

モンゴル経済発展に対する農業の貢献

モンゴルマンダフ大学経済・ビジネス行政学部講師 **ダンサランバパー・ラフガー**
 モンゴルマンダフ大学経済・ビジネス行政学部講師 **ナツァグドルジ・バーサンジャヴ**
 モンゴルマンダフ大学経済・ビジネス行政学部講師 **ツォルモン・ソドノムダヴァー**
 モンゴルマンダフ大学経済・ビジネス行政学部講師 **ナサンジャルガル・プレヴスフ**
 国立モンゴル教育大学教育学部講師 **ヒューストン・スコット**

1. はじめに

安定的かつ持続可能な経済成長は、人々の生活水準の改善にとって重要な要素であり、経済面で人民生活が将来にわたって保証されるかという点でも重要である。

「ミレニアム開発目標 (MDG)」は8つの目標と18のターゲットを含む。これは、貧困や飢餓を減らし、国際協力を強化し、経済の強化と国民生活の改善を目的として、2000年に国連ミレニアムサミットで採択された (UN, 2000)。「持続可能な開発目標 (SDG)」は、環境変化、経済不均衡、イノベーションや自然資源の効率的な使用など17の小目標を含んでおり、すでに世界中で順調に機能している (UN, 2015)。

モンゴル国会は、2008年モンゴル国会決議12号を採択し (УИХ, 2008)、これを「ミレニアム開発目標を基にしたモンゴルの国家発展戦略」とよび、2016年モンゴル国会決議19号は、「2030年までのモンゴルにおける持続可能な発展」と題するものであった (УИХ, 2016)。

しかしながら、上述の政策は採択されたものの、グローバル発展というトレンドの中で求められるような、現実的な政策実行力が欠如している。

本研究は、一人当たり GDP をどのような手段で成長させるか、一人当たりの労働生産性をどのような手段で向上させるか、非鉱業生産部門、特に農業部門のイノベーションをどのように生み出していくか、そして技術的に先進的な製品を国際市場に輸出していくような外国貿易の模索について考察している。

1.1. 経済発展、グローバル化、農業部門と外国貿易

近年、経済発展を明確に定義する方法、競争力の優位性を測る方法、グロー

バル化に合わせた国家の発展、そして、グローバル化を効率的に追い風とする外国貿易の方法について、経済学者の間で議論がなされてきた。これらの目標を達成するための唯一の方法は、企業間の有効な連携、あるいはクラスター (形成) を基盤とした政策である (Williams, 2000)。

1.1.1. 経済発展

国の (経済) 成長を測り、複数の地域間の平均的な成長の度合いを比較するため、経済を「国内消費」と「輸出」に分けるという方法論がある (Isaro, 1965)。この方法論では、輸出はその地域の発展において基盤となるとともに、輸出を支える労働者育成の手段となる。輸出部門の経済活動や企業は、他の部門の企業に対して、強力な波及効果を生むような潜在力を有してきた。結果として、多くの企業が直接的あるいは間接的に利益を享受してきた (Alicja, 2009)。

持続可能な発展とは、将来世代の生活水準が現在の水準から下がらないことと定義する研究者がいる (Dagsupta, 2007)。彼らは、経済の全ての構成員が、包摂的な発展により均等に社会的富を享受できる状態であると定義する (Ali, 2007)。

アジアの歴史を振り返ると、持続可能な経済発展は、中位所得層の増加と貧困層の減少といった、住民生活を改善するという点で重要であった。そのため、経済成長は重要であり、その実現可能性を高めることは広い意味での社会的富を拡大するためにも必要なことである (Л. Дансранбавуу Б. Г., 2017)。

包摂的な成長とは、経済のあらゆる部門における成長 (広範な成長)、あるいは社会構成員がその富を享受できるようなもの (成長の共有) と定義される (World

Bank, 2009)。急速かつ持続可能な経済成長のための貧困の解消のためには、包摂的成長、つまり人々が経済に対する貢献と経済からの利益の享受の両方がかなえられなければならない (OECD)。モンゴルでは、何よりも農業と食品加工業、その他の労働集約的産業の発展を目指すことが求められている。

1.1.2. グローバル化

グローバル化の動きは、世界経済と輸出国家間の競争力に変化をもたらし、年々拡大している。国内的、国際的な企業を問わず、生産者は世界中で類似する財や代替材などを生産している競合者との競争を強いられる。情報技術と物流の加速的な成長は、国際市場での競争をますます苛烈にする。とはいえ、グローバル経済は、単に困難な課題であるだけでなく、これまでになかった市場拡大の機会を与える (Л. Дансранбавуу, 2017)。

中国や香港、シンガポール、台湾、そして韓国などは、グローバル市場で順調に競争している。1960年以降、アジアの4頭の虎 (香港、シンガポール、韓国、台湾) と龍 (中国) が世界市場における競争での成功を遂げ、数十年間、高い経済成長、時には二桁の成長をも示した。他方、1965年から1980年にかけてのラテンアメリカ諸国の実質 GDP は、年平均6%近く成長した。しかし、グローバル市場に参入して以来、1980年代以降のラテンアメリカ諸国の平均成長率は1.6%にまで下落した。

ラテンアメリカの発展は、困難に直面している。東アジア諸国の政策と比較して、ラテンアメリカの政策は、以下の特徴を持っている。一つは、ラテンアメリカ諸国は、外国からの借入れを、単に赤字の補填のために使用し、次世代の収益増加のためには充てない傾向にあった。二つ目には、

生産支援の融資政策は、ほとんどが輸出指向企業ではなく、輸入代替企業に向けられた。その結果、ラテンアメリカ諸国は、1980年代以降、海外債務に苦しみ、返済期間に入ると経済成長が減速した。三つ目は、1970年から1980年代初頭、ラテンアメリカ諸国の多くは内戦状態にあったが、東アジアの国々には、そうした問題はなかった(Singh, 1994)。

グローバル化に乗るためには、ラテンアメリカ諸国の失敗、つまり政府が輸出指向企業を省みず、輸入代替企業への政策適用と支援を繰り返す政策を実施することは、避けなくてはならない。

さて、生産規模とその費用に関連して1977年にパンザーとウイグスが、生産の拡大による単位当たりの費用を低減させる仕組みを示した(Panzar, 1977)。彼らの考え方は、主にアダム・スミスやカール・マルクスの考えに基づいている(図)。

長期的にみると、単位当たり生産費用は、生産量が少ない時点では、(図1のQ1の辺りで示される)最適生産量により近い地点よりも単位当たり生産費用が高い。グローバル市場では、他の大規模輸出国の生産量を基にした低い生産費用で生産できる生産者との競争を強いられることになる。例えば衣料についていえば、モンゴルで300万人の国内消費者だけを相手に生産している生産者は、ベトナムやバングラデシュ、中国などグローバルな市場に向けて輸出を行っている国の生産者より生産費用が高いことが予想される。

モンゴルの発展を目指すためには、質と生産費用の面でグローバル市場で競争できる生産財、サービスと生産クラスターを創出する政策を提言すべきだ。特に、農業で

の官民連携(PPP)を提案する。

1.1.3. 農業クラスター

広義には、クラスターとは「生産要素が地理的に集中していることを指し、それらの近接性が優位性を作り出すものである」と定義される(Bosworth, 1996)。またPorter(1998)により、「特定の産業において、お互いに作用しあう企業や機関の地理的集中」とも定義されており、この二つは実質的に同義である。より簡単に言えば、クラスターとは同種の企業のグループであり、企業が地理的に近接して立地することによって、物流の優位性を与えるようなまとまりを指している。

途上国の多くは、農業部門が発展の潜在的機会を有している。先進国では農業部門がうまく発展しているが、途上国では、農業部門の雇用者が貧困水準にあり、他部門と比較すると低所得である。

農業部門のクラスターは、以下のような特徴を持つ。一つ目は、地域の発展のあり方がグローバルサプライチェーンと相互に影響し合う形である。二つ目は、農業ビジネス複合体が生産や農業用生産財の取引に関連するすべての事業者を組織し、複合体の構成員が他者に依存しているという形である(Simons, 1992)。三つ目は、多面的な目的を持った複合体である農業生産パークが、農業生産企業に対してサービス関連の費用削減という利点を提供する。具体的には、輸送、倉庫業、包装面の集中の利点である。四つ目は、農業生産輸出区が、農業生産物の輸出に特化したクラスターとして設立される。五つ目は、農業生産物と食品の輸出を行う合弁企業が、関連する中小企業を組織し、海外との一括での取引を行うために、メンバー企業の生産する財貨・サービスを集約することを常に請け負う(UNIDO, 2003)。六つ目は、「一村一品運動」の手法であり、これは日本で生まれたものである。これは一つの村において、すべての産業を一つの生産物に集中し、市場活動や、追加的な生産への支援を進めることによって、その一つの生産物を高品質化していくという形である。七つ目は、地方のイノベーションシステムが、同一産業クラスター内でも(行政区域の)境界により分断されてしまうとい

う点である。つまり、一国のイノベーションシステムが行政区分により度々分断されることがある(Galvez-Nogales, 2010)。

農業クラスターの成功例として、チリとマレーシアの例がある。開発の初期、これらの地域は鉱業に依存していたが、高価な農業生産物の巨大な生産者へと成長していった。そして、それにより追加的に需要が創出されていった。この二カ国の例は、政府が産業クラスターの形成に際して、インフラの支援、ビジネスにおけるサービスの提供や、技術や輸出の支援、いくつかの物流、国境の問題や税制優遇の政策などにより重要な役割を果たしうると示した(UN, 2007)。

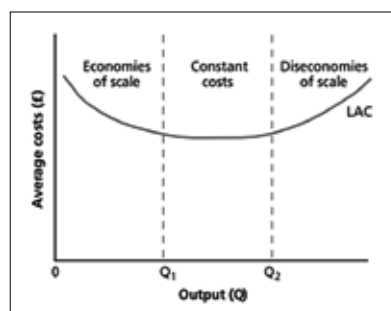
1.1.4. モンゴル経済の現状

近年、特にモンゴルの隣国である中国で、鉱物の需要が減退し続けており、それに伴い、原材料価格も低下し続けている。このことは、モンゴル国の収入を脅かすもので、モンゴルが外債に一層依存する要因となるとともに、結果としてモンゴル全体の経済成長を減速させている。2010年から2016年にかけて、モンゴルの実質GDPは9.8兆トウグルクから16兆トウグルクに増加し、この期間63.3%の成長を示している。他方、財務省のデータによると、モンゴル政府の歳入は、2016年末までに5兆8521億ドルにまで落ち込み、前年から1313億ドル、2.2%の下落を示している。

この歳入落ち込みの主因は、マクロ経済のファンダメンタルズの複合的要因、特に2015年から世界の経済成長率が1.4ポイントの下落を示したこと、米ドルの価値変動、輸出と輸入両方の減少、地元の金融機関の誤った経営や、外国直接投資(FDI)からの収入が明らかに減ったことによる様々な変化である。こうした事態は、モンゴル政府に緊縮的な財政支出を強いることとなり、公共サービスへの資金や、翌年度における建設プロジェクトを遅らせることとなった。

民間部門では、雇用者数が大きく減り、政府資金に大きく依存していた借入も極度に増加し、そのほとんどが支払を先延ばしするという状態となった。結果として、モンゴル経済は明らかに危機の状態にあり、その本質的な原因は、政府財政の失敗と

図 規模の経済



出所: Myers, 2013

資源価格の変動である。

これら財政政策の失敗を挽回し、新たに持続可能な歳入の財源を作り出すために、モンゴル政府は、中小企業関連法案の整備、具体的には低利貸し付けの供与、国内生産者に対する資金調達の優遇などを実施した。その結果、2016年には5万3000件以上の中小企業が全国的に活動を行うようになった。これら中小企業の80%以上は、従業員数1~9人という規模で、政府は2009年から2016年にかけて、中小企業向けに7455億ドルの資金を供給した(XXAAXYЯ, 2017)。

GDPに対する外国貿易の比率は、世界的な平均値では29.4%であるのに対して、モンゴルの平均値は50.8%である。世界平均と比べて、これだけの高い割合で

あるにもかかわらず、モンゴルの輸出総額の71.0~89.2%は鉱業生産物であり、この比率は近年に至るまで減少していない(表1)。モンゴル経済が変動の大きい資源価格に依存し続けることは、財政収入の安定性にとって、大きな危機である。

2. 検証方法

ここでは、最小二乗法による重回帰とグレンジャーの因果性検定を使用するが、これは、ケヒンデ他の共同研究を基にしたものである(Kehinde, Jubril, Felix, and Edun, 2012)。彼らのナイジェリアに関する既存研究で用いられている方法に、ここでは、農業の実質成長率を変数として加えて検証を行う。

a. 従属変数:

RGDP パーセント表示の実質 GDP 成長率

b. 独立変数:

RAGDP パーセント表示の実質農業生産成長率

EXPT 輸出額(単位: 100万ドル)

IMPT 輸入額(単位: 100万ドル)

FDI 外国直接投資(単位: 100万トゥグルク)

GDPCBP 名目 GDP(単位: 100万トゥグルク)

INFRAT パーセント表示の物価上昇率

EXCRAT トゥグルクの対ドル為替レート

OPNSS パーセント表示の経済開放度

3. 実証結果

表2は1994年から2016年までの23年間の記述統計量を示したものである。例えば、実質GDP成長率は2011年に最大値(17.3%)となり、2009年に最小値(-1.3%)となった。期間中、実質GDP成長率は年間平均で6.1%となった。成長率の標準偏差は4.4%で、このことから成長の変動がかなり大きいということがわかる。

表1 モンゴルの外国貿易に関する指標

(単位: 100万ドル)

	2012	2013	2014	2015	2016
総貿易額	11,123	10,627	11,011	8,467	8,275
輸出額	4,385	4,269	5,774	4,669	4,916
輸入額	6,738	6,358	5,237	3,798	3,358
貿易収支	- 2,354	- 2,089	539	872	1,558
鉱業品輸出	3,910	3,496	4,792	3,678	3,484

出所: モンゴル統計局

表2 変数の記述統計量(1994-2016年)

	RGDP	RAGDP	EXPT	IMPT	FDI	GDPCBP	INFRAT	EXCRAT	OPNSS
平均	6.1	3.7	2,026	2,248	1,244,384	7,233,277	15.5	1,186	86.6
中央値	6.4	4.7	1,064	1,177	394,494	3,041,406	10.0	1,170	87.8
最大値	17.3	21.1	5,774	6,738.4	6,466,350	23,935,854	66.3	2,146	109.7
最小値	- 1.3	- 19.2	356	258	30,100	382,103	1.1	409	61.1
標準偏差	4.4	10.9	1,842	2,168	1,819,903	8,173,387	16.8	430	12.1
歪度	0.6	- 0.6	1	1	2	1	1.9	0	- 0.5
尖度	3	2.9	2	3	6	3	5.7	3	2.9
Jarque-Bera Statistics	1.3	1.6	3	4	20	4	21.2	0	0.9
p 値	0.5	0.5	0	0	0	0	0	1	0.6

出所: 筆者作成

表3 拡張ディッキー・フルー検定の結果

変数	ADF 検定統計量		p 値		和文次数
	レベル変数	1階の階差変数	レベル変数	1階の階差変数	
RGDP	- 2.639	- 4.381	0.101	0.003***	I(1)
RAGDP	- 3.182	- 3.805	0.036**	0.010***	I(0)
EXPT	0.121	- 4.163	0.959	0.006***	I(1)
IMPT	- 1.148	- 3.334	0.677	0.026**	I(1)
FDI	- 1.250	- 4.622	0.631	0.002***	I(1)
GDPCBP	0.158	- 6.163	0.963	0.000***	I(1)
INFRAT	- 1.148	- 3.334	0.677	0.026**	I(1)
EXCRAT	0.237	- 3.468	0.969	0.020**	I(1)
OPNSS	- 2.301	- 5.060	0.182	0.001***	I(1)

注: p 値は、MacKinnon (1996) の値を使用

出所: 筆者作成

時系列データを扱うときには、その系列が定常過程にあるかどうかを確認する必要があります。最初に拡張ディッキー・フルー検定の結果を示す(表3)。ここで用いている変数においては、農業生産成長率以外の変数が全て、レベル変数では非定常過程であることが示されている。階差をとると5%有意水準で、定常過程であることが支持されている。

表4 OLS 推定の結果

変数	係数	標準誤差	t 値	p 値
定数項	28.748	29.330	0.980	0.346
RAGDP	0.216	0.069	3.138	0.009
LOG(EXPT)	2.883	5.264	0.548	0.594
LOG(IMPT)	2.940	4.928	0.597	0.562
LOG(FDI(-1))	3.034	1.510	2.009	0.068
LOG(GDPCBP)	- 6.796	4.528	- 1.501	0.159
LOG(INFRAT)	0.240	0.849	0.283	0.782
D(EXCRAT)	- 0.023	0.006	- 4.028	0.002
D(OPNSS)	0.086	0.050	1.712	0.113
RGDP(-1)	- 1.107	0.237	- 4.674	0.001

R-squared = 0.908 自由度修正済 R-squared = 0.838 F 値 = 13.083 p 値 = 0.000
ダービンワトソン比 = 1.824

注: LOG() は変数の対数値、D() は一階の階差をとった変数、(-1) は一期のラグをとった変数であることを示している

出所: 筆者作成

推定結果:

$$D(RGDP) = 28.748 + 0.216 \cdot RAGDP + 2.883 \cdot \text{LOG}(EXPT) + 2.940 \cdot \text{LOG}(IMPT) + 3.033 \cdot \text{LOG}(FDI(-1)) - 6.796 \cdot \text{LOG}(GDPCBP) + 0.240 \cdot \text{LOG}(INFRAT) - 0.022 \cdot D(EXCRAT) + 0.086 \cdot D(OPNSS) - 1.107 \cdot RGDP(-1)$$

推定結果(表4)によると、当期実質GDP成長率とFDI成長率(1年のラグをとった変数)、実質農業生産成長率の間には正の関係がある。また、当期実質GDP成長率とトゥグルクの対ドル為替レート、前期の実質GDP成長率の間には、負の関係があることが示されている。それ以外の変数については、当期実質GDP成長率に対して有意な限界効果を持たないことが示されている。なお、有意水準10%でもゼロ制約を棄却できないが、経済開放度は当期実質GDP成長率に対して正の効果で推定されている。

この結果は、ナイジェリアに対するケビンデ他の既存研究とも同様の結果である。主な違いは、モンゴル経済に対しては物価上昇率が当期の実質GDP成長率を変化させないということである。また、本研究

では実質農業生産成長率を追加的に導入しているが、この効果は有意な正の効果を示している。この回帰モデルの頑健性については、補論において検証している。また、共和分の有無を検証するために Johansen and Juselius (1990) の共和分検定を行ったが、長期的な関係は支持された。

グレンジャー検定の結果、実質GDP成長率は、実質農業生産成長率とグレンジャーの意味での因果関係にあり(F値19.880、p値0.000)、また、為替レートは実質農業生産成長率に対してグレンジャーの意味での因果関係にある(F値は9.246、p値は0.007)。言い換えると、実質GDP成長率と為替レートは、1期後に農業生産成長率を変化させるということである。

この効果は、2年間の間は観測され、外国投資の変化は実質GDP成長率に対して次期2年後にかけて強い変化をもたらす(F値2.916、p値0.083)。

4. 結論と政策提言

現在の、大多数の先進国では、発展の初期段階は農業を基礎とし、農業が労働集約的な産業のため、比較的小規模な投資で多くの雇用を生み出した。

本研究は、現在のモンゴル政府による中小企業政策が、社会的効率性の面で非効率であり、企業があまりに細分化されているため資金投入効果も分割されてしまっていることを前提としている。ケビンデ他の共同研究を基に、回帰分析とグレンジャー検定の方法を用いた。さらに実質農業生産成長率と前期のFDIをケビンデ他のモデルに加えており、これらは実質GDP成長率に対して強い正の効果をもつことが明らかになった。

政府により、実効性ある補助金の支援で農業従事者を(規模の経済の働く生産量により近い)グローバル市場に向けさせ、着実なFDIと実質農業生産の増加を実現することは、新規雇用の創出や貧困の削減、経済に対して有益な中所得層の確立と将来の実態経済の成長を加速させることに資すると思われる。

言い換えると、モンゴルは相対的な優位性、特に農業を基礎とした優位性に目を向け、開発の対象を少数の他産業に絞るべきである。対象とすべきは、規模の経済が働くような生産規模に近い水準で、輸出指向となることが見込まれる産業である。

[英語原稿をERINAにて翻訳]

<参考文献>

- ALI I. a. (2007). Measuring Inclusive Growth. *ADB, Asian Development Review, Vol 24*.
- ALICJA S. (2009). Theories of regional and local development – Bridged review. *Bulletin of Geography, Socia-Economic Series, No 12*.
- BOSWORTH B. a. (1996). Connect the dots: using cluster-based strategies to create. *Firm Connections, 4(2)*, 1-6.
- DAGSUPTA P. (2007). Measuring Sustainable Development: Theory and Application. *ADB, Asian Development Review, Vol 24*.
- FOGEL R. (2005). Reconsidering expectations of economic growth after World War II from the perspective of 2004. *IMF Staff Papers, Vol. 52 Special Issues*.
- GALVEZ-NOGALES E. (2010). Agro-based clusters in developing countries: staying competitive in a globalized economy. *Agricultural Management, Marketing and Finance*.
- ISARO P. a. (1965). General social, political, and economic equilibrium for a system of regions. *Papers of the Regional Science Association*.

Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration—with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 52, No. 2, 169–210.

KEHINDE A., A JUBRIL., A FELIX., & F EDUN. (2012). Foreign trade and economic growth in Nigeria: An empirical analysis. *American Academic and Scholarly Research Journal*, vol.4. no.5.

MYERS D. (2013). *Construction Economics: a new approach*. New York: Routledge.

OECD. (2014). *Growth: Building jobs and prosperity in developing countries*. Department of international development.

PANZAR J. a. (1977). Economies of Scale in Multi-Output Production. *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 91, Issue 3., 481-493.

PORTER M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 77-90.

SIMONS A. H. (1992). Management of agribusiness complexes. *European Workshop on Integrated Systems in Agricultural Informatics*, . Bonn, Germany.: ILB.

SINGH A. (1994). Asian Economic Success and Latin American Failure in the 1980s: New Analyses and Future Policy Implications. *The Helen Kellogg Institute for International Studies*.

UN. (2000). *Millenium Development Goals*. Washington: The United Nations.

UN. (2007, July). Agro-based industries and growth: prospects for Sub-Saharan Africa. pp. 1-13.

UN. (2015). *Sustainable Development Goals*. Washington: The United Nations.

UNIDO. (2003). *Development of clusters and networks of SMEs: The UNIDO programme. A guide to export consortia*. . Vienna,: United Nations Industrial Development Organization. .

WLILLIAMS I. &. (2000). Local Partnership, Clusters and SME Globalization. *Conference for Ministers responsible for SMEs and Industry Ministers*. Milan, Italy.

World Bank. (2009). *What is Inclusive Growth?*. Washington: World Bank.

Л.Дансранбавуу. (2017). 21 дүгээр зууны эдийн засагт анхаарах зүйлс. *Хэрэглээний эдийн засаг сэтгүүл, Улаанбаатар*. (Things to consider in the 21st century economy)

Л.Дансранбавуу, Б. Г. (2017). Орон нутгийн өсөлт, түүний боломжууд. *МУИС-ийн Орхон ИС*. (Local development and its opportunities)

УИХ. (2008). *Монгол Улсын мянганы хөгжлийн зорилгод суурилсан үндэсний хөгжлийн цогц бодлого*. Улаанбаатар: УИХ-ын тогтоол (Millenium Development Goals-based Comprehensive National Development Strategy of Mongolia).

УИХ.. (2016). *Монгол Улсын тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал-2030*. Улаанбаатар: УИХ-ын тогтоол. (Mongolia's Sustainable Development Vision-2030)

ХХААХҮЯ. (2017). *Жижиг, дунд үйлдвэрийн тухай хуулийн хэрэгжилттэй холбоотой асуудлаар хийсэн мэдээлэл*. Улаанбаатар: ХХААХҮЯ. (A Briefing on implementation issues of the Law on Small and Medium Sized Enterprizes)

補論

回帰モデルに含まれる説明変数や誤差項の特徴から、最小二乗 (OLS) 推定を実行することが妥当かどうかを検証する必要があります。以下では、OLS 推定の妥当性を検証するためにいくつかの統計的検定を実行した結果を示す。

ジャック・ベラ検定の結果は、検定統計量が0.26 (p 値が0.877) で、残差の正規

性を支持する帰無仮説を棄却できないという結果が示された (補論表 A-1)。また残差の系列に対して Q 統計量を用いて、残差の自己相関 (以下、系列相関) の有無を検証した結果、前の期との有意な相関は確認できないという結果となった (補論表 A-2)。同様に系列相関の有無をプロイッシュ・ゴドゥフレイのラグランジュ乗数検定における F 値により検証したところ、検定統計量が0.49 (p 値が0.624) で、系列

相関が存在しないという結論が支持された (補論表 A-3)。プロイッシュ・パガン・ゴドゥフレイ検定により、残差の分散不均一性に関する検定の F 検定値を見たところ、検定統計量は0.916 (p 値が0.543) となった。これらの検定は、OLS 推定の結果が、統計的に矛盾のないものであることを示している。

図 A- 1 残差系列のヒストグラム

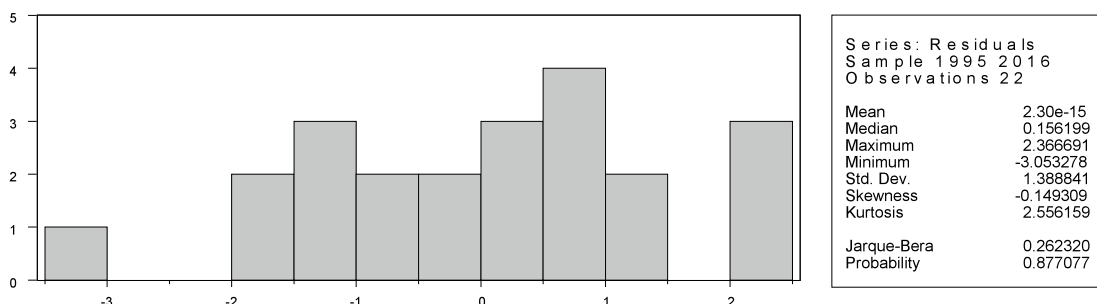


表 A-1 残差系列の自己相関

ラグ次数	自己相関係数	偏自己相関係数	Q 値	P 値
1	0.010	0.010	0.003	0.960
2	0.174	0.174	0.805	0.669
3	-0.172	-0.180	1.625	0.654
4	-0.222	-0.260	3.072	0.546
5	-0.446	-0.432	9.251	0.099
6	-0.189	-0.242	10.429	0.108
7	-0.043	-0.037	10.495	0.162
8	-0.067	-0.292	10.666	0.221
9	0.270	-0.082	13.632	0.136
10	0.153	-0.160	14.658	0.145
11	0.141	-0.242	15.617	0.156
12	0.181	0.038	17.347	0.137

表 A-2a Breusch-Godfreyの系列相関検定(ラグランジュ乗数検定)

	検定統計量	P 値	帰無仮説が想定する分布
F-statistic	0.495	0.624	F(2,10)
観測値数×R-Squared	1.98	0.372	Chi-Squared (2)

表 A-3a 不均一分散の検定(Breusch-Pagan-Godfrey検定)

	検定統計量	P 値	帰無仮説が想定する分布
F-statistic	0.916	0.543	F(9,12)
観測値数×R-Squared	8.958	0.441	Chi-Square (9)
Scaled ESS	2.074	0.990	Chi-Square (9)

表 A-2b 検定された式

変数	係数	標準誤差	t 値	p 値
C	17.344	35.533	0.488	0.636
RAGDP	-0.053	0.090	-0.595	0.565
LOG(EXPT)	1.332	5.662	0.235	0.819
LOG(IMPT)	2.260	5.848	0.386	0.707
LOG(FDI(-1))	-0.030	1.578	-0.019	0.985
LOG(GDPCBP)	-2.801	5.595	-0.501	0.627
LOG(INFRAT)	-0.430	0.988	-0.436	0.672
D(EXCRAT)	0.002	0.007	0.352	0.732
D(OPNSS)	-0.016	0.055	-0.292	0.776
RGDP(-1)	0.049	0.275	0.179	0.861
ラグ1期残差	0.121	0.416	0.291	0.777
ラグ2期残差	0.509	0.513	0.994	0.344

R-squared	0.090
自由度修正済 R-squared	-0.911
回帰の標準誤差	1.920
残差二乗和	36.860
対数尤度	-36.894
F 値	0.090
p 値	1.000
従属変数の平均値	0.000
従属変数の標準偏差	1.389
AIC	4.445
BIC	5.040
HQ	4.585
ダービンワトソン比	1.819

表 A-3b 検定された式

変数	係数	標準誤差	t 値	p 値
C	90.929	38.225	2.379	0.035
RAGDP	0.035	0.090	0.388	0.705
LOG(EXPT)	11.276	6.861	1.644	0.126
LOG(IMPT)	2.876	6.422	0.448	0.662
LOG(FDI(-1))	0.926	1.968	0.471	0.646
LOG(GDPCBP)	-13.112	5.901	-2.222	0.046
LOG(INFRAT)	-1.852	1.106	-1.675	0.120
D(EXCRAT)	0.005	0.007	0.734	0.477
D(OPNSS)	-0.114	0.065	-1.744	0.107
RGDP(-1)	-0.209	0.309	-0.678	0.511

R-squared	0.407
自由度修正済 R-squared	-0.037
回帰の標準誤差	2.394
残差二乗和	68.801
対数尤度	-43.759
F 値	0.916
p 値	0.543
従属変数の平均値	1.841
従属変数の標準偏差	2.351
AIC	4.887
BIC	5.383
HQ	5.004
ダービンワトソン比	2.979