

【研究ノート】

日次POSデータによる納豆市場のAIDS需要分析

大石 敦志*

- | | |
|---|---------|
| 1. 目的 | 4. データ |
| 2. 納豆市場 | 5. 計測結果 |
| 3. 推計モデル－AIDSモデル（Almost
Ideal Demand Systemモデル）－ | 6. まとめ |

1. 目的

需要関数は、経済現象の一つである消費者の需要行動を量的に把握することにより再現性を実現し、将来の需要予測に役立てていくことを目的にしたものである。ミクロ経済学の消費者行動論では、まず選好に関する標準的な仮定を設定し、予算制約下の効用最大化問題の解として、価格と所得とが需要量を決定するというマーシャル型需要関数を導出した。その後、ヒックス型需要関数やワーキング・レッサー型エンゲル関数、線形支出体系、ロツテルダムモデルなどの需要モデルが開発され、多くの成果を上げてきた¹⁾。このようなモデルの展開過程を通じて、現在需要関数の推定モデルとしてもっとも受け入れている定式化がAIDSモデルである。このモデルは理論的にも、総和条件、同時性制約という制約条件を考えても理想的な需要モデルといえる。

需要分析には信頼できる時系列データもしくは横断面データが必要であり、これまで消費者需要の実態を検証するためには、主として家計調査データによる分析が行われてきた。しかしそこでは、価格や需要量のデータは集計値としてのみ表示され、品目ごとのデータは利用できないため、これまで必ずしも十分な定量分析は行われてこなかった。そこで、最近では1990年代からコネチカット大学等で精力的に行われているPOS（Point of Sales：販売時点）データを利用した研究が蓄積されつつあり²⁾、差別化された財市場における単

*当学科専任講師（おおいし あつし）

Key Words：1）日次POSデータ、2）AIDSモデル、3）納豆市場

1）Daily Scanner Data、2）Almost Ideal Demand System、3）Natto Demand Systems

独効果の分析に活用され、食料需要の実証分析に大いに貢献している。POSデータとは、アメリカではスキャナーデータ（Scanner Data）と呼ばれ、アイテムのバーコードをレジでスキャナーを用い読み込んだ商品情報や価格などが、小売店の売上情報として、コンピュータに記録されたデータのことである。小売店の売上情報は、当初は主に小売店が売上管理を行うために導入したものであったが、その後、情報をデータベースとして蓄積し、マーケティング・販売戦略に生かされるようになった。（財）流通システム開発センターのホームページによれば、2005年現在、全国小売店舗の64.3%がPOSシステムを導入しており、業態別では、百貨店は全店舗の84.0%、総合スーパーは95.8%、食品スーパーは94.5%、コンビニエンスストアでは98.6%の店舗で導入済みであるとされる。

そこで、本稿では、AIDSモデルを援用し、小売価格に変動がありかつ購入頻度が高い納豆を取り上げ、POSデータによる納豆市場の需要分析を行った。具体的には、日次・アイテム別のPOSデータを用い、日々の価格変動に対する購買者の反応を計測し、得られたAIDSシェア需要関数から、納豆のアイテムレベルの価格弾力性を推定して、弾力性の程度や競合関係を検討する。これらを通じて、AIDSモデルの有効性と納豆市場の需要における定量的な情報を把握することが本稿の目的である。

2. 納豆市場

納豆の起源は、西暦700年頃、中国の「くき」と呼ばれる食品の製法を僧が伝え、それが今日の大徳寺納豆や浜納豆のような麹菌で造る塩辛納豆になったとされている。しかし現在では糸引納豆が納豆生産の主流となっている。納豆は納豆菌がつくりだすプロテアーゼやアミラーゼ、リパーゼ、セルラーゼ、ナットウキナーゼなどの酵素をはじめ、ビタミンK₂などの補酵素、リノール酸、イソフラボン、レシチン、セレン、サボニンなどが豊富で、心筋梗塞や脳硬塞の予防に良いとされ、その需要量が堅調に伸びているわが国の伝統的な食品の一つである。

わが国の納豆市場の販売量は、大規模消費地区を中心に需要が伸びており、2002（平成14）年には対前年比9.7%増の1,115億円となり、2004（平成16）年でも1,114億円とほぼ同水準で推移している³⁾。納豆を生産している事業体は、全国に401あるといわれており、価格の安い量産品から有機大豆や国産大豆、独自の製法を謳った多くのアイテムが小売店に並んでいる。企業別の販売額をみると、「おかめ納豆」ブランドのタカノフーズ（株）がもっとも多く、委託生産を含めて、2004年では339億円と納豆市場全体の30.4%を占めている。タカノフーズは業界唯一全国展開をしていることに加え、量産型レギュラー商品から高付加価値商品まで幅広く生産・販売しており、そのシェアは近年30%前後で推移し

ている。次に販売額が多いのは(株)ミツカンの144億円で、以下、あずま食品(株)(同120億円)、くめ・クオリティ・プロダクツ(株)(同92億円)、旭松食品(株)(同68億円)と続く⁴⁾。これらの上位5社の販売集中度(CR5)は68.5%であり、中小零細企業が広範に存在するといわれる伝統的な加工食品において、納豆市場では、上位企業の販売集中度が比較的高い値となっている。

3. 推計モデル—AIDSモデル(Almost Ideal Demand Systemモデル)—

需要分析では、理論的な需要関数を推定可能なモデルに特定化する必要がある。1950年代以降、マーシャル型需要関数を推定可能なモデルに特定化した両対数型モデルが、弾力性を直接推定でき、また解釈が容易なことから、多くの論文で試みられてきた。しかしこのモデルでは家計の支出制約条件など必ずしも理論的な整合性を満足していないため、推定値の信頼性には疑問が残っていた。現在、需要関数の推定モデルにおいて、最も受け入れられている定式化が、Deaton and Muellbauer〔1〕のAIDシステム(Almost Ideal Demand System)あるいはAIDSモデルである。モデルの名称が示すように、このモデルは「ほとんど理想的な需要システム」であると考えられている。AIDSモデルは、クロスセクション分析のためのモデルである以下の(1)式に示したワーキング・レッサーモデル(ワーキング・レッサー型エンゲル関数)を時系列分析に応用するために、価格効果を含む形に拡張したものである。

$$w_i = \alpha_i + \beta_i \log X \quad (\text{ただし、} w_i: \text{財の支出シェア、} X: \text{総支出額}) \quad (1)$$

AIDSモデルは、双対性により支出関数 $C(u, p)$ と、マーシャル型需要関数は同じ情報を与えており、支出関数は需要関数に変換可能という性質を利用し、以下のように導出できる。

まず、支出関数を、(2)式のように定義する。

$$\begin{aligned} \ln C(u, p) &= a(p) + ub(p) \\ a(p) &= \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \ln p_k + \left(\frac{1}{2}\right) \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \ln p_k \ln p_j \\ b(p) &= \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \end{aligned} \quad (2)$$

ただし、 $\alpha_k, \beta_k, \gamma_{kj}^*$ はパラメータ、 u は効用水準、 p は価格ベクトル

アイテム数: N

アイテム i の価格: p_i ($i = 1, \dots, N$) j や k も同様 (ただし、 $i \neq j \neq k$)

アイテム i の販売量： q_i j や k も同様（ただし、 $i \neq j \neq k$ ）

総支出額： $X = \sum_i p_i q_i$

アイテム i の販売額シェア： $w_i = \frac{p_i q_i}{X}$

このとき、 $C(u, p)$ は、 p について一次同次関数なので、同次性条件は以下の（３）式になる。

$$\begin{aligned} \sum_k \alpha_k &= 1 \\ \sum_k \gamma_{kj}^* &= \sum_k \beta_k = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

（２）式の支出関数とシェパードの補題から、

$$\frac{\partial \ln C(u, p)}{\partial \ln p_i} = \frac{\partial C(u, p)}{\partial p_i} \cdot \frac{p_i}{C} = q_i \cdot \frac{p_i}{C} = w_i$$

上記の式ができるため、これを利用して u を消去すれば、以下の（４）式のモデルが導出される。

$$\begin{aligned} w_i &= \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(X/P) \\ \ln p &= \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \ln p_k + \left(\frac{1}{2}\right) \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \ln p_k \ln p_j \\ \gamma_{ij} &= \frac{1}{2} (\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*) = \gamma_{ji} \end{aligned} \quad (4)$$

（４）式で定義されるモデルがAIDSモデルと呼ばれる。このモデルはロツテルダムモデルやトランスログモデルなどの、先行する需要関数の定式化モデルの一般形となっていると同時に、 w_i と $\ln X$ の間の第一次近似と考えられる。

（４）式の理論的制約は、以下の（５）～（８）式で表される。

総和条件：すべての j について、

$$\begin{aligned} \sum_k \alpha_k &= 1 \\ \sum_k \gamma_{kj} &= \sum_k \beta_k = 0 \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{同次性制約：すべての } j \text{ について、} \sum_k \gamma_{jk} = 0 \quad (6)$$

$$\text{対称性制約：} \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (7)$$

$$\text{負値制約：} C_{ij} = \gamma_{ij} + \beta_i \beta_j \ln(x/p) - w_i \delta_{ij} + w_i w_j \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \delta_{ij} &= 1 \quad (i = j \text{ のとき}) \\ &= 0 \quad (i \neq j \text{ のとき}) \text{ (クロネッカーデルタ)} \end{aligned}$$

によって定義される C 行列が負値判定符号行列

実際には、(4) 式に制約をかけないで推定すれば、論理的に (5) 式の総和条件は満足されるため、AIDSモデルでは総和条件はテストすべき制約とはならない。

(4) 式は、関数の特定化そのものが線形に近く、また P は一般物価指数の対数値を意味するストーン価格指数 $\ln P = \sum_k w_k \ln p_k$ に置き換えてあらかじめ計算することができ、ストーン価格指数による定式化を行えば、最小2乗法によって需要関数を推定することが可能である。

また、AIDSモデルのパラメータ β_i の符号条件が財の特性を示している。すなわち、 $\beta_i > 0$ であれば、財はぜいたく品で、 $\beta_i < 0$ であれば、財は必需品と解釈することができる。また、 γ_{ij} は (x/P) が一定の下での、 j 財の価格 p_j の支出シェア w_j に対する弾力性の大きさを表している。

本稿では上記のAIDSモデルを用いて納豆市場における需要関数の推定を行う。AIDSモデルでは市場全体の需要方程式とアイテムごとのシェア方程式を推定するが、この際、需要の決定過程が2段階の購入パターンと3段階の購入パターンとの2つの多段階的な消費選択パターンを想定し、それぞれ計測した。2段階AIDSモデルは、まず第1段階で納豆を購入しようと考え、次に第2段階として商品を選択する購入パターンであり、3段階AIDSモデルは、第1段階で納豆の購入を考えた後、第2段階で安価な商品にするか高価な商品にするかの選択をふまえ、第3段階で商品を選択するパターンである。このように納豆市場を段階的に推定する場合には、まず1段階目に納豆市場の需要方程式を推定し、第2段階目もしくは第3段階目に各アイテムのシェア方程式を推定することになる。

2段階の推定モデルは以下の通りである。

第1段階 納豆市場全体の需要弾力性 ε の推定

$$\text{推定式； } \ln\left(\frac{X}{P}\right) = \phi + \delta \ln P \quad (9)$$

ここで P は、ストーン価格指数 $\ln P = \sum_j^N w_j \ln p_j$ を示し、(6) 式の δ が納豆市場全体の需要弾力性 ε の推定値と考えられる。

実際の納豆市場の需要関数には、(9) 式にさらに気象庁発表の日別気象情報のうちの平均気温 (T) と、客数 (C) を変数として用いた。

第2段階 各アイテムのシェア方程式の推定

推定式；シェア方程式 (4) 式再掲

$$\begin{aligned} w_i &= \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(X/P) \\ \ln p &= \alpha_0 + \sum_k a_k \ln p_k + \left(\frac{1}{2}\right) \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \ln p_k \ln p_j \\ \gamma_{ij} &= \frac{1}{2} (\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*) = \gamma_{ji} \end{aligned} \quad (4)$$

納豆市場の推定によって得られた ε の値と、各アイテムのシェア方程式の推定パラメータの値を用いることによって、次の(10)、(11)式に示すように各アイテムの自己価格弾力性・交差価格弾力性を計算することができる⁵⁾。

$$\varepsilon_{ii} = -1 + \frac{\gamma_{ii} + \beta_i \varepsilon w_i}{w_i} + w_i(1 + \varepsilon) \quad (10)$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij} + \beta_i \varepsilon w_j}{w_i} + w_j(1 + \varepsilon) \quad (11)$$

また3段階の推定モデルは以下のようなになる。

第1段階 納豆市場全体の需要弾力性 ε の推定

$$\text{推定式；} \ln\left(\frac{X}{P}\right) = \phi + \delta \ln P \quad (9) \text{ (再掲)}$$

第2段階 量販品方程式(12)式、高級品方程式(13)式

$$\ln\left(\frac{X_L}{P_L}\right) = \phi_L + \delta_L \ln P_L \quad (12)$$

$$\ln\left(\frac{X_H}{P_H}\right) = \phi_H + \delta_H \ln P_H \quad (13)$$

ただし、 X_L は量販品の総支出額、 X_H は高級品の総支出額を、 P_L は量販品のストーン価格指数、 P_H は高級品のストーン価格指数をそれぞれ表す。

第3段階 各ブランドのシェア方程式の推定

推定式；シェア方程式

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(X_L/P_L) \quad (14)$$

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(X_H/P_H) \quad (15)$$

なお、各アイテムの自己価格弾力性・交差価格弾力性は前述の(10)式、(11)式にて同様に計算することができる。

4. データ

Hosken〔2〕などによって、POSデータ分析を行うに当たって注意すべき点が明らかになってきている⁶⁾。それを簡単にまとめると、まず第一は、販売チャネルの違いの問題である。たとえば、スーパーなどの量販店での需要の価格弾力性とコンビニエンスストアの弾力性では違いがあることが考えられる。第二は、データの種類の問題である。たとえば、より短期のデータでは(たとえば日次データ)、セールなどを反映して価格の変更がより頻繁になり、それに応じた消費者の存在によって、必要以上に需要の価格弾力性は大きくなる可能性が生じ、月次データでは価格の変動が相殺され、価格弾力性が小さくなる可能性がある。第三は、製品のサイズや種類の違いである。通常コンビニエンスストアでは量販店よりも小さなパッケージで販売される傾向がある。また、同じ量販店内でも、同一アイテムの中で、大容量パッケージと小容量パッケージの間で代替関係がある可能性がある。以上のように、POSデータを分析する際には、販売チャネル、集計期間、同一アイテムの種類に注意する必要があるが、本稿では、TOPNAVI-NETから入手した東京都内のスーパー5店舗において、2006年4月3日から7月31日までの日次POSデータ(販売量や平均価格、客数など)を用いアイテム別の需要関数の推計を行った⁷⁾。スーパーに限定することで第1の販売チャネル、第3のパッケージの問題は回避できるが、第2のデータの種類による弾力性バイアスの問題は残る。しかしながら、分析対象が納豆という日配品でかつ食卓に上る頻度が高い財のため、日次別のデータがより弾力性の分析に適すると判断した。需要分析の計測には前述の期間のデータを用いるが、日次POSデータでは、あるアイテムの売上が0の場合、当該アイテムの平均価格までも0になるため、データで1日でも売上げがないアイテムに関しては、本稿の分析ではデータセットから除外した。そのため、分析対象となるアイテムは12メーカー、28アイテムとなった。対象28アイテムの概要は表1の通りである。

表1には、企業名とアイテム名をアルファベットで表記し、総内容量、容器種別名、個数、期間売上高、平均売価(2006年7月期)、最高売価(同)、最低売価(同)、100g当たり平均売価(100g単価)(同)、アイテムの特徴を示している。形状は大粒、小粒(極小粒を含む)、挽き割りとに分類し、該当する箇所に○印を入れている。以下同様に、国産大豆を使用したアイテム、有機大豆を使用しているアイテム、伝統的な製法等製法にこだわりのあることをラベル等に明記したアイテム、主原料に大豆と納豆菌以外に配合物(めか

表1 分析対象品目の概要

企業名	アイテム名	総内容量	容量種別名	個数	売上高 (千円)	平均売価 (円)	最高売価 (円)	最低売価 (円)	100g単価 (円)	形状		国産大豆	有機大豆	製法	配合
										大粒	小粒 挽き割り				
A	N ₁	80	カップ	2	125	104	108	74	130		○				○
A	N ₂	90	カップ	3	623	167	168	84	186	○		○			
A	N ₃	135	トレー	3	1,216	112	118	95	83	○		○			
B	N ₄	80	トレー	4	287	105	105	105	131	○					
B	N ₅	100	トレー	2	589	127	128	80	127	○					
B	N ₆	80	トレー	2	648	202	241	132	253	○		○			
B	N ₇	100	トレー	2	1,010	137	138	69	137	○					
C	N ₈	90	トレー	3	128	155	165	82	172	○				○	
C	N ₉	80	トレー	2	190	133	138	84	166	○		○			○
C	N ₁₀	80	トレー	2	215	143	144	136	179	○		○			
D	N ₁₁	100	トレー	2	623	109	118	59	109		○		○		
D	N ₁₂	150	カップ	3	710	111	118	68	74	○			○		
E	N ₁₃	120	トレー	3	1,357	108	128	50	90	○					
E	N ₁₄	90	カップ	3	2,086	107	108	100	119	○					
E	N ₁₅	150	トレー	3	4,946	98	128	78	65	○					
E	N ₁₆	135	トレー	3	1,001	120	138	69	89		○				
E	N ₁₇	100	トレー	2	503	141	148	74	141	○					
F	N ₁₈	150	トレー	3	936	104	128	65	69	○					
F	N ₁₉	150	トレー	3	3,219	104	128	60	69	○					
F	N ₂₀	120	トレー	3	582	126	128	82	105	○					
G	N ₂₁	150	トレー	3	214	86	88	58	57	○			○		
H	N ₂₂	150	トレー	3	388	127	128	117	85	○					
I	N ₂₃	90	カップ	3	235	199	210	148	221	○		○		○	
J	N ₂₄	180	カップ	4	877	113	176	98	63	○					
J	N ₂₅	150	トレー	3	118	155	158	127	103	○			○		
K	N ₂₆	150	トレー	3	324	135	138	69	90	○					○
L	N ₂₇	100	トレー	2	171	135	138	69	135	○		○			
L	N ₂₈	100	トレー	2	310	113	123	99	113		○				

注：価格は2006年7月平均値であり、製法の○印は独自の製法であることをラベルに明記してある商品を、配合の○印は主原料に大豆以外にめかぶや大麦などを入れた商品を示す。

ぶや大麦など）があるアイテムに、それぞれ○印をつけている。

価格とアイテムの特徴をみると、100 g 単価が150円以上のアイテムは、N₂、N₆、N₈、N₉、N₁₀、N₂₃の6アイテムで、その内N₈を除く5アイテムが国産大豆を使用した商品で、N₈とN₉、N₂₃は特徴ある製法により製造された商品である。その他の22アイテムは100 g 単価が150円以下であるが、その内16アイテムが120円以下であった。最高価格と最低価格との関係でみると、N₄、N₁₀、N₁₄、N₂₂の4アイテムは最高価格と最低価格との格差が10%以下であるが、それ以外の24アイテムは10%以上の値引き販売を行っていた。とくに半数の14アイテムが40%以上の値引き販売をしており、50%以上の値引き販売も10アイテムで行われている。最高価格と平均価格との関係でみると、N₁₃、N₁₅、N₁₆、N₁₈、N₁₉、N₂₄の6アイテムで平均割引率が10%以上となり、これらは100 g 単価が比較的安価な商品群である。

集計された売上高と価格との関係をみると、売上高が高いアイテムは価格が比較的安価な商品群ではあるが、全体として、価格と売上高の負の相関があるとは言えない。むしろ売上高は企業ブランドとの関連がより強く出ており、アイテム別の売上高は大手メーカーのアイテムほど高くなる傾向にある。

5. 計測結果

まず、(9)式にて計測された納豆市場合計の需要関数の計測結果を示した表2をみると、自由度調整済決定係数が0.6867、すべてのパラメータの符号条件およびそれらの t 値が1%有意水準とまずまず良好な結果が得られた。簡単に計測結果をみると、価格弾力性が-2.59と高く、日々の販売価格に応じて需要総量が変化することを示しており、また納豆は気温が高くなる夏場には売れ行きが鈍ると言われている通り、最高気温の変数にも影響を受け、気温が高くなると売れ行きが悪くなることを示しており、また客数にも販売量が影響することが示された。ここで得られたパラメータ δ を納豆需要の価格弾力性の推定値として以下の自己価格弾力性や交差弾力性の計測に用いていく。

表3には、(4)式で示した2段階AIDSモデルによるシェア関数の推定結果を示している。まず自由度調整済決定係数をみると、28アイテム中21アイテムが0.5以下と計測結果は良くなかった。その中で計測結果が良好だったアイテムをみると、 N_3 や N_{12} 、 N_{13} 、 N_{15} 、 N_{19} で、これらのアイテムは N_{12} を除き、この期間の売上上位5位に入っているアイテムである。このようにシェア関数の推定結果の場合、ある程度まとまった需要量を持つアイテムの方が価格に対して敏感に反応することがわかる。

このパラメータの推定結果と表1で示したパラメータの推定結果を用い、(10)式、(11)式でそれぞれ自己価格弾力性と代替の価格弾力性を計測した。表4には、それらの推定値をアイテムごとに列方向に置いている。まず自己価格弾力性は、絶対値で1を超えるアイテムが17あり、これらのアイテムは価格弾力的であることを示している。とくに N_3 、 N_{15} 、 N_{18} 、 N_{19} 、 N_{20} 、 N_{24} は弾力性値が高い。これらのアイテムは100g単価が安く、かつ大手の量販アイテムで、 N_3 を除き、平均価格と最高価格の差が大きいアイテムである。交差弾力性をみると、一部負の値もあり、経済理論との整合性が取れていない部分もあるものの、ほとんどが正の値であり、アイテム間の代替性が認められる。とくに販売量の多いアイテムの N_{14} やB社やH社という大手メーカーのアイテムとの交差弾力性が大きい傾向にある。

次に3段階AIDSモデルでの推定結果をみていく。第1段階は表2と同じである。第2段階は平均売価が135円を超え、かつ100g単価も135円を超える N_2 、 N_6 、 N_7 、 N_8 、 N_9 、 N_{10} 、 N_{17} 、 N_{23} 、 N_{27} の高級品9アイテムと、平均売価が135円未満もしくは100g単価が135円未満の量販品19アイテムとに分類し分析を行った。(12)式、(13)式で計測された推定結果を表5に示している。まず自由度調整済決定係数をみると、量販品のそれが0.6272、高級品のそれが0.4817と、高級品の決定係数がやや低く、モデルのあてはまり度が低くなっている。量販品、高級品ともすべてのパラメータの符号条件は満たしているものの、高級品で価格と定数項が0との有意差を示すことはできなかった。簡単に計測結果をみると、

表2 AIDSモデルによる納豆関数推定結果

説明変数	
lnP	-2.59344 *** (11.38)
lnT	-0.17425 *** (3.89)
lnC	1.321983 *** (9.28)
定数項	7.215376 *** (3.77)
決定係数	0.6946
自由度調整済決定係数	0.6867
重相関係数	0.8334
調整済重相関係数	0.8287
ダービンワトソン比	0.6383
赤池のAIC	-149.9382

注：() 内は t 値であり、***は 1 % 有意水準。

まず量販品モデルでは、価格弾力性が-2.64と高く、日々の販売価格に応じて需要総量に変化することを示しており、また気温が高くなると売れ行きが悪くなることと、客数にも販売量が影響することが示された。それに対して高級品モデルでは、価格の変化には販売量が影響されず、気温の変化と客数に影響することが示された。このことは、量販品が価格に影響されるのに対して、高級品では価格ではなく、そのアイテムの特性を評価する固定的な購買者がいることを示していると解釈できる。

(14) 式、(15) 式のAIDSモデルのシェア関数の推定結果はそれぞれ表6、表7に示している。表6の量販品のシェア関数の推定結果をみると、決定係数値は19アイテム中11アイテムで0.5以下と依然として低いものの、19アイテム中12アイテムで決定係数が改善されている。また表3の結果同様、決定係数が高いアイテムは売上高の多い商品群であった。それに対して表7の高級品のシェア関数をみると、 N_{17} を除き、決定係数は低下しており、モデルのあてはまりはかなり悪くなっている。

この推定値を用い、(10) 式、(11) 式でそれぞれ自己価格弾力性と代替の価格弾力性を計測した。表8では量販品の弾力性推定値を掲示している。まず自己価格弾力性値をみると、絶対値で1より大きいアイテムが15あり、このカテゴリーのアイテムは価格弾力的であるといえ、とくに N_3 、 N_{15} 、 N_{19} でその値は高くなっている。表4の推定結果同様、交差弾力性の値に一部負値が出てしまっているという問題は残るが、ほとんどが正值であり、カテゴリー間の代替関係が認められる。とくに大手であるB社、E社、F社、H社間のアイテムに代替性が多くみられている。それに対して表9で高級品の弾力性推定値をみると、自己弾力性の符号条件は満たしているものの、値は量販品と比べ小さく、価格に対しての弾力性は相対的に小さい。またカテゴリー間の代替性を示す交差弾力性をみても符号条件

表3 2段階AIDSモデルによる納豆のシェア関数推定結果

説明変数	wN ₁	wN ₂	wN ₃	wN ₄	wN ₅	wN ₆	wN ₇	wN ₈	wN ₉	wN ₁₀	wN ₁₁	wN ₁₂	wN ₁₃	wN ₁₄
lnN ₁	0.003016 (1.12)	0.0061795 (0.86)	0.000947 (0.09)	-0.0019055 (0.30)	0.0085771 (0.92)	0.004295 (0.46)	0.0081621 (0.70)	-0.0001082 (0.03)	0.0008795 (0.12)	0.0003001 (0.07)	-0.0060639 (1.00)	0.0002588 (0.04)	0.014821 (0.25)	0.04078048 ** (2.15)
lnN ₂	0.05262461 ** (2.30)	-0.022825 (0.37)	0.000357 (0.00)	0.01172099 (0.32)	0.0114372 (0.19)	-0.006444 (0.11)	-0.104586 (1.40)	-0.0469477 (1.66)	0.0133663 (0.22)	0.0090309 (0.24)	0.02125993 (0.41)	0.156386 *** (2.70)	0.579852 (1.18)	-0.0913367 (0.92)
lnN ₃	0.00157225 (0.16)	0.0140927 (0.55)	-0.320029 *** (8.28)	0.00953945 (0.62)	0.0143184 (0.56)	-0.025991 (0.75)	0.0245094 (0.78)	0.0057256 (0.46)	0.0023000 (0.08)	-0.005609 (0.36)	-0.012404 (0.56)	-0.195807 *** (8.04)	-0.17988 (0.87)	0.09236784 (1.37)
lnN ₄	-0.0486585 (1.05)	-0.010264 (0.08)	0.2152059 (1.15)	-0.0008056 (0.01)	0.2222279 (0.18)	0.058731 (0.35)	0.0342569 (1.72)	-0.1096417 (1.83)	-0.00875 (0.07)	-0.045342 (0.60)	0.12635905 (1.21)	0.2175943 (1.85)	0.0653739 (0.27)	-0.128957 (0.39)
lnN ₅	-0.0561597 *** (3.13)	-0.058554 (1.22)	0.0718974 (1.00)	-0.0063419 (0.22)	0.0129842 (0.27)	0.0263701 (0.41)	-0.100638 (1.03)	-0.0007253 (1.80)	0.0856971 (1.02)	-0.2969 (0.86)	-0.0346302 (0.92)	0.0144068 (0.32)	-0.468554 (1.22)	-0.1647732 (1.31)
lnN ₆	-0.0020473 (0.23)	0.0104655 (0.44)	-0.024518 (0.68)	-0.0009814 (0.07)	-0.019846 (0.84)	0.0254114 (0.79)	-0.016245 (0.56)	-0.0045397 (0.39)	0.0319 (1.35)	0.0117887 (0.81)	0.02104819 (1.04)	0.0076049 (0.34)	-0.684169 *** (3.57)	0.06243931 (0.89)
lnN ₇	0.01471263 (0.56)	0.0147744 (0.21)	0.096475 (0.92)	0.03786208 (0.91)	0.0424217 (0.61)	-0.010598 (0.11)	0.0171703 (0.20)	0.00763848 (0.23)	-0.002583 (0.04)	0.0036925 (0.09)	0.08800572 (1.49)	0.0177898 (0.27)	0.3448835 (0.62)	-0.1566541 (0.85)
lnN ₈	-0.0002388 (0.17)	-0.001282 (0.33)	0.012381 ** (2.15)	-0.002158 (0.94)	0.0005814 (0.15)	-0.001444 (0.28)	-0.006137 (1.31)	0.00482457 ** (2.80)	-0.005328 (1.40)	0.0011457 (0.49)	-0.0052134 (1.61)	-0.008213 ** (2.26)	-0.00151 (0.05)	-0.0173175 * (1.72)
lnN ₉	-0.0016382 (0.45)	0.0017901 (0.23)	0.0082472 (0.69)	-0.0035301 (0.75)	-0.01107 (1.40)	-0.004938 (0.46)	-0.015118 (1.57)	-0.006048 (1.73)	-0.000365 (0.05)	-0.002802 (0.58)	0.00347515 (0.52)	-0.010544 (1.41)	0.0123434 (0.19)	-0.017542 (0.84)
lnN ₁₀	0.00401404 (0.41)	0.0120564 (0.46)	-0.010426 (0.46)	-0.0244183 (1.55)	-0.001419 (0.05)	-0.006286 (0.18)	0.0081229 (1.21)	-0.0153934 (1.09)	0.0078477 (0.30)	0.0174554 (0.91)	0.02030131 (0.13)	-0.003215 (0.13)	-0.06836 (0.31)	-0.017909 (0.26)
lnN ₁₁	0.0059972 (0.13)	0.008674 (0.79)	0.010083 (0.80)	0.00755516 (1.04)	0.0148516 (1.24)	-0.007508 (0.46)	0.015712 (1.05)	-0.0098242 (1.67)	0.0054836 (0.21)	0.0084732 (1.02)	-0.0104032 (0.14)	0.0131225 (0.11)	0.1074877 (0.59)	0.01525178 (0.26)
lnN ₁₂	-0.000189 (0.02)	-0.008216 (0.38)	0.0009699 (0.03)	-0.0123531 (0.97)	-0.015024 (0.71)	0.0358259 (1.25)	-0.023173 (0.89)	0.00656575 (0.84)	-0.012104 (0.57)	-0.008721 (0.67)	-0.0164307 (0.81)	-0.001708 (0.08)	0.0529908 (0.31)	-0.0822394 (1.11)
lnN ₁₃	0.00182251 (1.11)	0.0001244 (0.03)	-0.010232 (1.55)	0.00383663 (1.39)	0.0081134 (1.40)	0.0027918 (0.47)	0.009616 * (1.80)	0.00373339 (1.76)	0.0018958 (0.44)	0.00063061 (0.24)	0.0047851 (1.29)	0.013041 *** (3.14)	-0.05517 (1.57)	0.0117143 (1.02)
lnN ₁₄	-0.1287246 (1.44)	-0.141674 (0.59)	0.3947727 (1.10)	-0.0178279 (0.12)	0.2941988 (1.23)	-0.33524 (1.04)	-0.118981 (0.41)	0.02088086 (0.18)	0.0248435 (0.96)	0.0658371 (0.45)	0.00184317 (0.01)	0.0686425 (0.30)	2.6037829 (1.36)	0.0582816 (0.09)
lnN ₁₅	0.00552885 (1.27)	0.0225102 * (1.84)	0.0413113 ** (2.36)	0.00272552 (0.39)	0.0106591 (0.91)	0.0018179 (0.23)	0.0330516 ** (2.82)	-0.0018196 (0.93)	0.0111041 (0.56)	-0.003788 (0.53)	0.02312186 ** (2.36)	0.0238067 ** (2.12)	0.1500486 (1.61)	0.08486765 *** (1.77)
lnN ₁₆	-0.0016389 (0.29)	-0.011666 * (1.84)	-0.008338 (0.62)	-0.0023511 (0.71)	-0.00446 (0.27)	-0.023268 *** (2.92)	-0.028686 *** (2.99)	-0.0008998 (0.29)	-0.018747 (1.28)	0.0048518 (2.55)	-0.013633 ** (2.55)	-0.004878 (0.98)	0.319481 *** (6.28)	-0.0388176 ** (2.53)
lnN ₁₇	0.00115639 (0.31)	0.0146922 (1.46)	-0.010171 (0.87)	0.01129885 (1.89)	-0.003098 (0.31)	-0.008015 (0.59)	0.0148443 (1.21)	0.00500476 (1.22)	0.0040459 (0.47)	0.0028712 (0.81)	-0.0068287 (0.88)	0.0176284 (0.87)	-0.0699 (0.87)	0.0320125 (1.22)
lnN ₁₈	0.0000799 (0.03)	0.0083919 (1.16)	-0.011165 (1.16)	-0.0018916 (0.49)	-0.001458 (0.23)	0.0022233 (0.26)	-0.001523 (0.19)	-0.0019828 (0.63)	0.0014676 (0.23)	0.0018196 (0.47)	0.00931089 (1.72)	-0.002583 (0.43)	0.0473557 (0.92)	0.01852675 (1.10)
lnN ₁₉	-0.0020115 (0.93)	0.0124412 ** (2.15)	0.0106273 (1.22)	1.7893E-05 (0.01)	0.0138146 ** (2.40)	0.0063035 (0.81)	0.0138801 * (1.97)	-0.0024158 (0.87)	-0.001761 (0.31)	-0.003365 (0.98)	0.00590282 (1.21)	0.008593 (1.57)	0.1253022 *** (2.71)	0.02711574 * (1.78)
lnN ₂₀	0.00255424 (0.99)	0.0063695 (0.92)	0.018513 (1.79)	0.0052127 (1.27)	-0.00151 (0.22)	0.0006928 (0.09)	0.0087306 (0.80)	-0.0015241 (0.44)	-0.016078 ** (2.36)	0.0031948 (0.76)	0.00681879 (1.14)	0.0123491 (2.50)	-0.060383 (0.52)	0.02887682 (1.49)
lnN ₂₁	0.0003152 (0.18)	-0.00388 (0.82)	0.0090878 (1.27)	-0.0042242 (1.49)	0.0011408 (0.24)	-0.004928 (0.77)	0.0034383 (0.76)	0.00186738 (0.81)	-0.001422 (0.25)	0.001422 (0.49)	0.00483463 (1.31)	0.0112323 ** (2.50)	0.0198288 (0.52)	0.0108832 (0.87)
lnN ₂₂	-0.0242121 (0.44)	0.0331811 (0.22)	-0.108648 (0.49)	-0.035225 (0.40)	-0.025582 (0.17)	-0.202656 (1.01)	-0.182178 (1.01)	-0.0079262 (0.11)	0.0654873 (0.44)	0.0491198 (0.54)	-0.0429536 (0.34)	0.3347634 (2.38)	-0.44834 (0.38)	-0.894884 ** (2.29)
lnN ₂₃	-0.0017113 (0.71)	-0.004044 (0.63)	0.0018985 (0.18)	-0.001146 (0.30)	-0.005347 (0.84)	0.0072273 (0.84)	-0.007132 (0.91)	0.00529413 (1.71)	-0.010752 (1.69)	-0.003413 (0.88)	-0.0150809 *** (2.80)	0.0038911 (0.64)	-0.04475 (0.87)	-0.0128451 (0.76)
lnN ₂₄	0.00385728 (1.51)	0.0147389 * (1.97)	0.0083167 (0.70)	-0.0015217 (0.32)	-0.004377 (0.58)	0.0148922 (1.41)	0.0034609 (0.36)	-0.0064179 (1.69)	0.0004789 (0.06)	-0.003375 (0.70)	0.01371826 ** (2.07)	0.0124241 (1.82)	0.1410181 ** (2.24)	0.00401256 (0.62)
lnN ₂₅	-0.0007871 (0.18)	-0.006923 (0.52)	-0.005233 (0.30)	0.00310165 (0.45)	0.0112775 (0.69)	-0.008095 (1.32)	-0.024374 * (1.73)	-0.0027887 (0.50)	0.0029209 (0.25)	0.0008762 (0.17)	0.01264546 (1.32)	-0.010688 (0.92)	0.0877763 (0.95)	-0.0316293 (1.04)
lnN ₂₆	-0.0043207 (0.90)	-0.007043 (0.53)	0.0101329 (0.94)	0.00717882 (0.73)	0.0113448 (0.89)	0.0120044 (0.70)	-0.000777 (0.63)	-0.0055006 (0.89)	-0.0030092 (0.24)	0.0081129 (0.79)	0.00301656 (0.22)	-0.027423 ** (2.27)	0.0971447 (0.95)	0.00828013 (0.19)
lnN ₂₇	0.00143103 (0.50)	0.0060238 (0.78)	0.0064004 (0.73)	-0.0006305 (0.07)	0.0058608 (0.81)	-0.016569 (1.61)	-0.019287 ** (2.07)	-0.0030706 (0.83)	-0.004462 (0.59)	0.0049015 (1.05)	0.00835272 (1.29)	-0.001267 (0.18)	-0.180163 *** (2.94)	0.0049154 (0.22)
lnN ₂₈	0.00515193 (0.63)	-0.041206 * (1.89)	-0.020995 (0.61)	0.01107464 (0.85)	-0.00987 (0.45)	-0.007383 (0.25)	-0.061289 ** (2.31)	0.01436214 (1.36)	-0.00415 (0.19)	0.0217945 (1.26)	-0.0231609 (1.64)	-0.007595 (0.37)	0.3708602 ** (1.24)	-0.0705556 (1.24)
ln(O/P)	-0.0022829 (1.83)	-0.000652 (0.19)	-0.016711 *** (3.13)	-0.0052617 *** (2.84)	-0.002977 (1.35)	-0.005974 (1.87)	-0.007621 * (1.97)	-0.0045418 *** (2.81)	-0.009221 *** (2.78)	-0.007034 *** (2.31)	-0.0065094 ** (1.93)	-0.006801 (1.93)	-0.051261 (1.92)	-0.0054716 (0.62)
定数項	0.8252709 (1.35)	0.8424145 (0.39)	-1.608959 (0.85)	0.0720949 (0.07)	-1.713513 (1.05)	2.3164673 (1.05)	2.8970752 (1.35)	0.77815695 (0.98)	-0.755144 (0.47)	-0.47438 (0.48)	-0.82871 (0.50)	-3.127156 ** (2.02)	-17.15582 (1.21)	6.05292763 (1.41)
決定係数	0.201	0.129	0.918	0.188	0.132	0.262	0.419	0.187	0.286	0.078	0.927	0.787	0.879	0.279
重相関係数	0.449	0.359	0.958	0.434	0.363	0.512	0.647	0.433	0.534	0.275	0.952	0.897	0.928	0.528
タービッドソン比	2.252	2.463	2.130	2.238	2.097	2.194	2.409	1.699	1.364	2.015	1.955	2.149	1.955	2.136
赤池のAIC	-1129.900	-893.334	-796.137	-1017.903	-894.733	-822.535	-846.265	-1068.387	-895.883	-1013.075	-834.775	-807.325	-394.483	-661.772

注：() 内はt値であり、***は1%、**は5%、*は10%有意水準を、決定係数は自由度調整済決定係数を、重相関係数は自由度調整済重相関係数をそれぞれ示す。

表3 2段階AIDSモデルによる納豆のシェア関数推定結果(続き)

被説明変数	wN ₁₃	wN ₁₆	wN ₁₇	wN ₁₈	wN ₁₉	wN ₂₀	wN ₂₁	wN ₂₂	wN ₂₃	wN ₂₄	wN ₂₅	wN ₂₆	wN ₂₇	wN ₂₈
説明変数														
lnN ₁	-0.048181 (0.46)	0.0035455 (0.19)	-0.003469 (0.42)	0.0078228 (0.12)	-0.039367 (0.49)	0.0197244 (1.30)	0.0017438 (0.18)	-0.000821 (0.16)	0.0009846 (0.28)	-0.0103789 (0.77)	-0.004081 (0.99)	-0.005436 (1.12)	0.0028817 (0.75)	-0.0038 (0.79)
lnN ₂	-0.270366 (0.34)	-0.147075 (0.94)	-0.009271 (0.13)	-0.377805 (0.68)	0.0950430 (0.14)	-0.006522 (0.07)	0.0246428 (0.34)	0.1063998 *** (3.27)	0.07383976 (0.65)	0.0503650 (1.44)	-0.085922 ** (2.09)	-0.034006 (1.04)	0.0314653 (0.72)	
lnN ₃	0.3053209 (0.91)	-0.042473 (0.64)	-0.017031 (0.58)	-0.335744 (1.48)	0.8790491 ** (2.37)	0.0005465 (0.16)	-0.003375 (0.09)	0.0113018 (0.60)	-0.003268 (0.24)	0.02867391 (0.60)	-0.000324 (0.02)	0.00121174 (0.07)	-0.005358 *** (0.48)	0.293 (2.93)
lnN ₄	0.7900702 (0.49)	-0.101555 (0.32)	0.0894748 (0.70)	0.3648814 (0.33)	-1.529704 (1.11)	0.1520672 (0.58)	0.0162400 (0.10)	0.0184694 (0.20)	-0.093575 (1.42)	-0.0371325 (0.18)	-0.040336 (0.57)	-0.079576 (0.98)	0.020771 (0.31)	0.0328603 (0.40)
lnN ₅	0.1123404 (0.18)	-0.146305 (1.19)	-0.043262 (0.79)	0.5878652 (1.37)	-0.03036 (0.06)	-0.005666 (0.06)	-0.028024 (0.44)	-0.016142 (0.46)	-0.006876 (0.27)	0.1963783 ** (2.20)	0.0038582 (0.05)	-0.0016825 (0.05)	0.0305627 (1.19)	0.055258 (1.75)
lnN ₆	-0.221762 (0.71)	0.057643 (0.94)	-0.00764 (0.28)	0.29162 (1.37)	0.2403326 (0.90)	0.1645598 *** (3.26)	-0.005795 (0.21)	0.0243393 (1.40)	0.0135917 (1.07)	0.0036448 (0.08)	-0.005009 (0.37)	-0.0017915 (0.11)	0.0019076 (0.15)	0.0271066 (1.70)
lnN ₇	0.5065089 (0.55)	-0.027739 (0.15)	-0.013943 (0.17)	0.4189783 (0.67)	-1.274646 (1.84)	0.0702561 (0.48)	0.0897124 (0.97)	-0.004919 (0.08)	-0.025274 (1.92)	-0.2497038 (0.98)	-0.039126 (0.66)	0.0310978 (0.08)	0.0030403 (0.02)	-0.000934 (0.02)
lnN ₈	0.022993 (0.46)	0.0124133 (1.26)	-0.002951 (0.67)	0.0013863 (0.04)	0.0244941 (0.57)	-0.013831 (1.71)	0.0052091 (1.02)	0.0009752 (0.35)	-0.00248 (1.21)	-0.0100906 (1.41)	-0.00449 ** (2.04)	0.00185009 (0.72)	0.0014637 (0.71)	-0.007074 *** (2.76)
lnN ₉	0.2882981 *** (2.78)	-0.044907 ** (2.21)	-0.007136 (0.78)	-0.029748 (0.42)	-0.147764 (1.68)	-0.000948 (0.57)	0.016831 (0.21)	0.0012157 (1.08)	-0.00454 (0.13)	0.00188467 (0.62)	-0.002796 (0.95)	-0.0050228 (0.95)	-0.004013 (0.86)	-0.004527 (0.86)
lnN ₁₀	-0.233371 (0.68)	0.0050729 (0.03)	-0.000816 (0.03)	0.2389112 (1.02)	0.0407754 (0.14)	0.0424033 (0.76)	0.0103662 (0.32)	0.0295572 (1.54)	0.0117876 (0.84)	-0.0514479 (1.05)	0.0079041 (0.52)	-0.0127615 (0.72)	-0.012158 (0.88)	0.0058806 (0.33)
lnN ₁₁	-0.196383 (1.23)	0.0576182 (0.95)	0.0133417 (0.98)	0.0457601 (0.47)	-0.165079 (1.22)	0.0250118 (0.97)	0.0285602 (1.65)	0.0119064 (1.35)	0.0038136 (0.59)	-0.0255017 (1.13)	0.0028663 (0.61)	0.00939006 (1.15)	-0.003637 (0.58)	0.015888 (1.96)
lnN ₁₂	0.0072896 (0.03)	-0.000678 (0.02)	0.004887 (0.20)	0.3578299 (1.88)	-0.29119 (1.22)	-0.00596 (0.13)	-0.012667 (0.45)	-0.014261 (0.82)	-0.011899 (1.05)	-0.0083198 (0.21)	-0.0025 (0.29)	-0.0034217 (0.82)	0.0101259 (0.88)	0.0347206 (2.43)
lnN ₁₃	-0.080271 (1.05)	0.0019995 (0.18)	0.006472 (1.28)	0.0197529 (0.50)	0.03050928 (0.72)	0.0120578 (1.30)	-0.000744 (0.13)	-0.001763 (0.55)	-0.000735 (0.30)	-0.0003598 (0.78)	0.0018624 (0.74)	-0.000257 (0.15)	-0.001227 (0.11)	-0.001227 (0.42)
lnN ₁₄	-0.352593 (0.11)	0.1468284 (0.24)	-0.356855 (1.30)	-4.476183 ** (2.10)	0.2018113 (0.76)	-0.074348 (0.15)	0.028638 (0.09)	0.0435273 (0.25)	-0.071757 (0.56)	0.32277694 (0.73)	0.0167801 (0.78)	-0.0353221 (0.22)	-0.005545 (0.04)	-0.083121 (0.52)
lnN ₁₅	-1.27752 *** (8.38)	-0.005933 (0.20)	0.0235278 (1.76)	0.180692 (1.74)	0.5860596 *** (4.60)	-0.018934 (0.77)	0.0114997 (0.75)	0.0190053 ** (2.35)	-0.000447 (0.07)	0.04159789 * (1.92)	0.009201 (1.38)	0.0156465 ** (2.01)	0.000259 (0.04)	-0.000132 (0.02)
lnN ₁₆	-0.09532 (1.15)	-0.049899 *** (3.07)	-0.012554 (1.72)	-0.031218 (0.55)	0.0629935 (0.89)	-0.013322 (0.99)	-0.013193 (1.57)	-0.001438 (0.31)	0.0054948 (1.63)	-0.018678 (1.58)	0.0009478 (0.28)	-0.0025705 (0.60)	-0.003055 (0.90)	0.0026198 (0.62)
lnN ₁₇	-0.250951 (1.91)	0.0065284 (0.25)	0.0170748 (1.91)	0.0017022 (1.91)	0.0017234 (0.02)	0.0114112 (0.54)	-0.000371 (1.71)	0.0124544 (1.10)	0.0058508 (0.16)	0.00285931 (0.83)	0.0047817 (0.54)	0.00362979 (0.54)	0.0056718 (1.05)	0.0013946 (0.21)
lnN ₁₈	-0.022387 (0.27)	-0.015411 (0.94)	6.2735E-05 (0.01)	-0.138606 ** (2.42)	0.0991541 (1.38)	0.0207109 (1.53)	-0.000499 (0.06)	0.0061203 (1.41)	-0.004803 (1.11)	-0.0132862 (1.05)	-0.003876 (1.03)	0.00141041 (0.33)	-0.001403 (0.41)	0.004203 (0.98)
lnN ₁₉	0.1351245 (1.79)	0.0038141 (0.26)	0.0088495 (1.33)	0.0064112 (0.12)	-0.40168 *** (6.24)	0.0078051 (0.64)	-0.000599 (0.18)	0.0026812 (1.81)	-0.005565 * (2.57)	0.02759204 ** (2.57)	0.0027754 (0.84)	0.00332868 (0.88)	0.0005207 (0.17)	-0.005502 (1.43)
lnN ₂₀	-0.051644 (0.57)	-0.002946 (0.17)	0.0054225 (0.69)	0.1607217 ** (2.62)	-0.082619 (1.08)	-0.049098 *** (3.38)	0.0231656 ** (1.07)	-0.005347 (0.06)	-0.000213 (0.28)	-0.0291267 ** (2.28)	0.000904 (0.23)	0.00251396 (0.55)	0.000577 (1.91)	0.0114197 ** (2.49)
lnN ₂₁	-0.015764 (0.25)	0.0044027 (0.35)	-0.002083 (0.39)	-0.01165 (0.28)	-0.031909 (0.60)	0.0131201 (1.31)	-0.002935 (1.49)	-0.003243 (0.94)	0.0037674 (0.29)	-0.0025634 (0.63)	-0.000145 (0.05)	-0.0003096 (0.10)	-0.000209 (0.08)	-0.001368 (0.43)
lnN ₂₂	-1.801886 (0.93)	-0.192989 (0.51)	-0.073629 (0.43)	0.9227171 (0.70)	1.3860543 (0.84)	0.1668038 (0.53)	0.0746102 (0.38)	-0.028817 (0.27)	0.0258489 (0.34)	0.12010412 (0.43)	-0.005674 (0.07)	0.08443684 (0.85)	-0.090869 (1.14)	0.0046338 (0.05)
lnN ₂₃	0.017162 (0.20)	0.0271915 (1.66)	-0.003794 (0.52)	0.0471304 (0.83)	-0.022476 (0.32)	-0.009794 (0.73)	0.0053211 (0.63)	0.0034813 (0.75)	0.0085211 ** (2.51)	0.02384909 ** (2.02)	0.0020888 (0.58)	-0.0058395 (1.36)	-0.000134 (0.04)	-0.004605 (1.08)
lnN ₂₄	-0.084086 (0.91)	-0.008405 (0.42)	0.0186106 ** (2.06)	0.020423 (0.29)	-0.077628 (0.88)	0.0101716 (0.61)	0.00339 (0.33)	0.0124882 ** (2.18)	-0.004948 (1.15)	-0.087253 *** (5.96)	0.0034427 (0.78)	-0.0089349 (1.69)	0.0045166 (1.07)	-0.008876 (1.31)
lnN ₂₅	0.140219 (0.93)	0.000369 (0.01)	-0.007321 (0.55)	-0.001755 (0.02)	-0.173827 (1.35)	-0.010734 (0.44)	-0.007037 (0.46)	0.0024092 (0.29)	-0.008555 (1.39)	0.03448536 (1.80)	0.0014588 (0.22)	-0.0041053 (0.53)	-0.001054 (0.17)	0.0056598 (0.73)
lnN ₂₆	-0.060172 (0.46)	0.009298 (0.28)	-0.007424 (0.51)	-0.18327 (1.61)	0.1756479 (1.23)	0.013315 (0.48)	-0.031402 (1.88)	0.0017855 (0.19)	-0.002202 (0.32)	0.00438906 (1.18)	-0.004613 (0.63)	0.00107134 (0.13)	-0.001702 (0.25)	0.0091271 (1.007)
lnN ₂₇	0.124271 (1.24)	-0.047158 ** (2.40)	-0.031971 *** (3.57)	0.0349697 (0.51)	0.0787639 (0.93)	-0.002867 (0.18)	0.0239693 *** (2.90)	0.0044829 (0.81)	0.0011638 (0.26)	-0.0121577 (1.24)	0.0054533 (0.11)	0.00054033 (0.11)	-0.000269 (0.07)	-0.00057 (0.11)
lnN ₂₈	-0.140424 (0.49)	-0.000774 (1.10)	-0.027484 (0.44)	-0.085187 (0.44)	0.0658493 (0.27)	-0.004739 (0.71)	0.020339 (0.10)	0.0047179 (0.30)	0.0184505 (1.59)	-0.0099132 (0.24)	0.0097333 (0.78)	-0.0063236 (0.43)	-0.006931 (0.43)	-0.01516 (1.04)
ln(X/P)	0.0457009 (1.05)	-0.028783 *** (3.36)	-0.002513 (0.66)	0.0557906 * (1.87)	0.1234994 *** (3.32)	-0.005836 (0.84)	0.0014179 (0.45)	-0.004626 (0.98)	-0.009678 *** (4.35)	-0.0270039 *** (4.35)	-0.003811 ** (1.99)	-0.0062657 *** (4.35)	-0.000827 (0.46)	-0.006368 *** (2.86)
定数項	13.171278 (0.62)	2.6776937 (0.64)	2.1027962 (1.12)	7.5386663 (0.52)	-7.141296 (0.99)	-2.449194 (0.71)	-1.909509 (0.50)	-0.732245 (0.62)	0.2107164 (0.24)	-1.2374811 (0.41)	-0.453789 (0.48)	0.56789187 (0.48)	0.4288863 (0.49)	-0.314531 (0.29)
決定係数	0.714	0.434	0.344	0.306	0.750	0.277	0.261	0.188	0.368	0.530	0.000	0.218	0.105	0.253
重相関係数	0.845	0.559	0.459	0.466	0.526	0.511	0.434	0.326	0.428	0.728	0.022	0.467	0.521	0.503
タービタリシ	1.384	2.046	1.835	1.071	1.371	1.657	1.446	2.125	1.867	2.204	2.337	2.204	2.141	2.204
赤池のAIC	-276.563	-668.032	-880.684	-368.754	-315.264	-714.485	-826.459	-970.383	-1045.588	-744.957	-1027.635	-889.899	-1043.397	-999.847

注：() 内はt値であり、***は1%、**は5%、*は10%有意水準を、決定係数は自由度調整済決定係数を、重相関係数は自由度調整済重相関係数をそれぞれ示す。

表4 2段階AIDSモデルによる納豆の弾力性推定値

	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5	N_6	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_{11}	N_{12}	N_{13}	N_{14}
N_1	-0.943	0.023	0.002	0.011	0.026	0.016	0.014	0.002	0.012	0.004	0.024	0.000	0.026	0.045
N_2	0.995	-1.091	0.001	0.095	0.043	0.035	0.248	0.900	0.170	0.100	0.078	0.517	1.011	0.107
N_3	0.027	0.046	-1.826	0.076	0.051	0.100	0.052	0.108	0.032	0.060	0.051	-0.856	0.310	0.087
N_4	0.926	0.041	0.417	-1.007	0.088	0.213	0.079	2.020	0.109	0.498	0.478	0.722	0.115	0.148
N_5	-1.064	0.228	0.138	0.053	-0.951	0.094	-0.238	0.012	1.069	0.325	0.134	0.045	0.814	0.190
N_6	0.040	0.036	0.050	0.009	0.084	-0.910	0.041	0.082	0.401	0.131	0.077	0.022	1.189	0.067
N_7	0.277	0.050	0.184	0.311	0.165	0.043	-0.965	0.143	0.026	0.042	0.330	0.055	0.904	0.184
N_8	0.005	0.008	0.024	0.018	0.002	0.006	0.015	-0.911	0.066	0.013	0.020	0.028	0.002	0.020
N_9	0.031	0.008	0.015	0.029	0.045	0.019	0.036	0.121	-1.033	0.030	0.012	0.036	0.022	0.021
N_{10}	0.076	0.044	0.037	0.202	0.007	0.024	0.018	0.283	0.099	-0.908	0.076	0.012	0.114	0.022
N_{11}	0.010	0.033	0.019	0.061	0.057	0.030	0.033	0.180	0.035	0.094	-1.042	0.041	0.189	0.013
N_{12}	0.005	0.036	0.001	0.103	0.064	0.128	0.058	0.124	0.146	0.095	0.065	-1.009	0.094	0.075
N_{13}	0.032	0.008	0.024	0.027	0.017	0.004	0.016	0.072	0.032	0.009	0.013	0.037	-1.092	0.005
N_{14}	2.441	0.552	0.760	0.151	1.169	1.231	-0.288	0.392	0.321	0.727	0.001	0.219	4.540	-0.948
N_{15}	0.095	0.053	0.064	0.013	0.015	0.015	0.054	0.018	0.167	0.033	0.068	0.055	0.276	0.066
N_{16}	0.033	-0.051	0.020	0.021	0.023	-0.089	-0.072	0.014	-0.202	0.058	0.056	0.020	0.559	-0.050
N_{17}	0.021	0.052	0.021	0.092	0.015	0.031	0.032	0.110	0.053	0.032	0.028	0.056	0.120	0.034
N_{18}	0.000	0.028	0.025	0.017	0.011	0.004	0.008	0.034	0.024	0.022	0.032	0.013	0.085	0.015
N_{19}	0.045	0.026	0.010	0.006	0.038	0.009	0.017	0.037	0.003	0.031	0.009	0.014	0.228	0.011
N_{20}	0.047	0.020	0.034	0.042	0.009	0.001	0.013	0.027	0.187	0.036	0.023	0.038	-0.103	0.027
N_{21}	0.006	0.016	0.017	0.035	0.003	0.019	0.009	0.035	0.013	0.016	0.017	0.036	0.035	0.011
N_{22}	0.459	0.123	-0.213	0.291	0.105	0.742	0.428	0.145	0.817	0.540	0.164	1.112	0.784	1.016
N_{23}	0.033	0.017	0.003	0.010	0.023	0.025	0.018	0.098	0.132	0.037	0.058	0.012	0.077	0.016
N_{24}	0.071	0.050	0.013	0.014	0.022	0.051	0.004	0.116	0.011	0.038	0.048	0.037	0.248	0.001
N_{25}	0.015	0.024	0.011	0.025	0.045	0.030	0.058	0.051	0.037	0.010	0.048	0.034	0.153	0.037
N_{26}	0.082	0.029	0.019	0.059	0.044	0.042	0.024	0.101	0.035	0.068	0.010	-0.093	0.170	0.005
N_{27}	0.027	0.022	0.018	0.003	0.023	0.061	0.046	0.056	0.055	0.054	0.031	0.005	-0.313	0.004
N_{28}	0.097	0.158	0.040	0.091	0.040	0.028	0.145	0.265	0.050	0.240	0.089	0.027	0.647	0.082

	N_{15}	N_{16}	N_{17}	N_{18}	N_{19}	N_{20}	N_{21}	N_{22}	N_{23}	N_{24}	N_{25}	N_{26}	N_{27}	N_{28}
N_1	0.023	0.008	0.017	0.017	0.031	0.078	0.018	0.005	0.010	0.028	0.082	0.040	0.039	0.029
N_2	0.135	0.347	0.047	0.969	0.059	0.041	0.307	0.148	1.072	0.199	1.012	-0.625	0.474	0.239
N_3	0.135	0.099	0.087	0.875	0.478	0.030	0.044	0.064	0.028	0.078	0.004	0.007	0.098	0.385
N_4	0.375	0.240	0.466	0.915	1.128	0.816	0.177	0.112	0.940	0.100	0.809	0.581	0.286	0.251
N_5	0.048	0.345	0.207	1.472	0.032	0.025	0.315	0.101	0.067	0.530	0.078	0.013	0.422	0.425
N_6	0.112	0.137	0.039	0.722	0.166	0.885	0.081	0.146	0.139	0.011	0.099	0.014	0.023	0.208
N_7	0.233	0.065	0.071	1.037	0.953	0.281	0.982	0.030	0.250	-0.672	0.784	0.225	0.037	0.009
N_8	0.010	0.029	0.015	0.001	0.016	0.057	0.056	0.005	0.024	0.027	-0.090	0.013	0.020	-0.054
N_9	0.136	-0.106	0.035	0.079	0.112	0.039	0.184	0.007	0.045	0.005	0.056	0.037	0.057	0.035
N_{10}	0.113	0.012	0.005	0.601	0.026	0.171	0.113	0.178	0.119	0.138	0.159	0.093	0.170	0.044
N_{11}	0.100	0.137	0.059	0.102	0.132	0.099	0.288	0.070	0.041	0.068	0.059	0.067	0.054	0.120
N_{12}	0.003	0.001	0.019	0.888	0.226	0.027	0.148	0.090	0.117	0.022	0.049	0.026	0.136	0.264
N_{13}	0.041	0.006	0.023	0.020	0.003	0.043	0.020	0.018	0.002	0.015	0.040	0.006	0.011	0.011
N_{14}	0.188	0.348	1.688	-1.135	1.447	0.310	0.299	0.258	0.713	0.873	2.147	0.281	0.088	0.636
N_{15}	-1.856	0.010	0.084	0.347	0.355	0.097	0.085	0.103	0.015	0.118	0.193	0.105	0.024	0.008
N_{16}	0.055	-1.117	0.064	0.101	0.030	0.058	0.154	0.012	0.059	0.049	0.021	0.020	0.048	0.019
N_{17}	0.124	0.016	-0.922	0.421	0.007	0.044	0.008	0.074	0.081	0.009	0.097	0.026	0.076	0.010
N_{18}	0.019	0.036	0.005	-1.371	0.057	0.080	0.013	0.034	0.045	0.035	0.076	0.009	0.025	0.031
N_{19}	0.035	0.011	0.024	0.055	-1.349	0.018	0.034	0.005	0.043	0.078	0.081	0.019	0.010	0.046
N_{20}	0.030	0.007	0.022	0.393	0.070	-1.202	0.251	0.035	0.000	-0.078	0.019	0.017	0.095	0.086
N_{21}	0.009	0.011	0.011	0.034	0.027	0.052	-1.034	0.021	0.039	0.007	0.003	0.003	0.004	0.011
N_{22}	0.864	0.455	0.348	2.322	1.011	0.675	0.821	-1.177	0.271	0.324	0.117	0.614	1.261	0.035
N_{23}	0.006	0.064	0.018	0.114	0.020	0.041	0.057	0.020	-0.913	0.065	0.042	0.043	0.003	0.035
N_{24}	0.053	0.019	0.083	0.032	0.072	0.036	0.030	0.073	0.046	-1.234	0.071	0.067	0.058	0.051
N_{25}	0.066	0.001	0.035	0.007	0.130	0.044	0.079	0.014	0.088	0.093	-0.971	0.030	0.015	0.043
N_{26}	0.041	0.022	0.037	0.470	0.124	0.053	0.350	0.010	0.021	0.012	0.082	-0.993	0.025	0.069
N_{27}	0.058	0.111	-0.148	0.085	0.056	0.012	0.323	0.027	0.013	0.033	0.110	0.004	-1.005	0.005
N_{28}	0.070	0.002	0.131	0.222	0.043	0.020	0.222	0.028	0.187	0.026	0.196	0.047	0.098	-1.116

表5 3段階AIDSモデルによる納豆関数推定結果

被説明変数	X_L / P_L	X_H / P_H
説明変数		
$\ln P_L \cdot \ln P_H$	-2.64039 *** (10.0123)	-0.54444 (0.9967)
$\ln T$	-0.14797 *** (2.8028)	-0.26856 *** (6.6777)
$\ln C$	1.378608 *** (8.2251)	1.130997 *** (9.0080)
定数項	6.516458 *** (2.9018)	-2.27372 (0.6846)
自由度調整済決定係数	0.6272	0.4817
自由度調整済重相関係数	0.7920	0.6941
ダービンワトソン比	0.5628	1.5975
赤池のAIC	-104.8948	-160.4248

注：() 内はt値であり、***は1%有意水準。

表6 3段階AIDSモデルによる量販品シェア関数推定結果

被説明変数	W _{N1}	W _{N2}	W _{N3}	W _{N4}	W _{N5}	W _{N11}	W _{N12}	W _{N13}	W _{N14}	W _{N15}	W _{N16}	W _{N17}	W _{N18}	W _{N19}	W _{N20}	W _{N21}	W _{N22}	W _{N23}	W _{N24}	W _{N25}	W _{N26}
説明変数																					
lnN ₁	0.002152	0.002992	-0.003383	0.007287	-0.010154	-0.003425	-0.018743	0.043424 **	-0.038477	0.012358	0.044482	-0.041281	0.021942	0.002375	-0.000834	-0.010705	-0.009122	-0.064204	-0.005880		
lnN ₂	-0.000819	-0.371228 ***	0.000918	0.016737	-0.021758	-0.243851 ***	-0.178231	0.094511	0.354048	-0.003841	-0.423852	0.828101 **	-0.000713	-0.025170	-0.003250	0.034824	-0.000971	0.002027	-0.060565 ***		
lnN ₃	-0.018284	0.178302	-0.051963	-0.086047	0.113768	0.128705	-0.602437	-0.460996	1.223710	-0.058382	0.932055	-1.281164	0.238191	-0.047734	0.012184	-0.048390	-0.055395	-0.075376	0.043664		
lnN ₄	0.142	0.89	0.80	0.51	0.91	0.88	0.50	0.53	0.78	0.15	0.77	0.82	0.74	0.25	0.11	0.18	0.16	0.80	0.45		
lnN ₅	-0.05018 ***	0.127735	-0.002065	0.050007	-0.006812	0.024825	-0.622042	-0.104784	0.094781	-0.210075	0.406919	0.030406	0.031858	-0.008445	-0.017081	0.198906 *	-0.004800	0.007232	0.067013 *		
lnN ₆	0.001278	0.008771	0.012151	0.019928	-0.015840	0.018103	0.146359	0.033319	-0.264893	0.078227 **	0.068888	-0.171817	0.028187	0.028387	0.017584	0.003000	-0.048771	0.013865	0.018559 *		
lnN ₇	0.005454	0.003090	-0.010796	-0.013448	-0.011647	0.012237	0.102345	-0.074438	0.068735	-0.071400	0.436209 **	-0.437404 *	-0.006218	0.005123	-0.008139	-0.009488	-0.001029	-0.008202	0.040509 **		
lnN ₈	0.01	0.09	0.78	0.87	0.58	0.51	0.52	0.13	0.23	0.69	0.25	0.19	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18		
lnN ₉	0.003978 **	-0.008913	0.007823	0.006702	0.004430	0.015242 ***	-0.050812	0.001334	-0.040993	-0.002598	0.019335	0.047612	0.007538	0.002806	0.000842	-0.008174	0.000912	-0.001197	-0.003084		
lnN ₁₀	-0.203714 *	0.288223	-0.013745	0.305888	0.045370	0.087724	2.838869	-1.833718	0.420635	-4.870064 **	2.434922	0.279704	0.47	-0.232215	0.359466	0.188906	-0.073147	0.011125	0.011125		
lnN ₁₁	0.004757	0.043506 **	-0.000897	-0.001918	0.020733 *	0.023419 *	0.123578	0.063271 *	-1.424533 ***	0.008346	0.306838 ***	0.751900 ***	-0.019249	-0.001870	0.020738	0.005571 **	0.014883 **	0.006880	0.001768		
lnN ₁₂	0.05	0.28	0.11	0.15	1.80	1.12	1.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12		
lnN ₁₃	-0.004855 **	-0.013514	-0.002103	-0.009050 *	-0.014427 ***	-0.007057	0.371580 ***	-0.022203	-0.155315	-0.006637	-0.068218	0.010538	0.001433	-0.017714 **	-0.003954	-0.002197 **	-0.000843	-0.006335	0.002481		
lnN ₁₄	0.009770	-0.011287	-0.002344	-0.003621	0.003637	-0.002000	0.013097	-0.050098	-0.007578	-0.132176 **	0.129187	0.015974	0.001758	0.000553	-0.013888	0.000553	-0.013888	0.000553	0.000553		
lnN ₁₅	-0.003781	0.006783	-0.002735	0.007178	0.000628	0.004134	0.132829 **	0.002960	0.224832 **	0.002854	0.052239	-0.482195 ***	0.000895	-0.005531	0.000872	0.003883 ***	0.003881	0.000655	-0.007001		
lnN ₁₆	0.003381 *	0.018552	0.003381	-0.001758	0.003084	0.014629	0.131848	0.001347	-0.009047	0.012803	0.140718 *	-0.213551 **	-0.088064 ***	0.020715	-0.007284	-0.021461	-0.002799	0.004888	0.010596 *		
lnN ₁₇	0.00234	0.011581	-0.005077	0.001334	0.003927	0.015088 ***	-0.006381	0.014002	-0.028085	0.008107	0.003682	-0.030698	0.010686	-0.000552	-0.002179	0.000315	0.000833	-0.001125	-0.002021		
lnN ₁₈	0.11	1.50	1.51	0.28	0.81	0.28	0.14	0.14	0.39	0.80	0.58	0.51	1.34	0.87	0.52	0.03	0.30	0.31	0.53		
lnN ₁₉	-0.059446	-0.071139	-0.054885	-0.031302	0.381321 **	0.138093	-1.024757 **	-0.050740	-0.434991	0.845104	0.967076	0.202273	0.198788	-0.051948	0.198788	0.198788	0.198788	0.198788	0.198788		
lnN ₂₀	0.001835	0.002702	-0.004509	-0.013110	0.012514	0.005084	0.144818 *	-0.016758	-0.047888	-0.009641	0.001182	-0.189191	0.152253	0.008354	-0.042977 **	-0.000599	0.015828	-0.003221	0.002007		
lnN ₂₁	0.04	0.22	0.82	1.54	1.58	0.55	0.76	0.41	0.39	0.81	1.81	0.81	0.28	0.11	0.05	0.58	0.38	0.81	1.06		
lnN ₂₂	-0.003046	-0.010814	0.008728	0.010748	0.018854 *	-0.002880	0.082922	-0.022778	0.107914	0.006084	0.051860	-0.300817 **	0.010734	-0.000552	0.006883	0.040723 *	0.000938	-0.004895	0.010544		
lnN ₂₃	0.07	0.82	1.13	0.90	1.80	0.22	0.78	0.74	0.88	0.92	0.48	0.21	0.33	0.38	0.37	0.81	1.72	0.71	1.22		
lnN ₂₄	-0.007523	0.008685	0.001148	0.006291	-0.001818	-0.035844 **	0.133928	-0.013094	-0.051509	0.011182	-0.189191	0.152253	0.008354	-0.042977 **	-0.000599	0.015828	-0.003221	0.002007	0.011188		
lnN ₂₅	0.001129	-0.022271	0.011184	-0.013582	-0.022277	-0.014085	0.893543 ***	-0.048933	-0.030372	-0.028517	-0.299129	-0.188627	-0.024142	0.019332	-0.008944	-0.017881	-0.002488	-0.022588	-0.022588		
lnC/P	-0.002877	-0.020501 ***	0.003625 ***	-0.016813	-0.014448 **	-0.011145 **	-0.017177	-0.060507 ***	0.129472 **	-0.058911 ***	0.102132 **	0.068042	-0.028283 ***	-0.030824	0.006966 **	-0.021860 **	-0.030997	-0.011868 **	-0.008916 **		
lnC	-0.002251 *	-0.002887	-0.002827	-0.005065	0.001084	-0.005908	-0.131495 ***	-0.004471	0.081058	-0.017780 *	0.051252	0.058832	0.004789	0.008964	-0.001201	-0.007829	0.005074 **	-0.004281 *	0.000732		
lnT	0.000128	0.041756 ***	0.000828	0.038848 ***	0.014017 *	0.017755	0.000880	0.121472 ***	-0.208004	0.008082 **	-0.175923	0.073953	0.028075	0.015437	-0.001033	-0.035855 *	-0.006976	0.010001	0.0001		
定常項	1.92913 ***	-0.73179	0.47214	-1.25198	-0.40062	-1.94336	-15.83253	0.02900	14.95860	1.65037	1.98555	-11.47862	-3.45489	0.41112	-2.54897	0.17883	-2.54897	0.17883	0.47867		
決定係数	0.982	0.928	0.281	0.341	0.576	0.890	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788		
重相関係数	0.512	0.943	0.511	0.584	0.732	0.943	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875	0.875		
チュービン・L	2.377	2.183	2.174	2.106	2.225	2.225	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931	1.931		
赤池C/AIC	-1081	-778	-978	-971	-889	-852	-148	-654	-425	-619	-344	-282	-871	-783	-824	-705	-884	-705	-884		

注：() 内は t 値であり、***は 1%、**は 5%、*は 10% 有意水準を、決定係数は自由度調整済決定係数を、重相関係数は自由度調整済重相関係数をそれぞれ示す。

表7 3段階AIDSモデルによる高級品シェア関数推定結果

被説明変数	wN_2	wN_6	wN_7	wN_8	wN_9	wN_{10}	wN_{11}	wN_{21}	wN_{27}
説明変数									
$\ln N_2$	-0.230199 (0.79)	0.251745 (0.66)	-0.441709 (1.28)	-0.048098 (0.32)	0.119770 (0.44)	-0.052940 (0.28)	-0.012829 (0.04)	0.571600 *** (3.02)	-0.157339 (0.96)
$\ln N_6$	-0.003737 (0.05)	-0.233943 ** (2.27)	-0.027974 (0.30)	-0.067091 (1.64)	0.140282 * (1.90)	0.006614 (0.13)	-0.042792 (0.55)	0.230185 *** (4.49)	-0.001523 (0.03)
$\ln N_7$	0.176454 (0.48)	-0.032156 (0.07)	0.101876 (0.24)	0.068887 (0.36)	-0.159627 (0.46)	0.027018 (0.11)	-0.289255 (0.75)	-0.028777 (0.12)	0.115580 (0.56)
$\ln N_8$	0.004392 (0.23)	0.003832 (0.16)	-0.005913 (0.27)	0.026529 *** (2.73)	-0.019825 (1.12)	-0.000125 (0.01)	0.003905 (0.21)	-0.022877 * (1.87)	0.010082 (0.96)
$\ln N_9$	0.047951 (1.42)	-0.016181 (0.37)	-0.049100 (1.23)	-0.005084 (0.29)	-0.023383 (0.74)	0.015895 (0.72)	0.037616 (1.13)	-0.004073 (0.19)	-0.003642 (0.19)
$\ln N_{10}$	-0.071069 (0.51)	-0.047865 (0.26)	-0.008634 (0.05)	-0.097315 (1.35)	0.058401 (0.43)	0.128141 (1.39)	0.015711 (0.11)	0.100483 (1.11)	-0.075852 (0.97)
$\ln N_{11}$	0.066092 (1.33)	-0.162483 ** (2.51)	0.024847 (0.42)	0.022933 (0.89)	-0.063848 (1.37)	0.017500 (0.54)	0.031234 (0.64)	0.039881 (1.24)	0.024043 (0.86)
$\ln N_{21}$	-0.003608 (0.12)	0.053518 (1.34)	-0.029422 (0.82)	0.027062 * (1.71)	-0.075603 *** (2.84)	-0.000718 (0.04)	-0.016305 (0.54)	0.052388 *** (2.84)	-0.007113 (0.42)
$\ln N_{27}$	0.038127 (1.01)	-0.016851 (0.34)	-0.063173 (1.42)	0.023886 (1.23)	0.093984 *** (2.66)	0.010291 (0.42)	-0.084066 ** (2.27)	-0.010851 (0.44)	0.008853 (0.41)
$\ln(X/P)$	-0.011757 (0.51)	-0.015283 (0.51)	-0.017718 (0.66)	-0.004399 (0.37)	0.037949 * (1.77)	-0.016728 (1.11)	0.053833 ** (2.39)	-0.026294 * (1.77)	0.000394 (0.03)
$\ln C$	0.009847 (0.54)	-0.001268 (0.05)	0.031111 (1.45)	-0.006095 (0.65)	-0.032836 * (1.93)	0.007522 (0.63)	-0.028237 (1.47)	0.010669 (0.92)	0.007087 (0.70)
$\ln T$	0.055824 (1.24)	0.014804 (0.25)	0.097597 * (1.86)	-0.040026 * (1.74)	-0.111490 *** (2.66)	-0.028481 (0.97)	0.024793 (0.57)	-0.029959 (1.03)	0.017139 (0.69)
定数項	-0.412499 (0.18)	1.127232 (0.33)	1.876834 (0.62)	0.735334 (0.55)	0.665601 (0.27)	-0.39817 (0.20)	1.358473 (0.54)	-4.329753 ** (2.58)	0.319595 (0.22)
決定係数	0.004	0.044	0.020	0.092	0.257	0.015	0.376	0.290	0.079
重相関係数	0.067	0.210	0.141	0.303	0.507	0.124	0.613	0.538	0.281
デーント統計比	2.414	2.303	2.133	1.727	1.301	1.901	2.294	1.894	2.275
赤池のAIC	-496	-433	-457	-655	-512	-598	-501	-600	-636

注：() 内はt値であり、***は1%、**は5%、*は10%有意水準を、決定係数は自由度調整済決定係数を、重相関係数は自由度調整済重相関係数をそれぞれ示す。

表8 3段階AIDSモデルによる量販品の弾力性推定値

	N_1	N_2	N_4	N_5	N_{11}	N_{12}	N_{13}	N_{14}	N_{15}	N_{16}	N_{18}	N_{19}	N_{20}	N_{21}	N_{22}	N_{24}	N_{25}	N_{26}	N_{28}
N_1	-0.9817	0.0516	0.0054	0.0768	0.0569	0.0270	0.1601	0.4194	0.5008	0.1912	0.3622	0.3851	0.2075	0.0460	0.0053	0.0591	0.0582	0.0374	-0.0505
N_2	0.0099	-1.8149	0.0110	0.0336	0.0578	-0.5361	0.3900	0.2102	0.7264	0.0014	0.9386	1.8061	0.0019	0.0595	0.0089	0.0723	0.0064	0.0038	0.134
N_4	0.0326	0.0654	-1.0580	0.0340	0.0468	0.2523	0.1882	0.4790	0.0309	0.3723	0.5201	0.0883	0.0243	0.0025	0.0342	0.0392	0.0314	0.0314	0.0101
N_5	-0.1458	0.2794	0.0306	-0.8936	0.0251	0.0510	1.3638	0.2252	0.1598	0.4491	0.8821	0.0631	0.0695	0.0230	0.0391	0.4301	0.0148	0.0152	0.14
N_{11}	0.0009	0.0006	0.0276	0.0069	-1.0306	0.0068	0.0865	0.0204	-0.2040	0.0480	0.0390	0.1127	0.0148	0.0134	0.0090	0.0292	0.0026	0.0081	0.000
N_{12}	0.0138	0.0114	0.0527	0.0566	0.0404	-0.9678	0.2668	0.2054	0.1361	0.1470	1.1424	1.2446	0.0251	0.0101	0.0190	0.0267	0.0070	0.0237	0.11
N_{13}	0.0049	0.0162	0.0247	0.0070	0.0065	0.0213	-1.0895	0.0042	0.1053	0.0005	0.0218	0.0756	0.0110	0.0001	0.0004	0.0172	0.0029	0.0027	0.000
N_{14}	-1.0222	1.4595	0.0777	1.5239	0.2368	0.4494	13.2233	-0.8067	9.7870	2.1442	24.4283	12.1948	1.4070	1.2677	0.2325	1.8020	0.8313	0.3766	0.0505
N_{15}	0.0073	0.0815	0.0296	0.0072	0.0270	0.0407	0.2280	0.1223	-3.7342	0.0228	0.5687	1.4180	0.0373	0.0082	0.0373	0.0985	0.0238	0.0176	0.000
N_{16}	-0.0089	0.0222	0.0335	-0.0187	-0.0363	0.0145	0.5458	0.0315	0.2363	-1.0869	-0.1107	0.0207	0.0007	-0.0310	0.0066	-0.0470	0.0054	0.0105	0.000
N_{18}	0.0071	0.0535	0.0165	0.0183	0.0378	0.0111	0.3531	0.0930	0.4143	0.0001	-1.8128	0.7586	0.1020	0.0140	0.0383	0.0635	0.0251	0.0008	0.012
N_{19}	0.0617	0.1598	0.0155	0.1417	0.0962	0.0792	2.1880	0.0960	3.3625	0.1905	0.7750	-8.5424	0.0919	0.0976	0.0139	0.6982	0.0618	0.0123	0.110
N_{20}	0.0164	0.0696	0.0011	0.0133	0.0077	0.0465	0.4360	0.0118	0.0980	0.0214	0.4503	0.7185	-1.2852	0.0649	0.0257	0.0685	0.0133	0.0159	0.030
N_{21}	0.0008	0.0399	0.0362	0.0037	0.0083	0.0449	0.0229	0.0504	0.1519	0.0472	0.0052	0.1013	0.0519	-1.0060	0.0083	0.0029	0.0011	0.0039	0.000
N_{22}	0.3737	0.4296	0.3446	0.4621	0.2164	2.2948	0.8669	6.3826	5.9063	2.6993	3.9977	6.0313	1.2773	1.2253	-1.3230	1.2220	0.1003	0.4410	0.15
N_{24}	0.0000	0.0015	0.0379	0.0177	0.0070	0.0001	0.1277	0.0159	0.0698	0.0109	0.0656	0.0695	0.0046	0.0085	0.0083	-1.1041	0.0012	0.0090	0.000
N_{25}	0.0026	0.0316	0.0089	0.0350	0.0632	0.0116	0.2716	0.0684	0.2910	0.0234	0.1540	-1.0209	0.0377	0.0254	0.0274	0.1384	-1.0009	0.0160	0.030
N_{26}	0.1163	0.1061	0.1338	0.1198	0.0489	-0.5406	2.0843	0.1565	1.0743	0.3061	2.9824	2.3255	0.1552	-0.6625	0.0066	0.3168	0.0506	-1.0298	0.170
N_{28}	0.0064	0.1341	0.0773	0.0863	0.1306	0.0934	4.6902	0.3125	0.3653	0.1263	2.0533	1.1336	0.1541	0.1272	0.0411	0.1036	0.1156	0.1527	-1.150

表9 3段階AIDSモデルによる高級品の弾力性推定値

	N ₂	N ₆	N ₇	N ₈	N ₉	N ₁₀	N ₁₇	N ₂₃	N ₂₇
N ₂	-1.50615	0.52907	-0.97092	-0.11175	0.24817	-0.11922	-0.10559	1.24556	-0.37110
N ₆	-0.00817	-1.12546	-0.02925	-0.03265	0.04489	-0.00596	-0.05104	0.07617	-0.02830
N ₇	0.12636	-0.05935	-0.94004	0.04405	-0.12805	0.01288	-0.24660	-0.02855	0.05906
N ₈	0.00400	-0.01476	-0.02081	-0.95520	-0.05091	-0.00462	-0.06469	-0.04636	-0.00833
N ₉	0.13512	-0.05891	-0.14527	-0.02115	-1.08285	0.04388	0.01445	-0.00936	-0.03870
N ₁₀	-0.12623	-0.10660	-0.02550	-0.17327	0.08493	-0.78627	-0.03974	0.16877	-0.15745
N ₁₇	0.03301	-0.13391	-0.00282	0.00589	-0.04570	0.00264	-1.02197	0.01623	-0.01342
N ₂₃	-0.01107	0.05708	-0.05759	0.03500	-0.12887	-0.00649	-0.08861	-0.92160	-0.03906
N ₂₇	0.01545	-0.04677	-0.05405	0.00593	0.04663	-0.00195	-0.08853	-0.01394	-1.02279

を満たしていないものも多く、計測結果に問題を残している。シェア関数モデル同様、このカテゴリに入るアイテムは自己の価格のみならず、他のアイテムの価格にもあまり影響を受けないともいえる。

6. まとめ

本稿では、AIDSモデルの有効性と納豆のアイテムレベルの弾力性の程度や競合関係を把握することを目的として、AIDSモデルを援用し、POSデータによる納豆市場の需要分析を行った。まず、理論制約に対するテストという点でみれば、AIDSモデルの同次性テストおよび対称性はともに満足していない。これについては、これまでさまざまな近似式、集計された時系列データセットの下で行われてきたものの、需要関数は同次性を満足せず、また対称性をも満足させないという結論が繰り返し現れている。この意味ではAIDSモデルでも両対数関数同様の問題点を抱えているといえ、需要分析の最終的な目的が需要関数の真の特定化を発見することだと考えればまだ不十分なものだと考えることもできるであろう。しかし、このことはAIDSモデルの欠陥というより、データの信頼性の問題が大きいと考えられる。たとえば、本稿で用いたPOSデータは、東京にある5つのスーパーの集計データであった。この場合、店舗により品揃えが異なることも十分考えられるうえ、店舗によりアイテムの価格が異なり、それを集計することで販売量と価格との関係が相殺される可能性がある。これを改善するためには、集計されたPOSデータを用いるのではなく、1店舗ずつのデータを用いる必要がある。これはAIDSモデルの改良とともに、今後の課題としたい。

上記のような問題はあるものの、本稿の分析結果から以下の点が明らかになった。まず2段階モデルと3段階モデルとの自己の価格弾力性値を比較してみると、すべてのアイテムで、変化の程度は小さい。このことは納豆という小さな市場でも、消費者は購入の際、まず量販品の納豆か高級品の納豆かの購入を決定してから、それぞれの市場から各アイテムの購入を決定しているというゴーマンの多段階消費の仮定が成立している可能性を示し

ている。つまり納豆を一つの市場とみるのではなく、納豆市場は量販的な納豆市場と高級的な納豆市場との2つの市場から成立していると考えられる。次にこの2つの市場を比較すると、量販的な納豆市場では、大手メーカーのアイテムの自己価格弾力性や大手メーカーのアイテム間の交差弾力性が高かった。この市場では商品差別化と価格競争が行われていることが推測できる。また高級的な納豆市場では、需要は価格に対して弾力性がなく、本モデルでは気温と客数の説明変数からの影響のみであった。この市場は、アイテムの付加価値部分に価値を見いだす消費者が購入していくもので、その需要が固定的になっている可能性がある。高付加価値の納豆を作っているメーカーやそこへ原料を供給している生産者からみれば、この市場は価格戦略より他のマーケティング戦略が有効であり、今後この市場でのさらなる活性化が期待される。

注

- 1) 詳しくは〔1〕、〔5〕、〔7〕等のレビューを参照のこと。
- 2) 詳しくは〔3〕、〔8〕、〔9〕のレビューを参照のこと。
- 3) 日刊経済通信社『酒類食品産業の生産・販売シェア－需給動向と価格変動－』平成17年度版、2005年、p.1092。
- 4) 日刊経済通信社『酒類食品産業の生産・販売シェア－需給動向と価格変動－』平成17年度版、2005年、pp.1093-1095。
- 5) 自己価格弾力性と交差弾力性の導出は以下の通りである。

AIDSモデル需要関数により、

$$\frac{\partial w_i}{\partial p_i} = \frac{\gamma_{ii}}{p_i} + \beta_i \left(\frac{1}{X} \frac{\partial X}{\partial p_i} - \frac{1}{P} \frac{\partial P}{\partial p_i} \right)$$

という関係が導出できるが、 w_i の定義からは、

$$\frac{\partial w_i}{\partial p_i} = \frac{\partial \left(\frac{p_i q_i}{X} \right)}{\partial p_i} = \frac{1}{X} \left(p_i \frac{\partial q_i}{\partial p_i} + q_i - w_i \frac{\partial X}{\partial p_i} \right)$$

となる。したがってAIDSモデルでは、

$$\frac{\gamma_{ii}}{p_i} + \beta_i \left(\frac{1}{X} \frac{\partial X}{\partial p_i} - \frac{1}{P} \frac{\partial P}{\partial p_i} \right) = \frac{1}{X} \left(p_i \frac{\partial q_i}{\partial p_i} + q_i - w_i \frac{\partial X}{\partial p_i} \right)$$

が成立している。ここで両辺に、 X/p_i を掛け、 $\frac{\partial q_i}{\partial p_i}$ で解くと、

$$\frac{\partial q_i}{\partial p_i} = -\frac{q_i}{p_i} + \frac{\gamma_{ii}}{p_i} \frac{X}{p_i} + \frac{w_i}{p_i} \frac{\partial X}{\partial p_i} + \beta_i \left(\frac{1}{p_i} \frac{\partial X}{\partial p_i} - \frac{X}{P} \frac{1}{p_i} \frac{\partial P}{\partial p_i} \right)$$

を得ることができる。したがって、自己弾力性は、弾力性の式とストーン指数を使えば、

$$\begin{aligned}
 \varepsilon_{ii} &= \frac{\partial q_i}{\partial p_i} \frac{p_i}{q_i} = \left[-\frac{q_i}{p_i} + \frac{\gamma_{ii}}{p_i} \frac{X}{p_i} + \frac{w_i}{p_i} \frac{\partial X}{\partial p_i} + \beta_i \left(\frac{1}{p_i} \frac{\partial X}{\partial p_i} - \frac{X}{P} \frac{1}{p_i} \frac{\partial P}{\partial p_i} \right) \right] \frac{p_i}{q_i} \\
 &= -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} + \frac{w_i}{q_i} \frac{\partial X}{\partial p_i} + \beta_i \left(\frac{1}{q_i} \frac{\partial X}{\partial p_i} - \frac{X}{P} \frac{1}{q_i} \frac{\partial P}{\partial p_i} \right) \\
 &= -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} + \left(\frac{P}{X} \frac{\partial X}{\partial P} \right) \left(\frac{p_i}{P} \frac{\partial P}{\partial p_i} \right) + \beta_i \left(\frac{X}{p_i q_i} \frac{P}{X} \frac{\partial X}{\partial p_i} \frac{p_i}{P} \frac{\partial P}{\partial p_i} - \frac{X}{p_i q_i} \frac{p_i}{P} \frac{\partial P}{\partial p_i} \right) \\
 &= -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} + w_i (1 + \varepsilon) + \beta_i \left(\frac{(1 + \varepsilon) w_i}{w_i} - \frac{w_i}{w_i} \right) \\
 &= -1 + \frac{\gamma_{ii} + \beta_i \varepsilon w_i}{w_i} + w_i (1 + \varepsilon)
 \end{aligned}$$

と表すことができる。

同様に交差弾力性は、

$$\frac{\partial q_i}{\partial p_j} = \frac{\gamma_{ij}}{p_j} \frac{X}{p_i} + \frac{w_i}{p_i} \frac{\partial X}{\partial p_j} + \beta_i \left(\frac{1}{p_i} \frac{\partial X}{\partial p_j} - \frac{X}{P} \frac{1}{p_i} \frac{\partial P}{\partial p_j} \right)$$

であるため、

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\partial q_i}{\partial p_j} \frac{p_j}{q_i} = \frac{\gamma_{ij} + \beta_i \varepsilon w_j}{w_i} + w_j (1 + \varepsilon)$$

6) [2] pp.4-13

7) 本POSデータは、平成17年度日本大学生物資源科学部大型研究設備購入計画に基づき設置された「食品産業および食品の需要動向に関する解析設備一式」より情報提供を受けたものである。

引用文献

- [1] Deaton, A. S. and J. Muellbauer. "An Almost Ideal Demand System", American Economic Review, 70-3, 1980, pp.312-336.
- [2] Hosken, D., D. O'Brien, D. Scheffman, and M. Vita. "Demand System Estimation and its Application to Horizontal Merger Analysis", Federal Trade Commission Working Paper 246, 2002, 36p.
- [3] 川村保「加工食品のブランドレベルでの需要分析－POSデータ分析－」『農業経済研究』第71巻第1号、1999年6月、pp.28-36。
- [4] 日刊経済通信社『酒類食品産業の生産・販売シェア－需給動向と価格変動－』平成17年度版、2005年、pp.136-155。
- [5] 松田敏信『食料需要システムのモデル分析』農林統計協会、2001年、164p。
- [6] 丸山由次郎『需要予測と計量経済分析』日本生産性本部、1970年、397p。
- [7] 澤田学「Almost Ideal Demand System と食料需要分析」『北海道大学農経論叢』第37号、1981年3月 pp.151-182。
- [8] 庄野千鶴・鈴木宣弘・川村保・渡辺靖仁「日別POSデータによる牛乳需要分析」『フードシステム研究』第7巻2号、2000年12月、pp.80-91。

- 〔9〕 流通経済研究所編『POS・顧客データの分析と活用－小売業と消費財メーカーのマーケティング活用を中心に－』同文館、2003年、181p。