

# サブサハラ・アフリカにおける持続的経済成長

## — Total Factor Productivity に影響を与える要因 —

麻野篤

### 要旨

サブサハラ・アフリカの GDP 上昇率（年変化率）はこの 10 年程度にわたって世界平均を上回るレベルで推移しているが、全要素生産性（Total Factor Productivity - TFP）の上昇率は低下傾向が見られ、経済成長が資本蓄積に依存していることが示唆される。本稿では、サブサハラ・アフリカ 19 か国について、地域経済圏および経済発展度合いによって国をグルーピングし、1990～2009 年のインフラ、貿易・投資および援助の増加率、政治的安定度、鉱物資源開発が TFP 上昇率に与える影響についてパネルデータ分析を行った。その結果、インフラ整備は全てのグループで、貿易・投資もほとんどのグループで TFP に有意に正の影響を与えていた。特に、経済成長が進んだ国や急速に成長している国では民間によるインフラ整備が強く寄与していた。援助については有意な結果が得られなかったグループが多いが、西アフリカ英語圏では技術協力が有意に正、西アフリカ仏語圏と経済成長が進んだ国では借款が負に影響していた。また、政治的安定度の変化は政治的に安定している国においてのみ、TFP に影響を与えるという結果が得られた。鉱物資源の開発と TFP の関係については明確ではなかった。

キーワード：アフリカ、経済成長、TFP、援助、インフラ

### 1. はじめに

The World Bank (2011) によると、サブサハラ・アフリカ<sup>1</sup>（以下「アフリカ」という）における実質 GDP 上昇率<sup>2</sup> は、1980 年代が年 1.8%、90 年代が 2.4%であったのに対して、2000～09 年においては 5.1%を記録している。図 1 に世界全体とアフリカの経済成長率<sup>3</sup>（GNI, Atlas Method ベース<sup>4</sup>）との対比を示したが、2003 年以降はコンスタントに世界平

<sup>1</sup> 本稿では特に断りのない限り、サブサハラ・アフリカについて議論している。サブサハラ・アフリカとは、具体的には、AU 加盟国のうち、エジプト、リビア、アルジェリア、チュニジア、西サハラ（サハラ・アラブ民主共和国）を除く国を指す。なお、AU は西マグリブ地域については国連に加盟しているモロッコではなく、西サハラを承認している。

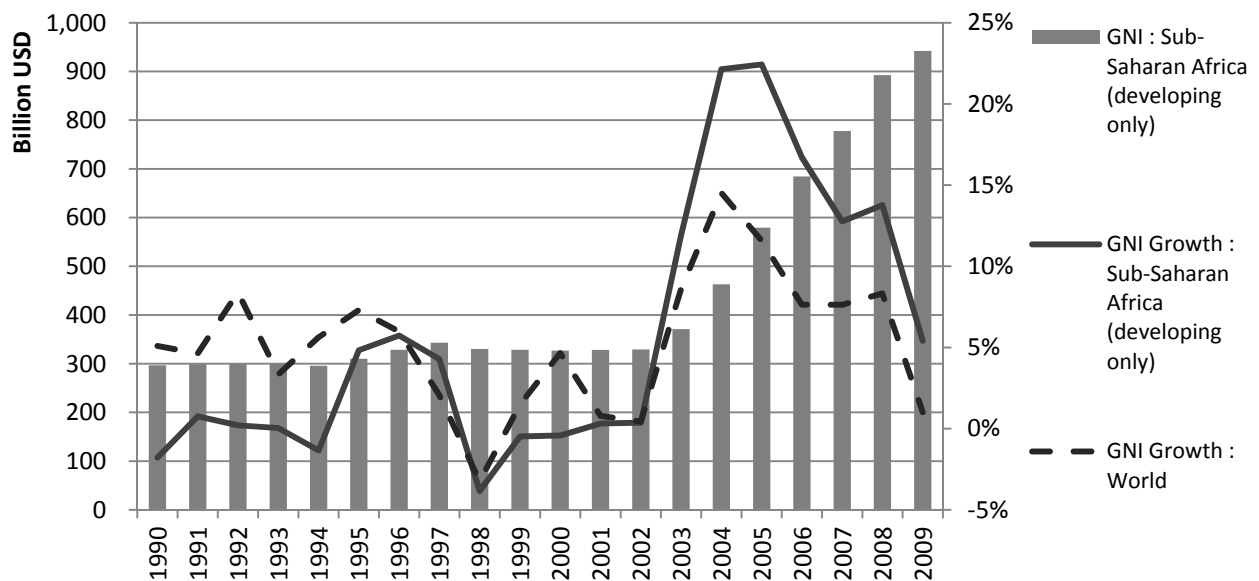
<sup>2</sup> 本稿では「上昇率（変化率）」は年率を表している。また、「GDP 上昇率」は「経済成長率」と同義として特に区別せず使っている。

<sup>3</sup> 本稿では GNI と GDP の差異は捨象している。世銀等でも（開発の文脈では）GNI がしばしば使われる。

<sup>4</sup> The World Bank (2012a) における GNI, Atlas method (current US\$), Sub-Saharan Africa

均を上回る成長を見せている。The Economist (2011) は、過去 10 年間で最も経済成長のスピードが速かった国 10 か国のうち 6 か国がアフリカであり、10 年のうち 8 年は東アジアより成長していたと指摘している。また、IMF (2012) は、アフリカ経済はユーロ危機や(一部の国における)不安定な政治情勢などの負の影響を受けつつも、2012 年は 5.4%、13 年は 5.3%と、世界の平均(それぞれ 3.5%、4.1%)を大きく上回る GDP 上昇率を示すと推定している<sup>5</sup>。

図 1 GNI および GNI 上昇率 (Atlas Method ベース) の推移<sup>6</sup>



(出所) World Development Indicators, The World Bank

こういったアフリカ経済の活況について、平野 (2009) は、「アフリカ経済はまさしく急転、激変した」と評しており<sup>7</sup>、川端 (2012) は、2005 年以降のアフリカは世界への従属から自立する「偉大な移行期」に入ったと述べている<sup>8</sup>。

このように、アフリカはこの 10 年にわたって高い成長を続けてきたと言えるが、この高成長に持続性はあるのだろうか。アフリカの経済成長の持続性に関して、平野 (2009) は「資源価格が上昇をやめればアフリカのこの高成長も終わるだろう」と述べている<sup>9</sup>。

(developing only) のデータによる。なお、成長率は筆者が計算。

<sup>5</sup> IMF, (2012) , p.4

<sup>6</sup> 摘要欄の Sub-Saharan Africa (developing only) とは、The World Bank (2012b) において示されているグルーピングによる。具体的には Equatorial Guinea を除く Sub-Saharan Africa 47 か国 (図 3 においても同様)。

<sup>7</sup> 平野 (2009) , p.205

<sup>8</sup> 川端 (2012) , まえがき

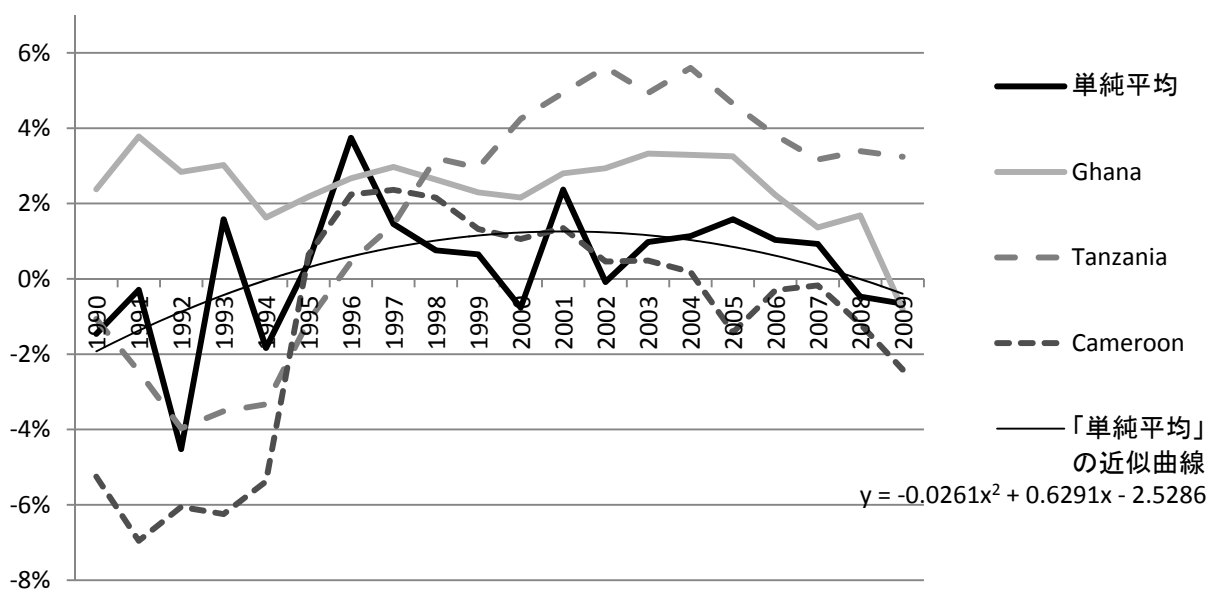
<sup>9</sup> 平野 (2009) , p.209

また、正木（2012）はアフリカ経済について『発展』なき『成長』に留まっている」と指摘している<sup>10</sup>。

ここで正木（2012）は「経済発展」を「生活スタイルの変化、技術の向上、人的資本（教育水準、国民の健康度）の改善、社会インフラの整備などによって実現される経済の質的向上」と定義して、経済の量や規模の拡大を表す「経済成長」と区別しているが、この「経済発展」とは、成長会計（Growth Accounting）において全要素生産性（Total Factor Productivity - TFP）として捉えられるものにほかならない。

TFP とは、産出（Output） $Y$  を資本（Capital） $K$ 、労働力（Labor） $L$  を生産要素とする生産関数で表したときに、生産要素（ $K, L$ ）から独立した変数  $A$  として表現されるものである。ここで変数  $A$  は、生産要素の増大で説明できない産出の増加要因を表す。一般にこの変数は社会制度の改善やコミュニケーションの効率化などを含む広義の技術進歩を表すと考えられる。

図 2 TFP 上昇率の推移（対象国）<sup>11</sup>



（出所） Total Economy Database, The Conference Board

アフリカにおける TFP の 1990 年からの 20 年間の推移を見てみると（図 2）、2002 年ごろから TFP 上昇率が鈍化していることが分かる<sup>12</sup>。これは、正木（2012）の指摘する「発

<sup>10</sup> 正木（2012）, p.211

<sup>11</sup> 「対象国」とは、TFP データが入手でき本稿での分析の対象となった 19 か国を指す（図 4～5 も同様）。図 2 では対象国のうち代表的な国をグラフに例示。また、ウェイト付けが困難であるため単純平均をとっている。以降これにあわせて、GDP 上昇率、労働生産性上昇率も単純平均としている。

<sup>12</sup> 実際は経済規模などでウェイトをつけて平均をとるべきと考えられるが、本稿ではアフリ

展なき成長」の一つの裏付けともなっている。

TFP 上昇率は経済成長に大きな影響を与える。ワイル (2010) は 1970~2005 年の世界 78 か国のデータから、最も経済成長率が高かった国のグループ (上位 5 分の 1) と低成長国 (下位 5 分の 1) の TFP 上昇率の差が 2.53%ポイントであった一方で、生産要素の増加率の差は 1.45%ポイントであったと指摘、このことは TFP の上昇率のほうが生産要素の増加率よりも経済成長に与える影響が大きいことを示しており、国ごとの経済成長率の格差の 65%は TFP 上昇率の違いによって説明できると論じている<sup>13</sup>。

Easterly, Kremer, Pritchett, Summers (1993) やクルーグマン (1995) は、80 年代後半から 90 年代にかけてのタイ、マレーシア、シンガポールなどの東アジア諸国の急速な経済成長 (経済成長率がおおむね年 6~10%程度) は、生産要素投入の増加でほとんど説明されてしまい、TFP の上昇を伴っていないため持続的な成長が維持できないと主張しているが<sup>14</sup>、今日のアフリカでも TFP が低下しているとすると、生産要素の増加率がさらに大きくなっていかない限りこの成長が持続しない可能性がある。

アフリカ経済において TFP に影響を与える要素については、Akinlo (2005)、Njikam, Binam, Tachi (2006)、Nachega, Fontaine (2006)、Senbeta (2009) 等の実証研究があるが、これまではマクロ経済に関するデータの入手が困難であったことなどから、必ずしも多くはなかった<sup>15</sup>。しかしながら、ここ数年、世界銀行やアフリカ開発銀行などのデータベースが整備されてきていることから、本稿では、これらのデータベースから得られる情報を活用し、先行研究の例を踏まえて TFP に影響を与える要因について実証的なアプローチを試みる。

本稿では以下のような構成で論を進める。まず、次章において、直近 10 年程度のアフリカにおける経済成長に関して、その特徴、背景、労働生産性および TFP との関係等を検討する。次いで、TFP に影響を与える要因 (特に、インフラ、貿易・投資、援助) に関する先行研究をレビューする。第 4~5 章では直近のデータからアフリカにおける TFP への影響要因をパネルデータ分析により確認し、最後に、アフリカが持続的に経済成長を遂げていくための要件やそれを支援する援助 (ODA) のあり方等について検討を加える。

## 2. アフリカの経済成長の現況と生産性の推移

### 2-1. 経済成長の現況と FDI および ODA の流入

---

カの経済状況やその持続性自体を議論することが目的ではないので、厳密な議論は省略する。

<sup>13</sup> ワイル (2010) , pp.187-188

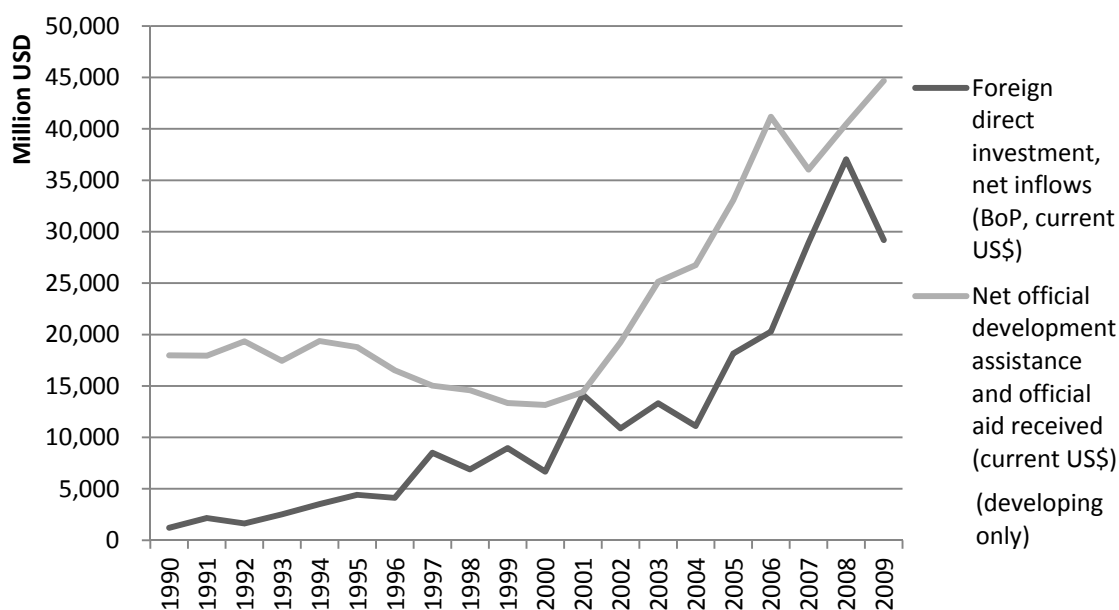
<sup>14</sup> この主張に対しては異論もあり、実際にアジアの成長はアジア通貨危機を経てその後も継続している。福田 (1998) はクロスカントリー分析によれば生産要素の投入で成長を説明することはできないと述べているほか、関 (1998) (pp.12-13) は国内貯蓄による効率的な投資がなされることにより持続的な成長が可能としている。大坂 (2005) (pp.83-87) では、韓国・フィリピン・タイにおいては TFP が上昇していることを実証している。

<sup>15</sup> Akinlo (2005) も (2005 年の時点で) TFP にかかる議論はほとんどが先進国に関するもので、アフリカに関する TFP の決定要因の研究は見当たらない、と述べている。

図1で示したとおり、90年代を通じて横ばいであったアフリカのGNIは、2002年以降逆L字型の急激な伸びを見せ、2009年までに2.9倍（2002年比）に成長した。また、GNIの上昇率も2003年以降コンスタントに世界平均を上回っている。

平野（2009）はアフリカ経済の現在の活況を概ね次のように説明している<sup>16</sup>。この高成長は主として石油などの資源価格の高騰を主な要因とするものであるが、単に価格が上昇しただけではなく、油田開発技術の進歩やグローバル企業の投資能力の向上などからアンゴラや赤道ギニアなど新興産油国への海外からの投資（Foreign Direct Investment - FDI）<sup>17</sup>が増加し、これに伴って生産能力が向上したことも大きく寄与している。また、FDIは資源国以外にも、また、金融・観光・商業・通信といった資源以外の分野でも活発化、アフリカを市場としてとらえるビジネスが拡大している。まず鉱業分野においてFDIが流入、生産の増加に伴い消費が拡大し、この消費の増加が非鉱業分野におけるFDIを誘引していくという好循環が生じていることが、高成長の要因である。

図3 FDIとODA（ネット受け取り額）の推移



（出所） Africa Development Indicators, The World Bank

図3に1990～2009年のアフリカ向けFDIおよびODAの金額の推移を示した。FDIは図1のGNIの推移に似た逆L字型のグラフとなっており（この期間に約24倍に増加）<sup>18</sup>、平野（2009）の説明をおおむね裏付けるものとなっている。

<sup>16</sup> 平野（2009）, pp.213-218 および p.227

<sup>17</sup> 以下、「FDI」と「投資」は同義として特に区別せず使っている。

<sup>18</sup> リーマンショックの影響で09年のFDIは前年比減少した。08年との比較では29倍。

援助 (Official Development Assistance - ODA)<sup>19</sup> も FDI と同様、著しい伸びを見せている。先進国各国は、2000 年に貧困削減やアフリカ支援の強化などをうたった「ミレニアム宣言」が国連総会で採択され、援助の具体的目標として Millennium Development Goals (MDGs) がまとめられたことなどを受け、2002 年頃から ODA 予算を拡大させている<sup>20</sup>。また、1990 年代におけるアフリカ各地での暴動やクーデター、内戦等の混乱が、2000 年ごろから沈静化<sup>21</sup>、援助環境が整ってきたということも ODA の増加の要因と言える。

Easterly (2005) やモヨ (2010) 等は ODA の有効性に疑問を呈しているが<sup>22</sup>、ODA による資金流入は、インフラの整備、技術協力プロジェクトの実施に関する技術移転や雇用創出などを通じて、経済成長にポジティブな影響を及ぼす可能性があるとする先行研究も少なからずあり<sup>23</sup>、2011 年のドーヴィル・サミットにおける「G8・アフリカ共同宣言」では、この前提に立って、アフリカの一層の経済成長の加速化に向けて貿易統合・ビジネス環境の改善・交通および情報インフラの整備等を支援するとしている<sup>24</sup>。

## 2-2. 生産性 (労働生産性と TFP) の推移

ここまではアフリカの経済成長の概況に関して、特にその量的・規模的側面について確認してきたが、ここで経済の効率すなわち生産性 (労働生産性および TFP) に目を転じる。

図 4 に 1990~2009 年のアフリカにおける GDP の上昇率と TFP の上昇率を示した。GDP 上昇率は、資本および労働力の増加率が寄与する部分と TFP 上昇率が寄与する部分に分解できるが、2004 年ごろから GDP 上昇率と TFP 上昇率の乖離が大きくなってきている。このことは、GDP 上昇率の変化について、TFP 上昇率が寄与する部分が相対的に小さくなっていることを示唆する。

<sup>19</sup> 以下、「ODA」と「援助」は同義として特に区別せず使っている。

<sup>20</sup> 労働政策研究・研修機構 (2006), pp.50-51 および Alvi, Senbeta (2012)

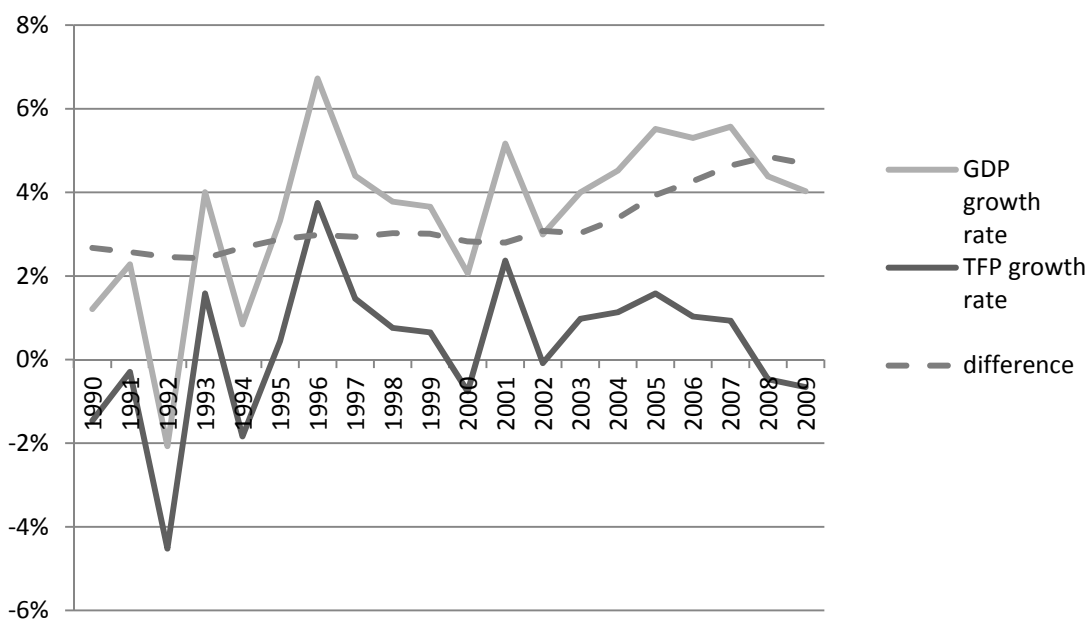
<sup>21</sup> 米シンクタンク The Center for Systemic Peace の Marshall, Cole (2008) において算出されている State Fragility Index で見ると、1995 年から 2007 年の間に、サブサハラ・アフリカ 48 か国中、34 か国が 1 ノッチ以上、うち 18 か国が 3 ノッチ以上 (全 25 段階) スコアを改善させている。

<sup>22</sup> モヨ (2010), p.65、イースタリー (2003), p.59、Easterly (2005), p.61

<sup>23</sup> コリアー (2008), p.199、秋山, 武田 (2010), p.29 など。

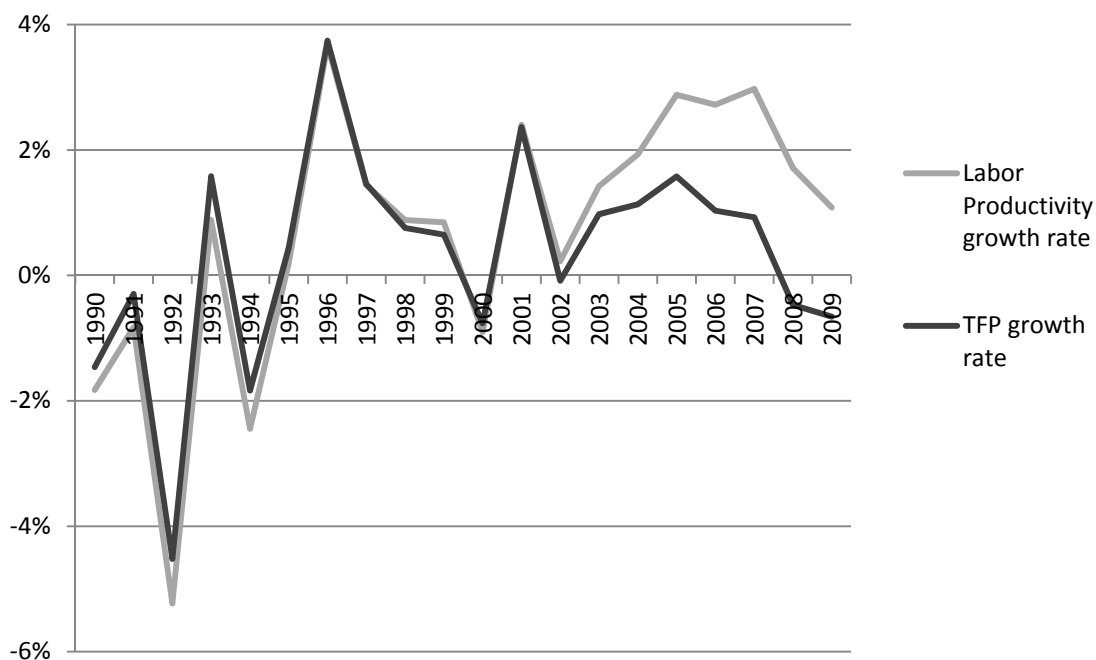
<sup>24</sup> G8 サミット (2011)

図 4 GDP 上昇率と TFP 上昇率の推移 (対象国)



(出所) Total Economy Database, The Conference Board

図 5 労働生産性上昇率と TFP 上昇率の推移 (対象国)



(出所) Total Economy Database, The Conference Board

また、図 5 では労働者一人当たり産出である労働生産性の上昇率<sup>25</sup> と TFP 上昇率を対比させているが、2003 年ごろから労働生産性の上昇率が TFP の上昇率を大きく上回っていることが観察される。労働生産性の改善は、労働者一人当たり資本（資本労働比率）が増加した場合、あるいは（資本の投下なしで）人的資本および物的資本に含まれない諸要素の質（TFP）が向上した場合に生じる。したがって、図 5 からは、近年のアフリカにおいて経済成長が TFP の向上ではなく資本蓄積（資本労働比率の伸び）に依存しているという可能性が強く示唆される。

このことは Zelleke, Sraihien (2012) でも指摘されている。彼らは、アフリカ 31 ヶ国に関して、1975 年から 5 年ごとの区間における経済成長率についてその要因を分析し、1995～99 年の経済成長率の 48.7%、2000～04 年の 46.1%が資本蓄積によるものであるのに対して、05～08 年については 90.5%が資本蓄積で説明されてしまうことを示している<sup>26</sup>。平野 (2009) の指摘するように、アフリカの投資（特に大規模な FDI）は資源価格の動きに左右される傾向があるため、FDI による資本蓄積に依存した経済成長は不安定であると言える。

アフリカにおいて、今後も持続的に経済成長を続けていくためには、資本蓄積に依存するのではなく、TFP の改善すなわち経済全体の効率を高める努力が必要であると言えるが、そもそも TFP はどのような要因によって変化するのであろうか。次章では TFP と経済成長の関係を改めて整理し、TFP に影響を与える要因について先行研究をレビューする。

### 3. 経済成長の促進要因に関する先行研究

#### 3-1. 成長会計による成長要因分析

持続的な経済成長の源泉としての「技術進歩」は一般に TFP として定量化される。トダロ、スミス (2010) は「長期的な経済成長を実現すべきとするなら、並行的かつ補完的に、人的資源、技術、社会制度における変化が生じなければならない」としているが<sup>27</sup>、この人的資源や技術、社会制度の変化は TFP において捕捉される。また、ワイル (2010) は、国ごとの所得成長率の差は（特に経済成長のパフォーマンスの低い国では）主として TFP 上昇率のばらつきで説明できるとしており、これは言い換えれば経済成長率は TFP 上昇率に依存するということである。戸堂 (2008) も、先行研究を踏まえて、国ごとの所得レベルの差異の約 60%は TFP レベルの差異で説明ができるとしている<sup>28</sup>。

なお、TFP の計測については、Baier, Dwyer Jr., Tamura (2002) は「物的資本と人的資本の増加によって計算される（理論上の）産出増加率と実際の産出増加率との残差」と説明している。TFP は直接計測できない（数量や金額などの定量的観測値として捉えられない）

<sup>25</sup> The Conference Board (2012) における本稿での分析対象 19 か国の 2002～09 年の労働生産性の単純平均。

<sup>26</sup> Zelleke, Sraihien (2012) , p.58, Table 3

<sup>27</sup> トダロ、スミス (2010) , p.109

<sup>28</sup> 戸堂 (2008) , p.11



ため「無知の指標」とも呼ばれており<sup>29</sup>、実務上も「残差」として間接的に求められる（第4章の数式1参照）。

本稿では、インドネシアおよび中国の事例により TFP の上昇率に貿易や FDI が与える影響に関する実証研究を行っている 戸堂（2008）や、アフリカにおける FDI と TFP の関係を実証している Senbeta（2009）、同様に東アジアにおけるインフラ整備の影響を実証している Straub, Vellutini, Warlters（2008）等の先行研究にならい、「成長会計アプローチ<sup>30</sup>」により、TFP の上昇率に影響を与えている要因について検討を進める。

### 3-2. アフリカにおける TFP に影響を与える要因に関する先行研究

ソローの経済成長モデルによれば、自律的・持続的な経済成長を遂げるには技術進歩を示す TFP が改善（上昇）しなければならないとされるが、アフリカにおける TFP 上昇率の決定要因に関しては、次のような成長会計アプローチに基づく先行研究がある。

Akinlo（2005）は、1980～2002年のサブサハラ・アフリカ34か国について Fixed Effect Model によるパネルデータ分析を行い、18のマクロ経済指標について TFP 上昇率に与える影響を検証している。その結果、民間セクター融資残高・流動負債・FDI・貿易（輸出入）額・製造業付加価値額<sup>31</sup>などの係数推定値が正の値で有意、中等教育就学率・インフレ率・対外債務・Debt Service Ratioなどが負で有意となっている。また、税金や財政赤字率、政府支出、交易条件などは有意でないとしている。

Njikam, Binam, Tachi（2006）では、1965～2000年のアフリカ27か国に関し、各年のデータを使ったモデルおよび3年間の平均を使ったモデルにより、TFPを算出した上で、一人当たり資本ストック・貿易（輸出入）額<sup>32</sup>・交易条件・国内民間セクターへの融資額・グロス投資額などを TFP 上昇率に対する決定要因として説明変数に置いて、固定効果を想定したパネルデータ分析を行っている。ここでは、貿易の係数推定値が各年モデルと3年モデルの両方のモデルにおいて負の値で有意となっており、交易条件は各年モデルにおいて負の値で有意である。貿易の促進は一般に TFP の改善に資するものと考えられるが、ここで負の影響が見られることについては、不十分な交通・通信インフラ、不安定な電力供給、ガバナンスの悪さ、輸出構成の多様性の欠如などが理由であると解釈されている。他方で、各年モデルにおいて民間セクター融資が正に有意となっているほか、投資が両方のモデルで正に有意であった。

<sup>29</sup> ワイル（2010）, p.190

<sup>30</sup> 本稿では、Straub, Vellutini, Warlters（2008）、Straub, Terada-Hagiwara（2011）が TFP 上昇率の要因分析を Growth Accounting Approach や Growth Accounting Framework と呼んでいることにならい、成長会計により求められた TFP の上昇率とそれへの影響要因の関係を見出すアプローチを「成長会計アプローチ」、一人当たり GDP 等直接経済成長を表す指標を諸要因で回帰するアプローチを「成長回帰アプローチ」と称している。

<sup>31</sup> 実際には説明変数はそれぞれ対 GDP 比率を用いている。

<sup>32</sup> 貿易（輸出入）額、国内民間セクターへの融資額、グロス投資額はそれぞれ対 GDP 比率。

Nachegea, Fontaine (2006) は、西アフリカの Niger について TFP 上昇率の決定要因を検証している。ここでは 1964～2003 年のマクロ経済データから、この期間の一人当たり産出が年率 0.3%で低下していることについて、TFP 上昇率の低下がその 70.6%を、一人当たり資本の低下(減少)が 29.4%を説明することが示されている。彼らはさらに、交易条件・財政支出・貿易(輸出入)額<sup>33</sup>・援助・預金額・インフレ率・政治的安定性など、11の説明変数により TFP 上昇率を回帰しており、財政支出については係数推定値が有意に負となっている一方、交易条件・貿易(輸出入)額・援助・預金額などは正であるとの結果を得ている。財政支出が負の影響を及ぼしていることについては、Niger においては財政支出の 60%が公務員給与や対外債務利払い、補助金などの経費支出であり、生産の拡大に直接結びついていないことが原因と推測している。

Senbeta (2009) は、FDI による外資系企業の参入が国内市場における競争の促進および外資系企業からの技術の模倣・伝播の誘発という効果を生じさせ、これにより TFP が改善するという仮説に基づき、1970～2000 年の 22 か国のアフリカ各国のデータを用いてパネルデータ分析による実証を行っており、FDI は短期的には TFP に負の影響を与えるが、長期的には TFP の改善に寄与するという結果を得ている。ここではこの FDI の短期的な負の影響について、限られた資源が現在の生産要素から FDI により導入された生産要素にシフトしていく過程で一時的に効率が低下するためである、との解釈が与えられている。

以上のアフリカにおける TFP に関する先行研究では、主に財政・金融・貿易政策や FDI との関係に着目したものが多かったが、TFP が改善する要因としては、貿易・投資を通じた外国からの技術の移入又は模倣、ODA による技術移転といった、外国(特に先進国)との接触による経路のほか、道路や港湾などの交通・流通網の整備による技術伝播や流通の効率向上、電力等のエネルギー供給力の増強による生産設備の操業効率の改善、また、通信インフラの整備によるネットワーク外部性、といったインフラ整備を通じた TFP の改善についてもしばしば論じられる。

次節以降では TFP に影響を与えうる要因についての一般的な考え方に、アフリカ以外の事例を含め、先行研究を概観する。

### 3-3. インフラ(社会資本)と経済成長・生産性に関する先行研究

一般にインフラと TFP の関係については、交通インフラや情報通信インフラが政府などによって整備されると、個別の民間企業の活動に外部性(外部効果)をもたらし、既存の企業集積の維持・発展や新しい集積の生成をもたらすなどといった経路を通じて、TFP を高める働きをする、という形で説明することができる<sup>34</sup>。Straub, Terada-Hagiwara (2011) は、インフラが整備されることにより民間資本の維持・運用コストの軽減、コミュニケーション効率の向上による情報流通の活発化、競争の促進などの外部効果が生じるため、経

<sup>33</sup> 貿易(輸出入)額、預金額はそれぞれ対 GDP 比率。

<sup>34</sup> 通商産業省(1997), p.258 および p.283

済全体の生産性が向上する可能性があるとしている<sup>35</sup>。佐藤, 田淵, 山本 (2011) は、空間経済学の視座から、交通インフラや情報通信インフラが人的資本の蓄積や知識・技術の空間的波及効果を誘発し、経済活動の集積を促進させることにより経済成長に寄与することを示した<sup>36</sup>。彼らは、産業革命以降のヨーロッパ、第二次世界大戦後の日本、および近年の中国の急速な経済成長について、国際間で知識・技術が一定の波及率において普及するというモデルに基づき、これらの経済成長が輸送技術の発達や社会資本の整備による輸送コストの低下に起因するものであったと指摘、さらに、公教育の普及や電話・インターネット等の情報通信技術の発達が補完的に作用したと考えられるとしている<sup>37</sup>。

電力や情報通信インフラについては、井上 (1999) が、電力や情報通信ネットワーク供給は単なる生産手段の投入にとどまらず、技術革新の促進やネットワーク外部性の効果を取り込むことにより TFP の向上に資すると説明しているほか<sup>38</sup>、総務省 (2010) は、日・米・英・独・仏の 1995～2005 年の産業別パネルデータを使用し、情報通信資本サービスの投入が TFP に有意に正の影響を及ぼしているという実証結果を示している<sup>39</sup>。

途上国におけるインフラに関しては、Hulten, Bennathan, Srinivasan (2006) が、インドの 1972～1992 年のデータから、舗装道路の長さや発電量の増加がインドの製造業における TFP 上昇率のおよそ半分を説明することを実証している。また、吉野, 中東 (2001) は 1970 年代のタイおよび台湾の製造業について、社会資本が製造業部門における生産性を向上させる働きを持っていたことを実証的に示している<sup>40</sup>。

Straub, Vellutini, Warlters (2008) は、東アジア 5 か国 (インドネシア、タイ、フィリピン、韓国、シンガポール) のデータにより、インフラ整備が TFP に与える影響を実証している。具体的には、各国の 1980～90 年代の電話回線数、交通インフラ (鉄道・舗装道路)、および発電量を説明変数、Asian Productivity Organization の算出した TFP の値を被説明変数として、成長会計アプローチにより国ごとに最小二乗法 (Ordinary Least Squares - OLS) で回帰しており<sup>41</sup>、インドネシアおよびフィリピンでは電話回線数が正の値で有意であるという結果が得られている。しかしながら、韓国およびシンガポールではいずれの説明変数も有意な係数推定値が得られていないほか、インドネシアにおける発電量は負の値で有

<sup>35</sup> ただし、彼らは、公共事業によるインフラ投資が民間投資をクラウディング・アウトしたり、十分に練られていない事業計画に基づいて実施されたりすることなどにより、経済の効率性を低下させるリスクについても論じている。

<sup>36</sup> 佐藤, 田淵, 山本 (2011), pp.136-138

<sup>37</sup> 佐藤, 田淵, 山本 (2011), p.148

<sup>38</sup> 井上 (1999), pp.2-7

<sup>39</sup> ただし、建設業や教育産業など一部の産業では負の影響を示している (総務省 (2010), p.331)。

<sup>40</sup> 戦前の日本のデータも検証されており、同様の結果が示されている。

<sup>41</sup> 後述するが、本稿におけるインフラ等の TFP に与える影響の検証にかかる methodology は、この Straub, Vellutini, Warlters (2008) の methodology に大きく依拠している。ただし、彼らが国ごとに回帰しているのに対し、本稿ではパネルデータ分析を行っている。

意であった。彼らは他の多くの先行研究と異なり、インフラと TFP の上昇、経済成長との関係は一般化できないのではないかとしている。

アフリカにおけるインフラ整備の遅れについて、UN (2011) は、インフラの不足・未整備が貿易コスト上昇の要因となり、アフリカ企業の生産性を約 40%低下させ、一人当たり経済成長率を 1%ポイント低下させているとしている<sup>42</sup>。コリアー (2008) は、世界平均では一般に、ある国が 1%経済成長すると隣接する国は 0.4%成長するという波及効果が見られるのに対して、アフリカの内陸国については、隣接する沿岸国 (港を有する国) が 1%成長してもその波及効果が 0.2%しかなく、隣国との間の交通インフラの欠如がアフリカ内陸国の成長を阻害していることを指摘している<sup>43</sup>。

しかし、これらのことは逆に、アフリカではインフラを整備すると経済成長や TFP の上昇にポジティブな影響を与えるというポテンシャルが大きいことを示す。Calderon (2009) はアフリカを含む世界 136 か国の 1960~2005 年までのデータを用い、一人当たり GDP 上昇率を被説明変数、インフラの量 (単位面積当たり道路キロ数、単位人口当たり発電量、単位人口当たり固定・携帯電話回線数) と質 (舗装道路の割合、電力のロス、回線開通までの日数) それぞれに関する合成指数を説明変数とした成長回帰をパネルデータ分析により行っており、一般的にインフラは量的拡大・質的向上の両面で経済成長へのポジティブな影響を持つこと、および、アフリカでは質よりも量の影響の方が大きいことを実証している。また、Boopen (2006) は 1980~2000 年におけるサブサハラ・アフリカ 38 か国のデータにより成長回帰アプローチによる実証を行い、交通インフラが経済成長に与える影響は他のインフラよりも大きいことを示している。

また、通信インフラに関して、アフリカにおいては 2002 年ごろから急速に携帯電話が普及、09 年での普及率は 4 割弱に上っている<sup>44</sup>。アフリカにおける情報通信インフラの整備は TFP にポジティブな影響を与えている可能性が予想されるが、このことをアフリカ各国の統計データにより検証した先行研究は見当たらなかった。ただし、武藤, 山野 (2008) は、2003~05 年におけるウガンダの農村部 94 カ村 856 家計から収集したデータを用いたパネルデータ分析による実証研究を行っており、携帯電話の普及に伴って、市場から離れた地域において (鮮度が重要である) バナナを生産する農家が有意に増加し、他方で (鮮度が重要でない) メイズを生産する農家数は変化がなかったことを示している。彼らはこのことから、携帯電話の普及により、鮮度が重要な農産物の増産と市場から離れた地域における農家の市場参入が促進された、との結論を導いている。

### 3-4. 貿易・投資 (FDI) と経済成長・生産性に関する先行研究

<sup>42</sup> UN (2011) , p.73

<sup>43</sup> コリアー (2008) , pp.93-97

<sup>44</sup> The World Bank (2011) の Mobile cellular subscriptions (per 100 people), Sub-Saharan Africa (developing only)のデータによる。普及率にはプリペイド式を含む。

貿易・投資（FDI）と技術進歩（TFP の改善）の関係について、戸堂（2008）は「開発途上国における技術進歩は、ほとんどの場合先進国で開発された技術を導入することで成し遂げられる」と述べており<sup>45</sup>、貿易や FDI を通じた外国との接触が途上国における重要な技術導入の機会であることを説明している。

一般に途上国の企業は、輸出を行うことにより先進国の生産技術や近代的な経営手法、マーケットの情報などを比較的容易に入手できる機会に接することができ、これが輸出企業の生産性向上に寄与するほか、国際市場での競争圧力にさらされることで輸出企業に対して継続的な生産性の上昇が強要される。

また、輸出による生産の拡大はいわゆる *Learning by Doing* の効果を生み出す<sup>46</sup>。輸出における *Learning by Doing* について、戸堂（2008）は先行の実証研究をリファーした上で「サハラ以南アフリカやインドネシアなど比較的所得レベルが低い国では輸出による学習効果が見られる」としている<sup>47</sup>。

輸入と TFP の関係についてはどうであろうか。Ndulu（2007）はアフリカの技術移転が主として模倣によりなされているとしている。先進国から購入した製品を解体して分析することによってその製品を模倣して製造することを「リバース・エンジニアリング」というが<sup>48</sup>、先進国から輸入した商品が普及していくと、やがて先進的な業者がそれを模倣して製造することにより、技術進歩が成し遂げられ、最終的には輸出が可能となっていくというメカニズムが想定できる。このことは、ある製品の生産拠点が先進国から途上国に移っていくとともに、先進国はさらに新しい製品を開発していくという、いわゆる「プロダクトサイクル論」の考え方<sup>49</sup>と整合的である。

また、戸堂（2008）は先行の実証研究のレビューから、途上国においては輸入（特にハイテク製品の輸入）によって技術が伝播し、技術の革新や模倣が促進されることを説明している<sup>50</sup>。同様に、ワイル（2010）は、輸入が技術進歩を促進する例として、アメリカで 1970～80 年にかけて日本車を中心とした輸入車のシェアが大幅に上昇、アメリカ側は日本車の欠陥率がアメリカ車の半分以下であったことに着目し、生産技術の改善や生産工程の見直しを行い、2000 年までに技術ギャップを大幅に縮小させた、という事例を紹介している<sup>51</sup>。新古典派的な経済成長論の視点からは、内生的成長モデルとしての「財のバラエティー・モデル」<sup>52</sup>により、輸入により財の種類（バラエティー）が増えるとそのこと自体が経済成長率を内生的に高めていくことが説明される。

<sup>45</sup> 戸堂（2008）, p.25

<sup>46</sup> 吉川（2000）によれば、航空産業や自動車産業においては、生産の蓄積が 1%大きくなると労働が 0.33% 程度節約できる。（p.195）

<sup>47</sup> 戸堂（2008）, p.80

<sup>48</sup> 戸堂（2008）, p.19

<sup>49</sup> 大塚, 園部（2001）

<sup>50</sup> 戸堂（2008）, p.73

<sup>51</sup> ワイル（2010）, pp.301-302

<sup>52</sup> 吉川（2000）, pp.199-200

FDIについては、トダロ、スミス (2010) が「(FDIを行った) 多国籍企業は、貧しい国々に金融資源あるいは新鋭工場を供給するだけでなく、途上国が必要とする経営経験、企業家としての能力、科学技術などが『パッケージ』となった資源をもたらし、これを (略) 現地のカウンターパートに移転するのである」<sup>53</sup>と述べているように、FDI においては一般に技術の移転が行われ、これが TFP の改善に寄与する。他方で、彼らは「多国籍企業の実際の活動は、独占的もしくは寡占的傾向を持っている」として FDI の弊害についても述べており、この場合は資源の非効率な配分が生じ TFP を低下させることになる。

戸堂 (2008) は、1994~97 年のインドネシア全土と、2000~03 年の中国の北京郊外にある経済特区におけるデータから、外資系企業が研究開発 (R&D) を伴う投資を行うと、その技術が地場産業にスピルオーバー (伝播) し、地場産業の生産性の向上に寄与することを実証している<sup>54</sup>。特にインドネシアについては成長会計アプローチにより R&D を行う外資系企業からの技術のスピルオーバーが TFP を 3.6%程度上昇させていることを見出し、FDI は (少なくともそれが R&D を伴う場合) 途上国の成長に大きな影響を与えていることを示している。他方で、中国の事例においては、華人企業 (香港、台湾、マカオの企業) の投資は負の効果を示しており、ここでは華人企業の参入によって地場企業の市場が縮小している可能性が示唆されている。

貿易と FDI の効果を合わせて実証した研究も多い。白井 (2004) は、世界 208 の国・地域の 1960~2001 年までのデータから、貿易額の対 GDP 比が一人当たり GDP の上昇に及ぼす効果について成長回帰を行っており、貿易の増加率が GDP に正の影響を及ぼしていること (1990 年以降を除く) を示しているほか<sup>55</sup>、投資については、FDI が国内の設備投資と競合しこれを減少させてしまう「クラウド・アウト」の可能性を指摘しつつも<sup>56</sup>、1990 年以降の純直接投資の増加率が GDP に正の影響を及ぼしていることを実証している。また、Rattso, Stokke (2003) は、1975~96 年のタイのデータを成長会計アプローチにより回帰し、貿易および FDI が TFP に及ぼす影響について実証している。ここでは、貿易額の対 GDP 比の 1%上昇に対して TFP が 0.17~0.19%上昇すること、および、FDI に伴う外国からの技術のスピルオーバー効果が TFP 改善の 75%を説明することが示されている。

### 3-5. 援助 (ODA) と経済成長・生産性に関する先行研究

援助 (ODA) については、平野 (2009)<sup>57</sup> が指摘するように、経済成長との直接的な関係は明確でない (統計的に有意でない) とする意見も散見されるが<sup>58</sup>、澤田、戸堂 (2010) は、多くの既存研究においては ODA の異質性が捨象されているからではないかとしてい

<sup>53</sup> トダロ、スミス (2010) , p.882

<sup>54</sup> 戸堂 (2008) , pp.121-156

<sup>55</sup> 白井 (2004) , p.70

<sup>56</sup> 白井 (2004) , p.21

<sup>57</sup> 平野 (2009) , p.275

<sup>58</sup> Easterly, Ross, David (2003)、モヨ (2010) , pp.55-56、など。

る。社会開発や人道的支援については経済成長との直接の連関を想定することは難しいため、これらを区別せずに ODA としてまとめて統計的に評価する場合、GDP や TFP への有意な影響を見出しにくいであろう。しかし、ODA によるインフラ整備はこれまで述べてきたとおり TFP に正の影響を与える可能性が高く、また、ODA の枠組みにおける技術移転は実質的に FDI における技術移転と同様の効果を持ちうる。したがって、交通・流通・通信など経済活動の促進に直接関連するインフラや制度の整備、生産技術の移転に関する ODA プロジェクトなどを切り出して実証を行うことができれば、援助と TFP との関係はもう少し明確になる可能性がある<sup>59</sup>。

木村、戸堂 (2007) は援助と経済成長の関係についてポジティブな影響を見出している。彼らは、ODA を通じて被援助国の情報が援助国に伝わることや、援助国側のビジネス制度が被援助国に適用されることでその援助国の民間企業が投資しやすい環境が生じることなどを原因として、ODA がいわば「先兵 (バンガード)」となって FDI を誘引することを見出し、これを「バンガード効果」と呼んでいる。彼らは、1995～2002 年の 29 の途上国<sup>60</sup>への ODA に関するデータから日・米・英・仏・独の ODA と FDI の関係について実証し、一般論として ODA と FDI について有意な関係は見られないとしつつも、日本の ODA については、日本からの FDI に関してバンガード効果があるとの結果を示している。

中村 (2008) は 1973～93 年のケニアとガーナのデータから、一人当たり GDP 上昇率を被説明変数として、構造調整ダミーを入れた成長回帰分析を行っており、ケニアにおいては構造調整により一人当たり GDP が年 6.6% 上昇しているとの結果を得ている。ただし、ガーナについては有意な結果が得られていない<sup>61</sup>。また、Tahari, Ghura, Akitoby, Aka (2004) は、1960～2002 年のサブサハラ 43 か国について TFP を算出し、成長会計アプローチにより、90 年代の後半に IMF の構造調整プログラムが導入されている国において TFP が改善していることを示している。

他方で、ODA が経済成長又は TFP に負の影響を与えている、あるいは、有意な結果が得られないとする研究も見られる。Alvi, Senbeta (2012) は、1970～2004 年の 62 か国のデータから、被援助国における総資本形成の対 GDP 比率および TFP 上昇率を被説明変数、それぞれ ODA の対 GDP 比率や政府消費支出などを説明変数として、成長会計アプローチによるパネルデータ分析を行っている。彼らは、先進国からの ODA は TFP 上昇率には負の影響、資本蓄積 (総資本形成) には正の影響と、成長の源泉である二つの要素に相矛盾する効果を与えており、ODA は経済成長の促進要因にも阻害要因にもなりうる、という結論を見出している。また、彼らは ODA が TFP 上昇率に負の影響を及ぼしている理由について、ODA によって被援助国の金融が過度に緩和され、非効率なリソース配分が行わ

<sup>59</sup> ただし、二国間および多国間の援助の内容を細分化して aggregate したデータベースは (現時点では) 整備されていないため、各援助機関の資料を個別に当たる必要がある。

<sup>60</sup> サブサハラ・アフリカではナイジェリア、ナミビア、モーリシャスのみが実証の対象。

<sup>61</sup> 中村 (2008) , pp.140-142

れてしまうからであるとの解釈を与えている。また、Black (2010) は 1975～2001 年のアフリカ (北アフリカを含む) 43 か国のデータから、ODA が一人当たり GDP と TFP に与える影響について実証しているが、ここでは ODA にともなうレント・シーキングが TFP を低下させていること、および、政治体制の脆弱な国において ODA が負のインパクトを TFP に与えていることが示されている。

#### 4. 要因の分析に関する方法および予備的分析

##### 4-1. 分析の方法と統計データ

前章では先行研究のレビューにより、TFP に影響を与える諸要因に関し、インフラや貿易・投資、援助が、経済成長の源泉である技術進歩を生み出す可能性があることを見てきた。本章以降では、アフリカ諸国のうち 1990 年～2009 年の時系列データ<sup>62</sup> が入手できる 19 か国について、成長会計アプローチにより、TFP 上昇率を被説明変数、インフラ、貿易・投資 (FDI) および援助 (ODA) の増加率を説明変数としたモデルを想定し、パネルデータ分析を行い、アフリカにおいてこれらが TFP の影響要因であるかについての実証を試みる。なお、本稿における分析の方法は、東アジアに関してインフラが TFP に与える影響を検証した Straub, Vellutini, Warlters (2008) において採られているものを参考にしている<sup>63</sup>。以下、この方法について説明する。

数式 1 にヒックス中立的なコブ=ダグラス型の生産関数に基づく成長会計式を示した。ここで  $Y$  は産出、 $K$  は資本、 $L$  は労働力、 $\alpha$  は資本分配率、 $A$  は TFP である。また、文字の上のドットは単位時間当たり変化量を示す。

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 - \alpha) \frac{\dot{L}}{L} \quad \text{数式 1}$$

一般に、道路や通信などの経済インフラが政府により整備されたり、外国からの投資や貿易を通じて新しいビジネスモデルがもたらされたりすると、経済全体の効率が向上する。これらは、資本の蓄積に伴って得られるいわば副産物とも言えるもので、企業はそれに対する直接的な費用を支払わないという意味で、外部経済である。また、ODA を通じて外国から供与される資本や技術も、同じようにコストフリーで経済効率を改善する可能性がある<sup>64</sup>。この外部性は、資本  $K$  や労働力  $L$  の変化で表現されずに産出  $Y$  に影響を与えるもので、TFP として示される  $A$  において捕捉される。 $A$  は直接測定できず、回帰式に

<sup>62</sup> アフリカ経済の著しい環境変化および過去のマクロ経済データの信頼性を勘案すると、20 年以上前のデータをとることの有用性はそもそも少ないとも考えられる。

<sup>63</sup> ここでは主として Straub, Vellutini, Warlters (2008) に依拠しているが、援助と TFP の関係を実証した Alvi, Senbeta (2012) や道路資本と TFP の関係について論じた森脇 (2008) においても、類似の方法、すなわち、何らかの要素の投入や変化を説明変数として TFP 上昇率の要因分析を行う方法 (成長会計アプローチ) が用いられている。

<sup>64</sup> 厳密には技術協力でのローカルコスト負担や借款での利子負担等がある。ただし、借款は市場金利より低利となっており譲許的になっている。



おける残差として導かれる。なお、TFP  $A$  を国際比較するときにはその水準そのものを比較することも考えられるが、シュライアー（2009）は、為替換算の問題があるため、実務では TFP の上昇率（変化率）である  $\dot{A}/A$  を比較することが多いと説明している<sup>65</sup>。

さて、ここで、TFP  $A$  に影響を与えうるような何らかの要因を  $X$  として表わす。本稿の目的は  $X$  のもたらす外部性が  $A$  に与える影響を検証することである。

$A$  の  $X$ （に対する）弾性値を  $\beta$ 、「要因  $X$  の影響を排除した TFP」を  $\tilde{A}$  とおき、 $A$  と  $X$  の関係が、

$$A = \tilde{A}X^\beta \quad \text{数式 2}$$

として表せるものとする。

弾性値  $\beta$  が有意にゼロと異なる場合、 $X$  の発生又は投入にともない何らかの外部性が生じ、 $A$  に何らかの影響を与えていることとなる。逆に、これがゼロであるという帰無仮説が棄却できない場合は、その要因  $X$  はその国の経済に特段の外部性をもたらさず、TFP の向上には寄与していないことになる（ただし、産出  $Y$  の増加には寄与しうる）。ここで数式 2 について、対数をとって微分することで、次のように回帰式を書くことができる。

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{\tilde{A}}}{\tilde{A}} + \beta \frac{\dot{X}}{X} + \varepsilon \quad \text{数式 3}$$

数式 3 において、 $\dot{A}/A$  は TFP の上昇率を、 $\dot{X}/X$  は要因  $X$  の変化率を表しており、 $\varepsilon$  は誤差項を表す。 $\dot{\tilde{A}}/\tilde{A}$  は「要因  $X$  の影響を排除した TFP」の上昇率を表すことになる。

本稿においては、要因  $X$  として、インフラ、貿易・投資、援助を想定し、次のようなモデルで回帰（パネルデータ分析）を行う。なお、添え字  $i$  は要因の種類を表し、 $i = 1, 2, \dots, N$ （ $N$  は説明変数の個数）となる。

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{\tilde{A}}}{\tilde{A}} + \beta_1 \frac{\dot{X}_1}{X_1} + \beta_2 \frac{\dot{X}_2}{X_2} + \dots + \beta_N \frac{\dot{X}_N}{X_N} + \varepsilon \quad \text{数式 4}$$

TFP のデータについては、アメリカのシンクタンクである The Conference Board<sup>66</sup> のデータベース Total Economy Database (TED)<sup>67</sup> から引用した<sup>68</sup>。TED では世界の主要国についての TFP のデータが提供されているが、アフリカに関しては、本稿の分析対象としてい

<sup>65</sup> シュライアー（2009）, p.2

<sup>66</sup> 1916 年創立のアメリカの研究機関。本データベースは、1990 年代初期に Groningen Growth and Development Centre (University of Groningen, The Netherlands) のプロジェクトとして開始され、90 年代終わりから The Conference Board が参加して構築されたもの。2007 年からは The Conference Board がプロジェクトを引き継いでいる。

<sup>67</sup> The Conference Board（2011）

<sup>68</sup> TED による TFP の算出に関しては、Fayad, Raissi, Rasmussen, Westelius（2012）が TED の methodology に基づきサウジアラビアの TFP を導出し、TFP 上昇率に関する検討を行っているほか、Malaysia Productivity Corporation（2011）においては TED による TFP をそのまま引用して各国の生産性水準の比較を行っている。また、Black（2010）は自ら導出した TFP の値の妥当性を検討するため、TED による TFP を参照している。

る 19 개국について、1990～2009 年のデータが提供されている (付表 1)。説明変数に関する統計データについては、発電量に関するデータは米エネルギー情報局のデータベース International Energy Statistics<sup>69</sup> から、輸出・輸入額、FDI の上昇率および政治的安定度に関するデータは、アフリカ開発銀行のデータベース AfDB Socio-Economic Database<sup>70</sup> から、鉱物資源に関するデータ (鉱業セクターの総付加価値額への寄与度) は、国連統計局の Environmental Indicators<sup>71</sup> から入手した。それ以外のデータは世銀の Africa Development Indicators<sup>72</sup> に依拠している。

なお、本稿における回帰分析 (検定を含む) は全て Quantitative Micro Software 社の EViews 6 (student version) を用いている。

#### 4-2. パネルデータ分析の手順

本稿では前節で述べたように 19 개국の時系列データを用いるが、国ごとのデータによる重回帰はサンプルサイズが小さく (最大 20 年分のみ)、推計の信頼性が低い。しかしながら、これら 19 개국については経済環境や発展水準が類似した国も多く、適切なグルーピングを行ってパネルデータ化することで、単純な重回帰での推計よりも精緻な分析が可能となるため、19 개국を以下のとおり地域経済圏 (経済共同体) および経済発展の度合いによりグルーピングし、それぞれのグループについてパネルデータ分析を行うこととする<sup>73</sup>。グルーピングの結果は末尾の付表 2 および 3 のとおりである。

- a. 地域経済圏 (経済共同体) によるグルーピング: 西アフリカ仏語圏、西アフリカ英語圏、東部アフリカ、南部アフリカ
- b. 経済発展の度合いによるグルーピング: すでに一定の経済水準に達している国 (Developed グループ)、直近 20 年間で 2 倍以上の経済成長を遂げた国 (Emerging グループ)、経済水準がもともと低く停滞状態にある国 (Stagnant グループ)

なお、地域経済圏によるグルーピングに関しては、Calderon (2009) の例にならい<sup>74</sup>、原則として地域経済共同体への加盟状況により分類している。「西アフリカ仏語圏<sup>75</sup>」はフランスの旧植民地であり、UEMOA (西アフリカ経済通貨同盟) 加盟国と CEMAC (中部ア

<sup>69</sup> U.S. Energy Information Administration (2012)

<sup>70</sup> AfDB (2012)

<sup>71</sup> UN Statistic Division (2009)

<sup>72</sup> The World Bank (2011)

<sup>73</sup> 以降のパネルデータ分析の手法・手順 (モデル選択の考え方を含む) については、樋口, 太田, 新保 (2006), pp.167-170、北岡, 高橋, 矢野 (2008), pp.222-241、松浦, マッケンジー (2005), pp.199-239 に従う。

<sup>74</sup> ただし、Calderon (2009) は、西アフリカについて英語圏と仏語圏と同一グループとしているほか、中央部アフリカというグループを設定し、Ethiopia や Cameroon など在这个グループに含めている。

<sup>75</sup> CEMAC に加盟する Cameroon を含むため、「中・西部アフリカ仏語圏」と言った方が正確である。

フリカ経済通貨共同体) 加盟国で構成される。西アフリカ仏語圏は為替レートがユーロとの固定レートである通貨 (CFA フラン) による通貨統合がなされており、経済的結びつきが非常に強いほか、フランスの旧植民地であり、社会・文化的にも相互に関係が深い。「西アフリカ英語圏」は2か国しかないため仏語圏と合わせることも考えられたが、前述のとおり仏語圏の強固な結びつきを勘案し別グループとした。「東部アフリカ」は COMESA (東・南アフリカ市場共同体) 又は EAC (東アフリカ経済共同体) への加盟国である。COMESA 各国は輸出の約 11%、輸入の約 6%を域内で行っているほか、2000 年には自由貿易地域 (FTA) となっている。また、EAC 各国は輸出の約 20%、輸入の約 6%を域内で行っているほか<sup>76</sup>、2010 年には関税同盟に移行 (域内関税を原則撤廃) している<sup>77</sup>。「南部アフリカ」は SADC (南部アフリカ開発共同体) への加盟国である<sup>78</sup>。SADC は South Africa を中心とした経済圏であり、2008 年に FTA となっている<sup>79</sup>。Behar, Edwards (2011) によれば、SADC 各国は重力モデルにより推計される水準の約 2 倍の貿易を域内で行っており、輸出入ともに約 12%が SADC 域内<sup>80</sup>である。

また、パネルデータ分析のモデルについては、Pooled OLS、Fixed Effect Model (以下「FE モデル」) および Random Effect Model (以下「RE モデル」) による分析を行い、F test および Hausman test により、最も適切と思われるモデルを選択するものとする。(パネルデータ分析におけるモデルの選択方法については末尾の補論を参照。)

本稿のパネルデータ分析は次の 2 段階の手順で行う。

- (1) 予備的分析として、地域経済圏別・発展度合い別の各グループにおいて「インフラ」「貿易・投資」「援助」の各セクターを代表する「代理変数」を選択する。具体的には、以下のとおり、各セクター3 種ずつの代理変数の候補を想定し、その候補についてパネルデータ分析を実施、その結果により選択を行う<sup>81</sup>。

<sup>76</sup> Kiguta (2012) , Table 2

<sup>77</sup> 日本貿易振興機構ナイロビ事務所 (2011)

<sup>78</sup> 一部の SADC 加盟国は COMESA 又は EAC と重複加盟しているが、より結びつきが近いと思われるグループに含めている。

<sup>79</sup> SADC (2008)

<sup>80</sup> やや地理的に離れた Madagascar, Seychelles, Angola, DRC (コンゴ民) を除く。

<sup>81</sup> 地域経済圏別・発展度合い別の各グループのパネルデータ分析の結果、適切とされたモデルにおいてもっとも有意性が強い (t 値が大きい) 説明変数を選び、これをもって当該グループの当該セクターを代表する変数 (代理変数) とする。このようなアプローチは General-to-Specific Methodology と呼ばれ、同様の方法は Nachega, Fontaine (2006) においても採用されており、そこでは t 値が 1.5 以下の変数を除いていく方法が採られている。なお、それぞれの変数の候補については、データの availability を勘案せざるを得なかった。インフラについては Calderon (2009) が key infrastructures として通信、電力、道路を説明変数に選んでいることを参考にしている。また、Straub, Terada-Hagiwara (2011) も電話回線 (固定・携帯)、電力、道路・鉄道を説明変数 (インフラの Proxy 変数) として使っている。統計的な処理の詳細については末尾の付表 4~7 の摘要欄に記載した。なお、本稿では 10%水準を基準として統計的に「有意である」としている。

- a. インフラ：電話（固定・携帯）回線数増加率（変化率）<sup>82</sup>、公共事業投資額増加率<sup>83</sup>、発電（電力）量増加率<sup>84</sup>
  - b. 貿易・投資：輸入額増加率、輸出額増加率、FDI 増加率<sup>85</sup>
  - c. 援助：技術協力受取額増加率<sup>86</sup>、無償資金協力受取額増加率、借款受取額増加率<sup>87</sup>
- (2) 地域経済圏別・発展度合い別の各グループについて、3 つのセクターについてそれぞれ選択した「代理変数」を説明変数としたパネルデータ分析を行う<sup>88</sup>。

#### 4-3. 予備的分析の結果と代理変数の選択

前節の手順 (1) における予備的分析にかかる結果は付表 4~7 のとおりであった。

地域別グルーピングにおいては、「インフラ」セクターに関して、公共事業投資が西アフリカ英語圏以外において強く有意である。西アフリカ英語圏と南部アフリカでは、電話回線について係数が有意であった。西アフリカ英語圏には Nigeria が、南部アフリカには South Africa が含まれるが、これらの国では基礎的なインフラがすでに一定程度整備されており、公共事業よりもむしろ民間投資による通信網の整備により生じるネットワーク外部性の効果が大きいことが示唆される。ある程度経済発展が進んだ国において、公共事業によるインフラ整備が TFP に有効に働かないという事象は、Straub, Vellutini, Warlters (2008) においても指摘されている。セクターの代理変数としては、西アフリカ英語圏以外では公共事業投資が、西アフリカ英語圏では電話回線が選択される。「貿易・投資」に関しては、西アフリカ仏語圏では FDI（ただし負の値で有意）が、東部アフリカおよび南部アフリカではそれぞれ輸入および輸出が有意であった。なお、西アフリカ英語圏では有意な変数が

<sup>82</sup> 世銀のデータベース The World Bank (2011) における各国の Telephone Lines および Mobile Cellular Subscriptions の合計値から筆者が計算。なお、以下において「増加率（変化率）」との記載は省いていることがある。

<sup>83</sup> The World Bank (2011) における各国の Gross Domestic Fixed Investment in the Public Sector（名目ドル）から筆者が計算。なお、この定義は「公的総固定資本形成」Public sectors' gross domestic fixed investment (gross fixed capital formation) であり、国営企業等による固定資本形成を含む。

<sup>84</sup> U.S. Energy Information Administration (2012) における各国の Total Electricity Net Generation のデータから筆者が計算。

<sup>85</sup> 輸出および輸入額増加率は AfDB (2012) から Growth rate of Imports value of Goods and Services を引用。FDI 増加率は同データベースの Foreign Direct Investment Inflows from All Donors（名目ドル）から筆者が計算。

<sup>86</sup> OECD (2012) における各国の Technical Cooperation Grants（名目ドル）から筆者が計算。

<sup>87</sup> 無償資金協力および借款の受取額増加率は The World Bank (2011) における各国の Disbursements on external debt, long-term + IMF および Grants, excluding technical cooperation（いずれも名目ドル）から筆者が計算。

<sup>88</sup> 例：Stagnant グループで、手順 (1) の予備的分析において各セクターの「代理変数」としてそれぞれ公共事業投資・輸出・技術協力が選択されたとすると、次に手順 (2) においてその 3 つを説明変数としてパネルデータ分析を行う。

ないが、最も  $t$  値の大きい輸入を選択する。「援助」については、西アフリカ仏語圏で借款が有意（ただし負の値）、西アフリカ英語圏は技術協力が正で有意であるため、これを選択する。東部および南部では有意な係数がないため、モデルの説明力と係数の  $t$  値からそれぞれ技術協力および借款を選択した<sup>89</sup>。

発展度合い別グルーピングにおいては、「インフラ」セクターに関して全てのグループで公共事業投資が有意であるが、Developed グループでは電力、Emerging グループでは電話回線の説明力が高いと判断し、これらを代理変数として選択する<sup>90</sup>。また、「貿易・投資」に関しては、Developed グループで FDI、Emerging グループで輸入、Stagnant グループで輸出がそれぞれ正で有意であるので、これらの変数が選択される。「援助」は Developed グループで借款が負で有意である。Emerging グループには有意な係数はないが、最も  $t$  値（絶対値）の大きい無償が選択される。一方、Stagnant グループでは FE モデルが選択されるが、ここでは技術協力が正で有意であり、無償資金協力が負で有意である。ただし、無償の  $t$  値（絶対値）の方が大きいため、無償が選択される。無償資金協力が TFP に負の影響を与えていることについては、これが主として貧困村落向けの給水施設等の小規模なインフラ整備や機材供与、食糧援助、医療機器・医薬品の供与等、経済的に自立困難な地域への貧困対策や自然災害被災者への支援策としてなされることが多く、経済成長や生産性の向上には直接結びつかないことがその理由と考えられる。

## 5. パネルデータ分析

### 5-1. 地域経済圏別グルーピングにおける推計

ここでは、前章で予備的分析の結果に基づき選択された各セクターの代理変数を用い、同じく前章で示した手順に従って「インフラ」「貿易・投資」「援助」の各セクターが TFP に与える影響について地域別にグルーピングしたパネルデータにより分析を行う。パネルデータ分析の結果は次に示す表 1 のとおりである<sup>91</sup>。

「西アフリカ仏語圏」では、F test と Hausman test の結果、RE モデルが選択される<sup>92</sup>。インフラセクターでは公共事業投資が代理変数となっており、係数は正で有意である。こ

<sup>89</sup> 「南部アフリカ」の「援助」は Hausman test の結果から RE モデルが採用されるが、FE モデルも棄却されない一方、RE モデルの自由度調整済み決定係数が負の値である。このため、FE モデルのほうが適切と考え、代理変数として FE モデルにおいて  $t$  値が最大である借款を選んだ（ただし係数は有意ではない）。

<sup>90</sup> 「Emerging」の「インフラ」は Hausman test では RE モデルが適切とされこのモデルでは「電話回線」と「公共事業投資」がほぼ同じ  $t$  値である。他方で FE モデルも棄却されず、また自由度調整済み決定係数の値は FE モデルの方が大きいことから、FE モデルがより適切であると判断、このモデルにおいて  $t$  値の大きい「電話回線」を代理変数とした。

<sup>91</sup> データの出所は第 4 章に示すとおり。

<sup>92</sup> モデル選択の手順にかかる詳細は末尾の補論を参照。ただし、結果的にいずれのモデルにおいても（ $t$  値や係数の絶対値の大きさは異なるものの）説明変数の係数の有意性や符号に差異はなかった。

ここで公共事業投資とは公的部門が行う固定資本形成であり、道路や橋梁、港湾、上下水道、灌漑などの基礎的な経済基盤の整備が主なものである。公共事業投資の係数は東部アフリカおよび南部アフリカでも正で有意であるが、このことは、アフリカにおいて公共事業による基礎的インフラの整備が TFP の改善に重要な役割を果たしていることを示しており、理論および先行の実証研究の結果とおおむね整合的であると言える。また、この係数は西アフリカ仏語圏、東部アフリカ、南部アフリカいずれの地域においても 0.04 前後である(次節で述べる Stagnant グループでも同様)。この係数の値は公共事業投資の増加率が 1%ポイント向上すると TFP 上昇率が 0.04%ポイント改善することを示す。これらの 3 地域でほぼ同じ値がコンスタントに出ていることから、公共事業による基礎的なインフラの整備はこれらの地域では同程度に有効であると言える。

次に、貿易・投資セクターについては、代理変数として選択された FDI の係数が(絶対値は小さいが)負の値で有意である。この地域では先進国からの FDI<sup>93</sup> の流入により、技術面でも価格面でも競争に劣る地場産業が衰退又は縮小、市場が寡占化し資本等のリソース配分の効率が悪化するなどの理由により、TFP が低下している可能性がある。戸堂(2008)は、FDI も貿易と同様に技術伝播の重要な経路であるが、技術吸収力の弱い途上国においては FDI の成長への効果は限定的である、としている<sup>94</sup>。

また、援助セクターにおいて、借款が負の値で有意である。借款は適切なインフラの整備に使われた場合、公共事業投資と同様に TFP に対して正の効果を生じさせるはずであるが、財政支援(財政赤字の補てん)として借款が行われる場合などにおいては非効率な財政運営を助長する可能性もあり、その場合は資金リソースの配分に歪みが生じ、白井(2005a)や Alvi, Senbeta (2012) の示唆するとおり、借款が TFP に負の影響を与えることになる<sup>95</sup>。

<sup>93</sup> 本稿での回帰分析における FDI の数値は AfDB (2012) から Foreign Direct Investment Inflows from All Donors (名目ドル) のデータを引用しており、アフリカ域内国間での FDI (南アやナイジェリアから近隣国への投資等) は含まれていない。

<sup>94</sup> 戸堂 (2008) , pp.98-102

<sup>95</sup> 借款のデータは世銀のデータベース The World Bank (2011) における Disbursements on external debt をとっているが、使途情報は取得できなかった。なお、債務削減は含まれない。

表1 地域経済圏別グルーピングによるパネルデータ分析 (代理変数による)

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP	Pooled OLS			Fixed Effects			Random Effects		
	係数	t値		係数	t値		係数	t値	
<b>西アフリカ仏語圏</b>									
定数項	0.0957	0.1922	-	0.0655	0.1235	-	0.0803	0.1436	-
インフラ (公共事業投資)	0.0331	2.5289	**	0.0389	3.2296	***	0.0368	2.5199	**
貿易・投資 (FDI)	-0.0009	-3.0750	***	-0.0009	-1.7277	*	-0.0009	-2.1095	**
援助 (借款)	-0.0024	-5.5225	***	-0.0026	-4.8432	***	-0.0025	-1.7592	*
				F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		2.5604	0.0327	**	2.6204	0.4539	***
Adjusted R-squared	0.0762			0.1470			0.0884		
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 98								
<b>西アフリカ英語圏</b>									
定数項	1.7539	5.2780	***	—	—		—	—	
インフラ (電話回線)	0.1008	2.5568	**	—	—		—	—	
貿易・投資 (輸入)	0.0133	0.5819	-	—	—		—	—	
援助 (技術協力)	0.0346	1.7886	*	—	—		—	—	
				F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		—	—		—	—	
Adjusted R-squared	0.4288			—			—		
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 2 Total panel (balanced) observations: 40								
<b>東部アフリカ</b>									
定数項	0.1802	0.3370	-	0.1865	0.3423	-	0.1802	0.4431	-
インフラ (公共事業投資)	0.0426	2.7739	***	0.0423	2.5109	**	0.0426	2.8789	***
貿易・投資 (輸入)	0.0517	5.3103	***	0.0516	5.7538	***	0.0517	2.5982	**
援助 (技術協力)	-0.0013	-0.1092	-	-0.0021	-0.1813	-	-0.0013	-0.0883	-
				F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		1.4542	0.2229	-	5.7445	0.1247	***
Adjusted R-squared	0.1841			0.1997			0.1841		
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 5 Total panel (unbalanced) observations: 97								
<b>南部アフリカ</b>									
定数項	-1.0065	-1.3987	-	-0.9193	-1.2910	-	-0.9763	-1.7594	*
インフラ (公共事業投資)	0.0468	3.8154	***	0.0435	3.4205	***	0.0461	3.6439	***
貿易・投資 (輸出)	0.0955	3.0593	***	0.0832	2.6985	***	0.0930	3.5035	***
援助 (借款)	-0.0046	-1.5603	-	-0.0039	-1.1124	-	-0.0045	-1.0456	-
				F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		1.6277	0.1599	-	4.5451	0.2083	***
Adjusted R-squared	0.2316			0.2546			0.2244		
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 106								

「西アフリカ英語圏」は Ghana と Nigeria の 2 か国であり、国数が少ないため、Pooled OLS のみを行っている。この地域はインフラセクターの代理変数として電話回線が選択されている。電話回線の係数は正で有意となっており、また、値が 0.1008 と比較的大きい。このことは、この地域において、通信網の整備によって生じるネットワーク外部性がビジネス効率を大きく向上させていることを示唆している。情報通信インフラの整備が TFP に正の影響を及ぼすことについては、先行研究での実証結果と整合的である。西アフリカ英語圏を構成する Ghana と Nigeria における携帯電話の普及率の推移を見てみると、2004 年時点ではアフリカの平均 7.3%と同レベルの水準(Ghana は 7.9%、Nigeria が 6.7%)であったが、その後目覚ましいスピードで普及、09 年時点ではアフリカの平均 37%に対して、Ghana が 63%、Nigeria が 47%となっている<sup>96</sup>。電話回線は普及度が増すにしたがってネットワーク外部性が発現し、コストなしで利便性・効率性が向上していく。このコストフリーでの利便性・効率性の向上は TFP の概念でとらえられるものであり、携帯電話が活発にビジネスに活用される場合、TFP にポジティブな影響を与えるはずである。

貿易・投資セクターは有意な結果が得られていない。ただし、西アフリカ英語圏を構成する Ghana と Nigeria は Emerging グループに属しており、2000～05 年ころまで順調に TFP が改善していることから、これら 2 か国においては別の経路(前述の情報通信インフラや後述の援助等)を通じて技術が移入された可能性もある。

援助セクターでは技術協力が正で有意である。技術協力は保健や自然環境保全など、必ずしも経済成長にダイレクトにリンクしない分野への協力も多く、一般的に TFP への影響は特定が難しいが、白井(2005b)は Ghana は援助吸収力が高いと評価しており<sup>97</sup>、Ghana では技術協力によって新しい生産技術の導入や政策・制度の改善が適切になされ、TFP に正の影響をもたらされた可能性がある。また、木村、戸堂(2007)のいう「バンガード効果」が生じた可能性もあるが、より精緻な分析のためには技術協力の具体的な内容を調査する必要がある。なお、援助セクターが正で有意であったのは(次節の経済発展度合いによるグルーピング別の分析を含め)このグループのみである。

「東部アフリカ」については、F test で FE モデルが棄却される一方、RE モデルにおいて係数が Pooled OLS と同じとなり変量効果が認められないため、Pooled OLS が選択される。他方、「南部アフリカ」では F test と Hausman test の結果、RE モデルが選択される。

東部アフリカおよび南部アフリカでは、西アフリカ仏語圏と同様、インフラと貿易・投資が正で有意となっている。インフラはともに公共事業投資が代理変数である。貿易・投資に関しては、東部アフリカでは輸入が有意である一方、南部アフリカでは輸出が有意である。東部アフリカでは輸入増加率の 1%ポイントの上昇に対して TFP 上昇率が 0.05%ポ

<sup>96</sup> The World Bank (2011) における Mobile cellular subscriptions (per 100 people) のデータを引用。

<sup>97</sup> 白井(2005b), p.19



イント、南部アフリカでは輸出のそれに対して TFP 上昇率が 0.09%ポイント改善することになる。輸出入がスピルオーバー効果を通じて TFP の改善に影響するという実証結果は、理論および戸堂（2008）らの先行研究から想定される符号条件を満たしている。なお、援助については両地域ともに有意な結果が得られなかった。

貿易に関して、東部アフリカと南部アフリカの違いは輸出入の構成の違いに起因するのではないと思われる。すなわち、南部アフリカ、特に South Africa については先進国の製造業の生産拠点が多数設けられている<sup>98</sup>という状況から、輸出に関して先進国向けの製品が多く技術進歩が進みやすいと言える（不可欠とも言える）が、東部アフリカの輸出に関しては、技術的な難易度の低い農産品や繊維製品が多く<sup>99</sup>、高度な技術を必要とする工業製品の輸出が少ない。したがって、輸出向け商品の開発や研究による技術進歩よりも、先進国や新興国からの輸入品の模倣を通じて技術を進歩させていく経路のほうがより有効に TFP の改善に作用しているのではないかと考えられる<sup>100</sup>。

## 5-2. 経済発展度合い別グルーピングにおける推計

次に経済発展度合い別にグルーピングしたパネルデータについて分析を行った。結果は表 2 に示している<sup>101</sup>。

「Developed グループ」では、国数が少ないため Pooled OLS のみを行っている。ここでは、インフラ（電力）の係数が正で有意であり、かつ、値が 0.2001 と他の説明変数と比較して非常に大きい。この値は発電量の増加率が 1%ポイント上昇すると TFP 上昇率が 0.2%ポイント改善することを示している。経済成長がある程度進んだ国ではすでに一定の生産設備が存在しているため、電力インフラの整備により電力供給が安定的に増加することで設備の稼働率が上がるほか、先進的な機械や効率的な生産工程の導入が可能になるといった副次的効果が生じ、TFP が改善するという経路の存在が示唆される。

発電量の伸びと経済成長の方向は一般に一致するが、経済の量的成長（拡大）は必ずしも TFP の上昇を意味しない。予備的分析においても、経済成長の速度が著しい国 Emerging グループにおいては電力の係数は有意ではなかった一方、南部アフリカと経済成長がある程度進んだ Developed グループでは正の値で有意であった。このことから、電力供給の増加が経済全体の効率を高めるかどうかは、経済の発展度合いや産業構造に依存するということが示唆される。

<sup>98</sup> 特に自動車産業では、フォルクスワーゲン、BMW、トヨタなどが生産拠点を保有しており、年間生産台数は 19 万台弱（2011 年）である。（日本貿易振興機構（2012））

<sup>99</sup> 例えば、Ethiopia の輸出産品はコーヒーや油料種子、Kenya は園芸作物や紅茶、衣料品である。（外務省（2012a））

<sup>100</sup> ただし、輸出入の詳細な内容に関するデータが入手できず、これを検証することはできなかった。

<sup>101</sup> データの出所は第 4 章に示すとおり。

表 2 経済発展度合い別グルーピングによるパネルデータ分析 (代理変数による)

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP	Pooled OLS		Fixed Effects		Random Effects	
	係数	t値	係数	t値	係数	t値
<b>Developed</b>						
定数項	-1.0420	-2.1625	**	—	—	—
インフラ (電力)	0.2001	2.8175	***	—	—	—
貿易・投資 (FDI)	0.0028	2.5304	**	—	—	—
援助 (借款)	-0.0014	-7.2363	***	—	—	—
				F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値 p値
F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		—	—	—
Adjusted R-squared	0.3087			—		—
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 3 Total panel (unbalanced) observations: 49					
<b>Emerging</b>						
定数項	0.9971	1.8927	*	1.0268	1.8244	*
インフラ (電話回線)	0.0461	2.5454	**	0.0466	2.5142	**
貿易・投資 (輸入)	0.0334	2.2559	**	0.0305	1.9036	*
援助 (無償)	0.0047	1.0664	-	0.0051	1.0424	-
				F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値 p値
F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		1.5349	0.1602	-
Adjusted R-squared	0.0567			0.0800		0.0573
Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 8 Total panel (balanced) observations: 152					
<b>Stagnant</b>						
定数項	-1.0785	-1.6694	*	-0.9752	-1.5062	-
インフラ (公共事業投資)	0.0373	2.9992	***	0.0338	2.9795	***
貿易・投資 (輸出)	0.0824	3.6467	***	0.0712	2.9397	***
援助 (無償)	-0.0054	-0.8891	-	-0.0062	-1.0174	-
				F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値 p値
F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		2.1218	0.0457	**
Adjusted R-squared	0.1901			0.2343		0.1758
Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 8 Total panel (unbalanced) observations: 140					

また FDI についても、係数が正で有意である。Developed グループの国では、FDI に伴う技術の移入およびその技術の周辺への伝播の効果が大きいことを示している。これは白井 (2004) や Rattso, Stokke (2003) による実証結果を支持するものである。

他方で、援助（借款）が負で強く有意である。これは前節の西アフリカ仏語圏と同じ現象であるが、このグループで同時に FDI が正で有意となっていることを合わせて勘案すると、借款が民間ベースの投資では採算が取れない（短期的に経済的便益が期待できない）分野や地域での事業に使われている可能性がある。借款が TFP に負の影響を与える可能性については前節で述べたとおりである。

「Emerging グループ」および「Stagnant グループ」では、F test と Hausman test の結果、ともに RE モデルが選択される。

「Emerging グループ」の国においては、電話回線がインフラセクターの代理変数となっており、正で有意である。Emerging グループはこの 20 年間で GNI per Capita が倍以上となった国であるが、第 3 章で述べたように、この時期、経済発展に伴い携帯電話が急激に普及しており、ネットワーク外部性の発現により TFP が高まったことが示唆される。なお、Emerging グループには前節で論じた西アフリカ英語圏の Ghana と Nigeria が含まれており、同様の推計結果が西アフリカ英語圏でも得られている。逆に Developed グループについて、予備的分析で電話回線が有意でなかったが、これらの国では携帯電話の普及開始期より前から固定電話が一般に使われており、携帯電話の普及に伴う電話回線の増加自体は、新しいビジネスモデルの構築やコミュニケーションの迅速化といった経済社会全体の効率性の向上・技術進歩には必ずしも繋がらなかったものと考えられる。また、Emerging グループのインフラセクターに関しては、予備的分析において電話回線と公共事業投資の両方が強く有意であったが、このことから、経済成長の著しい国では、民間投資、公共投資を問わずインフラの整備が TFP の改善につながっていることが示唆される。

貿易・投資については、輸入が代理変数となっており正で有意である。このグループの国では輸入を通じてリバース・エンジニアリング的な取り組みが行われ、技術進歩が促進された可能性が示唆される。また、第 2 章で見た平野（2009）の議論を踏まえれば、資源開発によりいわば外生的にもたらされた経済成長を契機として、国内市場、特に中間富裕層に厚みが増し消費が拡大することで、輸入を通じて得た先進国の技術を取り込んだ地場産業が伸長し、このことが TFP の改善につながったという可能性も考えられる。なお、援助については無償資金協力が代理変数として選択されていたが、有意ではなかった。

「Stagnant グループ」のインフラセクターでは公共事業投資が代理変数となっており、係数は正で有意である。ここでも公共事業投資によるインフラ整備が TFP の成長にポジティブな影響を与えることが確認される。Stagnant グループは経済が長期にわたって停滞している国であるが、これらの国ではインフラの整備の遅延や劣化が経済成長を阻害しており、これを改善することにより社会全体の経済効率、すなわち TFP が向上していくことが強く示唆される。

貿易に関しては輸出が代理変数となっており、正で有意である。前節での議論と同様、これらの国においては、貿易が技術の進歩に資する経路を持っていることが示されている。ここでは、先進国向けの廉価な軽工業品等を生産する過程で中国や東南アジア諸国との競

争にさらされ、このことが技術進歩を促進したという可能性がある。また、成長の著しい国が近隣にある場合などにおいて、その国の市場のニーズに合わせた商品を様々な創意工夫により開発し輸出するという事を通じて、TFP が改善した可能性もある。

なお、援助については無償資金協力が代理変数として選択されていたが有意ではなかった。この結果は **Emerging** と同様であるが、これらの国では、無償資金協力が初等教育施設や地域医療施設など社会開発的な分野や、肥料や医薬品、食糧の供与といった貧困に対する対症療法的な支援に向けられることが多いため、生産性の向上には結び付きにくいと考えられる。

定数項について見てみると、**Developed** グループと **Stagnant** グループでは負の値で有意、**Emerging** グループでは正の値で有意、となっている。定数項が正の値であるということは、インフラの整備や貿易・投資等による影響を排除しても（それ以外の要因で）TFP が向上していくことを示す。**Emerging** グループの国ではインフラ、貿易・投資のみならず、治安や社会制度の変化など、本稿で取り上げた3つの要素以外の多様な要因が複合的に作用して、コンスタントにTFP が向上していることを表している。逆に、**Developed** グループの国では技術の停滞が起きており、TFP が低下するバイアスを持っている可能性がある<sup>102</sup>。また、**Stagnant** グループでも定数項が負の値であるが、これはインフラの整備や貿易・投資による寄与がないとTFP が低下する傾向があることを意味し、これらの地域におけるインフラの整備や貿易の促進が非常に重要であることを示している。

なお、地域経済圏別および経済発展度合い別のいずれにおいても、自由度調整済み決定係数は比較的低かった（最も高い西アフリカ英語圏で0.4288、最も低い西アフリカ仏語圏は0.0884）。このことは、インフラ、貿易・投資、援助の3要素によるモデルではTFPを最大で半分以下しか説明できていないことを表す。これは、今回の3要素以外に、政治的安定性や鉱物資源の賦存状況、自然環境、先進国（旧宗主国）の経済状況、社会制度、政治体制といった多様な要因がTFPに影響を与えているからであると考えられる。このうち、治安と資源については次節で検討を試みる。

### 5-3. 政治的安定性および鉱物資源がTFPに与える影響

ガバナンス（政治的安定性）<sup>103</sup> については、第2章で述べたように90年代と比較して大幅に改善の傾向にあるとは言え、依然として不安定さは残っている。Ernst & Young (2012) は、グローバル企業へのアンケートにおいて、回答者（505社）の87%がアフリカの魅力を増すための要件として「政治的安定性」を挙げたとの結果を報告しているほか、Asiedu (2005) は1984～2000年におけるサブサハラ・アフリカ22か国のパネルデータ分析で、

<sup>102</sup> ただし、同グループに属する国は3か国（Cameroon, Cote d'Ivoire, South Africa）しかないため、国ごとの個別の事情が影響している可能性も大きい。例えば、Cote d'Ivoireにおける政変（2000～11）など。

<sup>103</sup> ガバナンスと政治的安定性は厳密な意味で同義ではないが、ここでは類似の概念と考える。

ポリティカルリスクが FDI の流入に負の影響を与えていることを示している。

また、鉱物資源の賦存もアフリカの TFP に影響を与えている可能性がある。アフリカへの鉱業投資はレアメタル需要の増大や原油価格の高騰を背景に急激に増加、2009 年のデータでは世界全体の投資案件の約 15%（金額ベース）を占めており、欧州地域やアジア向けの投資よりも大きくなっている<sup>104</sup>。また、2003～11 年のアフリカ向け FDI の 29.9%（金額ベース）が製造業への投資であり、そのうち鉱業関連（製錬等）が 64%を占めている<sup>105</sup>。平野（2009）が「経済構造の改造が FDI によって新興産油国や資源国で起こっている」と述べているように<sup>106</sup>、これらの資源関連の FDI は資源国における技術移入や経済構造の転換を後押しし、その結果、TFP が上昇している可能性がある。

この節では、政治的安定性および鉱物資源の賦存・開発が TFP に影響を与えるか否かについて、次のような方法で検証を試みた。

前節および前々節における地域別および発展度合い別のグループにおいて、説明変数に「政治的安定性ダミー」と「資源ダミー」を追加し、Pooled OLS<sup>107</sup>によりパネルデータ分析を行う。なお、政治的安定性ダミーは政治的安定度が低い国<sup>108</sup>を 1 とし、資源ダミーは資源開発が進んでいる国<sup>109</sup>を 1 としている。したがって、政治的安定性ダミー項の係数が負の値であれば、政治的に不安定な国は TFP 上昇率にマイナスのバイアスがかかることを示し、資源ダミーが正の値であれば、資源開発が進展していること自体が TFP 上昇率にポジティブな影響を与えることを示すことになる。なお、政治的安定度および資源の賦存・開発による区分については付表 8～9 のとおりである。

地域別グルーピングでパネルデータ分析を行った結果は表 3 のとおりである。

<sup>104</sup> UNECA (2011), p.33 (北アフリカを含む)

<sup>105</sup> Ernst & Young (2012), p.28 (北アフリカを含む)

<sup>106</sup> 平野 (2009), p.217

<sup>107</sup> Cross Section の系列数が少ない（国の数が少ない）ので個別効果を想定したモデル（FE モデルや RE モデル）では多重共線性が生じやすく、Pooled OLS のみによる分析とした。

<sup>108</sup> AfDB (2012) の the World Governance Indicators における Political Stability and Absence of Violence/Terrorism のスコアをとり、データのある 96～09 年の平均値を閾値として安定度の高低を判定した。

<sup>109</sup> UN Statistic Division (2009) の Environmental Indicators における Contribution of mining to total value added が 5%以上の国を資源国として定義した。なお、ここでは 1996～2009 年までのデータから定義しており、08 年ごろから Mozambique や Madagascar で大規模な鉱山開発が行われていることについては反映されていない。

表 3 地域経済圏別グルーピングによる分析 (政治的安定性・資源ダミーを含む)<sup>110</sup>

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP	Pooled OLS										
	係数	t値		西アフリカ仏語圏			西アフリカ英語圏				
定数項	-0.3314	-0.5932	-	定数項	2.1137	7.4557	***	定数項	-0.1247	-0.1340	-
インフラ (公共事業投資)	0.0332	2.6201	**	インフラ (公共事業投資)	0.0992	2.3632	**	インフラ (公共事業投資)	0.0445	3.3753	***
貿易・投資 (FDI)	-0.0009	-2.4216	**	貿易・投資 (輸入)	0.0128	0.5571	-	貿易・投資 (輸出)	0.0842	2.6024	**
援助 (借款)	-0.0024	-4.5091	***	援助 (技術協力)	0.0370	1.9238	*	援助 (借款)	-0.0039	-1.1708	-
政治的安定性ダミー	0.5515	0.5965	-	政治的安定性ダミー	-0.7425	-1.1877	-	政治的安定性ダミー	-2.8638	-2.1050	**
資源ダミー	0.9955	1.9922	**	—				資源ダミー	-0.8243	-0.9066	-
Adjusted R-squared	0.0719			Adjusted R-squared	0.4287			Adjusted R-squared	0.2538		
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 98			Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 2 Total panel (balanced) observations: 40			Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 106		
	東部アフリカ			南部アフリカ							
定数項	1.1253	1.5401	-	定数項	-0.1247	-0.1340	-	定数項	-0.1247	-0.1340	-
インフラ (公共事業投資)	0.0425	2.6952	***	インフラ (公共事業投資)	0.0445	3.3753	***	インフラ (公共事業投資)	0.0445	3.3753	***
貿易・投資 (輸入)	0.0529	5.7148	***	貿易・投資 (輸出)	0.0842	2.6024	**	貿易・投資 (輸出)	0.0842	2.6024	**
援助 (技術協力)	-0.0011	-0.0973	-	援助 (借款)	-0.0039	-1.1708	-	援助 (借款)	-0.0039	-1.1708	-
政治的安定性ダミー	-1.2259	-1.6693	*	政治的安定性ダミー	-2.8638	-2.1050	**	政治的安定性ダミー	-2.8638	-2.1050	**
資源ダミー	0.1446	0.1640	-	資源ダミー	-0.8243	-0.9066	-	資源ダミー	-0.8243	-0.9066	-
Adjusted R-squared	0.1834			Adjusted R-squared	0.2538			Adjusted R-squared	0.2538		
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 5 Total panel (unbalanced) observations: 97			Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 106			Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 106		

政治的安定性ダミーは、東部アフリカと南部アフリカにおいて負で有意であり、絶対値が非常に大きい。負の係数は不安定さが TFP の押し下げ要因となっていることを表している。

資源ダミーは西アフリカ仏語圏のみで有意であり、また係数の値も大きい。西アフリカ仏語圏における資源国は Cameroon と Mali である。これらの国では鉱業開発に伴って先進国から移入される技術や関連インフラの整備、生産物の輸出に関連する制度の改善等が、経済全体の効率を大きく向上させていることが示唆されるが、その他の地域ではこの効果

<sup>110</sup> t 値は Cross-Section に関して White 修正済みのものが示されている。西アフリカ英語圏は 2 か国とも資源国なので資源ダミー項を入れる意味がないため省略した。データの出所については、

政治的安定性： Political Stability and Absence of Violence/Terrorism, the World Governance Indicators, AfDB Socio-Economic Database, African Development Bank

資源： Contribution of mining to total value added, Environmental Indicators, UN Statistic Division

それ以外： 第 4 章に示すとおり。

なお、データの出所については、以下表 5 表 まで同様である。

は明確ではない。

経済発展度合い別グルーピングによる分析結果については表 4 に示した。政治的安定性ダミーについて Emerging グループが負に有意であったが、その他のグループでは有意な結果が得られなかった。資源ダミーについては多重共線性の問題から Emerging グループについてのみ分析が可能であったが、有意な結果は得られなかった。

表 4 経済発展度合い別グルーピングによる分析（政治的安定性・資源ダミーを含む）<sup>111</sup>

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP	Pooled OLS										
	係数	t値		Developed			Emerging				
定数項	-0.5381	-1.1109	-	定数項	1.0770	1.6519	-	定数項	-1.0796	-1.6203	-
インフラ（電力）	-0.0087	-0.3381	-	インフラ（電話回線）	0.0461	2.3849	**	インフラ（公共事業投資）	0.0373	2.9295	***
貿易・投資（FDI）	0.0024	1.9226	*	貿易・投資（輸入）	0.0341	2.2450	**	貿易・投資（輸出）	0.0823	3.6159	***
援助（借款）	-0.0014	-3.0467	***	援助（無償）	0.0047	1.0938	-	援助（無償）	-0.0054	-0.8868	-
政治的安定性ダミー	0.5921	0.5134	-	政治的安定性ダミー	-0.6666	-1.8308	*	政治的安定性ダミー	0.0028	0.0041	-
—				資源ダミー	0.2583	0.5057	-	—			
Adjusted R-squared	-0.0105			Adjusted R-squared	0.0524			Adjusted R-squared	0.1680		
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 3 Total panel (unbalanced) observations: 49			Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 8 Total panel (balanced) observations: 152			Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 8 Total panel (unbalanced) observations: 140		

政治的安定性および鉱物資源の影響をさらに子細に検討するため、それぞれ時系列データ（政治的安定度および鉱業寄与度の時系列による変化）を加味したパネルデータ分析を行った。また、説明変数には多数のグループで有意であった公共事業投資を加えた。なお、データが取得できた期間が短く（政治的安定性は 2002~09 年の 8 年分、鉱業寄与度は

<sup>111</sup> t 値は Cross-Section に関して White 修正済みのものが示されている。Developed グループにおいては政治的安定性ダミーが 0 である（政治的安定度が高い）国と資源ダミーが 1 である（資源の賦存する）国が同じであり、完全な多重共線性が起きるため、安定性ダミーのみを説明変数としている。また、Stagnant グループにおいては資源ダミーが 1 になる国がないため、安定性ダミーのみを説明変数としている。

1995~2008年の14年分)、3つ以上のグループに分けるとサンプルサイズが過小となるため、政治的安定度および鉱業寄与度の高低により2グループに分け、それぞれグループのサンプルサイズを確保した。結果については表5のとおりである。

表5 政治的安定度および鉱物資源賦存でのグルーピングによるパネルデータ分析<sup>112</sup>

被説明変数: TFP	Pooled OLS											
	係数	t値										
	政治的安定度/治安が良好である国			政治的安定度/治安が良好ではない国			資源国			非資源国		
定数項	-0.1381	-0.3360	-	-0.8314	-0.4419	-	1.4024	3.4645	***	0.6402	0.9374	-
公共事業投資	0.0776	5.0056	***	0.0529	2.3918	**	-0.0002	-0.0139	-	0.0483	3.5901	***
政治的安定度	2.6836	3.7003	***	-0.5045	-0.5860	-						
鉱業寄与度							0.0202	0.7288	-	-0.2510	-0.7444	-
Adjusted R-squared	0.2905			0.1213			-0.0151			0.1078		
Observations	Periods included: 8 Cross-sections included: 11 Total panel (unbalanced) observations: 77			Periods included: 8 Cross-sections included: 7 Total panel (unbalanced) observations: 55			Periods included: 14 Cross-sections included: 7 Total panel (unbalanced) observations: 96			Periods included: 14 Cross-sections included: 12 Total panel (unbalanced) observations: 156		

政治的安定性については、そもそも政治的に安定している国では安定度の変化がTFPに強く影響しているという有意な結果が得られたが、安定していない国では有意な結果が得られなかった。換言すると、一定水準以上の政治的安定や治安が確保されていない場合、政治的安定度はTFPに影響しえないこととなる。すなわち、政治的安定度がそもそも低い国では、その安定性の度合いの変動がTFPに影響を与えることはできないが、政治的安定性がすでに一定レベルで確保されている環境においては、それをさらに改善していくことによってTFPの向上が達成できるという可能性が示唆されている。また、政治的安定度が高い国では公共事業投資の係数が安定度の低い国よりも大きい。政治的に安定している国での公共事業投資の係数は0.08弱であり、これまで見てきた地域経済圏別・発展度合い別の結果では0.03~0.04であったことを勘案すると、政治的安定性のレベルはインフラ整備によるTFPの改善度合いに一定の影響を与え、政治的に安定している状況下では公共事業投資の有効性がより高くなるということが示唆される。

また、資源については、その賦存・開発がTFPに与える影響は検出できなかった。なお、

<sup>112</sup> t値はCross-Sectionに関してWhite修正済みのものが示されている。政治的安定度(Political Stability and Absence of Violence/Terrorism)スコアについて時系列データが入手できた2002~2009年分について回帰を行った。鉱業寄与度(Contribution of mining to total value added(%))については、時系列データが入手できた1995~2008年分について回帰を行った。TFP及び公共事業投資は変化率をとっているが、政治的安定度はスコアであり変化率を採ることに意味がないのでそのスコア自体を、鉱業寄与度は寄与度のパーセンテージ自体を変数としている。



資源国としてグルーピングされた国では公共事業投資が有意でなく、他方で定数項が比較的大きな正の値となっている（ただし、自由度調整済み決定係数は負の値であり説明力は低い）。このことから、資源国においては TFP が安定的に改善していく一方で、公共事業投資は TFP に影響していない可能性が考えられる。平野（2009）は「資源輸出に牽引された経済成長は開発を進めるものでも、民主主義を促進するものでもない」としているが<sup>113</sup>、資源国 7 か国は全て Developed か Emerging グループに属している一方、非資源国 12 か国中 8 か国<sup>114</sup>が Stagnant グループに属していることから勘案すると、鉱物資源開発がなされている国においては TFP が安定的に改善し、その結果、高い経済成長を持続的に遂げている一方、非資源国では経済の停滞から脱しにくい傾向があることを示していると言える。

## 6. 結び

本稿では、TFP に影響を与える要因について、1990～2009 年までのアフリカ 19 か国のデータを用いて、各国を地域経済圏（経済共同体）および経済発展度合いによりグルーピングし、TFP 上昇率を被説明変数、インフラ、貿易・投資、援助それぞれの増加率を説明変数としたパネルデータ分析を行った。その結果、ほとんどのグループにおいてインフラの整備と貿易の促進が TFP を改善させていることが実証されたほか、TFP に影響を与えるインフラの種類は地域経済圏や経済発展度合いによって異なることも示された。貿易は多くのグループで有意に正の影響が見られたが、FDI は正の効果があるグループと負の効果があるグループが混在していた。援助については有意な結果が得られないグループが多かったが、一部の国で技術協力が正の影響を、借款が負の影響を与えていた。また、政治的安定性については、すでに一定の安定性が確保されている場合にその安定性が増すと TFP が改善する傾向が見られた。鉱物資源の開発については TFP への影響は明確ではなかった。

これらのことから、次のような政策的含意が導かれる。すなわち、経済が持続的に成長するためには TFP の改善が重要となるが、アフリカ経済における TFP の改善は、その地域経済圏の特性や経済発展度合いに見合ったインフラ整備を行うことでビジネス環境を整え、これにより貿易を促進することを通じて実現が可能であり、先進国等はこれを踏まえた援助政策を実施すべきである。また、アフリカにおける TFP の改善を考えるに際しては、政治的安定性が一定の条件下で TFP に影響を与えること、および、FDI や借款による資金の流入は資金リソースの配分をゆがめ TFP を低下させるリスクがあることにも留意すべきである。

インフラに関して、公共事業投資によるインフラと民間投資によるインフラ（電話、電

<sup>113</sup> 平野（2009）, p.255

<sup>114</sup> Developed グループに属する Cote d'Ivoire、Emerging グループに属する Kenya、Mozambique、Tanzania 以外の 8 か国。

力<sup>115</sup>) それぞれの TFP の改善への寄与について見てみると、経済成長がある程度進んだ国および成長の速度が著しい国では公共事業投資と民間投資の両方が有意であったのに対して、経済が停滞している国では公共事業投資のみが有意であった。したがって、特に停滞国においては、道路や港湾、水道など、公共事業投資による基礎的なインフラの整備が TFP の改善に重要である一方、経済成長がある程度進んだ国や成長速度が著しい国では、通信網や電力供給など生産活動の効率を直接高めるようなインフラについてもあわせて整備を進めていく必要があるということが示唆される。インフラに関しては先進国やアジアに関する先行研究の多くが、経済成長や TFP の向上に対してポジティブな影響があるとの結果を示しており<sup>116</sup>、本稿の結果はこれらがアフリカにも適用可能であることを示している。

貿易・FDIについても、これらが技術伝播の重要な経路となり TFP にポジティブな影響を与えるとする理論および先行研究とおおむね整合する結果が得られた。ただし、西アフリカ英語圏では貿易・FDI の影響が有意に見られなかったほか、西アフリカ仏語圏ではごくわずかであるが FDI が負の影響を与えていた。貿易に関しては輸出が有意であったグループと輸入が有意であったグループがあった。これらのグループによる影響の差は産業構造や貿易構造の違いによるものと思われる。

援助については、借款が西アフリカ仏語圏および経済成長が進んだ国のグループで負に有意、また、西アフリカ英語圏では技術協力が正に有意であったが、その他のグループでは有意な結果は得られなかった。援助が成長に負の影響を与える可能性があることやそもそも有意性が明確に見られないことを含め、これらの結果は先行研究において指摘されていたことと矛盾しない。ここまで述べてきたように、インフラや貿易・投資が TFP にポジティブな影響を与えること、TFP は経済成長の源泉であること、さらに、貧困削減は経済成長を通じてしか実現しえないことを勘案すると、先進国等が援助を行うに当たっては、途上国が TFP の改善を通じて持続的な経済成長を実現できるような援助政策を重視すべきである。

澤田、戸堂 (2010) は、先進国の富を直接途上国に再分配することにより貧困削減を図るアプローチを「直接的貧困削減アプローチ」、援助により途上国の経済成長を促進して貧困削減を図るアプローチを「経済成長媒介アプローチ」と呼んでいるが、前者は資金量的にも政治的にも非現実的であり、後者のアプローチを重視すべき、と述べている<sup>117</sup>。2013年に横浜で開催された「第5回アフリカ開発会議 (TICAD V) <sup>118</sup>」では、経済成長を通じ

<sup>115</sup> 電力は国営企業や半官半民の場合も多いが、ここでは基礎的インフラを整備する公共事業との対比で生産に直接影響するインフラという趣旨で電話と電力をまとめている。

<sup>116</sup> ただし、必ずしも明確でないとしている Straub, Vellutini, Warlters (2008) の例もある。

<sup>117</sup> 澤田、戸堂 (2010) は、MDGs のターゲットである「貧困人口の半減」について、全て再分配による「直接的貧困削減アプローチ」で達成しようとする、援助額を3倍以上にしなければならないとしている。

<sup>118</sup> 外務省 (2012b)。TICAD とは、1993年以降、日本政府が主導し、国連、国連開発計画 (UNDP)

た貧困削減が重要なイシューとして位置づけられたが、これは澤田、戸堂（2010）のいう「経済成長媒介アプローチ」に沿ったものであり、先進国側からの支援のあり方として、理論や先行研究の結果との整合性が高いものであると評価できる。

本稿では TFP に影響を与えるであろう要因として、インフラ、貿易・投資（FDI）、援助（ODA）を選んだ。データの availability や信頼性の問題などから、これまでアフリカにおけるこれらの要因と TFP の関係についての先行研究は少なかったが、本稿の実証結果は先進国やアジアに関する先行研究の結果がアフリカにおいてもおおむね適用可能であることを示すものであった。今後は、アフリカのマクロ経済や援助に関するデータが整ってくるに従い、それぞれの投入や要因の質・種類、稼働状況などを考慮した、より精緻な研究が行われることが望まれる。

### 引用文献

- G8 サミット. (2011). G8・アフリカ共同宣言「共有された価値、共有された責任」.  
[http://www.kantei.go.jp/jp/kan/statement/201105/27g8\\_africa\\_ky.html](http://www.kantei.go.jp/jp/kan/statement/201105/27g8_africa_ky.html) (2012年5月29日閲覧):  
 首相官邸.
- イースタリー, ウィリアム. (2003). 「エコノミスト南の貧困と闘う」 ("The Elusive Quest for Growth: Economists' Adventures and Misadventures in the Tropics", 2001, Easterly, William). (小浜裕久, 織井啓介, 富田陽子, 訳) 東洋経済新報社.
- クルーグマン, ポール. (1995). 「まぼろしのアジア経済」 - 「アジア成功への課題 『フォーリン・アフェアーズ』 アンソロジー」 ("The Myth of the Asia's Miracle", Foreign Affairs, November/December 1994, Krugman, Paul). (竹下興喜, 訳) 中央公論社.
- コリアー, ポール. (2008). 「最底辺の10億人」 ("The Bottom Billion - Why the Poorest Countries are Falling and What Can Be Done About it", Collier, Paul) . (中谷和男, 訳) 日経BP社.
- シュライアー, ポール. (2009). 「OECD生産性測定マニュアル」 ("Measuring Productivity OECD Manual", Schreyer, Paul) . (清水雅彦 (監訳), 佐藤隆, 木崎徹, 訳) 慶應義塾大学出版会株式会社.
- トダロ, マイケル・スミス, ステファン. (2010). 「開発経済学」 ("Economic Development, tenth edition", 2009, Todaro, Michael P. and Smith, Stephen C.) . (森重壽芳, OCIDI 開発経済研究会, 訳) ピアソン桐原.
- モヨ, ダンビサ. (2010). 「援助じゃアフリカは発展しない」 ("Dead Aid - Why Aid is Not Working and How There is Another Way for Africa", 2009, Moyo, Dambisa) . (小浜裕久, 訳) 東洋経済新報社.
- ワイル, デイヴィッド. (2010). 「経済成長」 ("Economic Growth", 2009, Weil, David.N) . (早見弘, 早見均, 訳) ピアソン桐原.

---

および世界銀行等と共同で5年に一度開催している、アフリカ開発に関する国際会議 (Tokyo International Conference on African Development)。

- 秋山孝允・武田貴子. (2010). 「開発への新しい資金の流れ」. 財団法人国際開発高等教育機構 (FASID), 開発援助動向シリーズ 6.
- 飯塚信夫・加藤久和. (2006). 「EViews による経済予測とシミュレーション入門」. 日本評論社.
- 井上哲也. (1999). 「General Purpose Technology の持つ外部性がもたらすインプリケーションについて」. 日本銀行金融研究所, IMES Discussion Paper Series No.99-J-5.
- 大坂仁. (2005). 「東アジアの経済発展、生産性の計量分析」. 多賀出版.
- 大塚啓二郎・園部哲史. (2001). 「内生的発展段階論」. 財務省 財務総合政策研究所, フィナンシャルレビュー January 2001.
- 外務省. (2012a). 「各国・地域情勢」. <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/africa.html> (2012年8月7日閲覧): 外務省.
- 外務省. (2012b). 「第5回アフリカ開発会議 (TICAD V) 高級実務者会合 (SOM) の概要」. [http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/ticad/tc5/som\\_1211.html](http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/ticad/tc5/som_1211.html) (2012年12月12日閲覧): 外務省.
- 川端正久. (2012). 「アフリカと世界」—龍谷大学社会科学研究所叢書第93巻. 晃洋書房.
- 関志雄. (1998). 「円と元から見るアジア通貨危機」. 岩波書店.
- 北岡孝義・高橋青天・矢野順治. (2008). 「EViews で学ぶ実証分析入門 応用編」. 日本評論社.
- 北村行伸. (2005). 「パネルデータ分析」. 岩波書店.
- 木村秀美・戸堂康之. (2007). 「開発援助は直接投資の先兵か?—重力モデルによる推計」. 独立行政法人経済産業研究所, RIETI Discussion Paper Series 07-J-003.
- 佐藤康裕・田淵隆俊・山本和博. (2011). 「空間経済学」. 有斐閣.
- 澤田康幸・戸堂康之. (2010). 「途上国の貧困削減における政府開発援助の役割」. 独立行政法人経済産業研究所, RIETI Policy Discussion Paper Series 10-P-021.
- 白井早由里. (2004). 「貧困国の民間セクター開発における貿易・投資が経済成長に及ぼす効果—国際金融機関・ODA の役割へのインプリケーション—」. JICA (独立行政法人国際協力機構)—平成15年度客員研究員報告書.
- 白井早由里. (2005a). 「開発援助 (ODA) のもたらすマクロ経済問題—総合政策学アプローチに向けて—」. 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 21世紀 COE プログラム 総合政策学ワーキングペーパーシリーズ No.57.
- 白井早由里. (2005b). 「援助配分・供与についての新しいアプローチ」. 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 21世紀 COE プログラム 総合政策学ワーキングペーパー No.58.
- 総務省. (2010). 「平成22年度版 情報通信白書」. 総務省.
- 通商産業省. (1997). 「通商白書 (総論) 平成9年版」. 大蔵省印刷局.
- 戸堂康之. (2008). 「技術伝播と経済成長—グローバル化時代の途上国経済分析」. 勁草書房.
- 中村亨. (2008). 「経済発展の計量分析」—神戸学院大学経済学研究叢書16. 晃洋書房.
- 日本貿易振興機構. (2012). 「ジェトロ世界貿易投資報告 (2012年版)—南アフリカ共和国」. JETRO (日本貿易振興機構).
- 日本貿易振興機構ナイロビ事務所. (2011). 「東アフリカ共同体 (EAC) の域内統合の進展と

- 企業動向」. JETRO (日本貿易振興機構) .
- 樋口美雄・太田清・新保一成. (2006). 「入門パネルデータによる経済分析」. 日本評論社.
- 平野克己. (2009). 「アフリカ問題-開発と援助の世界史」. 日本評論社.
- 福田慎一. (1998). 「東アジア地域における経済成長の源泉」. 大蔵省財政金融研究所, フィナンシャルレビュー July-1998.
- 正木響. (2012). 「世界経済の変容とアフリカの経済発展」－龍谷大学社会科学研究所叢書第93巻「アフリカと世界」第7章. 晃洋書房.
- 松浦克己・コリン, マッケンジー. (1999). 「応用計量経済学 (8)」. 郵政省郵政研究所月報 1999年11月.
- 松浦克己・コリン, マッケンジー. (2005). 「EViewsによる計量経済学入門」. 東洋経済新報社.
- 武藤めぐみ・山野峰. (2008). 「携帯電話がアフリカの農家の市場参加に与える影響：ウガンダのパネルデータより」. 国際協力銀行 開発金融研究所報 2008年8月 第37号.
- 森脇祥太. (2008). 「経済発展の計量分析」. 成文堂.
- 吉川洋. (2000). 「現代マクロ経済学」. 創文社.
- 吉野直行・中東雅樹. (2001). 「経済発展における社会資本の役割」. 国際協力銀行 開発金融研究所報 2001年4月 第6号.
- 労働政策研究・研修機構. (2006). 「労働分野の国際援助動向およびわが国の援助のあり方に関する調査研究報告」. 独立行政法人労働政策研究・研修機構, 労働政策研究報告書 No.58, pp.50-64.
- Akinlo, Enidsan Anthony. (2005). "Impact of Macroeconomic Factors on Total Factor Productivity in Sub-Saharan African Countries". World Institute for Development Economics Research (WIDER), United Nations University, Research Paper No.2005/39.
- Alvi, Eskander and Abera Senbeta. (2012). "Foreign Aid: Good for Investment, Bad for Productivity". Oxford Development Studies, Vol. 40, No. 2, 139–161, June 2012.
- Asiedu, Elizabeth. (2005). "Foreign Direct Investment in Africa". World Institute for Development Economics Research, United Nations University, UNU Research Paper No. 2005/24.
- Baier, L.Scott., P. Gerald Dwyer Jr. and Robert Tamura. (2002). "How Important are Capital and Total Factor Productivity for Economic Growth?". Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper 2002-2a.
- Behar, Alberto and Laurence Edwards. (2011). "How integrated is SADC? Trends in intra-regional and extra-regional trade flows and policy". The World Bank, Policy Reserch Working Paper 5625.
- Black, Carl. (2010). "Aid-Growth : The Role of Total Factor Productivity and Institutions in Africa". Department of Economics, University of British Columbia.
- Boopen, Seetanah. (2006). "Transport Infrastructure and Economic Growth : Evidence from Africa using Dynamic Panel Estimates". School of Public Policy and Management, Univsersity of Technology, Mauritius, The Empirical Economic Letters, 5(1) : January 2006.

- Calderon, Cesar. (2009). "Infrastructure and Growth in Africa". The World Bank, Policy Research Working Paper 4914.
- Easterly, William. (2005). "The Utopian Nightmare". *Foreign Policy*, Sep/Oct 2005, 150, ABI/INFORM Global, pp.58-64.
- Easterly, William, Michael Kremer, Lant Pritchett and Lawrence H. Summers. (1993). "Good Policy or Good Luck? Country Growth Performance and Temporary Shocks". NBER Working Paper No. 4474, National Bureau of Economic Research.
- Easterly, William, Levine Ross and Roodman David. (2003). "New Data, New Doubts". Center for Global Development, Working Paper No.26.
- Ernst & Young. (2012). "Building bridges - Ernst & Young's 2012 attractiveness survey Africa". Ernst & Young.
- Fayad, Ghada, Mehdi Raissi, Tobias Rasmussen and Niklas Westelius. (2012). "Saudi Arabia Selected Issues - Realizing Growth Objectives : Transitioning from Factor Accumulation to Productivity Improvement". International Monetary Fund country report No. 12/272.
- Hulten, Charles. R, Esra Bennathan and Sylaja Srinivasan. (2006). "Infrastructure, Externalities, and Economic Development : A Study of the Indian Manufacturing Industry". *The World Bank Economic Review*, Vol.20, No.2, pp.291-308.
- IMF. (2012). "World Economic and Financial Surveys Regional Economic Outlook Sub-Saharan Africa Apr-12". International Monetary Fund.
- Kiguta, Peter. (2012). "Investment and Trade in the EAC : Progress and Priorities". [http://www.eac.int/news/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=57&Itemid=78](http://www.eac.int/news/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=57&Itemid=78)  
(2012年11月6日閲覧) : The East African Community, EAC IMF Conference 2012.
- Malaysia Productivity Corporation. (2011). "Productivity Report 2010/2011". Malaysia Productivity Corporation.
- Nachege, Jean-Claude and Thomson Fontaine. (2006). "Economic Growth and Total Factor Productivity in Niger". International Monetary Fund, IMF Working Paper WP/06/208.
- Ndulu, Benno. (2007). "Challenges of African Growth - Opportunities, Constraints and Strategic Directions". The World Bank.
- Njikam, Ousmanou, Nymek Joachim Binam and Simon Tachi. (2006). "Understanding Total Factors Productivity Growth in Sub Saharan Africa Countries". Secretariat for Institutional Support for Economic Research in Africa (SISERA), Working Paper Series 2006/3, Centre d'Etudes et de Recherche en Economie et en Gestion (CEREG), University of Yaounde II, Cameroon .
- Rattso, Jorn and Hildegunn Stokke. (2003). "Learning and Foreign Technology Spillovers in Thailand : Empirical Evidence on Productivity Dynamics". *Nordic Journal of Political Economy*, Vol. 29.
- SADC. (2008). "Final Communique of the 28th Summit of SADC Heads of State and Government".

- <http://www.sadc.int/english/regional-integration/tifi/sadc-free-trade-area/introduction/sadc-fta-launch/summit-communicue/> (2012年11月12日閲覧): Southern African Development Community.
- Senbeta, Sisay. (2009). "The Nexus between FDI and Total Factor Productivity Growth in Sub Saharan Africa". MPRA Paper No. 31067, University of Antwerp.
- Straub, Stephan, Charles Vellutini and Michael Warlters. (2008). "Infrastructure and Economic Growth in East Asia". The World Bank, Policy Research Working Paper 4589.
- Straub, Stephane and Akiko Terada-Hagiwara. (2011). "Infrastructure and Growth in Developing Asia". Asian Development Bank, Asian Development Review, vol. 28, no.1, pp.119-156.
- Tahari, Amor, Dhaneshwar Ghura, Bernardin Akitoby and Emmanuel Aka. (2004). "Sources of Growth in Sub-Saharan Africa". International Monetary Fund, IMF Working Paper WP/04/176.
- The Conference Board. (2011). "Total Economy Database Methodological Notes".  
[http://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=Methodological-Notes\\_Jan2011.pdf&type=subsite](http://www.conference-board.org/retrievefile.cfm?filename=Methodological-Notes_Jan2011.pdf&type=subsite) (2012年6月9日閲覧): The Conference Board.
- The Economist. (2011). "The hopeful continent - Africa Rising" (3/dec/2011).  
<http://www.economist.com/node/21541015> (2012年10月22日閲覧): The Economist Newspaper Limited.
- The World Bank. (2012b). "Country and Lending Groups".  
[http://data.worldbank.org/about/country-classifications/country-and-lending-groups#Sub\\_Saharan\\_Africa](http://data.worldbank.org/about/country-classifications/country-and-lending-groups#Sub_Saharan_Africa) (2012年12月25日閲覧): The World Bank.
- UN. (2011). "Economic Development in Africa Report 2011 - Fostering Industrial Development in Africa in the New Global Environment". United Nations Publication.
- UNECA. (2011). "Minerals and Africa's Development - The International Study Group Report on Africa's Mineral Regimes". United Nations Economic Commission for Africa.
- Zelleke, Girma and Abdulwahab Sruiheen. (2012). "Source of Economic Growth in 31 Sub-Sahara African Countries for the Period 1975-2008 : A Growth Accounting Approach". Canadian Center of Science and Education, International Journal of Economics and Finance, Vol.4, No.10 ; 2012.

#### データベース

- AfDB. (2012). "AfDB Socio Economic Database (May 2012)".  
<http://opendataforafrica.org/AfDBSED2012May/afdb-socio-economic-database-may-2012> (2012年8月5日閲覧): African Development Bank Group.
- Marshall, Monty and Benjamin Cole. (2008). "Global Report on Conflict, Governance and State Fragility 2008, State Fragility Index". <http://wdc.org.ua/en/node/39601> (2012年8月17日閲覧): The Center for Systemic Peace.
- OECD. (2012). "Geographical distribution of financial flows".  
[http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd\\_bv\\_id=dev-data-en&doi=data-00566-en#](http://stats.oecd.org/BrandedView.aspx?oecd_bv_id=dev-data-en&doi=data-00566-en#) (2012年

- 8月6日閲覧) : OECD International Development Statistics.  
The Conference Board. (2012). "Total Economy Database".  
<http://www.conference-board.org/data/economydatabase/> (2012年7月28日閲覧) : The Conference Board .  
The World Bank. (2011). "Africa Development Indicators 2011".  
<http://data.worldbank.org/data-catalog/africa-development-indicators> (2012年6月10日閲覧) : The World Bank.  
The World Bank. (2012a). "World Development Indicators 2012".  
<http://data.worldbank.org/indicator/> (2012年10月13日閲覧) : The World Bank.  
U.S. Energy Information Administration. (2012). "International Energy Statistics".  
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=12> (2012年7月28日閲覧) : U.S. Dept. of Energy.  
UN Statistic Division. (2009). "Environmental Indicators".  
[http://unstats.un.org/unsd/ENVIRONMENT/Contribution\\_of\\_mining.htm](http://unstats.un.org/unsd/ENVIRONMENT/Contribution_of_mining.htm) (2012年9月8日閲覧) : United Nations Statistic Division.

#### 補論 本稿におけるパネルデータ分析の手順

パネルデータ分析に関し、本稿では次のような手順で各モデルの適切性を判断した。

- (1) まず、Pooled OLS モデルによる推計を行う。以下に述べるとおり、FE モデル、RE モデルがともに棄却される場合、そもそも個別効果・時間効果がないと判断されるため、Pooled OLS が採用される。
- (2) 次に、FE モデルによる推計を行う<sup>119</sup>。FE モデルによるパネルデータ分析の結果について、Likelihood Ratio を求め、F test の結果、F 検定量が十分大きい場合 (p 値が 0.1 未満)、固定効果があると考えられるため、当該推計については FE モデル (又は次に述べる RE モデル) による推計が適切だと判断する。
- (3) 最後に RE モデル による推計を行う<sup>120</sup>。FE モデルと RE モデルの選択は Hausman test

---

<sup>119</sup> 本稿では国ごとのダミー項のみ加えている。理論上は、時間効果についても同様のダミー項を加え、クロスセクション・時系列の両方を固定効果として抽出することが可能であるが、本稿における時系列データのいくつかに欠損値がある (データがない年がある) ため時系列の変量効果が正確に導出できないこと、また、ここで時間効果を詳しく論じることは必ずしも本稿の本旨に沿わないということを勘案、時間効果は誤差項に吸収させることとした。ただし、地域別グルーピングでの推計において、西アフリカ英語圏はグループに属する国が 2 か国 (Ghana, Nigeria) しかなく、サンプルサイズが過小であり国ごとの固有の効果が抽出できないので、時系列方向の効果を考えている。

<sup>120</sup> RE モデルによる係数推計値と Pooled OLS モデルによるそれが同じ値となる場合は、変量効果がゼロであることを表す (北岡, 高橋, 矢野 (2008), p.205)。なお、推計において、係数が同じ、かつ、t 値が異なるということがあがるが、White 修正の有無 (RE モデルでは行わず、Pooled OLS では行っている) によるもの。



により判定される。具体的には、それぞれのモデルによるパネルデータ分析の結果について Hausman test を行い、Hausman 検定量 ( $\chi^2$  乗値) が十分大きい場合 (p 値が 0.1 未満の場合)、FE モデル (又は Pooled OLS) を採用する。逆に Hausman 検定量が小さい場合 (p 値が 0.1 以上の場合)、RE モデルが適切であると考えることができる<sup>121</sup>。

- (4) 誤差項にかかる分散不均一に関し、経済的なつながりの大きい国をグルーピングしており、グループ内の国が相互に影響しあうことが想定され、クロスセクション方向で分散不均一が生じている可能性があるため、クロスセクション方向に関する White 修正を行い、t 値を修正する<sup>122</sup>。また、サンプルサイズが小さく国ごとの固有の効果が検出できない場合などについては、Pooled OLS のみとした。

---

<sup>121</sup> 両方のモデルが支持される場合、両モデルにおける係数の違いは有意差がないという解釈もなされうる (樋口, 太田, 新保 (2006), p.170)。

<sup>122</sup> パネルデータにおいては一般に分散不均一の問題が存在しているため、White 修正を行うべきとされており (北村 (2005), p.65)、本稿もこれに従った。ただし、サンプルサイズが小さいことから、RE モデルでは EViews が異常値 (エラー) を示すため、このモデルにおいては White 修正を行っていない。

付表1 サブサハラ・アフリカのTFP上昇率の推移(国別)

Total Factor Productivity Growth (In difference, percent)

	Burkina Faso	Cameroon	Côte d'Ivoire	Ethiopia	Ghana	Kenya	Mada-gascar	Malawi	Mali	Mozam-bique	Niger	Nigeria	Senegal	South Africa	Sudan	Tanzania	Uganda	Zambia	Zimba-bwe	単純平均	標準偏差
1990	-3.85	-5.25	-7.84	-5.20	2.38	0.60	1.37	1.55	-1.57	-0.14	-5.51	3.51	-0.06	-3.72	-9.22	-1.07	-0.27	8.26	-1.70	-1.46	4.08
1991	5.39	-6.96	-1.15	-9.97	3.78	-2.05	-8.44	5.76	6.59	3.89	-0.43	-2.22	-2.08	-4.03	8.61	-2.46	-2.05	-0.92	3.15	-0.29	5.02
1992	-3.61	-6.06	-1.70	-11.08	2.84	-4.13	-0.04	-9.96	-5.19	-8.98	-8.64	-0.95	-3.37	-5.08	-4.91	-3.97	-0.73	1.87	-12.26	-4.52	4.14
1993	-0.24	-6.25	10.54	10.56	3.02	-3.02	0.61	7.86	1.24	4.68	-0.25	0.83	-3.34	-1.66	5.25	-3.52	4.69	-0.09	-0.89	1.58	4.56
1994	-1.85	-5.38	-2.32	0.51	1.63	-0.07	-1.57	-11.47	0.32	2.15	1.44	-0.45	-3.99	0.17	-0.42	-3.33	2.72	-14.65	1.67	-1.84	4.41
1995	2.30	0.64	2.48	2.66	2.18	1.56	0.25	12.58	-1.64	-2.19	-9.58	-1.80	1.16	-0.44	0.62	-1.11	6.32	-3.27	-4.29	0.44	4.33
1996	5.96	2.24	5.25	8.37	2.67	1.09	0.65	8.65	3.93	9.46	2.16	3.08	-2.95	0.27	3.78	0.45	3.82	6.17	6.05	3.74	3.14
1997	1.13	2.36	3.31	-1.07	2.97	-2.61	2.17	4.85	2.27	6.72	-2.99	0.37	-1.41	-1.58	7.80	1.45	0.80	2.55	-1.38	1.46	2.89
1998	1.85	2.15	1.61	-8.23	2.63	0.41	2.33	-0.98	1.37	6.89	8.11	-0.39	1.33	-4.02	1.79	3.21	-0.81	-2.81	-2.08	0.76	3.56
1999	1.11	1.32	-0.49	2.16	2.29	-0.50	2.50	1.44	3.58	1.38	-2.80	-1.89	1.78	-2.02	0.14	2.95	3.31	1.38	-5.29	0.65	2.26
2000	-1.32	1.06	-5.50	2.22	2.16	-2.24	1.54	-1.35	-5.26	-5.73	-6.20	3.58	-0.68	0.19	4.12	4.24	0.95	2.76	-9.06	-0.76	3.83
2001	2.17	1.35	-0.68	3.77	2.80	1.93	2.37	-7.15	9.54	6.29	4.02	5.69	-0.70	-0.92	2.47	4.94	0.99	3.95	2.12	2.37	3.37
2002	-0.16	0.46	-3.01	-2.44	2.93	-2.47	-16.77	-1.33	1.99	3.85	1.21	16.09	-5.74	0.35	1.88	5.62	4.01	2.21	-10.27	-0.08	6.43
2003	4.10	0.48	-2.96	-6.18	3.32	0.02	6.46	3.35	4.66	1.22	2.47	6.57	0.04	-0.83	3.48	4.93	1.61	3.68	-17.85	0.98	5.40
2004	1.39	0.18	0.02	6.84	3.29	1.60	1.16	3.52	-0.85	3.25	-5.54	6.18	-1.49	0.48	-0.75	5.60	1.51	1.11	-5.97	1.13	3.29
2005	4.98	-1.42	0.34	7.05	3.25	2.36	0.14	0.14	2.63	3.97	2.83	0.09	-1.98	0.58	2.58	4.65	0.62	-1.94	-0.84	1.58	2.44
2006	1.67	-0.30	-0.79	5.74	2.23	1.96	0.40	-0.73	1.64	4.20	-0.16	-0.43	-5.24	0.35	3.72	3.81	4.35	-1.39	-1.41	1.03	2.56
2007	-1.17	-0.18	0.01	5.19	1.36	2.22	0.82	6.09	0.40	2.86	-2.54	0.32	-2.84	-0.17	4.41	3.16	1.88	-2.74	-1.44	0.93	2.53
2008	0.08	-1.20	0.47	4.62	1.68	-3.35	-0.04	4.59	1.03	2.25	3.38	-0.75	-4.71	-3.39	-1.69	3.39	2.14	-1.54	-15.89	-0.47	4.47
2009	-1.95	-2.41	1.51	3.03	-0.80	-2.32	-10.34	4.68	0.41	1.84	-7.53	0.30	-5.23	-6.85	-0.60	3.24	0.81	1.34	8.38	-0.66	4.39

(出所) Total Economy Database, The Conference Board

付表 2 地域経済圏によるグルーピング

	地域別 グループ	地域機関への加盟状況					
		SADC	COMESA	EAC	ECOWAS	UEMOA	CEMAC
Burkina Faso	WF				○	○	
Cameroon	WF						○
Cote d'Ivoire	WF				○	○	
Ethiopia	EA		○				
Ghana	WE				○		
Kenya	EA		○	○			
Madagascar	SA	○	○				
Malawi	SA	○	○				
Mali	WF				○	○	
Mozambique	SA	○					
Niger	WF				○	○	
Nigeria	WE				○		
Senegal	WF				○	○	
South Africa	SA	○					
Sudan	EA		○				
Tanzania	EA	○		○			
Uganda	EA		○	○			
Zambia	SA	○	○				
Zimbabwe	SA	○	○				

ECOWAS : 西アフリカ諸国経済共同体  
 UEMOA : 西アフリカ経済通貨同盟  
 CEMAC : 中部アフリカ経済通貨共同体  
 COMESA : 東・南アフリカ市場共同体  
 EAC : 東アフリカ共同体  
 SADC : 南部アフリカ開発共同体

西アフリカ仏語圏グループ (WF) (UEMOA又はCEMAC加盟国) 6か国  
 : Burkina Faso, Cameroon, Cote d'Ivoire, Mali, Niger, Senegal

西アフリカ英語圏グループ (WE) (ECOWAS加盟国のうち、UEMOA非加盟国) 2か国  
 : Ghana, Nigeria

東部アフリカグループ (EA) (SADC加盟国を除くCOMESA加盟国又はEAC加盟国) 5か国  
 : Ethiopia, Kenya, Sudan, Tanzania, Uganda

南部アフリカグループ (SA) (EAC加盟国を除くSADC加盟国) 6か国  
 : Madagascar, Malawi, Mozambique, South Africa, Zambia, Zimbabwe

(出所) 各国のアフリカ各地域の地域機関への加盟状況に関するデータは外務省ウェブサイト [http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/af\\_data/pdfs/sokan.pdf](http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/af_data/pdfs/sokan.pdf) より入手 (2012年9月2日閲覧)

付表 3 経済発展度合いによるグルーピング

	区分	GNI per Capita (1990)	GNI per Capita (2009)	変化率(90-09)
Burkina Faso	stagnant	330	510	54.55
Cameroon	developed	860	1,190	38.37
Cote d'Ivoire	developed	730	1,070	46.58
Ethiopia	stagnant	240	330	37.50
Ghana	emerging	390	1,190	205.13
Kenya	emerging	380	760	100.00
Madagascar	stagnant	250	430	72.00
Malawi	stagnant	180	290	61.11
Mali	emerging	260	680	161.54
Mozambique	emerging	170	440	158.82
Niger	stagnant	300	340	13.33
Nigeria	emerging	260	1,190	357.69
Senegal	stagnant	670	1,040	55.22
South Africa	developed	3,390	5,760	69.91
Sudan	emerging	480	1,220	154.17
Tanzania	emerging	190	490	157.89
Uganda	stagnant	300	460	53.33
Zambia	emerging	440	960	118.18
Zimbabwe	stagnant	860	360	-58.14

Developed : 1990年時点で一人当たり GNI per capita (Atlas method, curent US\$) が700以上であって、90-09年の成長率がマイナスではない国 (3か国) :

Cameroon, Cote d'Ivoire, South Africa

Emerging : 90-09年の変化率が100%以上である国 (8か国) :

Ghana, Kenya, Mali, Mozambique, Nigeria, Sudan, Tanzania, Zambia

Stagnant : 1990年時点で一人当たり GNIが700未満かつ90-09年の成長率が100%未満である国、及び、同成長率がマイナスである国 (8か国) :

Burkina Faso, Ethiopia, Madagascar, Malawi, Niger, Senegal, Uganda, Zimbabwe

(出所) Africa Development Indicators, the World Bank

付表 4 地域経済圏別グルーピングによるパネルデータ分析（予備的分析）（1/2）

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP		西アフリカ仏語圏						西アフリカ英語圏										
		Pooled OLS		Fixed Effects		Random Effects		Pooled OLS		Fixed Effects		Random Effects						
		係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値					
インフラ	定数項	-0.6007	-0.9801	-	-0.8461	-1.3982	-	-0.7167	-1.2237	-	2.1078	4.8995	***	—	—	—	—	
	電話回線	-0.0129	-0.9582	-	0.0175	1.2334	-	0.0038	0.2196	-	0.1333	3.0442	***	—	—	—	—	
	公共事業投資	0.0360	2.9697	***	0.0362	2.9883	***	0.0361	2.6821	***	-0.0089	-0.4231	-	—	—	—	—	
	電力	0.0629	1.0077	-	0.0576	1.0199	-	0.0608	1.3479	-	0.0188	0.6836	-	—	—	—	—	
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		3.1720	0.0106	**	4.6356	0.2005	***	—	—		—	—		—	—
Adjusted R-squared	0.0563		0.1448		0.0582		0.3757		—		—							
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 109						Periods included: 20 Cross-sections included: 2 Total panel (unbalanced) observations: 39											
貿易投資	定数項	-0.2665	-0.5348	-	-0.2490	-0.4425	-	-0.2713	-0.6551	-	1.4649	3.7015	***	—	—	—	—	
	輸入	0.0108	0.6153	-	0.0224	1.3048	-	0.0131	0.4555	-	0.0525	0.9116	-	—	—	—	—	
	FDI	-0.0009	-2.5761	**	-0.0008	-1.5390	-	-0.0008	-1.9893	**	0.0013	0.6382	-	—	—	—	—	
	輸出	0.0263	1.0392	-	0.0094	0.3418	-	0.0229	0.7562	-	0.0023	0.0686	-	—	—	—	—	
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		1.9848	0.0873	*	5.8519	0.1190	***	—	—		—	—		—	—
Adjusted R-squared	0.0417		0.0846		0.0393		-0.0025		—		—							
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 109						Periods included: 20 Cross-sections included: 2 Total panel (balanced) observations: 40											
援助	定数項	-0.2246	-0.4761	-	-0.2248	-0.4673	-	-0.2248	-0.3130	-	1.7752	5.1125	***	—	—	—	—	
	技術協力	-0.0144	-0.7494	-	-0.0123	-0.6365	-	-0.0128	-0.6999	-	0.0651	2.2039	**	—	—	—	—	
	無償資金協力	0.0023	0.3928	-	0.0018	0.3338	-	0.0019	0.3155	-	-0.0019	-0.7352	-	—	—	—	—	
	借款	-0.0011	-2.5855	**	-0.0012	-2.0993	**	-0.0011	-0.7769	-	0.0103	0.9647	-	—	—	—	—	
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		2.5909	0.0299	**	0.7392	0.8640	***	—	—		—	—		—	—
Adjusted R-squared	-0.0173		0.0513		-0.0170		0.2280		—		—							
Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 6 Total panel (balanced) observations: 114						Periods included: 19 Cross-sections included: 2 Total panel (balanced) observations: 38											

付表 5 地域経済圏別グルーピングによるパネルデータ分析 (予備的分析) (2/2)

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP		東部アフリカ						南部アフリカ											
		Pooled OLS		Fixed Effects		Random Effects		Pooled OLS		Fixed Effects		Random Effects							
		係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値						
インフラ	定数項	0.3168	0.5384	-	0.3408	0.5538	-	0.3452	0.5485	-	-0.5670	-1.0225	-	-0.4090	-0.6810	-	-0.5670	-1.1937	-
	電話回線	0.0214	1.3731	-	0.0182	1.0071	-	0.0195	1.0288	-	0.0701	1.9384	*	0.0702	2.1238	**	0.0701	1.7564	*
	公共事業投資	0.0555	3.3888	***	0.0524	2.9364	***	0.0535	3.7629	***	0.0515	4.3022	***	0.0475	4.1944	***	0.0515	4.1013	***
	電力	0.0584	1.5139	-	0.0638	1.6104	-	0.0617	1.4226	-	0.0355	1.6714	*	0.0103	0.5081	-	0.0355	1.4711	-
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
	F test (FE)/ Hausman test (RE)	—	—		1.1844	0.3232	-	0.6645	0.8815	***	—	—		1.9917	0.0861	*	9.8573	0.0198	-
Adjusted R-squared	0.1603		0.1669		0.1535		0.1663		0.2032		0.1663								
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 5 Total panel (unbalanced) observations: 97						Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 111												
貿易投資	定数項	0.7499	1.7529	*	0.7807	1.7310	*	0.7974	1.1586	-	-1.0209	-1.5179	-	-0.9235	-1.3706	-	-1.0209	-1.9602	*
	輸入	0.0601	3.9089	***	0.0578	4.0106	***	0.0584	2.7777	***	0.0134	0.4354	-	0.0227	0.7357	-	0.0134	0.4130	-
	FDI	-0.00003	-1.7832	*	-0.00004	-1.8141	*	-0.00004	-1.4575	-	0.0006	1.1809	-	0.0008	1.4830	-	0.0006	0.5113	-
	輸出	0.0020	0.3680	-	0.0024	0.4988	-	0.0022	0.2839	-	0.1087	2.6427	***	0.0840	2.1461	**	0.1087	3.3491	***
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
	F test (FE)/ Hausman test (RE)	—	—		2.4697	0.0508	*	1.4945	0.6835	***	—	—		2.5072	0.0346	**	12.2334	0.0066	-
Adjusted R-squared	0.1057		0.1617		0.1085		0.1289		0.1842		0.1289								
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 5 Total panel (unbalanced) observations: 92						Periods included: 20 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 115												
援助	定数項	1.1215	1.9519	*	1.1146	1.8983	*	1.1224	2.3220	**	0.0040	0.0060	-	-0.0041	-0.0062	-	0.0048	0.0056	-
	技術協力	0.0116	0.7486	-	0.0097	0.6020	-	0.0112	0.5892	-	0.0225	0.6462	-	0.0109	0.3682	-	0.0146	0.5780	-
	無償資金協力	-0.0026	-0.2633	-	-0.0019	-0.2142	-	-0.0025	-0.2434	-	0.0031	0.4058	-	0.0040	0.5124	-	0.0037	0.4295	-
	借款	0.0036	0.8801	-	0.0042	1.0222	-	0.0037	0.5683	-	-0.0035	-1.2135	-	-0.0024	-0.7106	-	-0.0028	-0.5635	-
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
	F test (FE)/ Hausman test (RE)	—	—		1.0258	0.3987	-	2.2709	0.5181	***	—	—		3.4444	0.0065	***	3.4784	0.3236	***
Adjusted R-squared	-0.0252		-0.0240		-0.0252		-0.0160		0.0899		-0.0203								
Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 5 Total panel (unbalanced) observations: 93						Periods included: 19 Cross-sections included: 6 Total panel (unbalanced) observations: 109												

付表 6 経済発展度合い別グルーピングによるパネルデータ分析（予備的分析）（1/2）

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP		Developed						Emerging									
		Pooled OLS		Fixed Effects		Random Effects		Pooled OLS		Fixed Effects		Random Effects					
		係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値	係数	t値				
インフラ	定数項	-1.0804	-3.2982	***	—	—	—	—	1.0080	2.1788	**	1.0415	2.1106	**	1.0304	2.2432	**
	電話回線	0.0113	0.5983	-	—	—	—	—	0.0514	3.0027	***	0.0512	3.2614	***	0.0513	2.8472	***
	公共事業投資	0.0338	2.3627	**	—	—	—	—	0.0368	2.6681	***	0.0355	2.6603	***	0.0360	2.9435	***
	電力	0.1949	2.6868	***	—	—	—	—	0.0273	1.5553	-	0.0225	1.1188	-	0.0243	1.5582	-
					F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値	p値				F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値	p値		
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		—	—	—	—	—	—		1.9315	0.0688	*	0.6951	0.8744	***
	Adjusted R-squared	0.2855		—		—		0.1117		0.1489		0.1096					
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 3 Total panel (unbalanced) observations: 58						Periods included: 20 Cross-sections included: 8 Total panel (unbalanced) observations: 153										
貿易投資	定数項	-0.6047	-1.3295	-	—	—	—	—	0.9649	2.2373	**	0.9870	2.1637	**	0.9753	2.1198	**
	輸入	0.0410	0.9547	-	—	—	—	—	0.0382	2.1355	**	0.0369	2.0809	**	0.0375	2.0762	**
	FDI	0.0009	2.5446	**	—	—	—	—	-0.00004	-2.1399	**	-0.00004	-2.0293	**	0.0000	-1.2985	-
	輸出	-0.0010	-0.0229	-	—	—	—	—	0.0044	0.8379	-	0.0043	0.9380	-	0.0044	0.5498	-
					F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値	p値				F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値	p値		
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		—	—	—	—	—	—		1.5959	0.1410	-	0.8678	0.8332	***
	Adjusted R-squared	0.0277		—		—		0.0372		0.0630		0.0372					
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 3 Total panel (unbalanced) observations: 52						Periods included: 20 Cross-sections included: 8 Total panel (unbalanced) observations: 156										
援助	定数項	-0.2997	-0.6573	-	—	—	—	—	1.4354	3.0534	***	1.4258	2.9569	***	1.4344	4.2636	***
	技術協力	-0.0106	-0.5906	-	—	—	—	—	0.0062	0.3706	-	0.0020	0.1193	-	0.0056	0.4174	-
	無償資金協力	0.0004	0.0446	-	—	—	—	—	0.0065	1.5059	-	0.0073	1.4759	-	0.0066	1.3614	-
	借款	-0.0010	-2.1278	**	—	—	—	—	-0.0036	-2.0575	**	-0.0022	-1.0059	-	-0.0034	-1.0053	-
					F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値	p値				F値	p値	χ <sup>2</sup> 乗値	p値		
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		—	—	—	—	—	—		1.3908	0.2138	-	4.2109	0.2396	***
	Adjusted R-squared	-0.0445		—		—		0.0049		0.0232		0.0043					
Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 3 Total panel (unbalanced) observations: 52						Periods included: 19 Cross-sections included: 8 Total panel (unbalanced) observations: 150										

付表7 経済発展度合い別グルーピングによるパネルデータ分析 (予備的分析) (2/2)

(変数はすべて変化率) 被説明変数: TFP		Stagnant								
		Pooled OLS			Fixed Effects			Random Effects		
		係数	t値		係数	t値		係数	t値	
イン フラ	定数項	-0.8948	-1.2113	-	-0.7980	-1.1372	-	-0.7949	-1.2720	-
	電話回線	0.0181	1.0537	-	0.0344	1.9584	*	0.0238	1.1799	-
	公共事業投資	0.0541	4.9570	***	0.0522	4.7344	***	0.0533	4.5850	***
	電力	0.0343	0.6903	-	-0.0225	-0.5383	-	0.0085	0.1555	-
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		2.5906	0.0154	**	5.6791	0.1283	***
Adjusted R-squared	0.1389			0.2019			0.1366			
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 8 Total panel (unbalanced) observations: 145									
貿易 投資	定数項	-0.9470	-1.7683	*	-0.8026	-1.4199	-	-0.8708	-1.6553	-
	輸入	0.0173	0.6473	-	0.0263	1.0901	-	0.0208	0.7460	-
	FDI	-0.0005	-0.7798	-	-0.0004	-0.8190	-	-0.0005	-0.7653	-
	輸出	0.0920	3.4360	***	0.0665	2.6726	***	0.0821	3.1640	***
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		2.9479	0.0066	***	8.5271	0.0363	*
Adjusted R-squared	0.1512			0.2246			0.1348			
Observations	Periods included: 20 Cross-sections included: 8 Total panel (unbalanced) observations: 148									
援助	定数項	-0.3027	-0.5917	-	-0.3275	-0.6145	-	-0.3045	-0.7428	-
	技術協力	0.0444	1.7632	*	0.0425	2.0110	**	0.0443	2.1323	**
	無償資金協力	-0.0121	-2.1577	**	-0.0124	-2.4637	**	-0.0121	-1.6476	-
	借款	0.0055	0.7787	-	0.0082	1.3602	-	0.0057	0.8628	-
					F値	p値		χ <sup>2</sup> 乗値	p値	
	F test (FE) / Hausman test (RE)	—	—		3.4886	0.0018	***	18.6491	0.0003	-
Adjusted R-squared	0.0134			0.1173			0.0139			
Observations	Periods included: 19 Cross-sections included: 8 Total panel (balanced) observations: 152									



(付表 4～7 にかかる摘要)

- \*\*\*は 1%水準で有意であることを示し、同様に\*\*は 5%水準、\*は 10%水準で有意であることを示す。ただし、Hausman test については、\*\*\*が 10%水準で変量効果があるという帰無仮説が棄却されない(変量効果が存在する可能性が高い)ことを示している。
- F test (Redundant Test) については F 値が、Hausman test については  $\chi^2$  (カイ) 2 乗値が示されている。※ 西アフリカ英語圏はグループに属する国が 2 か国 (Ghana, Nigeria) しかなく、サンプルサイズが過小であり国ごとの固有の効果が抽出できないので、Pooled OLS のみを行っている。また、Developed グループも同様。
- Pooled OLS と Fixed Effects Model における t 値は Cross-Section に関して White 修正済みのものが示されている。
- パネルデータ分析に先だって、国ごとの全ての変数(被説明変数、説明変数)について、ADF test により定常性の検定(単位根検定)を行った。ADF test の方法は松浦, マッケンジー (1999) および飯塚, 加藤 (2006) による。検定の結果、以下の変数については定数項あり、なしの場合ともに、定常性がない(10%有意水準)とされたため、Hodrick-Prescott Filter によりトレンドを除去した。なお、Hodrick-Prescott Filter によるトレンド成分と循環成分の分離の方法については、飯塚, 加藤 (2006) に従った。  
TFP : South Africa  
電話回線数 : Burkina Faso, Cameroon, Cote d'Ivoire, Ethiopia, Ghana, Kenya, Madagascar, Malawi, Mali, Mozambique, Nigeria, South Africa, Sudan, Zambia, Zimbabwe  
電力 : Sudan  
公共事業投資 : Nigeria
- それぞれの変数についてラグをとることも検討したが、公共投資、FDI、援助について、資金のディスバース時期と施設等の供与開始時期や技術移転の実施時期については、前払いや引き渡し 1 年後の瑕疵検査時の支払い、レトロアクティブでの資金供与(すでに支出済みの財政支出に対する資金供与)などの場合において、必ずしも前後の関係にないため、ここではラグをとらないこととした。また、1 期および 2 期ラグのケースでトライアル的に回帰したところ、t 値や決定係数が低下する傾向があったため、このことからラグを採用しないこととした。

(出所) TFP : Total Economy Database, The Conference Board

発電量 : International Energy Statistics, U.S. Energy Information Administration

輸出・輸入額、FDI : AfDB Socio-Economic Database, African Development Bank

それ以外のデータ : Africa Development Indicators, The World Bank

付表 8 政治的安定性によるグルーピング

	政治的 不安定国 グループ	Political Stability and Absence of Violence/Terrorism (score) 1996-2009 average
Burkina Faso		-0.1282
Cameroon		-0.6518
Cote d'Ivoire	✓	-1.5736
Ethiopia	✓	-1.3882
Ghana		0.0145
Kenya	✓	-1.0745
Madagascar		-0.0582
Malawi		-0.1264
Mali		0.0455
Mozambique		0.1164
Niger		-0.4627
Nigeria	✓	-1.7773
Senegal		-0.3209
South Africa		-0.3000
Sudan	✓	-2.2318
Tanzania		-0.2518
Uganda	✓	-1.2964
Zambia		-0.1027
Zimbabwe	✓	-1.3582
average		-0.6803

平均よりスコアが悪い7か国を政治的安定性に欠く国としてグルーピング：

Cote d'Ivoire, Ethiopia, Kenya, Nigeria, Sudan, Uganda, Zimbabwe

97, 99, 2001年はデータがないため、これらは除いて平均を計算。

(出所) the World Governance Indicators, AfDB Socio Economic Database

付表 9 鉱物資源の賦存によるグルーピング

	資源国 グループ	Contribution of mining to total value added (%) 1995-2008 average	主要な鉱物資源
Burkina Faso		0.57	
Cameroon	✓	8.00	原油、アルミニウム
Cote d'Ivoire		1.51	
Ethiopia		0.52	
Ghana	✓	5.67	金
Kenya		0.51	
Madagascar		0.20	
Malawi		1.13	
Mali	✓	6.67	金
Mozambique		0.67	
Niger		3.07	
Nigeria	✓	36.55	原油、天然ガス
Senegal		1.19	
South Africa	✓	7.63	金、ダイヤモンド、プラチナ
Sudan	✓	5.55	原油、金
Tanzania		2.27	
Uganda		0.28	
Zambia	✓	6.04	銅、コバルト
Zimbabwe		1.25	

Total Value Addedに占める mining sectorの割合が5%を超える国を資源国としてグルーピング

資源国(7か国) : Cameroon, Ghana, Mali, Nigeria, South Africa, Sudan, Zambia

(出所) Contribution of mining to total value added : Environmental Indicators (Energy & minerals), UN Statistic Division

主要な鉱物資源 : 外務省「各国・地域情勢」