

論 説

アニマルウェルフェアと畜産業に関する一考察 —生卵と食肉製品の今後を考える

富山大学学術研究部社会科学系(経済学部)教授 神山 智美

はじめに

ESG 投資(注 1)、SDGs(注 2)およびグローバル・スタンダード(注 3) (国際標準) という条約や法令という制定法ではない社会規範が席卷している。企業経営には、利潤追求だけではなく、国際的な潮流を踏まえ社会貢献等の多くのことを視野に入れねばならないことを痛感させられる。

こうした背景のもとで、筆者が本稿で扱うのは「アニマルウェルフェア (動物福祉: 以下「AW」ともいう。) (注 4)」である。この AW が一つの確立された国際規範であるとすれば、①それを日本の国内法にどの様に導入していくべきなのかを考える必要がある。ただし、こうした AW の充実、畜産業にコスト増大という影響を及ぼし、それらは市場価格にも反映される。大手鶏卵生産業者である株式会社アキタフーズと農林水産大臣との汚職事件は記憶に新しい(注 5)。さらに、AW 導入の理由として、AW が確立された国際規範又は国際的な潮流であるとすれば、その流れに乗れていないことによる日本企業の国際的なプレゼンスの低下が懸念されるところでもあり、②こうしたグローバル・スタンダードを意識した AW 規範の導入は必要かも検討すべきテーマとなりえる。

本来であれば、②の検討は不可欠と思われるが、紙数の制限もあり、本稿では①に関しての国内外の動きが目まぐるしい現況を鑑み、次のように構成する。まず、(I) AW について正確に把握し、(II) 国際的な AW に関する潮流を捉える。翻って、(III) 日本の AW に関する法令と国際的規範との関係を俯瞰し、(IV) AW の国内導入が端緒となった事件であるアキタフーズ問題 (生卵) および (V) AW にも資するとされるテクノロジーミート (植物肉・培養肉) 産業の現況についても検討する。これらを踏まえて日本に国際規範を導入する以前に検討すべき課題について若干の考察を行う (VI)。

I アニマルウェルフェア (AW : 動物福祉) とは

1. アニマルウェルフェア (AW) とは

まず、AW とは、1960 年代に英国で生まれた動物の福祉のための「5 つの自由」がその基礎になっている(注 6)(注 7)。世界獣医学協会 (WVA : World Veterinary Association) でも、基本方針としてうちだされている(注 8)。

具体的には「5つの自由」として、次の5つになる。①空腹および渇きからの自由（健康と活力を維持させるため、新鮮な水およびエサの提供）、②不快からの自由（庇陰場所や快適な休息場所などの提供も含む適切な飼育環境の提供）、③苦痛、損傷、疾病からの自由（予防および的確な診断と迅速な処置）、④正常行動発現の自由（十分な空間、適切な刺激、そして仲間との同居）および⑤恐怖および苦悩からの自由（心理的苦痛を避ける状況および取り扱いの確保）である。

その後、1986年に英国でBSE（狂牛病、牛海綿状脳症）が発見され、家畜は本来の生理的な行動様式に沿った飼い方をせねばならないのではないかという議論が沸き起こった。さらに、ホルモンや抗生物質を投与され育てられた肉を食べることへの消費者の抵抗感も高まった。

国際獣疫事務局（OIE：Office International des Epizooties（仏）・World Organisation for Animal Health（WOAH：英））（注9）は、世界の動物衛生の向上を目的とする政府間機関であり、動物衛生や人獣共通感染症に関する国際基準の策定等を行っている。国際的には、このOIEのアニマルウェルフェアに関する勧告の序論の、「アニマルウェルフェアとは、動物の生活とその死に関わる環境と関連する動物の身体的・心的状態（注10）」との定義が知られている。

2. 動物福祉（AW）と動物愛護

AWを検討するにあたり、日本ではより一般的である「動物愛護」という表現があることから、まずは「動物愛護」について検討する。

日本の動物愛護の根拠法令の中心的なものとしては、いわゆる動物愛護管理法（昭和48（1973）年法律第105号）がある。同法は、「動物の保護及び管理に関する法律」として制定されたが、平成11（1999）年に「動物の愛護及び管理に関する法律（略称：動物愛護管理法）」に改正された。

この点に関し、青木人志教授（一橋大学）は、「愛護」という言葉の中心的な意味付けは、動物を虐待せず、適正に取り扱うことである（動物愛護管理法1条）とする。つまり、良心の領分に属する「愛すること」を強要しているのではなく、客観化され社会化された外部的な行為としての「愛護」を求めている（注11）と説明する。

さらに、新村毅（東京農工大学）ら（注12）は、動物への修飾語に着目している。すなわち、動物愛護管理法2条における動物への修飾語は「命ある」であるが、EUのアムステルダム条約（注13）（EU基本条約：Treaty of Amsterdam amending the Treaty on European Union, the Treaties establishing the European Communities and certain related Acts）では、動物への修飾語は「意識ある（Sentient being）」であることを指摘し、この違いが日本の動物愛護の法律のなかでは「殺生禁止」となって現れているとする。筆者も、この指摘には、ヒトの生において平均寿命を重んじる日本人と、Quality of Life(QOL)に重きを置く発想との違いを垣間見ることができると考えている。

一方、「動物福祉」も、同法において、特に「管理」という観点、つまり「科学によって

動物の状態を理解し向上させる(注 14)」という発想が 2019 年法改正以降に着実に導入されていることが確認できる。具体的には、犬猫ケージの大きさの規定設定や生後 56 日齢(8 週間)以内の犬猫の販売の禁止等である。

ただし、同法 10 条かつこ書きが「畜産農業に係るもの及び試験研究用又は生物学的製剤の製造の用その他政令で定める用途に供するために飼養し、又は保管しているものを除く。」規定するように、牛・豚・鶏・実験用マウスという「殺される動物」に対しての動物福祉はかなりの場面で適用除外となっている(注 15)。この点に関して、筆者は、はじめにの①②で示したように、「日本の畜産動物が本来の動物らしい生き方ができるように」法整備する必要の有無については、その理由(前提事実)の検証の必要からも、さらに国民のコンセンサスがまだ得られていないとも考えており、慎重であるべきと、現状では考えている。つまり、国際的な動きを視野に入れつつも、早急に畜産動物や実験動物の動物福祉向上のための法整備が急務とまでは考えていない。

3. 動物福祉(AW)と動物の権利論

「動物福祉」の拡充を支援する主張についても、ここで把握しておきたい。一つは、動物固有の保護法益である「動物の権利(注 16)」を主張する立場からの「動物福祉」の拡充がある(注 17)。この「動物の権利」を積極的に認めていく立場からは、人間社会における動物の取扱いにおいて少なくとも野生で暮らすのと同じくらい良好な生活条件を与えられねばならないという必要条件の実践(「類似の生活」(注 18))が志向され、求められるようになったことが動物福祉の拡充につながっている。

加えて、クリストファー・ストーン教授の「樹木の当事者適格」の議論(注 19)にあるように、「歴史上、かつては考えられないとされる思想が、最終的には法律に取り入れられている」つまり、ユダヤ人、黒人奴隷、女性、子ども、ある種の動物等が既に人権(法的権利)を得てきており、「今度は自然の番である」という思想もある。この思想によれば、法的権利主体は時代とともに拡大しており、既にある種の動物は法的権利を獲得しているという。要するに、人間社会が成熟してくるにつれて、ヒトのみならず多くのものの法的権利(位置付け)やそれらへの法的配慮が求められるようになってきていることを示していると考えられ、とすれば、ヒトに関わる動物にも、法的権利が認められるということも十分に想定できる。

II 国際的な AW の潮流

1. AW は国際的な潮流となっている

AW は、世界ではどのように扱われているのであろうかを、この章では俯瞰しておく。まず、サステナビリティ報告国際ガイドライン策定 GRI(Global Reporting Initiative)は 2022 年 6 月 28 日、農業・漁業・養殖業のセクタースタンダード「GRI 13: Agriculture, Aquaculture and Fishing Sectors 2022」を発行した。ここには、「食料安全保障、土地と資源の権利、生活

賃金と収入、自然生態系の転換、動物福祉 (animal welfare)、土壌の健康、農薬の使用に関する新しい開示」がなされている(注 20)。

また、国連環境計画 (UNEP) は 2022 年 3 月 2 日、ケニアのナイロビで開催された年次総会「国連環境総会 (UNEA)」の第 5 会期第 2 部で世界の公害抑制と自然保護・回復に向けた 14 の決議を採択したと発表した(注 21)。

採択された決議は次の 14 件であり(注 22)、国際的に対処すべき重要な課題の 7 件目に動物福祉に関する項目 (下線は筆者による) があることが確認できる。

法的拘束力のある国際条約制定に向けて、プラスチック汚染をなくすための決議
 持続可能な消費と生産を達成するためのサーキュラーエコノミーの強化に関する決議
 持続可能な湖沼管理に関する決議
 持続可能な開発を支援するための NbS に関する決議
 持続可能でレジリエントかつ包括的な新型コロナウイルス後の復興における環境面に関する決議
 生物多様性と健康に関する決議
動物福祉、環境、持続可能な開発に関する決議 (Resolution-Animal Welfare – Environment – Sustainable Development Nexus)
 持続可能な窒素管理に関する決議
 持続可能でレジリエントなインフラに関する決議
 化学物質と廃棄物の健全な管理に関する決議
 化学物質と廃棄物の健全な管理と汚染防止により貢献するための科学・政策パネルに関する決議
 鉱物および金属管理の環境面に関する決議文
 地球環境概況の将来像に関する決議
 衡平な地理的条件の原則に配慮した決議

さらに、各国の動きを見ると、EU では、1999 年に発効した前述のアムステルダム条約の 13 議定書の中に、動物の保護及び福祉 (AW) に関する議定書がある。その後は加盟国に具体的な法的拘束力を持つ理事会指令が出された。子牛の単独飼育の禁止 (2007 年から)、妊娠豚のストール (分娩ストールと呼ばれる特殊な拘束檻(注 23)) での飼育の禁止 (2013 年から) 等である(注 24)。

フランス上院では、2021 年 11 月 19 日、新たな動物福祉法案を、賛成 332、反対 1、棄権 10 で可決した。同可決により、2024 年からペットショップでの犬と猫の販売を禁止するだけでなく、オンライン上の生体販売の規制を改善、2026 年までにイルカショーを禁止、および 2029 年までにサーカスでの野生動物の使用を禁止すること等も規定された(注 25)。

EU は、域外に対しても動物福祉 (AW) への対応を求めており、WTO (世界貿易機関 :

World Trade Organization) に早々に意見書を提出している(注 26)。今後、国際貿易の場で動物福祉をテーマの一つとするかどうかには、各国との調整が必要となる。

2. AW は企業活動にも影響を与えている

米国の小売大手 The Kroger Co. (NYSE:KR : クローガー) とオランダのケージフリーエッグ生産会社キプスターファームズ (Kipster Farms) は、2021 年 12 月 1 日、世界初のカーボンニュートラル (二酸化炭素ネット排出量ゼロ) でのケージフリー卵「Simple Truth」の販売に向け協働すると発表した(注 27)。米国の一部小売店舗で 2022 年から販売予定と報道された。

ちなみにこのキプスターファームズ(注 28)は、家禽、持続可能性、農業、コミュニケーションの分野の専門知識を組み合わせた 4 人の起業家のイニシアティブである。鶏の健康と福祉をビジネスの中心に据えることを中心的なコンセプトとしており、経済、環境、社会レベルでの卵生産の改善に焦点を当てることで、大規模な商業生産から距離を置いている。設計段階で 4 年間の時間を要しており、オランダ動物虐待防止協会 (the Dutch Society for Prevention of Cruelty to Animals : SPCA) やワーヘニンゲン大学およびその研究機関 (Wageningen University & Research) など、動物福祉や持続可能性に関する組織を含む多数の関係者が関与したため、非常にユニークである。今後は、こうしたコンセプト重視型の企業や企画 (イニシアティブ) が生まれてくると推測される。

毎年のいわゆるダボス会議 (世界経済フォーラム会議 (本部ジュネーブ) の年次総会) の目玉のひとつは、サステナビリティの観点で世界各国の企業を評価する「Global 100 Most Sustainable Corporations in the World (Global 100 Index)」のセッションである。ここで発表された結果は、カナダの出版社コープレートナイツ社 (Corporate Knights) によって「世界で最も持続可能な企業 100 社」(ランキング) として発表される。

この 100 社に入った日本企業は、積水化学工業、エーザイ、コニカミノルタ 3 社であった。日本企業のランクイン数は、2015 年には 1 社、2016 年から 2018 年には 4 社を維持し、2019 年は 2 倍の 8 社へ、2020 年は 6 社に減り、2021 年 5 社、そして今回 2022 年が 3 社へと減った。昨年までの常連の武田薬品工業とシスメックスはランクインできなかったが、積水化学工業は 5 年連続のランクインとなった(注 29)。

注目すべきは、評価のために行われるカテゴリー別のスクリーニングによりふるいにかえられる点である。このランキングの評価方法である 4 つのスクリーニング (1. 財務状況、2. 製品カテゴリー、3. スコアリング、4. 最終ランキング) に変化があったことである。特に、「2. 製品カテゴリー」の評価方法に ESG の観点からの影響が高く、その 12 番目に AW が加わっていること (下線は筆者による) が注目すべき点である(注 30)。

1. 医薬品アクセスインデックスで下位 25%の製薬会社
2. 栄養アクセスインデックスで下位 25%の食品会社
3. Motley Fool、Wespath、Sin Stocks、RedLightNetwork でリストアップされたアダルト企業
4. InfluenceMap で気候変動ロビー活動がレッドの企業
5. InfluenceMap で気候変動議決権行使が下位 25%の運用会社
6. NBIM に投資除外指定されたセメント会社
7. NZ SuperFund に投資除外指定された民間武器会社
8. NBIM と NZ SuperFund に投資除外指定された問題のある武器メーカー
9. スtockホルム国際平和研究所 (SIPRI) が問題のある武器売上比率 50%と認定している武器メーカー
10. Chain Reaction Research または NBIM が森林破壊関与と認定している企業
11. GICS で化石燃料セクターに位置づけられており、新規投資の脱炭素向け割合が 20%未満の企業
12. 動物福祉専門機関により「遅れている」と認識された企業
13. アメリカ・フレンズ奉仕団に投資除外推奨されている営利刑務所運営会社
14. GICS でギャンブルセクターに位置づけられている企業
15. NBIM に腐敗で投資除外指定されている企業
16. 罰金・和解金の対売上が 1%を 2 年連続で超えた企業
17. NBIM にオイルサンドで投資除外指定されている企業
18. NBIM に著しい環境破壊で投資除外指定されている企業
19. NBIM に人権侵害で投資除外指定されている企業
20. NBIM に一般炭（石炭）で投資除外指定されている企業
21. NBIM にたばこで投資除外指定されている企業

一方、2022 年 2 月 16 日、機関投資家団体 FAIRR（食品・小売関連イニシアティブ：Farm Animal Investment Risk and Return）が、食肉・水産 60 社の新興感染症対策ランキングを発表した。新興感染症リスクが増加していることに関し、食肉・乳製品・水産事業者の人獣共通感染症（動物媒介感染症）抑止対策ランキングにおいて、日系 4 社は高リスクと評価されている(注 31)。

III 日本法における AW

1. 動物愛護管理法における産業動物の AW

日本の動物愛護管理法においては、前述のように畜産動物や実験動物が除外されている項目も少なくないことから、多くはいわゆるペットが対象であり、それも犬猫が主流となっている。そのような限定はあるが、(公社)日本動物福祉協会(注 32)は、「動物が精神的・肉体的に充分健康で、幸福であり、環境とも調和していること」であるとしている。より具体

的には、「自分の気持ちの思うままに、気の向いたときだけかわいがることは、動物福祉が満たされているとは言えず、『かわいがっている＝福祉に配慮している』とは言い切れない」と断じている。

他方、動物愛護管理法において、畜産動物や実験動物が除外されている項目は、「第二節 第一種動物取扱業者」

「第三節 第二種動物取扱業者」および「第四節 周辺の生活環境の保全等に係る措置」であり、動物の所有者又は占有者には、その責務として動物の適正な取扱いが求められることには変わりはない(同法7条)し、行政による立ち入り検査、指導および勧告が可能(25条)であったし、もちろん罰則(44条)の対象でもあった。

とはいえ、AWに関しても、主に、前述の国際獣疫事務局(OIE)の陸生動物衛生規約(いわゆるOIEコード)という国際基準に則り、国内執行のために基準や指針が随時改訂されてきた経緯がある(注33)。具体的には、「産業動物の飼養及び保管に関する基準(昭和62年10月9日、総理府告示第22号、最終改正平成25年8月30日環境省告示第85号)」「動物の殺処分方法に関する指針(平成7年7月4日総理府告示第40号、最終改正平成19年11月12日環境省告示第105号)」および「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準(平成18年4月28日、環境省告示第88号)」等である。

また、こうした基準や指針の策定のみならず、動物愛護管理法そのものにも2019年法改正以降には、明確に畜産動物等の産業動物に対しても、AWが制定されてきていることが確認できる。具体的には、同法41条の4において、地方公共団体への情報提供等ということで、「動物の愛護及び管理に関する業務を担当する地方公共団体の部局と畜産、公衆衛生又は福祉に関する業務を担当する地方公共団体の部局、都道府県警察及び民間団体との連携の強化」が明記されたこと、および同法41条の2において、獣医師による通報義務が規定されたことである。

2. 家畜伝染病予防法におけるAW

「家畜伝染病予防法」(昭和26(1951)年法律第166号)に基づき、疾病の発生やまん延を予防するために定めた飼養衛生管理基準(令和3年9月24日公布)やJGAP家畜・畜産物認証の基準(JGAP2022(2022年11月14日発行、2023年1月4日運用開始)(注34))にも、AWに関する項目がある。

ただし、同法の目的は畜産の振興であり、同法には「動物福祉」という文言はない。

IV アキタフーズ問題(生卵)

1. 元農林水産大臣を巡る汚職事件

この章では、我々の生活に欠かせない「生卵」の供給の源である鶏卵業者(養鶏業)について、特にいわゆるアキタフーズ収賄事件(東京地判令和4年5月26日LEX/DB文献番号25572288)から検討する。

本件は、農林水産大臣であった被告人が、その在任中に、大手鶏卵業者（株式会社アキタフーズ：広島県福山市）グループ(注 35)の元代表(注 36)から、3 回にわたり現金合計 500 万円を受け取った収賄の事案である（起訴は令和 3（2021）年 1 月 15 日付）。裁判所は、賄賂とは一切考えなかったとの被告人供述は信用できず、賄賂の故意がないとの弁護人の主張は採用できないなどとして、被告人を懲役 2 年 6 月（執行猶予 4 年間）に処し、被告人から 500 万円を追徴した。

2. 汚職事件の背景にある AW 導入への事業者の抵抗感

本件で罪に問われているのは、被告人は、国際獣疫事務局（OIE）が定める採卵鶏の飼養に関する規約修正案に対して、農水省として反対意見を取りまとめるなど、事業者の協会および協議会の各事業等にとって有利かつ便宜な取り計らいを受けたいとの趣旨を含むものとして現金を供与されたと認識していた認定された点である。

そこで、裁判所が認定した AW における動きとしては、以下の事実が挙げられる。

まず、国際獣疫事務局（OIE）におけるアニマルウェルフェアをめぐる動きとして、「OIE は、動物衛生の向上等を目的とした政府間機関であり、日本もこれに加盟しているところ、OIE コードと呼ばれる国際規約の改正案として、平成 30 年 10 月頃、採卵鶏に関するアニマルウェルフェアの指針に関し、飼養するにあたって巣箱や止まり木の設置を義務化する内容を含む規約修正案の第二次案（以下「修正二次案」という。）が策定され、日本を含む加盟国に意見が求められていた。アニマルウェルフェアとは、動物の生活とその死に関わる環境と関連する動物の身体的・心的状態と定義され、快適性に配慮した家畜の飼養管理を意味するものとされており、OIE コードが改正されると、日本において、直接の強制力をもつものではないものの、当該コードに即して、公益社団法人畜産技術協会が策定する採卵鶏の『アニマルウェルフェアの考え方に対応した飼養管理指針』が改訂されることになり、農水省として当該指針に沿った飼養の在り方を業界に指導していくことになるという性質を有していた。」

そして、この修正二次案に対する株式会社アキタフーズの元代表は、「その頃、修正二次案の内容を知り、巣箱や止まり木の設置が義務化されると、多くの日本の養鶏業者がケージを入れ替えるなどの設備投資をしなければならない上に、日本の風土で衛生を保ちながら安全な鶏卵生産を実現するには高コストがかかることから、養鶏業者に壊滅的な経済的打撃を与えることになると考えており、...養鶏業者としては、巣箱や止まり木の設置を義務づける修正二次案が OIE で採択されないよう、これに強く反対する必要があると考えていた。また、...OIE の委員を務める農水省消費・安全局動物衛生課長が動物愛護の考え方を尊重し、修正二次案に強く反対しない可能性があるかと心配しており、日本政府代表として OIE に提出する意見が、OIE コードに止まり木や巣箱の設置を必須とする条項が盛り込まれることに反対する意見となるよう、農水省担当者らを説得する必要があるとも考えていた。」

そこで、裁判所の認定した事実によれば、元代表は、第 1 供与の 9 日前に、農水省として

修正二次案に反対してもらいたいとの考えから、養鶏業者らおよび農水省担当者らが多数列席する陳情の場を設けた。その場で修正二次案の問題点を記載した第 1 回要望書を被告人に提出した上、第 1 供与当日に開いた宴席の場でも、被告人に対して修正二次案に関する要望について再度言及するなどしつつ第 1 供与を行った。さらに、第 1 供与の後にも、農水省が反対意見を表明しないかもしれないとの懸念が生じるや否や、被告人に対し要望の趣旨をより明確にした第 2 回要望書を再度提出し、複数の国会議員らも巻き込んだ形で農水省担当者らに対して同様の要望を伝えていた。これらの行動からは、元代表が第 1 供与を行った当時、修正二次案に対する非常に強い危機感を持ち、農水省担当者には修正二次案に必ず反対してほしいという強い意思を持って、様々なルートを通じて農水省担当者らに働きかけていたことがうかがわれる。

3. 鶏卵は「物価の優等生」といわれる(注 37)

鶏卵は、小売値段を低く抑えることができていることから「物価の優等生」と言われている。総務省の消費者物価指数によると、食料全体の物価は約 50 年前から約 3.5 倍になっているが、オイルショックやバブル、鳥インフルエンザなど、さまざまな影響があったにもかかわらず、鶏卵は約 1.5 倍にとどまっているからである。

その理由は、「生産から流通まで、あらゆる段階で工夫と努力を続けてきたから」と生産者は言う。「徹底した機械化」を行い、「昔は人手と時間がかかっていたエサや水やりの時間」を削減し、流通面も合理化したからという自負があるようである。

加えて、日本の鶏卵は、卵かけご飯 (TKG) のように生食が当たり前とされるし、消費者もそれを信じて疑わない。しかし、これは、国際的には珍しいことである。つまり、サルモネラ菌への懸念から多くの規制がなされている中、日本では、非常に高い衛生・品質管理の仕組みが構築されているがゆえに達成できていることであり、小売価格としてもっと評価されてよいともいえる。

このように一見して関連が無いように思える元農林水産大臣への汚職事件と鶏卵の値段は、AW の国内導入が端緒であることがわかる。すなわち、「日本の鶏卵業界は、国際的な AW の流れに抗い現状の飼育方法を継続するため、政治家に賄賂を渡した」という構図である。

4. 採卵鶏の飼い方

採卵鶏の飼い方は次の 4 種類ある(注 38)(注 39)。

①「バタリーケージ」であり鳥かごを積み重ねた立体的な鶏の飼育舎で飼う方法である。一羽当たりの面積は、20 センチ×21.5 センチ (430 平方センチメートル) と、鳥の体より小さいスペースに押し込むことになる。②「エンリッチド (より豊かな) ケージ」という福祉配慮型のケージを用いるもので、一羽当たりの面積は 750 平方センチメートルである。③「平飼い・エイビアリー (Aviary) 多段式も含む」で、屋内の地面に放し飼いする方法であ

る。④「放牧（エイビアリーに野外運動場を付けたシステム・放し飼い含）」という屋内と屋外で飼養する方法である。

日本では、ほとんどが①の方法であり、一羽当たりの面積は 550 平方センチメートルというものが 93%を占める。また 95%が、一つのケージに鶏を二羽以上入れていると回答した(注 40)。

窮屈な空間で卵を産むためだけに飼養されている存在が、採卵鶏ともいえる。

5. 諸外国における飼育方法に関する動き(注 41)

従来型の①「バタリーケージ」の禁止は、スイス（1991 年）を皮切りにスウェーデン（1999 年）、フィンランド（2005 年）、ドイツ（2007 年）と進んだ。EU では、2012 年 1 月から、禁止された。一羽当たりの面積が、それまでの 550 平方メートルから 750 平方メートルにまで広げられ、止まり木や爪研ぎ、巣箱などを設置した②「エンリッチド（より豊かな）ケージ」がケージ飼育での最低基準とされた。そのため、2012 年以降は、②「エンリッチドケージ」が、EU では最も一般的なものである。

韓国でも 2018 年に、近年の農薬問題や鳥インフルエンザを受けて、鳥の飼育密度を現行の一羽当たり 500 平方センチメートルから 750 平方センチメートルにする試みがなされた。

この流れは、流通過程にまで及んでおり、実際に米国では、「ケージフリー・エッグ（ケージ（鳥かご）に入れずに飼育する鶏が産んだ卵のこと）」というものに切り替えることを宣言したスーパーマーケット（ウォルマート）や飲食店チェーン（マクドナルド、サブウェイ、スターバックスやデニーズ）も出てきている。

6. 諸外国における消費者の意識(注 42)

消費者にとっては、AW に配慮された製品は、コスト高につながるため、諸手を挙げて賛同できるものではない。消費者が買い控える可能性があるとなれば、販売者はもとより生産者も二の足を踏むことになる。そのため、EU は補助金制度を準備している。共通農業政策（Common Agricultural Policy : CAP）と呼ばれる仕組みの中の項目の一つである。「家畜単位」という独自基準を用いている。成牛を 1 家畜単位として、1 単位当たり年間 500 ユーロ（約 7 万 1 千円）を上限として支給している。豚の家畜単位は 0.5、鶏は 0.014 等と詳細に決められている。

そのため、EU 版世論調査「ユーロバロメーター(注 43)」によると、消費者は動物福祉の向上を前向きにとらえているという結果もある。

一方、米国では、動物保護団体からの批判を背景に、生産者団体が動き出した。全米鶏卵生産協会は 2005 年に、採卵鶏の飼育ガイドラインを発表し、動物福祉（AW）に一定の配慮を示したが、従来型のケージ飼育を容認した。2011 年 7 月 7 日には、全米鶏卵生産者協同組合（United Egg Producers (UEP)）が、プレスリリースで米国動物愛護協会（The Humane Society of United States (HSUS)）と採卵鶏従来型ケージ飼養禁止合意を発表した(注 44)。同

年、生産者側と保護団体の妥協点ともいえる連邦法案（通称エッグビル）の議会提出が行われた。法案は、従来型のケージ飼育を廃止し、段階的に福祉配慮型のエンリッチドケージへの移行を規定する内容であったが、牛と豚の生産者らが波及をおそれて反対したことから、成立しなかった。それでも、この法案の提出は全米で注目を浴びた。

なお、先進的とされるカリフォルニア州では 2008 年に、住民投票によって家畜福祉の州法が成立している。同法は段階的に家畜福祉を進展させており、2008 年法では、子牛や豚の飼育環境の改善と、採卵鶏の従来型ケージが禁止された。2018 年法では、福祉配慮型のケージを含むすべてのケージ飼育が禁止された。移行期間を経て、2022 年からは、ケージフリー卵の販売のみ同州では認められている。かなり厳しい規制といえるが、同様のケージ禁止法は、カリフォルニア州のほか少なくとも 6 州（ワシントン州、オレゴン州、ロードアイランド州、ミシガン州、オハイオ州、マサチューセッツ州）で成立・施行されている(注 45)。




7. AW に資する飼いはどれか





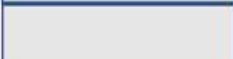
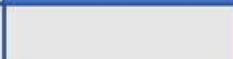




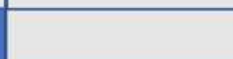





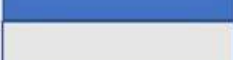



生産性に関しては、①が最も高く、①から④までの順に低くなる。これは、活動量が制限される方が、産卵効率が高く、卵質も良好であるからである。糞などで卵が汚れる汚卵のリスクも死亡率も低いからである(注 46)。

次に AW に関しては、一見して①から④の順に AW 度が高くなるかと想像できるが、採卵鶏の AW を図るための規制を考える必要があるとすれば、本当にそうなのかを確認する必要がある。結果は以下である（表 1）(注 47)。

①従来型ケージである「バタリーケージ」は、利用可能な面積が制限されていることから、「羽ばたきや伸びなどの慰安行動の発現割合は低下する(注 48)」。

表 1：採卵鶏の飼育方法別の AW に関する評価

(出典) 新村毅『動物福祉学』（昭和堂 2022）161頁を基に筆者作図
 福祉レベルが高い  福祉レベルが中間的/変動的 
 福祉レベルが低い 

福祉の分類 (～からの自由)	①従来型ケージ バタリーケージ	②エンリッチド ケージ	③ケージフリー 平飼い・ エイビアリー	④ケージフリー 放牧
痛み・傷・病気				
飢え・渇き				
正常行動（羽ばたき や伸び等が可能か？）				
恐怖・苦惱				
不快感				

②エンリッチドケージは、①と比較して、慰安行動の発現割合が高く、活動量も増加し、行動も多様化する。1 ケージに数十羽を導入することから、「敵対行動や羽毛つつきのリスクが高くなる(注 49)」。空気環境についても、砂遊び場におが粉等を供給することから粉塵も増加する。ただし、福祉レベルが極端に低い項目がなく、経済コスト（生産性）も安定して高いのが、この②エンリッチドケージといえる。

③平飼い・エイビアリーは、利用可能面積や敷料床の増加により、行動が多様化し、その発言頻度も高い。しかし、一つの空間に導入する羽数が多くなることから「羽毛つつき等の問題行動が生じるリスクは高く、体の損傷が大きくなる」。さらに、糞と接触する機会も増えることから衛生状態は悪化し、「コクシジウム症」などの感染症リスクも高まり、死亡率も増加する(注 50)。

④放牧は、③の長所と短所がより色濃く出ることになる。つまり、行動はきわめて多様となるが、羽毛つつき等も頻発する。他方で産卵率は低下し、巢外卵による汚卵も増加するし、太陽光にさらされた卵殻の退色も生じることがある(注 51)。

以上を踏まえると、筆者としては意外であったが、動物福祉度に関しては、①から④になるにつれて増加するというわけでもないことが確認できる。

8. AW は卵の味にまで影響するのか？

消費者としては、「AW は、卵の味にまで影響があるのか？」という点が気になるころではある。おそらくより健康的な環境で育てられた鶏が生んだ卵なので、健康的な卵なのだろうと期待する。

他方、こうした AW は、一見すると非効率的に思えるし、コストが上がるため卵の値段が上がるということはたやすく予測できる。ちなみに、経済コストは、前述の新村によれば、①を 100 とした場合に、②は 110、③は 120、④は 140 との計算が示されている(注 52)。

さらに、以下(表 2)が、目安となる値段である(東京都区部 平成 26 年度畜産関係学術研究委託調査報告書より)(注 53)。

表 2：飼育形態別ごとの卵の小売価格（円/個）

ケージ飼い	平均単価 36 円	最安 19 円
平飼い	60 円	31 円
放牧（放し飼い含）	83 円	59 円
有機飼育	126 円	120 円

飼料代が高騰している現況では、それぞれより高額になっている。JA 全農は、2022 年 12 月 27 日、価格の目安となる「全農たまご東京 M サイズ」の 12 月卸売価格が月平均で、1 キロ当たり前年同月比 74 円高の 284 円と、統計が公表された 1993 年以降で最高値になった

ことを発表した(注 54)。

9. オーガニック卵マーケットが日本には存在しない

「英米に共通するのは、オーガニック卵のマーケットとケージ卵のマーケットの間に AW 卵のマーケットが位置づく構造がある点である。オーガニックマーケットがほぼ存在しない日本では、栄養素添加が付加価値形成に寄与しうる構造が残されているかもしれ、と報告書も締めくくられている(注 55)。

つまり、日本においては、オーガニック卵(オーガニックマーケット)が存在していないに等しく、AW 卵は「値段が高い」という印象のみが強い。オーガニックマーケットもニーズはあるが、オーガニック食品だけで貫徹できない要素が高く、消費者としては購入を望んでいるが、どうしても中途半端な印象が強い。さらに、食品偽装の問題もあり、トレーサビリティ等の信頼性も高める必要がある。まずは卵の質の多様性を確保することが必要とする観点からは、もっと各領域で「オーガニック」が増えて入手しやすくなれば、と考える。

あわせて、動物福祉度に関しては、①から④になるにつれて増加するというわけでもないことと、生産性をどのように勘案するかということが問われている。①から④になるにつれて、動物福祉度が真に上昇するのであれば、産卵鶏の飼い方の変化により生産性が落ちるとしても、何らかの付加価値(採卵鶏の AW)があるとして甘受できる可能性がある。しかし、必ずしも③④のケージフリーが、産卵鶏の動物福祉に資するわけではないのであれば、丁寧に検証しなおす必要がある。

V テクノロジーミート(植物肉・培養肉)

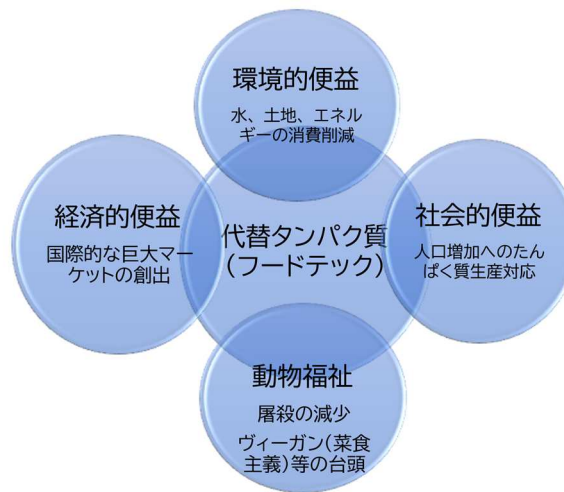
AWにも資するとされるテクノロジーミート(植物肉・培養肉)産業の現況についても検討する。

2003年から国連食糧農業機関(FAO)は、世界人口の増加によって、重要な栄養素のタンパク質が不足するおそれから、その対策として食用昆虫の飼育を挙げ取り組んでいる(注 56)。食用昆虫などが注目された理由は、タンパク質源というだけではない(表 3)。環境的便益、社会的便益、経済的便益および動物福祉(AW)に資すると評価されているからでもある。

また、代替タンパク質として期待されているのは、食用昆虫だけではない。代替タンパク質(New Protein または Alternative Protein)の 1st 世代(1st G: 1st Generation)を動物由来、2nd G を植物由来、3rd G を昆虫由来または微生物由来、そして 4th G が実験室で培養された肉という認識はほぼ各国で共通している(注 57)。

なかでも、動物福祉(AW)の観点から注目すべきものとして、4th G の培養肉がある。いわゆる細胞農業(セルアグリ、cellular agriculture)の動物性領域に属する技術であり、動物の個体そのものからではなく、可食部の細胞を組織培養することによって得られた食肉のことである。国際的に多くの企業が参入しており、牛・豚・鶏・子羊・鴨・魚・甲殻類・うなぎ・フォアグラ・ホタテなどの培養肉の研究開発が進行中である。

表 3：代替タンパク質に期待される便益 (出典) 筆者作成



ただし、この動物福祉 (AW) の観点からは、懸念もあることを指摘しておきたい。培養肉は、動物の個体を殺傷することなく持続的に食肉を産出することができるとしている。だが、実際には食肉の培養には食肉処理される母ウシの胎内にいる胎児の血液を用いて作られたウシ胎児血清が使われているため、既存の食肉産業と同じく動物の死を伴うという応用生物学 (Augmented biology) のアンドリュー・ペリング教授 (Andrew Pelling : University of Ottawa) による指摘(注 58) (注 59)があるからである。

筆者は、この指摘の真偽と培養肉生産の今後の技術向上も見定める必要があると考えている。そのうえで、今後、より動物個体を殺傷することなくより持続的に食肉を産出することができるようになる技術開発の可能性等についても検討する必要があるだろう。

VI 考察

本稿のテーマは、AW が一つの確立された国際規範であるとすれば、それを日本の国内法にどの様に導入していくべきなのかという点であった。国際的な AW を重視する潮流を踏まえ、また、ヒトの権利 (人権) のみならず多くの構成要素の権利や利益というものに配慮できる成熟した社会を目指すことには異存はない。

他方で、採卵鶏の AW の事例 (IV) の検討からは、必ずしもケージフリーが AW に資するわけではないことも勘案する必要を感じている。その点と、生産性を勘案すれば、必ずしもケージフリーが、ヒトにも採卵鶏のいずれにとっても最良の選択肢とはならないともいえる。培養肉 (V) 事案についても、その安全性や持続性を含めて検討すべき点を内包している。

総じて、生産者側だけの利便性や生産性の問題だけではなく、まして AW だけの問題でもない。大きな転換点といえることから、丁寧な科学的な検証とともに、制度構築をする必要があると考える。

さらに、筆者としては、環境問題が当初は「環境と経済の対立」という構図で捉えられていたことを想起した。今では、「環境も経済も」という捉え方がなされ、環境技術の開発の必要性や ESG 経営（「Environment（環境）」「Social（社会・人権）」「Governance（企業統治）」を念頭に置いた経営）が目指されており、「環境と経済の対立」という捉え方は克服されてきている。同様に、「畜産の振興と動物福祉の充実の対立」が懸念されているとすれば、その克服も、近い将来、「畜産の振興も動物福祉の充実も」という結実をもって克服されることを期待する。そのためにも、まずは、科学的に動物福祉に資する飼育方法や動物個体の活用方法というものが検討される必要があると考える。そのうえでの、法制度構築の必要性が求められているといえ、引き続きの自然科学と社会科学との協働の必要性が求められるところである。

謝辞

本稿は、企業法学会研究大会（2022年7月10日：於 筑波大学東京キャンパス文京校舎およびリモート）における拙報告を論稿化したものである。当該報告が、長年にわたり本学会の会長を務められてきた故田島 裕先生（筑波大学名誉教授、OBE(大英国勲章: The Most Excellent Order of the British Empire)）からコメントをいただけ温かく叱咤激励いただいた最後の報告になってしまったことを改めて思い出す。田島先生のご冥福をお祈りするとともに、今後の精進をお約束申し上げたい。

なお、本報告は、JSPS 科学研究費補助金（基盤（C））20K1417、研究代表：神山智美）、（挑戦的研究（萌芽））JP21K18456 およびアサヒグループ学術振興財団（2022年度助成）（以上、研究代表：香坂 玲教授（東京大学））の一部である。

（脚注）

- (注1) 環境 (Environment)」「社会・人権 (Social)」「ガバナンス (Governance)」の頭文字を取った ESG という表現を冠して、それら 3つの要素を考慮した投資方法のことを ESG 投資といい、これらに配慮した経営のことを ESG 経営という。
- (注2) SDGs (Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標) は、2015年9月25日に国連総会で採択された、持続可能な開発のための 17の国際目標である。
- (注3) 情報不開示決定取消等請求事件（最高三小令和3年6月15日判タ1489号29頁）の宇賀裁判官の補足意見において、刑事施設における自己の医療情報へのアクセスの保障は、「グローバル・スタンダード」になっている、という理由が示された。
- (注4) 新村毅「動物福祉とアニマルウェルフェア」、新村毅編『動物福祉学』昭和堂（2022）16頁によれば、「Animal Welfare＝アニマルウェルフェア≒動物福祉」ということも指摘されているが、筆者は福祉を社会保障のみを示すものではなく広く Wellbeing のための配慮の意味でも用いたく思っており、本稿では Animal Welfare の和訳に「動物福祉」を充てることとする。
- (注5) これらに関連する印象的な記事として、枝廣淳子「贈賄してまで埋めたくなかった世界と日本のアニマルウェルフェアのギャップ」2021年7月11日 枝廣ライブラリー・環境メールニュース https://www.es-inc.jp/library/mailnews/2021/libnews_id011049.html、伊藤恵「アニマルウェルフェアは次のエシカル消費になるのか」オルタナ 2021年10月19日

- <https://www.alterna.co.jp/41672/>等がある (いずれも 2023 年 1 月 19 日最終閲覧)。
- (注 6) 佐藤衆介『アニマルウェルフェア 動物の幸せについての科学と倫理』東京大学出版会 (2005) 165 頁。
- (注 7) 松廣淳子『アニマルウェルフェアとは何か 倫理的消費と食の安全』岩波ブックレット (2018) 39 頁。
- (注 8) World Veterinary Association Official Website. Available at <https://worldvet.org> (accessed 20 January 2023).
- (注 9) World Organisation for Animal Health Official Website. Available at <https://www.woah.org/en/home/> (accessed 20 January 2023). このホームページには、以下の記述があり、OIE の真剣な取り組み姿勢がうかがえる。Animal welfare is a complex and multi-faceted subject with scientific, ethical, economic, cultural, social, religious and political dimensions. It is attracting growing interest from civil society and is one of the priorities of the World Organisation for Animal Health (WOAH). (動物福祉は、科学的、倫理的、経済的、文化的、社会的、宗教的、政治的側面を持つ複雑で多面的なテーマである。市民社会からの関心が高まっており、国際獣疫事務局 (WOAH) の優先事項の 1 つとなっている。(筆者和訳)。
- (注 10) 農林水産省「アニマルウェルフェアについて」https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/animal_welfare.html (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 11) 青木人志『動物の比較法文化』有斐閣 (2002) 219-220 頁。
- (注 12) 新村毅「動物福祉学総論・動物福祉の概念」、新村毅編『動物福祉学』昭和堂 (2022) 13 頁。
- (注 13) マーストリヒト条約をさらに進め、加盟各国のアイデンティティーを尊重しながら、政治的・経済的・社会的により密接に統合された単一欧州の実現を目指すもの。1999 年 5 月発効。
- (注 14) 新村・前掲注 12) 14 頁。
- (注 15) 新村・前掲注 12) 14 頁。
- (注 16) Singer P, Regan T, Editors. 1976. Animal rights and human obligations. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 250p.、Regan T. 1983. The case for animal rights. Berkeley, CA: The University of California Press.425p. が先駆的である。
- (注 17) 拙稿「動物の権利と水族館の役割に関する一考察」九州国際大学法学論集 (富永猛教授退職記念号) 19 (3) (2013) 105-1067 頁。デヴィッド・ドググラツィア (訳・解説 戸田清) 『動物の権利』岩波書店 (2003) 121 頁。
- (注 18) デヴィッド・ドググラツィア (訳・解説 戸田清) 『動物の権利』岩波書店 (2003) 121 頁。
- (注 19) Stone C.1972. Should Trees have Standing? - Towards Legal Rights for Natural Objects, 45 S.Cal.L.Rev.450. pp.450-501.
- (注 20) Global Reporting Initiative. *Advancing sustainable production on land and sea*. 28 June 2022 Available at <https://www.globalreporting.org/news/news-center/advancing-sustainable-production-on-land-and-sea/>(accessed 20 January 2023).
- (注 21) UNEP. *UN Environment Assembly concludes with 14 resolutions to curb pollution, protect and restore nature worldwide*. Available at <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/un-environment-assembly-concludes-14-resolutions-curb-pollution>(accessed 20 January 2023).
- (注 22) Sustainable Japan. 「国連環境総会、14 の決議を採択。プラスチック汚染撲滅に向けて国際条約制定へ」2022 年 3 月 11 日 <https://sustainablejapan.jp/2022/03/11/unea-5-resolution/71177> (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 23) 子どもを踏み潰さないように母豚と子豚は柵で分けられている。子豚は柵の間から入り、母豚の乳を吸うという形状になっている。
- (注 24) 読売クォーター2022 秋号「動物福祉 日本に根付かせるには」2023 年 1 月 23 日 16 : 13 <https://www.hopeforanimals.org/pig/233/> (2023 年 1 月 25 日最終閲覧)。
- (注 25) アニマルライツセンター 「フランス、新しい動物保護法案を可決」2021 年 12 月 14 日 <https://arcj.org/document/regulations-europe/france-animal-protection-bill-2021/> (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 26) 読売・前掲注 24)。

- (注 27) Sustainable Japan. 「【アメリカ】クローガー、世界初のカーボンニュートラル実現のケージフリー卵販売」2021 年 12 月 2 日 <https://sustainablejapan.jp/2021/12/02/kroger-kipster-carbon-neutral-eggs/68630> (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 28) Hendrix Genetics. *Kipster, the most animal and environmentally friendly chicken farm in the world*, 1 September 2020. Available at <https://layinghens.hendrix-genetics.com/en/news/kipster-most-animal-and-environmentally-friendly-chicken-farm-world/> (accessed 20 January 2023).
- (注 29) Sustainable Japan. 「【ランキング】2022 年 ダボス会議「Global 100 Index: 世界で最も持続可能な企業 100 社」2022 年 1 月 19 日 <https://sustainablejapan.jp/2022/01/19/global-100-2022/69739> (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 30) Sustainable Japan. ・前掲注 29)。
- (注 31) Sustainable Japan. 「【国際】投資家の畜産イニシアチブ FAIRR、食品大手 60 社の 2022 年版 ESG 格付公表。日系 4 社も対象」2022 年 12 月 20 日 <https://sustainablejapan.jp/2022/12/20/fairr-protein-producer-index-2022/80303> (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 32) (公社) 日本動物福祉協会「動物福祉について」<https://www.jaws.or.jp/welfare01/> (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 33) 農林水産省畜産振興課「アニマルウェルフェアに配慮した家畜の飼養管理等」令和 3 (2021) 年 7 月 https://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/attach/pdf/animal_welfare-101.pdf (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 34) (一財) 日本 GAP 協会「ドキュメント・認証プログラムの基準文書」https://jgap.jp/download/#JGAP_2_statement (2023 年 1 月 20 日最終閲覧)。
- (注 35) 株式会社アキタフーズ公式ホームページ「The safe egg for life 安全・安心・新鮮なたまごを追求して半世紀」<https://www.akitatamago.co.jp/corporate/> (2023 年 1 月 21 日最終閲覧)。
- (注 36) 鶏卵の生産・販売等に関する事業を行う株式会社アキタフーズの代表取締役としてその業務全般を統括するとともに、養鶏生産物の需給安定等に関する事業を行う協会の特別顧問等として、これを実質的に運営してその業務全般を統括し、かつ、養鶏産業の安定的な発展のために養鶏産業の経営に関する情報の提供等の事業を行う協議会の代表理事等として、その業務全般を統括していた。
- (注 37) この節の記述は、以下を参考にした。戸田一法「卵が『国際基準』で高騰する可能性、元農相を巡る汚職事件で表面化」2021 年 2 月 9 日ダイヤモンドオンライン <https://diamond.jp/articles/-/262179?page=3> (2023 年 1 月 21 日最終閲覧)。
- (注 38) 枝廣淳子『アニマルウェルフェアとは何か』岩波書店 (2018) 5-7 頁。
- (注 39) 新村毅「産業動物の福祉・鶏」、新村毅編『動物福祉学』昭和堂 (2022) 159-164 頁。
- (注 40) 枝廣・前掲注 38) 7 頁。
- (注 41) 枝廣・前掲注 38) 12-13 頁、および日本農業新聞「オピニオン 快適な家畜環境 生消共に理解深めよう」2022 年 5 月 23 日 <https://www.agrinews.co.jp/opinion/index/77045> (2023 年 1 月 21 日最終閲覧)。
- (注 42) この節の内容は、読売・前掲注 24) を基にしている。
- (注 43) Eurobarometer Official Website. <https://europa.eu/eurobarometer/screen/home> (accessed 25 January 2023).
- (注 44) 竹内正博(株式会社イシイ)「全米鶏卵生産者協同組合『全米鶏卵生産者協同組合(UEP)と米国動物愛護協会 米国動物愛護協会(HSUS)の採卵鶏の従来型ケージ飼養禁止に関する合意」<http://shiehisii.harug.s/window/t14.pdf> (2023 年 1 月 25 日最終閲覧)。
- (注 45) 新村・前掲注 39) 114-115 頁。
- (注 46) 新村・前掲注 39) 159 頁。
- (注 47) 新村・前掲注 39) 161 頁。
- (注 48) 新村・前掲注 39) 160 頁。
- (注 49) 新村・前掲注 39) 160-162 頁。
- (注 50) 新村・前掲注 39) 163 頁。
- (注 51) 新村・前掲注 39) 164 頁。
- (注 52) 新村・前掲注 39) 162-164 頁。

- (注 53) Foodist 「日本も卵 10 個 500 円の時代がくる? ケージフリー・エッグが世界を席卷中」
2016 年 5 月 23 日 <https://www.inshokuten.com/foodist/article/2721/> (2023 年 1 月 24 日最終閲覧)。
- (注 54) 共同通信「鶏卵の卸売価格、最高値に 飼料高、物価優等生にも影」2022 年 12 月 27 日
<https://nordot.app/980406658726133760?c=768367547562557440> (2023 年 1 月 24 日最終閲覧)。
- (注 55) 平成 26 年度畜産関係学術研究委託調査報告書 麻布大学「平飼い卵を中心とした鶏卵販売動向の研究アニマルウェルフェア対応の可能性」74 頁。
- (注 56) FAO on edible insects. *The contribution of insects to food security, livelihoods and the environment*.
Available at <https://www.fao.org/3/i3264e/i3264e00.pdf> (Last visited 24 January 2023).
- (注 57) Wentao Liu (2018) *Fact Sheet: Alternative Protein, public service of the Food Innovation Centre, the University of Nottingham*. Available at <http://foodinnovationcentre.co.uk> (Last visited 24 January 2023).
- (注 58) GIGAZINE「ヒトの細胞を食肉として培養するコンセプトアートが登場」2020 年 11 月 26 日 6 時 00 分
<https://gigazine.net/news/20201126-ouroboros-steak/> (2023 年 1 月 24 日最終閲覧)。
- (注 59) Andrew Pelling. *Pelling Lab*. Available at <https://www.pellinglab.net> (Last visited 21 December 2022).