

国家属性分析におけるノン・パラメトリック・テストとファジイ理論の使用に関する中間的考察

—中国の「位置づけ」をとおして—

太 田 亮

I 序

本稿の目的は、国際関係論の一分野である国家属性分析(national attributes analysis)において、ノン・パラメトリック・テスト(non-parametric test)とファジイ理論(fuzzy theory)を使用した場合に生ずる、方法論上の主な問題を整理し分析することにある。ノン・パラメトリック・テストはある一群の統計テストの総称であり、一般にパラメトリック・テストよりもデータの性質に関する仮定がゆるい。ファジイ理論は、数学の一分野であり、「あいまいな」(fuzzy)表現を使用した場合の諸問題を扱う。⁽¹⁾

他の諸分析ではなく、国家属性分析において、これらを使用する理由は二つある。第一に、国家属性分析のなされた諸国家の態度や行動の予測に役立つ可能性があるという利点がある。Jack E. Vincent は、「ある一群の変数が、国連代表団の態度を“説明”しうるだろう。」[引用符——原文、波線——筆者]と述べ、「どのような国家属性が代表団の態度に関係しているか」を解明しようとした。⁽²⁾明らかに、ある種の国家属性が、国家——この場合は、その国の国連代表団——の態度に関係するという仮定がなされている。

しかし、国家属性が国家の態度、行動の唯一の原因とはいえない。国際システムの構造自体が、国家の態度と行動を決定する原因になりえようし、また、政策決定者の認知構造もその重要な原因となりうる。それにもかかわらず、国家属性が国家の態度と行動の原因であることは否定できない。しかも、国際システムの構造も個々の国家の属性を無視してはとらえることはできない。また、政策決定者の認知も国家属性と何らかの相互作用を持っていないと断定はできない。国家属性を分析することは、他の二つに関する基礎になりうるので、本稿では、国家属性分析を行なう。

特に中国の国家属性をとりあげる理由は、次にあげる Gavin Boyd の文章に集約されよう。「中国の政策の、外界への高度の閉鎖性の故に、国際的要因より〔中国の〕国家属性が、中国の対外政策に影響をおよぼすであろう。」すなわち、国際システムから中国へのインパクトより、国家の基本的性格が、中国の態度と行動の、より重要な決定要因である。⁽³⁾ よって、中国の国家属性の分析は、中国の対外政策の分析の第一歩である。

国家属性として、どのような変数を選択するかのも明確な基準は確立されておらずといえない。通常、変数の選択は各論文の分析目的による。⁽⁴⁾ 本稿では、山本吉宣の19個の指標の中から、データが入手可能であった9個の指標を選択した。

表1 指標の種類

指標1	言語の非同源性
2	面積
3	人口
4	実質国民総生産高
5	貿易依存度
6	人口密度
7	軍事費
8	大学等就学者数
9	非独裁度

指標1に関しては、参考文献(7)の第4章を参照せよ。

II 分 析

1 ノン・パラメトリック・テスト

ノン・パラメトリック・テストを適用したのは、次の五つの命題（仮説）に対してである。但し、五つの仮説すべてに、すべての種類のノン・パラメトリック・テストを適用したわけではない。ノン・パラメトリック・テストの中で最も基礎的な二つのテスト、サイン・テスト (sign test) とメジアン・テスト (median test) を、各々、仮説(1)、(2)と(3)~(5)に適用した。

- (1) 中国、「西側」、「東側」、「開発途上国」は、国家属性の点で「同一のグループ」に属する。
- (2) 「開発途上国」グループは、国家属性の点で、「西側」に属している。
- (3) 中国は、「西側」に属している。
- (4) 中国は、「東側」に属している。
- (5) 中国は、「開発途上国」に属している。

分析結果を要約すると、「西側」、「東側」、「開発途上国」、中国の間には、国家属性からみて、同一性があるとはいえない。「開発途上国」と「西側」の間にも大きな相違がある。中国は、「開発途上国」に近い国家属性をもっていると同時に、「東側」にも近い。「西側」に属する確率は低い。以下に、ノン・パラメトリック・テストの説明と、その国家属性分析への適用の詳細を述べる。

ノン・パラメトリック・テストでは、データの分布型をあらかじめ仮定する必要はない。国際関係論において多用される t -テストなどのパラメトリック・テストや、因子分析においては、データの分布は正規分布またはそれに“充分”近い分布をしているという仮定がなされる。百余の諸国家の変数すべてが、正規分布またはそれに近い分布をしているとは考えられない。また、多くのノン・パラメトリック・テストでは、データの「順位」がわかっているだけで検定 (test) ができる。パラメトリック

ク・テストでは、データ各々の値が要求されているので、ノン・パラメトリック・テストの方がより少ない“情報量”で検定ができる。

サイン・テストは、二つの標本(sample)間の符号の違いを利用して、二つの標本間の独立性を検定する。帰無仮説は、「二つの標本の各々の分布に違いはない。」である。国家属性分析には、次の手順でサイン・テストを適用した。A国があるグループに属しているならば、諸変数のもつ数値が、そのグループのメジアン値より大きい割合は0.5である。故に前述の帰無仮説は、「 $\pi=0.5$ 」と書きなおされる。前述の割合が0.5に近ければ、帰無仮説は成立し、A国は対象となっているグループに属する。

メジアン・テストは、k個のグループが同じ母集団に属しているかどうかを中央値(median)が同じであるかどうかを検定して調べる。帰無仮説は、「k個のグループの各変数のメジアンは同じ値である。」 計算方法は、付表を参照されたい。⁽⁵⁾

表2-1 サイン・テストの計算方法

SPSSによると、
各ケースについて、相違
 $D_i = X_i - Y_i$
が計算され、正の相違の数(n_p)と負の相違の数(n_n)の数がかぞえられる。 $X_i = Y_i$ のケースは無視される。
 $n_p + n_n \leq 25$ の場合には、二項分布により、 $n_p + n_n > 25$ の場合には、正規分布近似により、有意水準が計算される。
 $n_p + n_n > 25$ の場合を示すと、

$$Z_c = \frac{M_{\max}(n_p, n_n) - 0.5(n_p + n_n) - 0.5}{0.5\sqrt{n_p + n_n}}$$

表2-2 メジアン・テストの計算方法

SPSSによると		グループ					
		1	2	3	...	k	
ケース数	メジアン値以下	O ₁₁	O ₁₂	O ₁₃		O _{1k}	R ₁
	メジアン値より大きい	O ₂₁	O ₂₂	O ₂₃		O _{2k}	R ₂
		n ₁	n ₂	n ₃	...	n _k	

χ^2 値が次のように計算される

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^2 (O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$$

$$\text{但し, } E_{ij} = \frac{R_i n_j}{N}$$

仮説(1)にサイン・テストを適用すると、Prob 値は 0.500 である。しかし、各変数におけるメジアン・テストの有意水準は、最小値 0.000 から最大値 0.648 の間の値をとり、その中央値は、0.022 である。5 パーセント水準でこの仮説は棄却される。

仮説(2)に対するメジアン・テストの有意水準の中央値は、0.102 である。5 パーセント水準では、この仮説は棄却できないが、積極的に支持もできない。相対的に、「開発途上国」は「西側」には属してはいないらしいといえる。

仮説(3)に対するサイン・テストの Prob 値は、 $\Pr(S \leq 4) = 1 - \Pr(S > 4) = 0.2539$ である。5 パーセント水準では棄却できないが、積極的な支持は、さらに困難である。相対的に、中国は「西側」に属さないといえる。

仮説(4)に対するサイン・テストの Prob 値は $\Pr(S \geq 5) = 0.6562$ で、5 パーセント水準では棄却できず、かえって積極的に支持しうる。相対的に、中国は東側に属しているといえる。

仮説(5)に対するサイン・テストの Prob 値は、 $\Pr(S \geq 5) = 0.500$ である。5 パーセント水準では棄却できないが、積極的な支持もできない。中国は、「開発途上国」グループの「境界線」上に位置するといえるだろう。中国についてまとめると、中国は、「開発途上国」に近い「東側」の国家属性を持つといえる。

2 ファジイ理論

L. A. Zadeh は、1965年に論文“Fuzzy Sets”を発表し、はじめて「あいまいさ」(fuzziness)の概念を提案した。この概念によって、「ランダムネス」(randomness)では処理しきれない漠然性を定量的に扱おうと

した。

西田俊夫・竹田英二によれば、ランダムネスとは「起こりうる結果の全体は前もってわかっており、どれが起こるかということがランダムなのである。⁶⁾これに対し、「あいまいさ」は「全体像がぼやけたもの」である。「ランダムネス」を使用する命題としては、たとえば、「次の十秒間に頭上に石が落ちる確率は十億分の一以下である。」とか「この弾丸では九割が標的に当たる。」などがあげられよう。「あいまい」な命題としては、「あの助手は女らしい。」とか、「5メートルぐらい行ったら左に曲がる。」などがあげられる。「女らしい」客観的な基準は、はなはだ漠然としているし、「5 m ぐらい」の範囲も不明確である。

属性分析においては、「この国の属性とあの国のそれらは似ている」という「あいまい」な命題が使用できよう。「似ている」か「似ていない」の客観的基準は決定できない曖昧さがあるが、国際関係論においては、このような「あいまい」な命題または表現がひんぱんに使われるようだ。たとえば、「開発途上国間の所得格差は非常に大きい。」とか、「日本の防衛費は低い」などがあげられよう。本稿では、データに表われる各国のまたは各グループの「格差」を「類似度」という定量的指標で表わし、その時にファジイ理論の一部を適用する。似ている・似ていないを表わす際にファジイ理論を適用するのであって、似ている・似ていないという「あいまい」な命題に対して適用し分析するのではない。

本稿で属性分析に適用される、ファジイ理論の基礎を説明する。「ファジイ集合」という概念を導入する。この集合の特徴は、その境界が不明確であることだ。例として、「背の高い人の集合」があげられる。「身長が180 cm以上の人の集合」ならば境界は明確であるが、「背の高い人の集合」では客観的基準となる身長境界を決めることはできない。179 cmの人は「180 cm以上の人」ではないが、「背が高い人」と認められないとはいえない。そこで、179 cm、180 cmの人が「背の高い人」の集合に属する「度合」を決めればよい。この場合、179 cmの人の方が178 cmの人より

も「背の高い人」に属する度合いが大きいように度合いを決めるのは自然であろう。背が高ければ高いほど度合いを1に近くし、低ければ0に近いようにして度合いを0と1に限定をする。以上を一般化しよう。

一つ一つの「要素」がファジイ集合に属する度合いを決める。その度合いを個々の要素の関数と考え、これを帰属度関数(membership function)とよぶ。Sを全体集合、Aをファジイ集合、 x をSに属する要素、 $m_A(x)$ を x の帰属度関数とすると、

$$0 \leq m_A(x) \leq 1 \quad x \in S$$

$m_A(x)$ の値が1に近ければ、 x がAに属する度合いは大きく、 $m_A(x)$ の値が0に近ければ、 x がAに属する度合いは小さい。 $m_A(x)$ の値が0.5ならば、 x がAに属するか属さないかは全くはつきりしないであろう。

国家の集合をS、「貧しい」国の集合をA、年間一人当たりの国民総生産高(実質)が五百ドルの国を y 、千ドルの国を x とすると、

$$0 \leq m_A(y) \leq m_A(x) \leq 1$$

となるであろう。

ファジイ理論を適用して明らかにしようとする命題は、「中国は「西側」、「東側」、「開発途上国」の各グループのどれに最も似ているか」である。次の三つの仮説をたて、その中で、前に述べた「類似度」の高い仮説を採用する。

仮説(1) 中国は、「西側」に似ている。

仮説(2) 中国は、「東側」に似ている。

仮説(3) 中国は、「開発途上国」に似ている。

次に、国家属性分析に、前述の三つの仮説を吟味するために、ファジイ理論を適用する際の定式化を述べる。

ある年にNカ国の国家がある。各々測定可能な国家属性(以下、特にことわりのない限り、「指標」または「変数」と呼ぶ)をK個ずつそなえているとする。 Z_{ij} とはi国の指標jのZスコア(Z score)である。すなわち、

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \mu_j}{\sigma_j^2} \quad (-1 \leq Z_{ij} \leq 1)$$

x_{ij} は i 国の指標 j の値, μ_j , σ_j は各々指標 j の平均と分散である。 x または Z をクラスター分析にかけることもできるが, 本稿では以下の手順に分析を限定する。

x_{ij} の値が, その指標の平均 μ_j の値より「離れて」いれば, つまり Z_{ij} の値が大きいつきには, x_{ij} の帰属度関数 $m_A(x_{ij})$ は 1 に近く, よって i 国は指標 j において, グループ A の平均「像」に近いといえる。 m が Z の単調減少関数 (monotonously decreasing function) であると, 仮定する。すなわち,

$$\text{if } Z_{ij} < Z_{kj} \quad (i \neq k), \text{ then } m_A(Z_{ij}) > m_A(Z_{kj})$$

が成立すると仮定する。本稿では, 次のような指数関数を使用する。

$$m_{Aij} = \exp. k|Z_{ij}| \quad \text{但し } k < 0.$$

一つ留意すべきことは, i 国とグループ A の「類似」は, i 国の各指標の値と, グループ A に属しているとされる国々の各指標の平均値との比較でなされていることである。グループ A に属しているとされる国々との個々の比較ではない。

m_{ij} をもとにして, 次の三種類の合成指標をつくる。第一は, 帰属度関数値の平均値である。各指標ごとの平均値の比較により, 各指標における類似の度合がわかる。また各国ごとの帰属度関数値の平均の比較により, 各国の, グループとの類似の度合のちがいがわかる。平均値の算出をするということは, 次のような仮定をしていることを意味する。その仮定とは, 各指標の帰属関数値はお互いにたすことができるといわれる加法的性の仮定である。この仮定がなければ, 各帰属関数値を合計することはできない。

第二は, 帰属度関数値の最大値である。平均値の場合と同じく, 各国ごと, 各指標ごとに算出できる。この場合には, 加法的性ではなく, 比較可能性が仮定される。紙面の都合上, この指標は本稿では使用されない。

第三は, 「ファジイ度」 (degree of fuzziness) である。ファジイ度は,

要素が、ファジイ集合に属するか属さないかが不明確なほど大きな値をとるように決められる。要素の帰属度関数値が1であれば要素はそのファジイ集合に属し、0であれば属さない。帰属度関数の性質から、帰属度関数値が0.5の時に、属するか属さないかが最も不明確であるといえる。要素間のファジイ度を比較するために、一国のファジイ度の値域を〔0, 1〕となるようにしてある。

表3 三つの合成指標

$F(i, k)$ は、 i 国の指標 k の類似度 F の値で離散形データである。

$$\textcircled{1} \text{ 平均} : F_{11} = \frac{1}{K} \sum_k F(i, k) \quad (k=1, 2, \dots, K)$$

$$F_{12} = \frac{1}{N} \sum_i F(i, k) \quad (i=1, 2, \dots, N)$$

$$\textcircled{2} \text{ 最大値} : F_{21} = \text{Max}_k F(i, k) \quad (k=1, 2, \dots, K)$$

$$F_{22} = \text{Max}_i F(i, k) \quad (i=1, 2, \dots, N)$$

$$\textcircled{3} \text{ ファジイ度} : DF(i) = \frac{1}{K} \sum_k \{F(i, k) - F^*(i, k)\}$$

$$\text{但し, } F^*(i, k) = \begin{cases} 1 & (\text{if } F(i, k) \geq \frac{1}{2}) \\ 0 & (\text{if } F(i, k) < \frac{1}{2}) \end{cases}$$

以上の分析手順による結果を要約すると、中国は「開発途上国」よりも「西側」に類似している。この結果はノン・パラメトリック・テストの結果と完全に一致しているとはいえない。その理由として、次の二つが考えられる。第一に、「開発途上国」を単一のグループとみなし、その属性の多様性を無視している⁽⁷⁾。その結果、「開発途上国」各国は、「開発途上国」の平均像には余り似ていないという奇妙な傾向が出ている。

「西側」の類似度の平均 F_{11} の平均は0.514であり、「開発途上国」のそれは、0.470で、「西側」よりも低い。つまり、「開発途上国」各国が、「開発途上国」グループに属する割合は、「西側」各国が「西側」グループに属する割合よりも低い。これは、「開発途上国」グループを単一の集

団として扱う際の困難さを示す。

第二の理由は、類似度計算の方法とノン・パラメトリック・テストの計算方法の違いである。類似度を計算する際には、各数値の符号と値の両方がくみ入れられる。サイン・テストは各指標における正負を個々に扱うのではなく、正值と負値の各々の数によってテストを行なう。よって各変数における違いを分析できない。メジアン・テストは、メジアン値より各ケースが上か下かによってのみテストを行ない、メジアン値からどの程度離れているかは、テストの対象にならない。故に、サイン・メジアン・各テストでは、たとえ中国の各属性が比較される国々のそれらと一つ一つは大幅に違っていても、検定の結果、両者は同じ母集団に属するという検定結果が出されるおそれがある。但し、他のノン・パラメトリック・テストも、同じ欠点を持つとはかぎらない。

表4 中国のDF値とF11値

指標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	F11	DF
西	0.78	0	0	0.89	missing	0.96	0.17	missing	0.83	0.51	0.1928
東	0.68	0.00	0.00	0.66	missing	0.94	0.15	missing	0.43	0.40	0.2614
3 W	0.36	0	0	0.7	missing	0.79	0.14	missing	0.94	0.41	0.3782

第一の仮説「中国は「西側」に似ている。」に対し、中国のファジイ度DFは「西側」において最小であり、その値は0.1928である。中国が「西側」に属するか属さないかの明確さは最もはっきりしている。平均値F11は24ヵ国中下から4番めで0.51である。中国は、「西側」にやや似ている。似ている属性と似ていない属性の間の類似度の差は大きい。

第二の仮説「中国は「東側」に似ている」に対し、中国のファジイ度はソ連の次に小さく、12ヵ国中下から2番めである。一般に、東欧諸国のファジイ度、平均値ともに西欧諸国のそれらよりも値が小さい。東欧

諸国は、西欧諸国に比べ、互いに似ているといえる。中国のF11値(0.40)はソ連のそれ(0.47)よりも小さく、したがって、中国はソ連ほどは東欧諸国に似ていない。

第三の仮説「中国は「開発途上国」に似ている」に対して、中国のDF値は0.3782で、47カ国中下から20番めでやや低い。F11は0.41で下から8番めであり、明らかに低い。中国は、「開発途上国」には全体的にみると似ていない。ただし、変数によっては、「開発途上国」に似ているものもある。

表5 各グループのDF値とF11値の例

「西側」

国名	日本	中国	イスラエル	イギリス	アイルランド	アイスランド	ノルウェー	スウェーデン	フィンランド	デンマーク
F11	0.60	0.68	0.65	0.53	0.67	0.69	0.75	0.76	0.67	0.73
DF	0.2444	0.1928	0.4792	0.4522	0.3338	0.7203	0.2970	0.3967	0.3967	0.3566

「東側」

国名	中国	東ドイツ	ポーランド	チェコスロバキア	ハンガリー	ルーマニア	ブルガリア	ユーゴスラビア	ソ連	キューバ
F11	0.63	0.81	0.76	0.72	0.81	0.66	0.64	0.70	0.47	0.83
DF	0.2614	0.3546	0.3174	0.3558	0.3573	0.3707	0.3997	0.2620	0.1807	0.2932

「開発途上国」

国名	韓国	中国	香港	台湾	フィリピン	インドネシア	マレーシア	シンガポール	タイ	インド
F11	0.68	0.56	0.55	0.76	0.70	0.67	0.40	0.50	0.72	0.58
DF	0.3213	0.3782	0.2960	0.4103	0.3851	0.4196	0.3403	0.3105	0.3470	0.2862

国名	モーリタニア	リベリア	コートジボワール	ガーナ	ナイジェリア	カメルーン	ザイール	ザンビア	アンゴラ	モザンビーク
F11	0.70	0.64	0.66	0.52	0.64	0.69	0.50	0.66	0.60	0.68
DF	0.3515	0.4029	0.3602	0.3629	0.2927	0.3859	0.3166	0.2560	0.3316	0.2417

各仮説の中国のF11値を比較すると、「西側」のときが最大(0.51)であり、「東側」「開発途上国」では、ほぼ同じ値(0.40と0.41)をとっている。よって中国は「西側」に最も似ている。そして、「東側」と「開発途上国」とは、中国は同程度に似ているといえる。

III 結 語

以上の議論のみからでは、中国の行動を予測することは非常に困難である。何故ならば、国家属性には、予測に不可欠と思われる「能力場」(capability field)や「価値場」(value field)に関するものは少ないと思われる⁽⁸⁾。たとえば、面積、人口などは国の「能力」の基礎ではあろうが、それらのみで「能力」が完全に測定されることはない。国の態度・行動を予測するには、国の「緊張」(tension)、「政府の政治活動の方向と知恵」(the direction and the wisdom of the government's political activity)などの測定不可能または測定困難な変数についての情報が必要であるが、それらは、本稿では扱っていない。これらの欠点にもかかわらず、次のことはいえよう。

第一に、ノン・パラメトリック・テストが、国際関係論上の仮説の検定に役立つ。但し、サイン・メジアン・テストでは、データの情報を「十分に」分析できるとは断言はできない。たしかに、国際関係論で使用されるデータには、不確実なものは多いが、それらの符号やメジアン値との大小のみの分析では、国際関係論における仮説の検証にはあまりにも単純であるかもしれない。しかし、マン・ホイットニイ・テスト(Mann-Whitney Test: 以下M-Wテストと呼ぶ。)といわれるノン・パラメトリック・テストは、国際関係論上の仮説の検証に役立つと思われる。このテストは、データ間の順位を利用して、二つの標本が同じ母集団からとられたものかどうかを検定する。このテストは、メジアンからの相対位置のみではなく、ケース一つ一つの順位から計算されるので、メジアン・テストより検定力が強い。国際関係論で扱う変数には、量と

しては扱いにくい、他アクターとの相対順位は決定できるものが多いと思われる。たとえば、「独裁度」(もっとも独裁の「度数」は存在すると仮定して)は、量としてはとらえにくい。しかし、日本の「独裁度」と韓国のそれとを順序づけることは、それほど困難ではないと思われる。M-Wテストは、このような変数を使用する諸仮説の検定に役立つであろう。

ファジイ理論の国際関係論への適用の特徴は、「やわらかい」国際関係論の論理構成と、検証が不十分にしかできない諸変数の間の橋渡しにある。すなわち、順位のみがわかっていたりまたそれ自体どの集合に属するのかが不明確な変数を使い、「似ている」「大きい」などの「あいまい」な表現を使用する論理を構成するための標準作業手続きの一部をなすことができる。もっとも、現段階では、あいまいな命題の真理値にはふれなかったので、命題の「正しさ」の程度は不明である。

また、ファジイ理論によって分析がなされたとしても、それは原データの欠如を許容することを意味しない。中国の国家属性、たとえばGNPの値を全く知ることができずかつ推定も不可能ならば、GNPに基礎をおく議論は、たとえファジイ理論を使っても、非常に困難である。GNPの推定値、または少なくともその「高い」「低い」についての情報があってこそ、ファジイ理論を使用する意味がある。

本稿では、指標の計量化と合成の段階において帰属度関数の概念を使用してみた。たしかに、データの叙述や表現の際にも、ファジイ理論は使用できる。その点では多次元尺度構成、数量化理論やクラスター分析等の一変形とみなすことができる。ファジイ理論がそれらと決定的に異なるのは、推論や論理の吟味に應用できることである。「正しいらしい」「大きい」「強い」「激しい」などの「あいまい」な言葉を使う推論や論理の「真理値」が、算出できる可能性がある。国際関係論では、前にも述べたように、データが精密(exact)でないばかりか、それらを利用した命題や仮説も精密ではなくしかも検証が困難である場合が多い。その

結果、計量的アプローチにおいて、仮説や命題をデータを使って吟味・検証しようとする限り、分析は全体をとらえられずに部分的なものになりがちである⁽⁹⁾。ファジイ理論の使用により、仮説や命題の吟味・検証の過程において、「やわらかい」論理を正確に展開し、分析が全体をとらえやすくなる可能性がある。

(1980年6月30日)

(付記：

サイン・メジアン両テストの大部分は、SPSS version 8にそって、また帰属度の計算は筆者の作成したフォートラン言語によるプログラムにより、1980年5月-6月に、国際基督教大学計算センターのIBM370によって行なわれた。)

注

- (1) ノン・パラメトリック・テストを使用する際に、久武雅夫先生から貴重な御助言をいただいた。ここに記して感謝する。
- (2) Jack E. Vincent, "Predicting Voting Patterns in the General Assembly", *American Political Science Review* 65 (1971): 471.
- (3) Gavin Boyd, "The Foreign Policy of China", James N. Rosenau, Kenneth W. Thompson, Gavin Boyd eds., *World Politics* (New York, The Free Press, 1976): 97.
中国の国連における態度と行動については、Samuel S. Kim, "Behavioral Dimensions of Chinese Multilateral Diplomacy", *China Quarterly*, 72 (1977) pp. 713-742. を参照せよ。Kim論文によると、中国はいわゆる77ヶ国グループとは必ずしも一致した行動をとらない。中国は、1974年4月の登小平の国連における演説によれば、「第三世界」に属することになっているので、中国のこの言明とその後の行動は一貫しているとはいえない。
- (4) J. E. Vincent (1968) では変数の数は48個、Edward T. Rowe (1977) では、30個、山本吉宣 (1979) では19個であり、これらの論文すべてが分析手法として因子分析を使用している。Douglas Smith (1977) では変数の数は4個であり、t-テストを使用している。Vincentらの諸論文では、国家属性と国家の態度・行動の間の連関は所与のものとして、どのような国家属性が国家の態度・行動などに影響するかを明らかにするのが主な目的である。一方、Smith論文では国家属性が国家の行動に影響しているか否かを検定(test)することが目的である。このように、分析の手法と目的により、扱う変数の数はさまざまである。

- (5) たとえば, Thomas H. Wonnacott & Ronald J. Wonnacott, *Introductory Statistics for Business and Economics*, (Toronto: John Wiley and Sons, 1977, 2nd ed.), Chapter 16を参照せよ。
- (6) 西田俊夫・竹田英二『ファジー集合とその応用』(森北出版, 1978), pp. i - ii.
- (7) 山本吉宣「国家の属性の分析」『国際法外交雑誌』77(1979), p. 68. なお, 本稿での「東側」, 「西側」, 「開発途上国」各タームは, *OECD Statistics of Foreign Trade Monthly Review* の統計表における“Centrally Planned Economies”, “OECD Countries”, “Developing Countries”にあたる。
- (8) Quincy Wright, “The Form of a Discipline of International Relations”, James N. Rosenau, *et al.* eds., *World Politics* (New York, The Free Press, 1969): 448.
- (9) 山本吉宣「行動論以後の計量政治学」『行動論以後の政治学: 年報政治学1976』pp. 203-226.

参考文献

中国に関する文献は省き, 国家属性, ノン・パラメトリック, ファジイ理論に関する, 代表的と思われる文献を選んだ。

- (1) 京極純一, 井上博子 「世界各国の現勢の位置づけ」『外務省調査月報』67 (1968) pp. 1-27.
- (2) 西田俊夫, 竹田英二 『ファジイ集合とその応用』(森北出版, 1978)。
- (3) Nowakowska, Maria, “Methodological Problems of Measurement of Fuzzy Concepts in Social Sciences”, *Behavioral Science* 22 (1977): 107-115.
- (4) 大芝 亮 「専門機関における投票行動の分析」国際機構研究会報告(1980年4月)要約。
- (5) Rowe, Edward Thomas, “National Attributes Associated with Multilateral and US Bilateral Aid to Latin America”, *International Organization* 32 (1978): 463-475.
- (6) 世界経済情報サービス 「戦後世界データハンドブック」(世界経済情報サービス, 1979)。
- (7) Taylor, Charles and Michael C. Hudson eds., *World Handbook of Political and Social Indicators*, 2nd ed., (New Haven, Yale University Press, 1972).
- (8) Rummel, Rudolf J., “Some Dimensions in the Foreign Behavior of Nations” *Peace Research* 3 (1966): 201-223.
- (9) *ditto*, “The Relation Between National Attributes and Foreign Conflict Behavior” J. David Singer ed., *Quantitative International Politics: Insights and Evidence* (New York, The Free Press, 1968): 187-214.
- (10) Russett, Bruce M., “Delineating International Regions” J. David

- Singer ed., *Quantitative International Politics: Insights and Evidence* (New York, The Free Press, 1968): 317-352.
- (11) Smith, Douglas C., "The Global Economy and the Third World: Coalition or Cleavage?" in *World Politics* XXIX (1977): 584-603.
 - (12) Smith, Tony, "Changing Configurations of Power in North-South Relations since 1945" in *International Organization* 31 (1977): 1-27.
 - (13) Vincent, Jack E., "National Attributes as Predictors of Delegate Attitudes at the UN", *American Political Science Review* 62 (1968): 916-931.
 - (14) *ditto*, "Predicting Voting Patterns in the General Assembly", *American Political Science Review* 65 (1971): 471-498.
 - (15) Wright, Quincy, "The Form of Discipline of International Relations" in James N. Rosenau, Kenneth W. Thompson, Gavin Boyd eds., *International Politics and Foreign Policy* (New York, The Free Press, 1969, revised ed.): 442-456.
 - (16) 山本吉宣 「国家の属性の分析：戦後の国際政治の構造変化の背景」『国際法外交雑誌』77(1979)：34(378)－95(439)。

**NATIONAL ATTRIBUTES ANALYSIS WITH
NON-PARAMETRIC TESTS AND FUZZY THEORY**

« Summary »

Ryo Ota

This paper aims to analyze several methodological problems on the application of non-parametric tests and fuzzy theory to the national attributes analysis. Non-parametric test does not require the (approximate) normal distribution of data. One can analyze the “fuzzy” expression or the “fuzzy” thesis quantitatively. The result of application of non-parametric tests to the national attributes analysis is not consistent with that of fuzzy theory. The main reason of this inconsistency is that the non-parametric tests (in this paper, sign test and median test) may be too simple for the national attributes analysis. The result of fuzzy theory indicates that China seems to belong to “the West” rather than to “the Developing Countries”.