절단된 가산자료모형을 이용한 상습 음주운전자들의 습관적 음주운전 행태분석

Identifying the Effects of Drivers' Behavior on Habitual Drunk Driving with Truncated Count Data Model

양 시 훈
(인천발전연구원 위촉연구원)

김 도 경
(서울시립대학교 교통공학과 교수)

목 차

Ⅰ. 서론
1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 범위 및 방법
Ⅱ. 습관적 음주운전자 특성 및 행동분석
1. 자료수집
2. 기술통계분석
3. 자료의 요인화
4. 모형의 선택
Ⅲ. 습관적 음주운전행동 결정요인 분석 결과
1. 요인분석
2. 변수선정
3. 모형추정
Ⅳ. 결론
참고문헌

Key Words : 음주운전, 절단된 가산자료, 요인분석, 포아송, 음이항
Drunk Driving, Truncated Count Data, Factor Analysis, Poisson, Negative Binomial

요 약

우리나라에서 음주운전으로 인한 교통문제는 예전부터 꾸준히 야기되어 왔고 지속적인 관심과 연구를 통해 대책을 마련해 왔음에도 불구하고 여전히 음주운전 적발건수는 증가추세이다. 음주운전에 대한 억제방안을 마련하기 위해 일반운전자와 음주운전자의 차이를 검증한 연구는 많이 수행되었으나 음주운전자만을 대상으로 한 연구는 미흡한 실정이었다. 음주운전은 일반운전자와 음주운전자와도 차이를 보이지만 음주운전자 중에서도 습관적 음주운전자와 비습관적 음주운전자는 차이가 있기 때문에 음주운전으로 인해 1회 이상 단속에 적발된 음주운전자만을 대상으로 연구를 수행하였다. 습관적 음주운전자는 재범할 확률이 높기 때문에 본 연구에서는 음주운전 적발자 중 습관적 음주운전자들을 줄이기 위한 대안을 마련하는 것을 목적으로 한다.

음주운전자들을 대상으로 습관적 음주운전 횟수를 조사하고 음주운전행동을 결정하는데 영향을 주는 속성들을 조사하여 요인분석을 통해 변수를 축약하였으며, 절단 포아송 모형과 절단 음이항 모형을 통해 영향분석을 하였다. 분석결과 자료는 과산포가 있는 음이항 분포를 따르는 것으로 나타났고, 단속및사고의 두려움, 자기반성, 경험적학습, 자기통제력부족, 차량의존도 요인이 유의미하였다.

Traffic problems caused by drunk drivers have been steadily raised from the past. Even though the previous researches have focused on the development of countermeasures for preventing drunk driving, the number of drivers violating the DUI (Driving-Under-Influence) regulation is still increasing.

Many studies seek countermeasures for preventing drunk driving by comparing the differences between general and drunk drivers. However, few researches have investigated focusing only on the characteristics of drunk drivers. It is well known that characteristics of general drivers are different from those of drunk drivers, and also habitual drunk drivers have different characteristics from non-habitual drunk drivers. Motivated by this fact, only the drivers who have violated DUI regulation are considered in the analysis.

This study primarily aims to provide alternative solutions for reducing habitual drunk drivers who are highly inclined to do drunk driving repeatedly. For the analysis, various types of variables potentially effecting drunk driving behavior were investigated, and then truncated count data models were developed to analyze the effects of the variables selected on drunk driving. The results showed that 1) a truncated negative binomial model is better fitted to the data; and 2) five variables including experiential learning, the lack of self-control, self-reflection, the fear of crackdown, and the level of dependence on vehicles were found to be statistically significant.

Ⅰ. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라에서 음주운전으로 인한 교통문제는 예전부터 꾸준히 야기되어 왔다. 음주운전은 교통사고를 유발하고 사고발생시 심각도 또한 높기 때문에 과거부터 정책적, 행정적, 학술적으로 지속적인 관심과 연구를 통해 대책을 마련해 왔음에도 불구하고 여전히 음주운전 적발건수와 음주운전이 전체 교통사고에서 차지하는 비율은 증가추세를 보이고 있다.

이러한 이유로 음주운전을 억제하기 위한 연구는 법적 제재의 효과성 및 개선방안에 대한 연구, 음주운전자들의 인적요인 고찰에 대한 연구, 그리고 음주운전 관련 대책들의 효과를 평가하는 연구 등 최근까지 다양한 분야에서 꾸준히 계속되어 왔다. 그러나 다양한 연구로 인해 그 대책마저 다양하게 제시되어 오히려 정책결정자가 수용하기 어려운 부분이 있다.

또한, 음주운전의 억제방안을 마련하기 위해 일반운전자와 음주운전자의 인적요인의 차이를 검증한 연구는 충분히 수행되었으나 음주운전자만을 대상으로 한 연구는 부족하였다. 음주운전은 일반운전자와 음주운전자와도 차이를 보이지만 음주운전자 중에서도 습관적 음주운전자와 비습관적 음주운전자는 차이가 있다. 운전자 전체 중에서 일반운전자와 음주운전자의 차이를 검증하여 음주운전 억제대책을 수립하는 것도 중요하지만 음주운전자 집단 안에서 음주운전경향이 심한 사람의 행동특성을 검증하여 음주운전 재범방지 대책을 수립하는 것도 중요하다. 게다가 음주운전 억제대책을 주로 적용하는 음주운전 처벌대상자가 연구대상이 되기 때문에 연구결과의 실효성이 높다고 할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 1회 이상 단속에 적발된 음주운전자만을 대상으로 그들의 습관적 음주운전 행태를 분석하였다. 습관적 음주운전자는 재범할 확률이 높기 때문에 음주운전 적발자 중 습관적 음주운전자들을 줄이기 위한 대안을 마련함으로써 재범률을 낮출 수 있고, 그것이 본 연구의 목적이다. 또한, 기존의 연구에서 제시한 다양한 음주운전 억제대안을 종합하여, 정책적으로 우선 적용할 효율적인 음주운전 억제대책을 제언하도록 하였다.

2. 선행연구 고찰

음주운전행동은 대부분 운전자의 인적요인에 의해 영향을 받기 때문에 음주운전의 억제를 위해서는 음주운전자의 인적요인을 살피는 연구가 매우 중요하다. Cavaiola 등(2003)은 운전자들 가운데 음주운전으로 인해 적발된 경험이 있거나 없는 운전자들을 비교분석하여 유의한 수준에서 두 집단이 차이가 있음을 검증하였다. 또한 김종회 외(2006), 채규만 외(2002), 그리고 도로교통공단의 연구(2008, 2009)에서는 음주운전자들의 음주운전 행동배경이 운전자에게 있다고 보고 그들의 심리적 요인을 분석하였다. 분석은 설문조사를 통해 일반운전자와 음주운전자들에 대한 표본을 각각 추출하여 One way ANOVA 분석으로 두 집단이 차이가 있음을 검증하였다. 연구결과 음주운전자집단이 음주운전행동, 충동조절력 부족, 모험추구성향, 준법정신 결여 등의 요인이 높은 것으로 나타났다.

그러나 ANOVA분석은 집단과 집단의 평균과 분산을 비교하는 방법으로 집단과의 차이를 검증하기에는 용이하나 특정변수와의 영향관계를 분석하기에는 부족함이 있다. 특정변수와의 영향관계를 파악하기 위해서는 종속변인과 개별요인과의 관계를 분석하는 통계모형을 통한 분석이 적합하다. 또한 ANOVA분석은 개별요인 각각에 대해 검증하므로 ANOVA분석에서는 유의한 차이를 보이더라도 다수의 독립변인을 동시에 분석하는 통계모형에서는 다른 결과가 도출될 수 있다.

이와 같이 ANOVA분석은 제한이 따름에도 불구하고 대부분의 기존 연구에서 ANOVA 분석을 사용한 이유는 표본추출에 대한 어려움과 모형의 설명력에 부정적 영향을 주는 이상치(예를 들어 자기통제력이 심하게 부족한 일반운전자 등)로 인해 통계모형구축 자체에 어려움이 있기 때문인 것으로 판단된다. 특히 표본추출의 경우 대부분의 연구에서 일반운전자들과 음주운전자들(음주운전으로 적발된 위반자)을 대상으로 조사하여 각각 유사한 크기의 표본을 추출하였다. 이때 두 집단에서 추출된 표본을 집단 간 비교분석 시에는 문제가 없으나 두 집단을 하나의 표본으로 종합하는 것은 음주운전자와 일반운전자의 비율이 1:1이 아니기 때문에 논리적으로 오류가 발생할 수 있다.

음주운전행동배경에 대해 모형을 통해 분석한 연구가 전혀 없는 것은 아니다. 전영실(2009)은 음주운전의 억제요인에 대해 범죄학적 이론인 억제이론에 기초하여 공식·비공식적 억제요인이 음주운전에 미치는 영향을 고찰

하였다. 서울시 자가운전자 1007명을 대상으로, 종속변인으로는 '최근 1년간 음주운전 경험 수'를 사용하였다. 모형은 처벌의 엄격성, 신속성, 확실성, 사회인구학적 특성, 자기통제력, 문제음주를 독립변수로 하여 선형회귀분석을 통해 분석하였고 처벌의 엄격성, 신속성, 확실성, 그리고 문제음주 요인이 유의미한 것으로 나타났다. 그러나 음주운전 경험 수는 가산자료의 형태를 지니고 무작위성을 가지기 때문에 포아송분포를 따른다고 할 수 있어 선형으로 추정하기에는 다소 무리가 있다.

그리고 정철우 외(2009)는 음주운전자들을 대상으로 초범자와 재범자의 특성을 비교하는 과정에서 이항 로지스틱 모형을 통해 음주운전 재범 모형을 개발하였다. 분석결과 연령, 과거 교통사고 경험, 면허 유무, 형사전과 등이 유의미하게 나타났다.

음주운전이 감소하지 않는 데는 여러 가지 원인이 있지만 그 중 음주운전의 강한 상습성 또는 재범성이 큰 원인이라고 할 수 있기 때문에 이와 같은 음주운전의 초범자와 재범자에 대한 연구는 음주운전 억제에 매우 중요하다고 할 수 있다. 곽문수(2005), 배상훈(2003), 유병림(1999)의 연구에 따르면 대다수의 음주운전자는 상습적인 경우가 많으며 음주운전이 습관적으로 이루어지고 있다고 한다.

또한 McMillen 등(1992)은 상습적인 음주운전자들과 음주운전 초범자들을 비교하여 상습 음주운전자들이 음주운전 초범에 비하여 적개심이 많고, 감각추구성향이 높다고 보고한 바 있다.

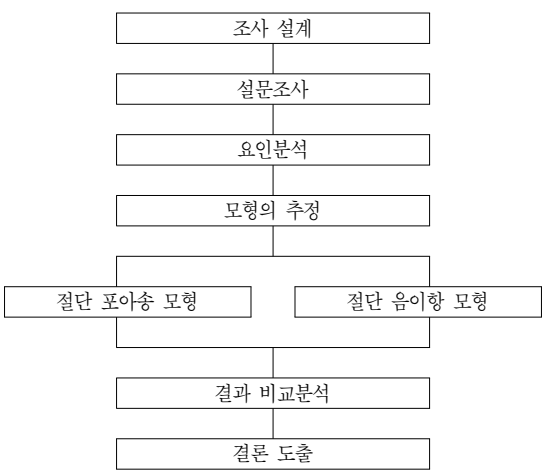
3. 연구의 범위 및 방법

선행연구검토를 통해 일반운전자와 음주운전자 집단은 그 특성에 유의미한 차이가 있고, 또한 음주운전자 집단 안에서도 초범자와 재범자간 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한, 음주운전자 중 습관적으로 음주운전을 하는 사람들이 재범확률이 높은 것으로 나타났다.

본 연구에서는 1회 이상 음주운전으로 단속에 적발된 처벌대상자들만을 대상으로 하여 그들 중 습관적 음주운전을 하는 자들의 행동배경에 어떠한 영향요인이 있는지 살펴보고 그에 따른 음주운전 재범억제 대책을 마련하는 것이 주목적이다. 따라서 모집단은 일반운전자를 포함하지 않은 '음주운전을 1회 이상 경험하여 1회 이상 음주단속에 적발된 자(이하 음주운전자)'를 대상으로 한다.

연구의 목적을 달성하기 위해 음주운전으로 단속에 적발되어 특별교통안전교육을 이수해야 하는 음주운전자들을 상대로 설문조사를 실시하여 자료를 수집하였다. 설문문항에는 습관적 음주운전 행동을 규명하기 위한 '최근 5년간 음주운전 경험수'가 포함되어 종속변인으로 사용되었고, 그 외 모형의 독립변인으로 사용가능한 인구통계학적 특성, 법적 제재관련 요인, 심리적 요인 등에 대해 총 54가지 문항을 조사한 후 요인분석을 통해 총 10개 요인으로 축약하였다.

요인분석을 통해 도출된 10개 요인의 요인점수와 개별 음주운전자의 인구통계학적 특성을 독립변수로 하고, 최근 5년간 음주운전 경험수를 종속변수로 하여 통계적 모형을 추정하였다. 음주운전 경험 수는 포아송 분포를 따르기 때문에 포아송 모형을 고려하였고, 종속변수의 특성이 반드시 1회 이상의 음주운전 경험을 지니기 때문에 0에서 절단된 포아송 모형(Truncated Poisson Model)을 적용하였다. 또한 포아송 분포의 특징인 평균과 분산이 같다는 가정을 만족하지 않고 분산이 평균보다 큰 과대산포(overdispersion)를 지닌 음이항 분포를 따를 가능성이 있으므로 0에서 절단된 음이항 모형(Truncated Negative Binomial Model)을 적용하여 각 모형을 비교분석하였다.



〈그림 1〉 연구수행방법

Ⅱ. 습관적 음주운전자 특성 및 행동 분석

1. 자료수집

습관적 음주운전자의 특성과 행동을 규명하기 위한

설문조사 양식은 '최근 5년간 음주운전 경험수(이하 음주운전 경험수)'와 인구통계학적 특성을 묻는 항목, 그리고 습관적 음주운전 행동에 영향을 미친다고 판단되는 항목 등의 총 54개 항목으로 구성되었다.

최근 5년간 음주운전 경험 수는 조사대상자들의 기억에 의존하기 때문에 1년 평균 음주운전 경험수를 같이 응답받아 자료를 보완하였다. 습관적 음주운전행동에 영향을 미친다고 판단되는 항목은 일반운전자와 음주운전자 집단을 비교 분석한 기존 연구에서 유의미하였던 항목들을 이용하여 구성하였다. 문항의 구성은 대부분 리커트 5점 척도로 응답받고 일부는 정량적으로 응답받아 5점 척도로 코딩을 변경하였다.

설문조사는 도로교통공단 의정부지부에서 음주운전으로 적발되어 면허가 취소된 음주취소자반 특별교통안전교육 이수자를 대상으로 2010년 11월 24일, 27일, 12월 8일 총 3회에 걸쳐 실시되었다. 설문결과 총 223명에게 응답을 받았으나 설문문항에 대한 응답이 완전하지 않거나 성실하지 않아 신뢰할 수 없다고 판단된 질문지를 제거하여 총 180개의 표본을 수집하였다.

2. 기술통계분석

음주운전자 집단의 인구통계학적 특성 중 음주운전자 집단의 성별 구성비를 살펴보면 〈표 1〉과 같이 남성은 167명(92.8%), 여성은 13명(7.2%)로 남자가 월등히 많은 것으로 나타났다.

연령대는 최소 23세부터 최고 63세까지 조사되어 음주운전자 집단은 경제활동인구구조[1]와 가까운 형태로 나타났다. 이는 미성년자는 운전면허취득이 불가능하고 고령자는 신체능력저하로 운전이 힘들어지는 운전자의 특성에 기인한 것이라고 판단된다.

연령대를 34세 미만, 35~54세, 55세 이상으로 구분했을 때 34세 미만 음주운전자는 48명으로 전체 음주운전자의 27%, 35~44세 음주운전자는 114명으로 전체 음주운전자의 63%, 55세 이상의 음주운전자는 18명으로 전체의 10%를 차지한다. 그러나 이는 단순한 기술통계량이기 때문에 빈도가 높다고 해서 음주운전을 많이 한다고 말할 수는 없다.

음주운전자 집단의 결혼여부와 교육수준을 보면 미혼자가 52명(28.9%), 기혼자가 128명(71.1%)으로 음주운전자들 중에는 기혼자가 많은 것으로 나타났다. 또한 교육수준으로는 고졸이하의 운전자가 대학이상의 학력을 가진 운전자보다 많았으며 생계형 운전자는 96명으로 전체의 53.3%로 나타났다. 50%에 가까운 백분율이지만 전체 운전자들 중 생계형 운전자의 비율을 고려했을 때 음주운전자 중 생계형 운전자의 비율은 상당히 높다고 할 수 있다.

〈표 1〉 음주운전자 인구통계학적 특성 (단위 : 명)

구분	항목	빈도	계
성별	남자	167(92.8%)	180
	여자	13(7.2%)	
연령	34세 미만	48(26.7%)	180
	35~54세	114(63.3%)	
	55세 이상	18(10%)	
결혼 여부	미혼	52(28.9%)	180
	기혼	128(71.1%)	
학력	고졸이하	109(60.6%)	180
	대학이상	71(39.4%)	
운전 형태	생계형운전자	96(53.3%)	180
	비생계형운전자	84(46.7%)	

〈표 2〉 음주운전자 단속 및 사고 경험 통계

(단위 : 명/최근 5년)

구분	음주운전 단속경험	자기과실 사고경험
0회	0	129(71.7%)
1회	96(53.3%)	42(23.3%)
2회	55(30.6%)	7(3.9%)
3회 이상	29(16.1%)	2(1.1%)

다음으로 음주운전자 집단의 가해사고경험 및 단속경험에 대해 살펴본 결과, 음주운전 단속경험이 처음인 사람이 96명으로 가장 많았으나 이전에 단속되어 처벌받은 경력이 있음에도 불구하고 또다시 적발된 재범자가 84명으로 전체의 절반에 가까운 것으로 나타났다. 또한, 자기과실사고경험의 경우 0회가 129명으로 71.7%를 차지하였고, 1회 이상 경험자가 51명으로 전체의 28.3%를 차지하였다. 최근 5년간의 자기과실사고만이라는 것을 감안했을 때 이는 상당히 높은 비율이라 할 수 있다.

3. 자료의 요인화

수집된 자료 중 습관적 음주운전행동에 영향을 미친다

1) 경제활동인구 : 20세부터 64세까지의 인구 가운데 실제로 재화나 용역의 생산활동에 참여하고 있거나 일시적인 실업상태에 있는 인구(이희연, 2003)

고 고려되어 응답받은 항목은 총 54개로 상당히 많아 요인분석(Factor Analysis)을 통해 서로 상관관계가 높고 유사한 경향을 지닌 변수를 축약하여 변수를 압축하였다.

본 연구에서 요인분석을 위한 변수들은 모두 리커트 5점척도로 구성되거나, 정량적으로 응답받아 동일한 척도로 코딩하였기 때문에 추가로 표준화기법(Z-score 등)을 적용할 필요 없이 이미 표준화 되어 있어 요인분석을 시행하기에 적합하다고 할 수 있다.

요인에 대한 회전은 변수간 상관관계가 존재할 경우 사각회전이 적합하여 최근의 연구에서는 사각회전을 하는 경우가 다소 발견되고 있으나 인문, 사회과학분야에서는 대부분 상관관계가 있음에도 불구하고 편의상 직각회전방식을 주로 이용하고 있다. 본 연구는 요인분석으로 축약된 변수를 독립변수로 사용하여 통계모형에 적용해야 하므로 요인간 공선성에 유리한 베리맥스(Varimax) 방법을 사용하였다.[2)]

공통요인분석은 주성분분석법을 적용하였고, 변수들간의 상관관계, Bartlett의 구형성 검증(Bartlett test of sphericity), 표본 적절성 측정치(MSA; Measure of Sampling Adequacy)를 통해 요인분석이 적합한지를 검증하고 부적합한 변수는 제외시키는 과정에서 요인으로 축약되기 곤란한 변수는 분석에서 제외하였다. 그 결과 요인분석에 사용된 총 45개 변수 중 13개 변수가 탈락하여 32개 변수가 요인으로 축약되었다.

요인분석은 표본의 크기가 최소한 변수크기의 5배 이상이어야 적정한데, 본 연구에서 분석된 표본의 크기는 총 180개로 요인분석에 사용된 32개 변수의 5배수 조건에 충족한다.

추출할 요인의 수는 하나의 요인이 변수 1개 이상의 분산을 설명할 수 있도록 고유치(Eigen Value)를 기준으로 값이 1.0 이상인 요인들을 추출하여 총 10개의 요인으로 축약되었다.

4. 모형의 선택

음주운전자들의 습관적 음주운전행동에 관련된 영향요인을 알아보기 위해 모형을 통해 분석하였다.

음주운전자들에게 설문을 통해 응답받은 음주운전 경험수를 종속변인으로 하고 그 외 변수들을 설명변인으로 설정하여 음주운전자들의 습관적 음주운전행동에 대한 설명변인들의 영향을 검토하였다. 종속변인으로 사용된 음주운전 경험수는 포아송분포를 따르는 가산자료이지만, 음주운전으로 인해 경찰에 적발된 운전자들만을 연구의 대상으로 하기 때문에 표본의 특성상 종속변수가 '0'인 표본은 표집대상에서 제외된다. 이러한 경우 종속변수가 '0'이하를 표본에서 제외시켰다고 하여 표본절단(sample truncation)이라고 한다.

절단된 가산자료(truncated count data)를 일반적인 포아송 모형 또는 음이항 모형을 이용하여 모형을 예측할 경우 추정된 통계량은 편의(biased)되고 불일치(inconsistent)하는 문제점이 발생한다(Maddala, 1983; Grogger and Carson, 1991). 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 절단된 가산자료모형(truncated count data model)을 사용해야 하기 때문에, 본 연구에서는 절단된 가산자료모형을 이용하여 분석하였다.

절단된 통계모형을 교통분야에 적용한 연구는 찾아보기 어렵지만 사회과학 분야에서는 국내외에서 많이 사용되고 있다. Grogger and Carson(1987)은 절단된 가산자료과정을 적절하게 모형화 할 수 있는 방법으로써 절단된 포아송(Truncated Poisson) 및 절단된 음이항(Truncated Negative Binomial Poisson)모형을 개발하여 낚시여행수요에 적용하였다.

1) 절단 포아송 모형(Truncated Poisson Model)

절단 포아송 모형과 절단 음이항 모형은 Grogger and Carson(1991)의 연구에서와 같이 일반 포아송, 음이항 모형에 조건부 확률 결합으로 유도될 수 있다.

$$\Pr(A|B) = \frac{\Pr(A \cap B)}{\Pr(B)} \tag{1}$$

그러므로 표본이 '0'에서 절단되었을 경우 조건부 확률은 다음과 같다.

$$\Pr(Y_i = y_i | Y_i > 0) = \frac{\Pr(Y_i = y_i | x_i)}{\Pr(Y_i > 0)} = \frac{\Pr(Y_i = y_i | x_i)}{1 - \Pr(Y_i = 0)} \tag{2}$$

절단 포아송 모형은 식(2)로부터 얻어지는데, 일반 포아송 모형의 확률분포는 식(3)과 같으므로 '0'에서 절

2) 본래 사각의 요인구조를 지니는 자료에 해석상의 편의를 위해 직각회전을 하게 되더라도 자료가 본래 가지고 있던 수리적 해가 변하는 것은 아니므로 자료의 성질은 변하지 않는다.(이순묵, 1995)

단된 절단 포아송 모형의 확률함수는 식(4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\Pr(Y_i = y_i|x_i) = \frac{e^{-\lambda_i} \cdot \lambda_i^{y_i}}{y_i!}, \quad y_i = 0, 1, 2, \cdots \tag{3}$$

$$\Pr(Y_i = y_i|Y_i > 0) = \frac{\Pr(Y_i = y_i|x_i)}{1 - \Pr(Y_i = 0)} \tag{4}$$

$$= \frac{e^{-\lambda_i} \cdot \lambda_i^{y_i}}{y_i!(1 - e^{-\lambda_i})}, \quad y_i = 1, 2, \cdots$$

위의 식(3)과 식(4)에서 y_i는 변수 Y_i의 i번째 관측값을 말하며, λ_i는 추정해야 할 모수로서 평균을 나타내며 일반적으로 $\lambda_i = \exp(x_i'\beta)$로 표현된다.

절단 포아송 분포의 평균과 분산은 각각 식(5)와 식(6)과 같은데, 절단 포아송 분포의 경우 일반 포아송 분포보다 평균은 커지고 분산은 작아지는 특성이 있다.

$$E(y_i|x_i) = \frac{\lambda_i}{1 - e^{-\lambda_i}} \tag{5}$$

$$Var(y_i|x_i) = \frac{\lambda_i}{1 - e^{-\lambda_i}}\left(1 - \frac{\lambda_i}{e^{\lambda_i} - 1}\right) \tag{6}$$

2) 절단 음이항 모형(Truncated Negative Binomial Model)

절단 음이항 모형도 유사한 방법으로 유도할 수 있는데, 절단 음이항 모형은 식(3)으로부터 추정될 모수인 λ_i에 오차항을 포함시킨 후 오차항이 감마분포를 따른다고 가정함으로써 구할 수 있다.

그러므로 종속변수 y_i가 '0'에서 절단된 음이항 모형의 확률질량함수는 다음과 같다.

$$\Pr(Y_i = y_i|y_i > 0) = \frac{\Gamma(y_i + \alpha^{-1})}{\Gamma(\alpha^{-1})\Gamma(y_i + 1)}\left(\frac{1}{1 + \alpha\lambda_i}\right)^{\frac{1}{\alpha}} \times \left(\frac{\alpha\lambda_i}{1 + \alpha\lambda_i}\right)^{y_i}\left[1 - (1 + \alpha\lambda_i)^{-\frac{1}{\alpha}}\right]^{-1}, \quad y_i = 1, 2, \cdots \tag{7}$$

식(7)에서 α는 과산포를 나타내는 변수로 추정해야 할 모수이고, λ_i도 추정해야 할 모수로서 평균을 나타내며 $\lambda_i = \exp(x_i'\beta)$과 같다. 절단 음이항 분포의 평균과 분산은 각각 식(8)과 식(9)와 같다.

$$E(y_i|x_i) = \frac{\lambda_i}{1 - (1 + \alpha\lambda_i)^{-\alpha^{-1}}} \tag{8}$$

$$Var(y_i|x_i) = \frac{\lambda_i(1 + \alpha\lambda_i)}{1 - (1 + \alpha\lambda_i)^{-\alpha^{-1}}}\left\{1 - \frac{\lambda_i(1 + \alpha\lambda_i)^{-(1+\alpha^{-1})}}{1 - (1 + \alpha\lambda_i)^{-\alpha^{-1}}}\right\} \tag{9}$$

절단 음이항 분포는 일반 음이항 분포보다 평균은 커지고 분산은 작아지는 특성을 가지고 있으며, 절단 포아송 분포와 비교할 때 α에 의해 평균과 분산이 조정되므로 과산포를 갖는 자료의 성질을 잘 반영할 수 있게 된다.

Ⅲ. 분석 결과

1. 요인분석

습관적 음주운전행동에 영향을 미친다고 판단되는 항목에 대해 응답받은 변수를 본 연구자가 적절하다고 판단된 요인들의 묶음이 이루어 질 때까지 SPSS 12.0을 이용하여 반복적으로 요인분석을 실시한 결과, 총 45개 변수 중 13개 변수가 탈락하여 32개 변수가 〈표 3〉과 같이 10개 요인으로 축약되었다.

요인분석에 대한 적합도를 측정하기 위한 Bartlett의 구형성 검증값과 KMO값을 살펴보면, Bartlett의 구형성 검증값은 2755.562(유의수준 0.000)로 나타났고, 표준형성 적절성의 KMO값은 0.748이므로 선정된 변수들이 요인분석을 실행하기에 적합하다고 평가할 수 있다. 또한 표본 적절성 측정치(MSA)를 살펴본 결과 대부분 0.7이상으로 나타났다. 일반적으로 MSA가 적어도 0.5 이상일 때 요인분석의 자료로 사용가능하고, 0.7이상이면 적합하다고 할 수 있으므로 표본 적절성의 기준은 충족하였다(이영준, 2002).

32가지 문항에 대한 10개 음주운전행동 영향요인은 각각 경험적학습, 음주운전위험성인지, 자기통제부족, 자기반성, 과한음주, 단속 및 사고의 두려움, 문제음주, 차량의존도, 제재의 두려움, 직장음주로 정의하였다.[3)]

추출된 각 요인에 대한 분산설명력은 경험적 학습이

3) 과한음주, 문제음주, 직장음주 모두 음주에 관련된 요인이지만 각각 구분되는 특성을 지니며 분석과정에서도 서로 다른 요인으로 명확히 구분되었음.
- 과한음주 : 음주시 술을 많이 마시는 정도
- 문제음주 : 음주 후 정상적이지 않은 행태를 보이는 정도
- 직장음주 : 회식 등 직장관련 음주정도

〈표 3〉 습관적 음주운전행동결정요인 요인분석결과 (회전된 성분요인)

요인	문항 내용	주요인 적재치	분산 비율	신뢰도 Cronbach's α
경험적 학습	나는 20세전 타인의 음주운전행위를 목격한 적이 있다	0.810	9.848	.841
	나는 20세후 타인의 음주운전행위를 목격한 적이 있다	0.819		
	나는 20세전 타인의 음주운전차량에 동승한 적이 있다	0.730		
	나는 20세후 타인의 음주운전차량에 동승한 적이 있다	0.716		
	내 주변인물이 음주운전을 많이 한다	0.617		
음주운전 위험성 인지	음주운전시 졸음운전을 야기할 수 있음을 알고 있었다	0.857	9.073	.800
	음주후 눈의 기능 저하로 위험할 수 있음을 알고 있었다	0.846		
	음주운전은 사고발생시 뺑소니를 유발함을 알고 있었다	0.790		
	음주운전시 난폭/위험한 운전을 유발함을 알고 있었다	0.770		
자기통제 부족	나는 화나는 일이 있을 때 쉽게 화를 낸다	0.856	8.111	.854
	나는 충동을 잘 참지 못한다	0.794		
	나는 기분 내키는대로 즉흥적으로 결정하는 편이다	0.742		
	나는 화가날 때 분명히 드러낸다	0.644		
자기반성	음주운전을 한 후 후회를 많이 한다	0.857	7.629	.862
	나의 음주운전 사실이 알려지면 수치심을 느낄 것이다	0.851		
	음주운전을 한 후 죄책감을 심하게 느낀다	0.841		
과음정도	주량(소주기준)	0.900	7.184	.821
	평균음주량(소주기준)	0.865		
	한 번에 소주기준 2병 이상 마시는 경우가 많다	0.660		
단속 및 사고 두려움	내가 음주운전할 경우 단속될 확률	0.821	7.094	.809
	음주운전을 하면 반드시 경찰에 적발될 것이다	0.804		
	나는 음주운전을 해도 안전운전 할 수 있다	0.695		
문제음주	술 마신 다음날 전날 일이 기억나지 않는 경우	0.804	6.866	.750
	술 마시고 좋지 않은 행동을 한 경우(주사)	0.799		
	술 마시고 많이 취하는 경우	0.706		
차량 의존도	술을 마신 후 반드시 차를 가져간다	0.810	5.873	.689
	술 마실 때 차를 가지고 간다	0.773		
	개인차량을 이용하여 출퇴근을 한다	0.628		
제재의 두려움	나는 음주운전으로 인한 면허취소가 두렵다	0.858	5.483	.619*
	나는 음주운전으로 인한 벌금이 두렵다	0.791		
직장 음주	평소 회식을 자주 한다	0.837	5.474	.692*
	평소 업무 관련하여 술 마실 기회가 많다	0.748		

* 2문항 척도는 Cronbach's α 분석이 불가능하므로 상관계수로 대신함

9.8%로 가장 높게 나타났고, 직장음주는 5.4%로 가장 낮게 나타났다. 또한 10개 요인 전체에 대한 전체누적분산은 72.6%로 충분한 설명력을 보였다.

한편 각 요인의 측정문항에 대한 신뢰도 분석을 위해 내적 일관성 측정계수인 Cronbach's α값을 사용하였다. 그 결과 10개 요인이 모두 0.6 이상으로 사용된 측정도구의 신뢰성은 문제가 없다고 판단되었다.

2. 변수 선정

모형의 추정을 위해 선정된 변수는 〈표 4〉와 같고, Fac1~Fac10의 요인은 요인분석을 통해 도출된 요인점수를 이용하였기 때문에 평균이 0이고 분산이 1인 정규분포를 따른다.

〈표 4〉 변수선정

변수명	변수설명
DWI	종속변수
Gender	남성=1, 여성=0
Young34	34세 미만=1, 그렇지 않을 경우=0
Old55	55세 이상=1, 그렇지 않을 경우=0
Married	기혼=1, 미혼=0
Living	생계형 운전자=1, 비생계형 운전자=0
Fac1	경험적학습
Fac2	음주운전위험성인지
Fac3	자기통제력 부족
Fac4	자기반성
Fac5	과음정도
Fac6	단속및사고 두려움
Fac7	문제음주
Fac8	차량 의존도
Fac9	제재의 두려움
Fac10	직장 음주

3. 모형 추정

1) 모형의 추정

선정된 변수를 절단 포아송 모형과 절단 음이항 모형을 적용하여 각각 분석하였다. 분석은 LIMDEP 8.0을 이용하여 추정하였으며 그 결과는 〈표 5〉와 같다.

각 독립변수의 계수와 표준오차값은 표에 제시되었으며 모형의 적합도(goodness-of-fit)를 나타내는 model χ2은 포아송 모형이 723.5651, 음이항 모형이 948.3214, 절단 포아송 모형이 729.6017 절단 음이항 모형이 1002.679로 모두 유의수준 1%내에서 유의하였고 절단 음이항 모형이 가장 크게 나타났다.

또한 과산포를 검증하는 alpha의 p값은 0.01보다 작기 때문에 유의수준 1% 내에서 유의한 것을 알 수 있으며, 이는 본 분석에 사용된 자료가 과산포를 가진다는 것을 의미한다. 따라서, 포아송 모형보다는 음이항 모형이 본 연구에 사용된 자료에 더욱 적합하다.

〈표 5〉의 모형 추정 결과를 통해 포아송 모형과 음이항 모형의 예측결과를 비교해 보면 포아송 모형의 유의변수가 더 많은 것으로 나타났으나, 표준오차값이 더 작게 예측된 것을 알 수 있다. 마찬가지로 일반 모형과 절단 모형의 예측결과에서도 일반 모형의 유의변수가 더 많고, 표준오차값은 더 작게 나타났다. 이는 추정량이 편의(biased)되고 불일치(inconsistent)된 결과로 과산포를 가지는 자료를 포아송 모형에 적용하거나, 일반 모형을 절단된 표본에 적용하게 되면 표준오차를 작게 예측하여 결과적으로 유의한 변수를 올바르게 결정하지 못하는 문제점이 발생한다. 이러한 문제를 보완하기 위해 절단 음이항 모형을 적용하면 〈표 5〉에서 보여지는 것처럼 유의변수가 더 작은 것으로 나타난다.

2) 분석결과

추정된 결과의 평가는 4개 모형 중 가장 적합한 것으로 판단되는 절단 음이항 모형을 통해 해석하였다.

인구통계학적 특성은 절단 음이항 모형에서 유의한 결과를 도출하지 못하였다.

요인분석을 통해 추출된 습관적 음주운전행동 결정속성을 살펴보면 절단 음이항 모형에서는 회귀계수의 크기순(중요도순)으로 단속 및 사고에 대한 두려움, 자기반성, 경험적 학습, 자기통제력 부족, 차량의존도의 5개 요인이 유의한 것으로 나타났다.

먼저, 단속 및 사고에 대한 두려움 요인은 음주운전을 하였을 때 단속에 적발될 가능성, 사고가 발생할 가능성에 대한 운전자 본인의 주관적 판단을 말한다. 분석결과 습관적 음주운전을 많이 하는 사람은 단속 및 사고에 대해 낙관적으로 생각하는 것으로 나타났다.

자기반성 요인은 음주운전을 한 후 후회, 수치심, 죄책감을 많이 느끼는지를 판단하는 항목이다. 반대로 자기반성점수가 적은 사람은 음주운전이 잘못된 행동이라는 인식자체가 결여되어있을 가능성이 크고, 이러한 사람들은 습관적 음주운전을 많이 하는 것으로 나타났다.

그리고 경험적 학습요인은 운전자가 이전에 타인의 음주운전행동을 목격하거나 음주운전차량에 동승하여 경험적으로 학습이 되었는지를 판단하는 변수로 계수가 양의 부호를 나타내고 있다. 또한 경험적 학습 요인은 요인분석시 20세 전/후의 경험과 주위사람의 음주운전정도가 모두 높은 적재치로 함께 묶였으므로 미성년자와 성인일 때의 경험적 학습, 그리고 주위사람의 음주운전 정도가 모두 중요하다고 할 수 있다.

자기통제력 부족에 관한 변수도 유의미한 것으로 나타났는데, 자기통제력은 운전자의 충동조절력 등 스스로를 통제할 수 있는 능력을 말한다. 양의 상관관계를 가지므로 자기통제력이 부족한 사람이 습관적 음주운전을 자주 한다고 할 수 있다.

마지막으로 차량의존도 요인은 음주장소로 이동할 때와 음주 후 귀가할 때 반드시 차량을 가져가야 하는 정도

〈표 5〉 습관적 음주운전자 억제 대책

구분	대안
단속 및사고 두려움	1. 경찰 단속 강화 2. 습관적 음주운전은 반드시 경찰에 단속됨을 교육
자기 반성	1. 심리요법 및 상담프로그램 2. 포스터/플랜카드 등 설치
경험적 학습	1. TV광고/캠페인 등을 통해 미성년자 경험적학습 방지 유도 2. 음주운전차량 동승자 처벌
자기 통제력 부족	1. 기존의 주입식 교육방식이 아닌 심리요법 및 상담프로그램 도입 2. 차량 잠금장치 도입
차량 의존도	· 차량의존도의 경우 음주운전 정책에서는 대안을 찾기 어려움 · 대중교통, 대리운전 등을 장려하는 것도 효과가 있을 것으로 고려됨

를 말하는데 특히 차량에 의한 출퇴근에 많이 의존하는 사람이 이러한 성향을 띄는 것으로 분석되어 동일한 요인으로 포함되었다. 차량에 대한 의존도가 높은 사람이 습관적 음주운전을 많이 하는 것으로 나타났다.

그 외 음주운전위험성 인지, 제재의 두려움과 음주관련 3개 요인들은 유의미한 결과를 보이지 않았다.

한편, 미국, 일본, 유럽 등의 국외 사례고찰을 통해 다양한 음주운전 억제대책을 종합하여 위 5개 요인들에 대해 억제할 수 있는 맞춤형 대안을 찾아보았다. 각 요인별로 효과가 있을 것으로 예상되는 대안은 〈표 6〉과 같다.

Ⅳ. 결론

음주운전자들의 습관적 음주운전 행동을 결정하는 속성을 알고자 절단 포아송 모형과 절단 음이항 모형을 적용하여 음주운전자들의 습관적 음주운전정도와 그 행동을 결정하는 속성들에 대해 분석하였다. 분석결과 자료는 과산포가 존재하는 음이항 분포를 따르기 때문에 절단 음이항 모형에 의한 추정이 적합한 것으로 나타났다.

배상훈(2003), 곽문수(2005) 등의 연구에 따르면 음주운전을 습관적으로 하는 음주운전자는 재범확률이 높다고 하였다. 따라서 음주운전자들 중 습관적 음주운

〈표 6〉 절단 포아송/음이항 모형 추정 결과

변수명	포아송		음이항		절단 포아송		절단 음이항	
	계수	S.E.	계수	S.E	계수	S.E	계수	S.E
Constant	1.7854 ***	0.1348	1.6502 ***	0.3564	1.7621 ***	0.1370	1.1664 *	0.6258
Gender	-0.0524	0.1017	0.1168	0.2913	-0.0539	0.1025	0.2324	0.5537
Young34	-0.1970 **	0.0841	-0.1971	0.2093	-0.1951 **	0.0857	-0.2414	0.2932
Old55	0.3044 ***	0.0751	0.3832	0.2526	0.3065 ***	0.0754	0.4682	0.3593
Married	0.4836 ***	0.0886	0.4235 **	0.2107	0.4988 ***	0.0909	0.5178	0.3157
Living	-0.1159 **	0.0527	-0.1163	0.1552	-0.1150 **	0.0531	-0.1377	0.2448
Fac1	0.2097 ***	0.0246	0.2206 ***	0.0758	0.2137 ***	0.0249	0.2966 **	0.1224
Fac2	0.2073 ***	0.0286	0.1766 **	0.0759	0.2128 ***	0.0291	0.2247	0.1391
Fac3	0.1965 ***	0.0250	0.2267 ***	0.0748	0.1993 ***	0.0252	0.2960 **	0.1283
Fac4	-0.2907 ***	0.0252	-0.2748 ***	0.0735	-0.2950 ***	0.0255	-0.3518 ***	0.1286
Fac5	0.0957 ***	0.0278	0.1153	0.0767	0.0990 ***	0.0281	0.1681	0.1156
Fac6	-0.2645 ***	0.0278	-0.3371 ***	0.0757	-0.2695 ***	0.0282	-0.4675 ***	0.1345
Fac7	0.1457 ***	0.0264	0.1670 **	0.0748	0.1481 ***	0.0267	0.2193	0.1362
Fac8	0.1426 ***	0.0270	0.1615 **	0.0729	0.1453 ***	0.0273	0.2314 **	0.1085
Fac9	0.1039 ***	0.0281	0.1421 *	0.0773	0.1042 ***	0.0286	0.1993	0.1410
Fac10	0.0701 ***	0.0259	0.0916	0.0776	0.0696 ***	0.0261	0.1210	0.1244
Alpha			0.7227 ***	0.0844			1.5402 ***	0.4559
L(β)	-1011.722		-537.5615		-1008.704		-507.3644	
Model χ2	723.5651		948.3214		729.6017		1002.679	
표본수	177		177		177		177	

L(β) : log likelihood function
* p〈0.10, ** p〈0.05, *** p〈0.01

전 횟수가 많은 사람은 또다시 단속에 적발되어 재범자가 될 확률이 높다고 할 수 있다.

음주운전과 관련된 기존연구에서 단속강화, 규제강화, 처벌강화, 안전운전홍보프로그램 및 교육제도 개선 등 연구자마다 다양한 억제대안을 제시하였다. 그러나 이러한 모든 대안을 정책에 도입하는 것은 현실적으로 불가능하다. 따라서 본 연구를 통해 음주운전 억제대안에 우선순위를 부여함으로써 효율적인 정책수립에 보탬이 되고자 한다.

본 연구를 통해 음주운전자들 중 습관적 음주운전을 하는 사람들은 어떤 사람들이고, 그들의 행동배경에 어떠한 속성들이 있는지 알아보았다. 분석결과 단속 및 사고에 대한 두려움, 자기반성, 경험적 학습, 자기통제력 부족, 차량의존도 요인이 유의미한 것으로 나타났다.

위 5개 요인은 일반운전자들과 음주운전자들의 비교분석연구에서도 유의미하게 나타났던 요인인데 음주운전자들만을 대상으로 습관적 음주운전행동을 분석한 본 연구에서도 유의미하게 나타났다. 따라서 일반운전자 집단과 음주운전자 집단을 동시에 고려한 기존연구들에서 다루었던 음주운전 억제대책은 운전자 전체에 광범위하게 적용하고, 위 5개 요인을 바탕으로 수립한 음주운전 억제대책은 음주운전으로 단속에 적발된 처벌대상자에게 우선 적용하는 것이 바람직하다.

특히, 현 정책은 처벌이나 규제를 강화하는 방향으로 흐르고 있으나 음주운전 단속의 강화가 가장 시급한 것으로 보인다. 먼저 단속을 강화하고 음주운전 적발자에 대해 치료적 교육(주입식 교육이 아닌 심리치료 등) 위주로 의무를 부여하는 것이 좋다. 또한 동승자처벌이나 차량안전장치 도입 등의 방법도 효과가 있을 것으로 보인다.

끝으로 본 연구에서는 여성의 경우 남성에 비해 음주운전으로 적발되는 경우가 매우 드물기 때문에 자료수집 시 여성이 매우 적게 포함되었다. 이로 인해 성별에 대한 특성을 분석할 수 없었으며 여성의 경우 일반운전자와 음주운전자, 그리고 습관적 음주운전자의 차이가 높을 것으로 예상된다. 차후 연구에서 이를 분석한다면 정책적, 학술적으로 의미 있을 것으로 고려된다.

알림 : 본 논문은 대한교통학회 제64회 학술발표회(2011.2.19)에서 발표된 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

참고문헌

1. 곽문수(2005), "상습운전자 실태 및 대책에 관한 연구", 도로교통안전관리공단 교수논문집.
2. 김종회·오주석·이순철(2006), "운전행동결정요인이 위반행동 및 사고에 미치는 영향", 한국심리학회지:산업및조직, 19, 한국심리학회, pp.349~369.
3. 도로교통공단 교통과학연구원(2008), "음주운전의 심리사회적 결정요인과 대책 연구(1)", 도로교통공단, pp.49~79.
4. 도로교통공단 교통과학연구원(2009), "음주운전의 심리사회적 결정요인과 대책 연구(2)", 도로교통공단, pp.9~36.
5. 배상훈(2003), "음주운전 규제정책의 효과분석-삼진 아웃제도를 중심으로-" 성균관대학교 행정대학원, 석사학위논문.
6. 오주석·이순철(2007), "사고 및 음주운전자들의 운전행동결정요인 특성이 위험행동 및 교통사고에 미치는 영향: 경로분석 연구", 대한교통학회지, 제25권 제2호, 대한교통학회, pp.95~105.
7. 유병림(1999), "음주운전에 영향을 미치는 인지-행동적요인에관한연구", 이화여자대학교 석사학위논문.
8. 이순묵(1995), "SPSS를 사용한 공통요인분석의 문제점", 교육평가연구, 제8권 1호, pp.5~33.
9. 이영준(2002), "요인분석의 이해", 석정출판사, pp.11~12.
10. 이희연(2003), "인구학-인구의 지리학적 이해", 법문사, pp.221~225.
11. 전영실(2009), "음주운전의 억제요인에 대한 연구", 형사정책연구, 제20권 제1호, pp.257~277.
12. 정철우·장명순(2009), "음주운전 초·재범자 특성비교", 대한교통학회지, 제27권 제3호, 대한교통학회, pp.149~160.
13. 채규만·류명은(2002), "성격, 인지, 사회적 환경 및 음주행동과 음주운전과의 관계", 한국심리학회지:임상, 21, 한국심리학회, pp.763~789.
14. Cavaiola, A. A., Strohmetz, D. B., Wolf, J. M. & Lavender, N. J. (2003), Comparison of DWI offenders with non-DWI individuals on the MMPI-2 and the Michigan Alcoholism

Screening Test, Addictive Behaviors, 28, pp.971~977.
15. David, F. N., and Johnson, N. L., (1952), "The Truncated Poisson", Biometrics, Vol.8, No.4, pp.275~285.
16. Grogger, J. T., and Carson, R. T., (1991), "Models for Truncated Counts", Journal of Applied Econometrics, Vol. 6, pp.225~238.
17. Maddala, G. S. (1983), "Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics", Cambridge: Cambridge University Press.
18. McMillen, D.L., Pang, M.G., Wells-Parker, E.& Anderson. B.J.(1992), Alcohol, Personality traits and high risk driving: A comparison of young, drinking driver groups, Addictive Behaviors, Volume 17, Issue 6, pp.525~532..

♧ 주 작 성 자 : 양시훈
♧ 교 신 저 자 : 김도경
♧ 논문투고일 : 2010. 12. 15
♧ 논문심사일 : 2011. 1. 19 (1차)
2011. 7. 11 (2차)
2011. 7. 20 (3차)
♧ 심사판정일 : 2011. 7. 20
♧ 반론접수기한 : 2012. 2. 28
♧ 3인 익명 심사필
♧ 1인 abstract 교정필