

도심지 버스정류장 소공원화 방안을 위한 기초연구

최영진 · 심우경
고려대학교 조경학연구실

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

1960년대 이후 경제성장과 함께 다양한 교통수단의 급속한 발전이 이루어졌으며(이성환 등, 2004), 최근 들어 도로부문에서는 도시교통문제의 악화와 환경문제로 인해 대중교통을 권장·유도하려는 노력들이 이루어지고 있다(김현수와 안건혁, 2007). 도심지의 대표적인 대중교통수단으로는 버스와 지하철이 있으며(김형진, 2006), 버스정류장의 경우 도로변에 노출되어 있는 공간으로 차량으로부터 안전과 공해에 대한 보호가 요구된다(조선구, 2003).

정류장은 기다림, 만남, 쉼터 등 다양한 이용행태가 이루어지는 곳이며, 체류시간도 다양하다(오승훈, 2001). 따라서 다양한 이용행태를 만족시키며, 체류하는 시간 동안 이용자에게 쾌적감과 만족감을 부여할 수 있는 공간으로 조성해야 할 필요성이 있다. 현재 버스정류장의 형태는 경관·생태·행태적인 고려 없이 인위적이고 획일적으로 조성되어 있어 도시민들은 열악한 환경에 노출되어 있다. 버스정류장은 도시 내 보행 환경과 교통수단을 연결하는 연속적이며 연결적인 공간으로 다양한 정류장 이용객과 가로보행자들을 위한 환경개선이 필요하다(하신우, 2006).

과거 조선시대로 거슬러 올라가 보면 우리 조상들은 10리, 30리마다 소후, 대후를 설치하고 지명을 달아 이정표 역할을 하였으며, 5리마다 큰 정자를 설치하거나 느릅·버드나무를 식재하여 길을 가는 사람에게 쉼터를 마련해 주었다(윤국병, 1978). 현재의 버스정류장 역시 이정표로서 역할을 하고 통과교통의 보조적인 거점 역할을 하고 있다. 그러나 탑승지의 기능만 할 것이 아니라, 조상들이 쉼터로 이용했던 것과 같이 도시민의 이동·휴식·위락·집회 등의 다양한 형태로 이용 가능한 공간으로 조성함으로써 좁은 공간을 더욱 효율적으로 이용할 수 있다. 또한, 가로환경에 있어 도시민들에게 체류하는 시간 동안 쾌적함과 만족감을 부여하여 다양한 이용행태를 불러 일으키고 보행에 불편이 없는 공간으로 조성함과 동시에 인간뿐만 아니라 다른 생물들도 도심지에서 공생할 수 있는 녹지공간을 제공할 수 있다. 즉, '버스정류장의 소공원화'는 미디어와 인터넷의

발달로 공동생활을 잃어감으로써 쇠퇴된 커뮤니티의 장을 다시 열어주어 인간 상호간의 연대감을 형성시켜주는 촉진작용을 할 수 있다. 또한, 도심지의 녹지를 확충할 수 있는 새로운 공간을 창출함으로써 도시생태복원에 기여할 수 있는 기회를 제공한다. 이러한 기회를 창출하기 위해서는 도시계획·설계에 반영되어야 할 것이며, 현재 특수구간 보도설치에 관한 지침(건설교통부, 2007)에 더하여 세부적인 법률이 요구된다.

II. 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

본 연구는 버스정류장에 소공원을 도입하기 위한 제안으로서 적용 가능성을 고려함에 따라 일반적으로 흔히 볼 수 있는 버스정류장을 조사하여 그 현황과 문제점을 분석해 보고, 소공원이 조성된 버스정류장과 비교를 통해 문제의 해결책을 찾아보았다.

공간적 범위로서 대상지는 서울·경기도권의 소재지로 선정하였다. 일반적인 버스정류장은 주거·업무·상업지역으로 분류하여 조사하였으며, 대상지는 잠실동, 역삼동, 신사동으로 선정하였다. 소공원으로 조성되어 있는 버스정류장에 대해서는 소재지가 적은 관계로 지역분류에 관계없이 3개소에 한하였으며, 하안동, 종암동, 죽전동으로 선정하였다. 각 대상지는 버스정류장을 기준으로 버스이용객의 영향력이 미치는 지점까지 선정하였다.

내용적 범위로서 도심지 버스정류장의 시설물 및 행태에 대한 현황을 통해 버스정류장의 기능성, 편리성, 쾌적성을 분석해 보았다.

2. 연구의 방법

연구방법으로 국내외의 문헌을 통해 버스정류장과 밀접한 관련이 있는 가로와 버스정류장, 소공원에 대한 개념과 주요역할, 조성기법, 형태적·이용적 유형 등을 살펴본 후, 2007년 8~10월에 걸쳐 일반버스정류장 3개소와 소공원으로 조성한 사례지 3개소를 조사해 보았다.

대상지들의 시설물과 행태를 통하여 고찰한 후, 일반버스정류장과 소공원이 조성된 버스정류장을 비교하여 소공원화의 조성 효과와 필요성에 대해 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 버스정류장의 소공원화 의의

버스정류장은 대중교통기관으로 버스 탑승을 위한 표식과 탑승자들의 편의를 위해 설치되는 가로 시설물이다. 이는 가로의 보행자와 밀접한 관련이 있는 곳으로 버스정류장 이용자의 쾌적성을 만족시키면서 보행행태에 지장을 주지 않아야 한다. 버스정류장의 쾌적성을 만족시키기 위해 외국에서는 이미 버스정류장을 소공원화한 사례를 찾아볼 수 있다. 그림 1에서 보는 바와 같이 일본 고베의 한 버스정류장은 보행자도로에 버스표지판을 세우고 사유지를 set back 시켜 스탠드 형식으로 사람들의 휴게공간을 마련하였다. 이 공간에서 사람들은 버스를 기다리기도 하고, 녹지아래의 그늘에서 쉬기도 한다.

오늘날 도시민들이 도시 내 휴식공간에 대한 요구가 높아지고 있지만, 도시 내 공원녹지는 양적, 질적으로 부족한 현실이므로(김신원과 박을진, 1999), 도심 속의 자투리 공간에 소공원을 조성하는 사례가 늘어나고 있다(김연금 등, 2000). 소공원이란 좁은 공간에 이용자를 위한 공간조성이 되어 있는 곳으로, 사람들이 자유롭게 이용할 수 있어야 하며(이민화, 1991), 버스정류장은 가로광장, 도로모서리와 같이 조명, 블라드, 수목, 벤치 등을 하나의 군이 되도록 배치하여 특별한 공간이 형성되도록 하여야 한다(조현세, 2003). 따라서 버스정류장의 소공원을 도입하는 것은 이용객들의 만남, 기다림, 쉼터를 제공하고 도심지에 녹지복원을 함으로써 심리적으로 심미적·정신적 완화 효과와 환경보전효과, 방재, 레크리에이션 효과를 낼 수 있다. 우리나라의 경우 소수의 사례들을 찾아볼 수 있으나, 어떠한 형식을 가지고 있는 것은 아니다. 이 연구를 통해 현재 버스정류장의 소공원화 되어 있는 사례들을 분석해 보고 현재의 버스정류장을 개선할 수 있는 방안을 소공원화를 통해 찾아보았다.

2. 일반 버스정류장의 시설물 및 이용행태 현황분석

일반버스정류장의 분석은 주거·상업·업무지역으로 분류하여 조사가 진행되었다. 현황에 대해서는 버스표지판을 기준으로 버스이용객의 영향력(시야, 기다리는 공간)이 끼치는 범위에 한하여 조사하였다.



그림 1. 고베 기타노 이진칸의 버스정류장 사례

1) 주거지역(잠실초등학교)

차도는 4차선, 보행자 도로의 전체 폭은 2.5m이며, 벤치까지의 거리를 제한 폭은 1m이다.

(1) 시설물

공중전화, 식재(플라타너스), 수목보호대, 벤치, 버스표지판, 노상매점, 우체국표지판, 휴지통, 포장(고무블럭, 콘크리트), 경계석

(2) 이용행태

조사는 오전(10:00~13:30)에 이루어졌으며, 버스 이용자들은 버스를 기다릴 때, 벤치를 이용하거나 공개공지를 이용하였으며, 벤치에 2명 이상 이용하지 않고 서서 기다리는 것으로 나타났다. 공개공지가 넓으나 보행자도로와 맞붙는 부분은 주차공간으로 이용하고 있었으며, 공개공지와 보행자도로의 특별한 구분 없이 모두 보행으로 이용하는 것으로 나타났다. 10:30~11:30에 측정한 이용자는 일반 보행자 332명, 버스정류장 이용자 48명으로 조사되었다.

(3) 문제점

대상지는 주거지역이며, 주변에 초등학교가 존재하여 어린이들과 주민들의 모임장소가 필요한 지역이다. 넓은 공개공지를 주차공간 대신 소공원을 조성하여 여러 이용자들의 다양한 행태를 만들어주는 개선이 필요하다.

2) 업무지역(한국기술센터)

테헤란로는 강남 지역을 동~서로 지나는 10차선 간선도로이며, 금융, 보험업, 기업체, 무역업체가 밀집한 업무의 특성을 지닌 상업지역이다(환경부, 2004). 보행자도로와 공개공지가 어우러져 있으며, 폭은 7.5m이고 2중 가로수가 설치되어 있다.

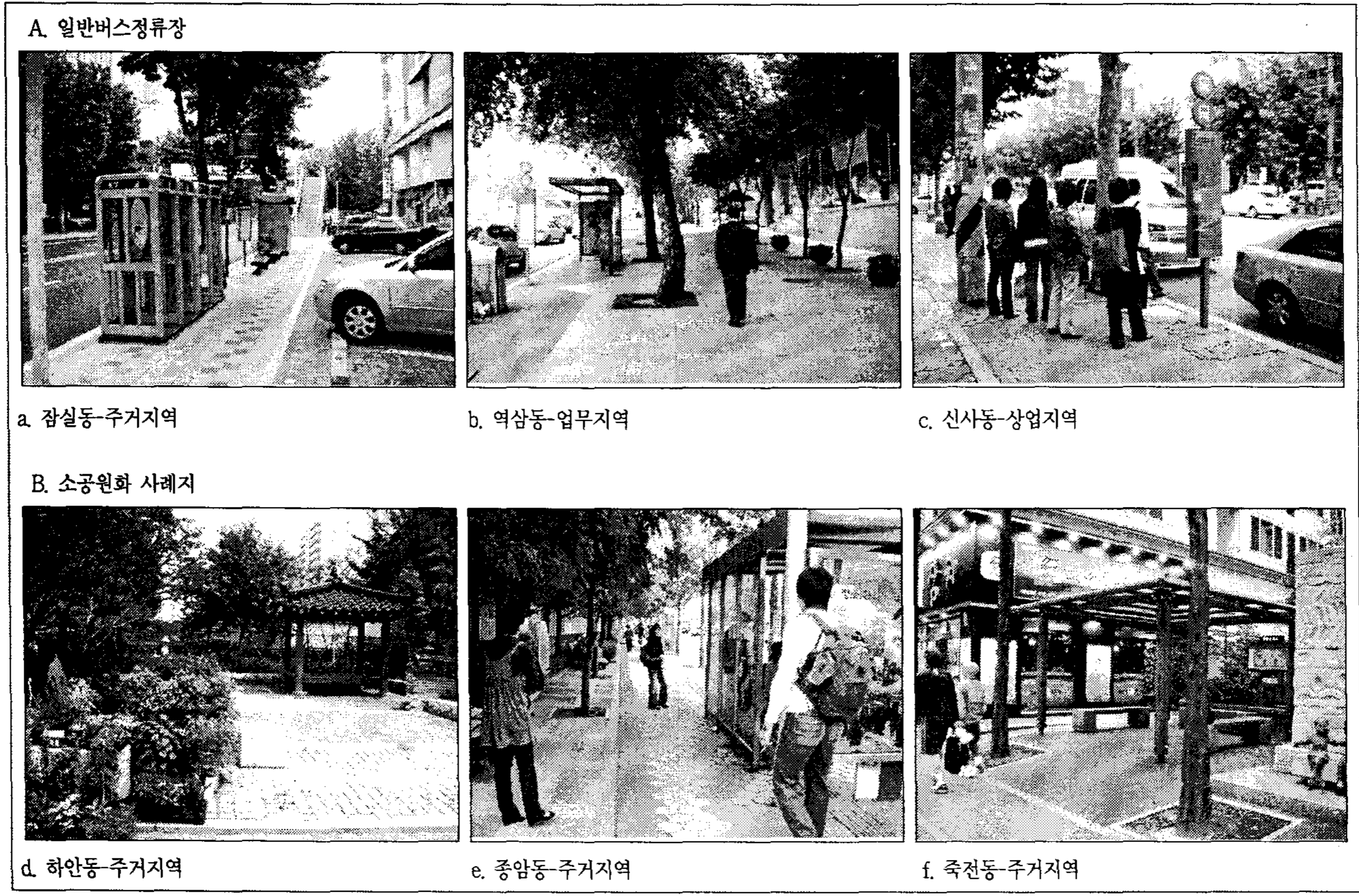


그림 2 일반버스정류장과 버스정류장 소공원화 사례

(1) 시설물
 가로등, 국기, 휴지통, 버스쉘터, 벤치, 수목보호대, 식재(플라타너스, 왕벚나무, 초본분재), 버스 표지판, 포장(화강석판석), 경계석, 맨홀

(2) 이용행태
 조사는 오후(14:00~15:30)에 이루어졌으며, 버스 이용자들은 버스를 기다릴 때, 버스쉘터에 앉거나 주변에서 있었다. 3명 이상 벤치에 앉아 있지 않았으며, 대부분은 버스쉘터 옆에서 기다렸다. 보행자도로의 폭이 비교적 넓고 가로의 길이가 길어 멀리까지 시야가 트여 있었으므로 공개공지에서 기다리는 이용자도 있었다. 14:00~15:30에 조사한 버스이용자는 52명, 보행자는 184명으로 조사되었다.

(3) 문제점
 대규모의 업무단지 출퇴근, 식사시간에 많은 유동인구가 있으므로 넓은 보도폭이 긍정적인 요소로 작용하고 있으나, 업무중심지역은 귀가통행이 가장 의미있는 목적통행이라는 것과(정지교, 2001), 자연경관이 업무수행에 지대한 영향을 미친다는 것(이영경과 이병인, 2006)을 고려해야 한다. 따라서 업무자들이 출·퇴근시 쾌적한 환경을 통과할 수 있도록 해야 하며, 이

외의 시간에도 옥외공간을 이용할 수 있는 휴식처로서 소공원을 조성해야 할 것이다.

3) 상업지역(키네마 극장)
 강남구 신사동에 위치하고 있으며, 병원, 쇼핑, 먹거리 등의 다양한 상업활동이 이루어져 젊은 층이 많이 찾는 지역이다. 차도는 6차선, 보행자 도로의 전체 폭은 3m이며, 공개공지의 폭이 2m이다.

(1) 시설물
 버스표지판, 휴지통, 가로등, 식재(플라타너스), 수목보호대, 견인표지판, 횡단보도, 포장(고압블럭), 경계석

(2) 이용행태
 조사는 오후(16:00~17:30)에 이루어졌으며, 버스 이용자들은 벤치와 같은 시설물이 없으므로 서서 기다렸으며, 서로의 간격을 유지하여 넓게 퍼져 있었다. 여자 2인, 남녀 2인의 보행이 가장 많았다. 16:30~17:30에 측정한 이용자는 일반 보행자 328명, 버스정류장 이용자 188명으로 조사되었다.

(3) 문제점

건교부 규칙상 보행자 도로는 수목보호대를 제외하고 3m를 유지해야 하지만, 보행자가 많은 상업지역임에도 불구하고 수목보호대를 제외한 보행자 도로의 폭이 1.6m로 보행상태가 쾌적하지 못하다. 2000년도 전후로 건축물들이 낙후되어 새로 조성하는 곳이 많으며, 공개공지를 보행자에게 내주어 경관 및 행태적으로 쾌적하게 만들어 주는 추세이다. 앞으로 재건축되는 상업지역 건물들의 공개공지를 아름다운 파사드와 함께 컴퓨터로 조성하여, 사람들이 상점을 이용하는 동시에 앞마당을 이용할 수 있게 만드는 방안을 고려해봄직하다.

3. 소공원화 된 버스정류장의 시설물 및 이용행태 현황분석

1) 경기도 광명시 하안동 주공 4, 10단지

보행자도로의 폭 3.7m이며, 아파트와의 완충지역 중 공원으로 조성된 폭은 약 17m였다.

(1) 시설물

쉘터, 휴지통, 분전함, 블라드, 연출조명 조형물, 정자, 수목보호대, 배수구, 굴뚝조형물, 담장, 키오스크(물레방아), 포장(마사토, 고압점토블럭, 투수성 포장), 경계석, 수목(15종 식물-배롱, 조릿대, 스트로브잣나무, 잣나무, 이대, 목련 등)

(2) 이용행태

조사는 점심시간대(12:00~14:31)에 이루어졌으며, 주거단지의 특성상 보행에는 특별한 사항이 없었다. 더운 날씨로 인해 버스정류장의 이용자들은 쉘터에 집중해 있었으며, 일반보행에는 시설물로 인한 방해가 있었다. 13:00~14:00에 측정된 이용자는 일반 보행자 407명, 버스정류장 이용자 150명이며, 공원이용자는 6명으로 나타났다. 더운 여름 날씨로 인해 공원 이용자가 적었던 것으로 추정되며, 주민과의 질의응답에서 평상시 공원이 모임, 기다림(버스) 등으로 많이 이용되는 것으로 나타났다.

(3) 효과

공원에서는 버스의 통행상태를 보기 어려운 곳에 위치하고 있어 버스를 기다리는 이용자는 공원을 이용하지 않았으며, 본 대상지를 이용하는 목적으로는 마을마당과 같이 휴식·모임이 있었다. 공원의 이용객의 경우는 모두 정자를 이용하였으며, 공원을 둘러싸고 있는 다양한 수종의 다층식재들은 산림과 같은 위요감을 주어 긍정적인 요소로 나타났다. 또한, 보도와 공원입구인 투수성 포장의 경우, 보도와 공원 사이의 배수구가 없는 공간으로 빗물의 흐름을 원활히 할 수 있으며, 행태로는 일반 보행자들이 잠시 주변을 환기하는 공간으로 이용되어 또한 긍

정적인 요소이다.

2) 서울시 성북구 종암동

보행자도로의 폭 3.5m으로 보도와 초등학교 사이에 폭 2~4m, 거리 47m의 가로공원이 조성되어 있다.

(1) 시설물

수목(은행, 메타세콰이어, 벚나무, 무궁화, 회양목, 맥문동, 수호초, 담쟁이 등), 가로등, 연출조명, 횡단보도, 신호등, 파고라, 벤치, 등받이벤치, 수목보호대(벽천, 분전함 및 기기, 휴지통, 정보배포대, 공중전화, 쉘터, 포장(고압블럭, 콘크리트), 교통표지판, 버스표지판, 지역안내도, 조각, 점자블록, 배수구, 벽(방음벽), 경계석

(2) 이용행태

조사는 16:00~18:00에 이루어졌으며, 주거지역과 상업지역이 맞붙어 있는 곳으로, 대상지는 초등학교 앞 버스정류장이다. 버스 쉘터 앞에서 17:00~18:00에 측정된 이용자는 일반 보행자 306명, 버스 이용객 246명, 공원이용자 17명으로 나타났다. 버스이용객은 버스를 기다리는 공원 이용객을 포함하였으며, 버스를 기다리는 대부분의 이용자가 공원 벤치와 그 주변에서 기다림의 행태가 이루어졌다. 공원만을 이용한 이용객의 행태는 벤치에서 쉼, 통화 등의 행태로 나타났다. 이 외에 파고라에서는 주거지역의 주민들이 다수 이용하는 것으로 나타났다.

(3) 효과

본 대상지는 보행자 도로를 따라 긴 형태로 버스쉘터와 공원 사이의 보도거리가 1.5m임에도 길게 형성되어 있는 공원으로 인해 보도의 연장선상에 있는 역할을 하였다. 버스이용자들은 공원의 벤치와 주변에서 버스를 기다리다가 버스 도착을 확인하면 가로변으로 나아가는 것으로 나타났으며, 보행자의 보행에 피해를 주지 않았다. 공원부분은 3종의 교목들과 벽부분의 벽면녹화, 초본관목녹화로 다층식재의 풍부한 녹지를 갖추고 있으며, 가로수로 은행나무가 열식되어 있다. 수목 이외에도 벽천과 야간조명으로 동적인 요소를 더해주어 거리의 단조로움을 덜어 주었으며, 모두 긍정적인 요소로 나타났다. 또한, 주민들의 모임의 경우에는 공원 끝 쪽에 설치되어 있는 파고라에서 많이 일어났으며, 횡단보도와 버스정류장에서 주거지로 들어가는 입구 공간으로 마을 주민에게 즐거운 휴식처가 될 수 있다.

3) 경기도 성남시 분당구 죽전 2동 성우 스타우스 오피스텔

주거지역이며 보행자도로의 폭 3.9m, 길이 24m이다. 공원은 6x8m로 버스정류장을 중심으로 상점을 사이에 두고 2개소 설치되어 있다.

(1) 시설물

식재(메타세콰이어, 철쭉), 수목보호대, 가로등, 국기, 버스표지판, 포장(고압블럭, 콘크리트, 고압점토블럭), 파고라, 벤치, 조형물, 경계석, 분전함

(2) 이용행태

조사는 16:00~18:00에 이루어졌으며, 공동주택들 가운데 주상복합건물 앞이었다. 17:00~18:00에 측정한 이용자는 일반 보행자 68명, 버스 이용자 44명, 공원이용자 15명으로 나타났다. 버스를 기다리는 이용자는 버스표지판 옆에 서 있거나 소공원에서 버스를 기다렸다. 공원 2개소 중 1개소에서만 버스의 통행이 보였으므로 1개소만이 버스정류장과 관련이 있었다. 공원 벤치에서는 버스 이용자뿐만 아니라 상점들을 이용한 이용자나 가족단위의 이용 행태가 이루어졌다.

(3) 효과

대상지는 오리역 주변으로 서울, 경기도권으로 가는 다양한 버스들이 있었으며, 버스정류장이 여러 곳에 분산되어 있었다. 대상지를 통과하는 버스 종류가 광역버스를 보았을 때 타지역에서 온 버스이용객들이 많을 것으로 추정되며, 공원이 인지하기 쉬운 곳에 위치하고 있어 쉽게 유인할 수 있다. 주민들에게는 주변 상가를 이용한 후 쉴 수 있는 공간이다. 부담 없는 규모로 오피스텔의 사이사이에 작은 공원을 설치함으로써 우연히 버스정류장과 가까운 거리에 위치하게 되어 더욱 많은 이들의 행태를 끌어올 수 있어 효과적인 기능을 하고 있었다.

4. 소공원화를 통한 버스정류장의 개선방안

조사 결과, 일반버스정류장은 첫 번째 기능인 이정표 역할을 하고 있었으나, 버스이용자들은 버스를 기다리는 동안 경계지어지지 않은 공간과 충분치 않은 벤치수량으로 불편을 겪고 있었다. 버스쉼터는 약간의 디자인 차이를 보여주었지만 획일적인 경관을 연출하고 있었다. 김은영(2003)이 도심가로경관 개선 방안에 대한 연구에서 가로 이용자의 선호도에 따르면 수목과 화초가 가로시설물에 우선적으로 도입해야 하는 시설로 나타났다. 한 바와 같이 도시가로녹화에 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 버스정류장의 경우, 탑승의 편의상 가로변 녹지대를 설치할 수 없으므로 도시녹지네트워크의 흐름을 막고 있다.

소공원이 조성된 사례지들에서는 좁은 공간이지만 버스이용자들에게 쉴 공간을 제공해 주고 이외의 행태를 조장하고 있었다. 소공원이 존재함으로써 나타날 수 있는 효과는 첫째, 이용자들에게 쉴 수 있는 공간을 마련해 주며, 여름에는 뜨거운 햇빛을 막아주고 마을입구와 같은 역할을 한다. 둘째, 공원에 존재하는 구목은 사시사철 다른 모양과 색 등으로 오감을 만족시

켜줄 수 있다. 셋째, 도시의 녹지를 연결시켜 줌으로써 도시녹지회복원에 기여할 수 있다.

이러한 소공원을 조성하기 위해서 유의해야 할 사항은 보행자도로의 쾌적성을 해치지 않기 위해 다른 공간을 확보해야 한다. 공간의 확보는 기존의 버스정류장을 개선하거나 신도시, 재건축지역의 공개공지, 완충녹지, 사유지 등에서 이루어질 수 있으며, 주민의 참여로 조성될 수 있는 한평공원과 같은 주민활동이 요구된다. 공원에서는 과도한 시설물을 피하여 버스의 통행을 확인할 수 있어야 한다. 또한, 주거·업무·상업지역과 같이 지역의 특성에 맞는 행태가 이루어질 수 있도록 지역특성을 반영해야 할 것이다.

IV. 결론

본 연구는 가로공간에 존재하는 시설물인 버스정류장의 현재 문제점들을 분석해 보고 개선해 보고자 하였다. 현재 버스정류장들은 버스표지판만 존재하는 경우가 많으며, 획일적인 경관으로 흥미거리를 제공하지 못하고 도로의 공해로부터 노출되어 있다.

버스정류장에 존재하는 소공원은 위치적으로 마을 입구의 역할과 더불어 버스 이용자의 쉼터 역할을 함으로써 도시민의 이동·휴식·위락·집회 등의 다양한 형태로 이용가능한 공간이 된다. 이는 버스이용자의 쉼터를 제공하고, 수목으로 오감을 만족시킬 수 있으며, 도심의 환경을 복원하는 데 기여할 수 있다.

소공원으로 인한 효과들에도 불구하고 현재 우리나라는 버스정류장을 소공원화로 조성한 사례가 문헌적으로 존재하지 않는다. 따라서 이 연구는 버스정류장에 대한 법규나 지침을 위한 선행연구로서 향후 소공원화를 통한 도시의 녹지복원 및 쾌적한 이용자공간을 조성하기 위한 지침과 체계적인 모듈화 연구가 이루어져야 할 것이다.

인용문헌

1. 건설교통부(2007) 보도 설치 및 관리지침.
2. 김신원, 박윤진(1999) 서울시 마을마당의 조성현황 및 개선방안 연구. 한국정원학회지 17(4): 31-47.
3. 김연금, 성종상, 조석만, 이규목(2003) 주민 참여를 통한 도시 소공원 설계 및 조성. 한국조경학회지 31(1): 78-89.
4. 김은영(2003) 광주광역시 도심가로경관 개선방안에 관한 연구. 전남대학교 대학원 박사학위논문.
5. 김현수, 안건혁(2007) 보행유발요소를 중심으로 한 신도시 역세권 사례연구. 한국도시설계학회 2007 춘계학술발표대회 초록집. pp. 56-65.
6. 김현숙(1997) 가로시설물의 정비계획에 관한 연구. 대한민국·도시계획학회지 국토계획. 32(6): 131-153.
7. 김형진(2006) 서울시 중앙버스차로 버스통행속도 예측모형 연구. 연세대학교 공학대학원 석사학위논문. p. 6.
8. 오승훈(2001) 서울시 시내버스정류장 개선 방안. 경기대학교 대학원 석사학위논문지 p. 31.

9. 윤국병(1978) 조경사. 서울:일조각. p. 336.
10. 이민화, 유응교, 장명수(1991) 도시 소공원 개발 방안에 관한 연구. 대한건축학회지 11(2): 263-266.
11. 이성환, 이경재, 이수동(2004) 서울시 노원구의 녹지 네트워크 설정 및 생태적 구조 개선연구. 대한민국·도시계획학회지 국토계획 40(2): 145-169.
12. 이영경, 이병인(2005) 경관유형이 도시사무직 근로자의 스트레스와 인지수행에 미치는 영향. 한국조경학회지 33(6): 1-11.
13. 정지교(2001) 지역특성을 고려한 통행목적별 통행발생 예측모형. 연세대학교 산업대학원 석사학위논문. p. 21.
14. 조선구(2003) 도시부 버스정류장의 정차시가에 관한 연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
15. 조현세(2003) 가로환경계획매뉴얼. 서울:청문각
16. 하신우(2006) 미래 디지털 환경 하 서울 노선 버스정류장 연구. 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
17. 환경부(2004) 도시녹지공간의 생태 corridor 설계기법.
18. 환경부(2006) 도시인공지반의 자연생태계 복원을 위한 기술개발 연구 중간 보고서.