



Circularity of Food Resources in Japan: Consumers' Incentives for Ethical Consumption and Food Recycling

THOMAZ MOURA MORAIS ANA CATARINA

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2024-09-25

(Date of Publication)

2026-09-25

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第9032号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/0100492541>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



博士論文内容の要旨

氏 名 THOMAZ MOURA MORAIS ANA CATARINA

専攻・講座 食料共生システム学専攻・食料環境経済学講座

論文題目（外国語の場合は，その和訳を併記すること。）

Circularity of Food Resources in Japan: Consumers' Incentives for Ethical Consumption and Food Recycling

日本における食品資源の循環性：倫理的消費と食品リサイクルに対する消費者のインセンティブ

指導教員 石田 章

Although indispensable to human lives, food systems are a major contributor to land erosion, water pollution, and greenhouse gas emissions. Additionally, from the total amount of food produced, a significant portion is wasted without ever being consumed. Only in 2021, 5.23 million tons of food were discarded in Japan throughout the entire food system. Almost half of this amount was from households.

Moreover, even though the land dedicated to organic food is growing in Japan, the share of organic products remains small in the consumers' basket. In reality, consumers' decision-making process has several complex nuances, making the understanding of the psychological mechanisms behind behavioural change an essential component of designing effective interventions. In fact, a critical stakeholder in moving food systems towards sustainability are the consumers. From the moment of purchase to moment of disposal, people's decisions can have a substantial effect on limiting climate change.

This doctorate thesis arises under this premise that to design policy interventions that successfully boost pro-environmental behaviours adoption and mitigate climate change, it is necessary to have a holistic view on the role of Japanese consumers and households on building an economically, socially, and environmentally sustainable food supply chain. More precisely, the present research aims to contribute to food consumption and waste management academia by 1) Presenting a comprehensive model to describe Japanese decision process of purchasing food ethically; 2) Exploring the patterns and contrasts existent across the Japanese population on the adoption rates of ethical purchasing, waste reduction, and food waste recycling PEB; 3) Identifying what are the main drivers to composting decision in Japan; 4) Identifying the main reasons the lead Japanese consumers to stop composting; and finally, 5) Presenting a review on ongoing Japanese initiatives to prompt more sustainable lifestyles, in particular to initiatives that foster food waste recycling.

The document is structured in 8 chapters. After a introductory section (Chapter 1), Chapter 2 gives a social and policy context of the thesis and presents the theoretical background of the statistical tools used on Chapters 3, 4, 5, 6, and 7.

Chapter 3 focused on the first step of consumption, the purchase. More precisely it focused on understanding the profile and the decision-making process of ethical food consumers in the Japanese market. To determine the main drivers of behaviour, a Stimulus-Organism-Response (S-O-R) model with Stimulus-Response (S-R) direct paths was tested via a Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM). Next, the groups resultant of a two-step clustering technique between Pro-Environmental Behaviours (PEB) like recycling and reducing waste were used as a basis of a multi-group analysis. The first step of the clustering comprised a hierarchical algorithm,

and the second is a K-Medoids application. Evidence suggests ethical food consumption in Japan is bound to intention, knowledge, price, and certification recognition. The multi-group analysis implied an overall difference across the three groups defined, but the results were not conclusive at a pairwise level.

The following chapter, Chapter 4, looked at the nuances on practice rates of food related PEB adoption profiles throughout consumption (purchase, usage, disposal). To do so, a two-step clustering analysis was done. The scope of the evaluated PEB covered the purchase, usage, and disposal of food products. Ethical consumption behaviours (the purchase of little packaging, organic, eco-friendly and/or refillable goods), food waste prevention actions (leftovers avoidance, meal planning, and food waste reduction/avoidance), and alternative disposal measures (feeding animals, composting, giving food to neighbours) were analysed. The first step of the clustering algorithm comprised a hierarchical technique, and the second was a K-means with a Euclidean distance. Four significantly distinct clusters were found, namely: sporadic adopters, average practitioners, responsible consumers, and environmentally involved. Approximately 51% of the sample was allocated to the responsible consumers cluster, which was characterized by having more women in part-time jobs or in-house duties and older respondents than the other groups. Environmentally involved tended to be young respondents with children and gardening/farming interest. They were also the ones who ate plant-based meals more frequently and had healthier eating habits.

Chapter 5 focused on food waste disposal, the last step of consumption. By using the Theory of Consumption Values (TCV) framework with a OrdPLS algorithm, the main household composting drivers in Japan were identified. The model results suggest that home composting in Japan is bound to social approval (social value), behaviour visibility and current knowledge about the process (epistemic value), convenience (functional value), gardening/farming interest, and a person's availability to do it (conditional value). Positive and negative functional aspects of composting were significant the convenience perception that a person holds towards the behaviour. Thus, they were found to have an indirect effect on the choice of composting.

Chapter 6 further explores household composting behaviour, but instead of focusing on engagement factors, it concentrates on identifying the major reasons for households to drop

out of composting. Approximately 7% of the respondents stated having composting experience, but mostly due to verminous, malodours, and lack of time

they have stopped it. Composting's eco-friendliness and its usage in gardening/farming were among the main factors why people have tried this pro-environmental behaviour in the first place. Future policies should pass by increasing the convenience of food waste recycling systems as well as giving mechanisms to improve functional aspects of the process.

Next, in Chapter 7, some of the on-going Japanese solutions to encourage sustainable lifestyle were analysed. An overview on the central, decentral, and compost return systems was given, and examples of promotional strategies municipalities are using to boost these behaviours such as monitoring programs, reward systems, and financial assistance. This chapter also includes a SWOT analysis on compost return systems, a food waste recovering solution that, currently, seems to be exclusive to Japan.

Finally, the main conclusions of this doctorate as well as limitations encountered are summarized in Chapter 8. Based on the obtained results, waste prevention seems to be a concept embedded in Japanese society. On the other hand, Ethical Consumption and Food Waste Recycling methods are not as popular. In particular, food waste recycling methods have very low adoption rates. By looking at the results of the decision-models on Ethical Food Consumption and Household Composting, fostering knowledge about these topics is a key driver to adoption. Nonetheless, the way and type of knowledge that is transmitted should not be disregarded. Information vehicles should clarify the connection between food recycling and ethical food consumption and explain how to deal with verminous, bad smell, and minimize "lost time" to prevent dropouts. Relying in communication vehicles that allow building social norms, may be particularly effective to boost PEB engagement in Japan.

Additionally, solutions for both people with and without gardening interest should be provided. One of the food waste recycling solutions which seems to tackle connection between the purchase, usage, and disposal consumption stages, is a system where consumers compost but after return the final output to a community or central entity. In this manuscript, they were referred to as Hybrid solutions. These solutions can be a compromise option between central and decentralized schemes with possible positive spillover effects in other areas of a consumer's life. Many municipalities subsidize the purchase of composting equipment but do not offer much further support. Moreover, people do not seem to be particularly aware of these

incentives. Approximately 17% of the municipalities have some kind of food waste segregation scheme.

Besides its policy implications, the current manuscript extends the previous applications of the Stimulus-Organism-Response (S-O-R) and the Theory of Consumption

Values (TCV) frameworks. The latter theoretical frameworks were used to explain green food consumption and household composting behaviour. On statistical grounds, less commonly applied algorithms such as clustering using a Mahalanodis distance, a Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM) with a multi-group assessment (MGA) with more than 2 groups, and the categorical extension of the PLS-SEM (OrdPLS) were also used as analytical tool, which present meaningful analytical results.

氏名	THOMAZ MOURA MORAIS ANA CATARINA		
論文 題目	Circularity of Food Resources in Japan: Consumers' Incentives for Ethical Consumption and Food Recycling (日本における食品資源の循環性：倫理的消費と食品リサイクルに対する消費者のインセンティブ)		
審査 委員	区 分	職 名	氏 名
	主 査	教 授	石田 章
	副 査	教 授	中塚 雅也
	副 査	准教授	庄司 浩一
	副 査	准教授	長野 宇規
	副 査		
要 旨			
近年栄養不足人口の高止まりや地球温暖化の進行を受けて、先進国・途上国を問わず食品ロス・廃棄物を削減し、フードシステムの循環経済化を推進する重要性が増している。加えて、人や社会、環境に配慮した倫理的消費の考え方が普及するに伴い、食品の購入・使用・廃棄にかかわる消費者の環境配慮行動について研究が活発化している。しかし、購入から廃棄までの消費者行動を包括的に分析した研究は極めて限られている。そこで本研究は、他国と比較して早くから食品ロス・廃棄物削減に取り組んできた日本を対象として、以下の諸点を明らかにすることを目的としている。1) 消費者の倫理的な食料消費に関する意思決定プロセスを明らかにする。2) 食品の購入・使用・廃棄にかかわる環境配慮行動について、消費者間でどのような差があるのかを明らかにする。3) 食品廃棄物の資源化（コンポスト）の普及促進・阻害要因を明らかにする。4) 自治体や団体によるコンポスト普及活動の内容と課題を明らかにする。 本研究は、第1章から第8章で構成されている。 第1章と第2章は、研究の背景や目的、先行研究の整理、分析手法を概説した導入部である。第1章では、世界的に温室効果ガスの主たる排出源の1つとされる食料システムが大量の食品ロスを排出している実態や食品ロス削減に資する消費者行動研究の重要性に触れながら、本研究の目的・課題、理論的枠組み、分析方法、章構成の概略を述べている。第2章では、日本における食品ロス削減の取組みを概観したうえで、国内外の先行研究をレビューすることによって、他国の消費者と対比しながら日本人消費者の環境配慮行動に関する指摘事項を整理している。さらに、第3章以降で用いる様々な分析手法（連続変数を用いた偏最小二乗構造方程式モデリング（PLS-SEM）、カテゴリカル変数に対応したPLS-SEM、主成分分析、階層クラスター分析など）について説明している。 第3章は、消費者の倫理的な食料消費行動に影響を及ぼす複数の要因を定量的に明らかにしている。先行研究の指摘を踏まえつつ、新行動主義のHullが提唱したS-O-R理論（Stimulus-Organism-Response Theory）の分析枠組みを用いて仮説を設定し、東京、埼玉、千葉、神奈川の4都県に居住する20歳以上の日本人を対象に実施したアンケート調査（有効回答者数は599人）の個票データを用いて分析を行っている。PLS-SEMによるパス係数の推定結果より、①「倫理的な食品（有機農産物・食品、国産の農産物・食品、フェアトレード食品、被災地の支援につながる食品、環境に配慮した食品）の購入意図」は実際の「購入行動」に影響を及ぼしており、計画行動理論（TPB）が仮定する「意図」を介した影響もS-O-R理論に組み込むことの妥当性が示唆されたこと、②「倫理的な食品の購入行動」に及ぼす影響が大きい要因は、「倫理的消費に関する知識量」、「品質重視度」、「食品表示の認知度」、「食品価格に対する感応度」であること、③これら②で列挙した要因が購入行動に及ぼす総合効果を直接効果と間接効果に分けて分析した結果、いずれの要因（S-O-R理論の刺激（S）に相当）も直接効果が間接効果を大きく上回っており、刺激（S）が反応（R）に直接影響するS-R理論が成立すること、④同時に、有機体（O）である倫理的に生産された食品に対する「価格受容度」や「肯定的な信頼度」を介した間接効果も有意であることから、刺激（S）→有機体（O）→反応（R）というS-O-R理論も成立することを明らかにしている。 第4章は、アメリカで用いられている食品ロス削減の優先順位を示した食品回収ヒエラルキー（food recovery hierarchy）の枠組みを援用しつつ、食品の購入段階、使用段階、廃棄段階における消費者の取			

氏名	THOMAZ MOURA MORAIS ANA CATARINA
組み状況について、東京、埼玉、千葉、神奈川、愛知、大阪、京都、兵庫、福岡の 7 都府県に居住する 30～69 歳の日本人を対象に実施したアンケート調査（回答者数は 1500 人）の個票データを用いて分析を行っている。その結果、①主成分分析によって、主に食料消費にかかわる複数の環境配慮行動は、倫理的消費（消費段階）、廃棄削減（使用段階）、廃棄物の有効活用（廃棄段階）の 3 因子から構成されていること、②階層クラスター分析によって、消費者が 4 グループに類型化できること、③消費者の約半数と約 1/4 は、「倫理的消費と廃棄削減への取組みを行っているが、廃棄物の有効活用には消極的なグループ」と「廃棄削減への取組みは平均的であるが、それ以外は殆ど取り組んでいないグループ」に各々属しており、全ての環境配慮行動に「積極的に取り組んでいるグループ」あるいは「平均的に取り組んでいるグループ」に属するのは各々 13% と 10% 程度であること、④概して環境配慮行動への取組みが低いグループに属するのは、低所得者、未婚者、子と同居していない者であること、⑤より積極的に環境配慮行動を行っているグループに属する者ほど、健康的な食生活を志向していること、⑥環境配慮行動の中でも、コンポストのような廃棄物の有効活用への取組みは低調であることを明らかにしている。	
第 5 章は、消費者によるコンポストへの取組みに影響を及ぼす複数の要因を定量的に明らかにしている。先行研究の指摘を踏まえつつ、消費価値理論の分析枠組みを用いて仮説を設定し、前章でも使用した個票データを用いて定量分析を行っている。カテゴリカル変数を考慮した PLS-SEM によるパス係数の推定結果より、①機能的価値、社会的価値、認識的価値、条件的価値の各因子は「コンポストへの取組み度合い」因子に有意な影響を及ぼしていること、②とくに認識的価値の「コンポストに関する知識」因子と「コンポストの可視性」因子の影響が大きいことから、コンポスト推進のための支援・啓発プログラムや地域での取組み事例の認知度向上がコンポスト普及に効果的であると考えられること、③機能的価値については、「否定的な機能」因子の影響度が大きいことから、コンポスト実施による居住環境の悪化や労力等の負担がコンポスト普及を阻害していること、④条件的価値については、時間的・金銭的な自由度や菜園・ガーデニングがコンポスト普及を促進すること、⑤情緒的価値はコンポストの取組み度合いに影響を及ぼしていないことを明らかにしている。	
第 6 章では、第 4・5 章と同じアンケート調査の個票データを用いて、従来の研究では看過されてきた家庭でのコンポスト作りからの脱落理由について、単純集計・クロス集計等を用いて記述的に検討している。その結果、主たる脱落理由として、①虫の発生や臭い、②時間的制約や高齢者の場合には体力面での負担、③環境負荷削減やガーデニングでの堆肥利用を目的にコンポストを始めたものの、現在もコンポスト作りを続けている者と比較して裏庭・農地等での堆肥利用が困難なことを指摘している。	
第 7 章では、自治体のホームページや環境省の報告書・統計書などの 2 次資料に加えて、コンポスト推進団体の職員やコンポストを現在利用している農家に対する聞き取り調査のデータを用いて、日本における食品資源の循環性について定性的に検討している。日本では、①ゴミ処理施設におけるコンポストの集中管理方式は一般的ではなく、多くの自治体が補助金や啓発プログラムの実施等を通じて家庭等でのコンポスト（分散管理方式）を推進していること、②家庭での分散管理方式の場合、堆肥の自家消費などがコンポスト普及の阻害要因となる可能性があること、③こうした阻害要因を解消することも意図して、コンポスト推進団体等が積極的に普及を図っているハイブリッド方式—各家庭が作った堆肥を農家が利用し、かわりに農家が堆肥を提供した家庭に生産物を提供するという方式—が広がりつつあること、④しかし、家庭から提供された堆肥を利用している農家は、堆肥の完熟度や品質の安定性に問題があり、JAS 認証も得られないという問題をかかえていることを明らかにしている。	
以上を踏まえて、第 8 章では、本研究で得られた知見をとりまとめている。日本では、食品ロス・廃棄の削減に対する意識が浸透している。しかし、食品の購入・使用・廃棄のすべての段階において、食品ロス・廃棄の削減を意識して実践している者はいまだ少数派である。倫理的な食料消費行動と家庭におけるコンポスト実施に関する定量分析の結果を踏まえると、食分野における環境配慮に関する知識や認知度が食料消費における環境配慮行動の促進要因となっていることから、啓発プログラム等を通じて消費者に対する効果的な情報提供を行うことの重要性を指摘している。加えて、食品回収ヒエラルキーの中で最も取組みが遅れている廃棄段階において、より多くの一般消費者がコンポスト作りに参加することで食品循環システムの改善や構築に寄与しうる可能性に言及している。	
本研究は、消費者の環境配慮行動について、近年マーケティング研究において注目を集めている S-O-R 理論や消費価値理論に基づく仮説を設定し、クラスター分析に基づく多群比較に加えて順序カテゴリカル変数を考慮した PLS-SEM などの最先端の統計手法を用いて分析を行っている。さらに、関係者に対するヒヤリング調査や文献調査の結果を用いて、消費者の環境配慮行動の促進を意図したプログラムの実態や課題に関しても定性的な分析を行い、環境に配慮した消費者行動に影響を及ぼす促進要因・阻害要因を明らかにしており、食品資源の循環性について重要な知見を得たものとして価値ある集積であると認める。よって学位申請者の THOMAZ MOURA MORAIS ANA CATARINA は、博士（学術）の学位を得る資格があると認める。	