

アジア諸国における食料自給率変化の要因

北海道大学	澤内 大輔 [*]
秋田県立大学	赤堀 弘和
北海道大学大学院	日田 アトム
北海道大学	山本 康貴

要約

食料自給率は、各国で消費される食料のうち、どの程度が自国内で賄われているかとの観点で各国内の食料需給の状況を捉える指標であり、国際比較や時系列比較にも利用できる。食料自給率の時系列比較においては、食料自給率変化を、需要量変化や生産量変化などの要因に分解することによって食料自給率の変化要因を解明することも可能である。今後、人口や所得の増加が見込まれるアジア地域では、食料需要量の増加が見込まれ、アジア地域での食料需給変化は、世界の食料需給や食料安全保障に大きな影響を及ぼしうる点で注目される。したがって、アジア諸国において、食料需要の増加に見合う国内生産の増加、すなわち食料自給率の維持は、極めて重要な論点と考えられる。本論文では、食料自給率の要因分解分析により、需要量変化や生産量変化などの要因が、アジア諸国における耕種作物および畜産物の過去の自給率変化に及ぼした影響を明らかにすることを課題とする。

A Decomposition Analysis of Food Self-sufficiency Rate in Asian Countries

Daisuke Sawauchi* (Hokkaido University)

Hirokazu Akahori (Akita Prefectural University)

Atomu Nitta (Hokkaido University)

Yasutaka Yamamoto (Hokkaido University)

Abstract

The food self-sufficiency ratio captures the balance of food supply and demand in a country and can be used for international comparisons and time-series comparisons. In time series comparisons, factor decomposition can also be used to investigate the changing factor of the food self-sufficiency ratio. In Asian countries, where population and income are expected to increase in the future, food demand is expected to increase. Rapid increase in food demand will greatly affect global food supply and demand and food security. Therefore, in Asian countries, the increase in domestic food production in line with the increase in food demand is considered to be an extremely important issue. The purpose of this paper is to clarify the influence of factors on past self-sufficiency ratios of cultivated crops and livestock products in Asian countries by factor decomposition analysis of food self-sufficiency ratio.

アジア諸国における食料自給率変化の要因

澤内 大輔^{*1)}・赤堀 弘和²⁾・日田 アトム³⁾・山本 康貴¹⁾

1)北海道大学、2)秋田県立大学、3)北海道大学大学院

1. はじめに

食料自給率は、各国で消費される食料のうち、どの程度が自国内で賄われているかとの観点で各国内の食料需給の状況を捉える指標であり、国際比較や時系列比較にも利用できる。食料自給率の時系列比較においては、食料自給率変化を、需要量変化や生産量変化などの要因に分解することによって食料自給率の変化要因を解明することも可能である。たとえば、日本の食料自給率の変化要因を明らかにした廣瀬他（2015）は、食料自給率の過去 50 年間の推移について要因分解分析を実施し「日本の食料自給率は、長期で見ると、農業の生産要因よりも、消費の需要要因に、より大きな影響を受けやすい政策指標である」旨の結果を得ている。

今後、人口や所得の増加が見込まれるアジア地域の食料需給は、世界の食料需給や食料安全保障に大きな影響を及ぼしうる点で注目される。アジア地域全体として、今後はさらなる食料需要の増加、特に畜産物需要の大幅な増加が見込まれよう。アジア諸国において、食料需要の増加に見合う国内生産の増加、すなわち食料自給率の維持は極めて重要な論点と考えられる。食料需要の増加は需要要因として食料自給率を低下させる方向に働き、国内生産の増加は生産要因として食料自給率を上昇させる方向に働く。アジア諸国における過去の食料自給率変化とその要因を解明することは、将来の人口や所得の増加に伴う食料需給の変化に示唆を与えるものである。

世界各国の食料自給率を比較分析した研究は、これまでも多数見られる（平澤他，2004；中川・山口，2006；杉本，2011；Otsuka，2013；Otsuka et al.，2013）。しかしながら、これらの研究はいずれも分析対象が穀物に限定されており、畜産物などを含んだ自給率については分析対象となっていない。廣瀬（2016）は穀物だけでなく畜産物なども含んだ食料自給率の比較分析を試みているが、対象としている国が先進国（OECD 加盟国）に限定されており、発展途上国が中心であるアジア諸国の畜産物自給率変化の要因を分析した研究は見られない。

そこで本論文では、廣瀬他（2015）と同様の食料自給率の要因分解分析により、需要量変化や生産量変化などの要因が、アジア諸国における耕種作物および畜産物の過去の自給率変化に及ぼした影響を明らかにすることを課題とする。具体的には、まずアジア諸国の耕種作物および畜産物の食料自給率変化に対して、需要要因と生産要因のどちらの要因が大きな影響を及ぼしてきたのかを明らかにする。続いて、需要要因を人口、一人当たり需要量の2要因に、生産要因を作付面積（畜産物の場合は、頭数規模）、単収（同、一頭当たり生産量）の2要因に分解した結果の比較を通じて、食料自給率の需要要因および生産要因についても、その変化要因を明らかにする。

2. 分析方法とデータ

本研究では、各国の食料自給率の変化を廣瀬（2016）と同様の方法で要因分解したうえで分析する。廣瀬（2016）による食料自給率の要因分解モデルは以下の通りである。食料自給率を s とし、 D ：国内需要量、 Q ：国内生産量とすると $s=Q/D$ であり、両辺を全微分することによって、食料自給率変化 Δs は(1)式の通りに要因分解できる。

$$\Delta s = -\frac{Q}{D^2}\Delta D + \frac{1}{D}\Delta Q \quad (1)$$

(1)式右辺の第1項は、需要量の変化量 ΔD に起因する食料自給率の変化分であり、本研究ではこれを需要要因と定義する。右辺の第2項は、生産量の変化量 ΔQ に起因する食料自給率の変化分であり、本研究ではこれを生産要因と定義する。

さらに a ：人口、 b ：一人当たり需要量、 c ：作付面積・頭数、 d ：単収とすると $D=a \times b$ および $Q=c \times d$ と表せ、需要量および国内生産量の変化は、(2)式と(3)式のように要因分解できる。

$$\Delta D = b\Delta a + a\Delta b \quad (2)$$

$$\Delta Q = d\Delta c + c\Delta d \quad (3)$$

ここで、(1)式に(2)式および(3)式を代入し整理すると、食料自給率の変化 Δs の要因分解式(4)式を得る。

$$\Delta s = -\frac{Q}{D^2}b\Delta a - \frac{Q}{D^2}a\Delta b + \frac{1}{D}d\Delta c + \frac{1}{D}c\Delta d \quad (4)$$

(4)式右辺の第1項は、人口の変化量 Δa に起因する食料自給率の変化分であ

り、本研究ではこれを人口要因と定義する。第 2 項は、一人当たり需要量の変化量 Δb に起因する食料自給率の変化分であり、本研究ではこれを一人当たり需要量要因と定義する。第 3 項は、作付面積（畜産物の場合は頭数）の変化量 Δc に起因する食料自給率の変化分であり、本研究ではこれを作付面積要因（畜産物の場合は、頭数規模要因）と定義する。第 4 項は、単収の変化量 Δd に起因する食料自給率の変化分であり、本研究ではこれを単収要因（畜産物の場合は、1 頭あたり生産量要因）と定義する。

本論文では、まず (1) 式にもとづいて、食料自給率の変化を需要要因と生産要因に分解し、各国・各品目で、どちらの要因が食料自給率の変化により大きな影響を及ぼしてきたのかを明らかにする。続いて、(4) 式にもとづいて食料自給率の変化を 4 要因に分解し、各国・各品目で、どの要因が食料自給率の変化に最も大きな影響を及ぼしてきたのかを明らかにする。具体的には、品目ごとに需要要因を人口要因と一人当たり需要量要因とに、生産要因を作付面積要因（畜産の場合は、頭数規模要因）と単収要因（同、一頭あたり生産量要因）とに分解した上で比較し、絶対値が大きい要因を食料自給率変化の主要因と判断する。このようにして特定された主要因の数を、耕種作物または畜産物ごとに集計し、最も品目数の多い要因が、その国の食料自給率の変化の主要因であると判断する。

分析には、FAO（国連食糧農業機関）が提供している農業関連データベースである FAOSTAT を用いた（FAO, online）。分析期間は FAOSTAT でデータが提供開始される 1961 年から 50 年後の 2011 年までとした。分析対象国は ASEAN 加盟国と、人口大国で世界の食料市場に与える影響が大きく本間（2012）で新興途上国と分類されていた中国とインドを加えた 12 カ国（タイ、ブルネイ、ミャンマー、インド、インドネシア、日本、カンボジア、ラオス、マレーシア、フィリピン、ベトナム、中国）とした。シンガポールはデータがなかったため除外した。分析対象品目は廣瀬（2016）で分析されていた 11 品目から FAOSTAT 上でデータが入手可能な国の数が少なかった砂糖を除き、アジアで主食とされている米を加えた計 11 品目（米、小麦、いも類、大豆、野菜、果実、牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵、乳製品）とした。このうち耕種作物は、米、小麦、いも類、大豆、野菜、果実の 6 品目、畜産物は、牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵、乳製品の 5 品目とした。

要因分解で必要となる国内生産量、国内需要量、人口、作付面積（畜産物の場合は頭数）もすべて FAOSTAT からデータを手に入れた。一人当たり需要量については、国内需要量を人口で除して算出した値を用いた。単収（畜産物の場合は一頭あたり生産量）は国内生産量を作付面積もしくは頭数で除して算出し

た値を用いた。

3. 分析結果

3.1 各国の食料自給率変化とその要因

1961年から2011年にかけて、食料自給率が低下した品目数を表1に示した。食料自給率が低下した品目数が最も多いのは日本であった。11品目中10品目で食料自給率が低下していた。また、フィリピン、インドネシア、マレーシアでも分析対象品目の半数以上の品目で食料自給率の低下が確認された。

各国における食料自給率変化を要因分解し、需要要因と生産要因の絶対値を比較した結果を表2に示した。需要要因の絶対値が生産要因の絶対値を上回る品目が過半数を占める国は12カ国中6カ国であった。このことから、アジア諸国の食料自給率は、需要要因と生産要因が同程度影響を及ぼして変化してきたことが推察される。

廣瀬他(2015)は、日本の食料自給率について、生産要因に比べ需要要因に、より大きな影響を受けたことを示している。この点は表2においても確認でき、日本以外にもインドネシアやフィリピンで同様の傾向が見られる。一方で、インドの食料自給率は、これとは逆に生産要因の影響を大きく受けて変化してきたことが示された。

3.2 耕種作物自給率と畜産物自給率の要因分解結果

耕種作物および畜産物の食料自給率変化を4要因に分解し、各要因のうち絶

表1 食料自給率が低下した品目数

国名	品目数
日本	10
フィリピン	9
インドネシア	8
マレーシア	7
カンボジア	5
中国	5
ブルネイ	4
ミャンマー	3
ベトナム	3
ラオス	2
タイ	2
インド	1

出所) FAOSTAT をもとに著者作成。

表2 食料自給率変化における需要要因と生産要因の比較結果

国名	需要要因の方が大きい品目数	生産要因の方が大きい品目数
インドネシア	9	1
フィリピン	8	2
日本	8	3
カンボジア	7	2
マレーシア	6	3
ブルネイ	4	2
中国	5	6
ベトナム	4	5
タイ	3	8
ミャンマー	3	5
ラオス	3	4
インド	1	9

出所) FAOSTAT をもとに著者作成。

表 3 耕種作物の食料自給率変化の主要因

自給率の変化	需要要因		生産要因	
	人口要因	1人当たり 需要量要因	作付面積 要因	単収要因
耕種作物	18	10	18	11
畜産物	7	7	31	1

出所) FAOSTAT をもとに著者作成。

注) 畜産物の場合、作付面積要因は頭数要因、単収要因は1頭当たり生産量要因を示す。

対値が最も大きいものを主要因として集計した結果を表3に示した。

耕種作物自給率変化の主要因として、人口要因と作付面積要因の2要因が同程度の大きさであることが示された。具体的には、食料自給率変化の主要因が人口要因である品目は18品目、1人当たり需要量である品目は10品目、作付面積要因である品目は18品目、単収要因である品目は11品目であった。

畜産物自給率変化の主要因として、頭数要因が最も大きいことが示された。具体的には、食料自給率変化の主要因が人口要因である品目は7品目、1人当たり需要量である品目は7品目、頭数要因である品目は31品目、1頭当たり生産量要因である品目は1品目であった。

畜産物と耕種作物の食料自給率変化の主要因の比較から、以下の点が推察される。畜産物では食料自給率変化の主要因が頭数要因である品目数が、際立って多かった。アジア諸国では、人口や所得の増加に伴う畜産物需要の増加を、主として家畜の頭数規模の拡大によって対応してきたことが示唆される。Otsuka (2013) はアジア地域を相対的に生産要素としての土地が希少な地域であると特徴づけている。今後見込まれる畜産物需要の増加に対しても、これまでと同様に頭数規模の拡大によって対応していくのであれば、面積当たりの家畜飼養頭数が増加し、家畜糞尿等に起因する環境問題の発生等が懸念されると考える。

4. おわりに

本論文の課題は、廣瀬他(2015)と同様の食料自給率の要因分解分析により、需要量変化や生産量変化などの要因が、アジア諸国における耕種作物および畜産物の過去の自給率変化に及ぼした影響を明らかにすることであった。耕種作物と畜産物についての自給率の変化要因の比較から、アジア諸国では、耕種作物自給率変化の主要因は、人口もしくは作付面積である国・品目が最も多かった点、および畜産物自給率においては頭数規模が主要因となる国・品目が最も

多かった点が明らかとなった。特に、アジア諸国において今後見込まれる畜産物需要の増加に関して、これまでと同様に頭数規模の拡大によって対応していくのであれば、面積当たりの家畜飼養頭数が増加し、家畜糞尿等に起因する環境問題の発生等が懸念されると考える。

引用文献

- [1] 平澤明彦・川島博之・大賀圭治 (2004) 「世界各国の穀物自給率と耕地賦存, 所得, 農業保護: 自給率の基礎的規定要因と日本の位置づけ」『農業経済研究』 75 (4), 185-197.
- [2] 廣瀬拓・赤堀弘和・近藤功庸・山本康貴 (2015) 「品目別食料自給率の要因分解分析」『農林業問題研究』 51 (2), 86-91.
- [3] 廣瀬拓 (2016) 「食料自給率の国際比較に関する実証研究」『北海道大学大学院農学院修士論文』.
- [4] 本間正義 (2012) 「食料と農業から見る日本のアジア戦略」『フィナンシャル・レビュー』 116, 168-199.
- [5] 中川雅嗣・山口三十四 (2006) 「日本の低食料自給率とその計量的分析—世界の食料自給率の同時方程式による実証研究—」『国民経済雑誌』 193 (5), 1-11.
- [6] 杉本大三 (2011) 「穀物自給率の国際比較」『名城論叢』 11 (4), 43-55.
- [7] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (online) FAOSTAT (<http://www.fao.org/faostat/>) [Accessed November 1, 2016].
- [8] Otsuka, K. (2013) “Food Insecurity, Income Inequality, and the Changing Comparative Advantage in World Agriculture.” *Agricultural Economics*, 44(1), 7-18.
- [9] Otsuka, K., Liu, Y., and Yamauchi, F. (2013) “Factor Endowments Wage Growth, and Changing Food Self-sufficiency: Evidence from country-level panel data.” *American Journal of Agricultural Economics*, 95(5), 1252-1258.