ゼロリスクの結果の価値に関する研究

静岡県立大学 中谷内一也¹

An examination of zero-risk effect in willingness to pay for protective actions

Kazuya Nakayachi (School of Administration and Informatics, University of Shizuoka, 52-1 Yada, Shizuoka 422)

Even when the amount of loss reduction is exactly the same, a protective action that leaves no loss may be valued more than others that leave some. It is called “zero-risk effect,” which was examined in this study. One hundred and forty-four undergraduates rated their willingness to pay (WTP) for three protective actions that would leave 800, 400, or 0 deaths. Results showed that the WTP difference between actions resulting in 400 deaths and no death was larger than that between actions resulting in 800 deaths and 400 deaths. The effect was shown not only in a negative framing condition, but also in a positive one. The results thus established the robustness of zero-risk effect, which cannot be explained in terms of the negative framing effect. Finally, implications for risk management and risk communication were discussed.

Key words: risk perception, risk management, framing effect, decision making, willingness to pay.

病原性大腸菌 O-157 の拡大や阪神淡路大震災、一連のオウム真理教事件、もんじゅ・ふげんといった原子力施設の事故など、近年起こったさまざまな事件・事故をならべてみると、私たちは多様な災害の脅威、すなわちリスクにさらされて生活していることがわかる。これまでリスク問題は、毒性学、疫学、放射線生物学、統計学、防災科学、保険学、さらに心理学など、個別の学問分野で扱われてきており、リスクのとらえ方もそれぞれの間で若干の相違はあった。しかし、近年それらを超えてリスク事象を統一的に把握するための共通の概念規定が用いられるようになってきた (Kaplan & Garrick, 1981; Lawrence, 1976; 松原, 1989, 池田・盛岡, 1993)。それは、リスクを“望ましくない結果をもたらす確率”と“その望ましくない結果の大きさの程度”との関数としてとらえるものであり、簡単には障害の重篤度とその生起確率の積として定義されることが多い (松原, 1989)。積のみに限定せず両項の和集合としてとらえ、広義の定義とする考え方もあるが (池田・盛岡, 1993)、いずれにせよ、望ましくない結果の程度とその生起確率という二つの要素で表現するという点ではほぼ一致している。した

がって、リスク削減を考える場合もその災害が起こる確率を低下させるという対策と、いざ生起してしまった場合の被害の程度を低下させるという対策とが考えられる。たとえば、大量の可燃ガスを扱っている工場の事故対策としては、火事になる可能性を小さくするような方策と、いったん火災が発生したときにも死傷者が少なくてすむような方策の両面が検討されなければならない。

この2方向のリスク削減のうち、特に“結果の程度”面において、リスクをゼロにしてしまうという対策への人々の評価はどのようなものであろうか。本研究の目的はこの点を検討することである。この問題を明らかにすることが心理学の意思決定研究にどのような知見を加え、現実の災害対策にどのような示唆をもたらすかについては考察で述べる。

さて、あるリスク防護策によって被害者を1人救うという状況で、それが被害者を1人から0人にする場合は、2人から1人にする場合よりも高い価値があると評価されるのであろうか。“確率”面についてのゼロリスクのもつ重みについては、Allaisのパラドックス (1953) が、被験者の選好パターンが期待効用モデルの予測を逸脱し確実に利得の得られる選択肢が選好されやすいことを示している。そして、Tversky & Kahneman (1981) はこの現象を確実性効果と名付け、さらに拡張モデルとしての疑似確実性効果を実証的に呈

¹ データ収集にご協力くださいました上智大学教授 杉本徹雄先生、草稿に対し貴重なコメントをくださいました筑波大学助教授 竹村和久先生に厚く感謝いたします。

示している。また、Slovic & Tversky (1974) は確実性効果を示す選好パタンの被験者に対して期待効用理論に沿った選択方式を説明し、再度選択課題を実施したが選好パターンはほとんど変化せず、この効果がかなり頑健であることを確認している。このように、“確率”面についてのゼロリスクのもつ重みについてはかなり多くの研究が蓄積されているといえる。ところが、一方、“結果の程度”面についてのゼロリスクの効果については研究例がほとんどない。したがって、環境リスクへの行政的問題に心理学からの助言を与えるためにも今後の研究が必要なところであるが、先述の Tversky & Kahneman (1981) の prospect 理論において呈示されている価値関数 (Figure 1) が、この問題についてひとつの示唆を与えている。それは、選択の結果生じうる犠牲者ゼロの価値はフレーミングによって変化するというものである。まず、リスク削減が犠牲者を減らしてゼロに向かうというネガティブフレーミングの方向で見立てられれば (Figure 1 の第 3 象限)、2 人の犠牲者を 1 人にするよりも、1 人の犠牲者を 0 人にするの方が、より高い価値があるとみなされるだろう。つまり、同じ規模のリスク削減であってもそれがゼロリスクを達成する場合にはより価値があると評価されるわけである (以下、このような傾向をゼロリスク効果と呼ぶ)。次に、助かる人間を増やしていくというポジティブフレーミングの方向で見立てられた場合には (Figure 1 の第 1 象限)、限界価値は減少していくので、救われる人数が 0 人だったのを 1 人にするリスク削減の方が、1 人を 2 人にするよりも、高く評価されることになる。すなわち救えば救うほど 1 人の命に対する価値評価は小さくなっていくのである。Tversky & Kahneman (1981) のアジア病問題を引用してもう少し詳しく説明してみよう。

Figure 1. プロスペクト理論の価値関数 (Tversky & Kahneman, 1981 に基づき著者作成)。

問題 1 アメリカで、600 人の死亡が予想される特殊なアジアの病気の流行に対して、対策が練られている。これらの対策について厳密に、科学的に推定される結果は以下のとおりである。

もし、プログラム A が採用されたら 200 人が救われる。

もし、プログラム B が採用されたら、3 分の 1 の確率で 600 人が救われるが、3 分の 2 の確率でだれも助からない。

あなたはどちらのプログラムを採りたいと思うか。

問題 2 別のグループに対し、先と同じストーリーに続いて、次の二つの選択肢が示される。

もし、プログラム C が採用されたら 400 人が死亡する。

もし、プログラム D が採用されたら、3 分の 1 の確率でだれも死なずにすみ、3 分の 2 の確率で 600 人が死亡する。

あなたはどちらのプログラムを採りたいと思うか。

二つの問題における、プログラム A とプログラム C、プログラム B とプログラム D、は表現は異なるもののそれぞれの意味内容は同じである。ところが、結果は、よく知られているように、問題 1 の表現ではプログラム A が採用されやすく、問題 2 では逆にプログラム D が採用されやすくなるのである。この結果は“結果の価値”の側面からは次のように解釈されている。すなわち、問題 1 では救われる人数に基づいて選択肢を表現し、ポジティブフレーミングがなされやすくなっており (Figure 1 の第 1 象限)、この場合プログラム B が成功した場合に救われる 600 人の価値はプログラム A の 200 人の 3 倍にもならず、もっと低い。しかも、確率面での確実性の重みの影響もあって、確実に 200 人が救われるプログラム A が選ばれやすくなる。一方、死亡者数に基づいて選択肢を表現する問題 2 ではネガティブフレーミングがなされやすいので (Figure 1 の第 3 象限)、プログラム D が失敗して 600 人が死んでしまった場合の負の価値は、プログラム C による 400 人の死亡のときの 1.5 倍というひどいものにはならない。ところが、プログラム D が成功してだれも死なずにすんだ場合と、プログラム C により 400 人死んでしまった場合との価値の落差はたいへん大きく、400 人死亡と 600 人死亡のその差の 2 倍以上になってしまう。このため、確率面でのリスクを背負ってでもプログラム D が選ばれやすくなるというわけである。すなわち、問題 1 における“600 人が助かる”というのはもとの死亡者の見込みが 600 人なので、全員救助という、結果の程度面についてのゼロリスクを達成するものなのであるが、そのことによって価値評価がとくに高まりより選好されたという結果はみられない。いいかえると、アジア病問題のポジティブフレーミング条件の結果ではゼロリスク効果は

確認できず、また解釈においてもゼロリスク達成に関しては触れられていないのである。

しかしながら、このことから、ポジティブフレーミング時にゼロリスク効果がないと結論づけてしまうのは性急にすぎると考えられる。なぜなら、アジア病問題の行為選択肢には確率と結果の両項目を同時に含んでいるからである。なるほど、問題1では、600人全員が助かりうるプログラムBよりも、確実に200人が助かるプログラムAがよく選択されており、結果の利得が増大していくにつれ限界価値が逓減していくという、prospect理論で仮定される価値関数（Figure 1の第1象限）に整合する結果が得られている。つまり、犠牲者がだれもいなくなるという結果面のゼロリスクに対して、とりたてて価値の増大はみられない。しかしながら、この課題では、プログラムAの魅力は200人が“100%”助かるという確実性効果に主に基づいていると解釈することができ、プログラムBの“全員”助かるという結果に関して単に600人の命という以上の特別の価値、すなわちゼロリスク効果があったとしても、選択過程において確率面での確実性の魅力がより強かったために、結局、プログラムAが選択されやすかったのかもしれない。このような解釈は、ポジティブフレーミング時には確率に相対的の重みがかけられ、ネガティブフレーミング時には結果の価値に相対的な重みがかけられるとする状況依存の焦点モデル（竹村，1994）とも整合するものである。さらに、損失の領域に比べて利得の領域では確実性効果が非常に強まるとの実験結果も報告されている（Budescu & Weiss, 1987）。これらのことは、ポジティブフレーミング条件では“確率”についての確実性効果が、全員助かるという“結果”についてのゼロリスク効果を覆ってしまったという解釈の可能性を示唆するものである。いずれにせよ、アジア病問題のように“結果”と“確率”の両変数を含む選択課題では、結果に関するゼロリスクの価値を独立して検討することはできないのであり、リスク防護策によって負の“結果”をゼロにまで改善することに対して、人々が特別の価値を認めるという“ゼロリスク効果”の存否については十分に確認されているとはいえないのである。

以上の点をふまえ、本研究では“確率”の要素を取り除いた課題を用意し、回答者に対して、環境リスク防護策によって犠牲者数を削減させることの価値をより直接的に評定するよう求める。そして、同じ規模の犠牲者削減であっても（たとえば、400人分の命を救う）、それが犠牲者ゼロを達成する場合（400人の犠牲者を0人にする）には、まだ何人かの犠牲者を残す場合（800人の犠牲者を400人にする）よりも価値が高いと評価されるのではないかという“ゼロリスク効果”がポジティブフレーミング状況においてもみられるかどうかを確認する。リスク削減策の価値を評価さ

せる方法としては仮想的なリスク削減に対して支払ってもいいと考える金額、すなわち最大支払意思額（willingness to pay; WTP）法を用いる（植田，1996；明石・安田，1994）。

方 法

被験者 J私立大学，S県立大学およびK女子私立大学学生144名（男子66名，女子78名）。

手続き 講義時間を利用し、被験者一人一人に問題を配布、その場で回答を求め、回収した。被験者は実験への参加により授業への出席点を与えられた。

問題の構成 以下にポジティブフレーミング条件の質問と回答方法を示す。

(1)現在、わが国では年間約120万人程度の赤ちゃんが生まれてきます。しかし、先天異常をのぞいても、生後1週間未満の早期新生児のうちに死亡してしまう赤ちゃんもいます。ここではその数を、年間1200人ちょうどとします。すべての産院がある医療技術にもとづく新たな医療プログラムAを導入し、検診や出産直前直後の処置を充実させることによって、現状のやりかたでは死亡してしまう早期新生児1200人のうち、400人を助けることができます。しかし、そのためには出産に要する費用が値上がりすることになります。現在、1回の出産にかかる費用を30万円とします。

あなたは、このプログラムAによる費用の値上がりがいくらまでなら、その導入に賛成しますか？ 回答は千円単位でお願いします。

回答 値上がり幅が（ ）万（ ）千円までなら賛成する。

(2)次に、先とは別の、新たな医療プログラムBについておたずねします。

すべての産院が、先とは別の、ある医療技術にもとづくプログラムBを導入し、検診や出産直前直後の処置を充実させることによって、現状のやりかたでは死亡してしまう早期新生児1200人のうち、800人を助けることができます。……（以下、先の質問と同様）

さらに、(3)として1200人のうち1200人全員を助けることができるプログラムCについても回答を求めた。続いて、その三つのプログラムを実施した場合、実際の値上がり幅はそれぞれいくらになると思うかを回答するよう求めた。

一方、ネガティブフレーミング条件では、たとえば問題(1)では“死亡してしまう早期新生児1200人を、800人の死亡にすることができます”という表現を用いた。ネガティブ条件のこの文章は死亡という言葉が近いところで重なって冗長な印象を与えるかもしれないが、ポジティブ条件との対応を考慮し、このような表現を採用した。

要因配置 質問紙の要因配置はフレーミング条件(被験者間)×リスク削減プログラム(被験者内)の形式となるが、ただし、従属変数としては3種類のリスク削減プログラムに対するWTPを直接に用いることはせず、それぞれの差を求めて回答パターンで被験者を分類し、ノンパラメトリック法によって結果を分析した。詳細は後述する。

結 果

回答に不備のあった3名をのぞき、141名のデータを分析した。いずれのフレーミング条件においても、最初の三つの質問で、現状1200人の死亡から400人、800人、1200人分のリスク削減プログラムを順次提示したわけだが、分析法としては、最初の400人の削減プログラムに対して許容できる値上がり額と次の800人の削減に対して許容できる値上がりの額の差、および、その800人の削減に対して許容できる値上がり額と1200人の削減に対して許容できる値上がり額の差を個人ごとに求め、両者を比較した。すなわち、逐次的に提示される400人分のリスク削減に対して、それが800人の死亡者を400人にする場合の価値評価と、400人の死亡者を0人にする場合の価値評価とを、それぞれのWTPの差を求めることによって間接的に導き、400人の命に対する評価の差異を検討したわけである。プログラムA、B、CのそれぞれについてのWTPを直接に従属変数とし、フレーミング条件(2)×WTP(3)の分散分析にできなかったのは、各質問に対するWTPの値が正規分布していなかったためである。また、第1問では1200人から400人分の死亡者減の事態を評価させているが、この回答の値そのものを1200人からの400人分のリスク削減への評価として先の分析に組み入れることはしなかった。なぜなら、これは死亡者400人減に対する直接的な回答であって、差を求めて評価額を導く他の変数とは性格が異なるからである。同じ400人分のリスク削減に対する評価とはいえ、最初のプログラムAに対して直接求められたWTPとその後のプログラムの許容値上がり額の差とを同列に比較、分析するのは不適切であろう。

Table 1にフレーミング条件ごとの結果を示す。図から明らかなように、同じ400人分のリスク削減であってもそれが400人→0人へとゼロリスクを達成する推移の場合は、800人→400人へとなる場合よりも許容できる値上がり額の差が大きい被験者、すなわち、前者に対してより高い評価を与えている被験者がもっとも多く、いずれの条件においても過半数を占めている。次に多いのが両者に対して同じ値を示した被験者であり、ゼロリスク達成の400人に対してより低い評価を与えた被験者はもっとも少なかった。 χ^2 検定の結果、これらの比率の間に有意な差が認められた

Table 1
フレーミング条件ごとの400人分のリスク削減に対する
価値評価パタンの比率

	価値評価パターン ^{a)}		
	A	B	C
ポジティブフレーミング	.529	.286	.185
ネガティブフレーミング	.563	.254	.183

^{a)} 価値評価パタンの分類は以下の基準による。

A：ポジティブフレーミング条件に沿って表現すると“助かる人800人を1200人へすること(ゼロリスク達成)の金額評価が、助かる人400人を800人へすること(400人分のリスク残)の金額評価を上回るケース。”ネガティブフレーミングでは“死亡者400人を0人へすること(ゼロリスク達成)の金額評価が、死亡者800人を400人へすること(400人分のリスク残)の金額評価を上回るケース”となる。本質的な内容はいずれの条件も同じである。以下はポジティブ条件に沿った表現による。

B：助かる人800人を1200人へすること(ゼロリスク達成)の金額評価と、助かる人400人を800人へすること(400人分のリスク残)の金額評価が同一のケース。

C：助かる人800人を1200人へすること(ゼロリスク達成)の金額評価が、助かる人400人を800人へすること(400人分のリスク残)の金額評価を下回るケース。

Table 2
フレーミング条件ごとの400人分のリスク削減に対する
コスト推定パタンの比率

	コスト推定パターン ^{a)}		
	A	B	C
ポジティブフレーミング	.471	.343	.186
ネガティブフレーミング	.620	.254	.126

^{a)} コスト推定パタンの分類は以下の基準による。

A：ポジティブフレーミング条件に沿って表現すると“助かる人800人を1200人へするため(ゼロリスク達成)のコスト推定額が、助かる人400人を800人へするため(400人分のリスク残)のコスト推定額を上回るケース。”ネガティブフレーミングでは“死亡者400人を0人へするため(ゼロリスク達成)のコスト推定額が、死亡者800人を400人へするため(400人分のリスク残)のコスト推定額を上回るケース”となる。本質的な内容はいずれの条件も同じである。以下はポジティブ条件に沿った表現による。

B：助かる人800人を1200人へするため(ゼロリスク達成)のコスト推定額と、助かる人400人を800人へするため(400人分のリスク残)のコスト推定額が同一のケース。

C：助かる人800人を1200人へするため(ゼロリスク達成)のコスト推定額が、助かる人400人を800人へするため(400人分のリスク残)のコスト推定額を下回るケース。

($\chi^2=30.52, df=2, p<.001$)。一方、フレーミング条件によるこれらの比の差はみられず、 χ^2 検定の結果でも有意差は認められなかった ($\chi^2=0.22, df=2, ns$)。以上の結果をまとめると、同じ400人の生命のリスク削減プログラムであっても、それが400人の死亡を0人にする場合は800人の死亡を400人にする場合よりも多額の支出に値すると間接的に評価されたことになり、そのことはいずれのフレーミング条件においても同程度であった、ということになる。

Table 2は、それぞれのリスク削減プログラムが実施された場合、実際の値上がり幅はどれくらいになると思うか、という質問について先と同様の方法で回答を分析した結果である。結果はTable 1とほぼ同様なパターンを示しており、同じ400人分のリスク削減であっても、それが400人→0人へとゼロリスクを達成する推移の場合は、800人→400人へとなる場合よりも、実際により多くのコストが必要であると回答されていることがわかる。 χ^2 検定の結果、これらの比率の間に有意な差が認められた ($\chi^2=32.98, df=2, p<.001$)。また、フレーミング条件によるこれらの比の差はあまりみられず、 χ^2 検定でも有意な結果は認められなかった ($\chi^2=3.15, df=2, ns$)。以上のことから、同じ400人分のリスク削減プログラムであっても、それを400人の死亡者の状況で実施し結果として死亡者ゼロを達成する場合の方が、800人の死亡者の状況で実施するよりも、多額の費用が必要になるととらえられていることになる。そして、このことはやはりフレーミング条件にはかわらなかった。

考 察

リスクを構成する二つの要素のうち、確率の側面についてみると、人は確実に利得が見込める選択肢、あるいは確実に損失を防げる選択肢に相対的により惹かれることが知られている。その代表的な例として確実性効果 (Allais certainty effect) と呼ばれる Allais のパラドックス (1953) をあげることができるし、さらに、本当は利得が得られることが確実ではないのに、選択課題を分割・段階化して表現することによってある段階において確実な結果が得られるかのように見せかけ、それによって確実性効果と同様な結果が得られることを実証した“疑似確実性効果 (pseudo-certainty effect)” もあげることができる (Tversky & Kahneman, 1981)。このような結果がもたらされるのは、私たちの確率に対する主観的評価、すなわち決定荷重 (decision weight) の関数が、50%や60%といった中程度の確率や、95%や90%といった1には満たないが非常に高い確率には過小な値をとるのに対し、確率1に対応しては決定荷重値も非連続的に1となるため、つまり、中程度の確率や高い確率に比して確実であることはそのオプションの魅力を非連続的に高め

るためと解釈されている。一方、ネガティブな結果が確実に避けられるという場合の、つまり生起確率0%に対する決定荷重についても、低い確率は過大視されて過剰な決定荷重値をもたらしと仮定されるのに対し、確率0%に対応する決定荷重は非連続的に0とされる。すなわち、ネガティブな事態をもたらしうる行為や選択肢に関しては、その事態の生起確率がごくごくわずかであっても、それが0でない以上、人々の警戒は過剰なものになりやすいが、生起確率が0の場合は決定荷重がゼロとなりまったく警戒することがなくなるというわけである。以上のことから、ネガティブな事象についての生起確率0%という意味の確実性も、ポジティブな結果が得られる確率が100%という意味の確実性と同様、単なる低危険率とは非連続的に好意的に評価されるといえよう。“ある災害の発生確率を1パーセントから0パーセントに低下させる防護策は、その災害の発生確率を2パーセントから1パーセントに下げるものよりも、価値が高いとみなされるのである (Tversky & Kahneman, 1981).”

本研究の結果は、以上述べてきたようなこれまでの意思決定研究における知見に加え、“選択結果の程度”の側面に関しても、ある規模のリスク削減がゼロリスクを達成する場合は、そうでない場合の同規模のリスク削減よりも価値があると評価されることを示すものであった。被害者の数を減らしてゼロに近づけるといってネガティブフレーミング条件においては、すでに Tversky & Kahneman (1981) によりゼロリスク効果があることが示唆されていたが、本研究はポジティブフレーミング条件においても同等のゼロリスク効果があることを明らかにしたのである。これにより、リスクを構成する“確率”“結果の程度”のすべての面においてゼロを達成するリスク削減策が、ゼロ達成ではない同規模のそれよりも、高く評価されることが明らかになったのである。

では、本研究で得られたこのような知見が現実のリスクマネジメント上、どのような示唆を与えるのであろうか。第一にあげられるのは、人々が完全な安全を求めると過剰な支出をいとわなくなる恐れがある、ということである。ところが、現実的にある技術領域、あるいは生活領域において完全な安全を達成することはほぼ不可能である (Lawrence, 1976; 松原, 1989)。なぜなら、あるリスク源による被害者の数が低下するにしたがって単位リスクを削減するためのコスト、すなわち、限界費用 (marginal cost) は飛躍的に増大すると考えられるからである (放射線防護では松原, 1989; 廃棄物処理, 田中, 1993; 大気中における二酸化硫黄の削減, 松野・植田, 1995; 水質汚濁の改善, 岡, 1994)。つまり、より安全になればなるほど、さらなる安全を求めるにははばく大な費用が必要になってくるのである。したがって、もし社会がゼロリ

リスクを追求しつづけると、それに要するコストは際限のないものになる。また、狭い領域でみるとある技術にともなうリスクはその技術を放棄してしまえば完全に絶つことができる。しかし、原子力発電による放射線被害のリスクと火力発電による二酸化炭素濃度上昇のリスクのように、あるリスクはほかのリスクとトレードオフの関係になっていることがほとんどで、狭い意味であるリスクを完全に除去できても、広い領域でみるとほかのリスクを増加させることになる。以上のことから、たいいてい分野でゼロリスクの達成は不可能であることが指摘される。本研究の結果は、このようにゼロリスク達成が不可能であるならそのことを明確に伝えないと、人々は所詮無理なゼロリスクをめざして多額な社会的費用をかけるよう要求しかねない、ということを示唆するものである。たとえば、水道水質基準や農業登録をみると、行政サイドは絶対安全を建て前としてゼロリスクの追求を標榜する安全基準を設定することが多くある（中西，1990，1994）。本研究で指摘されたようなゼロリスクに惹かれやすい人々の性質を考慮した場合、そのような行政の姿勢は結局、合理的な社会的費用の配分を妨げることになりかねない。また、第二にあげられるのは、人々は安全になるほど単位リスク削減のためにかかる費用が増大することを、大まかな形にしる理解しているという点である（Table 2）。従来、人々に安全対策や安全基準を呈示するにあたって、費用対効果の面からどこまでのリスクを削減するのか、いいかえるとどれだけのリスクを受容しなければならないのか、という説明は、たとえば交通安全対策にしる校舎のアスベスト除去にしる、ほとんどなされてこなかった。“これだけの額の金でこの程度の安全を買います”というリスクコミュニケーションはあまり一般的とはいえない。しかし、現実には経済的な限界がどこかのレベルでリスク受容を強いることになるのであって、Table 2に示された結果は安全基準設定の根拠を示す際にあまりなされていないそのような説明がパブリックアクセプタンスを得る可能性を示唆するものといえよう。

ところで、本研究の分析結果は助かる新生児400人から800人へのリスク削減の価値と800人から1200人のリスク削減との価値とを間接的に比較し、ポジティブフレーミング条件においても後者が高いことを示している。しかし、これについてはゼロリスク効果ではなく単位リスク削減への評価がリスクレベルの改善によって上昇するため、すなわち、利得領域において限界価値が上昇するため、という解釈も可能である。本研究の結果だけからこの可能性を棄却することはできないが、もしその解釈が妥当とすれば、経済学における限界効用曲線やprospect理論の利得領域における価値関数そのものに修正を迫ることになり、逆に本結果だけではまったく論拠不足であろう。この問題に

ついては、今後の研究において、現状からゼロリスク達成までのリスク削減をより小刻みに実施した状況を設定し、WTPの推移を細かく検討することによって答えを提出することができよう。

最後に、本研究で採用した方法について問題点を述べる。WTP法については、そもそも価値や効用の大きさを直接に測定することができるのか、といった本質的な問題や、十分な信頼性が確立していない（植田，1996）、金額と価値は線形に対応しておらずその関係自体が価値関数になり、尺度として入れ籠構造になってしまう、などのいくつかの問題点を抱えている（岡，1997）。本研究でもデータが正規分布しなかったことからそのまま分散分析にかけるとはしなかった。この尺度はあくまで架空の事態に対しての質問紙上での支払金額であり、現実の消費者行動の尺度としては本質的に妥当性を欠きらいがあるといえよう。しかし、こういったことは心理学的研究で利用される他の尺度においても共通する問題点である。このことをふまえた上で分析手法に注意を払い、大まかな価値の目安として利用するのであれば、環境経済学における費用便益分析で活用されているように、心理学的研究においても十分に利用可能であると思われる。

引用文献

- 明石達郎・安田八十五 1994 リスク・便益分析による環境政策の評価と測定——高度浄水事業の事例研究——日本リスク研究学会誌, 6, 96-104.
- Allais, M. 1953 Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: Critique des postulats et axiomes de l'ecole Americaine. *Econometrica*, 21, 503-546.
- Budescu, D. V., & Weiss, W. 1987 Reflection of transitive and intransitive preferences: A test of prospect theory. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 39, 184-202.
- 池田三郎・盛岡 通 1993 リスクの学際的定義（高度技術社会のリスク）日本リスク研究学会誌, 5, 14-17.
- Kaplan, S., & Garrick, B. 1981 On the qualitative definition of risk. *Risk Analysis*, 1, 11-27.
- Lawrence, W. 1976 *Of acceptable risk*. Los Altos: William Kaufmann, Inc.
- 松原純子 1989 リスク科学入門——環境から人間への危険の数量的評価——東京図書
- 松野 裕・植田和弘 1995 環境政策の経済学(4) 経済セミナー, 486, 115-123.
- 中西準子 1990 いのちの水——新しい汚染にどう立ち向かうか——読売新聞社
- 中西準子 1994 水の環境戦略 岩波書店
- 岡 敏弘 1994 琵琶湖汚染負荷削減のための課徴金単価の算定方法——1991年度の調査結果を使った試算——1993年度滋賀県琵琶湖研究所委託研究

- 報告書 “汚染負荷削減のための経済的政策手段の研究” Pp. 61-70.
- 岡 敏弘 1997 厚生経済学と環境政策 岩波書店
- Slovic, P., & Tversky, A. 1974 Who accepts Savage's Axiom? *Behavioral Science*, **19**, 368-373.
- 竹村和久 1994 フレーミング効果の理論的説明——リスク下での意思決定の状況依存的焦点モデル——心理学評論, **37**, 270-291.
- 田中 勝 1993 廃棄物学入門 中央法規
- Tversky, A., & Kahneman, D. 1981 The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, **211**, 453-458.
- 植田和弘 1996 環境経済学 岩波書店
- 1997. 6. 26 受稿, 1997. 11. 8 受理——