

사회경제적 변수와 감정충발요인이 사망위험 저감을 위한 지불의사에 미치는 영향

김 용 주*

서울디지털대학교

대중의 주관적 사망위험은 객관적 사망위험과 괴리를 보이는 경향이 있어서 불필요한 사회적 비용을 발생시킨다. 이러한 괴리의 원인 중 하나는 객관적 위험 인식을 방해하는 감정충발요인(outrage factor)이다. 이 연구는 조건부가치측정법(CVM)을 이용하여 7개의 감정충발요인과 4개의 사회경제적 변수가 사망위험 저감을 위한 지불의사(WTP)에 미치는 영향을 교통사고, 살인사건, 코로나바이러스감염증-19(코로나19), 원전사고, 주택라돈 등 5종의 사망유형에 있어서 각각 분석하였다. 사망위험을 두렵다고(재앙적이라고) 인식할수록 WTP가 가장 크게 증가하는 사망위험은 살인사건(코로나19) 사망위험으로 나타났다. 사망위험이 두렵다는 인식은 코로나19를 제외한 모든 사망위험에 있어서 WTP를 가장 크게 증가시켰다. 사회경제적 변수들 중, 소득은 모든 사망위험에 있어서 WTP를 증가시켰으며, 코로나19의 경우 증가폭이 가장 컸다. 성별, 연령 및 교육수준이 WTP에 미치는 영향은 모든 사망위험에 있어서 통계적으로 유의하지 않았다. 매년 1/10,000의 사망위험 저감을 위한 국민 1인당 WTP는 교통사고(423,843원), 코로나19(301,903원), 살인사건(133,156원) 순으로 감소하였다. 이는 객관적 사망위험 순서와는 다르다. 본 연구는 다음에 관한 시사점도 제공하였다: 위험커뮤니케이션과 재정지출의 효과 제고 방안, 감정충발요인을 이해하기 위한 대국민 인식조사의 필요성, 사망의 양적 크기보다 질적 내용에 초점을 맞춘 정책의 중요성 등.

주요어 : 사망위험, 위험인식, 감정충발요인, 조건부가치측정법, 지불의사

이 연구는 2024년도 서울디지털대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

* 주저자: 김용주/서울디지털대학교 경영학과 부교수/서울시 강서구 공항대로 424
/Tel: 02-2128-3059/E-mail: yjkim505050@gmail.com

I. 서론

1. 서언

인간은 누구나 사망위험(mortality risk)에 노출되어 있으며 자신의 사망 위험을 저감시키기 위하여 부지불식간에 노력한다. 개인들의 이러한 사망위험 저감 노력은 각 개인이 주관적으로 판단하는 사망 위험, 즉 주관적 위험(subjective risk)이 과학자가 평가하는 실제적인 위험, 즉 객관적 위험(objective risk)과 일치할 때 가장 효과적이다. 그러나 현실적으로는 주관적 사망위험이 객관적 사망위험과 괴리를 보이는 경향이 있다. 예컨대, 원자력발전소 사고(이하 '원전사고')로 인한 대중의 주관적 사망위험은 객관적 사망위험보다 과대평가되는 경향이 있는 반면(Cvetković et al., 2021), 주택의 라돈방사능 기체(이하 '주택라돈')로 인한 주관적 사망위험은 객관적 사망위험보다 과소평가되는 경향이 있다(Pacella, Loffredo & Quarto, 2023).

이처럼 주관적 사망위험이 객관적 사망위험과 괴리되면 사회 각 분야에서 불필요한 비용이 발생한다. 특히 정부나 매체, 시민단체, 전문가 등이 사망위험을 저감시키기 위하여 대중을 대상으로 실시하는 위험커뮤니케이션(risk communication)의 효율성이 감소함으로써 사회적 비용을 증가시키는 문제가 나타난다. 즉, 위험커뮤니케이션을 실시하는 정부나 매체 등의 시간, 노력, 경제적 지출 비용 대비 사회적 사망률 저감 효과가 축소되거나, 역으로 동일한 사망률 저감 효과를 확보하기 위하여 투입하는 시간, 노력, 경제적 지출비용이 증가하게 된다.¹⁾ 사회적 비용의 증가 문제는 개인이나 단체 차원에서 발생한다. 이들이 판단하는 주관적 사망위험이

객관적 사망위험과 괴리되면 각자가 사망 위험을 저감시키기 위하여 투입하는 노력과 시간, 경제적 지출 비용 등이 낭비되기 때문이다.

따라서 이같은 사회적 비용을 저감시키기 위해서는 효과적인 위험커뮤니케이션이 이루어져야 한다. 효과적인 위험커뮤니케이션은 대중의 주관적 사망위험을 객관적 사망위험 수준에 근접시킴으로써 정부나 매체 등의 위험 커뮤니케이션 비용을 절약하고 대중이 부담하는 사망위험 저감 비용도 절감될 수 있도록 하기 때문이다.

Covello & Sandman(2001)은 효과적인 위험커뮤니케이션을 담보하기 위한 네 가지 기본 요건들을 제시하였다 그중 세 가지는 위험데이터의 질적 우수성, 위험커뮤니케이션의 신뢰성(Wood & Kenny, 2017), 그리고 메시지 전달의 정확성과 비선택성(Kasperson & Kasperson, 2005)이다. 그런데 이들은 위험 정보제공자인 정부나 매체 등이 노력하면 기본적으로 충족될 수 있는 요건들이다.

그러나 효과적인 위험커뮤니케이션을 담보하기 위한 마지막 요건, 즉 대중의 사회경제적 요인과 위험 인식(risk perception) 과정이 객관적 위험의 인식에 어떠한 영향을 미치는지 이해하는 것(Wood & Kenny, 2017)²⁾은 정부나 매체 등의 노력만으로는 충족되기 어렵다.

위험커뮤니케이션의 효과는 위험 정보제공자인 정부나 매체가 아니라 정보처리자인 대중의 사회경제적 환경과 위험에 대한 인식 과정에 의하여 영향을 받기 때문이다.

특히 대중의 위험 인식과정을 이해하려면 다양한 감정충발요인(outrage factor)이 위험 인식 과정에 미치는 영향을 이해해야 한다. 왜냐하면 대중의 위험 인식과정에 영향을 미치는 요인에 대한 1960년

1) 본 연구는 위험커뮤니케이션의 사회적 비용을 광의적으로 해석한다. 예컨대, 사망위험 관련 내용을 실은 구청의 소식지(이향아, 2020)를 만드는 노력과 비용도 이 비용에 포함시킨다.

2) 예컨대, Leiter(2010)는 연령의 차이가 사망위험을 저감하기 위하여 화폐를 지불할 의사에 미치는 영향을 분석하였다.

대 이후 연구들의 대체적인 결론에 따르면, 물리적인 위험에 대한 대중의 인식이 실제로는 그 물리적인 위험과 유의한 상관관계가 없으며 절대적으로 감정 촉발요인의 영향을 받는다(Covello & Sandman, 2001).³⁾ 여기서 감정촉발요인이란, 개인들로 하여금 특정 위험을 실제보다 증폭시켜 인식 및 평가하도록 하는 감정적, 심리적 위험 인식 요소를 말하는데, 개인이 위험을 인식하고 반응하는 방식에 영향을 미친다는 것이다.⁴⁾

결론적으로, 사망위험과 관련한 대중의 주관적 위험과 객관적 위험의 괴리가 사회적 비용과 사망률을 증가시키므로 이 문제를 해결하기 위하여 효과적인 위험커뮤니케이션이 이루어져야 하는데, 이를 위해서는 다시 대중의 사회경제적 환경과 감정 촉발요인이 대중의 객관적 사망위험 평가에 미치는 영향이 이해되어야 한다.

2. 연구의 목적, 필요성 및 기여 분야

본 연구는 개인의 사회경제적 환경과 감정촉발요인이 사망 위험을 저감하기 위한 개인의 지불의사(willingness to pay: WTP)에 미치는 영향을 분석하고 시사점을 논의하는 데 목적이 있다.

이하에서는 본 연구의 필요성과 기여 분야를 정책적 측면과 학술적 측면으로 나누어 논한다. 첫째, 정책적 측면에서, 본 연구는 사망 위험을 저감시키기 위하여 투입되는 사회적 비용을 절약하고 사망률을 감소시키는 효율적 위험커뮤니케이션을 위한 시사점을 제공하기 위해 필요하다. 왜냐하면 Covello & Sandman(2001)이 제시하는 효과적인 위험커뮤니케이션을 위한 네 가지 기본요건 중 하나는 사회경제적 요인과 감정촉발요인이 객관적 사망위험의

평가과정에 미치는 영향을 이해하는 것인데, 본 연구가 이러한 작업을 수행할 것이므로 이 기본요건이 충족될 수 있을 것이기 때문이다. 예컨대, 본 연구는 대중의 사망위험 저감 노력을 효과적으로 지원하기 위하여 어떠한 사회경제적 요인이나 감정촉발요인에 대하여 어떠한 방향으로 위험커뮤니케이션을 강화하는 것이 효과적인지 시사점을 제공할 수 있다. 효과적인 위험커뮤니케이션을 가능하게 하는 나머지 세 가지 기본요건은 위험데이터의 질적 우수성, 위험커뮤니케이션의 신뢰성(Wood & Kenny, 2017) 및 매체에 의한 메시지 전달의 정확성과 비선택성(Kasperson & Kasperson, 2005)인데, 이 요건들은 위험정보제공자인 정부나 매체 등의 노력만으로 충족될 수 있다.

둘째, 또 다른 정책적 측면에서, 본 연구결과는 위험커뮤니케이션 비용을 절약에 도움이 되는 시사점을 제공하므로 위험커뮤니케이션 주체인 정부나 매체 등에게 유익할 것이다. 특히 확장적 재정정책 기조로 인하여 급속한 정부부채 증가 추세가 나타나고 있는 오늘날의 한국에 있어서 효율적인 비용 지출의 필요성은 점점 더 부각될 수밖에 없다(김용주, 2022).

특히 본 연구는 사망위험 저감 정책이나 위험커뮤니케이션의 비용과 편익을 화폐단위로 도출하여 비용편익분석(cost-benefit analysis)을 가능하게 하므로 효율적인 비용 지출을 위한 경제적 시사점을 제공할 수 있다. 이러한 시사점은 또 효율적인 사망률 저감 노력에도 도움을 줄 것이다.

셋째, 학술적 측면에서, 대중의 사회경제적 요인과 감정촉발요인이 주관적 사망위험에 미치는 영향에 대한 연구가 상당히 부족하다는 점에서 본 연구의 필요성은 뚜렷하다고 할 것이다. 특히 사회경제

3) 예컨대, 불소 살균 수돗물의 경우와 같이(Hooker, Capon & Leask, 2017), 실제 위험수준은 낮으나 대중의 관심이 높은 위험들은 감정촉발요인이 작용한 결과로 볼 수 있다.

4) 예를 들어, 원전 사고로 인한 사망 위험을 재앙적이라고 인식하는 개인은 원전 사고를 실제보다 더 재앙적인 것으로 인식하게 만드는 감정촉발요인으로 인하여 그 위험 수준을 실제보다 높게 평가하게 될 수 있다.

적 요인과 감정촉발요인의 종류가 다양할 뿐만 아니라 사망의 유형도 다양하기 때문에, 각 사망유형별로 사회경제적 요인과 감정촉발요인의 개별적인 영향을 분석한 연구 사례는 상대적으로 매우 부족할 수밖에 없다. 이러한 현실적인 한계점 때문에 본 연구의 필요성은 더 높아진다.

끝으로, 또 다른 학술적 측면에서, 본 연구는 조건부가치측정법(contingent valuation method: CVM) (Arrow et al, 1993)의 방법론적 발전에도 필요하다. 본 CVM 연구는 설문조사 자료를 이용하여 대중의 사회경제적 요인과 감정촉발요인이 사망위험 저감 비용을 지불할 의사에 미치는 영향을 분석할 수 있다.⁵⁾ 이는 사망위험 증감의 사회적 비용이나 편익을 화폐단위로 추정하는데 주목적이 있는 기존의 CVM 연구 관행과 차별화된다는 점에서 본 연구는 학술적 필요성이 있다고 할 수 있다. 왜냐하면, 본 연구는 이러한 비용과 편익의 결정에 영향을 미치는 원인을, 특히 심리학적 변수인 감정촉발요인에서 찾으므로 CVM 연구계에 신선한 시사점을 제공할 수 있을 것이기 때문이다.

II. 계량 분석

1. 방법론

본 연구는 대중의 사회경제적 요인과 감정촉발요인이 사망위험의 평가에 미치는 영향을 화폐단위로 분석하기 위하여 CVM을 이용한다. CVM은 사망위험 저감을 위한 대중의 화폐적(monetary) WTP를 설문조사 자료를 이용하여 추정하는 방법론이다. 즉, CVM은 대중을 대상으로 한 설문조사에서 각 응답자에게 특정한 사망위험 수준을 제시한 후, 이 위험 수준을 저감시키기 위하여 조사원이 제시하는

금액을 지불할 의사가 있는지 질문한 후, 이 질문에 대한 ‘예’ 또는 ‘아니오’ 응답자료들을 조건부로짓(conditional logit)모형 등을 이용하여 분석함으로써 조사원의 제시하는 금액을 응답자들이 수용할 확률을 도출한다. 그리고 이를 바탕으로 사망위험 저감을 위한 WTP를 추정한다.

CVM은, 특히 다음 측면에서 본 연구에 유용한 방법론이다. 첫째, 사회경제적 변수와 감정촉발요인이 사망위험 저감을 위한 WTP에 미치는 영향을 추정할 자료가 부재한 상황에서, CVM을 이용하면 관련 자료를 생산할 수 있다.

둘째, CVM은 하나의 연구를 통하여 다양한 사망유형별로 사회경제적 요인과 감정촉발요인이 사망위험 저감을 위한 WTP에 미치는 영향을 추정할 수 있도록 하므로 본 연구에 적합한 방법론이다. 왜냐하면 본 연구는 동일한 표본을 이용하여 도로교통사고(이하 ‘교통사고’), 살인사건, 코로나바이러스 감염증-19(이하 ‘코로나19’), 원전사고, 주택라돈 등 5개 사망유형별로 이러한 분석을 실시하고 상호 비교하기 때문이다.

물론 CVM의 방법론적 유용성과 신뢰성에 대한 논쟁이 없는 것은 아니다(Garrod and Willis, 1990). CVM의 유용성을 의심하는 핵심적 이유는 가상적인 상황을 설정하여 도출한 설문조사 자료가 가상편의(hypothetical bias)에 노출되어 있을 것이라는 점 때문이다(Morikawa, 1994). 그러나 복수의 노벨경제학상 수상자들이 주도한 NOAA패널(미국 해양 대기청의 Blue Ribbon panel)에 의하여 CVM의 유용성이 공식 인정된 이후, CVM은 경제뿐만 아니라 문화, 환경, 교통, 관광 등 다양한 분야에서 널리 사용되고 있으며 정부 차원에서도 CVM 방법론을 공식적으로 활용하는 국가가 많다.⁶⁾

본 CVM 연구도 응답자들에게 가상적으로 제시

5) 보다 구체적인 방법론적 특징은 후술될 것이다.

6) 물론 CVM의 유용성에 관한 논쟁이 종식된 것은 아니다. NOAA패널 이후에도 이를 반박하는 연구(Dubourg, Jones-Lee & Loomes, 1997)와 지지하는 연구(Carson, et al, 1996)가 공존한다.

한 시나리오를 통해 분석자료를 생산한다.

만일 본 연구가 응답자들에게 익숙하지 않은 가상의 시나리오가 제시될 경우 일관성이 없거나 무성의한 응답이 도출될 수 있는 근본적 취약성에 노출되게 된다(Mitchell & Carson, 1989). 예컨대, 가후변화를 예방하기 위한 지불의사를 추정하는 CVM 연구가 이러한 취약점에 노출되기 쉽다. 그러나 본 CVM 연구는 이러한 가능성이 높지 않을 것으로 여겨진다. 왜냐하면 사람들은 저마다 사망 위험을 저감시키기 위한 경제적 지출 노력을 부지불식간에 계속하기 때문에 익숙할 것이며,⁷⁾ 본 연구가 응답자들에게 제시하는 사망위험 저감을 위한 경제적 지출 시나리오도 응답자들에게 비교적 익숙할 것이기 때문이다.

2. 변수와 사망유형

본 연구는 4개의 사회경제적 변수와 7개의 감정축발요인이 대중의 객관적 위험 평가 시에 미치는 영향을 분석한다. 이를 위해 사망위험 저감을 위한 WTP 추정 과정을 이용할 것이다.

<표 1>은 본 연구에서 채택된 4개의 사회경제적 변수들을 보여준다. 이 중 성별, 연령 및 교육수준은 모형 추정 시에 일반적으로 도입되는 변수들로서 WTP에 미치는 영향은 사망유형별로 다를 것으로 예측된다. 그러나 소득은 WTP와 정(+)의 관계를 보여야 이론적 예측에 부합되는데, 이것은 경제학적 모형의 유용성을 판단하는 주요 변수이다.

<표 1> 사회경제적 변수의 사망위험 저감 WTP 영향 예측

변수	WTP에 대한 영향	부호
성별	사망유형별로 다름	±
연령	사망유형별로 다름	±
교육수준	사망유형별로 다름	±
소득	소득이 높을수록 WTP가 증가함	+

<표 2>는 위험커뮤니케이션에 영향을 미치는 7개 감정축발요인들과 이들이 대중으로 하여금 객관적 위험을 어느 방향으로 과대평가하게 하는 경향이 있을 것인지 보여준다. 이는 위험커뮤니케이션에 영향을 미치는 감정축발요인들에 관한 1960년대 이후의 연구결과들을 종합하고 20개 주요 감정축발요인들과 그 의미를 요약한 Covello & Sandman(2001)의 연구로부터 차용한 것이다.⁸⁾

이 7개 감정축발요인들의 선택 기준은 세 가지이다. 첫째, Covello & Sandman(2001)이 제시한 20개 감정축발요인들 중에 7개 요인과 유사한 정의를 지닌 요인들은 중복성을 피하기 위하여 선택에서 제외하였다. 예컨대, 사전 지식(understanding)이 없는 ‘모르는 위험’을 선택하기 위하여 이와 정의가 유사한 친숙한(familiar) 위험을 제외하였으며, 자신이 통제할 수 없는(uncontrollable) ‘통제불가 위험’을 선택하기 위하여 이와 유사한 의미를 지닌 자발적(voluntary) 위험을 제외하였다.

둘째, 가능하면 선형적 또는 이론적 예측력이 높은 감정축발요인들을 선택하였다. 예를 들어, ‘두려운 위험(dreadful risk)’은 대중이 두려움과 공포를 느끼거나 염려스러워하는 위험일수록 대중으로 하여금 그 객관적 위험을 실제보다 과대평가하게 하

7) 예컨대, 사람들은 교통사고 사망 위험을 저감시키기 위하여 안전벨트를 착용하려고 노력하기도 하지만 안전한 차량의 구매에 경제적 지출을 늘리기도 한다. 또 살인사건 사망 위험을 저감시키기 위하여 우범지역을 피해 다니기도 하지만 호신용 개인보호장비를 구매하기도 한다.

8) 각 감정축발요인이 구체적으로 어떠한 심리적 과정을 거쳐서 대중의 객관적 위험 평가에 영향을 미치는지는 심리학적 논거에 의한 분석을 요하므로 본 경제적 논문의 분석 범위를 넘어선다. 이는 미래 연구과제로 남겨놓고자 한다.

는 경향이 있음을 나타내는데, 이러한 경향성은 선행적 예측력이 높다.⁹⁾ 또한 ‘치명적 위험(dreadful risk)’이나 ‘재앙적 위험(catastrophic risk)’도 대중이 치명적이거나 재앙적이라고 여기는 믿음일수록 대중으로 하여금 그 객관적 위험을 실제보다 높게 평가하는 경향이 있음을 의미하는데, 이도 선행적 예측력이 높아서 본 연구에서 선택하였다. ‘두려운 위험’, ‘치명적 위험’, 그리고 ‘재앙적 위험’은 그 의미가 중첩되는 것처럼 보일 수 있으나 실제로는 그렇지 않다. 예를 들어, 살인사건은 대중이 ‘두려운 위험’ 또는 ‘치명적 위험’으로 평가할 가능성이 높으나 일시에 많은 희생자를 발생시키는 ‘재앙적 위험’으로 평가할 가능성은 높지 않을 것이다. 코로나 19도 ‘재앙적 위험’ 또는 ‘두려운 위험’으로 평가될 가능성이 높으나 그 감염자가 사망할 확률이 높은 ‘치명적 위험’으로 평가될 가능성은 높지 않을 것이다.

끝으로, 객관적 위험의 평가 방향에 대한 예측이 연구자들 간에 명확히 입증되지 않기에 본 연구가 그 방향성을 검증할 목적으로 선택한 감정촉발요인들도 있다. 즉, Covello & Sandman(2001)에 따르면, ‘사망지연 위험(delayed risk)’은 위험에 노출된 후 사망하기까지 오랜 시간이 소요된다고 대중이 인식하는 위험일수록 대중으로 하여금 그 객관적 위험을 실제보다 높게 평가하는 경향이 있는 감정촉발요인이다. 그렇지만 대중은 위험 노출 후 즉시 사망하게 되는 위험을 이보다 더 높게 평가할 경향성도 배제하기 어려울 것으로 본다. 또 특정인만 피해를 보는 ‘불공평한 위험(unfair risk)’이라고 여길수록 객관적 위험을 높이 평가할 경향성이 나타날 것인지 여부도 불분명한 것으로 보인다.

<표 2> 감정촉발요인의 정의와 객관적 위험 평가 방향

감정촉발요인	정의 및 객관적 위험 평가 방향	WTP
모르는 위험	사전에 잘 알지 못하는 위험일수록 높이 평가	+
치명적 위험	치명적이라고 여기는 위험일수록 높이 평가	+
두려운 위험	두렵거나 걱정스러운 위험일수록 높이 평가	+
재앙적 위험	일시에 많은 희생자가 발생한다고 여길수록 높이 평가	+
통제불가 위험	자신의 통제 밖에 있는 위험이라고 여길수록 높이 평가	+
사망지연 위험	위험 노출 후 오랜 시간이 지나 사망한다고 여길수록 높이 평가	+
불공평한 위험	특정인만 피해를 보는 불공평한 위험이라고 여길수록 높이 평가	+

한편 <표 2>에서는 연구결과 해석의 가독성을 높이기 위하여 7개 감정촉발요인들 모두가 객관적 위험을 실제보다 높이 평가하는 정(+)의 영향을 미칠 수 있도록 감정촉발요인들에 대한 정의를 조작하였다. 그리고 모형 추정 결과, 사망위험 저감을 위한 WTP 추정치가 증가 또는 감소하면 대중의 객관적 위험 평가에 정(+) 또는 부(-)의 영향을 미치는 것이므로 표에서 이를 표시하였다.

그리고 이상의 논의에서 짐작할 수 있듯이, 본 연구가 5개 사망유형들을 채택할 때는 객관적 사망 위험의 평가에 미치는 7개 감정촉발요인들의 영향이 사망유형들 간에 편향적으로 분포되지 않도록 배려하였다. 예를 들어, ‘모르는 위험’의 영향을 평가하고 사망유형 간에 비교할 수 있게 하기 위하여 대중의 인지도가 상대적으로 낮은 주택라돈, 원전사고 등의 사망 유형과 대중의 인지도가 높은 교통사고, 살인사건 등의 사망 유형을 선택하였다.

9) Newstrics(2025)에 의하면, 두렵다고 인식되는 위험이 실제보다 더 두렵다고 평가되는 이유는 ‘두려운 위험’이라는 감정촉발요인으로 인하여 실제적인 위험 발생 가능성이 무시되고 그 결과만 부각되어 평가되기 때문이다.

또 다른 예로서, ‘재앙적 위험’의 영향을 평가 및 비교하기 위하여 대중이 일시에 많은 희생자를 발생시킨다고 평가할 가능성이 높은 코로나19 및 원전사고와 그렇지 않은 살인 사건을 선택하였다.

3. 분석 모형¹⁰⁾

확률효용극대화(random utility maximization) 모형에 따르면(Hanemann, 1984), 소득수준이 y 인 개인이 사망위험 저감 비용을 A 만큼 지출하여 자신의 사망위험을 현재의 q_0 수준에서 q_1 수준까지 저감시킬 수 있을 경우, 이 사람은 지출 후의 효용이 현재의 효용과 같거나 높을 때에만 A 를 지출할 것이다. 이를 식으로 나타내면 식 (1)과 같다.

$$v(q_1, y - A) \geq v(q_0, y) \quad (1)$$

이 경우, 사망위험 저감을 위한 최대 WTP 금액 ($WTP_{\max}$)은 이 식의 양변이 같아지는 점에서 결정된다.

$$v(q_1, y - WTP_{\max}) = v(q_0, y) \quad (2)$$

이 식에서 이 개인의 간접효용함수(indirect utility function) v 를 통계적 관측이 가능한 효용 w 와 통계적 관측이 불가능한 효용 ϵ 으로 분리하면 다음의 확률효용함수로 표현할 수 있는데, 이를 풀면 사망위험 저감을 위하여 최대한 지불할 의사가 있는 금액 $WTP_{\max}$ 를 구할 수 있다.

$$w(q_1, y - WTP_{\max}) + \epsilon_1 = w(q_0, y) + \epsilon_0 \quad (3)$$

이제 모형을 추정하기 위하여서는 식 (2)의 v 에

대하여 구체적인 함수 형태를 가정해야 하는데, 본 연구는 다음의 Box-Cox 간접효용함수(Hanemann and Kanninen, 1999) 형태를 가정한다.

$$v = \alpha_q + \beta_q \left[\frac{y^\lambda - 1}{\lambda} \right] + \epsilon_q \quad (q = 0, 1) \quad (4)$$

이 식에서 $\lambda = 1$ 일 경우 다음의 기본적인 선형 간접효용함수가 되는데, 본 연구는 이러한 효용함수를 가정하고 Hanemann(1984)에서 적시한 조건 부로짓모형을 추정한다.

$$v = \alpha_q + \beta_q y + \epsilon_q \quad (5)$$

식 (3)과 식 (5)를 결합시키면 아래 식을 도출할 수 있다.

$$\alpha_1 + \beta_1(y - WTP_{\max}) + \epsilon_1 = \alpha_0 + \beta_0 y + \epsilon_0 \quad (6)$$

이 식의 β_0 와 β_1 의 값은 화폐의 한계효용(marginal utility of money)으로서 동일하므로 식 (6)에서 다음 식을 도출할 수 있다.

$$\eta = -\alpha + \beta WTP_{\max} \quad (\eta \equiv \epsilon_1 - \epsilon_0, \alpha \equiv \alpha_1 - \alpha_0) \quad (7)$$

단, 연구자가 v 의 형태를 정확히 알 수 없으므로 $WTP_{\max}$ 는 확률변수이다. $WTP_{\max}$ 를 추정하기 위해서는 이 개인이 사망위험 저감 비용 A 를 지불할 확률을 구해야 한다. 이 개인은 A 가 $WTP_{\max}$ 와 같거나 작을 경우에만 A 를 지불하고자 할 것이다. 이 개인이 A 를 지불하고자 할 확률식을 구하면 아래와 같다.

10) 이 분석 모형은 CVM을 활용하여 코로나19 사망의 통계적 생명가치를 추정한 김용주(2023)의 분석 모형과 구조가 같으므로 김용주(2023)의 분석 모형 전개 방식과 대부분 일치한다.

$$\begin{aligned} \text{Prob}_{wtp} &= \text{Prob}(WTP_{\max} \geq A) \quad (8) \\ &= \text{Prob}(\eta \geq -\alpha + \beta A) \end{aligned}$$

g_η 과 G_η 은 각각 η 의 밀도함수와 누적밀도함수이다. 따라서, 다음 식이 성립한다.

$$\text{Prob}_{wtp} = 1 - G_\eta(-\alpha + \beta A) \quad (9)$$

본 연구는 η 이 표준로지스틱 분포를 따른다고 가정한다. 따라서 다음 식이 성립한다.

$$\text{Prob}_{wtp} = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha + \beta A)} \quad (10)$$

본 연구는 A 를 지불할 것인지 여부를 이 개인에게 묻는 양분선택형 질문을 이용한다. 이 경우 식 (10)에서 α 와 β 의 추정을 위한 우도함수는 아래와 같이 도출된다. $y = 1$ 은 A 지불, $y = 0$ 은 A 지불 거부를 나타낸다.

$$\begin{aligned} L(\alpha, \beta) &= \prod_{i=1}^n \left[\frac{1}{1 + \exp(-\alpha + \beta C)} \right]^{y_i} \\ &\quad \times \left[\frac{1}{1 + \exp(-\alpha + \beta C)} \right]^{1-y_i} \end{aligned} \quad (11)$$

이로부터 도출되는 아래 로그우도함수를 극대화하면 α 와 β 의 최적치 추정이 가능하다.

$$\begin{aligned} \ln L(\alpha, \beta) &= \sum_{i=1}^n \left[y_i \ln \frac{1}{1 + \exp(-\alpha + \beta A)} \right. \\ &\quad \left. + (1 - y_i) \ln \frac{1}{1 + \exp(-\alpha + \beta A)} \right] \end{aligned} \quad (12)$$

본 연구는 η 이 표준로지스틱 분포를 따르는 것

으로 가정한다. 따라서 η 의 평균 $E(\eta) = 0$ 이다. 이제 식 (7)의 α 와 β 에 대한 최적 추정치들을 이용하면 아래와 같은 평균 $WTP_{\max}$ 계산식이 도출된다.

$$E(WTP_{\max}) = E\left(\frac{\alpha + \eta}{\beta}\right) = \frac{\alpha + E(\eta)}{\beta} = \frac{\alpha}{\beta} \quad (13)$$

여기서 α 는 WTP에 미치는 영향 중 BID의 영향을 제외한 모든 영향들의 총합을 나타낸다. 따라서 추정치 α 중에는 분석 대상 사회경제적 변수나 감정충발요인의 영향도 포함되므로 이 변수들을 WTP 추정모형에 명시적으로 추가하면 그 영향을 α 로부터 분리시켜 별도로 추정할 수 있다.

본 연구가 다양한 모형들 중에서도 조건부로짓모형을 선택한 이유는 다음과 같다. 우선 확률모형함수의 오차항의 iid 극치분포를 가정하는 모형 중에는 조건부로짓모형 외에도 로그(log)모형과 로그-로지스틱(log-logistic)모형 등이 있다(Hanemann and Kanninen, 1999). 본 연구가 로그모형을 사용하지 않는 이유는 이 모형이 응답자가 사망위험 저감을 위한 제시금액을 수용하지 않는 현재 상황과 수용하는 상황 간에 선택확률에 미치는 소득의 영향을 상쇄하지 않기 때문이다. 이 경우 선택확률에 미치는 제시금액의 영향이 제시금액보다 훨씬 큰 소득의 영향에 의해 압도되므로 WTP 추정에 큰 변동성이 발생할 수 있다. CVM 연구에서는 간혹 로그-로지스틱모형도 사용되지만, 본 연구는 CVM 연구의 관행에 따라 조건부로짓모형을 사용한다. 본 연구는 프로빗(probit)모형도 추정할 필요성을 느끼지 않는다. 이 모형은 표준정규분포 가정 외에는 본 연구에서 채택되는 조건부로짓모형과 동일한 모형이므로(Train, 2003, p.40) 양분선택형 자료를 분석하는 경우 두 모형의 추정 결과는 유사할 것이다(Kmenta, 1997). 본 연구는 혼합로짓(mixed-logit)

모형도 사용하지 않는다. 이 모형은 조건부로짓모형보다 신축적인 모형으로서 좀 더 다양한 계량경제학적 함의를 제공할 수 있으나 본 연구는 모형 추정과 결과 해석이 상대적으로 용이한 조건부로짓모형을 사용하고자 한다.

4. 분석 자료

5개 분석대상 사망유형별로 사망위험 저감을 위한 WTP 자료를 창출하기 위하여 2022년 4월 20~22일 3일간 설문조사를 실시하였다.¹¹⁾ 조사 당시에 코로나19 팬데믹의 영향으로 대면조사가 어려워져 인터넷 설문조사업체를 통하여 성별, 연령별(20대~60대) 전국 인구비례할당 표본에 대하여 조사하였다.

조사 과정은, 응답자에게 각 사망유형에 관한 정보를 제공한 후 사망위험별로 객관적 사망위험 저감을 위한 WTP 응답자료를 확보하기 위한 질문을 하였다. 응답자에게 제공한 사망 관련 주요 정보군들은 <표 3>과 같이 사망유형별 객관적 사망위험 수준, 사망 원인과 과정, 사망위험의 특징, 사망위험 저감 방법과 비용 등 여섯 가지이다.¹²⁾ 특기할 사실은, 응답자에게 제시한 객관적 사망위험 수준을 도출하기 위하여 2020년 이후 최근 연도를 기준으로 사망위험별로 한국의 사망자 수를 인구수로 나누어 국민 1인당 평균 사망확률을 구하였다. 예컨대 교통사고의 경우, 2020년 도로교통사고 사망자수(3,081명)를 당해 인구수로 나누었다.

<표 3> 사망 관련 주요 정보

사망 유형	객관적 사망위험	사망 원인	사망 과정
교통 사고	4 /70,000	졸음운전, 무단횡단 등	즉시 또는 후유장해

사망 유형	객관적 사망위험	사망 원인	사망 과정
코로나19	13 /70,000	바이러스 감염	장기와 조직 손상
살인 사건	0.4 /70,000	매우 다양	현장사망이나 후유장해
원전 사고	거의 0	원전사고	현장사망이나 후유장해
주택 라돈	3 /70,000	호흡기 흡입 라돈방사능	폐암이나 방사능 노출
사망 유형	사망위험 특징	사망위험 저감방법	사망위험 저감비용
교통 사고	사망확률만 제시	졸음운전 회피, 안전장치 구매 등	안전장치 구매 비용 등 다양
코로나19	고령, 기저질환 사망위험 높음	마스크 착용, 자가용 이용 등	자가용운전 비용 등 다양
살인 사건	발생원인 다양 위험 예측 곤란	안전지역 이사, 보호장비 구매 등	이사비용 등 다양
원전 사고	한국은 다수 사망사례 없음	화생방장비 구매, 상비약 준비 등	상비약 구매 비용 등 다양
주택 라돈	흡연, 주택 내 사망위험 높음	실내공기 환기, 라돈농도 측정 라돈 저감 등	라돈농도 측정 비용 등 다양

출처: 김용주(2022).

사망위험 수준에 관한 정보는 70,000명 당 사망자 발생 확률을 제시하였다. 그 이유는 응답자들이 사망확률 수준에 대한 판단을 좀 더 정확하게 할 수 있도록 최대 관중 70,000명의 서울 올림픽 주경기장 사진을 시각자료로서 제시하기 위함이었다.

11) 본 설문조사의 내용은 김용주(2022), 김용주(2023) 등의 연구에서 서술되는 설문조사 내용과 중첩된다. 양자가 동일한 설문조사 자료를 이용하여 연구를 진행하기 때문이다.

12) 보다 구체적인 내용은 김용주(2022), <표 1>을 참조하기를 바란다.



[그림 1] 사망위험 수준 시각 자료: 서울올림픽 주경기장

WTP 추정 자료를 얻기 위하여, 모든 응답자에게 매년 자신의 사망 위험을 2/70,000 저감시킬 수 있다면 조사원이 제시하는 금액, 즉 제시금액(BID) A도 매년 추가로 지불할 의사가 있는지 물었다. 각 응답자에게 제시한 BID 수준은 안소은 외(2018) 등 기존 문헌을 참고하여 10,000원, 30,000원, 80,000원, 120,000원, 180,000원 중에서 하나를 무작위로 선택하였는데, 응답자 수가제시금액별로 거의 동일하게 나올 수 있도록 조사과정을 통제하였다.

본 연구는, 제시금액을 지불할 의사를 단 한 번만 물어보고 응답이 끝나면 WTP 질문을 종료하는 단일양분선택형(single bounded dichotomous choice, SBDC) 질문 방식을 택하였다. 이는 1차 제시금액을 수용한 응답자에게는 제시금액을 늘리고, 거부한 응답자에게는 제시금액을 줄여서 2차로 제시금액 지불의사를 묻는 이중양분선택형(double bounded dichotomous choice, DBDC) 질문방식이 취약한 출발점 편의(starting point bias)를 극복하는 데 주요 목적이 있었다.¹³⁾

<표 4>는 유효표본 645개의 사회경제적 특성을 보여준다. 설문조사 시점인 2022년 기준으로, 표본의 남성인구 비율은 52.2%로서 모집단을 2.3%p 과대 대표한다. 평균연령은 45.9세로서 모집단을 0.7세 과대 대표한다. 소득은 328만 원으로서¹⁴⁾ 모집단을

25만 원 과소 대표한다. 교육수준은, 전국 평균 교육수준에 대한 자료의 획득이 어려워서 대졸 이상 학력자 비중 기준으로 평가하였다. 표본의 비중은 76.4%로서 모집단을 21.4%나 과대 대표하는 것으로 나타났다. 이는 코로나19 시기에 실시한 인터넷 설문조사였기에 IT에 익숙한 고학력 응답자들의 비중이 높았기 때문이다. 이와 같이 성별, 연령, 소득 수준에 있어서 표본 대표성은 다소 과대 또는 과소 평가되었으나 본 연구의 주요 결과에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 생각된다. 왜냐하면 본 연구의 주요 목적은 사회경제적 변수가 사망위험 저감을 위한 WTP에 미치는 영향을 구체적인 금액으로써 제시하려는 것이 아니라 그 방향성만 평가하려고 하기 때문이다. 다만 교육수준은 모집단을 매우 과대 대표하는바, 본 연구의 커다란 한계로 작용할 것이다. 특히 교육수준이 사망위험 저감을 위한 WTP 추정 결과에 미치는 영향을 선험적 또는 이론적으로 예측하기 어려우며 사망유형별로 예측 내용이 다를 수 있어서 교육수준의 영향에 관한 연구결과 해석상 오류가 발생할 가능성이 크다는 점이 본 연구의 한계로 남는다.

<표 4> 표본의 사회경제적 특징

	남성	연령	대졸이상	소득
표본	52.2%	45.9세	76.4%	328만 원
모집단	49.9%	45.2세	53.0%	353만 원

자료: KOSIS 국가통계포털, 통계청(2024) 등.

III. 분석

이하에서는 사회경제적 변수와 감정충발요인이 대중의 객관적 사망위험 평가에 미치는 정(+) 또는 부(-)의 영향을 사망유형별로 분석하기 위하여 WTP

13) DBDC 질문 방식은 2차 질문에 대한 응답이 1차 질문에 대한 응답의 영향을 받는 출발점 편의에 노출되어 있다 (Herriges and Shogren, 1996).

14) 한국 임금근로자의 2022년 평균소득을 이용하였다.

모형 추정 결과들을 이용할 것이다. 이를 위하여 CVM 설문조사를 통하여 획득한 사망위험 저감을 위한 WTP 응답자료와 앞서 구축한 조건부로지모형을 이용하여 통계분석 패키지 LIMDEP의 NLOGIT 명령을 실행하였다. 따라서 이 모형은 식 (7)의 사회경제적 변수와 감정촉발요인도 포함하는 모형이다. 이하에서는 추정결과만 간단히 언급하고 구체적인 해석은 다음 장에서 종합적으로 진행할 것이다.

<표 5>는 각 개인의 교통사고 사망 위험을 연간 2/70,000 저감시키기 위한 WTP에 사회경제적 변수와 감정촉발요인이 미치는 양(+) 또는 음(-)의 영향과 크기를 추정한 결과이다.

BID는 1% 수준에서 유의하였으며 음(-)의 부호를 보였다. 사회경제적 변수들 중에는 음(-)의 부호를 보인 연령과 양(+)의 부호를 보인 소득이 유의하였다. 감정촉발요인 중에는 ‘두려움 위험’과 ‘불공평한 위험’의 추정계수만 양(+)의 부호를 보이면서 유의하였다.

<표 5> WTP모형 추정 결과 (교통사고)

	추정계수	표준오차	P-값
상수항	-1.5279	1.1321	0.6410
BID	-0.0089	0.0014	0.0000**
성별	-0.0823	0.1772	0.6426
연령	-0.0131	0.0068	0.0491*
교육수준	-0.0877	0.1476	0.5525
소득	0.1739	0.0485	0.0003**
모르는 위험	0.0366	0.1365	0.7885
치명적 위험	-0.1610	0.1892	0.3947
두려운 위험	0.3893	0.1647	0.0181*
재앙적 위험	0.1123	0.1463	0.4429
통제불가 위험	0.0796	0.1510	0.5981
사망지연 위험	-0.1244	0.1166	0.2859
불공평한 위험	0.2844	0.1363	0.0369*

주: N=645. 모형유의확률=0.0000.

유의수준: ** 1% * 5% 추정계수와 표준오차의 가독성을 높이기 위하여 BID는 1,000배, 소득은 1,000,000배 축소하여 추정하였음.

<표 6>은 살인사건 사망에 대한 WTP모형 추정 결과이다. BID와 소득의 추정계수들은 모두 음(-)의 부호를 보이면서 유의하였다. 사회경제적 변수 중에는 양(+)의 부호를 보인 소득이 유의하였다. 감정촉발요인 중에는 ‘두려움 위험’과 ‘재앙적 위험’ 추정계수들만 유의하였는데, 그 부호는 양(+)으로 나타났다.

<표 6> WTP모형 추정 결과 (살인사건)

	추정계수	표준오차	P-값
상수항	-3.4185	1.1417	0.0028**
BID	-0.0059	0.0014	0.0000**
성별	-0.0105	0.1802	0.9537
연령	-0.0097	0.0069	0.1601
교육수준	-0.1429	0.1529	0.3500
소득	0.1350	0.0474	0.0044**
모르는 위험	0.0065	0.1265	0.9588
치명적 위험	0.0296	0.2011	0.8830
두려운 위험	0.8445	0.1695	0.0000**
재앙적 위험	0.2885	0.1162	0.0130*
통제불가 위험	-0.1632	0.1111	0.1420
사망지연 위험	0.1148	0.1331	0.3881
불공평한 위험	0.1471	0.1502	0.3277

주: N=645. 모형유의확률=0.0000.

유의수준: ** 1% * 5% 추정계수와 표준오차의 가독성을 높이기 위하여 BID는 1,000배, 소득은 1,000,000배 축소하여 추정하였음.

<표 7>은 코로나19 사망에 관한 WTP모형 추정 결과이다. 이 사망유형에 있어서도 BID와 소득의 추정계수가 양(+)의 부호를 보이면서 유의하였고, 감정촉발요인 중에는 ‘재앙적 위험’ 추정계수들만 유의하였으며 부호는 양(+)으로 나타났다.

<표 7> WTP모형 추정 결과 (코로나19)

	추정계수	표준오차	P-값
상수항	-2.7814	1.0356	0.0278*
BID	-0.0076	0.0014	0.0000**
성별	-0.0749	0.1763	0.6708
연령	0.0003	0.0068	0.9703
교육수준	-0.2176	0.1512	0.1501
소득	0.1871	0.0482	0.0001**
모르는 위험	-0.0266	0.1414	0.8506
치명적 위험	0.2802	0.1690	0.0973
두려운 위험	0.2048	0.1386	0.1399
재앙적 위험	0.5191	0.1484	0.0005**
통제불가 위험	0.0559	0.1306	0.6686
사망지연 위험	-0.1602	0.1301	0.2182
불공평한 위험	0.0909	0.1154	0.4310

주: N=645. 모형유의확률=0.0000.

유의수준: ** 1% * 5% 추정계수와 표준오차의 가독성을 높이기 위하여 BID는 1,000배, 소득은 1,000,000배 축소하여 추정하였음.

<표 8>의 원전사고 사망위험 저감을 위한 WTP 모형 추정 결과를 보면, 음(-)의 부호를 보인 BID와 양(+)의 부호를 지닌 소득의 추정계수가 유의하였다. ‘두려운 위험’, ‘재앙적 위험’, 그리고 ‘통제불가 위험’ 등 다수의 감정축발요인 추정계수들이 유의하였으며, 전자의 두 변수들은 양(+)의 부호를 보인 반면, ‘통제불가 위험’은 음(-)의 부호를 보였다.

<표 8> WTP모형 추정 결과 (원전사고)

	추정계수	표준오차	P-값
상수항	-1.1027	1.0323	0.2854
BID	-0.0043	0.0014	0.0025**
성별	-0.0683	0.1829	0.7087
연령	0.0032	0.0072	0.6499
교육수준	-0.2803	0.1553	0.0712
소득	0.1224	0.0481	0.0110*

	추정계수	표준오차	P-값
모르는 위험	-0.0706	0.1292	0.5847
치명적 위험	-0.3325	0.2046	0.1042
두려운 위험	0.6218	0.1710	0.0003**
재앙적 위험	0.4069	0.1492	0.0064**
통제불가 위험	-0.3306	0.1011	0.0011**
사망지연 위험	-0.1080	0.0632	0.0875
불공평한 위험	0.1510	0.1207	0.2109

주: N=645. 모형유의확률=0.0000.

유의수준: ** 1% * 5% 추정계수와 표준오차의 가독성을 높이기 위하여 BID는 1,000배, 소득은 1,000,000배 축소하여 추정하였음.

<표 9>의 주택라돈 사망위험 저감을 위한 WTP 모형 추정 결과에서도 BID와 소득의 추정계수가 각각 음(-)과 양(+)의 부호를 보이면서 1% 수준에서 유의하였으며, 양(+)의 부호를 보인 ‘두려운 위험’과 ‘재앙적 위험’ 추정계수들도 유의하였다.

<표 9> WTP모형 추정 결과 (주택라돈)

	추정계수	표준오차	P-값
상수항	-0.6639	1.0664	0.5336
BID	-0.0065	0.0015	0.0000**
성별	-0.2064	0.1850	0.2643
연령	-0.0067	0.0073	0.3588
교육수준	-0.2886	0.1591	0.0696
소득	0.1755	0.0496	0.0004**
모르는 위험	-0.2337	0.1332	0.0794
치명적 위험	0.1983	0.1810	0.2733
두려운 위험	0.4173	0.1650	0.0114*
재앙적 위험	0.3870	0.1697	0.0225*
통제불가 위험	-0.0924	0.1285	0.4719
사망지연 위험	-0.2125	0.0923	0.0214
불공평한 위험	0.1158	0.1396	0.4068

주: N=645. 모형유의확률=0.0000.

유의수준: ** 1% * 5% 추정계수와 표준오차의 가독성을 높이기 위하여 BID는 1,000배, 소득은 1,000,000배 축소하여 추정하였음.

IV. 논의

지금까지 WTP 추정 결과를 이용하여 사회경제적 변수와 감정촉발요인이 대중의 객관적 사망위험 평가에 미치는 정(+) 또는 부(-)의 영향을 각 사망 유형별로 분석하였다. 이하에서는 이 추정 결과들을 모든 사망유형에 대하여 종합하고 그 의미를 해석함으로써 사회경제적 변수와 감정촉발요인이 대중의 객관적 사망위험 평가에 미치는 영향에 대한 시사점을 제공할 것이다. 그리고 나서 사망위험 저감을 위한 대중의 WTP 금액을 사망유형별로 도출하고 비교함으로써 사망유형의 차이가 개인의 WTP 결정에 어떠한 영향을 미치며 어떠한 시사점을 제공하는지 살펴본다.

1. 변수의 WTP 영향 종합

<표 10>은 앞서 분석한 제시금액, 사회경제적 변수 및 감정촉발요인들이 사망위험 저감을 위한 WTP 추정에 미치는 영향을 모든 사망유형에 대하여 종합한 표이다. 표에서 ○ 표시는 이론적 또는 선험적 예측에 부합한다는 뜻이며, ⊕와 ⊖는 추정계수가 각각 양(+)과 음(-)의 부호를 보인다는 의미이고, ×는 추정계수의 부호에 대한 이론적, 선험적 예측이 명료하지 않음을 나타낸다.

<표 10> 사망유형별 WTP모형 추정 결과 종합

	교통 사고	살인 사건	코로나 19	원전 사고	주택 라돈
상수항	×	×**	×*	×	×
BID	⊖**	⊖**	⊖**	⊖**	⊖*
성별	×	×	×	×	×
연령	×	×	×	×	×
교육수준	×	×	×	×	×
소득	⊖**	⊖**	⊖**	⊖*	⊖**

	교통 사고	살인 사건	코로나 19	원전 사고	주택 라돈
모르는 위험	⊕	⊕	-	-	-
치명적 위험	-	⊕	⊕	-	⊕
두려운 위험	⊖*	⊖**	⊕	⊖**	⊖*
재앙적 위험	⊕	⊖*	⊖**	⊖**	⊖*
통제불가 위험	⊕	-	⊕	-**	-
사망지연 위험	-	⊕	-	-	-
불공평한 위험	⊖**	⊕	⊕	⊕	⊕

주: 유의수준 : ** 1%, * 5%.

⊕ : 양(+)의 추정계수로서 이론적 예측에 부합.

⊖ : 음(-)의 추정계수로서 이론적 예측에 부합.

⊕ : 양(+)의 추정계수로서 이론적 예측에 배치.

- : 음(-)의 추정계수로서 이론적 예측 배치.

× : 추정계수에 대한 이론적 예측이 미정립.

우선 BID 추정계수들은 모든 사망유형에 있어서 1% 수준에서 유의하였다. 그리고 음(-)의 부호를 보여 이론적 예측에도 부합하였다. 왜냐하면 제시금액을 수용할 경우, 화폐지출이 발생하여 개인의 한계효용은 감소하기 때문이다. 이 결과는 CVM 연구의 유용성을 담보하는 중요한 근거가 된다. 왜냐하면 화폐적 변수인 BID의 추정계수가 통계적으로 유의하지 않거나 그 부호가 경제학의 이론적 예측에 위배되면 이를 이용하여 계산되는 WTP 추정치의 신뢰성도 확보되지 못하기 때문이다.

소득 추정계수도 모든 사망유형에 있어서 양(+)의 부호를 보이면서 최소한 5% 수준에서 유의하였다. 이 결과도 CVM 연구의 유용성에 중요한 의미를 지닌다. 왜냐하면 소득이 증가하면 사망위험 저감을 위한 WTP 금액도 증가해야 하는데, 이 소득 추정계수 자체가 유의하지 않거나 음(-)의 부호를 보인다면 WTP의 추정에 계량적으로 부정적인 영향을 미치기 때문이다.

소득 이외의 사회경제적 변수인성별, 연령 및 교육수준의 추정계수들은 모든 사망유형에 있어서 유의하지 않은 것으로 나타났다. 유일한 예외는 교통

사고 위험으로서, 추정계수가 음(-)의 부호를 보이면서 유의하였다. 이는 연령이 높을수록 교통사고 사망위험 저감을 위한 WTP가 감소할 것임을 의미한다. 이 결과도 선형적 예측에 위배되지 않을 것으로 보인다. 왜냐하면 잔여수명이 짧을수록 사망위험 저감을 위한 WTP가 감소할 것임을 의미하기 때문이다.

한편, 감정충발요인들 중에는 ‘두려운 위험’과 ‘재앙적 위험’이 상대적으로 중요한 통계적 시사점을 지니는 것으로 나타났다. 우선 ‘두려운 위험’의 추정계수는 코로나19를 제외한 모든 사망유형에 있어서 양(+)의 부호를 보여 이론적 예측에 부합하였고, 최소한 5% 수준에서 유의하였다. 이는 교통사고, 살인사건, 원전사고 또는 주택라돈으로 인하여 사망하는 것에 대한 두려움이 클수록 사망위험 저감을 위한 WTP도 증가할 것임을 시사한다.

‘재앙적 위험’의 경우에는 교통사고를 제외한 모든 사망유형에 있어서 추정계수들의 부호가 앞서 설정한 이론적 예측에 부합하였고 통계적으로도 유의하였다. 이는 살인사건, 코로나19, 원전사고 또는 주택라돈이 일시에 다수의 희생자를 발생시킨다고 생각할수록 사망위험 저감을 위한 WTP도 증가할 것임을 시사한다.

한편 ‘불공평한 위험’의 추정계수는 교통사고의 경우에만 유의하였고 경제학 이론에 부합하는 것으로 나타났다. 즉, 교통사고 사망 위험이 모든 사람에게 균등히 발생하지 않고 특정 부류의 사람들에게만 존재한다고 믿는 경향이 강할수록 교통사고 사망 위험을 저감시키기 위한 WTP가 증가함을 의미한다. 이도 앞서 설정한 선형적 예측에 부합한다.

그런데 ‘통제불가 위험’의 추정계수는, 원전사고의 경우 유의한 것으로 나타났으나 음(-)의 부호로 인하여 선형적 예측에 위배되는 것으로 나타났다. 이는 원전사고 위험을 통제할 수 없는 위험으로 인식할수록 원전사고 사망위험 저감을 위한 WTP가 감소함을 의미하므로 앞서 설정한 선형적 예측에

위배된다. 이러한 결과가 본 연구의 오류로 인하여 나타난 것인지, 아니면 본 연구가 차용한 Covello & Sandman(2001)의 이론적 예측에 오류가 있어서 발생한 것인지 현재로서는 분석이 쉽지 않지만, 다음과 같은 가능성은 생각해볼 수 있다. 즉, 절대다수 사람들은 원전 사고를 자신이 통제할 수 없다고 생각할 것이므로, 어차피 자신이 원전사고 사망 위험을 통제하기 어렵다면, 원전사고 사망 위험을 낮추기 위하여 비용을 지출하는 것은 의미가 없다고 생각할 수도 있을 것이다.

지금까지의 추정 결과 분석 내용들을 요약하면, 원전 사고의 ‘통제불가 위험’ 추정계수 부호가 음(-)으로 나타나 이론적 예측에 위배된 경우를 제외하고, 유의하게 추정된 변수들의 부호는 모두 선형적 및 이론적 예측에 부합하였다. 특히 WTP 추정의 신뢰성 판단에 중요한 제시금액 및 소득의 추정계수가 모두 이론적 예측에 부합하고 유의하였다.

그 밖의 변수들은 추정계수가 통계적으로 유의하지 않아서, 경제학이론에 부합하는지 여부를 떠나 통계적 중요성이 결여된 것으로 나타났다. 이 결과가 변수를 포함한 모형 설계상의 오류 때문인지, 현실을 적합하게 반영하지 못한 결과인지 알 수는 없으나 후속 연구가 필요할 것으로 보인다.

<표 11>은 추정계수들 중에서 부호가 예측에 부합하고 통계적으로 유의한 것들만 모은 표이다. 단, 상수항은 제외하였다. 이 표는 대중의 사망위험 저감을 위한 WTP의 규모에 미치는 영향력을 변수들 간이나 사망유형들 간에 비교하기 위하여 만들었다. 이 표의 모든 변수들은 추정계수의 절대치가 클수록 사망위험 저감을 위한 WTP 증가 규모도 커진다.

먼저 각 변수들이 WTP의 증가 규모에 미치는 영향력을 사망유형들 간에 비교하면, 제시금액이 증가하면 교통사고, 코로나19, 주택라돈, 살인사건 및 원전사고 순으로 WTP 규모가 증가하는 것으로 나타났다. 소득이 증가하면 코로나19, 주택라돈, 교통사고, 살인사건, 원전사고 순으로 WTP 규모가 증

가하는 것으로 볼 수 있다.

특히 감정충발요인의 경우, ‘두려운 위험’이라고 인식할수록 살인사건, 원전사고, 주택라돈, 교통사고, 코로나19 순으로 사망위험 저감을 위한 WTP 규모가 증가하며, ‘재앙적 위험’이라고 인식할수록 코로나19, 원전사고, 주택라돈, 살인사건 순으로 WTP 규모가 증가함을 나타낸다.

한편, 사망위험 저감을 위한 WTP에 가장 큰 영향을 미치는 감정충발요인은 ‘두려운 위험’이다. 유일한 예외는 코로나19로서, ‘두려운 위험’은 ‘재앙적 위험’ 다음으로 WTP 규모의 증가에 미치는 영향력이 큰 것으로 나타났다.

<표 11> 사망유형별 추정계수 종합

	교통 사고	살인 사건	코로나 19	원전 사고	주택 라돈
BID	-0.009	-0.006	-0.008	-0.004	-0.007
소득	0.174	0.135	0.187	0.122	0.176
두려운 위험	0.389	0.845	0.205	0.622	0.417
재앙적 위험	-	0.289	0.519	0.407	0.387
불공평한 위험	0.284	-	-	-	-

2. 사망위험 저감을 위한 WTP 추정

이제까지는 사회경제적 변수와 감정충발요인이 사망위험 저감을 위한 WTP에 미치는 영향을 추정함으로써 이 변수들이 대중의 객관적 사망위험 평가에 어느 방향으로 얼마나 영향을 미치는지 시사점을 제공할 수 있었다.

이하에서는 사망위험 저감을 위한 대중의 WTP 금액을 사망유형별로 추정하고 비교함으로써 사망 유형의 차이가 개인의 WTP에 미치는 영향과 시사점을 추가로 도출한다. 사망위험 저감을 위한 WTP를 추정하기 위하여 식 (7)의 α 와 β 만 포함하는 기본 조건부로짓모형을 추정하며, 이 두 변수의 최적 추정치들을 식 (13)의 평균 WTP_{max} 계산식

에 대입할 것이다.

<표 12>는 모형 추정 결과를 나타낸다. 모든 사망유형에 있어서, BID의 추정계수가 음(-)의 부호를 나타내고 1% 수준에서 유의하므로 WTP 추정 모형으로서 유용한 것으로 나타났다.

<표 12> 사망유형별 기본 조건부로짓모형 추정 결과

사망유형	변수	추정계수	표준오차	P-값
교통사고	상수항	0.9848	0.1436	0.0000**
	BID	-0.0081	0.0013	0.0000**
살인사건	상수항	0.1974	0.1345	0.1422
	BID	-0.0052	0.0013	0.0001**
코로나19	상수항	0.6369	0.1377	0.0000**
	BID	-0.0074	0.0013	0.0000**
원전사고	상수항	-0.0720	0.1353	0.5946
	BID	-0.0046	0.0013	0.0006**
주택라돈	상수항	0.0203	0.1356	0.8811
	BID	-0.0061	0.0014	0.0000**

주: N=645.

유의수준: ** 1% * 5%. 추정계수와 표준오차의 가독성을 높이기 위하여 BID는 1,000배 축소하여 추정하였음.

<표 13>은 사망 위험을 2/70,000 저감시키기 위한 WTP 추정 결과를 사망유형별로 정리하였다. 다만, 비선형 제약조건 하의 WTP함수에 대한 Wald검정(Wald test) 결과, 원전사고와 주택라돈의 WTP함수는 Wald 통계량이 작아서 통계적 유의성을 확보하지 못하였다. 즉, 이들은 모형유의확률이 낮아서 WTP 추정에 활용할 수 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과의 원인을 찾기는 어려우나, 이 사망유형들은 방사능 피폭으로 인한 사망과 관련이 있다는 공통점을 지닌다. 따라서 방사능으로 인한 사망 위험을 저감하기 위하여 비용을 지불할 의사가 있는 사람들이 통계적으로 유의할 만큼 절대다수이지 않음을 시사한다. 이는 아마도 방사선 노출에 의한 사망을 실질적인 위험으로 느끼지 못하는 사람들이 교통사고나 살인사건 또는 코로나19에 비해 상대적

으로 다수이기 때문에 발생한 것으로 보인다.

IV. 결론

<표 13> 사망유형별 WTP함수 추정 결과

사망유형	추정계수	표준오차	P-값	Wald통계량
교통사고	121,100	11,508	0.0000**	110.73
살인사건	38,045	19,046	0.0458*	3.99
코로나19	86,258	10,947	0.0000**	62.08
원전사고	-15,642	33,153	0.6371	0.22
주택라돈	3,321	21,626	0.8779	0.02

주: N=645.

유의수준: ** 1% * 5%.

<표 14>는 각 사망유형별로 사망 위험을 매년 1/10,000 확률로 저감시키기 위한 국민 1인당 평균 WTP 추정 결과를 나타낸다. 1/10,000 확률을 적용하여 계산한 이유는 연구결과의 가독성을 높이기 위함이다.¹⁵⁾ 다만 모형의 통계적 유의성을 확보하지 못한 원전사고와 주택라돈은 추정 대상에서 제외한다. 평균적인 국민은 자신의 교통사고 사망 확률을 매년 1/10,000 저감하기 위하여 423,848원을 지불할 의사가 있는 것으로 나타났다. 살인사건과 코로나19의 1인당 WTP는 각각 133,156원과 301,903원으로 추정되었다. 이는 평균적인 한국 국민이 교통사고, 코로나19, 살인사건 순으로 자신의 사망 위험을 저감시키는 것이 자신에게 더 높은 가치를 발생시킨다고 믿을 것임을 시사한다.

<표 14> 사망유형별 사망위험 저감 WTP 추정액

(단위: 원)

사망유형	WTP	신뢰구간
교통사고	423,848	344,903 ~ 502,793
살인사건	133,156	2,504 ~ 263,808
코로나19	301,903	226,804 ~ 377,003
원전사고	추정 불가	추정 불가
주택라돈	추정 불가	추정 불가

15) 설문조사에서 제시한 매년 70,000명당 2명의 확률로 사망위험을 저감시키기 위한 지불의사 금액에 기초하여 WTP와 사망확률 간의 선형 관계를 가정하고 계산한 수치이다.

1. 요약

본 연구는 대중의 주관적 사망위험이 전문가의 객관적 사망확률과 현실적인 괴리를 보여 불필요한 사회적 비용이 발생하고 있다는 문제의식에서 출발하였다. 이 괴리를 줄이는 유력한 방법은 효과적인 위험커뮤니케이션이며, 이를 위해서는 특히 대중이 객관적 위험을 판단하는 과정에 영향을 미치는 감정촉발요인에 대한 이해가 필요하다. 그러나 관련 연구가 매우 부족하므로 본 연구는 이러한 문제의 해결에 기여하여 사회적 비용을 줄이는 데 도움이 되고자 하였다.

본 연구는 교통사고, 살인사건, 코로나19 감염, 원전사고, 주택라돈 사망 등 5개 사망유형을 선별하였다. 그리고 각 사망유형에 있어서 7개 감정촉발요인들이 사망위험 저감을 위한 노력에 어떤 영향을 미치는지 분석하였다. 본 연구는 사망위험 저감 노력의 방향과 크기를 가늠하기 위한 수단으로서 사망위험 저감을 위한 WTP를 활용하였다.

7개 감정촉발요인들은 사망 위험을 얼마나 잘 모르는지(모르는 위험), 그리고 얼마나 치명적이며(치명적 위험) 두렵고(두려운 위험) 일시에 얼마나 많은 사람을 희생시키는지(재앙적 위험), 자신이 통제할 수 없는지(통제불가 위험), 위험이 실현된 후 사망까지 얼마나 시간이 지연되는지(사망지연 위험), 그리고 대중 전체가 아니라 특정인들에게만 위험이 발생하는지(불공평한 위험) 등에 관한 인식 요인들이다.

본 연구는 성별, 연령, 교육수준, 소득 등 사회경제적 변수들이 사망위험 저감을 위한 WTP에 미치는 영향도 분석하였다.

통계패키지 LIMDEP을 이용하여 CVM의 설문조사 자료를 조건부로짓모형으로 추정한 결과, 사회경제적 변수들이 WTP 추정에 미치는 영향에 대하여 다음 결과들을 도출하였다.

첫째, 모든 사망유형에 있어서 소득이 증가할수록 사망위험 저감을 위한 WTP도 증가하였다. 둘째, 성별, 연령 및 교육수준은 WTP의 결정에 유의한 영향을 미치지 않았다. 셋째, 교통사고 사망의 경우에만, 연령이 높을수록 WTP가 감소하였다.

감정충발요인들이 사망위험 저감을 위한 WTP에 미치는 영향에 대하여서는 다음 결과들을 도출하였다. 첫째, 감정충발요인들 중 ‘두려운 위험’과 ‘재앙적 위험’이 분석대상 사망유형에 있어서 상대적으로 일관되고 중요한 시사점을 지녔다. 둘째, 교통사고, 살인사건, 원전사고, 그리고 주택라돈 피폭에 의하여 사망하는 데 대한 두려움이 클수록 사망위험 저감을 위한 WTP도 증가하였다. 셋째, 살인사건, 코로나19 감염, 원전사고, 그리고 주택라돈이 일시에 다수의 희생자를 발생시킨다고 생각할수록 사망위험 저감을 위한 WTP도 증가하였다. 넷째, 사망위험이 사람들에게 무작위로 발생하는 것이 아니라 특정인들에게 발생하는 경향이 있다고 여길수록 교통사고 사망위험 저감을 위한 WTP가 증가하였다. 끝으로, 여타 감정충발요인들의 영향은 통계적으로 유의하지 않거나 경제적 또는 선형적 예측에 부합하지 않았다.

한편, 사망유형별로 감정충발요인의 영향을 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 교통사고 사망은 ‘두려운 위험’과 ‘불공평한 위험’이 WTP에 유의한 영향을 미쳤다. 둘째, 코로나19 감염 사망은 ‘재앙적 위험’이 WTP에 유의한 영향을 미쳤다. 끝으로, 특히 살인사건과 원전사고, 그리고 주택라돈 사망은 ‘두려운 위험’과 ‘재앙적 위험’이 WTP에 유의한 영향을 미쳤다.

본 연구는 사망유형별로 사망확률을 저감시키기 위한 WTP도 추정하였다. 이는 동일 수준의 사망

위험을 저감하기 위한 WTP를 사망유형별로 비교 가능하게 한다. 즉, 사망확률을 매년 1/10,000 저감시키기 위한 국민 1인당 평균 WTP는 교통사고(423,843원), 코로나19 감염(301,903원), 살인사건(133,156원) 순으로 추정되었다. 다만, 통계적 유의성이 낮은 원전사고와 주택라돈은 추정 대상에서 제외되었다.

끝으로, 그리고 중요하게도, 본 연구는 대중의 사망위험 저감을 위한 WTP 규모에 미치는 영향력을 변수 간이나 사망유형간에 비교 분석하였다. 먼저 제시금액이 증가하면 교통사고 사망 위험을 저감시키기 위한 WTP 규모가 가장 많이 증가하고, 다음으로 코로나19, 주택라돈, 살인사건 및 원전사고 순으로 나타났다. 그리고 소득이 증가하면 코로나19의 WTP 규모가 가장 많이 증가할 것으로 추정되었다. 특히 감정충발요인의 경우, ‘두려운 위험’이라고 생각할수록, 살인사건 사망위험을 줄이기 위한 WTP 규모가 가장 많이 증가하였으며, ‘재앙적 위험’이라 생각할수록 코로나19 사망 위험을 줄이기 위한 WTP 증가 규모가 가장 클 것으로 예측되었다. 한편, 모든 사망유형에 있어서 사망위험 저감을 위한 WTP에 가장 큰 영향을 미치는 감정충발요인은 ‘두려운 위험’이었으며, 코로나19에서만 ‘재앙적 위험’ 다음으로 큰 영향력을 보였다.

2. 정책 시사점

본 연구는 감정충발요인들과 사회경제적 변수들이 사망위험 저감을 위한 WTP에 미치는 영향을 분석하였다. 이 연구결과의 시사점들을 잘 활용하면 정부나 매체 등의 효과적인 위험커뮤니케이션 계획 수립에 도움이 될 것으로 기대한다.

주요 정책 시사점들은 다음과 같다. 우선, 사망위험 저감을 위한 한국 대중의 WTP 크기가 교통사고, 코로나19, 살인사건 순으로 추정되었다. 그러나 한국의 객관적 사망위험 수준은 이와 다르게 코로

나19 감염, 교통사고, 주택라돈, 살인사건, 원전사고 순으로 높다. 이처럼 사망위험 저감을 위한 WTP의 크기가 객관적 사망위험의 크기와 비례하지 않으므로, 위험커뮤니케이션 주체들의 사망률 저감 대책은 사망자수 못지 않게 사망유형별로 작용하는 대중의 심리적 요인도 중시할 필요가 있다.

즉, 사망의 양적 크기 못지않게 사망과 관련한 대중의 인식 등 그 질적 내용에도 관심을 가져야 할 것이다. 특히 특정 사망유형에 대하여 어느 감정촉발요인이 대중의 심리에 어떤 영향을 미치는지 이해하는 노력도 중요할 것이다. 예컨대, 발생 가능성은 낮으나 '두려운 위협'의 인식이 높은 원전사고 사망위험은 과대평가되는 반면, 발생 가능성은 높으나 '두려운 위협'의 인식이 낮은 주택라돈 사망위험은 과소평가되는 심리적 과정을 이해하면, 사망률이 높은 주택라돈 사망위험보다 사망률이 낮은 원전사고 사망위험의 예방에 국민적 관심이 집중되는 이유를 이해하게 되므로 보다 효과적인 위험커뮤니케이션이나 정책 수립에 도움이 될 것이다.

둘째, 정부나 매체 등은 위험커뮤니케이션의 초점을 대중의 사회경제적 변수뿐만 아니라 감정촉발요인에도 둘 필요가 있다. 왜냐하면 본 연구에서는 사회경제적 요인보다 감정촉발요인이 사망위험 저감을 위한 대중의 WTP, 따라서 대중의 노력에 미치는 영향이 크고 뚜렷한 것으로 분석되었기 때문이다.

셋째, 동일한 수준의 사망위험 저감 효과를 위한 대중의 WTP 금액이나 노력의 크기는 사망유형별로 다를 것이라는 연구결과가 도출되었다. 따라서 위험커뮤니케이션 주체들은 주어진 예산제약 하에서 재정, 노력 또는 정책의 우선순위를 사망유형 간에 정할 필요가 있다. 특히 제시금액이 WTP 추정치에 미친 영향을 사망유형별로 비교하면 다음과 같은 시사점을 발견할 수 있다. 즉, 5개 사망유형에 대한 재정지출의 우선순위는 교통사고 사망 위험의 저감에 두어지는 것이 대중의 사망위험 저감 노력

을 유인하는 데 가장 효율적이며, 그 다음으로 코로나19, 주택라돈, 살인사건 및 원전사고 순으로 효과적일 것이다.

넷째, 사망과 관련한 위험커뮤니케이션, 재정지출, 정책 집행 등은 맞춤형으로 이루어질 필요가 있다. 예를 들어, 코로나19와 같은 감염병으로 인한 사망위험 예방 효과를 제고하려면 국민들이 해당 감염병이 '재앙적 위협'으로 인식할 수 있도록 홍보를 강화할 필요가 있다. 왜냐하면 코로나19의 경우, 감정촉발요인들 중에서도 '재앙적 위협'이 사망위험 저감을 위한 대중의 WTP, 따라서 노력에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 추정되었기 때문이다. 따라서 사망유형별로 대중의 심리를 효과적으로 자극할 감정촉발요인을 연구하는 것은 중요한 일이다. 그리고 감정촉발요인에 관한 메시지 전달 매체의 선택도 중요하므로 뉴스프레이밍, 교육자료 등 전통적인 뿐만 아니라 다양한 SNS채널을 이용하여 공공캠페인을 벌이는 것도 중요할 것이다.

다섯째, 감정촉발요인을 이용한 위험커뮤니케이션의 효과 제고가 중요한 것으로 나타났다. 따라서 이러한 효과를 제고하기 위하여 각 사망유형에 적합한 감정촉발요인을 선별하고, 맞춤형 위험커뮤니케이션 전략을 개발할 필요가 있다. 이를 위하여서는 대중의 심리에 대한 대국민 조사와 심층 분석이 정기적으로 이루어질 필요가 있다. 특히 '두려운 위협'에 관한 조사가 이루어질 경우에는 대중이 두려움을 느끼는 살인사건 사망에 초점을 두는 것이 대중의 사망위험 저감 노력을 유도하는데 가장 효과적일 것이다. 왜냐하면, '두려운 위협'은 살인사건 사망위험을 줄이기 위한 WTP에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 추정되었기 때문이다. 물론 이를 위하여서는 Covello & Sandman(2001)이 제시한 20개 감정촉발요인들 각각의 유용성에 대한 사전 연구부터 심도 있게 진행되면 좋을 것이다.

끝으로, 사망유형별 감정촉발요인에 대한 이같은 심도 있는 연구의 필요성은 아무리 강조해도 지나

치지 않다. 왜냐하면 대중의 주관적 사망위험과 객관적 위험의 괴리 문제가 생각보다 심각한 문제를 야기할 가능성이 높기 때문이다. 그 이유는 이 괴리 문제가 단순히 효과적인 위험커뮤니케이션을 저해한다는 차원을 넘어서 사회적인 기능을 저해하는 문제로 비화할 수 있기 때문이다. 예컨대, 원전 건설이나 코로나19 정책을 둘러싼 국민적 갈등이 증폭될 수도 있다. 그리고 대중의 잘못된 주관적 위험 인식이 대중의 권한을 위임받은 국회나 지자체 등을 통해 정부 정책의 수립과 시행에 절대적인 영향을 미칠 수도 있다.

3. 연구의 한계와 미래 과제

본 연구는 인터넷조사를 실시하여 분석 자료를 생산하였다는 점에서 대면조사의 장점을 상실한 한계가 있다. 이 한계로 인하여, 표본의 특성 중 교육수준에 있어서, 표본이 모집단을 매우 과대 대표하는 문제점이 노정되었다. 이에 교육수준이 사망위험 저감을 위한 WTP 추정 결과에 미치는 영향에 대한 해석 시 심각한 오류 발생 가능성이 높다. 물론 교육수준의 WTP 영향은 모든 사망유형에 있어서 유의하지 않은 것으로 추정되었지만, 그 이유가 표본의 과대 대표성 문제에 기인할 수도 있으므로 추후 보완적인 연구가 필요할 것이다.

인터넷조사 자료에 의존한 본 연구의 한계점들을 극복하기 위하여 추후 본 연구와 동일한 연구를 대면조사 자료를 바탕으로 실시하고 본 연구결과와 비교하는 것은 의미 있는 후속 과제로 보인다.

본 연구의 한계는 자료의 생산과정과 분석 측면에서도 생각해볼 수 있다. 즉, 본 연구는 WTP를 추정함에 있어서 응답자에게 지불의사 질문을 한번만 제시하고 끝내는 SBDC 질문방식을 이용하였다. 이 방식을 선택한 것은 출발점 편지의가능성을 차단하기 위함이었다. 그렇지만 2차 질문을 한 번 더 제시하는 DBDC 질문방식에 비해 모형추정의 효율성이

다소 감소하였을 수 있다(Hanemann, Loomis and Kanninen, 1991), 물론 본 연구에서 추정 모형의 유의성이 담보되긴 하였으나 DBDC 질문방식에 비해서는 효율성이 낮았을 것이다.

본 연구는 선행연구의 부족으로 선행연구의 장점을 활용하고 단점을 보완할 기회가 없었다는 잠재적인 한계를 지니므로 후속연구가 필요한 것으로 보인다. 이러한 후속연구를 계획할 때는 사회경제적 변수, 감정축발요인, 그리고 사망유형의 선택에 있어서 보다 정교한 연구계획의 수립이 선행될 필요가 있을 것이다. 특히 감정축발요인의 학술적 활용과 관련하여 보다 구체적이고 정교한 계획이 필요한 것으로 보인다.

또한 본 연구결과를 교차 검증하거나 보완할 수 있는 후속연구나 본 연구에서 다루지 못한 여타 사망유형, 감정축발요인 또는 계량모형을 이용한 후속 연구도 필요할 것이다.

그리고 사망위험 저감이 전지구적 문제라는 점에서 국가 간 비교연구와 국제 공동연구도 추진해볼 가치가 있을 것이다.

특히 향후 연구에서는 질적 인터뷰를 이용하여 감정축발요인을 심층분석 하거나, 심리학 분야의 질적연구와 결합한다든지, 정책 실험과 연계할 수 있는 연구를 디자인하면 좋을 것이며 패널데이터를 활용한 연구도 생각해 볼 수 있다.

참고문헌

- 김용주 (2022). 사망의 사회적 비용 추정과 정부지출 관리에 대한 시사점. 정책분석평가학회보, 32(2), 137-167.
- 김용주 (2023). 코로나바이러스감염증-19 사망의 통계적 생명가치와 사회적 비용 추정. 사회융합연구, 7(1), 115-139.
- 안소은 외 (2018). 환경-경제 통합분석을 위한 환경가치 종합연구: 부문별 영향평가 및 가치추정,

- 한국환경정책·평가연구원.
- 이향아 (2020). 커뮤니케이션 효과를 위한 구청 소식지(Newletter)의 디자인요소에 관한 연구: 강북구청 사례를 중심으로, *미래사회*, 11(1), 75-90.
- 통계청 (2024). 2022년 임금근로일자리 소득(보수) 결과. 보도자료.
- Andersson, H. (2007). Willingness to pay for road safety and estimates of the risk of death: Evidence from a Swedish contingent valuation study. *Accident Analysis & Prevention*, 39(4), 853-865. (<https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.12.008>)
- Arrow, K. J., et al. (1993). Report of the NOAA panel on contingent valuation, *Federal Register*, 58(10), 4601-4614.
- Carson, R. T., Hanemann, W. M., Kopp, R. J., et al. (1996). Was the NOAA panel correct about contingent valuation? Discussion paper 96-20. Washington, D. C.: Resource for the Future.
- Covello, V. & Sandman, P. M. (2001). Evolution and revolution. In A. Wolbarst (Ed.), *Solutions to an environment in peril* (pp. 164-178). Baltimore: John Hopkins University Press.
- Cvetković, V. M., Ōcal, A., Lyamzina, Y., Noji, E. K., Nikolić, N. & Milošević, G. (2021). Nuclear power risk perception in Serbia: fear of exposure to radiation vs. social benefits. *Energies*, 14(9), 2464. (<https://doi.org/10.3390/en14092464>)
- Dubourg, W. R., Jones-Lee, M. W. & Loomes, G. (1997). Imprecise preferences and survey design in contingent valuation. *Economica*, 64, 681-702.
- Hanemann, W. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3), 332-341.
- Hanemann, W. & Kanninen, B. (1999). In I. J. Bateman & K. G. Willis (Eds.), *Valuing environmental preferences: theory and practice of the contingent valuation method in the US, EU, and developing countries* (403-491). Oxford: Oxford University Press.
- Newristics. (2025). Dread risk bias. Heuristic Encyclopedia. (<https://newristics.com/heuristics-biases/dread-risk>)
- Hanemann, W. M., Loomis, J. & Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(4), 1255-1263.
- Herriges, J. & Shogren, J. (1996). Starting point bias in dichotomous choice valuation with follow-up questioning. *Journal of Environmental Economics and Management*, 30, 112-131.
- Hooker, C. Capon, A. & Leask, J. (2017). Communicating about risk: strategies for situations where public concern is high but the risk is low. *Public Health Research & Practice*, 27(1): e2711709. (doi: <https://dx.doi.org/10.17061/phrp2711709>)
- Kasperson, R. E. & Kasperson, J. (2005). *Social contours of risk volume I: publics, risk communication and the social*. New York: Earthscan.
- Kmenta, J. (1997). *Elements of econometrics: second edition*. (2nd ed.) Michigan: University of Michigan Press.
- Leiter, A. M. (2010). Age effects in monetary valuation of reduced mortality risks: the relevance of age-specific hazard rates. *The European Journal of Health Economics*, 12(4), 331-344.

- (<https://doi.org/10.1007/s10198-010-0240-8>)
- Mitchell, R. C. & Carson, R. T. (1989). *Using surveys to value public goods: the contingent valuation method*. Washington, D.C.: Resource for the Future.
- Pacella, D., Loffredo, F. & Quarto, M. (2023). Knowledge, risk perception and awareness of radon risks: A Campania region survey. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*. 100721.
(<https://doi.org/10.1016/j.jrras.2023.100721>)
- Train, K. (2003). *Discrete choice methods for simulation*. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press.
- Vasvári, T. (2015). Risk, risk perception, risk management – a review of the literature. *Public Finance Quarterly*, 2015/1, 29–48.
- Wood, N. & Kenny, C. (2017). Communicating risk. London: UK Houses of parliament.
- Xu, Z. & J. Shan. (2018). The effect of risk perception on willingness to pay for reductions in the health risks posed by particulate matter 2.5. *Energy & Environment*, 29(8), 1319–1337.
(<https://www.jstor.org/stable/26554634>)
- Yun, M., Lee, S. H. & Kang, H. G. (2016). Analysis of the relationship between risk perception and willingness to pay for nuclear power plant risk reduction. *Science and Technology of Nuclear Installations*. 2016.
(<https://doi.org/10.1155/2016/6293758>)

투고일자: 2025. 4. 30.
심사일자: 2025. 5. 27.
게재확정일자: 2025. 6. 12.

Effects of Socioeconomic Variables and Outrage Factors on Willingness to Pay for Mortality Risk Reduction

Yongjoo Kim

Seoul Digital University

The tendency of disparity between the public's subjective and the scientists' objective mortality risks increases social costs. One significant cause of this disparity is outrage factor, which interferes with the perception of objective risk. This study analyzes the effects of seven outrage factors and four socioeconomic variables on the willingness to pay(WTP) for reducing mortality risks using contingent valuation method(CVM) in five types of death: traffic accidents, homicides, coronavirus disease(COVID-19), nuclear-power-plant accidents, and residential radon. The WTP for reducing mortality risk increases in all types of deaths considered when the risk is perceived as dreadful. However, the mortality risk which increases WTP the most when people perceived it as dreadful(catastrophic) was that from homicides(COVID-19). For all types of mortality except COVID-19, the WTP increases the most as people perceive them as dreadful. Among socioeconomic variables, income increases WTP for all mortality risks, with the highest increase indicated for COVID-19. The effects of gender, age, and education level on the amount of WTP are not statistically significant. The average WTP for reducing mortality risk by 1/10,000 per annum is in the order of traffic accidents (KRW 423,843), COVID-19 (KRW 301,903), and homicides (KRW 133,156). This study provides implications for effective risk communication and financial spending, highlights the necessity for a public awareness survey to understand outrage factors, and emphasizes the importance of policies that focus on the qualitative content rather than the quantitative size of deaths.

Keywords: Mortality Risk, Risk Perception, Outrage Factor, CVM, WTP