はその部門が利潤最大化行動をしているならば，$\theta_{iL} = F^i_L L_i / F^i$となる。よって，代替の弾力性が労働分配率よりも大きいならば

$$\sigma_i - \theta_{iL} > 0 \leftrightarrow \frac{F^i_L}{F^i F^i_{KL}}\left(F^i_K - L_i F^i_{KL}\right) = \frac{F^i_L}{F^i F^i_{KL}}\left(F^i_K + K_i F^i_{KK}\right) > 0$$
$$\leftrightarrow F^i_K + K_i F^i_{KK} > 0 \tag{a8}$$

が成立する。さて，技術進歩がソロー中立的である時，$F^i_K + L_i F^i_{KK}$は

$$\begin{aligned} F^i_K + K_i F^i_{KK} &= tF^i_2(L_i, tK_i) + K_i \cdot t^2 F^i_{22}(L_i, tK_i) \\ &= t\left(F^i_2(L_i, tK_i) + tK_i F^i_{22}(L_i, tK_i)\right) \\ &= tF^i_{Kt} \end{aligned} \tag{a9}$$

と表すことができる。よって$t > 0$と(a8)(a9)式から，$\sigma_i > \theta_{iL}$である時，$F^i_2(L_i, tK_i) + tK_i F^i_{22}(L_i, tK_i) = F^i_{Kt} > 0$となる。

補題 2

技術進歩がハロッド中立的である時，その部門の代替の弾力性が資本分配率よりも大きいならばF^i_{Lt}は正となる。

証明

補題1と同様の方法で証明ができる。資本分配率（θ_{iK}）はその部門が利潤最大化行動をしているならば，$\theta_{iK} = F^i_K K_i / F^i$となる。よって代替の弾力性が資本分配率よりも大きいならば

$$\sigma_i - \theta_{iK} > 0 \leftrightarrow \frac{F^i_K}{F^i F^i_{KL}}\left(F^i_L - K_i F^i_{KL}\right) = \frac{F^i_K}{F^i F^i_{KL}}\left(F^i_L + L_i F^i_{LL}\right) > 0$$
$$\leftrightarrow F^i_L + L_i F^i_{LL} > 0 \tag{a10}$$

が成立する。さて，技術進歩がハロッド中立的である時，$F^i_L + L_i F^i_{LL}$は

$$F_L^i + L_i F_{LL}^i = tF_1^i(tL_i, K_i) + L_i \cdot t^2 F_{11}^i(tL_i, K_i)$$
$$= t\left(F_1^i(tL_i, K_i) + tL_i F_{11}^i(tL_i, K_i)\right)$$
$$= tF_{Lt}^i \qquad \text{(a11)}$$

と表される。よって，$t > 0$ と（a10）（a11）式から，$\sigma_i > \theta_{iK}$ である時，$F_1^i(tL_i, K_i) + tL_i F_{11}^i(tL_i, K_i) = F_{Lt}^i > 0$ となる。

付論 B　均衡の安定条件

均衡が安定であるとは，Ⅱ章で示されたモデルの均衡が適当な調整メカニズムのもとで達成可能であることを言う。この付論では，一般要素モデルにおける均衡の局所安定性について Funatsu（1988）の議論に沿って検証し, 均衡が安定となるための条件を導出する。また，以下の議論において均衡での各内生変数の値には，それ以外の時の値と区別するために * を付す。

Harris-Todaro モデルでは，労働者は「農村部の賃金」と「都市部の期待賃金」を比較し，より高い方へと移動する，そして両者が一致するところで労働移動は止まる。同様に，資本は，資本レンタルに地域間格差がある限り，より高い資本レンタルが得られる地域へと移動する。今，農業労働者数と農業資本の変化をそれぞれ $\dot{L}_A$ と $\dot{K}_A$ で表すと，こうした労働と資本の調整過程は下記のように定式化することができる。

$$\dot{L}_A = \alpha_L\left(w_A - \frac{L_M}{L_M + L_U}\bar{w}_M\right)$$
$$\dot{K}_A = \alpha_K(r_A - r_M) \qquad \text{(b1)}$$

ここで，α_L と α_K はそれぞれ正の定数であり，調整速度を表している。なお，上式では均衡において $\dot{L}_A = \dot{K}_A = 0$ が成立することに注意したい。

さて，都市部では(4)式が成立するが，それを L_M について解いたものを

$$L_M = \phi(\bar{w}_M, K_M, M) \qquad \text{(b2)}$$

とする。なお,

$$\phi_{\bar{w}_M} \equiv \frac{\partial \phi}{\partial \bar{w}_M} = \frac{1}{F_{LL}^M}, \qquad \phi_K \equiv \frac{\partial \phi}{\partial K_M} = -\frac{F_{LK}^M}{F_{LL}^M}$$

が成立する。(b2)式と各モデル式を用いて，(b1)式を L_A と K_A のみを含むシステムに書き直すと

$$\dot{L}_A = \alpha_L\left[p_* F_L^A(L_A, K_A, A) - \frac{\phi(\bar{w}_M, K - K_A, M)}{L - L_A}\bar{w}_M\right]$$

$$\dot{K}_A = \alpha_K[p_* F_K^A(L_A, K_A, A) - F_K^M(\phi(\bar{w}_M, K - K_A, M), K - K_A, M)]$$

となる。このシステムの局所安定性を検証するために，その定常解であるモデルの均衡解 (L_A^*, K_A^*) 周りでシステムを線形近似すると

$$\begin{pmatrix} \dot{L}_A \\ \dot{K}_A \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_L\left[p_* F_{LL}^A - \frac{\bar{w}_M L_M^*}{(L - L_A^*)^2}\right] & \alpha_L\left[p_* F_{LK}^A - \frac{F_{LK}^M}{F_{LL}^M}\frac{\bar{w}_M}{L - L_A^*}\right] \\ \alpha_K p_* F_{KL}^A & \alpha_K\left[p_* F_{KK}^A + \frac{F_{LL}^M F_{KK}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M}{F_{LL}^M}\right] \end{pmatrix} \begin{pmatrix} L_A - L_A^* \\ K_A - K_A^* \end{pmatrix} \equiv \boldsymbol{J} \cdot \begin{pmatrix} L_A - L_A^* \\ K_A - K_A^* \end{pmatrix}$$

となる。ここで，係数行列 $\boldsymbol{J}$ に含まれる各導

関数はモデルの均衡値(L_A^*, K_A^*)で評価されている。

上記のシステムが安定であるには，係数行列のトレースが負かつ，その行列式が正であることが必要十分である。まず，トレース$\mathrm{Tr}(\boldsymbol{J})$は

$$\mathrm{Tr}(\boldsymbol{J}) = \alpha_L \left[p_* F_{LL}^A - \frac{\overline{w}_M L_M^*}{(L - L_A^*)^2} \right] + \alpha_K \left[p_* F_{KK}^A + \frac{F_{LL}^M F_{KK}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M}{F_{LL}^M} \right]$$

となり，これは常に負である。また，トレースの符号決定において，各部門の生産関数が凹関数であることのみが重要であり，生産関数の想定に一次同次性を課す必要がないことに注意したい。

次に，係数行列式$|\boldsymbol{J}|$は

$$|\boldsymbol{J}| = \alpha_L \alpha_K \left[-\frac{\overline{w}_M}{L_M^* + L_U^*} p_* F_{KK}^A \frac{F_{LK}^M}{F_{LL}^M} \left[\frac{L_M^*}{L_M^* + L_U^*} \frac{F_{LL}^M}{F_{LK}^M} - \frac{F_{KL}^A}{F_{KK}^A} \right] + p_*^2 \left[F_{LL}^i F_{KK}^i - F_{KL}^i F_{LK}^i \right] + \frac{F_{LL}^M F_{KK}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M}{F_{LL}^M} \left[p_* F_{LL}^A - \frac{\overline{w}_M L_M^*}{(L_M^* + L_U^*)^2} \right] \right] \tag{b3}$$

となる。この符号は一意に決定することができない。しかし，括弧内の2項目と3項目は，各部門の生産関数が凹であるならば正である。よって，

$$\left\{ F_{LK}^M > 0 \text{ かつ } \frac{L_M^*}{L_M^* + L_U^*} \frac{F_{LL}^M}{F_{LK}^M} - \frac{F_{KL}^A}{F_{KK}^A} < 0 \right\}$$

または

$$\left\{ F_{LK}^M < 0 \text{ かつ } \frac{L_M^*}{L_M^* + L_U^*} \frac{F_{LL}^M}{F_{LK}^M} - \frac{F_{KL}^A}{F_{KK}^A} > 0 \right\} \tag{b4}$$

が成立すれば，係数行列式$|\boldsymbol{J}|$は正となり，モデルの均衡は局所安定である。そこで，(b4) を均衡解の局所安定のための十分条件と呼ぶことにする。

さて，各部門の生産関数が凹関数であることに加え，一次同次関数であるとすると$|\boldsymbol{J}|$は次式のように変形できる。

$$|\boldsymbol{J}| = -\alpha_L \alpha_K \frac{\overline{w}_M}{L_M^* + L_U^*} p_* F_{KK}^A \frac{1}{k_M^*} \left[\frac{L_M^*}{L_M^* + L_U^*} k_M^* - k_A^* \right]$$

したがって，両部門の生産関数が一次同次である，つまり両部門が規模に関して収穫一定の生産技術を持つ場合，$L_M^* k_M^* / (L_M^* + L_U^*) > k_A^*$である時，そしてその時のみ，係数行列式は正となり均衡は局所安定である。つまり，都市部の資本集約度（$K_M^* / (L_M^* + L_U^*)$）が農村部の資本集約度（K_A^* / L_A^*）よりも大きい時，そしてその時のみ，均衡は局所安定である[38]。この局所安定のための必要十分条件は，しばしばKhan-Nearyの条件と呼ばれる（Neary, 1988）。

付論C　比較静学の結果

この付論では，本文中で明示的には示さなかった各内生変数に関する比較静学分析の計算結果を列挙する。なお，以下の各計算結果は，いずれも生産関数に収穫一定性の仮定を考慮する前のものであり，表2～6では付論Aで挙げた生産関数の性質を適宜用いて，計算結果の符号を決定している。

① 特殊要素モデルにおける要素蓄積の効果

	$\bar{K}_A$	$\bar{K}_M$	L
L_A	$\frac{\partial L_A}{\partial \bar{K}_A} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{LK}^A F_{LL}^M (L_M + L_U)$	$\frac{\partial L_A}{\partial \bar{K}_M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_{LK}^M \bar{w}_M$	$\frac{\partial L_A}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_{LL}^M w_A > 0$
L_M	$\frac{\partial L_M}{\partial \bar{K}_A} = 0$	$\frac{\partial L_M}{\partial \bar{K}_M} = -\frac{F_{LK}^M}{F_{LL}^M}$	$\frac{\partial L_M}{\partial L} = 0$
r_A	$\frac{\partial r_A}{\partial \bar{K}_A} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{LL}^M [w_A F_{KK}^A - p_* (L_M + L_U)(F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A)] < 0$	$\frac{\partial r_A}{\partial \bar{K}_M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{KL}^A F_{LK}^M \bar{w}_M$	$\frac{\partial r_A}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{KL}^A F_{LL}^M w_A$
r_M	$\frac{\partial r_M}{\partial \bar{K}_A} = 0$	$\frac{\partial r_M}{\partial \bar{K}_M} = \frac{F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M}{F_{LL}^M} \geq 0$	$\frac{\partial r_M}{\partial L} = 0$
Y_A	$\frac{\partial Y_A}{\partial \bar{K}_A} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_{LL}^M [p_* (L_M + L_U)(F_L^A F_{LK}^A - F_K^A F_{LL}^A) + F_K^A w_A]$	$\frac{\partial Y_A}{\partial \bar{K}_M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_L^A F_{LK}^M \bar{w}_M$	$\frac{\partial Y_A}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_L^A F_{LL}^M w_A > 0$
Y_M	$\frac{\partial Y_M}{\partial \bar{K}_A} = 0$	$\frac{\partial Y_M}{\partial \bar{K}_M} = -F_L^M \frac{F_{LK}^M}{F_{LL}^M} + F_K^M$	$\frac{\partial Y_M}{\partial L} = 0$

② 特殊要素モデルにおける技術進歩の効果

	A	M
L_A	$\frac{\partial L_A}{\partial A} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{LA}^A F_{LL}^M (L_M + L_U)$	$\frac{\partial L_A}{\partial M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_{LM}^M \bar{w}_M$
L_M	$\frac{\partial L_M}{\partial A} = 0$	$\frac{\partial L_M}{\partial M} = -\frac{F_{LM}^M}{F_{LL}^M}$
r_A	$\frac{\partial r_A}{\partial A} = \frac{p_* F_{KA}^A w_A + p_*^2 (F_{LA}^A F_{KL}^A - F_{KA}^A F_{LL}^A)(L_M + L_U)}{w_A - p_* F_{LL}^A (L_M + L_U)}$	$\frac{\partial r_A}{\partial M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} p_* F_{KL}^A F_{LM}^M \bar{w}_M$
r_M	$\frac{\partial r_M}{\partial A} = 0$	$\frac{\partial r_M}{\partial M} = -\frac{F_{LM}^M F_{KL}^M - F_{KM}^M F_{LL}^M}{F_{LL}^M}$
Y_A	$\frac{\partial Y_A}{\partial A} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_{LL}^M [F_A^A w_A + (L_M + L_U)(p_* F_L^A F_{LA}^A - p_* F_A^A F_{LL}^A)]$	$\frac{\partial Y_A}{\partial M} = \frac{1}{\Delta_{sf}} F_L^A F_{LM}^M \bar{w}_M$
Y_M	$\frac{\partial Y_M}{\partial A} = 0$	$\frac{\partial Y_M}{\partial M} = -\frac{F_{LM}^M}{F_{LL}^M} F_L^M + F_M^M$

③ 一般要素モデルにおける要素蓄積の効果

	K	L
L_A	$\frac{\partial L_A}{\partial K} = \frac{1}{\Delta_{mf}} [\bar{w}_M p_* F_{KK}^A F_{LK}^M + p_* F_{LK}^A (L_M + L_U)(F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M)]$	$\frac{\partial L_A}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{mf}} w_A [p_* F_{KK}^A F_{LL}^M + (F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M)]$
L_M	$\frac{\partial L_M}{\partial K} = \frac{1}{\Delta_{mf}} F_{LK}^M [-w_A p_* F_{KK}^A + p_*^2 (L_M + L_U)(F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A)]$	$\frac{\partial L_M}{\partial L} = -\frac{1}{\Delta_{mf}} w_A p_* F_{KL}^A F_{LK}^M$
K_A	$\frac{\partial K_A}{\partial K} = \frac{1}{\Delta_{mf}} \left[\left(w_A - p_* F_{LL}^A (L_M + L_U) \right)(F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M) - \bar{w}_M p_* F_{KL}^A F_{LK}^M \right]$	$\frac{\partial K_A}{\partial L} = -\frac{1}{\Delta_{mf}} w_A p_* F_{KL}^A F_{LL}^M$
r	$\frac{\partial r}{\partial K} = \frac{1}{\Delta_{mf}} (F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M)[w_A p_* F_{KK}^A - p_*^2 (L_M + L_U)(F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A)]$	$\frac{\partial r}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{mf}} w_A p_* F_{KL}^A (F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M)$
Y_A	$\frac{\partial Y_A}{\partial K} = \frac{1}{\Delta_{mf}} \left[\begin{array}{l} \bar{w}_M p_* F_{LK}^M F_L^A (F_L^A F_{KK}^A - F_K^A F_{KL}^A) \\ \quad + (F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M)[w_A F_K^A + p_* (L_M + L_U)(F_L^A F_{LK}^A - F_K^A F_{LL}^A)] \end{array} \right]$	$\frac{\partial Y_A}{\partial L} = \frac{1}{\Delta_{mf}} w_A [F_L^A (F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M) + p_* F_{LL}^M (F_L^A F_{KK}^A - F_K^A F_{KL}^A)]$
Y_M	$\frac{\partial Y_M}{\partial K} = -\frac{1}{\Delta_{mf}} (F_L^M F_{LK}^M - F_K^M F_{LL}^M)[w_A p_* F_{KK}^A - p_*^2 (L_M + L_U)(F_{KK}^A F_{LL}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A)]$	$\frac{\partial Y_M}{\partial L} = -\frac{1}{\Delta_{mf}} w_A p_* F_{KL}^A (F_L^M F_{LK}^M - F_K^M F_{LL}^M)$

④　一般要素モデルにおける技術進歩の効果

	A	M
L_A	$\frac{\partial L_A}{\partial A}=\frac{1}{\Delta_{mf}}[p_* F_{KA}^A F_{LK}^M \bar{w}_M + p_* F_{LA}^A (L_M+L_U)(F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M)$ $+ p_*^2 F_{LL}^M (L_M+L_U)(F_{LA}^A F_{KK}^A - F_{KA}^A F_{LK}^A)]$	$\frac{\partial L_A}{\partial M}=\frac{1}{\Delta_{mf}}[p_* F_{KK}^A F_{LM}^M \bar{w}_M + \bar{w}_M (F_{LM}^M F_{KK}^M - F_{KM}^M F_{LK}^M)$ $- p_* F_{LK}^A (L_M+L_U)(F_{LM}^M F_{KL}^M - F_{KM}^M F_{LL}^M)]$
L_M	$\frac{\partial L_M}{\partial A}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}[p_* F_{KA}^A F_{LK}^M w_A + p_*^2 F_{LK}^M (L_M+L_U)(F_{LA}^A F_{KL}^A - F_{KA}^A F_{LL}^A)]$	$\frac{\partial L_M}{\partial M}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}\big[p_* F_{KK}^A F_{LM}^M w_A + \big(w_A - p_* F_{LL}^A (L_M+L_U)\big)(F_{LM}^M F_{KK}^M - F_{KM}^M F_{LK}^M)$ $- p_*^2 F_{LM}^M (L_M+L_U)(F_{LL}^A F_{KK}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A)\big]$
K_A	$\frac{\partial K_A}{\partial A}=-\frac{1}{\Delta_{mf}} F_{LL}^M [p_* F_{KA}^A w_A + p_*^2 (L_M+L_U)(F_{LA}^A F_{KL}^A - F_{KA}^A F_{LL}^A)]$	$\frac{\partial K_A}{\partial M}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}\big[p_* F_{KL}^A F_{LM}^M \bar{w}_M + \big(w_A - p_* F_{LL}^A (L_M+L_U)\big)(F_{LM}^M F_{KL}^M - F_{KM}^M F_{LL}^M)\big]$
r	$\frac{\partial r}{\partial A}=\frac{1}{\Delta_{mf}}(F_{KK}^M F_{LL}^M - F_{KL}^M F_{LK}^M)[w_A p_* F_{KA}^A$ $+ p_*^2 (L_M+L_U)(F_{LA}^A F_{KL}^A - F_{KA}^A F_{LL}^A)]$	$\frac{\partial r}{\partial M}=-\frac{1}{\Delta_{mf}}[p_*(F_{LM}^M F_{KL}^M - F_{KM}^M F_{LL}^M)\{w_A F_{KK}^A - p_*(L_M+L_U)(F_{LL}^A F_{KK}^A - F_{KL}^A F_{LK}^A)\}$ $- \bar{w}_M p_* F_{KL}^A (F_{LM}^M F_{KK}^M - F_{KM}^M F_{LK}^M)]$

なお，一般要素モデルにおける技術進歩の各生産量への効果は上表に記載していないが，本稿ではまず各部門の労働量と資本量の変化を特定した後，(16)式を用いて効果の方向を定めている。

参考文献

Basu, K.（2003）*Analytical Development Economics: The Less Developed Economy Revisited*, MIT Press: Cambridge, MA.

Beladi, H.（1990）“Sector Specific Wage Rigidity and Factor Accumulation,” *The Economic Record* 66（192）: 32–36.

Beladi, H. and Naqvi, N.（1988）“Urban Unemployment and Non-Immiserizing Growth,” *Journal of Development Economics* 28（3）: 365–376.

Bencivenga, V. R. and Smith, B. D.（1997）“Unemployment, Migration, and Growth,” *Journal of Political Economy* 105（3）: 582–608.

Bhagwati, J. N.（1968）“Distortions and Immiserizing Growth: a Generalization,” *Review of Economic Studies* 35（4）: 481–485.

Bhagwati, J. N. and Srinivasan, T. N.（1974）“On Reanalyzing the Harris-Todaro Model: Policy Rankings in the Case of Sector-Specific Sticky Wages,” *American Economic Review* 64（3）: 502–508.

Bhatia, K.（2001）“Specific and Mobile Capital, Migration and Unemployment in a Harris-Todaro Model,” *Journal of International Trade & Economic Development* 11（2）: 207–222.

Calvo, G.（1978）“Urban Employment and Wage Determination in LDC’s: Trade Unions in the Harris-Todaro Model,” *International Economic Review* 19（1）: 65–81.

Chao, C. C., Laffargue, J. P. and Yu, E. S. H.（2006）“Public Inputs, Urban Development, and Welfare in a Developing Economy,” *Asia-Pacific journal of accounting & economics* 13（2）: 141–151.

Chaudhuri, S.（2000）“Rural-Urban Migration, the Informal Sector, Urban Unemployment, and Development Policies: A Theoretical Analysis,” *Review of Development Economics* 4（3）: 353–364.

Chaudhuri, S., Yabuuchi, S. and Mukhopadhyay, U.（2006）“Inflow of Foreign Capital and Trade Liberalization in a Model with an Informal Sector and Urban Unemployment,” *Pacific Economic Review* 11（1）: 87–103.

Choi, J. Y. and Yu, E. S. H.（1992）“Technical Progress, Terms of Trade and Welfare in a Mobile Capital Harris-Todaro Model,” in *Economic Theory and International Trade* by W. Neuefeind and R. G. Riezman, Eds., Springer Berlin: Heidelberg: 129–142.

Choi, J. Y. and Yu, E. S. H.（2006）“Industrial Targeting and Non-shiftable Capital in the Harris-Todaro Model,” *Review of International Economics* 14（5）: 910–921.

Choi, J. Y. and Yu, E. S. H.（2010）“Imperfect Capital Mobility: A General Approach to the Two-Sector Harris Todaro Model,” *Review of International Economics* 18（1）: 81–94.

Corden, W. M. and Findlay, R.（1975）“Urban Unemployment, Intersectoral Capital Mobility

and Development Policy," *Economica* 42 (165): 59–78.
Fields, G. S. (1975) "Rural-Urban Migration, Urban Unemployment and Underemployment, and Job-Search Activity in LDCs," *Journal of Development Economics* 2 (2): 165–187.
Fields, G. S. (2005) "A Welfare Economic Analysis of Labor Market Policies in the Harris-Todaro Model," *Journal of Development Economics* 76 (1): 127–146.
Funatsu, H. (1988) "A Note on the Stability of the Harris-Todaro Model with Capital Mobility," *Economica* 55 (217): 119–121.
Gang, I. and Gangapadhyay, S. (1985) "A Note on Optimal Policies in Dual Economies," *The Quarterly Journal of Economics* 100 (5): 1067–1071.
Gupta, M. R. (1993) "Rural-urban Migation, Informal Sector and Development Policies A Theoretical Analysis," *Journal of Development Economics* 41 (1): 137–151.
Harris, J. R. and Todaro, M. P. (1970) "Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis," *American Economic Review* 60 (1): 126–142.
Holmlund, B. and Lundborg, P. (1990) "Incidence Analysis of Financing Unemployment Benefits in a Partially Unionized Economy," *Economica* 57 (227): 371–82.
Issah, I., Khan, T. Y. and Sasaki, K. (2005) "Do Migrants React to Infrastructure Difference between Urban and Rural Areas? Development of an Extended Harris-Todaro Model," *Review of Urban & Regional Development Studies* 17 (1): 68–88.
Johnson, H. G. (1967) "The Possibility of Income Losses from Increased Efficiency or Factor Accumulation in the Presence of Tariffs," *The Economic Journal* 77 (305): 151–154.
Lall, S. V., Selod, H. and Shalizi, Z. (2006) "Rural-Urban Migration in Developing Countries: a Survey of Theoretical Predictions and Empirical Findings," *World Bank Policy Research Working Paper* 3915, World Bank.
Marjit, S. and Beladi, H. (2003) "Possibility or Impossibility of Paradoxes in the Small Country Harris-Todaro Framework: a Unifying Analysis," *Journal of Development Economics* 72 (1): 379–385.
McCool, T. J. (1982) "Wage Subsidies and Distortionary Taxes in a Mobile Capital Harris-Todaro Model," *Economica* 49 (193): 69–79.
Neary, J. P. (1988) "Stability of the Mobile-Capital Harris-Todaro Model: Some Further Results," *Economica* 55 (217): 123–127.
Pham, H. V. (2001) "The Lure of City Lights: A Note on Rural-Urban Migration," *University of Missouri Working Paper* No. 01–04.
Stiglitz, J. (1974) "Alternative Theories of Wage Determination and Unemployment in LDC's: The Labor Turnover Model," *The Quarterly Journal of Economics* 88 (2): 194–227.
Stiglitz, J. (1976) "The Efficiency Wage Hypothesis, Surplus Labour, and the Distribution of Income in L.D.C.s," *Oxford Economic Papers* 28 (2) : 185–207.
Takeuchi, N. (2015) "Reconsidering the Effect of Economic Development on Urban Unemployment under Nonhomothetic Preferences," *Economics Bulletin* 35 (1): 313–321.
Temple, J. (2005) "Growth and Wage Inequality in a Dual Economy," *Bulletin of Economic Research* 57 (2): 145–169.
Yabuuchi, S. (1998) "Urban Unemployment, Factor Accumulation, and Welfare," *Review of Development Economics* 2 (1): 31–40.
Yabuuchi, S. and Beladi, H. (2001) "Urban Unemployment, Informal Sector and Development Policies," *Journal of Economics* 74 (3): 301–314.
Yuki, K. (2007) "Urbanization, Informal Sector, and Development," *Journal of Development Economics* 84 (1): 76–103.
藪内繁己（1998）「都市における失業と労働移動の経済分析―ハリス・トダロモデルの最近の展開について―」柿本純男・藪内繁己編著『現代貿易理論の潮流』，33–79，勁草書房。

注

1　Harris-Todaro モデルの包括的なサーベイには，Basu（2003），Lall et al.（2006），藪内（1998）らがあげられる。

2　元々の Harris and Todaro（1970）は，閉鎖経済モデルであった。その後，Corden and Findlay（1975）が小国経済を前提に Harris-Todaro モデルの明解な幾何学的説明を行っている。小国経済の設定は，分析の主眼を生産サイドに絞れることや，モデルの取り扱いやすさから，多くの Harris-Todaro モデルで適用されている。ただし，それほど数多くではないが小国の仮定を置かず，モデルにおける需要サイドの役割に注目した研究として，Bhagwati and Srinivasan（1974）や Gang and Gangapadhyay（1985），Chaudhuri（2000），Takeuchi（2015）などがある。

3　都市部の賃金水準が硬直的であることの要因は，様々な先行研究で議論されている。代表的な要因としては，政府による最低賃金法，労働

者の転職費用（Stiglitz, 1974），労働組合（Calvo, 1978），効率賃金仮説（Stiglitz, 1976 など），逆選抜（Bencivenga and Smith, 1997）などがあげられる。

4　本来，労働者の移動は期待効用に基づいて行われると考えるのが妥当である。ただし，労働者の間接効用関数が財価格と賃金水準のみの関数で，かつ賃金水準に関して線形であれば，両地域において期待賃金が等しいことと期待効用が等しいことは同値である。しかし，こうした想定は現実から乖離しているように思われる。そこで，様々な要因を効用関数に導入した Harris-Todaro モデルも構築されている。例えば，Pham（2001）は農村での工業財へのアクセスが限られていることが，Issah et al.（2005）や Chao et al.（2006）は農村と都市の間での公共財の供給格差が，それぞれ労働移動に影響を与える理論モデルを構築している。

5　ここでは都市失業者の賃金水準はゼロと仮定している。ただし，失業者の生計費がモデルで記述されている経済活動とは別に外生的に決定され，なおかつ各部門の賃金決定に影響を与えないのであれば，そうした生計費を(7)式で考慮に入れたとしても分析の定性的性質には影響を与えない。例えば，Corden and Findlay（1975）は親類者から生存維持分の生計費が入手可能であると仮定している。しかし，こうした想定は現実的ではない。そのため，失業者の生計を考慮した Harris-Todaro モデル研究も数多く存在する。代表的なモデルとしては，政府による失業保険を考慮したモデル（Holmlund and Lundborg, 1990；Temple, 2005）や都市インフォーマル部門に注目したモデル（Fields, 1975；Gupta, 1993；Yabuuchi and Beladi, 2001；Chaudhuri, 2000；Chaudhuri et al., 2006）などがあげられる。しかし，こうしたモデルの間では失業者の生計費の決まり方をどう想定するかによって，得られる結論に大きな差異が生じてしまう。そこで本稿では経済成長と都市失業に関する先行研究に従い，失業者の生計費はゼロであると仮定する。

6　Harris-Todaro経済での特殊要素モデルと一般要素モデルの類似性や差異については，Bhatia（2001）が詳細に考察している。また，両モデルの中間に位置する興味深い研究として Choi and Yu（2010）は資本が部分的に移動可能なモデルを構築している。

7　比較静学分析では(7)式を $(w_A - \overline{w}_M)L_M + w_A L_U = 0$ と変形してから全微分を行っている。

8　特殊要素モデルを用いた分析は，多くの先行研究で同様の議論が紹介されている。その中でも Choi and Yu（2006）は詳しい。以下の議論は Choi and Yu（2006）に従うが，本稿での分析は（1）生産関数に一次同次性を仮定していること，（2）彼らの研究では都市失業者数の変化については言及されていない，という相違点がある。

9　Temple（2005）は「農業部門の生産技術は労働のみを投入要素とする収穫一定技術である（つまり $Y_A = AL_A$）」と仮定して，Fields（2005）は「農村部賃金は一定である」と仮定して，それぞれ工業部門での資本蓄積や技術進歩（後述）が都市失業者数を増加させるという結論を得ている。彼らの分析は $-p_* F_{LL}^A = 0$ のケースにあたる。

10　特殊要素モデルにおける資本の増加の効果については，様々な先行研究で検証されている。代表的な研究を上げると，都市失業率の変化については，Corden and Findlay（1975）がグラフを用いて，Choi and Yu（2006）が数式から，命題1と同じ結論を得ている。一方，都市失業者数については Fields（2005）や Temple（2005）に記述がある。ただし，両者は農業資本の増加については命題1と同じ結論を得ているが，工業資本の増加に関して $F_{LL}^A = 0$ のケースに限って分析を行っており，工業資本の増加が都市失業者数を増加させるという結論を得ている。生産量と経済厚生の変化については Choi and Yu（2006）が数式を用いて同等の命題を得ている。ただし，Corden and Findlay（1975）は図を用いて各部門の雇用者数の変化を分析しているため，生産量の変化について間接的に命題1と同じ結論を得ている。

11　より正確には Corden and Findlay（1975）が示したように，両部門の生産関数が一次同次である時，各要素価格と都市失業率は財の相対価格のみに依存する。ただし，本稿では国際相対価格の変化について考察を行わないため，これらの変数は一意に決定される。

12　労働投入係数 a_L^i と資本投入係数 a_K^i（$i = A\ or\ M$）を用いて(8)(12)式を書き直すと，

$$a_L^A Y_A + \frac{a_L^M}{1-U} Y_M = L, \qquad a_K^A Y_A + a_K^M Y_M = K$$

が得られる。小国開放経済と収穫一定性の仮定の下では a_L^i，a_K^i，U は財の相対価格のみに依存するため，定数とみなすことができる。この時，$a_L^M/(1-U)$ も定数とみなせることから，この体系は通常の新古典派的貿易モデルと等しく，リプチンスキー定理が成立する。

13　Harris-Todaro 経済における包絡線定理の成立については，Marjit and Beladi（2003）が詳細に考察している。

14　一般要素モデルにおける資本蓄積の効果については，Corden and Findlay（1975）が都市失業率，都市失業者数，生産量に与える影響を分析し，命題2と同様の結論を導出している。ただし，都市失業者数と生産量の変化に関しては

図による分析であり，命題が成立するための条件を「工業部門が資本集約的」としている。しかし，(28)式から明らかであるように，Corden and Findlay が導出した条件はあくまでも十分条件であり，均衡の安定条件の成立が必要十分条件である。経済厚生については Beladi and Naqvi（1988）が数式を用いて証明をしている。

15　Choi and Yu（2006）は生産関数の一次同次性を仮定する代わりに $F^M_{KL} > 0$ を仮定している。その場合，$\partial r_M/\partial \bar{K}_M < 0$ という本稿とは異なる結果を得る。しかし，それが以下の議論で問題になることはない。

16　この時，農業部門では資本と労働の減少が同時に発生していることに注意したい。

17　資本移動によって長期の均衡が達成されるには，均衡の安定性が担保される必要がある。こうした理由から，都市失業者数の変化を決定するための十分条件に均衡の安定条件の成立が入っている。

18　これはあくまでも一つの解釈である。増加した労働が全て農村を選択した場合でも，農村部賃金が下落するため，都市への労働移動が生じ，都市失業率と都市失業者数の増加が生じる。

19　意外なことに，特殊要素モデルにおける労働増加の効果に言及する研究はあまり見受けられない。Choi and Yu（2006）は付論にて都市失業率と経済全体の厚生の変化を算出しており，命題 3 と同じ結論を得ている。

20　一般要素モデルにおける労働増加の効果については，Corden and Findlay（1975）が都市失業率，都市失業者数，生産量に与える影響を分析し，Beladi and Naqvi（1988）が経済全体の厚生について数式により証明をしている。ただし，Corden and Findlay（1975）は，資本蓄積の時と同様に（注 14 を参照），命題が成立するための条件を「工業部門が資本集約的」としているが，それは十分条件である。

21　注 17 を参照。

22　命題 5 のうち，都市失業率と各生産量の変化については，Corden and Findlay（1975）が図を用いて説明している。都市失業者数については，Fields（2005）と Temple（2005）が分析を行っているが，工業技術進歩については $F^A_{LL} = 0$ を仮定し，都市失業を短期的に増加させると結論付けている。また，これらの先行研究では，技術進歩が労働の限界生産性を上昇させることを暗黙裡に仮定している。

23　同様の議論を Beladi and Naqvi（1988）は，要素価格フロンティアを用いて，解説している。

24　注 17 を参照。

25　多くの場合で長期において $\partial L_U/\partial A < 0$ が成立しそうである。ただし，F^A_{KA} が負かつその絶対値が十分に大きい場合，農業技術進歩によって農業部門では資本から労働への代替が進み，資本が農村から都市へと移動する可能性がある。その場合，工業資本の増大にともない，工業労働者数は増加するため，都市失業率の低下と失業者数の増加が同時に生じる可能性がある。

26　ヒックス中立的技術進歩に限れば，Corden and Findlay（1975）がグラフを用いて雇用量，失業者数，失業率，要素価格，生産量の変化について分析している。さらに，Choi and Yu（1992）は Corden and Findlay の分析に経済厚生を加え，数式により技術進歩の効果を分析している。一方, 本稿の命題 6 と命題 7（後述）は，技術進歩の形式を指定していないが，ヒックス中立的技術進歩では $F^A_{KA} > 0$, $F^M_{LA} > 0$ が必ず成立し，それを考慮すれば，これらの先行研究と同様の結論を得ている。また，本稿のように技術進歩の形式を特定しない研究には，Beladi and Naqvi（1988）が都市失業率と生産量について図を用いて同様の結論を得ている。

27　注 17 を参照。

28　注 26 を参照。

29　収穫逓減性の導入は，モデルの構造にいくつかの問題をもたらす。第 1 に，農業部門の生産において利潤が発生する点である。ただし，利潤が賃金や資本レンタルに上乗せされて分配されないのであれば，結論に影響を与えない。第 2 に，収穫逓減技術の下では生産規模を小さくするほど，生産性が高まる点である。この時，要素価格の決定を部門の集計的生産関数を用いて行うことには疑問が生じる。これらの問題を解決する一つの方法が，Beladi（1990）や Yabuuchi（1998）で想定されている土地の導入である。つまり, 生産関数を $Y_A = F^A(L_A, K_A, T)$（ここで T は土地の投入量を表す）とし，F^A が全ての投入物に関して一次同次であるとすれば，資本と労働の規模に関する収穫逓減性を保ったまま，上記の 2 つの問題を解決できる。また，こうしたモデル設定の背景から，以下で得られる結論は Beladi（1990）や Yabuuchi（1998）と概ね同値になる。しかし，本稿では，土地の導入よりは，規模に対する収穫逓減性の考慮が以降の結論を得る上で重要であるという観点から，土地を明示せずに議論を展開する。

30　以下の議論は $F^A_{LK} > 0$ の成立を仮定している。しかし，(50)式自体は，F^A_{LK} の符号に関係なく，均衡の安定条件さえ満たされれば，常に成立していることに注意したい。なお, $F^A_{LK} < 0$ の場合，(51) 式の符号を確定できず，都市失業率減少のメカニズムの解釈は難しい。

31　この条件は，Yabuuchi（1998）が土地を導入したモデルで得た都市失業減少のための条件と同値である。

32　土地を考慮したモデルと収穫一定モデルの経済厚生の変化の大小比較は, Beladi（1990）によって行われており，ここで得られた結論はそれと

等しい。

33　この条件は，Yabuuchi（1998）が土地を導入したモデルで得た都市失業者数増加のための条件と同値である。

34　Yabuuchi（1998）は土地を考慮したモデルを用いて，労働増加が経済厚生を悪化させる可能性を述べている。しかし，そうした状況では均衡の安定条件が成立していない可能性がある。

35　注32を参照。

36　命題8は，土地を導入したモデルであるBeladi and Naqvi（1988），Beladi（1990），Yabuuchi（1998）らで得られたのとほぼ同様の結論である。また，1人当たりの経済厚生については，Yabuuchi（1998）と同じ結論を得ている。

37　動学的Harris-Todaroモデルの研究には，Bencivenga and Smith（1997）やYuki（2007）などがある。

38　McCool（1982）は，この条件の別の解釈として「工業部門が農業部門より価値的な意味で資本集約的である」としている。

Factor Accumulation, Technological Progress and Urban Unemployment in the Harris-Todaro model

TAKEUCHI Nobuyuki*

Abstract

This paper provides the comprehensive survey on the effect of economic growth on the Harris-Todaro economy with a few new findings. Through the specific-factor model and general-factor model, it is examined how each growth factor, which consists of factor accumulation and technological progress, affects the urban unemployment rate, its amount and the social welfare in the short run and the long run.

We reconfirm the effects of factor accumulation which are discussed in the previous works: in the short run, while labor growth increases urban unemployment, capital accumulation contributes to decreasing it. In the long run, however, the effects opposite to the ones established in the short run are obtained, which is often said to be "paradoxical". We also reveal that this "paradoxical" effect in the long run strongly relies on the assumption of constant returns to scale in the production technologies. Once its assumption relaxed, the model could show the more plausible effects of factor accumulations: while capital accumulation decreases the urban unemployment, the labor growth increases it.

In addition, we apply the general form of technological progress to the model and rigidly re-examine how the economy is affected by the various type of technological progress including non-neutral type of one. We show that in the short run, both the technological progress in agricultural sector and that in manufacturing sector decrease the urban unemployment rate. In the long run, while the technological progress in agricultural sector decreases the urban unemployment, that in manufacturing increases it.

As for the change of social welfare, it is shown that each growth factor always improves the social welfare and that immiserizing growth never occurs in the Harris-Todaro economy.

* Assistant Professor, Graduate School of International Cooperation Studies, Kobe University.