

공간구문론과 ERAM 모델을 활용한 대학 캠퍼스 내 소로 특성 분석

박인환* · 정보광**

*경북대학교 조경학과 · **경북대학교 대학원 조경학과

I. 서론

소득의 증대와 문화적 수준이 높아지면서 복지 향상을 위한 공간 계획이 필요하게 되었다. 따라서 다양한 기능의 복합적 공간이 요구되고 있고, 예전에 비해 공간을 계획하는데 보다 많은 측면이 고려되고 있다(배길수, 2006).

이러한 맥락에서 복합적인 기능을 하는 대학 캠퍼스 공간에서, 가로질러 생긴 소로의 특징과 원인에 관한 연구가 필요한 시점이다.

국내의 경우, 최근 소로에 관한 연구가 있었지만(노재현, 2004) 결론에서 밝히고 있듯이 이용 특성에 관한 내용 전개까지는 못 미치고 있다. 이러한 한계점을 인식하고 공간적 특성에 차이가 있는 3개의 대학 캠퍼스(경북대학교, 계명대학교, 영남대학교)를 대상

으로 캠퍼스 내 공간을 가로질러 생긴 소로의 일반적 특징과 원인을 알아보고 발전방향을 제시하고자 한다.

II. 연구범위 및 방법

캠퍼스 공간 구조 유형에 관한 연구를 바탕으로(구민아, 김영대, 1999), 공간적 특성이 다른 대구권 대학인 경북대학교, 계명대학교, 영남대학교 3곳을 선정하고, 캠퍼스 내에서 사람들이 잔디공간이나 수목이 식재되어 있는 공간 등을 가로질러 생긴 소로의 특징과 원인을 살펴보았다.

구체적인 내용적 범위를 살펴보면, 항목들의 객관적인 평가를 위해 기존 문헌에 나와 있는 연구방법들을 이용하여 조사 항목과 세부 지표들을 시각적인 측면과

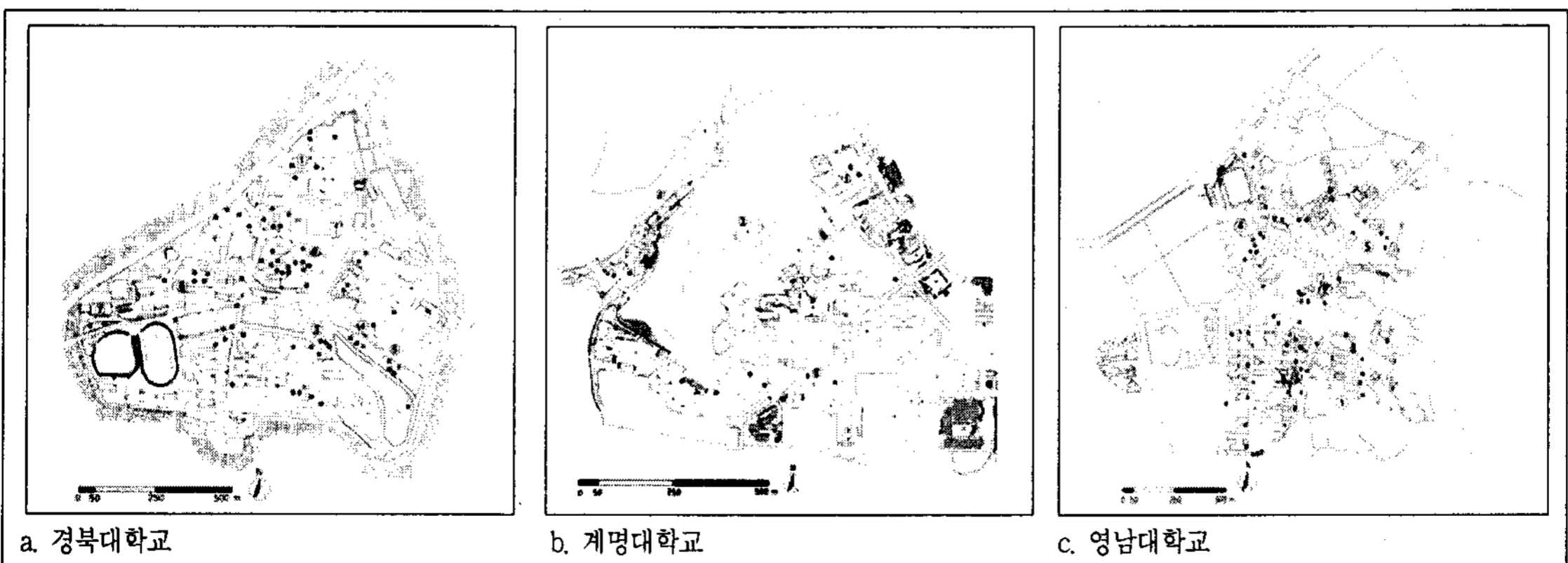


그림 1. 캠퍼스 소로 관찰 위치

- 범례: a: ① 예술대학 ② 학생종합서비스센터 ③ 일청담 ④ 박물관 ⑤ 제1과학관 ⑥ 제1체육관
 b: ① 공학관 ② 오산관 ③ 아담스채플 ④ 명교생활관 ⑤ 바우어관
 c: ① 국제관 ② 인문관 ③ 과학도서관 ④ 노천강당 ⑤ 야구장

사용하는 목적을 고려하여 총 12개 항목 즉 소로의 위치, 주변도로 유형(문지원, 하재명, 2002), 동선이용목적, 길이 및 보행설계길이, 평균폭 및 최대폭, 훼손형태(박정현, 2004), 방위, 좌우 1.5m내 수목수량, 훼손등급(권태호, 2001), 토양답압을 선정하고 조사하였다.

또한 캠퍼스 소로의 원인을 추정하기 위해, 빌 힐리어 교수와 그의 연구진들에 의해 제안된 공간구문론(Space Syntax)(Hillier & Hanson, 1984)과 인접행렬의 고유벡터 성분비(ERAM)를 이용한 ERAM 모델(최재필 등, 2003)을, S3 Axial(공간구문론과 ERAM을 연구하기 위한 소프트웨어 프로그램)을 이용하여 전체동선과 각 동선과의 접근도 정도를 나타내는 전체통합도(Integration)와 전체통합도와 국부통합도의 단순회귀분석을 통한 동선의 인지 정도를 나타내는 공간인지도(Intelligibility)를 산정하였다. 그리고 확률적으로 보행이동 예측이 가능한 ERAM 모델을 이용하여 소로를 이용하는 사람들의 자연적 움직임(Natural Movement)(Hillier, et al., 1993)의 위치 양상을 추정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 캠퍼스 소로 특징 분석

1) 경북대학교의 경우, 소로가 68곳에서 나타났다. 발생한 위치는 캠퍼스 중앙에 좀 더 많은 분포가 나타나고 있지만 전반적으로 고르게 출현하였다. 주변동선 유형은 보도~보도 사이에서 주로 이루어지고 있었으며, 동선의 이용목적은 단순지름길 이용이 대부분이었지만 휴게공간이나 산책을 위해 사용하는 경우도 있었다. 소로의 길이는 다양한 분포의 양상을 보여주고 있고, 평균길이의 경우 39.11m로 높은 수치로 나타났으며, 보행설계 길이는 다양한 분포 양상을 보여 주었다. 평균 폭의 경우 1m 미만에서 가장 많이 관찰되었고, '소로'의 형태는 곡선이 75%로 가장 많이 나타났다. 소로의 방위는 남-북에 가까운 방향으로 나타났고, 소로 주변 좌우 1.5m 이내에 있는 교목 수는 5그룹 이상이 48.52%로, 상당히 많은 수의 나무들을 주위에서 볼 수 있었다. 훼손등급은 4등급에서 가장 많이 나타났지만 다른 등급에서도 비교적 많이 관찰되었고, 토양답압은 평균 30.36kg/cm²로 나타났다.

2) 계명대학교의 경우, 13곳에서 소로가 나타났다.

발생한 위치는 특정지역에 국한되어 많이 출현하였으며, 주변동선유형은 보도~보도 사이에서 주로 이루어지고 있었으며, 동선의 이용목적은 단순지름길 이용이 조금 더 많았지만 휴식을 목적으로 사용하는 경우도 6회로 나타나 비교적 많은 것으로 판단되었다. 소로의 길이는 10m 미만에서 대부분 나타났고, 보행설계 길이는 10~20m에서 많이 보였으며, 평균 폭의 경우 1m 미만에서 가장 많이 관찰되었다. 소로의 형태는 직선 형태가 가장 많이 나타났고, 소로의 방위는 남-북에 가까운 방향을 보였으며, 소로 주변 좌우 1.5m 이내에 있는 교목 수는 1~5그룹이 가장 많이 보였다, 훼손등급은 4등급으로 일정하게 유지하고 있었으며, 토양답압은 평균 29kg/cm²로 나타났다.

3) 영남대학교의 경우, 64곳에서 소로가 나타났다. 발생한 위치는 캠퍼스 전 지역에서 소로가 출현하였고, 주변동선유형은 보도~보도 사이에서 주로 이루어지고 있었고, 동선의 이용목적은 단순지름길 이용이 대부분이었다. 소로의 길이는 10m 미만이 35회 54.68%로 가장 많이 나타나 전체적으로 짧은 것으로 나타났고, 보행설계 길이는 10~20m에서 가장 많았으며 측정 불가인 지역도 상당수 있었다. 평균 폭의 경우 1m 미만에서 가장 많이 관찰되었고, 소로의 형태는 곡선이 51.56%로 가장 많이 나타났다. 소로의 방위는 남-북에 가까운 방향을 보였고, 소로 주변 좌우 1.5m 이내에 있는 교목 수는 1~10그룹 사이가 84.37%로 가장 많이 보였다. 훼손등급은 4등급에서 가장 많이 나타났지만 다른 등급에도 비교적 많이 관찰되었고, 토양토압은 평균 30.87kg/cm²로 나타났다(그림 1 참조).

2. 캠퍼스 소로의 원인 분석

1) 경북대학교의 경우, 전체통합도 평균이 0.96으로 비교적 접근도가 높게 나타났고, 공간인지도 경우도 0.58로 비교적 높은 값이 평가되었다. 계명대학교의 경우, 전체통합도 평균이 0.59로 낮게 나왔고, 공간인지도의 경우도 0.50으로 다소 낮게 평가되었다. 영남대학교의 경우, 전체통합도 평균이 1.23으로 높게 나타났고, 공간인지도도 0.74로 높게 평가되었는데, 전체통합도와 공간인지도가 높을수록 소로가 나타날 가능성이 더욱 많을 것으로 예상되고 실제 전체통합도

와 공간인지도가 높은 경북대학교와 영남대학교는 소로가 68곳, 64곳 발견되었고 반면에 전체통합도와 공간인지도가 낮은 계명대학교의 경우 13곳에서 소로가 발견되었다.

2) 전체 통합도와 ERAM보다 더욱 정확한 보행빈도를 보인 ERAM-3(최재필 등, 2004) 수치를 산출하고, 그 결과 값의 상위 10%의 동선 근처에서 소로가 나타

나는 것을 살펴 본 결과, 경북대학교 전체통합도의 경우 약 60~65%, ERAM-3는 약 65~70%가 그리고 두 가지 인자를 합산할 경우 약 75~80%가 이 지역에서 소로가 나타났다. 계명대학교의 경우 소로가 나타난 정도는 전체통합도의 경우 약 65~70%, ERAM-3는 약 75~80%가, 그리고 두 가지 인자를 합산할 경우 약 80~85%가 이 지역에서 소로가 출현하였다. 영남대학교의 경우 소로가 나타난 정도는 전체 통합도 약

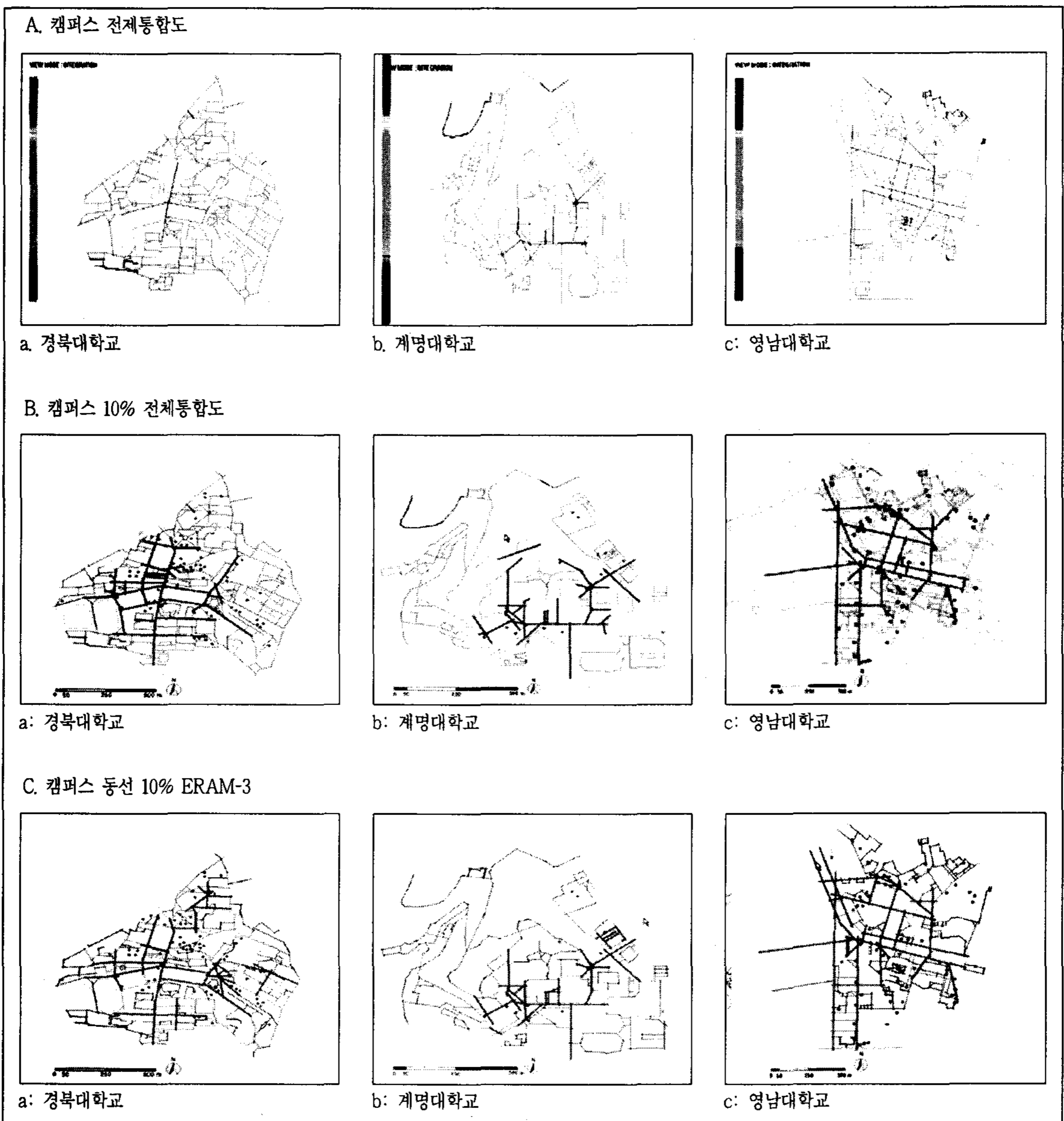


그림 2. 캠퍼스 전체통합도, 캠퍼스 10% 전체통합도, 캠퍼스 동선 10% ERAM-3

65~70%, ERAM-3 약 65~70%가 나타났고 그리고 두 가지 인자를 합산할 경우 약 70~75%가 이 지역에서 소로가 출현하였다(그림 2 참조).

IV. 결론

현장조사를 통해 살펴본 결과 소로의 원인은 다양한 이유에서 나타났고, 따라서 공간구문론과 ERAM 모델이 모든 소로의 특성을 설명하지는 못하였다. 그러나 전체통합도를 통해 소로가 나타나는 정도를 상대수 예측할 수 있었고 또한 상위 10%에 포함되는 전체 통합도와 ERAM-3를 이용하여 소로가 나타나는 위치를 살펴본 결과 관련성이 높은 것으로 나타났는데, 이를 통해 전체적인 경향을 파악할 수 있었다. 본 연구는 앞으로 대학캠퍼스나 공공장소에서 발생 가능할 소로의 양상을 예측을 통해 관리함으로써, 보다 합리적인 공간 활용이 가능할 것으로 기대된다.

인용문헌

1. 구민아, 김영대(1999) 대학 캠퍼스 공간구조 유형에 관한 연구. 한국조경학회지 26(4): 135-143.
2. 권태호(2001) 등산로의 환경피해도를 활용한 산악형 국립공원의 수용능력 추정(I). 한국환경생태학회지 15(3): 257-266.
3. 노재현, 강인애(2004) 도시공원내 잔디밭 가로지르기 흔적 분석. 한국조경학회지 32(1): 33-46.
4. 문지원, 하재명(2002) 캠퍼스 보행자동선 개선을 위한 보행행태 분석에 관한 연구. 대한건축학회논문집 18(10): 201-210.
5. 박정현(2004) 인간행태에 근거한 도시환경의 보행공간 디자인 방법. 성균관대학교 석사학위논문.
6. 배길수(2006) 뉴욕시 도시계획과정에 관한 연구. 서울대학교 석사학위 논문.
7. 최재필, 조형규, 최현철, 조영진(2004) 확률과정에 기초한 ERAM 이론의 재해석 및 검증. 대한건축학회지 20(11): 115-122.
8. 최재필, 조형규, 최현철, 황용하(2004) 인접행렬의 고유벡터 성분비를 이용한 공간 분석. 대한건축학회논문집 19(11): 61-69.
9. Hillier, B. and Hanson, J.(1984) The Social Logic of Space. Cambridge University Press.
10. Hillier, B., Penn, A., Hanson, J., Grajewski, T. and Xu, J.(1993) Natural Movement: Or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement Environment. Environment and Planning B 20(1): 29-66.