

## 論文

# 途上国の国内価格に対する国際価格の波及

## — サブサハラアフリカ諸国の穀物市場に関する事例研究 —

下石川 哲

早稲田大学大学院社会科学研究所

アブストラクト：近年、サブサハラアフリカ諸国などの多くの途上国で穀物の輸入が増加している。これら諸国の政策立案者には、輸入を通じて国際価格が国内価格にどのように波及するかは重大な関心事項である。本稿では、これら諸国を輸送基盤と貿易条件の諸条件に応じてA、Bの2グループに分類し、国際価格の波及に関する分析を行った。まず、対象国では国際市場から調達される輸入穀物は自給穀物よりも価格が安定していることが確認できた。次に共和分分析によって、両グループ共に輸入穀物の国内価格は国際価格と長期均衡関係にあるが、輸送基盤が未整備なAグループでは波及が弱いこと、さらに誤差修正モデルを通して、貿易制度が不透明なBグループでは国際価格との価格調整に時差を伴うことが確認できた。以上から、途上国における穀物価格の安定には、輸入基盤の整備に加えて、貿易制度の透明性を高めて、輸入することが有効であるという政策的含意を導くことができた。

### Transmission of international prices to domestic prices in developing countries: A case study of grain markets in Sub-Saharan African countries

Satoru SHIMOISHIKAWA

Graduate School of Social Sciences, Waseda University

**Abstract:** Sub-Saharan African countries, like many developing countries, have increased grain imports in recent years. Understanding the transmission of international prices to domestic markets is a major concern for policy makers in these countries. In this study, we categorized Sub-Saharan African countries into two groups; those with poor transportation infrastructures and those lacking transparency of trade institutions, and analyzed the degree and speed of transmission of international prices for each group. A price volatility analysis indicated that imported grain prices largely determined by international market were more stable than self-sufficient grain prices primarily determined by domestic supply and demand conditions in both groups. A co-integration analysis showed a long-term transmission of international to domestic prices in both groups; however, the degree of transmission was weaker in the group with poor transportation infrastructure. An error correction model indicated that the speed of adjustment was slower for the group lacking transparency of trade institutions. This study concludes that developing countries can reduce imported grain price volatility by improving trade institutions' transparency and developing their transportation infrastructures.

## 1. はじめに

近年、サブサハラアフリカ諸国をはじめとする多くの途上国で主食穀物の輸入が急増している<sup>(1)</sup>。これらの国々では先進国に比べて人口増加率が高く、主食穀物の需要が持続的に増加しているが、国内の農業生産性は低水準に留まっている。そのため、国内で生産量不足が生じる場合には、輸入を通じて供給量不足を補完し、需要量に見合う供給量の確保が試みられる。恒常的な穀物不足に直面している国では、国際市場を通じて調達される輸入量が総供給量の一部として不可欠なものになっている。図1はサブサハラアフリカの穀物の輸入量推移を示したグラフである。過去10年間で輸入量は2倍以上に増加し、輸入依存度<sup>(2)</sup>も年によってバラツキはあるものの、直近では25%近くまで上昇している。

穀物は人類が日常消費する食料の中で最大のカロリー源で、生存と繁栄のために不可欠な基礎食料である<sup>(3)</sup>。また、穀物は多くの途上国において最も広範囲に栽培される一般的な作物であり、農業経済の発展においても中心的な役割を担う。そのため、途上国における穀物価格の安定は、消費者の食料アクセス (Chauvin et al. 2012)、生産者の投資活動 (Dawe & Timmer 2012) の観点から、長年重要な政治課題として位置付けられてきた。一方、穀物を輸入する国々では、国内価格は国内の生産動向だけでなく、国際価格の波及による影響も受けることになる。

穀物の国際価格は1970年代前半に世界最大の穀物輸出国である米国で穀物の減産が生じ、オイルショックが重なったことで急騰したものの、その後の約25年間は比較的low値で安定推移してきた。し

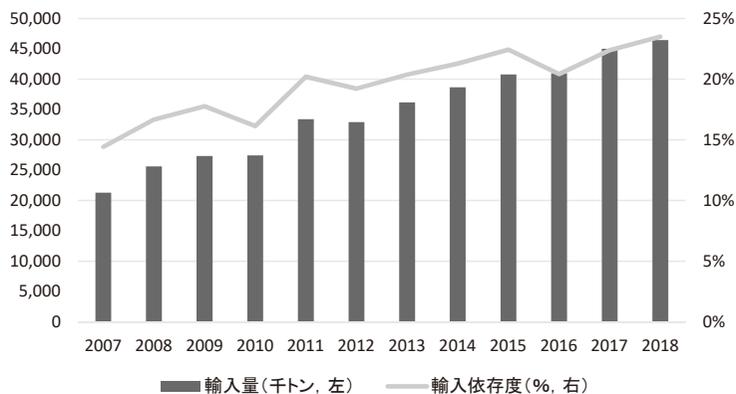


図1 サブサハラアフリカにおける穀物の輸入量推移

穀物にはコメ、小麦、大麦、メイズ、ソルガム、ミレット、オーツ麦、ライ麦を含む。

(出所 米農務省データを基に筆者作成)

- (1) 本稿で対象とする途上国は中国やインドのような巨大人口を抱える大国ではなく、主に近年でも食料不足が頻発している小国である。
- (2) 輸入依存度は純輸入量÷国内消費量によって算出する。
- (3) FAOによれば、2013年時点での穀物のカロリー源としての全食料に占める割合は世界平均で44.8%、アフリカでは48.9%である。

かし、2007年後半から2008年前半にかけて、再び主要輸出国で天候不順による減産が生じ、世界各国で穀物の国際価格が急騰し、同じ時期に多くの途上国でも主食穀物の国内価格が急騰する現象が生じた (Abbott & Battisti 2011)。この当時、短期間での価格急騰によって、途上国の貧困消費者は日々の生存に不可欠な食料に十分アクセスできない事態に陥り、食料を求めた暴動が世界各地に広がることになった (Barret & Bellemare 2011)。この一連の現象は「食料危機」と呼ばれる。この際、多くの途上国では主食穀物の国内価格を抑制するために、政府が輸入関税の削減や政府保有在庫の放出などの緊急措置を講じるようになった (Demeke et al. 2009)。このように、今日の途上国における穀物価格は国際価格の波及による影響を大きく受けやすい構造になっており、具体的な政策の立案・実行が求められるようになってきている。しかし、食料危機から10年が経過した現在でも、これらの国々における国内価格に対する国際価格の波及の実態は、決して十分に明らかになっていない。

こうした問題意識の下、本稿では、近年穀物輸入の急増が見られるサブサハラアフリカ諸国の穀物市場を対象に、各国の輸送基盤と貿易制度の諸条件が国際価格の波及程度・速度にどのような影響をもたらしているかを明らかにして、途上国における穀物価格の安定に向けた政策的含意を見出すことを目的とする。

この目的に沿って、本稿では直近の価格データを用いて、以下の3つの手順で実証分析を行うこととする。最初に国内価格に対する国際価格の波及がもたらす効果を検討する。そのために、国際価格が波及する輸入穀物の価格と国内の生産動向によって左右される自給穀物の価格の安定性を比較する。輸入穀物の価格の方が自給穀物の価格よりも安定していれば、国際価格の波及は国内価格に対する変動要因ではなく、安定効果をもたらすことが期待できる<sup>(4)</sup>。次に各国の国際価格の波及程度および速度を計量的に推計し、輸送基盤と貿易制度の諸条件による影響を明らかにする。そのために、各国における国際価格と国内価格の長期的な関係を計量的に推計し、各国の輸送基盤と貿易制度の諸条件が国際価格の長期的な波及程度にどのような影響を及ぼすかを考察する。一方、国内価格と国際価格が長期均衡関係にある場合でも、短期的には何らかの一過性ショックによって、国内価格が国際価格との均衡水準から乖離することがある。そこで、両者に長期均衡関係が見られる場合、短期的な乖離に対する調整速度を計量的に推計し、ここでも各国の輸送基盤と貿易制度の諸条件が国際価格の波及速度にどのような影響を及ぼすかを考察する。本稿ではこれら諸条件の中でも、特に貿易制度の質に注目し、国内価格と国際価格が長期均衡関係にある場合でも、貿易制度が不透明な国・地域では取引コストが大きくなり、国際価格との価格調整に時差が生じる、という仮説を立てて、実証分析を通じてその妥当性を検討することとする。

本稿の構成は以下のとおりである。第2節では国際価格の波及に関する先行研究を概観し、このテーマにおける本稿の独自性を提示する。第3節では実証分析で用いる共和分分析、誤差修正モデル

---

(4) 2000年代の価格データの分析では、国際市場を通じて調達される輸入穀物と国内の生産動向に左右される自給穀物の国内価格を比較した結果、国際価格が大きく変動した食料危機の時期においても、前者の方が後者よりも安定していたことが複数の研究で確認されている (FAO 2011: 27, Minot 2014: 49, Kornher 2015: 30, Greb et al. 2016: 30)。

を詳述する。第4節では実証分析に用いるデータの特徴と位置付けを提示する。第5節では実証分析の結果を提示する。最後の第6節では前節における分析結果の要点とそこから得られる政策的含意を提示し、最後に今後に残された課題を明記する。

## 2. 先行研究及び本研究の独自性

本節では国際価格の波及に関する先行研究を理論、実証の各々の視点から概観した上で、本研究の独自性を明示する。最初に「一物一価の法則」(law of one price)に基づく理論的フレームワーク、次に既存の実証分析における分析結果及び考察内容を提示する。最後に、輸送基盤と貿易制度の諸条件が国際価格の波及程度に影響を及ぼす経路とその対象を明らかにすることによる、本研究の独自性を議論する。

### 理論的フレームワーク

途上国の国内価格に対して国際価格がどの程度波及するかを検討する際、「一物一価の法則」の概念を論拠とした、異なる市場間での価格に関する分析枠組みは有用である (Fackler & Goodwin 2001)。この法則に従えば、完全競争状態の下、為替レートを用いて同じ通貨に換算すれば、同一時点、同一商品に関して、異なる  $i$  地点と  $j$  地点にある2つの市場価格  $P_i$ ,  $P_j$  の価格差が輸送コスト  $r_{ij}$  を上回る場合、両者間で利鞘を得るために裁定取引が行われることになる。この取引が繰り返し行われることで、やがて価格差が縮小し、輸送コストに一致することになる。その結果、両者の価格は以下の (1) 式で示される状態になる。

$$P_j - P_i \leq r_{ij} \quad (1)$$

食料の輸入国の立場では、輸出国の輸出港渡しに基づく国際価格に運賃や通関手数料などの輸送コストを加えた輸入等価価格 (import parity price) が国内価格を下回る場合は輸入が行われる。その結果、国内では供給量が増加して国内価格が低下し、輸入が繰り返されることでやがて輸入等価価格と国内価格が一致し、(1) の状態になると考えられる<sup>(5)</sup>。

しかし、輸入国への物理的な輸送手配が遅延する場合や、売手買手間での取引希望価格が大きく異なり、市場価格が一つに集約されない場合など、実際には上記の裁定取引条件が常に満たされるとは限らない。実際、これまでの食料価格に関する実証分析においても、途上国における国内価格と国際価格の間で常に一物一価の法則が当てはまるという結果にはなっておらず、その要因についても様々な考察が見られる。次項では既存の実証分析を通じて、一物一価の法則に関する適用範囲及び条件に関して概観する。

(5) ここでは輸入国が小国でプライステイカーであることから、ある国の輸入が国際価格に与える影響は無視できる程度であることを前提としている。

### 実証分析におけるアプローチ

途上国の国内価格に対する国際価格の波及程度を推計する実証分析では、1990年代には単純な回帰分析によるものも見られたが、この手法では時系列データが非定常であれば「見せかけの回帰」<sup>(6)</sup>によって正しく計量できない可能性があること、両者が相関関係にあっても国際価格の変化が国内価格に瞬時に波及するわけではないことなどが指摘され、その後実証モデルの発展とともに、共和分分析による長期均衡関係や誤差修正モデルを用いた短期調整速度<sup>(7)</sup>の推計による分析が主流になってきている。

これまでの多くの先行研究において、国内価格に対する国際価格の波及程度は国や商品によって異なることが指摘され、主要輸出国から遠方に位置するアフリカはアジアやラテンアメリカに比べて波及が弱いことや、貿易財のコメは非貿易財の粗粒穀物（メイズ、ミレット、ソルガムなど）よりも波及が強いことなどが示されている。Conforti（2004）は1960、70年代から2000年までの長期間の価格データを用いて、途上国16カ国、18種類の食品を対象に、国際市場との長期均衡関係の有無を分析し、アフリカでは長期均衡関係が存在しないケースが多く、長期均衡関係が見られるケースでもアジアやラテンアメリカに比べて短期調整速度が遅いことを提示した。このような違いが生じる原因として、アフリカの市場は遠隔且つ狭小で、市場インフラストラクチャーが不十分であることを指摘している。Roble & Torero（2010）は2000年から2008年までの期間で、ラテンアメリカ4カ国の小麦、コーン、コメを原料とする製品を対象に、原料の国際価格と製品の国内価格との長期均衡関係を分析し、2カ国（ガテマラ、ホンジュラス）では全商品で長期均衡関係が見られるが、その他2カ国（ニカラグア、ペルー）では長期均衡関係が一部の商品に留まることを提示した。このような違いが生じる原因として、国際価格の高騰に対する国境保護政策を指摘している。Minot（2011）は2008年以前の5～10年間で、サブサハラアフリカ12カ国の主要穀物の価格データを対象に、共和分分析によって、メイズ、コメ、ソルガム、小麦に関する国内価格と国際価格との長期均衡関係を分析し、62ペアのうち13ペアしか長期均衡関係が認められないこと、コメは他の穀物よりも多くのペアで長期均衡関係が存在することを提示した。また、食料危機の時期でも国際価格の波及は弱く、貿易制限による自給率向上政策は価格変動を抑制する効果をもたらすとは限らないことを指摘している。Baqedano & Liefert（2013）は2000～2011年の11年間の範囲で、アフリカ、アジア、中南米における消費市場でのコメ、小麦、メイズ、ソルガム製品を対象に、国内市場と国際市場との長期均衡関係を分析し、多くのペアで長期均衡関係が存在するものの、国際価格の波及は平均25%に留まり、短期調整速度は1か月で平均15%とかなり遅いことを提示し、為替レートの変動が波及程度に影響することを指摘している。

このように、先行研究においても、途上国の中でも国・地域、商品によって国内価格に対する国際

(6) 「見せかけの回帰」は、本来統計的に独立である無関係の二つの時系列データが回帰分析において統計的に有意な係数の推定値を与える問題である。

(7) 短期調整速度とは異なる2つの価格が長期均衡関係にあるものの、短期的に長期均衡点から乖離が生じた場合に解消に要する速さを示すもので、時間単位で表示されることが多い。

価格の波及程度が一様ではなく、そのような差異が生じる原因として、輸送基盤と貿易制度の諸条件の違いが指摘されている。しかし、既存の実証分析では、これらの違いがどのような経路を通じて国際価格の波及程度に影響を及ぼすかは十分解明されておらず、国内価格と国際価格の長期均衡関係の存在、長期的な波及程度と短期的な調整速度のいずれに影響を与えるかについても明確になっていない。次項ではこの点を踏まえた新たな分析枠組みについて議論する。

### 本研究の独自性と仮説

途上国の政策立案者が日々の食料価格の安定を実現するために有益な政策的含意を導き出すには、輸送基盤と貿易制度の諸条件が国際価格の波及程度に与える経路とその対象を明らかにしておくことは有用である。そこで、本研究では、図2のとおり、輸送基盤と貿易制度に関する諸条件を、「輸入コスト」を通じて長期均衡関係に影響を及ぼすものと、「取引コスト」を通じて短期調整速度に影響を及ぼすものに分解した上で実証分析を行うこととする。

輸送基盤の整備状況や貿易制度の規定内容は、「輸入コスト」を通じて、契約締結の判断に影響する。輸送基盤に関しては、未整備なために海上及び内陸輸送などの運賃水準が高ければ、その分輸入コストを通じて輸入等価価格は高くなる。貿易制度に関しては、政府が輸入ライセンスの取得費用や関税を賦課すれば、その分輸入コストを通じて輸入等価価格が高くなる<sup>(8)</sup>。輸入コストが高くても、輸入等価価格が国内価格を下回っている限り、裁定取引は行われるが、それを上回る場合には裁定取引が行われなくなる。裁定取引が行われない状況が常態化すれば、途上国の国内市場は国際市場から独立、分断された状態になり、国際価格との長期均衡関係は見られなくなる<sup>(9)</sup>。このように、輸送基

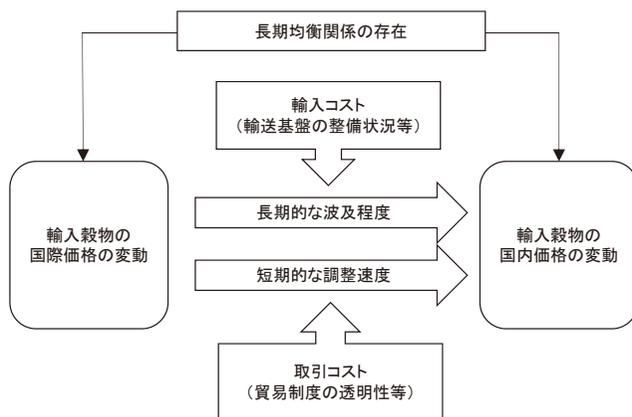


図2 本研究における国際価格の波及に関する概念図  
(出所 筆者作成)

(8) 2016年にセネガルは自給率向上の観点から、輸入には国産穀物の買付を義務付けている。輸入制度には関税や輸入ライセンス以外にもより複雑なものも含まれる。

(9) なお、途上国では国境管理体制が脆弱なため、公式データでは観察されない、非正規での裁定取引も見られる。

盤における整備状況や貿易制度の規定内容は長期均衡関係の存在を決定する要因になる。こうした国内価格と国際価格の長期均衡関係の存在と長期的な波及程度は共和分分析によって検証できる。

一方、輸送基盤へのアクセスの難易度や貿易制度の透明性は、「取引コスト」を通じて、契約履行の迅速性に影響を与える。輸送基盤に関しては、契約締結後に最適な輸送の航路・規模にアクセスできるかが不確実なため、輸送会社との交渉や駆け引きが生じることも少なくない。その結果、取引コストが大きくなり、瞬時に契約履行できず、価格調整に時差が生じることになる。貿易制度に関しては、輸入ライセンスの取得や輸入通関の時期が不透明なため、政府との交渉や駆け引きが生じることも少なくない。その結果、ここでも取引コストが大きくなり、瞬時に契約履行できず、価格調整に時差が生じることになる。このように、輸送基盤へのアクセスや貿易制度の透明性は短期調整速度を決定する要因になる。短期的な乖離からの調整速度は誤差修正モデルを用いて推計可能である。

なお、取引コストの定義は先行研究でも明確に定まっているわけではない。本稿における「取引コスト」は取引の実行が不確実なため、交渉や駆け引きが生じて、迅速な契約履行を阻害するものを対象とし、通関料や手数料など直接観察可能な「輸送コスト」の一部をなすものとは明確に区別する<sup>(10)</sup>。

### 3. 分析モデル

本節では前節で言及した、長期均衡関係を推計する共和分分析、短期調整速度を推計する誤差修正モデルについてそれぞれ詳説する。最後にこれらのモデルを応用する場合の留意点を提示する。

#### 共和分分析：長期均衡関係

時系列データは平均および分散が時間に依存することが多いため、最初にデータの定常性を確認しなければならない。データの定常性を確認する手法が単位根分析 (unit-root analysis) で、その中で最も代表的なものがADF (augmented Dicky-Fuller) 検定とPP (Phillips-Perron) 検定である。単位根過程では、原系列が非定常でも階差系列は定常となる。一方、単位根過程にある異なる2つのデータ間に長期均衡関係が存在することがある。この長期均衡関係の存在を明らかにする手法が共和分分析 (co-integration analysis) で、最も代表的なものがJohansen検定 (トレース検定、最大固有値検定) である。これらの手法を用いて、国内価格  $P_d$  と国際価格  $P_W$  の2つの価格が長期均衡関係を有するかを検証する。(2) 式で係数  $\beta$  が統計的に有意で、誤差項  $\varepsilon$  が定常であれば両者は長期均衡関係にあると判断される。

$$P_d = a + \beta P_W + \varepsilon \quad (2)$$

上式で  $\beta$  は共和分と呼ばれ、長期的な国際価格の波及の強さを示す。通常の輸入国のケースでは

(10) 先行研究でも取引コストに言及しているものも見られるが、これらは輸送コストの一部を構成する狭義のものであることも少なくない。本稿はWilliamson (1975) による取引コストの定義を参考にしている。

$0 < \beta < 1$ となる。たとえば、 $\beta$ が0.7であれば、長期的に国際価格は国内価格に対して70%波及することを意味する。輸送基盤の運賃水準、貿易制度の規制内容によって、輸入コストが高ければ、その分国際価格との長期均衡は弱まり、 $\beta$ は0に近づくことになる。なお、輸入国でも $\beta > 1$ になることもある。その場合、断続的な輸入禁止や第三国への非正規輸出などにより、国内価格が国際価格よりも大きく変動している可能性が考えられる。

#### 誤差修正モデル：短期調整速度

長期均衡関係が存在する場合に、短期的に均衡から乖離した場合の調整速度を測定する手法が誤差修正モデル（error correction model: ECM）である。(3)式の右辺の第二項は誤差修正項と呼ばれる。この項は国内価格 $p_t^d$ と国際価格 $p_t^w$ との間に存在する長期均衡からの乖離を示す変数で、過去に生じた乖離を長期均衡に向けて修正する過程を表す。誤差修正項の係数である $\theta_1$ と $\theta_2$ が統計的に有意で、誤差項 $\varepsilon$ が定常であれば、短期的な乖離は長期均衡に向けて価格調整が行われることを意味する。

$$\begin{aligned}\Delta p_t^d &= a_1 + \theta_1(p_{t-1}^d - \beta p_{t-1}^w) + \delta_1 \Delta p_{t-1}^w + \rho_1 \Delta p_{t-1}^d + \varepsilon_{1t} \\ \Delta p_t^w &= a_2 + \theta_2(p_{t-1}^d - \beta p_{t-1}^w) + \delta_2 \Delta p_{t-1}^w + \rho_2 \Delta p_{t-1}^d + \varepsilon_{2t}\end{aligned}\quad (3)$$

通常 $\theta_1$ と $\theta_2$ の符号は反対で、 $-1 < \theta < 0$  ( $\theta = \theta_1 - \theta_2$ )となる。輸送基盤へのアクセス、貿易制度の透明性によって、取引コストが小さければ、その分 $\theta$ は-1に近づくことになる。たとえば、 $\theta$ が-0.3であれば、1か月で30%分長期均衡価格からの乖離が解消されることを意味する。50%分の乖離の解消に要する時間(T)は(4)式で示される。

$$T = \ln(0.5) / \ln(1 + \theta) \quad (4)$$

なお、係数の推定には最小二乗法と最尤法があるが、本稿では最尤法を用いる。

#### 実証モデルの留意点

上記の実証モデルは一般的に確立されたもので、応用性は高いものの、いくつか留意しておくべき点がある。まずこのモデルは価格データのみに基づく分析のため、途上国の国内市場が国際市場から分断されている状態にも関わらず、偶然国内価格が国際価格と類似した動きであれば、両者間に長期均衡関係があると判断される可能性が排除できない。本稿では日次または週次ベースのデータが入手できないため、月次ベースのデータを採用しているが、上記のとおり2007年1月～2018年4月の136か月を対象とすることで、一定のデータ数を確保し、偶然による均衡の可能性を緩和できるように工夫した。

また、このモデルは線形モデルのため、たとえ国際価格が波及している状態と波及していない状態が混在していても、各々の状態を区別して国際価格の波及程度を推計することはできない。この点を克服するために、閾値による非線形モデルを用いた分析も見られる<sup>(11)</sup>。しかし、非線形モデルでは閾

(11) たとえば、Fiamohe et al. (2015) は状態変化を考慮した閾値による実証分析を行っているが、分析モデルの源流は同じである。

値で区分された各領域で十分なデータ数が確保されなければ、むしろ結果の信ぴょう性が損なわれてしまう恐れがある。本稿では、今回の事例では概ね国内価格の水準が輸入等価価格の水準を上回っていることから、最も一般的な共和分分析、誤差修正モデルを用いた分析を行うこととした<sup>(12)</sup>。

#### 4. データ

本節では事例として取り上げるサブサハラアフリカの穀物市場に関するデータの内容について具体的に提示する。

本稿の実証分析で用いるデータはFAO GIWESのデータベースで入手可能な月次価格の時系列データである<sup>(13)</sup>。対象期間については2007年1月から2018年4月まで(計136か月)とする。多くの先行研究では価格データの対象期間が2000年前半に留まっており、図1に見られる、2007年以降に穀物の輸入量の増加が顕著な時期が含まれていない。本稿ではこの点を考慮して、2007年1月以降を対象とし、2018年6月現在入手可能な最新データである2018年4月までの期間を対象とする。なお、この時期には2007～8年の食料危機の時期も含まれている。

対象商品については、輸入穀物を輸入米、自給穀物を粗粒穀物(メイズ、ミレット、ソルガム)とする。輸入穀物については先行研究では国産米も含めた全てのコメが取り扱われていることも少なくないが、本稿では輸入穀物の特徴を明確にするために、国産米のデータは除外している。また、自給穀物として使用する粗粒穀物の種類は、データが入手可能な範囲で、各国で最も主要なカロリー源となっているものを選択した。

国際価格の指標とする輸入米の産地・種類に関しては、タイ産(5%碎米、25%碎米、パーボイルド)及びベトナム産5%の計4種類を採用する。多くの先行研究ではタイ産米の1種類のみを採用しているが、輸入国によって輸入米に求める品質が異なる可能性が排除できないため、タイ産の中から一定の輸出量があるものの中から品質が異なる3種類を指標とする。また、タイの世界貿易に占める輸出比率は近年30%以下まで低下しており、競合関係にあるその他の東南アジア、南アジア諸国の輸出シェアが伸びていることから、タイ以外の国としてベトナム産も指標に加えることとする。粗粒穀物には米国産メイズと南アフリカ産メイズの計2種類を採用する。多くの先行研究ではほとんどが米国産メイズのみを使用しているが、米国産はイエローメイズが中心で、アフリカで消費されるホワイトメイズとは同一品質とはいえないため、本稿では南アフリカ産ホワイトメイズも国際価格の指標に加えることとした。なお、これら価格は輸出国のFOB価格(積港渡しベース)、米ドル建てを採用する<sup>(14)</sup>。

対象国については、当該期間にデータが継続的に入手可能な範囲で、近年もっとも穀物輸入の増加が

(12) より高度な実証モデルの応用は今後に残された研究課題の一つとして6. 結びで言及している。

(13) データが欠落している場合は前後月の平均価格を使用した。本稿では当該期間に3か月以上連続でデータが欠落している国は含んでいない。

(14) 南アフリカ産ホワイトメイズのみ同国ランドフォンテインの卸市場価格を使用している。

見られるサブサハラアフリカの中から、西アフリカのチャド、ニジェール、マリ、トーゴ、セネガルの5カ国とする<sup>(15)</sup>。さらにこれら5カ国を輸送基盤と貿易制度の諸条件に応じて、A、Bの2グループに分類し、各々で国際価格の波及にどのような違いがあるかを考察する。Aグループはチャド、ニジェール、マリの3カ国である。これら諸国は全て海に面していない内陸国であり、輸送基盤については沿岸国よりも未整備で運賃水準が高く、アクセスも困難である。一方、貿易制度は規定内容が市場友好的で、透明性の高いグループである。Bグループはトーゴとセネガルの2カ国である。いずれも海に面した沿岸国であり、輸送基盤については内陸国よりも整備されている分運賃水準が低く、アクセスも容易である。一方、貿易制度については規定内容が政府の市場介入によって頻繁に変更が見られ、不透明なグループである<sup>(16)</sup>。表1は各グループの輸送基盤と貿易制度の特徴と該当国をまとめたものである。

表1 各グループの輸送基盤と貿易制度による類型

	輸送基盤	貿易制度	対象国
Aグループ	×	○	チャド、ニジェール、マリ
Bグループ	○	×	トーゴ、セネガル

(出所 筆者作成)

なお、価格安定性を示す指標には、多くの先行研究同様に、 $t$ 期における価格 $P_t$ を対数化した $\log P_t$ に関して、当期の $\log P_t$ と前期の $\log P_{t-1}$ の差で算出される対数化収益率( $r_t$ )の標準偏差( $\sigma$ )を使用する<sup>(17)</sup>。具体的な計算式は(5)式のとおりである。

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left( r_t - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_j \right)^2} \quad (5)$$

但し、 $r_t = \log P_t - \log P_{t-1}$

## 5. 実証分析

本節では最初に輸入穀物と自給穀物の価格の安定性を比較する。次に国内価格に対する国際価格の波及に関して、国際価格との長期均衡関係と短期調整速度に関する計量分析を行い、最後に分析結果を踏まえた考察内容を提示する。

(15) これら5カ国の現地通貨はいずれもCFAフランで共通しており、国ごとに為替が異なることで生じる影響は検討の対象としていない。

(16) セネガルは頻繁に短期的な輸入禁止を実施している。トーゴは近隣のナイジェリアへの非正規・密輸ルートとして利用されている。

(17) 対数化収益率は価格データの分析に広く適用される概念である。なお、その他の指標としては変動係数も使用されているが、データの定常性が満たされない場合には適切ではない。

## 輸入穀物の価格安定性

最初に分析対象国の主要地区における輸入穀物、自給穀物の価格安定性を比較する。輸入穀物・Aグループの価格 ( $P_{W,A}$ ) は3カ国, 7地点, 輸入穀物・Bグループの価格 ( $P_{W,B}$ ) は2カ国, 10地点, 自給穀物・Aグループの価格 ( $P_{D,A}$ ) は3カ国, 6地点, 自給穀物・Bグループの価格 ( $P_{D,B}$ ) は2カ国, 9地点の市場価格の平均値で構成される<sup>(18)</sup>。価格の安定性の指標には前節で示した対数化収益率(米ドル建て)を用いる。その結果をまとめたものが表2である。

まず輸入穀物と自給穀物の価格安定性に関する比較では、輸入穀物の価格 ( $P_W$ ) の方が自給穀物の価格 ( $P_D$ ) よりも15~19%分安定性が高いという結果が得られた。このことから、2000年前半の時期を対象とした先行研究と同様に、現在でも国際市場から調達する輸入穀物の価格は国内生産動向に左右される自給穀物の価格よりも安定していることが確認できる。また、国際価格が最も大きく変動した2007~8年の食料危機の時期でも、輸入穀物の価格 ( $P_W$ ) の方が自給穀物の価格 ( $P_D$ ) よりも18%~31%分、安定性が高い。このことから、時期を問わずに、食料価格の変動は国際価格の変動の影響よりも、国内の生産動向による影響が大きいことが示唆される。

次に、AグループとBグループの価格安定性に関する比較では、輸送基盤が未整備なAグループの価格 ( $P_A$ ) の方が貿易制度の不透明なBグループの価格 ( $P_B$ ) よりも12~14%分、安定性が高いという結果が得られた。このことから、輸送基盤の整備状況よりも貿易制度の透明性の方が価格安定に影響を与えることが示唆される。

なお、現地通貨建てによる同様の比較でも、輸入穀物と自給穀物、AグループとBグループの傾向は共通している。ただし、2007~8年の食料危機の時期には、現地通貨建ての方が米ドル建てよりも3~8%分、安定性が高いという結果になっている。このことから、食料危機の時期には米ドル安が国際価格の高騰の影響を緩和する効果があったと考えられる。

表2 輸入穀物と自給穀物に関する価格安定性の比較

	輸入穀物 (輸入米) $P_W$				自給穀物 (粗粒穀物) $P_D$			
	N	全体	$P_{W,A}$	$P_{W,B}$	N	全体	$P_{D,A}$	$P_{D,B}$
国際通貨 (米ドル)								
2007-18	952	0.030	0.023	0.035	816	0.049	0.040	0.054
2007- 8	161	0.038	0.031	0.042	138	0.063	0.049	0.073
2009-18	791	0.028	0.020	0.033	678	0.045	0.038	0.050
現地通貨 (CFAフラン)								
2007-18	952	0.028	0.020	0.033	816	0.047	0.039	0.052
2007- 8	161	0.034	0.026	0.039	138	0.057	0.045	0.065
2009-18	791	0.026	0.019	0.032	678	0.044	0.038	0.048

(出所 筆者作成)

(18) 対象国(地区)はチャド (Moussoro, N'Djamena), マリ (Bamako, Kayes), ニジェール (Niamey, Tillaberi, Zinder, Amegran), トーゴ (Anie, Cinkassé, Kara, Lomé), セネガル (Dakar, Diourbel, Kaolack, SaintLouis, Tambacounda)。

## 国際価格の波及程度

## (1) 長期均衡関係

次に、共和分分析を通じて、輸入穀物の国内価格が国際価格とどのような関係にあるのか、輸送基盤や貿易制度の諸条件がその関係にどのような影響を及ぼすのかを検討する。国内価格の指標には、都市貧困者が所得に占める食料支出の割合が高く、生産手段を持たない点で価格変動に最も脆弱と考えられること、都市が輸入穀物の最大の消費地で流通拠点になりやすいことを考慮し、A、B各グループの対象国5カ国の中から各々の最大都市における市場価格を用いることとした。

最初に分析に使用する価格データ全てに対して、ADF検定およびPP検定による単位根検定を行った。その結果をまとめたものが表3である。定常ではないという帰無仮説を有意水準5%以下で棄却したものを定常と判定する。原系列はADF検定では定常と判定されたものもあるが、PP検定では全て非定常と判定された。また、差分系列ではいずれの検定方法でも非定常と判定された。この結果から、使用するデータは全て単位根過程にあるものとして判断することは妥当である。

次に途上国の国内価格と国際価格との長期均衡関係の有無を示す共和分分析の結果をまとめたのが表4である。トレース検定もしくは最大固定値検定のいずれかで、共和分がないという帰無仮説を有意水準5%以下で棄却したものを共和分ありと判定する。輸入穀物ではA、B両グループ全ての計20

表3 使用データの単位根検定（ADF検定およびPP検定）の結果

	ADF		PP	
	原系列	差分系列	原系列	差分系列
国内価格				
輸入穀物（コメ）				
チャド	-3.14	-5.51 ***	-20.83 *	-138.91 ***
マリ	-3.61 **	-4.46 ***	-16.32	-143.51 ***
ニジェール	-3.52 **	-4.07 ***	-12.00	-142.13 ***
トーゴ	-3.10	-6.02 ***	-18.85 *	-179.07 ***
セネガル	-2.76	-4.59 ***	-10.11	-156.44 ***
自給穀物（粗粒穀物）				
チャド	-2.81	-5.43 ***	-23.21 *	-133.90 ***
マリ	-3.30 *	-5.18 ***	-15.81	-130.52 ***
ニジェール	-2.32	-5.30 ***	-13.49	-128.23 ***
トーゴ	-3.76 *	-5.14 ***	-21.89 *	-143.10 ***
セネガル	-3.34 *	-5.06 ***	-19.54 *	-160.74 ***
国際価格				
タイ5%碎米	-3.78 **	-5.00 ***	-13.67	-66.61 ***
タイ25%碎米	-3.75 **	-5.14 ***	-14.11	-62.30 ***
タイパーボイルド	-3.80	-4.93 ***	-13.50	-64.56 ***
ベトナム5%碎米	-4.26 ***	-5.74 ***	-20.65 *	-60.27 ***
米国メイズ	-2.20	-4.95 ***	-7.44	-108.57 ***
南アフリカメイズ	-2.57	-4.88 ***	-11.92	-102.37 ***

\*は10%、\*\*は5%、\*\*\*は1%の有意水準を指す。統計システムRを使用。

(出所 筆者作成)

ペアで共和分があると判定され、国内価格は国際価格と長期均衡関係があることが確認された。AグループとBグループでは輸送コストが異なるものの、長期均衡関係の存在にはこうした違いは影響しないことになる。一方、長期的な国際価格の波及程度を示す $\beta$ 値は表5に記載している。A、B両グループで、国内価格に対して1か月間で50%以上国際価格が波及しているが、輸送基盤の未整備なAグループの方がBグループよりも波及は弱い。また、Aグループの中では、チャド、マリのように自

表4 輸入穀物・自給穀物に関する共和分分析

	輸入穀物 (コメ)				自給穀物 (粗粒穀物)			
	N	全体	A	B	N	全体	A	B
共和分	2,720	20 (20)	12 (12)	8 (8)	1,632	2 (10)	2 (6)	0 (4)

左は共和分ありのペア数、右括弧内は総ペア数。統計システムRを使用。

(出所 筆者作成)

表5 共和分分析・誤差修正モデルによる長期均衡関係・短期調整速度

		共和分分析			誤差修正モデル			時間	
		トレース検定	最大固有値検定	$\beta$	ECM		$\theta$		
					$P_D$	$P_W$			
輸入穀物 (コメ)									
タイ 5% 碎米	A	チャド	31.33 ***	22.02 ***	0.52	-0.28 ***	0.08	-0.28	2.1
		マリ	27.89 ***	19.57 **	0.61	-0.15 **	0.17 **	-0.32	1.8
	B	ニジェール	31.94 ***	26.30 ***	0.74	-0.13 ***	0.17 ***	-0.30	2.0
		トーゴ	25.22 ***	19.82 **	1.39	-0.12 **	0.08 **	-0.19	3.3
タイ 25% 碎米	A	セネガル	41.51 ***	34.16 ***	1.38	-0.21 ***	0.08 **	-0.29	2.1
		チャド	32.87 ***	21.93 ***	0.58	-0.26 ***	0.06	-0.26	2.3
	B	マリ	25.87 ***	16.64 **	0.74	-0.10 **	0.13 ***	-0.22	2.7
		ニジェール	26.63 ***	20.51 ***	0.90	-0.07 **	0.11 ***	-0.18	3.4
タイ パーボイルド	A	トーゴ	24.27 **	18.40 **	1.66	-0.08 **	0.06 ***	-0.14	4.6
		セネガル	42.89 ***	34.63 ***	1.03	-0.18 ***	0.06 **	-0.25	2.4
	B	チャド	29.40 ***	19.73 **	0.48	-0.28 ***	0.04	-0.28	2.2
		マリ	25.70 ***	16.81 **	0.58	-0.15 **	0.14 **	-0.29	2.0
ベトナム 5% 碎米	A	ニジェール	33.27 ***	27.54 ***	0.69	-0.13 ***	0.18 ***	-0.31	1.9
		トーゴ	26.19 ***	20.75 ***	1.30	-0.12 ***	0.08 ***	-0.27	2.2
	B	セネガル	38.76 ***	30.91 ***	0.89	-0.19 ***	0.08 **	-0.25	2.4
		チャド	38.18 ***	26.88 ***	0.86	-0.18 ***	0.15 ***	-0.32	1.8
米国 メイズ	A	マリ	44.88 ***	35.90 ***	0.82	-0.13 ***	0.22 ***	-0.35	1.6
		ニジェール	38.89 ***	32.79 ***	1.08	-0.07 ***	0.15 ***	-0.22	2.8
	B	トーゴ	34.27 ***	28.47 ***	1.97	-0.08 **	0.08 ***	-0.15	4.2
		セネガル	48.96 ***	40.79 ***	1.37	-0.11 ***	0.08 ***	-0.20	3.2
自給穀物 (粗粒穀物)									
南アフリカ メイズ	A	チャド	20.82 **	17.24 **	0.17	-0.22 ***	-0.03	-0.22	2.8
		マリ	14.34	11.07					
	B	ニジェール	13.67	10.10					
		トーゴ	12.94	8.99					
南アフリカ メイズ	A	セネガル	16.26	12.56					
		チャド	24.73 ***	17.34 **	0.02	-0.20 ***	-0.07 *	-0.20	3.1
	B	マリ	16.17	9.65					
		ニジェール	15.88	8.75					
南アフリカ メイズ	B	トーゴ	12.91	7.23					
		セネガル	15.85	8.93					

\*は10%、\*\*は5%、\*\*\*は1%の有意水準を指す。統計システムRを使用。

(出所 筆者作成)

給率の高い国よりも、国内生産量が限られるため常時安定輸入しているニジェールの方が波及は強い<sup>(19)</sup>。なお、Bグループの中には $\beta$ 値が1を超えているものも見られる。この背景には、セネガルの政府による断続的な輸入禁止やトーゴの隣国への迂回ルートでの輸出などにより、国内価格の高騰幅が国際価格を上回ったことなどが考えられる。

一方、自給穀物では計10ペアの内、Aグループの2ペアのみで共和分あり、その他の8ペアでは共和分がないと判定された。米国产メイズは飼料用のイエローメイズが中心であることから、商品の同質性が担保されていない可能性があるものの、南アフリカ産メイズは主食用のホワイトメイズで、不定期ではあるもののBグループに輸出されており、商品の同質性は高いと考えられるにも関わらず、米国产メイズ同様に長期均衡関係は見られなかった。また、共和分があると判定されたチャドの $\beta$ 値は米国产メイズで17%、南アフリカ産メイズでは僅か2%に留まっており、その波及程度は極めて限定的であることが確認された。このように、自給穀物には国際価格の波及は見られず、その価格変動は国内の生産動向によってもたらされていることになる。

以上から、前項の価格安定性に関する分析結果を踏まえれば、国際価格と長期均衡関係にある輸入穀物の価格は国内の生産動向に左右される自給穀物の価格よりも安定していることになる。ただし、輸入穀物でも、輸送基盤が未整備な国では輸送コストが大きいいため、国際価格の波及が弱く、その分価格が不安定になる、ということができる。

## (2) 短期調整速度

さらに、国際価格と長期均衡関係がある輸入穀物に関して、短期調整速度を測定する。A、B両グループの4種類の国際価格に対する長期均衡関係の強さ( $\beta$ )と共に調整時間( $\theta$ )をまとめたものが表5である。AグループとBグループの短期調整時間に関する比較では、Aグループの方がBグループよりも0.3~1.6か月分速いという結果が得られた。このことから、輸送基盤へのアクセスよりも、貿易制度の不透明性の方が取引コストを大きくさせて、より多くの調整時間を必要とする構造になっていることが示唆される。一方、Aグループでも均衡からの乖離を50%解消するのに2か月以上要している。主要輸出国である東南アジアから西アフリカまでバルク船での航海に要する日数は30日程度、沿岸国から内陸国へのトラック輸送が15日程度であることを考えると、輸送アクセスの改善によって短期調整速度をさらに短縮できる余地がある。

また、国際価格4種類の中にも短期調整速度の差異がみられる。タイ産の中でも輸出量の多い5%碎米、パーボイルドの短期調整速度は、A、B両グループで2.0~2.7か月となっている<sup>(20)</sup>。一方、タイ産の中でも輸出量が少ない25%碎米、ベトナム米の短期調整速度は、Bグループでは3.5~3.7か月要しており、前者よりも1か月以上要している。このことから、AグループはBグループよりも多様な

(19) 米農務省の2017/18年度のデータに基づく輸入依存度はチャド21%、マリ11%、ニジェール82%である。

(20) タイ米輸出協会によれば、2017年にはタイの輸出米のうち、一般精米、パーボイルド米は41%、29%を占め、一般精米のうち5%碎米同様の高品質米(100%B及び5-10%碎米)が61%を占めている。

産地種類の輸出米価格が波及しており、その分価格が安定していることが示唆される。さらに、自給率の高いチャドを除く4カ国では、長期均衡から乖離が生じた場合、国内価格 ( $P_D$ ) が国際価格 ( $P_W$ ) に対して調整されるだけでなく、国際価格 ( $P_W$ ) も国内価格 ( $P_D$ ) に対しても調整されていることが確認できる。先行研究では輸入国は小国であり、プライステイカーという前提を置いた分析も少なくないが、これは必ずしも適切ではないことになる。コメについては世界貿易におけるサブサハラアフリカの輸入比率が1/3を超えるまで高まり、輸出国の多角化・分散化が進む中で、国際価格もアフリカの価格動向の影響を受ける構造になっていることが示唆される。そこでは、国際価格が一部の輸出国の事情のみで一方的に決定されにくい構造になっており、その分サブサハラアフリカ諸国は従来よりも輸入穀物を安定的に調達しやすい環境になっているといえる。

以上から、前項及び前々項の価格安定性に関する分析結果を踏まえれば、第1節で提示した仮説のとおり、国際価格と長期均衡関係にある輸入穀物の中でも、貿易制度が不透明な国では取引コストが大きくなる分、国際価格との価格調整に時差が生じて、価格が不安定になる、ということができる。

## 6. 結 び

本稿では途上国の国内価格に対する国際価格の波及について、サブサハラアフリカ諸国の輸入市場を事例に実証分析を行った。最初に、国際価格が波及する輸入穀物と国内の生産動向に左右される自給穀物の価格の安定性を比較した。次に、国際価格の波及に関して、これら諸国を輸送基盤と貿易条件の諸条件に応じて、A、Bの2グループに分類し、長期均衡関係の存在の有無と、その存在が認められる場合には長期的な波及程度、短期的な調整速度に関してそれぞれ分析を行った(図2)。これらの分析結果から得られた要点とそこから得られる政策的含意について、以下のとおり3点を提示する。

1点目は、国際価格が波及する輸入穀物は国内の生産動向に左右される自給穀物よりも価格が安定している、という点である(表2)。このことから、穀物価格が不安定な途上国では、輸入穀物を積極的に利用することが、価格安定の有効なツールの一つになるといえる。輸入を禁止または制限して、国内生産を奨励する手法は、少なくとも短期的には国内の生産動向によって価格が不安定になり、価格安定には逆行することになる。国際市場に対して国内市場を開放して輸入穀物を積極的に調達する方が価格安定には好ましい選択肢となる。

2点目は、輸送基盤が未整備な内陸国の国内価格にも国際価格は波及しており、国際価格との長期均衡関係が見られる点である(表4)。このことから、国の立地条件は決して絶対的な隘路ではなく、内陸国でも価格安定のために輸入穀物を積極的に利用する余地があることになる。ただし、輸送基盤が未整備な国では波及は弱い(表5)。したがって、輸送基盤を継続的に整備して、運賃を下げることであれば、その分長期的な国際価格の波及がさらに強めることができる。このことから、引き続き輸送基盤の整備に取り組むことは輸入を通じた国内価格の安定効果をさらに高めるために有効である。

3点目は、貿易制度が不透明であれば、政府との交渉や駆け引きが生じて取引コストが大きくな

り、国際価格との価格調整に時差が生じるという点である（表5）。このことから、輸入穀物の価格安定効果を引き出すためには、市場開放だけでは不十分であり、貿易制度の透明性を高めて、国際市場での裁定取引を速やかに行える環境を整備しなければならないといえる。なお、貿易制度の透明性を高めるには、規定内容の情報開示だけでなく、現場担当者の裁量による判断の余地をなくして、統一的な運用を実現することにより、裁定取引を担う貿易商が直面する取引コストを削減することが必要である。

一方、途上国における穀物価格の安定化に向けた政策的含意をより有用なものにするために、いくつか残された課題がある。1点目は、国・地域、価格データの拡張である。本稿ではサブサハラアフリカの中で近年穀物の輸入急増が最も顕著な西アフリカ5ヵ国を対象に、同地域で最も代表的な輸入穀物であるコメを対象に国際価格の波及程度を分析した。今後の実証分析では、穀物輸入の増加が見られる他の国・地域や異なる輸入穀物に関する事例も対象に加えて、貿易制度の質が国際価格の波及程度にどのような影響を及ぼすかを分析することで、本稿での政策的含意をより広範に適用することが可能になるだろう。2点目は、より高度な実証モデルの応用である。本稿では2つの異なる市場間での価格の波及程度に関するモデルとして、最も一般的な共和分分析、誤差修正モデルを用いて分析した。今後の実証分析では、価格波及の非対称性を推計できるモデルを用いて、国際価格の上昇局面と下降局面でそれぞれの国際価格の波及程度を推計できれば、輸送基盤や貿易制度などの諸条件に加えて、市場プレイヤー間の競争環境の側面も反映させた、より実践的な政策的含意を導き出すことが可能になるだろう。

今後途上国の穀物価格に関するデータは質、量ともに益々充実し、時系列データに関する実証分析モデルもさらに開発されて、こうした広範囲で且つより高度な実証分析が容易になるであろう。これらが今後の研究に残された課題である。

## 謝 辞

本論文の作成にあたり、指導教員のトラン・ヴァン・トゥ先生、副指導教員の弦間正彦先生には多大なご助言を賜りました。厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- Abbott, P., & Borot de Battisti, A. (2011) "Recent global food price shocks: Causes, consequences and lessons for African governments and donors", *Journal of African Economies*, 20 (suppl\_1), i12-i62.
- Baquedano, F. G., & Liefert, W. M. (2014) "Market integration and price transmission in consumer markets of developing countries", *Food Policy*, 44, 103-114.
- Barrett, C. B., & Bellemare, M. F. (2011) "Why food price volatility doesn't matter: Policymakers should focus on bringing costs down", *Foreign Affairs*, July 2011.
- Chauvin, N. D., Mulangu, F., & Porto, G. (2012) "Food production and consumption trends in sub-Saharan Africa:

- Prospects for the transformation of the agricultural sector”, *UNDP Regional Bureau for Africa: New York, NY, USA*.
- Conforti, P. (2004) “Price transmission in selected agricultural markets”, *FAO Commodity and trade policy research working paper*, 7.
- Dawe, D., & Timmer, C. P. (2012) “Why stable food prices are a good thing: Lessons from stabilizing rice prices in Asia”, *Global Food Security*, 1 (2), 127-133.
- Demeke, M., Pangrazio, G., & Maetz, M. (2009), *Initiative on Soaring Food Prices. Country Responses to the Food Security Crisis: Nature and Preliminary Implications of the Policies Pursued*. EASYPol Module 062, FAO.
- Fackler, P. L., & Goodwin, B. K. (2001) “Spatial price analysis”, *Handbook of agricultural economics*, 1, 971-1024.
- FAO (2011), “The State of Food Insecurity in the World 2011: How does international price volatility affect domestic economies and food security?”, *FAO*, Rome.
- FAO GIWES, <http://www.fao.org/giews/food-prices/tool/public/#/home> (Accessed June 22, 2018).
- Fiamohe, R., Alia, D. Y., Bamba, I., Diagne, A., & Amovin-Assagba, E. (2015) “Transmission of rice prices from Thailand into West African markets: The case of Benin, Mali, and Senegal”, *Journal of African Business*, 16 (1-2), 128-143.
- Gouel, C. (2013). *Food price volatility and domestic stabilization policies in developing countries*, The World Bank.
- Greb, F., Jamora, N., Mengel, C., Cramon-Taubadel, V., & Würriehausen, N. (2016), “Price transmission from international to domestic markets”, *Working paper* 103519, The World Bank.
- Jayne, T. S., Sturgess, C., Kopicki, R. J., & Sitko, N. (2014) “*Agricultural commodity exchanges and the development of grain markets and trade in Africa: A review of recent experience*”, Indaba Agricultural Policy Research Institute.
- Kornher, D. V. L. (2015), “Food price volatility: the role of stocks and trade”, *Universitäts-und Landesbibliothek Bonn*.
- Minot, N. (2011) “Transmission of world food price changes to markets in Sub-Saharan Africa”, *IFPRI Discussion Paper* 01059.
- Minot, N. (2014) “Food price volatility in sub-Saharan Africa: Has it really increased?”, *Food Policy*, 45, 45-56.
- Robles, M., Torero, M., & Cuesta, J. (2010), “Understanding the Impact of High Food Prices in Latin America”, *Economia*, 10(2), 117-164.
- Thai rice export association, <http://www.thairiceexporters.or.th/default.htm> (Accessed July 14, 2018).
- USDA PSD, <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/-index.html#/app/home> (Accessed June 29, 2018).
- Williamson, O. E. (1975), *Markets and hierarchies*, New York, 2630.