

市販牛乳の買いたさ構造の解明

～ レポートリーグリット法による定性分析とSEMによる定量分析～

真柳 麻誉美

女子栄養大学 食品学第一研究室

Mayomi MAYANAGI

Food Science , Kagawa Nutrition University

1. はじめに

一般に「牛乳」として消費者に認識されている市販乳は乳等省令上に基づく表示上の分類に添うと、生乳のみを原料とした「牛乳」、生乳の他に脱脂粉乳やクリーム、バター等の乳製品と水を原料とできる「加工乳」、原料乳や乳製品を主体とし、これに他の食品や食品添加物を加えた乳固形分3%以上の「乳飲料」という3つに分類される。さらに、同じ「牛乳」表示品でも殺菌法や原料乳の産地等で「低温殺菌乳」や「北海道牛乳」として細分化され、加工乳も「特濃」や「生乳仕立て無脂肪」等、成分含有量や調整法により分けられる。これに各メーカーという要素が加味されるので、市場に出回るいわゆる「牛乳」は1L容量の紙パック品だけでも、軽く100種は越える。

一方、その「牛乳」の栄養学的な価値はきわめて高く、日本人に不足しがちなカルシウムの供給源として最も重要な食品であることは、広く一般に知られている。だが、前述したように、多くの市販乳が市場にひしめいているにも関わらず、国民一人あた

りの牛乳消費量の伸びは近年ほぼ横ばいで、欧米各国の消費量には遠く及ばず、栄養改善という観点からは憂慮するばかりである。

牛乳の買いたさの構造を探ることで、消費者が牛乳に求めている魅力は何か？を知ることができれば、より魅力的な商品の創出につながり、ひいては牛乳消費量全体を伸ばす糸口にできるのではないかと考えたのが、本研究へ取り組んだ動機である。

2. 本研究の概要

本研究は、全体を2部構成としている。まず、官能評価を併用したレポートリーグリット法による定性調査を行い、買いたさの階層構造の個人差と使われる言葉の個人差等の概要を掴み、定量調査のためのゆるやかな仮説モデルを構築した。次に、定性調査で得られた消費者用語を用いて、官能評価を行い、このデータをSEM (Structural Equation Modeling: 構造方程式モデリング) により解析した。これにより、牛乳の買いたさ(魅力)と各要因の関係を定量化した。

3. 定性調査

3.1 調査方法

3.1.1 レポートリー・グリット法

対象者（以下パネルと記）は、女子栄養大学の女子学生 21 名で、いずれも募集応募者である。ただし、本調査を実施する前に、各パネルの飲用経験の均等化とサンプルの特徴把握・確認のため、簡単な官能評価を実施している。

調査期間は 1999 年の 7 月 8 日～7 月 16 日。調査時間はパネルの都合にあわせた任意の時間帯。調査は表 1 に示した市販乳 12 種（以下サンプルと記）を用いて、1 対 2（パネル：インタビュー+書記）の面接インタビューにより、ラダリング法を使用した聞き取り方式で行った。この際、手段目的連鎖モデル（Gutman 1982）を念頭に置き、ブランド間差異はケリーのレポートリー・グリット法（Kelly 1955, 1969）に準じ、3 組ソーティング、いわゆる 3 個組法を用い導出し、これに選好を加えて理由を問うた。なお、ここでのラダリングは、ハードラダリングに分類されるもので、ラダーアップ・ラダーダウン（讃井・乾 1986, 讃井 1995）を忠実にやり、インタビュー 3 名間の差異を無視しえるものと見なした。なお、否定形については肯定表現に変換する方法（讃井・乾 1986）を用いた。

3.1.2 パネル別調査票による官能評価

インタビューにより得られた、各パネルの評価用語を元に、各パネル専用の 7 段階評点尺度による SD 法型の官能評価用紙を作成した。これを用いて、インタビュー終了後、再度全てのサンプル

表 1 サンプル

番号	商品名 / 販売者
05	雪印牛乳（牛乳） / 雪印乳業
15	農場牛乳（牛乳） / 小岩井乳業
19	Hello Kitty 牛乳（牛乳） / 農協
21	タカナシ低温殺菌牛乳（牛乳） / 高梨乳業
37	北海道低脂肪乳（部分脱脂乳） / 高梨乳業
39	LOVE(ラブ)（乳飲料） / 明治乳業
44	毎朝おいしいカルシウム（乳飲料） / 森永乳業
54	雪印毎日骨太（乳飲料） / 雪印乳業
62	明治特濃 4.3 牛乳（加工乳） / 明治乳業
76	特別濃厚牛乳 4.5（加工乳） / トモエ乳業
81	雪印無脂肪乳生乳仕立て（加工乳） / 雪印乳業
95	無脂肪乳（乳飲料） / トモエ乳業

個別に絶対評価による官能評価を行った。なお、サンプルはインタビューで用いた物と同一である（表 1 参照）。

3.2 分析方法

3.2.1 個人別買いたさ階層構造図の作成

調査の際、念頭に置いた手段目的連鎖モデルのベネフィットを満たす直接的な行動として、購買行動が起きるとする仮定を立て、「買いたい（買う）」というものを最上位概念とした評価の階層構造図の概要図をインタビュー実施中に担当インタビューアが作成した。ただし、判断のしかねる不明部分については保留とし、実施直後に書記と相談の上、各パネルごとの階層構造図を完成させた。

3.2.2 統合買いたさ階層構造図の作成

各パネルの評価用語を用いたパネル別調査票による官能評価データを、バイプロット表示によるポジショニング分析した結果を参考にしながら、パネル別に出てきた評価用語を KJ 法的にまとめてカテゴリ化し、これをコーディングした。

評価用語のコーディングを参考に、各パネルの評価用語を各カテゴリの代表用語に置き換えて階層構造図を再表現し、これに基づいて、パネル間の評価の共通性と独自性部分を把握した。なお、あるパネルで出現し、他のパネルでは欠落している評価構造部分は、欠落したパネルにおいて、ウェイトが 0 として存在するものと考え、全パネル共通の買いたさの階層構造図を作成した。

3.3 結果

パネル別の買いたさの階層構造図を見ると、評価構造が非常に単純で語彙の乏しいから、構造が複雑で語彙の非常に豊富なものまで個人差に富んでいた。図 1 に、あるパネルの牛乳の買いたさ構造図を例として示す（詳細は発表にて報告）。

全 21 名のパネルから得られた肯定的な評価用語は、のべにして約 650 語であった。

出てきたすべての評価用語をカテゴリ化すると、約 10 前後の構成概念にまとめることが出来た。

統合した階層構造図の事実・実態に関する下位の構成概念（味、や、新密度）を除いた、ベネフィット部分に当たる上位概念と買いたさ（魅力）間の関係図を定量調査の仮説モデル原案とした。

3.4 今後の課題

インタビューの実施上の問題点を除いた、今後の課題は以下のようなものがある。

まず、全パネルの評価用語をまとめるという KJ

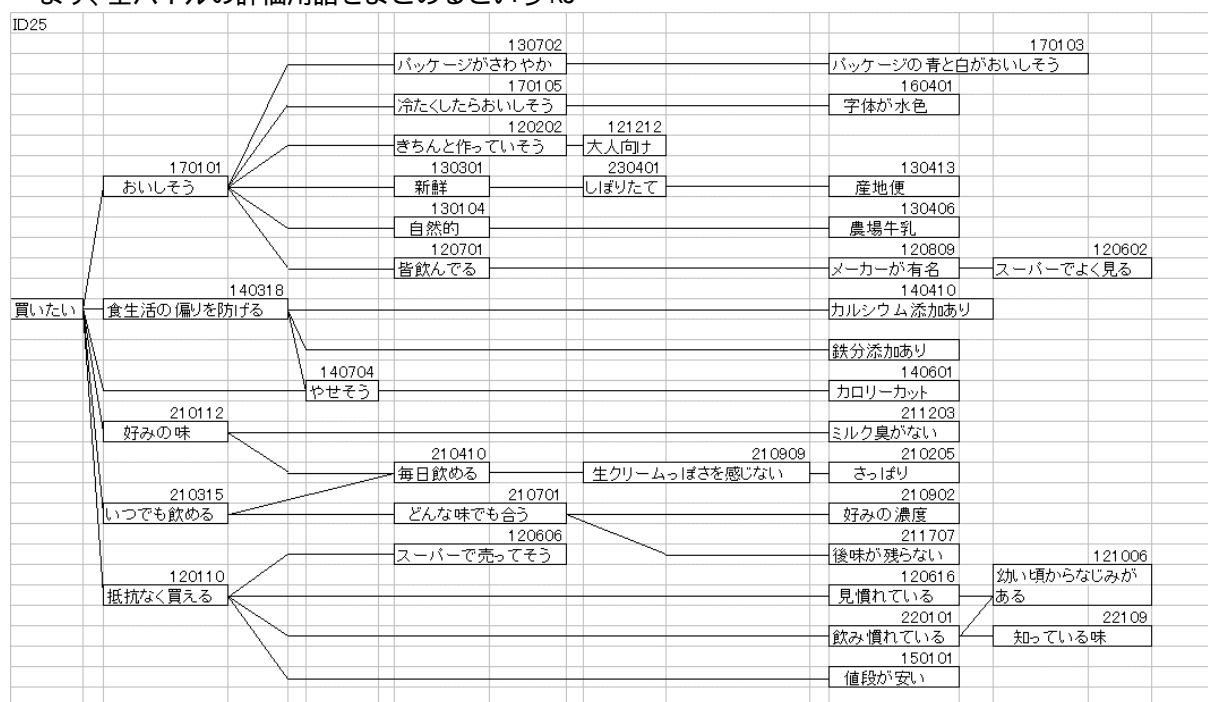


図1 パネル25の「市販乳の買いたさ」の階層構造図

4. 定量調査

4.1 調査方法

4.1.1 対象者

対象者（以下パネルと記）は、女子栄養大学の栄養学部3年生を主体とする女子学生108名である。パネルは官能評価の基礎知識があり、栄養士免許取得予定者であることから、食品への興味の高い層であると考えられる。

パネルの基本的な味覚・臭覚感度は、溶媒を SNF8.3%以上、MF3.5%以上、130 2秒殺菌の普通牛乳とし、重量%でショ糖(甘味)0.25%、塩化ナトリウム(塩味)0.10%、

法的な作業段階での適切なカテゴリ水準をどこにするかという基準設定方法の確立。

この部分への客観性保持のための統計的手法の支援についての検討。

評価階層構造統合の際の、補完の是非。

さらに、階層的価値マップの作成に関わる問題などである。

(詳細は発表にて報告)

酒石酸(酸味)0.15%、カフェイン(苦味)0.024%、グルタミン酸ナトリウム(旨味)0.03%の5味添加試料5品と無添加の牛乳3品で行う五味識別試験の成績が3味以上正解者が71%、4個以上正解者が55%で、各味の正解率は甘味71%、塩味75%、酸味75%、苦味70%、旨味63%であり、また、T&T オルファトメーターによる対照3品を含む5臭識別試験の成績が、3臭以上正解者が89%、4臭以上が65%、各臭の正解率はA:74%、B:73%、C:86%、D:86%、E:77%という成績であった。

4.1.2 実施方法概要

官能評価は表 1 に示した代表的な市販乳 12 商品(以下サンプルと記)を対象に、表 2 の要領で実施した。

評価は絶対評価法としたが、調査を行う前日に全サンプルを試飲、順位法で相対評価させ、全 12 サンプルの幅と大まかな判断基準を確立させている。

評価は一日に 2 回(午前・午後)行い、1 回に 6 品を個別に絶対評価させた。パネル 120 人に対する各人のサンプル評価順序は、セミランダム化した。サンプルは牛乳の特性評価が行いやすく、管理しやすい常温(20℃)を目安に調温。評価者には 1 品 50ml を透明プラスチックカップに分注し、乱数で提示した。

調査は官能評価の基本的な実施方法に沿って行い、パネルにも説明・注意し、ある程度の教育も行った。

評価はまず、実際の風味評価を試飲しながら行わせ、次に、印象評価を試飲後に行わせるという 2 段階構成で行った。

表 2 市販乳の官能評価の実施概要

測定方法	絶対評価による 7 段階評点尺度法
実施日	1999.7.30
実施時間	午前と午後 1 回ずつ各パネル 1 日 2 回実施(1 回 30 分ただし初日のみ 40 分とした。)
実施場所	女子栄養大学 2422 番教室(10×13M)十分な間隔を取り設置した個人用机 42 席
回収率	100%

4.1.3 評価内容

調査票は 1 品につき B5 版 1 枚と B4 版 1 枚の計 2 枚とした。1 枚目は風味評価で、問 1 が第一印象の好み(好き・嫌い)、問 2 が 6 項目に及ぶ強弱評価(特性評価)で、問 3 が問 2 に対応する嗜好評価である。問 4 が総合的なおいしさ(おいしい・まずい)となっている。2 枚目は 36 項目にわたる印象評価である。

全設問とも 7 段階の評点尺度法であるが単極尺度と両極尺度が混在した形である。

なお、具体的な評価内容については、発表にて報告する。

4.2 分析方法

生データは人×物×評価用語の 3 相 3 元データであるが、まず、予備解析としてケースを(人×物)、変数を評価用語とした形で探索的因子分析を行う。この際、因子数を変化させて、パターン行列を参考に各観測変数の統合状況を確認しつつ、観測変数間の関係を把握し、さらに、各因子(構成概念)に対しての観測変数の好ましさを、共通性の他、モデルの適合度を見ながら変数減少法で変数選択を行い、理解する。

予備解析で得たデータに対する知識を元に、仮説モデルに対し SEM(Structural Equation Modeling: 構造方程式モデリング)を用いて検証的に解析し、モデルを定量化した(モデルの吟味詳細は発表にて報告)。

上記の解析には、SAS、SPSS、AMOS、EQS、SEFA^{注2)}(Stepwise Variable Selection in Exploratory Factor Analysis)を使用した。(なお、生データの欠損値は SPSS を用い、EM アルゴリズムで補完した。)

4.3 結果と考察

市販乳の買いたさ階層構造モデルの検討経過は発表にて報告する。

ここでは、ケースを(人×物)、変数を評価用語とした、全てのサンプル(市販牛乳)を対象とした全体の最終モデル(図 2)についてのみ記載する。モデルは、典型的な多重指標モデルとなっている。

このモデルはケース数が 1000 を超えるため 2 値については、参考にならない。他の適合度指標の値は GFI = 0.914、AGFI = 0.880、CFI = 0.945、RMSEA = 0.070 であり、特別に良くも悪くもないモデルと言えよう。各パス係数の値は表 3 のとおり。

このモデルはF2～F8という7つの潜在変数を説明変数としているが、F2～F8の相互に相関があるため、F1への因果の標準化係数をそのまま比較、解釈するのは妥当ではない。そこで、F1と7つの外生潜在変数間に相関を仮定した相関モデルを解き、この相関を直接解釈することにした。つまり、第3変数を考慮した上での買いたさ（魅力）との関係を読み取ることが出来る。

「F1：買いたさ・魅力」と「F2：嗜好」の相関は、0.840と正の強い相関が存在し、おいしさ、好みが高いほど買いたさ・魅力も増加すると言う極めて自然な関係が読み取れる。また、「F1：買いたさ・魅力」と「F3：価格・値うち感」との関係は、0.085とほとんど無相関である。一般的には価格は買いたさに大きな影響を及ぼすと考えられるが、今回用意したサンプルはパネル全体で見れば50円前後の価格差は問題にならない程度と見てよい。ただし、この点はパネル間差も大きいようなので、詳細に検討する必要がある。次に、「F4：見た目の良さ」との相関は0.726と非常に高い正の相関があり、パッケージの重要性がわかる。「F1：買いたさ・魅力」と「F5：安心感」とは0.559の正の相関があるが、これは特に「F2：嗜好」や「F4：見た目の良さ」との相関による間接効果が大きいことであることが読み取れる。総合効果である相関が比較的大きいことから、牛乳という食品に対しては、安心感と信頼感が必要であることもわかる。「F1：買いたさ・魅力」と「F6：新規性」は-0.072、「F7：健康感」は0.270「F8：高脂質」は0.150と、どれも相関は小さく、あまり買いたさ・魅力に影響しないといえそうである。

4.4 問題点と今後の課題

データのみに基づいてモデル導出を行うために予備解析として探索的因子分析を用

いる場合、評価の階層構造という概念を予備知識として持たないと、同一の事実（ここでは商品属性）に基づくベネフィット因子はすべて併合されてしまい、仮説モデル立案に上手く利用できない。これは、官能評価データの特徴とも言え、因子分析で言うところの背後に潜む要因（因子）は、まさに「事実（商品属性）」に他ならないことに由縁する。つまり、評価の階層構造に対しての予備知識と分析者の智恵なくしては分析が成功しないということがここでは指摘できる。

また、官能評価データは、人×物×評価用語の3相3元データである。この性質を十分に理解し、データの持つ情報を「サンプル間差」「パネルの感じ方の差」「言葉の使い方の差」という3つに分解して考えることにより、逆に単純構造に基づいて理解することが出来る。これについては、当日発表にて解析例を示す。

5. まとめ

本研究により、牛乳の買いたさ構造について、定性的、定量的に把握でき、定性調査から定量調査へ階層構造研究をどのように進めるか、というモデルケースを示すことが出来た。ただし、各調査手法の違いにより、得られる階層構造図の意味合いが異なることに注意する必要がある。

さらに、今後は実験計画に基づくサンプルを用いることで、より具体的な設計条件との関連も明らかにしていきたい。

注1) 本調査の実施は、著者の他、1999年度の女子栄養大学食品学第一研究室卒研究生の中野久美子、長田真美子、小林宏美によって行われた。

注2) SEFA :
<http://koko15.hus.osaka-u.ac.jp/~harada/factor/stepwise/>