

자전거 교통사고 특성분석 및 대응방안에 관한 연구

A study on the analysis of bicycle accidents and the countermeasures



김경석



양은혜

I. 서론

2008년 11월 17일 정부의 『자전거이용 활성화 종합대책』을 발표한 이래, 10개 부처와 지방자치단체는 경쟁적으로 자전거 시설 확충에 주력하고 있다. 약 3,114km에 달하는 전국 자전거길 연결사업, 10대 자전거 거점도시 육성사업, u-bike 시범사업 등 다양한 사업들이 전개되고 있다. 현재 1.2%대의 자전거 수단분담률도 2017년까지 10%대까지 제고하고, 자전거 보급률을 50%에 이르도록 하겠다고 한 바 있다.

이렇듯 자전거이용이 늘어나면서 가장 큰 사회적 문제가 자전거관련 교통사고이다. 자동차 이용이 증가하면서 교통사고가 급증하여 사회적 문제로 발전한 것과 같은 맥락으로 이해할 수 있다. 특히 2000년 5,948건수였던 자전거 교통사고가 2008년 10,916건으로 약 45.5%가 증가하였다. 교통사고의 심각성을 간과할 수 없는 수준이다. 특히, 자동차교통사고는 2008년 건당 0.027명의 사망자가

발생한 반면, 자전거교통사고는 건당 0.029명이 사망하여 승용차보다 높은 사망률을 보이고 있어 그 심각성이 매우 높다. 따라서 자전거 교통사고에 대한 대책마련이 시급한 실정이다.

여기에서는 향후 자전거이용 활성화로 대두하게 될 중요한 사회적 문제의 하나인 자전거교통사고의 특성을 분석하고 문제점을 도출하여 그에 대한 대안을 제시함으로써 향후 자전거의 안전한 이용이 가능하도록 하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 2002년~2004년의 도로교통공단의 자전거교통사고자료와 2005~2008년 경찰청 사고통계자료 37,186건을 주요 대상으로 분석하였다.

II. 교통사고 특성 분석

1. 자전거 교통사고 발생 추이

2000년대에 들어서 2002년까지는 자전거 교통사고가 약간 감소하였으나, 2003년부터 현재까

김경석 : 국립공주대학교 건설환경공학부 도시및교통전공 교수, gskim23@kongju.ac.kr, 직장전화:041-521-9298, 직장팩스:041-568-0287
양은혜 : 서울시정개발연구원 연구원, yeh0104@sdi.re.kr, 직장전화:02-2149-1064, 직장팩스:02-2149-1120

지 꾸준히 증가하고 있는 실정이다. 특히 2005년부터 급증하여 7천 건을 넘었으며, 2008년에는 1만 건을 상회하고 있다. 이는 약 10년 전인 2000년보다 45.51%가 증가한 수준이다. 특히 같은 기간동안 사망자는 8.63%, 부상자는 46.08% 증가하여 자전거 교통사고에 대한 심각성을 인식할 필요가 있다.

2. 사고당사자 특성에 따른 사고 유형

1) 사고관련 차종 구분에 따른 사고 유형

자전거 관련 교통사고에서 가해자는 대부분 차량이며, 그 중 승용차가 56.05%로 가장 높게 나타

난다. 특히 자전거-자전거 사고로 자전거가 가해자인 경우도 2005년에는 8.42%였으나, 2008년에는 약 15.55%로 급증하여 같은 기간 가장 높은 성장률을 보이고 있다. 이는 자전거 도로의 밀도 증가와 자전거 이용규정에 대한 이해부족에서 비롯되는 것으로 판단된다.

2) 연령별 사고 유형

한편, 자전거 교통사고의 1당사자(가해자)의 사고 연령을 보면, 2008년에 25.87%로 40대가 가장 많은 것으로 나타났으며, 30~50대가 64.33%를 차지하고 있다. 그러나 2005~2008년 동안 20~40대의 교통사고는 감소한 반면, 10대와 50대 이

〈표 1〉 자전거 교통사고 발생추세

항목 \ 년도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
발생건수	5,948	5,804	5,231	5,510	6,108	7,997	7,976	8,781	10,916
증감률(%)	-15.85	-2.48	-10.95	5.06	9.79	23.62	-0.26	9.17	19.56
사망자수	286	267	216	220	220	305	303	307	313
증감률(%)	11.54	-7.12	-23.61	1.82	0.00	27.87	-0.66	1.30	1.92
부상자수	5,956	5,806	5,238	5,543	6,168	7,856	7,835	8,669	11,046
증감률(%)	-18.42	-2.58	-10.84	5.50	10.13	21.49	-0.27	9.62	21.52

자료 : 1) 도로교통공단, 2000년~2004년 및 경찰청, 2005년~2008년 사고통계자료 재정리
 2) 양은혜, 『자전거 교통사고 유형분석에 따른 안전개선 연구』, 공주대학교 석사논문, 2010.2

〈표 2〉 1당사자(가해자)의 차량종류

요일	2005년		2006년		2007년		2008년	
	건수	비율(%)	건수	비율(%)	건수	비율(%)	건수	비율(%)
승용차	4,343	56.34	4,417	57.72	4,803	56.96	5,825	56.05
승합차	695	9.02	496	6.48	599	7.10	657	6.32
화물차	1,278	16.58	1,232	16.10	1,202	14.26	1,338	12.87
자전거	649	8.42	800	10.45	1,031	12.23	1,616	15.55
원동기자전거	223	2.89	176	2.30	216	2.56	250	2.41
이륜차	222	2.88	282	3.69	294	3.49	355	3.42
건설기계	24	0.31	28	0.37	36	0.43	50	0.48
농기계	6	0.08	2	0.03	4	0.05	8	0.08
특수차	24	0.31	35	0.46	36	0.43	32	0.31
기타	245	3.18	184	2.40	211	2.50	262	2.52
합계	7,709	100	7,652	100	8,432	100	10,393	100

상의 연령대에서는 증가한 것으로 나타난다. 반면, 2당사자(피해자)는 10대가 25.57%(2008년)로 가장 많은 것으로 나타나, 어린이와 40대 이후 연령대에 대한 안전교육 및 홍보가 필요한 실정이다.

3. 도로특성에 따른 사고 유형 분석

1) 도로종류별 사고 유형

도로종류별 자전거 교통사고는 2005~2008년 동안 특별광역시도는 평균 42.28%, 시도 평균 28.54%, 일반국도 평균 11.04% 순서로 높은 사고 발생 비율을 나타내고 있다. 특히 특별광역시도의 사고비율은 지속적으로 증가하고 있어, 복잡한 교통정책 속에서 자전거정책의 효과가 미흡한 것으로 나타나며, 상대적으로 지방지역은 사고비율이 일정 혹은 감소하고 있어 정책효과가 큰 것으로 나타난다.

2) 도로폭원 별 사고유형

도로폭원별 자전거 교통사고는 3m~6m 미만 도로에서 4년 평균 30%, 3m 미만 도로에서 21%가 발생하고 있으며, 특히 9m 이하의 이면도로 수준의 세로에서 전체 교통사고의 66.98%(2008년)이 발생하고 있다. 좀 더 구체적으로 살펴보면, 3m 미만 도로의 경우에는 사고가 감소하고 있는 반면, 다른 폭원의 도로에서의 사고는 모두 증가한 것으로 나타난다.

3) 도로형태별 별 사고유형

도로는 형태에 따라 교차로, 단일로, 횡단보도로 구분할 수 있다. 4년(2005~2008년) 동안 교차로에서 발생한 교통사고건수는 총교통사고의 평균 38.23%, 단일로 41.61%, 횡단보도 14.34%로 단일로에서 교통사고 비율이 높게 나타난다.

그러나, 전체 도로에서 교차로의 개수(연장비율)를 고려한다면, 교차로에서 사고확률이 매우 높은 것으로 판단할 수 있으며, 특히 교차로에서는 교차로 내

에서의 사고가 교차로접근부에서 보다 높게 나타나 교차로 회전시 사고발생이 많은 것으로 판단된다.

단일로 중에서는 일반 단일로 비율이 높지만, 횡단보도 상에서의 비율도 12.24%로 상대적으로 높은 편이다. 따라서 교차로의 회전시, 단일로 차량 진행시 상충 방지를 위한 노력 필요하다.

4) 도로선형에 따른 사고유형

도로선형은 구간별로 평면선형으로 직선구간, 커브구간 기타 서비스구역 그리고 종단선형으로 내리막, 오르막, 평지 등으로 구분되는데, 이 중 직선구간에서 평균 91.28%(2008년)의 사고가 발생하여 절대적으로 높은 비율을 보이고 있다. 특히 내리막, 오르막보다 평지에서 교통사고가 전체 교통사고의 82.15%를 차지하고 있다.

5) 도로노면상태에 따른 사고유형

자전거 교통사고의 93%에 달하는 대부분의 사고가 포장된 도로의 건조 상태에서 발생하였다. 이는 자전거가 날씨에 민감한 수단으로 맑은 날 대부분의 통행이 이루어지며 포장된 도로에서 많이 이용하므로 이러한 결과가 나온 것으로 보인다.

4. 도로위치에 따른 사고유형 분석

1) 교차로 내 사고유형

교차로 내에서 발생한 사고유형 중에서 직각충돌이 평균 54.47%로 가장 높은 것으로 나타난다.

직각충돌 중에서 자동차가 직진중일 경우가 31.33%로 가장 높고, 좌우회전중일 경우 20.26%로 두 번째로 높았다.

자동차의 행동유형 중에서 직진 중일 때 56.66%로 자전거와 가장 많은 사고가 발생하였다.

2) 횡단보도 상 사고유형

횡단보도 내에서 발생한 사고유형 중에서 자전거

거 이용자가 직각충돌로 인해 발생한 경우가 평균 60.94%로 가장 높게 나타났으며, 특히 직각충돌이 압도적으로 높은 것은 자전거 횡단방법 미숙지 및 규정준수 부족과 차량의 횡단 자전거에 대한 주의 부족 등이 원인이 되고 있다.

직각충돌 중에서 자동차가 직진중일 경우가 37.9%로 가장 높고, 좌우회전중일 경우 20.13%로 두 번째로 높았는데, 직진 중 사고가 많은 것은 자동차 운전자의 횡단보도 전후 안전주의 의식 부족과 자전거의 횡단규정 준수와 연관된 것으로 이에 대한 대안 모색이 필요하다.

또한, 자동차가 직진 중일 때 61.48%로 자전거와 가장 많은 사고가 발생하였고, 좌·우회전 중 32.56%로 두 번째로 많이 발생하였다.

3) 단일로

단일로에서 발생한 사고유형 중에서 자전거 이용자가 직각충돌로 인해 발생한 경우가 평균 41.91%로 가장 높았으나, 교차로보다는 낮게 나타난다. 특히 직각충돌 중에서 자동차가 직진중일 경우가 25.44%로 가장 높았으나, 교차로보다는 좌우회전 중인 차량과의 사고 비율이 8.29%로 매우 높게 나타난다. 이는 이면도로 진출입차량과 상충 발생이 원인으로 판단된다.

단일로에서는 특히 직진 중 충돌에 의한 자전거 교통사고 비율이 9.64%로 매우 높게 나타나는데, 이는 상이한 속도의 교통류가 혼재되는 데서 기인하는 것으로 판단된다. 따라서 상이한 속도를 갖는 두 교통류의 분리시설 설치가 필요하다.

III. 교통사고 특성을 고려한 안전 증진 방안

앞서 분석된 자전거 교통사고의 특성 중 여기에서는 자전거도로 설치 상의 문제를 주요 대상으로 도로위치별 사고특성을 별도로 세부 분석하여 H/W적인 안전증진방안을 제시하고, 사고당사자 및 도로특성별 사고특성을 통합하여 S/W적인 기타 안전증진 방안을 구분하여 제시하고자 한다.

1. 도로위치별 안전 증진 방안

1) 단일로 사고의 안전 개선 방안

(1) 세부 특성 분석

단일로에서 발생한 사고 중에서 1당사자의 행동 유형을 보면 직진 중, 좌우회전중이 가장 높게 나타났다. 또한 9m 미만의 도로에서의 사고의 비중은 71.17%로 가장 높게 나타났으며, 사고발생 도로의 차로 수는 54% 이상이 1차로인 곳으로 나타났다.

단일로에서 자전거 이용자의 안전모착용 현황은 8.06%로 매우 저조한 편이며, 이에 따른 사고 상해정도는 경상 42.85%, 중상 52.48%로 그 상해정도가 높으며 사망사고는 3.02%로서 다른 도로에서 보다 단일로에서 사망률이 더 높은 것을 알 수 있다.

(2) 안전개선 사항

첫째, 자전거 통행방향에 대한 정확한 표시와 이용이 가능하도록 시설 설치가 필요하다.

둘째, 일방통행로에 자전거도로를 별도로 설치할 필요가 있다. 일방통행로에서 자전거는 자동차와 같이 일방으로 다녀야 하지만 현실적으로 자전거는 어느 방향에서든지 회전 혹은 통행이 용이하다는 특징이 있어 명확한 노면 표시 등을 통하여 자전거가 양방향으로 통행을 해도 안전하고 편하게 이동할 수 있도록 개선하여 이용자들의 안전성을 확보해야 한다.

셋째, 자전거 전용도로 설치방안을 적극적으로 모색해야 한다. 현행 법 상 자전거 이용자는 자전거도로가 설치된 곳에서는 이를 이용하도록 하고 있으며, 자전거도로가 없는 곳에는 도로의 오른쪽을 통행하게 되어있지만 이것은 현실적으로 차도에서 이동해야 하는 매우 위험한 행위이다. 실제 우리나라의 자전거도로의 총 연장은 9,208.75Km이며, 그 중 약 87%정도가 보행자겸용 도로이고, 전용도로의 연장은 958.76Km로 약 10% 정도에 불과하다. 이면도로와 같이 도로의 폭이 좁아 전용

도로의 설치가 어려운 경우를 제외한 도로에는 자전거 전용도로를 설치하여 자전거 이용자들의 안전성을 높이고 통행의 효율을 높여야 한다.

넷째, 상이한 속도를 갖는 두 교통류의 분리를 철저히 해야 한다. 단일로에서 추돌사고가 상대적으로 많은 점을 고려하여, 특히 차량과 공간적 분리를 적극적으로 추진해야 한다. 9m 이하 이면도로에 대한 준비를 우선으로 하고, 간선도로에 대한 자전거도로 설치에 이용도를 감안하여 우선순위를 뒤로하는 것이 바람직하다. 그러나 지금과 같은 연석이나 가드레일과 같은 국제적 기준에 적합하지 않은 시설보다 완전한 분리가 필요하다.

2) 교차로 사고의 안전 개선 방안

(1) 유형분석

교차로(교차로 내, 교차로부근)에서 발생한 사고 중에서 1당사자의 행동유형을 보면 직진중, 좌우회전중이 가장 높게 나타난다. 역시 9m 미만의 도로에서의 사고의 비중이 69.86%로 가장 높게 나타났다. 사고발생 도로의 차로 수는 50% 이상이 1차로인 곳으로 나타난다.

(2) 안전개선사항

첫째, 안전시설물을 설치해야 한다. 회전(차량 혹은 자전거)시 발생하는 사고가 가장 높은 것으로 신호개선이나 회전자전거의 유도시설(차선) 설치가 필요하다. 또한 회전시 시거확보를 위한 안전시설(예 : 자전거 전용 도로반사경 등)을 설치할 필요가 있다.

둘째, 자전거 이용표지 혹은 안전표시의 추가 설치가 필요하다. 이를 통해 차량 운전자가 자전거를 인식하거나 주의할 수 있도록 유도해야 하고, 급작스런 진입을 방지할 수 있는 물리적 장치(예 : 험프)가 필요하다.

셋째, 교차로 접근부에도 주행유도시설과 시거 확보 방안 모색이 필요하다. 교차로 접근시 회전자전거와 차량의 상충이 빈번하므로, 정확한 주행유도시설과 시거확보(예 : 반사경 등)의 설치가

필요할 것으로 판단된다.

3) 횡단보도 사고의 안전 개선 방안

(1) 유형분석

횡단보도(횡단보도 내, 횡단보도주변)에서 발생한 사고 중에서 1당사자의 행동유형을 보면 직진중, 좌우회전중이 가장 높게 나타난다. 9m 미만의 도로에서의 사고비중은 56.22%로 역시 가장 높게 나타나며, 사고발생 도로의 차로 수는 1차로가 36.67%, 2차로가 23.45%로 나타난다.

(2) 안전개선사항

첫째, 횡단보도에서 자전거횡단시설 설치의 일관성 확보가 필요하다. 지자체별로 횡단보도에서 자전거횡단시설의 위치가 일부는 교차로 쪽, 일부는 정지선 쪽 등 혼돈스럽게 설치하고 있다. 일정한 기준에 의해 이러한 자전거횡단시설이 설치되어 이용에 혼란이 없도록 해야 할 것이다.

둘째, 횡단시 자전거 이용에 대한 적극적인 홍보가 필요하다. 국제적으로 자전거 이용자들은 횡단보도 횡단시 자전거에서 내려서 자전거를 끌고 보행하도록 되어있지만 현실적으로 번거로워 자전거 이용자들은 자전거를 타고 횡단하는 경우가 대부분이다. 적극적인 홍보와 교육을 통해 반드시 내려서 횡단하도록 유도가 필요하다.

셋째, 교차로 횡단보도에서는 회전하는 차량이 횡단중인 자전거를 인식할 수 있도록 시야 확보 방안을 모색해야 한다. 또한 차량 출발시 사고가 많아, 자전거의 신호 준수에 대한 적극적인 홍보 및 교육이 필요하다.

2. 기타 안전 증진 방안

앞서 분석된 사고당사자, 도로특성에 따른 사고 분석에 결과를 고려할 때, 다양반 부문에서의 지속적인 안전개선 노력이 필요하다.

첫째, 지속적인 차량운전자 보습교육과 조기자

전거 교육이 필요하다. 가해자인 차량운전자의 사고연령을 보면, 40대가 가장 많은 것으로 나타났다. 피해자인 자전거운전자는 10대가 25.57% (2008년)로 가장 많은 것으로 나타난다. 결국 가해자인 자동차 운전자들이 30~50대의 경우 자전거에 대한 경각심이 부족해지는 시기이므로 자전거 관련 안전운전 보습교육 등이 필요하다. 그 외, 자전거 이용자 역시 취학 전 어린이에서부터 체계적인 자전거 안전 및 이용방법에 대한 교육프로그램 개발 및 운영이 필요하다.

둘째, 세가로 중심의 자전거도로 및 안전시설 확충 방안 모색이 필요하다. 9m 이하 이면도로 수준의 세로에서 전체 교통사고의 66.98%(2008년)이 발생하고 있음을 고려할 때, 이들 세가로 중심의 자전거 안전대책 마련이 필요하다. 특히 최근 전국적인 자전거도로정비사업이 차로폭원에 여유가 있는 대로중심으로 이루어지고 있는데, 이에 대해 전면적인 재검토가 필요하다. 즉 “하기쉬운 곳”이 아닌 “꼭 필요한 곳”에 자전거도로를 설치하고 정비할 필요가 있다.

셋째, 도로선형을 고려할 때, 좌측커브보다 우측커브에서 사고가 많은 점을 고려하여, 이들 도로 구간에 특히 안전시설 보완이 필요하다.

넷째, 교량 위에서 자전거도로 분리 방안 모색이 필요하다. 교량 위에서 다른 지점보다 추돌에 의한 사고비율이 17.62%로 높게 나타난다. 이는 교량 위 자전거 도로 부족이 원인이 될 수 있으며, 또한 교량폭원이 좁아서 발생하는 사고로 판단할 수 있다. 따라서, 교량 위에서의 두 교통류의 물리적 분리방안 모색이 매우 필요하다.

다섯째, 이용자중심의 보험체계 확립이 필요하다. 자전거 이용이 활성화되면서 자전거 사고의 급증은 새로운 사회문제로 대두되고 있으나, 자전거 관련 보험의 현실성은 결여되어 있다. 최근 5년간 45.4% 증가하였으며, 특히 자전거 이용자 과실로 인한 교통사고 증가폭이 자동차 운전자 과실의 경우보다 5배가 높다. 그러나 현재 자전거의 높은 사고 위험률과 현행법상 자동차와 같이 취급되어 사

고 시 형사소송까지 이어질 수 있어 보험사들이 자전거보험의 출시를 꺼려하고 있다. 따라서, 자전거보험 표준약관 작성, 정부의 지원, 승용차 보험과 통합된 자전거 보험상품 개발 등 이용자 중심의 보험체계 정립이 필요하다.

IV. 결론

자전거 교통사고는 자전거 이용 활성화와 함께 승용차 교통사고와 같은 새로운 사회문제로 대두하기 시작하고 있다. 그러나 아직 이들 자전거 교통사고에 대한 구체적인 분석이나 대응방안 모색이 미흡한 실정이며, 이에 대한 구체적인 사고DB 역시 부족한 실정이다.

여기에서는 자전거 교통사고에 대한 개괄적인 계량적 분석결과를 제시하고 있으며, 역시 개략적인 사고감소를 위한 대안 제시를 하고 있다.

분석결과를 고려할 때, 가장 중요한 이슈는 현재 자전거 정책 방향이 이용자들이 자전거를 이용할 수 있도록 추진되지 못하고 있다는 것이다. 즉, 자전거 수송분담률을 10%로 올리기 위해서 그 대상을 설정해야 하는데, 주로 4~5km의 통행거리를 갖는 승용차이용자들일 것이다. 이들은 주로 이면도로와 커뮤니티생활권에서 움직이는 통행들이다. 사고 역시 이들 9m 이하 도로에서 가장 심각하다. 그러나 정작 정책은 주요 간선도로를 중심으로 자전거도로들이 설치되고 있으며, 그로인한 폐해가 심각하다. 대표적으로 자전거도로를 오토바이들이 이용하고 있다는 문제가 언론에 발표되는데, 오토바이가 자전거도로를 이용하는 것은 자전거도로에 자전거가 없기 때문이고, 자전거도로에 자전거가 없는 것은 자전거 이용이 필요한 곳에 자전거 도로가 설치되어 있지 않기 때문이다.

자전거도로는 세로중심의 커뮤니티 자전거도로망 확충에 초점을 맞추어야 하며, 이를 위해서는 시행이 어렵더라도 세가로의 자전거 시설확충과 안전확보방안을 모색해야 한다.

참고문헌

1. 양은혜(2010.2), 『자전거 교통사고 유형분석에 따른 안전개선 연구』, 공주대학교 석사논문.
2. 김경석(2010.4), 『교통사고 특성분석 및 대응방안』, 내부 원고.
3. 국토해양부 홈페이지.
4. 도로교통공단, 2000년~2004년 사고통계자료.
5. 경찰청, 2005년~2008년 사고통계자료.