大阪商業大学学術情報リポジトリ

スペクトル分解による外国人に対する親近感の分析 ―EASS 2008のデータを用いた非対称多次元尺度構成法の応用―

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 日本版総合的社会調査共同研究拠点 大阪商業大学JGSS研究センター 公開日: 2019-07-14 キーワード (Ja): キーワード (En): EASS, singular value decomposition, asmmetry, external analysis, social distance 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://ouc.repo.nii.ac.jp/records/749

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

スペクトル分解による外国人に対する親近感の分析

―EASS 2008 のデータを用いた非対称多次元尺度構成法の応用―

岡太 彬訓
多摩大学大学院経営情報学研究科

Analyzing Social Affinity for Foreigners by Spectral Decomposition:
Asymmetric Multidimensional Scaling of EASS 2008 Data

Akinori OKADA
Graduate School of Management and Information Sciences
Tama University

The proximity data among four societies; Japan, Korea, China, and Taiwan, on each of three conditions; as a colleague, as a neighbor, and as a family member by a marriage, were collected. The data were analyzed by an asymmetric multidimensional scaling based on the singular value decomposition. The two-dimensional result was selected as the solution for three conditions. The result gives each society the degrees of acceptance and of being accepted along dimensions 1 and 2 respectively. The proximity data from the four societies to three societies; Southeast Asia, Europe, and North America, were also collected. The degree of being accepted along dimensions 1 and 2 were given to the three societies by analyzing the proximity data from the four societies to the three societies using the external analysis of the asymmetric multidimensional scaling. The results on the three conditions were similar. While most of the relationships between any two societies among Japan, Korea, and Taiwan had the positive direction along dimension 2 each other, most of the relationships from/to China had the negative direction.

Key Words: EASS, singular value decomposition, asymmetry, external analysis, social distance

日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会それぞれの回答者が、各社会の出身者について、同じ職場で働くこと、近所に住むこと、国際結婚によって親類になる、という 3 つの場合における親近度を、特異値分解に基づく非対称多次元尺度構成法により分析し、いずれについても 2 次元の結果を解とした。これにより、4 つの社会それぞれについて、次元 1 と 2 各々での受容度と被受容度が得られた。この結果を用いて、これら 4 つの社会から東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカの 3 つの社会の出身者への親近度を、非対称多次元尺度構成法の外部分析により分析した。これにより、3 つの社会の次元 1 と 2 での被受容度が得られた。3 つの場合について、比較的類似した結果が得られた。次元 2 における 2 つの社会の間の関係は、多くの場合相互に正である。しかし、中国を含む関係は多くの場合相互に負である。

キーワード：EASS，特異値分解，非対称性，外部分析，社会的距離

1. はじめに

外国人に対しては、さまざまな面から抵抗感を感じる場面がある。このような抵抗感は、どの社会の人からどの社会の人へ、また、どのような場合であるかにより、変化すると考えられる。また、社会 j から社会 k への抵抗感は、社会 k から社会 j への抵抗感と必ずしも等しいとは限らない。このような抵抗感は、一般的には

社会 j から社会 k への抵抗感≠社会 k から社会 j への抵抗感

であり、非対称であると考えられる。

このような非対称性をもつ抵抗感、すなわち、非対称な非類似度を分析するための方法としては、非対称多次元尺度構成法（Borg and Groenen 2005, Ch. 23; Cox and Cox 2001: 116-121; Okada and Imaizumi 1987, 1997）あるいは非対称クラスター分析法（Okada and Iwamoto 1996; Takeuchi et al. 2007）がある。本稿では、非対称多次元尺度構成法を用いて分析する。さらに、対象の数が 4 つと少ないため（非対称類似度が得られているのは、日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会の間である）、特異値分解（Eckart and Young 1938）に基づく非対称多次元尺度構成法（Okada in press）を用いる。

さらに、これら 4 つの社会から東南アジア、ヨーロッパ、北アメリカの 3 つの社会への非類似度（東南アジア、ヨーロッパ、北アメリカの各々から 4 つの社会への非類似度は得られていない）を分析した。この分析には、日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会の間の非類似度を非対称多次元尺度構成法により分析して得られた結果に基づいた非対称多次元尺度構成法の外部分析法（岡太 2010）を用いた。これは、日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会の間の非類似度と日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会から東南アジア、ヨーロッパ、北アメリカの 3 つの社会への非類似度をまとめて同時に分析する手法がないからである。

2. データ

本稿のデータは、2 種類の集計結果からなる。第 1 は、日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会それぞれの回答者が、これら 4 つの社会それぞれの出身者について、次の 3 つの場合

（a）同じ職場で働くこと
（b）近所に住むこと
（c）国際結婚によって親類になる

について、抵抗感なく受け入れることができるかどうかを判断して回答した結果を集計し、抵抗感があると回答した比率を算出したものである。第 2 は、これら 4 つの社会から、上記と同じ（a）から（c）の 3 つの場合について、東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカの 3 つの社会それぞれの出身者について、抵抗感なく受け入れることができるかどうかを回答した結果を集計し、抵抗感があると回答した比率を算出したものである。

これらのデータを行列で表すこととして、行を回答者の社会に対応させ、列を抵抗感なく受け入れることができるかどうかの判断の対象の社会に対応させる。第 1 のデータは 4×4 行列で表され、第 2 のデータは 4×3 行列で表される。2 種類のデータは、まとめて 4×7 行列で表される。この行列の (j,k) 要素は、社会 j の回答者が、社会 k の出身者について、抵抗感があると回答した比率である。あるいは、(j,k) 要素は、社会 j から社会 k への非類似度あるいは社会的距離を表すと考えることができる。表 1 は、前述の 3 つの場合についての、拒否（抵抗感があると回答）した比率である。回答者と同一の社会の出身者についての比率（表 1 の 4 つの社会についての 4×4 行列の対角要素）を 0.00 とした。

表 1　拒否した比率

	(a) 同じ職場で働くこと						
	日本	韓国	中国	台湾	東南アジア	ヨーロッパ	北アメリカ
日本	0.00	0.30	0.34	0.27	0.30	0.26	0.25
韓国	0.20	0.00	0.22	0.21	0.23	0.17	0.18
中国	0.66	0.50	0.00	0.34	0.53	0.53	0.57
台湾	0.20	0.40	0.37	0.00	0.33	0.27	0.25
	(b) 近所に住むこと						
	日本	韓国	中国	台湾	東南アジア	ヨーロッパ	北アメリカ
日本	0.00	0.31	0.37	0.29	0.33	0.25	0.25
韓国	0.15	0.00	0.18	0.17	0.19	0.14	0.15
中国	0.67	0.49	0.00	0.33	0.54	0.54	0.58
台湾	0.14	0.31	0.33	0.00	0.30	0.20	0.20
	(c) 国際結婚によって親類になる						
	日本	韓国	中国	台湾	東南アジア	ヨーロッパ	北アメリカ
日本	0.00	0.40	0.44	0.38	0.42	0.32	0.31
韓国	0.33	0.00	0.39	0.38	0.40	0.33	0.34
中国	0.72	0.57	0.00	0.38	0.59	0.59	0.63
台湾	0.22	0.37	0.34	0.00	0.38	0.28	0.27

本稿では、解釈の容易さを考えて、（1－拒否した比率）、すなわち、受容した比率を求め、この値を逆正弦変換した値を分析する。表 2 は、逆正弦変換した値（表 1 の比率 p_{jk} を 1 から引いて求めた受容した比率 $1-p_{jk}$ の正の平方根を逆正弦変換した値 $\sin^{-1}\left(\sqrt{1-p_{jk}}\right)$ である。逆正弦変換を用いる理由は、

表 2　受容した比率を逆正弦変換した値（親近度）

	(a) 同じ職場で働くこと						
	日本	韓国	中国	台湾	東南アジア	ヨーロッパ	北アメリカ
日本	1.57	0.99	0.95	1.02	0.99	1.04	1.05
韓国	1.11	1.57	1.08	1.09	1.07	1.15	1.13
中国	0.62	0.79	1.57	0.95	0.76	0.76	0.72
台湾	1.11	0.89	0.92	1.57	0.96	1.02	1.05
	(b) 近所に住むこと						
	日本	韓国	中国	台湾	東南アジア	ヨーロッパ	北アメリカ
日本	1.57	0.98	0.92	1.00	0.96	1.05	1.05
韓国	1.17	1.57	1.13	1.15	1.12	1.19	1.17
中国	0.61	0.80	1.57	0.96	0.75	0.75	0.71
台湾	1.19	0.98	0.96	1.57	0.99	1.11	1.11
	(c) 国際結婚によって親類になる						
	日本	韓国	中国	台湾	東南アジア	ヨーロッパ	北アメリカ
日本	1.57	0.89	0.85	0.91	0.87	0.97	0.98
韓国	0.96	1.57	0.90	0.91	0.89	0.96	0.95
中国	0.56	0.72	1.57	0.91	0.69	0.69	0.65
台湾	1.08	0.92	0.95	1.57	0.91	1.01	1.02

比率が 1 あるいは 0 に近いほど、分散が小さいという問題があり、これを安定化させるためである。表 2 の値は、大きくなるほど受容する比率が高くなり、行の対応する社会から列の対応する社会への親近度の観測値と考えることができる。

表 2 では、3 つの場合、（a）同じ職場で働くこと、（b）近所に住むこと、および、（c）国際結婚によって親類になる、のそれぞれについて 4×4 行列からなる 4 つの社会の間の親近度、4×3 行列からなる 4 つの社会から 3 つの社会（東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカ）への親近度を横に並べた 4×7 行列からなる親近度が与えられている。

3. 方法

表 2 の（a）から（c）の各々の 4×7 行列、すなわち、矩形行列を、従来の非対称多次元尺度構成法（Borg and Groenen 2005, Ch. 23; Cox and Cox 2001: 116-121; Okada and Imaizumi 1987, 1997）により分析することはできない。これらの非対称多次元尺度構成法は、正方行列を分析するための方法であるからである。4×4 行列からなる 4 つの社会の間の親近度は、社会 j から社会 k への親近度と社会 k から社会 j への親近度という、双方向の親近度からなる。この部分は非対称多次元尺度構成法を用いて分析する。ただし、従来の非対称多次元尺度構成法では、対象（この分析では社会）の数が 4 つと少ないため分析することが難しく、4×4 行列の部分は、特異値分解（Eckart and Young 1938）に基づく非対称多次元尺度構成法（Okada in press）を用いて分析する。

4 つの社会の間の親近度からなる 4×4 行列を $\boldsymbol{A}$ とする。表 2（左側の 4×4 部分）からもわかるように、$\boldsymbol{A}$ は対称行列ではなく、$\boldsymbol{A} \neq \boldsymbol{A}'$ である。$\boldsymbol{A}$ を特異値分解すれば

$$\boldsymbol{A} = \boldsymbol{XDY}' \tag{1}$$

となる。ただし、$\boldsymbol{X}$ は i 列に $\boldsymbol{A}$ の i 番目の左特異ベクトル $\boldsymbol{x}_i$（長さを 1 に基準化）をもつ行列であり、$\boldsymbol{Y}$ は i 列に A の i 番目の右特異ベクトル $\boldsymbol{y}_i$（長さを 1 に基準化）をもつ行列であり、$\boldsymbol{D}$ は $\boldsymbol{A}$ の特異値を（その大きさの順序に）対角要素とする対角行列（i 番目の特異値を d_i とする）である。社会が 4 つあるので、4 つの特異値が得られるが、通常、より少ない数（r 個）の特異値を用いて $\boldsymbol{A}$ を近似することができる。最大の特異値から順に r 個の特異値を用いれば

$$\boldsymbol{A} \cong \boldsymbol{X}_r \boldsymbol{D}_r \boldsymbol{Y}_r' \tag{2}$$

により、$\boldsymbol{A}$ を近似することができる。ただし、$\boldsymbol{X}_r$ は最大から r 個の特異値に対応する左特異ベクトルからなる行列であり、$\boldsymbol{Y}_r$ は最大から r 個の特異値に対応する右特異ベクトルからなる行列であり、$\boldsymbol{D}_r$ は最大から r 個の特異値を対角要素にもつ r 次対角行列である。

ここで、r=2 とすれば、式（2）は

$$\boldsymbol{A} \cong \sum_{i=1}^{2} d_i \boldsymbol{x}_i \boldsymbol{y}_i' = d_1 \boldsymbol{x}_1 \boldsymbol{y}_1' + d_2 \boldsymbol{x}_2 \boldsymbol{y}_2' \tag{3}$$

と表される。$\boldsymbol{A}$ の（j,k）要素 a_{jk} で表現すれば

$$a_{jk} \cong d_1 x_{j1} y_{k1} + d_2 x_{j2} y_{k2} \tag{4}$$

である。ただし、x_{j1} は $\boldsymbol{x}_1$ の第 j 要素であり、y_{k1} は $\boldsymbol{y}_1$ の第 k 要素である。同様に、x_{j2} は $\boldsymbol{x}_2$ の第 j 要素であり、y_{k2} は $\boldsymbol{y}_2$ の第 k 要素である。式（4）は、社会 j から社会 k への親近度 a_{jk} が最大特異値 d_1 に対応する次元 1 での親近度 $d_1 x_{j1} y_{k1}$ と第 2 の特異値 d_2 に対応する次元 2 での親近度 $d_2 x_{j2} y_{k2}$ の和で近似されることを表している。x_{j1} を次元 1 での社会 j の他の社会に対する受容度と考え、y_{k1} を次元 1 での社会

kの他の社会からの被受容度と考える。x_{j2}とy_{k2}についても次元2での社会jの受容度と社会kの被受容度と考える。このとき、式（4）は社会jから社会kへの親近度a_{jk}が

[次元1での社会jの他の社会に対する受容度] x_{j1}
×
[次元1での社会kの他の社会からの被受容度] y_{k1}
を特異値d_1で重みづけた次元1での親近度 $d_1x_{j1}y_{k1}$
と
[次元2での社会jの他の社会に対する受容度] x_{j2}
×
[次元2での社会kの他の社会からの被受容度] y_{k2}
を特異値d_2で重みづけた次元2での親近度 $d_2x_{j2}y_{k2}$
の和 $d_1x_{j1}y_{k1}+d_2x_{j2}y_{k2}$

で近似されることを意味する。ここで留意すべきことは、受容度と被受容度の符号が異なるとその積が負になり、親近度を減少させることである。例えば、次元1での親近度が正であり、次元2での親近度が負であれば、次元1での親近度が次元2での親近度の分だけ減少する。

表2（右側の4×3部分）が示すように、4×3行列からなる4つの社会から3つの社会（東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカ）への親近度は得られているが、3つの社会から4つの社会への親近度は得られていない。本稿では、4つの社会の間の非対称親近度を分析して得られた4つの社会の受容度から、3つの社会の被受容度を算出する（岡太 2010）。これは、所与の（外部から与えた）4つの社会の受容度を用いた分析ということで、一種の外部分析法と考えることができる。具体的な手順を以下に述べる。

4つの社会から3つの社会への親近度、すなわち、表2の4×3行列を$\boldsymbol{B}$とする。3つの社会の中の1つの社会m（m=1, 2, 3）の次元iでの被受容度をz_{mi}とする。z_{mi}を第m要素にもつベクトルを$\boldsymbol{z}_i$とし、$\boldsymbol{z}_i$を第i列（i=1, …, r）にもつ行列を$\boldsymbol{Z}_r$とすれば

$$\boldsymbol{B} \cong \boldsymbol{X}_r \boldsymbol{D}_r \boldsymbol{Z}_r' \tag{5}$$

として、$\boldsymbol{Z}_r$は

$$\boldsymbol{Z}_r \cong \boldsymbol{B}'\boldsymbol{X}_r \boldsymbol{D}_r^{-1} \tag{6}$$

により得られる。4つの社会の中の社会jから3つの社会の中の社会mへの親近度b_{jm}は、r=2とすれば

$$b_{jm} \cong d_1 x_{j1} z_{m1} + d_2 x_{j2} z_{m2} \tag{7}$$

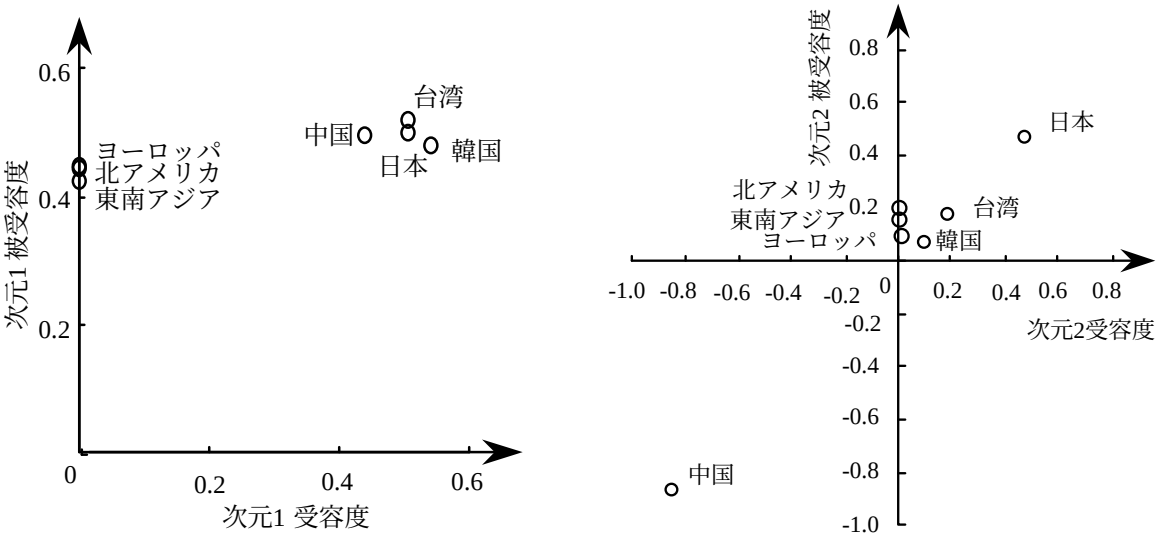
と表現される。式（6）により得られた被受容度z_{mi}の正負の符号も、y_{ki}と同じ意味をもち、$x_{ji}z_{mi}$が負であれば、親近度が減少する。

4. 結果

表 2 の 4×4 行列を、3 つの場合、（a）同じ職場で働くこと、（b）近所に住むこと、（c）国際結婚によって親類になる、の各々を特異値分解した。得られた特異値は以下のようになった。

（a）同じ職場で働くこと	特異値：4.46	0.82	0.59	0.45
（b）近所に住むこと	特異値：4.55	0.84	0.51	0.43
（c）国際結婚によって親類になる	特異値：4.22	0.90	0.68	0.52

最大特異値は「近所に住むこと」が（a）から（c）の 3 つの場合の中で最大であり、「国際結婚によって親類になる」が最小である。最大特異値と第 2 の特異値の和も、「近所に住むこと」が最大であり、「国際結婚によって親類になる」が最小である。これは、「国際結婚によって親類になる」についての判断は 1 次元あるいは 2 次元では最も表現され難く、その反対に、「近所に住むこと」についての判断は 1 次元あるいは 2 次元では最も表現され易いことを意味する。あるいは、「国際結婚によって親類になる」についての判断は、少数の次元に偏っていないという意味において最も複雑であり、「近所に住むこと」についての判断は最も単純であると考えることもできる。本稿では、第 2 の特異値まで考えた 2 次元の結果を解とする。



（a）次元 1 の受容度と被受容度　　（b）次元 2 の受容度と被受容度

図 1 「同じ職場で働くこと」の受容度と被受容度

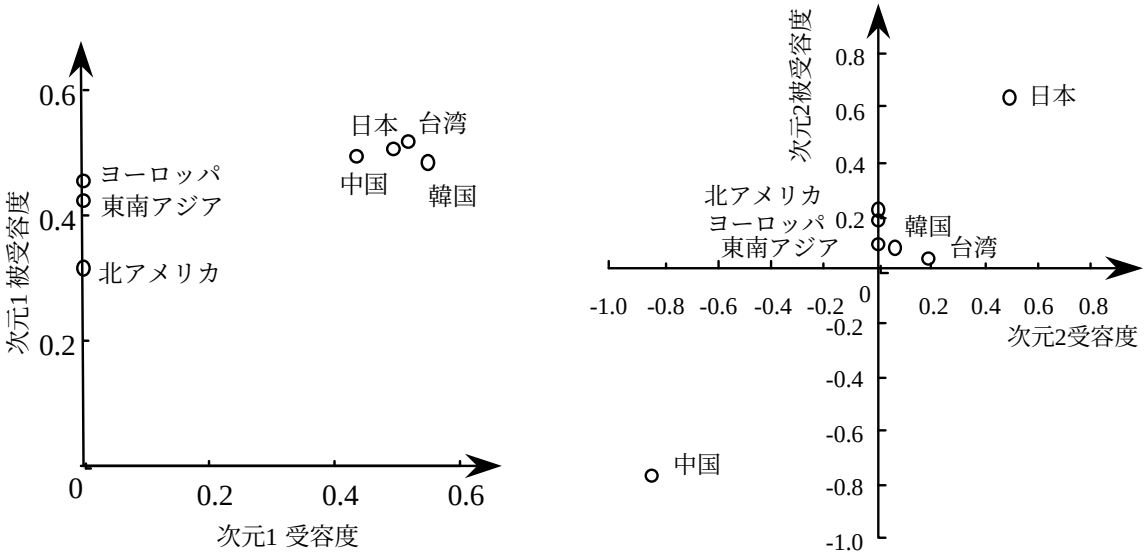
4.1 「同じ職場で働くこと」の分析結果

図 1（a）は、「同じ職場で働くこと」の親近度を分析して得られた次元 1 の受容度と被受容度を表す。横軸は次元 1 での受容度 x_{j1} を表し、縦軸は次元 1 での被受容度 y_{k1} を表す。図 1（b）は、次元 2 の受容度と被受容度を表す。横軸は次元 2 での受容度 x_{j2} を表し、縦軸は次元 2 での被受容度 y_{k2} を表す。図 1（a）においても図 1（b）においても、7 つの社会は、点により表現されている。日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会は、受容度と被受容度が得られているが、東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカの 3 つの社会は、被受容度だけが得られており、被受容度を表す次元（縦軸）上に表現されている。

図 1（a）すなわち次元 1 においては、全ての社会の受容度も被受容度も正であり、受容度と被受容度の積は正である。すなわち、式（4）の右辺の第 1 項の表す親近度は正である。受容度が最大であるのは韓国であり、最小であるのは中国である。被受容度が最大であるのは台湾であり、最小であるのは日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会の中では韓国である。東南アジア、ヨーロッパ、お

よび、北アメリカの 3 つの社会の被受容度はあまり差異がなく、4 つの社会よりも小さい。

図 1（b）すなわち次元 2 においては、4 つの社会の中では、中国以外の社会は受容度も被受容度も正であるが、中国は受容度も被受容度も負である。3 つの社会（東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカ）の被受容度は正である。これより、中国以外の社会の間の親近度は正であり、次元 1 での親近度に次元 2 での親近度が加算され、全体の親近度が増加する。中国以外の社会から 3 つの社会への親近度も正である。しかし、中国以外の社会から中国への親近度は負であり、中国から他の社会への親近度も負である。特に、絶対値が大きい受容度と被受容度をもつ日本は、日本から韓国と台湾への親近度も、韓国と台湾から日本への親近度も大きい。しかし、日本から中国への親近度も、中国から日本への親近度も絶対値が大きい負の値である。3 つの社会の被受容度は、台湾や韓国と同様な値であり、日本からは台湾や韓国と同程度な正の親近度をもたれており、中国からは台湾や韓国と同程度な負の親近度をもたれている。しかし、本節の冒頭に述べたように第 2 の特異値は最大特異値の約 1/5 であり、次元 2 での親近度（式（4）右辺の第 2 項）は、次元 1 での親近度（式（4）右辺の第 1 項）の約 1/5 の重要性であることに注意すべきである。



（a）次元 1 の受容度と被受容度　　（b）次元 2 の受容度と被受容度

図 2 「近所に住むこと」の受容度と被受容度

4.2 「近所に住むこと」の分析結果

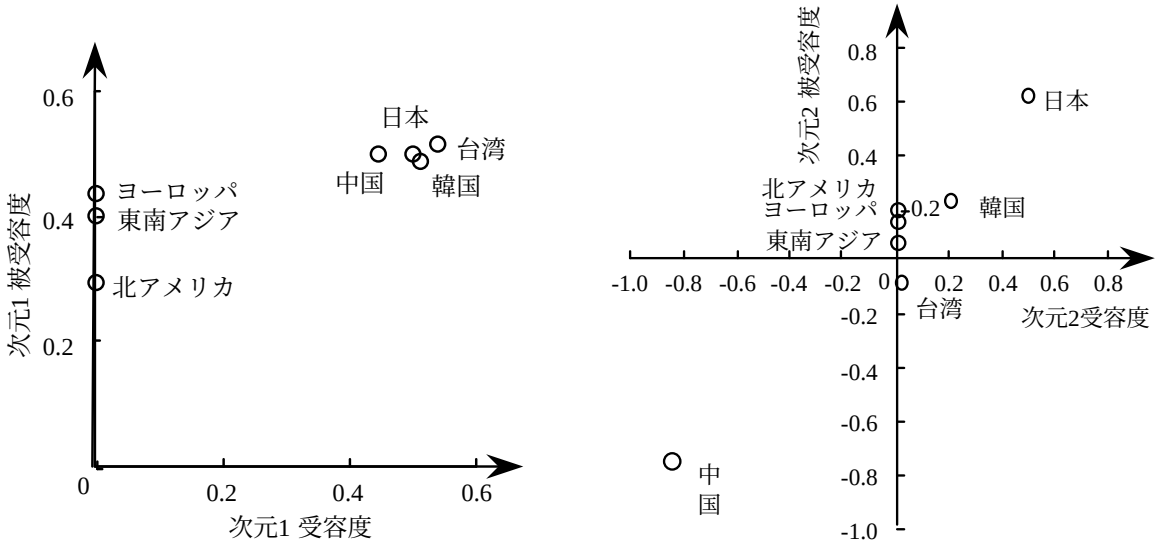
図 2 は、「近所に住むこと」の親近度を分析して得られた結果である。図 2（a）は、次元 1 の受容度と被受容度を表し、図 2（b）は、次元 2 の受容度と被受容度を表す。次元 1（図 2（a））では全ての社会の受容度も被受容度も正である。受容度が最大であるのは韓国であり、最小であるのは中国である。被受容度が最大であるのは台湾であり、最小であるのは日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会の中では韓国である。これらは、「同じ職場で働くこと」と同様な結果である。東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカの 3 つの社会の被受容度は、「同じ職場で働くこと」と比べて、差異が大きく、特に北アメリカの被受容度が小さい。

次元 2（図 2（b））では、「同じ職場で働くこと」と同様に、4 つの社会の中では、中国以外の社会は受容度も被受容度も正であるが、中国は受容度も被受容度も負である。したがって、中国以外の社会の間の親近度は正であり、中国以外の社会から 3 つの社会への親近度も正である。しかし、中国以外の社会から中国への親近度は負であり、中国から他の社会への親近度も負である。日本と中国については、絶対値の大きな受容度と被受容度をもち、「同じ職場で働くこと」と同様な傾向がある。

しかし、韓国と台湾は、3 つの社会よりも被受容度が小さく、特に、台湾の被受容度が小さいという特徴がある。

4.3 「国際結婚によって親類になる」の分析結果

図 3 は、「国際結婚によって親類になる」の親近度を分析して得られた結果である。図 3（a）は、次元 1 の受容度と被受容度を表し、図 3（b）は、次元 2 の受容度と被受容度を表す。「同じ職場で働くこと」および「近所に住むこと」で得られた結果と比べて、やや異なる結果が得られた。次元 1（図 3（a））では全ての社会の受容度も被受容度も正である。受容度が最大であるのは台湾であり、韓国は 2 番目に大きい。受容度が最小であるのは中国である。被受容度が最大であるのは台湾であり、最小であるのは日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会の中では韓国である。被受容度については、「同じ職場で働くこと」および「近所に住むこと」と同様な結果である。東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカの 3 つの社会の被受容度は、4 つの社会よりも小さく、大きさの順序や差異は「近所に住むこと」と類似した結果になった。



（a）次元 1 の受容度と被受容度　　（b）次元 2 の受容度と被受容度

図 3 「国際結婚によって親類になる」の受容度と被受容度

次元 2（図 3（b））では、日本と中国が正と負の絶対値の大きい受容度と被受容度をもつことは、「同じ職場で働くこと」および「近所に住むこと」と同じである。また、東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカの 3 つの社会の被受容度は、値も差異も「近所に住むこと」と類似している。しかし、「同じ職場で働くこと」および「近所に住むこと」と異なる点も見られる。韓国も台湾も受容度は正であるが、被受容度は、韓国が正であるが台湾は負である。韓国の被受容度は 3 つの社会よりも大きい。これらは次のことを意味する。

日本、韓国、および、台湾から中国への親近度は負である。
中国から日本と韓国への親近度は負である。
中国から台湾への親近度は正である。
中国から 3 つの社会への親近度は負である。

中国と台湾の関係は、相互に同じ方向ではなく、歪対称な関係になっている。このような関係は、「国際結婚によって親類になる」において次元 2 における中国と台湾の間についてだけ認められるものである。

5. 検討

日本、韓国、中国、および、台湾の 4 つの社会の間において、3 つの場合、（a）同じ職場で働くこと、（b）近所に住むこと、（c）国際結婚によって親類になる、についての親近度を、特異値分解に基づく非対称多次元尺度構成法（Okada in press）を用いて分析した。3 つの場合の全てについて、2 次元の結果を解とした。2 次元の解は、次元 1 の受容度と被受容度、および、次元 2 の受容度と被受容度からなる。得られた受容度を用いて、3 つの社会、東南アジア、ヨーロッパ、および、北アメリカ、について被受容度を求めた。

得られた特異値から、3 つの場合では「近所に住むこと」、「同じ職場で働くこと」、「国際結婚によって親類になる」の順に、親近度についての判断が複雑になると考えられる。得られた受容度と被受容度は、3 つの場合について類似した傾向を示した。「同じ職場で働くこと」の次元 1 での 3 つの社会の被受容度は、「近所に住むこと」および「国際結婚によって親類になる」とやや異なっている。次元 2 における受容度と被受容度は、「国際結婚によって親類になる」における台湾が、「近所に住むこと」と「同じ職場で働くこと」とやや異なっている。次元 2 における 2 つの社会の間の多くの関係は正であり相互に同じ方向であるが、「国際結婚によって親類になる」においては、中国と台湾の間の関係は方向が異なる。

本稿での分析には、いくつかの問題点がある、第 1 に、データは 3 つの場合の各々について 4×4 行列と 4×3 行列の 2 つの行列からなり、まとめて 4×7 行列で表される。すなわち、データ全体では、3 つの 4×7 行列、すなわち、一種の 2 相 3 元データである。本稿の分析では、3 つの場合の各々を別個に独立に扱っており、本来は 3 つの場合をまとめて 2 相 3 元データとして分析することが望ましい。しかし、相互に親近度が得られているのは 4 つの社会であり、従来の 2 相 3 元非対称多次元尺度構成法（Borg and Groenen 2005: 515; Cox and Cox 2001: 234-235; Okada and Imaizumi 1997）を用いて分析することは難しい。

第 2 に、同じ社会の中での「抵抗感があると回答（拒否）」した比率が得られていない。そのため、この比率を 0 と仮定した。この仮定の妥当性を吟味することは直ちにはできないが、何らかの検討が必要であろう。

第 3 に、3 つの社会の被許容度を 4 つの社会の間の関係から求めた受容度をもとに求めた。これは、4 つの社会から、同じ 4 つの社会への親近度をもとに、4 つの社会から 3 つの社会への親近度を考えていることになる。4 つの社会と 3 つの社会は、地理的にも離れており、さまざまな意味で 4 つの社会とは異質である。このような 3 つの社会への親近度を、3 つの社会に比べて同質的である 4 つの社会への親近度をもとに考えるということが妥当かどうかを検討すべきである。

最後に、前述のように 4 つの社会は、さまざまな意味で同質的であり、「抵抗感なく受け入れることができる」という判断も同質的であろうと考えられる。より異質な社会を含めた分析が望まれる。さらに、各社会において、回答者を年齢、性別、職業、あるいは、外国人との接触の多寡などで分けた分析を行うことが、将来の課題である。

[Acknowledgement]

日本版 General Social Surveys（JGSS）は、大阪商業大学 JGSS 研究センター（文部科学大臣認定日本版総合的社会調査共同研究拠点）が、東京大学社会科学研究所の協力を受けて実施している研究プロジェクトである。

本稿の執筆にあたっては、2010 年度第 4 回 JGSS 分析研究会での議論を参考にした。同研究会においてご助言やご意見を下さった参加者各位に感謝する次第である。

East Asian Social Survey (EASS) is based on Chinese General Social Survey (CGSS), Japanese General Social Surveys (JGSS), Korean General Social Survey (KGSS), and Taiwan Social Change Survey (TSCS), and distributed by the EASSDA.

[参考文献]

Borg, Ingwer, and Groenen, Patrick. J. F., 2005, *Modern Multidimensional Scaling: Theory and Applications* (2nd ed.), Springer, New York.

Cox, Trevor F., and Cox, Michael A. A., 2001, *Modern Multidimensional Scaling* (2nd ed.), Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida.

Eckart, Carl, and Young, Gale, 1936, " The Approximation of One Matrix by Another of Lower Rank, " *Psychometrika*, 1(3): 211-218.

Okada, Akinori, in press, "Centrality of Asymmetric Social Network: Singular Value Decomposition, Conjoint Measurement, and Asymmetric Multidimensional Scaling," Ingrassia, S., Rocci ,R., and Vichi, M. [eds.], *New Perspectives in Statistical Modeling and Data Analysis*, Springer, Heidelberg, Germany.

岡太彬訓, 2010,「スペクトル分解による外国人に対する抵抗感の分析」第 4 回 JGSS 分析研究会（J10/E10）（12 月 12 日，大阪商業大学）.

Okada, Akinori, and Imaizumi, Tadashi, 1987, "Nonmetric Multidimensional Scaling of Asymmetric Proximities," *Behaviormetrika*, 21: 81-96.

Okada, Akinori, and Imaizumi, Tadashi, 1997, "Asymmetric Multidimensional Scaling of Two-Mode Three-Way Proximities," *Journal of Classification*, 14(2): 195-224.

Okada, Akinori, and Iwamoto, Takeyoshi, 1996, "University Enrollment Flow among the Japanese Prefectures: A Comparison Before and After the Joint First Stage Achievement Test by Asymmetric Cluster Analysis, " *Behaviormetrika*, 23(2): 169-185.

Takeuchi, Akinobu, Saito, Takayuki, and Yadohisa, Hiroshi, 2007, "Asymmetric Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithms and Their Evaluations," *Journal of Classification*, 24(1): 123-143.