



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경영학 석사학위 논문

환경정책 인지수준이 자동차 선택에 미치는 효과 및 매체와의 관계분석

- 수송부문 에너지 환경관리 정책을 중심으로 -

Analyzing the effect of environmental policy perception on
car choices and the relationship with media channels
: focusing on the transportation sector

2017년 8월

서울대학교 대학원

협동과정 기술경영경제정책전공

박 성 준

환경정책 인지도가 자동차 선택에 미치는 효과 및
매체와의 관계분석

: 수송부문 에너지 환경관리 정책을 중심으로

Analyzing the effect of environmental policy perception on
car choices and the relationship with media channels
: focusing on the transportation sector

지도교수 이종수

이 논문을 경영학석사학위 논문으로 제출함

2017 년 8 월

서울대학교 대학원
협동과정 기술경영경제정책전공
박 성 준

박성준의 경영학석사학위 논문을 인준함

2017 년 8 월

위원장 _____ 구윤모 (인)

부위원장 _____ 이종수 (인)

위원 _____ 신정우 (인)

초 록

산업화 이후 국제적 온실가스 배출량의 증가로 인해 지구 온난화 시대가 도래하면서 온실가스 감축을 위한 국제 사회의 노력이 점점 증가하고 있다. 이러한 문제점 해결을 위해 2015년 12월 파리기후협정이 체결되었으며 대한민국과 같은 경우 2030년까지 온실가스 배출량을 배출전망치 대비 37% 감축할 계획이다. 또한 국내에서는 최근 미세먼지로 인한 시민들의 피해가 나날이 심각해지면서 건강과 환경에 대한 시민들의 관심이 날로 급증하고 있다. 어느덧 일기예보와 함께 미세먼지 농도를 확인하는 것이 국민들의 일상이 되었으며 해결책이 시급하다.

이러한 환경적 문제를 해결하기 위해 정부에서 유력하게 추진 중인 수송부문의 해결책이 바로 친환경 차량의 보급이다. 따라서 본 연구는 충전 인프라 외에 친환경 차량 보급에 미치는 심리학적 요소로 수송부문의 환경정책에 대한 인지수준 및 이해도의 역할을 파악하고자 한다. 더 나아가 환경정책에 대한 이해도를 높이기 위한 정책적 시사점을 제시하기 위해 환경정책에 대한 이해도가 각 매체와 어떤 연관성을 갖는지 파악하고자 하였다.

본 연구의 첫 번째 단계에서는 수송부문의 환경 및 에너지 관리 정책이 자동차 속성 선호도에 어떤 영향을 미치는지 계층적 베이지안 다항로짓 모형을 활용하여 분석하였으며 분석결과, 차량가격과 경유, 하이브리드 그리고 전기자동차에 긍정적인 영향을 준다는 결론을 내렸다. 이러한 연구결과를 토대로

친환경 자동차에 대한 보급 및 확산을 가속화 시키기 위해 시민들의 수송부문 환경정책에 대한 인지도를 높여야 하며 어떤 경로를 통해 정책 홍보가 진행되는 것이 바람직한지 살펴보았다. 따라서 두 번째 분석 단계에서는 본 연구는 환경정책에 대한 이해도와 응답자들의 이해수준을 동시 추정하여 분산-공분산 행렬을 추정하여 환경정책에 대한 이해수준과 매체 선택과의 경향성을 파악하였다. 분석결과 응답자들의 정책이해도는 라디오, 신문/잡지 그리고 구전 효과와 연관성을 갖는 것으로 나타났다.

주요어: 수송부문 환경정책, 정책 이해도, 정보 획득 채널, 선택실험, 계층적 베이지안 다항로짓 모형, 순서형 프라빗 모형, 다변량 프라빗 모형

학 번 : 2015-22873

목 차

초 록.....	iii
목 차.....	v
표 목차.....	vii
그림 목차.....	viii
1. 서론.....	1
1.1 연구 배경.....	1
1.1.1 미세먼지에 대한 국민적 관심 증대 및 저감 정책.....	1
1.1.2 온실가스에 대한 국민적 관심 증대 및 저감 정책.....	5
1.2 연구 개요.....	8
2. 이론적 배경 및 기존연구.....	9
2.1 자동차 선호도 연구.....	9
2.1.1 연구의 필요성.....	9
2.1.2 문헌연구.....	10
2.2 정책 이해도와 매체에 관한 문헌연구.....	14
2.2.1 정책 이해도의 중요성.....	14
2.2.2 정책 이해도와 미디어.....	17
3. 연구모형 및 방법론.....	20
3.1 연구 설계.....	20
3.2 자료의 구성.....	21

3.2.1	표본 기초 통계량	21
3.2.2	선택실험.....	24
3.2.3	환경정책에 대한 인지수준과 미디어 사용	26
3.3	계층적 베이지안 다항로짓 모형.....	31
3.4	다중 회귀식의 동시 추정.....	36
3.4.1	순서형 프라빗 모형	37
3.4.2	다변량 프라빗 모형	40
3.4.3	동시추정 모형.....	42
4.	연구결과 및 해석.....	47
4.1	계층적 베이지안 분석결과.....	48
4.2	다중 회귀식 추정결과.....	56
4.2.1	환경정책에 대한 인지 수준과 매체 선택.....	56
4.2.2	분산-공분산 행렬.....	66
5.	결론 및 정책적 시사점	71
	참고문헌.....	76
	[부록] 설문지	89
	Abstract.....	98

표 목차

[표 1] 미세먼지 예보등급	2
[표 2] 친환경 자동차 보급계획.....	4
[표 3] 교토의정서와 파리기후협정의 차이점.....	5
[표 4] 2014년 전세계 주요 에너지 소비국가의 탄소배출 현황	6
[표 5] 표본 기초 통계량.....	23
[표 6] 자동차 선호도 분석의 속성 및 속성수준.....	24
[표 7] 계층적 베이저안 다항로짓 모형 분석 결과.....	50
[표 8] 순서형 프라빗 모형의 추정결과.....	62
[표 9] 다변량 프라빗 모형의 추정결과.....	63
[표 10] 환경/에너지 정책 인지 수준과 매체들 사이의 상관계수 추정결과.....	66

그림 목차

[그림 1] 미세먼지 발령횟수 및 일수.....	2
[그림 2] 선택실험에 제시된 대안세트 예시.....	25
[그림 3] 응답자의 수송부문 환경 정책에 대한 인지수준 조사 질문.....	26
[그림 4] 유류비 내 세금 구성 항목에 대한 응답자의 인지도.....	27
[그림 5] 유류비 내 세금 비중에 대한 응답자의 인지도.....	28
[그림 6] 평균연비제도에 대한 응답자의 인지도.....	29

1. 서론

1.1 연구 배경

1.1.1 미세먼지에 대한 국민적 관심 증대 및 저감 정책

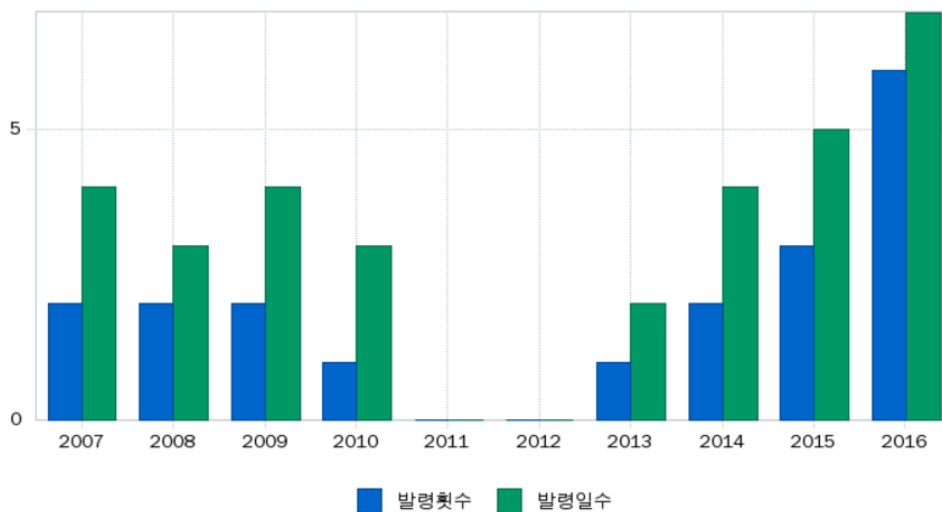
최근 들어 매체를 통해 자주 언급되는 사안 중 하나가 바로 미세먼지다. 미세먼지란, 주로 석유나 석탄과 같은 화석 연료를 연소하거나 자동차를 사용하면서 발생하는 가스로 인해 유발되는 대기오염물질이며, 일각에서는 미세먼지를 ‘분진’이라고 표현하기도 한다. 미세먼지는 그 크기가 육안으로 식별이 불가능하고 호흡기를 통해 인간의 몸에 침투하여 인간에게 각종 질병을 유발하기도 한다(국립과학원, 2016). 미세먼지는 그 직경에 따라 크게 두 가지로 분류하며 직경 10 μ m인 미세먼지를 PM10이라고 하며 직경이 2.5 μ m 이하인 초미세먼지를 PM2.5로 분류한다.

이러한 미세먼지가 국민들의 관심사로 급부상한 이유는 크게 두 가지로 판단된다. 그 첫 번째 이유가 바로 언론을 통한 잦은 노출 때문이다. 각종 언론사를 통해 쏟아지는 기사들과 뉴스 보도로 인하여 대기질에 대한 국민들의 관심과 우려의 목소리가 높아지기 시작하였다. 이와 같은 현상에 발맞추어, 미세먼지에 대한 문제의 원인 파악과 해결 방안들이 2017년 대선 주자들의 환경 관련 정책들 중 최우선적 해결 과제가 되었다. 자연스럽게 미세먼지와 관련된 보고서들이 각 부처에서 발행되면서 그 원인분석과 다양한 정책적 해결

방안이 제시되고 있다. 미세먼지가 화제가 되는 두 번째 이유는 단순히 언론을 통한 노출뿐만이 아니라, 실제로 미세먼지가 점점 시민들에게 직접적인 영향을 주기 시작했다는 점이다. 다양한 날씨 관련 알림에 미세먼지 농도에 대한 기능이 활성화되고, 또 이 기능을 적극 활용하여 미세먼지 농도를 매일 아침 확인하는 것이 어느덧 대다수 국민들의 일상이 되었다. 아래의 [표 1]은 미세먼지 농도에 따른 예보 등급을 나타내주고 있으며 [그림 1]은 2016년까지 발생한 미세먼지 주의보 발령횟수와 일수를 나타내주고 있다(국립환경과학원, 2016).

[표 1] 미세먼지 예보등급

먼지 농도	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
PM-10($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 일 평균)	0~30	31~80	81~150	151 이상



[그림 1] 미세먼지 발령횟수 및 일수

이와 같은 문제의 원인, 현황 그리고 해결 방안을 파악하기 위해 각종 연구들이 국가 차원에서 끊임없이 진행되고 있다. 연구결과, 미세먼지의 원인은 크게 국외 요인과 국내 요인으로 분류된다. 먼저, 국외 요인부터 살펴보면 환경부는 미세먼지의 원인 중 약 30~50%가 국외로 인한 발생이며 대부분이 중국 동부에 위치한 공장 및 화력발전으로 인한 중국발 스모그가 가장 유력한 원인이라고 주장한다(김동영, 2013; 김상우, 2016). 환경대기학회가 2016년에 보도한 「미세먼지 특별대책의 실효성 확보를 위해 제안한다」에 따르면 초-미세먼지의 경우 수도권에서 자체적으로 발생하는 부분이 평균적으로 36%, 수도권 외 지역은 11%, 그리고 국외(중국)로부터 발생하는 부분이 평균 53%에 해당한다(한국대기환경학회, 2016). 국내 요인의 경우 화력발전과 수송부문으로 나뉜다. 그 중 수송부문에서 발생하는 미세먼지의 원인들 중 내연 기관차로 인한 미세먼지 발생이 가장 크다. 수도권의 경우 경유차로 인해 2차 생성 되는 미세먼지가 전체 국내 배출의 약 29%를 차지하는 연구도 존재한다(국립환경과학원, 2013). 특히 국회예산처의 연구 보고서에 따르면 수도권과 같은 경우, 경유 자동차가 미세먼지의 국내 발생 요인의 약 29%에 달한다고 보고하였다(김상우, 2016).

이에 대해 수송부문의 미세먼지 발생 저감을 위해 유력하게 제시되는 해결책 중 하나가 바로 전기차와 하이브리드 자동차와 같은 친환경 자동차의 적극적인 보급이다(환경부, 2016). 정부는 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 2020년까지 전기 자동차와 수소 자동차의 보급을 150만대로 늘리고 충전 인

프라 또한 현재 수준의 2배 이상 확대할 계획을 제시했다(환경부, 2016; 융합정책연구원, 2016). 아래의 [표 2]는 환경부의 친환경 자동차 보급계획을 나타내주고 있다. 더 나아가 2017년 환경부가 발표한 4대 분야 16개 중점 과제에 전기 자동차의 인프라 구축 계획이 다수 포함되어 있다(환경부, 2017).

[표 2] 친환경 자동차 보급계획

(단위: 만 대, 개소)

구분		현재	2020 기존목표	2020 확대계획
친환경 자동차	합계	17.4	108	150
	전기차	0.6	20	25
	수소차	0.01	0.9	1
	하이브리드차	16.8	87	124
충전 인프라	합계	347	1,480	3,100
	전기	337	1,400	3,000
	수소	10	80	100

1.1.2 온실가스에 대한 국민적 관심 증대 및 저감 정책

교토의정서가 큰 효과를 거두지 못하게 되면서 유엔기후변화협약 당사국총회(COP21)¹ 회의에서 파리기후협정을 체결하였다. 2015년 12월에 약 190여 국가의 관계자들이 모여 시행한 이 회의의 목적은 온실가스 배출량을 각 국가별로 상황에 맞게 조절하여 지구온난화로 인한 지구 평균 온도가 산업화를 기점으로 2℃ 이상 상승하지 않도록 하는 것이다. 2020년부터 이후 적용되며 1997년 교토의정서와의 차이점은 아래의 [표 3]에 나타나 있다(환경부, 2016).

[표 3] 교토의정서와 파리기후협정의 차이점

구분	교토의정서	신기후체제
범위	온실가스 감축에 초점	감축을 포함한 포괄적 대응
대상국가	37개 선진국과 EU	선진국 및 개도국 포함
감축목표 설정방식	하향식	상향식
적용시기	1차 공약기간: 2008~2012년 2차 공약기간: 2013~2020년	2021년 이후 적용

우리나라의 이산화탄소 배출량은 전세계 주요 에너지 소비국가들 중 7위이며 1인당 이산화탄소 배출량은 18위에 머물러 있다. 2014년 전세계 주요 에

¹ COP21은 Conference of Parties의 약자로 제 21차 당사자 총회라고도 알려져 있다.

너지 소비 국가의 탄소배출 현황은 아래의 [표 3]에 나타나 있다(IEA, 2016).

[표 4] 2014년 전세계 주요 에너지 소비국가의 탄소배출 현황

국가	1차 에너지공급		CO2배출량		1인당 CO2배출량	
	백만toe	세계비중 (%) (순위)	백만CO2톤	세계비중 (%) (순위)	CO2톤/인	순위
세계	13,699.0		32,381.0		4.5	
중국	3,051.5	22.3(1위)	9,087.0	28.061(1위)	6.7	39위
미국	2,2216.2	16.2(2위)	5,176.2	15.99(2위)	16.2	10위
인도	824.7	6.0(3위)	2,019.7	6.24(3위)	1.6	100위
러시아	710.9	5.2(4위)	1,467.6	4.53(4위)	10.2	20위
일본	441.7	3.2(5위)	1,188.6	3.67(5위)	9.4	21위
독일	306.1	2.2(6위)	723.3	2.23(6위)	8.9	23위
브라질	303.2	2.2(7위)	476.0	1.47(11위)	2.3	87위
캐나다	279.9	2.0(8위)	554.8	1.71(9위)	15.6	13위
한국	268.4	2.0(9위)	567.8	1.75(7위)	11.3	18위
프랑스	242.6	1.8(10위)	285.7	0.88(19위)	4.3	60위
이란	237.1	1.7(11위)	556.1	1.72(8위)	7.1	34위
인도네시아	225.5	1.6(12위)	436.5	1.35(13위)	1.7	96위
사우디	213.5	1.6(13위)	506.6	1.56(10위)	16.4	8위
멕시코	188.0	1.4(14위)	430.9	1.33(14위)	3.6	70위
영국	179.4	1.3(15위)	407.8	1.26(15위)	6.3	41위

현재 각 국가의 온실가스 감축 목표량은 상황과 조건에 맞춰 자발적 기여

(INDC)² 보고서를 제출하였으며 미국을 제외하고 대부분 2030년을 목표로 감축 계획을 설정하였다. 중국은 2005년 대비 온실가스 배출량을 60~65% 정도 감축할 계획이며 유럽연합(European Union, EU) 국가들은 1990년 대비 온실가스 배출량을 40% 정도 줄인다는 목표를 제시하였다. 미국은 2025년까지 26~28% 감축 목표를 제시하였다(에너지경제연구원, 2016). 대한민국은 2030년까지 배출전망치(Business as Usual, BAU) 대비 37% 감축 계획을 제시하였다.

이와 같은 개별적 온실가스 감축 목표를 달성하기 위해 각 국가들은 다양한 분야의 변화를 계획하고 있으며 그 중 하나가 바로 청정수송시스템의 구축이다(석주현, 2016). 더 나아가 대한민국의 친환경 자동차 보급계획은 [표 2]에 나타나 있다. 이와 같이 앞서 언급한 미세먼지의 해결과 온실가스 감축 계획을 달성하기 위해서, 정부는 수송부문에서 친환경 자동차의 보급이 필수적임을 인식하고 있는 것이다.

² 자발적 기여(INDC)는 Intended Nationally Determined Contribution의 약자이다.

1.2 연구 개요

본 연구는 총 2단계의 연구로 구성되어 있으며 세부적인 내용 구성은 다음과 같다. 먼저 첫 번째 단계에서는 본 연구는 환경 정책에 대한 인지수준이 친환경 자동차에 어떠한 영향을 미치는지 분석하여 친환경 자동차 보급 정책에 대한 시사점을 제시하고자 한다.

정책에 대한 이해도는 국익을 위해 설계된 정책을 충분히 활용하기 위해 필수적인 요소이다. 그리고 이러한 정책에 대한 정보를 제공하는 것은 매체의 핵심적 역할이다. 따라서 두 번째 단계에서는 수송부문 환경 정책에 대한 인지수준과 정부 정책에 대한 정보 획득 경로에 인구통계학적 변인들이 미치는 영향을 분석하고자 한다. 더 나아가 정보 획득 경로와 환경 정책에 대한 인지수준의 분산-공분산 행렬을 동시 추정을 통해 추정하여 둘 사이의 관계를 살펴 보고자 한다.

이와 같은 문제 인식을 해결하기 위한 본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 자동차 선호도 및 정책 이해도 그리고 매체와 정책에 대한 문헌연구와 연구 목적을 다룬다. 그 다음 3장에서는 본 연구를 위해 설정한 연구 모형 및 방법론에 대한 내용을 담고자 한다. 4장에서는 실증 분석을 통해 도출한 연구 결과에 대해 언급하고자 한다. 마지막으로 5장에서는 본 연구를 통해 이끌어낸 결론 및 시사점에 대해 서술하면서 마무리 짓고자 한다.

2. 이론적 배경 및 기존연구

2.1 자동차 선호도 연구

2.1.1 연구의 필요성

자동차에 대한 선호 분석과 수요예측은 오랜 기간 정책 설계자와 자동차 제조업체의 관심 대상이었다. 자동차에 대한 수요 예측은 다수의 이해 관계자에게 중요한 정보를 제공한다. 먼저 자동차 제조업체와 같은 경우 자동차에 대한 수요예측을 통해 시장 점유율을 예측할 수 있고 자동차의 선호도를 분석하여 소비자들이 자동차의 속성에 느끼는 한계효용을 포착할 수 있다. 이는 치열한 경쟁 시장에서 제조업체들에게 유용한 정보로 작용하여 시장 점유율을 높이는 제품을 생산할 수 있게 해준다. 또한 자동차에 대한 수요예측은 수송 부문의 정책 설계자에게 늘어나는 자동차 사용량에 대한 일차적인 정보를 제공한다. 이는 자연스럽게 수송 분야의 도로 증축 및 설계에 대한 자료로 활용될 수 있다. 마지막으로 자동차 수요예측은 환경 관련 정책 설계자에게 중요한 지표로 작용할 수 있다. 내연기관차의 증가는 에너지 소비의 증가로 이어지며 이에 대한 대비책을 사전적으로 마련할 수 있는 중요한 요소가 될 수 있다.

2.1.2 문헌연구

자동차 수요와 선택에 대한 연구는 1950년대를 기준으로 활발해지기 시작하였으며 초기에는 주로 누적 데이터(aggregate data)를 통한 자동차에 대한 장기적 수요를 도출하거나 자동차 소유 대수를 통한 소유권에 대한 연구를 진행하였다. 하지만 이와 같은 연구들이 소비자들에게 직접적인 영향을 미치는 객관적 차량 속성을 반영하지 못한다는 한계점을 극복하기 위하여 1970년대 말부터 비누적 데이터(disaggregate data)를 활용한 실증적 연구가 활발하게 진행되기 시작한다. 이와 같은 분석은 국가의 에너지 정책이나 수송 정책에 직접적인 영향을 미친다(Lave & Train, 1979).

본 연구에서 사용하는 이산선택모형(discrete choice model)을 활용한 연구들은 주로 자동차에 대한 수요와 선호도를 분석하기 위해 자동차 종류에 따른 응답자들의 선택 데이터를 활용한다. 따라서 자동차를 구입할 때 응답자들이 현실적으로 고려하는 객관적 속성이 실제로 자동차 선택에 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 분석하였다. 이 때 자동차 선택에 관한 연구는 크게 모형에 따라 그리고 사용하는 변수에 따라 나뉜다. 가장 대표적인 초기 연구가 바로 다항로짓모형(Multinomial logit model, MNL)을 활용한 Lave & Train(1979)이다. 이 연구는 가족구성원 수, 차량보유 대수, 주거지역, 학력 그리고 소득과 같은 가구 특성(household characteristics)과 더불어 연료비용, 차량가격 그리고 차량크기와 같은 차량 속성이 차량종류 선택에 유의한 효과를 미치는 것을 밝혀냈다. 더 나아가 이 연구는 소비세나 유류세(휘발유)

의 변화가 각 차량 종류의 시장 점유율을 얼마만큼 변화시키는지 살펴보았다. 마찬가지로 Manski & Sherman(1980) 또한 다항로짓모형을 활용하였지만, 단일차량을 보유한 응답자 데이터를 통해 차량종류 선택에 대해 분석하였고 두 대 이상의 차량을 보유한 응답자 데이터를 통해 차량 소유 패턴을 분석하였다. Kitamura et al(2000)은 운전자의 인구통계학적 특성, 가구 특성 그리고 거주 특성을 반영하여 차량선택을 분석하였다. 그 외에 다항로짓모형을 사용한 연구들에는 Beggs & Cardell(1980), Booz et al(1983), Winston & Mannering(1984) 등이 있다.

더 나아가 모형적으로 다항로짓모형의 비관련 대안 독립성(Independence from Irrelevant Alternatives, IIA) 가정³의 한계점을 극복하기 위한 시도의 결과로 네스티드-로짓모형(Nested Logit Model, NL)을 활용한 연구들도 활발하게 진행되었다. Hocherman et al(1983)은 이스라엘의 1300개구의 응답 데이터를 NL 모형을 활용하여 분석한 초기 연구다. Hocherman et al(1983)은 차량 구매 유형(첫 차량 구매 또는 차량 교체)에 따른 차량 선택을 분석하기 위해 2단계 네스티드-로짓모형을 활용하였다. 또한 미국에서 임대차 계약(leasing)을 통한 차량 구매가 활발해지자, Mannering et al(2002)은 소비자들의 차량 구매 방식(임대차 계약, 현금지불, 할부지불)에 따른 자동차 속성의 효과가 미치는 영향을 분석하였다.

³ 비관련 대안 독립성(IIA) 가정은 하나의 선택 집합 내에 있는 두 대안의 선택 확률의 비율은 다른 제 3의 대안의 속성 또는 존재에 영향을 받지 않는다는 가정을 의미하며 자세한 내용은 Train (2003)에 나와 있다.

위에 언급된 연구들은 대부분 차량속성 또는 인구통계학적 특성과 같이 객관적인 변수들을 활용하였지만, 환경에 대한 국제적인 관심과 소비자들의 이질성이 시대에 따라 급격히 변하면서 응답자들의 심리적 요인들(환경에 대한 인식, 주행 패턴 등)을 반영한 연구가 2000년대 초반에 들어서면서 활발해지기 시작하였다. 대표적으로 Choo & Mokharitan(2004)은 소비자들의 주행태도, 성격, 생활습관 그리고 이동성과 같이 응답자의 주관적 요소들이 자동차 선택에 미치는 영향을 살펴 보았으며 유의하게 나타났다. 더 나아가 Baltas & Saridakis(2013)은 차량구입 목적, 정보탐색 경로 그리고 차량에 대한 친숙함과 같은 심리학적 요소들을 반영하였다. 또한 전기 자동차, 수소 자동차, 하이브리드 자동차와 같은 친환경 자동차에 대한 선호도를 분석하기 위해 Ziegler(2012)은 598명의 잠재적 차량 구매자들의 진술선호자료(stated preference, SP)를 프라빗(Probit) 모형을 활용하여 분석하였다. 이 때 사용된 변수들로는 차량 속성, 인구통계학적 특성, 차량 사용 목적, 차량 소유 기간, 환경에 대한 인식 수준 등을 반영하였다.

서론에서 언급한 것과 같이 환경에 대한 국제적인 관심이 증가하고 온실가스 감축이 많은 국가의 중요한 정책적 목표가 되어가면서 환경과 관련된 요소들을 반영한 연구들이 관심의 대상이 되고 있다. 이에 대해 소비자들의 환경에 대한 의식 수준 또는 친환경 차량에 대한 인식 수준이 차량 선택에 어떠한 영향을 미치는지 살펴본 연구들은 2000년 이후로 많이 발간되었다(Lane & Potter, 2007; Egbue & Long, 2012; Schuitema et al, 2013). 하지만 아직까지 수송부문의 환경 정책 또는 규제에 대한 이해도라는 요소가 차량 선택에

미치는 영향을 살펴본 연구는 거의 존재하지 않는다. 따라서 본 연구는 환경 정책에 대한 인지수준이 차량 속성에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

2.2 정책 이해도와 매체에 관한 문헌연구

2.2.1 정책 이해도의 중요성

환경 정책에 대한 인지수준 또는 이해도가 자동차 속성에 유의한 영향을 미친다는 가정하에 본 연구는 두 번째 분석으로 수송부문의 환경 정책에 대한 이해도와 정보 탐색 경로와의 관계를 살펴보고자 한다. 정책에 대한 무지는 자신의 이해관계를 대변하는 정책을 제대로 활용하지 못하게 되는 것을 의미하고, 이는 자연스럽게 정책을 제대로 활용하지 못하는 결과를 불러오며 정책에 대한 신뢰도마저 저하시킨다(Carpini & Keeter, 1996).

물론 정책에 대한 무지는 단순히 시민들의 노력이나 참여가 부족해서 발생하는 것만은 아니라는 연구도 존재한다. 정부가 제공하는 다양한 정책은 대다수의 경우, 일반 시민들이 이해하기 난해한 용어와 내용들을 포함하고 있는 경우가 많다. 이에 대해 정광호(2008)은 정책 리터러시(literacy)⁴와 시민 활동의 연관성을 정책 리터러시 함수를 통해 분석하였으며 연구결과 시민활동 변인, 성별, 교육수준 등이 정책 리터러시의 향상에 기여한다고 주장하였다. 따라서, 정책 리터러시의 격차를 좁히기 위한 가장 효과적인 방법은 시민참여를 다양한 기회 제공을 통해 유도하여 정책 이해도에 대한 격차를 좁혀야 한

⁴ 리터러시(literacy)는 사전적으로 어떤 기록물을 읽거나 쓰면서 의사 소통하는 능력을 의미하지만 디지털 시대의 도래와 함께 그 의미가 확장되어 사건, 현상, 사물에 대한 생각이나 의견을 형성하여 의사소통을 통해 사회적 활동에 참여할 수 있는 능력을 의미한다.

다고 주장하였다. 정책 이해도 증진을 위해 시민활동의 중요성을 강조한 국외 논문에는 (Newman, 1986; Graber, 1988; Junn, 1991; Leighley, 1991)와 같은 연구들이 있다.

성별, 나이, 교육, 소득수준 등과 같은 인구통계학적 요소들이 정책이해도에 미치는 대표적인 국내 연구에는 우지숙(2009)이 있으며 1,215명의 시민을 대상으로 조사한 데이터를 통해 분석한 결과, 성별, 연령, 교육수준, 정치적 성향 그리고 정부에 대한 신뢰도가 정책에 대한 이해수준에 유의한 영향을 끼친다고 주장하였다. 박순애(2006)의 연구에서는 대학생들을 대상으로 조사한 설문 자료를 토대로 정부 신뢰에 미치는 요인들의 효과를 분석하였으며 성별과 정책에 대한 이해도 또는 지식수준이 정부에 대한 신뢰도에 유의한 영향을 미친다고 주장하였다. Mohr et al(1995)은 환경정책의 참여에 미치는 요인들을 살펴본 결과 정책에 대한 몰이해도가 정책 참여를 저하시키는 대표적인 원인이라고 분석하였다.

따라서 특정 정책에 대한 시민들의 평가는 해당 정책에 대해 인지하게 되는 시민들의 개별적 판단 과정을 거쳐 인식으로 형성된다, 더 나아가 이렇게 형성되는 개별 인식은 자기 자신의 이해관계 또는 파급효과에 큰 영향을 받고 이에 알맞은 대처를 할 수 있게 해준다. 즉, 정책 이해의 중요성은 이러한 지식과 인식을 토대로 국가 정책시행의 주요 타깃인 국민이 정책의 내용과 효과에 대해 충분히 적응하고 활용할 수 있는 능력을 길러준다는데 있다(최연태 외, 2011). 더 나아가 높은 정책 이해도는 위와 같은 상호작용을 토대로 정부에 대한 신뢰를 형성하고 협조적인 태도를 취하게 해주기 때문에 정책에 대한

국민들의 이해를 높이는 것이 정부의 입장에선 필수적인 요소라고 할 수 있다
(박종연 외, 2001; 최연태 외, 2011)

2.2.2 정책 이해도와 미디어

정책과 관련된 정보를 제공하는 데에 있어 미디어의 역할은 굉장히 중요하다. 황용석(2001), 강내원(2004), 김민하 외(2008) 그리고 성동규 외(2007)과 같은 경우 미디어 이용의 정치적 효과에 대해 연구했으며 이들의 연구들은 대부분 미디어 이용의 정치적 효과가 신문, 방송, 인터넷 등 매체별, 장르별로 약간의 차이가 존재하고 개인의 정치적 요인들과 인구통계학적 요소들이 유의한 영향을 미친다고 주장하였다.

위에서 언급한 것과 같이 국내의 실증연구는 대부분 미디어의 이용이 정치지식에 대해 긍정적인 효과를 가져다 준다고 주장한다. 하지만 상대적인 관점에서 미디어 이용이 미치는 효과에 대해서는 상반된 결과들이 존재한다. 이효성 외(2003)은 텔레비전과 같은 영상 미디어보다 신문과 같은 인쇄물이 정치지식과 연관성이 더 높다고 주장하였다. 반면, 강내원(2006)과 이철한 외(2007)은 신문보다 텔레비전 시청을 통한 정보 획득이 상대적으로 정치지식을 더욱 증가시켜 준다고 주장한다.

미국을 중심으로 국외 연구들을 살펴보면 신문이 정치지식을 제공하는데 가장 큰 기여를 한다고 주장하는 연구들이 많다(Eveland & Scheufele, 2000; Robinson & Davis, 1990). 더 나아가 몇몇 연구들은 인지적 차원에서는 신문이 텔레비전보다 정치지식을 제공하는데 효과적이지만 반대로 감성적 차원에서는 텔레비전이 더욱 효과적이라는 연구도 존재한다(McLeod & McDonald, 1985). 그러나 Miller & Reese(1982)은 지식을 축적하여 자신의

정치적인 정체성을 형성하기 위해서는 신문 구독이 효과적이라고 주장한다. 본 절에서 언급된 선행연구들은 모두 정치지식에 관한 내용을 담고 있어 본 연구에서 설정한 정책 이해도와 완벽히 같진 않지만, 많은 선행 연구들에 의하면 정책 이해도는 정치 인지도, 정치지식, 정책 리터러시 등 다양한 용어들과 유사한 개념으로 활용된다(Cassel & Lo, 1997; 안정임, 2006; 임도빈 외, 2012).

정책 이해도에 미디어가 미치는 영향을 살펴본 국내 연구로는 앞서 언급한 우지숙(2009)이 대표적이다. 우지숙(2009)은 신문 구독과 사적대화형 토론이 정책에 대한 이해도에 유의한 결과를 미치지만 텔레비전 시청은 정책에 대한 이해도에 유의한 영향을 주지 못한다고 주장한다. 이수범 외(2013)과 같은 경우 정책 홍보에 있어 구전효과(Word of Mouth, WOM)⁵의 중요성을 강조하며 지상파 디지털 방송 전환의 효과적인 홍보 방안으로 활용되어야 한다고 분석하였다. 또한 인터넷의 발달로 인해 온라인 공간에서 시민들의 의견이 활발해졌고, 온라인 토론방 또는 포럼을 통해 적극적으로 의견을 전달하고 타인의 의견을 살피는 사람들이 정책과 정치에 대한 참여도가 더욱 높은 것으로 나타났다(Bimber, 1998). 온라인 공간의 적극적인 활용의 효과는 한혜경(2005), 송현주 외(2006) 그리고 민영 외(2007)를 통해서도 입증되었다.

지금까지의 논의는 대부분 미디어의 사용이 정치지식 또는 정책이해도에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보았다. 따라서 앞선 논의의 바탕에는 미디어 사용

⁵ 이수범 외(2013)에서의 구전효과는 가족/지인 그리고 반사회/통반장으로 분류되었다.

과 정책 이해도의 ‘인과관계’를 가정하고 있다. 하지만, 정책 이해도와 미디어의 사용을 철저한 인과관계로 규명하기는 어렵다. 자신에게 이익이 될 수 있는 정책에 대해 접한 사람들은 그 정책의 수혜를 받기 위해 적극적인 정보 탐색을 통해 정책에 대한 태도와 행동 결정을 할 것이다(이수범 외, 2013). Bettman (1979)은 시민들이 외부로부터 수동적으로 정보를 획득하지만, 자신의 목표 달성을 위해 능동적으로 정보를 탐색하고 기억을 되돌아보게 된다고 주장한다. 예를 들면, 지인이나 가족을 통해 어떤 정책에 대한 간략한 정보를 접한 사람이 자신에게 해당 정책이 손익을 가져준다고 판단하게 되면 이익을 최대화 하거나 손실을 최대화 하기 위해 다른 경로를 통해 정보를 탐색한다는 것을 의미한다. Dahlgren (2009)은 정책이나 의제에 대한 배경 지식이 높으면 이를 통해 새로운 정보를 형성하기 때문에 참여정치의 성공 요인이 된다고 주장한다. 또한 대중 매체의 메시지가 직접적으로 대중에게 전달되는 것이 아니라 의견지도자(opinion leader)을 통해서 두 단계에 걸쳐 대중에게 전달된다는 2단계 유통 이론법(two-step flow theory)도 존재한다(Katz, 1957).

지금까지의 문헌 연구를 통해 본 연구는 정책에 대한 이해도와 미디어 사용이 인과관계가 아닌 상관관계를 갖는다고 가정하며 두 요소 사이의 경향성을 살펴보는 것이 두 번째 단계의 연구 목적이다.

3. 연구모형 및 방법론

3.1 연구 설계

이산선택모형에 활용되는 자료에는 진술선호자료(Stated-preference, SP)와 현시선호자료(Revealed-preference, RP)가 있다. 본 연구는 설문을 통해 획득한 진술선호자료를 활용한다. 아직 시장에서 성공적인 성과가 없는 전기자동차와 같은 경우 현시선호자료를 사용하는데 있어 어려움이 존재한다. 본 연구에서 수행한 선택실험은 가상적인 대안 설정을 통해 아직 널리 확산되지 않거나 출시되지 않은 제품 및 서비스의 속성을 사전에 설정하여 각 속성들 사이의 교환적 가치(trade-off)를 포착할 수 있다는 장점이 존재한다. 더 나아가 사전적인 설계가 가능한 진술선호자료는 통계적인 분석 과정에서 발생할 수 있는 다중-공선성(Multi-collinearity)과 같은 문제들을 사전적으로 해결할 수 있게 해준다.

본 연구에서 사용된 설문 데이터와 같은 경우 총 3단계로 나누어 획득하였다. 먼저, 응답자의 기초적인 인구통계학적 요소를 묻는 질문 및 자동차 구매, 주행, 등 그와 관련된 정보들을 획득하였다. 그 다음 두 번째 단계에서는 선택실험을 진행하였으며 실험 진행 전 자동차 유형의 속성 및 속성 수준에 대해 충분히 설명하였다. 마지막 단계에서는 자료 분류용 질문(직업, 소득, 학력 등)에 대한 데이터를 획득하면서 설문을 마무리 하였다. 속성과 속성 수준에 대한 자세한 설명은 다음 절(3.2)에 자세히 서술되어 있다.

3.2 자료의 구성

3.2.1 표본 기초 통계량

본 연구의 데이터는 산업통상자원부에서 서울대학교 산학협력단과 협업하여 수행한 “에너지 신산업의 시장수용성 분석에 기반한 사업타당성의 분석”에 대한 연구과제를 위해 획득한 설문 데이터를 활용한다. 산업통상자원부의 과제 수행에 활용된 이 데이터는 2016년 12월 26일에서 동년 동월 27일까지 약 이틀에 걸쳐 서울, 5대 광역시⁶ 및 신도시(경기)에 거주하는 일반 국민(만 20세~59세) 418명을 대상으로 온라인으로 시행한 “전기자동차 및 충전소에 대한 인식 조사” 설문으로부터 데이터를 획득하였다. 설문 진행은 전문 설문 조사 기관인 갤럽코리아를 통해 진행하였다.

한국에서 자동차를 구매할 수 있는 연령은 20대 이상이며, 60대 이상이 자동차를 구매하는 비율이 상대적으로 낮기 때문에, 본 연구는 만 20~59세 사이의 시민들을 응답자로 선정하였다(Shin et al, 2015). 그리고 면접대상자는 할당표본추출방법을 이용하여 선정되었다. 모집단으로 선정한 서울과 5대 광역시 및 경기 신도시의 인구통계학적 특성인 성별 및 연령의 분포를 사전에 알고 있기 때문에, 모집단의 특성에 맞춰 표본을 할당하였다. 이와 같은 할당 표본추출방법(Probability Sampling with Quota)은 표본의 대표성 측면에서

⁶ 5대 광역시: 서울, 부산, 인천, 대구, 대전, 광주

확률표본추출과 차이가 없으면서 시간과 비용 면에서 확률 표본추출에 비해 유리하다는 점이 있다 (Sudman et al, 1996).

본 연구는 자동차 선택에 대한 국민의 선호도 분석과 수송부문의 환경/에너지 정책에 대한 인지수준이 개별 속성에 미치는 효과를 통해 정책적 또는 전략적 함의를 도출하기 위해 대한민국의 특성을 잘 반영할 수 있도록 설계되었다. 본 연구에 활용된 표본들에 대한 기초 통계량은 [표 4]에 정리되어 있다.

[표 5] 표본 기초 통계량

		관측 수(명)	비율(%)
		418	100.0
성별	남자	215	51.4
	여자	203	48.6
연령대	20대	98	23.4
	30대	103	24.6
	40대	136	32.5
	50대	81	19.4
운전면허 보유여부	보유	377	90.2
	미보유	41	9.8
직업	자영업	33	7.9
	블루칼라	39	9.3
	화이트칼라	239	57.2
	주부/학생/무직	107	25.6
학력	고졸 이하	63	15.1
	대졸 이상	355	84.9
주택유형	단독/다가구	72	17.2
	아파트	274	65.6
	다세대/연립/기타	72	17.2
가족 구성원 수	2명 이하	88	21.1
	3명	108	25.8
	4명	180	43.1
	5명 이상	42	10.0
월 소득	299만원 이하	93	22.2
	300~399만원	73	17.5
	400~499만원	89	21.3
	500~699만원	93	22.2
	700만원 이상	70	16.7

3.2.2 선택실험

본 연구는 선택실험을 통해 획득한 데이터를 사용하였다. 이 때 본 연구에서 설정한 속성 및 속성수준은 아래의 [표 5]와 같다.

[표 6] 자동차 선호도 분석의 속성 및 속성수준

속성		속성 수준
1. 연료비용	수준 (4개)	① 50원/km (65,000원/월) ② 100원/km (130,000원/월) ③ 150원/km (195,000원/월) ④ 200원/km (260,000원/월)
2. 차량 가격	수준 (4개)	① 1,500만원 ② 3,000만원 ③ 4,500만원 ④ 6,000만원
3. 연료 종류	수준 (4개)	① 휘발유 ② 경유 ③ 하이브리드(휘발유+전기) ④ 전기(배터리)
4. 차종	수준 (4개)	① SUV·RV ② 경차·소형차 ③ 준중형차·중형차 ④ 대형차
5. 주유/충전소 접근 용의성	수준 (3개)	① 2km ② 10km ③ 20km

이 연구에서 사용된 속성은 총 5개이며 속성 수준은 총 19개이다. 따라서 가능한 모든 조합은 768개 ($4^4 \times 3 = 768$)이다. 하지만 가능한 모든 조합을 제시하는 것은 우월한 대안이 선택 조합에 포함될 수 있다는 문제점과 응답자들의 피로도를 증가시킨다는 문제점이 존재한다. 따라서 본 연구에서는 부분요인설계(Fractional Factorial Design)⁷을 통해 최종적으로 16개의 대안카드를 선별하였다(Gunst & Mason, 2009). 그 다음 16개의 대안카드를 4개의 대안세트로 나누어 순차적으로 총 4개의 대안세트를 제시하여 하나의 대안세트에서 하나의 대안카드를 선택하도록 하였다. 대안세트의 예시는 아래의 [그림 2]에 나타나 있으며 상세한 내용은 [부록]의 설문지를 통해 확인할 수 있다.

자동차 유형		유형 A	유형 B	유형 C	유형 D
질문 1	1. 연료 비용	200원/km (260,000원/월)	100원/km (130,000원/월)	200원/km (260,000원/월)	150원/km (195,000원/월)
	2. 차량 가격	6,000만원	3,000만원	1,500만원	6,000만원
	3. 연료 종류	전기	경유	하이브리드(휘발유+전기)	휘발유
	4. 차종	대형	경차소형차	경차소형차	경차소형차
	5. 주유충전소 접근성	2km	2km	2km	10km
선호 순위 응답란 → (1위부터 4위까지 응답)		<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위

[그림 2] 선택실험에 제시된 대안세트 예시

⁷ 부분요인설계는 선택적으로 실험에 활용되는 속성수준들의 불필요한 상호작용을 줄이고 치명적인 속성수준들을 조합하여 실험에 반영하는 과정을 의미한다.

3.2.3 환경정책에 대한 인지수준과 미디어 사용

응답자의 수송부문 환경/에너지 정책 또는 규제에 대한 인식을 파악하기 위해 본 연구는 선택실험 이전에 6가지 항목에 대해 리커트 척도로 응답자 개인의 인지수준을 다음과 같이 물어보았다. “귀하께서는 아래의 자동차 운행 관련 정보 및 수송부문 에너지/환경 관리 정책에 대해 얼마나 알고 계십니까?” 6가지 항목에 대한 세부적인 내용은 아래의 [그림 3]에 나타나 있다.

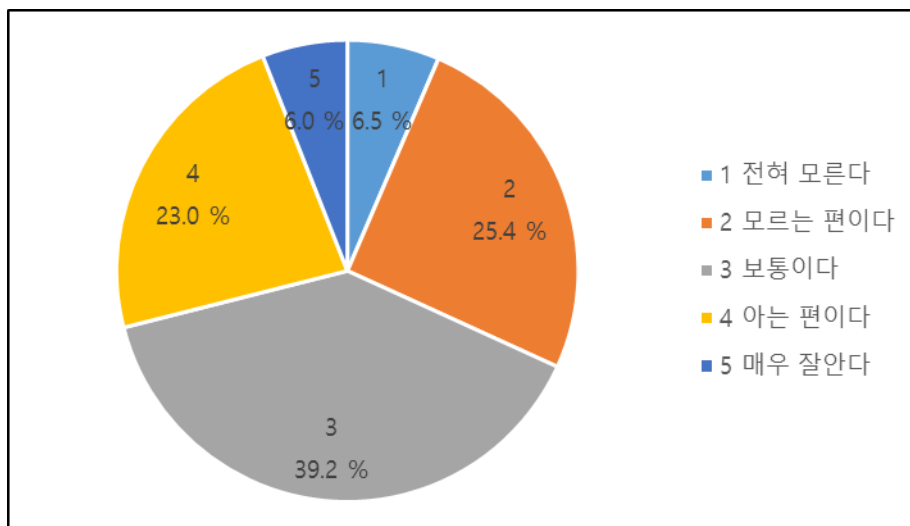
문9. 귀하께서는 아래의 자동차 운행 관련 정보 및 수송부문 에너지/환경 관리 정책에 대해 얼마나 알고 계십니까?

	전혀 모른다	모르는 편이다	보통이다	아는 편이다	매우 잘 안다
	1	2	3	4	5
1. 자동차 운행으로 인한 환경 비용(외부 비용)의 개념	1	2	3	4	5
2. 자동차 운행에 따른 온실가스(CO ₂) 배출량	1	2	3	4	5
3. 자동차 운행에 따른 미세먼지 배출량	1	2	3	4	5
4. 유류비 내 세금 구성 항목	1	2	3	4	5
5. 유류비 내 세금 비중	1	2	3	4	5
6. 자동차 평균에너지소비효율제도 (평균연비제도)	1	2	3	4	5

[그림 3] 응답자의 수송부문 환경 정책에 대한 인지수준 조사 질문

위와 같은 6가지 항목 중 본 연구는 4번, 5번, 6번 항목을 수송부문의 환경 정책에 대한 인지수준을 측정하기 위한 척도로 사용하였다. 그와 반대로 환경에 대한 의식수준 또는 지식수준(정책과 상관없는)을 1, 2, 3번 항목에 대한 응답의 평균값을 활용하였다. 이와 같이 처음 3개의 항목과 그 다음 3개의 항

목을 분리한 이유는 둘 사이의 효과를 분별해내기 위함이다. 이 때, 4번과 5번 항목은 유류비⁸ 내 세금 구성 항목과 비중, 그리고 6번 항목과 같은 경우 평균연비제도⁹에 관한 이해도를 측정하기 위한 질문들이다. 유류비 내 세금 구성 항목, 세금 비중 그리고 평균연비제도에 대한 질문의 응답 수준은 아래의 [그림 4], [그림 5] 그리고 [그림 6]에 나타나 있다.



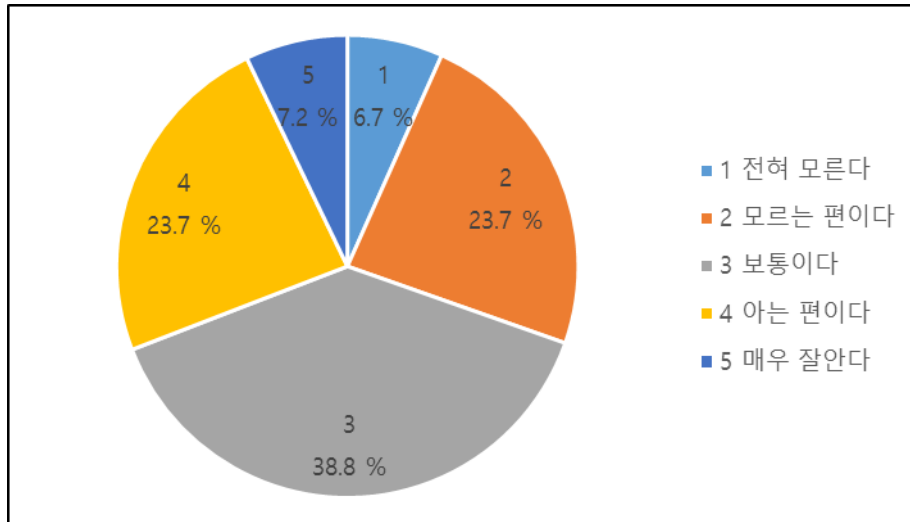
[그림 4] 유류비 내 세금 구성 항목에 대한 응답자의 인지도

먼저 유류비 내 세금 구성 항목에 대한 응답자들의 인지도를 5점 척도로 조사한 결과 29.0%(23.0%+6.0%)의 사람들만이 유류비 내 세금 구성 항목

⁸ 현재 대한민국 유류세 세금 구성 항목은 개별소비세, 교통에너지 환경세, 지방주행세, 수입부과금, 판매부과금, 안전관리부과금 그리고 품질검사 수수료가 있으며 세부 항목의 비중은 기획재정부, 산업통상자원부에서 확인할 수 있다.

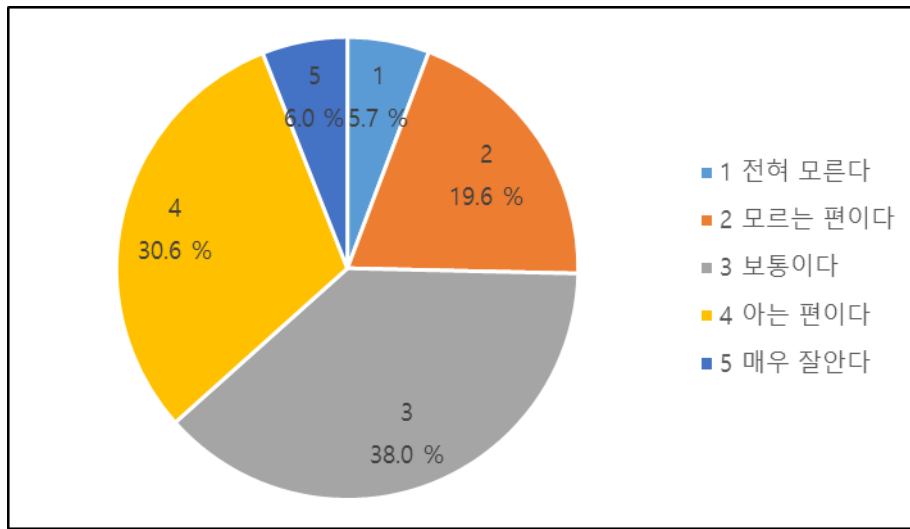
⁹ 평균에너지소비효율제도란 자동차 제조업체가 한 해 동안 국내에 판매한 자동차들의 연비의 합을 판매량으로 나눠 산출되는 평균 연비를 통해 국내에서 판매되는 승용차의 연비를 관리하기 위한 제도이다(에너지수송관리공단).

에 대해 평균 이상으로 인지하고 있었다. 즉, 유류비 내 세금 구성 항목에 대한 응답자들의 인지수준이 높지 않다고 할 수 있다.



[그림 5] 유류비 내 세금 비중에 대한 응답자의 인지도

마찬가지로 유류비 내 세금 비중에 대한 인지수준도 30.9% (23.7%+7.2%)로 높지 않게 측정되었다.



[그림 6] 평균연비제도에 대한 응답자의 인지도

마지막으로 평균연비제도에 대한 응답자들의 인지수준은 세 항목 중 가장 높았지만 여전히 36.6%(30.6%+6.0%)에 그쳤다.

본 연구는 이 세 항목의 평균을 구하여 본 연구의 인지수준의 척도로 사용하였다. 이렇게 여러 항목 또는 아이টে을 물어 응답자의 지식수준 또는 인지수준을 활용하는데 있어 항목들 사이의 내적 일관성 (Internal consistency) 이 존재하는지 검증하며 본 연구는 크론바-알파(Cronbach's alpha) 검증을 하였다. 검증 결과 크론바-알파 값은 약 0.91로 매우 높은 내적 일관성을 나타내었으며 일반적으로 알파값이 0.7을 넘기면 수용 가능한 수준의 내적 일관성이라고 한다(Cronbach, 1951; Bland & Altman, 1997). 따라서 본 연구는 수송부문의 환경/에너지 관리 정책에 대한 평균적인 인지수준을 평균 내어 본 연구의 공변량(z_n)으로 활용하였다.

수송부문의 환경정책 및 에너지 관리 정책과 정보 획득 경로에 대해 파악하

기 위해 본 연구는 응답자들에게 다음과 같이 물었다. “귀하께서는 위의 정보를 포함한 정부 정책에 대한 정보/뉴스를 어떤 매체를 통해 얻으십니까?” 응답자들에게 제시된 매체 또는 획득 경로에는 TV, 라디오, 신문/잡지, 인터넷 그리고 지인(구전효과)이 있었으며 복수 응답을 허용하였다. 측정결과, 응답자들이 가장 많이 사용하는 매체는 TV와 인터넷이 314번으로 가장 높았으며 신문/잡지가 144번, 지인(구전효과)이 107번 그리고 라디오가 71번 선택되었다.

마지막으로 본 연구는 차량 보유여부가 수송부문의 환경정책에 대한 이해도 및 인지수준과 얼마나 연관성이 있는지 살펴보기 위해 응답자들이 보유한 차량의 차량종류, 연료유형, 연식(제조년도), 구매년도, 구매가격, 그리고 신규/교체 구매 여부에 대해 물어보았다. 응답결과 차량을 보유하고 있는 응답자는 418명 중 총 360명이였다. 차량 종류의 경우 경차 및 소형차를 보유한 사람이 60명, 중형 및 준중형을 보유한 응답자가 201명, 대형을 보유한 응답자는 33명 그리고 SUV를 보유한 응답자가 66명이였다. 연료 종류별로 살펴보면, 휘발유 차량을 보유한 사람이 254명으로 가장 많았으며, 경유 차량 보유자가 96명, 하이브리드 차량 보유자는 10명이였으나 전기 자동차를 보유한 응답자는 없었다. 본 설문 자료들을 통해서도 아직까지 국내에 친환경 자동차의 보급률이 굉장히 낮음을 알 수 있었다.

3.3 계층적 베이저안 다항로짓 모형

본 연구에서는 수송부문 환경/에너지 정책에 대한 응답자들의 인지수준이 자동차 속성별 부분가치에 미치는 영향을 살펴보기 위해 선택실험 데이터를 이산선택 모형에 적용한다. 이산선택모형이란 소비자의 선택 가능한 대안의 수가 이산적으로 어떤 선택 집합으로 이루어져 있다고 가정한다. 따라서 확률 효용이론(Random Utility Theory)에 따르면 소비자의 효용은 다음과 같이 확정적 요소(deterministic component, V_{nj})와 확률적 요소(stochastic component, ε_{nj})로 이루어져 있다(Train, 2003).

$$U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (1)$$

이 때 확정적 효용인 V_{nj} 와 같은 경우 해당 대안의 속성과 속성의 부분가치의 곱의 형태로 나타낼 수 있다.

$$U_{nj} = \sum \beta_n X_j + \varepsilon_{nj} \quad (2)$$

하첨자 n 은 의사결정자를 나타내며 j 은 대안을 나타내고 X_j 은 대안 j 의

속성을 나타낸다. 즉 이 단계의 분석에서 X_j 은 자동차의 속성인 연료비용, 차량가격, 차량 종류, 연료 종류 그리고 주유/충전소의 접근 용이성을 의미한다. 그리고 마지막으로 ε_{nj} 와 같은 경우 연구자가 관찰하지 못하는 응답자 개인의 선호와 같은 확률적인 요소를 의미한다.

ε_{nj} 와 같은 경우 연구자의 연구목적 또는 상황에 따라 따라 다른 분포를 정할 수 있으며 계층적 베이지안 다항로짓 모형에서는 확률항에 1종 극치분포 (Type 1 extreme value distribution)를 가정한다. 일반적인 다항로짓 모형의 선택확률은 다음과 같다.

$$P_{nj} = \frac{e^{V_{nj}}}{\sum_k e^{V_{nk}}} = \frac{e^{\beta_n X_j}}{\sum_k e^{\beta_n X_k}} \quad (3)$$

식 (3)과 같은 경우 응답자가 대안 j 을 선택할 확률 또는 다항로짓 모형의 우도함수(Likelihood)라고 표현하며 우도함수의 유도 과정은 (McFadden, 1973; Train, 2003; Train, 2009)에 자세히 나와 있다. 식 (3)의 우도함수는 닫힌 형태(closed-form)의 함수이기 때문에 분석적(analytic)으로 계산이 가능하다. 그 외에 열린 형태와 같은 경우는 복잡한 적분 형태로 인해 분석적 계산이 힘들며 시뮬레이션을 통한 최우추정(Simulated Maximum Likelihood Estimation, SMLE)을 통해 속성 계수인 β_n 을 추론할 수 있다. 하지만 때에 따라서 최우추정과 같은 경우 식 (3)의 우도함수를 최대로 하게 해주는 계수

β_n 을 계산하는 과정에서 참의 극댓값(global-maximum)을 구하는데 실패하고 국소 극댓값(local-maximum)을 구하는 오류가 종종 발생한다. 따라서 본 연구는 베イズ 정리를 기반으로 한 베이시안 추론을 통해 속성 계수 β_n 을 추론하고자 한다.

모든 베이시안 추론은 데이터의 분포와 관측 불가능한 미지의 양(parameter)에 대한 명시로부터 출발한다. 따라서 베이시안 추론은 우도함수가 모형의 모수와 관련된 모든 정보를 담고 있다는 원리에 그 이론적 기반을 두고 있다 (Rossi & Allenby, 2003; Train & Sonnier, 2005). 더 나아가 베이시안 추론은 모수에 대한 사전적 정보를 필요로 하며 베イズ 정리를 통해 사전 분포(prior distribution)가 사후 분포로 변환 되는지 그 과정을 살펴 볼 수 있으며 다음과 같다.

$$p(\theta|y) = \frac{p(y|\theta)p(\theta)}{p(y)} \propto p(y|\theta)p(\theta) \quad (4)$$

우리가 추론하고자 하는 미지의 양(unknown quantity)에 대한 추론을 데이터가 주어진 상황에서 조건부 형태로 표현하여 추론하는데 있다. 즉, 모수에 대한 사전 분포(prior distribution)를 가정한 후 우도함수와 결합하여 사후 분포를 생성하여 모수 θ 을 분포로부터 추출한다.

본 연구는 계층적 베이시안 모형을 통해 식 (2)의 속성 계수인 β_n 이 응답자 별로 다르며 응답자의 인구통계학적, 심리학적 요소인 공변량(\mathbf{z}_n)에 따라 변화하는 현상을 반영하게 해준다. 계층적 베이시안 모형의 가장 큰 장점은

응답자들의 선호 이질성을 단위 수준으로 추론할 수 있다는 점에 있다 (Allenby & Rossi, 1998). 일반적으로 많이 사용되는 혼합로짓모형 (Mixed Logit, MXL) 또는 잠재계층모형 (Latent Class Model, LCM) 과 같은 경우 소비자들의 이질성을 반영할 수는 있지만 그 성격이 계층적 베이지안 모형과는 조금 다르다. 혼합로짓모형과 같은 경우 교차항을 통한 체계적(systematic) 이질성을 반영할 수 있지만 이는 직접적으로 종속변수에 영향을 미친다는 가정이 전제되어 있다. 잠재계층모형과 같은 경우 소비자의 이질성이 이산적인 분포(discrete distribution)을 따른다고 가정하며 연구자가 설정한 공변량 (\mathbf{z}_n)에 의해 응답자들이 특정 집단에 속할 확률이 달라진다(Hensher & Greene, 2003). 하지만 잠재계층모형은 이산적인 분포 내에서의 추정 계수가 점질량(point mass)을 갖기 때문에 분포 내의 분포를 살펴 볼 수 없다. Allenby & Rossi(1998)에 의해 발전된 계층적 베이지안 모형과 같은 경우 소비자들의 이질성을 반영할 수 있는 진보한 모형으로 사전분포를 설정함으로써 사후 분포의 유연성을 확보 할 수 있다 (Fiebig et al, 2010).

계층적 베이지안 모형에서 응답자의 속성 부분가치 β_n 과 같은 경우 다음과 같은 형식으로 나타낼 수 있다.

$$\beta_n = \Gamma \mathbf{z}_n + \zeta_n, \quad \zeta_n \sim N(0, \Sigma) \quad (5)$$

위의 식 (5)에서 Γ 은 연구자가 설정한 공변량 \mathbf{z}_n 의 모수 행렬이며, ζ_n 은 연구자가 관측할 수 없는 응답자의 개인 선호를 나타내는 확률항을 의미하며

공분산 행렬 Σ 을 따른다(Alleby & Ginter, 1995). 계층적 베이지안 모형의 경우 첫 단계 사전분포에 다시 한 번 계층적으로 2 단계 사전 분포를 설정한다(Allenby & Rossi, 1998; Rossi & Allenby, 2003; Train, 2003). 즉, 식 (5)는 식 (4)에 대한 사전 분포의 역할을 한다. 따라서 식 (5)에서 연구자가 추론하고자 하는 Γ 와 Σ 의 분포에 대한 사전적 가정이 필요하며, 본 연구에서 Γ 은 정규분포를, Σ 은 역의 위샤트 분포(inverse-Wishart distribution)를 따른다고 가정한다.

3.4 다중 회귀식의 동시 추정

본 연구의 두 번째 단계에서는 수송부문 환경/에너지 정책에 대한 소비자들의 지식수준 또는 인지수준이 어떤 매체와 같이 발생할 확률이 높은지 분석하기 위해 Conditional Mixed Process(CMP) 분석 방법을 도입하였다. CMP 분석 방법은 David Roodman(2009)에 의해 고안되었으며, 아래의 내용은 대부분 그의 연구를 기초로 작성되었다. 많은 계량경제학 모형들은 교란항(ε)이 정규분포를 따르는 선형 함수를 가정한다. 대표적인 모형들로 프라빗(probit), 순서형 프라빗(ordered probit), 다항 프라빗(multinomial probit), 토빗(tobit), 구간회귀(interval regression) 등이 존재한다. 이러한 모형들의 연계 함수는 잠재적인 종속 변수들을 관측 가능한 변수들로 변환시켜 준다.

또 하나 흔한 상황은 연구자의 연구 목적에 따라 종속 변수들이 독립적인 과정을 거쳐 생성되지만 개별 모형의 교란항들이 상관성을 띄고 있는 형태이다. 지금까지의 일반적인 분석 도구들은 우도함수의 복잡성으로 인해 이와 같은 다중 회귀식의 동시 추정이 힘들게 되어 있다. CMP 분석 방법은 위에 언급된 모든 모형들의 조합에 대한 동시 추정을 가능하게 하도록 설계되었다.

본 연구는 연구 목적에 따라 수송부문의 환경정책에 대한 인지도를 순서형 프로빗으로 그리고 응답자들의 정보 획득 채널을 다변량 프로빗으로 추정하며 이후의 논의는 개별 모형에 대한 설명으로 시작한다.

3.4.1 순서형 프라빗 모형

순서형 프라빗 모형은 종속 변수로 활용되는 자료가 서수적(ordinal)으로 구성되어 있는 경우 자주 사용하는 모형이다. 과거의 모형들은 서수적인 응답 자료에 대한 분석을 다룰 경우 단순히 평균적인 수치를 사용하는 경우가 잦았다(Aitchison & Silvey, 1957; 이성우 외, 2005). 하지만 여러 항목에 대한 응답자의 평균이 정수가 아닌 실수 값인 경우에 해석이 어려워진다. 이와 같이 사람들의 태도나 사고방식 등과 같은 요인에 대한 측정은 주로 리커트 척도(Likert-scale)를 통해 측정한다(Likert, 1932). 예를 들자면 (Clark et al, 2001)과 같은 경우 삶에 대한 만족도라는 항목에 대해 11점 척도로 자료를 수집하여 순서형 프라빗 모형으로 추정하여 실업이라는 변수에 대한 효과의 중요성을 강조한다.

또한, 서수적 또는 순서형 자료는 다양한 이유로 인해 통계적인 처리가 까다롭다. 예를 들어, ①나쁨, ②보통, ③좋음을 묻는 3점 척도의 질문들에 대한 응답자의 평균이 1.5라면 이를 ‘나쁨’으로 해석해야 하는지 ‘보통’으로 해석해야 하는지 구분할 수 없다(이성우 외, 2005). 이에 대해 많은 통계학자들은 응답자들의 관측 가능한 서수적 자료를 통해 연구자가 관찰하지 못하는 잠재 변수에 대해 추론하고자 한다(Daykin & Moffatt, 2002). 즉, 쉽게 말하여 순서형 프라빗 모형은 서수적인 응답 데이터를 확률이라는 개념을 부여하여 통계적으로 처리하는 것이라고 볼 수 있다. 순서형 프라빗 모형은 다음과 같다.

$$y_{nj}^* = \beta' X_{nj} + \varepsilon_{nj}, \quad \varepsilon_{nj} \sim N(0,1) \quad (6)$$

위 식에서 $n, (n=1, \dots, N)$ 은 의사결정자를 나타내며 y_{nj} 은 의사결정자 n 의 j 번째 아이টে에 대한 응답이다. 이 때 응답자가 응답할 수 있는 응답 수준은 정수값 $i=1, \dots, J$ 을 가지며 5점 리커트 척도로 응답을 하도록 한 본 연구에서 i 값은 1부터 5 사이에 위치하게 된다. X_{nj} 은 $(k \times 1)$ 로 구성돼 있는 설명 변수 벡터이며 β 은 $(k \times 1)$ 로 구성된 속성 계수 벡터이며, ε_{nj} 은 표준정규분포 (standard normal distribution)를 따르는 교란항이다.

식 (6)에서 잠재변수인 y_{nj}^* 은 실수값을 가질 수 있으며 관측이 불가능하지만, 연구자는 설문 응답을 통해 y_{nj} 을 관측할 수 있다. 이 때 관측 가능한 이산적인 정수 응답 수준 y_{nj} 과 관측 불가능한 잠재적인 실수값 y_{nj}^* 의 사이에는 다음과 같은 관계가 성립한다(Greene, 2000; Daykin & Moffatt, 2002).

$$y_n = \begin{cases} 1 & \text{if } -\infty \leq y_n^* \leq \mu_1 \\ 2 & \text{if } \mu_1 \leq y_n^* \leq \mu_2 \\ \vdots & \\ \vdots & \\ K & \text{if } \mu_{K-1} \leq y_n^* \leq \infty \end{cases} \quad (7)$$

여기서 모수 μ_k 은 임계 모수(threshold-parameter)이며 응답자들의 잠재

적인 태도, 인지수준 등에 대한 경계를 구분 지어주는 역할을 한다. 본 연구의 경우 $K=5$ 이며 총 4개의 임계 모수(μ_k)가 존재한다. 이 때 y_{nj}^* 의 기대값인 $\beta'X_{nj}$ 가 설명 변수 벡터인 X 에 의존하게 되고 설명 변수의 변화는 모수인 β 의 방향으로 전체 분포를 이동시킨다. 따라서 본 연구에서 설명한 우도함수와 로그우도함수(log likelihood function)은 다음과 같다.

$$\Pr(y_n) = \Pr(\mu_{k-1} < y_n^* < \mu_k) = \Phi(\mu_k - \beta'X_n) - \Phi(\mu_{k-1} - \beta'X_n) \quad (8)$$

$$\text{Log}L = \sum_{i=1}^n \ln[P(y_n)] = \sum_{i=1}^n \ln[\Phi(\mu_k - \beta'X_n) - \Phi(\mu_{k-1} - \beta'X_n)] \quad (9)$$

따라서 식 (9)의 로그우도함수를 통해 추정되는 모수들은 β_n 와 함께 임계 모수 μ_k 이다. 이 때 앞서 설명한 다항로짓 모형과는 다르게 정규분포를 따르는 교란항으로 인하여 적분의 형태가 열린형태(open form)이며 분석적으로 모수들을 추정하기 때문에 시뮬레이션을 기반으로 한 최우추정을 통해 모수들을 추정한다.

3.4.2 다변량 프라빗 모형

다변량 프라빗(Multivariate probit, MVP)의 경우 연구 설계자가 설계한 설문에서 응답자가 복수의 대안을 선택할 수 있도록 설계되었을 경우 사용되는 분석 방법론이다. 본 연구는 설문에서 응답자들에게 정부 정책에 대한 정보를 어떠한 매체를 통해 획득하는지 물었다. 이 때 응답자의 선택 가능한 매체는 텔레비전(TV), 라디오, 신문/잡지, 인터넷 그리고 지인이었다. 이 때 지인과 같은 경우 주변 사람들을 통해 획득하는 정보로 구전효과를 의미한다. 본 연구의 효용식은 다음과 같음

$$\begin{aligned} U_{nj}^* &= \beta_j' X_{nj} + \varepsilon_{nj}, j=1, \dots, J \\ U_{nj} &= 1 \text{ if } U_{nj}^* > 0 \text{ and } 0 \text{ otherwise} \end{aligned} \quad (10)$$

식 (10)은 응답자의 잠재적인 효용이 0보다 클 경우 해당 대안이 선택되며 그 외의 경우 선택되지 않는 이항(binary) 변수로 표현이 가능하다는 것을 나타낸다. 이 때 n ($n=1, \dots, N$)은 의사결정자, j ($j=1, \dots, J$)은 선택 가능한 모든 대안의 수를 나타낸다. 이 때 J 개의 대안에 대한 교란항 ε_j 은 평균 0 공분산 행렬 $\Sigma(J \times J)$ 을 따르는 다변량 정규분포를 가정하며 확률밀도함수는 다음과 같다.

$$\varepsilon_j = \langle \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_j \rangle \sim MVN(0, \Sigma) \quad (11)$$

$$\phi(\varepsilon_j) = \frac{1}{(2\pi)^{J/2} |\Sigma|^{1/2}} e^{-\frac{1}{2} \varepsilon_j' \Sigma^{-1} \varepsilon_j} \quad (12)$$

따라서 식 (10)은 J 개의 수식으로 이루어진 수식이며 본 연구에서 $J = 5$ 이므로 발생 가능한 조합은 총 $32(2^5 = 32)$ 이다. 따라서 위와 같은 상황에서 본 연구의 조건부 선택 확률은 다음과 같은 5중 적분으로 표현 가능하다 (Chib & Greenberg, 1998; Young et al, 2009).

$$\Pr(U_j | \beta, \Sigma) = \int_{A_5} \cdots \int_{A_1} \phi(\varepsilon_j) d\varepsilon_j$$

$$A_j = \begin{cases} (\beta' X, \infty), & \text{if } U_{nj} = 1 \\ (-\infty, -\beta' X), & \text{if } U_{nj} = 0 \end{cases} \quad (13)$$

3.4.3 동시추정 모형

Conditional Mixed Process (CMP) 기능을 통해 본 연구는 순서형 프라빗 모형과 다변량 프라빗 모형을 동시에 추정한다. 이 때 앞서 설명한 것과 같이 CMP 기능을 통해 동시추정 할 수 있는 모형들은 고전 선형회귀 모형, 절단 (truncated) 회귀모형, 센서드(censored) 회귀모형, 프라빗 모형, 순서형 프라빗 모형, 구간 회귀모형 그리고 다항 프라빗 모형이 존재한다. 따라서 본 연구에서 사용한 CMP 분석 방법론의 가장 일반적인(general) 형태의 우도함수와 함께 본 연구에서 설정한 순서형 프라빗과 다변량 프라빗의 우도함수를 같이 보여주어 이해를 돕고자 한다.

위에서 언급한 모든 모형들이 고전 선형회귀 모형에서 발전되어 왔기에 겉보기 무관 회귀 방정식(Seemingly Unrelated Regression, SUR)과 유사한 시스템이라고 할 수 있다. 겉보기 무관 회귀 모형과 마찬가지로 본 연구의 동시추정 과정은 언뜻 보기에는 무관한 환경정책에 대한 인지수진이라는 종속변수와 정보 획득을 위한 매체 선택이라는 두 가지 요소를 동시 추정하며, 이 과정에서 각 수식의 교란항 ε_j 가 서로 상관성이 존재하며 다변량 정규분포를 따른다는 가정 아래에서 분석을 시행한다. 더 나아가 개별 모형의 추정에 비해 본 연구에서 설정한 바와 같이 교란항들이 다변량 정규분포를 따른다는 설정은 추정의 효율성을 증진시켜 준다는 장점 또한 존재한다(Roodman, 2011).

앞서 언급한 다양한 회귀모형들은 다음과 같은 과정을 통해 우도함수가 설

정되며 회귀식은 다음과 같다.

$$y_{nj}^* = \beta' X_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad (14)$$

설명의 편의상 의사결정자 또는 응답자를 나타내는 하첨자 n 을 생략하고 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} y_j^* &= \beta' X_j + \varepsilon_j \\ y &= g(y^*) = \{g_1(y^*), \dots, g_J(y^*)\} \quad (15) \\ \varepsilon | X &\sim N(0, \Sigma) \end{aligned}$$

위 모형의 관측값에 대한 우도함수 표현을 위해서는 본 연구에서 사용하는 다변량 프라빗과 순서형 프라빗을 포함하여 앞서 언급한 모든 회귀모형들을 아우를 수 있는 수학적 표현이 필요하다. 따라서 CMP 기능은 절단 (truncated) 구간도 포함할 수 있는 일반적인 형태의 우도함수가 필요한 것이다. 이 때 순서형 프라빗과 같은 모형에 등장하는 센서링(censoring) 지점에 대한 벡터를 \mathbf{c} 라고 하고 절단 지점을 표현하기 위해 $\underline{\tau}_{ij}$ 와 $\bar{\tau}_{ij}$ 을 절단 구간의 하한점과 상한점이라고 한다. 이 때 이 두 지점이 절단면이 존재하지 않는다면 일반적인 프라빗 모형과 같이 확률밀도함수의 분포가 음(-)과 양(+)의 무한대로 가는 구간을 갖는 분포를 가질 것이다. 따라서 일반적인 형식의 우도함수는 다음과 같다.

$$L_t(\beta, \Sigma, \mu, y_n | X_n) = \frac{\int \phi(\tilde{\varepsilon}) d\tilde{\varepsilon}}{\int_{\tilde{T}} \phi(\tilde{\varepsilon}) d\tilde{\varepsilon}} \quad (16)$$

본 연구에서 사용하는 CMP 모형의 우도함수는 식 (16)과 같이 표현되며 이는 두 적분 구간의 비율로 나타내질 수 있다. 특히 분석하고자 하는 모형의 조합에 절단(truncation) 구간이 존재하지 않는다면 분모의 적분값은 1이 된다. 그리고 위의 식을 본 연구에 맞추어 설정하면 다음과 같다.

$$L_t(\beta, \Sigma, \mu, y_n | X_n) = \int_{g_5^{-1}(y_5)} \cdots \int_{g_1^{-1}(y_1)} \int_{h_1^{-1}(y_1)} \phi(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_6) d\varepsilon_1, \dots, d\varepsilon_6 \quad (17)$$

$$\begin{aligned} h_1^{-1}(y_1) &= (\mu_{k-1} - \beta' X_n, \mu_k - \beta' X_n) \\ \{g_1^{-1}(y_1), \dots, g_5^{-1}(y_5)\} &= \begin{cases} g_j^{-1}(0) = (-\infty, -\beta' X_n) \\ g_j^{-1}(1) = (-\beta' X_n, +\infty) \end{cases} \quad (18) \end{aligned}$$

이 때 순서형 프라빗에서 설명한 바와 같이 $h^{-1}(y)$ 은 응답자들의 잠재적인 인지수준을 구분해주는 임계 모수이며 $g^{-1}(y)$ 와 같은 경우 다변량 프라빗의 적분 구간을 나타내주며 대안이 선택되었을 경우 1, 그렇지 않은 경우 0을 나타내는 이항 형태로 나타난다.

또한 본 연구에서는 앞서 언급한 두 프라빗 모형의 동시 추정을 위하여 시뮬레이션을 기반으로 한 최우추정을 통해 추정하였다. 다양한 프라빗 모형의 추정 방법 중, 자주 사용되는 방법 중 하나가 바로 Geweke-Hajivassiliou-Keane(GHK) 시뮬레이터이다(Hajivassiliou et al, 1996; Train, 2003). GHK 시뮬레이터는 다변량 정규 밀도함수(multivariate normal density)의 다변량 사각 구역(multivariate rectangular region)에서 바로 확률을 추론할 수 있다는 장점이 있다(Greene, 2010; Bhat et al, 2010). 추정하고자 하는 우도함수의 교란항들이 다변량 정규분포를 따를 때 아래의 식 (19)과 같이 표현 할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{n1} \\ \varepsilon_{n2} \\ \vdots \\ \varepsilon_{nJ} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 \\ l_{J1} & l_{J2} & \cdots & l_{JJ} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{n1} \\ v_{n2} \\ \vdots \\ v_{nJ} \end{bmatrix} \quad (19)$$

$$\varepsilon_{nj} = \mathbf{L}v_{nj}$$

이 때 \mathbf{L} 은 출레스키 분해 요소(Cholesky decomposition factor)의 하삼각 행렬(Lower triangular matrix)이라고 하며 v_n 은 독립적으로 표준 정규분포를 따른다(Greene, 2010). 편의를 위해 하첨자 n 을 생략하고 이를 다시 구체화하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
\varepsilon_1 &= l_{11}v_1 \\
\varepsilon_2 &= l_{21}v_1 + l_{22}v_2 \\
&\vdots \\
\varepsilon_J &= l_{J1}v_1 + \cdots + l_{JJ}v_J
\end{aligned} \tag{20}$$

이 때 $Var(\varepsilon_1) = l_{11}^2$ 이고 최종적으로 $Var(\varepsilon_J) = l_{J1}^2 + l_{J2}^2 + \cdots + l_{JJ}^2$ 이 된다. 이 때 ε_1 과 ε_2 의 경우 두 항에 모두 포함되어 있는 v_1 으로 인해 상관성이 발생하며 이는 다른 모든 두 요소들 사이에서도 마찬가지다. 교란항 v_j 은 일변량 표준 정규 분포(univariate normal distribution)의 상한구간과 하한구간에서 총 $r(r=1, \dots, R)$ 번 추출된다(Train, 2003).

4. 연구결과 및 해석

본 장에서는 앞서 설명한 모형과 변수들을 활용하여 분석한 결과에 대해 논의하고자 한다. 먼저 첫 번째 연구 단계에서는 자동차 속성에 대한 소비자들의 부분가치와 선호도에 영향을 미치는 공변량들의 계수를 추정하였다. 그 다음 두 번째 단계에서 자동차 운행정보 및 수송부문의 에너지 환경 관리 정책에 대한 응답자들의 인지 수준과 정부 정책에 대한 정보 획득 경로에 대해 순서형 프라빗과 다변량 프라빗의 개별 및 동시 추정을 통해 이 두 요소 사이의 상관관계를 분석하였다.

본 연구의 1단계 분석은 Sawtooth Software CBC Hierarchical Bayes Module(Ver. 5.5.2)을 활용하여 분석하였으며 2단계 분석에서는 STATA version 13.1 소프트웨어를 사용하여 추정하였다.

4.1 계층적 베이저안 분석결과

본 연구의 첫 번째 분석 단계에서는 자동차 유형별 선호도 조사를 위한 선택 실험 데이터를 사용하였다.

앞서 설정한 실증 모형 중 식 (1)과 식 (5)를 본 연구에 맞게 구체화하여 계층적 베이저안 모형을 통해 분석하였다. 이를 통해 자동차 유형에 대한 개별 선호도의 평균값을 나타내는 β_n 을 도출하였다. 즉, β_n 은 자동차 속성에 대한 평균적인 한계효용(marginal utility)을 나타내며 이러한 부분가치는 성별, 나이, 학력, 소득 등 개별 특성에 따라 계수 Γ 값을 통해 세분화 하여 해석할 수 있다. 앞 장에서 설명한 것과 같이 모든 모수들은 마르코프-체인-몬테-카를로(Markov Chain-Monte Carlo, MCMC) 시뮬레이션 기법을 따라 깁스 샘플링(Gibbs sampling)으로 반복적으로 확률추출 하여 추정하였다.

확률추출은 총 20,000번 실행하였으며 그 중 앞의 추출 값들 중 절반을 제외하고 나머지 10,000번의 추출에 대한 평균 및 통계적 유의도를 살펴보았다. 이 때, 앞의 10,000번의 추출 값을 제외하는 것을 ‘burn-in’이라고 하며 마르코프-체인의 특성이다. 본 연구에서 설정한 효용함수와 속성부분가치에 대한 식은 아래의 식 (21)과 식 (22)을 통해 나타나 있다.

$$\begin{aligned}
 U_{nj} = & \beta_{\text{연료비용}} X_{\text{연료비용}} + \beta_{\text{차량가격}} X_{\text{차량가격}} + \beta_{\text{소형}} X_{\text{소형}} + \beta_{\text{SUV}} X_{\text{SUV}} \\
 & + \beta_{\text{중형}} X_{\text{중형}} + \beta_{\text{대형}} X_{\text{대형}} + \beta_{\text{휘발유}} X_{\text{휘발유}} + \beta_{\text{경유}} X_{\text{경유}} \\
 & + \beta_{\text{하이브리드}} X_{\text{하이브리드}} + \beta_{\text{전기}} X_{\text{전기}} + \beta_{\text{충전소}} X_{\text{충전소}} + \varepsilon_{nj}
 \end{aligned} \tag{21}$$

$$\begin{aligned}
\beta_{\text{연료비용}} &= \alpha_{\text{연료비용}} + T_{\text{성별,연료비용}} z_{\text{성별}} + T_{\text{나이,연료비용}} z_{\text{나이}} + T_{\text{의식수준,연료비용}} z_{\text{의식수준}} + T_{\text{인지수준,연료비용}} z_{\text{인지수준}} \\
&\quad + T_{\text{휘발유,연료비용}} z_{\text{휘발유}} + T_{\text{경유,연료비용}} z_{\text{경유}} + T_{\text{학력,연료비용}} z_{\text{학력}} + T_{\text{소득,연료비용}} z_{\text{소득}} + \zeta \\
\beta_{\text{차량가격}} &= \alpha_{\text{차량가격}} + T_{\text{성별,차량가격}} z_{\text{성별}} + T_{\text{나이,차량가격}} z_{\text{나이}} + T_{\text{의식수준,차량가격}} z_{\text{의식수준}} + T_{\text{인지수준,차량가격}} z_{\text{인지수준}} \\
&\quad + T_{\text{휘발유,차량가격}} z_{\text{휘발유}} + T_{\text{경유,차량가격}} z_{\text{경유}} + T_{\text{학력,차량가격}} z_{\text{학력}} + T_{\text{소득,차량가격}} z_{\text{소득}} + \zeta \\
\beta_{\text{연료종류}} &= \alpha_{\text{연료종류}} + T_{\text{성별,연료종류}} z_{\text{성별}} + T_{\text{나이,연료종류}} z_{\text{나이}} + T_{\text{의식수준,연료종류}} z_{\text{의식수준}} + T_{\text{인지수준,연료종류}} z_{\text{인지수준}} \\
&\quad + T_{\text{휘발유,연료종류}} z_{\text{휘발유}} + T_{\text{경유,연료종류}} z_{\text{경유}} + T_{\text{학력,연료종류}} z_{\text{학력}} + T_{\text{소득,연료종류}} z_{\text{소득}} + \zeta \\
\beta_{\text{차량종류}} &= \alpha_{\text{차량종류}} + T_{\text{성별,차량종류}} z_{\text{성별}} + T_{\text{나이,차량종류}} z_{\text{나이}} + T_{\text{의식수준,차량종류}} z_{\text{의식수준}} + T_{\text{인지수준,차량종류}} z_{\text{인지수준}} \\
&\quad + T_{\text{휘발유,차량종류}} z_{\text{휘발유}} + T_{\text{경유,차량종류}} z_{\text{경유}} + T_{\text{학력,차량종류}} z_{\text{학력}} + T_{\text{소득,차량종류}} z_{\text{소득}} + \zeta \\
\beta_{\text{충전소}} &= \alpha_{\text{충전소}} + T_{\text{성별,충전소}} z_{\text{성별}} + T_{\text{나이,충전소}} z_{\text{나이}} + T_{\text{의식수준,충전소}} z_{\text{의식수준}} + T_{\text{인지수준,충전소}} z_{\text{인지수준}} \\
&\quad + T_{\text{휘발유,충전소}} z_{\text{휘발유}} + T_{\text{경유,충전소}} z_{\text{경유}} + T_{\text{학력,충전소}} z_{\text{학력}} + T_{\text{소득,충전소}} z_{\text{소득}} + \zeta
\end{aligned} \tag{22}$$

이 때 식 (21)의 설명 변수들은 자동차를 선택 하는 가상적인 상황에서 응답자의 선택에 미치는 한계효과를 나타낸다. 이 연구의 설명 변수는 연료비용, 차량가격, 연료종류, 차량종류 그리고 충전소 접근 용이성으로 설정하였으며 연료종류는 휘발유를, 차량종류는 소형차를 기준 속성으로 설정하여 분석하였다. 또한 속성 부분가치 β_n 에 계층을 주어 성별, 나이, 환경에 대한 의식수준, 환경정책에 대한 인지수준, 보유한 차량의 유종(휘발유와 경유), 학력 그리고 소득에 대해 변하는 함수로 설정하였다. 추정결과는 아래의 [표 7]에 나와 있으며 속성 부분가치 9개와 개별특성의 한계효과 72개(9×8=72)를 포함한 81개의 모수에 대한 추정값들을 도출하였다.

[표 7] 계층적 베이저안 다항로짓 모형 분석 결과

Attribute	Means(β 's)	Psychographic variable (z_d)							
		성별	나이	의식수준	인지수준	휘발유	경유	학력	소득
연료비용	-6.56401***	0.25070	-1.10672	1.48405	1.02857	-1.39920	-2.24222	-2.51345	0.40625
차량비용	-13.68899***	-0.76452	-1.01023	1.98361	2.40295*	1.30911	3.72422	-2.80301	0.95007**
연료종류									
경유	16.67328***	-0.69685	-1.94770**	1.96029*	1.51787	-0.35710	2.68587	-4.83304**	0.64334*
하이브리드	12.76253***	-3.44676*	-0.25327	-1.48097	2.79600*	-0.97119	1.41595	-1.12466	0.28767
전기	11.56092***	-0.10054	0.82925	2.36215	-1.91151	2.20335	0.58380	-0.39047	-0.23944
차량종류									
SUV	3.74852***	1.58396	-1.36853*	-0.53142	0.91554	-0.19662	5.86815**	0.21288	0.37504
준중형	6.10325***	1.65642	0.52021	-0.01916	-1.88639*	-3.10601*	-7.1869***	4.18129**	-0.42506
대형	3.97967***	3.62791*	1.12549	-2.55986	-1.88639	3.08881	-3.92109	1.85175	0.31271
주유/충전소	-7.01240***	-1.49176	0.28520	-0.19712	1.91435**	-2.21450	-0.42994	-1.53339	0.07131

Note: *** significant at 1% level; ** significant at 5% level; * significant at 10% level

계층적 베이저안 추정결과를 통해 차량 속성의 부분가치를 추정한 결과, 모든 속성의 모수들이 유의하게 나타났다. 예상과 같이 가격을 나타내는 속성인 연료비용과 차량 가격의 모수는 음(-)의 값을 띄고 있었다. 즉, 다른 모든 조건이 동일한 경우(ceteris paribus), 연료비와 차량가격의 증가는 응답자의 효용과 대안에 대한 선택 확률을 감소시킨다. 또한 연료 종류에 대한 속성계수 또한 모두 양(+)의 값을 갖는 것으로 나타났다. 즉, 휘발유를 기준으로 모든 종류의 연료종류로 작동하는 자동차에 대해 응답자들의 효용이 증가한다는 것을 의미한다. 이러한 결과가 나타나는 이유는, 연료비용이 사람들에게 중요한 속성이라는 원두환(2014) 그리고 이종수 외(2004)와 같은 선행연구들을 통해 이미 입증되었고, 본 연구에서도 상대적으로 연료비용이 비싼 휘발유에 비해 연료효율이 좋은 경유, 하이브리드, 그리고 전기 자동차를 선호한다고 나타났다.

차량 종류는 소형 자동차를 기준으로 계수를 추정하였으며, 소형에 비해 SUV, 중형 및 준중형 그리고 대형을 나타내는 속성의 계수가 양(+)의 값을 나타냈다. 모든 조건이 동일할 때 차량의 크기가 증가하는 것은 당연히 모든 사람들에게 속성을 개선시켜 주는 것과 같은 효과를 미치며, 이는 상당히 직관적으로도 이해가 가능한 결과이다.

마지막으로 주유/충전소 접근 용이성 또한 음(-)의 계수가 추정되어 충전소나 주유소가 한 단위 멀어질 경우 응답자의 효용이 감소한다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 아직까지 친환경 차량 도입에 대한 소비자들의 우려가 남아 있음을 나타낸다. 하지만 환경부 전기차 충전소에 의하면 2017년 4월 말

기준으로 전국에 설치되어 있는 급속충전기 대수는 1,499대이며 완속충전기 대수는 1,602개로 총 3,101대의 전기 자동차 충전 시설이 설치되어 있다(환경부 전기차 충전소). 따라서, 전기 자동차의 실제 보급율에 비해 충전 대수는 그다지 적지 않은 편이며, 이는 본 연구에서 주장하는 바와 같이 환경정책에 대한 인지수준 또는 환경에 대한 의식 수준의 개선이 필요함을 시사한다.

그 다음 앞서 언급한 공변량(\mathbf{z}_n)들이 속성 부분가치인 β_n 에 미치는 영향을 살펴 보기 위해서는 공변량의 계수인 (T)을 살펴보면 된다. 성별의 경우 하이브리드 유류 종류와 SUV 차종에 통계적으로 유의한 영향을 미친다. 즉, 여성일 경우 하이브리드를 비-선호하며, 대형 자동차를 더욱 선호한다.

연령과 같은 경우, 경유 및 SUV 자동차에 대한 선호도에 유의한 영향을 끼친다. 이는 나이가 많을수록 경유 자동차 및 SUV에 대한 선택 확률이 감소하며 더욱 민감하게 반응함을 의미한다.

또한 본 연구는 응답자가 현재 보유하고 있는 차량의 유류 종류를 공변량으로 활용하여 보유하고 있는 차량의 종류가 속성 부분가치에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, 휘발유 차량을 보유한 응답자들은 준중형 및 중형 자동차에 대해 민감한 경향을 나타냈으며, 경유 자동차를 보유한 응답자에게서도 비슷한 성향이 나타났다. 더 나아가 경유를 보유한 응답자들은 SUV를 선택할 확률이 상대적으로 높았다. 이와 같은 결과를 종합해보면 경유를 보유하고 있는 응답자들은 조금 더 역동적인 차량 주행이 가능한 SUV 차량을 더욱 선호함을 나타낸다.

학력은 경유 자동차에 대한 선호도를 감소시키며 중형 및 준중형 자동차에

대한 선호도를 증가 시킨다. 더 나아가 소득과 같은 경우 차량가격과 경유 차량에 대해 통계적으로 유의한 영향을 준다. 소득이 증가할수록 차량가격의 증가에 덜 민감하다는 것을 의미하며 이는 과거의 많은 선행 연구들을 통해 충분히 뒷받침 되며 경제학에서 일컫는 소득효과와 같다.

마지막으로 이 연구에서 가장 중점적으로 보고자 하는 것은 바로 환경정책에 대한 인지수준이 미치는 영향이다. 환경 정책이 아닌 일반적인 환경에 대한 의식수준과 같은 경우 환경정책에 대한 인지수준과 그 효과를 분별해내기 위한 장치이다. 따라서 본 연구에서 정의하는 인지수준은 환경 정책에 대한 이해도를 의미하며, 의식수준은 앞서 설문에서 설명한 바와 같이 미세먼지, 외부비용, 그리고 온실가스 감축 정도에 대한 질문들에 대한 응답자들의 답변 자료를 활용한다.

의식수준은 경유 자동차에 대한 선호도를 증가시킨다. 즉 환경에 대한 의식수준 또는 지식수준이 증가할수록 경유 자동차를 선택할 확률이 높음을 의미한다. 이는 수송부문이 야기하는 미세먼지 배출, 외부비용에 대한 이해 그리고 온실가스 감축량과 같은 환경적 문제에 대한 이해도가 증가하더라도 친환경 차량의 보급에 무조건적으로 긍정적이지 않다는 것을 의미한다. 환경에 대한 이해도가 증가하는 것이 경유 차량에 대한 선호도를 증가시키는 원인은 이들 사이의 가격차이와 연료효율의 차이에서 기인한다고 할 수 있다. 아래의 [표 8]을 통해 본 연구의 설문이 진행된 시점인 2016년 12월을 기준으로 앞의 두 달치 휘발유 가격과 경유 가격을 살펴보면 다음과 같다(한국석유공사 페트로넷).

[표 8] 국내 석유제품(휘발유, 경유) 가격비교

(단위: 원/리터)

월(2016년)	구분	보통휘발유	자동차용경유
10월	세전가	474.42	488.24
	정유사	1,342.86	1,119.21
	대리점	1,346.94	1,124.72
	주유소	1,416.60	1,211.14
11월	세전가	454.65	476.68
	정유사	1,321.11	1,106.49
	대리점	1,338.49	1,116.52
	주유소	1,426.95	1,222.73
12월	세전가	509.62	522.51
	정유사	1,381.58	1,156.90
	대리점	1,401.51	1,168.16
	주유소	1,454.61	1,249.65

2016년 12월 휘발유의 세전가격은 509.62원이며 주유소 가격은 1,454.61원이며 이에 비해 경유의 세전가격은 522.51원이며 주유소 가격은 1,249.65원이다. 비록 둘 사이의 가격 차이는 조금씩 상이하지만 둘 사이의 연료 차이는 200원 가량이 항상 차이가 났으며 연료효율의 차이까지 고려하면 휘발유와 경유 차량의 연료효율의 차이는 더욱 더 커진다. 따라서 본 연구를 통해 친환경 자동차의 보급을 위해서는 경유에 대한 세금을 더욱 많이 부과하는 정책을 통해 친환경 자동차의 보급을 촉진시켜야 한다

반대로 환경정책에 대한 인지도의 증가는 차량비용, 하이브리드 자동차,

준중형 및 중형, 그리고 주유/충전소의 접근 용이성에 유의한 영향을 미친다. 먼저 환경정책에 대한 인지수준이 높은 응답자들은 차량비용의 증가에 덜 민감하며 실제로 친환경 차량이 일반 내연기관 차량보다 비싸다는 점을 감안한다면 친환경 정책의 보급에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 예상할 수 있다. 또한 인지수준의 증가는 하이브리드 자동차에 대한 응답자의 선호도가 상대적으로 높음을 나타낸다. 따라서 앞서 언급된 환경에 대한 의식수준에 비해 오히려 친환경 차량의 보급에는 환경정책에 대한 이해도가 더욱 중요하다고 할 수 있다. 이는 환경에 대한 이해도가 높아지는 것이 실제 친환경적인 태도로 이어지지 않는다는 것을 의미하며(Kollmuss, & Agyeman, 2002), 오히려 직접적인 이해관계에 영향을 미치는 정책에 대한 이해도가 더욱 효과적임을 시사한다. 환경정책에 대한 인지수준의 증가가 중형 및 준중형에 대한 선택 확률을 떨어트린다. 하지만 현재까지 시장에 출시된 친환경 자동차들 중 중형 및 준중형의 숫자는 그리 많지 않다. 마지막으로 인지수준의 증가는 주유/충전소가 한 단위 멀어지는 것에 덜 민감함을 나타낸다.

4.2 다중 회귀식 추정결과

본 연구의 1단계 분석은 앞서 설명한 순서형 프라빗과 다변량 프라빗 모형을 동시 추정하여 얻어낸 결과에 대해 논의하고자 한다.

4.2.1 환경정책에 대한 인지 수준과 매체 선택

순서형 프라빗과 다변량 프라빗을 동시에 추정하기 이전에 두 분석을 따로 시행하여 변수들의 유의성을 먼저 검증한 후, 동시 추정을 시행하였다. 앞서 언급한 것과 같이 식(8)과 식(12)을 아래의 식 (15)와 식 (16)과 같이 구체화 하여 분석하였다. 아래의 식 (15)와 식 (16)의 교란항들은 다변량 결합 정규분포를 따른다고 가정하며, 결과는 [표 8]과 [표 9]에 정리되어 있다. 앞서 설명한바와 같이 본 연구는 GHK 시뮬레이션을 통한 최우추정을 통해 계수들을 추정하였다. 이 때 순서형 프라빗과 다변량 프라빗 모형은 다음과 같으며 하첨자 n 을 편의상 생략하여 다시 나타내면 다음과 같다.

$$y_{\text{인지수준}}^* = \beta_{\text{성별}} X_{\text{성별}} + \beta_{\text{나이}} X_{\text{나이}} + \beta_{\text{학력}} X_{\text{학력}} + \beta_{\text{취발유}} X_{\text{취발유}} + \beta_{\text{경유}} X_{\text{경유}} + \beta_{\text{하이브리드}} X_{\text{하이브리드}} + \beta_{\text{소득}} X_{\text{소득}} + \varepsilon_{\text{인지수준}} \quad (25)$$

$$\begin{aligned}
y_{TV}^* &= \beta_{절편} + \beta_{성별} X_{성별} + \beta_{나이} X_{나이} + \beta_{학력} X_{학력} + \beta_{소득} X_{소득} \\
&\quad + \beta_{차량} X_{차량} + \varepsilon_{TV} \\
y_{라디오}^* &= \beta_{절편} + \beta_{성별} X_{성별} + \beta_{나이} X_{나이} + \beta_{학력} X_{학력} + \beta_{소득} X_{소득} \\
&\quad + \beta_{차량} X_{차량} + \varepsilon_{라디오} \\
y_{신문/잡지}^* &= \beta_{절편} + \beta_{성별} X_{성별} + \beta_{나이} X_{나이} + \beta_{학력} X_{학력} + \beta_{소득} X_{소득} \\
&\quad + \beta_{차량} X_{차량} + \varepsilon_{신문/잡지} \\
y_{인터넷}^* &= \beta_{절편} + \beta_{성별} X_{성별} + \beta_{나이} X_{나이} + \beta_{학력} X_{학력} + \beta_{소득} X_{소득} \\
&\quad + \beta_{차량} X_{차량} + \varepsilon_{인터넷} \\
y_{지인}^* &= \beta_{절편} + \beta_{성별} X_{성별} + \beta_{나이} X_{나이} + \beta_{학력} X_{학력} + \beta_{소득} X_{소득} \\
&\quad + \beta_{차량} X_{차량} + \varepsilon_{지인}
\end{aligned} \tag{26}$$

$$\varepsilon_j = \langle \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_6 \rangle \sim N(0, \Sigma) \tag{27}$$

먼저 순서형 프라빗 회귀식에서 응답자들이 현재 보유하고 있는 차량의 연료 종류를 나타내는 설명 변수 $X_{전기}$ 와 같은 경우 전기차를 보유하고 있는 응답자가 존재하지 않아 설명 변수에서 제외하였다.

또한 정부 정책에 대한 정보 및 뉴스를 획득하기 위해 사용하는 매체에 대한 응답을 다변량 프라빗으로 추정하였으며 결과는 [표 9]에 나타나 있다. 더 나아가 환경 정책에 대한 인지수준과 정책에 대한 정보 획득 채널 사이의 관계를 살펴 보기 위해 식 (15)와 (16)을 동시 추정하여 분산-공분산 행렬을 추정하였으며 결과는 [표 10]에 정리되어 있다.

다변량 프라빗 분석에서 $X_{성별}$, $X_{나이}$, $X_{학력}$, $X_{소득}$, $X_{차량}$ 은 응답자들의 인구통계학적 특성이며 세부적인 내용은 다음과 같다. $X_{성별}$ 은 여성일 경우 1,

남성일 경우에는 0의 값을 갖는 더미 변수이며 $X_{차량}$ 과 같은 경우 응답자가 차량을 보유하고 있다면 1, 아닌 경우 0의 값을 갖는 더미 변수이다. 그 외에 응답자의 나이, 학력, 소득을 나타내는 $X_{나이}$, $X_{학력}$, $X_{소득}$ 의 경우 선형적으로 증가하는 설명 변수이다. 마지막으로 ε_j 의 경우 연구자에게 관측되지 않는 확률적 요소이며 정규분포를 따른다고 가정한다.

위 식들 중 매체 선택을 나타내는 다변량 프라빗에 대한 잠재변수 y_{nj}^* 은 정부 정책에 대한 정보 및 뉴스를 획득하는 데에 있어서 해당 매체가 소비자에게 잠재적으로 0 이상의 효용을 준다면 선택되고 그 외의 경우 선택되지 않는다고 볼 수 있다. 이와 같이 중복 응답이 가능한 경우 다변량 프라빗 모형을 통해 추정하여 설명 변수들의 한계효과인 β_j 을 구할 수 있다. 이 때 $\beta_{절편}$ 과 같은 경우 해당 대안 자체가 응답자들의 효용에 미치는 평균적인 효과를 의미한다. 그 다음 각각의 분석결과에 대해 살펴보고자 한다.

이해의 편의를 위해 본 연구에 초점을 두어 설명하자면, 순서형 프라빗에서 인지수준에 대한 응답자의 응답이 3이고 모든 매체에 대한 선택이 1이었을 경우의 선택 확률은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \Pr(y_1 = 3, y_2 = 1, y_3 = 1, \dots, y_6 = 1) \\ & = \Pr(\mu_2 < \beta'X_1 + \varepsilon_1 < \mu_3, \varepsilon_2 > -\beta'X_2, \dots, \varepsilon_6 > -\beta'X_6) \end{aligned} \quad (28)$$

이 때 본 연구에서 설정한 동시추정 모형의 분산-공분산 행렬의 추정 과정

은 다음과 같이 출레스키 분해 요소를 활용하여 GHK 시뮬레이션을 통해 추정하며 일반적인 형식은 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{n1} \\ \varepsilon_{n2} \\ \vdots \\ \varepsilon_{nJ} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 \\ l_{J1} & l_{J2} & \cdots & l_{JJ} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{n1} \\ v_{n2} \\ \vdots \\ v_{nJ} \end{bmatrix} \quad (29)$$

$$\varepsilon_{nj} = \mathbf{L}v_{nj}$$

이 때, 본 연구에서 동시추정 하고자 하는 종속변수는 총 6개이며 따라서, $j=1, \dots, 6$ 일 때 식 (29)을 하첨자 n 을 생략하고 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 \\ l_{61} & l_{J2} & \cdots & l_{66} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_6 \end{bmatrix} \quad (30)$$

이 때 식 (28)은 출레스키 분해를 통해 다음과 같이 조건부 곱의 형태로 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned}
\Pr(y_1 = 3) &= \Pr\left(\frac{\mu_2 - \beta' X_1}{l_{11}} < v_1 < \frac{\mu_3 - \beta' X_1}{l_{11}}\right) \\
\Pr(y_2 > 0 \mid y_1 = 3) &= \Pr\left(\frac{-(\beta' X_2 + l_{21}v_1)}{l_{22}} < v_2 \mid \frac{\mu_2 - \beta' X_1}{l_{11}} < v_1 < \frac{\mu_3 - \beta' X_1}{l_{11}}\right) \\
&\vdots \\
\Pr(y_6 > 0 \mid y_1 = 3, y_2 > 0, \dots, y_5 > 0) &= \Pr\left(\frac{-(\beta' X_6 + l_{61}v_1 + l_{62}v_2 + \dots + l_{55}v_5)}{l_{66}} < v_6 \mid \right. \\
&\quad \left. \frac{-(\beta' X_5 + l_{51}v_1 + l_{52}v_2 + \dots + l_{44}v_4)}{l_{55}} < v_5, \dots, \right. \\
&\quad \left. \frac{-(\beta' X_2 + l_{21}v_1)}{l_{22}} < v_2, \frac{\mu_2 - \beta' X_1}{l_{11}} < v_1 < \frac{\mu_3 - \beta' X_1}{l_{11}}\right) \tag{31}
\end{aligned}$$

식 (31)을 통해 추정되는 \mathbf{v} 가 추정되는 과정은 다음과 같다.

$$\Pr\left(\frac{\mu_2 - \beta' X_1}{l_{11}} < v_1 < \frac{\mu_3 - \beta' X_1}{l_{11}}\right) = \Phi\left(\frac{\mu_3 - \beta' X_1}{l_{11}}\right) - \Phi\left(\frac{\mu_2 - \beta' X_1}{l_{11}}\right) \tag{32}$$

이 때 추출한 v_1 을 분포로부터 추출하여 v_1' 이라고 지정한 후에 v_2 을 추출한다. 따라서 v_2 와 같은 경우 다음과 같이 v_1' 이 조건부로 주어진 상태에서 추출된다.

$$\Pr\left(\frac{-(\beta'X_2 + l_{21}v_1)}{l_{22}} < v_2 \mid v_1 = v_1^r\right) \quad (33)$$

따라서, 이와 같이 조건부 형태로 벡터 \mathbf{v} 가 추정되며 총 R번 추출 후 도출된 선택확률을 다음과 같다.

$$\hat{P}_{nj} = \frac{1}{R} \sum_r P_{nj}^r \quad (34)$$

이 때 GHK 시뮬레이션은 다변량 정규분포를 따르는 모형의 추정에 적합한 성질들을 내포하고 있으며 확률 추출된 모수들은 불편추정량(unbiased estimator)이다(Bo'rsch-Supan & Hajivassiliou, 1993). 개별추정과 동시추정에 대한 결과값들은 다음과 같다.

[표 9] 순서형 프라빗 모형의 추정결과

	Coef.	Std.Err	Z	P> z	[95% Conf. Interval]	
성별	-0.3901***	0.1070	-3.65	0.00	-0.5999	-0.1804
나이	0.0211***	0.0051	4.16	0.00	0.0111	0.0310
학력	-0.0468	0.1470	-0.32	0.75	-0.3348	0.2413
소득	0.2419***	0.0796	3.04	0.002	0.0859	0.3979
휘발유	0.2319	0.1672	1.39	0.165	-0.0958	0.5597
경유	0.4169**	0.1866	2.23	0.025	0.0511	0.7826
하이브리드	0.4583	0.3670	1.25	0.212	-0.2610	0.1776
Cut_1_1	-0.5383*	0.3165	-1.70	0.089	-1.1586	0.0820
Cut_1_2	0.6243**	0.3078	2.03	0.0430	0.0210	1.2276
Cut_1_3	1.9576***	0.3166	6.18	0.00	1.3370	2.5782
Cut_1_4	3.2950***	0.3370	9.78	0.00	2.6345	3.9554

***1% 수준에서 유의함, **5% 수준에서 유의함, *10% 수준에서 유의함

순서형 프라빗 추정결과 성별, 나이, 소득 그리고 응답자의 현재 보유차량이 경유일 경우가 통계적으로 유의하게 나타났다. 유일하게 음(-)의 값을 가지고 있는 성별 속성의 계수를 통해 여성들이 남성에 비해 상대적으로 수송부문의 환경 및 에너지 관력 정책에 대한 이해도가 낮다는 것을 알 수 있다. 또한 나이, 소득 그리고 경유차 보유 여부와 같은 경우 속성 계수들이 모두 양(+)의 값을 가지며 이는 나이와 소득이 증가할 경우 환경 정책에 대한 인지

수준이 상대적으로 높다는 것을 시사한다. 마지막으로 경유 차량 보유여부의 속성계수 또한 양(+)의 값을 띄며 이는 차량 미보유자 대비 경유 차량 보유자가 환경정책에 대한 인지수준이 높다는 것을 의미한다.

[표 8]에 나와 있는 Cut_1_1~5와 같은 경우 순서형 프라빗 추정 시 도출되는 임계 모수(threshold parameter)이며 이는 응답자의 잠재적인 지식 수준의 경계를 나타낸다. 모든 임계 모수들은 통계적으로 유의하게 나타났으며 다음으로는 응답자들의 매체 선택 행위에 대해 살펴보려고 한다.

[표 10] 다변량 프라빗 모형의 추정결과

	ASC	성별	나이	학력	월소득	차량보유
TV	-1.052***	0.129	0.025***	0.249	0.114	0.236
라디오	-1.608***	-0.266*	0.008	-0.468**	0.030	0.849***
신문/잡지	-1.403***	-0.120	0.013**	-0.192	0.309***	-0.076
인터넷	0.713*	-0.267**	0.002	0.066	0.033	-0.209
지인	-1.490***	0.295**	0.014**	-0.322*	0.090	0.170

***1% 수준에서 유의함, **5% 수준에서 유의함, *10% 수준에서 유의함

[표 9]을 통해 우리는 응답자들의 인구통계학적 특성이 매체 선택에 미치는 영향을 파악할 수 있다.

먼저 TV 선택에 대한 추정결과를 살펴보면 대안 상수와 나이만이 유의하게 나타났다. 이는 연령이 높은 사람일수록 TV를 통해 정보를 획득할 확률이 더

욱 높은 것을 의미한다.

그 다음 매체인 라디오에 대한 분석결과를 살펴보면 성별, 학력 그리고 차량 보유 여부가 통계적으로 유의한 것으로 추정되었다. 이는 여성일 경우, 그리고 학력이 높을수록 라디오에 대한 선택 확률이 낮다는 것을 나타낸다. 여기서 주목할 점은 차량 보유여부 더미에 대한 속성 계수가 약 0.849로 매우 높게 나왔으며 이는 라디오를 사용하는 사람들이 점점 줄어들고 있고, 대다수의 라디오 사용 행위가 차량 운행시에 사용되는 현상을 나타낸다고 할 수 있다.

그 다음 세 번째 매체인 신문/잡지는 나이와 월 소득에 영향을 받는 것으로 나타났으며 나이가 많고 소득이 높을 경우 신문 또는 잡지를 통해 정보를 획득할 확률이 높아짐을 시사한다.

네 번째로 인터넷과 같은 경우 응답자 특성 중 성별 변수만 통계적으로 유의하게 드러났다. 이는 여성일수록 인터넷을 통한 정보 획득에 대해 선호도가 상대적으로 낮다는 것을 의미한다.

마지막으로 지인 또는 구전효과의 경우 성별, 나이, 학력이 통계적으로 유의하게 나타났다. 즉 여성일 경우, 또는 나이가 많을수록 구전효과를 통해 정부 정책 및 뉴스에 대해 획득할 확률이 높으며 반대로, 학력이 증가할수록 구전효과를 선택할 확률이 낮아진다. 대부분의 매체들이 여성일 경우 음(-)의 값을 갖던 것과 달리 유일하게 통계적으로 유의하며 양의 값을 갖는 매체인 구전효과가 여성들의 정보 획득 행위에 상대적으로 큰 역할을 한다고 볼 수 있다. 학력과 같은 경우 음(-)의 계수를 가지며 이는 고학력자일 경우 구전

효과가 미미하며 조금 더 믿을만한 매체를 통한 정보 획득을 선호한다고 볼 수 있다.

지금까지 인구통계학적 요인이 정책에 대한 이해도에 미치는 영향과 정보 획득을 위한 매체 선택에 미치는 영향을 살펴보았다. 이러한 분석의 가장 큰 장점은 차후 정책을 홍보함에 있어 연령, 성별, 소득에 따라 홍보 대상을 분류하여 그에 맞는 정책 홍보 매체를 선택할 수 있다는데 있다.

결과를 통해 응답자 특성이 매체 선택에 미치는 효과와 함께 각 대안 사이의 상관성을 나타내어주는 상관계수 ρ_{jk} (단 $j \neq k$)을 구할 수 있다. 또한 분산-공분산 행렬의 대각 요소를 나타내는 ρ_{jj} 은 모두 해석의 용이성과 식별 문제로 인하여 1로 정규화 하였다.

4.2.2 분산-공분산 행렬

수송부문 환경 및 에너지 정책에 대한 인지 수준과 각 매체들 사이의 상관 계수 값은 아래의 [표 10]에 나타나 있다.

[표 11] 환경/에너지 정책 인지 수준과 매체들 사이의 상관계수 추정결과

	인지수준	TV	라디오	신문/잡지	인터넷	지인
인지수준	1.00	.091	.432***	.164**	.039	.202***
TV		1.00	.003	.287***	-.247***	-.043
라디오			1.00	.518***	-.131	.160
신문/잡지				1.00	.026	.225***
인터넷					1.00	.350***
지인						1.00

***1% 수준에서 유의함, **5% 수준에서 유의함, *10% 수준에서 유의함

이 때 위의 표에 나타난 상관계수 값은 앞선 식 (15)와 (16)의 회귀식에서 설명되지 않는 확률적 요소, 즉 교란항 ε_j 들의 분산-공분산 행렬이라고 할 수 있다.

추정결과 이 연구에서 가장 핵심적인 인지수준과 각 매체들 사이의 관계를 나타내주는 값들은 위의 [표 10]의 첫 번째 행에 나타나 있다. 먼저 인지 수

준과 통계적으로 같이 선택 될 확률이 높은 매체는 라디오, 신문/잡지 그리고 지인(구전효과)로 나타났으며 모두 양(+)의 값을 띄고 있다. 흔히 사람들이 가장 많이 사용한다고 알려져 있는 영상매체인 TV와 인터넷의 경우 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났으며 환경정책에 대한 인지수준과 연관성이 없는 것으로 드러났다.

이러한 현상은 많은 시사점을 가지고 있다고 보며 그 이유는 많은 공익 광고 또는 정책홍보가 주로 TV나 인터넷과 같은 신홍 매체를 위주로 이루어지기 때문이다. 실제로 최일도 외(2012)에 의하면 정책 홍보에 대한 접촉 매체 순위는 TV와 인터넷이 전체 546명의 응답자 중 93.6%와 92.3%로 1, 2위를 차지했다. 하지만 이 연구에서 나타난 바와 같이 수송부문의 환경 정책에 대한 지식 수준은 전통 매체인 라디오와 신문 그리고 구전효과와 함께 같이 발생될 확률이 높다. 이는 McLeod & McDonald(1985)와 마찬가지로 인지적 차원에서의 지식 전달은 인터넷에 비해 TV가 더욱 효과적이라는 연구 결과와 같은 맥락에서 해석할 수 있다. 특히, 수송부문의 환경정책에 있어서는 신문이 훨씬 효과적이라는 것을 나타낸다.

라디오와 같은 경우 수송부문의 환경정책에 대한 이해도와 제일 연관성이 높은 매체로 나타났다. 라디오와 같은 경우 이동 중 청취가 가능하며 TV에 비해 타게팅이 용이하다(한국언론진흥재단, 2012). 하지만 인터넷 기술이 발달하면서 라디오의 이용률은 현저히 떨어지고 있다. 정보통신정책연구원(2016)의 조사 결과, 2016년 미디어 기기 보유 현황 중 라디오와 같은 경우 4.6%에 그쳤다. 디지털 TV 보유율이 87.1%, 데스크톱 보유율이 62.2%, 노

트북 보유율이 25.8% 그리고 가정용 전화기 보유율이 61.6%인 것을 감안한다면 매우 적은 보유율이다. 또한 앞서 다변량 프라빗 모형의 추정결과에서도 언급되었던 것처럼 라디오 선택에 가장 큰 영향을 미치는 요소가 차량보유 여부였던 것으로 미루어 보아 수송부문의 정책 홍보를 효과적으로 하기 위해서는 라디오 보급률과 이용률을 높이는 것이 가장 중요한 과제라고 할 수 있다.

라디오와 같은 경우 수송부문의 환경정책에 대한 이해도와 제일 연관성이 높은 매체로 나타났다. 이는 라디오라는 매체가 정부 정책 및 뉴스를 획득하기 위해 선택되었다면 해당 응답자의 인지수준이 상대적으로 높은 층에 속할 확률이 가장 높음을 의미한다. 라디오와 같은 경우 이동 중 청취가 가능하며 TV에 비해 타게팅이 용이하다(한국언론진흥재단, 2012). 하지만 인터넷 기술이 발달하면서 라디오의 이용률은 현저히 떨어지고 있다. 정보통신정책연구원(2016)의 조사 결과, 2016년 미디어 기기 보유 현황 중 라디오와 같은 경우 4.6%에 그쳤다. 디지털 TV 보유율이 87.1%, 데스크톱 보유율이 62.2%, 노트북 보유율이 25.8% 그리고 가정용 전화기 보유율이 61.6%인 것을 감안한다면 매우 적은 보유율이다. 또한 앞서 다변량 프라빗 모형의 추정결과에서도 언급되었던 것처럼 라디오 선택에 가장 큰 영향을 미치는 요소가 차량보유 여부였던 것으로 미루어 보아 수송부문의 정책 홍보를 효과적으로 하기 위해서는 라디오 보급률과 이용률을 높이는 것이 가장 중요한 과제라고 할 수 있다. 하지만 현실적으로 스마트폰과 태블릿 PC의 보급으로 인해 라디오를 사용하는 사람들이 많이 줄었으며, 대부분의 교통 정보도 스마트폰을 통한 네비게이션을 통해 확인할 수 있다. 이에 대해 라디오의 강력한 대체 기술로 스마트폰

이 급부상 하고 있으며 이를 활용해 운전 중에 음성으로 정보 전달이 가능한 팟캐스트와 같은 매체를 적극 활용하여야 한다. 또한, 많은 사람들이 사용하는 스마트폰 네비게이션을 적극 활용하여 교통정보뿐만 아니라 수송부문의 환경 정책에 대해 적극 홍보해야 한다. 현재 스마트폰 네비게이션 1, 2위를 차지하는 티맵(T-map)과 카카오네비의 이용자 수는 2016년 기준으로 650만 명과 230만 명으로 나타났다(카미디어, 2016).

마지막으로 구전효과와 같은 경우 수송부문의 환경정책 이해도와 연관성이 라디오에 이어 두 번째로 높게 나타났다. 구전효과와 같은 경우 앞선 연구 결과를 통해 여성들에게 상당히 효과적인 정책 홍보 채널로 작용한다. 앞서 언급한 2단계 유통 이론법에 따라 효과적인 정책 홍보 및 이해도 증진을 위해서는 대중매체만을 활용하기보다 각 지역의 의견 지도자(opinion leader) 또는 시민들과 친숙한 공인들을 통해 정책을 홍보하여 이해도를 증진시키는 것이 효과적이다. 더 나아가 구전효과는 정보만을 전달하는 다른 매체들에 비해 상대방에게 긍정적 또는 부정적 인식형성에 막대한 영향을 미친다(최영민 외, 2016).

본 연구에서 설정한 구전효과와 같은 경우 입에서 입으로 전달되는 구전효과에 한정되어 있다. 하지만, 정보통신기술의 발달로 인하여 사람들 사이의 정보교환이 빠른 속도로 이루어지기 시작했으며 온라인 상에서 블로그(Blog)나 소셜네트워크(Social Network Services, SNS)의 효과도 점점 커지고 있다. 온라인 구전효과는 텍스트, 사진 그리고 동영상을 통한 정보 전달이 가능하기 때문에 오프라인 구전효과보다 더욱 큰 효과를 낼 가능성도 충분히 존재

한다. 그러나 최영민 외(2016)에 의하면 구전효과로 인해 형성되는 인식은 긍정적일 때 보다 부정적일 경우 더욱 강력한 인상을 남긴다. 또한 전성률 외(2003)은 부정적 구전을 평가적 속성과 사실적 속성으로 분류하여 그 효과를 살펴본 결과, 평가적 속성은 상징적 제품에 대해, 그리고 사실적 속성은 기능적 제품에 대해 더욱 치명적이라고 주장한다. 기능적 제품은 세부적인 기능(유용성, 내구성 등)이 중요한 제품 또는 서비스를 의미하며, 상징적 제품은 정서적이거나 감각적인 속성들이 소비자에게 중요한 제품 또는 서비스를 의미한다(성영 외, 2011). 수송부문의 환경정책은 기능적인 서비스에 가까우며 정책이 실행하고자 하는 실질적인 목표나 계획과 같은 속성에 부정적인 인식이 형성되는 것이 더욱 치명적이다.

지금까지의 논의를 통해 정부 정책에 대한 정보 획득을 위해 라디오, 신문/잡지 그리고 구전효과를 선택한 사람들의 인지수준이 높은 경향성을 보였다. 또한 각 매체들 사이의 상관관계를 살펴보면 TV는 신문/잡지와 양의 상관성을 가지며 인터넷과는 음의 상관성을 갖는다. 이는 TV 시청이 주로 가정 내에서 정적인 상태에서 이루어지며 이동 중에는 주로 모바일 인터넷을 통한 정보 탐색 또는 정보를 획득하기 때문이라고 볼 수 있다. 그 다음 매체인 라디오와 같은 경우 신문/잡지와 양의 상관계수를 갖고 있으며 0.518로 상대적으로 가장 높다. 이 둘은 본 연구에서 언급된 매체들 중에서 전통 매체에 속한다고 할 수 있다.

5. 결론 및 정책적 시사점

산업화를 기준으로 현재 전 세계의 온도가 약 1°C 가량 높아져 있다. 만약 이러한 추세가 지속되어 지구 온난화를 통해 세계 기온이 2°C까지 높아진다면 상당히 심각한 문제가 발생된다. 이미 1°C 가량 높아진 상황에서도 많은 이상 징후가 나타나고 있지만 그 파급효과는 비선형적으로 증가할 전망이다. 이것이 전문가들의 의견이다(김정수, 2016). 이에 대해 국제 사회는 온실가스 배출량을 억제하기 위해 파리기후협정을 맺었다. 우리나라는 전 세계에서 이산화 탄소 배출량 7위이며 1인당 이산화 탄소 배출량 또한 18위로 상당히 많은 양을 배출한다. 따라서 온실가스 감축을 배출전망치(BAU) 대비 37% 줄이고자 하는 목표를 달성하는 것이 환경부문의 중요한 요소이다. 더 나아가 중국발 스모그와 국내의 화력발전 및 수송부문에서 배출되는 미세먼지로 인해 환경에 대한 우려의 목소리가 나날이 커져가고 있다. 특히나 수송부문에서 발생하는 미세먼지 중 내연기관차로 인한 영향이 크기 때문에 현 정부의 수송부문 과제 중 최우선적으로 시행되어야 할 것은 친환경 차량의 효과적인 보급과 인프라 구축이다.

하지만 이미 충분히 입증되었고 상당한 시간이 소요되는 인프라 구축 문제를 제외하고 어떤 심리적 또는 인지적 요인이 친환경 차량의 수용성에 영향을 미치는지 살펴 본 연구는 많지 않다. 아직까지 이에 근접한 연구들은 응답자들의 환경에 대한 의식수준 또는 우려수준 그리고 주행습관과 생활습관을 반영하는데 그쳤지만 정작 자신들의 차량 선택과 주행 행태에 직접적인 영향을

미칠 수 있는 정책에 대한 인지수준을 반영한 연구는 더더욱 부족하다.

따라서 본 연구는 수송부문의 환경정책에 대한 이해도가 차량 선택 시 차량의 속성 선호도에 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다. 이 때의 세부적인 속성은 연료비용, 차량가격, 연료종류, 차량종류 그리고 주요/충전소의 접근성이다. 연구결과 환경정책에 대한 인지수준의 증가는 하이브리드 차량의 보급에 유의한 효과를 미치는 것으로 나타났다. 그 외에도 환경정책에 대한 인지수준의 증가는 차량비용 및 주유/충전소의 한 단위 증가에 덜 민감하게 반응하도록 해주며 중형 및 준중형 차량을 비-선호하게 만든다. 그에 반해, 환경정책에 대한 의식수준(지식수준)의 경우, 경유 차량에 대한 선호도를 증가시키기 때문에 환경정책에 대한 인지수준의 증가에 비해 친환경적인 효과를 볼 것이라 기대하기 힘들다. 따라서 이 연구의 첫 번째 연구 결과를 통해 수송부문의 환경정책에 대한 이해도를 높이는 것이 의식수준을 개선하는 것보다 더욱 시급한 문제라고 결론 짓는다.

또한, 정책 이해도와 미디어와의 관계를 살펴 본 대부분의 선행연구들은 앞서 언급한 것과 같이 정책 이해도, 정책지식 그리고 정치지식이 인구통계학적 요인에 따라 어떻게 다른지 살펴보았다. 한 단계 더 나아간 몇몇 연구들도 수송부문의 환경정책 인지수준이라는 구체적인 관점으로 살펴보지 않았으며 어떤 매체와 연관성이 높은지 파악한 연구는 존재하지 않는다. 따라서 본 연구는 수송부문의 정책 이해도와 응답자의 정보 획득 경로에 대한 응답 데이터를 활용하여 순서형 프라빗과 다변량 프라빗으로 동시 추정하여 그 경향성을 살펴 보았다. 연구 결과 수송부문의 환경 정책 이해도는 라디오, 신문 및 잡지

그리고 구전효과와 양(+)의 연관성을 갖는다고 드러났다.

먼저 라디오와 같은 경우 정부의 시민들의 라디오 이용을 활성화 시키는 것부터 시작해야 한다. 본 연구결과에서 드러난 것처럼 라디오 사용은 차량 보유 여부에 큰 영향을 받는다. 최일도(2012)에서 주장하는 것과 같이 라디오는 TV에 비해 정책 홍보 시 타게팅이 용이하다. 따라서 라디오 차량 보유자들이 라디오를 적극 활용할 수 있는 방안을 마련해야 한다.

신문의 장점은 먼저, 안정적인 구독자층과 확실한 정보 전달력을 가지고 있으며 두 번째로, 보존성과 기록성을 가지고 있다. 본 연구결과 신문/잡지는 나이가 많고 소득이 많은 집단이 선택할 확률이 높으며 나이와 소득이 증가할수록 정책이해도가 높을 확률이 증가한다. 따라서, 수송부문의 정책 홍보자는 정책 이해도가 높은 집단이 빠져나가는 것을 방지하기 위하여 신문을 통한 수송부문의 정책을 더욱더 적극적으로 전달해야 한다.

마지막으로 구전효과와 같은 경우 여성들을 대상으로 한 홍보에 효과적인 정보 전달 채널로서의 기능을 할 수 있다. 이에 대해 정부는 구전효과를 극대화 하는 방법으로 2단계 유통 이론법을 적극 활용하여 각 지역의 의견 지도자 및 시민들에게 친숙한 인물들을 통해 정책 홍보를 활성화 해야 한다. 이것은 본 연구결과 구전효과가 신문/잡지 그리고 인터넷과 연관성이 있음을 통해서 입증된다.

지금까지의 논의를 통해서 본 연구는 수송부문의 환경정책이 친환경 자동차 보급에 미칠 효과를 살펴봄과 동시에 어떤 경로를 통한 정책 전달이 효과적인지 살펴보았다. 정책 홍보의 경로만큼 중요한 요소는 바로 정책을 전달하는

과정에서 정부가 담아내는 메시지다. Petty & Cacioppo(1986)은 메시지를 전달 받았을 때 사람들로 하여금 타당한 논리와 근거를 통해 긍정적인 인식을 가지도록 설득하는 것이 정책에 대한 관여를 높이는 것이 중요하다고 주장한다.

본 연구의 한계점들은 다음과 같다. 먼저, 설문지 진행 방식에 있어서 발생할 수 있는 문제점들이 존재한다. 면대면 인터뷰 형식이 아닌 온라인을 통해 이들에 걸쳐 데이터를 확보하였기 때문에 면대면 인터뷰에 비해 응답자들이 자동차의 속성과 속성수준에 대해 충분히 이해했는지 파악하기 어렵다. 이러한 문제점은 응답자들의 전략적 행위를 방지하기 어렵다는 것을 의미하기도 한다.

두 번째로 설문 시점에 획득한 데이터를 통한 미래예측에 한계가 존재한다. 이에 대해서는 응답자들의 정책 이해도와 매체 사용을 장기간에 걸쳐 획득하여 분석할 수 있는 시계열 분석이 용이할 것이다. 더 나아가 진술선호자료를 통한 분석에 현시선호자료를 결합한 결합 추정(joint estimation)을 활용한다면 조금 더 정교한 추정이 가능할 것이며 이는 Brownstone et al(2000)에 자세히 나와있다.

셋째, 선택실험을 설계함에 있어서 속성수준의 격차와 개수에 의한 한계점이다. 특히, 차량가격 같은 경우 응답자의 경제적 능력 또는 가족 구성원 등에 유의미한 영향을 받지만 넓은 범위를 반영하기 위해 4단계 수준으로 1,500만원부터 6,000만원까지 나누었다. 하지만 실제로 가격에 대한 응답자들의 민감도는 예산적 제약에 따라 더욱 더 넓어질 수 있기 때문이다.

마지막으로 본 연구는 수송부문의 환경정책에 대한 인지도와 정보 획득을 위한 매체 선택의 경향성을 파악하고자 하였다. 하지만 실제로 급격히 발전하는 정보통신기술(Information and Communication Technology, ICT)로 인하여 사람들이 디지털 기기의 융합화 시대가 도래하였고 정보탐색 행동을 확실하게 구분 지어 설문에 반영하기 점점 더 어려워지기 때문이다.

참고문헌

- 강내원. (2004). 인터넷과 대중매체 이용이 참여에 미치는 영향에 관한 연구. *한국언론학보*, 48(3), 116-143.
- 강내원. (2006). 뉴스 이용이 국내외 정치사회적 관여에 미치는 영향에 관한 연구. *한국언론학보*, 50(6), 277-304.
- 공성용 외. (2012). 초미세먼지(PM2.5)의 건강영향 평가 및 관리정책 연구 I. 한국환경정책평가연구원. *연구보고서 2012-03*.
- 곽소윤, 이창훈, 임용빈. (2016). *2016 국민환경의식조사 연구*. 한국환경정책평가연구원.
- 국립환경과학원, (2016). *대기환경연보 2015*. 환경부. <http://library.me.go.kr/search/DetailView.Popup.ax?cid=5618423>.
- 김동영. (2013). *건강을 위협하는 미세먼지, 원인과 대책*. 경기개발연구원.
- 김민하, & 신윤경. (2008). 언론매체의 이용패턴과 언론에 대한 태도가 수용자들의 정치행태에 미치는 영향. *커뮤니케이션학연구*, 16(1), 25-48.
- 김병희, 손영곤, 김지혜. (2016). *국가 주요 정책광고의 효과성 제고방안 연구*. 문화체육관광부.
- 김상우, 허가영. (2016). 미세먼지 관리 특별대책의 현황 및 개선과제: 수송 및 발전부문을 중심으로. *사업평가현안분석 제59호*. 국회예산정책처.

- 노동운. (2016). 최근 세계 온실가스 배출추이와 시사점. *세계 에너지시장 인사이트 제16-5호*.
- 민영, & 주익현. (2007). 사회자본의 민주주의 효과. *한국언론학보*, 51(6), 190-217.
- 박순애. (2006). 정부에 대한 이해와 정부 신뢰의 관계: 우리나라 대학생을 중심으로. *한국행정학보*, 40(2), 73-97.
- 박종연, 강혜영, 김한중, 윤지현. (2001). 일부 대학생의 의약분업 정책에 대한 이해도. *보건행정학회지*, 11권 3호, 151-164.
- 산업통상자원부. (2016). 에너지 신산업의 시장수용성 분석에 기반한 사업타당성 분석.
- 서덕록. (2016). 미세먼지: 정부의 대책과 향후 전망. 융합연구정책센터. 25권.
- 석주현, 김아름. (2016). 온실가스 감축을 위한 세계 주요국의 2016년 에너지정책 변화. *세계 에너지현안 인사이트*, 제 16-3호. 에너지경제연구원.
- 성동규, 양소정, 김양은, & 임성원. (2007). 온-오프라인 정치참여에 대한 미디어 영향력 비교 연구. *사이버커뮤니케이션학보*, (24), 5-50.
- 성영, 강승, & 하민. (2011). 기능적 제품군과 상징적 제품군에서 제품품질-브랜드가치 불일치가 제품평가에 미치는 영향'. *한국심리학회지*, 12-1, 101-125.
- 안정임. (2006). 디지털 격차와 디지털 리터러시: 수용자 복지 정책적 함의. *한국언론정보학보*, 36, 78-109.
- 에너지관리공단 수송에너지. 평균에너지소비효율제도.

http://bpm.kemco.or.kr/transport/sy/sy_301.asp

- 오승환, 한성호, 천재민, 문희경, 장치환, & 조호쌍. (2012). 운전자의 안전저해 상황 분석. *대한인간공학회 학술대회논문집*, 230-236.
- 우지숙. (2009). 커뮤니케이션이 정책 이해에 미치는 영향: 미디어 이용 및 토론 참여를 중심으로. *행정논총*, 47(2), pp.313-336.
- 원두환. (2014). 운전자 특성에 따른 친환경 자동차에 대한 선호도 분석. *자원환경경제연구 제23 권 제2호*.
- 유향재. (2016). *Post-2020 국가 온실가스 감축목표 평가 및 해외배출권 확보 방안 분석*. 국회예산정책처.
- 이성우, 민성희, 박지영, & 윤성도. (2005). *로짓. 프라빗모형 응용*. 서울: 박영사.
- 이수범, & 김남이. (2013). 정책 이해도 및 관여도가 공중의 정책 태도, 정보탐색과 구전의도에 미치는 영향. *한국광고홍보학보*, 15(3), 220-254.
- 이종수, 조영상, 이정동. (2004). 시장규제를 고려한 대체연료 자동차의 수요 예측에 관한 연구. *경제학연구*, 제52권 제2호. pp. 169-191.
- 이철한, & 현경보. (2007). 유권자의 미디어의 이용이 정치지식, 정치효능감, 정치불신감에 미치는 영향. *언론과학연구*, 7(4), 112-142.
- 이효성, & 김인영. (2004). 텔레비전, 신문, 인터넷 이용이 유권자의 정치지식, 16 대 대선관심, 정치활동 참여에 미치는 영향 분석. *커뮤니케이션학연구*, 11(2), 29-63.
- 임도빈, 정현정, 강은영. (2012). 정책이해도가 정책성과 인지도에 미치는 영

- 향에 관한 연구. *한국거버넌스학회보*, 19(2), 1-29.
- 전성률, 박현진. (2003). 부정적 구전정보의 유형에 따른 구전효과의 차이에 관한 연구. *한국소비자학회*, 14-4, 21-44.
- 정광호. 2008. 정책 리터러시 (policy literacy) 함수 분석: 시민활동변인을 중심으로. *행정논총*, 46(4), pp. 73-104.
- 최도영, & 이양섭. (2005). 이산선택모형을 이용한승용차 등급선택모형 추정. 학술 NOTE. *환경회계의 국내외 동향과 발전과제*, 12, 43-60.
- 최연태, 박상인. (2011). 전자정부 서비스 이용이 정책리터러시에 미치는 영향분석. *한국사회와행정연구*. 21권 4호. 73-98.
- 최일도, 허웅. (2012). 정부광고를 활용한 정책홍보 효율화 방안 연구. *한국언론진흥재단. 연구서 2012-02*.
- 카미디어. (2016). 무료로 쓰는 ‘스마트폰 내비게이션’, 1등은?. <http://www.carmedia.co.kr/ftr/418108>
- 한국석유공사 페트로넷. 국내제품 가격총괄. <http://www.petronet.co.kr/main2.jsp>
- KISDI STAT Report. (2016). 2016년 한국미디어패널조사 결과 주요 내용. *한국정보통신정책연구원. Vol. 16-21*.
- 한혜경. (2005). 인터넷 이용자의 시민적 자질들과 가상공간의 속의 경험의 관계에 관한 연구. *한국방송학보*, 19(4), 604-643.
- 한혜경, 이상기, & 오창호. (2006). 지역 뉴스 이용과 지역 정치 참여. *한국언론학보*, 50(5), 384-408.

- 환경부. (2015). 친환경 자동차: 하이브리차 · 플러그인하이브리드차 · 전기차 · 수소차. 환경부. (2016). 교토의정서 이후 신 기후체제: 파리협정 길라잡이. <https://www.me.go.kr/home/file/readDownloadFile.do?fileId=130470&fileSeq=1&openYn=Y>
- 환경부 전기차 충전소. (2017). 충전인프라 구축현황. <http://www.ev.or.kr/portal/publicInstall?pMENUID=21621>
- 환경부. (2016). 바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭘까? <https://www.me.go.kr/issue/finedust/ebook.pdf>.
- 환경부. (2017). 안전한 환경, 행복한 국민. 2017년 업무계획 발표자료.
- 황용석. (2001). 인터넷 이용과 정치참여에 관한 탐색적 연구. *한국언론학보*, 45(3), 421-456.
- Aitchison, J., & Silvey, S. D. (1957). The generalization of probit analysis to the case of multiple responses. *Biometrika*, 44(1-2), 131-140.
- Allenby, G. M., & Ginter, J. L. (1995). Using extremes to design products and segment markets. *Journal of Marketing Research*, 392-403.
- Allenby, G. M., & Rossi, P. E. (1998). Marketing models of consumer heterogeneity. *Journal of econometrics*, 89(1), 57-78.
- Baltas, George, and Charalampos Saridakis. (2013). An empirical investigation of the impact of behavioural and psychographic consumer characteristics on car preferences: An integrated model of car type

- choice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 54. 92–110.
- Beggs, S., Cardell, S. (1980). Choice of smallest car by multi-vehicle households and the demand for electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 14, 389–404.
- Bettman, J. R.(1979). *An information processing theory of customer choice*. Reading, MA: Addison–Wesley Publishing Company.
- Bhat, C. R., Varin, C., & Ferdous, N. (2010). *A comparison of the maximum simulated likelihood and composite marginal likelihood estimation approaches in the context of the multivariate ordered-response model*. In *Maximum Simulated Likelihood Methods and Applications (pp. 65–106)*. Emerald Group Publishing Limited.
- Bimber, B. (1998). The Internet and political transformation: Populism, community, and accelerated pluralism. *Polity*, 31(1), 133–160.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *Bmj*, 314(7080), 572.
- Blythe, J. (1999). Innovativeness and newness in high-tech consumer durables. *Journal of Product & Brand Management*, 8(5), 415–429.
- Booz, Allen, and Hamilton, Inc. (1983). Forecasting Household Demand for Light Duty Motor Vehicles. A Report Prepared for Oak Ridge National Laboratories.

- Börsch-Supan, A. and V. Hajivassiliou. (1993). Smooth unbiased multivariate probability simulators for maximum likelihood estimation of limited dependent variable models. *Journal of Econometrics*, 58, 347–368.
- Brownstone, D., Bunch, D. S., & Train, K. (2000). Joint mixed logit models of stated and revealed preferences for alternative-fuel vehicles. *Transportation Research Part B: Methodological*, 34(5), 315–338.
- Carpini, Michael X. Delli, and Scott Keeter. (1996). What Americans know about politics and why it matters. *Yale University Press*, 1996.
- Cassel, C. A., & Lo, C. C. (1997). Theories of political literacy. *Political Behavior*, 19(4), 317–335.
- Chib, S., & Greenberg, E. (1998). Analysis of multivariate probit models. *Biometrika*, 347–361.
- Choo, S., Mokhtarian, P.L. (2004). What type of vehicle do people drive? The role of attitude and lifestyle in influencing vehicle type choice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38, 201–222.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Daykin, A. R., & Moffatt, P. G. (2002). Analyzing ordered responses: A review of the ordered probit model. *Understanding Statistics*:

Statistical Issues in Psychology, Education, and the Social Sciences,
1(3), 157–166.

Dahlgren, P. (2009). Media and political engagement: Citizens, communication, and democracy. *Cambridge: Cambridge University Press*.

Egbue, Ona, and Suzanna Long. (2012). Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. *Energy policy*, *48*. 717–729.

Eveland Jr, W. P., & Scheufele, D. A. (2000). Connecting news media use with gaps in knowledge and participation. *Political communication*, *17(3)*, 215–237.

Graber, D. (1988). *Processing the news*, 2nd edn, White Plains, NY: Longman.

Greene, W. H., & Hensher, D. A. (2003). A latent class model for discrete choice analysis: contrasts with mixed logit. *Transportation Research Part B: Methodological*, *37(8)*, 681–698.

Greene, W. H. (2000). *Econometric analysis (International edition)*.

Greene, W. (2010). *Introduction*. In *Maximum Simulated Likelihood Methods and Applications (pp. ix–xiv)*. Emerald Group Publishing Limited.

Gunst, R. F., & Mason, R. L. (2009). Fractional factorial design. *Wiley*

Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, 1(2), 234–244.

Hajivassiliou, V., McFadden, D., & Ruud, P. (1996). Simulation of multivariate normal rectangle probabilities and their derivatives: theoretical and computational results. *Journal of econometrics*, 72(1), 85–134.

Hill, C., & Fomby, T. (2010). *Maximum simulated likelihood methods and applications*. W. Greene, & R. C. Hill (Eds.). Emerald Group Publishing.

Hocherman, I., Prashker, J., Ben-Akiva, M. (1982). Estimation and use of dynamic transaction models of automobile ownership. Paper Presented at the Transportation Research Board annual meeting, Washington, DC.

International Energy Agency. (2016). Energy and Climate Change. Available at <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>.

International Energy Agency. (2016). World Energy Outlook 2016. Available at <https://www.iea.org/media/publications/weo/WEO2016Chapter1.pdf>.

Junn, J. (1991). *Participation and Political Knowledge*. In William Crotty (ed.), *Political Participation and American Democracy*, New York: Greenwood Press.

- Katz, E. (1957). The two-step flow of communication: An up-to-date report on an hypothesis. *Public opinion quarterly*, 21(1), 61–78.
- Kitamura, R., Golob, T.F., Yamamoto, T., Wu, G. (2000). *Accessibility and auto use in a motorized metropolis*. TRB ID Number 00-2273. Paper Presented at the 79th Transportation Research Board Annual Meeting, Washington, DC.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental education research*, 8(3), 239–260.
- Lane, Ben, and Stephen Potter. (2007). The adoption of cleaner vehicles in the UK: exploring the consumer attitude-action gap. *Journal of cleaner production*, 15.11. 1085–1092.
- Lave, Charles A., and Kenneth Train. (1979). A disaggregate model of auto-type choice. *Transportation research part A: general* 13.1. 1–9.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Littledyke, M. (2008). Science education for environmental awareness: approaches to integrating cognitive and affective domains. *Environmental Education Research*, 14(1), 1–17.
- Mannering, F., Winston, C., Starkey, W. (2002). An exploratory analysis of automobile leasing by US households. *Journal of Urban Economics*

52, 154–176.

Manski, Charles F., and Leonard Sherman. (1980). An empirical analysis of household choice among motor vehicles. *Transportation Research Part A: General*, 14.5–6. 349–366.

McFadden, D. (1973). *Conditional logit analysis of qualitative choice behavior*.

McKenzie–Mohr, D., Nemiroff, L. S., Beers, L., & Desmarais, S. (1995). Determinants of responsible environmental behaviour. *Journal of Social Issues*, 51. 139–156.

McLeod, J. M., & McDonald, D. G. (1985). Beyond simple exposure: Media orientations and their impact on political processes. *Communication Research*, 12(1), 3–33.

Miller, M. M., & Reese, S. D. (1982). Media dependency as interaction effects of exposure and reliance on political activity and efficacy. *Communication Research*, 9(2), 227–248.

Newman, W. R. (1986). *The Paradox of Mass Politics: Knowledge and Opinion in the American Electorate*. Cambridge: *Harvard University Press*.

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. (2016). Renewables 2016: Global status report. Available at <http://www.ren21.net/wp->

content/uploads/2016/06/GSR_2016_Full_Report.pdf

- Robinson, J. P., & Davis, D. K. (1990). Television news and the informed public: An information-processing approach. *Journal of Communication, 40(3)*, 106–119.
- Roodman, D. (2009). Estimating fully observed recursive mixed-process models with cmp.
- Roodman, D. (2017). CMP: Stata module to implement conditional (recursive) mixed process estimator. *Statistical software components*.
- Rossi, P. E., & Allenby, G. M. (2003). Bayesian statistics and marketing. *Marketing Science, 22(3)*, 304–328.
- Schuitema, Geertje, et al. (2013). The role of instrumental, hedonic and symbolic attributes in the intention to adopt electric vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 48*. 39–49.
- Schwarz, N. E., & Sudman, S. E. (1996). *Answering questions: Methodology for determining cognitive and communicative processes in survey research*. Jossey-Bass.
- Shin, J., Park, Y., & Lee, D. (2015). Google TV or Apple TV?—The Reasons for Smart TV Failure and a User-Centered Strategy for the Success of Smart TV. *Sustainability, 7(12)*, 15955–15966.
- Train, K., & Sonnier, G. (2005). Mixed logit with bounded distributions of correlated partworths. *Applications of simulation methods in*

environmental and resource economics, 117–134.

Train, K. (2003). Discrete choice methods with simulation. *Cambridge university press*.

Winston, C., Mannering, F. (1984). Consumer demand for automobile safety. *American Economic Review* 74, 316–319.

Young, G., Valdez, E. A., & Kohn, R. (2009). Multivariate probit models for conditional claim-types. *Insurance: Mathematics and Economics*, 44(2), 214–228.

Ziegler, A. (2012). Individual characteristics and stated preferences for alternative energy sources and propulsion technologies in vehicles: a discrete choice analysis for Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 46, 1372–1385.

[부록] 설문지

아래의 설문지는 2016년 12월 26일에서 동년 동월 27일까지 약 이틀간 전문 리서치 업체인 한국갤럽에 의뢰하여 온라인을 통해 진행된 설문 결과이다. 본 연구의 응답자들은 서울, 인천, 부산, 대구, 광주, 대전 그리고 신도시(일산/분당)에 거주하는 만 20~59세 남녀 418명을 대상으로 진행하였으며 하나의 설문 유형으로 설문지를 구성하였다. 더 나아가 본 연구의 설문지는 응답자의 기본적인 인구통계학적 요소들을 묻는 질문들과 자동차 선택에 대한 선택실험, 응답자들의 보유차량 그리고 자동차 정보 및 수송부문 환경/에너지 관리 정책에 대한 응답자들의 인지수준 및 사용 매체에 관한 질문들로 구성되었다.

A. 자동차 전반에 대한 보유 및 사용 행태

다음은 자동차 전반에 대한 보유 및 사용 행태를 묻는 질문입니다.

문1. 현재 귀하께서는 **자동차 운전면허**가 있으십니까?

1. 예 (있다)
2. 아니오 (없다)

문2-1. 그럼, 귀하께서는 평소엔 **자동차를 직접 운전**하고 계십니까? 귀하 또는 귀 닥 소유의 차가 아니어도 되며, 자동차를 직접 운전하시는 여부를 묻는 질문입니다.

1. 예 (운전한다)
2. 아니오 (운전하지 않는다) → **문3-1.으로 이동**

문2-2. (문2-1.에서 1. 예 (운전한다)에 응답한 경우만 제시)
그럼, 귀하의 **운전경력**은 대략 몇 년이나 됩니까?

약

--	--

 년

문3-1. (전체 응답자 모두에게 제시)
현재 귀하께서는 **자동차를 보유**하고 있습니까?

1. 예 (있다)
2. 아니오 (없다) → **문3-1.로 이동**

문3-2. (문3-1.에서 1. 예에 응답한 경우만 제시)
그럼, 귀하께서는 **자동차를 모두 몇 대나 보유**하고 있습니까?

1. 1 대
2. 2 대 이상

문4.

(문32에서 응답한 대수만큼 제시)

귀덕에서 현재 보유하고 있는 자동차에 대해 ① 차종, ② 연료유형, ③ 연식(제조년도), ④ 구매년도, ⑤ 자동차 구매가격과 ⑥ 신규 또는 교체 구매 여부에 응답해 주십시오.

※ 만약, 현재 보유중인 자동차가 2대 이상인 경우, 주사용 차량을 먼저 응답해 주십시오.

※ 신규/교체여부 응답시 주의사항

1. 신규는 이전에 차를 보유하고 있지 않다가 차량을 신규로 구매한 경우 또는 1대 만을 보유하다가 추가로 2번째 차량을 구매한 경우에 응답
2. 교체는 이전에 차량을 1대 또는 2대 보유하다가 차량을 처분하고 그것을 대체하는 차량을 구매한 경우에 응답

※ 신규/교체여부 응답예시

▷ (소비자 1)

- 2007년에 아반떼를 신규로 구매하여 운행하던 소비자가
- 2010년에 아반떼를 처분하고 소나타를 구매하였고, (소나타는 아반떼 교체구매)
- 2014년에 모닝을 새롭게 구매한 경우, (모닝은 신규구매)

현재 보유 차량은 소나타와 모닝으로, 소나타는 2. 교체, 모닝은 1. 신규에 응답

▷ (소비자 2)

- 2009년에 스포티지를 신규로 구매하여 운행하던 소비자가
- 2011년에 SM3를 신규로 구입하였고,
- 2015년에 SM3를 처분하고 말리부를 새롭게 구매한 경우

현재 보유차량은 스포티지와 말리부로, 스포티지는 1. 신규구매, 말리부는 2. 교체구매에 응답

번호	차종	연료유형	연식(제조년도)	구매년도	구매가격 (단위 : 만원)	신규/교체구매 여부
1	1. 경차 2. 소형차 3. 중형차 4. 대형차 5. 대형차 6. SUV/RV 7. 기타	1. 휘발유 2. 경유 3. 하이브리드(HEV) 4. 전기차			_____만원	1. 신규구매 2. 교체구매
2	1. 경차 2. 소형차 3. 중형차 4. 대형차 5. 대형차 6. SUV/RV 7. 기타	1. 휘발유 2. 경유 3. 하이브리드(HEV) 4. 전기차			_____만원	1. 신규구매 2. 교체구매

주) 차종구분

1. 경차 (배기량 1,000cc 미만 : 기아 레이/모닝, 쉐보레 스파크 등)
2. 소형차 (배기량 1,000cc 이상~1,600cc 미만 : 현대 엑센트, 기아 프라이드, 쉐보레 아베오 등)
3. 중형차 (배기량 1,300cc 이상~1,600cc 이하 : 현대 아반떼, 기아 K3, 르노삼성 SM3 등)
4. 중형차 (배기량 1,600cc 이상~2,000cc 미만 : 현대 소나타, 기아 K5, 쉐보레 말리부 등)
5. 대형차 (배기량 2,000cc 이상 : 현대 제네시스/에쿠스, 기아 K79, 쉐보레 알페온 등)
6. SUV/RV

주) 하이브리드(HEV) 및 전기차

하이브리드 차량은 휘발유/경유를 주 연료로 하며 엔진 사용 시 발생하는 에너지로 활용해 전기모터를 함께 이용하는 차량임

- (예시) : 소나타 하이브리드, K5 하이브리드, 레이 바이퓨얼, 토요타 프리우스 등

전기 차량은 전기만을 연료로 이용하는 차량으로, 4~8시간의 완속 충전이나 10~30분의 급속 충전이 필요함

- (예시) : 스파크 EV, نيسان 리프 EV, BMW i3, 테슬라 모델S 등]

문9. 귀하께서는 아래의 **자동차 운행 관련 정보 및 수송부문 에너지/환경 관리 정책**에 대해 얼마나 알고 계십니까?

전혀 모른다	모르는 편이다	보통이다	아는 편이다	매우 잘 안다
1	2	3	4	5

1. 자동차 운행으로 인한 환경 비용(외부 비용)의 개념	1	2	3	4	5
2. 자동차 운행에 따른 온실가스(CO ₂) 배출량	1	2	3	4	5
3. 자동차 운행에 따른 미세먼지 배출량	1	2	3	4	5
4. 유류비 내 세금 구성 항목	1	2	3	4	5
5. 유류비 내 세금 비중	1	2	3	4	5
6. 자동차 평균에너지소비효율제도 (평균연비제도)	1	2	3	4	5

문10-1. ① 귀하께서는 위의 정보를 포함한 **정부 정책에 대한 정보뉴스**를 어떤 매체를 통해 얻습니까? **모두 응답**해 주십시오.
 ② 그 중, 매체별 **사용 비중**에 따라 순위를 **응답**해 주십시오.
 ③ 그럼, 귀하께서 생각하시기에 **가장 믿을 만한 매체**는 무엇입니까? **가장 신뢰**하시는 매체 **하나**만 **응답**해 주십시오.

① 매체 종류	② 매체별 정보습득 순위	③ 가장 신뢰하는 매체
1. TV	()	1
2. 라디오	()	2
3. 신문/잡지	()	3
4. 인터넷	()	4
5. 주변 지인	()	5

B. 자동차 유형별 선호도

다음은 자동차의 여러 속성과 속성별 수준에 대한 설명입니다. 본 조사에서는 현재 시장에서 본격적으로 시판되고 있지 않은 전기자동차를 대안으로 포함하여 신차구입에 대한 선호도를 알아보고 있습니다. 다음 제시한 속성 설명을 숙지하시고 응답해 주시기 바랍니다.

▣ 자동차 속성 및 수준 설명문

속성		속성 설명 및 수준
1. 연료 비용	설명	연료비용은 1Km 주행 시 소모되는 비용을 의미함 (월 연료비용은 국내에서 운행 중인 차량의 월평균 주행거리를 1300km를 적용하여 계산한 결과임)
	수준 (4개)	① 50원/km (65,000원/월) ② 100원/km (130,000원/월) ③ 150원/km (195,000원/월) ④ 200원/km (260,000원/월)
2. 차량 가격	설명	차량가격은 차량 등록세 취득세 등 세금을 포함한 차량 구매에 소요되는 총 비용을 의미함 (현재 국내 등록세는 차량 가격의 3~5%, 취득세는 차량 가격의 2% 수준임)
	수준 (4개)	① 1,500만원 ② 3,000만원 ③ 4,500만원 ④ 6,000만원
3. 연료 종류	설명	차량의 연료종류는 휘발유, 경유, 하이브리드(휘발유+전기), 전기(배터리)로 구분됨 - 휘발유, 경유 차량은 일반적으로 유류카드를 연료로 사용하는 내연기관차임 - 하이브리드 차량은 휘발유/경유를 주 연료로 하며, 엔진 사용 시 발생하는 에너지로 활용해 전기모터를 함께 이용하는 차량임 - 전기 차량은 전기만을 연료로 이용하는 차량으로, 4~8시간의 완속 충전이나 10~30분의 급속 충전이 필요함 (1회 완전 충전으로 약 150km 주행 가능)
	수준 (4개)	① 휘발유 ② 경유 ③ 하이브리드(휘발유+전기) ④ 전기(배터리)
4. 차종	설명	차종은 차량의 크기 등에 따라 SUV·RV, 경차 소형차, 준중형차, 중형차, 대형차로 구분됨 - SUV는 Sports Utility Vehicle의 줄임말로, 기아 스포티지, 현대 투싼, 산타페 등의 차량이 포함되고, RV는 Recreational Vehicle의 줄임말로 기아의 카니발과 같은 다인 승합차가 포함됨 - 경차는 기아 모닝, 레이, 쉼보체 스파크 등의 차량이 포함되며, 소형차는 기아 프라이드, 현대 엑센트 등의 차량이 포함됨 - 준중형차는 기아 K3, 현대 아반떼 등의 차량이 포함되며, 중형차는 기아 K5, 현대 소나타와 같은 차량이 포함됨 - 대형차는 기아 K9, 현대 에쿠스, 제네시스 등의 차량이 포함됨
	수준 (4개)	① SUV·RV ② 경차 소형차 ③ 준중형차 중형차 ④ 대형차
5. 주유충전소 접근 용이성	설명	주유충전소 접근성은 소비자가 위치한 곳에서 주유충전소까지의 평균 거리를 의미함
	수준 (3개)	① 2km ② 10km ③ 20km

문11. 다음 제시한 4개의 자동차 유형 중, 선호 순위를 1위부터 4위까지 응답해 주십시오.

자동차 유형		유형 A	유형 B	유형 C	유형 D
질문 1	1. 연료 비용	200 원/km (260,000 원/월)	100 원/km (130,000 원/월)	200 원/km (260,000 원/월)	150 원/km (195,000 원/월)
	2. 차량 가격	6,000만원	3,000만원	1,500만원	6,000만원
	3. 연료 종류	전기	경유	하이브리드(휘발유+전기)	휘발유
	4. 차종	대형	경차·소형차	경차·소형차	경차·소형차
	5. 주유충전소 접근성	2km	2km	2km	10km
선호 순위 응답란 → (1위부터 4위까지 응답)		<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위

자동차 유형		유형 A	유형 B	유형 C	유형 D
질문 2	1. 연료 비용	100 원/km (130,000 원/월)	200 원/km (260,000 원/월)	100 원/km (130,000 원/월)	100 원/km (130,000 원/월)
	2. 차량 가격	1,500만원	4,500만원	6,000만원	4,500만원
	3. 연료 종류	전기	경유	하이브리드(휘발유+전기)	휘발유
	4. 차종	준중형·중형	SUV·RV	SUV·RV	대형
	5. 주유충전소 접근성	10km	10km	20km	2km
선호 순위 응답란 → (1위부터 4위까지 응답)		<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위

자동차 유형		유형 A	유형 B	유형 C	유형 D
질문 3	1. 연료 비용	50 원/km (65,000 원/월)	150 원/km (195,000 원/월)	150 원/km (195,000 원/월)	50 원/km (65,000 원/월)
	2. 차량 가격	4,500만원	1,500만원	4,500만원	1,500만원
	3. 연료 종류	전기	경유	하이브리드(휘발유+전기)	휘발유
	4. 차종	경차·소형차	대형	준중형·중형	SUV·RV
	5. 주유충전소 접근성	20km	20km	2km	2km
선호 순위 응답란 → (1위부터 4위까지 응답)		<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위

자동차 유형		유형 A	유형 B	유형 C	유형 D
질문 4	1. 연료 비용	150 원/km (195,000 원/월)	50 원/km (65,000 원/월)	50 원/km (65,000 원/월)	200 원/km (260,000 원/월)
	2. 차량 가격	3,000만원	6,000만원	3,000만원	3,000만원
	3. 연료 종류	전기	경유	하이브리드(휘발유+전기)	휘발유
	4. 차종	SUV·RV	준중형·중형	대형	준중형·중형
	5. 주유충전소 접근성	2km	2km	10km	20km
선호 순위 응답란 → (1위부터 4위까지 응답)		<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위	<input type="checkbox"/> 위

F. 마지막으로 자료 분류용 질문입니다.

D1. 귀하의 직업은 무엇입니까?

1. 자영업 (종업원 9명이하 소규모업소 주인/가족종사자)
2. 판매서비스직 (상점직원, 세일즈맨 등)
3. 기능숙련공 (운전자, 선반목공, 숙련공 등)
4. 일반직업직 (특목 현장직업/장소수위/육체노동 등)
5. 사무기술직 (일반회사 사무직/기술직, 교사 등)
6. 경영/관리직 (5급 이상 공무원/기업체 부장 이상 등)
7. 전문/자유직 (대학교수/의사/변호사/예술가/종교가 등)
8. 전업주부
9. 학생
10. 무직
11. 기타 (구체적으로 응답해 주십시오)

D2. 귀하의 최종학력은 무엇입니까?

1. 초등학교 졸업 이하
2. 중학교 졸업
3. 고등학교 졸업
4. 대학 재학/졸업
5. 대학원 재학/졸업 이상

D3. 귀하께서 살고 계신 주택 유형은 다음 중 어디에 해당됩니까?

1. 단독주택
2. 다가구 주택
3. 아파트
4. 다세대/연립주택/빌라
5. 오피스텔/상가주택
6. 기타 (구체적으로 응답해 주십시오)

D4. ① 현재 귀하와 함께 살고 계신 가족은 모두 몇 명입니까? 응답자 본인을 포함한 가족 수를 응답해 주십시오.
 ② 그럼, 귀하와 함께 살고 계신 가족 중, 만 60세 이상, 초중고생, 미취학아동과 그 외 가족은 각각 몇 명이나 됩니까?

구분		응답란
① 같이 살고 있는 가족 수 (응답자 본인 포함)		<input type="text"/> 명
② 같이 살고 있는 가족구성 (합계가 ①과같음)	- 응답자 본인	1 명
	- 만 60세 이상 가족 수	<input type="text"/> 명
	- 초중고생 가족 수	<input type="text"/> 명
	- 미취학 아동 가족 수	<input type="text"/> 명
	- 그 외 가족 수	<input type="text"/> 명

D5. 현재 귀 닥의 월평균 소득 수준은 얼마나 됩니까? 세금은 제외한 보너스, 이자수입 등 모든 수입을 합해서 응답해 주십시오.

1. 99만원 이하
2. 100만원~149만원 이하
3. 150만원~199만원 이하
4. 200만원~249만원 이하
5. 250만원~299만원 이하
6. 300만원~399만원 이하
7. 400만원~499만원 이하
08. 500만원~699만원 이하
09. 700만원~999만원 이하
10. 1,000만원 이상

Abstract

Due to the growing concern towards the environment, the international society including 197 countries agreed upon the Paris climate agreement. The South Korean government claimed to reduce its greenhouse gas emission by 37% Business as Usual (BAU) until year 2030. Moreover, the domestic environmental problem regarding fine dust, the South Korean citizens concern toward the environmental issues started to grow rapidly.

In order to address the abovementioned issues, the most powerful solution in the transportation sector for the South Korean government is the diffusion of environmentally friendly vehicles. In contrast to the well-known solution for the widespread use of ecological vehicles, which is the lack of charging infrastructure. This study aims to analyze the effect of psychographic determinant, which in this case is the policy understanding towards environmental policy in transportation sector.

This study implements Hierarchical Bayes Multinomial Logit model to analyze the effect of such psychographic variable on individual preference towards car choice. The results of the study shows that

individual knowledge towards environmental policy positively affects the preference towards car price and fuel types excluding gasoline. Moreover, this study also investigates which type of media channel is highly related to the acquisition of such knowledge by simultaneously estimating multi-equation model. The results of the second analysis revealed that perception towards environmental policy is highly correlated to the use of radio broadcasting, newspaper/magazines and word of mouth.

Keywords: transportation environmental policy, policy understanding, media channel, choice experiment, Hierarchical Bayesian Multinomial Logit model, Probit model

Student Number: 2015-22873