

支持政党の変化と政党間の競合関係 III

—JGSS-2009LCS/2013LCS のデータを用いた分析: Distance-Radius モデルを用いた
非対称多次元尺度構成法による分析—

岡太 彬訓

立教大学 名誉教授

Investigating Changes of Political Party Support From 2009 to 2013: Using Asymmetric
Multidimensional Scaling Based on Distance-Radius Model

Akinori OKADA

Professor Emeritus, Rikkyo University

A political party support switching table (matrix) among seven political parties from 2009 to 2013 was analyzed by utilizing asymmetric multidimensional scaling based on distance-radius model. The political party support switching matrix is inevitably asymmetric, and this is why the asymmetric multidimensional scaling was used to analyze the matrix. Seven political parties are; Liberal Democratic Party of Japan, Democratic Party of Japan, Komeito, Japanese Communist Party, “the rest of the parties”, “do not support any party”, and “do not know”. The two-dimensional configuration was obtained as the solution, where each political party is represented by a point and a circle centered at the point in a two-dimensional space. Two dimensions seem to correspond to (a) the difference between liberal or leftist and conservative parties, and to (b) the difference between the other and existing parties respectively. The result tells that “the rest of the parties” is most dominant, and the Democratic Party of Japan is least dominant in the political party support switching. The obtained result is almost consistent with the results obtained by the asymmetric multidimensional scaling based on the singular value decomposition and by the hierarchical asymmetric cluster analysis in earlier studies.

Key Words: asymmetric multidimensional scaling, distance-radius model, JGSS, political party support

2009年と2013年の2時点における自由民主党、民主党、公明党、日本共産党、「その他の政党」、「特に支持する政党はない」、「わからない」という7つの政党に対する支持の変化を distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により分析した。分析には、2時点各々における支持政党から算出した支持政党変更行列を用いた。同じデータの特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法で分析して得られた結果、および、階層非対称クラスター分析法による分析結果と比較した。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた結果は、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法で分析して得られた結果、および、階層非対称クラスター分析法による分析結果と大きな矛盾はなく、多くの場合、同様な意味を表している。解として採用された2次元布置の2つの次元は、「革新・リベラル--保守」の差異、および、「その他の政党--既成政党」の差異を表しており、これら2つの特性が支持政党の変更に影響を与えていることを示唆している。

キーワード：Distance-radius モデル、JGSS、支持政党の変更、非対称性多次元尺度構成法

1. はじめに

2つの時点 2009年と2013年に、ある集団の構成員を対象に調査を実施し、各構成員に支持する政党を回答して貰い、その変化を明らかにする。一つの政党から別の政党へ支持を変更する回答者の人数は、2つの政党の組み合わせにより、多い場合もあれば少ない場合もある。支持政党の変更は、変更前の政党よりも変更後の政党の方が、回答者の良いと思う政策、考え方、あるいは、心情に近い（と回答者が認識した）のだと考えることができる。ある政党から別の政党へ支持政党を変更した人数の多寡を反映するような政党の布置を求め、支持政党の変更における政党間の関係を、多次元尺度構成法を用いて幾何学的に表現する。2009年から2013年に支持政党を j から k に変更した人数 (s_{jk} とする) を政党 j から政党 k への類似度とみなし、同様に、支持政党を k から j に変更した人数 (s_{kj} とする) を政党 k から政党 j への類似度とみなして、非対称多次元尺度構成法により分析する。第1回目の調査(2009年)での支持政党と第2回目の調査(2013年)での支持政党は、回答者により同一のこともあれば、異なっていることもある。第1回目の調査と第2回目の調査で共に政党 j を支持すると回答した人数 s_{ij} は、政党 j への支持が変化しない回答者の人数であり、政党 j の忠実な支持者の人数ということができる。

こうして収集したデータの特徴は、支持政党を j から k に変更した人数 s_{jk} と支持政党を k から j に変更した人数 s_{kj} が必ずしも等しくない、すなわち $s_{jk} \neq s_{kj}$ 、ということである。支持政党の変更は、必ずしも対称という訳ではない。支持政党の変更における非対称性は、政党間の支持の増減あるいは優劣を表している。すなわち、以下のように考えることができる。

$s_{jk} > s_{kj}$ の場合: 2009年に政党 j を支持し2013年に政党 k に支持を変更した人数が、2009年に政党 k を支持し2013年に政党 j に支持を変更した人数よりも多く、政党 k は政党 j に対し優位である。

$s_{jk} < s_{kj}$ の場合: 2009年に政党 j を支持し2013年に政党 k に支持を変更した人数が、2009年に政党 k を支持し2013年に政党 j に支持を変更した人数よりも少なく、政党 k は政党 j に対し劣位である。

岡太 (2016a, b) は、特異値分解 (Eckart and Young 1936) を用いた非対称多次元尺度構成法 (岡太 2010, 2011; Okada and Tsurumi 2012, 2013, 2014) により分析し、支持政党の変更とその優劣を明らかにした。岡太 (2017a, b) は、非対称クラスター分析法 (Borg and Groenen 2005, Ch. 23; Bove and Okada 2018; Cox and Cox 2001, Sec 4.8; Takeuchi et al. 2007) の1つである階層非対称クラスター分析法 (Okada and Iwamoto 1996) を用いて、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法によって得られた布置での類似度 (岡太 2016a, b) および元のデータ (岡太 2016b 表 1, 2017b 表 1, 本稿 表 1) を再分析した。階層非対称クラスター分析法によって得られた樹状図を用いて非対称多次元尺度構成法とは異なる観点から布置を解釈し、その解釈を補強した。階層非対称クラスター分析法は、支持政党の変更における優劣 (すなわち非対称な関係) を樹状図によって表現することができる。これにより、非対称多次元尺度構成法とは別の観点から支持政党の変更における非対称な関係を明らかにし、吟味したのである。

本稿では、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法 (Okada and Imaizumi 1987) により分析する。特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法と比較すると、布置の次元を解釈するのがより容易であり、次元の解釈 (cf. Borg, Groenen, and Mair 2018) を通して支持政党の変更における政党間の関係を明らかにすることもできる。

2. データ

岡太 (2016a, b, 2017a, b) と同じデータ (表 1) を分析した。これは、伊達 (2014) および 伊達・岩井八郎・佐々木・宍戸・岩井紀子 (2015) に示されている JGSS 2009 LCS および 2013LCS におい

て得られた回答者の支持政党から算出した支持政党の変更に関するデータである。このデータについては、詳らかな説明があり（伊達他 2015）、概略も示されている（岡太 2016b）ので、それらを参照されたい。

表 1 は、自由民主党、民主党、公明党、日本共産党、「その他の政党」、「特に支持する政党はない」、および、「わからない」を 7 つの政党として、行を 2009 年の調査における支持政党に対応させ、列を 2013 年の調査における支持政党に対応させて、支持政党の変更を 7×7 の表にまとめ、支持政党の 2009 年から 2013 年での変更を示している。ただし、「特に支持する政党はない」は、以下の本文および図 5 においては「支持政党なし」と抄略して表記する。また、以下の図（図 5 を除く）においては、「その他の政党」は「他」と抄略し、「特に支持する政党はない」は「無」と抄略し、「その他の政党」は「他」と抄略し、「わからない」は「DK」と抄略して表記する。

表 1 2009 年から 2013 年での支持政党変更*

2009年	2013年						
	自由民主党	民主党	公明党	日本共産党	その他の政党	支持政党なし	わからない
自由民主党	53	0	2	0	5	10	1
民主党	16	10	0	3	19	37	11
公明党	1	0	19	0	1	4	2
日本共産党	1	1	0	8	2	3	1
その他の政党	0	0	0	0	1	5	0
支持政党なし	90	10	4	1	35	239	39
わからない	8	2	0	0	2	47	23

*伊達・岩井八郎・佐々木・戸戸・岩井紀子 (2015) p. 10 表 4 の一部を許可を得て転載した。

表 1 の(1,2)要素 0 (人) は、2009 年に自由民主党を支持すると回答し、2013 年に民主党を支持すると回答した人数である。また、(2,1)要素の 16 は、2009 年に民主党を支持すると回答し、2013 年に自由民主党を支持すると回答した人数である。さらに、(1,1)要素の 53 は、2009 年と 2013 年の両方の調査において自由民主党を支持すると回答した人数である。同様に、(2,2)要素の 10 は、両方の調査において民主党を支持すると回答した人数である。

3. 方法

支持政党の変更を表す表 1 は非対称であり、7×7 の非対称類似度行列である。岡太 (2016a, b) は、この非対称類似度行列（支持政党変更行列）を、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法（岡太 2010, 2011）により分析し、5 次元布置を解とした。本稿では、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法（Okada & Imaizumi 1987）によって表 1 を分析し、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法によって得られた結果と比較する。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法は、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法と比較すると、多次元空間に政党を点として表現することは同じであるが、次のような違いがある。第 1 は、前者は政党間の類似度を、政党を表現する点の間の距離（点間距離）として布置に直接表現する。そのため、政党間の類似度関係を、多次元空間内の距離として視覚的に把握することが容易である。第 2 に、前者は政党の支持変更における各政党固有の強さ（弱さ）を布置に直接表現する。第 3 に、前者は多次元布置の次元の表す意味の解釈がより容易である。これらは、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法の、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法に対する長所と考えられる。他方、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法では、政党間の優劣（政党間の非対称な関係）を複数の次元の各々について表現することができる。すなわち、政党間の優劣を、複数の観点から明らかにすることができる。一方、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法では、政党間の優劣を次元毎に明らかにすることはできない（cf. Okada 1990）。これは distance-radius モデルを用

いた非対称多次元尺度構成法の特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法に対する短所とも考えられる。

岡太 (2017a, b) は、同じ支持政党変更行列を階層非対称クラスター分析法 (Okada and Iwamoto 1996) により分析した。本稿では、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法で得られた布置を、階層非対称クラスター分析法により得られた樹状図と比較する。これにより、非対称多次元尺度構成法で得られた布置という連続的表現による政党間の非対称な関係を、階層非対称クラスター分析法で得られた樹状図という離散的表現による政党間の非対称な関係と比較し、異なる観点から支持政党の変更における政党間の非対称な関係を明らかにすることができる。

Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法については、詳細な説明があり (Okada and Imaizumi 1987)、本稿では概略を述べる。表 1 の政党間の支持政党変更人数からなる 7×7 行列を \mathbf{S} とする。 \mathbf{S} の (j,k) 要素は s_{jk} である。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法は、政党 j を多次元空間 (p 次元とする) に点 $(x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jp})$ とその点を中心とする半径 r_j の円 [2 次元] (球 [3 次元]、超球 [4 次元以上]) によって表現する。円 (球、超球) により、政党間の非対称性を表現する。 d_{jk} を、多次元空間において政党 j を表現する点と政党 k を表現する点の間の距離 (点間距離)

$$d_{jk} = \left[\sum_{t=1}^p (x_{jt} - x_{kt})^2 \right]^{1/2} \quad (1)$$

とする。Distance-radius モデルでは、以下のような m_{jk} と m_{kj}

$$m_{jk} = d_{jk} - r_j + r_k, \quad m_{kj} = d_{kj} - r_k + r_j \quad (2)$$

を定義し (図 1 を参照)、それぞれ、政党 j から政党 k への類似度 s_{jk} と政党 k から政党 j への類似度 s_{kj} に対応させる。そして

$$s_{jk} < s_{ki} \quad \text{であれば} \quad m_{jk} \geq m_{ki} \quad (3)$$

であるように点間距離 d_{jk} ($j, k=1, \dots, 7; j \neq k$) と半径 r_j ($j=1, \dots, 7$) を求める。つまり、政党を表現する布置 (政党を表現する点の座標 $(x_{jt}; j=1, 2, \dots, 7; t=1, 2, \dots, p)$ と円 [球、超球] の半径) を求める。具体的には、類似度と m_{jk} の単調減少関係 (式(3)) を保つような布置を求める。なお、図 1 では、 $r_j < r_k$ であるため $m_{jk} > m_{kj}$ である。

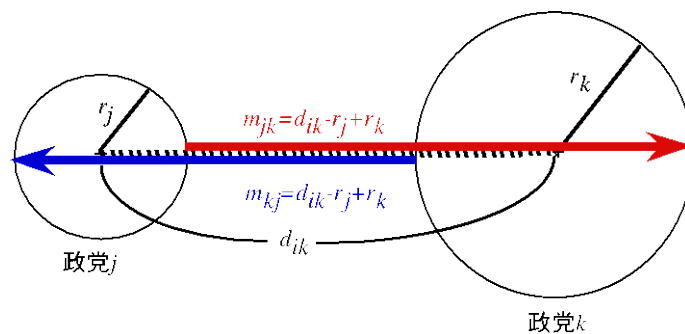


図 1 Distance-radius モデル (2 次元)

政党 j は点とその点を中心とする半径 r_j の円により表現され、政党 k は点とその点を中心とする半径 r_k の円により表現されている。

図1と式(3)が示すように、より小さい半径をもつ政党 j からより大きい半径をもつ政党 k への m_{jk} は、より大きい半径をもつ政党 k からより小さい半径をもつ政党 j への m_{kj} よりも大きい。支持政党変更人数すなわち類似度 s_{jk} と m_{jk} の単調減少関係（式(3)）を保つような布置を求めることが distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法の目的である。このような布置を求めることは、布置の次元数を多くすれば常に可能である。しかし、次元数の大きい布置はその意味を把握することが難しく、また、4次元以上の布置を幾何学的に表現することは必ずしも容易ではない。そのため、式(3)が示す類似度 s_{jk} と m_{jk} の単調減少関係にある程度犠牲にして、次元数の少ない布置を求める。 m_{jk} が類似度との単調減少関係を満たさない程度を示す不適合度として、ストレスを (Kruskal 1964) 考え、与えられた次元数のもとでストレスを最小化する布置を求める。非対称類似度行列を分析して布置を求めるためのアルゴリズムについて本稿では述べないが、具体的な分析の手順としては、布置を表現する多次元空間の次元数の候補を考え、その次元数を含むように分析の（求める布置の）最大次元数と最小次元数（通常は 1）を設定し、分析の最大次元数から始めて最小次元数まで、次元数を 1 ずつ減らし、各次元数においてストレスが最小になる布置を求める。その際、各次元数で得られる布置が 1 つだけでなく複数得られるように、最大次元数は 1 つだけでなく複数設定する。1 回だけの分析では、ストレスが最小になる布置が得られる可能性が必ずしも大きいとはいえないからである。各次元数で得られた複数の布置のストレスの中の最小値を選び、その次元数の最小ストレスとする。各次元数のストレスを参考にして、また、布置の解釈を考えて、解として採用する布置を決定する（すなわち、解の次元数を決める）。

4. 結果

表1の7×7類似度行列を distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により分析した。分析の最大次元数を 6, 5, 4, 3, 2 とし、分析の最小次元数を 1 とし、分析の最大次元数から最小次元数である 1 までの各次元数について、不適合度（ストレス第2式 (Kruskal and Carroll 1969)）を最小化する布置を求めた。したがって、6次元では1つの布置が得られ、5次元では2つの布置が得られ、...、1次元では5つの布置が得られる。それぞれの分析の最大次元数での初期布置は合理的初期布置を用い、それ以下の次元数での初期布置は1次元大きい次元数で得られた布置の“主成分に相当する布置” (Okada and Imaizumi 1987) を用いた。

6次元から1次元の各次元数での不適合度（ストレス第2式）の最小値は以下の通りである。

6次元	0.222
5次元	0.222
4次元	0.276
3次元	0.340
2次元	0.425
1次元	0.530

不適合度（ストレス第2式）の減少の具合と布置の解釈から2次元布置を解とするのが適切と考えられる。これを確認するため、2次元で乱数を用いた25種類の初期布置を使用して分析を行った。得られた25個の布置の中で最小の不適合度（ストレス第2式）は0.423であった。この不適合度（ストレス第2式）は、合理的初期布置を用いて2次元で得られた布置の不適合度（ストレス第2式）0.425よりも小さいため、乱数を用いた初期布置を使用した分析で得られた不適合度（ストレス第2式）0.423の布置を解として採用した。図2は解として採用した布置である。図2の布置は、解釈が容易になるように得られた布置を直交回転した。

図2では、各政党は点とその点を中心とする円により表現されている。「その他の政党」（図2では「他」と表記されている）は、点だけで表現されている。これは

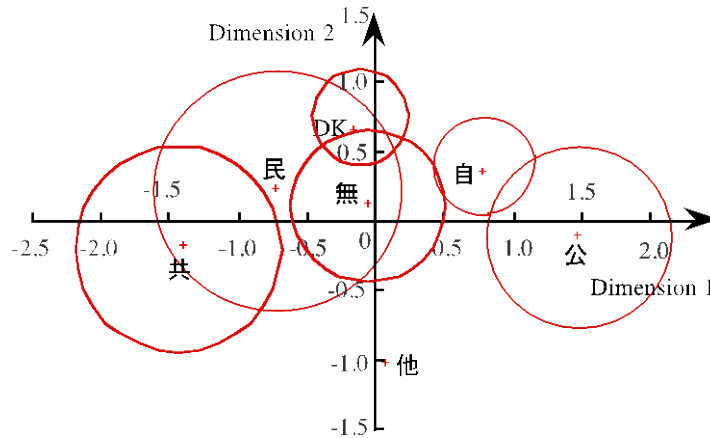


図2 布置 (2次元)
各政党は、点とその点を中心とする円で表現されている。

$$\min_j r_j = 0 \tag{4}$$

のように、最小値が 0 になるように半径 r_j ($j=1, \dots, 7$) を基準化しているからである (Okada & Imaizumi 1987)。

次元 1 は、左に共産党と民主党が位置し、右に公明党と自由民主党が位置する。それ以外の政党は中央に位置する。次元 2 は、上に既成政党が位置し、下に「その他の政党」が位置する。「その他の政党」の支持者の多くは日本維新の会の支持者と考えられる。次元 1 は、「革新・リベラルと保守の違い」を表すと考えられる。他方、次元 2 は、「その他の政党と既成の政党の違い」を表すと考えられる。次元 2 は、「政治的関心の強さ」すなわち、次元 2 の上に行くにしたがって「政治的関心」が弱くなると考えることもできよう。なお、「その他の政党」は、次元 1 においては「支持政党なし」および「わからない」と位置が近い。

半径は、「その他の政党」が最小であり、民主党が最大である。半径が小さいことは、他の政党への支持の流出が小さく、他の政党からの支持の流入が大きいことを意味する。したがって、半径が小さいことは、支持政党の変更において優位であることを表している。「その他の政党」の半径が最小であり (0 である)、支持政党の変更で最も優位であることを表している。一方、民主党の半径が最大であり、支持政党の変更において最も劣位であることを表している。

表 1 の各政党について、行和 (その政党から他政党への支持の変更人数の和であるが、同じ政党

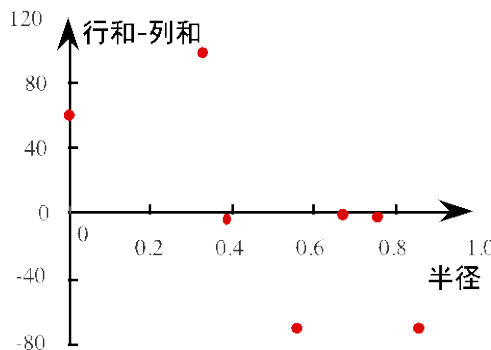


図3 (行和-列和) と半径の散布図

への支持、すなわち対角要素、をも含んでいる) と列和 (その政党への他政党からの支持の変更人数の和であるが、同じ政党からの支持、すなわち対角要素、をも含んでいる) の差 (支持の流出人数から流入人数を引いた正味の流出人数)、すなわち、支持政党の変更での各政党の弱さを求めた。図 3 は、(行和-列和) と半径の散布図である (表 2 を参照)。散布図は右下がりであり、[(行和-列和)/半径] が小さいと [半径/(行和-列和)] が大きい傾向があることがわかる (政党数が 7 と小さいため参考にしかないが、(行和-列和) と半径の相関係数は-0.70 である)。前述のように、行和も列和も同じ政党への支持 (対角要素) を含んでいる。しかし、行和と列和の差は対角要素を含まない。行和に含まれる対角要素と列和に含まれる対角要素が相殺されるからである。

5. 検討

2009 年と 2013 年における支持政党の変化を distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により分析した。得られた 2 次元布置は、点とその点を中心とする円により支持政党の変更における政党間の (非対称な) 優劣関係を表現している。次元 1 は、「革新・リベラルと保守の違い」を表し、次元 2 は、「その他の政党と既成の政党の違い」を表すと考えられる。したがって、支持政党の変更には、「革新・リベラルと保守の違い」と「その他の政党と既成の政党の違い」が重要な影響を与えているということが出来る。各政党の半径は、支持政党の変更におけるその政党の優劣を表す。半径が小さい政党ほど支持政党の変更において優位である。「その他の政党」の半径が最も小さく (図 2 では「その他の政党」の半径は 0 である)、「その他の政党」が支持政党の変更において最も優位である。民主党の半径が最も大きく、支持政党の変更において民主党が最も劣位である。

以下では、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法による分析で得られた 2 次元布置を、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法により同じデータを分析して得られた結果 (岡太 2016b) と比較する。同様に、同じデータを階層非対称クラスター分析法により分析して得られた結果 (岡太 2017b) とも比較する。

特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置は、5 次元である (岡太 2016b)。次元 1 から次元 5 の 5 つの布置の中で、最も寄与の大きい次元 1 の布置が表す政党の優劣を、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた 2 次元布置 (図 2) と比較する。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた 2 次元布置の半径は、小さい順に、「その他の政党」、自由民主党、「わからない」、「支持政党なし」、公明党、日本共産党、民主党であり、この順に支持政党の変更において優位である。すなわち、支持政党の変更での優位さの順は

「その他の政党」>自由民主党>「わからない」>「支持政党なし」>公明党>日本共産党>民主党

である。

図 4 は、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法により分析して得られた 5 次元の結果の次元 1 の布置 (岡太 20116b, 図 5) に原点から各政党へ線分を引き、支持政党の変更における政党間の優劣が明確にわかるように示した図である。時計回りで前方にある政党は、後方にある政党よりも優位である (岡太 2016a, b)。したがって、図 4 は、次元 1 においては、「その他の政党」が最も優位であること、また、民主党が最も劣位であることを表している。図 4 の示す政党の優位さの順は

「その他の政党」>自由民主党>「支持政党なし」>公明党>「わからない」>日本共産党>民主党

である。ただし、公明党と日本共産党は原点の近くに位置し、これらの政党の優劣は次元 1 ではあ

まり説明されていない（次元 2 以下で説明されている）。2 つの分析結果が示す政党の優位さの順は、完全には一致しないが、大きく異なっていない。

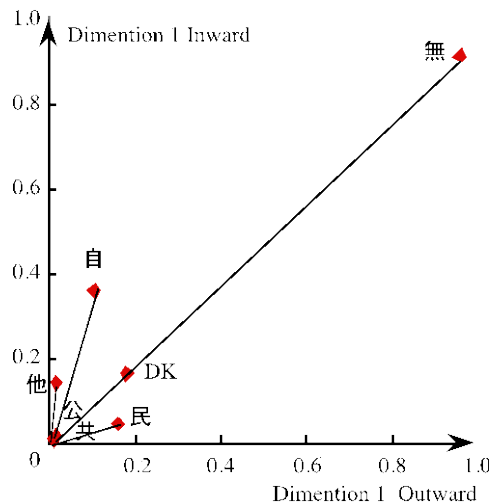


図 4 特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法により分析して得られた 5 次元の結果の、次元 1 の布置（各政党と原点を結ぶ線分は次元 1 の布置に後から描き込んだものである。）

特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法により得られた 5 次元の結果の次元 2 の布置は（岡太 2016b, 図 6(a)）、自由民主党だけが原点から離れた位置にあり、他の政党は原点に近い位置にあって、それらの政党の優劣は余り説明されていない。自由民主党が、民主党に対して優位であり、公明党、日本共産党、「その他の政党」に対して劣位であることを表している。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた半径と比較すると、自由民主党の「その他の政党」と民主党に対する優劣は一致しているが、公明党と日本共産党に対しては優劣が一致していない。

次元 3 の布置は（岡太 2016b, 図 6(b)）、公明党だけが原点から離れた位置にあり、他の政党は原点に非常に近い位置にあり、それらの政党の優劣は余り説明されていない。公明党が、自由民主党に対して優位であり、「支持政党なし」に対して劣位であることを表している。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた半径と比較すると、公明党は、「支持政党なし」に対しては優劣が一致しているが、自由民主党に対しては一致していない。

次元 4 の布置は（岡太 2016b, 図 6(c)）、民主党が、公明党に対して優位であるが、日本共産党、「支持政党なし」、「その他の政党」に対して劣位であることを表している。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた半径と比較すると、民主党と日本共産党、「支持政党なし」、「その他の政党」については優劣が一致しているが、民主党と公明党の優劣は一致していない。

次元 5 の布置は（岡太 2016b, 図 6(d)）、「わからない」だけが原点から離れた位置にあり、他の政党は原点に非常に近い位置にあり、それらの政党の優劣は余り説明されていない。「わからない」が自由民主党に対して優位であることを表している。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた「わからない」と自由民主党の優劣とは一致しない。

ここに述べたように、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置が表す政党間の優劣と特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置の表す政党間の優劣を比較すると、後者の方が次元 1 から次元 5 の 5 つの布置により、前者より肌理細かく政党間の優劣を明らかにすることができる。しかし、前者は支持政党の変更における政党間の優劣

の背後に、「革新・リベラルと保守の違い」、および、「その他の政党と既成の政党の違い」、という2つの特性があることを示唆している。これは後者では明らかにすることができない。確かに、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置の次元2から次元5の4つの布置は、次元1や distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置では表せなかった政党間の優劣を表している。一方、特異値分解で得られた最大から5番目までの特異値は、270.9, 47.5, 19.0, 16.8、および、14.9 であり（岡太 2016a, b）、次元2から次元5の布置の重要性は次元1の布置に比べてかなり小さいことに留意すべきである。

次に、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置（図2）と同じ表1のデータを階層非対称クラスター分析法により分析して得られた樹状図（図5）を比較する。図5の樹状図の示す支持政党の変更における優劣は、樹状図の右側が表す

「その他の政党」>日本共産党>公明党>自由民主党（民主党、「わからない」、「支持政党なし」）

および、樹状図の左側が表す

自由民主党>民主党>「わからない」>「支持政党なし」

が認められる。樹状図の右側が表す支持政党の変更における優劣を、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置の表す優劣と比較すると、「その他の政党」が支持政党の変更で最も優位であることは両者で一致している。しかし、日本共産党、公明党、および、自由民主党についての支持政党の変更における優劣は、両者で正反対である。ただし、ここでは自由民主党単独ではなく、自由民主党が、「支持政党なし」、「わからない」、および、民主党を順次吸収したクラスターである。樹状図の左側が表す優劣を、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置の表す優劣と比較すると、自由民主党、「わからない」、および、「支持政党なし」については、両者で一致している。しかし、民主党については、自由民主党以外の政党との優劣は両者で一致しない。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置と、階層非対称クラスター分析法により得られた樹状図が表す支持政党の変更における優劣は、概ね一致しているが、一致しない点もある。前者は布置を用いた連続的（空間的）なモデルに基づいており、後者は、樹状図を用いた離散的（非空間的）なモデルに基づいており、両者の一致しない点は、表1の支持政党の変更における政党間の関係に潜んでいる異なる面が表現されたということができる。

図5のクラスターが構成される過程は、以下の通りである。

- (a) 自由民主党が「支持政党なし」、「わからない」、および、民主党を順次吸収する。
- (b) 「その他の政党」が (a)で構成されたクラスター（自由民主党、「支持政党なし」、「わからない」、および、民主党）を吸収する。
- (c) 「その他の政党」が (a)で構成されたクラスターを吸収し、公明党、および、日本共産党を順次吸収する。

図5の樹状図において、「その他の政党」が、(a)で構成されたクラスターを吸収する段階と公明党を吸収する段階の間で樹状図を横方向に切断すれば、7つの政党は以下の3つのクラスターに分けられる。

- クラスター1: 「その他の政党」、自由民主党、民主党、「わからない」、「支持政党なし」
- クラスター2: 日本共産党
- クラスター3: 公明党

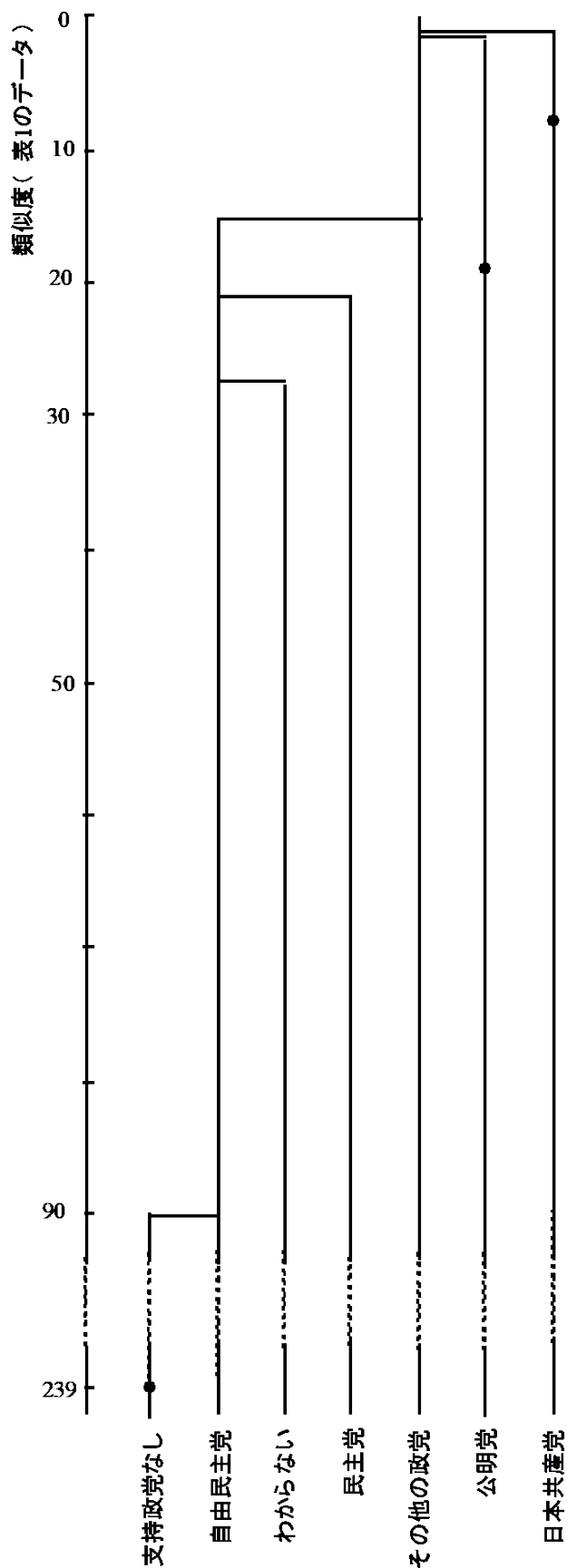


図5 表1の類似度を分析して得られた樹状図
(本図は、岡太 (2017b) の図7を再度掲載した。)

クラスター2 とクラスター3 は、日本共産党と公明党がそれぞれ単独で構成するクラスターである。図6は、各クラスターに所属する政党を長方形で囲み、3つのクラスターを図2の布置に表現している(Okada 1996; 岡太 2002)。クラスター1は、次元1の中央の領域に位置する5つの政党から構成されており、クラスター2(日本共産党)は、次元1の左端に位置し、クラスター3(公明党)は、次元1の右端に位置する。図5の樹状図が示唆する3つのクラスターは、distance-radiusモデルを用いた非対称多次元尺度構成法により得られた布置の次元1に相応することがわかる。図5の樹状図においては、自由民主党が、「支持政党なし」、「わからない」、および、民主党を順次吸収して構成されたクラスターを、「その他の政党」が吸収する。「その他の政党」は、その後、公明党と日本共産党を順次吸収する。「その他の政党」が、公明党と日本共産党を吸収する際の類似度は、最初に、自由民主党(民主党、「わからない」、および、「支持政党なし」)を吸収する際の類似度に比べて非常に小さい(図5を参照)。これは、図6(図2)において、公明党と日本共産党から「その他の政党」への類似度が、「支持政党なし」と「民主党」から「その他の政党」への類似度に比べて、かなり小さい(m_{jk} が大きい)ことに対応し、また、公明党および日本共産党から「その他の政党」への類似度に比べて、「支持政党なし」と「わからない」から自由民主党への類似度が比較的大きい(m_{jk} が小さい)ことに対応する。

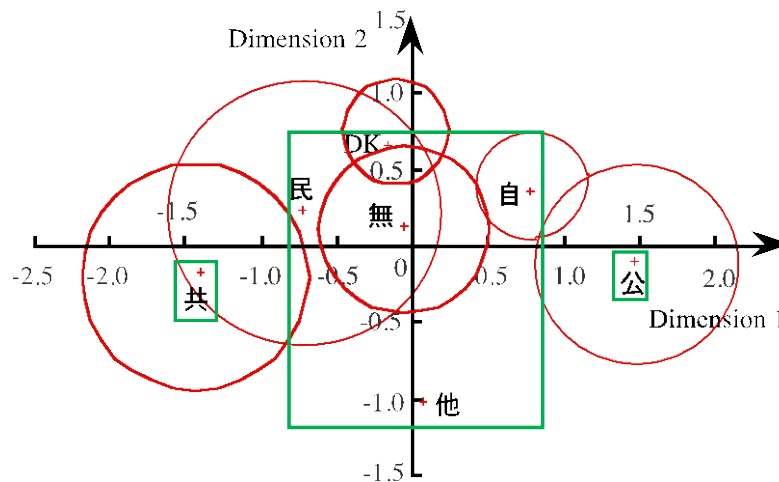


図6 樹状図(図5)が示唆する2つのクラスター

次元1に沿って表現された3つのクラスターは、すでに述べた次元1が「革新・リベラルと保守の違い」を表すという解釈に加えて、次のような新たな解釈を示唆している。次元1の左右両端に位置する日本共産党と公明党は、組織票が強く、これら2つ以外の政党に比べて原理主義的で排他性が強いという共通した特性を備えている。その一方で、日本共産党と公明党は、イデオロギー的には相容れない政党同志である。したがって、次元1は左右両極に原理主義的(排他的)な政党が位置し、中央に原理主義的(排他的)でない(弱い)政党が位置している。これより、次元1は、「無宗教・原理主義的(排他的)」、「原理主義的(排他的)でない(弱い)」、および、「宗教・原理主義的(排他的)」という違いを表していると考えられる。また、次元1は、原点から左右に離れるにしたがって原理主義的(排他的)傾向が強くなり、また、左から右へ行くにしたがって宗教との関係が強くなる、と考えることもできる。原理主義的(排他的)な2つの政党(公明党と日本共産党)は、それぞれを表現する円の半径が大きい(公明党は2番目に大きい半径をもち、日本共産党3番目に大きい半径をもち)。公明党と日本共産党からそれ以外の(最大の半径をもち民主党を除く)4つの政党(自由民主党、「その他の政党」、「支持政党なし」、および、「わ

からない)への類似度は、これら4つの政党から公明党と日本共産党への類似度よりも大きい(m_{jk} が小さい)。すなわち、これら4つの政党から前記の2つの政党への政党支持の変更は、これら2つの政党から前記の4つの政党への政党支持の変更よりも生じ難いといえることができる。

上に述べたように、多次元尺度構成法によって得られた布置に、クラスター分析法によって得られたクラスターを表現することにより、それぞれを単独に用いた分析では把握し切れなかった結果の解釈を得ることができた。上述の結果は、多次元尺度構成法とクラスター分析法を併用することが(Okada 1996; 岡太 2002)、従来のように対称類似度(対称非類似度)の分析においてだけではなく、非対称類似度(非対称非類似度)の分析においても有効であることを物語っている。

支持政党の変更(表1)を distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法(Okada and Imaizumi 1987)により分析し、2次元布置を解として採用した。この結果を、同じデータを特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法(岡太 2010, 2011)で分析して得られた結果(岡太 2016a, b)、および、階層非対称クラスター分析法(Okada and Iwamoto 1996)により分析して得られた結果(岡太 2017a, b)と比較した。3つの分析結果は、細部においては支持政党の変更における政党間の関係の異なる面を表してはいるが、大きく相違する、あるいは、大きく矛盾するような点は認められなかった。

なお、表1の支持政党の変更を表す表においては、対角要素、すなわち、2回の調査で同じ政党を支持すると回答した人数が、全回答者に対して占める割合は小さくない。全回答者716名中353名が2回の調査で同じ政党を支持すると回答しており、その比率は0.49に達する。特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法、および、階層非対称クラスター分析法は、対角要素を含めて分析しているが、distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法は非対角要素だけを分析しており、対角要素は分析の対象ではない。すなわち、半数近い回答者の回答が分析で利用されていないのである。Distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法は、異なる政党間(一般的には対象間)の類似度(非類似度)関係を分析することが目的であるからである。しかし、半数近い回答者の回答が分析で利用されていないということは、表1のデータを分析して、支持政党の変更における政党間の関係を明らかにするという意味では、疑問がない訳ではない。表1の対角要素がもつ意味に留意する必要がある。対角要素が最大であるのは、「支持政党なし」の239(人)であり、次に大きい対角要素は自由民主党の53である。これらは、特異値分解を用いた非対称多次元尺度構成法においては図4の布置(次元1の布置)で、自由民主党を表現する点および「支持政党なし」を表現する点が原点から比較的遠い位置にあることに反映されている。階層非対称クラスター分析法においては図5の樹状図において、「支持政党なし」の自己クラスターがクラスター構成の最初の段階で構成されていることに反映されている(図5の「支持政党なし」の初期段階にある黒丸が、「支持政党なし」の自己クラスターが構成されたこと、および、その際の類似度を表している)。

各政党の対角要素はその政党の忠実な支持者の人数であり、その意味では約半数の回答者が各政党の忠実な支持者であるといえることができる。各政党の忠実な支持者数である対角要素が、その政党の支持政党の変更における優劣に結びついているかどうかを吟味する。

表2は、図2に示されている distance-radius モデルを用いた非対称多次元尺度構成法により求め

表2 半径、対角要素、行和-列和、および、対角要素の比率

政党	半径	対角要素	行和-列和	対角要素/行和	対角要素/列和
自由民主党	0.33	53	98	0.75	0.31
民主党	0.86	10	-73	0.10	0.43
公明党	0.68	19	-2	0.70	0.76
日本共産党	0.76	8	-4	0.50	0.67
その他の政党	0.00	1	59	0.17	0.02
支持政党なし	0.56	239	-73	0.57	0.69
わからない	0.39	23	-5	0.28	0.30

た2次元布置において、政党を表現する円の半径、表1の対角要素、(列和-行和)、行和に対する対角要素の比率、および、列和に対する対角要素の比率である。

図3が示すように、(列和-行和)と半径には対応が認められ、半径の小さいことが、支持政党の変更におけるその政党の優位さを示唆している。一方、対角要素は、半径や(列和-行和)との対応は認められない。対角要素と半径の相関係数は0.05であり、対角要素と(列和-行和)の相関係数は-0.41である。政党数が7と小さいこと、また、「支持政党なし」の対角要素が他の要素に比べて極端に大きい(外れ値)ことから、これらの相関係数の意味は小さい。対角要素の行和に対する比率、および、対角要素の列和に対する比率と、半径、および、(列和-行和)との関係について述べる。対角要素の行和に対する比率については、半径や(列和-行和)との対応はほとんど認められない(参考までに、半径との相関係数は0.11であり、(列和-行和)との相関係数は0.30である)。列和に対する対角要素の比率については、半径や(列和-行和)との対応がある程度認められる(参考までに、半径との相関係数は0.79であり、(列和-行和)との相関係数は-0.56である)。しかし、これだけで、政党の忠実な支持者の人数である対角要素が、支持政党の変更におけるその政党の優位さに影響しているのかどうかを判断するのは難しい。今後、より有効な方法を考え、また、支持政党の変更におけるその政党の優位さに影響を与える他の要因をも考慮し、対角要素の大きさと支持政党の変更における政党の優劣の関係をさらに究明する必要がある。

本稿の分析では、2つの時点における支持政党の変更からなる1つの表を分析した。3つの時点での支持政党がわかれば、時点1と2での支持政党の変更、および、時点2と3での支持政党の変更からなる2つの表が得られる。同様に考えれば4つ以上の時点における支持政党を調査することで、時間の経過に伴う支持政党の変化を表す複数の表が得られる。これらの複数の表は、政党×政党(時点1-2)、政党×政党(時点2-3)、政党×政党(時点3-4)、...というひと組の表であり、2相3元類似度である(Carroll and Arabie 1980)。このような支持政党の変更からなるひと組の表を分析することにより(Okada and Imaizumi 1997)、支持政党の変更の時間的変化を明らかにすることができる。

[Acknowledgement]

日本版 General Social Survey 2009 ライフコース調査 (JGSS-2009LCS) 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社会調査研究拠点) が実施している研究プロジェクトである。JGSS-2013 ライフコース調査 wave2 (JGSS-2013LCSwave2) は、JSPS 科研費 24330236 の助成を受けて、京都大学大学院教育学研究科教育社会学講座と大阪商業大学 JGSS 研究センターが共同で実施しているプロジェクトである。本稿は、JGSS 研究発表会 2017 での議論を参考に、岡太(2018)に加筆し発展させたものである。貴重なご助言やご意見を下さった JGSS 研究発表会 2017 の参加者各位にお礼を申し上げるものである。岡太 (2017b) と同様に、畏友井上寛氏 (九州工業大学名誉教授) に草稿を読んで頂き、支持政党の変更の意味や結果の解釈について、さまざまの貴重なご助言を頂戴した。特に、次元1と次元2について興味深い解釈を示唆して頂いた。ここに記して心より感謝する次第である。末筆になってしまったが、表1への転載をお認め下さった滋賀大学講師伊達平和氏、京都大学教授岩井八郎氏、大阪商業大学准教授佐々木尚之氏、大阪商業大学教授宍戸邦章氏、大阪商業大学教授岩井紀子氏に謝意を表す。

[参考文献]

- Borg, Ingwer, and Groenen, Patrick, 2005, *Modern Multidimensional Scaling: Theory and Applications* (2nd ed.), Springer, New York.
- Borg, Ingwer., Groenen, Patrick. J. F., and Mair, Patrick, 2018, *Applied Multidimensional Scaling and Unfolding* (2nd ed.). Heidelberg, Germany: Springer.

- Bove, Giuseppe, & Okada, Akinori, 2018, “Methods for the analysis of asymmetric pairwise relationships,” *Advances in Data Analysis and Classification*, 12(1): 5-31.
- Carroll, J. Douglas, and Arabie, Phipps, 1980, *Multidimensional Scaling*. In M. R. Rosenzweig and L. W. Porter (Eds.), *Annual Review of Psychology Vol 31*: 607-649. Palp Alto, CA: Annual Reviews.
- Cox, Trevor F., and Cox, Michael A. A., 2001, *Multidimensional Scaling* (2nd ed.), Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida.
- 伊達平和, 2014, 「JGSS-2013 ライフコース・パネル調査の概要」, JGSS 研究発表会 2014, 大阪商業大学.
- 伊達平和・岩井八郎・佐々木尚之・宍戸邦章・岩井紀子, 2015, 「『失われた 10 年』以降のライフコースの変化と多様性—JGSS-2009/2013 ライフコース・パネル調査の結果概要—」 『日本版 General Social Surveys 研究論文集』 15: 1-17.
- Eckart, Carl, and Young, Gale, 1936, “The Approximation of One Matrix by Another of Lower Rank,” *Psychometrika*, 1(3): 211-218.
- Kruskal, Joseph, B., 1964, “Multidimensional Scaling by Optimizing Goodness of Fit to a Nonmetric Hypothesis,” *Psychometrika*, 29(1): 1-27.
- Kruskal, Joseph, B. and Carroll, J. Douglas, 1969, “Geometric Models and Badness-of-Fit Functions,” In P. K. Krishnaiah (Ed.), *Multivariate analysis II* (pp. 639-671). New York: Academic Press.
- Okada, Akinori, 1990, “A Generalization of Asymmetric Multidimensional Scaling,” In M. Schader & W. Gaul (Eds.), *Knowledge, data and computer-assisted decisions* (pp.127-138). Berlin, Germany: Springer-Verlag.
- Okada, Akinori, 1996, “A Review of Cluster Analysis Research in Japan,” In P. Arabie, L. J. Hubert, and G. De Soete (Eds.), *Clustering and Classification* (pp. 271-294). River Edge, NJ: World Scientific.
- 岡太彬訓, 2002, 「社会学におけるクラスター分析と MDS の応用」 『理論と方法』 17: 167-181.
- 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) .
- 岡太彬訓, 2011, 「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—」 『日本版 General Social Surveys 研究論文集』 11: 119-128.
- 岡太彬訓, 2016a, 「支持政党の変化と競合関係」, JGSS 研究発表会 2015, 大阪商業大学.
- 岡太彬訓, 2016b, 「支持政党の変化と政党間の競合関係—JCSS-2009LCS/2013LCS のデータを用いた非対称多次元尺度構成法による分析—」 『日本版 General Social Surveys 研究論文集』 16: 29-40.
- 岡太彬訓, 2017a, 「支持政党の変化と競合関係 II —階層非対称クラスター分析—」, JGSS 研究発表会 2016, 大阪商業大学.
- 岡太彬訓, 2017b, 「支持政党の変化と政党間の競合関係 II—JCSS-2009LCS/2013LCS のデータを用いた分析: 非対称多次元尺度構成法の結果を階層非対称クラスター分析により解釈する—」 『日本版 General Social Surveys 研究論文集』 17: 1-17.
- 岡太彬訓 (2018), 「支持政党の変化と競合関係 III —Distance-Radius モデルを用いた非対称非対称多次元尺度構成法による分析—」, JGSS 研究発表会 2017, 大阪商業大学.
- Okada, Akinori., & Imaizumi, Tadashi, 1987, “Nonmetric Multidimensional Scaling of Asymmetric Proximities,” *Behaviormetrika*, No. 21: 81-96.
- Okada, Akinori., & 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.
- Okada, Akinori, and Tsurumi, Hiroyuki. 2012, “Asymmetric Multidimensional Scaling of Brand Switching

- Among Margarine Bands,” *Behaviormetrika*, 39(1): 111-126.
- Okada, Akinori, and Tsurumi, Hiroyuki, 2013, “External Analysis of Asymmetric Multidimensional Scaling Based on Singular Value Decomposition,” In P. Giudici, S. Ingrassia, and M. Vichi, (Eds.), *Statistical Models for Data Analysis*. (pp. 269-278). Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Okada, Akinori, and Tsurumi, Hiroyuki, 2014, “Evaluating the Effect of New Brand by Asymmetric Multidimensional Scaling,” In D. Vicari, A. Okada, G. Ragozini and C. Weihs, (Eds.), *Analysis and Modeling of Complex Data in Behavioral and Social Sciences*. (pp.201-209). Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- Takeuchi, Akinobu, Saito, Takayuki, and Yadohisa, Hiroshi, 2007, “Asymmetric Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithms and Their Evaluations,” *Journal of Classification*, 24(1): 123-143.