意識調査における回答変動の検討

——実質的变化と回答のゆれの分離——

北 田 淳 子

A Study of Substantial Changes and Individual Fluctuations of Responses
in Public Opinion Surveys on Nuclear Power Generation

Atsuko KITADA

The main objective of this paper is to investigate the structure of survey response data on nuclear power generation. Previous studies have shown about the relationships between the responses at the individual level and at the aggregate level in some panel surveys. Some studies have reported about the stability of marginal distribution in spite of response fluctuations at the individual level. I focus on the stability of marginal distribution of response data in a panel survey where an accident of nuclear plant happened between the first wave and the second wave. Among others, I analyzed the stability of marginal response by classifying the changes of individual responses into two factors: individual fluctuation and substantial changes. I confirmed the stability of marginal response distributions of simple tabulations as well as the response structure represented in Hayashi's Quantification Method III, in spite of individual response fluctuations.

Key words: panel survey, opinion survey, stability of responses, statistical random sampling survey, nuclear power generation

キーワード: パネル調査, 意識調査, 回答の安定性, 標本抽出調査, 原子力発電

1. はじめに

本稿は統計的無作為標本抽出法に基づく意識調査における個人レベルの回答変動を実証的に検討し, その性質を明らかにすることを目的とする。この研究の背景と意義は以下のとおりである。

世論調査のように統計的な意識調査は心理学や社会学などの研究分野で広く用いられているが, これにはさまざまな種類の誤差が含まれる。その誤差は, 調査する側に起因するものと, 調査される側に起因するものに分類できる。調査する側に起因する誤差には, 質

問文や調査票の構成の違いによる誤差(差異), 標本誤差, 回収サンプルの偏りによる誤差や, 調査方法の違いによる誤差(差異)がある(鮑戸, 2000; 林・山岡, 2002; 杉山, 1992)。

調査される側に起因する誤差(以下回答誤差と呼ぶ)には, 「回答者のうそ」と「回答のゆれ」が含まれる。回答者のうそに関しては, 年齢や選挙の投票の有無についての本人の回答と, 選挙人名簿の記録には十数%の不一致があった事例が報告されている(西平, 1991)。また, 電話帳記載の有無についての本人の回答と実際の記載状況を照合して虚偽回答の特徴を分析した研究がある(山岡・林, 1999)。これらは回答内容と実態との不一致である。一方, 回答のゆれは, 同一人への繰返し調査において, たとえば, 測定方法の問題で回答が安定しない, あるいは, 明確な態度が形成されていないために回答が安定しないことなどで生じる不一致である。回答のゆれは, 他の誤差と同様, データの信

(株) 原子力安全システム研究所 社会システム研究所
(Institute of Nuclear Safety System, Incorporated.
Institute of Social Research)
連絡先: 〒919-1205 福井県三方郡美浜町佐田 64 号
Phone: 0770-37-9106
E-mail: kitada-a@inss.co.jp

頼性に関わる重要な問題であるが、その実態はあまり明らかになっていない。

「個人レベルの回答のゆれ」については、同一回答者集団に対し、ある一定の期間において同一調査票による調査を繰り返した集団パネル調査によって、個人の回答変動を分析したものがある。たとえば、鈴木(1968)は、パネル調査において集団の回答比率が安定していても個人の回答の一致率(一貫性)は常に高いとは限らないこと、回答分布の集中度(当該質問のうち一番多く選択された回答カテゴリーの回答比率であらわしたもの)が高いほど一致率が高いこと、学歴が高いほど一致率がやや高い傾向がみられるものの、特定の属性をもつグループで著しく一致率が高いということはないことなど、回答変動の様相を報告している。さらに、林(1988, 1993)は、2回パネル調査において集団として2回の回答比率がおおよそ等しい質問でも、2回の回答が一致している個人の割合は平均70%程度であったこと、複数の質問から順序尺度スケールを作成した場合、1段階のずれを許容しても、2回のスケール値が一致している人の割合は70%であったこと、回答変動の個人差は大きい、集団としての意見構造は一致していることを示し、回答を決定論的(deterministic)にとらえるのではなく、確率的(stochastic)反応にとらえる考え方を提案している。

回答変動のモデル化については、パネルデータの周辺分布の安定性と前後調査のクロス表に着目し、潜在構造モデル、マルコフモデル等の回答確率モデルが提案され、実際の調査データへの当てはまりが検討されている(鈴木・高橋, 1969; 鈴木・高橋, 1973; Yoshino, 1998; 吉野, 2002)。

パネル調査では、調査対象者、調査票、調査方法が同一に設定され、調査する側に起因する誤差は少なく、「観察される回答変動」は、回答者の意識が実際に変わったという「実質的变化」と、上述の「回答のゆれ」が総合されたものだと考えられる。前述の鈴木(1968)、林(1988)らが用いた2回パネル調査は、統計数理研究所で継続実施されている「日本人の国民性」調査(統計数理研究所・日本人の国民性調査委員会, 1992)の調査項目を用い、9カ月間隔で実施されたものである。日本人の基底意識を問う内容であり短期間では変化しにくいと思われること、うその回答を誘発するようなプライバシーに関わる内容は含まれていないことなどから、観察された回答変動は、おおむね個人の「回答のゆれ」とみなすことができると思われる。

パネル調査では個人の変化を把握し、その要因を分析することができる。回答のゆれを実質的な変化と対比させてとらえて、マージナル分布に変化がない場合に、個人の回答変動の合理的な解釈がどこまで可能なのかを吟味しよう。

回答変動の中の「回答のゆれ」と「実質的变化」は、理論上はともかく、実証データについては必ずしも分離できない一種の複合体であり、これまでのほとんどの研究では区別して分析されてこなかった。回答のゆれが、個人の中で他の質問とは独立に生じているのか、関連する質問項目にわたって系統的に生じているのかは明らかでない。回答のゆれの幅が大きく、関連する項目間で方向性が異なり整合性を欠くならば、意識調査によって得られるデータの質や調査結果の信頼性にもかかわる。回答のゆれの個人内の整合性を検討することは意義があろう。

本稿ではこれらの問題意識のもとに、原子力発電に関する人々の意識をテーマとする継続的世論調査の一部として、原子力関係の重大事故の前後に実施されたパネル調査データを、「回答のゆれ」と「実質的变化」、及び「集団の回答比率の変化」と「個人レベルの回答変化」に区別して解析する。パネル調査は、消費行動などの実態を問う調査では実施されているが、意識調査では少なく(Yoshino, 1998, p 113)、特に、実質的变化と回答のゆれとの関係について詳細に検討した研究はほとんどみられない。本稿のパネル調査は、原子力事故の偶発により、事後的にその事故を間にはさむ2回パネル調査となったことで回答変動を「実質的变化」と「回答のゆれ」に区別して分析する試みが可能になった。

このデータの解析では、第一に、事故の発生により、回答変動に実質的变化が含まれると想定できる。第二に、原子力に関して多角的な質問構成であるので、回答変動の個人内の整合性が検討できる。第三に、原子力以外の一般的意識についての質問も多いので、当該の事故の影響とは直接関係のない、主として「回答のゆれ」と考えられる回答変動が把握できる。第四に、パネル調査と並行して、パネル後期の調査時に新規サンプルでも調査しており、パネル調査における前期調査の後期調査への影響を評価できる。本稿では、「実質的变化」と「回答のゆれ」との関連を、個と集団の両方のレベルから考察する。

上述の方法論的解析に加えて、次のような社会的課題に対する意義も重要である。原子力発電は、現在日

本の電力の3割以上を賄い、電源として既に欠かせないものとなっているが、人々はその安全性に不安を抱き、利用することについては消極的支持にとどまり、利用を続ける上で世論の動向が重要となる。集団レベルの回答分布の分析から、原子力事故が世論に与える影響は一時的であった事例が報告されているが（北田・林, 1999, 2000; 北田, 2003, 2005, 2006）、個人レベルでどのような反応が生じていたのかを把握しておくことは、原子力発電に対する世論の理解を深めるうえで有益であろう。

本稿の以下の構成は次のとおりである。第2節では調査概要について説明する。第3節では分析対象のパネルデータの偏りについて検討する。第4節では質問ごとに、および回答者ごとに回答変動を分析し、実質的变化との関係や個人差を検討する。第5節では回答変動の個人内の整合性を検討する。第6節では回答誤差が調査結果の信頼性に及ぼす影響を検討する。最後に、第7節でまとめと考察を行う。

2. 調査の概要

図1に分析データを示す。調査は前期と後期の2回パネル調査である。調査対象は関西地区（関西電力供給地域）在住の18歳から79歳までの男女、質問紙配布留置自記式による。

前期調査は1998年7月に層別2段無作為抽出した1,500名に対して実施し、1,054名から有効回答を得た（以下「前期全体」という）。有効回収率は70.3%であった。

後期調査は1999年10月に、前期調査回答者に対して実施した。回収標本について前期と後期が同一人であるかどうかをスクリーニングし、性別の不一致24名、生まれ年月の不一致64名、学歴不一致（低下）13名の計101名を対象者不一致として除外した。その結果、有効回答は644名（以下「パネル」という）となり、有効回収率は61.1%となった。本稿では以下、パ

ネルの前期調査のデータを「パネル前期」、パネルの後期調査のデータを「パネル後期」という。

後期調査の遂行と並行して、新たに層別2段無作為抽出した750名にも調査を実施し、532名から有効回答を得た（この新規サンプルを、以下「後期新規」という）。有効回収率は70.9%であった。

調査票は、原子力発電に関係のある質問、それらとは関係のない質問、および回答者属性項目で構成されている。後期パネル調査では、回答者の負担を軽減するために一部の質問を省略した。

原子力発電に関する質問としては、原子力の事故・廃棄物に対する不安感、チェルノブイリのような大事故が起こる可能性、エネルギー問題の重要性、主力とすべき発電方法の選択、経済重視で電力供給増やすか環境重視で減らすか、原子力発電について知っている程度、原子力発電について知りたい内容（複数回答形式、以下「MA」と記す）、原子力が安全だという話や記事への共感度、環境や人に悪い影響を与えずに上手に利用できると思うか、安全性について真実が公表されていると思うか、原子力発電所の労働者のイメージ・幹部のイメージ(MA)、原子力発電への賛成理由・反対理由(MA)、6種類の原子力発電の安全性説明に対する共感度、原子力発電を取り扱う電力会社に望む対応(MA)および原子力発電の利用についての態度である。

原子力発電に直接関係のない質問としては、新聞を読む程度、新聞の種類(MA)、テレビニュースを見る程度、ふだんの情報源(MA)、病気・失業等に対する不安感、環境破壊・交通事故に対する不安感、機械化と心の豊かさの関係、自然と人間の関係、戦争・経済の混乱が起こる可能性、航空機の2種類の安全性コメントの選好、迷信を信じる程度、公益性のある事業の評価の質問である。これらの質問文と選択肢は北田・林(2000)を参照されたい。

3. パネルデータの偏りの検討

パネル調査では、調査を繰り返すことにより回答者が非協力になったり、転居等の移動により調査不能が増加し、パネル前後の有効回収データの属性分布が偏ったりする懸念がある。また、調査を受けたことによって調査票で扱われているテーマに対する知識や関心が高まり、その後の調査の回答にバイアスがかかることなどが指摘されている(松田, 2001)。ここでは、ま

図1. 分析データ

表 1. 調査の回収状況

内容	前期調査	後期調査 パネル後期	後期調査 後期新規
計画標本 (調査対象数)	1,500 名	1,054 名	750 名
回収 有効完了 対象者不一致	70.3%	61.1%	70.9%
	—	9.6%	—
未完 拒否	22.7%	15.7%	20.4%
不在	4.7%	4.4%	5.1%
住所不明	0.5%	2.5%	1.2%
転居	1.4%	5.2%	1.7%
病気/死亡/不能票	0.5%	1.6%	0.7%

ず, これらを念頭において, 回答を分析するにあたり, 分析対象となるパネルデータを検討しよう。

3.1. 継続時脱落による偏り

表 1 に調査の回収状況を示す。前期と後期の調査間隔が 1 年半と比較的短いため, パネル後期においても住所不明, 転居の比率は 2~5% 台と, 新規サンプルと比較してやや高い程度におさまった。パネル後期の拒否は, 前期調査の 22.7% よりも低い, 15.7% あった。一回の調査 (前期) に協力しても, それは意識調査に

対する拒否傾向がないわけではないようである。

前期全体をパネル調査への回答者 (2 回とも回答協力した 644 名) と未回答者 (前期のみ回答協力) に分けて, 前期調査のすべての質問選択肢の回答比率を比較したのが図 2 である。なお, 本研究では対象者不一致と未完を合わせて「未回答者」として取り扱った。665 項目中 29 項目に有意差があった。有意差項目のうち, 回答比率が 40% 程度より高い (比較的多数の人に選択されている意見, いわば多数意見) 項目はすべて対角線より下方に位置し, 回答者群の比率が未回答者群の比率を上回った。これらには複数回答形式の項目が多くみられた。逆に, 有意差項目のうち回答比率が低いものは, 「新聞をあまり読まない」, 「どちらともいえない」や「覚えていない」といった内容であり, 未回答者群の比率が回答者群の比率を上回っていた。調査を重ねることによる脱落は, 社会に対して無関心な層で生じやすかったことが推察される。

パネル未回答者群は前期回答者全体の 3 割程度にとどまり, 回答者群との回答比率の差もそれほど大きなものではないために, パネル前期 (回答者群) の回答比率と, 前期全体 (回答者群と未回答者群) の回答比率の差の絶対値は, 最大で 5.5 ポイント, 平均 1.0 ポイ

図 2. パネル回答者群と未回答者群の前期調査の回答比率の比較

図3. パネル後期と後期新規の回答比率の比較

ントにおさまっていた。前期調査の集団全体から未回答者群が脱落しても、著しく大きな偏りは生じていないといえる。

3.2. 前期調査の影響による偏り

後期調査のすべての質問選択肢について、パネル後期の回答比率と後期新規の回答比率を比較したのが図3である。対角線からの乖離が大きいのは、原子力関係を含め、環境破壊、交通事故、病気など不安の程度を尋ねる質問であった。複数回答形式の質問は、個々の選択肢への回答は独立であるので、1つの選択肢を1問として扱うと、全146問（365項目）中、11問（18項目）の回答比率に有意な差があった。これらのうち不安に関する質問に限定すると、14問（62項目）中、8問（15項目）に有意差があり、不安感の質問で相対的に差が認められるものが多かった。パネル後期では「非常に不安」が少なく、「少し不安」が多く、不安のレベルが相対的にやや低くなっていた。不安感に関する項目を除けば、パネル後期と後期新規の回答比率におおむね差はなく、パネル後期の集団としての回答分布に、前期調査を受けたことによる影響はあまりない。

3.3. 新規サンプルで把握する変化とパネルの変化

事故を中間にはさむ前期全体と後期新規の2時点の新規サンプルは独立であり、これらとの比較で、パネルの前期・後期で同様の変化が生じているかどうかを検討しよう。

新規サンプル間の変化は、前期全体の回答比率と後期新規の回答比率の差を、有意水準5%で検定した（二段抽出であることから分散を単純サンプリングの2倍とした）。有意差があったのは、原子力に関する項目であり、いずれもネガティブ方向の変化であった。詳しい内容は北田・林（2000）を参照されたい。

パネルについては、前期と後期の比率は独立ではないが、以下の方法により、有意差のある項目を特定した。

図4はパネル前期の回答比率を x 軸に、パネル後期の回答比率を y 軸にして、すべての質問選択肢についてプロットしたものである。前期と後期に変化がないと仮定すれば、観測値は真の値の P 点（ $y=x$ 上にある）から標本誤差の範囲内に分布すると考えられる。二段抽出を考慮し、標本誤差の分散は単純ランダムサンプリングの2倍とすると、

図4. パネルの回答比率の変化

注: 新規サンプル間とは前期全体と後期新規の比較のこと

$\sigma^2 = \frac{2P(1-P)}{644}$ である。有意水準 5% では、任意の点

P から半径 1.96σ の円を描き、それらの接線を結んで得られる 2 本の包絡線に挟まれる領域内に観測値が存在すれば標本誤差の範囲内であり、領域外に存在すれば有意差があると評価することができる。

図4では新規サンプル間でも有意差があった項目、不安に関する項目、それら以外に3分類して表示している。包絡線外に位置するのは、新規サンプル間でも有意差があった項目と、不安に関する項目であった。不安感に関しては3.2節で述べたように、新規サンプル間では原子力施設事故の不安感が増加し、他の不安感に変化がなかったのに対し、パネルでは原子力以外の不安感が減少するという違いがあった。原子力の不安感が他の不安感と比べれば相対的に高くなったことを意味し、2調査時点間で発生した事故の影響だと考えても矛盾がない。事故の影響としての不安の出方が、パネル前・後期と新規サンプル間で異なったのは、前期調査のバイアスである可能性がある。不安感以外でパネル前・後期で有意差のあった項目は、新規サンプル間でも有意差があり、その内容も原子力に非好意的な

方向への変化で一致していた。

パネルの回答変動は、事故の影響による実質的变化を含んでいること、不安感に関する項目を除けばパネル前・後期間においても新規サンプル（パネル前期と、後期新規サンプル）間で把握される変化と同様の変化が生じていることが確認された。

4. 回答変動の実態

前節でパネル調査の前期・後期の回答分布に特に大きな偏りはないことが確認された。パネルに生じている回答変動は、パネルに特有のものではなく、意識調査の回答の性質であるとみなすことができると判断し、以下の分析を行った。

個人レベルでパネル前・後期の回答が一致している割合を回答変動の指標とした。質問項目側の要因を検討するために、単一回答形式の質問では、質問ごとにクロス表を作成し、前期と後期で同一の選択肢を選んでいる人の割合を算出し、質問別一致率とした。複数回答形式の質問では、選択肢ごとにクロス表を作成し、前期と後期で「選択」もしくは「非選択」で一貫して

図5. 単一回答形式の質問の選択肢の個数と質問別一致率の関係

いる人の割合を算出し、**選択肢別一致率**とした。

次に、回答者側の要因を検討するために、個人の回答の動きやすさの指標として、前期と後期で同一の選択をしている質問の割合を算出し、**個人別一致率**とした。なお、複数回答形式の質問については選択肢1個を1問として扱った。

4.1. 集団レベルの変化と回答変動の関係

まず、回答比率が変化した質問と、変化しなかった質問の一致率を比較した。

単一回答形式の質問について、選択肢の個数と質問別一致率の関係を図5に示す。選択肢3個では一致率は60%台、5個では40~50%になった。選択肢の個数が増えたと一致率は低下する傾向がみられる。パネルの前・後期で有意差のある選択肢を含む質問は、含まない質問よりやや下方にあるが、分離していなかった。

一致率の大きさは、パネルの前・後期の回答分布の有意な変化の有無よりも、選択肢の数に強く関連している。

選択肢が5個の質問は、「非常に」「やや」「あまり」などの副詞を用いた順序尺度の質問であり、分類基準が回答者の主観に委ねられるために、不一致が生じやすいと考えられる。そこで、選択肢が5個の23問について、2段階以上変化した場合を不一致とみなし、1段階を許容する一致率を算出すると、パネルの前・後期で有意差のある選択肢を含む9問の平均一致率は44%から79%に、含まない14問の平均一致率は47%から84%に、いずれも顕著に高まった。

複数回答形式の質問について、前期の回答比率と選択肢別一致率の関係を図6に示す。パネルの前期と後期のクロス表を考えてみる。前期で選択した人数を a 人、非選択の人数を b 人、総サンプル数を N 人とおく

図6. 複数回答形式の質問の前期の回答比率と選択肢別一致率の関係

と、前期と後期の回答比率（周辺分布， $a/N : b/N$ ）が等しいとの条件下では，選択肢別一致率の上限値は100%であるが，下限値は前期の回答比率の制約を受ける．回答比率が等しいとの条件下で一致率が最小となるのは，前期で選択であった回答者（ a 人）全員が後期で非選択になるか，前期で非選択であった回答者（ b 人）全員が，後期で選択になる場合である． $a \leq b$ の場合，前期選択かつ後期選択は0人，前期選択かつ後期非選択は a 人，前期非選択かつ後期選択は a 人，前期非選択かつ後期非選択は $(b-a)$ 人となり，一致率は下記の式で表される． $a+b$ は総サンプル数 N で一定なので，一致率が最小値0となるのは，回答比率が50%（ $a=b$ ）の場合に限る．

$$\text{一致率} = \frac{|b-a|}{a+b} \times 100 (\%)$$

図6で，有意差のない選択肢に対して近似曲線として二次曲線を当てはめると，回答比率50%で最小となる曲線となり，50%付近では曲線からの乖離幅が大きく，両端の0%，100%に近づく乖離が小さい分布となった．これらは上述の算出値と整合する．パネルの

前・後期で有意差のある選択肢も，この二次曲線から特に離れていなかった．一致率の大きさは有意な変化の有無による差異よりも，前期回答比率に関連しているようである．

4.2. 回答者と回答変動の関係

次に，回答者個人レベルでどの程度の回答変動があるのかを把握しておこう．3.3節で述べたように，原子力関係の質問では事故の影響によるとみなされる集団レベルの有意な変化が生じていた．そこで，質問項目を，原子力関係とそれ以外に分け，個人別一致率を比較した．なお，不安感に関する質問項目は，3.3節で述べたように，原子力以外の項目であっても事故の影響と無関係ではなく，複雑な様相なので，ここでは分析から除外した．

原子力関係の80項目における個人別一致率と，原子力関係と不安項目を除いた49項目における個人別一致率の分布を図7に示す．山型の分布となり，ピークは原子力以外の質問群では75%に，原子力関係の質問群ではそれよりやや低い70%にあり，回答者の7割～8割が一致率65%から80%の範囲に入った．回答

図7. 原子力関係の質問群と原子力以外の質問群の個人別一致率の分布

変動が事故の影響によるものだけではないこと、回答が不安定なのは一部の人だけではないこと、3割前後の質問に対して前回と異なる回答している人が最も多いことがわかる。

上記の2種類の一致率の相関係数は0.36(1%水準で有意)であり、高くはなかった。個人レベルでみると、原子力関係の質問群と原子力以外の質問群の一致率は同等ではないといえる。ただし、これは原子力関係の質問群の一致率に事故の影響による変化が含まれていることが関係している可能性がある。そこで、以下の方法により、回答が安定している層、あるいは不安定な層が存在するか否かを検討した。

短期間では比較的变化しにくいと考えられる質問における回答の安定性によって回答者を分類し、一致率を比較した。安定性の指標として、新聞接触度、テレビニュース接触度、迷信を気にする程度(林・守川, 1994)、原子力発電について知っている程度の4種類の質問を用いた。選択肢が方向性と程度の組み合わせで表現されている質問については、程度に関わりなく意味の方向性が変わる場合を不安定な回答とみなし、同じ方向の選択肢をまとめて再カテゴリー化した。前後でカテゴリーが一致している個数によって、回答者を高一致群、中一致群、低一致群に分類した。表2は分類に用いた質問の再カテゴリー化後の一致率である。3群間には明瞭な差があり、有効な分類となっていることが確認できる。

次に、分類に用いた質問を除外した残りの108問(項目)について、それぞれの群で108個のクロス表を作成し、質問別一致率と選択肢別一致率を算出した。図8はこれらの一致率の分布を3群で比較している。高

表2. 回答のゆれの分類に用いた質問の再カテゴリー化後の一致率

質問	高一致群 84人	中一致群 338人	低一致群 222人
新聞接触度	79.8%	67.8%	54.1%
テレビニュース接触度	76.2%	69.5%	54.5%
迷信を信じる程度(8項目)	79.9%	68.9%	44.4%
原子力発電の知識	100.0%	69.2%	55.9%

図8. 回答の安定性で分類された3群の質問別・選択肢別一致率の分布

一致群においてのみ、一致率の高い質問や選択肢が多いわけではなく、どの群でもよく似た分布となった。新聞やテレビニュースへの接触といった生活態度や、迷信のような基底的な意識、知識の程度に関する質問において回答が安定している人でも、他の質問では、これらの質問において回答が安定していない人と同程度に回答が動いているといえる。

以上の4.1と4.2の分析から、原子力の事故の影響と見られる実質的变化によって生じる不一致の程度を超える回答変動が、個人レベルで生じていることが推察された。

5. 回答変動の個人内整合性

本節では個人レベルの回答変動が、個人の中で他の質問に独立に生じているのか、あるいは関連する質問項目にわたって系統的に生じているのかを検討しよう。分析に用いるのは、調査票の中核である原子力発電の利用についての態度(以下「利用態度」という)の質問である(表3)。前期と後期の回答比率に有意差はなく、集団レベルでは、事故後に原子力発電に特に否定的に変化したわけではなく安定していたが、個人レベルでは、前後で回答が一致している人は6割にとど

表3. 利用態度の前期と後期のクロス表

前期 \ 後期							利用態度を除く総合指標の平均値
	++	+	-	--	na	計	
利用するのがよい (++)	15	43	9	2	1	70	0.64
利用やむをえない (+)	30	310	38	28	5	411	0.11
他の発電に頼る (-)	8	35	35	16	1	95	-0.36
利用すべきでない (--)	1	24	14	21	0	60	-0.58
無回答 (na)	0	4	2	1	1	8	-0.10
計	54	416	98	68	8	644	0.03
利用態度を除く総合指標の平均値	0.61	0.08	-0.49	-0.63	0.04	-0.03	

まった。利用態度の1問における個人の回答の動きを、その方向と大きさ（カテゴリー段数）により、否定方向2段以上変化、肯定方向2段以上変化、否定方向1段変化、肯定方向1段変化、一致、前後いずれか無回答の6タイプに分け、この変化のタイプと原子力発電に対する態度を構成する質問群における回答変動との関連を分析する。

5.1. 原子力発電に対する態度の総合指標

この分析には、利用態度以外の、原子力発電に対す

る態度に関する質問群への回答を総合する指標が必要となる。そこでまず、利用態度の質問を含めた原子力発電に対する態度の総合指標を求める。具体的には、前期回答と後期回答を同一基準で指標化するために、パネル644名の前期と後期の回答を独立サンプルとして扱って1,288名のボンドサンプルを作成し、利用態度の質問を含めた6問16カテゴリー（表4）を数量化III類で解析した。その結果、カテゴリー配置は、1軸正の領域に原子力に好意的カテゴリー、負の領域に非好意的カテゴリーが位置するU字型分布となった（これら

表4. 総合指標の作成に用いた質問のカテゴリーと1軸スコア

質問	カテゴリー	1軸スコア (態度スケール)
利用態度	A1 利用するのがよい	2.059
	A2 利用やむを得ない	0.324
	A3 他の発電に頼る	-1.391
	A4 利用すべきでない	-1.972
上手な利用の可能性	B1 上手な利用できる	1.827
	B2 どちらともいえない	-0.244
	B3 上手な利用できない	-1.934
必要・不必要意見への同意数	C1 必要意見同意多い	2.205
	C2 同数	0.525
	C3 不必要意見同意多い	-0.784
発電方法の選択	D1 原子力	1.693
	D2 原子力以外	-0.608
安全という記事・話への共感	E1 共感できる	1.46
	E2 共感できない	-0.766
原子力施設事故の不安	F1 少し不安, 感じない	0.642
	F2 非常に, かなり不安	-0.489

の質問が安定してスケールをなすことは、北田・林〔1999〕によって確認されている）。そして、各カテゴリーの1軸のスコアを態度スケールとし、各サンプルの1軸のスコアを個人の原子力発電に対する態度の総合指標と定義した。

次に、この態度スケールを用いて、利用態度を除く総合指標を算出した。数量化Ⅲ類のサンプルスコアは、当該個人が選択したカテゴリーのスコア（表4）の平均値である。利用態度が反映されない指標とするために、前期に利用態度の質問を除く5問で選択したカテゴリーのスコアの平均を算出し、前期の「利用態度を除く総合指標」と定義した。後期についても同様に算出した。

表3に利用態度別の「利用態度を除く総合指標」の平均値を示している。利用態度が強い肯定（++）ならば総合指標は大きな正の値、利用態度が強い否定（--）ならば総合指標は大きな負の値となった。前・後期それぞれの時点において、利用態度と総合指標の肯定・否定の方向性と強さは対応しており、「利用態度を除く総合指標」は、利用態度に対応する方向に変動する指標になっている。この指標を用いて、利用態度の変化との整合性を検討しよう。

5.2. 「利用態度の変化」と「利用態度を除く総合指標の変化」の関係

個人ごとの後期と前期の「利用態度を除く総合指標」の差を変化量として着目した。この変化量は、利用態度以外の原子力に関する質問における個人の回答の変化の大きさを表し、正の値であれば肯定方向に変化したことを、負の値であれば否定方向に変化したことを意味する。図9に利用態度の変化のタイプ別に分布を示す。一致群は、ゼロに近いピークのある左右対称に広がる分布となった。利用態度が前・後期で一致している人は、利用態度以外の質問群で総合的に変化のない人が比較的多いものの、変化のあった人も少なかった。変化の方向は肯定と否定のいずれかに偏ることなく、変化の大きさも同様ではなかった。肯定方向1段変化群、無回答群でも同様の分布であった。集団としてとらえれば、利用態度の変化とは関連しないランダムな動きに見える。

一方、否定方向2段以上変化群では負の領域に、肯定方向2段以上変化群では正の領域に偏った分布となり、利用態度の変化の方向と総合指標の変化の方向が一致していた。つまり、肯定・否定いずれかに2段以上変化した人は、原子力発電に対する態度を構成する

図9. 利用態度の変化タイプ別「利用態度を除く総合指標」の変化量の分布

他の質問群においても同じ方向に変化する傾向が認められた。また、事故の影響として解釈可能な方向の変化である否定方向 1 段変化群でも対称性がくずれ、負の領域にやや偏っていた。同群でも、2 段以上変化群と同様に、同じ方向に変化する傾向がやや認められた。

5.3. 利用態度が 2 段以上変化した回答者の分析

利用態度の質問別一致率は 59.2% であり、選択肢が 4 個の場合の一致率としては中程度である(図 5)。1 段ずれを許容する一致率を算出すると 86.5% に高まる。2 段以上の変化は肯定と否定が逆転すること、前項において 2 段以上の変化群では、利用態度を除く総合指標にも同じ方向の変化がうかがえたことから、2 段以上の変化には、単なる回答のゆれではない実質的意味がある可能性が高い。そこで、2 段以上変化した 72 名を取り上げ、回答の整合性や変化の要因、回答の信頼性を検討した。対象者について、前期と後期が同一人かどうかを、調査原票の自由記述欄の筆跡によりチェックした。同一の文字がなく筆跡が照合できない、あるいは筆跡が異なる疑いのあるものは 13 名あったが、別人との確信に至るものではなかったため、分析からは除外しなかった。

原子力関係の質問群における個人別一致率(表 5)は、2 段以上の変化群のうち否定側の群でのみ一致群

よりやや低い程度であり、他方、原子力以外の項目の個人別一致率には差はなかった。利用態度の 1 問では回答が大きく動いたが、全質問にわたり回答が不安定な集団だというわけではない。

表 6 に、前期と後期の利用態度の組み合わせによる 6 パターン(A~F)別に、原子力施設事故への不安の増減を示す。不安との関係を見ると 72 名中、変化なしは 34 名であった。利用態度が否定方向に変化したのに不安が減少していた、あるいは肯定方向に変化したのに不安が増加していたという、利用態度の変化と不安の変化の方向が矛盾するのは 12 名であった。利用態度の変化は、不安感の変化だけを要因としては説明できない。ただし、3.3 節で述べたように、パネルでは不安の出方が新規サンプルの場合と異なっていたことに関連するのかもしれない。

利用態度が 2 段以上変化した要因について、「前期の利用態度と前期の総合指標が矛盾し、態度が不安定であったために、その矛盾を解消する方向に後期に利用態度を変化させた」という可能性もあり得る。しかし、表 6 の「利用態度を除く総合指標」の平均値は、6 パターンの前期と後期のいずれも、利用態度が強い肯定(++)ならば総合指標は大きな正の値、利用態度が強い否定(--)ならば総合指標は大きな負の値であった。2 段以上の変化群においても、利用態度と総合指標

表 5. 個人別一致率および利用態度を除く総合指標

分類		人数	個人別一致率の平均値 (%)			利用態度を除く 総合指標 前期平均値と 後期平均値の差
			原子力関係	原子力と 不安以外 の項目群	不安項目	
利用態度の 変化タイプ	否定方向 2 段以上変化	39	66.3*	69.8	45.5	-0.54
	肯定方向 2 段以上変化	33	68.0	71.4	46.0	0.31
	否定方向 1 段変化	97	68.9	73.3	47.1	-0.17
	肯定方向 1 段変化	79	69.9	74.0	44.5	0.12
	一致	381	70.5*	74.5	46.2	-0.07
	前後いずれか無回答	15	66.3	72.9	39.4	-0.07
性別	男性	282	69.4	72.8*	43.9	
	女性	362	70.0	74.6*	47.5	
原子力発電 についての 知識	知っているほう	100	70.9	72.9	45.8	
	どちらでもない	135	69.0	73.1	44.6	
	知らないほう	406	69.7	74.2	46.4	

注：個人別一致率に有意差があるのは、原子力関係の項目では否定方向 2 段以上変化群と一致群 (Dunnett 多群比較)、原子力と不安以外の項目では男性と女性 (T 検定)、いずれも 5% 水準。

表 6. 利用態度の変化パターンと他の要因の関係

利用態度の 変化パターン	利用態度		人数	原子力施設事故への 不安の増減（人数）				利用態度を除く 総合指標の平均値	
	前期	後期		増加	不変	減少	無回答	前期	後期
否定方向 2 段 以上変化	A	++ -	9	5	3	0	1	0.34	-0.31
	B	++ --	2	0	2	0	0	0.34	-0.39
	C	+ --	28	8	14	6	0	-0.15	-0.64
肯定方向 2 段 以上変化	D	- ++	8	0	5	3	0	-0.26	0.15
	E	-- ++	1	0	0	1	0	-0.32	0.37
	F	-- +	24	6	10	8	0	-0.47	-0.22

の肯定・否定は一致しており、前期の利用態度と総合指標の矛盾が要因であるとは考え難い。

このほか、原子力からの連想語、一番危険なことの連想、科学文明観、国や電力への不信等の質問における回答変化との関係も調べたが、利用態度の変化パターンに対応するような一定の関係は見出されなかった。性、年齢、学歴、職業による傾向も特に認められなかった。

6. 回答変動を含む調査結果の信頼性

第 4 節と第 5 節で個人レベルの回答のゆれが大きいたことが確認されたが、一方、3.3 節で集団レベルでは、新規サンプルで変化があった項目と不安に関する項目を除けば、パネルの前期と後期の回答比率は安定していることが確認された。本節では、集団レベルのデータの信頼性を検討しよう。

6.1. 意見構造の安定性

パネルの前期と後期で、質問項目間の回答の関連性（意見構造）が異なるか否かを検討した。前期データと後期データを別にし、それぞれで表 4 の原子力発電に関する 6 問 16 カテゴリーを数量化 III 類で解析した。図 10 に前期と後期のカテゴリー布置を重ねて示す。前期と後期で対応するカテゴリーは近くに位置し、それぞれの近似曲線も重なり、前期と後期の意見構造はほぼ変わらない。個人の回答変動が大きくても、集団全体の意見構造は安定しているという、林(1988; 1993)と同様の結果が確認された。

6.2. 性別・知識量別にみた集団の態度の安定性

原子力発電に対する態度が動きやすいのは男性より

女性、原子力発電についての主観的知識がある層よりも少ない層であったと報告されている(永井・林, 1999)。本稿の後期調査でパネルと同時期に実施した新規サンプルの調査データの分析でも、事故の影響による原子力への否定的な変化は女性で大きかった(北田・林, 2000)。そこで、パネルを性別や、原子力発電に関する主観的知識別に群分けして、回答変動と原子力発電に対する態度の安定性を比較した。表 5 に示すように、性別、主観的知識別の個人別一致率の平均は、いずれも 70% 前後であり、性別や原子力発電についての知識の程度による差はなかった。一方、前期の総合指標と後期の総合指標には有意な相関があり、相関係数は性別では、男性 0.66、女性 0.51 であり、主観的知識別では、知っている層 0.74、どちらでもない層 0.56、知らない層 0.57 であった。相関係数を Z 変換して差を検定すると(篠原, 2004)、性別では男性は女性より($z=2.80, p<0.05$)、主観的知識別では知っている層は知らない層($z=2.59, p<0.05$)や、どちらでもない層より($z=2.25, p<0.05$)、いずれも有意に高かった。パネルにおける性別や主観的知識量と態度の安定性との関係は、永井・林(1999)や本稿の新規サンプル調査の結果に一致する。それぞれの集団内で個人レベルの回答変動は同程度生じているにもかかわらず、態度の安定性についての集団間の差異については、既存研究の結果が再確認された。

6.3. 回答変化の大きい回答者が全体の回答比率に及ぼす影響

利用態度が 2 段以上変化した 72 名は、パネル全体の 11% にあたる。この 72 名が特異な集団であるかどうかを検討するため、後期調査のすべての質問選択肢について、72 名における回答比率とパネル全体から 72

図 10. パネルの前期と後期の数量化 III 類のカテゴリー布置 (1 軸×2 軸)

名を除いた 572 名における回答比率の差を検定した。有意差があったのは 365 項目中 14 項目で、その内訳は、72 名の分離基準に用いた利用態度の選択肢 2 項目を含めて、12 項目が原子力関連であった。利用態度の 2 段以上変化群では、利用態度の質問以外でも系統的な変化を伴っていたことから原子力関連の項目に差異が生じたことによる有意差だと解釈できる。原子力関連以外の項目で有意差があったのは 2 項目のみであった。したがって、この 72 名は他の回答者と著しく異なる集団ではないようである。

実際、パネル全体から 72 名を除いた 572 名における回答比率と、パネル全体における回答比率の差の絶対値は、72 名の分離の基準に用いた利用態度の選択肢を除けば、最大で 2.9 ポイント、平均 0.5 ポイントであった。72 名の回答が含まれていても調査結果全体の比率に及ぼす影響はほとんどない。

7. ま と め

本論文では、回答変動を分析するにあたり、まず、分析対象である原子力施設事故の前後で実施されたパネル調査データについて、(1) 前期調査からの回答者の脱落（後期調査未完および対象者不一致など）があっても、後期調査の回答比率に著しい差は生じないこと、(2) 「不安の程度」についての質問を除き、後期調査に前期調査を受けたことによる影響はみられないこと、(3) パネルの一部の質問には、新規サンプル調査において把握された事故の影響とみられる変化と同様の実質的变化が含まれていることを確認した。不安については、特に死亡統計データを示して程度を尋ねる質問において、新規サンプル調査では原子力の不安が高まっていたのに対し、パネル調査後期では原子力に関する不安は変わらず、交通事故など他の不安が低下したという違いがみられた。結果的に、双方とも原子力に関する不安と他の不安との差が拡大しており、パネル調査後期においても原子力に関する不安が相対的に高

まったと解釈できる。この不安感の質問は、本パネル調査を含む一連の継続世論調査データにおいて、社会的出来事に対応する変動が大きいことが報告されている(北田, 2007)。不安感は変動しやすいので、前期調査で死亡統計データを見ていたこと、不安の程度を回答していたことが、後期調査の回答に影響した可能性がある。

パネル調査における回答変動については、質問ごとに前後の回答が一致している人の割合(一致率)は、単一回答形式の質問では40%から70%、複数回答形式の質問では55%から95%であり、鈴木(1968)と同程度の大きな回答変動があることが確認された。鈴木(1968)では、一致率は回答の集中率に関係するとされているが、本論文では、質問を単一回答形式と複数回答形式に分け、単一回答形式の質問においては選択肢の個数が多いほど一致率が低い傾向があること、複数回答形式の質問においては前期の回答比率が50%付近で一致率が最小となる二次曲線に近似されることを見出した。

この事実を踏まえて、回答比率に有意な変化があった質問と変化がなかった質問の一致率を比較した。単一回答形式と複数回答形式のいずれも、変化のあった質問の一致率が、変化のなかった質問の一致率の分布から外れて特に低いということはなく、一致率は、回答比率の変化の有無よりも、選択肢の個数や前期回答比率に依存していた。個人レベルの回答のゆれは、少なくとも実質的变化の大きさが本データ程度(有意な回答比率の差が12ポイント以内)であれば、実質的变化によって生じる不一致の程度を超えるものであることが確認された。

次に、原子力関係の質問群とそれ以外の質問群について、回答者ごとに前後で回答が一貫している比率(個人別一致率)を比較した。原子力関係の項目でもそれ以外の項目でも回答一致率は70%台にピークがあった。鈴木(1968, p. 61)でもピークは60%台になっている。客観的情勢に変化のないテーマの質問であっても、同一人に1年後に再度質問すれば、本質的变化がない場合でも、個人の回答のゆれとして、3割程度の質問には前回と異なる回答をすることは普通に起こるとみてよいだろう。

回答者の7割~8割の人は、回答一致率が65%から80%の範囲にあり、回答の不一致は一部の人々にのみ生じているのではなかった。原子力関係の質問群と原子力以外の質問群の一致率は、分布は似ているが、相

関は低かった。鈴木(1968, p. 61)も、個人ごとの一般意識調査型の質問群の一致数と政治問題の質問群の一致数に有意な相関がなく、特に回答の一致する程度が高い人もいないし、特に低い人もいなかったと報告している。本論文ではさらに、ニュース接触度など短期間で変化しにくいと考えられる質問群での回答の安定性により、回答者を3群に分け、他の質問群における一致率を比較したが、ほとんど差はなく、これらの質問群における安定性と、他の質問群における安定性に関連は認められなかった。これらの結果からは、どのような質問内容に対しても回答が不安定、あるいは安定しているという、固定的な性質をもつ回答者群が明確に存在するということは、想定しにくい。むしろ、大部分の回答者がある程度の質問項目で不一致の回答をしているが、各質問項目で不一致を出している回答者は同じ人ではなく、質問項目ごとに入れ替わっている。

安定した意見の層と、意見が浮動している層が存在するか、存在するならばどのような割合であるのかは、回答変動モデルを考える上で重要な要素であり、調査結果の社会的解釈にも関わる(鈴木, 1973)。本論文では、2回パネル調査データを対象としたが、回答の安定性が、回答者個人の固定的な性質であるのか、回答の安定性が明確に異なる層が存在するののかについては、今後、3回以上の繰り返しのあるパネル調査データで、ひとりの回答者の不一致の程度が調査の都度変動するのか、その傾向は質問内容によって異なるのかなど検討する必要がある。

次に、回答比率に有意な変化がなかった原子力発電の利用態度に関する質問における変化と、その質問を除外した原子力発電に関する態度の総合指標における変化の対応関係を分析し、回答変動の個人内の整合性を検討した。4段階スケールの利用態度の質問で、前・後期で回答が一致している人と、肯定方向に1段変化した人では、前後の総合指標の変化量はゼロをピークとする、肯定・否定の両方向に対称な分布となり、利用態度の変化とは関連しない、集団としてはランダムにみえる動きをしていた。一方、肯定と否定が逆転することを意味する2段以上変化した人では、総合指標の変化量は片側分布で、利用態度の変化の方向と整合性のある動きをしていた。2段以上変化した人では、利用態度が単独に変化したのではなく、関連する質問項目にわたって系統的な変化があったとみることができ。ひとりの回答者の回答がさまざまな質問で常にバラバラに変化しているのではなく、回答の方向性が逆

転したり、変化の幅（カテゴリーの段数）が大きい場合には、関連する質問群の全体に対して整合性を保って変化している（各時点では一貫した回答パターンを示す）可能性が示唆された。

系統的な変化を伴っていた利用態度が2段以上変化した人は、利用態度以外の質問の一致率が特に低いわけでもなく、前期・後期のそれぞれの調査時点において、利用態度と総合指標が矛盾する人が多いわけでもなく、いわゆる信頼性の低い回答者ではなかった。利用態度の変化が、データから得られる情報で合理的に説明できるか否かを検討したが、事故に対する不安感が変化したために利用態度を変化させたとの説明は、データに当てはまらなかった。性、年代など特定の傾向もみられず、彼らが他の回答者と異なる偏った回答をする集団ではないことを示した。結局、本論文では、利用態度を大きく変化した要因は見出されなかった。この項目のように周辺分布が大きく動いていない場合に、個人の回答の動きを追っても、有用な情報は得にくいかもしれない。

Markus (1986) は、5年間隔の政治意識のパネル調査で、その時点の態度、回想した前回の自己態度、態度変化の有無とその理由についての自己認識を調べている。実際の態度は前後で不一致が多いのに、回答者本人には変化したという自覚は少なく、実際には逆の変化であっても回想した態度についてその変化の理由を合理的に説明すること、回想した態度は実際の過去の態度とは一致率や相関が非常に低いのに、その時点の態度とは一致率や相関が高いことを見出している。彼は、政治的態度は変わりやすく、いったん変わると、変化したことがわからなくなるように自分の認識の履歴を修正するのだと解釈している。本論文の肯定と否定が逆転する2段以上の変化は、否定的方向だけでなく肯定的方向にも同程度生じており、事故の発生との関係のみからは合理的に説明できそうではない。前期も後期も各調査時点内では整合性のある回答をしているが、回答者自身も回答を前回と逆転させた理由は認識していない可能性があるし、それ以前に、逆転する回答になっていること自体を認識していない可能性もあろう。

最後に、集団レベルでは安定した意見分布や態度がとらえられ、既存研究で報告されていた集団の安定性が確認できた。さらに、性別や知識の程度別など集団間の態度の安定性の違いがとらえられること、調査の中核の質問において大きな回答の動きを示した1割程

度の回答者群を含めても、含めなくても、回答比率はほとんど変わらないことが確認された。個人レベルの回答のゆれが大きいデータであっても、集団の回答比率には信頼性があることが再確認された。個人の回答のゆれは、集団全体の中ではあたかもランダムにみえるが、集積されると相殺され、集団レベルでは安定した回答比率を与えている。個人レベルのランダムなゆれを超えるもの（ゲシタルト）が集団としてとらえられるといえる。

以上のように、本論文では、意識調査データの回答変動を、「回答のゆれ」と「実質的变化」に分離し、さらに回答の集団的特性と個人レベルの特性を分離して解析し、統計的無作為抽出法に基づく調査データの安定性、信頼性を検討するための基礎的資料を提供した。

謝 辞

本稿は、故林知己夫先生と共同で行った一連の研究をまとめたものであり、ここに深く感謝の意を表します。本稿をまとめるにあたり貴重な御助言をいただきました吉野諒三先生に深く感謝いたします。また、詳細にわたる査読により建設的な御助言をいただきました査読者の先生方に深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 飽戸 弘 (2000). 社会調査ハンドブック. 日本経済新聞社.
- 林 知己夫 (1988). Response reliability and multidimensional data analysis. *Classification and related methods of data analysis*, 625-632.
- 林知己夫 (1993). 数量化—理論と方法. 朝倉書店, 108-112.
- 林知己夫・守川伸一 (1994). 国民性とコミュニケーション—原子力発電に対する態度構造と発電側の対応のあり方—. *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, 1, 93-158.
- 北田淳子 (2003). 東電問題が公衆の原子力発電に対する態度に及ぼした影響—第3回定期調査—. *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, 10, 44-62.
- 北田淳子 (2005). 美浜3号機事故が公衆の原子力発電に対する態度に及ぼした影響. *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, 12, 2-26.
- 北田淳子 (2006). 原子力発電に関する意識の継続調査—美浜3号機事故1年後の結果—. *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, 13, 303-310.

- 北田淳子 (2007). 原子力安全に対する社会的関心の変遷. 第1回「原子力の安全管理と社会環境」ワークショップ講演資料. <http://www.n.t.u-tokyo.ac.jp/~socio/PolicyMaking/openarchives/WS070308/09.pdf> (2007.11.5)
- 北田淳子・林知己夫 (1999). 日本人の原子力発電に対する態度—時系列から見た変化・不変化—. *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **6**, 2-23.
- 北田淳子・林知己夫 (2000). 東海村臨界事故が公衆の原子力発電に対する態度に及ぼした影響. *Journal of the Institute of Nuclear Safety System*, **7**, 25-44.
- Markus, Gregory B. (1986). Stability and change in political attitudes—Observed, recalled, and “explained”. *Political behavior*, **8**(1), 21-44.
- 松田年弘 (2001). 5章3節パネル調査. 社会調査ハンドブック (林知己夫(編)). 朝倉書店, 262-268.
- 西平重喜 (1991). 統計調査法. 培風館, 7-10.
- 篠原弘章 (2004). 行動科学のための推計学入門. プレーン出版, 304-305.
- 杉山明子 (1992). 社会調査の基本. 朝倉書店.
- 鈴木達三 (1968). 面接調査における回答の安定性について. 統計数理研究所彙報, **16**(1), 47-102.
- 鈴木達三・高橋宏一 (1968). パネル調査結果分析のための一致指数. 統計数理研究所彙報, **16**(1), 103-107.
- 鈴木達三・高橋宏一 (1969). 調査における回答の機構について. 統計数理研究所彙報, **17**(2), 139-174.
- 鈴木達三・高橋宏一 (1971). 調査における回答機構の統計的研究. 統計数理研究所研究リポート, **26**.
- 鈴木達三・高橋宏一 (1973). 社会調査における回答変動の解析. 統計数理研究所彙報, **21**(1), 69-123.
- 鈴木達三・山田幸江・山口栄木(編) (1968). 社会現象の統計的モデル化の研究. 統計数理研究所. 数研研究リポート, **19**.
- 高橋宏一・長坂和子・中村 孝・諸井博和・鈴木達三 (1980). 社会調査における回答誤差の統計的研究. 統計数理研究所研究リポート, **49**.
- 統計数理研究所・日本人の国民性調査委員会 (1992). 第5日本人の国民性. 出光書店.
- 山岡和枝・林知己夫 (1999). 電話帳記載・非記載者をめぐる問題—首都圏調査から—. 行動計量学, **51**, 114-124.
- Yoshino, R. (1998). A social quantum theory for the analysis of public opinion survey data. *Behaviormetrika*, vol. 25, No. 2, 111-132.
- 吉野諒三 (2002). 階層的2進分解モデル (HiBiD) の構成一個と集団の認知の力動的解析の為の「社会的量子論」—. 認知科学, **9**(2), 213-229.

(2008年2月6日受付, 2008年11月21日最終修正)