



Osaka Gakuin University Repository

Title	培養肉の受容を決定する心理的要因とリスクリテラシー修得度による態度の差異 Psychological Factors Determining Acceptance of Cultured Meat and Attitude Differences by Level of Risk-Literacy Mastery
Author(s)	田中 豊 (Yutaka Tanaka)
Citation	大阪学院大学 人文自然論叢 (THE BULLETIN OF THE CULTURAL AND NATURAL SCIENCES IN OSAKA GAKUIN UNIVERSITY), 88 : 1-12
Issue Date	2024.3.31
Resource Type	Article/ 論説
Resource Version	
URL	
Right	
Additional Information	

培養肉の受容を決定する心理的要因と リスクリテラシー修得度による態度の差異

田 中 豊

Psychological Factors Determining Acceptance of Cultured Meat and Attitude Differences by Level of Risk-Literacy Mastery

Yutaka Tanaka

概 要

本研究の第1の目的は、培養肉の受容について、リスク認知、ベネフィット認知、信頼、不安、怒り、生命倫理観の6つの心理的要因からある程度説明できることを、心理モデルの解析により検証することである。第2の目的は、リスクリテラシーの高い者は低い者に比べて、上述の6つの要因や受容の態度に関して、よりポジティブな態度を持っていることを示すことである。大阪府にある大学の学部生169名を対象に社会調査を実施した。その結果、上述の6つの心理的要因から作成された最終モデルは、個人的受容の場合も社会的受容の場合もデータに良く適合しており、個人的受容や社会的受容をある程度説明できることが示された。またクリテラシーの高い者の方が、培養肉はより安全で、よりベネフィットがあり、より人間が立ち入って良い科学技術であり、より怒りを感じず、より個人的に食べたいという態度を取っていることも明らかにされた。

Abstract

The first purpose of this study is to show through analysis of psychological models that acceptance of cultured meat can be explained to some extent by six psychological factors: perceived risk, perceived benefit, trust, anxiety, anger, and sense of bioethics. The second purpose is to show that those with high risk-literacy have more positive attitudes toward the six factors and acceptance described above than those with low risk-literacy. The social survey

was conducted with 169 university students in Osaka Prefecture, Japan. The results indicated that for personal acceptance and public acceptance, the final models constructed by six explanatory factors demonstrated a good fit to the data and explained personal and public acceptance to some degree. It was also demonstrated that those with higher risk-literacy had attitudes that cultured meat was safer, more beneficial, a more human-accessible science and technology, less angry, and more personally inclined to eat it.

1. はじめに

今後、世界的に食肉やタンパク質が不足し、従来型の農業ではカバーできないことが指摘されている (European Environment Agency, 2020; OECD/FAO, 2021; Cellular Agriculture Institute of the Commons, 2023a)。そしてその代替手段の1つとして、培養肉の開発や商業化が期待されている。培養肉 (cultured meat) とは、新しい人工的な食肉製造プロセスにより作成される肉のことであり、家畜や魚介類の細胞を容器の中で培養するものである (European Environment Agency, 2020; Cellular Agriculture Institute of the Commons, 2023b)。米国やシンガポールなどではすでに販売が許可されており、さらに家畜の肉だけでなく、シーフードなどでも開発が進められている (Cellular Agriculture Institute of the Commons, 2023b)。2024年1月にはイスラエルにおいても、世界3番目の国となる培養肉の一般への販売が承認された (vegconomist, 2024)。培養肉の利用は、今後の食肉の不足を補うばかりでなく、温室効果ガス削減などの環境問題に貢献したり、食の多様性や食文化、食による健康増進などにも寄与したりすると指摘されている (Lynch and Pierrehumbert, 2019; Cellular Agriculture Institute of the Commons, 2023c)。

しかしながら、食品添加物やゲノム編集食品などと同様に、今後培養肉の開発や商業化が進んでも、国民の理解や受容が進まなければ、最終的には培養肉の普及は進まない (Hocquette, 2016; Tanaka *et al.*, 2015; Tanaka, 2017; European Environment Agency, 2020)。イタリアでは2023年に、世界で初めて法律により培養肉の生産、流通、輸入を禁止した (BBC, 2023)。また近年欧米で行われた世論調査の結果は、国や調査実施期間により比較的大きなばらつきが見られるが、4分の1から3分の2の人が、培養肉を食べることに関心を持っていることが示されている (New York Post, 2022; Foods Standards Agency, 2022; The AP-NORC Center, 2023; Liu *et al.*, 2023)。しかし逆に言えば、3分の1から4分の3くらいの方は、培養肉を食べることに関心や意志がなく、その主な理由として「味が悪い」や「安全性への懸念」などが示されている (The AP-NORC Center, 2023)。

これまで原子力発電やゲノム編集食品の受容など、科学技術を用いた産物の受容を説明するための心理モデルを用いた研究が、主にリスク学や心理学の分野で行われて来た (Breakwell, 2007; Bronfman *et al.*, 2008; Dohle *et al.*, 2012; Finucane *et al.*, 2000; Keller *et*

al., 2012; McNally and Titchener, 2012; Poortinga and Pidgeon, 2005; Slovic et al., 2004; Xie et al., 2011)。Siegrist (1999; 2000) や Tanaka (2004) は、遺伝子組換え技術の受容について、リスク認知、ベネフィット認知、信頼、生命倫理観などの要因から心理モデルを作成し、その妥当性を共分散構造分析（構造方程式モデリング）を用いて統計学的に検証している。さらに Tanaka (2017) は、リスク認知、ベネフィット認知、信頼、不安、怒り、生命倫理観の6つの心理的要因から、ゲノム編集食品を含む新しい育種技術（NBT: New Breeding Techniques）を利用した食品の受容を規定する心理モデルの妥当性を検証している。リスク研究の分野において、科学技術の受容に関係する要因を探る研究の過程で、リスク認知やベネフィット認知などの認知的要因と同等かそれ以上に、不安や怒りなどの感情的要因の重要性が指摘されるようになり、怒りの要因についても受容やリスク認知などとの関連が示されている（Dohle et al., 2012; Tanaka et al., 2015; Tanaka, 2017）。以上の先行研究より、科学技術を用いた産物の受容に影響を及ぼす主な心理的要因として、リスク認知、ベネフィット認知、信頼、不安、怒り、生命倫理観の6つが重要であると考えられる。従って培養肉の受容についても、これらの6つの心理的要因からある程度説明できると予測される。

ところで、培養肉に対する上述の6つの心理的要因や受容の態度に影響を及ぼす要因として、リスクリテラシーが考えられる。リスクリテラシーとは、「リスクやリスクに関する情報に適切に対処する基本的能力」として定義される（金澤ら, 2020; 田中, 2014）。田中（2014）は、リスクリテラシーの内容としては例えば、「ゼロリスク達成は不可能であること」「リスクとベネフィットのトレードオフ思考」「リスクとリスクのトレードオフ思考」「リスク認知のパラドックス」「一般市民のリスク認知の特徴」などについて理解することが重要であると述べている。金澤ら（2020）は、田中（2014）の主張に基づき、リスクリテラシーを測定するための尺度を作成した。リスクリテラシーが高い者は、ゼロリスクを求めず、またリスクとベネフィットのトレードオフ思考やリスクとリスクのトレードオフ思考ができるため、培養肉に関する科学的な説明を受ければ、培養肉について合理的な判断をすることが出来ると考えられる。そのためリスクリテラシーの高い者は、過度に危険性や不安を感じたり、倫理的な抵抗感を感じたりすることが少なく、またベネフィットや関係者に対する信頼を高く評価すると考えられる。

2. 目 的

本研究では、培養肉の受容についても、リスク認知、ベネフィット認知、信頼、不安、怒り、生命倫理観の6つの心理的要因からある程度説明できることを、心理モデルの解析により示すことを第1の目的とする。次にリスクリテラシーの高い者は低い者に比べて、上述の6つの要因や受容の態度に関して、よりポジティブな態度を持っていることを示す

ことを第2の目的とする。

3. 方法

3.1 受容を規定する心理モデル

培養肉を個人的に食べたいかという「個人的受容」を、「リスク認知」「ベネフィット認知」「信頼」「生命倫理観」「不安」「怒り」の、合計6つの因子から予測する心理モデルを設定した。次に同様にして、社会に普及することに賛成かという「社会的受容」を、「リスク認知」「ベネフィット認知」「信頼」「生命倫理観」「不安」「怒り」の、合計6つの因子から予測する心理モデルを設定した。

3.2 調査協力者

調査協力者は、大阪府内の大学に通学する大学生169人（男子大学生143人、女子大学生23人、平均年齢=19.10歳、標準偏差=1.43）であった。回答は任意であり、また質問内容にプライバシーや倫理的に問題となる質問項目は含まれていなかった。さらに各個人の回答の分析が目的ではなく、全体的な傾向を統計学的に知るのが目的であるため、データ入力前に回答者の氏名や学籍番号などは消去しておいた。

大学生を選んだのは、データが集め易いばかりでなく、学校教育を受けている若者からデータを集めてモデルを作成した方が、後々リスクに関する教育を行う上で有意義であると考えたためである。さらに学生サンプルで作成した心理モデルあっても、一般国民や他の属性のサンプルで作成した心理モデルと比較して、培養肉に対する受容を決定する重要な要因はほぼ共通していると考えられるため、本研究で作成された心理モデルは、その他の属性における培養肉の受容について考える際にも役に立つであろう。

3.3 質問項目

「リスク認知」「ベネフィット認知」「信頼」「生命倫理観」「不安」「怒り」「個人的受容」「社会的受容」の8つの質問項目を設定した。質問項目の内容は、Tanaka (2004, 2013) の遺伝子組換え食品の受容を規定する心理モデルの研究や、Tanaka (2017) のゲノム編集食品の受容を規定する心理モデルの研究で使用した質問紙の項目を参考にして作成した。

次にリスクリテラシーを測定する質問項目として、先述の金澤ら (2020) が作成したリスクリテラシー尺度より、「ゼロリスク志向」「リスク対便益のトレードオフ」「リスク対リスクのトレードオフ」「リスク認知のパラドックス」「リスク認知のバイアス」を測定する5項目を設定した。以上の合計13項目の質問項目への回答について、リッカート尺度を用いて、6点尺度で測定を行った。

4. 結果

4.1 培養肉に対する受容の態度

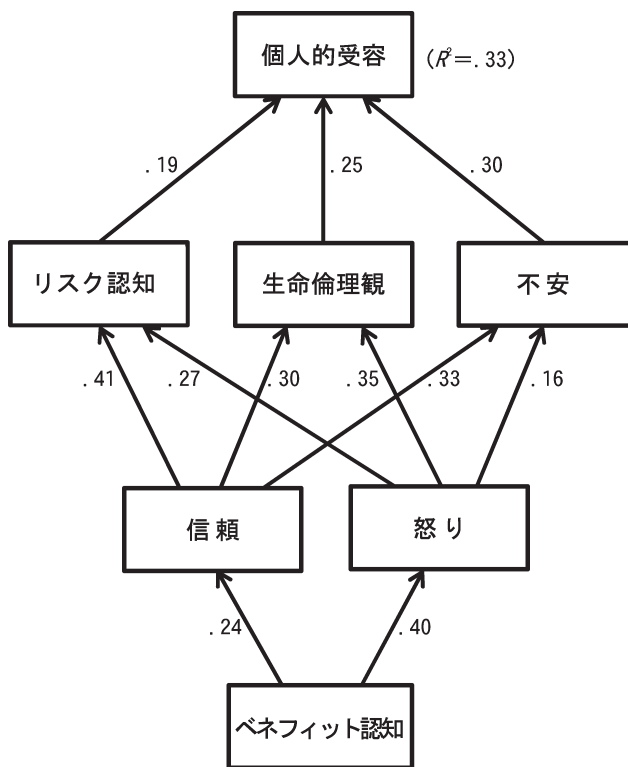
培養肉の個人的受容と社会的受容に対する態度の単純集計結果を示す。まず個人的受容について、「あなた自身は、培養肉を食べたいと思うか」の質問に対して、「食べたい」と回答した者は36.7%（「非常に食べたい（7.1%）」+「かなり食べたい（4.1%）」+「やや食べたい（25.4%）」）であった。一方で「食べたくない」と回答した者は63.3%（「絶対に食べたくない（7.7%）」+「できるだけ食べたくない（24.3%）」+「あまり食べたくない（31.4%）」）であった。この結果から、3分の1強の者が食べたいと思っており、一方で3分の2弱の者が食べたくないと思っていることが示された。

次に社会的受容について、「培養肉が、日本の社会に普及することに賛成か」の質問に対して、「賛成」と回答した者は53.8%（「非常に賛成（5.9%）」+「かなり賛成（8.9%）」+「やや賛成（39.1%）」）であった。一方で「反対」と回答した者は46.2%（「非常に反対（3.6%）」+「かなり反対（6.5%）」+「やや反対（36.1%）」）であった。この結果から、半数強の者が培養肉の日本の社会への普及に賛成であり、一方で半数弱の者が培養肉の日本の社会への普及に反対という態度を取っていることが示された。

4.2 培養肉の受容を決定する心理モデル

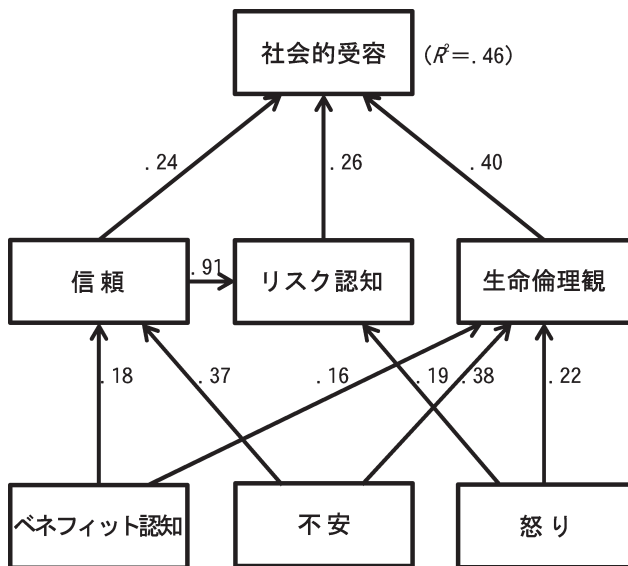
培養肉の個人的受容および社会的受容を決定する心理モデルを作成し、その妥当性を構造方程式モデリング（SEM）により検証した。本研究においては、モデルをあらかじめ固定せず、最終モデルが最も高い説明力と妥当性を持つようにデータ解析を繰り返し、階層的なモデルを作成した。

まず個人的受容を決定するモデルの場合の、データ解析の手続きと結果は以下の通りである。(1)パス係数が有意 ($p < .05$) かつその値が .15以上という基準に照らし合わせ、その結果として「リスク認知」「生命倫理観」「不安」の3つの要因を選び、培養肉の個人的受容に直接的に影響を及ぼす要因としてモデルに設定した。(2)(1)と同様にして、パス係数が有意 ($p < .05$) かつその値が .15以上という基準に照らし合わせ、その結果として「信頼」と「怒り」の2つの要因を選び、「リスク認知」「生命倫理観」「不安」の3つの要因にそれぞれ影響を及ぼす要因としてモデルに設定した。(3)最後に同様にして、「リスク認知」の要因を、「信頼」と「怒り」の2つの要因に影響を及ぼす要因としてモデルに設定した。以上の結果を図1に示す。次に、社会的受容を決定するモデルについても、上述の個人的受容を決定するモデルの場合と同様のデータ解析の手続を行った。その結果を図2に示す。



注1. 数値は標準化係数 注2. 全てのパス係数は有意 ($p < .05$)

図1. 培養肉の個人的受容を決定する心理的要因の最終モデル



注1. 数値は標準化係数 注2. 全てのパス係数は有意 ($p < .05$)

図2. 培養肉の社会的受容を決定する心理的要因の最終モデル

培養肉の受容を決定する心理的要因とリスクリテラシー修得度による態度の差異

最終的な心理モデルのデータへの適合度や重決定係数 (R^2) の結果を、表1に示す。これらの結果から、個人的受容や社会的受容を6つの説明変数から予測する最終的な心理モデルは、データに良く適合しており、個人的受容や社会的受容をある程度説明していることが示されている。

個人的受容や社会的受容に対して、6つのそれぞれ要因がどの程度重要であるかを、直接的な影響と間接的な影響とを両方とも加味した指標である標準化総合効果の点から示したものが表2である。表2 から、培養肉の個人的受容においては、「不安」が特に重要な要因であることが分かる。また表2から、培養肉の社会的受容においては、「信頼」「生命倫理観」「不安」の3つの要因がかなり重要な要因であることが示されている。

表1. 個人的受容と社会的受容を決定する最終モデルの適合度指数と重決定係数 (R^2)

	χ^2	自由度	GFI	AGFI	CFI	RMSEA	R^2
個人的受容	15.28	8	.98	.91	.97	.07	.33
社会的受容	13.19	6	.98	.90	.98	.08	.46

表2. 個人的受容と社会的受容に対する各要因の標準化総合効果

	リスク 認知	ベネフィット 認知	信頼	生命 倫理観	不安	怒り
個人的受容	.19	.14	.25	.25	.30	.19
社会的受容	.26	.15	.47	.40	.32	.14

4.3 リスクリテラシーの高低による態度の差異

リスクリテラシーの高低による態度の差異を検証するため、まず各調査協力者のリスクリテラシー得点を算出した。リスクリテラシーに関する5つの質問項目の合計点を算出し、これを各調査協力者のリスクリテラシー得点とした。リスクリテラシー得点の範囲は5点～30点である。このリスクリテラシー得点の度数分布を図3に示す。この図3の度数分布グラフに従って、約50パーセントの者が含まれるリスクリテラシー得点 (18点) を境界として、18点以下の者を「リスクリテラシー低群」(52%) とし、19点以上の者を「リスクリテラシー高群」(48%) として分類した。

「リスク認知」「ベネフィット認知」「信頼」「生命倫理観」「不安」「怒り」「個人的受容」「社会的受容」のそれぞれに対する態度について、「リスクリテラシー低群」と「リスクリテラシー高群」の間で t 検定を用いて平均値を比較した結果を表3に示す。この表3より、「リスク認知」($p < .05$)、「ベネフィット認知」($p < .05$)、「生命倫理観」($p < .01$)、「怒り」($p < .01$)、「個人的受容」($p < .05$) の各態度において有意差が見られ、いずれもリスクリテラシーの高い者の方が低い者よりもポジティブな態度を取っていることが示さ

れた。すなわち、リスクリテラシーの高い者の方が、培養肉はより安全で、よりベネフィットがあり、より人間が立ち入って良い科学技術であり、より怒りを感じず、より個人的に食べたいという態度を取っているといえる。

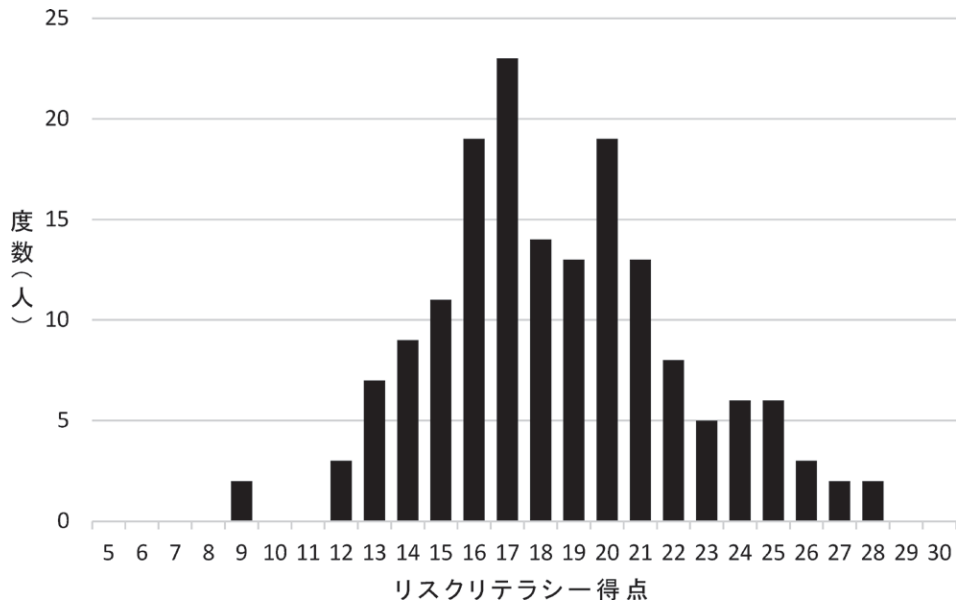


図3. リスクリテラシー得点の度数分布

表3. リスクリテラシー低群と高群による態度の差異

因子	尺度平均値		自由度	95%信頼区間 [下限, 上限]	t値	効果量 (d)
	リスクリテラシー 低群	高群				
リスク認知	3.52	3.88	167	[-.63, -.08]	-2.50*	.39
ベネフィット認知	4.18	4.53	167	[-.64, -.06]	-2.41*	.37
信頼	3.72	3.74	167	[-.28, .23]	-.19	.02
生命倫理観	3.33	3.96	167	[-1.00, -.26]	-3.37**	.52
不安	2.88	2.91	167	[-.37, .29]	-.23	.03
怒り	4.48	5.02	167	[-.87, -.23]	-3.41**	.52
個人的受容	2.93	3.40	167	[-.85, -.08]	-2.40*	.38
社会的受容	3.55	3.68	158	[-.46, .20]	-.82	.12

注1. * $p < .05$, ** $p < .01$

注2. $.20 < d$: 効果量小, $.50 < d$: 効果量中, $.80 < d$: 効果量大

5. 考察

個人的受容と社会的受容の態度を単純集計により示した結果、まず個人的受容については、多くの者が培養肉を食べたくないと思っていることが示された。そのため培養肉を多

くの消費者に購入してもらうためには、本研究で示した6つの心理的要因を考慮しつつ、分かり易く丁寧な説明や情報の提供に加えて、マーケティング上の戦略が求められるであろう。一方で社会的受容については、半数強の者が培養肉の社会への普及を支持していた。自分が食べるのにはやや抵抗があるが、世界的な食糧不足や地球環境の保全が問題となる中で、培養肉が1つの有効な解決策と成り得るとの期待があるのかもしれない。ただし本研究における調査参加者は、特定の大学の特定の学部生であり、サンプリングに偏りがあるため、日本国民全般の態度を示しているとは言えず、上述の結果はあくまで参考程度に留めておく必要がある。今後機会を見つけて、日本国民を対象としたランダムサンプリングによる社会調査を実施し、培養肉に対する日本国民全体や属性別の態度を明らかにしたいと考えている。

心理モデルの妥当性を解析した結果、Tanaka (2017) がゲノム編集食品の受容の研究で示したように、培養肉についてもリスク認知、ベネフィット認知、信頼、不安、怒り、生命倫理観の6つの心理的要因から受容がある程度説明できることが示された。そのためこれらの6つの要因は、バイオテクノロジーや様々な科学技術の受容を決定する上でも、重要な要因と成り得ると予測される。ただし、今回取り上げた6つの要因が、様々な科学技術の受容に共通して重要な心理的要因としてベストな6因子なのか、説明のための要因を6つに固定しておいた方が良いのか、などの点については今後の研究の課題としたい。また表1で心理モデルの重決定係数 (R^2) を見ると、「食べても良いと思うか」という個人的受容の説明率が、「社会に普及することに賛成か」という社会的受容の説明率に比べてやや低くなっている。そのため個人的受容の場合は、上述の6つの要因に加えて、さらに別の要因についても検討する必要があるだろう。

表2より、個人的受容においては不安が最も重要であり、一方で社会的受容においては関係者に対する信頼が最も重要であることが示された。そのため政策の策定やリスクコミュニケーションの実施においても、この点に対する考慮や配慮が必要である。個人的受容については、住民や国民の不安に特に配慮して、リスクコミュニケーションを実施することが求められる。社会的受容においては、当該の科学技術に関係する研究者や企業に対して、どのように信頼を感じてもらうかが、国民世論を形成する上で重要であるといえる。培養肉の社会的受容において、生命倫理観の要因もかなり重要であることが示された。先述の先行研究で示されたように、やはりバイオテクノロジーの受容においては、「不自然だ」や「人間が立ち入ってはいけない技術だ」という認知や感情が重要なカギの1つを握っていると言える。

リスクリテラシーの高い者の方が低い者よりも、培養肉に対してポジティブな態度を取っていることが示された。田中 (2014) や金澤ら (2020) が指摘したように、リスクリテラシーの高い者は、当該の科学技術のリスクやベネフィットの判断を科学的・客観的な視点で行え、その科学技術の受容について論理的で合理的な思考に基づいて判断ができ

る。そのため、新しいバイオテクノロジーを利用する培養肉に対しても、そのリスクやベネフィット、賛否の態度などを論理的かつ合理的に行うことができ、リスクを過度に高く判断したり、ベネフィットを過小評価したり、不安に陥ったりすることが少ないのであろう。今後は、リスクリテラシーをどのように高めて行くのか、またリスクリテラシーの向上につれて科学技術に対する態度にポジティブな方向で変化が見られるのか、などについても確認したい。

引用文献

- Allen, I. E. and Seaman, C. A. (2007). “Likert scales and data analyses”, *Quality Progress*, 40 (7), 64-65.
- BBC NEWS (2023, November 17). “Italy bans lab-grown meat in nod to farmers”, available at: <https://www.bbc.com/news/world-europe-67448116> (accessed 16 December 2023).
- Breakwell, G. M. (2007). *The Psychology of Risk*, London, Earthscan.
- Bronfman, N. C., Vazquez, E.L., Gutierrez, V. V., Cifuentes, L. A. (2008). “Trust, acceptance and knowledge of technological and environmental hazards in Chile”, *Journal of Risk Research*, 11 (6), 755-773, doi: 10.1080/13669870801967184.
- Cellular Agriculture Institute of the Commons (2023a). “Global environmental and social issues that cannot wait”, available at: <https://cellagri.org/en/about-cell-agr-more> (accessed 7 October 2023).
- Cellular Agriculture Institute of the Commons (2023b). “Cellular agriculture is attracting attention as a solution to this problem”, available at: <https://cellagri.org/en/about-cell-agr-more> (accessed 7 October 2023).
- Cellular Agriculture Institute of the Commons (2023c). “Diverse possibilities that go beyond meat”, available at: <https://cellagri.org/en/about-cell-agr-more> (accessed 7 October 2023).
- Costa-Font, M., Gil, J. M. and Traill, W. B. (2008). “Consumer acceptance, valuation of and attitudes towards genetically modified food: Review and implications for food policy”, *Food Policy*, 33 (2), 99-111, doi: 10.1016/j.foodpol.2007.07.002.
- Dohle, S., Keller, C., Siegrist, M. (2012). “Fear and anger: antecedents and consequences of emotional responses to mobile communication”, *Journal of Risk Research*, 15 (3), 435-446, doi: 10.1080/13669877.2012.657222.
- European Environment Agency (2020). “Artificial meat and the environment”, available at: <https://www.eea.europa.eu/publications/artificial-meat-and-the-environment/file> (accessed 25 September 2023).
- Finke, M. S. and Kim, H. (2003). “Attitudes about genetically modified foods among Korean and American college students”, *AgBioForum*, 6 (4), 191-197.

- Finucane, M. L., Alhakami, A., Slovic, P. and Johnson, S. M. (2000). “The affect heuristic in judgments of risk and benefits”, *Journal of Behavioral Decision Making*, 13(1), 1-17, doi: 10.1002/(SICI)1099-0771(200001/03)13:1%3C1::AID-BDM333%3E3.0.
- Foods Standards Agency (2022). “A third of UK consumers are willing to try lab-grown meat and a quarter would try insects”, available at: <https://www.food.gov.uk/news-alerts/news/a-third-of-uk-consumers-are-willing-to-try-lab-grown-meat-and-a-quarter-would-try-insects> (accessed 3 October 2023).
- Hocquette, J. F. (2016). “Is in vitro meat the solution for the future?”, *Meat Science*, 120, 167-176, doi: 10.1016/j.meatsci.2016.04.036.
- 金澤伸浩・田中 豊・小山浩一・内藤博敬・伊川美保・中山由美子 (2020). リスク教育のためのリスクリテラシー測定尺度 日本リスク研究学会誌, 29(4), 243-249, doi: 10.11447/sraj.29.243.
- Keller, C., Bostrom, A., Kuttschreuter, M., Savadori, L., Spence, A. and White, M. (2012). “Bringing appraisal theory to environmental risk perception: a review of conceptual approaches of the past 40 years and suggestions for future research”, *Journal of Risk Research*, 15(3), 237-256, doi: 10.1080/13669877.2011.634523.
- Liu, J., Almeida, J. M., Rampado, N., Panea, B., Hocquette, É., Chriki, S., Ellies-Oury, M. P., and Hocquette, J. F. (2023). “Perception of cultured‘meat’ by Italian, Portuguese and Spanish consumers”, *Frontiers*, Vol. 10, doi: 10.3389/fnut.2023.1043618, available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2023.1043618/full> (accessed 3 October 2023).
- Lynch, J. and Pierrehumbert, R. (2019). “Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle”, *Frontiers*, 3, doi: 10.3389/fsufs.2019.00005, available at: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2019.00005/full> (accessed 16 October 2023).
- Magnusson, M. K. and Hursti, U.-K. K. (2002). “Consumer attitudes towards genetically modified foods”, *Appetite*, 39(1), 9-24, doi: 10.1006/appe.2002.0486.
- McNally, B. and Titchener, K. (2012). “The role of affective processes on young drivers’ risk perceptions: a dual process model approach”, *Journal of risk research*, 15(1), 39-51, doi: 10.1080/13669877.2011.601321.
- New York Post (2022). “Surprising number of people are willing to eat meat grown in a lab: poll”, available at: <https://nypost.com/2022/11/15/two-thirds-of-americans-are-willing-to-eat-meat-grown-in-a-lab-poll/> (accessed 10 October 2023).
- Nistor, L. (2012). “Attitudes towards GM food in Romania: A moral question?”, *Romanian Journal of Bioethics*, 10(2), 131-144.
- OECD/FAO (2021). “OECD-FAO AGRICULTURAL OUTLOOK 2021-2030 6 Meat”, available at: <https://www.fao.org/3/cb5332en/Meat.pdf> (accessed 6 October 2023).

- Poortinga, W. and Pidgeon, N. F. (2005). “Trust in risk regulation: cause or consequence of the acceptability of GM food?”, *Risk Analysis*, 25(1), 199-209, doi: 10.1111/j.0272-4332.2005.00579.x.
- Sarantakos, S. (2005). *Social Research* (3rd ed.), New York, Palgrave Macmillan.
- Siegrist, M. (1999). “A causal model explaining the perception and acceptance of gene technology”, *Journal of Applied Social Psychology*, 29(10), 2093-2106, doi: 10.1111/j.1559-1816.1999.tb02297.x.
- Siegrist, M. (2000). “The influence of trust and perceptions of risk and benefit on the acceptance of gene technology”, *Risk Analysis*, 20(2), 195-203, doi: 10.1111/0272-4332.202020.
- Slovic, P., Finucane, M. L., Peters, E. and MacGregor, D. G. (2004). “Risk as analysis and risk as feelings: some thoughts about affect, risk, and rationality”, *Risk Analysis*, 24(2), 311-322, doi: 10.1111/j.0272-4332.2004.00433.x.
- Tanaka Y. (2004). “Major psychological factors affecting acceptance of gene-recombination technology”, *Risk Analysis*, 24(6), 1575-1583, doi: 10.1111/j.0272-4332.2004.00551.x.
- Tanaka, Y. (2013). “Attitude gaps between conventional plant breeding crops and genetically modified crops, and psychological models determining the acceptance of the two crops”, *Journal of Risk Research*, 16(1), 69-80, 10.1080/13669877.2012.726236.
- 田中 豊 (2014). 一般市民の教養としてのリスクリテラシー 日本リスク研究学会誌, 24(1), 31-39, doi: 10.11447/sraj.24.31.
- Tanaka, Y. (2017). “Major psychological factors affecting acceptance of new breeding techniques for crops”, *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 29(4), 366-382, doi: 10.1080/08974438.2017.1382417.
- Tanaka, Y., Kitayama, M., Arai, S., and Matsushima, M. (2015). “Major psychological factors affecting consumer’s acceptance of food additives: Validity of a new psychological model”, *British Food Journal*, 117(11), 2788-2800, doi: 10.1108/BFJ.02.2015.0062.
- The AP-NORC Center (2023). “Few adults are interested in trying ‘lab-grown’ meat”, available at: <https://apnorc.org/projects/few-adults-are-interested-in-trying-lab-grown-meat/> (accessed 3 October 2023).
- vegconomist (2024, January 17). “Aleph Farms Receives World’s First Approval for Cultivated Beef, Petit Steak to Hit Israeli Restaurants Soon”, available at: <https://vegconomist.com/cultivated-cell-cultured-biotechnology/cultivated-meat/aleph-farms-worlds-first-approval-cultivated-beef-petit-steak-israeli-restaurants/> (accessed 13 February 2024).
- Xie, X. F., Wang, M., Zhang, R. G., Li, J. and Yu, Q. Y. (2011). “The role of Emotions in risk communication”, *Risk Analysis*, 31(3), 450-465, doi: 10.1111/j.1539-6924.2010.01530.x.

(2024年2月29日受理)