

令和5年度（2023年度） 大分大学学校推薦型選抜試験問題

小論文

（経済学部）

普通推薦

解答時間 90分（9時30分～11時00分）

問題用紙11枚（表紙を含む）

注意：解答はすべて解答用紙に記入すること。

令和5年度（2023年度）

大分大学経済学部学校推薦型選抜試験問題

普通推薦

〔 小 論 文 〕

【問】

近年、代替肉について多様な議論があります。次の2つの問いに答えなさい。

【問1】

【資料1】から【資料4】にもとづいて、代替肉が開発されるようになった理由と今後の課題を300字以内（句読点を含む）でまとめなさい。

【問2】

代替肉について、あなたの考えを500字以内（句読点を含む）で述べなさい。解答の際には、以下の条件を満たすこと。

条件1：あなたの考えに対する批判的意見を想定し、そのうち最も重要なものについて言及すること。

条件2：あなたの体験・知識・資料などを利用しながら、考えの根拠を明記すること。

【資料1】 「代替肉」ってお肉じゃないの？

コブク郎（以下、コ） 「代替肉」という言葉を聞いたけど何？

A 植物由来のたんぱく質を原料に、肉の味や食感の再現をめざした食品のことだ。スーパーで気軽に買えるのは大塚食品のチルド食品「ゼロミート」。「本物のハンバーグに負けない味」が自慢だ。モスバーガーも大豆由来のパティを挟んだ「ソイハンバーガー」などを販売している。いずれもつなぎに卵を使っている。モスバーガーは完全植物性の商品も開発中だよ。

コ 代替肉ブームだね。

A 米国では市場が拡大していて、日本でも広がると予想されている。植物性油脂メーカーの不二製油は、代替肉のから揚げやナゲットなどの元になる「粒状大豆たん白」を食品メーカーなどに販売している。この10年で売り上げが2倍に伸び、この夏には新工場での生産も始めるという。

コ なんで人気なの？

A 健康志向のほか、環境保護意識の高まりが背景にある。牛や豚を育てるには大量の穀物や水が必要で、牛のげっぶの温室効果ガスの問題もある。代替肉を買うのは「エコな生活を心がけたい」という人が多いという調査結果もある。

コ 肉を食べない人もいるよね？

A 代替肉は、肉や魚を食べない「ベジタリアン」や、乳製品もとらない「ビーガン」向けの需要もある。東京五輪・パラリンピックで外国人観光客が増えると予想されるなか、肉を使わないメニューを準備するレストランも増えた。ベンチャー企業の「グリーンカルチャー」は肉を使わないベジタリアン向けのギョーザなどを飲食店などに販売しているが、問い合わせが急増しているというよ。

コ 肉はなくなるの？

A 米国企業の推計では、2040年の世界市場で「代替肉」と、人工的につくる「培養肉」が合わせて6割を占め、通常の肉の割合は4割まで下がるというよ。

出典：朝日新聞 2020年1月15日朝刊より抜粋・一部改変

【資料 2】

著作権の関係上、HPでは公表しておりません。

著作権の関係上、HPでは公表しておりません。

著作権の関係上、HPでは公表しておりません。

出典：NHK ラジオ「マイあさ！ 日本の食卓が変わる？ 未来の肉のカタチ」2021年5月25日放送より抜
粋・一部改変

(<https://www.nhk.or.jp/radio/magazine/article/my-asa/Xijd7axpSV.html>) 2022年10月10日閲覧

【資料3】 代替肉の開発と今後の展開—植物肉と培養肉を中心に—

国連食糧農業機関は、今後の人口増加及び1人当たり畜肉消費量の増加により、2010年から2050年にかけて世界全体の畜肉消費量が1.7倍、特に開発途上国では2倍以上に増加すると予測し、需要に見合った供給が困難になりつつあると警鐘を鳴らしている。

また、畜産は多くの穀物を消費する。世界のトウモロコシ消費量の約6割、小麦消費量の約2割が飼料用である。畜肉1kgの生産に必要な穀物の量は、牛肉で11kg、豚肉で6kg、鶏肉で4kgとされる。しかし、近年、穀物の収穫面積は増えておらず、面積当たり収穫量（単収）の増加によって収穫を増やしているのが実情である。地球温暖化の影響などから、今後は単収を増やせなくなる可能性も指摘されており、畜産の拡大は穀物不足の要因にもなり得る。

畜産は、温室効果ガスである二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、亜酸化窒素（N₂O）を排出する。その排出量は、他分野を含めた総排出量の14.5%を占めており、畜産は地球温暖化の一因となっている。主な排出源は2つある。まず、牛などの腸内ではメタンが発生し、「げっぷ」などとして排出される。

もう1つは、畜産飼料に関連した排出である。森林は成長に伴い二酸化炭素を吸収するため、飼料用の農地や牧草地を確保するために森林を伐採すれば、自然破壊をもたらすだけでなく、二酸化炭素の吸収源が消失する。世界最大の畜肉輸出国とされるブラジルは、牧草地を拡大するためにアマゾンの森林を破壊しているとして国際的な非難を浴びている。また、飼料作物の栽培に使う肥料の製造又は使用においては亜酸化窒素が排出され、飼料を加工又は輸送する際には二酸化炭素が排出される。

畜産の拡大は、水消費の大幅な増加にもつながる。飼料作物を栽培する際、畜肉1kgにつき、牛肉で20.7t、豚肉で5.9t、鶏肉で4.5tの水を必要とするためである。

従来、畜産は畜産品を安価に提供するため、生産性の向上に努めてきた。例えば、品種改良、栄養を最適化した配合飼料（トウモロコシ等）、檻やケージなど狭いスペースでの飼育などにより生産の効率化が進展した。しかし近年、動物の視点から生きるに値する生活をしているかを考慮する、いわゆる動物福祉の概念が普及するにつれ、こうした効率化が家畜にとっての福祉を低下させているとの批判が高まった。

国際獣疫事務局は、2004年以降、家畜の飼育環境や食肉処理に関する条項を含む動物福祉規約の整備を進めており、加盟各国もこれに沿った対応を始めている。また、アメリカの外食産業や小売店は、動物福祉の向上を求める市民の声に応え、2025年頃までにケージを使わない養鶏によって生産された鶏卵だけを扱うと宣言している。このように家畜の福祉向上は世界的な潮流となっており、畜産業は飼育方法等の見直しを迫られている。

2008年、国連気候変動に関する政府間パネルのラジェンドラ・パチャウリ議長（当時）は、地球温暖化対策に貢献したいなら週に1度、畜肉を食べない日を設けるべきであると述べた。その後、欧米の大学や公立学校などで、「ミートフリーマンデー」（畜肉を食べない月曜日）などの運動が広がっている。例えば、ニューヨーク市は、2019年から市内の全公立学校で給食に「ミートフリーマンデー」を導入している。このように、食生活の一部で畜肉を避ける消費者をフレキシタリアンという。

近年、フレキシタリアンの割合は、菜食主義者を上回っている。しかも、アメリカでは菜食主義者よりも

早いペースで増加している。アメリカでの市場調査（2018～2019年）によれば、植物肉ハンバーガーを購入した者のほとんど（95%）が、牛肉のハンバーガーも購入するフレキシタリアンであった。代替肉の購入者としてのフレキシタリアンの存在感は今後更に高まりそうである。

アメリカでの意識調査（2019年）によれば、過去1年間に畜肉を食べる量を減らした消費者は全体の23%に上り、その約3分の1（36%）が畜肉の代わりに植物肉を食べると回答している。日本での意識調査（2018年）では、畜肉が「好きだが、食べるのを控えている」と回答した消費者の割合は、牛肉で22.0%、豚肉で15.6%に上った。畜肉を控える理由としては、両調査とも「健康」が「環境」や「動物福祉」を上回っている。

また、日本での別の調査（2017年）では、植物肉を食事に取り入れたいと回答した消費者の割合は、1980年代以降に生まれた世代（いわゆる「ミレニアル世代」）が50%強、それより上の世代が40%弱であった。これらの調査結果は、今後、消費者の健康志向などを背景に植物肉が普及し、特に比較的若い層で普及が進む可能性が高いことを示唆している。

代替肉市場は今後、国内外で大きく拡大すると予測されており、世界の食肉産業全体に占めるシェアは1%未満（2019年）から10%（2029年）まで高まるとの見立てもある。植物肉については、現時点では北米と欧州の市場がそれぞれ約4割を占めるが、今後は中国などで市場が拡大すると見られている。

植物肉の開発は、実に100年以上の歴史がある。コーン・フレークの発明者として知られるアメリカのジョン・ハーベイ・ケロッグは、小麦に含まれるグルテンと牛乳に含まれるカゼインから、畜肉に似た硬さと香りを持つとされる食品を製造する方法を考案し、1907年に特許を取得した。

植物肉の製造技術が大きく進展する契機となったのは、アメリカの化学者ロバート・アレン・ポイヤーの研究である。大豆から抽出した植物性たんぱくを束ねて筋繊維の構造に似せることで、かみごたえなどの食感を畜肉に近づける製法を考案し、1954年に特許を取得した。その後、アメリカの食品メーカーは、ポイヤーの製法を基に植物肉の製品化を進めた。ただし、食感が畜肉に近づいたとはいえ、外観、風味なども含め、畜肉との差はまだかなりあったようである。

しかし近年、加工技術や添加物を駆使して、食感、風味、外観などを畜肉に更に近づけた製品が開発され、再び注目を集めている。2009年に設立されたビヨンド・ミート社は、肉の組成を分子レベルで徹底的に分析し、えんどう豆の植物性たんぱくを使って、食感や風味に加え、血合いなどの外観や、焼くときの音、焼き色や肉汁なども再現したハンバーガー用パティを開発した。2013年からアメリカの大手スーパーマーケットで同社製品の販売が始まり、2016年には同社のハンバーガー用パティが植物肉売り場ではなく精肉売り場に置かれたことが話題になった。大手ハンバーガーチェーンでも同社製品が採用されている。

培養肉の研究が本格化する端緒となったのは、オランダのウィレム・フレデリック・ファン・エーレンによる研究である。ファン・エーレンは、医師として働く傍ら、動物の細胞を培養する研究に取り組み、工業的規模で培養肉を生産する基礎的な手法を考案して、1999年に特許を取得した。2005年には、培養肉の生産方法が科学雑誌に初めて掲載され、オランダ政府は培養肉への研究支援を開始した。また、2011年、イギリス・オックスフォード大学とオランダ・アムステルダム大学は、畜肉よりも培養肉の方が、温室効果ガスの排出量で78～96%、土地利用面積で99%、水消費量で82～96%も少ないとの試算を発表し、注目を集めた。こうして、培養肉の研究は徐々に活発化していった。

消費者が食品を購入する基本的な動機は、①風味、②価格、③利便性、と言われる。しかし、仮にこれら3つが満たされたとして、消費者が実際にどの食品を購入するかは、別の付加価値が鍵になると考えられている。そうした付加価値の1つが「健康」である。

植物肉メーカーは、植物肉は健康的であるとアピールしている。確かに、植物肉にはコレステロールが全く含まれない。しかし、カロリーや飽和脂肪は畜肉とほぼ同量を含んでいる。また、過剰に摂取すると高血圧などのリスクを高めるとされるナトリウム（食塩に含まれる成分）は、畜肉よりも植物肉の方が多い。さらに、食感や風味などを畜肉に近づけるため、植物肉には多くの添加物が加えられる。

これらの事実は、植物肉の健康的なイメージとは必ずしも一致しない。植物肉も販売する大手スーパーマーケットのある経営者は、植物肉が環境や動物福祉の面で畜肉より優れていることを認めた上で、「健康面について言えば、植物肉は勧められない」と述べたという。植物肉が健康的でないとするれば、それは市場におけるリスク要因となり得るとの指摘もある。植物肉メーカーには、健康面に関する情報開示やより丁寧な説明が求められる。

培養肉の商品化に向けた最大の課題はコスト削減である。特に、培養に利用される細胞の成長因子（牛の胎児から採取した血清）は、大量の入手が難しく高価なため、各社はこれを使わない製造方法の開発に取り組むなどしてコスト削減を競っている。

培養肉は、家畜の細胞に由来するという意味では「本物の肉」であり、植物肉よりも畜肉に近い食品として高い付加価値を持つ可能性がある。しかし、培養肉のこれまでの成果は主に筋肉細胞の培養であり、脂肪細胞の培養など風味の改善に寄与する技術開発は今後の課題とされている。

新しい技術を活用した取組もある。3Dフードプリンタは、3Dプリンタを食品に応用したもので、カートリッジに食材や添加物などを入れ、様々な形状や食感の食品を製造する技術である。スペインのノヴァミート社は、2018年に3Dフードプリンタによる植物肉の試作に成功し、事業化に向けて食感や風味の改善、製造時間やコストの低減に取り組んでいる。さらには、3Dフードプリンタにより、消費者の嗜好やニーズに応じて、風味や食感、更には栄養面やアレルギーなども調整された個人用の代替肉が生まれるかもしれない。

出典：遠藤真弘「代替肉の開発と今後の展開—植物肉と培養肉を中心に—」『調査と情報—ISSUE BRIEF—』
第1113号、国立国会図書館 調査及び立法考査局、2020年9月15日より抜粋・一部改変

【資料4】 代替タンパク質の拡大と代替タンパク質をめぐる議論

培養肉は、まず人工的に作られた肉に対する消費者の抵抗感や安全性に対する不安を払しょくすることが大きな課題となる。「自然ではない」という理由で培養肉に反対する人に対して、培養肉の支持者たちは次のように問いかけている。幾度となく品種改良を加え、抗生物質やビタミン剤を大量に投与し、狭い施設の中で自然界ではありえないスピードで成長させている家畜の肉は果たして「自然な肉」といえるのだろうか。

培養肉の利点は、植物肉と同じく環境負荷の低さ、汚染リスクの低さ、動物の福祉などである。ただし、環境問題や動物の福祉を訴えるだけではビーガン向け商品の域を出ない可能性がある。また、培養肉には牛胎児血清が使われているものがあり、厳密にはすべての培養肉が動物を1頭も殺さずに生成されているわけではない。そのためビーガンの中にも培養肉に否定的な人がいる。

植物肉や培養肉のスタートアップが狙っているのはビーガン向け市場ではなく一般の食肉市場である。対象としているのは幅広い層であり、普段の食生活に植物肉や培養肉を取り入れてもらうことが課題である。培養肉については、量産化とコストの問題もクリアしなければならない。食品の購買にあたって多くの消費者が知りたいことはCO₂の排出量でも倫理でもなく、味、価格、安全性、便利さ、手軽さなどだろう。

培養肉は、植物肉ではなくどうしても動物の肉が食べたいという、ある意味人間の自然な欲求との妥協の産物である。人工的に製造された肉に対する嫌悪感や不安感を取り払うのは容易ではないが、培養肉というイノベーションがもたらす利点を社会全体で享受するためには、消費者の知識と理解を深めていくことが必要であろう。

出典：内田真穂「代替タンパク質の拡大と代替タンパク質をめぐる議論」『SOMPO 未来研レポート』Vol. 78,

SOMPO 未来研究所, 2021年3月31日より抜粋・一部改変