

第2章 世界の食料需給及びフードセキュリティの展開と課題

—フードセキュリティにおける「二重の問題」と リスク・不確実性への対応—

小泉 達治

1. はじめに

世界のフードセキュリティを代表する指標である栄養不足人口の割合は、これまで減少傾向にあったものが、上昇傾向に転じており、現在も世界のほぼ11人に1人が飢餓に苦しんでいる状況にある。今までの世界の栄養不足人口割合の傾向は、SDGs目標2の2030年までに「飢餓の撲滅」を達成する「軌道」になく、達成が非常に難しい状況となっている。2020年以降の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)パンデミック、ロシアによるウクライナ侵攻等により、国際穀物等価格は上昇し、2022年5月頃にピークとなった。その後の国際穀物等価格は下落しているものの、COVID-19パンデミック前の水準を上回って推移している。さらに、異常気象・気候変動、農産物等の輸出制限的措置等のフードセキュリティにおけるリスクや不確実性が顕在化している状況にある。こうした状況から、国際穀物価格の不安定化や世界のフードセキュリティの状況が更に悪化することが国際社会から懸念されている。

フードセキュリティに関する研究では、まず、Sen(1981)が、飢餓の直接の理由は供給量の問題ではなく、「交換権原」(Exchange Entitlement)の悪化であると論じた。また、Shaw(2007)はフードセキュリティの定義についての歴史的展開を解説した。国内における研究では、坪田(2007; 2022)がフードセキュリティの定義に関する歴史的展開と国際的潮流について解説した。生源寺(2013)は先進国と途上国のフードセキュリティの相違について論じた。池上(2020)は食料貿易の潮流を踏まえたフードセキュリティの概念について論じた。小泉(2019; 2021b; 2024)は、国際的なフードセキュリティに関する論点整理と政策的・学術的課題についての考察を行った。また、大賀(1998)は世界食料需給見通しの意義と課題について考察した。そして、坪田(2016)は各機関における世界食料需給見通しについての比較と課題について考察を行った。さらに、小泉・三石(2023)は世界食料需給におけるリスク・不確実性についての論点整理を行った。本研究では、上記の先行研究を踏まえ、世界の食料需給とフードセキュリティのこれまでの動向を解説した上で、世界の食料需給及びフードセキュリティにおけるリスク・不確実性を中心とする課題についての考察を行う。なお、本研究では世界の栄養不足人口に代表される国際的なフードセキュリティを対象とする。

現行のフードセキュリティの定義は、2009年に「世界フードセキュリティサミット」⁽¹⁾(World Summit for Food Security)において合意された「全ての人がいかなる時にも、彼らの活動的で健康的な生活を営むために必要な食生活のニーズと嗜好に合致した十分かつ安全で、栄養のある食料を物理的にも社会的にも経済的にも入手可能であるときに達成される」である。フードセ

キュリティは、世界、地域（地理的区分）、国、地方、自治体、集落、家庭、個人レベルまでを包括しており、現行における日本の「食料安全保障」⁽²⁾は国レベルとそれ以下のレベルでのフードセキュリティと位置付けられる。日本をはじめとする先進国の「食料安全保障」は、フードセキュリティという包括的な概念に含まれるが、あくまでもその一部であり、部分集合であると位置付けられる（生源寺, 2013 : 42）。なお、坪田（2007 ; 2022）、生源寺（2013）、池上（2020）、三石（2024）、清原（2024）の多くの先行研究が指摘しているように、フードセキュリティの定義の意味するところを正確に伝えるためにも、本研究ではカタカナ表記のフードセキュリティを使用する。

2. 世界の食料需給の動向

（1）世界の食料需給の長期的動向

1970年に比べて、2023年の世界人口は2.2倍に増加した（United Nations, 2024）。これに対して、世界の穀物及び大豆（以下「穀物等」と言う。）の需要量は同期間に小麦が2.4倍、コメが2.5倍、トウモロコシが4.5倍、大豆が8.4倍に増加した（USDA-FAS, 2025）。このように、世界の穀物等の需要量はこれまでの総人口の伸びを上回って増加してきた。世界の穀物等の需要量は1人当たりの所得増加による畜産物需要増加を通じた飼料用穀物等の需要や植物油需要の増加等から1970年代から現在に至る長期的な傾向として、増加傾向にある。一方、世界全体の穀物等の生産量は天候要因や各生産国の農業政策等による変動はあるものの、1970年代以降、増加傾向にある。これは、1960年代からの「緑の革命」で知られている品種改良、化学肥料、農薬等のBC技術、農業機械等のM技術等の導入・普及による単収、作付・収穫面積の増加により、世界レベルでの穀物等の生産量が増加傾向にあることに起因している。世界全体の穀物等の生産量は変動を伴いながらも、これまでおおむね需要量増加に対応して推移しており、世界レベルでの生産量と需要量がほぼ均衡して推移している。このように、世界レベルでは穀物等の需要量と供給量はほぼ均衡しているものの、地域・国レベルでみると穀物等需給の不均衡が生じている。特に、サハラ以南アフリカ地域では、ほぼ4人に1人が飢餓に苦しんでいる状態にあるといった大きな問題を抱えている。この点については第4節で解説する。

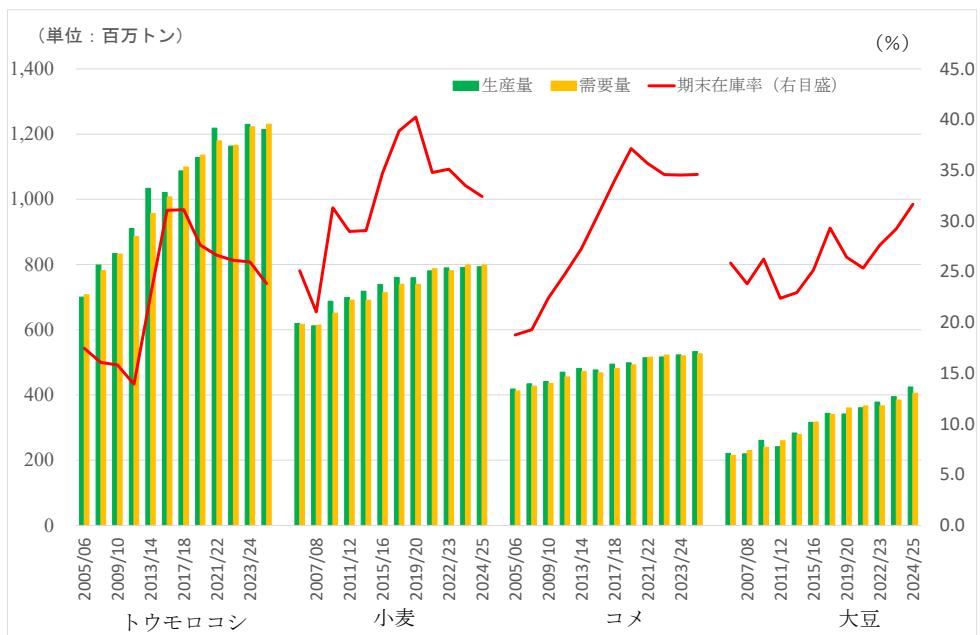
品目別にみると、前述のように、世界のトウモロコシ及び大豆需要量の伸びは、主食として消費される割合の高い小麦やコメの需要量の伸びを大きく上回って推移している。トウモロコシ需要量については、1人当たりの所得の増加による畜産物需要量の増加に伴い、飼料用需要量が1970年以降、増加傾向にあることに加えて、2000年代半ば以降、トウモロコシを原料とするバイオエタノール需要量が米国を中心に増加し、全体の需要量を「底上げ」している。ただし、2010年以降のバイオエタノール需要量の増加率は遞減傾向にある。また、大豆需要量も中国を中心に、1人当たり所得の増加に伴う植物油としての大豆油需要量の増加に加え、畜産物需要量の増加に伴い、大豆ミールの需要量が増加した。さらに、2000年代後半以降、大豆油を原料とするバイオディーゼル需要量が米国、ブラジル、アルゼンチンを中心に増加し、全体の需要量を「底上げ」しており、2010年以降も増加傾向にある。

(2) 2020年以降の世界食料需給動向

世界の食料需給の状況を評価するには、ファンダメンタルズ（基礎的）要因である期末在庫率及び国際価格を精査することが最も重要である。期末在庫率（当該年の期末在庫量を需要量で除した値）は食料需給の状況を示す代表的な指標として用いられ、期末在庫率が高いほど需給が緩和基調にあることを意味する。まず、最近の世界主要穀物等の期末在庫率をみると、国際穀物等価格が高騰した2007/2008年度に比べて、COVID-19パンデミック発生時の2019/20年度の期末在庫率は高い状況にあった（第1図）。コメの期末在庫率は、2007/2008年度の19.3%に対して、2019/20年度は、37.2%と高く、小麦の期末在庫率も2007/08年度の21.0%に比べて2019/20年度は40.3%と高く、トウモロコシ及び大豆の期末在庫率も同様に高い状況にあった。2020年は、COVID-19パンデミックの混乱により、2006～2008年にかけての食料価格高騰時のような「食料危機」に陥る危険性があったものの、ファンダメンタルズ要因として、穀物等の期末在庫率が高かったことに加えて、フードシステムが世界的に強靭性を発揮したこと等の要因により回避されたものと考える（小泉, 2021a）。その後、2022/23年度以降の世界の穀物等の期末在庫率は大豆を除き、低下傾向にある。これは世界の穀物等の需給がタイト化したことを意味する。

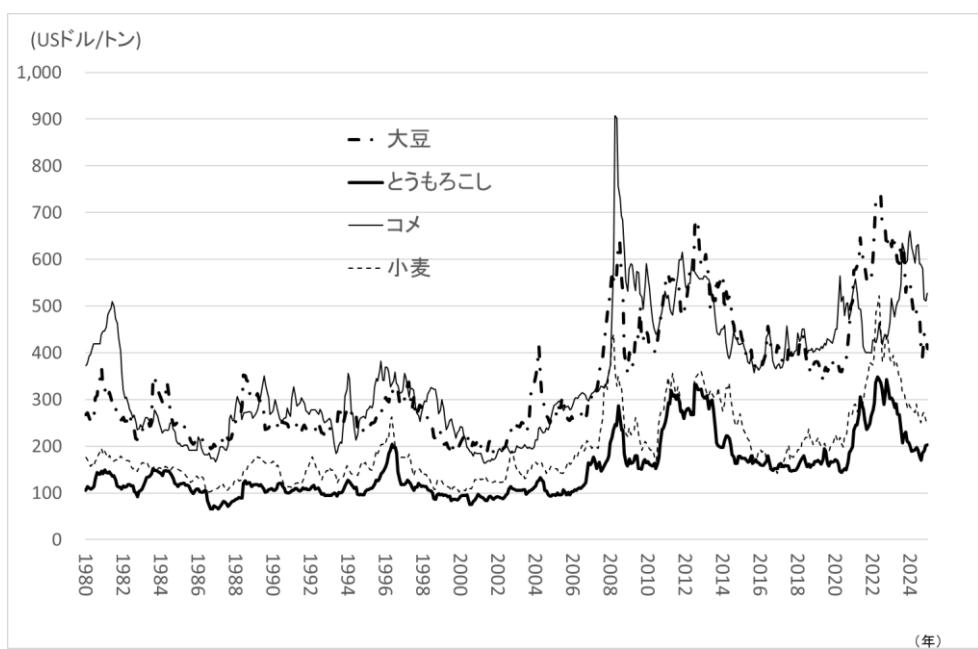
2020年後半以降の国際穀物等価格は北米・南米の乾燥基調による減産、COVID-19パンデミックからの急速な食料需要の回復、サプライチェーンの混乱や輸送コスト・物価の上昇を含むマクロ経済環境等により、堅調に推移してきた（第2図）。また、世界の穀物等需給のタイト化に加えて、2022年2月以降のウクライナ侵攻の影響による食料供給リスクに加えて、化学肥料価格、輸送コストの更なる上昇から、国際穀物等価格がさらに上昇し、同年5月頃にピークとなった。その後の国際穀物等価格は下落したものの、COVID-19パンデミック前の水準を上回って推移している。

また、穀物等のみならず食料全体の価格についてFAO食料価格指数（FAO Food Price Index）⁽³⁾の推移をみると、穀物等価格の上昇を受けて、2021年から上昇し、ウクライナ侵攻直後の2022年3月には160.2と過去最高値を記録した（FAO, 2025a）。その後、同価格指数は下落し、侵攻発生前の水準に戻ったものの、COVID-19パンデミック前の水準を上回って推移している。そして、2024年以降は再び上昇傾向にある⁽⁴⁾。さらには、農産物価格高騰に加えて、2022年春以降、世界各国の主要通貨に対するドルの価値が急速に上昇することにより、現地通貨建ての食料価格高騰リスクも抱えている。こうした動向は、食料のみならず、飼料、化学肥料、エネルギー価格等のように中間投入財価格の上昇につながっている。米国でも2022年以降、農産物価格指数が農業生産資材価格指数を下回っており、農家純所得額が同年以降、減少している⁽⁵⁾。日本でも農産物価格指数が農業生産資材価格指数を下回っており、急速な資材価格高騰をカバーできない状況にある（小針, 2024）。こうした状況は米国や日本のみならず世界の多くの国でも発生し、農業経営を圧迫していると考えられるため、十分な注視が必要である。



第1図 最近の穀物及び大豆の需給と期末在庫率の推移

資料：USDA-FAS(2025)より作成。



第2図 国際穀物等価格の推移

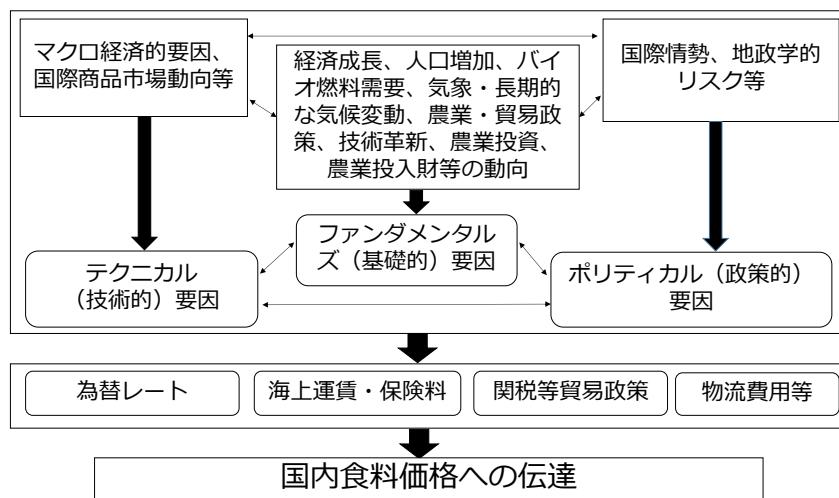
資料：World Bank (2025)より作成。

3. 世界の食料需給に影響を与える諸要因

(1) 世界食料需給を決定する要因

国際食料価格水準及び変動性を決定する要因としては、食料需給の基礎的要因である前述のファンダメンタルズ要因、投機資金等によるテクニカル要因、各国・地域政府の農業・貿易政策の変化によるポリティカル要因があげられる（第3図）。このうち、中長期的に国際食料価格を俯瞰する場合、ファンダメンタルズ要因である世界食料需給の状況が最も重要な要因となるが、短期的な世界食料需給の動向を分析し、現在のように世界的に政治・経済の状況が不安定な場合、ポリティカル要因の重要性が高くなると考える。特に、2022年にはロシアをはじめとする世界30か国が農産物・食品の輸出制限的措置を行った（IFPRI, 2023）。こうした輸出制限的措置は「ポリティカル要因」として国際穀物等価格の更なる上昇・変動の原因となったものと考える。さらに、ロシアは2010年に穀物の輸出制限的措置を発動して以降、同措置を恒常的に発動している。

農産物・食品の輸出制限的措置の多くは、これまで、短期の実施のため、中長期的には世界の食料需給に大きな影響を与えないものと考えられてきた。しかし、短期の輸出制限的措置であっても中長期的に世界食料需給やフードセキュリティに影響を与えることがOECDからも指摘された（Deuss, 2017）。さらには、ロシアのように2007年以降、輸出制限的措置を頻繁に発動している国もあるため、こうしたポリティカル要因は、これまでのように世界食料需給に短期的に影響を与える要因から、中期的に影響を与える要因に変化しつつあると考える⁽⁶⁾。こうしたポリティカル要因が世界食料需給に与える影響の変化はこれまでの世界食料需給構造を大きく変える要因となっている点に注意が必要である。そして、こうした国際食料価格に対して、為替レート、海上運賃・保険料、関税等貿易政策、物流費用等の影響により、輸入国における国内食料価格水準が決定する構造となっている。



第3図 国際穀物等価格の決定要因と国内食料価格への伝達メカニズム

資料：小泉・三石（2023）を修正。

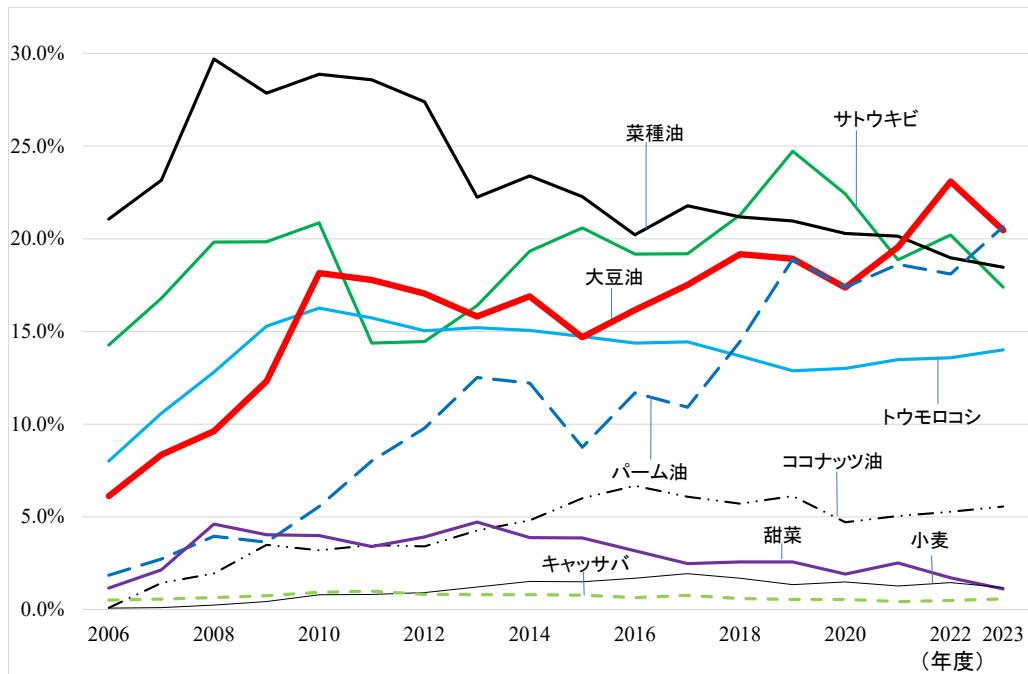
（2）バイオ燃料需給

自動車用燃料として使用しているバイオエタノール及びバイオディーゼルといったバイオ燃料は、ガソリンや軽油に混合されて使用している。バイオ燃料は、化石由来燃料からの代替

エネルギーとしての利用によるエネルギー安全保障問題への対応、温室効果ガス（GHG）の削減、農業・農村経済の活性化等の目的により、世界中で導入が進められている。2004年における世界のバイオ燃料需要量は4,301万kℓから2019年には1億8,304万kℓまで増加した（OECD-FAO, 2024）。2020年は、COVID-19パンデミックに対する各国の移動制限措置等の影響によるガソリン需要量の減少を受けて、世界のバイオエタノール需要量は9.5%減少した。2021年以降のバイオエタノール需要量は回復しているものの、2023年になって、パンデミック発生前の2019年の水準と同水準になった。一方、軽油に混合されるバイオディーゼルについては、インドネシア等においてバイオディーゼル混合率が上昇したこと等から、同年の世界のバイオディーゼル需要量は2021年以降も一貫して増加した。

2023年のバイオ燃料需要量については、バイオエタノール需要量が1億3,161万kℓ、バイオディーゼル需要量が6,387万kℓとなった（OECD-FAO, 2024）。また、世界のバイオ燃料需要量の増加率はバイオエタノール需要量を中心に鈍化しているものの、いまだに増加傾向が続いている。2019～2021年時点では、世界のバイオ燃料のうち95%が農産物由来原料から生産されており（OECD-FAO, 2024），最近の世界の食料需要におけるバイオ燃料生産向けの割合は、第4図のように、2023年におけるパーム油需要量の20.7%，大豆油需要量の20.5%，菜種油需要量の18.5%，サトウキビ生産量⁽⁷⁾の17.4%，トウモロコシ需要量の14.0%となっている。菜種油のバイオ燃料生産向けの割合は2008年には29.7%を占めていたが、その後、低下傾向にある。また、トウモロコシ需要量のバイオ燃料生産向けの割合は2010年をピークに低下傾向にあり、サトウキビについても2019年以降、低下傾向にある。一方、パーム油需要量におけるバイオ燃料の生産向け割合については、2005年以降、インドネシア及びマレーシアにおける生産量が増加したことから、変動を伴いながらもその使用割合が上昇している。また、大豆油についても2016年以降、その使用割合が増加傾向にある。このため、原料となる対象農産物によって差があるが、バイオ燃料生産は2000年代後半以降、世界の食料需給に影響を与えていく状況にある。

一方、2010年代後半以降、中国や欧州を中心に電気自動車（EV）が急速に普及している。EVの普及については、技術面での課題を抱えているものの、こうした技術面の課題が改善されつつある。EVが今後、更に普及すればバイオ燃料需要は減少することが考えられる。ただし、EVの普及政策の継続性については、米国を中心にリスク・不確実性を抱えている⁽⁴⁾。一方、世界における持続可能な航空燃料（SAF）の生産量も増加している。SAFの普及について多くの技術的・政策的課題があるが、こうした課題が解決されれば、中長期的にバイオ燃料需要量の増加につながる可能性がある。これらの動向は、バイオ燃料需給を通じて、原料である農産物需給にも中長期的な影響を与えることが考えられる。



第4図 世界の農産物需要量に占めるバイオ燃料生産量の割合

資料：USDA-FAS (2022, 2024a, 2024b, 2024c, 2024d, 2024e, 2024f, 2024g, 2024h, 2024i, 2024j, 2024k, 2024l, 2025), USDA(2025), FAO(2025b)より筆者作成。

(3) 化学肥料価格上昇が世界食料需給に与える影響

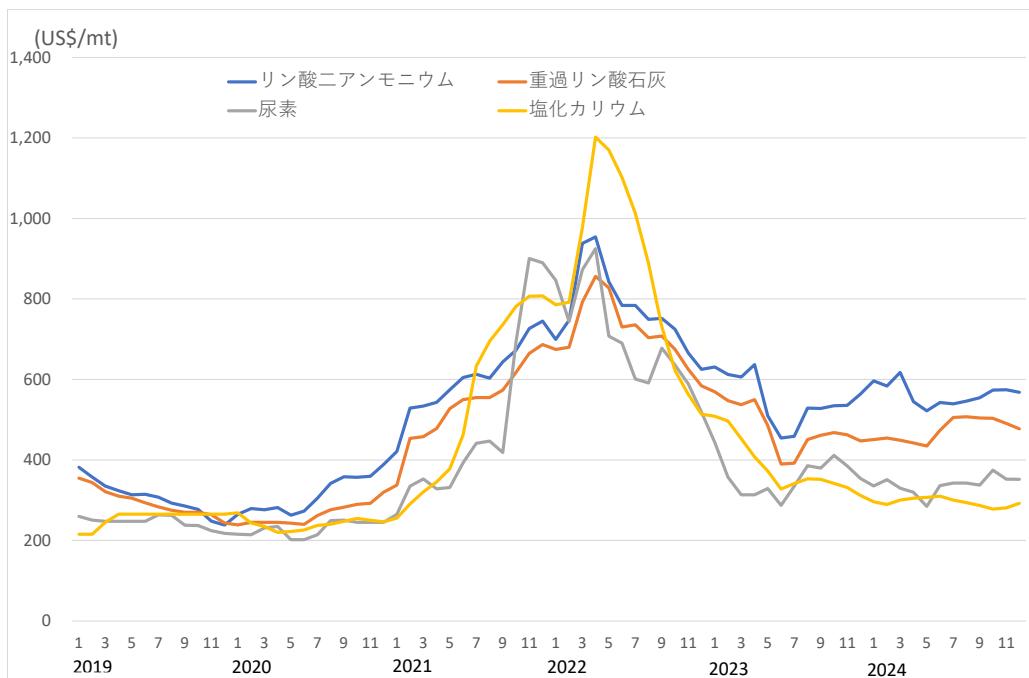
化学肥料は、農作物の栽培における重要な投入要素の一つであり、過去50年間の農作物の収穫量増加の約60%に寄与してきた (Stewart et al., 2005)。肥料の中でも、三大栄養素である窒素 (N), リン (P), カリウム (K) の使用量は、世界食料生産量の増加を受けて、近年、増加傾向にある。第5図のように、リン酸二アンモニウム (DAP), 重過リン酸石灰 (TSP), 尿素, カリウム⁽⁸⁾の価格は、エネルギー価格の高騰、COVID-19パンデミック後の農業生産の急速な回復、世界最大の化学肥料輸出国であるロシア等による輸出規制、サプライチェーンの混乱による化学肥料輸送の制約問題等により、2021年後半から化学肥料価格は高騰した。化学肥料価格は2022年4月をピークとし、それ以降、下落したものの、2023年7月以降は再び上昇し、COVID-19の世界的流行（パンデミック）発生前の水準を超えて堅調に推移している⁽⁴⁾。

OECD-FAO (2023) は、化学肥料価格上昇が世界の農産物価格に与える影響評価を実施した。この結果、化学肥料価格1%上昇により、2032年の農産物価格が平均で0.2%上昇することが予測された。特に、穀物では、コメよりも小麦やトウモロコシ価格に比較的大きな影響を与える、化学肥料を直接投入する穀物、油糧種子等は、化学肥料を間接的に使用する畜産物よりも影響度がより高い予測結果となった。

Koizumi (2024b) は、化学肥料価格（尿素、リン酸二アンモニウム、重過リン酸石灰、カリウム）の上昇が世界小麦需給に与える影響について部分均衡需給予測モデルを開発して試算を行った。この結果、化学肥料価格の上昇は各国の国内小麦生産者価格に対する化学肥料価格比の上昇を通じて、小麦生産における各化学肥料使用量の減少、そして小麦の単収を減少させるこ

とにより、各国の小麦生産量が減少する予測結果となった。また、分析対象とする主要小麦生産国・地域のうち化学肥料価格上昇によってインド、ウクライナの小麦生産に最も大きな影響を与えることが予測された。さらに、シナリオ予測の結果、インドにおける化学肥料補助金の現行水準の維持は国際小麦価格の安定に寄与することが結論として得られた⁽⁹⁾。

以上のように、化学肥料価格の上昇は世界の農業生産を通じて、世界の食料需給及びフードセキュリティに影響を与える要因として、今後も十分に注視していく必要がある。



第5図 化学肥料価格の推移

資料: World Bank (2025)より作成

注. リン酸二アンモニウム : spot, fob US Gulf, 塩化カリウム : granular spot, CFR Brazil, 重過リン酸石灰 : spot, import US Gulf, 尿素 : prill spot f.o.b. Middle East.

(4) ロシアによるウクライナ侵攻が世界食料需給に与える影響

OECD-FAOが2022年6月に公表した「OECD-FAO 農業見通し 2022-2031」(OECD-FAO, 2022)では、ウクライナ侵攻が世界食料需給に与える中長期的な影響について、趨勢予測とは別に、ロシア・ウクライナの小麦輸出量減少を想定したシナリオ予測により、国際小麦価格に対する短期的な影響を試算した。2022年度のロシアからの小麦輸出量は変化せず、ウクライナの小麦輸出量が完全に途絶した場合、国際小麦価格は、趨勢予測に比べて19%上昇することが予測された。また、ウクライナの小麦輸出量が完全に途絶かつ同年度のロシアの小麦輸出量が半減する極端なケースでは、国際小麦価格は同34%上昇する予測結果となった。なお、このシナリオでは、ロシアからの小麦輸出量が2022年度において、趨勢予測に比べて0%から50%に減少する4つのケースと、同年度におけるウクライナからの小麦輸出量が、趨勢予測に比べて0%から100%減少する4つのケースごとに異なるシナリオの設定による国際小麦価格に与える影響を組み合わせた16のケースについて、影響試算を行った⁽¹⁰⁾。なお、これらのシナリオは、

2022年4月上旬までに入手可能な情報を基に予測したものであったため、同年度のロシアの小麦輸出量が前年度に比べて、増加した点はこのシナリオには反映されなかった。このため、このOECD-FAOによる短期的影響試算はあくまでも初期的な影響評価であると解する必要がある。ただし、ロシアによるウクライナ侵攻発生から早期の段階で、世界小麦価格動向に不安を抱える輸入国や国際社会に対して、最悪のシナリオも想定した上で、様々なシナリオに基づいた影響試算結果を「早期警戒的」に発信した社会的意義は非常に高いものと考える。

また、Koizumi (2024a)は、ロシアのウクライナ侵攻に起因する小麦生産量と輸出量の減少、ウクライナの農業投資（農業知識・イノベーションシステム）、農業労働力の回復が世界小麦需給に与える影響について部分均衡需給予測モデルによって検証した。本影響試算により、まず、ウクライナの2022/23年及び2023/24年の小麦生産量と輸出量減少は、2022/23～2024/25年度における国際小麦価格を平均10.3%上昇させることが試算結果として得られた。また、本研究は、ウクライナの農業投資（農業知識・イノベーションシステム）と農業労働力の早期回復が、長期的に小麦の国際価格の安定に寄与することを結論付けた⁽¹¹⁾。

ロシアによるウクライナ侵攻開始時には、穀物等や化学肥料の供給減リスクは世界の農産物需給における大きなリスク要因であったが、その後、「黒海穀物イニシアチブ」の履行と数度に及ぶ延長に加えて、透明性が高く、ルールに基づいた多国間貿易システムが機能したことから、穀物等や化学肥料の供給問題に改善が見られた(OECD-FAO, 2023)。OECD-FAOによる予測では、世界の小麦輸出量は世界全体では2021/23年(3か年平均)から2033年に14%増加し、ロシアの小麦輸出量は同期間ににおいて38%増加するものの、ウクライナの小麦輸出量は同18.1%減少することが予測されている(OECD-FAO, 2024)。また、USDAの予測でも2022/23年度から2033/34年度にかけて世界の小麦輸出量は4.8%増加し、ロシアの小麦輸出量は同期間に中8.8%増加するものの、ウクライナの小麦輸出量は同35%減少することが予測されている(USDA, 2024)。以上のように、OECD-FAO、米国農務省の予測からも、今後、10年間は世界の小麦輸出量が増加し、最大の輸出国であるロシアの小麦輸出量はさらに増加するものの、ウクライナの小麦輸出量については、10年後になっても侵攻前の水準以下となることが予測されている。世界における穀物等や化学肥料の供給量減リスクはロシアによるウクライナ侵攻開始後に改善がみられるものの、依然として世界農産物需給の不確実要因であるため、今後もその動向に注視していく必要がある⁽¹²⁾。

4. 世界のフードセキュリティの展開

(1) フードセキュリティの定義のこれまでの展開

国際社会で初めてフードセキュリティの定義が承認されたのは、1974年のFAO「世界食糧サミット」(World Food Summit)である。このように、国際的にフードセキュリティがこれまでのような概念ではなく、明確に定義化されたことは、加盟各国間における国際的な食料問題の対象を明確化することによって、国際的な政策協調を一段と有効に実行できる点で大きな意義があると考える(小泉, 2024)。ただし、この時点におけるフードセキュリティは、供給側の

視点を中心とする定義であった。一方、Sen(1981)は、飢餓の直接の理由は供給量の問題ではなく、「交換権原」(Exchange Entitlement)の悪化であると論じた⁽¹³⁾。このSenの問題提起によって、フードセキュリティの定義は1983年以降、供給側から需要側へ、そして、個人レベルの視点へと大きく転換した。そして、1996年以降は栄養面も対象に加えられ、さらに、2009年には「社会的な入手可能性」も対象となり、その定義が多様化・進化した⁽¹⁴⁾。

現行のフードセキュリティには、4つの大きな構成要素がある。まず、第1に量的充足を意味する「供給可能性」(Availability)である。これは、「国内生産または輸入によって供給される、適切な品質の食料の十分な量の確保」を意味する。この供給には食料援助も含まれる。第2に「物理的・社会的・経済的入手可能性」(Access)である。これは、「栄養ある適切な食料を獲得するために必要な権原への個人によるアクセス」を意味する。第3に「適切な利用」(Utilization)である。これは、「栄養的に満足な状態を達成するために、十分な食事、清潔な水、衛生、健康管理を通じた食料の利用」を意味する。この要素は、フードセキュリティにおける食料・農業部門以外の衛生・栄養部門の重要性を意味する。第4に「安定性」(Stability)である。これは、「フードセキュリティを確保するために、いかなるときも全世帯、個人が十分な食料にアクセスできること」を意味する。

世界の食料需給は、フードセキュリティの定義のうち、量的充足を表す「供給可能性」に該当し、最も基本かつ重要な構成要素である。また、世界食料需給が均衡した状態を表す国際食料価格の安定は、フードセキュリティの定義のうち、「物理的・社会的・経済的入手可能性」及び「安定性」の向上に寄与する重要な要素となる。ただし、世界食料需給は、フードセキュリティの重要な基本的構成要素であるが、その全てを表す要素ではない点に注意が必要である。つまり、世界食料需給の状態を測るファンダメンタルズ要因となる食料価格の安定、期末在庫率の水準のみでは、フードセキュリティの全ての構成要素の基準を全て満たし、改善することができない。特に、「物理的・社会的・経済的入手可能性」の達成には、「交換権原」の確保が最も重要な要素であり、「交換権原」の確保には、貧困削減の取り組みとこれを支える世界経済の安定的成長が必要不可欠である。さらに、「適切な利用」には、栄養教育の普及等といった栄養学的なアプローチや衛生状態の改善が必要であるとともに、不平等格差の是正といった社会学的な学術アプローチも必要となる。このように、食料需給とフードセキュリティの定義と対象は異なる点に十分に注意が必要である。

（2）世界の栄養不足人口の推移と見通し

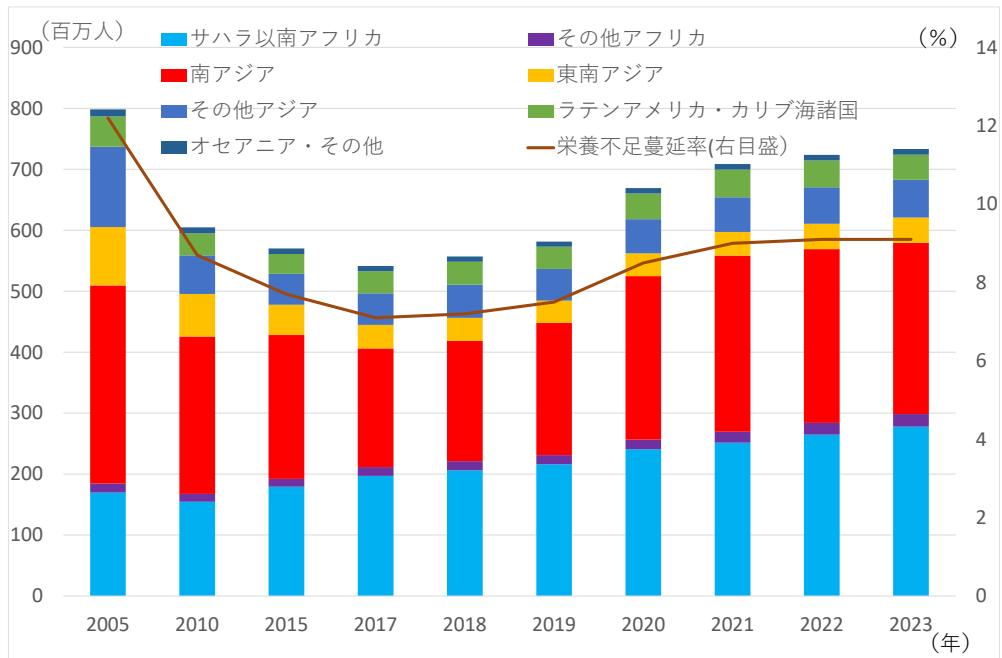
FAOによると、栄養不足とは、十分に食料を得られない状態が最低1年間続くことを指し、エネルギー必要量を満たすには不十分な食料摂取の水準として定義される(FAO et al., 2024)。FAOをはじめとする国連等の国際機関における世界におけるフードセキュリティの状況を表す最も代表的な指標は、栄養不足人口と栄養不足蔓延率(Prevalence of Undernourishment)である。栄養不足蔓延率とは、栄養不足人口が全人口に占める割合である。栄養不足蔓延率は、FAOのフードセキュリティ指標⁽¹⁵⁾における主要指標のほか、SDGs 2.1の「2030年までに、飢餓を撲滅し、全ての人々、特に貧困層及び幼児を含む脆弱な立場にある人々が一年中安全かつ栄養の

ある食料を十分に得られるようにする」(外務省)におけるグローバル指標としても使用される重要な指標である。

国連食糧農業機関 (FAO) は、1999年から世界の栄養不足人口に関する年次報告書「世界の食料不安の現状 (The State of Food Insecurity in the World)」を公表してきた。2009年以降、FAOは国連世界食糧計画 (WFP) と、2010年以降は国際農業開発基金 (IFAD) とも共同で年次報告書を刊行した。2017年以降は世界保健機関 (WHO)、国連児童基金 (UNICEF) も加え、栄養面をより強化した年次報告書「世界のフードセキュリティと栄養の現状 (The State of Food Security and Nutrition in the World)」を公表している。2024年の年次報告書(以下、「SOFI 2024」と言う。)をみると、世界レベルでの栄養不足蔓延率は、2005年の12.2%から2017年には7.1%と大幅に低下した(第6図)。この低下には、中国を中心とするアジア諸国において、経済成長に伴い栄養不足人口が大幅に減少したことが大きく寄与した。しかし2018年以降の栄養不足蔓延率は上昇傾向にあり、2023年は9.1%となった。なお、この値は人口に換算すると7億3,340万人に相当し、現在では世界のほぼ11人に1人が飢餓に苦しんでいる状況にある。特に、新型コロナウイルス (COVID-19) のパンデミック(世界的大流行)前である2019年から2023年にかけて、世界の栄養不足人口は1億5,200万人増加した。

栄養不足蔓延率を地域別に見ると、サハラ以南アフリカ地域における2023年の栄養不足蔓延率は23.2%で、うち中央アフリカ地域は30.8%と、特に深刻な状況となっている。また、南アジア地域は13.9%、西アジア地域は12.4%であるものの、東アジア地域が2.5%以下ため、アジア地域全体では8.1%となっている。そして、ラテンアメリカ・カリブ海地域は6.2%、オセアニア地域は7.3%となった。国別ではソマリアが51.3%、ハイチが50.4%、リベリアが38.4%等となっている。

また、栄養不足蔓延率は、すべての地域でCOVID-19パンデミック以前の水準を上回っている点に注意が必要である。2022年と2023年の比較では、サハラ以南アフリカ地域が0.5ポイント上昇したものの、アジア地域はほぼ横ばいで、ラテンアメリカ・カリブ海地域が0.4ポイント下落した(南米地域が0.7ポイント下落)ことから、世界全体は9.1%と変化はなかった(FAO et al., 2024)。



第6図 世界の栄養不足人口と栄養不足蔓延率の推移

資料：FAO et al. (2024)より作成。

SOFI 2024 は、世界において、2030 年に 5 億 8,200 万人が慢性的な栄養不足に陥り、世界の栄養不足人口の 53%がアフリカに集中するものと予測している。また、現状の世界経済に基づくシナリオと、COVID-19 パンデミック以前の世界経済を反映したシナリオにより、2030 年までの世界の栄養不足人口の推移をそれぞれ予測し、両者を比較したところ、パンデミック以降の世界経済成長率の減速が世界の栄養不足人口を増加させるとの結果が示された (FAO et al., 2024)。地球規模での飢餓の撲滅はこれまで人類が成し得なかった悲願であるが、SDGs のゴール 2 の目標である「飢餓をゼロに」におけるターゲット 2.1 を達成することは極めて難しい状況にあることが SOFI2024 で示された予測結果からも示された。

(3) 世界の食料不安の状況

フードセキュリティにおいては、栄養不足人口の増加のみならず、食料不安も深刻な問題となっている。「重度の食料不安」とは、「1 年のうちのある時点で人々が飢えを経験し、最も極端な場合には 1 日以上、食料を摂取できない状態」を意味し、「中程度の食料不安」とは、「人々が食料の入手について不確実性を抱え、1 年のうちの一時期にその摂取量を減らしたり、質を下げるを得なかつたりする状態」を意味する (FAO et al., 2024)。世界の食料不安を示す指標としては、世界 150 か国を対象に 8 項目からなるアンケート調査に基づいた「食料不安の経験尺度」(FIES: Food Insecurity Experience Scale)⁽¹⁶⁾が用いられている。食料不安の経験尺度は、栄養不足蔓延率と共に FAO のフードセキュリティ指標及び SDGs2.1 のグローバル指標として使用されている。

世界における中程度または重度の食料不安を抱える人口の割合は、2019 年から 2020 年にか

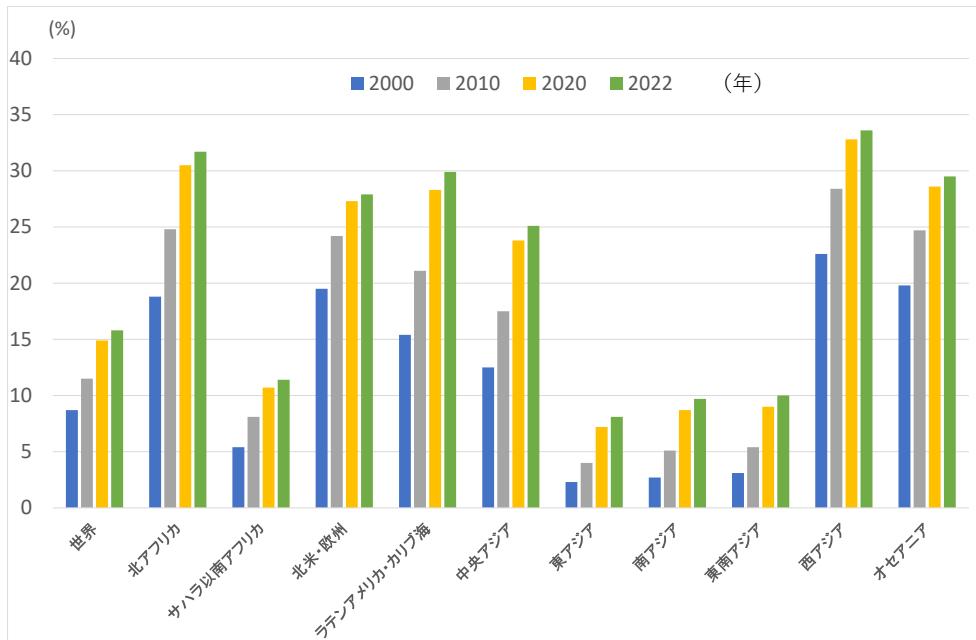
けて急激に増加した後、この4年間において、ほぼ横ばいで推移している。2023年は、世界人口の29%に当たる23億2,550万人が中程度または重度の食料不安を抱えており、うち重度の食料不安を抱える人口は8億6,400万人（世界人口の11%に相当）と推計されている。また、世界における中程度または重度の食料不安の発生率は、農村部が32%であるのに対し、都市部周辺は30%，都市部は26%であり、農村部における食料不安の発生率がより高い結果となっている。そして世界全体とすべての地域において、食料不安の発生率は男性よりも女性の方が高いという状態が2015年以降、続いているものの、男女間の格差は、大半の地域で縮小傾向にある。

（4）世界の肥満人口の推移

一方、栄養価が高い食品への経済的入手可能性に焦点を当てると、世界の3分の1を超える人々（約28億人）が、2022年時点で健康的な食生活を営む余裕がないものと推計されている（FAO et al., 2024）。これは栄養価の高い食品が比較的高価であり、所得が十分でない場合には必要とする量を購入できないことに起因している。特に、低所得国は、健康的な食生活を営む余裕のない人口の割合が71.5%と高く、中所得国は52.6%，高中所得国は21.5%，高所得国は6.3%と推計されている（FAO et al., 2024）。つまり、低所得の国ほど、健康的な食生活を営む余裕のない人口の割合が高い状況となっている。こうした状況は、低所得国における栄養不足人口のみならず肥満人口を増加させる要因にもなっている。

世界の成人⁽¹⁷⁾人口に占める肥満人口⁽¹⁸⁾の割合は、2000年の8.7%から2022年には15.8%に増加している（第7図）。2022年について地域別に見ると、北米が40.3%，中米が34.4%，西アジアが33.6%，北アフリカが31.7%，オセアニアが29.5%と比較的高い。逆に、南アジアは9.7%，東アジアは8.1%と低い状況にある。国別では、オセアニア地域の米領サモアが75.2%，トンガが71.7%といったように、成人の7割以上が肥満状態の国もある。また、カタールは43.1%，米国は42.0%，メキシコは36.0%となる一方、ベトナムは2.0%，日本は5.5%といったように、肥満人口の割合が比較的低い国もある。ただし、以上のような地域・国における肥満人口の割合は、2000年から2022年にかけて増加傾向にある点に注意が必要である。

さらに、肥満に至らない過体重人口⁽¹⁹⁾も世界的に増加傾向にある。世界の5歳未満人口に占める過体重人口の割合は、2012年の5.5%から2022年は5.6%とわずかな増加にとどまっているものの、オセアニア地域は5.8ポイント、ラテンアメリカ・カリブ海地域は1.2ポイント増加している。国別ではパプアニューギニアが5.5ポイント増加と、最も増加率が高い状況となっている。なお、FAO等は世界の肥満人口の割合についての将来見通しを行っていないが、World Obesityによると世界の成人の肥満及び過体重人口の割合は2020年の42%から2035年に54%に増加し、地域別では北米・中南米地域は2020年から2035年にかけて、67%から77%に増加、欧州地域も63%から71%に増加、アフリカ地域も35%から47%に増加することが予測されている（World Obesity, 2024）。以上のように、世界では肥満人口の割合が今後も増加することが予測されている。



第7図 世界における地域別の成人肥満人口比の推移

資料：FAO et al. (2024)より作成。

(5) 世界のその他の栄養をめぐる状況と課題

「適切な利用」に関連する世界の栄養をめぐる状況については、5歳未満の子供の発育阻害 (Stunting) 及び消耗症 (Wasting) の割合や、生後6ヶ月未満の乳児の母乳育児率が、2012年から2022年にかけて改善されたものの、新生児の低体重や女性の貧血の発生率はほとんど改善が見られていない。特に、低開発途上国では、5歳未満児の発育阻害と、15歳から49歳までの女性の貧血の発生率が高い状況にある。

さらに、SOFI2024では、SDGsのゴール2のターゲット2.1及び2.2「5歳未満の子供の発育阻害や消耗性疾患について国際的に合意されたターゲットを2025年までに達成するなど、2030年までにあらゆる形態の栄養不良を解消し、若年女子、妊婦・授乳婦及び高齢者の栄養ニーズへの対処を行う」(外務省)の達成に関して生じる資金ギャップが膨大な額に上る可能性が指摘されるとともに、このギャップを埋め、飢餓や食料不安の問題を解決するためのフードセキュリティと栄養の確保に向けた資金調達の重要性等が提起された。

5. 世界の食料需給及びフードセキュリティをめぐる課題

(1) フードセキュリティにおける栄養の取り扱い

前述のように、現行のフードセキュリティは「供給可能性」、「物理的・社会的・経済的入手可能性」、「適切な利用」、「安定性」から構成されている。このうち「適切な利用」は、栄養の確保という食料の「質」の向上を図ることを重要視している。国連食糧農業機関 (FAO) による現行のフードセキュリティの定義においては、1996年以降に栄養面も対象とされた。これは、

1992年に開かれた「国際栄養会議 (International Conference of Nutrition)」において、「世界栄養宣言 (World Declaration and Plan of Action)」が採択されたことにより、栄養問題への関心が世界的に高まったことが大きく影響している。ただし、Gross et al. (2000)は、フードセキュリティにおける栄養面の改善は農業・食料部門のみならず、栄養部門での取り組みも重要であり、既存のフードセキュリティの定義では栄養面への対応が不十分であるとの認識から、Food and Nutrition Security (以下、「FNS」と言う。)」という新たな定義を提唱した。このFNSとは「全ての人が(個人レベルとして)、いかなる時も、健康的で幸福な生活を送るために、量的、質的、社会・文化的に容認可能なレベルとしての適切な食料にアクセスでき、満足に利用できる状態」と定義された。

また、国際食料政策研究所 (IFPRI) の元事務局長である Pinstrup-Andersen (2009)も、個人レベルにおける栄養状態は、水質や栄養の改善といった衛生面に依存する部分が大きく、フードセキュリティは必ずしも栄養問題の改善を保証するものではないと論じ、FNSの定義を強く支持した。このことにより、FNSは2010年ごろから IFPRI や国連本部で多く使用されることになった。これに対し FAO は、現行のフードセキュリティの定義で十分に栄養問題をカバーしていると反論した。そして、2012年に FAO が主催した「世界フードセキュリティ会議⁽²⁰⁾ (Committee on World Food Security)」では、定義の統一、つまり国際社会においてフードセキュリティとFNSのどちらを使用すべきかが議論された。しかし、定義の統一は困難であるため、今後の課題として引き続き議論を継続していくこととされた。このため国際社会では、フードセキュリティと FNS が併用されている。国連本部や IFPRI 等が主として FNS を使用しているのに対し、国連の専門機関である FAO 等は主としてフードセキュリティを使用しており、双方が混在している状況にある⁽²¹⁾。フードセキュリティと FNS は定義や対象が異なるものの、一般にはその差異が非常に理解しにくい。こうした状況を踏まえ、国際社会は双方の定義と対象の相違を分かりやすく解説するとともに、この2つの定義のギャップを埋め、統一を図る努力を行うことが必要であると考える (小泉, 2024)。

(2) フードセキュリティの新たな構成要素について

「食料への権利」 (The right to food) とは、「全ての個人やコミュニティ等の権利として、いつでも物理的及び経済的に十分かつ適切で、文化的に受け入れられ、持続可能な方法で生産・消費され、将来の世代のためのアクセスを維持するものである」 (de Schutter, 2014: 3) と定義されている。1996年の「世界食糧サミット」 (World Food Summit) では、「食料への権利」を重視し、FAO から具体的なアクション・プランが提示された。さらには、2004年の FAO 理事会の承認を経て、国レベルでのフードセキュリティの確保のための適切な「食料への権利」を段階的に実現するための自主的ガイドラインを FAO が定めた。ただし、2020年に公表された「世界フードセキュリティ委員会」 (Committee on World Food Security: CFS)⁽²²⁾における専門家ハイレベルパネル (High Level Panel Experts: HLPE)⁽²³⁾のレポート (HLPE, 2020) では、世界各国・地域における「食料への権利」の完全な実現に向けて、まだ多くの課題が残されており、複雑化しているフードセキュリティの課題に対応するため、「食料への権利」に関するフードセ

キュリティの定義を優先的に追加すべきとする提案を行った。このため, HLPE (2020) は、「食料への権利」の実現のために、「エージェンシー」(Agency) と「持続可能性」の2つの新たな構成要素を提案した。これらの提案については、FAO は現在のところ公式には承認していないものの、FAO では今後の議論を踏まえて、新たな構成要素とする準備を進めている⁽²⁴⁾。

まず、「エージェンシー (Agency)」とは「個人や集団がどのような食品を食べるか、どのような食品を生産するか、また、フードシステムにおいて食品がどのように生産、加工、流通されるのかを決定する権利であり、フードシステム政策やガバナンスを形成するプロセスに参加できる権利」となる⁽²⁵⁾。「エージェンシー」の統一的な和訳は確立されていないものの、「明確な意思と目的を持った人間の行為主体性」が現段階では適切ではないかと考える⁽²⁶⁾。この新たな定義は、消費者がフードシステムにおいて生産・加工・流通される食料を、主体的に選択することができる権利を提案している。

このような「エージェンシー」の考え方については、Sen 氏の思想が大きく影響しており、政治的自由をもたらす民主的な政治体制と自由な報道の活動が、飢餓の克服に重要な役割を果たす点も指摘した（セン, 2000）。このため「エージェンシー」における、フードシステム政策やガバナンスを形成するプロセスに参加できる権利の提案には、民主的な政治体制と報道の自由の確保が前提になるものと考える。ただし、この「エージェンシー」については、消费者的食料選択の権利を含んでいるものの、生産者が主体的に食料の生産形態を決定する権利は含まれていない。特に、小規模農業や有機農業、アグロエコロジーといった農業生産形態を生産者が選択できる権利である「食料主権」⁽²⁷⁾を、この「エージェンシー」に含めていくことが今後の課題である（小泉, 2024）。

第2の新たな構成要素は「持続可能性」である。FAO では2014年以降、フードセキュリティと持続可能性の関連性、特に気候変動や生物多様性がフードセキュリティに与える影響が注目され、活発な議論が進められてきた。また、新型コロナウイルス (COVID-19) のパンデミック（世界的大流行）により、2020年には多くの国において食料サプライチェーン（供給網）が混乱し、世界的にもフードシステムの強靭性の重要性が認識された。こうした状況を受け、「国連フードシステムサミット (UN Food System Summit)」⁽²⁸⁾が2021年9月に開催され、フードシステムが世界のフードセキュリティにとって重要な構成要素であるという国際的なコンセンサスが形成された。このため、「持続可能性」は、「次世代に向けてのフードセキュリティと栄養を生成するための経済的・社会的・環境的基盤を損なうことなく、フードシステムがフードセキュリティと栄養を提供する長期的な能力」⁽²⁵⁾という定義が提案・検討されている。この提案では、「次世代」・「長期」という時間軸がフードセキュリティにおいて明確に定義されたことが大きな特徴である。「持続可能性」をフードセキュリティの構成要素とする提案については、国際社会での関心の高さやコンセンサスを踏まえ、この評価指標が今後、具体化するものと考える（小泉, 2024）。

（3）世界のフードセキュリティをめぐる「二重の問題」

途上国における肥満・過体重人口の増加原因としては、前述のように栄養価の高い食品が比

較的高価であり、経済的に入手困難であることや、栄養教育が十分に普及していないといった問題がある。その根源にあるのが栄養不足の問題と同様、慢性的な貧困問題であり、途上国を中心とする消費者が、栄養価の高い食品を購入する所得を十分に有していないことが大きな問題となっている。また、肥満・過体重人口をめぐる問題を解決するためには、前述のフードセキュリティに関する国際的な定義のうち、消費者が栄養価の高い食品を購入できるよう、人々の購買力が重要な要素となる「物理的・社会的・経済的入手可能性」を確保するとともに、「適切な利用」を促すための栄養教育を普及させることが必要であり、食料の「質」の改善に努めることが求められる。前述の SOFI 2024 は、世界的に栄養不足人口と肥満・過体重人口が同時に増加傾向にあり、その傾向があらゆる年齢層に見られることを指摘している。特に、栄養不足人口とともに肥満人口も多く抱える低開発途上国が現れてきている点にも注意すべきである。例えば、2022 年において、ソマリアは栄養不足蔓延率が 51.3% であるのに対し、肥満人口比は 14.6%，同様にリベリアは前者が 38.3% に対して後者が 17.0%，ケニアは前者が 34.5% に対して後者が 12.4%，アフガニスタンは前者が 30.4% に対して後者が 19.2% 等となっている (FAO et al., 2024)。以上のように、国際社会は栄養不足人口と肥満・過体重人口の増加という「二重の問題」に取り組んでいく必要がある。この問題は、一見して相反するように見えて、問題の根源が慢性的貧困にある点が共通している。

(4) 都市化の進行や農産物貿易がフードセキュリティに与える影響

現在、世界の多くの国・地域において、都市化が急速に進行しており、世界人口に占める都市住民の割合は 1950 年の 30% から 2021 年には 57% に上昇し、2050 年までに 68% に達することが見込まれている (FAO et al., 2023)。こうした都市化の進行は調理の手間が少ない加工食品の消費を増加させる傾向にあることから、今後の急速な都市化の進行により、加工食品の消費増加が見込まれる。日本でも単身世帯の増加や女性の社会進出等により、加工食品や外食の利用頻度が増加する「食の外部化」が進行している。今後、増加する見込みの高齢世帯が加工食品を好む傾向にあることや消費者の簡便化志向の高まりにより、食料消費の構成割合が生鮮食品から付加価値の高い加工食品にシフトすることが見込まれている (農林水産政策研究所, 2019)。

このように、世界的にも急速な都市化の進行や高齢化の進展、ライフスタイルの変化や「食の外部化」に加え、食の多様化の進展により、生鮮食品から付加価値の高い加工食品の需要が拡大することが見込まれる。このため、こうした加工食品の需要拡大に対応して、世界各国・地域において加工食品の生産、加工・流通システムへの更なる技術開発投資が必要であり、関連国連機関のみならず、先進国から途上国への技術開発投資を促すことが重要となるものと考える⁽²⁹⁾。また、こうした世界的な加工食品の普及に伴う消費者の栄養と健康の問題にも十分に配慮していく必要がある。このように、世界的にも急速な都市化の進行や高齢化の進展、ライフスタイルの変化や「食の外部化」に加え、食の多様化は、フードセキュリティにおける各構成要素や各レベルにも影響を与えるため、こうした新たな問題への対応が必要である。

農産物貿易は、食料の「供給可能性」、「物理的・社会的・経済的入手可能性」、「安定性」を

高めることにより、あらゆるレベルのフードセキュリティの確保にとって重要な機能を果たしていると考える。農産物貿易の促進は食料供給量及び価格の安定のみならず、農産物貿易促進による経済成長を通じて、人々の所得向上に寄与し、人々がより多様な食品にアクセスすることが可能となる点で「適切な利用」にも寄与できると考える。その一方、世界経済のグローバル化に伴い、伝統的かつその国民にとって健康的な食品から、比較的高カロリーで低価格の輸入食品に代替することを通じた肥満人口や過体重人口の増加が FAO 等により、懸念されている (FAO et al., 2023)。また、世界経済のグローバル化が進展する状況下、国際社会において、健康的な食品の確保、ローカルフードや都市農業の推進、伝統食の継承等についての関心が高まっている。このため、こうしたフードセキュリティにおける課題に対しても今後、国際社会、各国・地域において新たに対応していく必要があるものと考える。

一方、農産物貿易促進による輸出国における過度な農業生産は温室効果ガス (GHG) 排出量の増加、生物多様性の損失、水質汚染、土壌劣化等の環境面における外部不経済を生み出しているものと考える。こうした農業生産・農産物貿易拡大による外部不経済がフードセキュリティに与える影響についても十分に考慮する必要がある。この点は次で論じる。

(5) フードセキュリティと気候変動・生物多様性

人類の活動によって生じる大気中の温室効果ガス (GHG) の濃度上昇は気候システム全体に変化を及ぼし、気温上昇のみならず、海面上昇、降水量や降水地域の変化、熱波や豪雨といった極端な気象現象の変化等を引き起こしているものと考えられる。農業のように自然を対象にした産業は、気候変動によって大きな影響を受けるため、気候変動に対して、極めて脆弱な産業部門と考えられる。一方、農業生産は気候変動の影響を受けるのみならず、気候変動の原因ともなっている。気候変動は多くの食料生産システムの生産性を低下させ、フードセキュリティがすでに脅かされている現在の状態をさらに悪化させることが国際社会において懸念されている。

また、気候変動は農産物の単収の低下要因と考えられており、世界全体を対象にした解析結果では、Lobell et al. (2011) は、これまでの気候変動が世界の農産物の生産量を 2~6% 減少させたと推計した。そして、気候変動によって、中長期的な農作物の単収増加の抑制・不安定化が予測された (Koizumi, 2023)。こうした気候変動への対策には GHG の排出量削減や吸収源の増加等によって気候変動自体を抑制する「気候変動緩和策」と進行中の気候変動に対処するための「気候変動適応策」の 2 種類がある。気候変動緩和策のみならず、農業が気候変動に適応できるか否かは、人類の未来を直接左右するきわめて重要な課題である。気候変動は将来的に多くの食料生産システムの生産性を低下させ、フードセキュリティがすでに脅かされている現在の状態をさらに悪化させることが国際社会において懸念されている。

一方、地球規模での生物多様性の急速な減少は、農業生産に悪影響を与えており、生物多様性の減少による生態系を通じた栽培作物、家畜品種の多様性の減少は、今後の気候変動、害虫や病原体に対する農業生態系の強靭性の低下となる危険性がある。そして、農業の集約化と単収の向上は、生物多様性とトレードオフの関係が指摘されている (Tscharntke et al, 2012)。この

ように、農業生産の拡大は生物多様性の脅威となっているものと考える。さらに、世界では、食料として栽培される約6,000種の植物種のうちわずか9種のみが作物生産全体の66%を占めている(FAO, 2019)。しかし、限定的な種の作物しか栽培されない状況において、気候変動や、異常気象、害虫等による影響により、これらの作物が被害にあった場合、作物の生産量が大きく減少・変動するリスクがある。生物多様性は農業生産の基盤であり、生物多様性の維持は、食料等の農産物の生産や、フードセキュリティの確保にとって必要不可欠である(Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2008)。フードセキュリティと生物多様性の関連性については、別々の議論のように思われているが、双方は密接に関係しており、生物多様性の保全はフードセキュリティの確保に向けて重要な基盤的要素になるものと考える(小泉・三宅, 2025)。

「持続可能性」では、地球規模の環境問題である気候変動と生物多様性といった環境的基盤要素によるフードセキュリティへの影響が極めて重要である。このため、気候変動や生物多様性の減少がフードセキュリティに与える影響をより適切に評価できる構成要素は自然に対する人間の働きかけを重視する「持続可能性」であると考える(小泉・三宅, 2025)。このため、FAOのフードセキュリティ指標において、「持続可能性」の指標を導入・整備することが必要不可欠であると考える⁽³⁰⁾。

(6) 世界食料需給見通しの意義とフードセキュリティにおけるリスク・不確実性と課題

世界の食料需給動向は、人類全体にとって重大な関心事項であり、将来的な世界の食料需給動向を見通すことは、世界の各レベルにおけるフードセキュリティを確保するために必要な措置を早期に検討・準備していく上でも極めて重要である。このため、国連機関、国際機関、政府機関では中長期的な世界食料需給見通しを定期的に公表している。OECD(経済協力開発機構)・FAO(国連食糧農業機関)、米国農務省、農林水産政策研究所は、おおむね10年後の予測期間となる中長期的な世界食料需給見通し結果を公表している。また、FAO、IFPRI(国際食料政策研究所)、農林水産省ではさらに長期的な食料需給見通しを不定期に公表している⁽³¹⁾。以上の機関が2023年以降に発表した見通しでは、今後10年間で世界の農産物価格(実質価格ベース)は下落基調で推移することが予測された。

こうした経済モデルに基づく将来見通しは、起こりうる事態を想定することを通じて、食料価格の乱高下を招くような要因については、事前に見通しを行い、その見通し結果が「現実とならない」ように未然に対策を講じるためにも極めて重要である(大賀, 1998)。各機関の中長期的な世界食料需給見通しは、いずれも、現行の単収の伸びが継続し、収穫面積の拡大に特段の制約がないこと、予測期間中における各国政府の政策変更等を考慮していないこと、マクロ経済前提として、人口、国際原油価格予測データを外部の機関による予測データに依存していること、天候が平年並みに推移すること等を前提条件としている。このため、前提と異なるような不測の事態であるリスク・不確実性が発生する場合には、各機関の見通し結果とは異なる結果が生じることがありうる。

現在、世界のフードセキュリティにおけるリスク・不確実性として、ファンダメンタルズ要因では、短期的な異常気象及び長期的な気候変動、エネルギー価格や農業投入財価格の動向、

家畜伝染病、蝗害、輸送インフラの問題、フードシステムに関連する労働力不足の問題、生物多様性の減少等があげられる。また、ポリティカル要因では、地政学的リスクとこれによる紛争・戦争の勃発及び長期化や農産物・食品等の輸出制限的措置等の問題があげられる。テクニカル要因はこれらの要素が複合化して、リスク・不確実性となる。このため、前提と異なるような不測の事態であるこれらのリスク・不確実性が発生した場合には、以上の機関による今後10年後の世界食料需給見通しは異なる結果となりうることに注意が必要である。特に、以上のリスク・不確実性のうち、2022年から現在⁽⁴⁾のように国際情勢が不安定な場合、ポリティカル要因が世界の食料需給やフードセキュリティに与える重要性が高くなるものと考える⁽³²⁾。

このため、各機関では、こうした趨勢予測とは別に、こうした不測の事態となるリスク・不確実性を勘案した農業関連政策や社会経済情勢の変化による代替的なシナリオを加えることで、こうした要素が食料需給に与える影響を個別に評価している。OECD-FAOでは、現行の農業関連政策や経済社会情勢が継続する等の前提条件に基づいた趨勢予測とは別に2020年にCOVID-19による経済の低迷による世界の食料需要量に与える影響⁽³³⁾、前述のように2022年にはロシアによるウクライナ侵攻による世界小麦価格への短期的影響評価、2023年には化学肥料価格上昇シナリオによる農産物価格への影響評価を行った。また、農林水産政策研究所でも2020年にCOVID-19の影響シナリオによる世界食料需給見通しを実施した。

ただし、こうしたシナリオ予測でも経済モデルでは十分に反映できない事象もあるため、こうした限界を補完するためにも、計量経済学的なモデルによる予測だけでなく、定性的な世界各国・地域の食料需給動向分析、農業・貿易政策の分析、衛星情報の活用等によるモニタリングも組み合わせて、世界の食料需給についての将来の見通しや分析を行っていくことが必要である。また、経済モデルについても、予測限界の克服に向けて、個別に不確定要素を分析し、こうした分析結果を経済モデルに組み込むといった不断の努力も必要である。このためにも、農林水産政策研究所では、中期的な世界食料需給の見通し精度を高めるべく、世界の各機関の研究者との連携を強化して、経済モデルの改良を常に行っている。

また、フードセキュリティの代表的な指標である各国の栄養不足人口の予測については前述のようにFAOが実施している。さらに、世界的に増加傾向にある肥満人口の予測についてもWorld Obesityが定期的に予測を行っている。ただし、これらの予測手法は公表されておらず、その予測手法を学術的に評価することが困難な状況にある。このため、栄養不足人口や肥満人口の予測を行っている各機関にこれらの予測手法の開示を求めるとともに、学術研究機関において、世界の栄養不足人口及び肥満人口の予測を実施し、その予測手法を公表するとともに、既存の各機関による予測結果と比較して、これらの予測の精緻化を図る必要がある。そして、こうした予測と政策シミュレーション結果を「早期警戒的」に各国政府や国際社会に対して政策提案を行い、起こりうる事態を想定して、必要な対策を講じていくことが重要であると考える。

6. おわりに

国際食料価格水準及び変動性を決定する要因としては、食料需給の基礎的要因であるファンダメンタルズ要因、投機資金等によるテクニカル要因、各国・地域政府の農業・貿易政策の変化によるポリティカル要因があげられる。このうち、中長期的に国際食料価格を俯瞰する場合、ファンダメンタルズ要因である世界食料需給の状況が最も重要な要因となる。現在のように世界的に政治・経済の状況が不安定な場合、ポリティカル要因の重要性が高くなるものと考える。世界全体の長期的な穀物等の生産量は変動を伴いながらも、これまでおおむね需要量増加に対応して推移しており、世界レベルでの生産量と需要量がほぼ均衡して推移しているものの、地域・国レベルでみると穀物等の需給の不均衡が生じている。世界の栄養不足人口の割合は、これまで減少傾向にあったものが、2018年以降、上昇傾向に転じており、現在も世界のほぼ11人に1人が飢餓に苦しんでいる状況にある。特に、サハラ以南アフリカ地域ではほぼ4人に1人が飢餓に苦しんでいる状態にあるという大きな問題を抱えている。「マルサスの罠」⁽³⁴⁾については、最近の世界レベルでみた食料需給動向についてはこの罠から逃れられているように見えるが、後開発途上国（LDC）を中心に、この罠から現代に至っても必ずしも逃れられていない多くの国々があるものと考える。

地球規模での飢餓の撲滅はこれまで人類が成し得なかった悲願であるが、今までの世界の栄養不足人口の傾向は、SDGs目標2の2030年までに「飢餓の撲滅」を達成する「軌道」になく、達成が非常に難しい状況である。また、世界において中程度及び重度の食料不安を抱える人口も増加傾向にある。これと同時に世界では成人の肥満や過体重人口増加の問題も深刻化している。このため、国際社会は栄養不足人口と肥満・過体重人口の増加という「二重の問題」に取り組んでいく必要がある。この問題は、一見して相反するように見えて、問題の根源が慢性的貧困にある点が共通している。

現行のフードセキュリティの定義は、「供給可能性」、「物理的・社会的・経済的入手可能性」、「適切な利用」、「安定性」の4つの構成要素がある。さらに、2020年には「エージェンシー」と「持続可能性」という2つの新たな構成要素が提案され、フードセキュリティの定義は4つから6つの構成要素に進化しつつある重要な局面にある。地球規模の問題となっている気候変動や生物多様性の減少に加えて、急速な都市化の進行による加工食品の需要増加への対応、グローバル化に伴う健康的な食品の確保やローカルフードの推進や伝統食の継承等は、フードセキュリティにおける新たな課題として出現している。これらの課題に対しては、「持続可能性」における経済的・社会的・環境的基盤として各指標を構築して、各要因を評価することにより、脆弱性が高い要因について政策提案を速やかに行うことが重要であると考える。

一方、顕在化する世界のフードセキュリティにおけるリスク・不確実性としては、異常気象及び長期的な気候変動、地政学的リスクとこれによる紛争・戦争の勃発と長期化、エネルギー価格や農業投入財価格の動向、バイオ燃料政策動向、家畜伝染病、蝗害、生物多様性減少、輸送インフラの問題、フードシステムに関連する労働力不足の問題、農産物・食品等の輸出制限的措置等を含む農業・貿易政策の変更等の問題があげられる。こうしたリスク・不確実性は輸出制限的措置のように、従来の短期的な要素が中期化して顕在化する傾向がみられる。

将来的な世界の食料需給動向を見通すことは、世界の各レベルにおけるフードセキュリティ

を確保するために必要な措置を早期に検討・準備していく上でも極めて重要な課題である。このため、世界の各機関は中長期的な世界食料需給予測を実施しているが、以上のようなリスク・不確実性が発生する場合、各機関による趨勢予測結果とは異なる結果が生じることがありうる。このため、各機関では趨勢予測に対する代替的なシナリオを加えることで、こうした要因が食料需給に与える影響を個別に評価している。ただし、こうしたシナリオ予測でも経済モデルでは十分に反映できない事象もある。このため、こうした限界を補完するためにも、経済学的なモデルによる予測だけでなく、定性的な世界各国・地域の食料需給動向分析、農業・貿易政策の分析、衛星情報の活用等によるモニタリングも組み合わせて、世界の食料需給についての将来の見通しや分析を行っていくことが必要である。そして、こうした見通しの結果を「早期警戒的」に日本のみならず世界の各国政府や国際社会に対して政策提案を行い、起りうる事態への必要な対策を講じていくことが世界の食料需給やフードセキュリティの諸問題解決に向けての重要な取り組みであると考える。

注 (1) 外務省では「世界食糧安全保障サミット」の和訳を使用。

(2) 令和6年6月5日に公布された「食料・農業・農村基本法の一部を改正する法律」(令和6年法律第44号)において次のように規定されることになった。「食料安全保障」の確保は、「食料については、人間の生命の維持に欠くことができないものであり、かつ、健康で充実した生活の基礎として重要なものであることに鑑み、将来にわたって、食料安全保障（良質な食料が合理的な価格で安定的に供給され、かつ、国民一人一人がこれを入手できる状態をいう。）の確保が図られなければならない。」（「食料・農業・農村基本法の一部を改正する法律」(令和6年法律第44号) 第2条第1項）

(3) 2014-2016年の穀類、植物油、乳製品、肉類、砂糖の平均価格を100として、同年の各輸出額に占める割合で加重平均した価格指数である。2024年以降の食料価格指数の上昇については、植物油や乳製品を中心とする品目の価格上昇が寄与している。

(4) 2025年2月現在。

(5) USDA チーフエコノミスト Seth Meyer 博士の講演によるもの(2024.12)。詳細は小泉・小向(2025)を参照されたい。

(6) 輸出制限措置がフードセキュリティに与える影響については小泉・古橋(2024)を参考にされたい。

(7) サトウキビについては需要量のデータがないため、生産量のデータを使用した。

(8) 第5図のWorld Bank(2025)では塩化カリウムを使用しているが本稿ではカリウムに全て統一して使用する。

(9) 詳細については Koizumi(2024b)を参照されたい。

(10) 詳細は OECD-FAO(2022)を参照されたい。なお、筆者が OECD 勤務時(2019~2022年)に OECD-FAO の世界食料需給見通し及びシナリオ予測に穀物等需給予測担当者として参加した日本語解説版については小泉(2021b)を参照されたい。

(11) 詳細については Koizumi(2024a)を参照されたい。

(12) 詳細については小泉(2023a)、長友(2023)を参照されたい。

(13) 「十分な食料を手に入れて飢餓を避ける能力を持つかどうかを左右するのは、権原関係全体であり、食料供給はその人の権原関係に影響を与える多くの要因の一つにすぎない」と論じた(セン, 2000: 225)。さらに、「交換権原」を決めるものは、市場を通じた権原関係だけではなく、社会保障政策の一部として国家が提供する「権原」がある場合、それにも依存すると論じた(セン, 2000)。

- (14) フードセキュリティの定義の詳細な歴史的展開については小泉 (2024), 坪田 (2022) を参照されたい。
- (15) FAO では、2013 年以降、31 から成るフードセキュリティ指標を導入し、フードセキュリティを構成する 4 つの側面を個別に評価することを通じて、世界各国・地域別のフードセキュリティの評価を行っている。
- (16) FIES の調査手法の詳細については坪田 (2022) を参照されたい。
- (17) 18 歳以降の人口を意味する。
- (18) 世界保健機関 (WHO) の定義によると、ボディマス指数 (BMI : 体重を身長の 2 乗で割った指数) が $30\text{kg}/\text{m}^2$ 以上の状態を指す。
- (19) 世界保健機関 (WHO) の定義によると、ボディマス指数 (BMI : 体重を身長の 2 乗で割った指数) が $25\text{kg}/\text{m}^2$ 以上の状態を指す。
- (20) 外務省では、「世界食糧安全保障会議」の和訳を使用。
- (21) FAO では、年次報告書「世界のフードセキュリティと栄養の現状」のように WHO 等と共に栄養面を重視した報告書を刊行する際には、Food Security and Nutrition という用語を使用している。
- (22) 外務省では「世界食糧安全保障委員会」の和訳を使用。
- (23) HLPE とは、「世界フードセキュリティ委員会」において科学的根拠と最先端知識を提供する各分野の科学的諮問機関である。
- (24) CFS HLPE 議長 Akiko Suwa-Eisenmann 博士からのヒアリング結果 (2024.12)。
- (25) HLPE (2020) を基に小泉 (2024) の和訳を使用。
- (26) 国連開発計画は「エージェンシー」の和訳として「行為主体性」を使用している (国連開発計画, 2023)。
- (27) 「食料主権」とは、「生物学的に健全で持続可能な方法で生産された健康的で文化的に適切な食料に対する権利、そして自らが食料と農業システムを定義する権利」と定義されている (La Via Campesina, 2007: 2)。「食料主権」とフードセキュリティの関係については小泉 (2024) を参照されたい。
- (28) 外務省等は「国連食料システムサミット」の和訳を使用している。
- (29) この部分は FAO et al. (2023) を参考にした。
- (30) フードセキュリティにおける持続可能性の環境的基盤要素と評価指標についての考察は小泉・三宅 (2025) を参照されたい。
- (31) 各機関による世界食料需給見通しについては小泉 (2023b) を参照されたい。
- (32) USDA チーフエコノミスト Seth Meyer 博士からの聞き取り結果 (2024 年 12 月) を基にした。
- (33) 詳細は小泉(2021a)を参照されたい。
- (34) 英国の経済学者であるマルサスは、「人口論」において、「人口は等比数列的に増加するが、食料生産は等差数列的にしか増加しない。したがって、人口増加はやがて必ず食料生産の増加を上回り、食料の欠乏から、社会は絶望的な貧困と悪徳に陥る」と予言した(Malthus, 1803)。

[引用文献]

de Schutter, O (2014) Final Report: The Transformative Potential of the Right to Food. *Presented to the 25th Session of the UN Human Rights Council, United Nations General Assembly,*
<https://digitallibrary.un.org/record/766914?v=pdf>. (accessed on 16 January 2025).

- Deuss, A (2017) Impact of agricultural export restrictions on prices in importing countries, *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers* 105: 1-36.
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2019) The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1305838/> (accessed on 8 January 2025).
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2025a) FAO Food Price Index, <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/> (accessed on 30 January 2025).
- Food and Agricultural Organization (FAO) (2025b) FAOSTAT, <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (accessed on 10 January 2025).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Fund for Agricultural Development (IFAD), United Nations Children's Fund (UNICEF), United Nations World Food Program (WFP) and World Health Organization (WHO) (2023) The State of Food Security and Nutrition in the World, <https://openknowledge.fao.org/items/445c9d27-b396-4126-96c9-50b335364d01>. (accessed on 8 January 2025)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Fund for Agricultural Development (IFAD), United Nations Children's Fund (UNICEF), United Nations World Food Program (WFP) and World Health Organization (WHO) (2024) The State of Food Security and Nutrition in the World, <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d5be2ffc-f191-411c-9fee-bb737411576d/content> (accessed on 8 January 2025).
- 外務省「SDG グローバル指標（SDG Indicators）」, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/goal2.html> (accessed on 15 January 2025).
- Gross, R., H. Schoeneberger, H. Pfeifer, and H. J. A. Preuss (2000) *The Four Dimensions of Food and Nutrition Security: Definitions and Concepts*, FAO.
- High Level Panel of Exports on Food Security and Nutrition (HLPE) (2020) Food Security and Nutrition: Building a Global Narrative towards 2030, <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8357b6eb-8010-4254-814a-1493faaf4a93/content> (accessed on 15 January 2025).
- International Food Policy Research Institute (IFPRI) (2023) COVID-19 Food Trade Policy Tracker, <https://www.ifpri.org/project/covid-19-food-trade-policy-tracker> (accessed on 6 January 2025).
- 池上甲一 (2020) 「食料貿易の新潮流とフードセキュリティ」『農業と経済』86(3) : 6-23.
- 清原昭子 (2024) 「FAO のフードセキュリティ概念における「状態規範」の変遷—2000 年以降の議論と対応策に着目してー」『フードシステム研究』31(2): 57-70.
- 小針美和 (2024) 「合理的な価格形成の仕組みづくりに向けて」平澤明彦, 阮蔚, 小針美和監修『図解 知識ゼロからの食料安全保障入門』家の光協会 : 138-139.
- 小泉達治 (2019) 「国際的なフードセキュリティに関する論点」『ARDEC』60, http://www.jiid.or.jp/ardec/ardec60/ard60_key_note3.html. (2025 年 1 月 9 日参照).
- 小泉達治 (2021a) 「COVID-19 パンデミックが世界のフードセキュリティ及びフードシステムに与える影響」『フードシステム研究』28 (3): 188-195.
- 小泉達治 (2021b) 「地球規模の飢餓克服に向けて」生源寺眞一編著 『21 世紀の農学—持続可能性への挑戦—』

培風館 : 55-72.

小泉達治 (2023a) 「ロシアによるウクライナ侵攻が世界のフードセキュリティに与える影響と政策対応」農林水産政策研究所『プロジェクト研究 [主要国農業政策・食料需給] 研究資料』4: 1-24,

https://www.maff.go.jp/primaff/kanko/project/attach/pdf/230331_R04cr04_02.pdf (2025年1月10日参照).

小泉達治 (2023b) 「世界食料需給見通しに関するレビュー」『農林水産政策研究レビュー』115: 10-11.

https://www.maff.go.jp/primaff/kanko/review/attach/pdf/230929_pr115_07.pdf. (2025年1月9日参照).

小泉達治 (2024) 「フードセキュリティの国際的潮流から学ぶ—顕在化するリスク・不確実性—」『農業経済研究』96(2): 120-134.

小泉達治・古橋元 (2024) 「農産物・食品の輸出制限的措置が世界のフードセキュリティに与える影響と政策対応」『フードシステム研究』30 (4): 291-296.

小泉達治・小向愛 (2025) 「米国農務省及びIFPRIによる世界食料需給見通し」『農林水産政策研究レビュー』124:18-19.

小泉達治・三石誠司 (2023) 「リスク・不確実性が増大する世界食料市場とフードシステム—食料の安定的な調達に向けて—」『フードシステム研究』30 (3): 129-133.

小泉達治・三宅良尚 (2025) 「フードセキュリティにおける持続可能性の環境的基盤要素と評価指標についての考察」『フードシステム研究』刊行決定.

Koizumi, T (2023) *Agricultural Investment Impact on Global Rice and Wheat Markets under Climate Change*, Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.

Koizumi, T (2024a) Impacts of Decreasing Ukrainian Wheat Supply, Agricultural Investments, and Labor Force on Global Wheat Market, *Japanese Journal of Agricultural Economics*, 26: 78-83.

https://doi.org/10.18480/jjae.26.0_78.

Koizumi, T (2024b) Impacts of fertilizer price and subsidy on the global wheat market, *Japan Agricultural Research Quarterly (JARQ)* 58(2): 93-111.

<https://doi.org/10.6090/jarq.58.93>.

国連開発計画 (UNDP) (著・訳), 大野俊也監訳 (2023) 『人新世の脅威と人間の安全保障 さらなる連携で立ち向かうとき』日経BP.

La Via Campesina. (2007) DECLARATION OF NYÉLÉ. Selingue: Forum for Food Sovereignty,

<https://nyeleni.org/IMG/pdf/DeclNyeleni-en.pdf> (accessed on 3 January 2025).

Lobell, D. B., W.Schelnker, and J. Costa-Roberts. (2011) Climate Trends and Global Crop Production Since 1980, *Science*,333: 616-620.

<https://doi.org/10.1126/science.1204531>.

Malthus, T. R. (1803) An essay on the principle of population, or, A view of its past and present effects on human happiness : with an inquiry into our prospects respecting the future removal or mitigation of the evils which it occasions, Printer for J. Johnson.

三石誠司 (2024) 「食料安全保障：何を守り、どう残すか」『論究』2024.12: 11-24.

長友謙治 (2023) 「ロシア・ウクライナ侵攻の長期化と世界食料需給への影響—」農林水産政策研究所『プロジェクト研究 [主要国農業政策・食料需給] 研究資料』1,

- https://www.maff.go.jp/primaff/kanko/project/attach/pdf/230331_R04cr01_04.pdf
- 農林水産政策研究所（2019）「我が国の食料消費の将来推計（2019年版）」
https://www.maff.go.jp/primaff/seika/attach/pdf/190830_1.pdf（2025年1月14日参照）。
- OECD-FAO (2022) OECD-FAO Agricultural Outlook 2022-2031,
https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2022-2031_f1b0b29c-en.html (accessed on 10 January 2025).
- OECD-FAO (2023) OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032,
https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-2032_08801ab7-en.html (accessed on 10 January 2025).
- OECD-FAO (2024) OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033,
<https://openknowledge.fao.org/items/91c62ae8-b070-4ea8-8281-592376520b03> (accessed on 9 January 2025).
- 大賀圭治（1998）「2020年世界食料需給予測」（社）農山漁村文化協会。
- Pinstrup-Andersen,P. (2009) Food security: definition and measurement.*Food Security* 1: 5-7.
- Sen, A (1981) *Poverty and Famines, An Essay on Entitlement and Deprivation*, Oxford University Press.
- アマルティア・セン、黒崎卓・山崎幸治訳（2000）『貧困と飢餓』岩波書店。
- Shaw, J (2007) *World Food Security, A History since 1945*, Springer Nature.
- Stewart, W.M.,D.W. Dibb., A.E. Johnston., T.J. Smyth. (2005) The contribution of commercial fertilizer nutrients to food production. *Agronomy Journal* 97: 1-6.
- 生源寺眞一（2013）『農業と人間』岩波新書。
- The Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2008) Biodiversity and Agriculture.
https://www.fao.org/fileadmin/templates/soilbiodiversity/Downloadable_files/P020080603430792943555.pdf.
- Tscharntke, T., Y. Clough, T.C.Wanger, L.Jackson, I.Motzke, I.Perfecto, J.Vandermeer, and A.Whitbread (2012) Global Food Security, Biodiversity Conservation and the Future of Agricultural Intensification, *Biological Conservation* 151:53-59.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.01.068>.
- 坪田邦夫（2007）「フードセキュリティとは 国際的潮流」『農業と経済』2007.8臨時増刊号：5-21。
- 坪田邦夫（2016）「国際機関等による世界食料需給見通しの一考察」日本農業研究所研究報告『農業研究』29: 95-125.
- 坪田邦夫（2022）「食料安全保障：国際社会の潮流再考」日本農業研究所研究報告『農業研究』35: 25-76.
- United Nations (2024) World population prospects, 2024 revision,
<https://population.un.org/wpp> (accessed on 14 January 2025).
- United States Department of Agriculture (USDA, 2024) USDA Agricultural Projections to 2033,
<https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/USDA-Agricultural-Projections-to-2033.pdf> (accessed on 9 January 2025).
- United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2022) Biofuels Annual, Australia,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Canberra_Australia_AS2022-0029 (accessed on 9 January 2025).
- United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024a) Biofuels Annual, Canada,

https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Ottawa_Canada_CA2024-0057 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024b) Biofuels Annual, Peru,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Lima_Peru_PE2024-0016 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024c) Biofuels Annual, Malaysia,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Kuala Lumpur_Malaysia_MY2024-0010 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024d) Biofuels Annual, Indonesia,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Jakarta_Indonesia_ID2024-0018 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024e) Biofuels Annual, Brazil,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2024-0022 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024f) Biofuels Annual, China-People's Republic of,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Beijing_China%20-%20People%27s%20Republic%20of_CH2024-0100 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024g) Biofuels Annual, European Union,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_The%20Hague_European%20Union_E42024-0024 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024h) Biofuels Annual, Argentina,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Buenos_20Aires_Argentina_AR2024-0011 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024i) Biofuels Annual, Colombia,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Bogota_Colombia_CO2024-0008 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024j) Biofuels Annual, Thailand,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Bangkok_Thailand_TH2024-0032 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024k) Biofuels Annual, India,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_New%20Delhi_India_IN2024-0024 (accessed on 9 January 2025).

United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2024l) Biofuels Annual, Philippines,
https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biofuels%20Annual_Manila_Philippines_RP2024-0017 (accessed on 9 January 2025).

- United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service (USDA-FAS, 2025) PS&D,
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads> (accessed on 8 January 2025)
- United States Department of Agriculture (2025) World Agricultural Supply and Demand Estimates,
<https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/wasde0125.pdf> (accessed on 9 January 2025).
- World Bank (2025) World Bank Commodity Price Data,
<https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets> (accessed on 7 January 2025).
- World Obesity (2024) World Obesity Atlas 2024,
<https://data.worldobesity.org/publications/WOF-Obesity-Atlas-v7.pdf> (accessed on 15 January 2025).