

環境への負担余地を考える（前編）

～ 学生へのアンケートを基にしたコンジョイント分析～

豊田尚吾

1. はじめに

環境問題は、一般の関心事項として定着した感がある。1997年に京都で開催された気候変動枠組条約（FCCC）の締約国による国際会議、いわゆる COP3 の頃のような派手さはない。しかし、企業が求められる社会的責任の中には、必ずと言っていいほど環境問題が含まれているし、NPO（非営利団体）の活動でも環境を主題にすることが多い。政策的にも環境省は根強く環境税の導入を訴えている（本年 7 月末の地球温暖化対策推進大綱の改定に向けた省案でも、国内排出権取引の実施とともに化石燃料に対する環境税導入が含まれている。）

そのような外部環境のもと、企業は、環境配慮や省エネ性能を、商品の持つ望ましい属性として前面に打ち出すことが多くなっている。省エネ基準の設定による機能向上が義務づけられているエアコンなどはもとより、紙で綴じるホッチキスや、備品まで天然素材を使用するレストランなど、様々な取り組みがなされている。

一方で、それらが実効ある取り組みにまで高度化しているかということとは言いがたい。平成 16 年環境白書によれば、日本の 2002 年度（平成 14 年度）の温室効果ガス総排出量は、二酸化炭素換算で 13 億 3,100 万トン-CO₂（前年度比 2.2% 増加）である。これは京都議定書の規定による基準年の総排出量（12 億 3,700 万トン）と比較しても 7.6% も上回っている水準である。政府は前述した地球温暖化対策推進大綱を軸に対策を講じているが、これといった決め手もなく手詰まりというのが現状ではないだろうか。本稿では、環境に対する意識と現実のギャップに関し、特に若年者に焦点を当てて考察を行おうと考えている。具体的には、大学生に対するアンケートをもとに、環境や省エネといった属性に対する評価の程度を捉える試みを行う。後述するコンジョイント分析を用い、様々な属性を持つテレビに対する選好をもとに、他の属性と環境配慮、省エネ性との相対的な位置づけを計測する。

このような取り組みにより、テレビの主要な評価尺度である画面の大きさや、最近話題の薄型か否かといった属性には見劣りするものの、環境、省エネも一定の評価がなされているとの結果を得た。環境対策と省エネ性能では、ランニングコストに関わってくる後者のほうが高く評価されたものの、際立った差異は見出せなかった。

このような問題意識のもとで、本稿は以下のように展開する。まず、第 2 節では、本稿

で用いる「手法」としてのコンジョイント分析を簡単に紹介し、第 3 節では、筆者が実際に行ったアンケートとその結果を明らかにする。第 4 節ではその結果に対する考察と、残された課題についての確認を行う。

2. コンジョイント分析とは

(1) コンジョイント分析の考え方

コンジョイント分析とは「製品コンセプトをシステムティックに開発するための調査技法」(朝野 2000)である。わかりやすく言うならば、「商品の好き嫌いを消費者に聞くことによって、なぜその商品が好まれるのか、その要因ごとの重要度を個別に測定すること」(岡本 1999)である。個人が購買時に商品の選択を行う場合、経済学では選択肢の中で効用を最大化するようなものが選ばれと考える。コンジョイント分析では、その効用が、商品の持つ「属性」に分けられ、総効用が各属性がもたらす効用の「和」として定義できるといふ仮定を置く。つまり、選択肢(商品)が n 個あり、商品を構成する属性が a, b, c, d の 4 種類あるとする。属性とは例えばシャンプーなら香りや保湿性などのような、その商品が持つ機能である。そうであるならば、各選択肢がもたらす効用は、

$$\begin{aligned}U_1 &= a_1 + b_1 + c_1 + d_1 \\U_2 &= a_2 + b_2 + c_2 + d_2 \\U_3 &= a_3 + b_3 + c_3 + d_3 \cdots () \\&\vdots \\U_n &= a_n + b_n + c_n + d_n\end{aligned}$$

で表現でき、 U_1 から U_n のうちでもっとも大きいものを選択する。コンジョイント分析は、複数の選択肢に順位をつけてもらうことによって、上の式で表したような構造を推定しようとするのである。順位をつけるとは、例えば U_3 が 1 番望ましく、 U_9 がその次に望ましく、 $\cdots \cdots U_{16}$ がもっとも望ましくないという判断をすること言う。

実際のマーケティングに応用する場合には、それぞれが持つ価格情報も加味した上で、総合的な効用を計算し、複数の顧客の分析結果を下に、マーケット・シェアなどを推定することなどが行われている。価格情報が属性に入る場合には、当然効用 U に対するマイナス項目となる。

(2) コンジョイント分析の応用例

ここで、コンジョイント分析の例を、片平(1987: p155~165)から抜粋し、そのイメージをつかんでもらうこととしよう。

図表 1

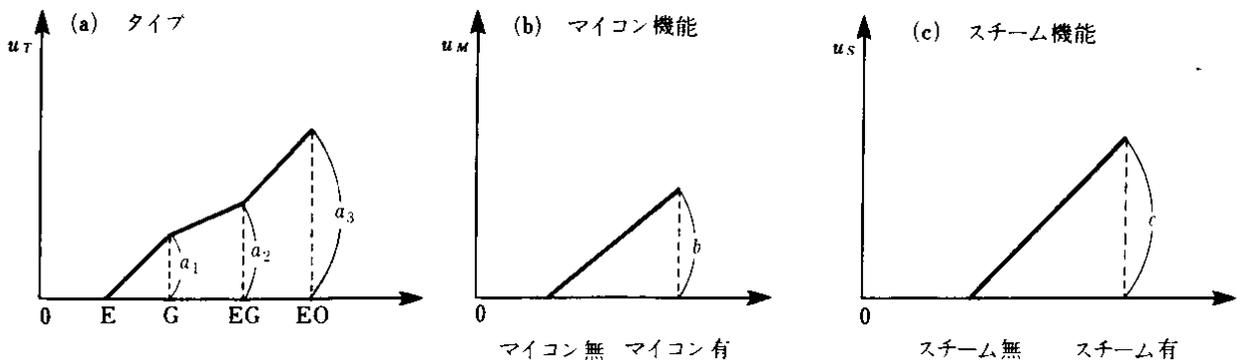
まず、電子レンジ/ガスオープンのタイプを 16 種類用意する(図表 1)。それに 1 から 16 の順番をつけてもらう(1 番望ましい~16 番目に望ましい)。これによって各属性が、その消費者によってどの程度重視されているかを推定する。ある属性、例えばマイコンつきかどうかを重視しているならば、他の条件が少々悪くてもマイコン

プロファイル No.	タイプ	属性			価格
		マイコン	スチーム	瞬間湯沸器	
1	電子レンジ(E)	無	無	無	40,000
2	〃	無	有	有	60,000
3	〃	有	有	無	70,000
4	〃	有	無	有	70,000
5	高速ガスオープン	無	有	無	80,000
6	〃 (G)	無	無	無	70,000
7	〃	有	有	無	100,000
8	〃	有	無	無	90,000
9	電子オープンレンジ	無	無	有	110,000
10	〃 (EO)	無	有	無	110,000
11	〃	有	無	無	120,000
12	〃	有	有	有	140,000
13	電子レンジ 高速ガスオープン	無	有	有	170,000
14	〃 (EG)	無	無	無	150,000
15	〃	有	有	無	180,000
16	〃	有	無	有	180,000

(注) 価格算定基準は、電子レンジ:4万円、高速ガスオープン:7万円、電子オープン:10万円、電子レンジ高速ガスオープン:15万円、マイコン機能:2万円、スチーム機能:1万円、瞬間湯沸し:1万円。

4, 7,8,11,12,15,16) が上位を占めることとなる。このような情報をもとに顧客の価値観を明らかにしようとするのがコンジョイント分析である。図表 2 では、タイプ(電子レンジ、高速ガスオープンなど)、マイコンの有無、スチーム機能の有無についてのある消費者の評価の推定結果を表したものである。(縦軸は評価の高さ)

図表 2

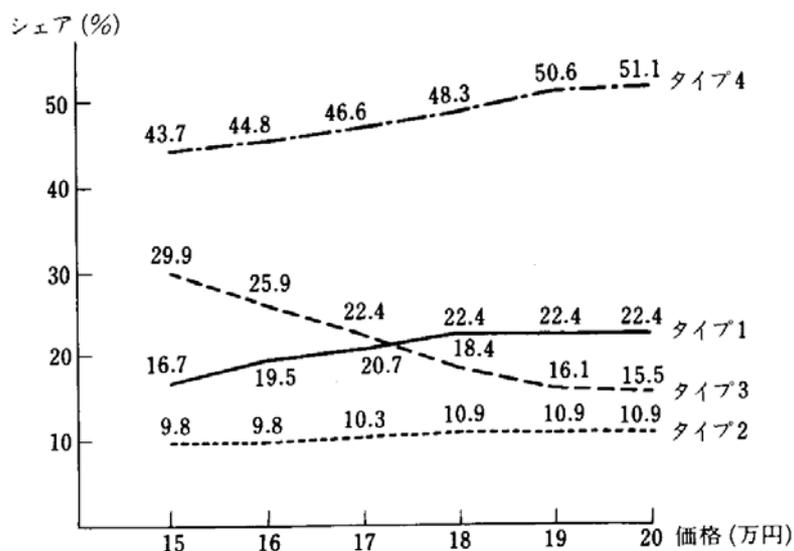


このような値が各属性について算出されるわけであるから、属性の組み合わせさえわかれば、その消費者がその製品に対してどの程度の効用(魅力)を感じるかも計算できることになる。例えば、4つの組み合わせを作り出し、各組み合わせの個人別(複数人分)の効

用値を計算する。消費者は総効用の値をもとに購買の意思決定を行うとの仮定を置けば、その中の何人がどの製品を買うかを推定することができる。つまり、マーケット・シェアが計算できる。価格に対する評価度合いもわかっているのので、それを変化させることでマーケット・シェアがどのように変化するかという計算も可能となる（図表 3）。勿論、一時点での選好をもとにした計算結果であり、

図表 3

どこまで頑健かという問題はあ
る。しかし、属性間のトレードオフも考慮した上で、各属性の評価が明らかにできる。あるいは仮想の製品を比較対照にできるということで、製品開発（まだ現実の製品が世の中に存在しない）などの分野で利用されている。



3. 学生へのアンケートを基にしたコンジョイント分析

本稿は若年者の、商品の属性としての環境配慮や省エネ性に対する「評価」を調べることを目的としている。この場合、価格の取り扱いに関して注意しなければならない。（ ）式で見たように、コンジョイント分析では、各属性は他の属性とは独立に効用をもたらすと仮定されている。しかしながら、価格が他の属性と独立であるというのは一般論としては非現実的である。今回は若者に身近な商品としてテレビを取り上げ、属性も薄型、画面サイズ、ハイビジョン対応などのコスト要因に大きく関わるものを組み入れた。従って、もし価格を独立の属性とすると、非常識な選択肢ができてしまうという問題が発生する（例えば 14 型ブラウン管で 50 万円、36 型の薄型テレビが 2 万円など）。コンジョイント分析の目的がマーケティング調査で、シェアの予測をしたいという場合は、価格情報は総効用の計算において不可欠である。しかし、本稿においては、環境配慮や省エネ性能といった属性が、他の属性との相対的な関係の中でどのように評価されているかを明らかにすることが目的である。従って、ここでは価格という属性は含めずに選択肢を構成した。あえて言えばコストなしで手に入るとすれば（もらえるならば）どれが望ましいかを問うという形になっている。

(1) アンケートの概要

目的：テレビという商品の選択を通じた、環境配慮や省エネ性能に対する評価を計測し、環境施策の可能性に対する示唆を得る

対象：筆者が非常勤講師の任にある某大学（経済学部）で環境経済論を履修している大学生 300 名（1, 2 回生）

実施日時：平成 16 年 7 月 8 日（木）

方法：アンケートによるコンジョイント分析（利用ソフト：SPSS）

アンケート内容（属性に関する筆者による詳細な解説つきで回答してもらった後、その場で回収）

あなたは新しくテレビを買うことにしました。電気店にいくと以下の 10 種類の選択肢がありました。自分の欲しい順に 1 から 10 まで順番をつけてください。

< 選択に係る属性 >

テレビの形態：従来からのブラウン管テレビか、液晶テレビやプラズマディスプレイなどの薄型テレビか

画面の大きさ：14 型、24 型、36 型の 3 種類

環境に配慮した素材：利用している、利用していない

省エネ基準：クリアしている、クリアしていない

ハイビジョン対応：対応している、対応していない

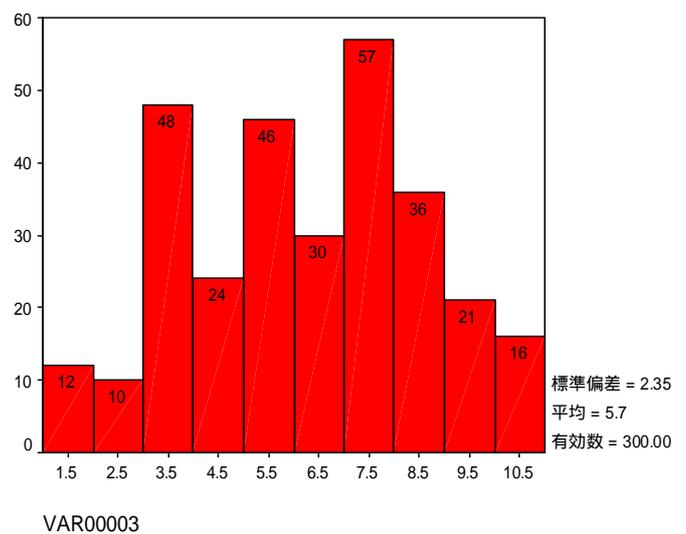
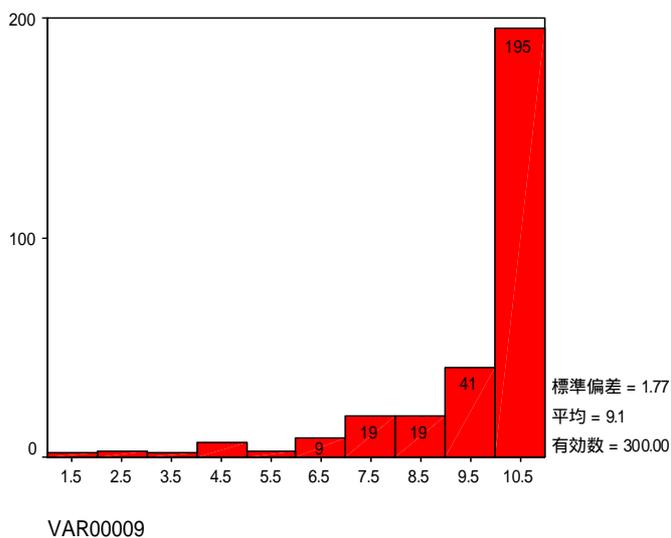
形態	画面の大きさ	環境材料の利用	省エネ基準満足	ハイビジョン対応	順位
ブラウン管	14 型	あり	あり	なし	
ブラウン管	36 型	あり	なし	あり	
薄型	14 型	なし	なし	あり	
薄型	36 型	なし	あり	なし	
薄型	14 型	あり	あり	あり	
薄型	24 型	あり	なし	なし	
ブラウン管	24 型	なし	あり	あり	
ブラウン管	14 型	なし	なし	なし	
薄型	24 型	なし	あり	あり	
薄型	36 型	なし	なし	あり	

(2) アンケート結果

まず回答の分布を見ると、平均値で最も評価の高かったのが9番目の選択肢（薄型、24型、環境配慮素材不採用、省エネ基準クリア、ハイビジョン対応）であり、最も評価が低かったのは8番目の選択肢（ブラウン管、14型、環境配慮素材不採用、省エネ基準未達成、ハイビジョン未対応）であった（図表4）。 図表4

分布が特徴的な選択肢を挙げると、選択肢8は圧倒的に評価が低く、300人中200人弱が最も低い順位を与えている（図表5）。それに対し選択肢2はかなり評価が分かれていることが確認できる（図表6）。

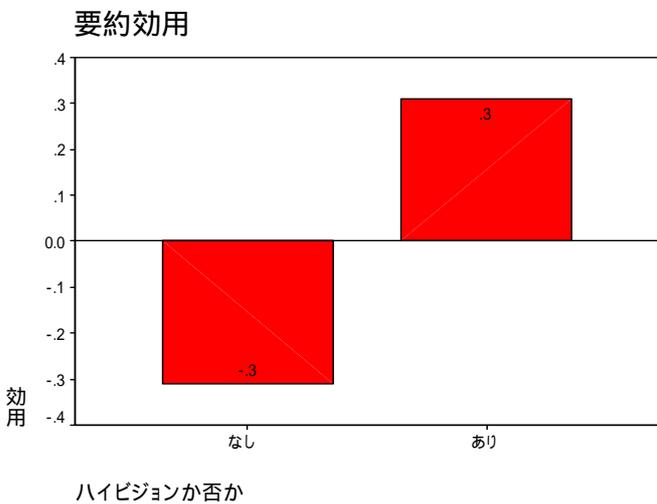
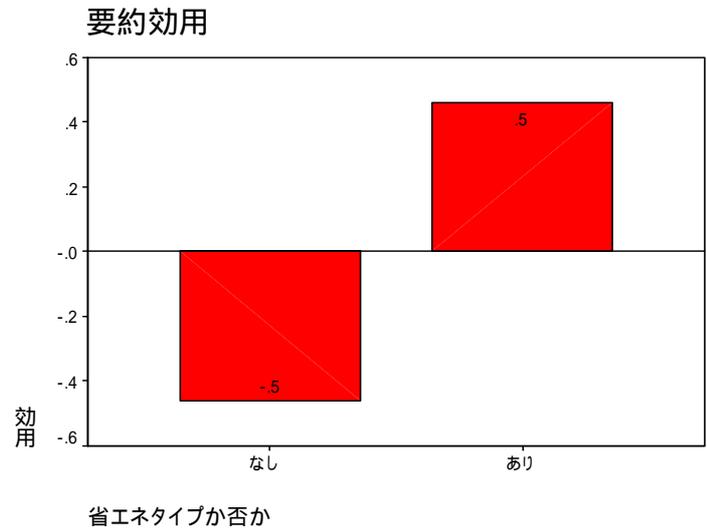
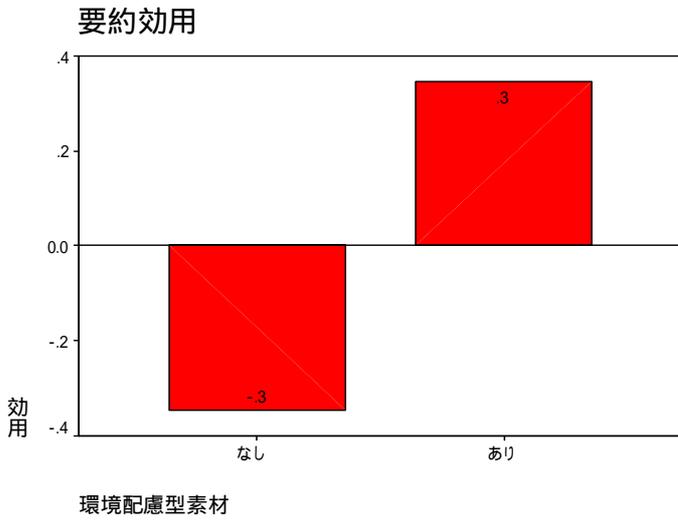
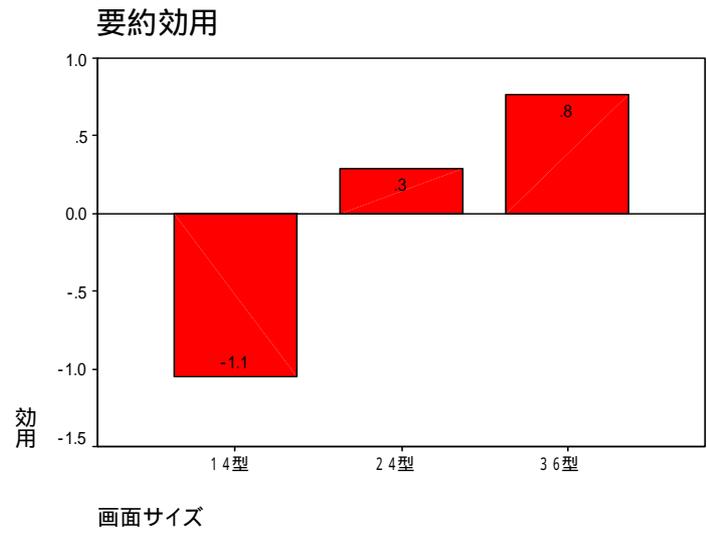
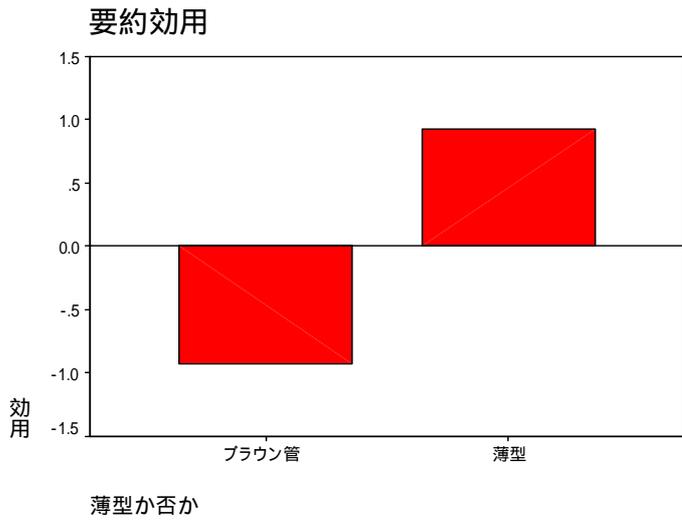
選択肢 (上からの順番)	順位(評価)の平均値 (1が最も望ましい)	分布の標準偏差
1	7.5	2.35
2	5.7	2.35
3	6.6	2.05
4	3.9	2.35
5	4.4	2.58
6	4.6	2.02
7	6.0	2.05
8	9.1	1.77
9	3.0	2.17
10	3.9	2.85



図表5

図表6

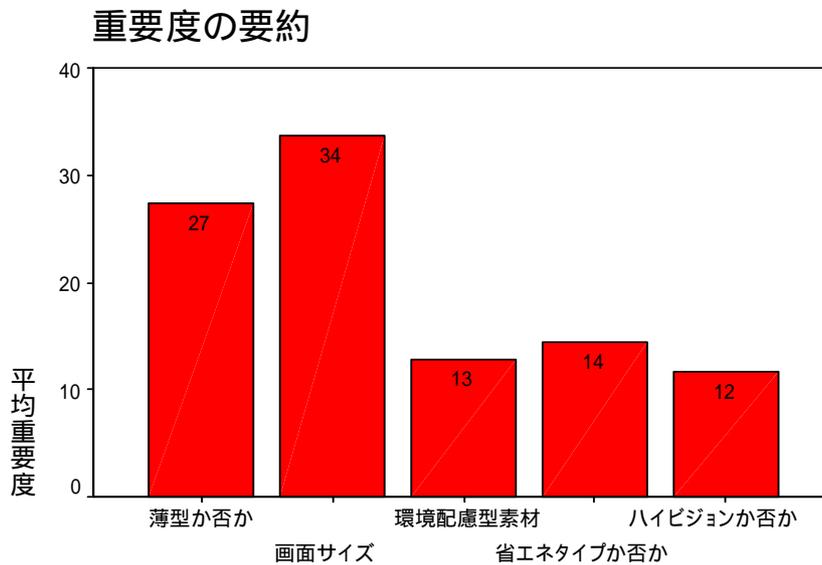
コンジョイント分析の結果、各属性の全体的な評価は、次ページの通りとなった。



ブラウン管よりは薄型、大きい画面、環境配慮型素材、省エネ基準クリア、ハイビジョン対応であることが総じて評価されるという妥当な結果となった。各図の棒グラフは似たような高さであるが、縦軸のスケールが異なることに注意していただきたい。それを容易に比較できるように、重要度の比較を行ったのが図表7である。これを見ると、評価の34%が画面サイズで決定され、次に薄型かブラウン管かが重要事項として認識されてい

ることが分かる。

図表 7



因子

環境配慮、省エネ、ハイビジョン対応は総じて重要度が低いものの、省エネ性能の高さが重要度の14%をしめ、ついで環境配慮型素材の利用が13%、最後にハイビジョンか否かは最も重要度が低いとみなされ、12%にとどまった。現在、ハイビジョン、地上波デジタルといった放送サービスがビジネスとして十分に浸透しておらず、それだけに関心も薄くなったようだ。

ただ、ここで注意しておくべきことは、これはあくまで集計した結果の数値であって、平均的にはそうであるということしか述べていない。この背景には、個人一人一人の選好があり、人によっては環境を非常に重視するものも当然存在する。実際、全300人中、23人が、環境配慮型素材の利用を最も高く評価するという計算結果となっている。

4. 結果の分析とインプリケーション

前節の結果から言えることは、以下の通りである。画面サイズや薄型テレビなどの非常に本質的あるいは注目されている属性には劣るものの、環境配慮や省エネといった属性は少なからぬ評価が平均的になされていることが窺える。今回は属性としての「価格」要素を捨象したため、具体的にいくら程度ならどの様な消費場面での選択が期待できるかといった数値には言及できなかった。今後の方向性としては、このような潜在顧客の発掘と、その方法論といったマーケティング面での深堀の余地があろう。それ以外にも、今回の計

測結果のデータをもとに、若者の嗜好をもとにしたセグメンテーションが可能である。この結果もマーケティング・ツールとして活用の可能性がある。さらに、本稿では取り上げなかったが、今回のアンケートでは、同時に他の質問も行っている。環境製品に対する費用負担の許容度、あるいはエネルギー選択の意向、環境問題に対する関心度、ライフスタイルについての質問などである。これらの質問群による回答者の分類と、今回のコンジョイント分析での結果になんらかの相関、関係があるか。あるとすれば活用の余地はないか。関係が発見できないとすれば、それはなぜかなどの考察の可能性があるだろう。

このような分析を通じて、環境配慮市場の可能性あるいは厳しい現実が見えてくることを期待したい。

(参考資料)

朝野熙彦(2000)「マーケティング・リサーチ工学」朝倉書店

岡本眞一(1999)「コンジョイント分析 SPSS によるマーケティング・リサーチ」ナカニシヤ出版

片平秀貴(1987)「マーケティング・サイエンス」東京大学出版会