

## 心理学における数量化理論第Ⅲ類の利用について

筑波大学人間系 松井 豊

横浜国立大学教育学部 高本 真寛

Utilizing quantification theory type III within psychology

Yutaka Matsui (*Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8572, Japan*)

Masahiro Takamoto (*College of Education, Yokohama National University, Yokohama 240-8501, Japan*)

Within psychology, it is often necessary to analyze qualitative data, such as interview data, in terms of the multivariate analysis framework. Many analytical methods have been developed for qualitative data; representative among them is the quantification theory that has been theoretically systematized by Chikio Hayashi. Within quantification theory, type III is a method of simultaneous multipurpose classification, but it is rarely utilized and is often misunderstood. This paper first outlines the mathematical distinctions of type III quantification theory and then summarizes the points to keep in mind, illustrating with some applications for psychological research.

**Key words:** Hayashi's quantification methods, quantification theory type III

数量化理論は、林知己夫によって開発された定性的・質的データを解析する代表的な統計解析法である。その中でも、数量化理論第Ⅲ類（以下、数量化Ⅲ類とする）は、外的基準がない場合における、回答者とカテゴリに対する同時分類型の解析手法と位置づけられる（水野，1996）。すなわち、数量化Ⅲ類（林自身は「パターン分類法」「パターン分類の数量化」と命名していたが、飽戸弘により数量化Ⅲ類と命名された）を用いることで、質的データから回答者とカテゴリの相互関連性に関するアプローチが可能になる。したがって、数量化Ⅲ類は多重回答形式（Multiple Answer: MA）の設問やデモグラフィック変数を多く含む社会調査データや、面接調査データの発話プロトコルを基にした定性的データを解析する上で有用な手法である。このような利点があるにも関わらず、心理学分野における数量化Ⅲ類の活用事例は多くない。本論文では、上記の現状

を鑑み、数量化Ⅲ類の数学的特徴をふまえた上で、心理学領域における実際の利用例を紹介するとともに、利用上の留意点をまとめることを目的とする<sup>1)</sup>。

### 数量化Ⅲ類の発想

上述したように、数量化Ⅲ類は回答者とカテゴリの同時分類型の手法であるが、そこには「ある特性を共通して有する個々人は、同じ意味内容のカテゴリを選択し、意味内容的に同一であるカテゴリは同じ特性を有する個人に選択される」ことを仮定として考えている。この仮定に基づき、「個人×カテゴリ」の行列（集計表）を個人およびカテゴリごとに

1) 本論文において、第一著者は、心理学領域における数量化Ⅲ類の利用例（本論文後半部分）を執筆し、第二著者は数量化Ⅲ類に関する理論的・数学的特徴（本論文前半部分）について執筆した。その後、二者によって論文全体の構成を調整した。

それぞれ反応パターンが類似するものを入れ替える。以下では、まず、簡便な例に基づきながら数量化Ⅲ類の基本的な考え方について見ていく。その際、便宜的に標本を  $N=8$ 、カテゴリの数を  $j=6$  とする。

ある6項目からなる調査票に回答した8名の回答者のデータについて考える。このとき、6項目の設問は多重回答形式とし、該当を1、非該当を0とした集計データが Table 1の通りとする。数量化Ⅲ類ではこのアイテム・カテゴリ表を基にして、似た回答傾向を持つ者、および類似した反応パターンが見られるカテゴリを同時に分類する。Table 1を、個人とカテゴリに関する相互の類似性を考慮して分類すると、Table 2のように操作できる。換言するならば、表の対角線上に回答反応が集中するように行列を入れ替える。上記のように操作することによって、Table 2における近しい位置にある個人やカテゴリは、内容的に類似しており、離れた位置にある個人やカテゴリは類似していないと解釈することができる。

上述した、表中の対角線上に回答反応を集めるとは、行と列の相関を最大化することと同義である。

Table 1  
アイテム・カテゴリ表 (具体例)

|   | カテゴリ  |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | $j_1$ | $j_2$ | $j_3$ | $j_4$ | $j_5$ | $j_6$ |
| 1 | 1     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     |
| 2 | 1     | 0     | 1     | 1     | 0     | 0     |
| 3 | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     |
| 4 | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     |
| 5 | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     | 1     |
| 6 | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     | 1     |
| 7 | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     |
| 8 | 1     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     |

Table 2  
並び換えたアイテム・カテゴリ表 (具体例)

|   | カテゴリ  |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | $j_5$ | $j_3$ | $j_1$ | $j_4$ | $j_6$ | $j_2$ |
| 4 | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     | 0     |
| 2 | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     | 0     |
| 8 | 0     | 0     | 1     | 0     | 0     | 0     |
| 1 | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     | 0     |
| 7 | 0     | 0     | 1     | 0     | 1     | 0     |
| 3 | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 0     |
| 6 | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     | 1     |
| 5 | 0     | 0     | 0     | 0     | 1     | 1     |

すなわち、相関を最大化するように、回答者とカテゴリにそれぞれ数量を付し(数量化)、相互の関連性を明らかにしようとする。数量化Ⅲ類の基本的な考え方は上記の通りであり、これを数学的に実行している。

### 数量化Ⅲ類の数学的特徴 (構造)

数量化Ⅲ類の基本的な考え方は前述した通りであり、この発想のもと、回答者とカテゴリとの関係性(相関)を最大化する。回答者とカテゴリをそれぞれ  $x$  と  $y$  とし、

$\delta_i(j)=1$  個人  $i$  がカテゴリ  $j$  を選択したとき

$\delta_i(j)=0$  そうでないとき

$m_i$  個人  $i$  が反応したカテゴリ総数,  $m_i = \sum_j \delta_i(j)$

$n$  個人の総数

$R$  カテゴリの総数

とする。このとき、 $x$  と  $y$  の分散  $S_x^2$ 、 $S_y^2$  および共分散  $S_{xy}$  は、それぞれ

$$S_y^2 = \frac{1}{mn} \sum_i m_i y_i^2 - \left[ \frac{1}{mn} \sum_i m_i y_i \right]^2$$

$$S_x^2 = \frac{1}{mn} \sum_i \sum_j \delta_i(j) x_j^2 - \left[ \frac{1}{mn} \sum_i \sum_j \delta_i(j) x_j \right]^2$$

$$S_{xy} = \frac{1}{mn} \sum_i \sum_j x_j y_i \delta_i(j) - \left[ \frac{1}{mn} \sum_i m_i y_i \right] \left[ \frac{1}{mn} \sum_i \sum_j \delta_i(j) x_j \right]$$

$$\bar{m} = \frac{1}{n} \sum_i m_i$$

となり、相関係数である

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

を最大化させるために、

$$\frac{\partial r}{\partial x_k} = 0 \quad (k=1, 2, \dots, j, R)$$

$$\frac{\partial r}{\partial x_l} = 0 \quad (l=1, 2, \dots, i, n)$$

を満たすことを考える。展開式等の詳細は林・樋口・駒沢(1970)や水野(1996)などに譲るが、ここで

$$h_{jk} = a_{jk} - b_{jk} \quad (j, k=1, 2, \dots, R)$$

$$a_{jk} = \sum_i \frac{\delta_i(j) \delta_i(k)}{m_i}$$

$$b_{jk} = \frac{1}{mn} \sum_i \delta_i(j) \cdot \sum_i \delta_i(k)$$

$$d_k = \sum_i \delta_i(k)$$

とし、かつ

$$f_{jk} = -b_{jk} \quad (j \neq k \text{ のとき})$$

$$f_{jk} = d_k - b_{jk} \quad (j = k \text{ のとき})$$

としたとき、

$$\sum_j h_{jk} x_j = r^2 \sum_j f_{jk} x_j$$

となる。このとき、 $h_{jk}$  をマトリックス  $H$  の要素、 $f_{jk}$  をマトリックス  $F$  の要素、縦ベクトルを  $X$  とすると、

$$HX = rFX$$

と表現でき、この固有方程式を解き、最大固有値に  
 応じる固有ベクトル  $x$  を求めることで、各カテゴリ  
 の  $x_j$  が得られる<sup>2)</sup>。  $y_j$  については、

$$y_i = \frac{S_y}{rS_x} \left\{ \frac{1}{m_i} \sum_j \delta_i(j) x_j \right\} + \frac{1}{mn} \sum_i m_i y_i$$

という上記式に対して、

$$\frac{S_y}{rS_x} = 1$$

$$\frac{1}{mn} \sum_i m_i y_i = \bar{y} = 0$$

と考えることで、個人  $i$  が反応したカテゴリ  $j$  の値  
 である  $x_j$  の平均として  $y_j$  が求められる<sup>3)</sup>。

## 数量化Ⅲ類と対応分析および主成分分析

前述した数量化Ⅲ類の理論的枠組みをふまえ、数量  
 化Ⅲ類と類似する（と考えられている）対応分  
 析・ コレスポネンダンス分析（correspondence  
 analysis）および主成分分析との関係を概観する。

まず、数量化Ⅲ類と対応分析について歴史的に見  
 ると、数量化理論は1950年前後に概ね体系化され、  
 数量化Ⅲ類の提唱は1952年ごろとされる（Hayashi,  
 1952）。一方で、対応分析はベンゼクリ（Benzecri, J.  
 P.）が1960年代初期に提唱しており、分析手法の歴  
 史は数量化Ⅲ類の方が対応分析よりも早い。次に、  
 2つの分析手法を理論的に見ると、対応分析ではク  
 ロス集計表における  $\chi^2$  統計量を利用し、カテゴリ  
 と回答者の関連性を検討する。ただし、このクロス  
 集計表と数量化Ⅲ類で利用されるアイテム・カテゴリ  
 表は互いに互換性があり、他方の表に変換すること  
 ができる。また、対応分析において算出される固有  
 値（ $\lambda_A$ ）と数量化Ⅲ類で算出される固有値（ $\lambda_B$ ）  
 との間には、

$$\lambda_B = (\lambda_A)^2$$

という関係にあり、2つの分析手法が数理的に一致  
 し、主成分分析との間にも対応関係があることが知  
 られている（大隅, 2005）。それにもかかわらず、  
 2つの分析手法が異なる手法であるとみなされてき  
 た背景には、それぞれの手法において特徴的な説明  
 がなされていることや、数量化理論が他の手法と比  
 較して「数量化」に対する発想を異にすることが挙  
 げられる。以下、記述が煩雑になることを避けるた  
 めに、特に区別する必要がない場合には数理的に同  
 一である数量化Ⅲ類と対応分析をパターン分類法と  
 表記し、主成分分析との間の分析目的の違いを概観  
 する<sup>4)</sup>。

主成分分析は多変数データの情報を集約的に表現  
 するための統計的手法と位置づけられている。すな  
 わち、主成分分析の目的は、 $p$  個の多変数  $x_1, x_2,$

- 2) 実際には、最大固有値が1になるため、これを除く最大固有値と固有ベクトルを求めることになる。また、固有値が十分に大きくない場合には、2次元以上に拡張して固有方程式の大きい根から順次求め、対応するベクトルを求めた後に解釈することが多い。
- 3) 数量化Ⅲ類についての特筆する特徴には、ガットマンの一次元尺度に数量化Ⅲ類を適用したデータ事例が挙げられる。このデータ事例の中では、最大固有値  $\lambda_1$  に対する成分として得られた数量  $x_{j1}$  と第二固有値  $\lambda_2$  に

対する成分として得られた数量  $x_{j2}$  を2次元の座標平面上に付置したとき、U字型の曲線関係になることが示されている（林・駒沢, 1982；柳井・高根, 1977など）。

- 4) パターン分類法と主成分分析においては、パターン分類法が質的データ（名義尺度・順序尺度）を、主成分分析が量的データ（間隔尺度・比尺度）を利用した解析であると、尺度水準の違いについて説明されることが多い。

… $x_p$  のデータ全体を最も代表する<sup>5)</sup> 重みづけ合成値  $z$  を新たに求めることにある。したがって、変数  $x_i$  に対する重みづけを  $w_i$  とし、(s) を  $s$  番目の合成値とすると、 $z^{(s)}$  は

$$z^{(s)} = w_1^{(s)} x_1 + w_2^{(s)} x_2 + \cdots + w_p^{(s)} x_p$$

と表現され、個々の変数の重みづけと合成値を算出する。これは、 $p$  次元の空間においてデータを「代表する」軸を適切な回転を行うことで推定することを意味する。

一般に、主成分分析は変数間の関連性や合成値および各変数の測定値の高低の把握を目的に行われる。すなわち、主成分分析では合成値そのものが解釈の対象となるため、主成分の軸の解釈を行い、合成値を意味づける作業が必要となる。他方、パターン分類法では、得られたデータから現象を最も代表するように数量を付すことで新たな座標空間を数理的に作り出し、その空間座標上におけるカテゴリや回答者の近接性によって、回答者および変数のパターン把握を行う。したがって、パターン分類法においては、空間座標における回答者やカテゴリの近接性が解釈の対象であり、軸そのものの解釈は必ずしも必要としないという点において、2つの分析には相違がある<sup>6)</sup>。また、主成分分析とパターン分類法とを比較したとき、対応分析はクロス集計表の分散共分散行列における固有値問題を扱うことと同義となり、対応分析はクロス集計表をデータ行列とした主成分分析として捉えることができる。さらに、数量化Ⅲ類では非対称行列として現れるという違いがあるものの、パターン分類法は主成分分析との間に対応関係があることが知られている（詳細については、水野（1996）や大隅・Lebart・Morineau・Warwick・馬場（1994）などを参照のこと）。

- 
- 5) 「データ全体を最も代表する」ということは、(a) 個々の人の識別性を最大化する、(b) 合成値  $z$  と個々の変数との相関が高くなるようにする、という2つが含まれる点に留意する必要がある。また、ここにおける「代表性」に関して、個々の変数の分散を全て1に標準化しているとき、2つの解析結果は同一となる。
- 6) 主成分分析と因子分析との相違においては、(a) 主成分分析は軸の回転を行わない、(b) 主成分分析は因子分析と異なり単純構造を目指さないため、カテゴリと軸（主成分）が一对一対応しないことなどが挙げられる。なお、主成分分析における主成分負荷量を空間布置したとき、内容的に類似したカテゴリが近縁に布置されるため、主成分分析においても空間布置の解釈を行うケースがある。

## 心理学の利用例1：多重回答項目の構造化

以下では、心理学において数量化Ⅲ類を利用した研究例を紹介する。第1の使用例は、多重回答項目への回答の構造化を分析した研究群である。

松井・江崎・山本（1983）は、大学生やサラリーマンを対象に質問紙調査を行い、身近で魅力を感じる異性を多重回答法で尋ねた。その結果を数量化Ⅲ類で解析したところ、魅力を感じる男性像は5パターン、魅力を感じる女性像は6パターンに分けられた（松井，1993）。なお、多重回答の単純集計では男女とも「明朗な（明るい）」「清潔な」「思いやりのある」「やさしい」などの選択肢が多くあがっていた。しかし、抽出されたパターン（例えば男性の第1パターンは、「静かな」「クールな」「自制心の強い」「知的な」）には、これらの肯定率の高い項目を含まないパターンも多く見られた。数量化Ⅲ類を用いれば、単純集計では見落とされる項目間のパターンの把握を可能にすることが確認できる。

佐藤・菅原・戸田・島・北村（1994）は、首都圏の母親1320名に調査を行い、育児関連ストレスを多重回答法で尋ねた。その回答を数量化Ⅲ類で解析した結果（第1軸と第2軸のカテゴリスコアのプロット）が、Figure 1である。育児ストレスは、図右上にある「子ども関連育児ストレス」と図右下の「母親関連育児ストレス」に分離された。さらに、サンプルスコアを基準変数として、出産経験などを説明変数とする重回帰分析も行った。なお、佐藤他（1994）は、数量化Ⅲ類で抽出された軸より、Figure 1に示す45度回転した軸の方が、項目と軸との関係が明確であると考察している。前述した数量化Ⅲ類では、軸の解釈を必要としないという指摘と整合している。

上記の研究のほかにも、母親が充実感を感じる内容の分析（青木・松井・岩男，1986）や不思議現象を信じる気持ちの分析（松井，2001）、青年の友人関係の分析（岡田，1993）なども発表されている。

## 心理学の利用例2：事例や自由記述回答の構造化

心理学において数量化Ⅲ類が多く用いられているのは、事例や自由記述回答の構造化である。

清水他（1997）は、1997年に発生した阪神淡路大震災において、震災発生の5週間後に、被災地の避難所を訪れ、避難所リーダーの活動や経験を聴取した。調査結果をそのまま掲載するとリーダーたちのプライバシーを侵害する恐れがあるため、面接記録をコード化し、数量化Ⅲ類で処理を行った。その結

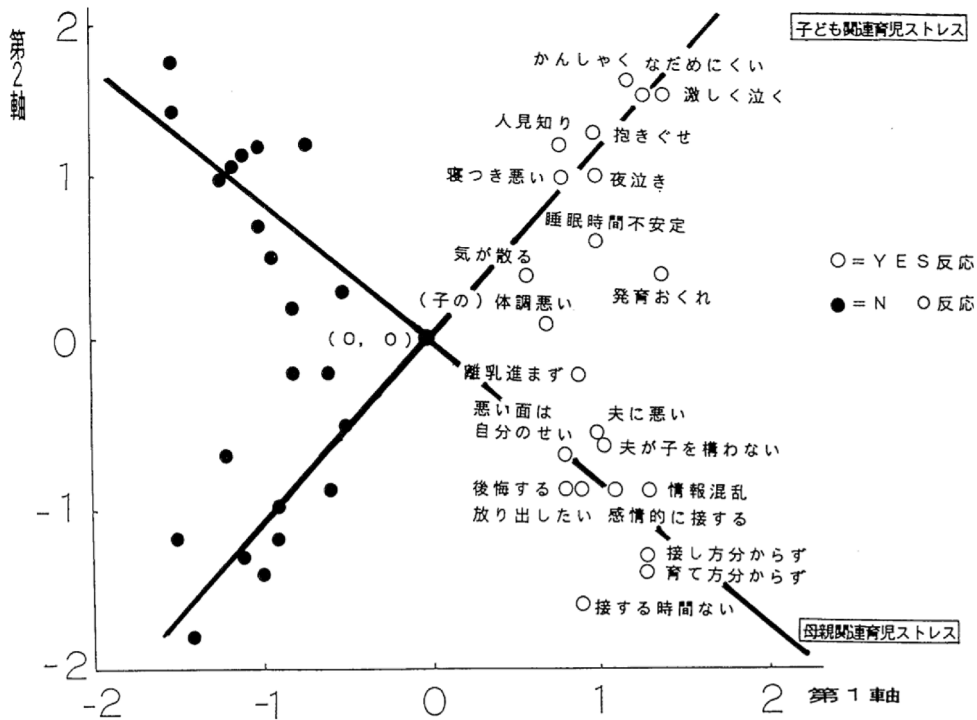


Figure 1. 育児関連ストレス項目のカテゴリスコア（佐藤他, 1994）。

果、避難所運営は3つのパターンに分けられた。そのうち、学校長などがリーダーになったパターンが最も平穩に運営されていたが、リーダー自身の健康問題が生じやすいことなどが明らかになった。

正木・岡田（2016）は、民間企業に勤務する社会人18名に、1年間の間隔を空けて2回面接調査を行い、働くことの意味づけなどに関して聴取した。この面接結果を22項目にまとめ、数量化Ⅲ類で処理を行った。カテゴリスコアの分析の結果、働くことの意味づけは「見習い」「試練の意義」「働きざまの確認」の3グループに整理され、サンプルスコアの分析の結果、この順に意義づけが変化していくことが明らかになった。同一被面接者の2回の回答を別サンプルとして投入し、2つのサンプルを対応づけたことにより、時系列変化の過程を把握することに成功している点に、同研究の特徴がみられる。

小田切（2004）は、39人の離婚経験女性の面接結果を数量化Ⅲ類により、解析した。その結果、離婚した女性は、元夫の面接や養育の有無、実家の援助の有無により、4類型に分けられた。サンプルスコアに基づいて群分けし、子どもの問題行動などとの関連を分析したところ、元夫が面接をせず養育費も払わない群では、子どもの問題行動が多く、相談機

関への相談も多いことが明らかになった。

高田（2014）は、大学生24名に半構造化面接を行い、サークル集団への態度を分析した。回答をカテゴリにコード化した後、数量化Ⅲ類で解析し、大きく2種類の態度を抽出している。

同様の手法は、新聞記事の内容分析でも用いられている。喜入・久保田・新岡・越智（2017）は、1970年から2013年の新聞記事から連続殺人事件467件を抽出し、75変数についてコーディングを行った。この結果を数量化Ⅲ類で処理したところ、被害者と加害者の関係性の軸と犯罪の道具性－衝動性の軸が抽出された。

また、質問紙調査の自由記述回答の内容分析でも、同種の手法が用いられており、大学生における町中での異性関係の開始に関する研究（仲嶺, 2015）やママ友における対人葛藤の研究（中山・池田, 2014）などが発表されている。

これらの事例研究における数量化Ⅲ類の解析手順は、Table 3のようにまとめられる。この手法は、個人差が予想される事例群の分析に適しており、回答者のプライバシーを守るための工夫としても、有用な技法と考えられる。

Table 3  
事例分析において数量化Ⅲ類を用いる手順

- (1) 一部の事例に関して、事例の回答内容や事例の特徴を、コードを探る。  
コードは、該当例が適度（8-92%程度）に収まるようにする。
- (2) コード表とコードの定義を決定する。
- (3) 複数の評定者によって、全データをコード化する。一致率やカッパ係数を算出する。  
不一致が多い場合には、コード表やコード定義を修正し、この手続きを繰り返す。
- (4) コードの単純集計をとる。
- (5) 1-2データとしてⅢ類で処理し、1軸と2軸のカテゴリスコアをプロットする。カテゴリとして入力する変数はレベルが揃っている方が望ましい。該当率が8-92%以内になる変数のみ入力する。
- (6) カテゴリの布置からグループを分割し、グループ内の力動を推定する。
- (7) サンプルスコアの平均値やサンプルスコアとの相関などを算出し、カテゴリスコアの布置との関係を考察する。

### 心理学の利用例3：質的項目の尺度化

質問紙調査では、質的な変数を組み合わせ、尺度として使用することがある。この際に、複数の変数を組み合わせる根拠を得るために、数量化Ⅲ類を用いることがある。脚注3に示したガットマンの1次元尺度が、数量化Ⅲ類では1軸と2軸のカテゴリスコアがU字型になるという性質を用いている。

桜庭他（2001）は、『援助交際』に対する態度によって、回答者を群わけするために、複数の質的項目（『援助交際』経験の有無、『援助交際』に対する抵抗感）を組み合わせ、群分けを行った。その際、群分けの根拠となったのは、「金品と引きかえに見知らぬ男性とお茶やデートをすること」に対する抵抗感の有無、「金品と引きかえに見知らぬ男性とセックスをすること」に対する抵抗感の有無、これらの2種類の行動の経験の有無の計4項目を、数量化Ⅲ類で解析した結果、これらのカテゴリが1軸と2軸に対して、U字型に分布したという知見であった。

心理学においては、連続量の複数の項目の合計得点で尺度を構成することが多いが、数量化Ⅲ類を用いれば、質的な項目への回答を組み合わせ、尺度化することも可能になる。

### 心理学の利用例4：現象の一次元性の確認

1次元尺度がU字型に分布するという原理に基づいて、現象の1次元性を確認した研究もある。

松井（1990）は、大学生を対象として最も親しい異性との28種類の行動に関して、経験の有無を尋ね、その回答を数量化Ⅲ類で解析した。解析の結果、カテゴリが1軸と2軸に関してU字型に分布することが明らかになり、大学生の恋愛行動は1次的に進展するという説（恋愛行動の5段階説）が提唱された。

山崎（1998）は、健康関連のクオリティ・オブ・ライフ（Quality of Life: QOL）の尺度開発にあたり、項目の1次元性を確認するために、数量化Ⅲ類のカテゴリスコアがU字型をなすことを確認している。

### 心理学の利用例5：その他

数量化Ⅲ類のやや特殊な利用法として、POSA（Partial Order Scalogram Analysis: 部分的順序尺度解析）の解析と実験結果のメタ分析が発表されている。

POSAは、多次元の尺度に一定の構造（部分的順序性）を導入して、尺度構造を抽出する統計手法であるが、数量化Ⅲ類の1軸と2軸のサンプルスコアのプロットによって再現される（林，1976）。

宇井・松井・福富（2001）は、女子高校生の性役割態度の変化を、性差別への不満と女性の自立への関心の2変数で捉え、その変化過程をPOSAで探った。その結果、性差別への不満が先行する過程と自立への関心が先行する過程が分離された（Figure 2）。

数量化Ⅲ類を用いた実験結果のメタ分析は、清水（1993）によって行われている。清水（1993）は、ネガティブな気分が後続する援助行動に及ぼす影響に関する実験結果のメタ分析を行った。対象となった実験は49件で、ネガティブな気分のあとに援助行動が統制群より多かった実験が25件、同率であった実験が15件、少なかった実験が9件であった。これらの実験をサンプルにとり、ネガティブな気分の原因や、援助行動の種類などの実験条件をカテゴリと見なした数量化Ⅲ類を実施した。その結果、被援助者が知人であるとネガティブな気分の後の援助は増えるなどの結果を得ており、効果量によるメタ分析では得られない知見を見出している。

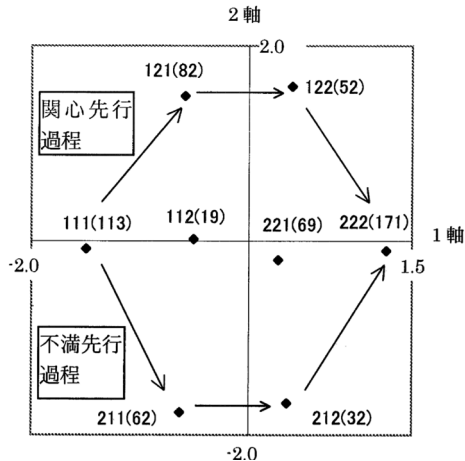


Figure 2. 性役割態度のPOSAの結果(宇井・松井・福富, 2001)。

性差別不満と女性の自立への関心, 女性の社会的活躍規範のPOSAの結果。数値は, 百の位が性差別不満, 十の位が女性の自立への関心, 一の位が女性の社会的活躍規範の得点を示す。括弧内は人数。(引用文献内の脚注)

### 数量化Ⅲ類を用いる際の注意点

以上のように, 心理学研究において数量化Ⅲ類は有用な情報を与える解析手法であるが, 利用にあたってはいくつかの留意点がある。本稿では, 4点の留意点を挙げておきたい。

第1は, 標本サイズである。数量化Ⅲ類では, 十分な回答数を得ることが必要と指摘されている(渡部, 1992)が, 本論文で紹介した事例分析などでは十分なサンプル数が確保できていないケースも見られた(例えば清水他(1997)など)。こうしたケースでは, カテゴリを減らしても類似した構造が導出されることを確認する(構造の頑健性)などの補助的な手続きが必要となる。なお, 林(1993)では, 標本サイズが200以上であるとき, 解の安定性が損なわれることはほとんどなく, 100以下であるときには, 均一の集団であったとしても, 経験的に分析上の問題を抱えていることが多いことを指摘している。また, そのような場合には, 「標本サイズ」「データの状況」「調査時期」あるいは「部分集団別」に解の安定性を吟味すべきであると述べている。

第2は, 入力するカテゴリの選択である。入力するカテゴリに該当するサンプルが多すぎたり少なすぎたりすると, 外れ値となって解析結果を歪めることがある。そのため, 本論文で紹介した研究例では, 10-90%か, 8-92%のサンプルを含むカテゴリを選

ぶ手続きが行われていた。

第3に, 2値データを数量化Ⅲ類で解析する場合に, 1-0データとして解析するか, 1-2データとして解析するかという判断が必要になる。1-0データでは, 1のカテゴリだけがスコアを得るが, 1-2データでは, 1と2それぞれにカテゴリスコアが与えられる。前者ではすべて0という値をもつサンプルは解析から除外される。そのため, サンプルスコアを分析対象とする場合には, 1-2データ処理が勧められる。

第4は, 解析結果で得られた軸の解釈である。これまで繰り返してきたように, 数量化Ⅲ類では軸の解釈を必ずしも必要としない。佐藤他(1994)のように, 軸を回転させた方が結果が読み取りやすいケースもあるが, 全般にカテゴリスコアの布置で見られた領域を解釈することが多い。

以上のような留意点に配慮しながら, 心理学者が数量化Ⅲ類を積極的に利用されることを願っている。

### 引用文献

- 青木まり・松井 豊・岩男寿美子(1986). 母親意識から見た母親の特徴—ライフステージ, 自己評価, 充実感との関連から— 心理学研究, 57, 207-213.
- Hayashi, C. (1952). On the predictions of phenomena from qualitative data and the quantifications of qualitative data from the mathematico-statistical point of view. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics*, 3, 69-98.
- 林 知己夫(1976). MSAとPOSA 林 知己夫・鮑戸弘(編)サイエンスライブラリ統計学10 多次元尺度解析法 (pp.197-207) サイエンス社
- 林 知己夫(1993). 数量化——理論と方法 朝倉書店
- 林 知己夫・樋口伊佐夫・駒沢 勉(1970). 情報処理と統計数理 産業図書
- 林 知己夫(監修)駒沢 勉(著)(1982). 数量化理論とデータ処理 朝倉書店
- 喜入 暁・久保田はる美・新岡陽光・越智啓太(2017). 日本における連続殺人事件の類型と単一殺人事件との比較 心理学研究, 87, 633-643.
- 正木澄江・岡田昌毅(2016). 若手従業員の働くことの意味づけの以降に関する縦断的検討 経営行動科学, 3, 103-114.

- 松井 豊 (1990). 青年の恋愛行動の構造 心理学評論, 33, 355-370.
- 松井 豊 (1993). 恋ごろの科学 サイエンス社
- 松井 豊 (2001). 不思議現象を信じる心理的背景 筑波大学心理学研究, 23, 67-74.
- 松井 豊・江崎 修・山本真理子 (1983). 魅力を感じる異性像 日本社会心理学会第24回大会発表論文集, 44-45.
- 水野欽司 (1996). 多変量データ解析講義 朝倉書店
- 仲嶺 真 (2015). 大学生における町中での異性関係開始—男女間の相互作用に着目して— 応用心理学研究, 41, 77-86.
- 中山満子・池田曜子 (2014). ママとも関係における対人葛藤経験とパーソナリティ特性との関連性 パーソナリティ研究, 22, 285-288.
- 小田切紀子 (2004). 離婚した母親の家庭状況の類型から見た心理的適応 心理臨床学研究, 20, 621-629.
- 岡田 努 (1993). 現代青年の友人関係に関する考察 青年心理学研究, 5, 43-55.
- 大隅 昇 (2013). 対応分析法・数量化法Ⅲ類の考え方 Retrieved from [http://wordminer.org/wp-content/uploads/2013/04/1\\_0.pdf](http://wordminer.org/wp-content/uploads/2013/04/1_0.pdf) (2018年1月10日)
- 櫻庭隆浩・松井 豊・福富 護・成田健一・上瀬由美子・宇井美代子・菊島充子 (2001). 女子高  
校生における『援助交際』の背景要因 教育心理学研究, 49, 167-174.
- 佐藤達哉・菅原ますみ・戸田まり・島 悟・北村俊則 (1994). 育児に関連するストレスとその抑うつ重症度との関連 心理学研究, 64, 409-416.
- 清水 裕 (1993). ネガティブムードが援助行動に及ぼす影響：実験状況に関するメタ分析 社会心理学研究, 9, 33-47.
- 清水 裕・水田恵三・秋山 学・浦 光博・竹村和久・西川正之・松井 豊・宮戸美樹 (1997). 阪神・淡路大震災の避難所リーダーの研究 社会心理学研究, 13, 1-12.
- 高田治樹 (2014). 大学生のサークル集団への態度の探索的検討—否定的態度を含めた態度パターンの分析— 青年心理学研究, 26, 29-46.
- 宇井美代子・松井 豊・福富 護 (2001). 女子高  
校生における性役割態度の変化過程 心理学研究, 74, 95-103.
- 渡部 洋 (編著) (1992). 心理・教区のための多変  
量解析法入門 福村出版
- 山崎和枝 (1998). 健康関連 QOL の評価尺度の構  
築 行動計量, 25, 86-90.
- 柳井晴夫・高根芳雄 (1977). 現代人の統計2 多  
変量解析法 朝倉書店  
(受稿4月27日：受理5月29日)