

順序ロジスティック回帰分析を用いた 冷凍食品に対する消費者の利用実態と評価に関する研究

Study on Consumer Usage and Evaluation of Frozen Foods Using Ordinal Logistic Regression Analysis

石井 康夫* 竹安 宏匡** 油井 毅*** 竹安 数博****
ISHII Yasuo TAKEYASU Hiromasa ABURAI Tsuyoshi TAKEYASU Kazuhiro

要 旨

近年世界は、新型コロナウイルス（COVID-19）の影響を受け、日常生活が大きく変容している。我が国においても、生活者は外出自粛を余儀なくされ、外食が激減し、中食や内食が食事の主流を占めるようになってきている。そこで、本研究では、消費が増加している冷凍食品に焦点を当て、消費者は冷凍食品をどのように利用し、冷凍食品をどのように評価しているのかを実証的に分析し、今後の冷凍食品のあり方を考察する。

このため、パンデミック以前の平常時に行った調査を基に、平常時の冷凍食品に関する生活者の利用状況を分析整理し、近年の冷凍食品の利用実態や評価の傾向を分析した。特に、冷凍食品の利用実態や評価の傾向といった数量化の困難なカテゴリカル要素を多く含む複雑な課題を、順序だてて科学的に分析するため、新たな分析手法を開発した。本研究において、有用な分析結果を得ることが可能になると共に、採用したアプローチ手法の有効性を検証することができた。

これらの実証的な研究は、今後のアフターコロナ時代における冷凍食品の販売拡大政策を考える際にも重要であり必要であるものと考えられる。

Abstract

In recent years, the world has undergone major changes in daily life under the influence of the new coronavirus (COVID-19). In Japan as well, consumers have been forced to refrain from going out, eating out has decreased sharply, and prepared meals and home-cooked meals have become the mainstream of meals. Therefore, in this study, we focused on frozen foods whose consumption is increasing, and empirically analyzed how consumers use frozen foods and evaluate frozen foods in the future, consider the ideal way of frozen foods. For this reason, based on the survey conducted in normal times before the pandemic, we analyzed and organized the usage status of consumers regarding frozen foods under normal times, and analyzed the actual usage status and evaluation trends of frozen foods in recent years. In particular, we have developed a new analysis method to analyze complex issues orderly and scientifically which include many categorical elements that are difficult to quantify, such as the actual usage of frozen foods and evaluation trends. In this study, we were able to obtain useful analysis results and verify the effectiveness of the approach method adopted.

These empirical studies are considered to be important and necessary when considering the policy of expanding sales of frozen foods in the future after-corona era.

キーワード：冷凍食品、新型コロナウイルス、順序ロジスティック回帰分析、ノンパラメトリック検定、多重応答分析、クラスタ分析、分散分析、多重比較法

Keyword：frozen food, new coronavirus (COVID-19), Ordinal Logistic Regression Analysis, nonparametric test, Multiple Correspondence Analysis, Cluster Analysis, analysis of variance(ANOVA), Multiple Comparison Analysis

1. はじめに

近年、ライフスタイルの変化等によって、消費者の食の位置づけや利用形態が変化している。特に共稼ぎ世帯の増加や女性の社会進出等により、簡便で健康的かつ美味しい食事が求められており、国内の消費市場において中食や外食の比率が拡大している。一方、2019年末頃

からの新型コロナウイルス（COVID-19）の世界的な感染拡大により、我が国においても人々の外出の自粛要請やリモートワーク等により、外食の機会が大幅に減少し、総菜や冷凍食品、インスタント食品等による中食の消費が拡大している。この傾向は、将来のアフターコロナの時代においても、リモートワークの継続、働き方改革等

* 大和大学, **香川短期大学

***愛知学院大学

****経営情報システム研究所

によって、継続していくものと考えられる。

そこで、本研究では、近年消費が拡大している冷凍食品を中心に、消費者が近年冷凍食品に関してどのような利用を行い、冷凍食品をどの様に位置づけ評価しているのかを実証的に分析し、今後の冷凍食品の市場拡大の可能性を考察する。調査は2018年であり、新型コロナウイルスの影響を受ける前である。ビフォーコロナ期における平常時の冷凍食品に関する利用実態や評価の態様を分析・整理し、近年の傾向を掴んでおくことは、今後のアフターコロナ時代における冷凍食品の販売拡大政策を考える際にも重要であり意義のあるものと考えられる。

このような社会背景のもと、新型コロナウイルスの影響を受ける前の冷凍食品に関する研究は多く行われている。しかしながら、消費者等の一般利用者の冷凍食品に対する利用実態や評価の態様に関する研究は、ほとんど行われていない。

供給サイドの研究として澤田と福田は、2018年に冷凍野菜の細胞内氷晶の形状が解凍後のドリップロスに及ぼす影響を分析している^[2]。また、DO他は2017年に、極低温ミクロトームスペクトルイメージングシステムを使用した、凍結材料中の気泡のミクロスケールからマクロスケールへの測定について分析を行っている^[3]。さらに、安藤他は、2018年に、食品の凍結融解に関連する技術開発の現状と将来の問題について研究している^[4]。

一方、利用者サイドの研究としては、2011年に廣政と中川が食品に関する消費者の安心の要素と評価に関する研究において、冷凍食品も含む多様な食品に対する安心の階層構造を分析している^[5]。また、2013年に白井は、冷凍食品も含む多様な食品に関する消費者の認識の分析において、食品の性質や役割と年代との関係をコレスポネンス分析により考察し、さらにこれらの機能と価格から生じる幸福感を分析し、知覚リスクと年代の関係を考察している^[6]。また、2015年に大石は、年代の違いによる冷凍食品の利用の特徴に関する研究において、対象者の属性と利用実態を分析し、両者の関連性を多重コレスポネンス分析によって考察している^[7]。

以上述べたように、冷凍食品に関する供給サイドの技術的研究は多くなされている。しかしながら、冷凍食品のみを対象として一般消費者からの利用者サイドの消費意識や食事全般における冷凍食品に対する位置づけ、さらに日常の食材としての一般消費者の評価に関する研究は、近年においてはほとんど行われていない。このため、本研究の目的は、近年の平常時における冷凍食品の利用実態や消費者の冷凍食品に対する評価の態様を体系的かつ実証的に分析し、今後の冷凍食品の販売拡大のための課題や可能性を考察することである。

本研究の構成は、次のとおりである。2において、消費者の冷凍食品の利用実態や消費者の冷凍食品に対する

評価の態様といった数量化の困難なカテゴリカル要素を多く含む複雑な課題を、順序だてて体系的かつ科学的に分析するため、本研究で採用する全体的な研究のアプローチ方法と分析の流れを述べる。3では、アンケート調査の概要と基礎統計として各質問項目における現状の冷凍食品の利用実態と傾向に関して取りまとめる。4では、冷凍食品の利用頻度という目的関数（外的基準）に関する説明変数（評価要因）を抽出し、順序ロジスティック回帰分析によって、消費者の総合的な評価の態様を明らかにする。5では、順序ロジスティック回帰分析で明らかになった説明変数のうち寄与度が大きく有意な評価要因と目的関数との関連性を、ノンパラメトリック仮説検定によって統計的に分析し、両者の関連性に関して更に詳細な考察を加える。6では、目的関数との独立性検定において、統計的に有意なケースを全て採用し、多重応答分析により目的関数と評価要因との関連性を総合的に可視化し考察を加える。7では、多重応答分析で得られたカテゴリポイントのデータを用いて、各評価要因ならびにカテゴリ間の関連性を階層型クラスタ分析により定量的に分析し、クラスタ形成過程をデンドログラムで可視化して考察を加える。最後に、8でそれまでの各分析手法によって得られた結果を総合的に考察し、全般的な冷凍食品の利用実態とその評価の態様を明らかにし、今回採用した研究のアプローチ手法の総合的な検証を行い、本研究の結論を取りまとめると共に、今後に残された研究課題を明らかにする。

2. 本研究の分析の流れ

冷凍食品は、近年の消費者のライフスタイルの変化や女性の社会進出等によって、日常的に利用が拡大し、多様な新商品が開発され、簡便で美味しい食材として注目を浴びている。本研究では、冷凍食品の利用頻度を説明する予測モデルの導出を目指し、各評価要因間の全体的な構造的関連性を分析し、今後の冷凍食品の利用拡大方策等に関して考察を加える。このため、消費者の冷凍食品の利用実態や消費者の冷凍食品に対する評価の態様といった数量化の困難なカテゴリカル要素を多く含む複雑な課題を、順序だてて体系的かつ科学的に分析するための全体的な分析のアプローチ方法を提案する。そして、その手法を用いた実証的な分析結果を述べるとともに、今回採用したアプローチ手法の有効性を検証する。

以上のような観点から、本研究において分析を行う際に、全体的な分析の流れを表にとりまとめて示すと、表2.1の通りである。

表2.1 本研究における分析の流れ

手順	内容	手法
1	問題解決のための調査・分析方法の決定により、消費者の冷凍食品の利用実態や冷凍食品に対する評価といった複雑な課題の明確化	(課題明確化)
2	冷凍食品の利用実態や消費者の冷凍食品に対する評価の態様といった定量化困難で複雑な問題を順序だてて科学的に分析するための全体的な分析の流れを策定	(全体的分析フローの策定)
3	各評価要因(評価項目)内のそれぞれの回答の傾向分析	基礎統計
4	基礎統計を総合的に考察のうえ、冷凍食品の利用頻度(目的関数:外的基準)を予測する評価要因(説明変数)を定性的に抽出し、これらの評価要因を導入した予測モデルのパラメータ推定値を定量的に導出	順序ロジスティック回帰分析
5	順序ロジスティック回帰分析から得られた、寄与度の大きな評価要因と目的関数との関連性を独立性の観点からノンパラメトリック仮説検定によって定量的に詳細分析	Kruskal-wallis 検定
6	目的関数との独立性検定において、統計的に有意なケースを全て採用し、目的関数と各評価要因との関連性を2次元平面上で可視化	多重応答分析
7	多重応答分析から得られたカテゴリポイントのデータを基に、クラスタ分析によりクラスタ形成過程をデンドログラムによって可視化	階層型クラスタ分析(Ward法)
8	それまでの各分析手法によって得られた結果を総合的に考察し、冷凍食品の利用実態とその評価の態様を明らかにし、今後の冷凍食品の在り方を考察すると共に、今後の研究課題の明確化	(結論と今後の研究課題)

表2.1をフローチャートにして示すと、図2.1のようになる。

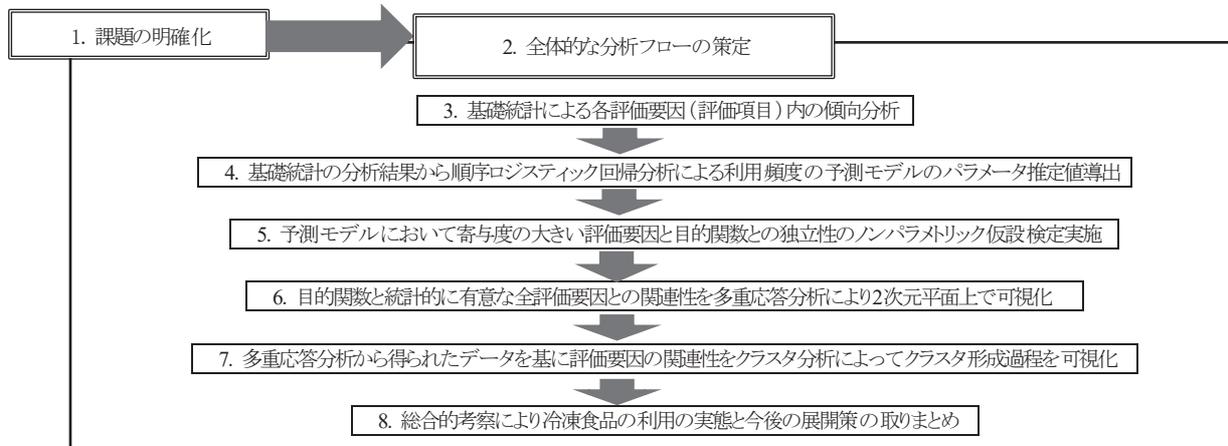


図2.1 本研究における分析の全体的流れ (各項目の先頭の数字は本文における章番号を示す)

図2.1の流れに従って、基礎統計、仮説検定、多変量解析による予測モデルの導出と各評価要因間の関連性の統計的分析に関して順に述べていく。

3. アンケート調査の概要と基礎統計の結果

3.1 アンケート調査の概要

アンケート調査は、香川県の短期大学生、高校生、社会人を対象に実施した。調査の目的は、消費者における冷凍食品に対する認識の現状を明らかにし、今後の可能性を探ることである。アンケート調査の概要は表3.1のとおりである。なお、アンケート調査用紙はAppendixに示す。

表3.1 アンケート調査の概要

(1) 調査対象	香川県の短期大学生、高校生、社会人
(2) 調査年月日	2018年1月～8月
(3) 方法	集合調査法(自記式)
(4) 抽出数	有効回答数:744(配布:900,回収率:82.7%)

3.2 基礎統計結果

基礎統計による分析結果に関して、主要なものを以下に述べる。

(1) 属性情報等

被験者の属性情報とライフスタイルの概要に関して表3.2にまとめて示す。

表3.2 属性情報等

	項目	割合
属性	Q26性別	男性：15.3%，女性：84.7%
	Q27配偶者の有無	有：27.1%，無：72.9%
	Q28年齢	10代：56.3%，20代：13.4%，30代：5.4%，40代：4.3%，50代：5.1%，60歳以上：15.4%
	Q29職業	学生：68.6%。公務員：3.5%，会社員：5.4%，団体職員：0.7%，自営業：1.1%，パート・アルバイト：6.0%，主婦：7.6%，無職：4.1%，その他：3.0%
ライフスタイル	Q23飲酒	好き：9.9%，やや好き：13.1%，どちらともいえない：43.4%，あまり好きでない：7.3%，好きではない：26.3%
	Q24休日の過ごし方	アウトドア派：29.3%，インドア派：28.7%，どちらともいえない：42.0%
	Q25仕事のスタイル	デスクワーク中心：15.2%，営業などの外出中心：6.9%，どちらともいえない77.9%

表3.2から分かるように、被験者は約8割が女性、約3/4が配偶者なし、10代と20代が合わせて約7割、職業では学生が約7割と、比較的若い人が多い。ライフスタイルでは、飲酒にしては約1/4が好み、休日の過ごし方ではインドア派とアウトドア派がそれぞれ約3割、仕事のスタイルではテレワークや営業等の外勤でなく、どちらともいえないものが約8割を占める。

② 冷凍食品を食べるタイミング (Q2)

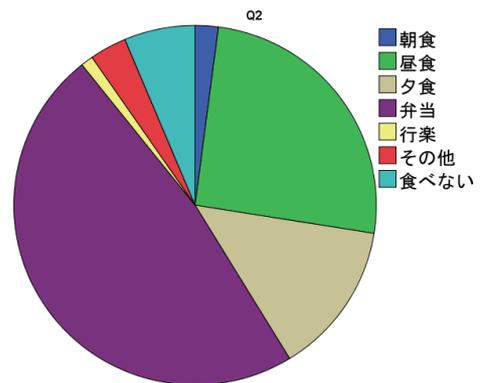


図3.2 冷凍食品を食べるタイミング

図3.2から冷凍食品は、特に弁当で多く使われており、約半数を占める。これは、Q3からも分かるように、朝の忙しい時間に、調理が簡単なためであると思われる。次に、昼食が約3割を占めており、夕食では少ないことが分かる。また、行楽においてはほとんど利用されていないことが分かる。

(2) 各項目に関する回答結果

① 冷凍食品を食べるか (Q1)

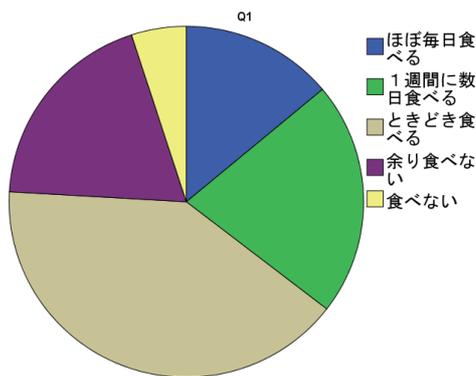


図3.1 冷凍食品を食べるか

図3.1から、頻度の差はあるが約95%の人が、何らかの形で冷凍食品を食べていることが分かる。時々以上食べる人は全体の約3/4を占めている。今や、冷凍食品は日常生活において不可欠の食材になっているといえる。

③ 冷凍食品を利用する理由 (Q3) (複数回答)

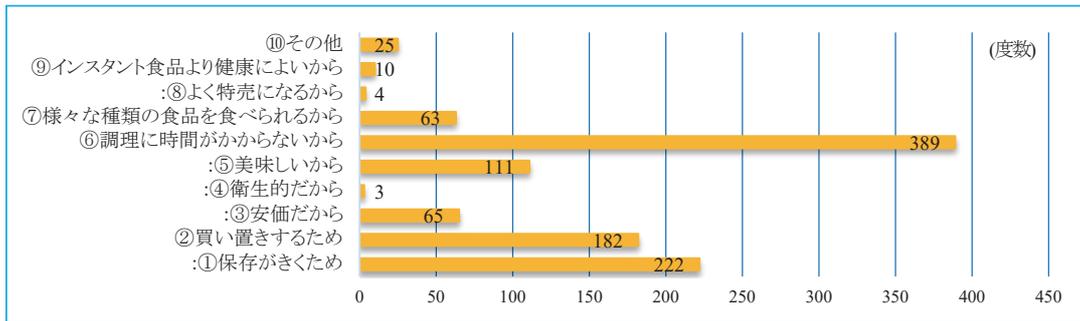


図3.3 冷凍食品を利用する理由

図3.3から、冷凍食品を食べる理由は、第一に調理に時間がかからないことが圧倒的に多く、次に保存がきくこと、買い置きをするための続いている。そして、4番目は美味しいから、5番目は安価だから、6番目は様々な種類のものが食べられるからとなっている。このよう

に、冷凍食品は調理や買い物における利便性が高く、よく利用されており、さらに美味しさや値段の安さ、種類の豊富さといった冷凍食品自体の魅力も消費者に支持されているものと考えられる。

④ 冷凍食品を利用しない理由 (Q4) (複数回答)



図3.4 冷凍食品を利用しない理由

一方、冷凍食品を利用しない理由としては、図3.4からわかるように種々あるが、新鮮なものを食べたいからが最も多く、健康に悪いと思うから、食品添加物が心配だから、季節のものを食べたいから、自分で調理をする

のが好きだから、等が挙げられている。冷凍食品は、新鮮さに弱点があると思っている人が最も多く、また健康に悪いと思っている人も多いことが分かる。

⑤ 冷凍食品で利用頻度の高いもの (Q5)

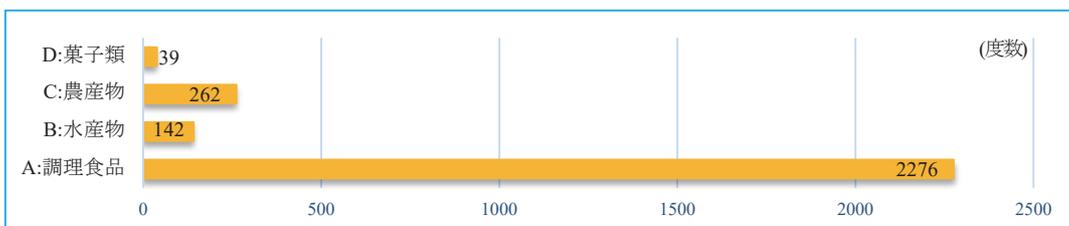


図3.5 冷凍食品で利用頻度の高いもの

図3.5から、冷凍食品で利用頻度の高いものは、圧倒的に調理食品であり、次に農産物そして水産物が続いて

いる。やはり、調理の簡単な調理食品の割合が圧倒的に高いことが分かる。

⑤ 調理食品で利用頻度の高いもの (Q5)

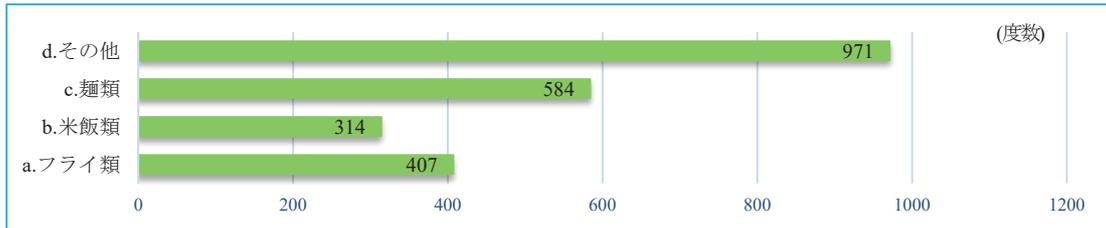


図3.6 調理食品で利用頻度の高いもの

利用頻度の高い調理食品の内訳については、図3.6から「その他」のギョーザ、グラタン、たこ焼き・お好み焼き、ハンバーグ、シューマイ等の調理に手間のかからない調理済み食品が非常に多く、次に「麺類」、続いて「フライ類」、最後が「米飯類」となっていることがわかる。

約25%あり、3番目に冷凍食品が美味しくなったが約12%、種類が豊富になったが約7%となっており、冷凍食品自体の魅力向上が挙げられる。

このように、冷凍食品の利用増の理由は、調理スタイルの変化や女性の社会進出の進展等により、家事にさく時間が相対的に減少していることと、食材のバリエーションの増加や美味しくなったといった商品自体の質の向上によるものと考えられる。

⑥ 冷凍食品利用の増減 (Q6)

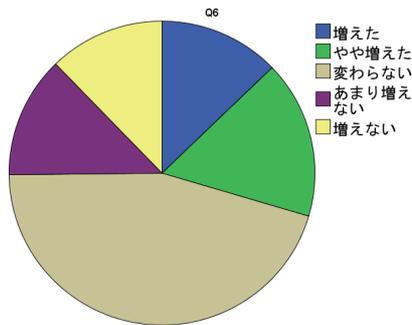


図3.7 冷凍食品利用の増減

冷凍食品は95%以上のほとんどの人が利用しているが、図3.7から利用が増えた人が約30%、減った人が約25%、変わらない人が約45%となっており傾向的にはやや増加傾向にあることが分かる。

⑧ 冷凍食品利用減の理由 (Q8)

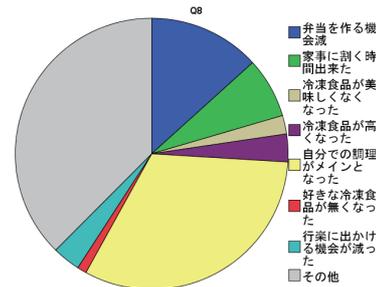


図3.9 冷凍食品利用減の理由

図3.9から、冷凍食品の利用が減った理由としては種々あるが、自分での調理がメインとなったといった調理の楽しみが大きく、次に家族のために弁当を作る機会が減ったこと、家事に割く時間ができたといった時間的余裕が増えた理由が多い。

⑦ 冷凍食品利用増の理由 (Q7)

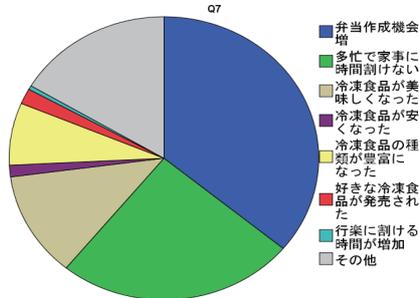


図3.8 冷凍食品利用増の理由

図3.8から、冷凍食品の利用が増えた主な理由としては、まず第1に、弁当を作る機会が増えたという理由が約36%程度、次に家事に時間が割けなくなったことが

⑨ 冷凍食品購入のきっかけ (Q9)

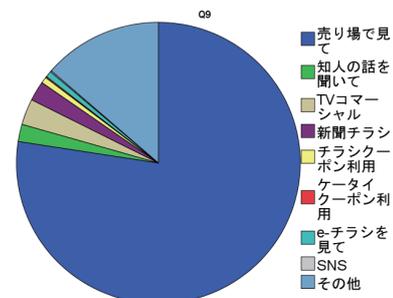


図3.10 冷凍食品購入のきっかけ

図3.10から、冷凍食品を購入するきっかけでは、約8割近くの圧倒的多数は売り場で見てが多く、次いで、TVコマーシャルが約3%、新聞チラシ・知人の話を聞いてが各々約2%と続く。総じて、冷凍食品はプロモーションによってではなく、直接自分の目で見てお店で確かめて購入する場合が、ほとんどであることが分かる。

⑩ 冷凍食品購入時望ましい販促手段 (Q10)

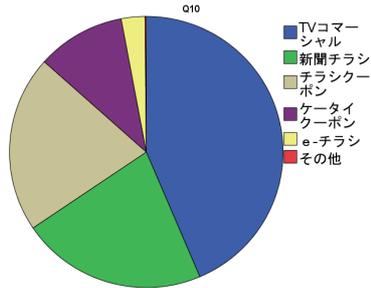


図3.11 冷凍食品購入時望ましい販促手段

図3.11から、冷凍食品の販促手段としては、約44%がテレビコマーシャルによるプロモーションが求められており、次にチラシやケータイによるクーポンが求められている。新聞チラシの希望は約22%、チラシクーポンが約21%、ケータイクーポンが約11%となっており、e-クーポンは約3%と低い。この結果から消費者はどのような販促手段を求めているかがわかる。これは、Q9で述べたように、実際の購入は店舗で直接自分の目で見て選択するが、新商品や調理方法等の最新情報を得るため、認知媒体として情報入手の容易ないつも利用するプッシュ型の媒体であるテレビ等による告知が求められているものと考えられる。

⑪ 望ましい販促手段の理由 (Q11)

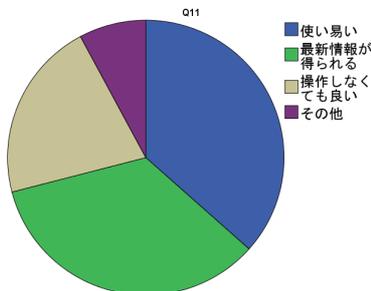


図3.12 望ましい販促手段の理由

図3.12から、望ましい販促方法の理由としては、まず「使いやすい」が多く、次に「最新情報が得られる」、3番目が「操作しなくてよい」といった理由が多い。このため、テレビコマーシャル等の情報入手の容易なプッシュ

型のマスメディアが好まれているものと考えられる。

⑬ 新商品の希望 (Q12)

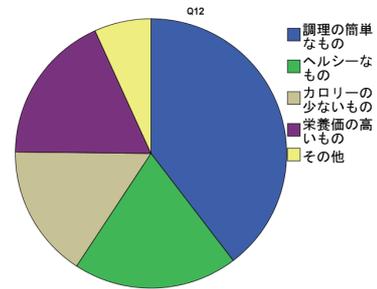


図3.13 新商品の希望

図3.13から、今後どのような新商品が求められているかについては、約4割が調理の簡単なものといった利便性商品である。2番目にヘルシーなもので約2割、3番目に栄養価の高いもので約18%、4番目にカロリーの少ないもので約16%になっており、消費者の利便性や健康志向の希望が強いことが分かる。

⑭ 新商品の希望理由 (Q13)

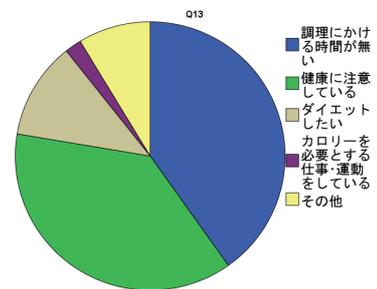


図3.14 新商品の希望理由

図3.14から、希望新商品の理由としては、3割以上が「調理にかける時間が無い」、次に「健康に留意している」である。すなわち、利便性が高く健康にも良い新商品が強く求められていることが分かる。

⑮ インスタント食品を食べるか (Q14)

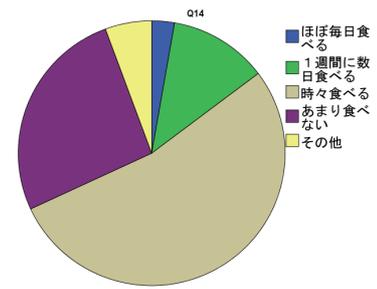


図3.15 インスタント食品を食べるか

図3.15から、インスタント食品は、何らかの形で食べる人が9割以上いる。そのうち、時々以上食べる人が約7割近くおり、ほとんどの人が食べていることが分かる。

⑯ 食事の形態 (Q15)

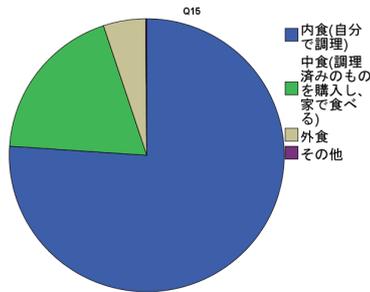


図3.16 食事の形態

図3.16から、食事の形態では、約3/4以上が自分で調理するであり、中食が約2割弱、外食が約5%程度となっている。まだまだ自宅において自分で調理する人が多いことが分かる。

4. 順序ロジスティック回帰分析

アンケートに関する基礎統計による分析結果を総合的に勘案し、重要な論点である「冷凍食品の利用の頻度」(目的関数：外的基準)を予測する説明変数(評価要因)を定性的に抽出し、これらの評価要因を導入した予測モデルを定量的に導出するための考察を行った。

冷凍食品の利用頻度を予測するため、目的関数が順序尺度であり、説明変数が「カテゴリカルデータ(順序尺度、名義尺度)」であるため「順序ロジスティック回帰分析(Ordinal Logistic Regression Analysis)」により各要因の

寄与度と有意確率等を導出し、体系的な考察を加えた。

そこで、これまでに得られた基礎統計による分析結果から、冷凍食品利用の利用頻度を予測する説明変数(評価要因)として、消費者の属性情報(性別、配偶者の有無、年齢、職業、役職)、ライフスタイル(飲酒、休日の過ごし方、仕事のスタイル)そして冷凍食品等に対する利用実態(タイミング、利用増減、購入のきっかけ、購入時の販促手法、新商品の希望、インスタント食品の利用、食事形態)等を抽出した。

なお、説明変数の多重共線性を判断するため、全ての説明変数を投入した場合の各説明変数のVIF(Variance Inflation Factors: 分散拡大要因)を計算すると1.04~3.27の間に入っており、いずれの変数においても5より小さく、採用した説明変数間に多重共線性は認められないものと判断できる。

このため、目的関数(外的基準)としてQ1「冷凍食品の利用頻度(ほぼ毎日、1週間に数日、時々、あまり食べない、食べない)」を採用し、説明変数(評価要因)のアイテムとして冷凍食品の利用実態(「Q2: タイミング」、「Q6: 利用増減」、「Q9: 購入のきっかけ」、「Q10: 望ましい販促手法」、「Q12: 新商品の希望」、「Q14: インスタント食品の利用」、「Q15: 食事の形態」)、ライフスタイル(「Q23: 飲酒」、「Q24: 休日の過ごし方」、「Q25: 仕事のスタイル」)、そして属性情報(「Q26: 性別」、「Q27: 配偶者の有無」、「Q28: 年齢」、「Q29: 職業」、「Q30: 役職」)を候補として採用した。これらのデータを用いて目的関数と各アイテム・カテゴリ間の全体的な利用の頻度に関する予測モデルを導出するために順序ロジスティック回帰分析により体系的に考察を加え、各要因の寄与度や有意確率等を実証的に分析した。

この結果、予測モデルの適合性に関して表4.1を得ることができた。

表4.1 モデル適合情報

モデル	-2 対数尤度	カイ2乗	自由度	有意確率
切片のみ	1219.530			
最終	836.735	382.795	60	.000

リンク関数: ロジット

表4.1より、説明変数(独立変数)を含むモデルの適合度は、独立変数をモデルに含めることにより、適合度が向上し、1%の有意水準で帰帰式は有意であることが分かる。

次に、表4.2に目的関数(従属変数)に関して、実際に観測された値の分布とモデルから予測される従属変数の分布にずれが生じているか否かに関する χ^2 検定結果を示す。ここでの帰無仮説は、「観測された度数分布と

表4.2 適合度

	カイ2乗	自由度	有意確率
Pearson	1465.557	1672	1.000
逸脱	835.349	1672	1.000

リンク関数: ロジット

予測された度数分布が同じである」というものである。表4.2から分かるように、「適合度」検定の結果、有意確率が1.0となっており、帰無仮説が採択され、モデルが実際のデータに適合していると考えることができる。

また、表4.3において得られた疑似決定係数を示す。表4.3から分かるように疑似決定係数は、Nagelkerkeの値が0.622となっており、比較的良好であるといえる。

表4.3 疑似R²乗

Cox と Snell	.584
Nagelkerke	.622
McFadden	.314

リンク関数: ロジット

次に、表4.4に示すパラメータ推定値から、各評価要因の目的関数に対する寄与度と有意確率を知ることができる。表4.4の標準化係数の β 値の大きさと有意確率から、目的関数に対する寄与度の大きな要因は、「Q2:食事のタイミング」、「Q6:利用の増減」、「Q28:年齢」そし

て「Q23:飲酒」の順であることが分かる。また、表4.4から「Q2:食事のタイミング」、「Q6:利用の増減」、「Q23:飲酒」、「Q24:休日の過ごし方」「Q28:年齢」の項目が5%の有意水準で、「Q27:配偶者の有無」が10%の有意水準で有意となっていることが分かる。各カテゴリ毎の詳細な関連性は、ノンパラメトリック検定により検証する。

表4.4において、寄与度の大きいアイテムに関して、同一アイテムのカテゴリ間で符号の逆転がある、「Q23:飲酒」、「Q26:性別」、「Q28:年齢」を細かく見ていく。この結果、「飲酒が好きな人」は、標準化係数の β 値が負であることから、「飲酒」が好きな人の方が、嫌いな人に比べて、冷凍食品の利用頻度が高く出やすいという結果が得られている。また、「男性」の標準化係数の β 値が負であることから、「男性」の方が、女性に比べて、冷凍食品の利用頻度が高く出やすいという結果が得られている。また、「年齢」では10代のみ β 値が負であることから、10代の若者は冷凍食品の利用頻度が非常に高いものと考えられる。

表4.4 パラメータ推定値

	β (ベータ)	標準誤差	Wald	自由度	有意確率	95% 信頼区間		
						下限	上限	
しきい値	[Q1 = 1]	-10.535	1.608	42.937	1	.000	-13.686	-7.384
	[Q1 = 2]	-8.442	1.591	28.146	1	.000	-11.560	-5.323
	[Q1 = 3]	-5.211	1.561	11.146	1	.001	-8.271	-2.152
位置	[Q1 = 4]	-.622	1.486	.175	1	.676	-3.535	2.291
	[Q2=1]	-7.763	1.079	51.776	1	.000	-9.877	-5.648
	[Q2=2]	-5.770	.874	43.554	1	.000	-7.484	-4.057
	[Q2=3]	-5.925	.906	42.731	1	.000	-7.701	-4.148
	[Q2=4]	-6.216	.873	50.699	1	.000	-7.927	-4.505
	[Q2=5]	-3.616	1.310	7.613	1	.006	-6.184	-1.047
	[Q2=6]	-5.456	1.102	24.508	1	.000	-7.615	-3.296
	[Q2=7]	0 ^a	.	.	0	.	.	.
	[Q6=1]	-5.786	.532	118.342	1	.000	-6.828	-4.743
	[Q6=2]	-3.683	.491	56.197	1	.000	-4.646	-2.720
	[Q6=3]	-3.066	.447	47.069	1	.000	-3.942	-2.190
	[Q6=4]	-1.376	.500	7.557	1	.006	-2.356	-.395
	[Q6=5]	0 ^a	.	.	0	.	.	.
	[Q9=1]	.306	.326	.883	1	.347	-.332	.944
	[Q9=2]	-.064	1.173	.003	1	.956	-2.363	2.234
	[Q9=3]	-.162	.722	.050	1	.823	-1.577	1.253
	[Q9=4]	-.507	.709	.512	1	.474	-1.897	.882
	[Q9=5]	.200	1.242	.026	1	.872	-2.234	2.634
	[Q9=6]	3.332	2.342	2.024	1	.155	-1.258	7.921
	[Q9=7]	-.640	1.928	.110	1	.740	-4.419	3.138
	[Q9=9]	0 ^a	.	.	0	.	.	.
	[Q10=1]	.579	.677	.730	1	.393	-.749	1.906
	[Q10=2]	.095	.694	.019	1	.891	-1.266	1.456
	[Q10=3]	.119	.694	.029	1	.864	-1.241	1.479
	[Q10=4]	.654	.720	.826	1	.364	-.757	2.065
	[Q10=5]	0 ^a	.	.	0	.	.	.
	[Q12=1]	.063	.457	.019	1	.890	-.832	.958
	[Q12=2]	.102	.486	.044	1	.834	-.851	1.055
	[Q12=3]	-.084	.489	.030	1	.863	-1.043	.874
	[Q12=4]	-.072	.473	.023	1	.879	-1.000	.856
[Q12=5]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q14=1]	-.401	.884	.206	1	.650	-2.134	1.331	
[Q14=2]	-.148	.653	.051	1	.821	-1.428	1.132	
[Q14=3]	-.007	.604	.000	1	.990	-1.192	1.177	
[Q14=4]	.150	.623	.058	1	.810	-1.072	1.371	
[Q14=5]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q15=1]	-.434	.503	.744	1	.388	-1.419	.552	
[Q15=2]	-.424	.536	.625	1	.429	-1.475	.627	
[Q15=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q23=1]	-.207	.466	.197	1	.657	-1.121	.706	
[Q23=2]	-.889	.450	3.902	1	.048	-1.770	-.007	
[Q23=3]	.085	.265	.104	1	.748	-.435	.606	
[Q23=4]	.423	.474	.796	1	.372	-.506	1.351	
[Q23=5]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q24=1]	.153	.262	.342	1	.559	-.361	.667	
[Q24=2]	.607	.260	5.461	1	.019	.098	1.117	
[Q24=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q25=1]	.056	.535	.011	1	.917	-.994	1.105	
[Q25=2]	-.207	.476	.189	1	.664	-1.139	.726	
[Q25=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q26=1]	-.096	.283	.116	1	.733	-.651	.458	
[Q26=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q27=1]	.720	.409	3.105	1	.078	-.081	1.522	
[Q27=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q28=1]	-.517	.798	.420	1	.517	-2.082	1.047	
[Q28=2]	1.473	.753	3.827	1	.050	-.003	2.949	
[Q28=3]	1.411	.660	4.567	1	.033	.117	2.705	
[Q28=4]	1.974	.746	7.003	1	.008	.512	3.436	
[Q28=5]	1.972	.729	7.314	1	.007	.543	3.401	
[Q28=6]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	
[Q29=1]	1.083	.752	2.073	1	.150	-.391	2.557	
[Q29=2]	.114	.830	.019	1	.891	-1.513	1.741	
[Q29=3]	-.335	.802	.174	1	.676	-1.907	1.237	
[Q29=4]	-1.370	1.408	.946	1	.331	-4.130	1.390	
[Q29=5]	-.240	1.245	.037	1	.847	-2.680	2.199	

[Q29=6]	.391	.753	.270	1	.604	-1.085	1.867
[Q29=7]	.038	1.428	.001	1	.979	-2.761	2.837
[Q29=8]	1.935	1.181	2.685	1	.101	-.379	4.249
[Q29=9]	0 ^a	.	.	0	.	.	.
[Q30=1]	1.755	1.464	1.438	1	.230	-1.114	4.624
[Q30=2]	3.999	2.804	2.033	1	.154	-1.498	9.495
[Q30=3]	-.410	2.121	.037	1	.847	-4.568	3.748
[Q30=5]	-1.179	1.102	1.146	1	.284	-3.338	.980
[Q30=6]	.393	.631	.388	1	.534	-.844	1.630
[Q30=7]	-.166	.223	.554	1	.457	-.602	.271
[Q30=8]	0 ^a	.	.	0	.	.	.

リンク関数: ロジット

a. このパラメータは、冗長なため 0 に設定されます。

次に、表4.5に平行線の検定結果を示す。表4.5から分かるように有意確率が0.883となっており、帰無仮説が

棄却出来ないため、説名変数のオッズ比は同じであると仮定すること(帰無仮説)に不合理な点はないといえる。

表4.5 平行線の検定^c

モデル	-2 対数尤度	カイ 2 乗	自由度	有意確率
帰無仮説	836.735			
一般	679.005 ^a	157.730 ^b	180	.883

帰無仮説では、位置パラメータ(傾きの係数)は回答カテゴリ間で同じであると仮定します。

a. 段階 2 分を最大回数行った後、対数尤度値をさらに増やすことはできません。

b. カイ 2 乗統計量は、一般モデルの最後の反復の対数尤度値に基づいて計算されます。この検定の有効性は不明。

c. リンク関数: ロジット

最後に、表4.6に関数のカテゴリごとの判別率の度数分布のクロス表を示す。表4.6から、全体的な判別

率の中率は、約58%となり、予測値の判別結果は比較的良好といえる。

表4.6 VAR00001 と VAR00002 のクロス表

度数	VAR00002: 予測応答カテゴリ					合計
	1	2	3	4	5	
VAR00001						
1	38	17	16	1	0	72
2	20	45	45	0	0	110
3	1	23	136	14	0	174
4	0	3	38	25	2	68
5	0	0	0	3	9	12
合計	59	88	235	43	11	436

5. 目的関数と評価要因との独立性の検定

順序ロジスティック回帰分析による予測方程式のパラメータ推定値を示す表4.4から得られた寄与度が大きく有意な評価要因と目的関数との独立性の検定(目的関数と各評価要因は独立であるという帰無仮説の検定)をおこなった。順序尺度が中心であるためにノンパラメト

リック検定の一つである、クラスカルワレス(Kruskal-Wallis)検定によって、両者の独立性の検定を行った。それらの結果を表5.1に示す。なお、基礎統計の結果も踏まえ重要な要因である「Q25:仕事のスタイル」も含めて分析した。

表5.1 冷凍食品の利用頻度に関する独立性検定

	Q2	Q6	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28
カイ 2 乗	88.563	293.656	7.810	5.356	6.142	6.142	64.661	123.974
自由度	4	4	4	4	4	4	4	4
漸近有意確率	.000	.000	.099	.253	.189	.189	.000	.000

a. Kruskal Wallis 検定

b. グループ化変数: Q1

以下に、表5.1のうち5%の有意水準で統計的に有意な差異が認められたケースを中心に、個別に詳細な考察

を加える。

(1) Q2 「利用形態」

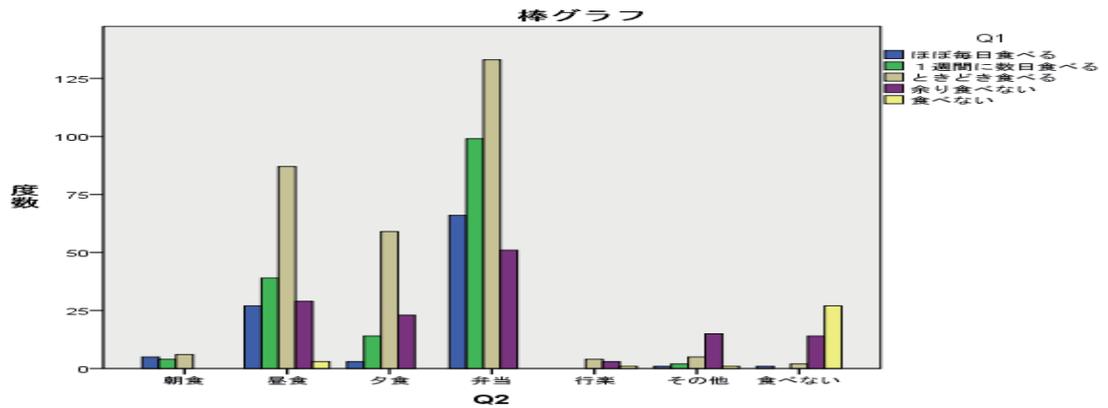


図5.1 利用形態と冷凍食品の利用頻度

図5.1から、冷凍食品の利用頻度は度数的には弁当が最も多く、次いで昼食が多いことが分かる。一方、夕食や行楽では非常に少ないことが分かる。これは、冷凍食

品に求める機能の1つである「調理が簡単なもの」によるところが大きいものと考えられる。

(2) Q6 「利用の増減」

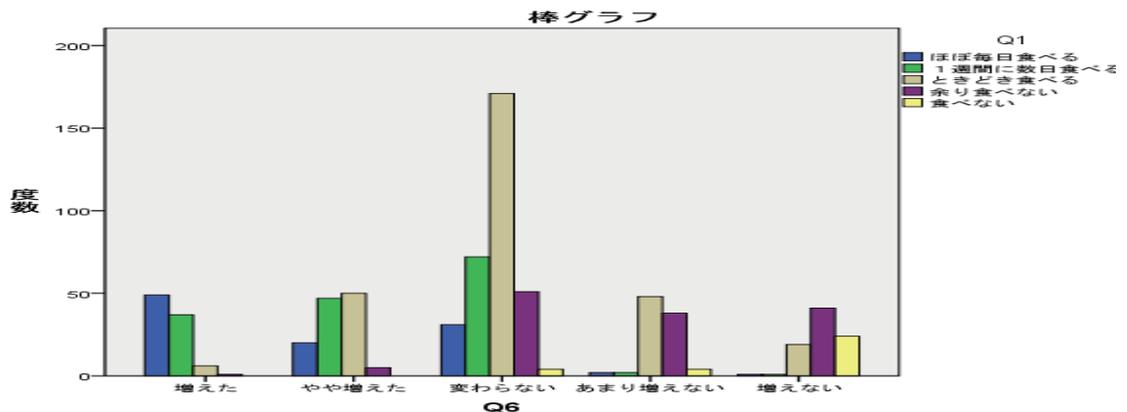


図5.2 利用増減と冷凍食品の利用頻度

図5.2から、冷凍食品の利用頻度は、当然のことながら

ら利用増減が増えた人ほど、多くなること分かる。

(3) Q27 「配偶者の有無」

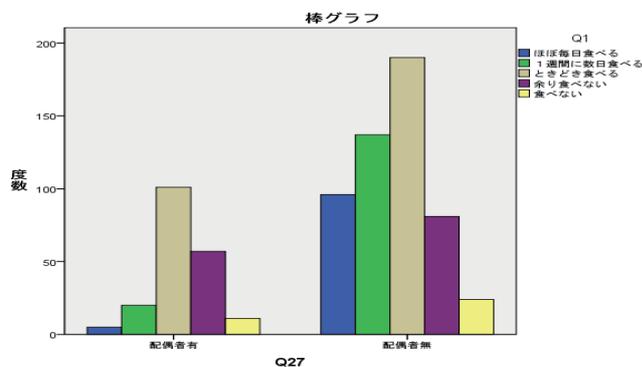


図5.3 配偶者の有無と冷凍食品の利用頻度

図5.3から、冷凍食品の利用頻度は、配偶者が無い人の方が圧倒的に高いことが分かる。

(4) Q28「年代」

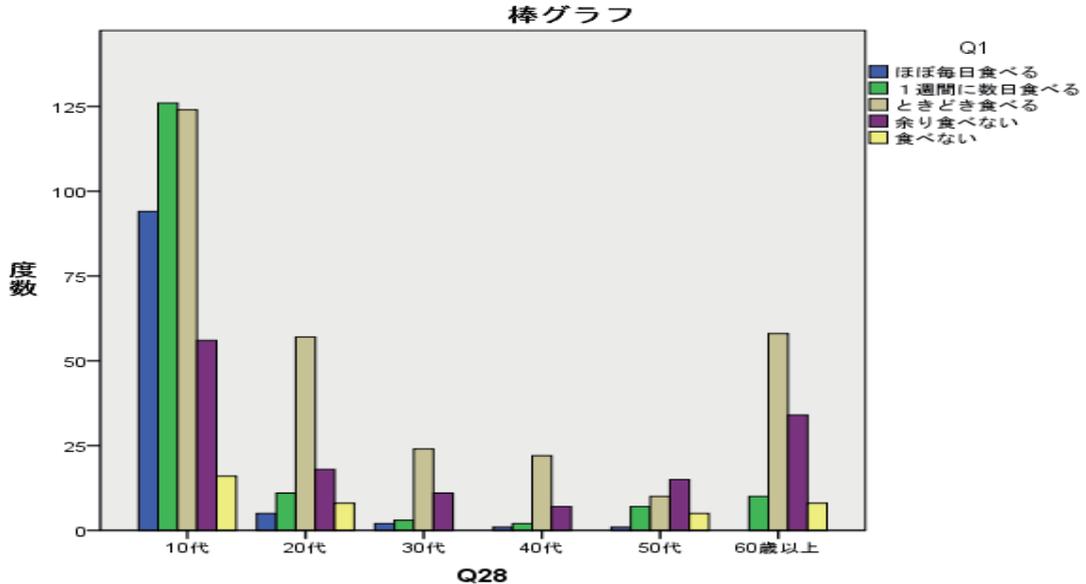


図5.4 年代と冷凍食品の利用頻度

図5.4から、冷凍食品の利用頻度は、年齢の低い人ほど高く、特に10代の利用頻度が突出して高いことが分かる。10代の方は学生で単身者が多く、調理にあまり時間をかけないためと考えられる。一方、年齢が高くなるほど、特に50代以上になると、冷凍食品の利用頻度が低くなることが分かる。これは、年齢が高くなるにしたがって生活に余裕ができ健康志向の人が多くなるためであると考えられる。これらは、すでに述べた順序回帰分析の結果とも一致している。

6. 目的関数と評価要因との多重応答分析

目的関数との独立性検定において、5%の有意水準で統計的に有意な差異が認められたケースを全て採用して、目的関数と評価要因との関連性を2次元平面上で可視化するため、多重応答分析 (Multiple Correspondence Analysis) によって項目間の関連性を変数主成分の正規化によって最適化して示す。

まず、モデルの要約を表6.1に示す。

表6.1 モデルの要約

次元	Cronbach のアルファ	説明された分散	
		合計 (固有値)	イナershア
1	.753	2.514	.503
2	.630	2.017	.403
総計		4.531	.906
平均値	.698 ^a	2.265	.453

a. Cronbach のアルファ平均値は、固有値平均値に基づいています。

表6.1から、Cronbach のアルファが次元1で0.753、次元2で0.630になっており、データとして比較的良好な結果を得た。次にイナershアが次元1で0.503、次元2で0.403、合計で0.906となっており、2つの次元の解は、

累計で分散の約9割が説明可能である。

次に、各評価要因のカテゴリポイントの結合プロットを重心座標として図6.1に可視化して示す。

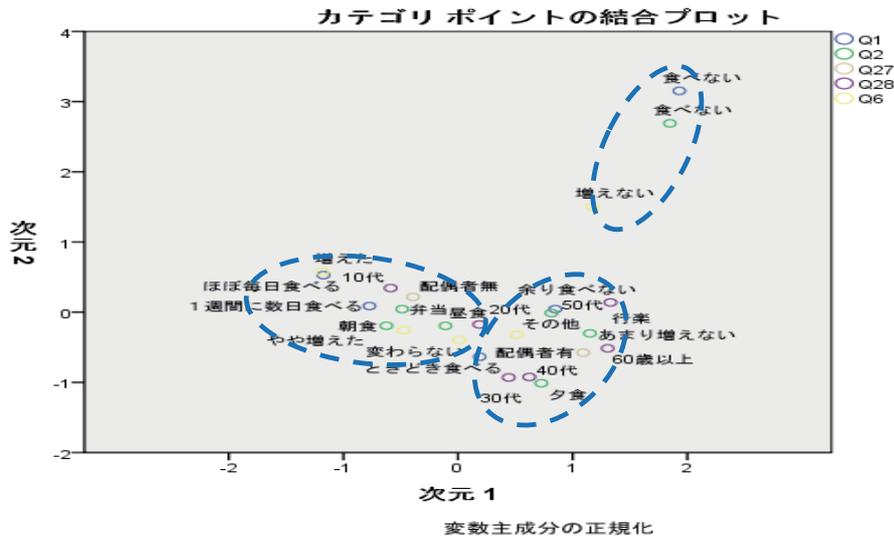


図6.1 目的関数と評価要因のカテゴリとの関連性

図6.1から分かるように、左下のクラスタにある冷凍食品の利用頻度の高い項目「ほぼ毎日食べる・冷凍食品を1週間に数回食べる」に関連性の強い項目は、「10代」、「配偶者無」、「弁当」、「昼食」等であり、これらは5の仮説検定結果と一致している。また、右下のクラスタにある冷凍食品の利用頻度の低い項目の「あまり食べない」に関連性の強い項目は、「30代・40代・50代・60歳以上」、「配偶者有」、「行楽」、「夕食」であり、これらも5の仮

説検定結果と一致している。

一方、右上のクラスタにある「冷凍食品を食べない」、「利用が増えない」は、他の項目と大きく離れており、冷凍食品の「利用形態」、「ライフスタイル」、「属性」等にあまり関係なく、冷凍食品を食べないことが分かる。

次に、各評価要因間の関連性を判別測度で可視化すると、図6.2のように示すことができる。

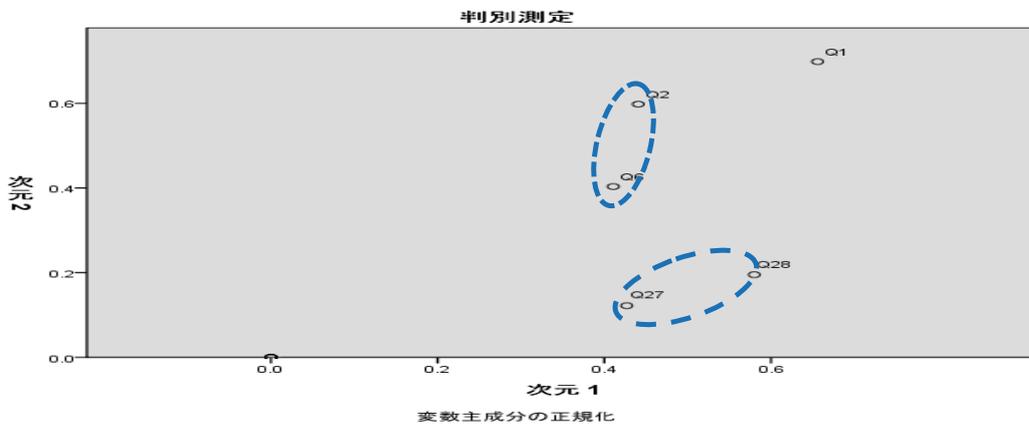


図6.2 目的関数と評価要因との関連性

図6.2から、冷凍食品の利用頻度に関する目的関数と評価項目との関連性に関しては、2つのクラスタに分かれることが分かる。すなわち、1つは上のクラスタでQ2「食事のタイミング」とQ6「利用の増減」といった『冷凍食品の利用形態』そして、もう一つは下のクラスタでQ28「年齢」とQ27「配偶者の有無」といった『利用者の属性項目』である。このように、冷凍食品の利用頻度は、概括的に『利用形態』と『属性情報』によって分節化されて認識され、これら2つの要因によって冷凍食品

の利用頻度は統計的に関連付けられることが分かる。

このように、多重応答分析を行い、カテゴリポイントの結合プロット図や判別測定図として可視化し、評価要因と各カテゴリのポジショニングを導出することにより、対象とする目的関数と採用した全ての評価要因と各カテゴリとの関連性を1つの図で総合的に比較分析することが可能となる。すなわち、全体的な評価要因と各カテゴリとの関連性が一目瞭然に可視化して評価することが可能となる。

7. クラスタ分析によるアイテム・カテゴリ間の関連性

多重応答分析で得られた、カテゴリポイントの結合図の2つの次元の座標値を基に、これらのアイテム・カテゴリ間の関連性を定量的に分類するため、階層型のクラ

スタ分析を行い、デンドログラムを作成した。なお、クラスタの作成に関しては、最も明確なクラスタが作成できるWard法を採用し、距離の測定は平方ユークリッド距離を用いた。この分析結果を図7.1に示す。

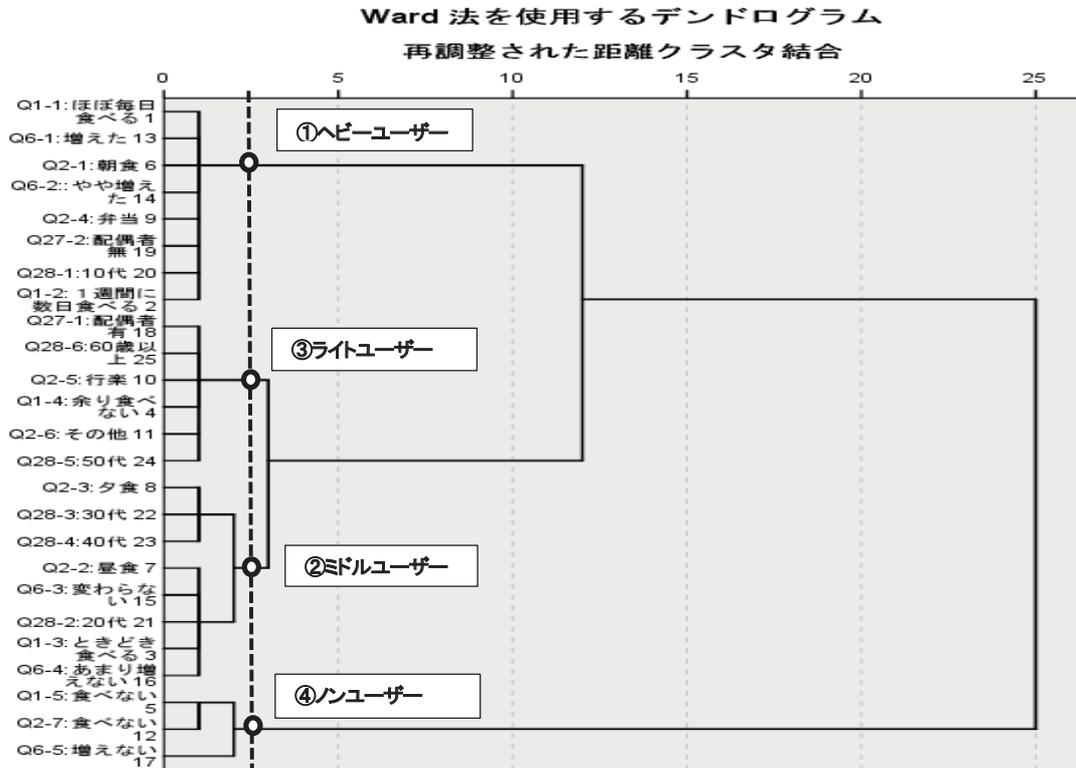


図7.1 クラスタ分析によるアイテム・カテゴリ間の関連性

図7.1において、『冷凍食品の利用頻度』に関して④『食べない・増えない』というクラスタと①から③の『利用する』というクラスタとの形成過程に着目する。前者の④『冷凍食品食べない・利用が増えない』のクラスタに着目すると、最初の段階で、これらの項目がクラスタ化した後、最後まで他のクラスタとは一体化されない。このことは、冷凍食品を食べないノンユーザーは、食事の形態やライフスタイルそして属性情報等に関係なく冷凍食品を利用しないものと考えられる。

次に、①から③の後者である冷凍食品を『利用する』クラスタに着目すると、大きく3つのクラスタが形成されていることが分かる。図7.1の上方のクラスタ①は、「ほぼ毎日食べる・1週間に数日食べる」、「利用が増えた・やや増えた」、「朝食・弁当」、「配偶者無」、「10代」等のヘビーユーザーであり、これまでの分析から利用頻度の高い項目と関連性のある項目と早い段階で1つのクラスタを形成している。

一方、その下のクラスタ③は、「配偶者有」、「50代・60歳以上」、「行楽」、「あまり食べない」という冷凍食

品のライトユーザーのクラスタであると考えられる。

さらに下のクラスタ②は「20代から40代」「昼食・夕食」「時々食べる」「あまり増えない」といった冷凍食品のミドルユーザーのクラスタを形成していることが分かる。図6.1の多重応答分析のカテゴリ結合図では、すでに述べたように①から③のクラスタは、2つのグループとして示されており、クラスタ分析の方がクラスタ形成過程も含め、より詳細にクラスタを判別することができることが判明した。

次に、各クラスタの特徴を定量的に探るため、各クラスタの平均値の比較を一元配置分散分析によって検定し、さらに多重比較法によりクラスタ間の関連性を定量的に確認した。多重比較法では、データの等分布を仮定できないためGames-Howellの手法により実施した。各クラスタの平均値と標準偏差の分析結果を表7.1に示す。

表7.1 記述統計 (各クラスターの平均値と標準偏差)

	度数	平均値	標準偏差	標準誤差	平均値の 95% 信頼区間		最小値	最大値	
					下限	上限			
VAR 00002	1	8	-.7114	.30987	.10956	-.9704	-.4523	-1.18	-.39
	2	8	.3225	.29810	.10540	.0733	.5717	-.11	.73
	3	6	1.0908	.22008	.08985	.8599	1.3218	.82	1.33
	4	3	1.6530	.41254	.23818	.6282	2.6778	1.18	1.93
	合計	25	.3357	.89620	.17924	-.0342	.7057	-1.18	1.93
VAR 00003	1	8	.1680	.30683	.10848	-.0885	.4245	-.26	.57
	2	8	-.5733	.34703	.12269	-.8634	-.2831	-1.01	-1.18
	3	6	-.2037	.30393	.12408	-.5226	.1153	-.58	.14
	4	3	2.4477	.85370	.49288	.3270	4.5684	1.50	3.15
	合計	25	.1152	1.00347	.20069	-.2991	.5294	-1.01	3.15

次に、分散分析結果を、表 7.2に示す。

表7.2 分散分析

		平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
VAR00002	グループ間	17.400	3	5.800	64.898	.000
	グループ内	1.877	21	.089		
	合計	19.276	24			
VAR00003	グループ間	20.745	3	6.915	42.443	.000
	グループ内	3.421	21	.163		
	合計	24.167	24			

表7.2から、4つのグループは有意水準 1 %で平均に差が有ることがわかる。つぎに、どのグループ間に統計的に有意な差異があるのかを調べるため等分散の前提が

不要なGames-Howellによる多重比較法を実施して分析した。この結果を、表 7.3に示す。

表7.3 多重比較 (Games-Howell)

従属変数	(J) Ward Method	平均値の差 (I-J)	平均値の差 (I-J)	標準誤差	有意確率	95% 信頼区間		
						下限	上限	
VAR00002	dimension2	1 dimension3	2	-1.03388*	.15202	.000	-1.4758	-.5919
			3	-1.80221*	.14169	.000	-2.2229	-1.3815
			4	-2.36438*	.26217	.010	-3.6607	-1.0680
		2 dimension3	1	1.03388*	.15202	.000	.5919	1.4758
			3	-.76833*	.13849	.001	-1.1795	-.3572
			4	-1.33050*	.26046	.048	-2.6417	-.0193
	3 dimension3	1	1.80221*	.14169	.000	1.3815	2.2229	
		2	.76833*	.13849	.001	.3572	1.1795	
		4	-.56217	.25456	.318	-1.9362	.8118	
	4 dimension3	1	2	2.36438*	.26217	.010	1.0680	3.6607
			2	1.33050*	.26046	.048	.0193	2.6417
			3	.56217	.25456	.318	-.8118	1.9362
2		1	.74125*	.16377	.002	.2643	1.2182	
		3	.37167	.16481	.168	-.1245	.8678	
		4	-2.27967	.50468	.097	-5.4439	.8845	
VAR00003	2 dimension3	1	2	-.74125*	.16377	.002	-1.2182	-.2643
			3	-.36958	.17450	.204	-.8902	.1510
			4	-3.02092	.50792	.053	-6.1270	.0852
	3 dimension3	1	2	-.37167	.16481	.168	-.8678	.1245
			2	.36958	.17450	.204	-1.1510	.8902
			4	-2.65133	.50826	.070	-5.7530	.4503
4 dimension3	1	2	2.27967	.50468	.097	-.8845	5.4439	
		2	3.02092	.50792	.053	-.0852	6.1270	
		3	2.65133	.50826	.070	-.4503	5.7530	

*. 平均値の差は 0.05 水準で有意。

表7.3から、多重応答分析の結合カテゴリ図における各アイテム・カテゴリの座標値を用いたクラスタ分析において、図7.1のデンドログラムを4つのクラスタに分類した場合の各クラスタの平均値に関して多重比較分析を行った結果、VAR00002（多重応答分析の結合カテゴリ図におけるx座標値）では、クラスタ3と4以外は全て5%有意水準で有意となっていることが分かる。ま

た、VAR00003（多重応答分析の結合カテゴリ図におけるy座標値）では、クラスタ1と3及び2と3以外は全て10%有意水準で有意となっていることが分かる。この結果、総合的に判断するとクラスタ分析は統計的に有意な結果であると判断できる。また、両者の関係をグラフ化して図7.2に示す。

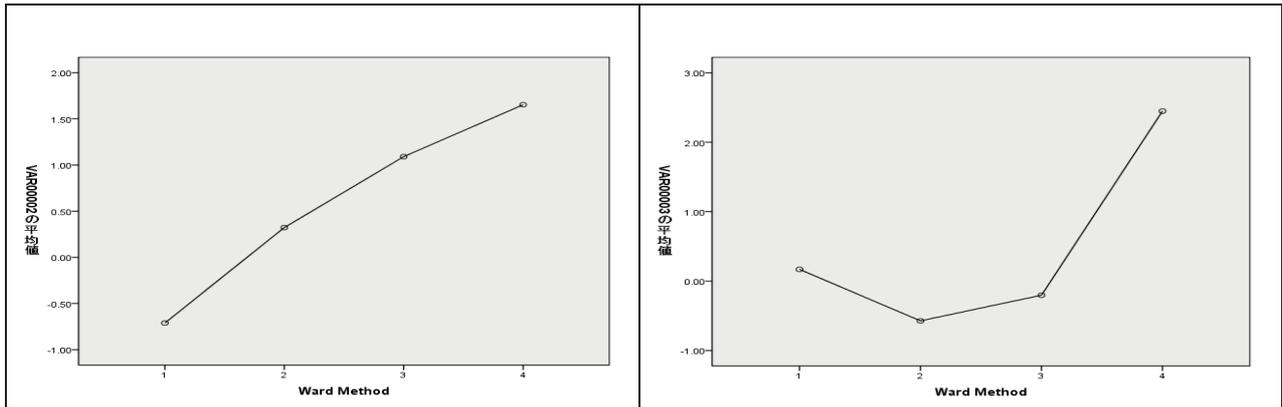


図7.2 各クラスタの平均値

以上の結果から、クラスタ分析で分類された4つのクラスタは、表7.4に示す特徴を持つといえる。

表7.4 各クラスタの特徴

① クラスタ1	VAR00002の特点が非常に低く、VAR00003の特点がやや高い
② クラスタ2	VAR00002の特点がやや高く、VAR00003の特点が非常に低い
③ クラスタ3	VAR00002の特点が高く、VAR00003の特点が低い
④ クラスタ4	VAR00002の特点が非常に高く、VAR00003の特点が非常に高い

これらのクラスタ間の関連性を、再度図6.1で示したカテゴリポイントの結合プロット図（図7.3）において判別すると、より詳細に明確な4つのクラスタとして識別できる。すなわち横軸に沿ってクラスタ1、2と3が順番に並び、縦軸にはこれらと大きく離れてクラスタ4が位置していることが分かる。このことから、多重応答分析によって得られたカテゴリポイントの結合プロット図における横軸は冷凍食品の利用頻度の軸（最も左側がヘビーユーザーで、右側がライトユーザー）、縦軸は冷凍食品の利用の有無の軸（下側が利用、上側が利用無）

と解釈できる。このように、多重応答分析のカテゴリカルポイントのデータを用いてクラスタ分析を行うことにより、明確にクラスタ形成過程をデンドログラムで確認できると同時に、明確に識別できたクラスタ間の関連性に関して多重比較分析を行うことによって、より詳細かつ定量的にクラスタ毎の特徴を明らかにすることが可能となる。この結果、カテゴリポイントの結合プロット図の軸の解釈も容易となり、カテゴリ毎の分節化された要因を確認することも可能となる。

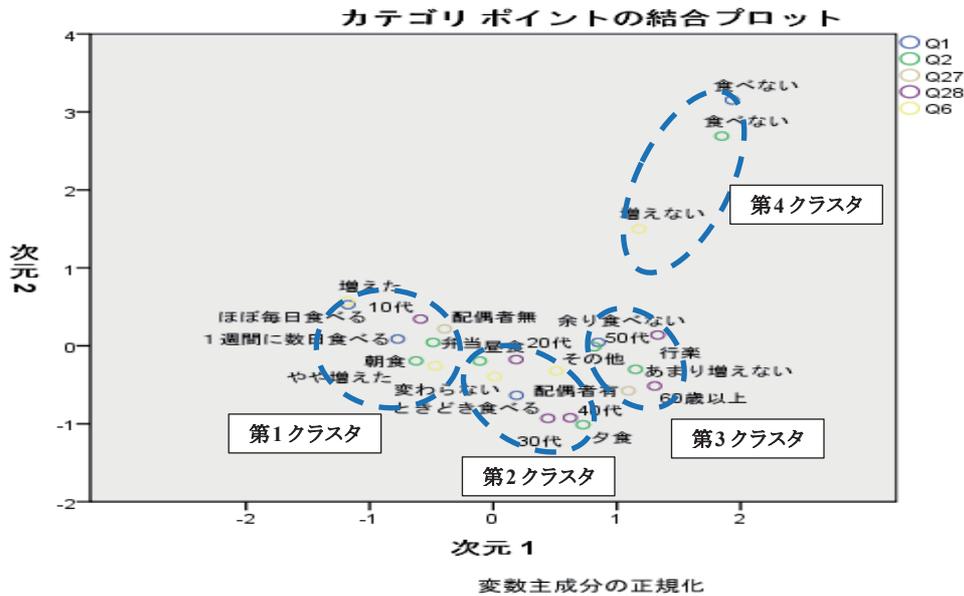


図7.3 目的関数と評価要因のカテゴリとの関連性の詳細判別

このように、クラス分析を行うことによって、各評価要因のカテゴリごとの関連性をデンドログラムにより、クラス形成過程に着目して詳細に分析することができる。この結果、クラス分析によって、詳細なアイテム・カテゴリ間の関連性を詳細に追跡することが可能となる。また、デンドログラムにより生成された各クラス間の定量的な関連性を、多重比較分析によって、より詳細に定量的に比較検証することが可能となった。

これらの結果は、仮説検定や多重応答分析の結果と比較的よく合致しており、本研究におけるアプローチ手法の有効性を実証的に示すことができたものと考えられる。

8. おわりに

新型コロナウイルスが蔓延し、世界中がパンデミック状態になり、2022年1月時点においてもいまだに収束の気配が見えない。このような状況下において、人々はリモートワークや遠隔授業を余儀なくされている。そしてライフスタイルや勤務形態の多様化、女性の社会進出等により、外出制限の中で日々の食事においても、内食や中食が中心となり、簡便でおいしい食事ができて、種類が豊富で味も美味しくなり、保存もきく冷凍食品の需要は増加している。そして、アフターコロナ時代においてもリモートワークの継続、働き方改革等によって、この傾向が続く可能性が高い。

このような状況下において、パンデミック以前の平常時における冷凍食品に関する消費者の実証的なデータを分析し、今後の対応策を考えることは、意義があるものと考えられる。

本研究においては、消費者の実態的な評価構造を探るために、アンケート調査を行い、実証的かつ体系的な考察を行った。課題の性格上、質問項目の多くがカテゴリカルデータ（順序尺度・名義尺度）になるため、通常の数値データ（比例尺度）で活用できる簡便な予測モデルや変数の正規分布を仮定できるパラメトリック仮説検定を行うことはできない。そこで、本研究では、カテゴリカルデータをそのまま活用可能な、順序ロジスティック回帰分析を用いて、まず全体的な目的関数に対する各アイテム・カテゴリのパラメータ推定値を導出した。このようにして、目的関数として採用した冷凍食品の利用の頻度を予測する回帰モデルのパラメータ推定値を統計的に有意に導出することができた。冷凍食品の利用の頻度に際して寄与度の大きく有意な要因は、第1に「Q2: 食事のタイミング」、「Q6: 利用の増減」、「Q28: 年齢」そして「Q23: 飲酒」の順であった。

次に、目的関数（外的基準）に対する寄与度が大きく有意な説明変数（評価要因）をとりあげ、ノンパラメトリック検定により、より詳細に目的関数との独立性検定を行い、詳細で具体的な項目間相互の関連性を分析した。この結果、「Q2: 食事のタイミング」「Q6: 利用の増減」「Q27: 配偶者の有無」「Q28: 年齢」が、有意確率5%で有意となり、「Q23: 飲酒」が有意確率10%で有意となった。これらのうち有意確率が5%の4つの要因が、冷凍食品の利用の増減判断に際し、寄与度も大きく統計的に有意な影響を与えていることが判明した。その後、これら4つの要因に関して、ケースごとに個別に詳細な比較分析を行った結果、次のようなことが明らかとなった。

冷凍食品の利用頻度に関しては、「食事のタイミング」、「利用の増減」、「年齢」、「飲酒」が非常に大きな影響を与えている。

さらに、多重応答分析結果から、冷凍食品の利用頻度の高い項目と関連性の強い項目は、「10代」、「利用増」、「弁当」、「配偶者無」であることが明らかとなった。また、冷凍食品の利用頻度の低い項目「あまり食べない」に関連性の強い項目は、「50代・60代」、「配偶者有」、「行楽」であることが判明した。これらの結果は基礎統計や仮説検定結果とよく一致している。

一方、「冷凍食品を食べない」、「利用が増えない」は、他の項目と大きく離れており、冷凍食品の「利用形態」、「ライフスタイル」、「属性」等にあまり関係なく、冷凍食品を食べないことが分かった。

そして、多重応答分析のカテゴリポイントを用いたクラスタ分析から『冷凍食品を食べない・利用が増えない』のクラスタは、最初の段階で、これらの項目がクラスタ化した後、最後まで他のクラスタとは一体化されない。このことは、冷凍食品を食べない人は、食事の形態やライフスタイルそして属性情報等にあまり関係なく冷凍食品を利用しないものと考えられる。

次に、残りのクラスタに着目すると、大きく3つのクラスタが形成されることが判明した。図7.1の上方のクラスタは、「利用が増えた・やや増えた」、「朝食・弁当」、「配偶者無」、「10代・20代」、「1週間に数回食べる」等のこれまでの分析から利用頻度の高い項目に関連する項目と、早い段階で1つのクラスタを形成しているヘビーユーザーのクラスタと考えられる。一方、その下のクラスタは、「配偶者有」、「50代・60歳以上」、「行楽」、「あまり食べない」という冷凍食品の消極的利用ユーザー（ライトユーザー）のクラスタと、さらにその下の「20台から40代」「昼食・夕食」「時々食べる」「あまり増えない」といった冷凍食品のミドルユーザーがクラスタ化され、次にこれらがクラスタ化されて、次の冷凍食品利用者のクラスタを形成していることが分かった。このようにクラスタ分析を実施することによって、より詳細に各要因・カテゴリ間の関連性を定量的に分析することが可能となる。

以上述べたように、多くのカテゴリカル要因によって影響を受ける複雑な課題に関する消費者の評価の態様や今後の対応策を策定するため、カテゴリカルデータを基にした実証的なアンケート調査の分析において、本研究で採用したアプローチ手法を用いることにより、体系的かつ科学的に消費者の冷凍食品に対する利用実態と総合的な評価の態様を把握することが可能となった。すなわち、まず目的関数に関する予測回帰モデルのパラメータ推計値を合理的に導出することが可能となり、目的関数に対して寄与度の大きく統計的に有意な要因を簡便に抽

出することが可能となった。また、その結果得られた寄与度が大きく有意な要因と目的関数との独立性を詳細に分析するために、ノンパラメトリック検定を行い、統計的に有意な項目を多くの項目の中から効率的に抽出し、目的関数に大きな影響を与える評価要因や内部のカテゴリと目的関数との詳細な関連性を合理的に分析することが可能となった。さらに、目的関数との独立性検定において、統計的に有意なケースを全て採用して、目的関数と評価要因との全体的な相互の関連性を多重応答分析によって2次元平面上において1枚の図で表示し、全体的な評価の態様を可視化することが可能となった。さらに、多重応答分析のカテゴリポイントのデータを用いてクラスタ分析を行い、評価要因の各アイテム・カテゴリの結びつきの強さをクラスタの形成過程としてデンドログラムで可視化して詳細に確認することが可能となった。そして、これらのクラスタ間の関連性を多重比較分析により、定量的に検証することにより、それぞれのクラスタ毎の特徴を詳細に考察することが可能となった。

このように、冷凍食品の利用実態や評価構造といったカテゴリカル要素を多く含む複雑な課題に対し、本研究で述べた分析のアプローチ手法の有効性を実証的に示すことができた。

本研究で述べたアプローチ方法を、実践で適用可能にするためには、さらに詳細な調査を追加する必要がある。すなわち、標的顧客ごとの各年代等の属性に応じたより具体的な課題を設定することにより、本研究で述べたアプローチ手法を採用すれば、多くのカテゴリカルな評価要因が考えられる複雑な課題に対しても、効率的に標的顧客ごとの利用実態や合理的な対応策を見出すことが可能となる。そして、冷凍食品の更なる普及等に関する計画策定・推進において、より精度の高い実践的施策に役立つ有用な情報を得ることができると考えられる。

図5.4と図7.3をみても、若い世代がヘビーユーザーで、年齢層が上がるにつれ、冷凍食品の利用頻度は減少傾向にある。若い世代に、より魅力的な商品を提供すること、また、高齢者になるにしたがって利用頻度を増やすような定番化商品等の開拓が望まれる。これは、コロナ前、コロナ後とも共通する課題であると考えられる。

残された研究課題は、被験者を香川県の住民以外にも拡大し、地域の差異等による評価構造の違いを分析すると共に、アフターコロナ時代における冷凍食品の利用増減等の利用実態と消費者意識調査による要因分析を行い、今回行ったコロナ以前の分析データとの比較分析を行うことにより、今後の冷凍食品の在り方をさらに拡大・普遍化し、体系的かつ実証的に分析することである。

参考文献

- [1] <https://www.stat.go.jp/data/kakei/index.html>,

アクセス日2021年8月13日

- [2] 澤田 小百合, 福田 満, 冷凍野菜の細胞内氷結晶の形状が解凍後ドリップ損失に及ぼす影響, 日本食品科学工学会誌 65 (10) , 463-470, 2018
- [3] Gabsoo DO, Sadanori SASE, Yeonghwan BAE, Tatsuro MAEDA, Shigeaki UENO, Tetsuya ARAKI: Microscale to Macroscale Measurement of Bubbles in Frozen Materials with Cryogenic Microtome Spectral Imaging System. Japan Journal of Food Engineer, Vol. 18, No. 3, pp. 125-132, 2017
- [4] 安藤 泰雅, 根井 大介, 河野 晋治, 鍋谷 浩志, 食品の冷凍および解凍に関する技術開発の現状と今後の課題, 日本食品科学工学会誌 64 巻 8 号 p. 391-428, 2017
- [5] 廣政幸生, 中川奈緒子, 食品に関する消費者の安心の要素と評価, 明治大学農学部研究報告61巻2号, pp.43-53, 2011
- [6] 白井美由里, 食品に関する消費者の認識の分析, 横浜経営研究 第34巻 第1号, pp.21-39, 2013
- [7] 大石恭子, 年代の違いによる冷凍食品の利用の特徴, 日本食生活学会誌, 第26巻 第3号, pp.143-153, 2015

順序ロジスティック回帰分析を用いた冷凍食品に対する消費者の利用実態と評価に関する研究

Appendix		冷凍食品消費者アンケート				
冷凍食品についておたずねします。						
Q1	冷凍食品を食べますか、最も近いものに1つOをつけてください。	①ほぼ毎日食べる	②1週間に数日食べる	③ときどき食べる	④あまり食べない	⑤食べない
Q2	自宅で最もよく冷凍食品を食べるのは、どのようなタイミングですか、最も近いものを1つOをつけてください。	①朝食	②昼食	③夕食	④弁当	⑤行楽
Q3	Q1で①、②、③を選択した方におたずねします。冷凍食品を利用する理由は何ですか、あてはまるものを全てにOをつけてください。	①保存がきびやう	②買い置きするため	③安価だから	④衛生的だから	⑤美味しから
		⑥調理に時間がかからなから	⑦様々な種類の食品を食べられるから	⑧よく特売になるから	⑨インスタ食品より健康によから	⑩その他
Q4	Q1で④、⑤を選択した方におたずねします。冷凍食品を利用しない理由は何ですか、あてはまるものを全てにOをつけてください。	①外国製品(外国原材料)か心配だから	②食品添加物か心配だから	③新鮮な物を食べたいから	④季節のものを食べたいから	⑤自分で料理するのが好きだから
		⑥子供の食育のため	⑦値段が高から	⑧美味しくないから	⑨健康に悪く思から	⑩その他
Q5	冷凍食品で主に食べるのは、以下のどの食品ですか、頻度の高いものを5つまで選択し、Oをつけてください。なお、下表の区分を参考に回答してください。					
		区分		食品名		
	A 調理食品	a フライ類	① エビフライ	② コロッケ	③ カツ	④ その他
		b 米飯類	⑤ 炒飯	⑥ ピラフ類	⑦ おにぎり	⑧ その他
		a 種類	⑨ うどん	⑩ スパゲッティ	⑪ ラーメン類	⑫ その他
		b その他	⑬ ハンバーグ	⑭ ミートボール	⑮ シューマイ	⑯ ギョーザ
	B 水産物	⑩ 春巻	⑪ 中華まんじゅう	⑫ グラタン	⑬ たこ焼き・お好み焼き	⑭ その他
	C 農産物	⑮ 魚類	⑯ えび類	⑰ 貝類	⑱ いか・たこ類	⑲ その他
	D 菓子類	⑲ にんじん	⑳ かぼちゃ	㉑ 枝豆	㉒ ポテト	㉓ その他
		㉓ 洋菓子	㉔ 和菓子	㉕ その他		
Q6	以前と比べて、冷凍食品の利用は増えましたが、最も近いものに1つOをつけてください。	①当てはまる	②やや当てはまる	③変わらない	④あまり当てはまらない	⑤当てはまらない
Q7	Q6で①、②を選択した方におたずねします。利用が増えた主な理由は何ですか、最も近いものに1つOをつけてください。	①家族のために弁当を作る機会が増えた	②忙しなから、家事に時間が割れなくなつた	③冷凍食品が以前より美味しなつた	④冷凍食品が以前より安くなつた	⑤冷凍食品の種類が以前より豊富になつた
		⑥好きな冷凍食品が発売された	⑦行楽に出かける頻度が増えた	⑧インスタ食品から冷凍食品へ切り替えたため	⑨その他	
Q8	Q6で③、④を選択した方におたずねします。利用が減った主な理由は何ですか、最も近いものに1つOをつけてください。	①家族のために弁当を作る機会が減つた	②家事に多くの時間が出た	③冷凍食品が以前より美味しなくなつた	④冷凍食品が以前より高くなつた	⑤自分での調理がメインとなつた
		⑥好きな冷凍食品がなくなつた	⑦行楽に出かける頻度が減つた	⑧その他		
Q9	冷凍食品を購入するきっかけは何ですか、最も近いものに1つOをつけてください。	①売り場で見つ	②知人の話をきいて	③TVコマーシャル	④新聞チラシ	⑤チラシクーポン利用
		⑥ケータイクーポン利用	⑦e-チラシ(ネット・アプリなど)を見つ	⑧SNS	⑨その他	
Q10	冷凍食品を購入するとき、どのような販促手段がほしいと思ひますか、最も近いものに1つOをつけてください。	①TVコマーシャル	②新聞チラシ	③チラシクーポン	④ケータイクーポン	⑤e-チラシ(ネット・アプリ)
Q11	その理由は何ですか、最も近いものに1つOをつけてください。	①使いやすから	②最新情報が得られる	③操作が簡単でよい	④その他	
Q12	どのような新商品(冷凍食品)を希望しますか、最も近いものに1つOをつけてください。	①調理の簡単なもの	②野菜やミネラル成分が多ヘルシーなもの	③カロリーの少ないもの	④栄養価の高いもの	⑤その他
Q13	その理由は何ですか、最も近いものに1つOをつけてください。	①調理にかける時間がない	②健康に注意している	③ダイエットしたい	④カロリーを必要とする仕事・運動をしている	⑤その他
Q14	インスタ食品を食べますか、最も近いものに1つOをつけてください。	①ほぼ毎日食べる	②1週間に数日食べる	③ときどき食べる	④あまり食べない	⑤食べない
Q15	どのように食事することが多いですか、最も近いものに1つOをつけてください。	①内食(自分で調理する)	②中食(調理済みのものを購入し、家で食べる)	③外食		
あなたの趣味、嗜好についておたずねします。最も近いものに1つOをつけてください。						
Q16	スポーツをすること	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q17	読書すること	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q18	ショッピング	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q19	旅行	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q20	音楽鑑賞	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q21	映画鑑賞	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q22	演劇鑑賞	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q23	飲酒	①好き	②やや好き	③どちらともいえない	④あまり好きではない	⑤好きではない
Q24	休日の過ごし方	①アウトドア派	②どちらともいえない	③インドア派		
Q25	仕事のスタイル	①デスクワーク中心	②どちらともいえない	③営業など外出中心		
あなたについておたずねします。						
Q26	性別	①男性	②女性			
Q27	配偶者(パートナー)がいますか?	①いる	②いない			
Q28	年齢	①10代	②20代	③30代	④40代	⑤50代
						⑥60歳以上
Q29	職業	①学生	②公務員	③会社員	④団体職員	⑤自営業
						⑥パート・アルバイト
						⑦主婦
						⑧無職
						⑨その他
Q30	役職	①会長・社長	②役員・理事	③部長・次長	④課長	⑤係長・主任
						⑥社員
						⑦役職は特になし
						⑧その他
Q31	お住まい	()市	()町	()村		
		()都	()道	()府	()県	
Q32	同居家族(本人を含まない)	①祖父()人	②父()人	③配偶者()人	④兄弟姉妹()人	⑤子ども()人
		⑥孫()人	⑦その他()人			