대한지리학회지 제30권 제 3 호(1995) 311-323

GIS를 이용한 학군 설정의 시론적 연구

—종로구 국민학교 학군을 중심으로—

최 운 식*·윤 성 희**

본 연구에서는 종로구 국민학교의 입지와 대안적 학구안을 제시하고자 하였다. 연구 방법은 GIS Network의 입지-배분 모델을 이용하였다. 본 연구는 학교 입지에 각 변인의 가중치를 고려하지 못하고 분석 단위를 동단위로 했다는 점과 학구 조정에 있어서 학생들의 분포를 도로상에 균등하게 분포시킴으로써 현실과의 차이점이 다소 생길 수 있는 문제점을 가지고 있음을 밝혀 둔다.

기존의 학군에서 평균 통학거리 8,568m, 최대 통학거리 16,804m인데 반하여 수정된 최소 통학거리 학군에서는 평균 통학거리가 8,328m, 최대 통학거리가 16,182m로 나타났다. 그리고 통학안정성 중심의 조정 학군에서는 평균 통학거리가 8,517m, 최대 통학거리가 16,768m이었다.

주요어 : 입지-배분 모델, 학군, 통학 안정성

Ⅰ. 서 론

1. 연구목적

현대사회에서 도시는 점점 거대화, 과밀화, 집중화 되어가고 있다. 도시가 거대화 되어가면서 도심은 기존의 생활 중심 터전에서 업무 중심 공간으로 변화하고 이에 따라 여러 사회 문제가 야기되고 있다.

도시에서의 사회문제 중 학교입지 문제는 흔히 행정 및 정책적 과정이라기 보다는 공간상에 나타나는 하나의 현상이다. 특히 학교는 교육서어비스를 제공하는 장소로 형평성(equity)과 효율성(efficiency)을 기본 목표로 하고 있다. 최대 다수의 최대 행복을 모토로 하는 공리주의의 관점에서 보면 효용이 최대가 될 수 있는 곳에 학교는 배치되어야 하며 학생 입장에서 보면 교육 서어비스를 받기 위한 제반 여건도 균등해야 한다. 그러나 급변하는 사회구조, 인구 분포의 변화, 도로의 신설 등으로 인하여 합리적인 교육 기회의 배분은 더욱 복잡하고 어려워지고 있다. 그러므로 공간을 대상으로 하고 있는 학교 입지 문제에 많은 지리학자들의 관심이 집중되고 있는데 그 문제는 단순히 교육 행정이나 교육법만으로 해결하기 어려운 일이다. 학교입지 문제에서는 특히 학교규모, 학령아동, 적정한 통학권역의 설정 등이 가장 핵심적인 일이다.

최근 업무활동의 중심인 도심에서는 인구의 공동화 현상이 나타나고 있으며 또한 비싼 지가는 학교 부지 설정에 큰 장애가 되고 있다. 그러므로 도심지에 입지한 학교는 다른 지역에 비해 학생수가 적고 학교수 또한 다른 지역과 비교했을 때 적은 편이다. 이로 인해 도심 지역의 학구는 상대적으로 넓어져 학생의 통학거리가 길어지고 있다. 그러므로 학교의 입지이동은 불가피하다.

이에 본문에서는 서울시 종로구에서 국민학교의 최적입지를 살펴보고 교육의 형평성과 효율성을 극대화하기 위해 종로구 국민학교의 학구 조정안을 구명하고자 한다.

2. 연구방법

본 연구에서 분석 대상은 서울시 종로구 소재 국민학교인데 교육시설의 기본구조를 정립하기

* 이화여대 교수
** 이화여대 대학원

위해 종로구 국민학교의 현황, 학령아동, 가구, 학구와 관련된 각종 법적 기준 및 연구 결과를 문헌조사하였다.

학교의 입지 특성을 파악하기 위하여 학교입지는 종속변수로 취학 아동의 분포 및 가구수, 지가 등은 독립변수로 보고 $y=f(x)$의 함수를 정립하여 동별로 조사하였다.

학구 조정안을 분석하기 위해 종로구의 각 국민학교를 중심으로 200m이내, 201~500m, 501~800m, 801m 이상 등으로 지역구분하고 이를 지도화 분석하여 학구 조정의 타당성을 고찰하였다.

그리고 종로구 학구에서의 통학거리를 최대 통학거리, 평균 통학거리로 나누어 구하고 현 학구의 문제점을 파악하였다.

학구설정은 학생들의 통학거리를 최소화시키고 통학 안전성을 고려하여 12개의 학교 서어비스권에 학생들을 배분시킨다. 이를 위해 입지-배분모형을 사용하였다. 입지-배분모형은 시설물의 적정한 입지를 선정하고 동시에 그들에게 수요를 배분하는 모델인데 이 모델은 평면상의 입지와 네트워크사의 입지로 나누어 쓰이는데 본 문에서는 Arc/Info의 네트워크 모듈의 allocation 모델링기법을 썼다. 본 모델에서는 항상 공급자의 비용과 사용의 이익이 포함되고 사용자의 이익과 공급자의 비용사이에는 교환이 일어난다. 즉, 공간상에 분포하는 수용 가능 학생수 U_i를 가진 학교 n개, 이 수용 지점에 통학할 수 있는 주거지가 m개라 할 때, n개 시설물의 최적입지를 설정하고 n개 지점으로 학생을 할당하는 방정식은 다음과 같다.

목적함수 Min $Z=\Sigma\Sigma D\ X$

제약조건 $\Sigma X=U\ (i=1, 2, 3, \cdots\cdots, m)$

$\Sigma X=R\ (j=1, 2, 3, \cdots\cdots, n)$

U_i : i 학교 수용 인구

R_j : j 배후지 학령 아동

D : $i-j$ 간의 거리

i : 학교 위치

j : 거주지 위치

$X \geqq 0$

이런 조건하에서 목적함수 Z를 최소화하는 X를 구함으로 배후지가 특정 중심지에 배분되게 된다. 사람들은 필요한 재화나 서어비스를 얻기 위해 각종 시설을 이용하는데 이동자의 이동거리를 최소화하고자 한다. 그러므로 공공시설을 배치할 때는 이동비를 최소로 하는 효율성을 추구하는 것 이외에 시설에 더 가까이 있기를 원하는 사람에 대해 동일한 기회의 형평성이 필요하다.

취학 아동의 위치는 서울시 도시 계획도와 비교하여 도로가 발생하면 사람들이 거주한다는 가정하에 각 도로에 균등하게 분배하였으며 학생들의 수는 서울시 교육 통계 연보(1994)를 참고하였다. 또한 도로망도는 종로구 행정구역도(1 : 10,000)와 서울시 도로망도(1994)를 참고하였다.

Ⅱ. 연구지역 개관

종로구는 조선의 건국과 한양 천도이래 오늘날까지 약 600년 동안 서울의 중심부로 중요한 역할을 담당하고 있다.

1991년 4월 현재 종로구는 87개 법정동과 21개 행정동으로 이루어졌다(그림 1).

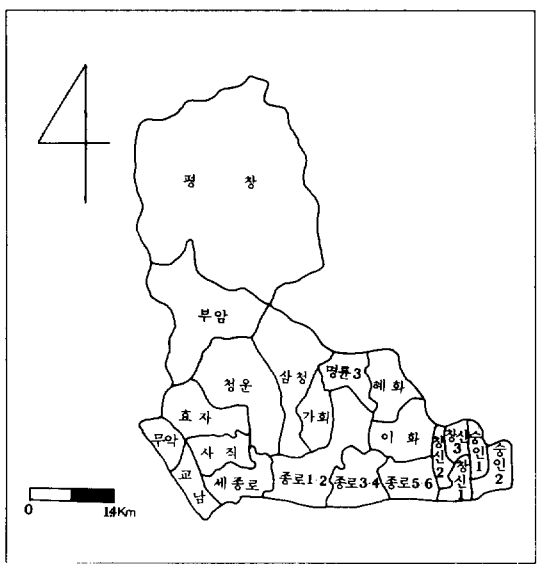


그림 1. 종로구 행정구역도

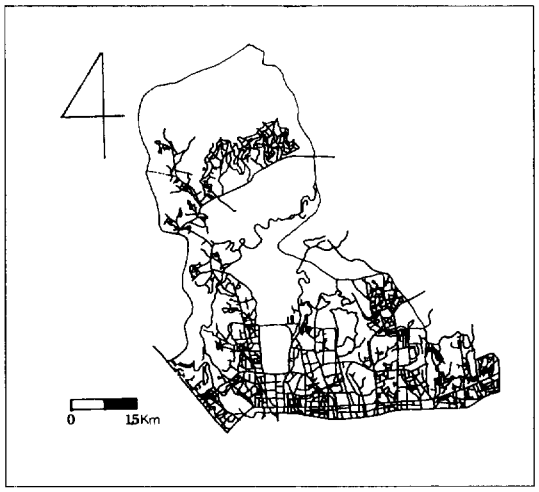


그림 2. 종로구 도로망도

1. 도 로

종로구를 통과하는 도로는 모두 32개로 서울에서 가장 많은 도로가 통과하고 있는 지역의 하나이다(그림 2). 그러나 도로는 도시계획 이전에 건설된 구도로가 많아 도로는 규칙적인 분포가 아니라 매우 불규칙한 형태를 띄고 있다. 본 연구에서는 종로구 행정지도에 모든 도로를 수치 데이터로 입력하였다.

2. 인구 변화

종로구(1991)는 남자 127,236명, 여자 126,551명, 총 253,787명의 인구가 살고 있는데 도심 공동화 현상에 의해 해마다 감소하고 있다. 인구밀도는 10,570/km²이며 상주인구는 특히 남자보다 여자의 감소율이 더 높다(표 1).

〈표 1〉 종로구 연도별 인구 현황

년도	1990	1985	1980	1975
총인구	242,891	265,341	291,960	333,049
남	122,124	130,165	143,417	163,779
여	120,767	135,177	148,543	169,270

자료 : 주택 및 인구 센서스

또한 종로구의 남녀인구 비율은 50.13 : 49.87로 남자가 더 많고, 학령 아동의 분포를 보면 여자보다 남자가 더 많다(그림 3).

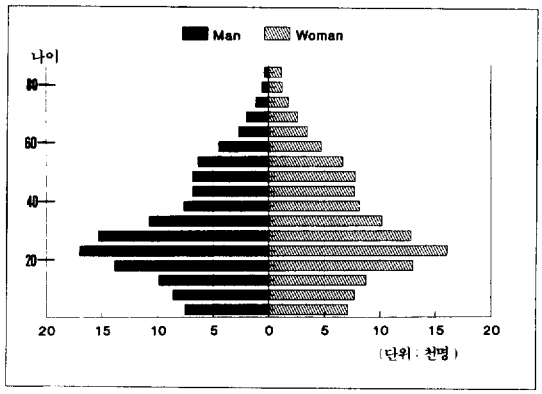


그림 3. 종로구 인구 피라미드

Ⅲ. 최적지 선정

1. 국민학교의 공간 분포

종로구에서는 11개 공립학교와 1개의 국립 국민학교, 2개의 사립 국민학교가 있으나 본문에서는 11개 공립 국민학교와 인접한 중구의 덕수국교를 연구대상으로 택했다(그림 4).

종로구에 입지한 학교를 시기별로 보면 1900년 이전에 개교한 학교, 1901~1950년 사이에 개교한 학교 그리고 1950년 이후 개교한 학교 등으로 구분할 수 있다. 1900년 이전에 설립된 국민학교들은 교통로가 발달하지 않아 학령인구가 많이 모여 있는 주택지 도심에 입지함으로 학생들과의 접근도를 증가시키고 있다. 도심의

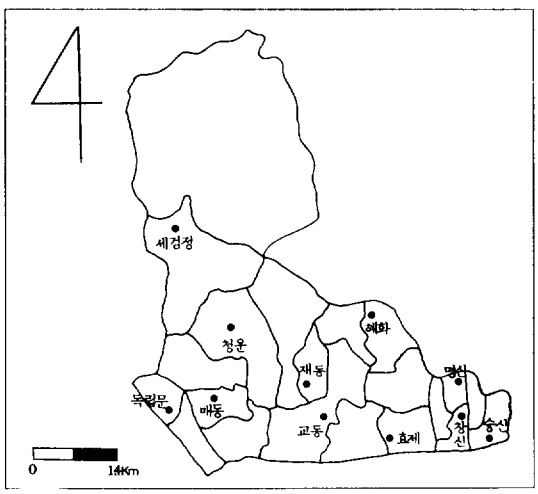


그림 4. 공립 국민학교의 분포

한가운데 입지하는 교동국교, 재동국교, 매동국교, 효제국교가 이 유형에 속한다. 그러나 1900년 이후에 세워진 학교들은 계속된 지가 폭등으로 학교부지 확보가 어려워지자 점차 도시외곽에 입지하게 되었다. 1901~1950년에 세워진 세검정국교, 청운국교, 혜화국교, 창신국교 등이 이유형에 속한다. 도심의 인구 공동화로 인구가 1만명 이하인 옥인동, 신문로동, 안국동, 낙원동, 종로 2·3가동, 체부동, 계동이 폐동되고 1975년 행정구역 경계 조정에 따라 서대문구 평창동, 부암동, 무악동, 교남동과 동대문구 창신 1동, 창신 2동, 창신 3동, 숭인 1동, 숭인 2동이 종로구에 편입되었다. 그리고 계속된 인구의 도시외곽 이동으로 학교 입지가 이동되었는데 독립문국교, 명신국교, 숭신국교가 이 유형에 속한다. 결론적으로 종로구 국민학교의 공간분포패턴은(그림 5) 점차 외곽으로 확산되는 경향을 보이고 있다. 이러한 현상은 대중교통 수단의 발달, 도심부의 지가 상승, 인구의 외곽이동, 주거지의 분화 등에 기인한다.

국민학교의 총 학생수는 1993년 4월 현재 13,249명으로 한 학교의 학생수는 평균 1,205명이다. 그리고 평균 학급수 28학급으로 학년당 6학급(총 36학급)에 못미친다.[1] 이와 같이 학생수와 학급수가 적은 것은 종로의 중심부인 종로 1·2가동, 종로 3·4가동, 세종로동, 청운동, 사직동, 삼청동의 학령 아동인구가 급격히 감소하고 종로 외곽지대인 평창동, 부암동, 이화동, 창신 2동 일부지역의 학령 아동인구만 증가하기 때문이다(표 2 참조).

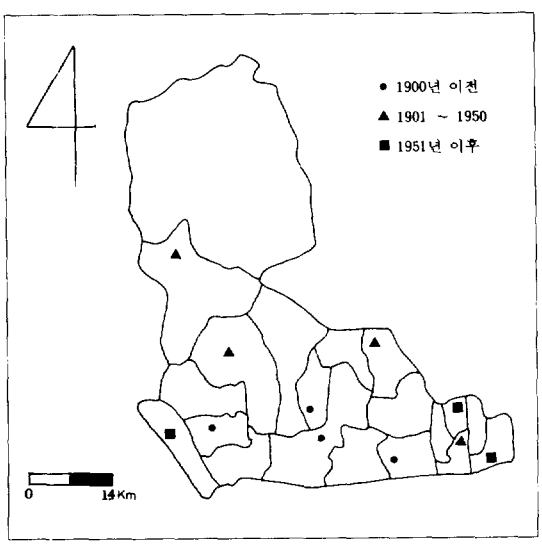


그림 5. 국민학교의 시계열 공간 분포

〈표 2〉 학령아동인구 변화(1975~1990)

	1975	1985	1990
청운동	2,349	1,505	1,016
효자동	1,832	2,862	2,169
사직동	2,357	1,685	1,300
삼청동	2,040	1,448	1,096
부암동	2,921	1,965	1,814
평창동	1,865	2,171	2,245
무악동	4,170	2,312	1,784
교남동	3,234	2,197	1,786
세종로동	1,940	987	549
가회동	2,550	1,788	1,294
종로 1·2가동	3,136	1,808	1,404
종로 3·4가동	2,623	1,131	818
종로 5·6가동	1,594	2,635	2,304
이화동	1,718	3,747	2,947
혜화동	2,245	1,660	1,233
명륜 3가동	3,151	1,754	1,253
창신 1동	2,627	2,005	1,662
창신 2동	3,929	3,987	3,324
창신 3동	5,722	2,813	1,489
숭인 1동	4,450	2,243	1,899
숭인 2동	3,596	2,504	1,681

자료 : 주택 및 인구 센서스

2. 학교 입지 분석

학구 조정에는 통학거리, 통학안정성, 학령인구 그리고 학교의 입지가 많은 영향을 준다.

1) 학교 입지 변수와 중다 회귀분석

(1) 학교 입지변수

① 가구수

가구수를 보면(그림 6) 가구수가 5,000가구 이상인 지역은 이화동, 창신 2동이고, 4,000~4,999 가구인 곳은 평창동, 부암동, 효자동, 숭인 3동이며, 3,000~3,999 가구인 곳은 교남동, 무악동, 가회동, 종로 1·2가동, 혜화동, 종로 5·6가동이다. 반면에 3,000가구 미만의 가구수

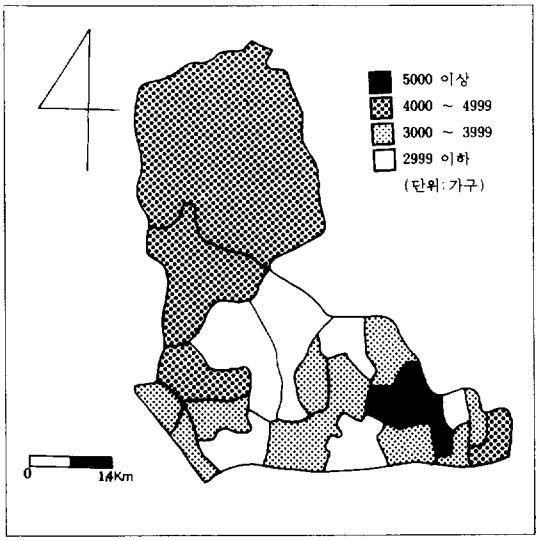


그림 6. 종로구의 가구수

를 가진 곳은 삼청동, 청운동, 세종로동 종로 3·4가동, 명륜 3가동, 창신 3동이다.

학교 입지와의 관계에서 보면 세검정국교, 숭신국교가 비교적 가구수가 많은 부암동, 숭인 2동에 위치하고 있는 반면에 청운국교는 가구수가 3,000가구 미만인 청운동에 입지하고 있다.

② 학령아동 인구

종로구는 다른 구와 비교해 볼 때 취학 아동수가 많지 않은 지역이다. 1993년에 입학한 국민학교 취학 아동수는 2,267명이며 국립 국민학교와 사립 국민학교를 제외한 공립 국민학교를 진학한 비율은 동마다 상이하나 평균적으로 학령아동수의 약 75.7%인 1,716명이 공립 국민학교에 배정되었다.

종로구 국민학교 학령아동 인구에 대한 동별 인구를 보면(그림 7) 평창동, 효자동, 이화동, 종로 5·6가동, 창신 2동은 2,000명 이상으로 학령아동 인구가 많으며 부암동, 교남동, 무악동, 창신 3동, 숭인 1동, 숭인 2동은 1,501~1,999명인 지역이고 1,201~1,499명인 지역은 사직동, 가회동, 혜화동, 명륜 3가동. 종로 1·2가동이다. 세종로동, 종로 3·4가동은 상업지로 일반 주거지가 적어 취학 아동수가 적은 편이다.

학교 입지와의 관계를 살펴보면 독립문국교, 효제국교, 세검정국교, 명신국교, 숭신국교는 비교적 학령아동 인구수가 많은 무악동, 종로 5·6가동, 부암동, 창신 3동, 숭인 2동에 입지하고 있어 학교까지의 학생들의 접근도가 높은 입지유형을 보이고 있다. 반면 청운동, 가회동, 사직동, 종로 1·2가동, 혜화동에 입지한 청운국교, 재동국교, 매동국교, 교동국교, 혜화국교는 시가지화에 따른 주거지의 축소, 소음 등으로 주거지가 외곽으로 이전하거나 학교 시설의 노후 및 협소함 등으로 학생들이 사립학교로 입학하였기 때문에 학령 아동수가 적다.

또한 학구와의 관계에서 보면 학생수가 적은 동은 대부분 다른 동과 통합 운영되어 학구 조정이 이루어지므로 공립 국민학교에 진학하는 학생들의 통학거리가 상대적으로 길어질 것이다. 뿐만아니라 학령 아동수가 많은 평창동이나 창신 2동, 효자동, 이화동에는 국민학교가 입지하고 있지 않아 평창동, 효자동, 이화동 거주 아동은 다른 지역 국민학교로 이동해야 하고 청운동, 종로 1·2가동, 가회동에 있는 국민학교는 그 지역의 아동수로 충당되지 않아 다른 동의 아동을 수용해야 한다.

③ 지가

연구 지역의 지가를 보면(그림 8) 평당 70만원 이상의 높은 지가를 보이는 곳은 세종로동, 종로 1·2가동, 종로 3·4가동이고, 비교적 낮은 지

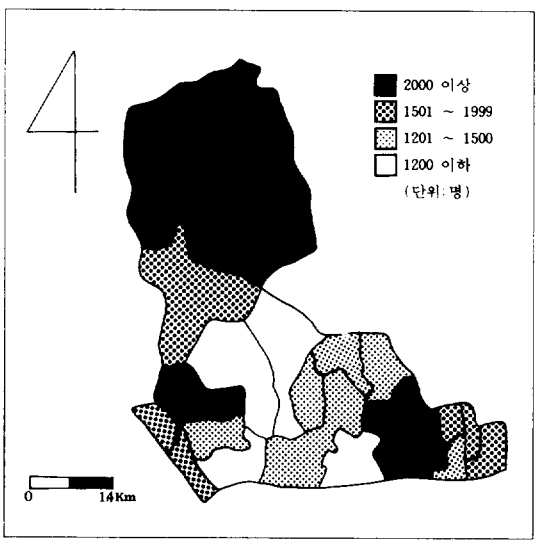


그림 7. 학령 아동수

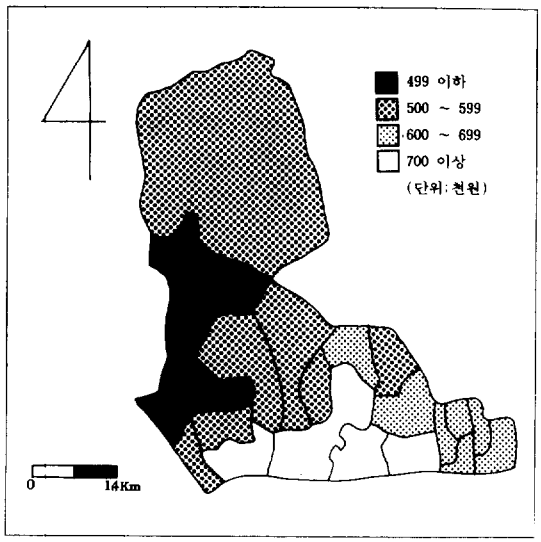


그림 8. 지가구조

가인 평당 60~69만원의 지역은 숭인동, 창신동, 이화동, 명륜 3가동 등이며 50~59만원의 지역은 평창동, 교남동, 사직동, 청운동, 삼청동, 가회동, 혜화동이다. 평당 50만원 미만의 더 낮은 지가를 나타내는 지역은 부암동, 효자동, 무악동이다.

평당 70만원이상의 높은 지가 지역은 이미 상업지대가 된 종로의 중심부이다. 그리고 숭인동, 이화동, 명륜 3가동은 시가지로 새로운 주택지구로 개발되는 지역이다.

비싼 지가에 입지한 학교는 효제국교, 재동국교이다. 그리고 창신국교, 숭신국교, 명신국교 등도 평당 60만원이상의 비싼 지가 지역에 입지하고 있다. 특히 이들 학교는 신흥 주택개발지에 입지하고 있다. 반면에 지가가 싼 지역에 입지한 학교는 독립문국교, 세검정국교 등이다. 끝으로 접근도는 Shimbel 계수를 자료로 사용하였다.

(2) 중다회귀 분석

통상적으로 학교의 입지는 학교의 지리적 위치 또는 학교가 취할 수 있는 서어비스의 범위로 볼 수 있는데 본고에서는 학교의 입지를 학교의 학생 수용능력으로 평가할 수 있다고 가정하고 종속변수인 학교의 입지를 학교 학생 수용능력으로 대용하였다.

학교 입지에 영향을 미치는 변수를 학령인구, 가구수, 지가, 접근도 등으로 가정하고 $y=f(x)$의 관계식을 정립하였는데

$$y=a_0+a_1x_1+a_2x_2+a_3x_3+a_4x_4$$

y : 학교 입지
x_1 : 학령인구
x_2 : 가구수
x_3 : 지가
x_4 : 접근도

먼저 종속변수와 독립변수간의 상관관계를 보면

〈표 3〉 y에 대한 x의 상관계수

	y
x_1	0.545
x_2	0.459
x_3	−0.214
x_4	0.145

종속변수와 독립변수 중 가장 높은 상관관계를 보이는 것은 학령 아동수, 가구수 등이고, 지가와는 역상관관계를 보이고 있다. 그러나 표 3에서 보인 단순 상관을 가지고는 종속변수와 독립변수의 설명력이 모자라 이를 중다 상관회귀 분석을 하였다.

얻어진 결과를 보면 다음과 같다.

〈표 4〉 중다상관계수 및 표준오차

	r	R^2	R^2의 감소율	표준오차
x_1	0.545	0.292		0.76
x_2	0.455	0.212	0.070	0.72
x_3	−0.214	0.044	0.078	0.69
x_4	0.145	0.014	0.030	0.69

$y=49.3+6.284x_1+5.57x_2+7.21x_3+1.54x_4$
$R=0.42$
$Sy=27.12$

상기 식에서 보면 독립변수가 종속변수를 42x 설명하고 있으며 종속변수에 설명력이 높은 변수는 학령인구와 가구수임이 밝혀졌다. 결론적으로 학령인구가 많고 가구수가 많은 곳에 학교가 입지하고 있음을 알 수 있다. 이밖에 학교의 입지에는 국가 정책 결정론자의 의사결정. 도시계획 등의 정치적인 요인, 자연환경 인자, 소음

그림 9. 학교 입지 유형

과 악취 등과 같은 환경요인에 의해 영향을 받으나 본고에서는 무시하였다.

2) 학교 입지

동별 학령아동 인구밀도를 분석하고 이들의 값을 4등분하고, 동별 가구밀도를 분석하여 이들의 값을 4등분하여, 양 변수의 합을 크기에 따라 최적지, 준최적지, 준최악지, 최악지로 명명하였다(그림 9).

최적입지는 평창동, 부암동, 효자동, 이화동, 창신 2동이며 이 지역들은 많은 인구 및 가구수, 지가가 싼 곳이다. 이 곳은 대부분 일반 주거지역이고 약간의 공원지역으로 이루어졌기 때문에 학교 부지 확보에 큰 어려움이 없다. 이 밖에 무악동, 교남동, 숭인 2동도 주택지이나 종로구 외곽지대에 위치하여 차선의 최적지이다. 보다 낮은 수준의 최적지는 사직동, 가회동, 종로 5·6가동, 혜화동, 창신 1동, 창신 3동, 숭인 1동이다. 이 가운데 종로 5·6가동은 학령아동 인구는 많으나 상업지역으로 지가가 비싸기 때문에 부지 확보에 무리가 따를 것으로 보인다. 끝으로 세종로동, 종로 1·2가동, 종로 3·4가동은 도심의 공동화 현상으로 학령아동 인구수가 적고 상업 및 업무지구로 지가가 비싸기 때문에 학교가 입지하기에는 어려운 지역이다. 또한 청운동, 삼청동은 학령아동수 및 가구수가 적고 일부는 상업지역에 속해 있다.[2]

3. 학구(學區) 조정

1) 학구 조정 변수

현재 공립 국민학교를 입학할 때에는 학군내의 지정된 학교에 다니도록 되어있다. 따라서 국민학교 학구(통학구역)란 아동의 교육기회의 균등, 통학 안전, 통학 편의의 확보를 목적으로 하고 법정 지역내 거주 주민의 아동(학생)에게 지정된 국민학교에 다닐 것을 마련해 놓은 구역이라고 할 수 있다.

그러므로 학구는 인구밀도 및 인구분포, 도로망, 산·하천 등을 충분히 고려해야하며 여기에 학교의 수용 능력을 감안하여 적절한 교육 환경이 되도록 설정되어야 한다. 그러나 현실적으로 행정 동·통 단위로 이루어 지는 학구설정은 아동의 안전성을 감소시키고 통학 거리를 증대시키는 경우가 많다. 학구의 결정 요인은 다음과 같다.

① 통학거리

국민학교 학생의 통학은 도보통학을 전제로 하고 있으며 통학시의 정신적인 안정성과 통학시간이 균형을 이루어야 한다. 그러나 국민학교 학생에 대한 통학거리가 법적으로 규정된 것은 없으나 현실적으로는 학교의 수용 능력과 인구분포에 따라 학구가 배정되는 관계로 학생들은 훨씬 먼 거리를 통학하는 경우가 많다.

통학 거리에 대한 첫째 의견으로는 약 100ha (반지름 약 200m)에 국민학교 1개소를 설치해야 한다. 둘째, 500m이내로 확보해야 한다. 세째, 최대 통학 거리는 700m 정도, 네째, 국민학교 통학거리는 800m를 한계로 하고 있다는 의견 등이 있다. 이 연구에서는 통학거리를 200m 이내, 201~500m, 501~800m, 801m 이상으로 구분하여 종로구의 통학거리를 살펴 보았다.

② 통학 안전성

학구내 도로 상황, 교통량, 보도, 신호기 그리고 육교 등의 정비 상황 등도 고려해야 하며 횡단보도를 건너는 것을 최소로 하는 것이 통학 안전성 확보의 우선 과제이다.

횡단로와 통학 안전성 사이의 관계를 보면 〈그

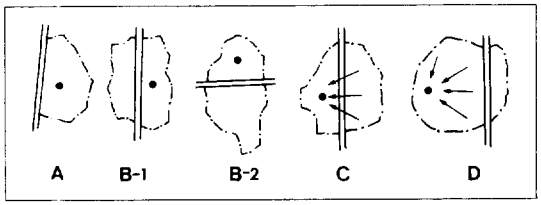


그림 10. 통학권의 안전도

림 10)과 같다. (B)의 경우가 (A)의 경우 보다 사고가 많으며 (B-1)이 짧게 횡단하는 (B-2)의 경우 보다 사고가 빈번하고 (C)가 (D)보다 사고율이 3~4배 높다. 이를 통해 볼때 우리나라의 학구 설정에 반드시 통학 안전이 기본적 전제가 되어야 함을 알 수 있다.

2) 종로구 국민학교 통학권

학구의 설정 범위 선정은 많은 의견이 있음을 앞에서 언급하였는데 본문에서는 종로구 각 국민학교의 통학권을 사방 100m로 나눈뒤 각 학교에서 200m이내, 201~500m, 501~800m, 801m 이상등 4개 권으로 분류하여 살펴 보았다(그림 11). 총통학권은 2,248개인데 이 중에서 200m 이내는 158개(7%), 201~500m는 570개(25.4%), 501~800m는 580개(25.8%), 801m이상은 940개(41.8%)가 있다.

이 분석결과를 보면 801m 이상인 곳이 전체의 40%를 차지하고 있는데 그 이유는 세종로동은 종로구 경계와 인접한 중구 덕수국교 권역에 포함되고, 평창동의 일부 지역은 고지대로 주민이

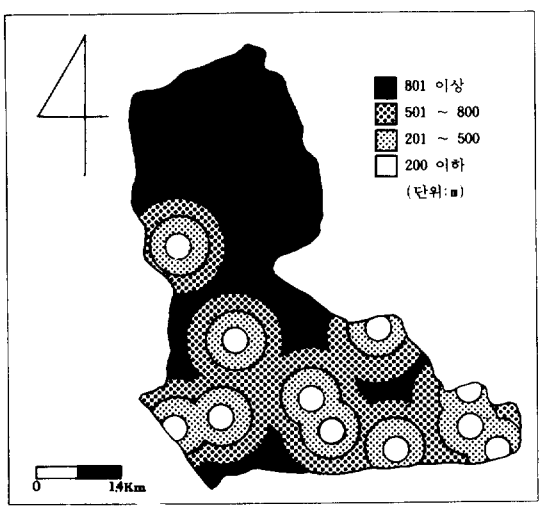


그림 11. 국민학교의 최근린 분포

거의 거주하지 않으며 부암동, 혜화동, 이화동의 일부 지역은 일반 주거 지역으로 인구분포가 많음에도 불구하고 학교가 없어 학생이 먼 거리를 통학해야 하기 때문이다.

이에 비해 학교가 비교적 가까운 곳에 위치하여 통학거리가 짧은 200m이내 지역은 숭인 1동, 숭인 2동, 창신 1동, 창신 2동, 혜화동, 부암동, 교남동 등이다. 이론적으로 통학거리는 최근린 통학거리이어야 한다. 그러나 통학권은 행정동·통으로 구분되어 있어 실제로는 먼거리를 통학 할 수도 있다. 또한 몇몇 지역에서는 오히려 통학 권역이 중첩되어 불균등한 분포를 보이는 곳도 있다. 그러므로 교통기관의 안전성, 도로의 분포, 행정동의 권역, 학생의 분포 등을 고려하여 버스를 이용하지 않고 통학 할 수 있는 적절한 학구설정이 필요하다.

3) 학구 조정

학구(學區)설정은 학교를 고정시키고 학생들을 배분하여 배후지를 설정하는 문제로 정의할 수 있다. 즉 학교가 학구(學區)내의 모든 학생들에게 서어비스를 제공한다는 가정하에 평면상의 m학교 시설에 n학생들을 배분하는 것이다.

이 연구에서는 종로구 11개 공립 국민학교와 인접한 중구의 1개 공립 국민학교에 학생들을 배분시키고자 하였으며 다음과 같은 세가지 전제조건 하에 시행하였다.

첫째, 학생과 학교 사이에는 상호 보완성이 있다.

둘째, 학생들의 통학은 실제 도로만을 이용한다.

세째, 도로가 발달한 곳에 사람들이 거주하므로 학생들은 각 도로에 공평하게 분포한다.

이런 조건하에 2가지 대안적 학구체계를 구명하였다.

대안 1 : m개의 학교시설에 배분되는 학생들의 평균 통학거리를 최소화하는 효율성의 극대화와 최대 통학거리를 최소화 시키는 형평성의 극대화를 만족시키고자 하는 학구 설정이다.

대안 2 : 나이가 어린 학생의 경우 대로(大路)는 통학에 있어 교통사고 등과 같은 사고위험이 있으므로 안전성을 고려한 학구 설정이다. 결론

〈표 5〉 국민학교의 입학정원수(1993)

국민학교	입학정원수	국민학교	입학정원수
교동국교	65	재동국교	113
독립문국교	66	창신국교	397
매동국교	98	청운국교	199
명신국교	96	혜화국교	111
세검정국교	208	효제국교	251
숭신국교	112		

자료 : 서울시 교육통계연감(1994)

적으로 현 학구(學區)의 문제점을 살펴보고 대안적 학구와 현 학구를 비교하고자 한다.

(1) 기존 학구(學區)의 특성

1993년 종로구 각 국민학교별 입학 정원수는 다음과 같다. (표 5)

가장 많은 입학생을 모집하는 국민학교는 창신국교이며 가장 적은 학생을 모집하는 학교는 교동국교이다. 학구의 크기는 각 국민학교 입학 정원수에 비례할 것이나 지형, 문화, 그리고 인구분포에 의해서도 영향을 받는다.

기존의 연구지역의 학구(學區)는 그림 12와 같다.

기존 학구(學區)를 살펴보면 세검정국교는 평창동, 부암동, 청운국교는 청운동, 효자동, 매동국교는 사직동, 교남동, 독립문국교는 무악

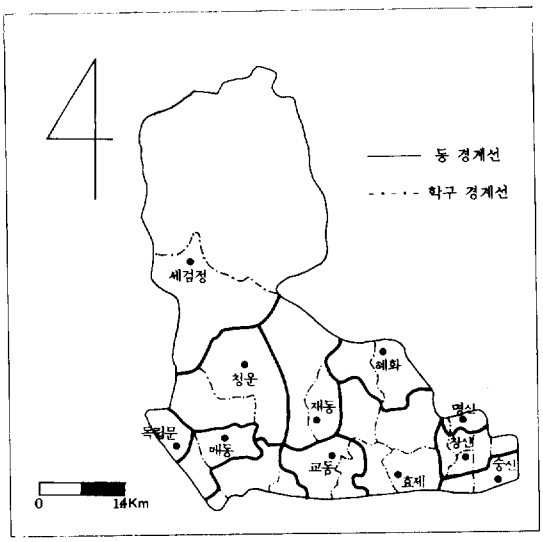


그림 12. 종로구의 학구(學區)

〈표 6〉 국민학교 학구의 통학거리 (단위 : m)

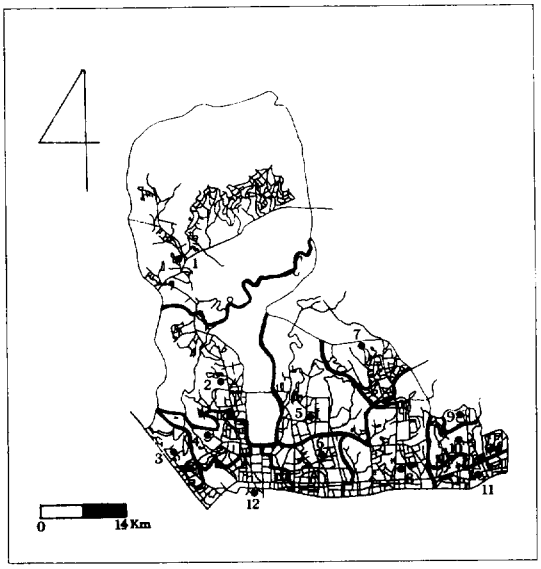
	최대통학거리	평균통학거리
세검정국교	2,594	1,416
청 운 국 교	1,340	638
독립문국교	545	308
매 동 국 교	1,602	747
재 동 국 교	1,542	717
교 동 국 교	1,368	748
혜 화 국 교	1,376	754
효 제 국 교	1,577	693
명 신 국 교	964	472
창 신 국 교	1,634	869
숭 신 국 교	1,158	631
덕 수 국 교	1,104	575
계	16,804	8,568

동, 재동국교는 삼청동, 가회동, 교동국교는 종로 1·2가동, 종로 3·4가동, 혜화국교는 명륜 3가동, 혜화동, 효제국교는 종로 1·2가동, 종로 3·4가동, 종로 5·6가동, 명신국교는 창신 3동과 숭인 1동, 창신국교는 창신 2동, 창신 3동, 숭신국교는 창신 1동, 숭인 1동, 숭인 2동 대부분의 국민학교가 인근동을 중심으로 학구설정이 되어 있다.

현 학구의 통학거리를 조사하면 〈표 6〉과 같다.

통학거리를 보면 최대 총 통학거리가 1,400m, 평균 총 통학거리가 714m이고, 가장 넓은 학구를 가진 학구는 세검정국교로 최대 통학거리가 2,594m, 평균 통학거리가 1,416m이다. 매동국교는 최대 통학거리가 1,602m, 평균 통학거리는 638m이며, 재동국교는 각각 1,542m, 717m, 효제국교는 1,577m, 693m, 창신국교는 각각 1,634m, 869m로 학생들간의 통학거리가 상당히 길다.

반면에 좁은 학구를 가진 독립문국교, 명신국교의 통학거리는 상대적으로 짧다. 독립문국교는 최대 통학거리가 545m, 평균 통학거리가 308m, 명신국교는 각각 964m, 472m이다. 그러므로 최대학구와 최소학구의 거리차이가 최대통학거리는 2,049m, 평균통학거리는 1,108m로 나타나 종로구 전 학생들의 형평성이나 효율성에 맞지 않을 뿐만 아니라 통학 안정성의 측면에서



1. 세검정국교 2. 청운국교 3. 독립문국교
4. 매동국교 5. 재동국교 6. 교동국교
7. 혜화국교 8. 효제국교 9. 명신국교
10. 창신국교 11. 숭신국교 12. 덕수국교

〈그림 13〉 국민학교의 대안적 학구(1)

보면 창신국교, 숭신국교, 덕수국교, 매동국교의 학구를 관통하는 대로로 인하여 통학시 사고 위험율이 높다.

(2) 대안적 학구(學區)

① 통학거리 중심의 학구

통학거리 중심의 학구는 각 학교에 통학하기 위해 학생들이 이동하는 통학거리를 최소화 하는 것을 목적으로 한 방법이다. 이 방법에 의해 나온 결과는 그림 13과 같으며 이를 거리별로 계산한 것이 〈표 7〉이다.

그림 13을 보면 기존의 동(洞) 중심의 학구설정에서 벗어나 행정동 단위가 기준이 아니고 도로를 중심으로 학생들의 통학편의에 중점을 둔 것임을 알 수 있다. 특히, 매동국교, 독립문국교, 효제국교, 창신국교, 숭신국교는 기존 학구에 비해 많은 변화가 나타났다.

또한 〈표 7〉를 보면 기존의 학구를 무시하고 학생들의 통학거리를 가능한한 최소화 시키도록 학구체계를 설정하였기 때문에 전체적으로 최대통학거리 및 평균통학거리가 기존 학구에 비해 감소했음을 알 수 있다. 즉, 최대통학거리가

〈표 7〉 국민학교 대안적 학구(1)의 통학거리

(단위 : m)

	최대통학거리	평균통학거리
세검정국교	2,594	1,362
청 운 국 교	1,948	860
독립문국교	935	425
매 동 국 교	789	496
재 동 국 교	1,542	722
교 동 국 교	1,341	757
혜 화 국 교	1,373	737
효 제 국 교	1,528	738
명 신 국 교	638	311
창 신 국 교	1,715	904
숭 신 국 교	894	495
덕 수 국 교	885	511
계	16,182	8,328

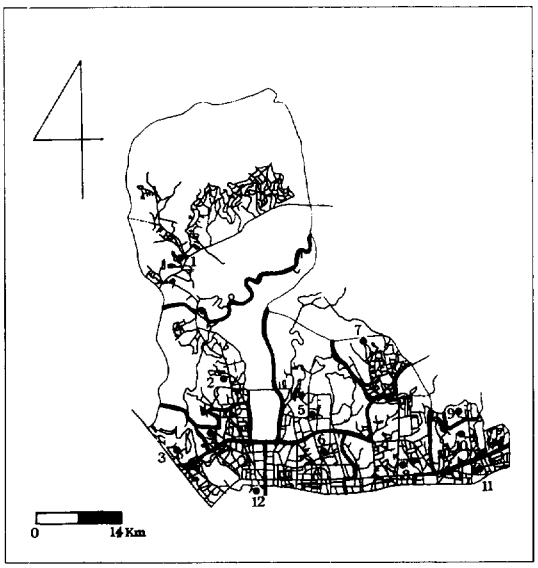
1,612m, 평균통학거리가 8,328m로 기존 학구에 비해 최대통학거리는 622m, 평균통학거리는 240m 감소하여 교육기회의 형평성과 효율성을 모두 만족시키고 있다.

그러나, 세검정국교, 청운국교, 재동국교, 효제국교, 창신국교의 통학거리는 다른 학구보다 긴 편인데 학교별 최대통학거리는 세검정국교 2,594m, 청운국교 1,948m, 재동국교 1,542m, 효제국교 1,528m, 창신국교 1,715m이며 평균통학거리는 세검정국교 1,362m, 청운국교 860m, 재동국교 722m, 효제국교 738m, 창신국교 904m로 국민학생들의 통학에는 어려움이 따를 것으로 보인다.

상기 학교들은 많은 학생들을 수용할 수 있는 학교들이므로 현재의 상황에서는 이에 대한 대안이 더 이상 없으므로 학교를 분리, 신설하는 등의 방안이 검토되어야 할 것이다. 만약 학교를 새로 신설할 경우 앞에서 언급한 입지 최적지와 통학거리를 고려하여 본 결과 효제국교를 분리하여 이화동에 학교를 신설하는 것과 창신국교를 분리하여 창신 2동에 학교를 신설하는 것, 세검정국교를 분리하여 평창동에 신설하는 것이 가장 적합하리라고 사료된다.

② 통학 안전성 중심의 학구(學區)

학구(學區) 결정에 있어 도로는 통학 안전성



1. 세검정국교 2. 청운국교 3. 독립문국교
4. 매동국교 5. 재동국교 6. 교동국교
7. 혜화국교 8. 효제국교 9. 명신국교
10. 창신국교 11. 숭신국교 12. 덕수국교

그림 14. 종로구 국민학구의 대안적 학구(2)

〈표 8〉 국민학교 대안적 학구(2)의 통학거리

(단위 : m)

	최대통학거리	평균통학거리
세검정국교	2,594	1,362
청 운 국 교	1,948	854
독립문국교	963	652
매 동 국 교	780	422
재 동 국 교	1,542	722
교 동 국 교	1,485	819
혜 화 국 교	1,373	737
효 제 국 교	1,528	725
명 신 국 교	638	311
창 신 국 교	1,620	951
숭 신 국 교	1,242	521
덕 수 국 교	1,055	541
계	16,768	8,617

을 좌우하는 중요한 요소 중의 하나로 학구내 큰 도로가 통과한 경우 위험 부담을 갖게 된다.

그림 14를 보면 사직로, 세종로, 율곡로와 창신동과 숭인동 일대의 왕산로를 학구 경계로 선정한 후 배분하였으므로 이를 기준으로 분리되었음을 알 수 있다. 이를 통해 보면 학구경계로 선정한 대로 주변의 학교들의 경우는 학구에 변화가 생겼다. 즉 대안 (1)과 비교했을 때 독립문국교는 최대통학거리가 28m, 평균통학거리가 217m, 교동국교는 각각 144m, 62m, 덕수국교는 170m, 30m가 증가하였다. 반면에 매동국교는 최대통학거리가 9m, 평균통학거리가 74m 감소하였다.

총통학거리는 최대통학거리가 16,768m, 평균통학거리가 8,617m로 대안(1)에 비해 최대통학거리는 586m, 평균통학거리는 289m 증가되어 대안(1)에 비해 형평성이나 효율성이 모두 부족하다. 그러나 기존 학구에 비해서는 최대통학거리는 36m 감소하였으나 평균통학거리는 49m 증가하여 기존 학구보다 효율성은 떨어지지만 형평성이 개선되었음을 알 수 있다. 또한 통학 안전성의 측면에서도 이전의 독립문국교, 덕수국교, 매동국교, 숭신국교, 창신국교의 학구를 관통하던 도로가 없어지면서 학생들의 교통사고율은 감소하리라고 예상된다.

Ⅳ. 요약 및 결론

교육시설은 균등한 제반 여건하에 효과가 최대가 되도록 입지하여 효율적인 학구관리가 이루어지도록 해야한다.

본문에서는 종로구 지역의 현행 공립 국민학교의 학구를 조사분석하고 대안적 학구를 추출하여 양자를 비교하고자 한다. 조사기법은 GIS Network 기법의 입지-배분 모형을 활용하였다. 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 종로구 국민학교 공간 분포 패턴은 대중 교통 수단의 발달, 도심부의 지가상승, 인구의 외곽 이동, 주거지의 분화, 부지 확보에 대한 어려움 등으로 점차 외곽으로 확산되는 패턴을 보이고 있다.

둘째, 종로구의 학령아동, 인구, 가구수, 지가를 기준으로 학교 입지 여건을 살펴 본 결과 최적지는 평창동, 종로 1·2가동, 종로 3·4가동이다.

세째, 국민학교 통학권을 통학거리 200m 이

내, 201～500m, 501～800m 801m 이상으로 네 분류한 결과 부암동, 혜화동, 이화동의 학생들의 통학거리가 상대적으로 길어 학구(學區)조정의 필요성이 크다.

네째, 동을 중심으로 되어 있는 기존의 학구에서 최대 총 통학거리가 16,804m, 평균 총 통학거리가 8,568m로 나타났다.

다섯째, 최고 통학거리 우선의 대안적 학구(學區)(1)에서 최대통학거리가 16,182m, 평균통학거리가 8,328m로 기존 학구에 비해 최대통학거리는 622m, 평균통학거리는 240m가 감소하여 기존학구 보다 발전된 형태임을 알 수 있다. 또한 학교 입지 최적지 및 통학거리를 감안하여 학교를 설립한다면, 효제국교를 분리하여 이화동에 신설하는 안, 창신국교를 분리하여 창신 2동에 학교를 신설하는 안, 그리고 세검정국교를 분리하여 평창동에 신설하는 안이 가장 적합하리라고 본다.

여섯째, 통학 안전성을 기준으로 2차선 이상으 도로를 학구의 기본 구획으로 확정한 대안(2)에서 최대통학거리가 16,768m, 평균통학거리가 8,617m로 대안(1)에 비해서는 최대통학거리가 586m, 평균통학거리가 289m 증가하여 통학거리 측면에서는 평형성과 효율성이 부족했으나 기존 학구에 비해서는 최대통학거리가 36m 감소하고 평균통학거리는 49m 증가하여 형평성만을 만족시킨 결과가 되었다. 그러나 이전의 독립문국교, 덕수국교, 매동국교, 숭신국교, 창신국교를 관통하던 도로를 제외시킴으로써 교통사고율을 감소시킬 것으로 예상된다.

註

1) 학년당 학급은 6학급으로 한다.

2) 종로구의 동(洞)별로 국민학교 입지 설정에 대해 조사해 보았으나 각 변인들의 비중을 고려하지 않고 같다고 보았으며 분석 단위가 동별로 되어 있기 때문에 현실과 약간의 차이를 보이는 곳도 있을 수 있다.

文 獻

권대섭, 1984, "대도시 지역에 있어서 학교위치와 규모에 관한 연구—서울시 국민학교를 중심으로—", 한양대 석사 논문.

박부권, 1989, "서울시 고등학교 학군 조정 방안연구", 한국교육개발원.

박용철, 1977, "국민학교 학구 설정의 타당성에 관한 연구", 한양대 석사 논문.

박용철 • 박대섭, 1985, "국민학교 통학구역 설정에 관한 연구—목표시 공립 국민학교를 중심으로—", 대한 국토계획 학회지 국토계획 제20권 1호.

윤정열, 1982, "학구내 아동의 통학 route와 교통사고에 관한 일연구—서울시 공립 국민학교를 중심으로—", 한양대 석사 논문

이청웅, 1983, "교지 선정이 교육 환경에 미치는 환경에 관한 연구—국민학교를 중심으로—", 조선대 석사 논문.

정미경, 1990, "부산시 중학교 입지에 관하여; GIS를 이용하여", 부산대 석사 논문.

최운식 • 김민, 1994, "강남구 여가시설 활동 연구", 지역 연구, 8-2.

Current, R. & Schilling, A., 1987, Elimination of Source A and B Errors in P-Median, *Geographical Analysis*, Vol. 19, No. 2, pp. 95-110.

Current, R. & Schilling, A., 1990, Location Modeling: Perspective and Overview, *Geographical Analysis*, Vol. 22, No. 1, pp. 1-3.

Current, R. & Schilling, A., 1990, Analysis do Erroes Due to Demand Data Aggregation in the Set Covering and Maximal Covering Location problems, *Geographical Analysis*, Vol. 22, No. 9, pp. 117-126.

Gatrell, 1983, *Distance and Space*, Claredon Press.

Hodgson, & Oppong, R., 1989, Some Efficiency and Equity Effects of Boundaries in Location-Allocation Models, *Geographical Analysis*,

Vol. 21, No. 2, pp. 167-178.

Hodgson, & Oppong, R., 1990, A Flow Capturing Location-Allocation Model, *Geographical Analysis*, Vol. 22, No. 3, pp. 244-257.

Pedersen, 1992, The Structure of small service Centers Under Conditions of Uncertain Supplies, *International Regional Science Review*, Vol. 14, No. 5, pp. 307-316.

Malozewski, 1990, An Interactive Approach to the Central Facility Location Problem; Locating Pediatric Hospitals in Warsaw, *Geographical Analysis*, Vol. 22, No. 3, pp. 244-257.

Massam, H., 1993, *The Right Place; Shared Responsibility and the Location of Public Facilities*, Longman Scientific & Technical.

Ohsawa, 1989, Location-Allocation Models of some Traffic Facilities, *Geographical Analysis*, Vol. 21, No. 2, pp. 134-146.

A study on the location and school district of elementary schools at Chongro-gu, Seoul

Woun-Sik Choi* · Sung-Hee Yoon**

Suammary

This study attempts to examine the location and district of elementary schools at Chongro-gu. For the convenience of the analysis, the data are analysed with the methods of GIS network model. For the purpose data was collected from Statistical Yearbook of Education in 1994 and Census of Housing and Population in 1990.

Results may be summarized as follows.

First of all, spatial pattern of elementary school at Chongro-gu shows outward diffusion because of problems, rising of land value, and out-migration of population in the area.

Secondly, for the analysis of locational situation this paper uses the data such as population of 5~9 age, the number of housing, accessibility, and land value. The location of elementary school is classified into 4 types; the best area, better area, worse area, the worst area. The best area is Pyongchang-dong, Buam-dong, and Ewha-dong and the worst area is Chongro 1ga-dong, Chongro 2ga-dong and Sechongno-dong.

Thirdly, the alternative plans of school district are presented for the maximum equity and efficience, and security of school attendantes. The former emphasizes the minimization of commuting distance, the later emphasizes the minimization of the an comfortable facilities such as main streets in school district. Present school district which is based upon administrative dong should be changed to roadbased school district.

Key Words: location-allocation model, school district, security of school attendance

* Professor, Ewha Womans Univ.

** Graduates, Ewha Womans Univ.