

冷蔵庫の物理的特性からみた商品ラインアップの構造：商品ラインアップにみるデザイン手法に関する研究(2)

田村, 良一
九州芸術工科大学

<https://hdl.handle.net/2324/4776888>

出版情報：Bulletin of Japanese Society for the Science of Design. 47 (2), pp.27-36, 2000-07-31. Japanese Society for the Science of Design

バージョン：

権利関係：(c) 2000 日本デザイン学会



冷蔵庫の物理的特性からみた商品ラインアップの構造

—商品ラインアップにみるデザイン手法に関する研究(2)

Structure of Refrigerator Line-up as Viewed from Their Physical Features

—Study of Design Methods as Reflected in Product Line-up (2)

● 田村良一

九州芸術工科大学

Tamura Ryoichi

Kyushu Institute of Design

● Key words: Refrigerator, Product Line-up, Design

要旨

本論は、3ドアタイプおよびミッドフリーザータイプの2種類の冷蔵庫を対象として、主要6メーカーの商品バリエーションが拡充される期間における商品ラインアップの構造について、物理的特性に着目し検討したものである。

両タイプのバリエーションは、物理的特性からそれぞれ5種類のクラスタに分類することができた。時系列的観点から両タイプの商品展開をとらえると、3ドアタイプはクラスタの種類が変化する「質の変化」、ミッドフリーザータイプはクラスタ内の機種が変化する「量の変化」であることがわかった。また、メーカー間の比較では、3ドアタイプは顕著な違いはみられないが、ミッドフリーザータイプは各メーカーの商品戦略の違いにより大きく異なることがわかった。さらに、ドアハンドルのデザインの共通性について、3メーカーを事例として確認したところ、3ドアタイプでは共通化する傾向が強いが、ミッドフリーザータイプではメーカーによりその傾向は異なっており、ドア構造の違いなどが影響していると考えられた。

Summary

The structure of product line-up was examined from the viewpoint of physical properties for two types of refrigerators, '3-door type' and 'mid-freezer type'. The line-up was for the period when the product variations of six major manufacturers were being expanded.

Variations of these two types were classified into five clusters by their physical properties. When their product developments were examined from the chronological point of view, the 3-door type was characterized by "change in quality" where the combinations of clusters underwent changes, and the mid-freezer type by "change in quantity" where the contents of clusters underwent changes. Comparison by manufacturers revealed no remarkable differences in the 3-door type, but differences in the mid-freezer type were quite notable depending on differences in manufacturers' merchandise strategy. Common design features in door handle were also studied in respect to the products of three manufacturers. The design features tended to be the same more notably in the 3-door type than the mid-freezer type, but the tendency in the latter differed according to manufacturers. This was considered mainly due to the difference in door structure.

1. はじめに

普及率や保有数量の高さ [注1] から成熟商品と考えられる電気冷凍冷蔵庫 (以下、冷蔵庫) の商品開発では、ユーザに対する新しい価値観の創造や提案が重視されており、冷蔵庫の各部屋に付与する「機能」や、これらの部屋の「レイアウト」の開発に重点が置かれている。そのため、各メーカーにより様々な機能が開発されるとともに、それらの組み合わせやレイアウトの違いによる多様な冷蔵庫が開発されている。そして、これらの「機能」の組み合わせと「レイアウト」の違いにより分類される「タイプ [注2] 」とともに、ユーザの家族構成や食生活などに対応する冷蔵庫全体や各々の部屋の大きさといった「内容積」や、住居形態に対応する幅、奥行などの「外形寸法」なども重要な意味をもっている。そのため、各メーカーでは同一のタイプであっても、上記のような観点からの様々な「バリエーション」を保有していることが多い。

前報 [注3] では、冷蔵庫の商品ラインアップに最も影響する「タイプ」の観点から、主要4メーカーの過去20年間にわたる商品ラインアップの変遷を分析し、時系列的な特徴から分類される「基本商品タイプ」「時代商品タイプ」「期間商品タイプ」の3種類の商品タイプ [注4] の組み合わせとして、商品ラインアップの構造を明らかにした。そこで、本研究では、第一報の継続研究として、より具体的な視点から、冷蔵庫の商品ラインアップの変遷をとまなう構造を明らかにするために、各タイプが保有する「バリエーション」に着目し、その商品展開の時系列的特徴やメーカー間の違いについて検討する。

2. 調査対象の選定

2.1. タイプの選定

本研究は、上記のとおりバリエーションにおける商品展開の構造を明らかにしようとするものであり、調査対象としては、各メーカーに共通し、時系列的に継続してラインアップされているタイプが適当であると言える。そこで、上述の「基本商品タイプ」と「時代商品タイプ」に分類されるタイプの中から調査対象を選定することとした。多機能・多ドア化の傾向にあることから、「冷蔵室」「冷凍室」「野菜室」の組み合わせとし、70年代の末期に市場に投入されて以来、現在も継続してラ

インアップされ、3ドア冷蔵庫の基本的なタイプとして定着している上段が冷凍室、中段が冷蔵室、下段が野菜室の冷蔵庫（以下、3ドアタイプと記す）と、同じ機能の組み合わせながらレイアウトが異なり、90年代の初頭に市場に投入され、90年代の中頃までの期間、新しい主流となりつつあった上段が冷蔵室、中段が冷凍室、下段が野菜室の冷蔵庫（以下、ミッドフリーザータイプと記す）の2タイプを対象として考察を行うことにした。

また、バリエーションの展開には、各メーカーの商品戦略の違いが強く反映されていることが予想されることから、シェアの推移を踏まえ、松下電器産業株式会社（以下、ナショナルと記す）、株式会社東芝（以下、東芝と記す）、三洋電機株式会社（以下、サンヨーと記す）、シャープ株式会社（以下、シャープと記す）、株式会社日立製作所（以下、日立と記す）、三菱電機株式会社（以下、三菱と記す）の主要6メーカーを対象として考察を行うこととした。

2.2. 調査期間の選定

調査は、ある年の10月から翌年の9月までの期間を表わす冷凍年度ごとに、各冷凍年度の新製品が出揃う下半期を中心としたカタログを対象として、記載されている機種名をもとに調査対象を選定した。

3ドアタイプは、78冷凍年度にサンヨーが最初に市場に投入し、その後、他メーカーも追従して市場に投入しており、現在も各メーカーともに継続してラインアップ化されている。そこで、3ドアタイプの各メーカーの商品ラインアップの中に占める位置付けに変化がないかどうかを調べるために、3ドアタイプが保有するバリエーションの冷蔵庫全機種 [注5] に占める割合の変化を調べた。その結果、図1に示すようにその割合は大きく変化しており、市場参入時から漸次増加し、メーカーにより若干その時期は異なるものの、84、85冷凍年度にピークをむかえ、85、86冷凍年度には急激な低下がみられることがわかった。その後、メーカーによっては80年代後半から90年代の前半に増加もみられるが、90年代中頃以降は減少の傾向にあると言える。

同様にミッドフリーザータイプについても、各メーカーの冷蔵庫全機種に占める割合の変化をみると、図2のように示すことができる [注6]。3ドアタイプと同様にその割合は大きく変化しており、日立を除いて市場投入以降、年度を経るごとに漸次増加しており、96、97冷凍年度をピークとして、97、98冷凍年度には急激な低下がみられる。

このように、両タイプの市場投入の時期には10年以上の開きがあるにもかかわらず、バリエーションは次第に拡充され、ある程度の展開をみせた後に収束するといった共通の傾向が見られることがわかった。

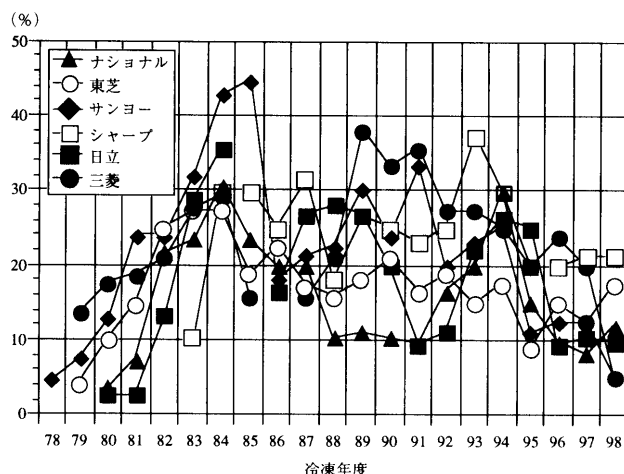


図1 3ドアタイプのバリエーションの冷蔵庫全機種に占める割合の変化

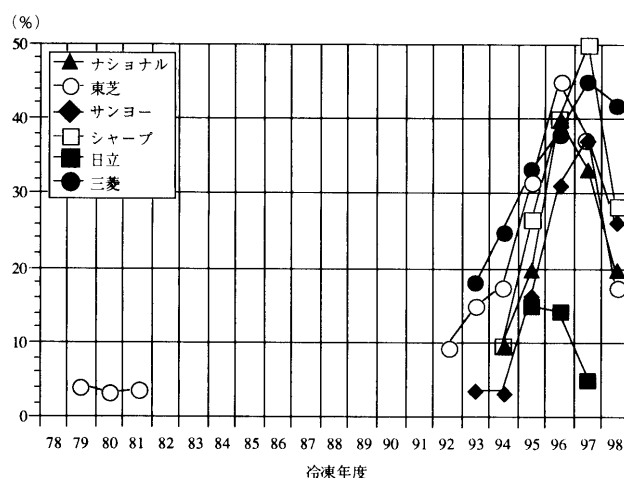


図2 ミッドフリーザータイプのバリエーションの冷蔵庫全機種に占める割合の変化

そこで、本研究では、バリエーションが拡充される場合の商品展開に着目することとし、市場投入からその割合が急低下するまでの期間、すなわち、3ドアタイプでは78冷凍年度から86冷凍年度までの9年間、ミッドフリーザータイプでは92冷凍年度から98冷凍年度までの7年間を調査の対象期間として考察を行うことにした。

3. 3ドアタイプのバリエーション展開の分析

3.1. 調査対象

3ドアタイプの調査対象とした機種を表1に示す。各メーカーの該当機種をみると、ナショナルが合計24機種、東芝が合計34機種、サンヨーが合計57機種、シャープが合計22機種、日立が合計29機種、三菱が合計26機種の合計192機種である。なお、日立の85冷凍年度、三菱の86冷凍年度のデータは不明であったが、商品展開の全体的な傾向を把握するにあたって問題ないと判断した。

3.2. データの作成

表1から明らかのように、メーカーにより該当機種数に違いがあるとともに、冷凍年度ごとの機種数にも変化がみられる。

表1 3ドアタイプの調査対象としたメーカー別機種数

| 冷凍年度 | ナショナル | 東芝 | サンヨー | シャープ | 日立 | 三菱 |
|------|-------|-----------|-----------|------|-----------|-----|
| 78 | | | 1 | | | |
| 79 | | 1 (0) | 2 | | | 3 |
| 80 | 1 | 3 (2) | 4 | | 1 | 3 |
| 81 | 2 | 4 (3) | 7 (6) | | 1 | 3 |
| 82 | 5 | 5 (4) | 7 (5) | | 4 (3) | 4 |
| 83 | 4 | 6 (5) | 9 (7) | 2 | 9 (8) | 5 |
| 84 | 4 | 6 (5) | 11 (9) | 9 | 10 (9) | 5 |
| 85 | 4 | 4 (3) | 12 (9) | 6 | - (-) | 3 |
| 86 | 4 | 5 (4) | 4 | 5 | 4 (3) | - |
| 合計 | 24 | 34 (26) | 57 (47) | 22 | 29 (25) | 26 |
| 平均 | 3.4 | 4.3 (3.7) | 6.3 (5.2) | 5.5 | 4.8 (4.2) | 3.7 |

そこで、これらのバリエーションが時系列的にどのように展開されてきたのか把握するため、冷蔵庫の特徴を評価する項目として、前述した「内容積」や「外形寸法」に加え、カタログに記載されている主要諸元表やセールスポイントなどを参考として、以下に示す15アイテムを選定した。

なお、各メーカー間での商品展開の違いが把握できるように、各メーカーに共通してとらえることのできる項目を選択した。そのため、アイテム数は15種類と少ないが、各アイテムのカテゴリ数を多くすることで、それぞれの機種の特徴を把握できると考えた。

(1) 定格内容積、(2) 冷蔵室、(3) 冷凍室、(4) 野菜室

上記は冷蔵庫のもっとも基本的な諸元といえる。各部屋の容積はメーカーの使い勝手の考え方の違いを表わすとともに、ドア分割位置の違いがあり、外形デザインにも影響していると考えられることから設定した。

(5) 幅、(6) 奥行、(7) 高さ、(8) 質量

上記も冷蔵庫の基本的な諸元といえる。(5)～(7)は設置スペースとの関係や、メーカーの使い勝手に対する考え方の違いなどが反映していると推察されることから設定した。

(9) 容積率

外形寸法を変化させずに、断熱材や庫内トレイなどの改良による内容積の拡大が各社のカタログにおいてセールスポイントとなっていることから設定した。なお、具体的な容積率を表わす数値は示されていないことから、本分析では定格内容積(ml)を外形寸法の幅(cm)、奥行(cm)、高さ(cm)のそれぞれで除して算出したものを用いることにした。

(10) 消費電力量 [注7]

コンプレッサーの改良などによる省エネルギー化が各社のカタログにおいてセールスポイントとなっていることから設定した。

(11) 全ドア数、(12) 冷蔵室ドア数、(13) 冷凍室ドア数、

(14) 野菜室ドア方式 [注8]

上記も使い勝手の違いを反映するとともに、外形デザインにも影響していると考えられることから設定した。

(15) カラー数

ユーザの嗜好に対応するものであり、色数の豊富さが各社のカタログにおいてセールスポイントになっていることから設定した。

また、調査対象メーカー内の5メーカーのデザイン部門の冷蔵庫担当者に対するインタビュー調査 [注9] の結果、もっとも基本となる諸元である「定格内容積」や「幅」「奥行」「高さ」などは、ある範囲ごとに区分してとらえていることがわかった。そこで、各項目はカテゴリカルデータとして扱うこと

表2 調査項目とした15アイテム77カテゴリ

| | | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------------------------|--------------|-------------|------|
| (1) 定格内容積 [単位: L] | 1 | 200以下 | (8) 質量 [単位: kg] | 6 | 1701~1750 | |
| | 2 | 201~250 | | 7 | 1751以上 | |
| | 3 | 251~300 | | 1 | 50以下 | |
| | 4 | 301~350 | | 2 | 51~60 | |
| | 5 | 351以上 | | 3 | 61~70 | |
| (2) 冷蔵室 [単位: L] | 1 | 100以下 | (9) 容積率 | 4 | 71~80 | |
| | 2 | 101~120 | | 5 | 81~90 | |
| | 3 | 121~140 | | 6 | 91以上 | |
| | 4 | 141~160 | | 1 | 0.400以下 | |
| | 5 | 161~180 | | 2 | 0.401~0.410 | |
| | 6 | 181以上 | | 3 | 0.411~0.420 | |
| (3) 冷凍室 [単位: L] | 1 | 40以下 | (10) 消費電力量 [単位: kW・h/月] | 4 | 0.421~0.430 | |
| | 2 | 41~50 | | 5 | 0.431~0.440 | |
| | 3 | 51~60 | | 6 | 0.441~0.450 | |
| | 4 | 61~70 | | 7 | 0.451~0.460 | |
| | 5 | 71~80 | | 8 | 0.461~0.470 | |
| | 6 | 81~90 | | 9 | 0.471~0.480 | |
| | 7 | 91以上 | | 10 | 0.481以上 | |
| (4) 野菜室 [単位: L] | 1 | 40以下 | (11) 全ドア数 | 1 | 3ドア | |
| | 2 | 41~50 | | 2 | 4ドア以上 | |
| | 3 | 51~60 | | (12) 冷蔵室ドア数 | 1 | 1ドア |
| | 4 | 61~70 | | | 2 | 2ドア |
| | 5 | 71~80 | | | (13) 冷凍室ドア数 | 1 |
| | 6 | 81~90 | | 2 | | 2ドア |
| | 7 | 91以上 | | (14) 野菜室ドア方式 | 1 | スイング |
| (5) 幅 [単位: mm] | 1 | 500以下 | (15) カラー数 | | 2 | 2色 |
| | 2 | 501~550 | | | 3 | 3色 |
| | 3 | 551~600 | | | 4 | 4色 |
| | 4 | 601~650 | | 5 | 5色 | |
| | 5 | 651以上 | | 6 | 6色以上 | |
| (6) 奥行 [単位: mm] | 1 | 600以下 | (7) 高さ [単位: mm] | 1 | 1500以下 | |
| | 2 | 601~650 | | 2 | 1501~1550 | |
| | 3 | 651~700 | | 3 | 1551~1600 | |
| | 4 | 701以上 | | 4 | 1601~1650 | |
| | 5 | 1651~1700 | | 5 | 1651~1700 | |

とし、2カテゴリから10カテゴリに分類した。決定した15アイテム77カテゴリを表2に示す。

3.3. 分析方法と結果

各メーカーのそれぞれの機種をサンプルとし、上記の項目についてデータを作成した。

その結果、表2の網掛で示したカテゴリは、(a) 東芝の79冷凍年度から86冷凍年度の期間にラインアップされていた8機種、(b) サンヨーの81冷凍年度から84冷凍年度の期間にラインアップされていた7機種、同じく(c) サンヨーの83冷凍年度から85冷凍年度の期間にラインアップされていた3機種、そして(d) 日立の83冷凍年度から86冷凍年度の期間にラインアップされていた4機種の合計22機種の特定の機種だけに該当するカテゴリであることがわかった。これらの機種は各グループごとに同一の特徴をもつバリエーションであり、(a)は冷凍室が大きな超大型の機種、(b)は小型の機種、(c)は多ドアの超大型の機種、(d)は大型の機種であり、その他の170機種とは著しく異なるスペックを有していることがわかった。そこで、3ドアタイプのバリエーションの全体の傾向を把握することが本分析の目的であることから、これらの22機種を除いた170機種を対象として以降の分析を行うことにした。なお、東芝、サンヨー、日立の新たな調査対象とした機種数を表1の括弧内に示す。また、前述した調査項目の中から、これらの22機種だけに該当する17カテゴリを削除するとともに、その結果として全機種に共通することとなった「全ドア数」「冷蔵室ドア数」「冷凍室ドア数」の3アイテムを削除した12アイテム57カテゴリを調査項目としてデータを作成した。

これらのデータをもとにし、カテゴリには「順序尺度」や「名義尺度」が含まれることから、非線形主成分分析[注10]を用いて分析した[注11]。

その結果、図3に示すように第6主成分までの固有値をみると、第1主成分と第2主成分間での固有値の上がり方が小さく、反対に第3主成分以降の固有値の値が非常に小さいことから、第2主成分までを取り上げて以降の分析を行うこととした。

因子負荷量から各主成分の解釈を試みると、第1主成分の正方向には「奥行/651~700」「高さ/1501~1550」「質量/81~90」など、負方向には「幅/501~550」「奥行/600以下」「高さ/1751以上」「質量/51~60」などが布置されており、第1主成分は「スペース効率の高低」を表わし

ていると解釈することができる。第2主成分の正方向には「定格内容積/301~350」「冷蔵室/161~180」「冷凍室/81~90」「野菜室/81~90」「容積率/0.481以上」など、負方向には「定格内容積/201~250」「冷蔵室/101~120」「野菜室/41~50」「容積率/0.400以下」などが布置されており、第2主成分は「容積効率の高低」をあらわしていると解釈することができる。

また、主成分得点をもとにクラスタ分析を行った結果、5個のクラスタが抽出された。クラスタAに分類される機種は30機種、クラスタBに分類される機種は23機種、クラスタCに分類される機種は34機種、クラスタDに分類される機種は59機種、

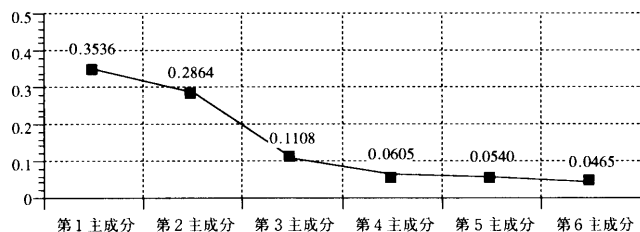


図3 固有値の変化(3ドアタイプ)

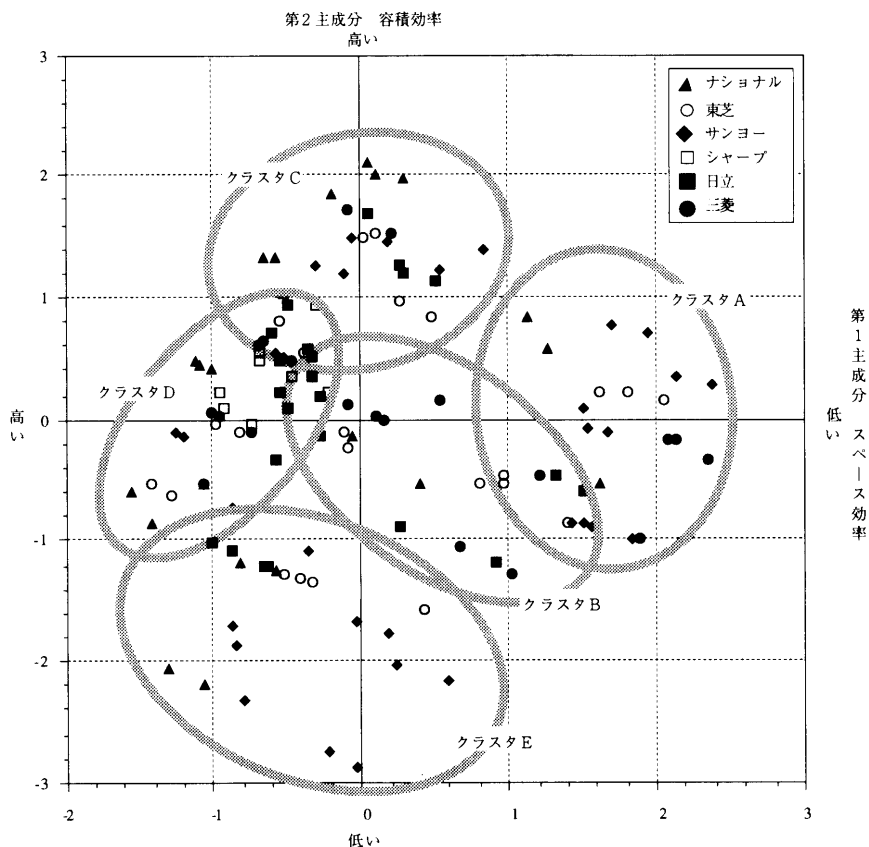


図4 サンプルの散布図(3ドアタイプ)

クラスタEに分類される機種は24機種とすべて複数であり、3ドアタイプの冷蔵庫の特徴を広くとらえ分類することができたと考えることができよう。これらの考察をもとに、主成分得点から作成した第1主成分-第2主成分のサンプルの散布図を図4に示す。

3.4. クラスタの観点からみた商品展開の時系列的考察

3.4.1. 全体の傾向

以上のように、ある特定のメーカーの特徴的な機種を除いた3ドアタイプの冷蔵庫のバリエーションは、5種類のクラスタに分類してとらえることができた。そこで、78冷凍年度以降、どのように商品展開がなされてきたのかを把握するために、各冷凍年度ごとにクラスタ別の主成分得点の平均値を算出し、それらを第1主成分-第2主成分のサンプルの散布図に示した(図5)。

各クラスタの出現した冷凍年度をみると、クラスタAは78冷凍年度、クラスタBは79冷凍年度、クラスタEは80冷凍年度、クラスタDは82冷凍年度、クラスタCは83冷凍年度とほぼ各冷凍年度ごとに1種類ずつクラスタの種類が増加している。また、これらの5種類のクラスタは、83冷凍年度にはすべてのクラスタが同時に存在しているが、翌84冷凍年度以降は、出現した順番に各冷凍年度ごとに1種類のクラスタが消滅しており、時系列的にクラスタの種類が変化していることがわかる。一方、各クラスタ別に主成分得点の平均値の時系列的な変化をみると、いずれのクラスタも第1主成分の負・第2主成分の正方向へ大きく移動しており、スペース効率や容積効率の改善が行われていることがわかる。このように3ドアタイプの商品展開は、クラスタの種類が時系列的に変化するとともに、同一クラスタ内のサンプルにおいても、その布置される位置が冷凍年度ごとに変化しており、スペース効率や容積効率の高効率化といった物理的特性の変化、すなわち「質の変化」による商品展開であると言える。

3.4.2. メーカーの傾向

次に各メーカーのバリエーション展開の違いを確認するために、各メーカー別に5種類のクラスタに属する機種数の推移を調べた。その結果、図6に示すように市場参入時期が83冷凍年度と最も遅かったシャープを除くと、他のメーカーの商品展開はほぼ同様な展開をみせており、クラスタA、クラスタB、クラスタEの順番にクラスタの種類を増やしながら商品展開する前半の期間と、クラスタC、クラスタDへ移行する後半の期間に二分してとらえることができる。このように、3ドアタイプのバリエーション展開は、本分析の対象から削除した特定のメーカーの特殊な機種を除くと、ある特定のクラスタに特化するなど、各メーカーの商品戦略による違いはみられないことがわかった。

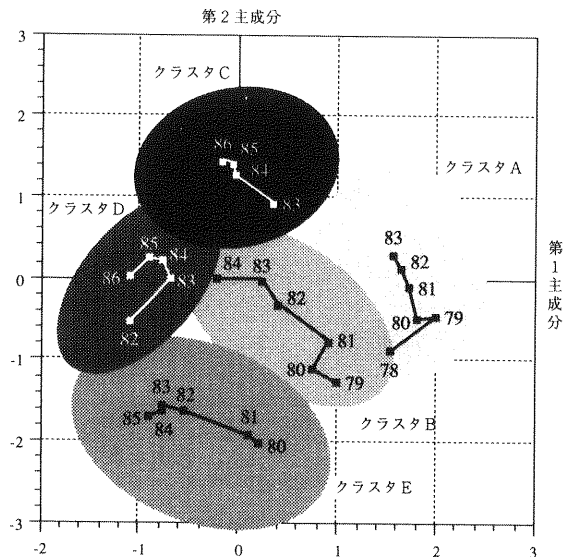


図5 時系列的観点からみたクラスタ別主成分得点の平均値の変動(3ドアタイプ)

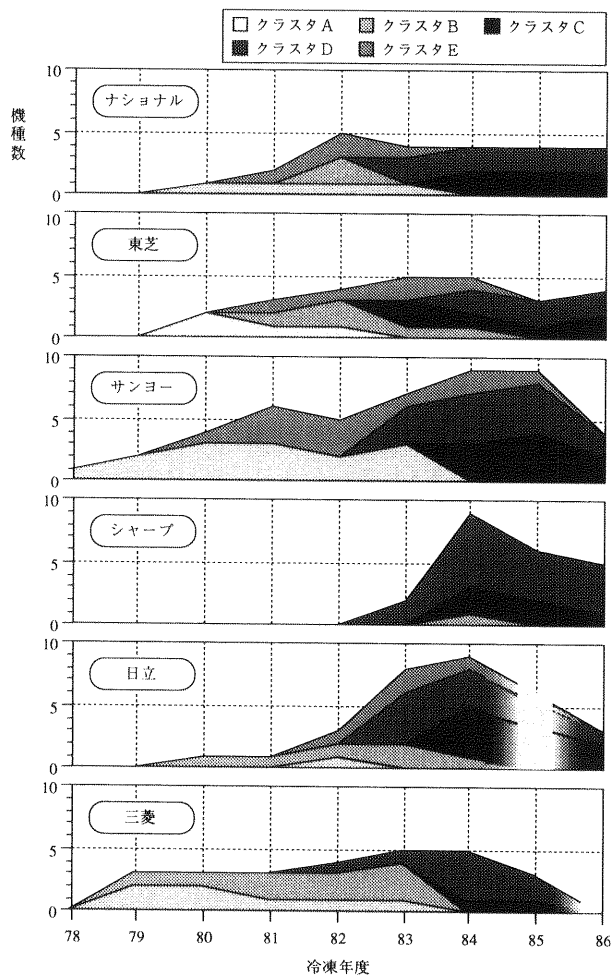


図6 メーカー別にみたクラスタ別の機種数の推移(3ドアタイプ)

4. ミッドフリーザータイプのバリエーション展開の分析

4.1. 調査対象

次にミッドフリーザータイプを対象として同様の分析を行う。調査対象とした機種を表3に示す。各メーカーの該当機種

表3 ミッドフリーザータイプの調査対象としたメーカー別機種数

| 冷凍年度 | ナショナル | 東芝 | サンヨー | シャープ | 日立 | 三菱 |
|------|-------|-----|------|------|-----|-----|
| 92 | | 2 | | | | |
| 93 | | 3 | 1 | | | 2 |
| 94 | 2 | 3 | 1 | 2 | | 3 |
| 95 | 4 | 7 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| 96 | 8 | 9 | 5 | 6 | 3 | 8 |
| 97 | 8 | 6 | 6 | 7 | 1 | 9 |
| 98 | 5 | 3 | 5 | 4 | | 8 |
| 合計 | 27 | 33 | 21 | 23 | 7 | 35 |
| 平均 | 5.4 | 4.7 | 3.5 | 4.6 | 2.3 | 5.8 |

をみると、ナショナルが合計27機種、東芝が合計33機種、サンヨーが合計21機種、シャープが合計23機種、日立が合計7機種、三菱が合計35機種の合計146機種である。

4.2. データの作成

表3から明らかなように、3ドアタイプと同様にメーカーにより当該機種数に違いがあるとともに、冷凍年度ごとの機種数にも変化がみられる。

そこで、これらのバリエーションが時系列的にどのように展開されてきたのかを把握するために、調査項目として前述した15アイテムから、調査対象の全機種が「スライド」の同一のカテゴリとなる「野菜室ドア方式」に関する項目を削除し、新たに各メーカーに共通する付加機能として「製氷機能」に関する項目を追加した15アイテムとした。また「3ドアタイプ」と同一のアイテムにおいても、各アイテム内のカテゴリは新たな分類が必要であり、表4に新規に設定したカテゴリや集約したカテゴリを網掛し、調査項目とした15アイテム78カテゴリを示す。なお、具体的な変化の内容を以下に記す。

(1) 定格内容積、(2) 冷蔵室、(3) 冷凍室、(4) 野菜室

いずれのアイテムにおいても大容量化しており、小容量のものはまとめ、新たに大容量の2～5カテゴリを追加した。これらの変化はユーザの食生活の変化(冷凍食品、ペットボトルの普及など)や、就業状況の変化(共働き世帯の増加など)などが影響していると考えられる。

(5) 幅、(6) 奥行、(7) 高さ、(8) 質量

外形寸法では幅のみ大型化しており、スリムサイズをまとめるとともに、新たにワイドサイズの3カテゴリを追加した。また、質量についても増加の傾向にあり、軽量をまとめるとともに、新たに重量の2カテゴリを追加した。これらのいずれの変化も前述した大容量化の影響と考えられる。なお、大容量化への対応として、外形寸法では奥行、高さの拡大も考えられるが、前者はシステムキッチンや食器棚などの什器類の寸法特性の関係から、後者は使い勝手や家屋への搬入性との関係からある程度の制約があり、幅のみが大型化したと考えられる。

(9) 容積率

高効率化しており、3ドアタイプで設定したすべてのカテゴリをまとめるとともに、新たに高効率の7カテゴリを追加した。これらは、後述する消費電力量と同様に重要なセールスポイントになっており、断熱材や庫内トレイなどの改良が影響していると考えられる。

(10) 消費電力量

減少と増加の二傾向があり、新たに小電力量の2カテゴリと大電力量の2カテゴリの合計4カテゴリを追加した。これらは、コンプレッサーなどの改良による効率アップと前述した大

表4 調査項目とした15アイテム78カテゴリ

| | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------------------------|-----------|-------------|
| (1) 定格内容積 [単位: L] | 1 | 250以下 | (8) 質量 [単位: kg] | 3 | 1601~1650 |
| | 2 | 251~300 | | 4 | 1651~1700 |
| | 3 | 301~350 | | 5 | 1701~1750 |
| | 4 | 351~400 | | 6 | 1751以上 |
| | 5 | 401~450 | | 1 | 60以下 |
| | 6 | 451~500 | | 2 | 61~70 |
| | 7 | 501以上 | | 3 | 71~80 |
| (2) 冷蔵室 [単位: L] | 1 | 160以下 | (9) 容積率 | 4 | 81~90 |
| | 2 | 161~180 | | 5 | 91~100 |
| | 3 | 181~200 | | 6 | 101以上 |
| | 4 | 201~220 | | 1 | 0.480以下 |
| | 5 | 220~240 | | 2 | 0.481~0.490 |
| | 6 | 241~260 | | 3 | 0.491~0.500 |
| | 7 | 261以上 | | 4 | 0.501~0.510 |
| (3) 冷凍室 [単位: L] | 1 | 70以下 | (10) 消費電力量 [単位: kW・h/月] | 5 | 0.511~0.520 |
| | 2 | 71~80 | | 6 | 0.521~0.530 |
| | 3 | 81~90 | | 7 | 0.531~0.540 |
| | 4 | 91~100 | | 8 | 0.541以上 |
| | 5 | 101~110 | | 1 | 30以下 |
| | 6 | 111~120 | | 2 | 31~40 |
| | 7 | 121~130 | | 3 | 41~50 |
| | 8 | 131以上 | | 4 | 51~60 |
| (4) 野菜室 [単位: L] | 1 | 50以下 | (11) 全ドア数 | 5 | 61~70 |
| | 2 | 51~60 | | 6 | 71~80 |
| | 3 | 61~70 | | 7 | 81~90 |
| | 4 | 71~80 | | 8 | 91以上 |
| | 5 | 81~90 | | 1 | 3ドア |
| | 6 | 91~100 | | 2 | 4ドア |
| | 7 | 101以上 | | 3 | 5ドア |
| (5) 幅 [単位: mm] | 1 | 600以下 | (12) 冷蔵室ドア数 | 1 | 1ドア |
| | 2 | 601~650 | | 2 | 2ドア |
| | 3 | 651~680 | (13) 冷凍室ドア数 | 1 | 1ドア |
| | 4 | 681~740 | | 2 | 2ドア |
| | 5 | 741以上 | | (14) 製氷機能 | 1 |
| (6) 奥行 [単位: mm] | 1 | 600以下 | (15) カラー数 | 2 | 自動製氷 |
| | 2 | 601~650 | | 1 | 1色 |
| | 3 | 651~700 | | 2 | 2色 |
| (7) 高さ [単位: mm] | 1 | 1550以下 | 3 | 3色 | |
| | 2 | 1551~1600 | 4 | 4色 | |

容量化による消費電力量の増加といった両方が影響していると考えられる。

(11) 全ドア数、(12) 冷蔵室ドア数、(13) 冷凍室ドア数

多ドア化の傾向にあり、全ドア数では新たに2カテゴリ、冷蔵室ドア数及び冷凍室ドア数では新たにそれぞれ1カテゴリを追加した。3ドアタイプにおいては、多ドアは特定の機種のみに対応するものであったが、ミッドフリーザータイプにおいては、新たな使い勝手を提案するものとして広く採用されている。また、上述したワイド化に伴うドア寸法の大型化による使い勝手の改善策としての側面もあると考えられる。

(15) カラー数

減少の傾向にあり、2カテゴリを削減した。コスト削減が影響していると考えられる。

4.3. 分析方法と結果

各メーカーのそれぞれの機種をサンプルとし、上記の項目についてデータを作成した。これらのデータをもとに、カテゴリには「順序尺度」や「名義尺度」が含まれることから、非線形主成分分析 [注10] を用いて分析を行った [注11]。

その結果、図7に示すように第6主成分までの固有値をみると、第2主成分以降の固有値の下がり方が小さいことから、第2主成分までを取り上げて以降の分析を行うこととした。

因子負荷量から各主成分の解釈を試みると、第1主成分の正方向には「定格内容積/501以上」「冷蔵室/261以上」など、負方向には「定格内容積/250以下」「冷凍室/70以下」「野菜室/50以下」などが布置されており、第1主成分は「内容積の大小」を表わしていると解釈することができる。第2主成分の正方向には「カラー数/1色」など、負方向には「幅/741以上」「冷蔵室ドア数/2ドア」「奥行/600以下」「消費電力量/91以上」などが布置されており、第2主成分は機能・性能などの「特徴の強弱」を表わしていると解釈することができる。

また、主成分得点をもとにクラスタ分析を行った結果、5個のクラスタが抽出された。クラスタFに分類される機種は31機種、クラスタGに分類される機種は81機種、クラスタHに分類される機種は3機種、クラスタIに分類される機種は20機種、クラスタJに分類される機種は11機種とすべて複数であり、ミッドフリーザータイプの冷蔵庫の特徴を広くとらえ分類することができたと考えることができよう。これらの考察をもとに、主成分得点から作成した第1主成分-第2主成分のサンプルの

散布図を図8に示す。

4.4. クラスターの観点からみた商品展開の時系列的考察

4.4.1. 全体の傾向

以上のように、ミッドフリーザータイプの冷蔵庫のバリエーションは、5種類のクラスタに分類してとらえることができた。そこで、市場に投入された92冷凍年度以降、どのように商品展開がなされてきたのかを把握するため、冷凍年度ごとにクラスタ別のサンプルスコアの平均値を算出し、それらの変化を第1主成分-第2主成分のサンプルの散布図に示した(図9)。

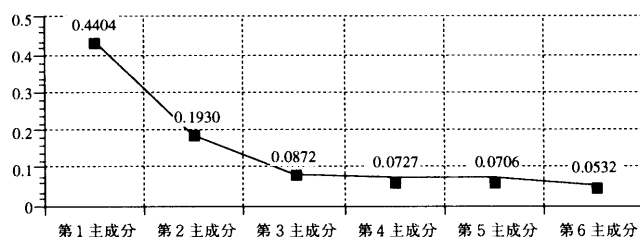


図7 固有値の変化 (ミッドフリーザータイプ)

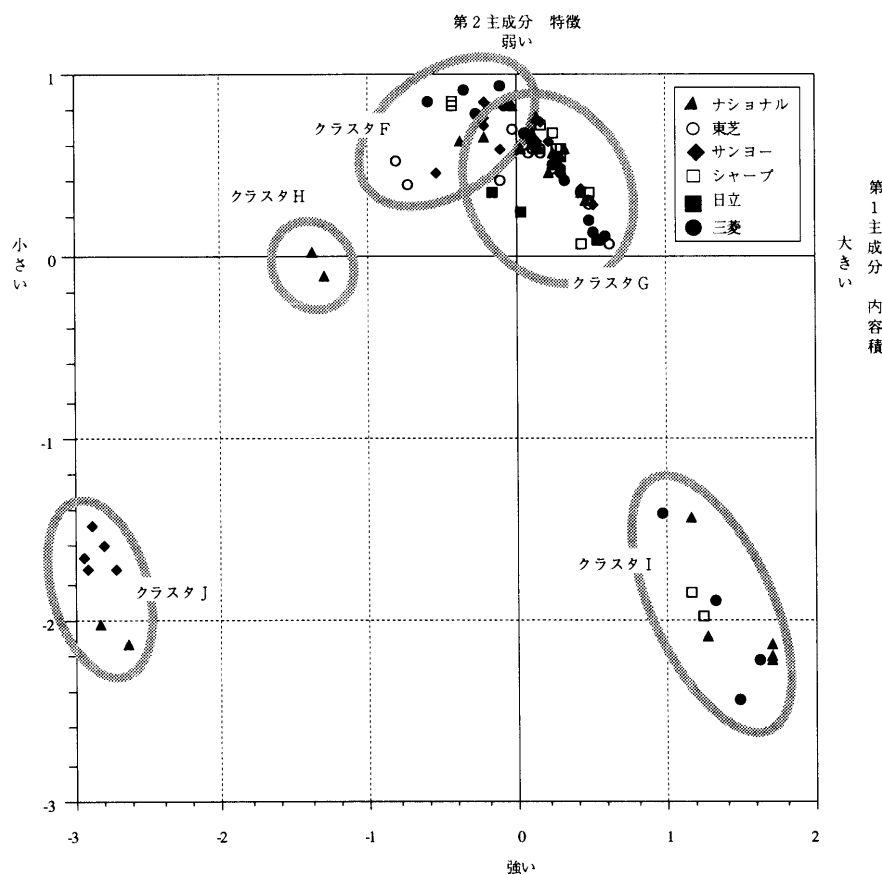


図8 サンプルの散布図 (ミッドフリーザータイプ)

各クラスタの出現した年度はほぼ同時期であり、92冷凍年度のみクラスタGの1種類だけであるが、翌93冷凍年度にはクラスタF、クラスタI、クラスタJが出現し、95冷凍年度までの期間はこれらの4種類のクラスタが同時に存在している。さらに、96冷凍年度にはクラスタHが出現し、それ以降は5種類のクラスタが同時に存在している。また、各クラスタ別に主成分得点の平均値の時系列的な変化をみると、各クラスタともに動きの範囲は小さく、各クラスタの内容はあまり変化していないことがわかる。このように、ミッドフリーザータイプの商品展開は、クラスタの種類が時系列的にほとんど変化しないとともに、同一クラスタ内のサンプルにおいても、その布置される位置はほとんど変化しておらず、各クラスタを構成する機種数の変化、すなわち「量の変化」による商品展開であると言えよう。

4.4.2. メーカーの傾向

次に各メーカーのバリエーション展開の違いを確認するために、各メーカーごとに5種類のクラスタに属する機種数の推移を調べた。その結果、図10に示すように、市場参入時期が95冷凍年度と最も遅く、短期間で撤退してしまった日立を除くと、各メーカーに共通してクラスタの種類の変化はほとんどみられないが、各メーカーが保有するクラスタの種類は異なることがわかる。ナショナルは5種類すべてのクラスタに対応した多様な商品展開がなされている。他の4メーカーでは2~3種類のクラスタしか該当しておらず、特に該当する機種数の変化から、東芝やシャープでは散布図の原点付近に布置されるクラスタG、サンヨーでは小容量タイプのクラスタJ、三菱では大容量タイプのクラスタIに特化した商品展開であると言えよう。このように、ミッドフリーザータイプのバリエーション展開は、内容積の大小や、機能・性能などの特徴の強弱によりクラスタが分類されているにもかかわらず、メーカーにより保有するクラスタの種類は異なっており、各メーカーの商品戦略の違いによるものであることがわかった。

5. バリエーション展開とデザイン

5.1. 調査の概要

さて、以上のように3ドアタイプとミッドフリーザータイプの商品展開には違いがあり、メーカー間のバリエーション展開の比較においても3ドアタイプは6メーカーに共通した商品展開、ミッドフリーザータイプは各メーカーの商品戦略に基づく異なる商品展開であることがわかった。そこで、両タイプのバリエーション展開とデザインの関係について、外観デザインの違いにもっとも影響するドアハンドルに着目し考察した。

具体的には、シェアの推移から、トップシェアを誇る「ナショナル」、日立とともにシェア第2グループを形成する「東

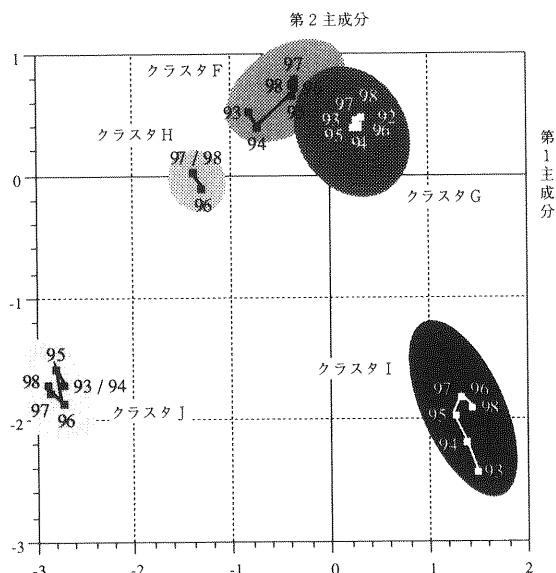


図9 時系列的観点からみたクラスタ別主成分得点の平均値の変動（ミッドフリーザータイプ）

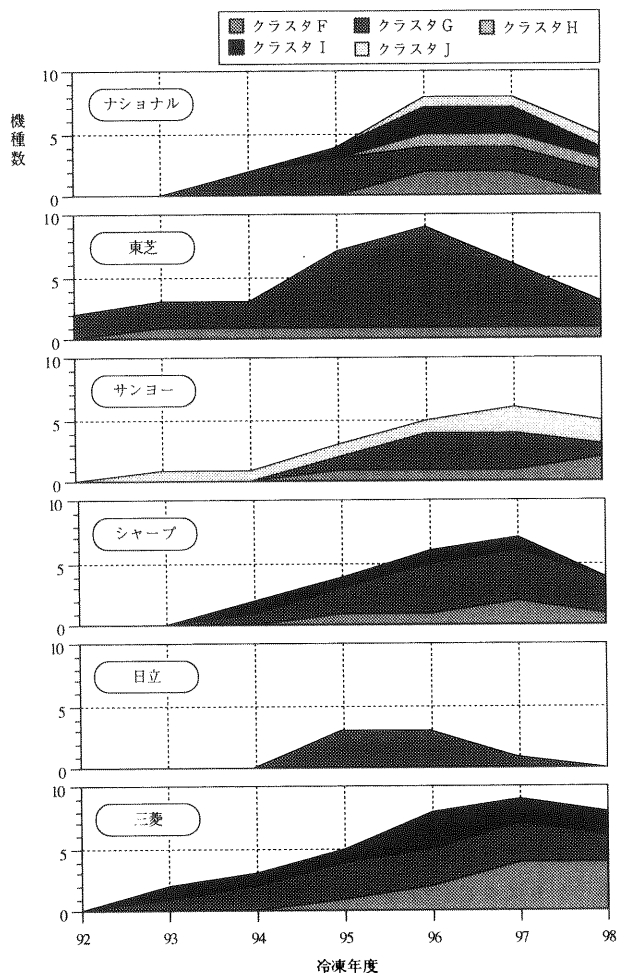


図10 メーカー別にみたクラスタ別の機種数の推移（ミッドフリーザータイプ）

芝」、三菱とともにシェア第3グループを形成する「サンヨー」の3メーカーを対象として、各冷凍年度ごとに3ドアタイプ、ミッドフリーザータイプのすべての機種ドアハンドル

のデザインについて調査し、1種類のドアハンドルのデザインが全機種に占める割合の変化を調べた。

5.2. 結果及び考察

その結果、図11、図12に示すように3ドアタイプ、ミッドフリーザータイプともにその値は冷凍年度ごとに大きく変化しているが、3ドアタイプのほうが高い値をとる傾向にあることがわかった。3ドアタイプでは、その割合は各メーカーに共通して50%、あるいは100%のいずれかであり、シェアの高い順番に100%となる冷凍年度が多い。また、3ドアタイプは前述したように、全メーカーに共通してほぼ各冷凍年度ごとに新しいクラスタが出現し新機種が追加されているが、全機種のドアハンドルが同一のデザインである冷凍年度間のドアハンドルのデザインを比較すると、3メーカーに共通してすべて変更されている。すなわち、追加機種のドアハンドルは既存の機種と同じデザインにするのではなく、既存機種を含めたすべての機種のドアハンドルのデザインを変更していることがわかった。以上のことから、これらの機種にみられる「サッシュ巻き」のドア構造の場合、ドアハンドルは付属物として装着するだけであり、デザインの変更や部品共用化が容易であったことを示唆していると考えられよう。

一方、ミッドフリーザータイプは、各メーカーに共通して市場投入時には100%であるが、その後は時系列的に特にナショナル、東芝では30%前後まで低下しており、ドアハンドルのデザインが多様化していることがわかる。また、市場投入時にみられる全機種のドアハンドルが同一のデザインである冷凍年度間のドアハンドルのデザインを比較すると、追加機種のドアハンドルは既存の機種のデザインと共通で、デザインが変更されていないことがわかった。このように、ドアハンドルのデザインが漸次多様化していることや、既存機種のドアハンドルのデザインと共通化することで全機種のドアハンドルのデザインが同一となっていることなどを踏まえると、これらの機種にみられる「鉄板折曲げ+上下カバーハンドル」、あるいは「鉄板折曲げ+プレス+上下カバーハンドル」といったドア構造の場合、新規にデザインを変更することはコストがかさみ、他のタイプの追加機種などの部品共用化が行われていたことを示唆していると考えられよう。なお、サンヨーにおいては、96冷凍年度以降、その割合は上昇に転じているが、当該タイプのすべての機種を一定の外形寸法（幅のみ）に集約させるなど、タイプ内において部品共用化に結びつく製品開発がなされていることが理由と考えられる。

6. おわりに

本研究では、冷蔵庫のバリエーション展開の構造について、「3ドアタイプ」と「ミッドフリーザータイプ」を対象として

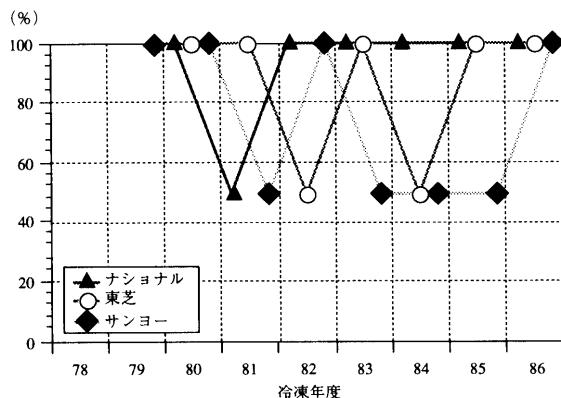


図11 3ドアタイプにおけるドアハンドルのデザイン1案が同タイプの全機種に占める割合の変化

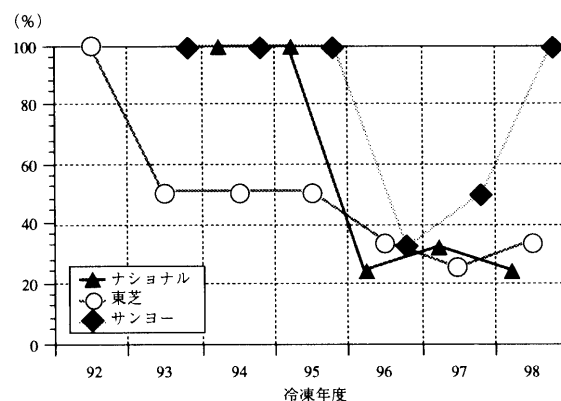


図12 ミッドフリーザータイプにおけるドアハンドルのデザイン1案が同タイプの全機種に占める割合の変化

検討した。

両タイプの市場への登場には10年以上の開きがあるにもかかわらず、メーカー内における両タイプのバリエーションの冷蔵庫全機種に占める割合の変化には共通の傾向を確認することができた。しかし、商品展開のあり方は、両タイプで異なっていることが明らかになった。すなわち、3ドアタイプでは、特徴的なバリエーションは特定のメーカーのみに対応するものであり、その他のバリエーションは5種類のクラスタに分類してとらえることができたが、その種類は時系列的に変化しており、「質の変化」による商品展開であることがわかった。一方、ミッドフリーザータイプも5種類のクラスタに分類してとらえることができたが、クラスタの種類ではなく、各クラスタ内の機種数が変化しており、「量の変化」による商品展開であることがわかった。また、メーカー間の比較をすると、3ドアタイプでは、上述した特定のメーカーに対応した特徴的なバリエーションを除くとほとんど違いはみられなかった。一方、ミッドフリーザータイプでは、すべてのクラスタに対応した全方的な商品展開や、あるクラスタのみに特化した商品展開がみられ、各メーカーの商品戦略の違いを明確にとらえることができた。さらに、バリエーション内のドアハンドルのデザインのあり方には両タイプで違いがあり、ドア構造の違いなどが影響していると考えられた。

今後の課題としては、商品種の異なる家庭電化製品を対象と

して、商品ラインアップの構造やその変遷を明らかにするとともに、デザイン組織のあり方やデザイン開発プロセスの違いなど、より具体的な観点から製品のデザインをとらえることで、商品ラインアップにおけるデザイン手法をより明確化することができると思われる。

謝辞

カタログデータの収集及びインタビュー調査にあたり、松下冷機株式会社、株式会社東芝、三洋電機株式会社、シャープ株式会社、株式会社日立製作所、株式会社デザインオペレーション21、株式会社富士通ゼネラルのデザイン部門の方々の多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝の意を表します。

注

- 1) 経済企画長調査局編：家計消費の動向 平成10年版，大蔵省印刷局，20-21，26-27，1998
普及率は1982（昭和57）年の99.5%を最高に98%前後を保つ横ばい状況となっている。また，保有数量は1974（昭和49）年に103.9台/100世帯と1世帯当り1台を超えほぼ毎年上昇を続け，1998（平成10）年では120.7台/100世帯となっており，複数保有が顕著な状況となっている。
- 2) 機能は「温度帯」「収納される対象物」「付加機能」の3種類，レイアウトは「上下方向」「左右方向」，これらの「混合」の3種類に大きく分類できる。本稿では，両者の組み合わせにより分類することができる冷蔵庫の種類を「タイプ」と呼んでいる。
- 3) 田村良一：冷蔵庫の商品ラインアップの変遷とその構造—商品ラインアップにみるデザイン手法に関する研究（1），デザイン学研究，46，3，39-48，1999
- 4) 本稿では，ナショナル，東芝，サンヨー，シャープの4メーカーに共通し，過去20年間のはほぼすべての期間に継続してラインアップされているタイプを「基本商品タイプ」，4メーカーに共通し，ある期間に限定してラインアップされているタイプを「時代商品タイプ」，各メーカー独自のタイプや2メーカーのみに共通するタイプで，特定の期間のみにラインアップされているタイプを「期間商品タイプ」と呼ぶこととする。詳細は前掲3)を参照のこと。
- 5) 1ドア冷蔵庫は，寝室などでのセカンドユースや，ホテル，オフィスなどを対象としており，一般ユーザの選択の対象となりにくいため除外している。また，冷蔵室の食品冷凍防止ヒーターを内蔵させた寒冷地仕様は異なる機種名となっているが，一般的な選択対象とはならない
- ため，基本機種と同一として取り扱うこととした。
- 6) 79冷凍年度から81冷凍年度の期間，東芝に「ミッドフリーザータイプ」の冷蔵庫がみられるが，同時期において他メーカーに同タイプの商品展開がみられないことから，本分析の対象から除いている。
- 7) 消費電力量は，従来JISの消費電力量試験A法により測定し表示されていたが，1994年10月からB法による表示に順次切り替えられている。B法は，A法に比べ試験時の周囲温度が高いため，表示値は30～40%大きく（業界調べ）とされていることから，A法による表示のものについては1.4倍して算出した。なお，B法は1993年のJIS改正で規定のISO（国際標準化機構）規格に準じた試験方法である。
- 8) 「スイング」とは，ドア開閉方法が冷蔵室や冷凍室と同様の回転式で，ドアバックに野菜ケースが一体のものや庫内に野菜ボックスが別途設定されたものがある。「スライド」とは，ドア開閉方式が引出し式で，ドアの開閉と同時に野菜ケースが引き出される。
- 9) 調査を行ったメーカーは，ナショナル，東芝，日立，サンヨー，三菱の5社である。インタビュー調査は1998年8月から9月の2カ月間に実施した。
- 10) エス・ピー・エス・エス株式会社：SPSS Categories，エス・ピー・エス・エス株式会社，B76-B94，1995
山本嘉一郎，小野寺孝義，竹村和久：新版SPSS[®] IV オプション編，東洋経済新聞社，91-111，1999
交互最小2乗法による主成分分析（PRINCALS：PRINCipal Component analysis by means of Alternating Least Squares）のこと。ばらつきの主次元について，交互最小2乗法の計算技法を用いて変数のセットを分析する。変数は混合測定レベルとすることができ，観測変数間の関係は線形と想定されない。詳細は上記文献を参照のこと。なお，本手法を用いた既往研究として以下のものがある。
John Shackleton and Sugiyama Kazuo：Attribute Perception in Japanese Recreational Vehicle design Prototype Theory in Product Differentiation (1)，Bulletin of Japanese Society for the Science of Design，43，4，9-18，1996
- 11) 非線形主成分分析による分析とともに，同一の調査結果をもとに，数量化理論Ⅲ類による分析も行った。その結果，両者からは類似した結果が得られたが，前者による分析の方がより関係が明快に表現された。そこで，本稿では非線形主成分分析による結果を用いて考察することとした。