

[研究論文]

環境汚染に対する認知構造 (6)

-- 重回帰分析および因子分析 --

安塚俊行¹

1 基礎・教養教育センター

The Cognitive Structure on Environmental Pollution (6)

--The mutipple regression analysis and factor analysis --

Toshiyuki YASUZUKA¹

Abstract

This study was carried out to clarify the cognitive structure of young people on environmental pollution. Subjects were 251 college students. They were asked to express their degree of anxiety on 18 phrases and approval or disapproval on 20 statements related to environmental pollution. First, multiple regression analysis was administered where the criterion variable was the anxiety score and the explanatory variables were the responses to 20 statements. Several variables contributed to anxiety score. Secondly, factor analysis was administered and three factors were extracted. Those factors were called resignation, nuclear power generation, and pollution. The comparison of factors at three periods showed the change of the years. The ambivalent attitude to nuclear power generation represents Japan of today.

Key words: environmental pollution, multiple regression analysis, factor analysis

1. 問題

安塚は重回帰分析によって、農業用水や空気の汚染といった身近な環境汚染が不安を増大させること¹⁾、また大学生と看護学生で41の変数を因子分析し、悲観、楽観、諦観、原発の4因子を抽出した²⁾。さらに2006年にも同様に4因子を抽出している³⁾。重回帰分析の調査年月は1993年であり現在の環境意識の高まりとは大分様子が異なる。そこで当時と現在では不安要因に違いがあるか否か、また因子構造に変化があるか否かを検討することにする。

2. 方法

2.1 被調査者

神奈川県下の大学の学生1生～4年生(男子232名, 女子19名の計251名, 年齢の $M=19.7$ 歳, $SD=1.51$ 歳)である。

2.2 調査実施日

2008年6月14日, 6月16日および6月18日に調査した。

2.3 調査票

フェイス・シートの項目は学部, 学年, 学籍番号, 性別, 年齢とした。次に下記の18項目について不安に感じる程度を1:非常に弱く感じる～5:非常に強く感じる, まで5段階で評定させた。その項目とは, オゾン層の破壊, 地球温暖化, 酸性雨, 熱帯林の減少, 野生生物種の減少, 砂漠化, 海洋汚染, 有害廃棄物の越境移動, 開発途上国の公害問題, 大気汚染, 水質汚濁, 騒音・震動, 悪臭, 土壌汚染, 地盤沈下, 産業廃棄物, 農薬およびPCB・ダイオキシンなどの化学物質(以下, ANX1～ANX18)である。そしてこれら18項目の合計点を不安得点とした。

さらに以下の20項目(以下, 変数X1～X20)を提示し, 1:非常に反対, 全くそうは思わない, ～5:非常に賛成, 全くその通りだ, まで5段階評定させた。

X1.やがては無公害自動車というものが完成すると思う

X2.日本でも, やがてはチェルノブイリのような原発事故が起きるだろう

X3.環境汚染の影響は長期に渡るだろう

X4.石油資源は限りがあるので, もっと原子力発電に頼るべきだ

- X5.都市化によって、都市周辺の農業用水はますます汚染されるだろう
 X6.日本国内で環境汚染対策に取り組んでも、たかがしれている
 X7.原発の危険性を考えると、今後は反原発・脱原発の方向に向かうべきである
 X8.今後も新しいタイプの環境汚染が起こるだろう
 X9.環境汚染がこれほど進んでしまった現在、もはや回復することは不可能である
 X10.重油が流出する事故は、これからも起こるだろう
 X11.環境汚染を防止するといっても、人間の努力には限界があると思う
 X12.日本の環境汚染はだんだん減ってきていると思う
 X13.エネルギー不足は原子力発電でカバーできる
 X14.今住んでいる所の空気はますます汚くなると思う
 X15.環境汚染を防止するといっても、狭い日本ではどうしようもない
 X16.日本では、水俣病のような悲劇はもう起こらないだろう
 X17.日本の原子力発電の安全対策は万全である
 X18.公害防止技術が進歩すれば、環境汚染もなくなるだろう
 X19.環境汚染は局地的なものであるから、それほど心配することはない
 X20.環境汚染は、長い人類の歴史の1コマにすぎない

2.4 不良変数のチェック

ANX1~ANX18の最小値と最大値については1~5、X1~X20も同様に1~5であった。さらにX1~X20について $M \pm SD$ から上限値と下限値を算出した。するとX3、X8、X10で天井効果が、X19でフロア効果がみられたが、いずれも除外するほどではないと判断した。また、1993年のデータで20変数を投入しているため、この点からも除外はしなかった⁴⁾。

2.5 重回帰分析

不安得点を目的変数、X1~X20の記述に対する反応を説明変数として、重回帰分析を行った。説明変数の選択はステップワイズ法、 $F_{in}=2$ 、 $F_{out}=1.99$ である⁵⁾。

3. 結果

3.1 重回帰分析

不安得点の $M=63.3$ 、 $SD=12.3$ である。不安得点の予測値を Y とするとステップワイズ法による結果は次のようになる。

$$Y=1.040X_4+1.460X_5+1.901X_7+2.296X_8-1.689X_9-1.230X_{15}-1.770X_{20}+52.571$$

表1は回帰の有意性検定の結果で、この式は予測に役

立つといえる。因みに重相関係数は0.414、決定係数は0.171、自由度調整済み決定係数は0.147であった。

次に、母偏回帰係数の検定についてみると、X7、X8、X9、X20が有意であった($p<0.05$)。

表1 分散分析

	SV	df	MS	F
Regression		7	927.657	7.175***
Residual		243	129.298	
Total		250		

*** $p<0.001$.

すなわち、

- X7.原発の危険性を考えると、今後は反原発・脱原発の方向に向かうべきである
 X8.今後も新しいタイプの環境汚染が起こるだろうの2変数は不安得点にプラスに、
 X9.環境汚染がこれほど進んでしまった現在、もはや回復することは不可能である
 X20.環境汚染は、長い人類の歴史の1コマにすぎないの2変数は不安得点にマイナスに寄与している。

3.2 因子分析

20変数で因子分析を行った。方法は重みづけのない最小二乗法で最小の固有値1、プロマックス回転である⁶⁾。表2に示すように7因子までの累積寄与率は39.1%であった。また表3から、主な因子は次の3つである。

- X6.日本国内で環境汚染対策に取り組んでも、たかがしれている
 X9.環境汚染がこれほど進んでしまった現在、もはや回復することは不可能である
 X11.環境汚染を防止するといっても、人間の努力には限界があると思う
 X15.環境汚染を防止するといっても、狭い日本ではどうしようもない
 これら4つの変数はいずれも環境汚染に対するあきらめの感情であり、「諦観」因子といえよう。
 X4.石油資源は限りがあるので、もっと原子力発電に頼るべきだ
 X7.原発の危険性を考えると、今後は反原発・脱原発の方向に向かうべきである
 X13.エネルギー不足は原子力発電でカバーできる
 これらはいずれも原発に関するものであることから「原発」因子と命名する。
 X16.日本では、水俣病のような悲劇はもう起こらないだろう
 X18.公害防止技術が進歩すれば、環境汚染もなくなるだろう
 これら2変数は「公害」に関する因子といえる。

表 2 説明された分散の合計

因子	初期の固有値			抽出後の負荷量平方和			回転後の負荷量平方和
	合計	分散の %	累積 %	合計	分散の %	累積 %	合計
1	2.765	13.825	13.825	2.184	10.919	10.919	1.680
2	2.293	11.467	25.293	1.746	8.730	19.648	1.538
3	1.712	8.561	33.854	1.187	5.937	25.586	1.564
4	1.489	7.443	41.298	.890	4.450	30.036	1.421
5	1.326	6.628	47.925	.723	3.617	33.654	.987
6	1.208	6.038	53.964	.673	3.363	37.016	.898
7	1.091	5.455	59.419	.422	2.108	39.125	1.250
8	.931	4.655	64.074				
9	.878	4.389	68.463				
10	.834	4.168	72.630				
11	.801	4.005	76.636				
12	.664	3.320	79.956				
13	.637	3.183	83.139				
14	.617	3.083	86.222				
15	.554	2.768	88.989				
16	.515	2.576	91.565				
17	.466	2.331	93.897				
18	.434	2.169	96.066				
19	.412	2.059	98.125				
20	.375	1.875	100.000				

因子抽出法: 重みなし最小二乗法

表 3 パターン行列

	因子						
	1	2	3	4	5	6	7
X1	-.061	-.068	.345	.023	-.019	.046	-.028
X2	.038	-.048	.018	.053	.168	-.040	-.514
X3	-.027	.108	.037	-.189	.421	.135	-.056
X4	.056	.752	.039	-.073	.098	-.114	-.016
X5	.018	-.012	-.013	.114	.767	.020	-.067
X6	.690	-.065	-.119	-.046	-.022	-.036	.190
X7	-.005	-.715	.180	.116	.031	.025	-.062
X8	.027	-.097	.102	-.165	.053	.360	-.195
X9	.688	.007	.010	-.149	.051	.035	-.099
X10	.015	.050	-.025	-.162	.006	.617	.063
X11	.527	.085	-.077	.290	-.037	.064	-.159
X12	-.181	.050	.314	.297	-.105	.129	-.027
X13	-.045	.509	.083	.198	-.022	.137	.044
X14	.033	-.107	-.084	.154	.145	.382	.045
X15	.533	.044	.173	.151	-.007	.014	-.043
X16	.205	-.039	.506	-.075	-.087	.111	.251
X17	-.021	.025	.151	.210	.161	-.037	.512
X18	-.023	-.027	.709	-.137	.095	-.199	-.025
X19	.066	-.072	-.094	.780	.039	-.091	.060
X20	.123	.026	.128	.206	-.185	-.106	-.140

因子抽出法: 重みなし最小二乗法

回転法: Kaiser の正規化を伴うプロマックス法

4. 考察

1993年の重回帰分析結果と2008年のそれとを比較したものが表4である。

表4 偏回帰係数が有意な変数

1993	X5, X8, X11, X14
2008	X7, X8, X9, X20

1993年には、農業用水、重油流出事故、大気汚染といった身近な環境汚染が不安を増大させている。しかし2008年現在では、原発の危険性、環境汚染の可能性が不安を増大させ、その一方で、回復不可能で人類の歴史の1コマにすぎないと冷めた見方をすることによって不安の低減を図っているようである。これはX20の係数が、マイナスで大きいことから支持される。

表5 抽出された因子

1993	悲観, 楽観, 諦観, 原発
2006	諦観, 原発, 悲観, 楽観
2008	諦観, 原発, 公害

表5は1993年、2006年および2008年の因子分析結果を示したものである。2008年の結果では第1因子として諦観、第2因子として原発が抽出された。またX7の $M=2.80$ 、X17の $M=2.32$ であることを考え合わせると、原発は安全とは言えないが頼らざるを得ないという認知であることがうかがえる。また原発が環境汚染一般に埋没せず毎回独立した因子として抽出されるということは、それがかなり特異なものとして認知されていることを示唆する。

そこで今後の研究の方向としては、以下の3つがあげ

られる。

第1に、諦観の普遍性についてである。諦観は環境汚染に限定的なものか、あるいは価値観、人生観といったものにまで敷衍するものかということに関する検討である。

第2に、原発の認知の特異性についてである。資源に乏しく国土が狭いわが国では原発の有用性と危険性に関して二律背反的な捉え方をするのであろう。そこでこうしたアンビバレントな状態をあぶり出すような手法を開発する必要がある。また近年の「地球温暖化」を考慮すれば、温暖化に関する項目を追加してみても、原発の認知の特異性が確認されるか否か調査する、という観点も有用であろう。

第3に、最近の環境保護運動の高まりに遭遇した同世代集団として集団をとらえ、環境意識を探るコホート計画も考えられる。それによって測定時期と年齢の問題を明らかにすることができるであろう。

引用文献

- [1] 安塚俊行：環境汚染に対する不安の分析，日本環境学会第19回研究発表会予稿集，26-27，(1993)
- [2] 安塚俊行：環境汚染に対する認知構造(2)，神奈川工科大研究報告A人文社会科学編第17号，107-117，(1993)
- [3] 安塚俊行：環境汚染に対する認知構造(5)，神奈川工科大学研究報告A人文社会科学編，第30号，13-17，(2006)
- [4] 田中 敏：実践心理データ解析，新曜社，233，(1996)
- [5] SPSS Inc.：SPSS 15.0J for Windows，(2006)