

持続可能な食事の視点での「健康な食事」の再検討

研究分担者 三石 誠司 所属 宮城大学

研究要旨

持続可能かつ「健康な食事」基準の再検討のため、今年度は、①過去の日本の飢饉発生頻度、②フードシステムの観点から見た食料の基本的需給と生産構造の変化、そして、③国際情勢の変化による人為的影響、の3点から検討を実施した。

歴史的に見れば飢饉の主たる要因は「日照り」「水害」「流行病」が全体の過半数を占めるが、現代日本（過去20年程度）においては「水害」、つまり「大雨・台風」被害が国内の農産物・食料生産に対する継続的な懸念であることが改めて確認できた。

また、世界の穀物と食肉の生産・消費において近年の顕著な特徴が明らかになった。作物では南米の大豆生産の増加と中国の大豆輸入が年間1億トン水準に到達し、トウモロコシの産業利用（エタノール生産の原材料、米国のトウモロコシ生産量の45%）が進展している。食肉では家禽肉生産が過去20年間で倍増し、これも1億トン水準に到達している。これら全てに健康指向、動物愛護、環境問題、国際関係などが様々な影響を与えている。

さらに、国内では基幹的農業従事者が過去20年間で4割減少し130万人となり高齢化（65歳以上が9割）する中で、今後は生産維持のための継続的合理化だけでなく、ライフラインの1つとしての飲食店の位置づけも重要な問題となりつつあることが明らかとなった。

以上、今後のわが国において「健康な食事」を「持続可能な形」で提供するためには、栄養学的観点だけではなく、食事の素材の生産・加工・流通の各セグメントを含め、柔軟性と強靭性を兼ね備えたフードシステムの構築を社会全体で検討していくことが重要であると考えられる。

A. 研究目的

日本社会の高齢化に伴い、将来にわたり「健康な食事」を「持続可能な形」で国内に提供していく必要性は年々重要性が増している。

国内の農業従事者の高齢化は食料生産地域だけでなく、生産構造にも大きな影響を与えている。例えば、「食料・農業・農村白書」（2020年）によれば、一頃話題となった荒廃農地面積は過去数年の推移を見る限り28.4万haと一見落ち着いている。

しかし、その間、現場の生産者の高齢化は着実に進展し、農作業中の事故による年間死亡者

281人中、65歳以上が88.3%、80歳以上が42.0%と報告されている。1農業経営体当たりの経営耕地面積は着実に増加し、担い手への農地集積は進展してはいるものの、カロリーベースの食料自給率は4割水準を割り込んだままである。

また、諸外国との関係では、わが国は米国を中心に年間約3,000万トンの穀物・油糧種子を長年にわたり安定的・継続的に輸入してはいるものの、今日までに構築してきた仕組が今後も「持続可能な形」かどうかは世界的な気象の変動や国際情勢の変動というリスクを残したま

まとなっている。

海外の生産状況あるいは食品原材料や農産物輸入は、平時であれば一定の反復的想定が可能だが、急激な天候や国際情勢の変化などに直面した場合、日本国内の需給決定要件とは別の要因で動くことが知られている。

これらが示唆している点は、「健康な食事」を「持続可能な形」で提供するためには栄養学的観点だけの検討では不十分であり、国内外のフードシステムをめぐる環境変化を想定した柔軟かつ強靱な食料提供の仕組みを構築する必要性が急務な点である。

以上を踏まえ、今年度の分担研究では、3つの小テーマを設定した。テーマ①は、わが国の歴史における飢饉の発生頻度と対応の再認識、テーマ②は世界およびわが国の食料生産構造の変化、そして、テーマ③は自然環境あるいは突発的環境変化と人為的環境変化の影響、の3点である。

B. 研究方法

テーマ①は、日本の飢饉史に関する研究をレビューし長期的観点からの考察を深めた。

テーマ②③は、公表されている国内外の文献や各種データ等を継続的に収集し、その内容を定性的観点から分析し、中長期的にフードシステム、その中でもとくに穀物と畜産に影響を与えた影響を調査し、今後の対応と可能な方策を検討した。

とくにテーマ③については、現在進行中のCovid-19という感染症の影響に加え、2022年2月以降は生産国の一部に戦争という別の要素が現実化したため、最終年度への繋がりを含め、合わせて検討を実施した。

(倫理面への配慮)

特になし。

C. 研究結果

テーマ① わが国の歴史における飢饉の発生頻度と対応の再認識

飢饉史の研究は世界的にも数が多いが、わが国では第二次世界大戦以降、経済成長に伴う生活水準の向上と、国内外の食料供給システム、つまりローカルとグローバルなフードシステムが順調に構築されてきたため、現実問題として、日常「用語」としての飢饉はほぼ消滅している。

したがって国民の意識上、従来型の飢饉は「過去の出来事」のような形となり、その代わりに一時的な「食料不足や食品不足」、あるいは「買物弱者」など、新たな形として前「飢饉」的状况から派生する様々な現象が現代的な食料「確保」問題として認識されている可能性が高い。

中島(1976)によれば、西暦576年から1975年までの約1,400年間に記録上確認可能な飢饉が日本では506件、平均すればほぼ3年に1回は発生していたという。

この原因を見ると、全体の23.7%を占める第1位が「日照り」、第2位「水害」(18.8%)、第3位「流行病」(10.0%)、と続いている。上位3位だけで52.5%と飢饉原因の過半数を占めている点は特筆すべきである。

第4位以下は、風害(7.0%)、地域エゴ(6.0%)、戦争(3.1%)、地震(3.0%)、虫・ネズミの害(2.8%)、冷害(2.2%)、津波(0.8%)、その他(20.7%)である。

食料不足が起こる原因として、近年の我々は大規模災害(地震・津波など)を経験しているため、これらを想起しやすいが、歴史的に見れば日本における飢饉、すなわち食料不足の原因は、「日照り」「水害」「流行病」が中心であったことがわかる。

今回の検討では発生時期の集中度とその前後の施策などに関する厳密な検討は実施して

いないため、安易な一般化は危険だが、わが国における食料確保の諸施策がこれらの対策と密接に結びついて発展してきたことは十分に合理性があることだと考えられる。

また、発生頻度は少なくとも、地震や戦争はその被害の規模が大きく、人びとの心に深い痕跡を残すことが知られている。とくに後者は国際環境の変化と密接に結びついているとはいえ、いわば人為的な災害である以上、意思決定の諸段階において回避努力がどこまでなされたかは十分に検証していく必要がある。

さらに、第5位に登場する「地域エゴ」にも注目しておく必要がある。これは生産地域と消費地域が異なる場合、国内外を問わず、消費地に対する輸送の制限・禁止という形で現実化するからである。

幸い、わが国が穀物・油糧種子を輸入する中心的な相手国である米国は、1980年代初め以降、対外的には穀物の輸出禁止をほぼ実施していないだけでなく、日本向けの農産物輸出は順調に行われてきた。こうした状況を今後も継続しておくことはわが国の最重要事項の1つであろうし、「健康な食事」の大前提となる。

国内においても例えば、首都圏と地方の生産地との農産物の輸送が滞りなく実施されるかどうかを求められる。すなわち、「健康な食事」を「持続」させるためには最低限の要件として国内外のサプライ・チェーンが順調に機能していることが必要となる。

テーマ② 世界及びわが国の食料生産構造の変化

過去20年間の世界の穀物と畜産物の生産・消費動向を米国農務省の公表データ等に基づいて分析し、変化の内容の検討を実施した。その結果、以下が明らかとなった。

第1に、世界の穀物(小麦・コメ・粗粒穀物・油糧種子の合計)生産量は過去20年間で21億

トンから34億トンへと1.6倍になっている。内訳を見ると、人々の主食となる小麦とコメの生産量がいずれも1.3倍程度の増加に対し、トウモロコシを含む粗粒穀物の生産量は1.6倍、大豆を含む油糧種子に至っては2.3倍増加している。

粗粒穀物と油糧種子の増加率が大きい理由は換金性が高いことに加え、食料・飼料という伝統的用途だけでなく、産業用原材料としての用途が拡大したためと理解されている。

一例として、米国のトウモロコシは現在では生産量の45%が産業用途(食品・種子・産業原材料)、即ちエタノール生産原料として用いられている(米国農務省2021/22見込)。

第2に、最も生産量が伸びている油糧種子、とくにその中心を占める大豆は生産と消費の密接なリンクが世界的なパイプラインを構築している。正確に言えば、南米の大豆生産の急増と、生活水準向上に伴い植物油需要が急増した中国の大豆輸入とのリンクである。ブラジルで大量生産された大豆が、中国で大量消費されていると言い換えても良い。その結果、現在の中国は油糧種子の国内自給を断念し、完全に輸入に依存している。

この結果、貿易面では、世界の年間生産量約6億トンの油糧種子のうち、中国は約1億トンを輸入している。なお、日本の油糧種子輸入は年間600万トン弱であり、バルクの大量取引を基本とする穀物や油糧種子の世界では数%の違いは輸送船舶の規模や契約上の「裁量」「誤差」の範囲内であり、勝ち負けのレベルではないという現実を冷静に理解する必要がある。

表1 世界の主要な食肉生産量推移(単位:千トン)

	2000	2010	2018	2019	2020	2021
牛肉	50,085	58,488	60,671	61,642	60,431	61,453
豚肉	81,386	103,032	112,940	101,978	97,875	102,160
家禽肉	50,019	78,372	94,567	99,316	100,827	102,926
食肉計	181,490	239,892	268,178	262,936	259,133	266,539

世界の主要な食肉消費量推移(単位:千トン)

	2000	2010	2018	2019	2020	2021
牛肉	49,325	56,417	58,657	59,586	59,105	59,951
豚肉	81,017	103,045	112,230	100,943	97,475	101,647
家禽肉	46,983	82,247	92,564	97,221	98,649	100,712
食肉計	177,325	241,709	263,451	257,750	255,229	262,310

人口(千人)	6,143,494	6,956,824	7,631,091	7,713,468	7,794,799	7,874,966
<small>出典: 上下とも、USDA, "Livestock and Poultry: World Markets and Trade", October 2020及び各年。 人口はUN, "World Population Prospects, 2019"を使用。2021年は中位推定。</small>						

第3に、これらの結果として、世界の穀物貿易量は過去20年間で2.6億トンから7.2億トンへと2.7倍に伸びている。内訳の伸びを示せば、小麦1.9倍、コメ2.6倍、粗粒穀物2.7倍、油糧種子4.8倍である。

生産量の伸びと貿易量の伸びを比較すると明らかに貿易量の伸びが大きい。これは安価かつ大量輸送に適した特定の輸出国への依存が進展したことを示している。

本研究の観点から見れば、その仕組の「持続可能性」、そしてそのための輸出国との信頼関係構築という点が大きな問題となる。

第4に、長期的検討により、畜産物についても興味深い変化が明確となった。穀物と同様の検討を牛肉・豚肉・家禽肉の主要3種の食肉で実施したところ、過去20年間で、牛肉は5,009万トンから5,760万トン(1.1倍)、豚肉は8,139万トンから1億895万トン(1.3倍)に伸びているのに対し、家禽肉は5,002万トンから9,990万トン(2.0倍)と倍増していることが明らかになった。

この背景には、BSE(牛海綿状脳症)、FMD(口蹄疫)、さらにASF(アフリカ豚熱)やCSF(豚熱)などの家畜疾病の影響もあるが、家禽肉にも鳥インフルエンザが存在するため、疾病だけでは理由として不十分である。

むしろ、消費者側からは長期にわたる健康志向や食べやすさ、生産者側からは飼養期間が牛や豚に比べて短く、統合した一貫経営がしやすいことなどが主たる要因であると考えられる。

これらに加え、動物愛護や家畜排泄物などによる環境問題、そして宗教上の禁忌の影響などが加わり、世界的には牛肉や豚肉に比較すると家禽肉の生産と消費が急増してきたと理解することができる。

第5に、こうした世界の状況を受けたわが国の生産構造の変化だが、こちらは高齢化による基幹的農業従事者の減少が著しい点に集約さ

れている。基幹的農業従事者は、2003年には226万人、2021年には130万人と4割以上減少している。人口動態や世代別の食料消費傾向の詳細な検討は実施していないため、この間の生産性の変化について包括的な結論を導くことは難しい。

ただし、食生活全体の変化の中で、輸入食品・原材料が占める割合がどの程度変化したかについては、「健康」で「持続的な食事」という観点からは今後、個別素材の輸入依存度という観点からより詳細な検討が必要と考えられる。

今回の検討では、基幹的農業従事者の平均年齢が2021年時点で67.9歳、さらに65歳以上が90.5%という現実を踏まえ、実際に農作業の現場で仕事が可能な年齢を仮に80歳とした場合、平均的な基幹的農業従事者が農作業可能な残り期間を15年と想定して試算を実施した。

世代別の人数を15年間順にシフトさせていくと、新規就農者や定年帰農というプラス要素を加味しても、今後10~15年の間に、現在と同水準の生産量を維持していくためには、現在の仕事量を1/3程度にまで合理化するか、相当分の生産性を向上させる必要がある。

これは概ね毎年1割程度の生産性向上の継続に相当することになる。生産現場がこの状況をどこまで理解し、それに対応した施策を実践しているかどうかは極めて重要であると考えられる。

さらに、検討の過程で明らかになった点は、全体の9割を占める65歳以上の基幹的農業従事者のうち、どの程度が要介護認定を受けているか、その割合の検証が公表資料からは困難なことである。

一般的に農作業は健康的かつ身体に良いと考えられているだけでなく、高齢者の生きがいとしての重要な側面がある。一方、現代の農作業は技術面でも専門性が高いだけでなく、労力的にも多くを要求する。恐らくは要支援から要

介護 2 レベルまでの要介護認定を受けた農業者であれば適切な管理のもとで農作業に従事できる可能性は高いが、要介護 3 以上の認定を受けた高齢者には現実問題として農作業はかなり困難ではないかと考えられる。

この領域は農林水産行政と厚生労働行政の交錯領域に相当するだけでなく、農福連携という発展途上の領域でもあるため、今後益々詳細な検討と、現場に適した施策が必要になる部分である。

テーマ③ 自然環境あるいは突発的環境変化と人為的環境変化の影響

このテーマは分析と検討が十分ではなく、最終年度に持ち越す部分が多く存在している。テーマ①で述べた過去の飢饉の 3 大要因のうち「日照り」すなわち「干ばつ」は近年の日本では比較的少ない(表 2)。

表2 1998年以降の主な農作物被害（災害種類別、単位：億円）

	降雪	降霜	大雨・ 台風	低温・ 日照不足	降雪	干ばつ	
1998	19		991	378		18	1,406
1999	70	15	759				844
2000			99		122		221
2001	20	62	78		21	39	220
2002	21	23	190				234
2003			157	3,938			4,095
2004			1,713				1,713
2005	30		202		11		243
2006	55		507	1,441	12		2,015
2007			194				194
2008		13					13
2009		16	91	1,575			1,682
2010		88					88
2011	24		326		12		362
2012	57		108				165
2013	20	75	68				163
2014	198		103				301
2015	13		156		22		191
2016	55		114				169
2017			133				133
2018			183				183
2019			209		17		226
2020			79				79
2021	14	195	45				254
合計	596	487	6,505	7,332	217	57	15,194

出典：農林水産省「作物統計」より、筆者作成。

注：被害見込額10億円以上のもの。

1998 年および 2001 年には大規模な干ばつがあり、とくに後者では被害面積 17,600ha、被害総額 39 億円が記録されているが、それ以降は目立った記録はない。

むしろ重要な要因としては「水害」、すなわち「大雨・台風」による被害が膨大かつ恒常的な災害として記録されている。これに、降雪、降ひょう、低温、日照不足などを加えると、過去 20 年間では毎年のように大規模かつ農産物生産に影響を与える「大雨・台風」被害が発生している。

「流行病」は、COVID-19 による飲食店の閉店・自粛・時短営業などが相当する。昨年報告でも述べたが、現代日本のフードシステムでは従事者数から見た場合、川下の飲食店に従事する人間 442 万人（持ち帰り・配達飲食サービス業 55 万人を加えると 490 万人強）は、川中の食品製造業（129 万人）や同じ川下でも飲食料品小売業（321 万人）よりも遥かに多い。

だが、COVID-19 の影響により、最も影響を受けた分野は飲食店である。2021 年後半より営業は一定程度回復しているが、その間に、経営上の基礎体力が不足している多くの飲食店が営業自粛から閉店に追い込まれている。

総務省「労働力調査（詳細集計）」によれば、2021 年のわが国では共働き世帯が 1,247 万世帯であり、専業主婦世帯は 566 万世帯と前者の 45% を占めている。

この割合は、現代日本における飲食店や飲食料品店小売りが、今や生存のために必要不可欠なフードシステムの一部として機能しているという点を示唆している。自宅で食事を作らない単独世帯にとっていかに両者が重要であるかは言うまでもない。

なお、2022 年 2 月にロシアとウクライナの間で戦争が発生した。これにより、食品原材料価格だけでなく、輸送・保険などフードシステム全体にさまざまな影響が生じている。

これは戦争という人為的な災害により影響が生じた例だが、現段階ではむしろ過去 20 年間の両国の穀物輸出の増加に注目しておくべきである。

例えば、20 年前の旧ソ連諸国とウクライナの小麦輸出は各々700~800 万トン、230 万トン程度であったが、現在では旧ソ連諸国で6,300 万トン、ウクライナはそのうち1,800 万トンを占めている。

端的に言えば、小麦生産量は 20 年間で旧ソ連諸国もウクライナも生産量が 2 倍、輸出量は 8 倍以上伸びていることになる。この伸びは粗粒穀物になるとさらに著しく、旧ソ連諸国の生産量は 2 倍、輸出量は 20 倍だが、ウクライナでは、生産量が 4 倍、輸出量は 25 倍に伸びている。

今回の戦争の背景については様々な原因が考えられるが、食料の生産と輸出という点からはフードシステムそのものがダイナミックに変化した可能性が示唆され、十分な検討が必要であることが明らかになった。

D. 考察

以上、3つのテーマを総括すると以下のとおりとなる。テーマ①からは、過去の飢饉の主要な原因が「日照り」「水害」「流行病」ということが示されたが、この内容は現代に置き換えれば、「干ばつ」「大雨・台風」「感染症」である。

現代日本ではとくに「大雨・台風」被害による食料（農産物）生産への影響（過去 24 年間の年間被害額平均で約 270 億円）がどのようなものであるかが再認識できた。

「地震」や「戦争」は注目されるが、実はわが国の食料生産に最も“継続的”に影響を与えるのは「大雨・台風被害」である。また、件数は少ないが「低温・日照不足」が発生した場合の被害金額はその他の被害に比べて著しく高額（2003 年は約 4,000 億円）となる。

「感染症」、とくに COVID-19 について断定は困難だが、少なくとも「当たり前」となっていた食料・食品調達のライフスタイル（例えば、外食や調理済食品の活用）などについてもサプライチェーン上のボトルネックの洗い出しと見直しが必要である。

テーマ②からは、とくに米国で顕著だが、穀物や油糧種子の産業用原材料としての利用が加速していること、南米ブラジルと中国の大豆パイプラインの規模が年間 1 億トン規模に成長していること、食肉においては過去 20 年間で家禽肉の生産・消費量が約 1 億トンと倍増していることが明らかとなった。

なお、これを昨今注目されている昆虫食や代替肉（植物由来肉・培養肉）ブームの底流として戦略的観点から見れば、単なる目新しさや技術革新というよりは、食肉あるいはタンパク質の争奪をめぐる布石が着々と打たれているという可能性として理解する必要があるかもしれない。植物由来のタンパク質で十分という人間の数が増えるほど、食肉生産による各所への負担が減少するからである。

一方、国内では農業生産の中心となる基幹的農業従事者は 20 年間で 4 割減少し 130 万人、65 歳以上が 9 割という現実から、現在の 65 歳が 80 歳まで 15 年程度農業生産を継続すると想定した場合、高齢農家の引退により現状の生産水準を維持するためには試算上、年間 1 割程度の合理化・生産性向上を継続することが必要であることが明らかとなった。

以上から考えられることは、今まで習慣として実施してきた様々な活動の中から何を合理化・省略していくかの具体的なアクション・プランが求められることである。その上で高齢化という人口動態が導く状況を現実のものとして共有し、迅速な対応をしていく必要がある。

なお、付随的なポイントとして、高齢社会の中では農業生産者も高齢化している以上、農林

水産関係データと厚生労働関係データとのリンクも今後の改善点であることを指摘しておきたい。

そしてテーマ③からは、わが国の中小・零細飲食店の中には「感染症」対応により、経営の基礎体力不足が露呈し経営継続が困難となる店舗が数多く出たことが確認された。

これは、共働き世帯が大半を占める現代日本の世帯を想定した場合、既に飲食店はライフラインの一部としての機能を担っているという点から再評価する必要がある。

最後に、国際情勢の変化に伴う影響だが、これは現時点では断定が難しいが、先述したように過去 20 年間でロシア・ウクライナ両国の穀物生産量と輸出量が大幅に伸びていること、国内需要の不足分を特定国からの輸入に依存している場合、輸出先の事情で調達先を含めた再検討を余儀なくされるリスクが常に存在していることを再認識させた警鐘と理解しておくべきであろう。

E. 結論

「持続可能」な形で「健康な食事」を提供するためには、食事の内容を栄養学的観点から詳細な検討を実施すると同時に、食事そのものが提供されるまでに関係する諸々の周辺条件（素材の生産、加工、調達、流通）などを同時に十分に整備していくことが必要である。

また、フードシステムの持続性・頑強性といった観点からも、各段階の関係者だけでなく、消費者を含めた社会全体で「健康な食事」を「持続可能な形」で確保していくためには何が必要かについて幅広い議論と認識の共有が必要であると考えられる。

参考文献

1. 中島陽一郎、『飢饉日本史』, 1996 年.
2. 国土交通省, 「水害統計調査」, 2019 年.
3. 総務省, 「労働力調査」(活動調査), 2021 年.

4. 総務省, 「平成 21 年度産業別事業者数従業者数」
5. 農林水産省, 「食料・農業・農村白書」, 2019 年.
6. 三石誠司, 「コロナ下の商品価格」, 「Agrio」, 0389 号, 2022 年, 8-9 頁.
7. Garnsey, P, “Famine and Food Supply in the Graeco-Roman World”, 1988 (翻訳『古代ギリシア・ローマの飢饉と食料供給』松本宣郎・阪本博訊, 1998.)
8. Newman L. F., “Hunger in History”, 1990.
9. Rotberg, R. I. & Rabb T. K., “Hunger and History”, 1983.
10. USDA, “*Grain: World Markets and Trade*”, January 2022.
11. USDA. “*Oilseeds: World Markets and Trade*”, January 2022.
12. USDA, “*Livestock and Poultry: World Markets and Trade*”, January 2022.

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
1) 三石誠司. 「世界の食肉の生産・消費・貿易動向と今後の展望」, 日本畜産学会パラレルシンポジウム IV 「畜産物の国際需給と畜産の近未来」, 2021 年 9 月 15 日.

H. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし