

GIS 기법을 활용한 편의점의 입지분석에 관한 연구 —서울시 송파구를 중심으로

이 희 연* · 홍 의 택**

An Application of GIS Technique to Analyze the Location of Convenience Stores : The Case of Songpa Gu, Seoul

Lee Hee-Yeon · Hong Eu-Taek

요 약

본 논문은 GIS 기법을 활용하여 소매업의 새로운 형태인 편의점의 입지를 분석한 것이다. 편의점과 같이 점포 운영을 위한 최소요구치가 매우 작은 소매업의 경우 전통적인 계량적 기법을 적용하여 입지를 분석하는데는 상당한 문제점이 있다. 본 연구에서는 편의점의 입지에 영향을 주리라 예상되는 통행량, 접근성, 가시성, 그리고 제한적 요인들을 선정하여 송파구를 연구대상으로 편의점이 입지할 수 있는 가설적 지구를 추출한 후 실제 편의점의 입지와를 비교하였다. 그 결과 실제 편의점의 83% 정도가 가설적 입지가능지구에 입지하고 있는 것으로 나타났다. 결론에서 본 연구의 제한점과 GIS 기법을 활용하여 입지를 분석에서 시급히 이루어져야 할 자료구축의 필요성에 대해 논하였다.

ABSTRACT : The purpose of this study is to extract the main locational factors to affect the location of Convenience Stores (CVS) in Songpa Gu, Seoul by using Geographic Information Systems.

The procedure of research has three steps. First, the spatial distribution of CVS in Korea is analyzed by the places and time. Second, the main locational factors to affect the location of CVS in Songpa Gu are extracted. Finally, the potential locational zones where are selected by extracted locational factors are compared with the actual distribution of CVS in Songpa Gu.

The main locational factors to affect the location of CVS include factors of the numbers

* 전국대학교 지리학과 교수(Department of Geography, Kon-Kuk University, 93-1, Mojin Dong, Kwangjin-Gu, Seoul 133-701 Korea, (02)450-3435)

** 현대전자 소프트웨어 연구소 GIS팀(Hyundai Electronics Industries Co., S/W R & D Center GIS Team, 11th Fl, Boram Bldg, 705-19, Yeoksam-Dong, Kangnam-Gu, Seoul, Korea, (02) 527-4606)

geocoding method in GIS, it can be identified that the 58 stores are located in the potential locational zone.

However, this study has limitation to extract potential locational zones in detail. There are still difficulties to collect appropriate data for land use and buildings as well as data for consumer behavior and regional characteristics itself.

서 론

우리나라의 소매업은 1980년대 후반부터 소비상품에 대한 시장개방화 흐름과 정부의 유통근대화 전략, 그리고 국민 소득의 증가에 힘입어 빠르게 성장하고 있으며, 소매업의 형태도 상당히 변화되어가고 있다. 특히 유통근대화 정책이 실시된 이후 외국업체와의 합작이나 기술도입을 통하여 여러 형태의 새로운 소매기구가 나타나고 있다.

1989년에 본격적으로 영업이 시작된 편의점의 점은 새롭게 출현한 소매업종의 하나로, 8개의 대형업체가 편의점 사업에 참여하여 1994년 6월말 전국에 1,469개의 점포가 개설되어있다. 우리나라의 경우 편의점이 도입된 기간에 비하면 점포의 증가속도가 매우 빠른 편으로 매년 200개 이상의 신규 점포가 개점되고 있다. 그러나 신규 점포의 급속한 증가는 편의점 업체간의 과열경쟁을 초래하여 경영실적이 좋지 못한 점포의 폐점과 가맹점 계약을 조기 해약하는 사태도 일어나고 있다. 이런 일련의 사태들은 편의점이 입지업종임에도 불구하고 편의점 업계에서 입지를 크게 고려하지 않고 점포를 증설하였거나, 신규 점포 출점시 정확한 입지분석이 선행되지 않았기 때문이라고 볼 수 있다.

전통적으로 소매업의 입지를 분석하는데

계량적 기법이 사용되어왔다. 그러나 편의점과 같이 점포운영에 필요한 수요의 최소요구치가 매우 작은 경우 행정구역별로 수집된 자료를 토대로 계량적 기법을 적용하여 입지를 분석하는데는 상당히 무리가 있다. 더구나 소매업의 경우 입지에 영향을 미치는 요인들에는 비계량적인 요인들도 있다. 최근에 많은 분야에서 여러가지 목적으로 다양하게 이용되고 있는 지리정보체계(GIS : Geographic Information Systems)는 방대한 양의 지리정보를 효과적으로 입력하고, 저장 및 관리하며, 목적에 따라서 분석하여, 결과를 출력할 수 있는 종합적인 컴퓨터 시스템이다(Burrough, 1986 ; Star and Estes, 1990 ; Tomlin, 1990). GIS를 활용하여 입지분석을 할 경우 짧은 시간에 효과적으로 입지에 영향을 미치는 요인의 추출이 가능하며, 종합적인 자료분석을 통하여 적합한 입지의 선정과 앞으로 잠재적으로 입지 가능한 지점에 대해 예측할 수도 있다(Beaumont, 1991 ; Huxhold, 1991 ; Mather, 1993).

본 연구의 목적은 새로운 형태의 소매기구인 편의점의 입지를 GIS 기법을 활용하여 분석하려는 것이다. 이를 위해 먼저 우리나라의 편의점의 공간적 분포패턴을 파악하고 편의점 입지에 영향을 미치리라 예상되는 요인들을 선정한다. 이렇게 선정된 입지요

인의 적합성과 유용성을 검증하기 위해 이들 입지요인에 따라서 추출된 지구들을 중첩시켜서 편의점이 입지할 수 있는 가설적인 지구를 선정한 후 실제 편의점의 분포와 비교하려고 한다. 그리고 편의점의 입지요인을 고려하여 편의점의 유형을 분류하고자 한다.

본 연구의 사례지역은 우리나라에서는 가장 먼저 편의점이 개설된 송파구이며, 본 연구를 위해 사용된 기본도면자료로는 1:5,000의 송파구 지번도, 행정도, 도로망도, 1:50,000의 서울특별시 도시계획도를 사용하였고, 이와 연계되어 분석에 사용된 속성자료로는 1) 편의점 관련변수들: 편의점 회사, 편의점 각 점포의 개설 연도와 주소, 점포의 매장면적, 점포의 운영방식, 2) 도로상황 변수들: 도로폭, 도로의 물리적 구분과 기능적 구분, 도로의 명칭, 3) 구매력과 관련된 변수들: 조사지점별 통행량, 버스 정거장 지점, 버스 승하차 인원 및 인구수, 4) 경제적 변수들: 전국 시·도별 지역총생산액, 서울시 구별 지방세 납부액 등이다.

본 연구를 위해 이용한 소프트웨어는 PC Arc/Info 3.4D+, Mapinfo 3.0 for Win, ArcLink 2.0 for Win, Auto CAD R12, MS Excel 4.0이며, 입지분석에 주로 활용한 것은 MapInfo였다. 본 연구를 위한 필요한 자료구축은 (그림 1)에서 볼 수 있는 바와 같이 먼저 벡터화된 지도를 작성하기 위해서 AutoCAD를 이용하여 원도를 디지털화하여 일부는 MapInfo 파일로 변환하고, 일부는 위상관계를 구축하기 위해서 Arc/Info로 보냈다. Arc/Info로 보내진 수치지도는 위상관계를 구축한 후 ArcLink를 통하여

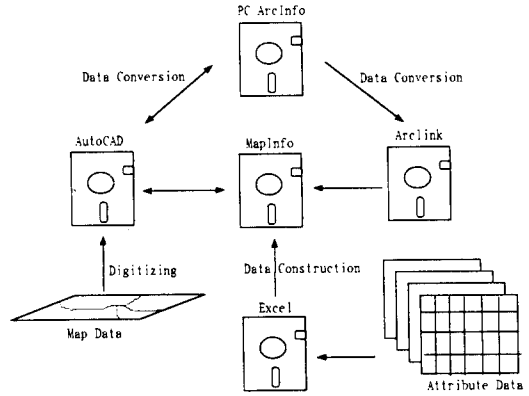


Fig. 1 Data Transfer among Various Softwares Used in This Study.

MapInfo파일로 변환하였다. 이와 같이 만들어진 지리자료는 Excel로 작성한 속성자료와 결합시켜 입지분석을 위한 데이터베이스로 사용되었다.

우리나라 편의점의 확산과 공간적 분포

편의점이 가장 먼저 등장한 것은 1927년 미국 텍사스주 사우스랜드스토퍼사에서 12개 점포를 개설한 것이 시초였다. 그후 1950년대 들어와 주거지가 교외로 확산되면서 본격적인 소매기구로 자리잡게 되었다. 점차 교외화가 진전됨에 따라 소비자들은 신속한 구매, 무휴, 장시간 영업을 지향하는 편의점에 대한 욕구가 점차로 커지게 되었다. 더구나 소비자들의 가치관의 변화, 생활양식의 변화, 취업 여성들의 증가, 독신세대의 증대 등의 사회·경제적 환경이 변화되자 편의점은 이러한 변화들을 잘 반영하면서 오늘날까지 성장하게 된 것이다. 이와 같이 편의점이란 24시간 영업과 셀프서비스 판매

를 원칙으로 하며, 2,000~2,500개의 일상 필수품을 취급하면서 소비자에게 시간적 측면과 입지적 측면 그리고 상품 구색면에서 편리성과 편의성을 제공하는 소매업의 한 형태이다.

우리나라의 경우 편의점이 처음 소개된 것은 1982년이었으나, 본격적인 편의점의 영업은 1988년 올림픽때 미국 업체인 세븐일레븐이 진출하여 서울시 송파구에 1호점을 개점하면서 시작되었다고 볼 수 있다. 세븐일레븐이 개점한 이후 미국과 일본의 편의점 회사가 기술계약 형태로 우리나라에 진출하였다. 우리나라 편의점은 기술도입 계약에 따라 세가지 유형으로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 젊은 층을 주요 고객으로 하며 주택가보다는 상가를 선호하고 가맹점보다는 직영점 위주의 경영을 하는 미국계 편의점 유형으로 세븐일레븐, 씨클케이가 이 유형에 속한다. 둘째, 웨밀리마트, 미니스탑, 바이더웨이 등과 같은 일본계 편의점으로서 주택가에 주로 입지하여 젊은 주부층을 주요 고객으로 하는 유형이다. 셋째, 우리나라 순수 고유브랜드의 LG25로 로얄티를 지불하지 않고 독자적으로 개발한 편의점이다. 우리나라 편의점의 대부분은 프랜차이즈 운영형태이다. 특히 편의점 회사가 직접 운영하는 직영점(25%) 보다는 가맹점주에 의한 가맹점(75%)이 훨씬 많다. 가맹점을 선호하는 이유는 편의점 사업자체가 회사와 가맹점주에 의한 프랜차이즈 방법에 의하여 운영되기 때문이며, 우리나라의 경우 점포의 안정적 확보를 통한 수익성이 보장될 수 있어 가맹점 비율이 증가하고 있다(이종영, 1990 ; 임종인, 1990). 그러나 프랜차이즈 방

식 이외에도 독립적인 형태의 편의점도 상당수 있다.

우리나라 편의점의 영업시간별 판매비중을 살펴보면 오후 8시부터 자정 12시까지의 매출이 전체의 47.5%를 차지하여 편의점이 다른 소매상점의 폐점시간 이후인 야간의 판매 비중이 크게 나타남을 알 수 있다. 또한 우리나라 편의점의 입지를 살펴보면 전체의 48.1%가 주택지역에 밀집되어 있고 유흥가에 11.6%, 사무실 지역에 11.4%, 상가에 9.0%, 역세권 지역에 8.3%, 학원가 8.1%가 입지하고 있다(대한상공회의소, 1994).

우리나라는 편의점이 도입된 시기가 짧기 때문에 시간적 흐름에 따른 편의점의 공간적 분포와 확산의 특징을 뚜렷이 알아보는 어렵다. 그러나 시기별로 편의점의 신설 점포 수와 개설 지역의 분포를 통하여 어떻게 지역적으로 확산되어 나가는가를 알 수 있다. 편의점 1호점이 개점한 1989년 이후부터 1990년까지 편의점의 도입기에는 편의점 회사가 직접 경영하는 직영점이 대부분이었고 점포수의 증가는 미약하였다. 1989년에 세븐일레븐을 선두로 하여 씨클케이, 로손과 같은 미국계 편의점을 중심으로 편의점이 개설되었다. 그후 1990년 이후부터는 일본과 기술제휴한 미니스탑, 웨밀리마트, 바이더웨이가 출점하였으며, 국내 독자개발 편의점인 LG25가 럭키수퍼를 모체로 편의점 업계에 진출하였다. 1991년부터는 프랜차이즈 방식에 의한 가맹점 모집이 본격화되면서 비약적으로 점포수가 증가하였으며, 주로 서울을 중심으로 신규 출점이 진행되어 서울에 94.3%가 집중하였고 단지 6%만이 인천과 경기도 지역에 개설되었다. 1992

년에는 총 396개의 신규 편의점이 출점하여 점포의 지속적인 증가 추세를 보이고 있는데, 서울에 대한 집중율은 62.3%로 1991년에 비해 다소 감소하였다. 그러나 여전히 신규 점포의 과반수 이상이 서울에 집중해 있으며, 인천과 경기도에서의 점포 증가가 두드러지고, 영남지방의 대구와 부산으로 편의점이 확산되고 있다. 1993년에는 667개의 편의점이 신규 출점하여 점포 증가가 최대로 이루어진 시기였다. 서울에 대한 집중율은 점차 감소하여 신규 점포의 35.2%만이 서울에 개설되었다. 이 시기에는 제주도를 제외한 전국으로 편의점이 확산되었고, 특히 지방 대도시에서의 편의점 증가가 뚜렷하다(그림 2 참조). 이렇게 서울보다는 지방을 중심으로 편의점 점포의 확산이 이루어지고 있는 이유는 점포 개설에 대한 경쟁이 치열한 서울보다는 편의점에 대한 수요도 풍부하고 경쟁도 덜 치열한 지방을 주요 신규 출점 대상지역으로 선정하고 있음을 시사해준다.

전국적 수준에서의 편의점의 분포를 보면 지역적으로 매우 집중화된 현상을 보이고 있다. 1994년 6월 시점에서 1476개에 달하는 총편의점의 53.2%가 서울에 분포되어 있어 다른 소매업들에 비하여 서울로의 집중현상이 상당히 심함을 알 수 있다. 또한 서울과 인접한 경기도에 12.9%, 인천에 8.3%가 분포하고 있어서 서울을 포함한 수도권에 74.4%의 편의점이 집중되어 있다. 한편 편의점의 전국적인 확산이 이루어진 1993년 이후에는 부산과 대구를 중심으로한 영남권과 광주를 중심으로한 호남권 그리고 대전을 중심으로한 충청권으로 분포되고 있다. 이

러한 분포 패턴으로 볼 때 편의점은 다른 모든 소매기구와 마찬가지로 시장 수요가 많은 지역에 우선적으로 입지하는 수요지향적 성격이 강하다고 볼 수 있다.

그러나 수요적 측면과 함께 반드시 고려되어야 할 점은 공급적 측면이다. 편의점은 다품종의 소량판매를 원칙으로 하는 서비스업으로 다양한 생산품을 적기에 공급받아야 한다. 그러므로 생산지에서 소비지까지 물품을 배송하고 보관할 수 있는 배송센터의 역할은 점포의 입지에 매우 중요하다. 편의점은 점포마다 특별한 재고 상품용 창고를 보유하고 있지 않으며 물품의 회전율이 빠른 것이 경영의 특징이다. 따라서 신속한 물품의 공급여부는 점포의 입지에 상당한 영향을 미친다. 더욱기 외국의 경우와는 달리 편의점 업계가 전 품목을 직배할 수 없고 여러 납품업체를 통하여 생산품의 조달을 받는 우리나라의 경우 납품업체의 위치가 점포 입지에 중요한 영향을 미친다. 배송센터의 입지를 고려해보면 왜 편의점이 서울과 수도권으로 집중되고 있는가를 엿볼 수 있다. 서울에 있는 편의점 회사들의 상당수는 경기도 남부지역에 배송센터를 설립하여 지방에서 생산되는 많은 종류의 물품을 수요가 많은 서울, 특히 강남지역에 빠르게 공급할 수 있게 하고 있다.

한편 서울의 편의점의 분포를 살펴보면, 편의점의 초기에는 강남구, 서초구, 송파구에서 점포수의 증가가 두드러지게 나타났다. 그러나 점차로 성동구, 서대문구, 구로구, 영등포구, 관악구에서 편의점의 수가 증가 추세를 보이고 있다. 서울시의 경우 공급적인 요소는 전체적으로 동일하다고 볼 때

이 희 연·홍 의 택

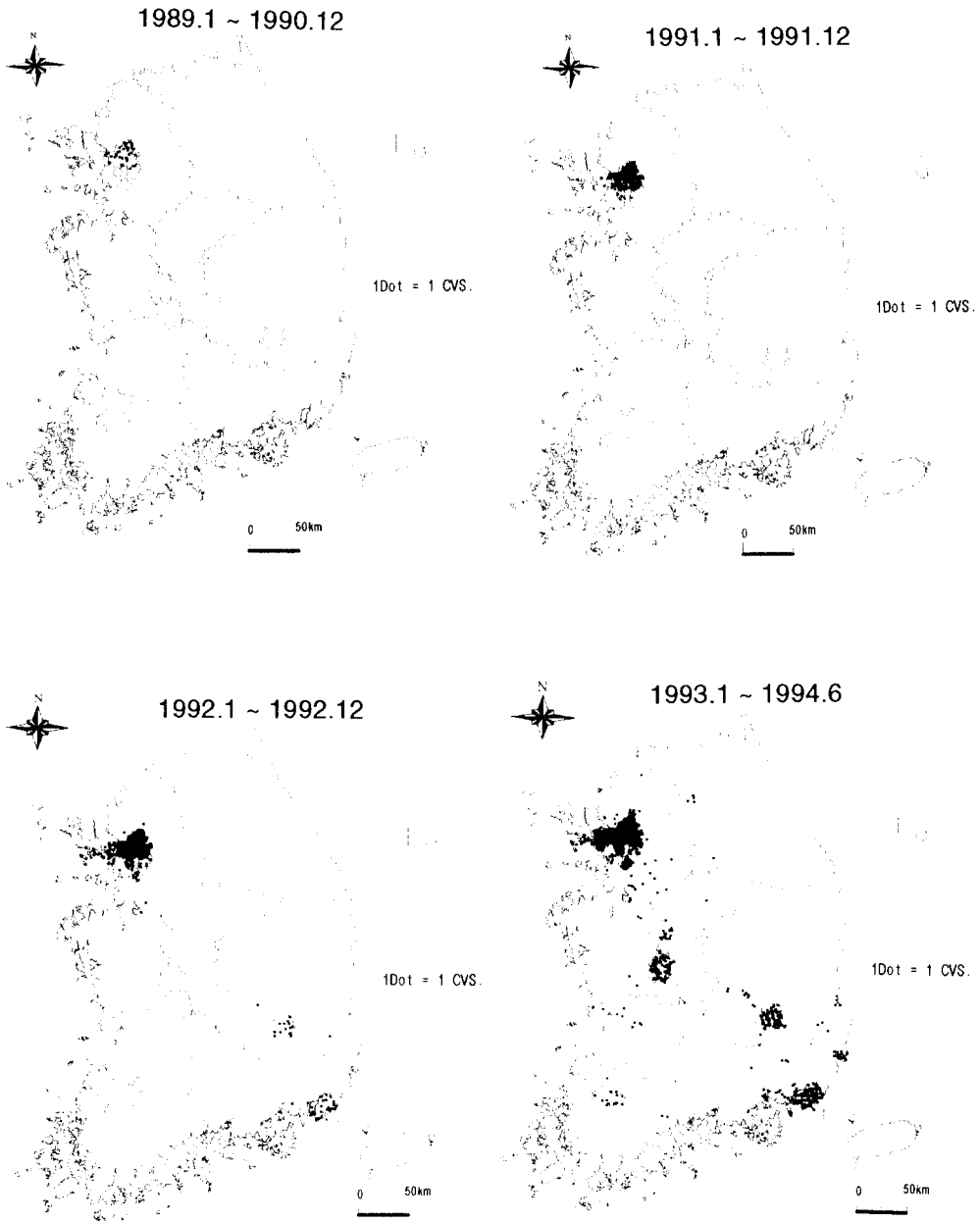


Fig. 2 Spatial Diffusion of CVS in Korea, 1989. 1 ~ 1994. 6

서울시 내부에서 나타나는 편의점의 공간적 집중 현상은 수요적 요소에 의하여 이루어진다고 볼 수 있다. 실제로 서울시 구별 인구수와 구별 지방세 납부 실적과 구별 편의점 점포수 사이의 관계를 분석해본 결과 편의점의 수는 인구수와는 거의 상관관계가 없는 데 비해 지방세 납부실적과는 높은 상관관계수를 나타내고 있다(표 1 참조). 따라서 서울시의 경우 소득수준이 높은 지역에 편의점이 집중되고 있다고 풀이할 수 있다.

Table 1. Correlation Analysis between Distribution of CVS and Population, Local Tax

relationship	variables	variables
correlation coefficient (significance level)	No. of CVS and Population =0.18(0.003)	No. of CVS and Local tax =0.89(0.003)

우리나라의 경우 1989년부터 1990년까지 도입기에는 아파트 상가내에 입지하는 경우가 많았으나 그 후부터는 순수한 주택지보다는 유흥가나 역세권과 같은 유동 인구가 많은 지역에 편의점이 많이 분포하게 되었다. 이런 현상은 주택가 주변은 주요 고객층이 주부들로서 이 지역에는 슈퍼와 재래시장과 같은 경쟁업체가 많이 분포하고 있기 때문에 가격이 비싼 편의점은 상대적으로 이용율이 떨어지게 된다. 더욱이 우리나라의 경우 미국과는 달리 대부분의 슈퍼마켓이 10시 이후 늦은 시간까지 영업을 하므로 편의점의 최대 장점인 야간 영업 기능이 크게 부각되지 못하고 있다.

서울시 동별 편의점의 분포를 보면 우리나라의 경우 편의점은 상권내의 고정 고객보다는 유동인구를 주요 고객으로 하고 있음을 엿볼 수 있다. 서울시 동별 평균 편의점의 수는 1.6개인데 비해 서초구 서초3동에 19개의 편의점이 입지하고 있어 가장 높은 집중을 보이고 있다. 그 다음으로는 강남구 역삼동으로 18개, 논현동 15개, 신사동과 대치동은 각각 12개의 편의점이 입지해 있다. 이들 지역은 서울에서 소득수준이 매우 높은 지역이며, 사무실과 관공서가 집중하여 유동인구가 매우 많은 지역이다. 더욱이 도로에 인접한 사무실과 빌딩 뒤편에는 주거지가 위치하여 배후상권 또한 발달되어 있기 때문에 편의점이 입지하기에 최적의 환경을 이루고 있다. 그외에도 송파구 방이동, 삼전동 지역에 10개의 편의점이 입지해 있고 서초구 양재동, 방배동, 서초동 주변과 강남구 삼성동, 송파구 잠실본동 주변에 비교적 편의점이 많이 분포하고 있다. 한편 강북의 종로구 1가, 2가와 마포구 창천동 그리고 성동구 화양동, 구의동 지역에 8개 이상의 많은 편의점이 입지해 있다. 이들 지역은 대규모 유동인구를 유발할 수 있는 대학가와 유흥업소가 밀집해 있는 곳이다. 그외에도 혜화동, 서교동, 장안 2동, 한남동, 미아동 지역에 평균 5개 이상의 편의점이 분포하는데 이와같은 지역 또한 대규모의 유흥업소가 밀집해 있어서 야간활동 인구가 많은 곳이다(그림 3 참조).

이와 같은 편의점의 분포를 살펴볼 때, 우리나라의 편의점은 상주인구보다는 유동인구를 주요 고객으로 하고 있다고 볼 수 있으며, 외국과 같이 주거지역에서 생활상의

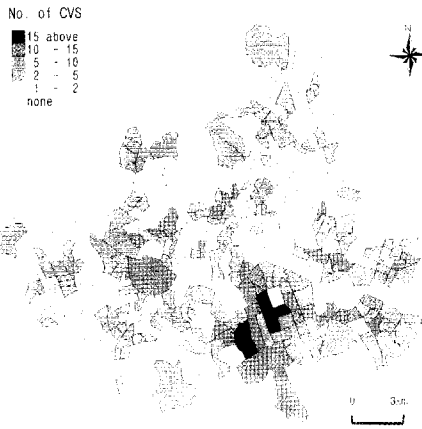


Fig. 3 Spatial Distribution of CVS by Dong District, Seoul, 1994. 6

편의를 제공하기 위해 발생한 자생적인 소매기구로서의 기능보다는 소득증가에 따른 소비 수준의 고도화에 대응한 기업이 이익 추구를 위해서 도입한 소매 형태라고 볼 수 있다.

송파구의 편의점 입지 분석

우리나라 최초로 편의점이 운영된 송파구는 1994년 6월말 서울시 편의점의 8.9%인 70개 점포가 집중하여 강남구, 서초구에 이어 편의점이 집중된 지역이다. 송파구에 입지한 70개의 편의점은 전체 25개동(1990년 기준)중에서 모두 17개동에 분포하고 있다. 편의점이 가장 밀집된 곳은 송파구 교통의 핵심인 송파대로 주변으로, 도로 주변에는 일반 업무용 빌딩과 사무실이 입지해 있으며, 도로의 이면지역은 일반 주거지역으로 형성된 곳들이다. 그 다음으로 밀집된 곳은 석촌호수길과 백제 고분로 사이의 잠실본

동, 삼전동 지역으로 이 곳은 일반주택이 밀집해 있으며, 식당을 비롯한 도·소매업 점포에 의한 상업기능이 발달한 지역이다. 이밖에도 거여동과 마천동 일부 경계지역에 집중적으로 분포하고 있다. 그러나 가락 1동을 비롯하여 마천 1동, 잠실 1~7동은 편의점이 전혀 분포하지 않고 있으며, 공원이나 공공시설물 주변지역인 오륜동 북쪽과 자연녹지가 대부분인 가락 1동과 거여동의 남쪽에서도 편의점이 거의 입지하지 않고 있다.

회사별 편의점의 분포를 살펴보면, 일반상표의 훼밀리마트와 미국 상표의 로손이 각각 14개로 20%의 점유율을 나타내고 있으며, 다음으로 순수 국내 상표인 LG25가 13개로 18.6%을 차지하고 있다. [그림 4]에서 볼 수 있는 바와 같이 편의점 회사에 따라서 공간적 분포의 차이를 나타내고 있다. 먼저 가장 많이 분포한 훼밀리마트와 로손의 경우, 훼밀리마트는 편의점이 있는 17개동 전역에 14개 점포가 고르게 분포하고 있으나, 로손은 방이동과 석촌동에 주로 집중하는 차별적 입지패턴을 보여준다. 미니스탑의 경우는 이와는 달리 송파대로를 중심으로 동쪽의 풍납 1동과, 풍납 2동, 마천동 등과 같은 경쟁이 비교적 적은 외곽지역에 주로 입지하고 있다. 대표적인 편의점 업체인 세븐일레븐은 “올림픽 선수촌점”을 비롯해서 아파트 지역과 주로 송파구의 편의점의 밀집지역에 분포하고 있으며, 이밖에 씨클 K는 삼전동에, 마이더웨이는 잠실본동, 송파동, 방이동, 가락본동, 마천동에 분포한다.

편의점은 입지업종이라 할만큼 입지에 따

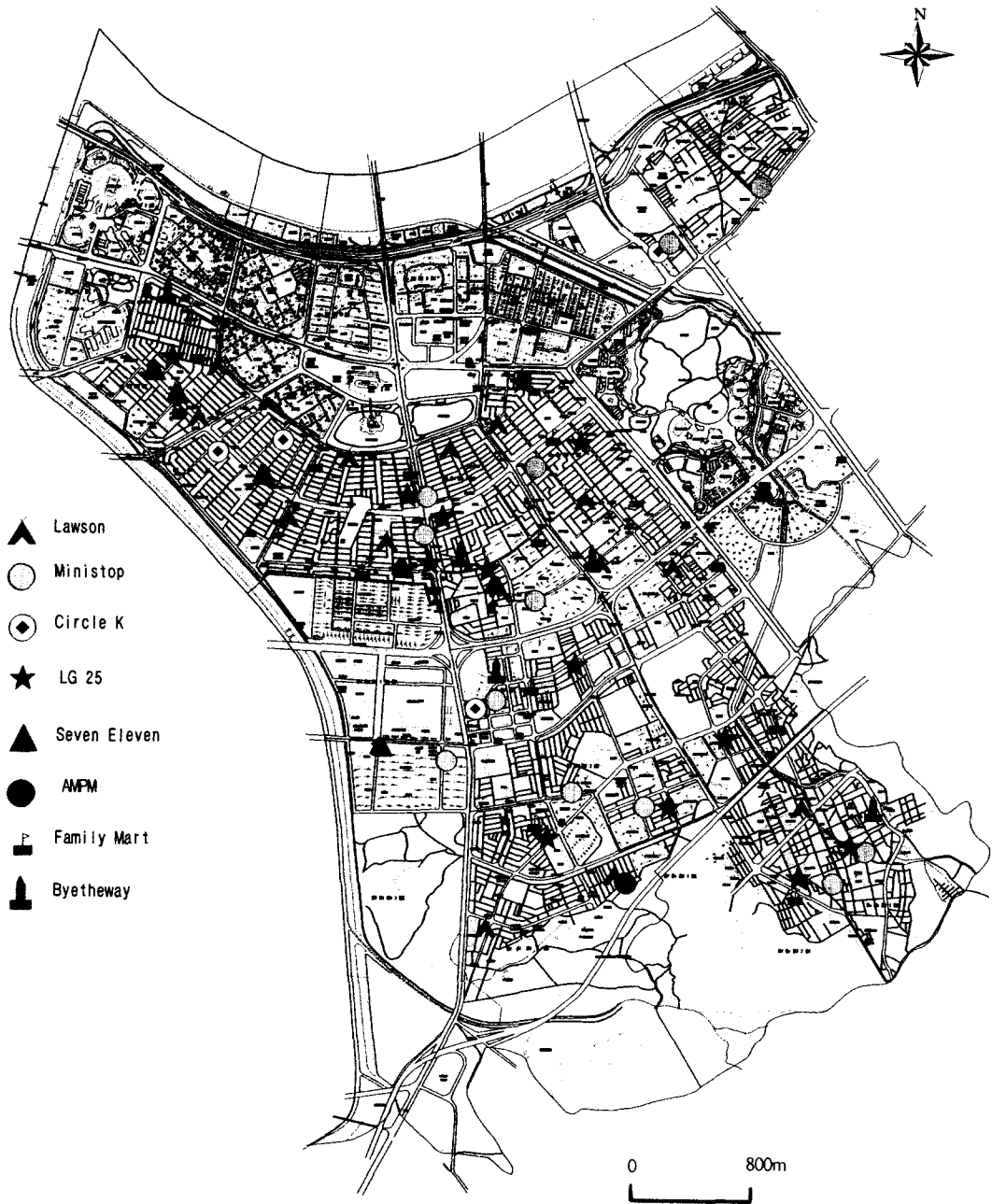


Fig. 4 Spatial Distribution of CVS by Company, Songpa Gu, 1994. 6

라 수익성이 크게 차이가 난다. 우리나라 편의점의 경우는 특별한 입지조건이 제시되어 있지 않으나 미국의 경우 편의점의 입지조건을 다음과 같이 제시하고 있다. 첫째, 주요간선 및 기타간선 도로에 인접한 곳, 둘째, 점포 배후지가 주택지대로 되어 있는 곳, 셋째, 가까운 생활 밀착형 소매점이 있는 곳, 넷째, 편의점을 해으로 한 미니쇼핑 아케이트내에 입지할 것, 다섯째, 슈퍼마켓의 근린에 입지해 보완작용을 할 것, 여섯째, 고층아파트 일층에 입지한다는 것이다. 이러한 입지 조건에 입각해서 미국 편의점의 대부분은 교외 주택지 주변 및 교외 주택가 도로변에 80%가 입지하고 있다(이광중, 1993).

그러나 일본의 경우는 미국과는 약간 다르다. 도보통행자가 주체이며, 주택에서 점포까지 도보로 5분내지 10분이내인 곳에 입지하고, 세대수 1,500 세대이상, 또는 3년 이내에 인구밀도가 높아질수 있는 지역, 그리고 폐점시간이 빠른 대형점이나 슈퍼마켓 근처와 승객 3만-5만명의 교외역이나 상점가 중심지 등에 입지하고 있다. 따라서 일본의 편의점의 분포를 보면 대부분 교외 신항 주택지와 일반주택가에 분포하며 그리고 준공업 또는 공업지역, 국철 또는 사철(私鐵)역근 상점가에 입지하고 있다. 이렇게 볼 때, 일본은 미국보다 상권이 좁고 도보로 내점 가능한 곳에 입지하여 생활 밀착형 소매점의 특성을 갖고 있다.

일반적으로 편의점의 입지에 영향을 미치는 요인은 크게 두 가지 측면으로 구분할 수 있다. 첫째는 수요적인 측면으로 이용고객이 충분하여 점포를 유지할만큼의 수요가

큰 곳에 입지하는 것이다. 둘째는 공급적인 측면으로 편의점 회사가 신규 점포를 개설하려고 할 때 고려되는 점포 임대비용, 관리비용 및 원활한 제품의 공급을 위한 배송센터와 물류시설과의 접근도 등을 고려하여 점포의 입지를 선정하는 것이다. 흔히 입지의 공급적 측면을 고려하여 점포가 입지할 지역이 결정된다 할지라도 최종적인 입지점에는 수요가 풍부하여 이윤이 최대가 될 수 있는 장소를 선택하게 된다.

본 연구에서는 공급적 측면에서의 입지요인을 일반화하기에는 상당히 많은 세부적인 자료가 필요하기 때문에, 수요적 측면에서의 편의점 입지에 영향을 미치는 요인들에 대해서만 고려하였다. 편의점의 입지는 점포라는 물리적인 사실이 차지하는 일정한 지표상의 공간적 범위로서 편의점 점포가 자리잡게 될 지역을 말한다. 편의점의 입지에 영향을 미치는 요인들로는 상권내 인구수, 도로와의 접근성, 다른 점포와의 경쟁성, 그리고 주변의 각종 사업시설과 같은 상권내 주변환경에 관한 요인들과 점포로의 접근성, 보이는 위치, 통행량과 같은 편의점이 입지할 장소의 특성으로 대별해 볼 수 있다. 본 연구는 GIS 기법을 활용하여 편의점의 입지요인을 추출하는데 초점을 두었기 때문에 편의점 입지에 영향을 미치는 이러한 많은 요인들 가운데서도 점포가 입지할 장소적 특성에 상당한 영향을 주는 요인들 중 속성자료 수집과 도면자료 구축 가능성 여부를 고려하여 입지요인을 선정하였다. 기존의 대부분의 통계자료는 동별로 구축되었기 때문에 편의점과 같이 상권이 반경 250~300m의 매우 작은 업종의 입지를 분

석하는데는 상당히 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 지번도상에 구축할 수 있는 자료에 부합될 수 있는 입지요인들을 추출하는데 국한시켰다.

입지요인의 추출

우리나라의 경우 편의점을 이용하는 고객은 주로 도보통행자이므로 도보통행량이 중요한 입지요인이 된다. 또한 점포 주변에 사람 및 차량의 왕래가 빈번할 뿐만 아니라 점포가 쉽게 눈에 띄어야 하고 점포에 접근이 용이해야 하며 신호등에 의해 건너편의 통행인도 자연스럽게 흡수할 수 있어야 한다. 이러한 입지요인들은 편의점뿐만 아니라 슈퍼마켓과 소형 잡화점의 입지요인도 매우 유사하다고 볼 수 있다. 단지 편의점은 새로운 형태의 소매기구로, 이들과는 경쟁적 관계라기보다는 보완적 관계의 기능을 수행한다고 볼 수 있다.

1)통행량: 편의점 이용자의 구매 행태는 의식적으로 이루어지는 목적 구매보다는 필요에 따라 수시로 구입하는 경우가 많다. 이와 같은 구매의 특징 때문에 점포의 상권내에 거주하는 사람들보다는 점포 앞을 왕래하는 보행자의 수가 점포의 매출에 보다 큰 영향을 미친다고 볼 수 있다. 우리나라의 경우는 편의점은 차량이용자보다는 일반 보행자가 대부분이므로 통행량은 편의점을 내방하는 고객의 수요가 점포의 매출액에 큰 영향을 미치는 중요한 입지요인이라고 볼 수 있다. 본 연구에서는 편의점 1개 점포를 운영하기 위한 가설적인 최소 통행량을 15분당 85명으로 산정하였다. 그 산출과정은 [표 2]와 같다. 본 연구에서 통행량을 산정하기 위한 식에서 사용된 내점을 10%은 공식적으로 발표된 통계 수치는 아니다. 우리나라의 경우 편의점이 도입된 시기가 짧아 이용고객에 대한 충분한 통계가 이루어지지 못한 실정이다. 따라서 이 수치는 본 연구를

Table 2. Minimum Requirement of No. of Pedestrians for Managing 1 CVS

<p>편의점 1일 매출액=1일 통행량×내점을×객단가</p> <p>여기서 내점을: 1일 통행자중 편의점을 내점하는 평균 비율</p> <p>객단가: 1인 1회 구매시 평균 구매액</p> <p>* 편의점 평균 1일 매출액=156만원(소매업 경영실태조사 보고서 자료, 1994)</p> <p>편의점 평균 내점율=10%(추정한 수치임)</p> <p>편의점 평균 객단가=1,895원(소매업 경영실태조사 보고서 자료, 1994)</p> <p>따라서 156만원=1일 통행량×0.1×1,895원</p> <p>1일 통행량=8,232명</p> <p>1일 통행량=15분 통행량×4×24</p> <p>∴ 15분 통행량=85명</p>

위해 편의점 업체의 점포 개발을 담당하는 실무자들과의 면접과 실측을 통해서 추정한 수치이다.

통행량이 조사된 지점 중 85인 이상이 되는 장소를 선정하여 통행량의 크기를 원으로 표기하였다. [그림 5]는 잠실-송파TSM의 통행량 조사지점을 지도에 위치화시킨 후 MapInfo의 데이터 처리기능 중의 하나인 조건선택법(SQL)을 이용하여 조건에 만족하는 지점만을 선택한 것이다. 통행량 분포를 살펴보면, 송파구에서 통행량이 가장 많은 곳은 잠실 롯데백화점 부근으로, 이곳은 지하철역과 버스정거장이 밀집해 있는 통행의 중심지이다. 다음으로는 송파구에서 교통의 중심축 역할을 수행하는 송파대로와 석촌호수길, 백제 고분로 주변에 통행량이 많다. 그러나 실제적으로 롯데백화점과 석촌호수 주변은 편의점이 입지할 수 없는 장소인 제한지역이므로 이들을 제외하고 통행량에 기초한 입지가능지구를 추출하였다.

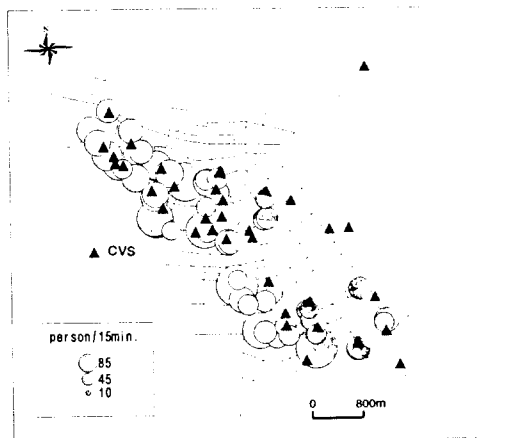


Fig. 5 Distribution of the Number of Pedestrians and Location of CVS, Songpa Gu.

그런 다음 실제 편의점이 입지한 지점을 중첩시켜 본 결과 [그림 5]에서 볼 수 있는 바와 같이 통행량이 조사된 지점들 중에서 85인 이상인 곳에는 실제로 편의점이 입지하고 있어 도보 통행량이 편의점의 입지에 상당한 영향을 준다고 풀이할 수 있다.

2) 접근성 : 접근성이란 도보와 차량과 같은 각종 통행 수단을 이용하여 편의점에 내접하기 쉬운 정도를 나타내는 것으로 이는 인접한 도로의 종류에 따라서 달라진다고 볼 수 있다. 점포의 입지요인으로 도로를 고려할 경우 도로의 노폭에 따른 물리적 구분보다는 기능적 구분이 적합하다고 볼 수 있다. 도로를 기능에 의해서 나누면 도시고속도로, 주·보조간선도로, 집분산도로, 국지도로 4가지로 구분할 수 있다. 도시고속도로는 노폭이 35m이상으로 자동차 전용도로이므로 편의점이 입지할 수 없는 도로이다. 주·보조간선도로는 도시지역 교통흐름의 주 골격을 이루는 도로로 도시내 주요지점을 연결한다. 한편 집분산도로는 지역내 국지도로를 통하여 유출입되는 교통량을 모으거나 분산시켜 간선도로와 연결한다. 노폭 20m이하의 국지도로는 대중버스와 같은 대중교통수단은 통행할 수 없고, 보행자 통행이 중심이 되는 도로이다. 일반적으로 국지도로에서 승용차의 통행은 가능하다. 국지도로중 노폭이 10m이상인 도로는 차량 통행과 보행자 통행이 모두 가능하여 지구단위의 좁은 지역에서 교통의 원활한 흐름을 도와준다. 본 연구에서는 이와 같은 도로를 주택가 중심도로라 하였는데는 주택가 중심도로의 주변에는 상업기능이 발달하여

많은 종류의 상점이 입지하고 있으며, 그 지역 주민의 통행에 중심적 역할을 하고 있다. 이러한 접근성의 기준에 의해 편의점이 입지할 수 있는 가설적 지구를 추출해보면 [그림 6]과 같다.

3) **가시성** : 가시성이란 점포건물이나 점포의 선전간판이 어디에서라도 잘 보이는 정도를 말하며, 따라서 같은 양의 통행을 갖고 있는 장소라도 가시성에 따라서 소비자가 내접하게 되는 비율은 다르다고 볼 수 있다. 가시성은 의외로 입지요인으로서 소홀히 여겨져 왔으나 실제로 구매자가 방문하는데 영향을 미치는 중요한 요인이 된다고 볼 수 있다. 가시성의 관점에서 볼 때 편의점의 위치는 크게 코너형과 변형(邊形)으로 구분할 수 있다. 코너형은 두개 이상의 도로가 만나는 길 모퉁이에 위치하는 것으로 도로의 중앙에 위치한 변형에 비하여 상대적으로 가시성이 좋다. 왜냐하면 코너형은 구매의욕을 지닌 소비자가 서로 다른 방향에서도 편의점을 볼 수 있어 가시성이 높기 때문이다. 이밖에도 가시성이 좋은 장소로는 차량 통행이 많은 교차로, 도로가 구부러진 경우에는 곡선의 바깥쪽이 좋으며, 가능하면 점포 앞에 대형 가로수, 녹지대, 아케이드, 전봇대, 육교와 같은 교통 시설물이 없어 시야가 넓은 곳이 좋다. 또한 오르막 길보다는 내리막 길이 유리하다.

가시성의 기준에 따라 편의점의 입지가능 지구를 선정해보면 [그림 7]과 같다. 코너형은 가락동과 오금동 지구에 많이 분포하고, 변형은 송파동, 방이동, 삼전동, 석촌동, 잠실본동 지구에 많이 분포하고 있다.

4) **제한요소** : 편의점의 입지에 영향을 미치는 요인으로 선정된 통행량, 접근성, 그리고 가시성에 의해 추출된 장소들 중에서 실제적으로 점포의 개설이 불가능한 지역이 있다. 즉 자연녹지, 공원, 운동장, 학교부지, 경기장, 공공 시설물, 그리고 정부 관공서 등이다. 본 연구에서는 이들을 제한요소로 정하여 입지가능지구에서 제외하였다. 제한요소에 속하여 송파구에서 편의점이 입지할 수 없는 대표적인 장소는 문정 2동, 문정 1동, 마천동, 거여동의 자연 녹지대와 오륜동, 잠실1동의 올림픽 시설물 및 공원, 그리고 각종 학교부지 등을 들 수 있다.

추출된 입지요인에 대한 적합성 검증

선정된 입지요인에 의해 가설적으로 추출된 편의점의 입지가능지구와 실제 편의점의 분포와를 비교하여 봄으로써 선정한 입지요인의 적합성 또는 유용성을 검증할 수 있다. 편의점의 입지에 영향을 미치는 네가지 입지요인, 즉 통행량, 접근성, 가시성, 제한요소에 의해 각각 추출된 지구들을 중첩하여 가설적으로 편의점의 입지가 가능한 지구를 최종적으로 구축하였다. 그 다음으로 가설적 입지가능지구와 실제 편의점의 위치를 중첩시켰다. 송파구내 입지한 편의점의 실제 위치는 GIS의 또 다른 공간분석기능인 지오코딩(geocoding)을 통해서 지번도에 표시하였다.

중첩분석을 통해 구축된 가설적 입지가능 지구를 살펴보면, 주로 일반주택지구와 아파트 단지내 세대수가 1,500 이상인 곳임을

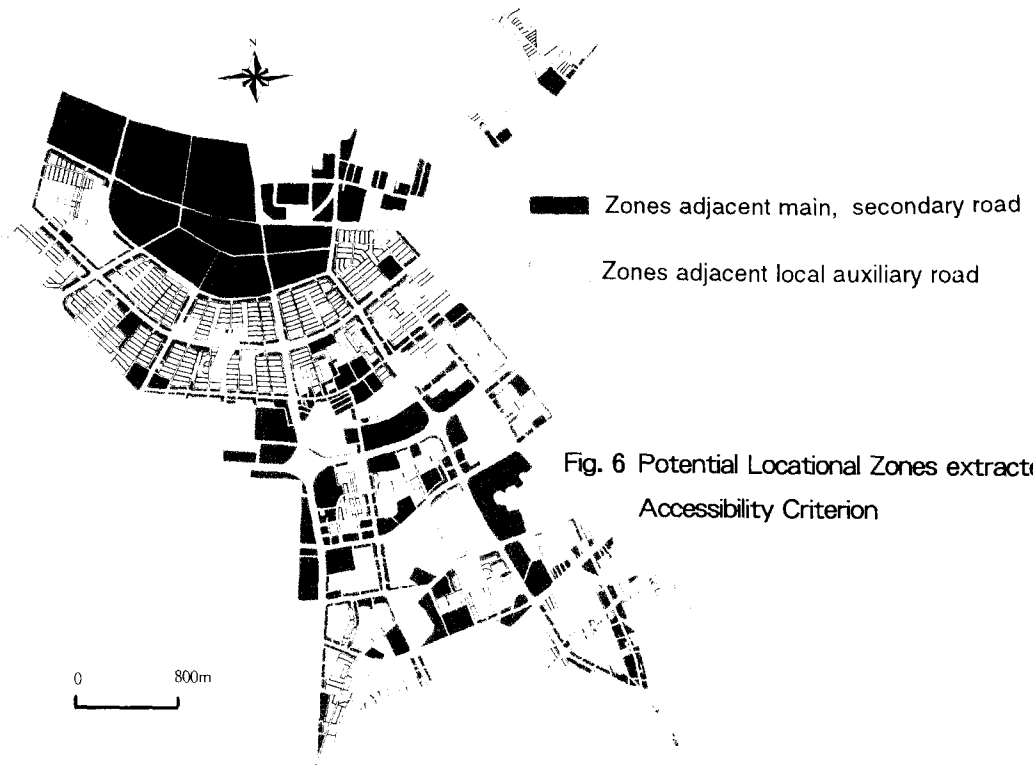


Fig. 6 Potential Locational Zones extracted by Accessibility Criterion

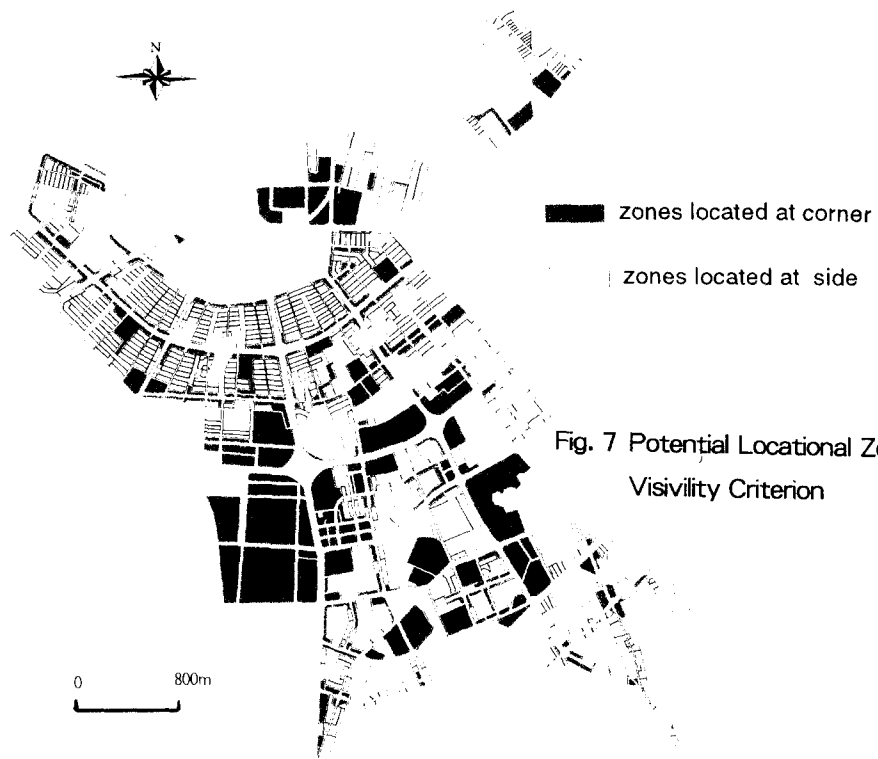


Fig. 7 Potential Locational Zones extracted by Visibility Criterion

알 수 있다. 특히 일반주택지구는 도로망이 발달하여 접근성이 뛰어난 곳으로 잠실본동, 삼전동, 석촌동, 방이동, 송파동에 많이 분포한다. 특히 잠실본동, 삼전동, 석촌동 지구는 통행량이 많아 입지에 필요한 유동인구가 많은 곳이다. 이밖에 중대로, 남부순환로, 장지동길이 교차하는 가락동 송파대로와 거여동길 주변의 문정 1동, 그리고 오금로와 마천동길 주변의 가락 2동, 마천동 일부에도 입지가능지구가 많이 분포한다. 그러나 자연녹지와 공원이 있는 문정 2동, 문정 1동 남부, 오륜동, 오금동과 접근성이 낮은 거여동, 마천동의 일부지역, 그리고 단지 내 세대 수가 1,500세대 미만인 아파트 단지는 입지가능지구에서 제외되었다. 한편 편의점 업체는 1992년 이후 계속된 과다한 점포증설로 인하여 점포당 매출과 이윤이 떨어지고 있어 경영상의 어려움을 겪고 있다. 이런 어려움의 해결을 위해 편의점 업체는 자율적으로 1994년에 8개 대형 편의점을 중심으로 신규 점포 설립에 관한 규칙을 정하였다. 이 규칙의 목적은 점포의 최저 상권을 보장하고, 무질서한 점포증설을 방지하여 편의점 업계 전체의 이익을 보호하려는 것이다. 이 규칙에 의하면 신규 점포 개설시 기존 점포를 기준으로 동선거리 80m이내에는 신규 점포를 입지시킬 수 없다는 것이다. 본 연구에서는 이 규칙에 따라서 기존 점포로부터 80m이내의 주변지구를 제외시키고 앞으로 편의점의 입지가 가설적으로 가능한 지구를 선정하였다. 그러나 이러한 가설적 입지가능지구내에서 실제로 어느 지점에 입지하는 가는 실제 입지에 필요한 비용적 요소, 즉 건물의 임대료, 건물용도, 건

물의 제반 여건과 주변의 환경을 고려하여 선정될 것이다.

실제 편의점의 분포와 가설적 입지가능지구를 비교해 보면 송파구 전체 편의점 70개 중에서 82.9%에 해당하는 58개의 점포가 입지가능지구 내부에 위치하고 있다(그림 8 참조). 따라서 선정된 입지요인들은 편의점의 입지에 영향을 주는 요인들임을 알 수 있다. 입지가능지구에서 제외된 나머지 12개의 편의점들은 주로 거여동과 마천동에 입지하는 점포로 비교적 입지 조건이 나쁜 골목길이나 외진 곳에 입지하고 있다.

그러나 본 연구에서 추출된 입지가능지구의 면적이 상당히 넓게 나타나고 있어 적절한 위치를 선정하는데는 다소 어렵다. 이는 적지 선정에 필요한 보다 세부적인 자료들, 예를 들면 각 지번도의 토지이용상태 및 건물의 넓이, 층수, 용도 등등 각각의 지번에 따른 건축물에 관한 자료들이 고려되지 못하였기 때문이다. 아직 이러한 자료들이 전산화되지 못한 상태이고, 또한 본 연구를 위해서 송파구 전역의 각각의 건물에 대한 속성을 실측하여 조사하는 것이 개인적으로는 사실상 무리였기 때문에 이러한 요인들이 입지에 미치는 영향에 대해서는 고려하지 못하였다. 그밖에도 다른 업종의 점포들과의 경쟁성이나 주변의 상업시설등도 입지에 영향을 미치는 요인들이지만, 이들 또한 자료 수집이 어려운 관계로 고려되지 못하였다. 따라서 본 연구에서 추출된 입지요인은 매우 개략적이어서 보다 구체적인 수준까지의 지점을 선정할 수는 없다. 차후에 이와 같은 자료가 추가적으로 입력된다면 좀더 세부적인 수준에서의 편의점 입지가능지구

를 추출할 수 있을 것이다.

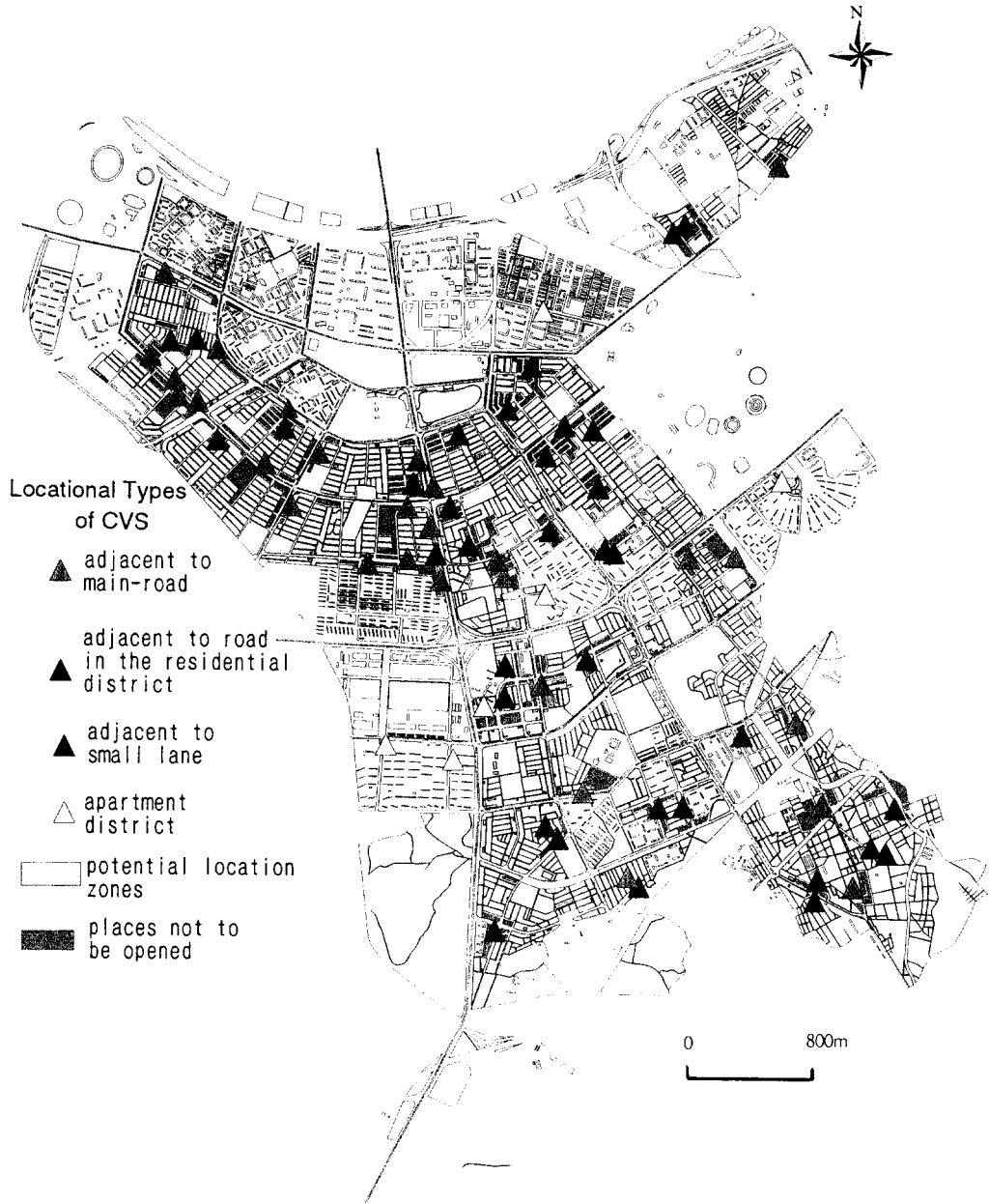


Fig. 8 Potential Locational Zones extracted by Selected 4 Locational Factors and the Locational Type of Actually Opened CVS

편의점의 입지유형

일반적으로 편의점의 입지유형을 내방하는 고객의 비율에 따라서 일반주택형, 아파트형, 유흥가형, 사무실형, 학원가형, 기타 복합지역형 등으로 구분한다(김재걸, 1993 ; 신기동, 1993 ; 대한상공회의소, 1994). 그러나 이와 같은 구분은 단순히 이용자의 비율과 주변환경과의 관계에 의한 것으로 입지에 영향을 미치는 다양한 입지요인이 반영된 것으로 보기는 어렵다.

Table 3. The Locational Type of Actually Opened CVS

locational type	No. of CVS	ratio(%)
adjacent to main road	28	40.0
adjacent to road in residential district	26	37.1
adjacent to small lane	10	14.3
apartment districts	6	8.6
total	70	100.0

본 연구에서는 송파구에 입지한 편의점들을 입지성을 고려하여 [표 3]과 같이 유형을 구분하였다. 입지유형별 특징을 살펴보면 [그림 8]에서 볼 수 있는 바와 같이 첫째, 대로인접형은 간선대로나 집분산도로 주변에 입지하는 유형으로 전체 편의점의 40%가 이 유형에 속한다. 대로인접형의 특징은 통행량이 많은 도로변에 입지하므로 상주인구에 의한 매출보다는 유동인구를 주요 고객으로 하는데 석촌동, 삼전동, 잠실본동의 백제고분로와 송파대로 주변에 많이 분포한다. 둘째, 주택가 중심도로형은 일반

주택가의 중심도로 주변에 주로 분포하며 전체의 37.1%가 이에 해당한다. 주택가 중심도로형의 편의점 주변에는 상업기능이 발달하여 여러 종류의 유흥업소와 음식점이 많이 분포한다. 이 유형에 해당하는 편의점은 조사지역내 방이동, 송파동에 분포하며, 상권내 거주하는 사람들과 주변 상점을 이용하는 유동인구를 포함한다. 한편 국지도로형은 10m미만의 국지도로에 인접한 편의점으로 전체의 14.3%인 10개 점포가 이 유형에 속한다. 국지도로형의 주요 고객은 지역 주민이며, 거여동과 마천동에 주로 분포한다. 이 유형에 속하는 점포중 7개가 입지가능지구에서 벗어나 다른 유형에 비하여 불리한 입지형임을 알 수 있다. 아파트형은 전체의 8.6%으로 아파트 단지내 세대수 1,500 이상인 아파트의 상가내에 입지한다. 이 유형은 아파트 주민을 고객으로 하고 있는데, 비교적 편의점의 설립 초기에 입지한 유형이다.

결 론

본 연구에서는 편의점을 대상으로 GIS 기법을 활용하여 편의점 입지에 영향을 미치는 주요 입지요인을 추출하였다. 먼저 우리나라 편의점의 공간적 분포를 지역적, 시계열적으로 분석하였다. 또한 사례지역인 송파구를 대상으로 편의점 입지에 영향을 주는 요인들을 선정한 후 이러한 입지요인에 의해 추출된 가설적 입지지구와 실제 편의점 분포를 비교하였다. 그리고 편의점 입지유형을 분류하고 신규출점이 가능한 장소를 추출하였다. 본 연구를 통해 얻은 결과를 요

약하면 다음과 같다.

첫째, 우리나라 편의점의 분포는 공간적으로 집중된 패턴을 보이고 있다. 전국적으로는 서울을 중심으로한 수도권에 집중하며, 특히 서울의 경우 소득수준이 높고 사무실이 밀집되어 있으며 유동인구가 많은 곳에 집중적으로 입지하고 있다. 이와 같은 사실로 보아 편의점은 시장지향적 성격이 매우 강하며, 업종의 특성상 대규모 물류시설을 필요로 하기 때문에 배송센터를 고려하여 점포를 입지시키는 지역 집중적 출점전략을 채택하고 있다고 할 수 있다. 지역적 소득수준의 차이와 지역 집중적 출점전략에 전국적으로 확산되어온 편의점은 그 도입시기였던 1989년부터 1990년까지는 서울에만 분포하였고, 1991년에는 수도권을 중심으로한 경기와 인천으로 확산되었으며, 1992년에는 주로 5대 대도시로 확산되었고, 1993년 이후에는 전국으로 확산되었다.

둘째, 한 점포의 입지에 영향을 미치는 입지요인은 크게 수요적 요인과 공급적 요인으로 구분되고, 그 종류도 매우 많다. 그러나 이와 같은 요인중 본 연구에서는 수요적 측면에서 편의점의 점포 입지에 영향을 미치는 주요 요인으로 통행량, 접근성, 가시성, 제한요소들을 추출하였다. 통행량은 점포의 매출과 직접 관련되는 것으로 최소한 점포 앞으로 보행자가 85인/15분 이상이어야 운영할 수 있다. 그리고 편의점은 소비자에게 구매에 있어 최대의 편의를 제공하기 위해 만들어진 것이므로 소비자가 점포에 접근하기 쉽고 눈에 잘보이는 장소에 입지하여야 한다.

이러한 입지요인들을 이용하여 서울시 중

구구를 대상으로 편의점 입지가 가능한 지구를 GIS의 공간분석 기법중 중첩분석을 이용해 추출한 후 지오크딩에 의해 작성된 70개 편의점의 위치와 비교하였다. 그 결과 70개의 점포중 58개의 점포가 입지가능지구 내에 입지해 있는 것으로 나타나 선정된 입지요인들은 유용하다고 볼 수 있다.

그러나 본 연구에서 선정한 편의점의 가설적 입지가능지구의 범위가 다소 넓게 만들어져 소기의 목적을 달성하기에는 다소 미흡한 점이 있었는데, 이는 GIS 기법을 이용하기 위한 기본적인 지리자료와 속성자료가 부족하여 보다 종합적인 자료구축이 어려웠기 때문이다. 이와 같은 연구의 한계점과 더불어 차후의 연구에서 탐구되어야 할 문제는 다음과 같다. 첫째, GIS 분석을 활용하여 정확한 입지가능지구를 선정하기 위해서는 점포가 위치할 건물과 관련된 자료들을 전산화하는 것이 시급하다. 기업은 이윤을 추구하므로 점포 개설을 위한 시장수요가 충분하다 할지라도 임대비나 지가와 같은 점포 개설 비용이 과도하면 점포를 입지시킬 수 없다. 둘째, 점포의 운영과 매출현황을 고려해야 한다. 환경변화에 따라 달라지는 각종 점포 운영자료들, 예를 들면 1일 매출액, 회전율, 비용내역 등의 자료를 이용해야만 보다 정밀하고 합리적인 입지분석이 가능하다. 셋째, 지역적 특성과 소비자 특성 모두를 고려해야 한다. 편의점은 반경이 250m 정도의 좁은 지역을 평균 상권으로 하므로 국지적인 요인들도 입지에 영향을 준다. 이와 더불어 점포를 이용하는 소비자의 행태에 대한 조사자료도 포함되어야 한다. 넷째 편의점에 대한 선행연구에서 살펴

보면 편의점은 슈퍼마켓과 동네 구멍가게와는 경쟁관계가 있으며, 특히 구멍가게 운영에 어려움을 줄 수 있다고 주장하고 있다. 그러나 우리나라의 소매구조와 소비자의 특성상 외국, 특히 미국의 경우를 우리나라에 적용하기는 무리가 있다. 그리고 실제로 편의점 업계에서도 경쟁보다는 상호보완 관계에 가깝다고 한다. 따라서 유사업종인 슈퍼마켓과 동네 구멍가게의 분포상황자료를 추가시켜서 입지를 선정하여 살펴보아야 더 정확할 것이다.

참 고 문 헌

- 김재걸 (1993), 서울시 편의점의 확산, 입지, 이용에 관한 연구, 고려대학교 석사학위논문.
- 대한상공회의소 (1994), 소매업 경영동태조사보고서.
- 서울시정개발연구원 (1994), 잠실-송파지역 TSM(교통체계 개선사업 계획).
- 신기동 (1993), 소매업 구조 변화의 공간적 특성에 관한 연구: 편의점의 성장과 확산과정을 중심으로, 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
- 이광중 (1993), 컨비니언스 스토어 경영전략, 한국슈퍼체인협회 출판부.
- 이수동 (1987), 지역의 공간적 특성을 이용한 대형 소매기구의 입지선정에 관한 연구, 경영논집, 서울대학교 경영대학 경영연구소, 2(4), pp. 159~162.
- 이종용 (1992), 유통개방과 지방유통업계의 대응 전략, 대구 경북 마케팅학회.
- 임종인 (1990), 우리나라 유통산업의 개방전략과 현대화, 산업연구원.
- 한국슈퍼체인협회 (1994), 유통업체연감, 체인스토아 편집부.
- Beaumont, J.R. (1991), "GIS and Market Analysis", in McGuire, D.J., Goodchild, M.F. and Rhind, D.W. (eds.), *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, London: Longman, pp. 139-151.
- Burrough, P.A. (1986), *Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment*, Oxford: Clarendon Press.
- Huxhold, W.E. (1991), *An Introduction to Urban Geographic Information Systems*, Oxford: Oxford University Press.
- Mather, P.M. (1993)(ed.), *Geographic Information Handling—Research and Applications*, New York: John Wiley and Sons.
- Star, J. and Estes, J. (1990), *Geographic Information Systems*, Englewood Cliff, NJ.: Prentice-Hall.
- Tomlin, C.D. (1990), *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*, Englewood Cliff, NJ.: Prentice Hall.