



Title	代替肉の議論に向けて：日本における人造肉ブームを振り返る
Author(s)	岸川, 丈流
Citation	メタフシカ. 2023, 54, p. 29-43
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/93965
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

代替肉の議論に向けて ——日本における人造肉ブームを振り返る

岸川丈流

1. 代替肉とは

近年、代替肉が注目を集めている。代替肉とは、家畜の肉や魚肉等の代わりとして利用される食品である。大豆や小麦等の植物性原料から生産された植物肉や、動物から細胞を採取し、その細胞を培養することによって生産される培養肉、といったものが挙げられる。代替肉の実用化は進んでおり、各種メディアで耳にする機会も増えてきている。特に植物肉は様々な商品が開発され、既に市販されている。

なぜ代替肉が注目を集めているのだろうか。その背景には、従来型畜産の抱える問題がある。

1.1. 従来型畜産の抱える問題

農林水産省大臣官房政策課食料安全保障室(2019: 10-11)によると、人口増加や低所得国の経済発展により、2050年の世界の食料需要量は、2010年比1.7倍となり、中でも畜産物の需要量は1.8倍に増加する見込みであり、将来的な食料不足が懸念されている。特に畜産物等の蛋白質源が不足する、蛋白質危機が危惧されている。食肉の生産には「牛肉1kgの生産に必要な穀物の量はとうもろこし換算で11kg、同じく豚肉では6kg、鶏肉では4kg」(農林水産省2023)と多くの飼料が必要となる。つまり、従来型畜産は食料供給の点でいうと効率が悪い。

また、温室効果ガスの排出問題もある。FAO(2013: 15)によると、畜産による温室効果ガスの排出量は、全排出量の14.5%になるという。将来の食糧需要に対応するには、更なる環境負荷の増加が懸念される。

他には、動物福祉の問題がある。代表的なものには、劣悪な飼育環境がある。例えば枝廣(2018)は、過密飼育や抗生物質の問題を挙げている。枝廣(2018: 9)によると、出荷直前の鶏の飼育密度の日本平均は、1㎡あたり15羽にもなるという。このような環境下では、感染症のリスクも高まる。枝廣(2018: 11)によると、その対策のための抗生物質の大量投与が、薬剤耐性菌の発生を引き起こすという。

以上が従来型畜産の抱える主な問題である。

1.2. 代替肉の種類

以上のような理由から、代替肉が注目集めるようになったわけだが、一口に代替肉といっても、いくつか種類がある。農林水産省（2021: 33-4）によると、代替肉は、その原料のベース成分から、植物由来、微生物由来、動物由来のものに分類できる。

植物由来のものは、植物肉等と呼ばれ、大豆や小麦、エンドウ豆といった植物性の原料から得た蛋白質をベースにつくられる。代替肉の中で最も普及しており、代替肉といえば植物肉を指すことも多い。

植物肉は、植物性原料から製造されるため、生産効率の悪さや畜産による環境負荷を軽減できるとされる。そのため、従来型畜産の問題への1つの方策となり得る。本物の肉の食味を再現できた植物肉であれば、肉を食べたいという欲求を満たせるかもしれない。加えてヴィーガンや健康のために動物性食品を避けようとする者にとっても、「食べられる肉」として、食の選択肢の1つとなっている。

一方で、課題も指摘されている。例えば、植物肉は原料によって栄養価に差が出る。また、食肉の食味を再現するために用いられる添加物の健康リスクも指摘されており、植物肉は健康的であるとは一概に言えない。

微生物由来のものは、酵母や菌類による発酵によって生産された蛋白質で形成されたもので、日本では馴染みのないものであるが、英国で市販されているマイコプロテインはその一種である。FoodTechHub（2021）によると、マイコプロテインは“*Fusarium venetum*”という糸状菌を発酵させて生産する。これを加工することで、多様な代替肉製品を作ることができるという。

しかし、微生物発酵は代替乳や代替卵等の肉以外のものへの利用の方が一般的である。そのため、代替肉としての研究開発はあまり行われていない。

培養肉は、「動物の細胞を培養により増やし、増やした細胞を用いて組織形成することにより作られる新しい食肉で」（古橋 2023）ある。動物細胞に細胞培養技術を用いて生産されるため、従来型畜産のように大量の家畜を飼う必要がない。従って、大量の飼料や広大な土地を必要とせず、環境負荷も低減できるとされ、従来型畜産の持つ問題への解決策の1つとなり得る。

しかし、培養肉にも多くの課題がある。例えば、細胞採取時の動物への苦痛、安全性、環境負荷低減の不確実性、高コスト、といった課題が指摘されている。培養肉は、シンガポール等では実用化されているが、発展途上の技術であり、今後の研究開発でこれらの課題を解消できるかは、不透明である。

2. 問題の所在

ここまで、代替肉が注目を集める理由をみてきたが、実はこのような代替肉を巡る言説は、近年新たに生じたものではない。過去にも同様の言説があり、それは繰り返されてきていた。そこで本稿では、これまでの代替肉を巡る言説を振り返る。過去の議論を概観し、今後の代替肉の議論に向けて、その論点を探るべく、本稿では今後の本格的な研究に向けた予備的調査を行う。

本章では、まず分析対象とする資料のデータベースを作成する。そこから資料数の推移をみる

ことによって、資料全体を概観する。そして、次章でどのような分析を行うかを検討する。

2. 1. データベースの作成

まず初めに分析対象とする文献のデータベースを作成した。本稿では、『国立国会図書館検索・申込オンラインサービス』の文献検索機能を用いた。代替肉に類似した言葉には、「人工肉」、「人造肉」、「フェイクミート」、「疑似肉」等がある。そこで、代替肉とこれら4つを検索語とし、得られた文献のデータベースを作成した。検索対象期間は2022年までとした。

その結果、フェイクミートと疑似肉はそれぞれ4件と0件であった。故に本稿では、抽出された資料数の関係から、代替肉67件、人工肉82¹件、人造肉66件、合計215²件の資料を分析対象とした。

2. 2. 資料数の推移

前節で作成したデータベースでの資料数の推移を表したのが図1³である。全体での資料数の推移を概観すると、1970年前後と2019年以降に資料数の顕著な増加がみられた。前者では、「人工肉」と「人造肉」の資料数が増加しており、後者では「代替肉」の資料数が増加している。

また、個別の傾向を見ていくと、「代替肉」は1986年の1件を除くと、資料が初めて抽出されたのは2018年（1件）で、以降短期間での資料数の顕著な増加がみられ、2021年には22件の資料が抽出された。

「人工肉」は1967年に2件抽出され、1968年に13件、1969年に26件と急激な増加がみられた、しかし、その後急激に減少し1970年に9件、1971年に6件となった。その後、ほとんど資料は抽出されなかったが、2019年以降に若干資料数が増加している。

最後に「人造肉」は、1919年に初めて1件抽出された。その後1928年に5件抽出され、他の2つに対して比較的早くから用いられていた。そして「人工肉」と同様に1967年に1件、1968年に12件、1969年に12件と増加した後に、1970年に8件、1971年に2件と減少していった。

以上の結果の通り、顕著な資料数の変化がみられた、2019年以降の代替肉に関する資料数の増加は、代替肉ブームといえるだろう。また、1969年前後においても「人工肉ブーム」、「人造肉ブーム」とも呼ぶべきようなものが存在していたと考えられる。このブームは1969年前後の3年間で発生・収束している。そこから約50年もの空白の期間があり、2019年から代替肉ブームが生じている。さらに1930年頃にも、小規模ではあるが、人造肉の資料数の増加がみられた。ここから1969年頃のブームまでの間には約40年の空白期間が存在している。

以上の結果を踏まえて、本稿では、人造肉の資料数が小規模な増加を示した1930年頃を「第一次ブーム」、1969年頃のを「第二次ブーム」、そして2019年以降のを「第三次ブーム」として扱う。

2. 3. 研究の問い

前節で3つのブームの存在を確認した。第一次ブームは「人造肉ブーム」とも言える。また、

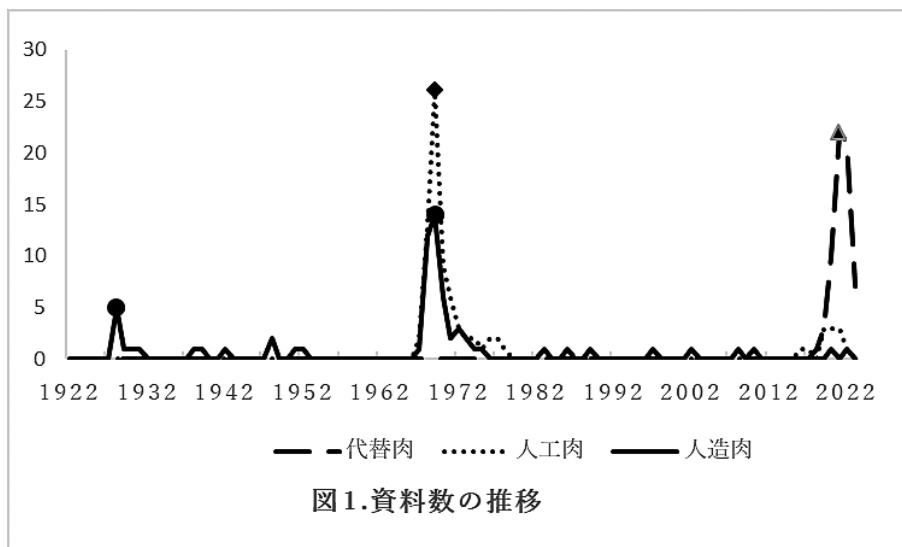
¹ 「人工肉体」に関するものが1件あったが、除外した。

² 人工肉と人造肉の間に1件の重複がみられたが、どちらかに振り分けなかった。

³ 1919年に人造肉の資料が1件抽出されたが、図の簡便化のため、対象期間は1922年から2022年とした。

人造肉は第二次ブームでも資料数の増加がみられた。つまり、人造肉のみが両者に関与している。

では、第一次・第二次ブームでの「人造肉」はそれぞれどのようなものだったのだろうか。何を原料に、どのような技術で生産されていたのだろうか。また、どのような論点があったのだろうか。次章からは資料を分析し、これらの問いを検討していく。



3. 人造肉はどのように語られていたか

次に、資料の内容に関して具体的な分析を行うために資料の選別を行った。前章で作成したデータベースの中で、第一次・第二次ブーム時の人造肉に関する文献を抽出した。なお本稿は、予備的な調査であるため、『国立国会図書館デジタルコレクション』の中で、『ログインなしで閲覧可能』、『送信サービスで閲覧可能』に該当する資料、その他電子化された資料を分析対象とした。

その結果、分析対象となった資料は、16⁴件となった。これをまとめたのが、表1である。以下では、資料中で人造肉がどのように語られていたのかをみていく。

表1. 資料一覧

第一次ブーム			
出版年	著者	表題	媒体
1928	Y 生	人造肉とは如何なるものか	実業の世界
1930	下村宏	第十七章 人造肉	朝日常識講座 第2第10巻
第二次ブーム（業界誌）			
1968	田村霍央	蛋白食糧問題と人造肉	工業の進歩

⁴ 検索で抽出されたのは14件であったが、そのうち1件は特集記事であり、関連テーマに関して、複数人の著者が各々執筆した記事がまとめられている。従って、特集記事の中でも表題に「人造肉」が含まれるもの、すなわち、柴崎（1969）、島崎（1969）、神澤・木嶋（1969）、を個別の文献として、本稿では扱う。

1968	小林三男	話題の焦点 人造肉と第三の食糧	鶏友
1968a	日本缶詰びん詰レトルト食品協会	小麦のグルテンで人造肉	缶詰時報
1968b	同上	即席ラーメンに "人造肉" 登場	同上
1968	柴崎一雄	大豆蛋白質の新利用 米国に人造肉を尋ねて	味噌の科学と技術
1969		特集 / 脚光あびる人造肉の周辺	ジャパンフードサイエンス—食品加工と包装技術
1969	柴崎一雄	人造肉の登場と今後の展望	同上
1969	島崎秀雄	人造肉の調味技術について	同上
1969	神沢陽一郎 木嶋弘倫	大豆蛋白による人造肉	同上
1970	繊維総合研究所資料頒布会	《ΣΟΦΙΑ》—人造肉と繊維技術	化繊月報
第二次ブーム（その他）			
1969	日本経済新報社	業界分析 本格登場が近い人造肉、石油食品	週刊日本経済
1969a	速水決ほか	29. 人造肉の消化吸収率について	国立栄養研究所研究報告（S42/43）
1969b	同上	人造肉の消化吸収について	栄養学雑誌
1970	田村真八郎	人造肉について	家庭科学
1970	柴崎一雄	大豆人造肉の周辺	食品衛生学雑誌

3. 1. 第一次ブーム（1928 年～ 31 年頃）

第一次ブーム時の資料には、Y 生（1928）と下村（1930）がある。

Y 生（1928）で言及されているのは、製法、栄養価、そして、どのような存在か、といったことである。まず、「世界大戦の末期にドイツ人が食糧に悩んだことは有名な又當然な話だが……ドイツ人は何を食つてみたか」（Y 生 1928: 94）と問いかける。その答えは、「人造肉を食つてみたのだ」（Y 生 1928: 94）と人造肉（Kunstfleisch）であったという。

その後、製法や栄養価の高さに言及した上で、人口増加や非常事態による食糧不足や、蛋白質やビタミン等の栄養分の摂取不足といった社会問題解消への方策となり得ると期待を寄せている。

下村（1930）でも、「歐洲大戦當時、獨逸は食物に窮して遂に野草まで食し果はイースト乃ち酒母……を食するに至つた」（下村 1930: 225）とあり、ここでも戦時下で食糧難に陥ったドイツでイーストを食糧としていたことに言及している。そして、イーストの栄養価や生産効率の良さに触れ、イーストの発酵及び人造肉の製造法にも言及している。

3. 2. 第二次ブーム（1968 年～ 70 年頃）

第二次ブーム時の資料は 14 件あった。本節では資料数の関係で、「業界誌」、「その他」と便宜上区分したが、それ以外に意図はない。資料の掲載媒体は、主に食品関連のもので、人造肉の研究開発の必要性や、将来への展望等肯定的な意見のことが多い。

3.2.1. 業界誌

田村（1968）は、将来的な蛋白質源不足問題への解決策に、「現用資源の高度利用と新資源の開発」（田村 1968: 11）を挙げている。新資源の開発とは、「微生物菌体蛋白質の食用化」（田村 1968: 11）のことで、一例としてクロレラがある。

現用資源の高度利用は、植物性蛋白質の「欠点を改善して、ダイレクトに食糧とするならば、植物性蛋白質資源の食糧化に関して最高の効率を期待できる」（田村 1968: 11）と、作物を飼料等ではなく食用として利用することだという。田村（1968）によると、植物性蛋白質の「欠点」は「蛋白質の含有量」、「蛋白質の質」、「毒性蛋白質の含有」、「食味の悪さ」であるという（田村 1968: 11-2）。これらの改善法を順に示し、最後に「食味」の改善策は人造肉だとし、その後人造肉の種類や製法に触れている。

小林（1968）は、畜産・養鶏業の立場から人造肉に言及している。ここでは、「人造肉と畜肉の間には相当の差があり、あえて人造肉を求めるのは、健康、美容、低所得者、ものずき、ということ」（小林 1968: 28）と、健康・美容面への効果（コレステロール値の低減、高蛋白）や、安価で大量供給できると一定の評価をしているが、「肉として愛好されるのはまだ先であろう」（小林 1968: 20）と、現状では人造肉の需要は限定的で、畜産への影響は少ないとしている。

しかし、「十二分にその成り行きと状況を警戒しておく必要がある」（小林 1968: 28）とし、特に、「大豆油粕の利用拡大が飼用への供給減となって飼料高になるのではないかと、こちらの方が心配で」（小林 1968: 29）とある。これは、製油メーカーが大豆油粕を原料とした人造肉を開発したため、飼料用に卸していた大豆油粕を自社で利用するようになるためである。このような観点は、養鶏業関係者ならではの視点と言える。

日本缶詰びん詰レトルト食品協会（1968a）では、日清製粉が「小麦からグルテンを分離、これを加工して肉状の繊維をつくりだした」（日本缶詰びん詰レトルト食品協会 1968a）ことを報じている。また、「さきに日清製油が大豆蛋白質を繊維状につむいで、人工肉を売出して」（日本缶詰びん詰レトルト食品協会 1968a）とあり、製油企業が製油の際に生じる油粕を原料にした人造肉の方が、先に発表されていたようだ。なお、「人造肉」、「人工肉」の両方が使われているが、文面からは特に意識的な使い分けはないように思われる。

日本缶詰びん詰レトルト食品協会（1968b）では、「植物蛋白の人工肉が話題となっているが、これをとり入れた即席ラーメンがお目見得した」（日本缶詰びん詰レトルト食品協会 1968b）と、エースコックが、「エースミートと呼んでいる植物蛋白質の人造肉」（日本缶詰びん詰レトルト食品協会 1968b）を用いた製品を発売したことを報じている。この人造肉は、「肉の代用というよりも、むしろ風味に重点をおいた使い方」（日本缶詰びん詰レトルト食品協会 1968b）をされていると、従来の人造肉の使い方とは異なることを強調している。

柴崎（1968）では、人造肉が登場した要因に、「食肉が高価なこと」（柴崎 1968: 4）と「食肉過食の害」（柴崎 1968: 7）を挙げている、「30年後の2000年には実に60億人に達し、食糧不足とくにタンパク質の不足が国連を中心に叫ばれ」（柴崎 1968: 5）と、人口増加による、将来的な蛋白質源不足を危惧している。

また、食肉過食によって有害なコレステロールや飽和脂肪酸の摂取量の増加は、心疾患や高血圧のリスクを高めるが、現状は「一部の知識人が理解しているに過ぎず……食肉をやめて大豆人造肉を食べるような動きは全くみられず、栄養知識の普及する将来の問題であろう」（柴崎 1968: 7）とある、つまり、消費者意識に、健康面のメリットは影響を与えていないとしている。だが、健康に関する知識の普及が進むと、人造肉の健康面でのメリットが消費者意識に影響を与えるだろうと予測しており、実際第三次ブームでは、健康面のメリットも植物肉を食す理由になっている。

さらに、「われわれも人間という動物であるので、植物性蛋白質より動物性蛋白質のほうがよいのは当然である」（柴崎 1968: 6-7）と、植物性蛋白質の方が劣るのは常識だったようである。

柴崎（1969）は、「特集 / 脚光あびる人造肉の周辺」（日本食品出版 1969: 17-63）の総説記事である。柴崎（1969）の表題には人造肉が含まれるが、内容は人造乳やその他植物性蛋白質の利用法に紙幅が割かれており、人造肉より植物性蛋白質の方が記事の中心となっている。人口増加や所得向上に伴う食の洋風化によって、世界的に食糧、特に食肉の需要が増加し、蛋白質源不足となることが懸念される。しかし、食肉生産量の向上には限界がある。そこで、植物性蛋白質の利用を提案している。

神沢・木嶋（1969）は、食品メーカー所属の著者らによる記事である。まず、人造肉とは、「魚肉、畜肉の以外のもので外観、もしくは食感、栄養価が、それに類似しているもの」（神沢・木嶋 1969: 23）とした上で、その原料や製法の違いを解説している。

この記事の特徴は、「人造肉の正しい利用法と植物性蛋白の有効な蛋白利用という意味から正しい表示、および統一した名称を制定することがイメージアップになることは事実である」（神沢・木嶋 1969: 23）、「一般に誤解を生じないように安価で、栄養価の高い食品を広く浸透させるために……何とか良いイメージを持って受け入れられるような方法を考えていきたい」（神沢・木嶋 1969: 27）、と消費者を意識した記述がみられる点である。これは、著者らの所属に起因するものであろう。

島崎（1969）は、まず食肉の食味の構成成分について解説し、それに基づいて開発された調味料をいくつか例にあげ、最後にそれらの人造肉への応用について述べている。

また、「人造肉が食肉の代替品として十分な役割を果たすためには、この人造肉に、さらに食肉として好ましい味、風味、色等をつけることが人造肉発展のために必要なこと」（島崎 1969: 28）と、人造肉開発における食味の重要性を説いている。他の資料でも食味の改善の必要性は、度々言及されているが、それを中心に据えた資料は、島崎（1969）のみである。

繊維総合研究所資料頒布会（1970）では、人造肉は食味に関して多くの課題があると指摘しながら、「人造絹糸がレーヨンとして新用途を開拓したのと同様に、人造肉とは別名称で将来の食糧事情に大きく貢献することを、わたくしは心から念願して止みません」（繊維総合研究所資料頒布会 1970: 39）と綴っている。

3.2.2. その他

日本経済新報社（1969）によると、従来の人造肉は、「肉を食べた」という歯ごたえがない」（日

本経済新報社 1969: 42) ために、その用途は増量剤に限られていたが、この菌ごたえの問題に企業が挑みだしたという。

そして、「栄養上からも、家計の面からも人造肉をとり」(日本経済新報社 1969: 43) とあり、人造肉のもたらす利益を示し、記事を結んでいる。特にコストの面では、例えば、森永製菓は将来的に、「キロ当たり 200 円以下、牛肉の 7 分の 1、10 分の 1 で売れる」(日本経済新報社 1969: 42) としており、食肉よりもはるかに安価になるという。また、飼料用としてだが、石油と酵母で蛋白質を生産する試みもあると報じている。

速水ほか(1969a)は人造肉の消化吸収についての実験結果をまとめたものである。「近年大豆蛋白質を材料にして人造肉といわれるものが造られ、既に煉製品やソーセージなどにも混用されて市販されているというような現状であるのでその消化吸収について興味を抱いていた」(速水ほか 1969a: 57) と、大豆蛋白から製造された人造肉の普及が進んでいたことがうかがえる。

速水ほか(1969b)は、速水ほか(1969a)と同一の著者らによるものである。「近年、人造肉とか人工肉とかいわれる食品が造られ、すでにソーセージなどには増量の目的で加えられて市販されているような状況」(速水ほか 1969b: 139) であることが、著者らの研究動機であった。

田村(1970)は、人造肉を家政学の観点から分析している。まず、「大豆もしくは小麦などを原料と工業的に製造された肉もしくは肉製品のような食感を持つ食品、あるいは肉製品などに混用して用いられている食品用の素材を指」(田村 1970: 37) すと、人工肉を定義する。

次に、人造肉が開発された背景を述べ、人造肉の種類とその製法を説明する。そして、その栄養価ついて、必須アミノ酸の含有量の違いから、食肉と比較して質的には劣るが、将来的には不足する「必須アミノ酸を強化することにより栄養上の欠点は克服できるものと思われる」(田村 1970: 40) としている。

柴崎(1970)では、「人造肉はたちまちに進歩して、動物性のものに比較して品質、栄養価ともにそんな色になくろうとしているので、国民に良質のタンパク質の供給源として、また植物資源の有効利用(飼料の食糧化による食糧タンパク質の供給の躍進)が目的であり使命」(柴崎 1970: 71) と、人造肉の必要性を説いた後に、その製法を解説している。

また、経済面では、米国において人造肉は、「食肉全体のわずか 1% の売上高にすぎないと報じられている。しかし将来性はあって……食肉売上 5.6% を占めるようになるもの」(柴崎 1970: 71) と、将来的な市場の拡大が予想されている。

4. どのように語られていたか：繰り返される論点

人造肉はどのように語られていたのだろうか。まず本章では、原料と製法に着目して、人造肉とは何だったのかを検討する。その後、各ブームでの主な論点(表 2 参照)について分析していく。

4.1. 人造肉とは何だったのか：原料と製法

第一次ブームで人造肉の原料となっていたのは、酵母であった。一方、第二次ブームでは、大豆や小麦という植物性原料が用いられていた。前者は微生物肉、後者は植物肉、と第三次ブーム

の中で位置づけることが出来る。従って、同じ人造肉と呼ばれていても、第一次ブームと第二次ブームのものでは原料から大きく異なる。

第二次ブームでは、微生物を利用した人造肉はみられなかった。微生物原料の人造肉は一度その開発が途絶えたものと思われる。しかし、人造肉ではないが、微生物から蛋白質を生産しようとする試みはみられた（田村 1968; 日本経済新報社 1969）。

第三次ブームでは、微生物発酵を用いる代替乳・代替卵が研究開発されており、実用化もされている。つまり、微生物発酵を用いた代替肉（蛋白質）の開発は、形を変えながら全てのブームに存在していた。

また、製法に関して言うと、第一次ブームでは、酵母を発酵させることで人造肉を得ていた。砂糖の廃液のような糖分を含む液体に、肥料を加えた混合液に。種酵母を投入し、空気を送り込みながら 10 数時間発酵させる。それを自己分解させて得た肉エキ스가人造肉になるという。

しかし、人造「肉」といいながら、その形状や食味を食肉に似せる、あるいは再現しようとはしておらず、あくまで栄養面で食肉の代わりになる、あるいはそれ以上になる人造の食品、と捉えられていたようだ。

第二次ブームでは、繊維状、組織状、ゲル状や粉末状のもの等、第一次ブームと比して、人造肉の種類は増加していた。繊維状と組織状のものは食肉の食味を再現しようと試行錯誤が行われていた。一方でゲル状、粉末状のものは、食肉の食味の再現は目指されていなかった。

しかし、食肉の食味の再現は実現できていなかったため、第二次ブームでの人造肉の主な用途は、加工食品のかさ増しであった。

つまり、第二次ブームでも、蛋白質を加工し、食肉の代替品としてかさ増しに利用されていた、たとえば肉のような形状をしていなくとも、それは人造肉であった。

4. 2. 繰り返された論点

繰り返された論点には、「食糧問題」と「栄養」があった。

4. 2. 1. 食糧問題

人口増加による将来の食糧不足への懸念は全てのブームでみられる。例えば、「イーストにより世界人口問題を解決すべし」(下村 1930: 230)、「1960 年頃から世界人口の増加が急ピッチになっており……画期的な手段を講じない限り、将来人口増加が食糧増加をはるかに上回り、食糧不足がますます深刻になる」(田村 1968: 8) と、人口増加による食糧不足問題が生じることを指摘している。

さらに田村（1968）では、「飼料が肉に転換する効率の低さ」、「肉の生産と処理、それから流通に関する労働と資本の効率の悪さ」(田村 1968: 11) の 2 つの蛋白食糧の「現在までに採用してきた生産方式」(田村 1968: 11) の欠陥を挙げている。この 2 つの欠陥は、第三次ブームで指摘されている従来型食肉生産方式の持つ欠陥と同様である。

また、国民所得の向上による食生活の変化に伴う、食肉需要の高まりから食肉の価格高騰や供給不足への懸念は、第二次ブームのみにみられた特徴である。これは、第三次ブームでは、日本人の食生活は西洋化が既になされているため、今後の食肉需要の増加の原因にはなり得ないから

であろう。

一方、Y 生（1928）では、非常時に製造に必要な砂糖の供給が不足した場合は、「然る時は或は木材であらうと、或は野草であらうと、苟も繊維素をふくむものなら何であらうとも硫酸を注ぎ加水分解を起して立派に糖分を得ることが出来る……ドイツ人の戦時における唯一の肉代用食であつた様に、非常時の食糧としても立派な役目を果すのはかうしたプロセスをとり得るからだ」（Y 生 1928: 96）と、第一次世界大戦下のドイツの食糧難を引き合いに出し、たとえ、同じように食糧難に陥ったとしても、人造肉がその解決策となり得ると述べられている。この非常時への備えという論点は第一次ブーム特有のものであり、当時の時代背景を反映したものだと言える。

4. 2. 2. 栄養

Y 生（1928）では、「蛋白質は 50—70% が吸収に最も都合良いアミノ酸として、存在し……有機磷、加里、マグネシウム等の有効成分が多量に含有され」（Y 生 1928: 95）と、その栄養価の高さが強調されている。

さらに、「イーストの薬効は實に素張らしいもので殆ど萬病に効ありと言つてよい。殊にイースト中に含有するビタミンは多量であつて、白米病に悩む本邦人が是非供人造肉を食はねばならぬ理由は此一つでも充分」（Y 生 1928: 95）、「糖尿病に卓効あり」（Y 生 1928: 95）とその高い栄養価だけでなく、優れた薬効もあるというように、第一次ブームでは、人造肉は夢のような存在として語られていた。

一方、第二次ブームでは、植物性蛋白質が動物性蛋白質よりも低質であるとの指摘が多くみられる。例えば、「蛋白質の栄養価の良否は必須アミノ酸の含量とバランスにより規定される。よく知られているように大豆蛋白質は良質で、その栄養価は肉、魚などの動物蛋白質に匹敵するが、必須アミノ酸の中では含硫黄アミノ酸であるメチオニン、シスチンがやや不足している……一方人造肉のもう一つの原料である小麦グルテンの栄養価はそれ程よいとは云えず、……特にリジンが不足している」（田村 1970: 40）と、蛋白質の質が動物性食品と比べて劣ると評価している。

第一次・第二次ブームでの評価の違いは、原料の違いだけでなく、栄養学の知識の差にも起因していると思われる。第一次ブームでは蛋白質の質は問題にされず、含有量の多さで高栄養価だと評された。だが、第二次ブームでは、蛋白質の質が問われるようになり、評価が下がった。しかし、第三次ブームでは、大豆原料であれば、代替肉の蛋白質の質は動物性蛋白質と同等という評価になった。更に、添加物によって栄養価を強化するので、栄養価は代替肉のメリットとしてしばしば語られる。

4. 3. 繰り返されなかった論点

繰り返されなかった論点は、「食味」と「コスト」であった。

4. 3. 1. 食味

食味は第一次ブームでは論点になっていない。「子爵が創製した人造肉は一口に白色、固形で、香味よく、味はカチグリに似てゐる。各國のそれを試食したが一番味がよい」（Y 生 1928: 96）と、美味と評してはいるが、肉と似た食味とは言い難い。

第二次ブームでは、「人造肉が食肉の代替品として十分な役割を果たすためには、この人造肉に、

さらに食肉として好ましい味、風味、色等をつけることが人造肉発展のために必要なこと」(島崎 1969: 28) と、いかに食肉の食味を再現するか、は重要な課題だった。

第三次ブームでも食味の再現は、植物肉では未だ重要課題だが、培養肉はその性質上、食味の再現は達成されているという。従って、食味の問題は一部で解消されつつあると言えるが、培養肉を避け、植物肉を求める消費者にとっては解消されていない。

4.3.2. コスト

第二次ブームでは、コストは重要な論点だった。日本経済新報社(1969)によると、人造肉には、「大豆たんぱくを粉末状とし、これを増量剤にしてカマボコやソーセージの原料に混入する」(日本経済新報社 1969: 42) ものと、「粉状のたんぱく質を練って押し出し機から押し出してつくる」(日本経済新報社 1969: 42) ものがある。これらの安価な人造肉は、食肉の価格高騰したため、加工食品に混ぜ、かさ増しに使用されていた。

だが、第一次ブームでは、人造肉はそれ自体が単独の食品で、かさ増しには使われなかった。第三次ブームでも、代替肉を加工品に混ぜることは確かにあるが、それはコスト削減のためではなく、食味や栄養面での品質向上が目的である。加工食品に、増量剤や結着材として添加されるものは代替肉とは呼ばれない。従って、コストは第二次ブーム特有の論点といえる。

4.4. 小括

本章では、第一次・第二次ブーム時に人造肉に関して、どのような事柄が論点になっていたかを、第三次ブームの代替肉と比較しながら分析してきた。その結果、繰り返された論点とそうでない論点が確認された(表2 参照)。

繰り返されていた論点には、食糧問題と栄養がある。食糧問題に関しては、人口増加による将来的な食糧、特に蛋白質源不足への懸念が繰り返されていた。つまり、これまでに少なくとも三度、人口増加による蛋白質源不足が社会問題として捉えられていた。

栄養に関しては、その栄養価が食肉と比較してどうなのか、ということが重要な論点であった。特に第一次ブームでは、人造肉は食肉の栄養価のみの再現(あるいは超越)が目指されていた。これは当時の栄養不足の問題が関係していると思われる。

第二次ブームでは、植物原料であったためその栄養価は食肉に劣るとされていた。しかし、第一次ブーム時と比して食糧事情が改善されたためか、栄養不足の問題は議論されていなかった。当時、食肉過食の健康リスクが徐々に認識され始めており、健康食品としての需要が増加する可能性があるとの指摘はみられた。そして、将来的には不足する栄養素を添加することで、栄養価の問題は解消されると予想されていたが、第三次ブームでも同様の言説がみられる。

食味は第一次ブームでは論点となっていなかったが、これは上述のように、当時人造肉は食味の面ではなく、栄養面で食肉の代替品としてみなされていたためだと思われる。だが、第二次ブーム以降は、食味は人造肉(代替肉)開発の大きな課題となっている。

また、コストに関しては、第二次ブームのみの論点であったが、これは何が人造肉(代替肉)と呼ばれていたかが関係している。第二次ブームで加工食品のかさ増しに使われた人造肉は、第三次ブームでは代替肉と呼ばれない。従って、第三次ブームでは論点になっていない。

ここまですを振り返ると、過去の人造肉ブームでメリットとして語られていた事柄は概ね繰り返されており、指摘された課題は解消されていないことが分かる。また、本稿では言及しなかったが、第三次ブームになってから現れた論点もある。例えば、動物福祉がそれにあたる。つまり、ブームが繰り返される度に論点も増加してきていると言える。

表 2. 論点の整理

	食糧問題	栄養	食味	コスト
第一次	○	○		
第二次	○	○	○	○
第三次	○	○	○	

5. まとめ

本稿で分析してきた資料からは、第一次ブームでは人造肉に関する批判的な言説はみられなかった。一方、食糧生産効率の向上や高い栄養価と薬効、さらには有事の際の備え、といった当時の社会的課題に対する解決策として大きな期待が寄せられていたと思われる。

第二次ブームでは、栄養価と食味の再現度への評価が低く、人造肉開発の大きな課題となっており、普及にはまだ時間を要するだろうと指摘されていた。だが、将来的には技術の発展によって、これらの課題は解決されるだろう。そして、人口増加による食糧需要の増加に対応するため、またその生産コストの低さから、人造肉は普及していくだろうとの見方だった。

以上のことから、人造肉は社会問題の解決や、生活の質を向上させるといった、希望をもたらす存在として語られていたと言える。第三次ブームでも代替肉は同様に希望をもたらす存在として語られることが多い。

しかし、上述のように、ブームが繰り返される度に論点は増加しており、第三次ブームで代替肉は、肯定的な言説だけでなく、批判的な言説も多くみられるようになり、もはや純粋に希望もたらすだけの存在ではなくなった。従来型畜産の抱える問題が指摘されるようになったのと同様に、代替肉の抱える問題が指摘されるようになり、新たな「代替」代替肉が求められるようになるのかもしれない。

本稿で行った予備的調査の結果をもとに、代替肉に関して、今後どのような事柄を議論していく必要があるのか、ということについてさらなる調査を行っていきたい。

(きしかわたける 現代思想文化学・博士前期課程修了)

謝辞

本稿を執筆するにあたり、御指導、御鞭撻を賜りました、大阪大学全学教育推進機構中村征樹教授、同社会技術共創研究センター標葉隆馬准教授に心より感謝申し上げます。

文献

枝廣淳子、2018、『アニマルウェルフェアとは何か——倫理的消費と食の安全』岩波書店。

FAO, 2013, “*Tackling Climate Change through Livestock: A global assessment of emissions and mitigation opportunities*,” (Retrieved October 20, 2023, <https://www.fao.org/3/i3437e/i3437e.pdf>).

FoodTechHub, 2021, 「マイコプロテインとは？ー菌から作られる新たなたんぱく質に迫る」。

FoodTechHub ホームページ、(2023 年 9 月 24 日取得、<https://foodtech-hub.com/foodtech/nextfood/fake-meat/500/>)。

古橋麻衣、2023, 「培養肉・培養ステーキ肉の実現」、tlab THINK HYBRID、(2023 年 2 月 17 日取得、<http://www.hybrid.t.u-tokyo.ac.jp/culturedmeat/>)。

速水決・横田フミ・江指隆年・大山サカエ・下斗米敦子・田村由紀子、1969, 「29. 人造肉の消化吸収率について」『国立栄養研究所研究報告 (S42/43)』: 57-8、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/1755924>)。

———、1969b, 「人造肉の消化吸収について」『栄養学雑誌』27(4): 139-44、(2023 年 8 月 17 日取得、https://www.jstage.jst.go.jp/article/eiyogakuzashi1941/27/4/27_4_139/_pdf-char/ja)。

神沢陽一郎・木嶋弘倫、1969, 「大豆蛋白による人造肉」『ジャパンプードサイエンス —食品加工と包装技術』8(4):23-7、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3318512>)。

小林三男、1968, 「話題の焦点 人造肉と第三の食糧」『鶏友』(364): 22-31、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/1748310>)。

国立国会図書館、「国立国会図書館オンライン」、(2023 年 8 月 21 日取得、<https://ndlonline.ndl.go.jp>)。

日本缶詰びん詰レトルト食品協会、1968a, 「1966 年の世界食肉事情」『缶詰時報』47(3): 33、(2023 年 7 月 30 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3319435>)。

———、1968b, 「即席ラーメンに "人造肉" 登場」『缶詰時報』47(12): 61、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3319444/1/35>)。

日本経済新報社、1969 年, 「業界分析 本格登場が近い人造肉、石油食品」『週刊日本経済』22(6): 42-3、(2023 年 8 月 18 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/1390702>)。

日本食品出版、1969, 「特集 / 脚光あびる人造肉の周辺」『ジャパンプードサイエンス —食品加工と包装技術』8(4):17-63、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3318512>)。

農林水産省、2021, 『令和 2 年度 J A S の制定・国際化調査委託事業 報告書』、(2022 年 12 月 5 日取得、<https://www.maff.go.jp/j/jas/attach/pdf/yosan-32.pdf>)。

———、2023, 「その 4：お肉の自給率」、農林水産省ホームページ、(2023 年 8 月 26 日取得、https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/ohanasi01/01-04.html)。

農林水産省大臣官房政策課食料安全保障室、2019, 『2050 年における世界の食料需給見通し』、(2023 年 8 月 26 日取得、https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/jki/j_zyukyu_mitosi/attach/pdf/index-12.pdf)。

繊維総合研究所資料頒布会、1970, 「《Σ O Φ I A》—人造肉と繊維技術」『化繊月報』23(3): 38-9、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3336287/1/26>)。

柴崎一雄、1968, 「大豆蛋白質の新利用 米国に人造肉を尋ねて」『味噌の科学と技術』(175):

- 4-10、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3319836>)。
- 、1969、「人造肉の登場と今後の展望」『ジャパンフードサイエンス —食品加工と包装技術』8(4):18-22、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3318512>)。
- 、1970、「大豆人造肉の周辺」『食品衛生学雑誌』11(2): 71-9、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://doi.org/10.3358/shokueishi.11.71>)。
- 島崎秀雄、「人造肉の調味技術について」『ジャパンフードサイエンス —食品加工と包装技術』8(4): 28-33、(2023 年 8 月 16 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/3318512>)。
- 下村宏、1930、「第十七章 人造肉」『朝日常識講座 第2第10巻』、朝日新聞社、(2023 年 8 月 15 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/1174072>)。
- 田村真八郎、1970、「人造肉について」『家庭科学』(54): 37-41、(2023 年 8 月 17 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/2265032>)。
- 田村霍央、1968、「蛋白食糧問題と人造肉」『工業の進歩』(1): 8-14、(2023 年 8 月 15 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/2302764>)。
- Y 生、1928、「人造肉とは如何なるものか」『実業の世界』25(9): 94-6、(2023 年 9 月 6 日取得、<https://dl.ndl.go.jp/pid/10293116>)。

Toward the Discussion on Alternative Meats: A Retrospective on the “*Jinzoniku Boom*” in Japan

Takeru Kishikawa

In recent years, mounting criticism of conventional livestock production, coupled with heightened health awareness, has catalyzed a burgeoning interest in alternative meats. Alternative meats serve as replacements livestock meat, fish, and other meat products.

What will be the key issues surrounding alternative meats in the future? Limited studies have delved into the history and development of alternative meats in Japan. This paper offers an overview of historical discussions on the topic, identifying key issues to pave the way for a more comprehensive future study.

Initially, I sourced articles by using the NDL Online Search and Request Service (NDL Online). They were selected with Japanese terms: “Daitainiku”, “Jinkoniku”, “Jinzoniku”, “Fake meat” and “Gijiniku” all synonymous with alternative meats. Subsequently, I charted the publication frequency of these articles annually. The data revealed a triadic spike in publications: first around 1930, then 1969, and most recently post-2018. These patterns suggest three distinct booms in alternative meats, with the present period being the third. Notably, only “Jinzoniku” was prominent during the first two booms, thus making it the focal point of this study.

In deepening my analysis, I examined the thematic content of articles centered on Jinzoniku. This exploration revealed that while certain concerns, such as “food security” and “nutritional value”, persistently recur, others like “taste” and “economic feasibility” emerged as new areas of focus during the second boom 1969.

「キーワード」

代替肉、人造肉、ブーム