

## 기상요소와 교통사망사고의 관계에 관한 연구

이영남 \*

김광원\*\*

### 〈국문초록〉

일반적으로 교통사망사고는 운전자, 차량, 도로 및 환경의 복합요인에 의하여 시간-공간적으로 발생하고 있는데 본 연구는 그 중 날씨와 교통사망사고의 관련성을 규명하고자 하였다. 연구범위를 지역적으로는 인천지방경찰청 관할구역 내, 시간적 범위는 2001년부터 2005년까지 5년 동안 발생한 교통사망사고를 연구표본으로 하여 기상요소인 운량, 습도, 강수, 풍속 등의 4개 요인과 교통사망사고와의 관련성을 분석하고 그 중 유의미성은 나타내는 요소를 중심으로 교통사망사고와의 관련성을 심층적으로 분석하고자 하였다. 통계분석방법으로는 상관관계분석·회귀분석·다변인 분석방법을 사용하였다.

본 연구는 기상과 관련된 교통사망사고의 영향요인을 분석하기 위하여 “가설 I: 기상요소는 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.”와 “가설 II: 강수영향이 있는 시간적 범위에서 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.”로 가설을 세우고 교통사망사고와의 관련성을 검증하고자 하였다. 가설 I을 분석 검증한 결과 기상요소 중 강수가 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 또한 가설 II에서는 기상요소가 교통사망사고에 영향을 미치는 시간적 범위에 따라 영향을 받는다는 결론을 얻었으며, 우리가 실생활 중에 많이 느끼는 강수의 영향권인 눈·비오기 전날과 눈·비온 다음날·사잇날의 교통사망사고에 대한 분석은 새로운 시도로 의의가 있다고 하겠다.

본연구의 한계점으로 기상과 교통사고관련 국내외 문헌과 자료가 거의 없는 등 여러 가지 제약요인에 의해 본 연구의 이론적 배경과 외국의 교통안전정책

---

\* 관동대학교 경찰행정학과 교수

\*\* 인천경찰청 경정

에 대한 검토가 미흡하였음을 밝힌다. 또한 본 연구에서 사용한 자료는 기상청에서 발표한 기상요소별 일일평균에 근거한 자료이므로 이 자료의 분석만 가지고서 교통사망사고와 기상요소와의 관련성을 찾는 것은 다소 어려움이 있었음도 밝힌다. 또한 기상요소를 운량, 습도, 강수량, 풍속 등으로 한정하고, 교통사망사고에 치명적이라고 연구된 안개를 분석요소에서 제외했는데 이는 표본으로 선정한 인천지역에 안개 낀 날 교통사망사고가 6건에 불과하고, 기상청의 통계자료가 없었기 때문이다.

주제어 : 교통사망사고, 기후관련성, 교통사망사고와 강수,  
기후관련성 교통정책

#### I. 서론

#### II. 선행연구의 고찰 및 기상관련 안전대책실태

#### III. 기상요소와 교통사망사고의 관계

#### IV. 결론 및 정책제안

## I. 서론

우리나라는 2004년 기준으로 인구 10만명당 교통사고 사망자수가 13.2명, 자동차 1만대 당 3.4명으로 세계 3위의 교통사고 다발국가로 분류되고 있으며, 지난 10년 동안 감소추세를 보이고 있으나 교통사망사고의 국제 비교를 보면 아직도 사망사고 비율이 높다.<sup>1)</sup> 교통사고의 과도한 발생은 막대한 경제적 손실

1) 주요 국가별 교통사고 사망자수 비교

(단위 : 명)

구 분	한국			미국	일본	프랑스	스페인
연도	'03	'04	'05'	'03	'03	'03	'03
인구10만명당	14.8	13.6	13.2	14.7	7.0	10.2	12.8
차량 1만대당	4.4	3.9	3.4	1.8	1.1	1.7	2.1

을 초래하고 있는데, 2004년 그 사회적 비용은 GDP(gross domestic product)의 1.1%에 해당하는 8조6,000억 원으로 국가예산의 약 7.3%, 4인 가족 기준 약 76만 가구의 연간 최저 생계비에 해당한다.<sup>2)</sup>

일반적으로 교통사망사고는 운전자, 차량, 도로 및 환경의 복합요인에 의하여 시간-공간적으로 발생하고 있는데 본연구는 그 중 날씨와 교통사망사고의 관련성을 규명하고자 하였다. 교통사망사고는 사고의 심각도 측면에서는 날씨가 좋은 상태인 맑을 때보다 안개나 폭설·강우 등 악천후 시에 훨씬 높게 나타나고 있는데 경찰청 도로교통안전백서(2006)에 의하면 2005년 한 해 동안 맑은 날 교통사고 발생비율은 83.5%로서, 비(8.1%), 안개(1.9%), 흐림(6.0%)에 비해 월등히 높으나, 맑은 날의 치사율은 2.8%로 눈오는 날(2.5%)을 제외하고 비(3.6%), 흐림(4.5%)보다 오히려 적으며, 특히 안개가 낀 날은 교통사고발생건수가 404건으로 전체사고의 0.2%에 불과하지만 44명이나 목숨을 잃어 치사율은 10.9%로 평균치사율 3.0%보다 약 3배가 넘었다.

본 연구는 연구자가 교통현장에서 근무하면서 강수와 관련하여 교통사망사고가 많이 발생하고 있어, 기상요소 중 강수가 교통사망사고와 관련성이 높을 것이라는 추정하고 그 관련성 여부를 분석 검증하여 그 결과를 교통안전 대책과 교통사망사고를 줄이기 위한 감소방안을 모색하는데 사용하고자 하는데 그 목적이 있다.

본 논문에서는 연구의 범위를 크게 공간적 범위, 지리적 범위, 시간적 범위로 구분 하고 있는데, 공간적·지리적 범위는 전국에서 발생한 교통사고와 기상의 자료가 복잡하고 방대하여 현실적으로 분석하는데 여러 가지 한계가 있다는 점을 고려하여 그 대상을 인천지방경찰청 관할구역내로 한정하였다. 시간적 범위는 2001년부터 2005년까지 5년 동안 인천지역에서 발생한 교통사망사고를

자료: 경찰청, 『2006 경찰백서』, p. 313.

주: 1.국제도로교통사고데이터베이스 센터(IRTAD) 자료 (OECD 기준에 따른 '03 통계수치.

- 2) 미국의 경우 1991년 교통사고로 인한 비용은 GNP의 2.6%로 추정하고 있음; U.S.A, Transport systems and traffic control, U. S. Department of Transportation(2001), p. 229; 장영채(2005), 『2004년 도로교통 사고비용의 추계와 평가』, 도로교통안전관리공단, p. 12; 2007년 한국교통연구원의 발표에 의하면 사회적 비용을 교통사고와 사회적 혼잡 비용을 합하여 약 37조원5천억으로 GDP 대비 4.8%라고 추정하고 있다; 한국경제, “교통사고 사회적 비용 줄이려면,” 2007년 12월 14일자 인터넷판.

연구표본으로 하여 기상요소인 운량, 습도, 강수, 풍속 등의 4개 요인과 교통사망사고와의 관련성을 분석하고 그 중 유의미성은 나타내는 요소를 중심으로 교통사망사고와의 관련성을 심층적으로 분석하고자 하였다. 통계분석방법으로는 상관관계분석·회귀분석·다변인 분석방법을 사용하였다.

## II. 선행연구의 고찰 및 기상관련 안전대책실태

### 1. 선행연구의 고찰

#### 1) 외국의 연구

Lynn& Barbara(1978)는 미국 St. Louis에서 교통사고를 시간별, 요일별, 그리고 강수량을 크기별로 분류하여 교통사고 발생률 증가와의 상관성을 조사한 결과, 피해의 심각성과 요소별 크기와는 뚜렷한 상관성이 없었으나, 16~21시에, 금·토요일에 그리고 강수가 많을 때 사고 발생률도 증가한 것으로 나타나 강수변화와 교통사고율과는 높은 상관성을 나타내었다. 또한 캐나다의 Jean Andrey(2003)는 날씨와 사고위험이 얼마만큼 연관되어 있는가에 대한 연구를 시도하였다. 분석결과, 충돌위험은 겨울강설에 대해서는 50%, 비에 대해서는 100% 이상 맑은 날보다 증가하였고 부상 위험의 경우는 증가하긴 했지만 크게 증가하지는 않았다. 또한 겨울시즌 동안 강설과 충돌 위험의 큰 상관성이 있었으며, 평일보다는 주말이 높게 나타났다고 한다. 영국의 Julia B. Edwards(1998)는 도로사고의 심각도와 강우, 안개, 강한 바람등 악천후일 때를 서로 비교 분석한 결과, 사고와 상관도가 높게 나타난 변수로는 안개요인이었고, 안개 시 가장 사고의 심각도가 높게 나타났다고 보고하고 있다.

영국 TRRL에서는 바람의 속도와 교통사고에 대한 분석을 제시하였는데, 평지로부터 10m 높이에서는 평균 10분 동안 15m/s의 바람이 발생하였을 때 교통사고가 유발될 수 있다는 결과를 제시하였다.<sup>3)</sup> 특히 터널의 경우에는 고도가

높은 터널 출구 구간은 터널을 빠져나와 교량 구간에 올라서는 순간 차체를 흔드는 강풍으로 운전 조향성에 영향을 미치는 경우가 발생한다. 특히 겨울철에 눈이 내려 도로가 얼어붙은 상태에서 강풍으로 차량이 밀리면 대형사고 위험이 높아져 각별한 주의가 요구되고 있는데, 한국건설기술연구원 연구(2004)에 의하면 국내 대관령 구간의 경우 이러한 터널 입출구 구간에 강풍에 의한 교통사고의 위험이 매우 높아 2001년 개통 이후 여러 차례의 사고가 있었으며 관련 전문가들이 계속 위험성에 대해 문제를 제기하고 있으나 이것에 관련된 연구실적은 미비한 실정이다.

## 2) 국내의 연구

이용택 외 4인(2004)은 고속국도 사고와 시간-공간적 반복성을 검증하고, 계절군집별로 회귀모형식을 개발하여 계절군집별 사고특성을 검토한 결과, 계절성 유발인자(교통량, 안개, 결빙일수, 강설량, 강우량)와 계절군집의 사고가 매우 밀접한 관계를 가지고 있었으며, 겨울군집이 사상자수와 사고 차량수는 적은 반면, 사고의 치명도는 매우 높은 것으로 나타났으며, 여름군집은 사상자수와 사고 차량수는 많은 반면, 사고의 치명도는 다소 낮은 것으로 나타났다.

김두희와 이정미(1990)는 기후와 기상이 인체에 미치는 영향에 대한 연구 결과 자동차 사고는 기온, 습도, 풍속 등 몇 가지 기상조건에 따라 서로 그 발생 양상에 크고 작은 차이를 보이고 있는데 계절, 강수량 및 시정에 따른 사고발생 분포의 차이는 통계적으로도 유의했다고 보고하고 있다.

이동인외 5인(2000)의 연구에서는 대도시 지역인 부산도심지의 교통사고율과 여러 가지 기상요소들(강수량, 습도, 운량, 시정, 기온)을 분석하여 교통사고율의 개략적인 값을 예측해 볼 수 있는 경험식을 산출하였다. 심관보와 윤정호(1999)는 강우량과 교통사고와의 관계를 알아보고자 하였다. 연구결과, 강우시의 사고율의 경우 포장등급이 낮은 등급의 도로에서는 비강우시보다 24배에서

---

3) 실제로 영국에서 발생한 강풍에 의한 교통사고의 예를 살펴보면, 1965년 11월 Yorkshire 지역의 국도에서 평균 19.5m/s의 강풍에 의한 15건의 교통사고가 발생하였으며, 1966~1968년 동안 37대의 차량이 바람에 의해 전복되는 사고가 발생하였다; 한국건설기술연구원(2004), “악천후 등 특수화 도로환경에서의 도로교통 안전성 향상을 위한 도로안전시설 개선방안 연구,” 건설교통부. p. 75.

27배나 높은 것으로 나타났다.

조혜진(2003)은 기존의 안개 자체에 대한 연구나 안개의 지역적인 분포에 대한 연구 외에 도로상에서 시정을 저하시켜서 안전한 운행에 지장을 주고 교통사고를 유발시킬 수 있는 안개를 도로위험안개로 정의하고 그 위험정도를 정량적으로 나타낼 수 있는 위험안개 발생지표를 개발하였다.

유호현 등(2005)은 바람과 관련한 연구는 주로 그 피해사례에 관한 결과 보고와 그 저감 대책에 관한 기고문이나 강풍에 부는 곳에서의 적정 속도를 도출해 내는 연구 등이 이루어지고 있다.

전우훈과 조혜진(2004)은 강우 및 안개 등의 악천후에 의한 사고가 자주 발생하는 지점에 대해 적용할 수 있는 새로운 안전시설에 대한 도입 방안을 제시하고자 하였다.

한편 경찰청에서 매년 발간하는 「교통사고통계」 책자에서 여러 가지 요소별로 교통사고의 원인에 관한 통계자료를 제공하는데, 이 중에는 기상상태에 따른 교통사고수도 포함되어 있다. 그러나 이 책자에서는 강수량 하나만의 요소를 다루거나, 단지 맑음, 흐림, 안개 등 아주 간단한 자료만을 사용한 것으로 여러 가지 기상요소를 고려하여 교통사고와 교통사망사고와의 관계나 그 예측을 조사한 연구는 매우 부족한 실정이다.

지금까지 선행연구를 검토해 보면 일반적으로 교통사고의 요인별 발생과의 관계와 이에 따른 대책 등을 연구한 사례가 대부분이었으며, 교통사망사고로 이어지는 기상과 관계성에 대한 연구는 다소 부족한 것이 사실이다.

## 2. 기상관련 교통안전관리실태

기상요소 중 가장 교통사망사고 위험이 높은 것은 안개와 강수이다. 따라서 국내외 각 나라에서는 교통사고의 원인이 되는 기상요소인 안개와 강수에 대한 여러 가지 대책과 시설을 설치하여 교통사고를 예방하고 있다.

첫째, 시계불량을 개선하기 위한 조명에 의한 정책으로 도로에 가로등 설치, 악천후나 시계불량 시 전조등 점등의무화 등이 있다. 둘째, 교통안전 표지에 의한 정책에는 안개많은 지역 교통표지,미끄럼주의 교통표지, 악천후 시 감속표

지, 강풍주의 표지 등이 있다. 셋째, 도로시설 관련정책으로는 미끄럼 방지시설과 도로안전진단제도등이 있으며, 넷째, 기상정보제공 관련으로는 전광판을 이용한 기상정보제공과 감속유도, 방송을 이용한 악천후 시 감속유도 등의 정책이 있다.

외국 여러 나라에서도 우리나라와 비슷한 여러 가지 대책과 시설을 설치하여 교통사고를 예방하고 있다. 일본의 경우는 안개발생시 안개 차단 망을 이용한 도로관리와 경찰순찰차를 선도차로 악천후 시 저속운행정책, 영국에서는 기상정보센터의 운영과 기상정보를 이용한 감속속도 교통표지판 설치 운영 등이 있다.

### Ⅲ. 기상요소와 교통사망사고의 관계

#### 1. 기본가설

본 연구는 기상과 관련된 교통사망사고의 영향요인을 분석하기 위하여 다음과 같은 연구가설을 설정하였다. 즉 가설 I에서는 어떤 기후요인이 교통사망사고와 유의미한 관련성을 가지는가에 대한 검증이며, 가설 II에서는 일차적인 가설의 검증결과를 가지고 관련성이 유의미하다고 나온 기상요소를 가지고 2차적으로 가설을 세워 검증하였다. 따라서 1차 가설 검증에서 강수가 교통사망사고와 관련성에서 유의미한 것으로 나타남에 따라 r가설 II에서 강수있는 날의 시간적 범위와 사망사고와의 관련성을 검증하고자 하였다.

**가설 I :** 기상요소는 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.

1. 운량은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.
2. 습도는 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.
3. 강수는 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.
4. 풍속은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.

가설 II : 강수영향이 있는 시간적범위에서 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.

1. 강수오기 전날은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.
2. 강수 다음날은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.
3. 강수 사잇 날은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.

## 2. 가설 I 의 검증

교통사망사고는 인적요인이나 자동차요인, 도로 등 환경 요인들과 결합 되었을 때 나타난다는 점에서 기상요소 단독의 요인에 의한 교통사망사고를 분석대상으로 한다는 것은 연구의 한계가 있을 수 있다. 그러나 기상요소가 교통사망사고의 원인이 되는 인적요인이나 도로환경적 요인에 두루 영향을 미친다는 점을 고려할 때, 기상요소와 관련된 교통사망사고의 관계를 분석하여야 한다. 가설 I 을 검증하기 위하여 본 연구에서는 구체적인 기상요소로써 운량, 습도, 강수, 풍속을 중심으로 인천지역에서 발생한 5년간 교통사망사고와 기상요소와의 관계를 분석한다.

### 1) 운량과 교통사망사고와의 관계

#### (1) 연도별 운량과 교통사망사고와의 관계분석

연도별 운량과 교통사망사고와의 관계분석을 위하여 운량을 기상청의 운량 기준에 따라 운량 0~2.4는 ‘맑음’으로, 운량 2.5~5.4는 ‘구름 조금’으로, 운량 5.5~7.4는 ‘구름 많음’으로, 운량 7.5 이상은 ‘흐림’으로 분류하였으며, 운량과 교통사망사고와의 관계를 알아보면 <표 1>과 같다.



<표1> 연도별 운량과 교통사망사고 현황

<운량에 따른 연도별 사망자>																	
연도	운량 사망자(명)	0~2.4:맑음				2.5~5.4:구름 조금				5.5~7.4:구름 많음				7.5 이상:흐림			
		사망자수(명)	백분율(%)	전체일수	백분율(%)	사망자수(명)	백분율(%)	전체일수	백분율(%)	사망자수(명)	백분율(%)	전체일수	백분율(%)	사망자수(명)	백분율(%)	전체일수	백분율(%)
05	223	76	34.1	124	34.0	80	35.9	112	30.7	32	14.3	48	13.2	35	15.7	81	22.2
04	239	78	32.6	124	33.9	67	28.0	107	29.2	32	13.4	49	13.4	62	25.9	86	23.5
03	244	61	25.0	90	24.7	69	28.3	104	28.5	41	16.8	51	14.0	73	29.9	120	32.9
02	237	64	27.0	110	30.1	74	31.2	102	27.9	30	12.7	55	15.1	69	29.1	98	26.8
01	280	97	34.6	105	28.8	75	26.8	120	32.9	40	14.3	56	15.3	68	24.3	84	23.0
합계	1223	376	30.7	553	30.3	365	29.8	545	29.8	175	14.3	259	14.2	307	25.1	469	25.7

※ 운량별 일평균 사망률- 맑음: 0.68명, 구름조금: 0.67명, 구름많음: 0.68명, 흐림: 0.65명

## (2) 분석결과

운량, 습도, 강수량, 풍속등 기상요소와 사망자수 사이에 어떤 영향관계에 있는지를 다중회귀분석(Multiple regression analysis)에 의해 분석해본 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 영향관계가 있는 것으로 나타났다 ( $F=4.056$ ,  $p=0.044<0.05$ ).

이는 기상요소가 사망사고에 영향을 미친다는 가설 I 과 같은 결론이다. 그러나 운량이 사망자수와 어떤 인과관계에 있는지를 상관관계에 의해 분석해본 결과 유의한 영향관계가 없는 것으로 나타났으며 그 결과는 <표 2>와 같다.

&lt;표2&gt; 사망자수와 운량의 상관관계 분석표

		사망자수	운량
사망 자수	Pearson 상관계수	1	
	유의확률 (양쪽)		
	N	1826	
운량	Pearson 상관계수	-0.014	1
	유의확률 (양쪽)	0.544	
	N	1826	1826

\* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

\*\*상관계수는0.01수준(양쪽)에서유의합니다.

운량이 사망자수와 어떤 영향관계에 있는지를 회귀분석(regression analysis)에 의해 분석해본 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 영향관계가 없는 것으로 <표 3>와 같이 나타났다. ( $p>.05$ ) 회귀분석은 원인변수와 결과변수가 서로 상호 영향관계에 있는지를 알아보는 분석방법이다. 구름이 끼면 비가 온다 든가와 같은 주장들에서 구름과 비가 정말로 서로 원인과 결과로서 영향이 있는 것인지를 통계적으로 분석하는 방법이다.

&lt;표3&gt; 운량과 사망자수의 관계 회귀분석표(전체)

모형		비표준화 계수	표준화 계수	t	유의확률
		B	표준오차		
1	(상수)	0.688	0.036	18.982	0.000
	운량	-0.004	0.006	-0.014	0.544
$R^2=.000$ , $F= .368$ , $P= .544$					

a종속변수 : 사망자수

다만 운량이 7.5 이상인 경우에 대해 사망자수와 어떤 영향관계에 있는지를 회귀분석에 의해 분석해본 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 영향관계가 있는 것으로 위의 <표 4>와 같이 나타났다. ( $F=4.197$ ,  $p=.041<.05$ )

<표4> 운량과 사망자수의 관계 (운량이 7.5 이상인 경우)

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
		B	표준오차	베타		
1	(상수)	-0.267	0.45		-0.593	0.554
	운량	0.102	0.05	0.094	2.049	0.041
<b>R<sup>2</sup>=.009, F=4.197, P= .041</b>						

a종속변수 : 사망자수

계절별로는 여름철에 흐린 날 사망사고가 많았고, 맑은 날과 구름이 조금 있는 날은 연도별 기상변화에 따라 다르게 나타나고 있으며, 월별로는 6·7·8월 장마철은 통상 흐린 날 사망사고가 많고, 그 밖의 달은 맑은 날 대체로 사망사고가 높으나 해당년도의 기상에 따라 차이를 보였다. 대체로 사망사고는 5월과 10월이 대부분 높게 나타나고 있으나 매년 기상변화에 따라서 월별 사망자수가 다르게 나타나고 있어 기상요소가 사망사고와 밀접한 관련이 있다는 것을 실증적으로 알 수 있다.

<표5> 계절별 운량과 사망자수의 관계 회귀분석표

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
		B	표준오차	베타		
겨울	(상수)	0.725	0.065		11.227	0.000
	운량	-0.023	0.014	-0.077	-1.63	0.104
<b>R<sup>2</sup>=.006, F= 2.657, P= .104</b>						
봄	(상수)	0.645	0.066		9.696	0.000
	운량	-0.004	0.012	-0.016	-0.347	0.729
<b>R<sup>2</sup>=.016, F= 0.120, P= .729</b>						
여름	(상수)	0.653	0.097		6.755	0.000
	운량	-0.003	0.014	-0.009	-0.188	0.851
<b>R<sup>2</sup>=.009, F= 0.035, P= .851</b>						
가을	(상수)	0.713	0.074		9.594	0.000
	운량	0.014	0.014	0.047	1.003	0.317
<b>R<sup>2</sup>=.002, F= 1.005, P= .317</b>						

a 종속변수: 사망자수 season=4

따라서 운량에 의한 사망사고 분석은 연도별로 사망사고와의 특별한 관련성이 나타나고 있지 않는데, 운량이 많은 흐린 날은 비가 올 확률이 높으나, 운량이 높다고 반드시 비가 오는 것은 아니며, 운량이 낮아도 비가 오는 경우가 많이 있어, 비가 오는 경우에 강수요소가 교통사망사고와 밀접한 관련이 있다는 것을 알 수 있었다.

운량이 사망자수와 계절별로 어떤 영향관계에 있는지를 회귀분석에 의해 분석해본 결과 사계절 모두 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 영향관계가 없는 것으로 나타났다. ( $p>.05$ ) 운량 역시 위의 <표 5>와 같이 계절별로 교통사망사고에 유의한 영향이 없는 것으로 나타났다.

## 2) 습도와 교통사망사고와의 관계

### (1) 연도별 습도와 사망사고와의 관계

습도와 교통사망사고와의 관계는 인간의 활동에 바람직한 70%이하를 기준으로 하여 50%이하와 90%이상은 임의적으로 분류하였다. 연도별 습도와 사망사고 현황은 <표6>과 같다.

<표6> 연도별 습도와 사망사고 현황

<습도에 따른 연도별 사망자>																	
연도	연도별 사망자	0~50% (1)				%50.1~70%(2)				70.1~90% (3)				90.1%이상 (4)			
		사망 자수	백분 율 (%)	전체 일수	백분 율 (%)	사망 자수	백분 율 (%)	전체 일수	백분 율 (%)	사망 자수	백분 율 (%)	전체 일수	백분 율 (%)	사망 자수	백분 율 (%)	전체 일수	백분 율 (%)
05	223	30	13.6	71	19.5	120	54.5	160	43.8	63	28.6	124	34.0	10	3.2	10	2.7
04	239	39	16.3	57	15.6	109	45.6	172	47.0	77	32.2	123	33.6	14	5.9	14	3.8
03	244	19	7.8	28	7.7	107	43.9	154	42.2	102	41.8	163	44.7	16	6.6	20	5.5
02	237	17	7.2	46	12.6	94	39.7	144	39.5	110	46.4	160	43.8	16	6.8	15	4.1
01	280	41	14.6	71	19.5	136	48.6	160	43.8	92	32.9	124	34.0	11	3.9	10	2.7
합계	1223	146	12.0	202	15.0	566	46.4	630	43.3	444	36.4	570	38.0	67	5.2	69	3.7

※ 습도별 일일 사망률: (1): 0.72명, (2): 0.90명, (3): 0.78명, (4): 0.97명.

## (2) 분석결과

습도를 4가지 변인으로 두고 교통사망사고를 분석하여 본 결과 습도 50~70%인 날이 5년간 790일(43.3%)로 가장 많은 일수를 차지하고 있었고 사망자 역시 566명(46.4%)으로 가장 많았다.

습도와 사망자수가 어떤 상관성이 있는지를 상관분석(Correlation analysis)과 회귀분석(regression analysis)에 의해 분석해본 결과 습도와는 상관성이 없는 것으로 <표 7>과 같이 나타났다.

**<표7> 사망자수와 습도의 상관관계 분석표 (전체)**

		사망자수	습도		
사망 자수	Pearson 상관계수	1			
	유의확률 (양쪽)				
	N	1826			
습도	Pearson 상관계수	0.032	.544(**)	1	
	유의확률 (양쪽)	0.17	0		
	N	1825	1825	1825	

\* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

\*\*상관계수는0.01수준(양쪽)에서유의합니다.

습도가 사망자수와 어떤 영향관계에 있는지를 회귀분석에 의해 분석해본 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 영향관계가 없는 것으로 <표8>과 같이 나타났다. ( $p>.05$ )

**<표8> 습도와 사망자수의 관계 회귀분석표(전체)**

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확 률
		B	표준오차	베타		
1	(상수)	0.542	0.095		5.674	0.000
	습도	0.002	0.001	0.032	1.373	0.17
$R^2=.001$ , $F=.1886$ , $P=.170$						

a종속변수:사망자수

전반적으로 각 계절별 기상의 특성에 따라 습도 변인에 따른 사망자 발생 추이가 각기 조금씩 다르게 나타났다. 특히 가을에 사망사고가 많이 발생하였으며 단순 사고발생률은 습도 50~70%일 때가 가장 높지만 일수대비 사망률은 습도 90%이상인 날이 가장 높고 습도 0~50%일 때가 가장 낮았다.

교통사망사고와 습도와 관계 살펴보면, 인간이 활동하기 제일 좋은 습도가 50~70%상태 일 때 전체사망자의 46.4%가 사망하고, 전체 70% 이하일 때 5년 전체 사망사고의 58.4%(712명)가 발생하여 대부분을 차지하고 있고, 불쾌감을 느끼는 습도 70%이상일 때 511명(41.8%)의 사망자가 발생하여 활동하기 좋은 습도 70%이하 일 때 사망자의 단순 수치는 더 높았다. 특히 사람이 가장 쾌적하다고 느끼는 습도 50~70%일 때 사망자가 가장 많았으며 일수대비 사망률도 높은 편이었다. 따라서 습도는 교통사망사고와 유의한 영향관계가 없는 것으로 나타났다.

습도가 계절별로 사망자수와 어떤 영향관계에 있는지를 계절별로 회귀분석에 의해 분석해본 결과 봄, 여름, 가을, 겨울은 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 영향관계가 없는 것으로 <표 9>와 같이 나타났다. ( $p>.05$ )

**<표9> 계절별 습도와 사망자수의 관계 회귀분석표**

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
		B	표준오차	베타		
겨울	(상수)	0.508	0.196		2.598	0.010
	습도	0.002	0.003	0.033	0.703	0.483
		R <sup>2</sup> =.001,	F= 0.494,	P= .483		
a 종속변수: 사망자수						
봄	(상수)	0.564	0.178		3.172	0.002
	습도	0.001	0.003	0.017	0.355	0.723
		R <sup>2</sup> =.000,	F= 0.126,	P= .723		
a 종속변수: 사망자수						

여름	(상수)	0.179	0.312		0.573	0.567
	습도	0.006	0.004	0.069	1.478	0.140
		R <sup>2</sup> =.005,	F= 2.185,	P= .140		
a 종속변수: 사망자수						
가을	(상수)	0.557	0.228		2.439	0.015
	습도	0.003	0.003	0.045	0.967	0.334
		R <sup>2</sup> =.002,	F= .934,	P= .334		

a 종속변수: 사망자수

습도가 90%보다 많을 때와 90%보다 적을 때 사망자 수에 대한 차이를 t-test을 통해 분석한 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. (t=1.998, p=.046<.05) 습도가 90%이상일 때 습도의 정도는 습도가 90% 이상일 때와 비교하여 사망자 수에 차이가 있다고 <표10>같이 해석할 수 있다.

<표10> 습도 90% 이상일 경우 사망자수 분석표

	습도	N	평균	표준편차	t	유의확률(양쪽)
사망자수	>= 90.0	71	0.87	0.985	1.99	0.046*
	< 90.0	1754	0.66	0.871	8	

이는 습도가 사람의 기분에 영향을 미치고, 불쾌지수도 습도와 관련이 많고, 강수와의 밀접한 관련이 있어 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 분석된다.

그러나 계절별로는 습도가 높은 여름 장마철에는 70% 이상일 때 사망자가 많이 발생하고 있고, 5년을 평균으로 보면 습도 90% 이상인 날은 거의 90% 이상 강수 있는 날이나 전·후날로 사망사고가 발생하는데 습도와 강수가 밀접한 관련이 있어 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

### 3) 강수량과 교통사망사고와의 관계

#### (1) 연도별 강수량과 사망사고와의 관계

본 연구에서 교통사망사고와 강수량과의 관계를 분석하는 기준은 기상청에 비가 0.0mm로 기록 된 경우에도 모두 비온 날로 간주하여 경찰청 통계에서 말하는 비오는 날로 기재된 사망사고 통계와는 차이가 있다. 강수량의 기준은 비가 1mm미만 온 경우로 도로나 차량통행에 거의 지장을 주지 않는 정도와, 도로에 비가 조금 많은 경우인 1~5mm로 비가 왔다고 느낄 수 있는 것과, 5mm 이상 비가 많이 온 경우 등을 기준으로 정하여 분석하였다.

#### (2) 분석결과

교통사망사고에 가장 강력한 영향을 미치는 기상요소는 강수인 것으로 나타나고 있고, 강수는 양에 관계없이 사망사고에 영향을 미치는 것으로 보인다. 강수와 교통사망사고와의 관련성을 분석해 보면, 특히 비가 올 때의 교통사고가 사망사고로 연결되어 치사율이 높은 것을 알 수 있는데, 비가 많이 올 때보다는 오히려 비가 조금 올 때인 5mm이하일 때 5년 동안 전체 사망자 1223명중 281명이 사망하여 전체사망자의 23%이었으며, 비가 많이 오는 강수량 5mm이상일 때 12.7%인 158명보다 많았다.

<표11> 연도별 강수량과 사망사고 현황

강수량에 따른 연도별 사망자												
연도	연도별 사망자	강수 사망자	0~1mm		1~5mm		5~50mm		50mm이상		눈,비없는날	
			사망자수	백분율 (%)	사망자수	백분율 (%)	사망자수	백분율 (%)	사망자수	백분율 (%)	사망자수	백분율 (%)
2005	223	85	52	23.6	9	4.1	18	8.2	6	1.4	138	62.7
2004	239	80	27	11.3	10	4.2	39	16.3	4	1.7	159	66.5
2003	244	88	33	13.5	21	8.6	28	11.5	6	2.5	156	63.9
2002	237	84	33	13.9	20	8.4	26	11	5	2.1	153	64.6
2001	280	102	61	21.8	15	5.4	16	5.7	10	3.6	178	63.6
합계	1223	439	206	16.9	75	6.1	127	10.4	31	2.3	784	64.3



특기할 것은 비가 50mm 이상으로 호우주의보 등이 발효되는 경우에는 오히려 5년 동안 전체 사망자 1223명 중 31명, 2.3%에 불과하여 강수량이 많다고 하여 교통사망사고가 많이 발생하지는 않았다.

<표12> 사망자수와 강수량의 상관관계 분석표

		사망자수	운량	습도	강수량	풍속
사망자수	Pearson 상관계수	1				
	유의확률 (양쪽)					
	N	1826				
강수량	Pearson 상관계수	.047(*)	.305(**)	.330(**)	1	
	유의확률 (양쪽)	0.044	0	0		
	N	1826	1826	1825	1826	

\* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

\*\*상관계수는 0.01수준(양쪽)에서 유의합니다.

교통사망사고로 인한 사망자수와 기상요소(운량, 습도, 강수량, 풍속)와의 상관관계 분석결과 <표 12>과 같이 강수량을 제외하고는 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 다만 강수량은 상관이 있는 것으로 나타났다. ( $r=.047$ ), 강수량과 교통사고 사망자수와의 관계를 회귀 분석한 결과 강수량은 사망자수를 설명하는 통계적으로 유의한 변수( $t=2.014$ ,  $p=.044<.05$ )로 나타났으나, 운량, 습도, 풍속은 사망자수를 설명하는 통계적으로 유의하지 않은 변수로 나타나 회귀식에서 제외되었다. 강수는 회귀분석한 결과 유의미한 것으로 <표13>와 같이 나타났다.

<표13> 강수량과 사망자수의 관계 회귀분석표

(1) 회귀식

모형		비표준화 계수		표준화 계수		t	유의 확률
		B	표준오차	베타			
1	(상수)	0.659	0.021			31.117	0.000
	강수량	0.003	0.002	0.047		2.014	0.044*
		$R^2=.002$ ,		$F= 4.056$ ,		$P= .044***$	

종속변수: 사망자수

주) \* (95%) 신뢰수준에서 통계적으로 유의함.

모형		진입-베타	t	유의확률	편상관	공선성 통계량
						공차한계
1	운량	-.031(a)	-1.275	.203	-.030	.907
	습도	.019(a)	.751	.453	.018	.891
	풍속	-.001(a)	-.023	.982	-.001	.999

a 모형내의 예측값: (상수), 강수량  
종속변수: 사망자수

(2) 제외된 변수

계절별로 강수량이 사망자수와 어떤 영향관계에 있는지를 회귀분석에 의해 분석해본 결과 95% 신뢰수준에서 여름철에는 <표 14>과 같이 통계적으로 유의한 영향관계가 있는 것으로 나타났다. ( $p < .05$ ) 그러나 강수가 많지 않은 봄, 가을, 겨울은, 통계적으로 유의한 영향관계가 없는 것으로 나타났다. 여름철은 장마철로 비가 많이 내려 도로가 미끄럽고 시인성이 저하되어 교통사망사고가 많이 발생하는 것으로 보인다.

<표14> 계절별 강수량과 사망자수의 관계 회귀분석표

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
		B	표준오차	베타		
겨울	(상수)	0.647	0.042		15.522	0.000
	강수량	-0.005	0.014	-0.018	-0.388	0.699
		$R^2 = .000,$		$F = .150,$	$P = .699$	

a 종속변수: 사망자수  
season=1

봄	(상수)	0.640	0.041		15.803	0.000
	강수량	-0.007	0.005	-0.062	-1.338	0.181
		$R^2 = .004,$		$F = 1.791,$	$P = .181$	

a 종속변수: 사망자수  
season=2

여름	(상수)	0.605	0.043		14.022	0.000
	강수량	0.004	0.002	0.099	2.129	0.034*
R <sup>2</sup> =.010,		F= 4.531,		P= .034		
a 종속변수: 사망자수						
season=3 주) * (95%) 신뢰수준에서 통계적으로 유의함.						
가을	(상수)	0.755	0.045		16.882	0.000
	강수량	0.007	0.004	0.084	1.787	0.075
R <sup>2</sup> =.007,		F= 3.192,		P= .075		
a 종속변수: 사망자수		season=4				

강수가 교통사망사고에 많은 영향을 미치고 있어 본 연구의 가설 I 과 같은 결론을 도출하였다. 그러나 강수 양의 많고·적음은 교통사망사고에 큰 영향이 없었으며 오히려 강수가 50mm 이상일 경우에는 교통사망사고가 현저히 적었다.

이러한 결과는 비가 강수가 많은 날은 보행자들의 활동이 적고, 차량 운전자들이 운전시 시인성이 저하되고 길이 미끄러워 제동 시 제동거리가 길어지는 등 교통사고 발생위험이 높아 보다 긴장된 가운데 안전운전을 하고 평소보다 차량 통행량이 적기 때문으로 보인다. 강수 시 교통사고의 일평균 치사율은 1.49명으로 강수 없는 맑은 날 치사율 1.44명보다 높았다.

따라서 본 연구결과 기상요소 중 강수는 교통사망사고에 치명적이지만 강수량의 증가와 교통사망사고의 증가와는 아무 관계가 없었고, 오히려 교통사망사고가 더 적게 나타났다. 이 결과는 장마철에도 마찬가지로의 결과를 보였다.

#### 4) 풍속과 교통사망사고와의 관계

##### (1) 풍속과 연도별 교통사망사고와의 관계

연도별 풍속과 사망사고현황을 <표 15>에서 살펴보면 5년간 평균풍속 0~2.5m/s 일 때, 5년 평균 54.3%인 662명이 사망하였고, 2.5~5.0m/s 일 때 39.9%인 487명이 사망하는 등 연도별 풍속에 따른 사망사고비율은 비슷하게 나타나고 있어, 풍속은 교통사망사고에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다

&lt;표15&gt; 연도별 풍속과 사망사고현황

풍속에 따른 연도별 사망자										
년	풍속	연도별 사망자 수	0~2.5m/s		2.5~5.0m/s		5.0~7.5m/s		7.5m/s이상	
			사망 자수	백분율 (%)	사망 자수	백분율 (%)	사망 자수	백분율 (%)	사망 자수	백분율 (%)
2005		223	109	49.5	98	44.5	13	5.9	3	1.4
2004		239	143	59.8	87	36.4	9	3.8	0	0.0
2003		244	149	61.1	82	33.6	13	5.3	0	0.0
2002		237	112	47.3	103	43.5	20	8.4	2	0.8
2001		280	149	53.2	117	41.8	14	5.0	0	0.0
합계		1223	662	54.3	487	39.9	69	5.7	5	0.2

## (2) 분석결과

풍속과 교통사망사고와의 관계는 매년 비슷하였으며 풍속과 교통사망사고와의 관계를 분석해 본바 <표 16>과 같이 풍속이 교통사망사고에 영향을 미치는 상관관계는 발견하지 못하였다.

&lt;표16&gt; 사망자수와 풍속의 상관관계 분석표

		사망자수	운량	습도	강수량	풍속
사망자수	Pearson 상관계수	1				
	유의확률 (양쪽)					
	N	1826				
풍속	Pearson 상관계수	0.001	-.128(**)	-.188(**)	0.031	1
	유의확률 (양쪽)	0.971	0	0	0.19	
	N	1826	1826	1825	1826	1826

\* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의합니다.

\*\*상관계수는0.01수준(양쪽)에서유의합니다.

풍속과 교통사망사고와의 관계는 0~2.5m/s초일 때 5년간 전체 사망자 1223명중 54.3%인 662명이 사망하였고, 2.5~5m/s초일 때 39.9%인 487명이 사망

하여 전체 94.2%가 5m/s초 이하일 때 사망하여 풍속과 교통사망사고와의 관계는 별로 상관관계가 없음을 알 수 있다. 풍속이 사망자수와 어떤 상관이 있는지를 상관분석(Correlation analysis)에 의해 분석해본 결과 풍속과는 상관이 없는 것으로 나타났다.

풍속이 사망자수와 어떤 영향관계에 있는지를 회귀분석에 의해 분석해본 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 영향관계가 없는 것으로 <표 17>과 같이 나타났다. ( $p>.05$ )

**<표17> 풍속과 사망자수의 관계 회귀분석표(전체)**

모형		비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
		B	표준오차	베타		
1	(상수)	0.668	0.047		14.086	0.000
	풍속	0.001	0.017	0.001	0.036	0.971
<b><math>R^2=.001</math>, <math>F= .001</math>, <math>P= .971</math></b>						

a종속변수:사망자수

##### 5) 가설 I 의 검증결과

기상상태는 연도별·계절별·월별로 시시각각 변화하여 그 변화성이 일정하지는 않았지만 운량, 습도, 강수, 풍속 등 4가지 기상요소를 각각 일정한 기준에 따라 차등을 두고 분류하여 각 기상요소에 해당하는 사망자의 수를 조사하고, 가장 많은 사망자가 발생하는 집단을 추출하여 이를 바탕으로 기상요소들과 교통사망사고와의 분석을 통하여 유의성을 확인할 수 있었다. 앞서 행한 통계에 의한 빈도 분석의 결과가 유의미한지 기상요소인 운량, 습도, 강수, 풍속이 교통사고 사망자수와 어떤 상관이 있는지를 상관분석(Correlation analysis)과 회귀분석(regression analysis)에 의하여 분석해본 결과 교통사고사망자수는 강수와 상관이 있는 것으로 나타났으나 ( $r=.047$ ), 운량, 습도, 풍속과는 상관이 없는 것으로 나타났다. 자세한 분석결과는 아래와 같다.

### (1) 기상요소(운량, 습도, 강수량, 풍속)와 교통사고사망자 와의 상관관계 분석

기상요소인 운량, 습도, 강수, 풍속이 교통사고사망자수와 어떤 상관성이 있는지를 <표 18>에서 상관분석(Correlation analysis)에 의해 분석해본 결과, 교통사고사망자수는 강수와 상관성이 있는 것으로 나타났으나 ( $r=.047$ ), 운량, 습도, 풍속과는 상관성이 없는 것으로 나타났다.

**<표18> 사망자수와 운량, 습도, 강수, 풍속의 상관관계 분석표 (전체)**

		사망자수	운량	습도	강수량	풍속
사망자수	Pearson 상관계수	1				
	유의확률 (양쪽)					
	N	1826				
운량	Pearson 상관계수	-0.014	1			
	유의확률 (양쪽)	0.544				
	N	1826	1826			
습도	Pearson 상관계수	0.032	.544(**)	1		
	유의확률 (양쪽)	0.17	0			
	N	1825	1825	1825		
강수량	Pearson 상관계수	.047(*)	.305(**)	.330(**)	1	
	유의확률 (양쪽)	0.044	0	0		
	N	1826	1826	1825	1826	
풍속	Pearson 상관계수	0.001	-.128(**)	-.188(**)	0.031	1
	유의확률 (양쪽)	0.971	0	0	0.19	
	N	1826	1826	1825	1826	1826

\* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.

\*\*상관계수는0.01수준(양쪽)에서 유의함.

먼저 교통사망사고와 운량과의 관계를 살펴보면 운량이 5.0 이하로 맑은 날에 5년 전체 사망자 1223명의 60.7%인 741명이 사망하여 날씨가 맑아 사람들이 활동하기 좋은 날 교통사고 사망자가 많은 것으로 나타나고 있다. 이는 차량통행량의 증가와 보행자의 증가 등 인간의 활동이 가장 왕성하기 때문에 교통사고사망자도 아울러 증가한 것으로 분석되었다. 하지만 운량의 많고 적음만으

로는 그날그날의 날씨를 정확하게 가늠하기는 어려운데 운량이 적은 날이 절대적으로 맑은 것은 아니고, 운량이 많아 흐린 날에도 대부분 비가 오는 것이 아니기 때문이다. 대체적으로 운량이 적을 때 날씨가 맑을 가능성이 높다는 것이고, 운량이 적은 날에도 비가 올 가능성이 있으므로, 기상청의 일평균 기상자료인 운량의 수치만을 단순 비교하여 운량과 교통사망사고와의 정확한 관계분석을 하기는 어렵다고 볼 수 있다.

본 연구에서 운량과 교통사망사고와의 상관관계분석을 실시한바 운량은 상관이 없는 것으로 나타났다. 다음으로 교통사망사고와 습도와의 관계를 살펴보면, 인간이 활동하기 좋은 70% 이하일 때 5년 전체 사망사고의 58.4%(712명)가 발생하고 있고, 불쾌감을 느끼는 습도 70%이상일 때 511명(41.8%)의 사망자가 발생하여 활동하기 좋은 습도 70%이하 일 때 사망자의 단순 수치는 더 높았다. 특히 사람이 가장 쾌적하다고 느끼는 습도 50~70%일 때 사망자가 가장 많았으며 일수대비 사망률도 높은 편이었다. 또한 습도 90%이상인 날의 5년간 연중일수 대비 사망률을 살펴보면 100%에 가까운 98.5%로 교통사망사고가 발생할 확률이 매우 높았다. 이는 습도가 사람의 기분에 영향을 미치고, 불쾌지수도 습도와 관련이 많고, 강수와도 밀접한 관련이 있어 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 분석된다.

그러나 계절별로는 습도가 높은 여름 장마철에는 70% 이상일 때 사망자가 많이 발생하고 있고, 5년을 평균으로 보면 습도 90% 이상인 날은 거의 90%이상 강수 있는 날이나 전·후날로 사망사고가 발생하는데 습도와 강수가 밀접한 관련이 있어 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

강수와 교통사망사고와의 관련성을 분석해 보면, 특히 비가 올 때의 교통사고가 사망사고로 연결되어 치사율이 높은 것을 알 수 있는데, 비가 많이 올 때 보다는 오히려 비가 조금 올 때인 5mm이하일 때 5년 동안 전체 사망자 1223명중 281명(23%)이 사망하여, 비가 많이 오는 강수량 5mm이상일 때 12.7%인 158명보다 많았다. 특기할 것은 비가 50mm 이상으로 호우주의보 등이 발효되는 경우에는 오히려 5년 동안 전체 사망자 1223명 중 31명, 2.3%에 불과하여 강수량이 많다고 하여 교통사망사고가 많이 발생하지는 않았다.

이러한 결과는 비가 많이 오는 날은 보행자들의 활동이 적고, 차량 운전자들

이 운전시 시인성이 저하되고 길이 미끄러워 제동 시 제동거리가 길어지는 등 교통사고 발생위험이 높아 보다 긴장된 가운데 안전운전을 하고 평소보다 차량통행량이 적기 때문으로 보인다. 강수 시 교통사고의 일평균 치사율은 1.49명으로 강수 없는 맑은 날 치사율 1.44명보다 높았다.

따라서 본 연구결과 기상요소 중 강수는 교통사망사고에 치명적이지만 강수량의 증가와 교통사망사고의 증가와는 아무 관계가 없었고, 오히려 교통사망사고가 더 적게 나타났다. 이 결과는 장마철에도 마찬가지로의 결과를 보였다.

풍속과 교통사망사고와의 관계는 0~2.5m/s초일 때 5년간 전체 사망자 1223명중 54.3%인 662명이 사망하였고, 2.5~5m/s초일 때 39.9%인 487명이 사망하여 전체 94.2%가 5m/s초 이하일 때 사망하여 풍속과 교통사망사고와의 관계는 별로 상관관계가 없음을 알 수 있다.

### 3. 가설 II의 검증

#### 1) 가설 II와 교통사망사고의 관계

가설 I의 검증결과로 분석된 유의미성 있는 요인의 강수 영향이 있는 시간적 범위가 교통사망사고에 영향이 있는지를 가설 II를 통하여 검증하기로 한다.

**가설II: 강수영향이 있는 시간적범위에서 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.**

1. 강수오기 전날은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.
2. 강수 다음날은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.
3. 강수 사잇 날은 교통사망사고에 영향을 미칠 것이다.

여기서 가설 I의 검증결과 기상요소는 교통사망사고에 영향을 미친다는 유의성을 확인 할 수 있었다. 특히 그중에서도 가장 영향이 큰 기상요소는 강수로 시간적 범위에서 영향을 받는데, 강수의 시간적 범위는 눈·비 오는 날과 그 전·후 날로 강수 영향권에 있는 날들이다. 본 연구 결과 인천지역 5년간 강수 영



향권에 있는 날들인 눈·비 오는 날과 그 전·훗날의 사망자 발생을 살펴본바 강수 영향권 은 전체 날들 중 45.3%에 해당하는 1157일 이었으나, 교통사고 사망자는 64.6%(총 793명)가 발생하여, 5년 동안 강수 비영향권의 날 총 669일 (54.7%) 동안 발생한 교통사망사고 총 430명(35.4%)보다 더 많이 발생하여 강수 영향권에 있는 날들이 훨씬 더 사망사고 발생 위험성이 높은 것으로 나타났다.

기상요소인 강수의 시간적 범위에서 영향을 받는 강수 영향권에 있는 날이 교통사망사고와 더욱 밀접한 관련이 있었다. 특히 습도 90% 이상인 날은 대부분 비가 내리는 날이기 때문에 일수대비 사망률이 98.5%인 점을 감안하면 비가 내리고 매우 습한 날에는 교통사망사고가 발생할 확률이 무척 높다는 것을 의미한다. 일 년 365일 중 비오는 날은 보통 120일 정도로 연중 약 33%정도를 차지하고 있는 데, 비 오는 날들 중 약 45.3%에 해당하는 날이 사망사고가 발생하고 있으며, 비가 내리지 않은 날 중에서도 특히 비온 다음 날 사망사고가 많아 강수 영향은 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

가설 II을 검증하기 위하여 본 연구에서는 구체적인 기상요소인 강수를 중심으로 교통사망사고에 영향을 미치는 시간적 범위에서 관련성을 갖는 강수영향권인 강수 오기 전·훗날, 강수 사잇 날 등을 기상청에서 입수한 강수관련 전 자료를 활용하여 분석·검증하고자 한다. 분석된 유의미성 있는 가설 II의 검증을 통하여 기상요소 중 강수의 시간적 범위인 강수 영향 있는 날이 교통사망사고에 미치는 영향을 검증한 후에 이에 대한 교통사망사고감소방안을 제시하기로 한다.

## 2) 강수영향권과 교통사망사고와의 관계

### (1) 연도별 강수 영향권과 비 영향권<sup>4)</sup> 사망사고와의 관계

경찰청 도로교통안전백서(2006)에 의하면, 전체 교통사망사고의 83.6%인 179,009건이 맑은 날에 발생한 것을 알 수 있다. 주목할 만한 것은, 안개가 낀 날은 교통사고 발생건수가 404건으로 전체사고의 0.2%에 불과하지만 44명이나

4) 강수 영향권은 비가 온 전, 훗날을 의미하고, 강수 비영향권은 강수 있는 날과 강수 영향권 있는 날들을 제외한 맑은 날이다.

목숨을 잃어 치사율은 10.9%로 평균치사율 3.0%보다 3배가 넘는다는 것이다. 이는 흐린 날(4.5%), 눈 오는 날(2.5%), 비 오는 날 (3.6%)보다 훨씬 높은 수치이다.

그러나 본 연구에서는 사용한 기상자료는 기상청자료로 눈이나 비가 조금만 내렸어도 눈·비오는 날로 적용하였기 때문에 교통경찰관들이 사고현장에서 직접 작성한 경찰청 교통사망사고 통계와는 많은 차이가 있다. 경찰청통계는 단순히 눈·비 내릴 때 발생한 교통사망사고 통계만 경찰청 통계에 넣었기 때문이며, 단순히 눈·비 오는 날 사망자를 눈 오는 날(2.5%), 비 오는 날 (3.6%)로 분류한 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 눈·비가 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미치는 요소 이므로, 눈·비가 조금만 내려 기상청 자료에 0.0mm로 기록되어 있어도 눈·비가 오는 날로 정하였다. 그러므로 본 연구자료에서 정한 눈·비오는 날은 경찰청 통계에서 제시한 눈·비오는 날의 통계를 제외하면 사실 눈·비가 오는 전·후 시간으로 가설Ⅱ의 교통사망사고는 유의성을 갖는 기상요소인 강수의 영향을 받는 시간적 범위에서의 교통사망사고이다.

따라서 본 연구에서 강수 영향을 받는 강수 영향권은 눈·비 오는 날과 눈·비 오는 전·후 날과 그 사잇 날을 말하며, 강수 비 영향권은 강수 영향 있는 날을 제외한 맑은 날들이다. 본 연구에서는 강수 영향권의 시간적 범위에서 과연 교통사망사고가 많이 발생하였는지를 통계적으로 분석하여 검증하여, 강수 영향권에 있는 날들이 강수 비 영향권에 있는 날들보다 교통사망사고가 많이 발생하는 것을 검증하고자 하였다.

인천지역 5년간 강수 있는 날과 강수 없는 날을 아래에 있는 <표 19> 살펴본바 전체 날들 중 34.9%에 해당하는 638일 동안 강수가 있었으며 이기간 동안, 교통사고 사망자는 35.0%(총 428명)가 발생하였다. 5년 동안 강수 없는 맑은 날이 65.0%로 1188일이지만 그때 발생하는 교통사망사고 역시 65.1%(총 795명)으로 강수 있는 날과 비슷한 비율로 나타났다. 그러나 사고일수 대비 사망자수를 보면 강수 있는 날들이 평균 1.49명으로 강수 없는 날들인 1.44명보다 높아 강수 있는 날이 훨씬 더 교통사망사고의 위험이 더 높은 것으로 나타났다.

<표19> 연도별 강수 있는 날과 강수 없는 맑은 날의 비교현황

연도	사망 총계	강수 있는 날				강수 없는 맑은 날				
		사망 자수(1)	사고 일수(2)	연중 일수(3)	총사망자비 율	사망 자수(1)	사고 일수(2)	연중 일수(3)	총사망자비율	
2005	223	명	82	55	124/365	82/223	141	104	241/365	141/223
		%	1.49	44.4	34.0	36.8	1.36	43.2	66.0	63.2
2004	239	명	79	58	120/366	79/239	160	110	246/366	160/239
		%	1.36	48.3	32.8	33.1	1.46	44.7	67.2	66.9
2003	244	명	88	60	140/365	88/244	156	111	225/365	156/244
		%	1.47	42.9	38.4	36.1	1.41	49.3	61.6	63.9
2002	237	명	78	57	128/365	78/237	159	115	237/365	159/237
		%	1.37	44.5	35.1	32.9	1.38	48.5	64.9	67.1
2001	280	명	101	58	126/365	101/280	179	114	239/365	179/280
		%	1.74	46	34.5	36.1	1.57	47.7	65.5	63.9
총계	1223	명	428	288	638/1826	428/1223	795	554	1188/1826	795/1223
		%	1.49	45.1	34.9	35.0	1.44	46.6	65.1	65.0

※ 기상계산식      1) 사망자수      2) 사고일수      3) 연중영향일수  
    사고일수      연중일수      연중 총일수

따라서 강수가 시간적 범위에서 교통사망사고에 많은 영향을 미치고 있고 위험성이 있기 때문에 강수 영향권에 대하여 <표 20>에서 인천지역 5년간 강수 영향권인 눈·비 오는 날과 그 전·후날의 사망자 발생을 살펴본바 전체 날들 1826일중 63.4%에 해당하는 1157일 이었으나, 교통사고 사망자는 64.6%(총 793명)가 눈·비 오는 날이나 그 전·후날 발생하고 있어 교통사망사고에 강수가 치명적인 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있었다.

5년 동안 강수 비영향권은 총 1826일중 669일로 36.6%를 차지하고 있는데 그때 발생하는 교통사망사고는 총 431명, 35.2%로 강수 영향권에 있는 날들이 훨씬 더 높은 위험성이 있는 것으로 나타났다. 또한 강수 영향권 1일 교통사고 사망자 평균도 1.46명으로 강수 비영향권 1일 교통사고사망자 평균 1.44명에

비하여 더 높은 것으로 나타났다.

<표20> 연도별강수 영향권과 강수 비 영향권 사망자현황

연도	사망 총계	강수 영향 권				강수 비영향권 맑은 날			
		사망 자수(1)	사고 일수(2)	연중 일수(3)	총사망자 비율	사망 자수(1)	사고 일수(2)	연중 일수(3)	총사망자 비율
2005	223	명 151	108	228/365	151/223	72	51	137/365	72/223
		% 1.40	47.7	34.0	67.7	1.41	37.2	37.5	32.3
2004	239	명 140	97	205/366	140/239	99	71	161/366	99/239
		% 1.44	47.3	32.8	58.6	1.39	44.1	44.0	41.4
2003	244	명 157	111	239/365	157/244	87	60	126/365	87/244
		% 1.41	46.4	38.4	64.3	1.45	47.6	34.5	35.7
2002	237	명 163	117	243/365	163/237	74	55	122/365	74/237
		% 1.39	48.1	35.1	68.8	1.35	45.0	33.4	31.2
2001	280	명 181	111	242/365	181/280	99	61	123/365	99/280
		% 1.63	45.9	34.5	64.6	1.62	49.6	33.7	35.4
총계	1223	명 792	544	1157/1826	792/1223	431	298	669/1826	431/1223
		% 1.46	47.0	63.4	64.8	1.44	44.5	36.6	35.2

※ 기상계산식

1) 사망자수  
-----  
사고일수

2) 사고일수  
-----  
연중일수

3) 연중영향일수  
-----  
연중 총일수

아래에 있는 <표 21> 강수 영향권과 강수 비영향권의 표에 의하면 일 년 중 눈·비 오는 날은 365일중 년평균 127일 전후로 약 33%를 차지하고 있으며 눈·비오는 날 중 교통사망사고가 발생한 날은 45.1%(5년 총638일 중 288일), 사망자는 54.2%(5년 총 1223명중 428명)로 높게 나타났으며 눈·비오는 날은 1일 평균 1.49명이 사망하였다.

눈·비 오기 전 날은 연평균 45일이나 운량이나 습도 풍속 등에 관계없이 5년간 총 225일중 44.4%(100일)에 해당하는 날에 사망사고가 발생하고 있고, 전체사망률의 17.8%(140명)를 차지하고 있으며, 이 기간 중 일일평균 1.40명이 사망하였다. 눈·비 온 다음날 년 평균 44일 전후이나 이들 날 중 5년 총 219일 중 평균 53.3%(120일)에 해당하는 날에 사망사고가 발생하고 있고, 전체 5년

동안 사망자의 28%(171명)가 사망한 것으로 나타나, 1일 평균 사망자는 1.43 명으로 눈·비가 오기 전날보다 눈·비가 온 다음날이 사망사고의 위험성이 더 컸다.

<표21> 연도별 강수 영향권과 강수 비 영향권의 세부 비교표

강수량 연도		눈·비오는 날			눈·비오기 전날			눈·비온 다음날			눈·비 사잇날			강수 비영향권 맑은 날		
		사망 자수 (1)	사고 일수 (2)	연중 일수 (3)	사망 자수 (1)	사고 일수 (2)	연중 일수 (3)	사망 자수 (1)	사고 일수 (2)	연중 일수 (3)	사망 자수 (1)	사고 일수 (2)	연중 일수 (3)	사망 자수 (1)	사고 일수 (2)	연중 일수 (3)
총계																
2005	223	82	55	124	25	20	45	32	22	43	12	11	17	72	51	137
		149.1	44.4	66.1	125	44.4	55.6	145.5	51.2	74.4	109.9	64.7	70.6	141.2	37.2	58.4
2004	239	79	58	120	30	19	35	19	14	35	12	6	14	99	71	161
		136.2	48.3	65.8	57.9	54.3	85.7	135.7	40	54.3	200	42.9	85.7	139.4	44.1	62.1
2003	244	88	60	140	26	19	40	32	24	41	11	8	18	87	60	126
		146.7	42.9	62.9	136.8	47.5	65	133.3	58.5	78	137.5	44.4	61.1	145	47.6	65.9
2002	237	78	57	128	33	22	53	44	33	50	9	5	12	74	55	122
		136.8	44.5	60.9	150	41.5	62.3	133.3	66	88	180	41.7	75	134.5	45	59
2001	280	101	58	126	26	20	52	44	27	50	10	6	16	99	61	123
		174.1	46	80.2	130	38.5	50	163	54	88	166.7	37.5	62.5	162.3	49.6	80.5
총 계	122 3	428	288	638	263.9	156.7	261.3	171	151.2	219	54	132.6	77	430	263. 3	669
		148.6	45.1	67.1	140	44.4	62.2	142.5	54.8	78.1	150	46.8	70.1	144.2	44.5	64.9

※ 기상계산식

1) 사망자수  
-----  
사고일수

2) 사고일수  
-----  
연중일수

3) 사망자수  
-----  
연중일수

눈·비가 온 다음 날을 세분하여 장마철 등 눈·비가 오는 날 가운데에 위치하여 하루 맑은 날로 그날은 눈·비가 오지 않으나 다음날 계속해서 눈·비가 온 날의 사잇 날은 연평균 7일 전후로 얼마 되지 않지만 5년동안 이에 해당하는 날 77일중 36일인 46.8%에 해당하는 날이 교통사망사고가 발생하였다. 또한 교통사망사고도 5년 전체 사망자의 7.0%(54명)가 발생하여 전체 비율은 적으나 5년 동안 36일 동안 54명이 사망하여 1일 평균 1.50명으로 눈이나 비가 오기

전날이나 온 다음날에 비하여 훨씬 사망자가 많아 더 위험 한 것으로 나타났다.

본 연구 결과 강수 영향권 중 눈·비가 온 전·후날의 일일 평균 사망자는 총 연중 일수 대비 45% 전 후로 사망자는 사고일 평균 1.45명 전후로 그 비율은 비슷하였지만 교통사망사고가 발생할 위험은 눈·비가 온 다음날이 총 연중일수 대비 54.8%로 눈·비 영향 없는 맑은 날 44.5%나 눈·비오는 날 45.1%에 비하여 10%이상 높게 나타났다.

따라서 눈·비온 다음날은 운량, 습도, 풍속, 강수량 등에 관계없이 사망사고가 많이 발생하고 있는데, 눈·비온 다음날의 교통사망사고 발생위험 비율이 높은 것은 눈·비로 인하여 도로가 습하고 미끄러워 사고가 많이 발생하고, 한편으로는 눈·비가 온 다음날이라 사람들의 활동량과 교통량이 증가하여 교통사망사고로 연결되기 때문인 것으로 보인다. 그러므로 교통사망사고를 감소시키기 위하여는 눈·비온다음날 교통사망사고감소대책이 마련되어야 한다.

## (2) 가설 II의 검증결과

인천지역 5년간 강수 영향권인 눈·비 오는 날과 그 전·후날의 사망자 발생을 살펴본바 전체 날들 중 45.3%에 해당하는 1157일 이었으나, 교통사고 사망자는 64.6%(총 793명)가 눈·비 오는 날이나 그 전·후날 발생하고 있어 5년동안 강수 비영향권은 54.7%로 669일이지만 그때 발생하는 교통사망사고는 35.4%(총 430명)로 강수 영향권에 있는 날들이 훨씬 더 높은 위험성이 있는 것으로 나타났다.

강수 영향권과 강수 비영향권의 분석에 의하면 일 년 중 눈·비 오는 날은 365일중 년평균 127일 전후로 약 33%를 차지하고 있으며 눈·비오는 날 중 교통사망사고가 발생한 날은 45.1%(5년 총638일 중 288일), 사망자는 54.2%(5년 총 1223명중 428명)로 높게 나타났으며 눈·비오는 날은 1일 평균 1.49명이 사망하였다.

눈·비 오기 전 날은 연평균 45일이나 운량이나 습도 풍속 등에 관계없이 5년간 총 225일중 44.4%(100일)에 해당하는 날에 사망사고가 발생하고 있고, 전체사망률의 17.8%(140명)를 차지하고 있으며, 이 기간 중 일일평균 1.40명이 사망하였다. 눈·비 온 다음날 년 평균 44일 전후이나 이들 날 중 5년 총 219일

중 평균 53.3%(120일)에 해당하는 날에 사망사고가 발생하고 있고, 전체 5년 동안 사망자의 28%(171명)가 사망한 것으로 나타나, 1일 평균 사망자는 1.43명으로 눈·비가 오는 날보다는 적었으나 눈·비가 오기 전날보다는 그 다음날이 사망사고의 위험성이 더 컸다.

눈·비가 온 다음 날을 세분하여 장마철 등 눈·비가 오는 날 가운데에 위치하여 하루 맑은 날로 그날은 눈·비가 오지 않으나 다음날 계속해서 눈·비가 온 날의 사잇 날은 연평균 7일 전후로 얼마 되지 않지만 5년동안 이에 해당하는 날 77일중 36일인 46.8%에 해당하는 날이 교통사망사고가 발생하였다. 또한 교통사망사고도 5년 전체 사망자의 7.0%(54명)가 발생하여 전체 비율은 적으나 5년 동안 36일 동안 54명이 사망하여 1일 평균 1.50명으로 눈이나 비가 오기 전날이나 온 다음날에 비하여 훨씬 사망자가 많아 더 위험 한 것으로 나타났다.

<표22> 강수권 영향일과 전날 사망자 수에 대한 차이 분석표

	날씨유형별	N	평균	표준편차	t	유의확률(양쪽)
사망자 수	강수영향권	1157	0.69	0.916	0.178	0.859
	강수비영향권	669	0.64	0.829		

독립표본 검정 집단통계량

		Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정						
		F	유의확률	t	자유도	유의확률(양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
									하한	상한
사망자 수	등분산이 가정됨	3.830	.050	-.120	1824	.904	-.005	.041	-.085	.076
	등분산이 가정되지 않음			-.121	1823.783	.904	-.005	.041	-.085	.075

본 연구 결과 강수영향권 중 눈·비가 온 전·후날의 일일 평균 사망자는 5년 총 연중 일수 대비 45% 전 후로 사망자는 사고일 평균 1.45명 전후로 그 비율은 비슷하였지만 교통사망사고가 발생할 위험은 눈·비가 온 다음날이 총 연중일수 대비 54.8%로 강수 비영향 권의 날들은 5년 총 일수 44.5%나 눈·비오는 날

45.1%에 비하여 10%이상 높게 나타났다.

t-test는 집단(여기서는 강수권 영향일과 갠 날임) 간에 변수들의 평균값의 차이가 있는지를 알아보는 분석방법으로 강수 영향권과 강수 비영향권 사이에 사망자수에 대한 차이를 t-test을 통해 분석한 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 위의 <표 22>와 같이 나타났다. ( $t=1.178$ ,  $p=.859$ ).

가설Ⅱ에 따라 강수영향권을 세부적으로 비온날, 비오기 전날, 비온후 날, 비오는 사잇날로 구분하고, 강수 비영향권과 같이 종류별로 평균 사망자 수가 차이나는지를 분산분석(one-way ANOVA)을 통해 분석한 결과 95% 신뢰수준에서 통계적으로 <표23>과 같이 유의한 차이가 나타났다. ( $F=0.745$ ,  $p=.561>.05$ ) 분산분석(one-way ANOVA)은 집단(여기서는 날씨종류들임)간에 변수들의 평균값의 차이가 있는지를 알아보는 분석방법이다.

아래 표를 보면 교통사고평균 사망자는 일평균 0.68명인데, 강수 비영향권은 0.64명, 강수영향군중 비온 다음날이 0.78명으로 높고, 그 다음이 사잇날로 0.70명이다. 특히 강수일인 0.67명보다 높아 강수 다음날이나 사잇날이 더 높게 나타나 교통사망사고위험이 더 높은 것을 알 수 있다.

**<표23> 강수영향권과 비영향권의 종류별 사망자수 분석표**

	N	평균	표준편차	F	유의확률
강수 비영향권	669	0.64	0.829		
비오기 전날	225	0.62	0.843		
비온 날	638	0.67	0.978	0.745	0.561
비온 다음날	219	0.78	0.836		
비사잇 날	77	0.70	0.901		
합계	1826	0.68	0.876		

따라서 강수영향권인 눈·비온 다음날은 운량, 습도, 풍속, 강수량 등에 관계없이 사망사고가 많이 발생하고 있는데, 눈·비온 다음날의 교통사망사고 발생위험



비율이 높은 것은 눈·비로 인하여 도로가 습하고 미끄러워 사고가 많이 발생하고, 한편으로는 눈·비가 온 다음날이라 사람들의 활동량과 교통량이 증가하여 교통사망사고로 연결되기 때문인 것으로 보인다. 그러므로 교통사망사고를 감소시키기 위하여는 기상요소인 강수와 관련된 교통사망사고감소방안을 마련해야 한다.

#### IV. 결론 및 정책제안

경찰청 도로교통안전백서(2006)에 의하면, 전체 교통사망사고의 83.6%인 179,009건이 맑은 날에 발생한 것을 알 수 있다. 주목할 만한 것은, 안개가 낀 날은 교통사고 발생건수가 404건으로 전체사고의 0.2%에 불과하지만 44명이나 목숨을 잃어 치사율은 10.9%로 평균치사율 3.0%보다 3배가 넘는다는 것이다. 이는 흐린 날(4.5%), 눈 오는 날(2.5%), 비 오는 날 (3.6%)보다 훨씬 높은 수치이다.

기상요소가 교통사망사고에 영향을 미친다는 본 연구결과는 다음과 같이 정리할 수 있다.

가설 I을 분석 검증한 결과 기상요소 중 강수가 교통사망사고에 가장 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

가설 II에서는 기상요소가 교통사망사고에 영향을 미치는 시간적 범위에 대하여 검증하고자 하였다. 그 결과 강수 평균자료를 가지고 심도 있는 분석이 가능하였으며, 우리가 실생활 중에 많이 느끼는 강수의 영향권인 눈·비오기 전날과 눈·비온 다음날·사잇날의 교통사망사고에 대한 분석은 새로운 시도로 볼 수 있다.

본 연구에서는 사용한 기상자료는 기상청자료로 눈이나 비가 조금만 내렸어도 눈·비오는 날로 적용하였기 때문에 교통경찰관들이 사고현장에서 직접 작성한 경찰청 교통사망사고 통계와는 많은 차이가 발생하였다. 그 이유는 강수일인 눈·비 오는 날의 눈·비 내릴 때 사망한 통계만 경찰청 통계에 넣었기 때문에 눈·

비 오는 날 사망자가 눈 오는 날(2.5%), 비 오는 날 (3.6%)에 그친 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 강수(눈·비)가 교통사망사고에 지대한 영향을 미치고 있으므로 강수가 조금만 내렸어도 눈·비가 오는 날로 정하였다. 그러므로 본 연구자료에서 정한 눈·비오는 날은 경찰청 통계에서 제시한 눈·비오는 날의 통계를 제외하면 사실 눈·비가 오는 전·후 시간으로 강수영향권이다.

따라서 본 연구에서 강수 영향권은 눈·비 오는 날과 눈·비 오는 전·후 날과 그 사잇날을 말하며, 강수 비영향권은 강수 영향권을 제외한 날들이다. 본 연구에서는 가설 II를 통하여 강수 영향권 중 강수 다음날이 과연 교통사망사고가 많이 발생하였는지를 통계적으로 분석·검증한 결과 강수 영향권이 강수 비영향권보다 교통사망사고가 많이 발생하고 있었으며, 비온 다음 날 교통사망사고가 많이 발생하는 것을 확인 할 수 있었다.

강수 다음날은 운량, 습도, 풍속, 강수량 등에 관계없이 교통사망사고가 많이 발생하고 있는데, 강수 다음날의 교통사망사고 발생위험 비율이 높은 것은 눈·비로 인하여 도로가 습하고 미끄러워 사고가 많이 발생하고, 한편으로는 강수 다음날이라 사람들의 활동량과 교통량이 증가하여 교통사망사고로 연결되기 때문인 것으로 보인다. 그러므로 교통사망사고를 감소시키기 위하여는 강수와 관련된 강수영향권에 대한 교통사망사고감소방안이 마련되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 기상요소 중 강수영향권에 대한 교통사망사고를 감소시키기 위하여 다음과 같은 몇가지 정책제안을 하고자 한다.

첫째, 기상관련 교통법규의 정비와 보완이 필요하다. 그 내용은 악천후 시 기상요소를 반영한 정확한 감속속도의 규정과 단속, 악천후 시 주·야간 불문 차량의 전조등 점등 의무조항으로 변경과 처벌조항의 보완을 해야 한다. 둘째, 교통안전법상 교통안전정책추진 조직체계의 개선이 필요하다. 현재 형식적으로 지방행정기관장이 운영하고 있는 교통안전대책위원회는 지방경찰기관의 장이 실질적으로 운영하도록 교통안전법의 개정과 도로건설 시부터 도로안전관리를 의무화하도록 도로안전진단제도에 관한 법규 제정을 제안한다. 셋째, 기상변화를 고려한 도로의 설계와 개선, 교통사망사고 다발지역에 미끄럼 방지포장설치를 제안 한다. 기상요소를 반영한 새로운 도로안전시설의 설치 및 개선방안에서는 악천후 시 시인성 증진을 위하여 교통사고다발지역에 2단 가로등 설치와 기상관

런 가변속도제한 전광 표지판등 새로운 교통표지판의 제작설치방안을 고려해 볼 수 있을 것이다.

넷째, 교통단속과 교육·홍보방안으로 기상정보의 제공과 교통단속, 도로전광 표지판을 이용한 기상정보의 제공, 가변식 무인단속기의 개발 설치 운영, 다양한 매체를 활용한 교육·홍보를 방안으로 제시한다. 다섯째, 기상관련 연구기법의 개발과 교통전문가 양성방안으로 기상요소를 반영한 교통사망사고 지도제작 활용과 기상관련 교통사망사고 위험지수개발, 기상관련 교통전문가 양성이 필요하다고 하겠다.

본 연구의 한계점으로 기상과 교통사고관련 국내외 문헌과 자료가 거의 없는 등 여러 가지 제약요인에 의해 본 연구의 이론적 배경과 외국의 교통안전정책에 대한 검토가 미흡하였음을 밝힌다. 또한 본 연구에서 사용한 자료는 기상청에서 발표한 기상요소별 일일평균에 근거한 자료이므로 이 자료의 분석만 가지고서 교통사망사고와 기상요소와의 관련성을 찾는 것은 다소 어려움이 있었음도 밝힌다. 또한 기상요소를 운량, 습도, 강수량, 풍속 등으로 한정하고, 교통사망사고에 치명적이라고 연구된 안개를 분석요소에서 제외했는데 이는 표본으로 선정한 인천지역에 안개 낀 날 교통사망사고가 6건에 불과하고, 기상청의 통계자료가 없었기 때문이다.

그러나 본 연구는 기상과 교통사망사고의 관계성을 체계적으로 연구해서 그 결과를 바탕으로 기상요소를 활용하여 교통안전정책을 수립하고, 교통근무현장에서 적용하는 근거를 마련하고자 시도했다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다.

## <참고문헌>

### 1. 국내문헌

- 경찰청. (2006). 「경찰백서」, 서울: 경찰청.
- 경찰청. (2006). 「도로교통안전백서」, 서울: 경찰청.
- 강철성. (2003). 「기후와 인간생활」, 서울: 다락방.
- 변희룡·김영철·조석준. (2000). 「일상 생활의 기상학」, 서울: 시그마프레스.
- 소진섭. (2005). 『날씨와 인간생활』, 대전: 도서출판 보성.
- 윤성탁. (2001). 「생활기상이야기」, 서울: 단국대학출판부.
- 이순철. (2000). 「교통심리학」, 서울: 학지사.
- 홍성길. (1990). 「기상과 건강」, 서울: 교학연구사.
- 홍성열. (2000). 「범죄심리학」, 서울: 학지사.
- 한국자연지리연구회 편. (2006). 『자연환경과 인간』, 서울: 한울 아카데미.
- 김두희·이정미. (1990). “기상에 따른 교통사고 발생양상과 빈도,” 예방의학회지 제23권 제1호.
- 김만배. (2002). “주간 운전중 전조등 점등운행 방안에 관한 연구,” 교통안전연구논집 제 21권.
- 도명식·김명수. (2003). “환경요인에 따른 국도간에서의 주행속도 변화 분석,” 대한토목학회논문집 제23권 제4호.
- 심관보·윤정호. (1999). “강우량과 포장상태에 따른 습윤노면 사고율 비교분석,” 교통안전연구논집 제 21권.
- 오주덕. (2002). “예보를 활용한 교통사고 위험지수 개발 및 발표(안) 제안,” 한국교육학술정보원.
- 유호현. (2005). “강풍에 의한 도로구조의 피해사례와 저감대책,” 「도로교통」 제102호.
- 이동인·이문철·유철환·이상구·이철기. (2000). “기상요소에 따른 부산지역 계절별 교통사고 변화와 예측에 관한 연구,” 한국환경과학회지 제9권.
- 이용택·김양지·김대현·임강원. (2000). “고속도로 교통사고의 계절성 검증과

- 요인 분석(중부고속도로 사례를 중심으로),” 대한교통학회지 제18권 제5호.
- 전우훈 · 조혜진. (2004). “악천후를 고려한 도로안전시설의 설치 개선방안 연구,” 2004 학술발표 논문집 한국도로학회.
- 장영채. (2005). 2004년 도로교통 사고비용의 추계와 평가, 도로교통안전관리공단.
- 조혜진. (2003). “도로상 위험안개의 특징분석 및 발생지표의 개발,” 대한지리학회지 제38권 제4호. 조혜진 등(2003), “안개다발지역의 안전관리시스템 개발 연구보고서,” 건설교통부 · 한국건설교통기술평가원.
- 최정순 · 손봉수 · 최재성. (1999). “기상조건에 따른 도시고속도로 교통류변화 분석,” 대한교통학회지 제17권 제1호.
- 한국건설기술연구원. (2004). “악천후 등 특수화 도로환경에서의 도로교통 안전성 향상을 위한 도로안전시설 개선방안 연구,” 건설교통부.

## 2. 외국문헌

- Defronzo, J.(1982), Economic assistance to impoverished Americans. Criminology. 21, pp. 119~136
- Daniel Esenberg(2003), “The Mixed effects of precipitation on traffic crashes,” School of Public Health, University of California, Berkeley, CA, USA.
- Edwards, Julia B.(1998), "The Relationship Between Road Accident Severity and Recorded Weather," Journal of Safety Research, vol. 29, No. 4.
- Eliot Hurst. M. E(ed.)(1990), “The Geographic Study of Transportation, Its Definition, Growth and Scope in Transportation Geography,” Comment & Readings , New York; McGraw-Hill Inc. Series in Geography.
- Jean Andrey(2003), "Temporal Analysis of Weather-related Collision Risk

Ottawa Canada," TRB paper No. 03-3488.

Lynn, A. S, and Barbara, C. F(1978), "An analysis of the relationship between rainfall and the occurrence of traffic accidents," J. of Appl. Meteor.

Maunder, W. J(1989), The human impact of climate uncertainty, Routledge.

U.S.A(2001), Transport systems and traffic control, U. S. Department of Transportation.

# A study on the relationships between the fatal traffic accidents and meteorological factors

Young Nam Lee \*

Kwang Won Kim \*\*

## <Abstract>

The relationship between meteorologic factors and the fatal traffic accidents is analyzed in this study. Hypothesis I : The fatal traffic accidents may be influenced by the meteorological factors. The cloud amount, humidity, precipitation, and wind speed were analyzed from 2001 to 2005 using meteorological materials published by the Korea Meteorological Administration. Results show that cloud amount and windspeed have low relationship, but high humidity and precipitation have significant relationship in the fatal traffic accident. The high humidity may be treated as a kind of rainy day. So, hypothesis I may be proved to be true in precipitation factor.

Hypothesis II adds the timing factors on the precipitation factor. So, rainy day, before the rainy day, after the rainy day or a day between the rainy days were analyzed to have any impacts on the fatal traffic accidents.

In this study, the relationship between the precipitation factors and

---

\* Professor, Kwandong University.

\*\* Superintendent, Incheon Metropolitan Police Agency.

the fatal traffic accident were studied. The increase in the fatal traffic accidents is influenced by the precipitation day, the day after or before the precipitation, days between precipitation day.

These results indicate that fatal accidents were occurred more in days after precipitation in spite of the cloud amount, humidity, wind speed, and precipitation rate, even in finer days. The road conditions may be humid and slippery due to the previous precipitation, but fine days may cause drivers to neglect their alertnesses.

Also, traffic amount may be increased in days after precipitation, which leads to more fatal traffic accidents. The study shows that preventive measures to reduce fatal traffic accidents may be required in fine days after precipitation as well as in precipitation days.

**Key Words:** fatal traffic accidents, meteorological factors,  
fatal traffic accidents and precipitation.

논문접수일자: 2007년 11월 10일, 논문심사일자: 2007년 11월 20일  
게재확정일자: 2007년 12월 20일

이영남	e-mail : ynlee@kwandong.ac.kr
김광원	e-mail : qwe007@empal.com