주거환경개선을 위한 주거지가로공간의 환경친화적 조성방안에 관한 연구

A Study on the environmental friendly Construction of the Residential Street for Improvement Residential Environment

정 응 호*
Jung, Eung-Ho

Abstract

The residential street is an area in which the residential function clearly predominates over any provisions for traffic. Therefore schoud it serve as a living space for the inhabitants. But in reccent times have motorists become lord and master through development and use according to the measure of automobile. As a result is being falling-off in the quality of residential environment particularly serious. This study have illustrated specially the environmental pollution (air pollution, micro climate, water balance and soil pollution) which the analysis of research data in foreign countrys. With that have this study proposed on the measures of the environmental friendly construction in residental street.

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

인간은 누구나 자기의 주거공간에서 쾌적하고 안전한 생활을 누리고자하며 이는 인간의 기본욕구 가운데 하나로서 매우 중요하다. 쾌적하고 안전한 주거환경에 대한 수준의 인식은 일반적으로 주거지내부공간에서 보다는 주거지의 외부공간을 구성하고 있는 물리적 시설물과 공간이용형태에 의해서 많은 영향을 받는다. 주거지의 외부공간은 공동사회생활의 욕구 (휴양, 운동, 사회적 접촉등)를 담는 활동공간이며 가로, 주차장, 공원, 놀이터등 다양한 공간유형으로 구분되어 진다. 주거지의 외부공간을 구성하는 요소중 주거지가로가 차지하는 공간적 기능은 매우 중요하다. 주커단지내에서 가로가 차지하는 토지면적의 비율은 거의 20-30%에 이르고 있으며, 자동차의 통행뿐만 아니라 사람들이 보행하고 만나고 모이는 사회적 활동을 제공

* 정회원, 계명대 산업기술연구소 전임연구원 공학박사(Dr.-Ing.)

하는 주거지내의 공유공간이며 특히 어린이들이 놀면서 사회현상을 경험하고 성장하는데 있어서 중요한 공간이기도 하다 (조성기, 김일진, 1975, p.21 및 한국토지공사, 1988, p.4). 그러나 지난 수년간 급격한 교통수요 및 활동의 증대와 자동차보유율의 증가로 인해 주거지가로공간의 대부분은 차량소통을 위해 개발·이용되어지고 있는 실정이다. 이로 인하여 주거지가로에서의 공동생활의 기능과 활동이 위축·감소되고 안전한 보행이 어려워지며, 환경문제도 발생되어 짐에 따라 전체 주거환경의 질도 점점더 악화되어지게 된다.

이러한 문제의식은 이미 1970년초부터 일부 선진국(네덜란드, 독일, 일본등)에서 심각하게 인식되어졌으며, 주거지가로를 안전하고 쾌적한 생활공간으로 조성하여 주거환경 개선에 많은 효과를 거두고 있다. 특히 독일에서의 연구결과에 의하면(Bundesminister für Verkehr, 1992) 이러한 주거지가로공간의 조성을 통하여 안전하고 쾌적한 주거공간의 확보외에도 주거지가로특유의 환경오염문제도 상당히 개선되어질 수 있음이 밝혀졌으며, 이에따라 최근에는 주거환경의 질을 개선하기 위한 미시적 실행수단으로 더욱더 확대·시행되어지고 있다. 우리나라에서도 소득 및 생활수준의 향상으로 주거환경에 대한 요구가 다양하게 표출되고 있으며, 이에 따라 주거환경개선을 위한 학문적, 계획적 차원의 연구가 활발하게 이루어지고 있으나 주거지가로의 문제(특히 환경문제)를 개선하기 위한 연구는 매우 미비한 실정이다. 전체주거환경의 질적인 개선과 향상을 위해서는 교통기능위주로 개발·이용되고 있는 주거지가로공간을 환경친화적 방향으로 조성하지 않고서는 실질적인 효과를 기대할 수 없을 것이다. 따라서 이러한 관점에서 본 연구는 주거공간구성요소로서 중요한 기능과 역할을 가지는 주거지가로공간을 환경친화적으로 조성하기 위한 방안을 제시하고자 함을 연구의 목적으로 한다. 이를 위하여 기존의 국내 일부 신도시 및 주거단지(재)개발에서 주로 교통안전성 제고를 위해 시행하고 있는 보행자전용도로 또는 보차공존도로계획기법과는 달리 주거지 특유의 미시적 환경문제요소까지 개선하기 위한 보다 적극적인 주거지가로공간의 조성방안모색에 연구의 초점을 두도록 한다.

2. 연구 방법과 내용

본 연구는 국내·외의 관련 문헌과 자료의 조사 및 분석을 중심으로 수행하도록한다. 특히 주거지가로공간의 환경친화적 조성에 관한 국내의 연구가 거의 없는 실정이므로 외국의 사례유형조사를 바탕으로 연구를 진행한다. 본 연구의 내용은 이론적 고찰부분과 사례유형고찰을 통한 조성방안의 모색부분으로 구성된다. 이론적 고찰에서는 주거지가로공간의 환경친화적 조성에 관한 국외(네덜란드, 독일, 일본)와 국내의 관련선행연구를 살펴보도록 한다. 사례유형고찰부분에서는 지금까지 국내에서 거시적인 환경문제에 비해 상대적으로 거의 언급된바 없는 주거지가로공간에서의 환경문제유형을 외국의 사례연구결과를 토대로 논의하고, 이를 바탕으로 주거지가로공간을 환경친화적으로 조성하기 위한 방안을 제시하도록 하였다.

Ⅱ. 국내·외 관련선행연구의 고찰

1. 네덜란드

주거지 가로공간을 단순한 교통공간으로서가 아니라 주민들의 주거생활공간으로 인식하고 안전하고 쾌적한 주거지가로공간으로 조성하기 위한 계획은 1970년 네덜란드 Delft시 주변부의 신시가지의 주택지에서 "Woonerf"라는 계획으로 처음 시행되어졌다. "Woonerf"의 "Woon"은 주거, "Erf"는 정원이라는 뜻으로, 본래는 농가의 작업장

및 놀이의 장소 그리고 마차등이 출입할 수 있는 넓은 장소를 의미하였으나, 오늘날은 주거기능이 교통기능보다 우선되는 공공공간의 일부 즉, 주거지역을 의미하며, 실질적으로는 주거환경정비지구 또는 이를 위한 계획수단 이다 (Royal Dutch Turning Club ANWB, 1980, p. 7).

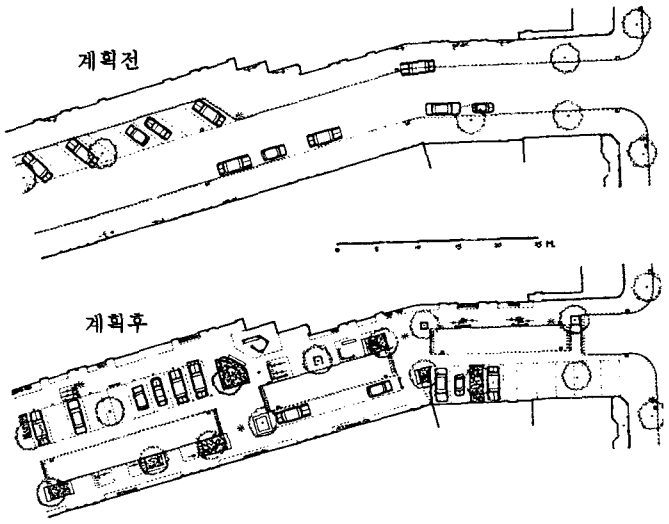
이계획이 등장하게된 주된 배경은 무엇보다도 주거지에 있어서 통과교통의 침입에 따른 소음과 배기가스로 인한 환경문제의 악화와 어린이 교통사고의 80%가 주거지가로에서 발생하는데 있었다 (Ibid, pp. 3-4). 그 후 1973년 부터는 정부부처 교통·공공사업부의 관할사업으로 수립되고 추진되어 졌다.

Woonerf계획은 1976년에 도로교통법(88조a-e, 132조b 및 138조)에 정식으로 채택되어 법적근거를 가지는 제도가 되었으며 아울러 총 14조로 구성된 "Woonerf를 위한 최저설계기준"이 제정되어 졌다(Ibid, pp. 10-22). Woonerf계획은 이러한 법적제도와 정부차원에서의 자금지원에 힘입어 전국으로 확대·시행되어졌으며, 1986년에는 주거지가로의 표준적인 가로가 되었다. 결국 네덜란드에서는 Woonerf계획을 통해 주거지가로를 보다 안전성과 쾌적성이 보장되는 공간으로 조성하여(그림 1 참조) 주거민의 요구에 맞는 생활공간으로 유효하게 이용할 수 있는 성과를 거두었다.

2. 독일

독일은 1976년 네덜란드의 Woonerf계획을 교통안정계획(Verkehrsberuhigung)이라는 제도로 도입 하였으며, 이의 체계적인 시행을 위해 1980년 도로교통법을 개정하였다. 독일교통안정계획의 기본개념은 전술한 Woonerf계획과 그 맥락을 같이 하지만 실제 내용면에 있어서는 보다 더 광범위하고 적극적이다. 독일 교통안정계획의 기본목표는 크게 3가지로 구분되는데 첫째는 보행자와 자전거통행의 안전을 도모하기 위한 교통시설을 개선하는것이며, 둘째는 자동차교통으로 인한 환경오염의 감소와 녹지면적의 확보 그리고 생활시설의 설치등을 통한 주거환경을 개선하도록 하고 마지막으로는 주민의식증진과 참여를 유도하여 개발 및 투자에 대한 주민협조를 증진하도록 하는데 있다 (BMBau, 1985, p. 5-6).

독일의 교통안정계획은 이러한 기본목표를 달성하기위해 해당지역 주민들의 요구와 그 지역의 여건과 특성에 맞도록 다양한 형태로 시행되어지고 있으나 대체로 다음과 같이 2가지 형태로 구분할 수 있다. 첫째, 해당주거



(그림 1) Woonerf계획을 실시한 가로의 예
자료:Royal Dutch Turning Club ANWB., Ibid, p.25

지가로공간의 물리적 구성조건을 적극적으로 변화시키는 것이다. 즉, 자동차교통에 관련된 면적의 축소와 차도의 인위적인 굴절처리등을 통해 자동차의 저속주행을 유도하는것과 축소된 자동차교통면적을 녹지 및 보행자전용면적등으로 확보하고 기타 식재나 편익시설등을 설치하는 것이다. 이러한 기법은 80년대 중반까지 독일의 220여개 도시에서 실시되어져 주거환경개선에 많은 효과를 가져왔다. (표 1)은 예시적으로 이러한 적극적인

교통안정계획기법을 실시한 7개시 21개 지구의 사례결과를 종합정리한 것으로, 교통안정계획을 실시하기전 21개 지구의 순수차량 교통만을 위한 면적은 평균적으로 전체 가로면적에 90%이상을 차지 했으나 계획후에는 녹지와 보행자전용면적이 대폭 증가되었음을 알 수 있다. 또한 자동차와 보행자 및 기타 기능들이 함께 사용할 수 있는 혼합면적이 대량확대된 것이 큰 특징이라고 하겠다.

〈표 1〉 독일 교통안정계획의 실시결과 비교

	계획전평균	계획후평균	비고
노면주차면적	697㎡	389㎡	43% ↓
녹지면적	287㎡	552㎡	92% ↑
혼합면적	-	1,568㎡	-
차량전용도	1,536㎡	792㎡	87% ↓
보행자전용면적	626㎡	1,442㎡	45% ↑
주차대수	53	32	40% ↓
수목	6(1개지구만)	16	-

자료:Messner, 1981, pp. 39-99

두번째는 간단한 교통시설(도로표시판, 노면표시등)을 설치하여 차량의 속도제한을 유도하는 "Tempo 30-Zone"제도이다. 이제도는 1985년부터 시행되고 있는데, 간단하고 경제적으로 교통안전과 주거환경을 개선할 수 잇는 효과를 얻을 수 있기 때문에 주민들의 관심과 참여도가 매우 높다. 또한 이제도는 기존의 도로구간별 시행과는 달리 구역(Zone)단위로 시행되기 때문에 그 효과를 극대화 할 수 있는 이점이 있다 (Keller, 1989, pp. 19-24). 최근 독일의 거의 모든 지자체에서 Tempo 30-Zone제도를 시행하고 있는데, 이제도의 시행에 따른 효과를 극대화 하기 위해 여러가지 조치들을 병행하여 시행하는 추세이다. 즉, 교통운영상(규칙상)의 조치와 도로구조의 물리적변화에 의한 조치등을 복합적으로 시행하고 있다. 독일 교통부의 자료에 따르면(Bundesmini-ster für Verkehr, 1992) Tempo 30-Zone제도의 시행으로 주행속도 및 운행방법의 변화, 교통발생량감소와 통과차량의 우회 및 교통안전 그리고 환경오염개선등의 효과가 있는 것으로 나타났다.

3. 일본

일본은 1980년 네덜란드의 Woonerf계획과 독일의 교통안정계획을 도입하여 커뮤니티가로계획이라는 제도로 1987년부터 시행하였다. 커뮤니티가로의 구조는 자동차의 통행을 허용하면서 보행로, 주차장등을 조성하여 보행자의 안전을 확보하는 동시에 쾌적한 환경조성이 가능해야 한다. 이에 따른 설계시 고려해야될 사항으로는 첫째, 차도를 1차선 일방통행으로 하여 통과교통을 배제하도록 하고 둘째, 차도에 굴곡부를 설치하여 차의 주행속도를 억제시키며 세째, 1차선화로 노상무단주차를 배제하는 동시에 필요에 따라 주차공간을 설치하고 네째, 보행하기 쉬운 포장과 녹화등에 의해서 쾌적한 보행환경을 조성하며 다섯째, 여러곳에 소규모의 광장을 설치하여 커뮤니티공간으로 이용할 수 있도록 하는 것 등이다(영남대 교통공학연구실, 1984, pp. 234-248).

이러한 커뮤니티가로계획의 시행에 따른 대표적인 효과로서는 첫째, 통과교통과 차량속도의 억제에 따른 안전성의 향상과 둘째, 보행자와 자전거통행의 대폭증가와 안전하고 쾌적한 보행이미지의 증가와 세째, 주거지가로의 녹화 및 미화에 따른 생활환경의 개선 등으로 정리되어진다(한국토지공사, 1988, pp. 36-37). 일본의 커뮤니티가로계획은 앞서 고찰한 네덜란드의 Woonerf계획과 독일의 교통안정계획과 비교해 볼 때 교통안전성의 제고에 보다 많은 비중을 두고 있다고 할 수 있겠다.

4. 국내연구동향

주거지가로를 주거생활공간의 일부로서 인식하고 그의 문제점개선을 통한 전체적인 주거환경개선방안에 대한 국내의 연구실적은

매우 일천한 실정이다. 국내에서 주거지가로의 계획적 개발은 주로 신도시 및 신주택단지개발사업등에서 다루어지고 있으나, 실지로 교통법규상의 기준에 따른 시설설치와 경관적 측면만 고려하고 있는 실정이다. 기존 주거지역내의 주거지가로에 대한 문제의 인식과 개선을 위한 학문적연구의 시도는 거의 찾아보기 힘들다.

80년대 후반에 처음으로 독일교통안정계획의 개념과 기법, 그리고 도입필요성에 관한 연구가 김정환교수에 의해서 (김정환, 1988) 수행되어 졌으며, 이 연구에서는 무엇보다도 주거환경개선을 위한 교통안정계획의 다양한 기법들이 다루어졌으며 또한 이의 효율적인 시행을 위해 도시계획차원에서의 논의 및 접근의 필요성이 제기되었다. 그후 한국토지공사에서는 2편의 연구보고집을 통해 외국의 다양한 사례를 소개하였으며 (한국토지공사, 1988), 또한 신도시 및 신시가지의 보행자공간의 체계화를 위한 설계기법에 관해 제시하였다(한국토지공사, 1989). 그러나 이 연구보고집에서는 기존주거지역내의 주거지가로의 문제점을 개선하기 위한 내용들이 다루어지지 않았다. 정응호는(정응호, 1989) 기존주거지역의 유형과 주거지가로의 유형에 따른 실증적 사례연구를 수행하였다. 그의 연구에 따르면 거주민들은 주거지가로의 문제점(교통안전, 공간이용형태)에 대한 인지도가 상당히 높았으며, 아울러 이러한 주거지를 개선하여 주거환경을 개선하기위한 방안에 매우 많은 관심을 갖고있는 것으로 나타났다. 그러나 이와 같은 기존의 연구들은 대체로 주거지가로공간에서의 교통안정과 커뮤니티기능을 향상시키기 위한 시설물의 배치등에 연구의 초점을 두고 있는 반면, 본 연구에서와 같은 주거지가로 특유의 미시적 환경오염문제를 파악하고 개선하기 위한 연구는 아직 이루어지지 않고 있는 실정이다.

Ⅲ. 주거지가로 공간의 환경문제유형

주거지가로공간의 환경문제유형에 대한 파악은 지금까지의 교통안전과 커뮤니티기능활성화에 연구의 중점을 두어온 주거환경분야에 있어서 거의 이루어지지 않았다. 그러나 앞서 살펴본 바와 같이 주거지가로공간특성에 의하여 발생되어지는 환경문제의 개선없이는 주거환경의 질을 전반적이고 실질적으로 향상시키기는 어렵다. 주거지가로공간에서 환경문제발생의 근본원인은 무엇보다도 주거지가로공간을 자동차교통위주로 개발하고 이용하는데 있으며, 이를 다시 오염원별 형태에 따라 구분하여 보면 다음과 같이 정리될 수 있다.

1. 자동차교통에 의한 환경문제

주거지가로공간에서 자동차교통에 의한 환경문제는 자동차배가기스에 의한 대기오염물질배출과 주행소음이 가장 큰 비중을 차지한다. 자동차는 이동오염원이며 전체 도시대기오염물질배출량의 70% 정도를 차지하고 있다. 자동차배기가스는 지상에서 30-50cm 정도의 높이에서 배출되기 때문에 다른 대기오염원과는 달리 주변의 사람이나 기타 생태적 요소에 직접적인 영향을 끼친다. 특히 주거지가로공간에서의 배기가스배출은 주거지가로의 공간구조적 특성상 자연적인 대기의 유동에 의한 확산이 잘 이루어지지 않기 때문에 그 농도가 희석되기 어려운 점이 있다. 이러한 여러조건에 의해서 자동차배기가스는 실제 전체 도시대기오염의 80-99% 정도의 비율을 차지하고 있는 실정이다(Bundesminister für Umwelt, 1987, p. 9).

자동차배기가스에 포함되어 있는 대기오염물질은 벤졸과 중금속(납, 카드뮴등) 및 경유차량에서 배출되는 검뎅과 같은 발암물질류에서 유해가스인 SO_2, CO와 HC, NO_x (이들은 오존발생의 매개체이다), 그리고 인

체에는 무해하지만 온실효과를 일으키는 CO_2와 맹독성인 다이옥신등 매우 다양하다 (Ahrens, 1991, p. 32). 주거지가로에서의 자동차배기가스로 인한 대기오염은 교통량과 자동차운행행태에 따라서 많은 영향을 받는다. 주거지가로에서의 발생되는 교통량 가운데 거주민에 의한 교통량발생보다는 주거지와는 상관없는 단순통과차량에 의해서 발생하는 교통량의 비중이 높다. 일반적으로 이러한 통과차량들은 고속으로 주행을 하며, 이러한 고속주행은 연료소모를 증가시켜 결국 배기가스배출량의 증가에 따른 대기오염을 유발하게 하는 주요 원인이 된다 (Krautter, u.a., 1986, pp. 15-16). 또한 자동차의 속도가 증가하게 되면 일반적으로 더 넓은 차선폭이 필요하게 된다. 즉, 예로서 주행속도가 50km/h이상이 되면 30-40km/h 경우보다는 평균 20% 정도의 더 넓은 차선폭이 요구되어 진다 (Ibid, pp. 70-72). 그러므로 소폭의 주거지가로공간의 대부분이 자동차소통위주로 이용되어질 수 밖에 없으며, 수목이나 녹지등의 절대부족으로 배기가스에 의한 주거지가로공간에서의 국지적인 대기오염은 더 심화되어 진다.

이러한 교통량증가와 고속주행은 소음공해를 유발시키게 된다. 먼저 자동차운행행태면에서 살펴 본다면 주행속도를 30km/h에서 50km/h로 높이게 되면 소음은 약 3dB(A) 정도 증가하는데, 이는 소음강도를 거의 배로 증가시켜 거주민들에게 소음피해를 가중시키게 한다 (Ibid, p. 18). 또한 변속기선택에 따른 주행속도 또한 소음공해에 막대한 영향을 끼친다. 즉, 50km/h의 주행속도를 2단기어 대신 4단기어로 주행하게되면 약 10dB(A)정도의 소음이 감소하게 된다. 그리고 교통량의 증가에 따라서 소음도 높아지게 되는데, 교통량이 100대/h에서 500대/h로 증가하게 되면 소음은 약 7dB(A)정도 높아지게 된다 (Bundesminister für Umwelt, 1987, p. 77, 135). 이러한 주거지가로공간에서의 자동차교통에 의해 발생되는 국지적 환경문제는 매우 복합적이며, 결국 해당 거주민의 주거환경의 질을 저하시킬 뿐 아니라 전체 도시공간의 환경문제를 유발시키는 근본원인이 되기도 한다.

2. 가로공간의 개발형태에 의한 환경문제

주거지가로공간의 불투성포장과 수목 및 녹지등의 절대부족은 국지적으로 다양한 생태환경문제를 야기시키며, 주거단지에서 뿐만 아니라 전체도시의 생태적 수용능력을 저하시키게 하는 주요 원인이 된다. 자동차교통기능위주의 주거지가로공간의 개발은 무엇보다도 물순환계, 미기후등에 많은 부정적 영향을 끼치게 되며, 가로변의 토양도 오염시킨다. 먼저 불투수성 포장으로 인하여 강수시 표면유출계수가 높아져 (유출계수 ψ =0.9) 대부분의 우수는 짧은시간내에 집수구나 하수구로 유출되어지게 된다. 우수의 유출시 가로표면에 산재하고 있는 각종 오염물질이 함께 유출되며, 통상 하수처리장규모의 50-200배에 달하는 오염된 우수가 유입된다. 이로인하여 하수장처리능력의 저하와 처리비용이 높아지게 된다 (ILS Bausteine 14, 1993, p.15). 또한 이러한 높은 유출계수는 자연적인 물순환의 균형 (강수=지표 및 지하유출 + 증발·증산+(저장-소비))을 깨뜨리게 한다. 즉, 지표수의 빠른유출과 불투수성가로포장으로 인해 토양으로의 우수침투가 어렵게 되고 지하수생성이 감소하게 된다. 지하수의 감소는 여러 가지 복합적인 결과(예, 식수 및 용수난, 생태적 피해등)를 야기시키게 되는데, 그 중 도시자연생태계의 근간을 이루는 수목이나 녹지등에 대한 장기적인 생태적 피해(성장장애)가 심각하다 (Adam, 1984, pp. 49-52).

그리고 불투수성포장과 수목 및 녹지의 부족으로 인하여 증발 및 증산이 감소되어지게 되고, 이로인하여 기온상승과 상대습도의 감소등 국지적인 미기후 조건이 변하게 된다. 즉, Bernatzky의 연구결과에 의하면 여름철 낮시간대 지상 1m 높이에서의 시멘트포장면

의 기온은 녹지면의 기온보다 평균 약 3.5° C정도 높으며, 수목이 있는 경우보다는 무려 6° C가량 더 높다. 또한 시멘트 포장면은 부족한 증발량으로 인해 녹지면보다 20%가량 낮은 상대습도를 나타낸다 (Umwelt-bundesamt, 1982, p.48). 주거지가로의 주된 포장재료인 아스팔트의 노면온도는 여름철 정오시간대(12-15시)일 경우 50° C이상 올라가며, 복사열계수가 높은 건축재료로 지어진 주변 주택에서 배출되는 열과 함께 주거지의 기온을 높히는 주된 원인이 된다. 특히 주거지가로와 주변주택들의 고밀도 공간배치로 인하여 국지적인 대기의 자연적 순환이 잘 이루워지지 않기 때문에 이러한 복사열들은 정체되어 거주민들의 건강과 주거환경에 매우 부정적인 영향을 끼치게 된다 (ILS Bausteine 14, 1993, p. 15).

이밖에 차량통행에 의해서 (특히 배기가스에 의해서) 가로변의 토양이 중금속에 오염되기도 한다. 독일에서 실시한 최근의 사례조사결과에 따르면 주거지가로변 2m 범위내에서의 토양중금속오염도가 가장 높게 나타났으며, 최대 60m 떨어진 토양에서도 중금속이 검출되었다. 또한 이조사에서는 교통량이 많은 가로변일수록 토양오염도가 높게 조사되었다. 아울러 이러한 가로변토양오염은 무엇보다도 주변의 수목이나 녹지에 대한 생태적 유해작용과 토양의 생태적 기능저하 및 지하수오염에도 장기적으로 영향을 끼치는 것으로 조사되었다 (UVF, Bodenschutz, 1991).

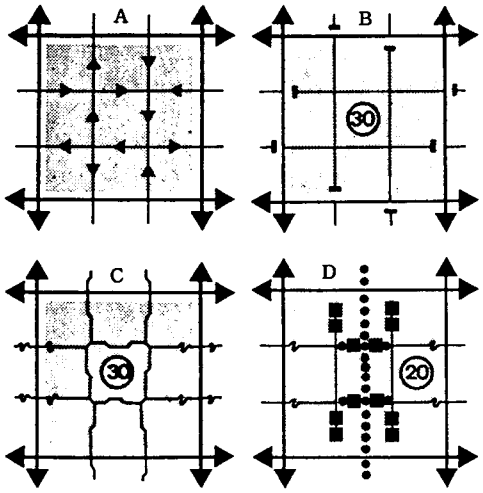
Ⅳ. 주거지가로공간의 환경친화적 조성방안

1. 기본방향

지금까지 살펴본 바와같이 주거지가로공간에서 발생되어지는 환경문제들은 미시적이고 복합적이기 때문에 기존의 거시적이고 기술적인 환경관리방안으로는 이의 효율적인 개선을 기대하기 어렵다. 보다 효율적인 개선을 위해서는 적극적이고 체계적인 방안이 모색되어져야 하는 바, 이를 위해서는 무엇보다도 문제의 원인을 파악하고 그에 따른 적절한 개선방안이 강구되어져야 할 것이다. 따라서 본 연구의 핵심내용인 주거지가로공간을 환경친화적으로 조성하기 위한 방안 또한 앞서 살펴본 문제의 원인을 개선하고 위한 방향으로 모색되어져야 할 것이다. 즉, 이미 II, III장에서 살펴 본 바와 같이 주거지가로공간에서 발생되어지는 환경문제들의 주된 원인은 주거지가로공간을 자동차교통기능위주로 개발하고 이용하는데 있기 때문에, 주거지가로공간을 환경친화적으로 조성하여 주거환경의 질을 향상시키기 위한 방안은 다음과 같이 두가지 부분으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 먼저 주거지가로에서의 자동차교통의 양적, 질적인 안정화가 필요하다. 이를 위해서는 불필요한 통과교통의 배제와 저속운행을 유도시킬 수 있는 방안들이 요구된다. 그리고 또 하나는 가로포장재료의 개량과 녹화를 통한 주거지가로공간의 전체적인 생태적 기능을 회복시키기 위한 방안들이 필요하다. 이에 따른 세부적이고 실행가능한 방안들과 예상되어지는 환경개선효과들은 다음과 같다.

2. 자동차교통의 안정화

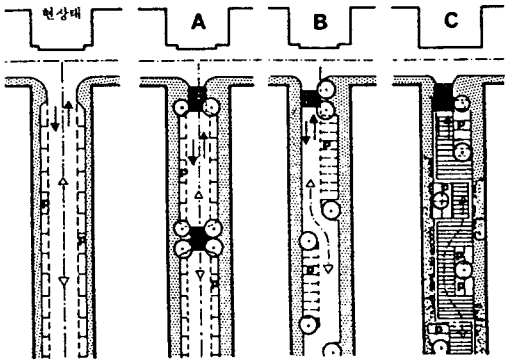
주거지가로의 불필요한 통과교통을 차단하기 위한 방안은 개별가로구간보다는 구역단위로 실행하는 것이 그 효과를 극대화 할 수 있다. (그림2)는 통과교통량을 감소하기 위해 독일에서 시행하고 있는 다양한 방안들을 보여주고 있는데, A방안은 일방통행로를 설치하는 것이며, B방안은 막다른골목(Cul-de-Sac)을 설치하는 예이고, C방안에서는 가로의 교차점과 접속부분의 개선 및 노선의 굴곡을 설치하며 D방안에서는 가로상에 어린이 놀이터, 커뮤니케이션을 위한 시설등을 설치하는 경우이다.



(그림 2) 주거지가로의 통과교통방지방안
자료:Prinz, D., 1980, p. 132

최근의 사례연구결과에 의하면 (Bundesminister für Verkehr, 1992) Tempo 30-Zone제도와 더불어 시행하는 경우(그림 2의 B, C, D)에는 통과교통량의 감소효과가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 예로서 독일의 Buxtehude에서는 20%, Ingolstadt에서는 12%, Esslingen에서는 25%의 통과교통감소효과를 거둘 수 있었다 (Ibid, p. 320).

이와 같은 구역단위의 통과교통배제를 위한 방안과 아울러 개별가로구간을 주행하는 거주민 차량들의 저속주행을 유도시키기 위한 방안도 필요한 바, 이를 위해서는 주거지가로의 노면을 적극 개조하여야 한다. 자동차의 저속주행으로 배기가스 및 소음을 감소시킬 수 있으며, 저속주행에 따른 나머지공간을 개량하여 식재나 녹지 및 기타 커뮤니티공간으로 활용할 수 있다. 이를 위한 가로면개조방안은 가로의 규모와 지형적 조건 및 가로망체계등의 조건에 따라 다양하게 모색될 수 있다. (그림3)은 차량의 감속운행과 나머지공간의 활용을 위해 주거지가로의 노면공간을 개조한 3가지 예를 제시하고 있다. 3가지 방안 모두 공통으로 차도를 좁혔으며, A방안은 노면에 요철을 설치하여 차량의 감속을 유도하는 예이며, B방안은 차도를 더욱 좁히고 차도에 굴곡을 주어 보다 적극적으로 차량감속을 유도하는 예이며, C방안은 차량감속뿐만 아니라 나머지공간을 복합적으로 개량한 예로서 녹지와 수목을 최대한 확보할 수 있다.



(그림3) 주거지가로의 노면개조방안
자료: Ibid, p. 134

이러한 주거지가로공간에서 자동차교통의 안정화를 위한 방안을 시행함으로서 얻어지는 환경상의 효과는 배기가스 및 소음의 감소이다. 이에 관한 실증적 사례로 독일의 Buxtehude시의 경우를 보면 주거지가로에서의 자동차교통의 안정화방안의 시행후 HC는 평균 10%, CO는 20% 그리고 NO_x는 35% 가량 감소하였다. 소음은 최고 7dB(A), 평균 5dB(A) 정도 감소되었다. 이러한 효과는 거주민들의 소음피해를 거의 절반가량 줄이는 효과를 가져다 준다 (Kanzlerski, 1991, p. 43).

3. 가로포장의 개량 및 녹화

차량교통의 안정화에 의해서 생기는 주거지가로의 여유면적은 다양한 용도로 활용되어 질 수 있으나, 우선적으로 자동차교통기능위주의 개발에 따른 비생태적인 요소들을 제거하고 식재 및 녹지의 확보등을 통해 주

거지가로의 생태기능을 회복시킬 수 있도록 개선되어야 할 것 이다. 이러한 자연환경적 요소들이 증가된 주거지가로는 거주민들에게 안전하고 쾌적한 주거생활공간으로 제공되어 질 수 있다. 이를 위해서는 우선 전면적으로 불투수성재료로 포장된 노면은 유출계수가 낮은 재료로 교체하여 토양으로의 우수침투가 가능하도록 해야한다. 보도에서는 비교적 침투율이 높은 재료 (예, 간격이 비교적 넓은 자연석모자이크;유출계수(ψ)=0,6-0,5)로 포장이 가능하지만, 차도는 차량의 하중에 의해서 파손될 우려가 있기 때문에 비교적 견고하고 길이가 16㎝이상의 재료 (예, 네덜란드식의 경질벽돌; 유출계수(ψ)=0.8)로 포장하는 것이 좋다 (ILS Bausteine 14, 1993, pp. 91-93). 이와 아울러 식재 및 녹지면적을 기본적인 보행과 자동차통행에 장애를 주지 않는 한 최대한 늘여야 한다 ((그림3)의 C). 수종선택에 있어서는 미기후적인 측면에서 활엽수가 더욱 유리하다. 예를 들어 생육이 좋은 활엽수 한그루는 매일 500리터의 수분을 증산시킬 수 있으며, 이는 계산상으로 10만㎥의 공기의 상대습도를 30%에서 60%로 증가시킬 수 있는 효과를 가져다 준다 (Umweltbundesamt, 1982, p. 59). 그리고 녹지는 열함유량 및 열전도율이 낮기 때문에 복사열 배출이 없을뿐 아니라 저온상태를 유지하여 주변에서 배출되는 복사열로 인한 고온을 상쇄시켜 준다. 또한 수목과 녹지는 차량배기가스와 분진의 정화작용도 하기 때문에 주거환경의 질을 개선하는데 중요한 역할을 할 수 있다.

V. 결 론

주거지가로는 거주민들의 일상적 주거생활기능이 연장되어 일어날 수 있는 생활공간의 일부이기 때문에, 물리적 심리적 측면에서의 안전성과 쾌적성이 보장되어야 한다. 이러한 안전성과 쾌적성의 보장과 향상은 주거지가로가 자동차교통기능위주만으로 이용되고 있는데서 비롯되는 복합적인 환경문제를 개선하지 않고서는 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 이러한 자동차교통기능위주로 개발·이용되고 있는 주거지가로공간을 총체적인 환경친화적 공간으로 조성하기 위한 방안들을 제시하였다. 여기서 제시된 방안들은 이미 외국에서 시행되고 있고 그 기능과 효과가 검증된 것들을 토대로 하였으나, 이들 모두 우리의 실정에 그대로 적용하기는 어려울 것 이다. 그러나 주거지가로의 문제에 대한 다양한 측면의 인식과 이를 해결하기 위한 통합적인 방안의 모색등은 참고하여야 할 것으로 사료된다. 본 연구에서 제시된 방안들을 토대로 보다 우리의 실정에 맞는 방안을 개발하고 이를 효율적으로 실행하여 점점더 악화되어지고 있는 우리의 주거환경을 개선하기 위해서는 우선적으로 광범위하고 구체적인 사례연구를 통하여 지역의 특성에 맞는 개선방안을 유형화 하여야 할 것이며, 주민의 참여와 협조를 유도하기 위한 방안도 아울러 강구되어져야 하며, 또한 지금까지 대규모 가로를 정비하고 관리하는데 편중된 법률적, 정책적, 재정적 지원들이 주거지가로를 위해도 충분히 배려되어져야 할 것 이다.

참 고 문 헌

김정환, 주거환경개선을 위한 독일교통 안정계획 의 새로운 방안, 1988, 6

영남대 교통공학연구실, 종합도시교통계획, 1984

정응호, 교통안정계획(Verkehrsberuhigung) 기법을 통한 도시주거환경 개선방안에 관한연구, 계명대대학원 석사논문, 1989

조성기, 김일진, 주거학, 동명사, 1975

한국토지공사, 보차공존도로의 계획과 설계, 1988

한국토지공사, 보행자전용도로의 계획과 설계, 1989

Adam, K.& Grohé, T., Ökologie und Stadtplanung, Köln 1984

Ahrens, G-A., Minderung von Schadstoffemissionen im Straβ nverkehr durch verkehrsbeeinflussende Maβ nahmen, in: BfLR, Emissionminderung im Straβenverkehr, Heft 1/2. Bonn 1991

Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau(BMBau), Verkehrsberuhigung und Stadtverkehr, Schriftenreihe Nr. 03.111, Bonn-Bad Godesberg 1985

Bundesminister für Umwelt, Was Sie schon immer über Auto und Umwelt wissen wollten, Berlin 1987

Bundesminister für Verkehr, Flächenhafte Verkehrsberuhigung, Heft 45, Bonn-Bad Godesberg 1992

Institut für Landes-und Stadtentwicklungsforschung des NRW(ILS), Bausteine 14:Entsiegelung von Verkehrsflächen, Dortmund 1993

Kanzlerski, D., Emissionsminderung durch flächenhafte Verkehrsberuhigung, in: BfLR, Emissionsminderung im Straβenverkehr, Heft 1/2. Bonn 1991

Keller, H. H., Verkehrsberuhigung könnte mit Tempo 30 beginnen, in: TEMPO 30 Materialien zur Verkehrsberuhigung in den Städten, DST-Beiträge zur Wirtschafts-und Verkehrspolitik Reihe F Heft 7, Köln 1989

Krautter, u.a., Heimat und Umwelt Bd. 6, Kommunale Handlungskonzepte für Verkehr/Landschaft/Freizeit, Bonn 1986

Messner, R., Städtebauliche Maβ nahmen in öffentlichen Raum Teilaufgabe Verkehrsberuhigung, Abteilung Raumplanung Uni. Dortmund, 1981

Royal Dutch Turning Club ANWB, Traffic Department, "Woonerf", Den Haag 1980

Umlandverband Frankfurt(UVF), Bodenschutz, Frankfurt am Main 1991

Umweltbundesamt, Ökologisches Bauen, Berlin 1982