

## 自己組織化マップを用いた多元的価値観の国際比較

岡 隆光\*・井上 正人\*\*・前原 俊信\*\*\*

### Comparison of Multi-Dimensional Values among Nations by Use of Self-Organizing Maps

Takamitsu Oka\*, Masato Inoue\*\* and Toshinobu Maehara\*\*\*

We compare multi-dimensional values among nations by use of Self-Organizing Maps(SOM) based on data of World Values Surveys 1995. From four viewpoints of ecology, reliability, religion and economic system, we analyse the data for the purpose of testing the ability of SOM. In the analysis of reliability, we confirm the superiority of SOM over usual numerical analyses with representative values. For data which cannot be converted to numerical values such as religion categories, SOM is powerful in characterization of data. For the analysis of data concerning the economic system, the resultant map is remarkable. It resembles to the map given by the different analysis with well-being index.

#### Key Words (キーワード)

Values (価値観), Multi-dimensional evaluation (多元評価), Comparison among nations (国際比較), Self-Organizing Maps (自己組織化マップ)

### 1 はじめに

地球規模のグローバリゼーションが進む中で文化間の交流が増加し、私達の生活様式は変容しつつある。生活様式は、経済的状況や多様な価値観に支えられている。このような中で、社会的な価値観や生活領域別の価値観の世界比較である世界価値観調査 (World Values Surveys) が R. イングルハートを中心に進められてきている。<sup>1, 2)</sup>

調査データに基づいて、彼らは平均余命及び生活満足度と国民一人あたりの GNP の相関を調べ、経済状態が飢餓的レベルの場合とある程度良い場合とでは相関関係の振る舞いが全然異なることを明らかにした。<sup>3)</sup> このように、私達は幾つかのデー

タを組み合わせることによって重要で、興味ある結果を導くことができる。しかし、私達の価値観は多種多様であり、これらの価値観についてのデータ間の比較を試みる場合、データ項目数が大きくなり、幾つかのデータを組み合わせるような方法では全体の傾向を把握することは困難である。

私達の研究グループは、自己組織化マップ (SOM: Self-Organizing Maps)<sup>4)</sup>を用いて、直感的に把握しづらい多次元のデータから、顕在化していない特徴を見だし、類型化することを試みてきた。<sup>5)</sup>

SOM は、人の大脳皮質の表面に存在する機能地図をモデル化したニューラルネットワークモデルである。このモデルは、多次元のデータをモデ

\*呉大学社会情報学部 (Faculty of Social Information Science, Kure University)

\*\*海上保安大学校 (Japan Coast Guard Academy)

\*\*\*広島大学教育学研究科 (Graduate School of Education, Hiroshima University)

ルへの入力ベクトルとして扱い、教師信号なしでネットワークの学習を行うアルゴリズムを持っている。学習によって、一見乱雑な数値情報である多次元のデータから顕在化していない特徴を見だし、パターン化して分類するのに威力を発揮するモデルである。<sup>6)</sup>

私達は、生活の豊かさを計るために作成された生活指標<sup>7)</sup>を用いて47の都道府県の類型化を行い興味ある結果を導いた。<sup>5)</sup>各都道府県の生活指標は、23個の数値データで表されている。各都道府県毎の豊かさを比べる場合、従来は、各指標の数値の大きさを比較するか、23の指標の合計を求めてその大きさを比較する等の方法がなされてきた。しかし、これらの方法では、全体の特徴を見いだすことは困難である。私達は、23の指標全体が持っている特徴を、SOMを用いて求めた。

本論文では、世界価値観調査の中から、環境、信頼度、宗教及び経済システムに関するデータを選び、SOMを用いて分析する。多様な価値観に関するデータ自身の特徴をできる限り損なわないようにして2次元平面に写しだし、国別の類型化を行い、多次元的価値観の国際比較を試みたものである。

## 2 世界価値観調査

ミシガン大学の R. イングルハート教授が中心となって、世界価値観調査 (World Values Surveys) が1981年、1990年、1995年、1999-2000年と行われている。<sup>1)</sup> この調査は、グローバリゼーションによって価値観がどのように変遷してゆくのかを調べたものでもある。多くの研究・調査機関が調査に参加しており、日本からは電通総研、余暇開発センター及び日本リサーチセンターが参加している。1999-2000年の調査は、現在集計中であり、日米比較など部分的な比較がなされている段階であるので、<sup>8)</sup>ここでは1995年に行われた調査のデータを用いることにする。<sup>2)</sup>

1995年の調査は、世界23カ国にまたがって実施され、合計サンプル総数は32,486であった。こ

のうち、最も多い南アフリカが2,935サンプル、最も少ないドミニカ共和国が415サンプルであり、日本でのサンプルは1,054であった。調査に参加した国は以下のである。

ア ジ ア : 日本, 韓国, 中国, 台湾, フィリピン

オセアニア: オーストラリア

アメリカ大陸: アメリカ, プエルトリコ, ドミニカ共和国, ベネズエラ, ペルー, チリ, アルゼンチン

欧 州: スウェーデン, フィンランド, ドイツ, スイス, スペイン, ロシア, スロベニア, クロアチア

アフリカ: ナイジェリア, 南アフリカ

R. イングルハート達の調査は、質問形式で行われ、社会的な価値観から生活領域別の価値観に及び、76個の問と14個の対象者属性の調査から成っている。この論文で用いた質問事項は、付録に「世界価値観調査 '95」調査票 (抜粋) として示してある。

## 3 環 境

環境に対する意識と実際の行動について調べるため、環境に関する質問から問11と問13を選び、問11Bと問13Bを分析に用いた。問11Bは、環境のためには対価を支払う覚悟があるかどうかの質問であり、問13Bは、実際にリサイクル活動をしたかどうかの質問である。回答はそれぞれ「強く賛成」、「賛成」、「反対」、「強く反対」、「わからない」の5段階、また、「はい」、「いいえ」、「わからない」の3段階から選ぶようになっている。

始めに、「わからない」を除いて1から4まで、あるいは1または2の数を対応させ、その平均を求めることで数値化した。これらについて各国ごとに、単純に2次元座標にプロットしたものが図1である。右上のグループは環境に対する意識も強く、実際行動しているタイプになっている。左下のグループは、反対に、意識も弱く、行動もしていないタイプの国が集まっている。

次に、同じ質問の回答データを数値化せず、そのまま6次元のベクトルをSOMに入力して分類したものが図2である。ほとんど同じ分布が得られた。このように、単純な例では、SOMは代表値による分類とあまり変わらない結果を与えること

がわかる。なお、SOMの図には鏡映対称軸が存在し、その軸を中心とする入れ替えの自由度が存在するので、図2を図1と比べる場合、図2を時計回りに90度回転させると良い。

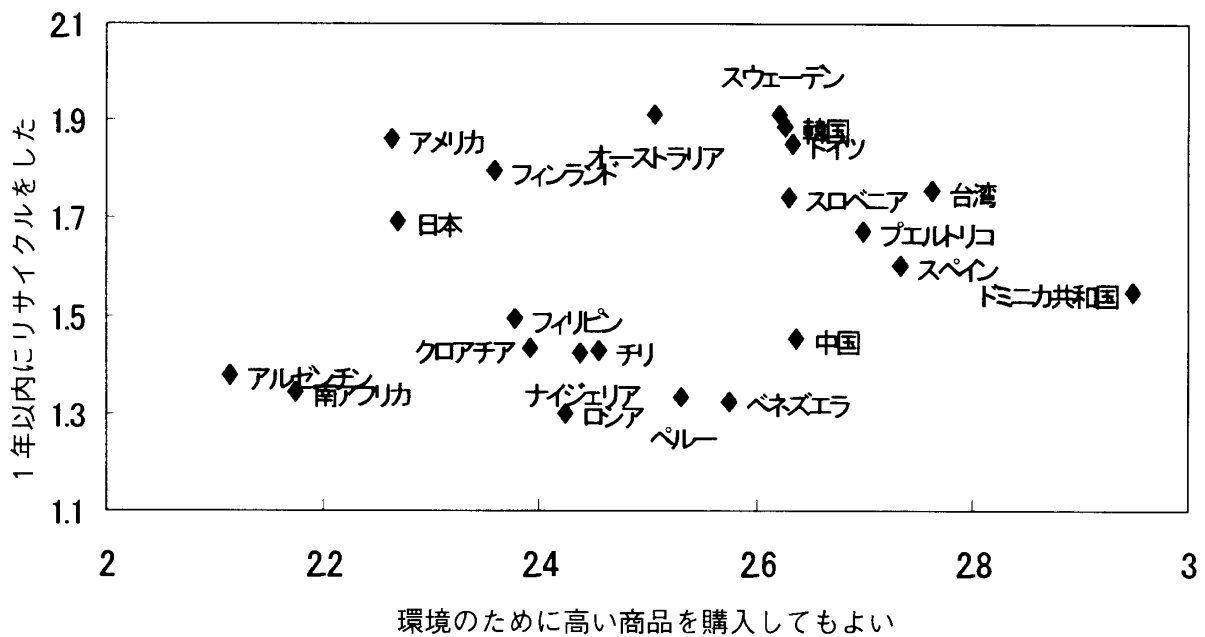


図1 環境に対する意識とリサイクル

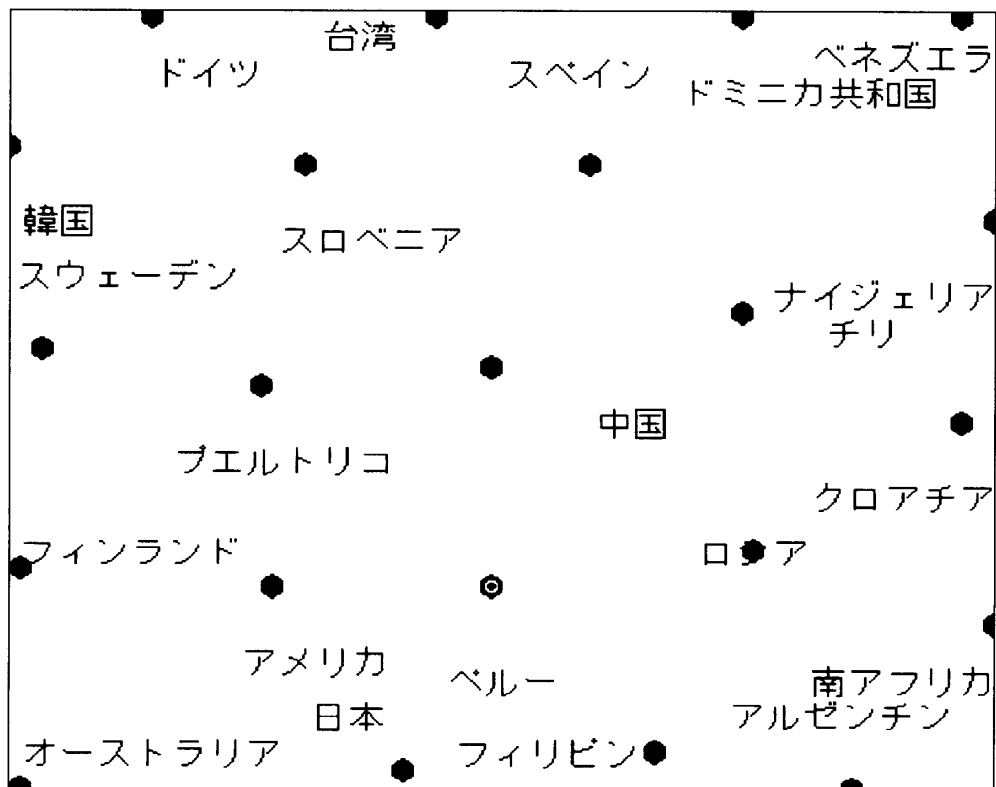


図2 SOMによる環境に対する意識とリサイクル行動の類型化

この分析では、「わからない」のデータは取扱いが難しいためデータからはずし、「わからない」以外の回答の割合について再規格化し、合計して100%となるよう調整したものをデータとして扱っている。以後の分析においても同様である。また、SOMの計算には、Viscovery SOMine Version 3.0 Enterprise Editionを用いた。<sup>9)</sup>

#### 4 信 頼 度

信頼度に関する質問として、問49にあげられている16項目を採用した。データブックにおいては、各項目ごとに国別比較を行っているが、一次的に序列化する方法であるため、これらを全部併せて多元的に評価することは難しい。SOMを用いれば、このような多次元ベクトルの集合を容易に分類することができる。

ここでは、まず、各項目ごとに回答を点数化して平均し、国ごとに16個の数値を持つベクトルを対応させ、SOMを用いて図を作成した。結果を図3に示す。中央の色が薄いところから互いに似ている物が隣に並び、端に行くほど独自性の強い国になっている。色の濃い国は、特別な特徴を持っていて、他の国々とは異なっていることを示している。ここでは、全般的に信頼度の低いアルゼンチンと全般的に信頼度の高いフィリピンが独特であることがわかる。

この方法では、点数が同じであれば、点数間の偏りの大きさが違う国を区別することができない。そこで、各項目の4つの回答の分布をそのままデータとして、64次元のベクトルを用いてSOMの図を作成したものが図4である。回答の分布まで考慮に入れると、今度は、ベネズエラ、次いで日本とフィリピンが特徴的な国として分類される。ベネズエラは、4回答のうち、極端なものに偏る傾向があるため特徴的と判断されたのであろう。フィリピンは数値化した場合と同様、信頼度の高さによって特徴付けられる。日本は宗教団体に対する信頼度が他の国々に比べて極端に低いことやマスコミに対する信頼度が高いことがこのように分類

された理由であろう。

#### 5 宗 教

宗教に関する質問はおもに問65から問72までである。この中で、問67に国別のキリスト教（カトリック、プロテスタント、その他）、仏教、イスラム教などの各宗教の割合が与えられている。これをもとに自己組織化マップを作成してみる（中国のデータは除いてある）。10次元のデータによって作成されたマップは、図5で与えられる。比較として、百分率を棒グラフで表したグラフを図6に示した。両者を比較すると百分率の非常に似ている国はSOMにおいても近くに配置されることが分かる。マップの右下に配置される日本、韓国、ロシア、ドイツはいずれも宗教を持っていない人の割合が高く、右下方向はこれに関連した傾向を表すことがわかる。また、マップの右上のフィリピン、アルゼンチン、ベネズエラ、スペイン、チリ、ペルー、クロアチア、スロベニアなどの国々はキリスト教カトリックを持っている人が多く、右上方向はこれに関連した傾向を表す。左上に配置された台湾は他の国にくらべてヒンズー教を持っている人が多く、ユダヤ教、ヒンズー教、仏教、その他の宗教を持っている人の割合がほぼ16%と同じである。また、左下に配置されたナイジェリアはカトリックとプロテスタント以外のキリスト教を持っている人が多く、日本、フィリピンと合わせて、四隅に配置される国は非常に顕著な特徴をもっている国か、グループの代表であることが分かる。

百分率のグラフでもどの程度似ているかなど特徴はつかめるが、並べる順番によって印象が変わるし、数が多くなると比較するのが非常に困難になる。SOMの図はデータの順序にほとんど依存しないし、データが多いときでも適用できる。

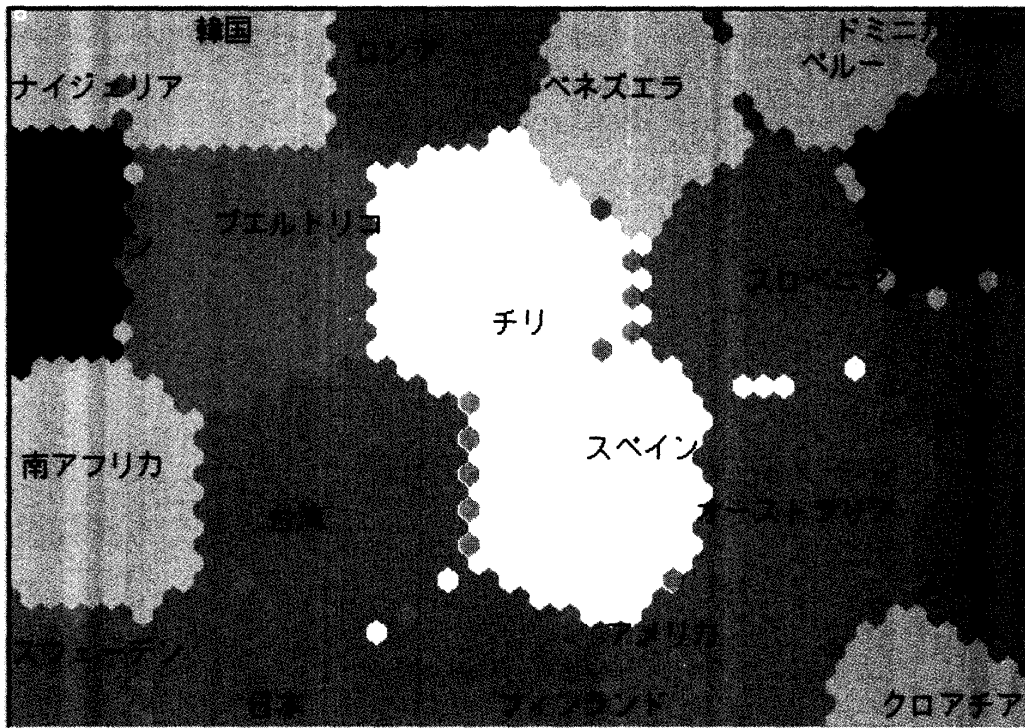


図3 信頼度（回答点数化）

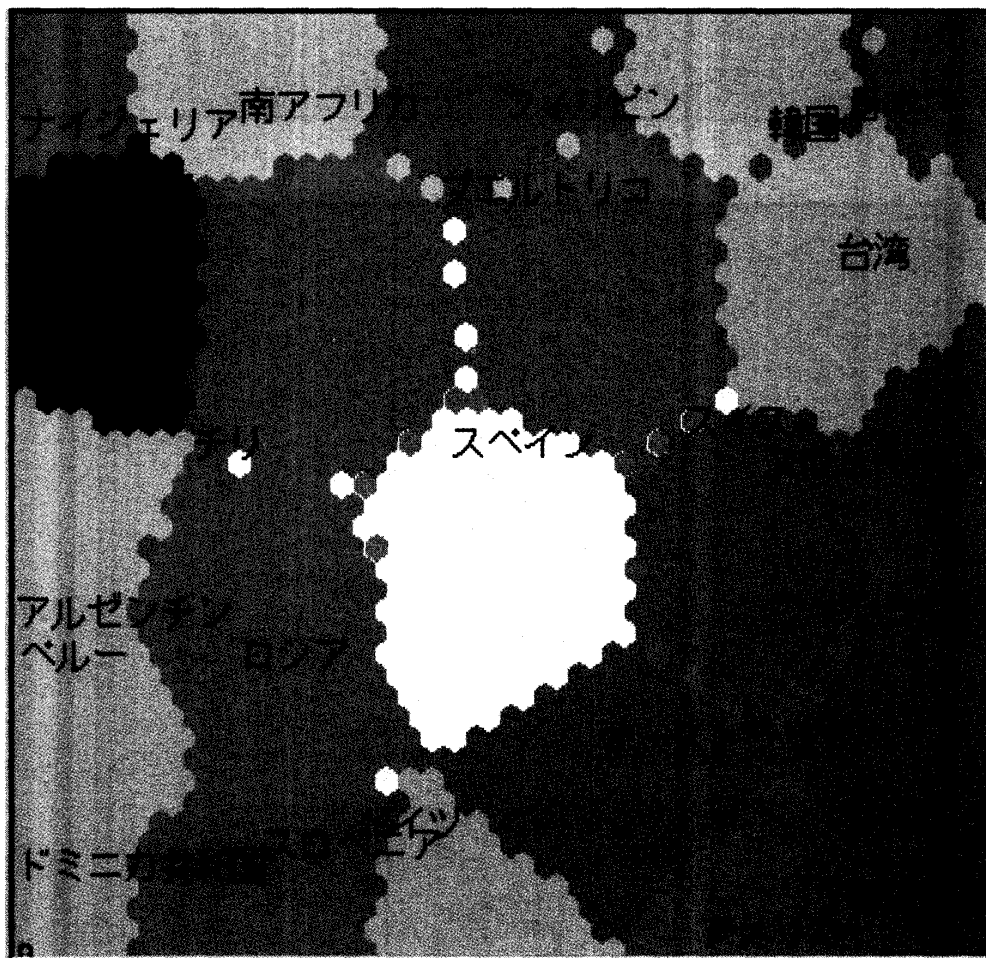


図4 信頼度（元々のデータ）

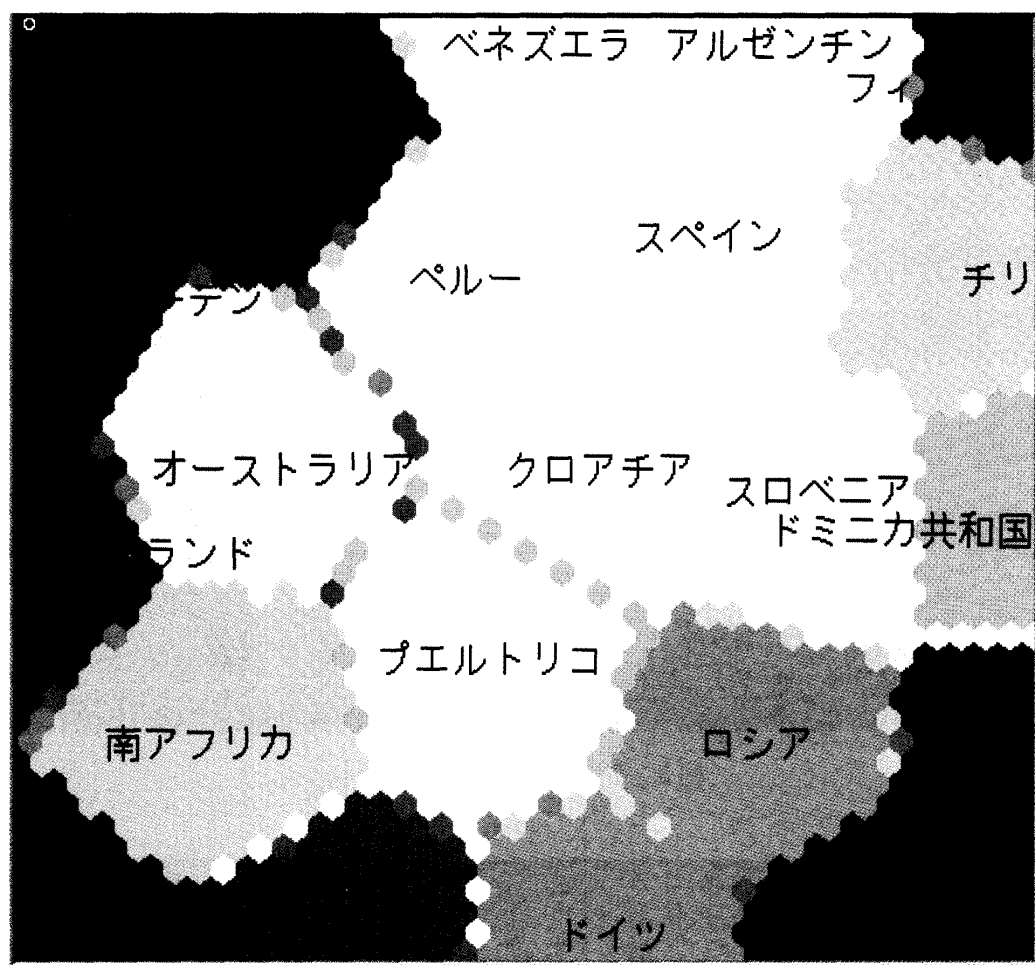


図5 宗教

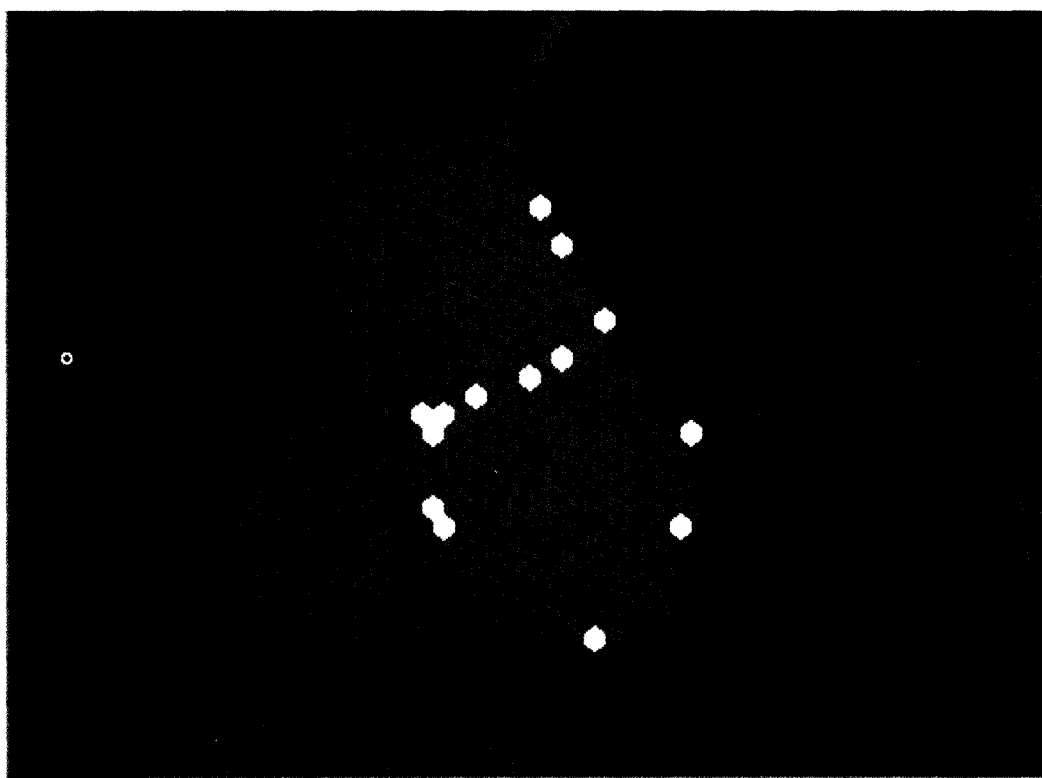


図7 経済システム



図6 国別宗教比率

## 6 経済システム

経済システムに関する質問として、問46の8項目を取り上げた。各項目は10段階から回答を選ぶようになっているので、この10段階の分布をすべて含め80次元のベクトルとしてSOMの図を作成した。結果の図7によると、左から右に行くに従い国民一人あたりのGNPが大きい国が並んでいるようである。

上から下への分布については明確に特徴を述べることはできないように思える。ところが、ここでR. イングルハート達の分析<sup>8)</sup>を参照すると、大変おもしろい事実が気づく。彼らは、横軸に国民一人あたりのGNP、縦軸に満足度をとって議論しているが、この分布が、我々の分布と大変よく似ている。我々の分析に使ったデータの中に直接満足度に関するものは入っていない。しかし、収入を平等に配分すべきかどうか、競争は人間の良い面を引き出すと思うかどうか等富の配分に関

する考え方や生き方についてのデータなので間接的に関係しているともいえる。いずれにせよ、異なる種類のデータで同じような傾向が出たことは大変興味深い。

## 7 おわりに

われわれは、環境、信頼度、宗教及び経済システムのデータを用いて、SOMによる多元的価値観の国際比較を試みた。これにより、多次元のデータをそのまま分析でき、数値化したり、項目を選んで2次元分布を描いたりしただけではつかめない特徴をつかむことができた。価値観はもともと多元的に比較する必要がある、この点で、SOMによる分析は適している。

今後は、SOMを価値観や考え方など、さまざまな文化的、社会的特徴の比較に用いてゆきたい。

この研究の研究費の一部は、日本私立学校振興・共済事業団からの学術研究資金と呉大学共同研究

推進資金の援助を受けた。ここに、記して感謝する。

## 文 献

- 1) R.Inglehart, 2001, World Values Survey,  
<http://wvs.isr.umich.edu/index.html>
- 2) 電通総研, 余暇開発センター編, 1999, 世界23  
カ国価値観データブック, 同友館.
- 3) R.Inglehart, 2000, Globalization and Post-  
modern Values, The Washington Quarterly,  
23:1, pp.215-228.
- 4) T.Kohonen, 1997, Self-Organizing Maps  
Second Edition, Springer.
- 5) 井上正人, 前原俊信, 岡隆光, 菅原通雅, 2001,  
生活指標に基づく都道府県の類型化－自己組織化  
マップによる多元評価の試み－, 社会情報学研究,  
5, 31-42.
- 6) G.ザブック, T.コホネン編著, 徳高平蔵, 田  
中雅博監訳, 1999, 金融・経済問題における可視  
化情報探索, シュプリンガー・フェアラーク東京.  
岡隆光, 2001, 数理的解析－ニューラルネット  
ワークモデルによる社会情報過程の解析の試み,  
社会情報学 (田中一編著), 培風館, 11章.
- 7) 経済企画庁国民生活局編, 1999, 平成11年度版  
新国民生活指標, 大蔵省印刷局.
- 8) 高橋徹, 2001, 世界価値観調査 (World Values  
Survey) 1995-2000 における日米の結果から, 電  
通総研レポート2000年度-2
- 9) Eudaptics 社編, 1999, Viscovery SOMine  
Version 3.0, Eudaptics software gmbh.



A)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		99
収入はもっと 平等にすべきだ											個々人の努力を 刺激するようも っと収入の開き を大きくすべきだ		わからない

---

B)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10		99
企業や産業の私 的所有を増やす べきだ											企業や産業の国 家所有を増やす べきだ		わからない

C)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	99
	国民皆が安心して暮らせるよう 国はもっと責任持つべきだ						自分のことは自分で面倒を見る よう個人がもっと責任をもつべきだ					わからない
D)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	99
	競争は、人に働く 気を起こさせ、新 しいアイデアを生 み出すので、好ま しい						競争は、人間の 悪い面を引き出 すので、有害で ある					わからない
E)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	99
	長い目でみると 勤勉は大体にお いてよりよい生 活をもたらす						勤勉は必ずしも 成功をもたらさ ない。成功する には運とコネが より重要である					わからない
F)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	99
	人は、他人の犠 牲によってのみ 富を築くことが できる						富は誰にも充分 行きわたるよう に増えるもので ある					わからない
G)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	99
	人は生き方を大 きく変えるにあ たっては用心深 くしなければなら ない						人間は大胆でな ければ大きなこ とはできない					わからない
H)	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	99
	一般に長い年月 の試練を経た考 え方はすぐれて いる						一般に新しい考 え方は古いもの よりすぐれてい る					わからない

問49 あなたは、次にあげる組織や制度をどの程度信頼しますか。「非常に信頼する」「やや信頼する」「あまり信頼しない」「全く信頼しない」のいずれかでお答え下さい。

	非常に 信頼する	やや 信頼する	あまり 信頼しない	全く 信頼しない	わか らない
A) 宗教団体	1	2	3	4	9
B) 自衛隊	1	2	3	4	9
C) 法律制度	1	2	3	4	9
D) 新聞・雑誌	1	2	3	4	9
E) テレビ	1	2	3	4	9
F) 労働組合	1	2	3	4	9
G) 警察	1	2	3	4	9
H) 政府	1	2	3	4	9
I) 政党	1	2	3	4	9
J) 国会	1	2	3	4	9
K) 行政	1	2	3	4	9
L) 大企業	1	2	3	4	9
M) 環境保護団体	1	2	3	4	9
N) 女性運動	1	2	3	4	9
O) A P E C (アジア太平洋経済協力会議)	1	2	3	4	9
P) 国連	1	2	3	4	9

問67 あなたは、現在、何か宗教をお持ちですか。

「はい」の場合 : それはどれですか。1つあげて下さい。

「いいえ」の場合 : 「0」にコード

- 0 持っていない
- 1 キリシト教 (ローマ・カトリック)
- 2 キリシト教 (プロテスタント)
- 3 キリシト教 (その他)
- 4 ユダヤ教
- 5 イスラム教
- 6 ヒンズー教
- 7 仏教
- 8 その他の宗教
- 9 無回答