예방의학회지 : 제29권 제2호
Korean J. of Preventive Medicine
Vol. 29, No. 2, June. 1996

지리적 접근성을 이용한 도시지역 보건지소의 입지선정

이건세[1], 김창엽[2], 김용익[2], 신영수[2]

건국대학교 의과대학 예방의학교실[1], 서울대학교 의과대학 의료관리학교실[2]

= Abstract =

Determining the Location of Urban Health Sub-center According to Geographic Accessibility

Kun Sei Lee[1], Chang-Yup Kim[2], Yong-Ik Kim[2], Youngsoo Shin[2]

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Kon-Kuk University[1]
Department of Health Policy and Management, College of Medicine, Seoul National University[2]

Decentralization to local governments and amending of Health Center Law are to promote the efforts of health planning at the level of local agencies. In the health facility planning, it is important to take into account that what to be built, where to be located, how far should be service area and so forth, because health facilities are immovable, and require capital as well as personnel and consumable supplies.

The aim of our study, answering to the question of 'where to be located?', is to determine the best location of urban health sub-center. At the local level, planning is the matter of finding the best location of specific facilitiy, in relation to population needs. We confine the accessibility, which is basic to location planning, to geographic one.

Location-Allocation Model is used to solve the problem where the location is to maximize geographic accessibility. To minimize the weighted travel distance, objective function, $R_k = \Sigma\Sigma a_{ij}w_id_{ij}$ is used. Distances are measured indirectly by map measure-meter with 1:25,000 Suwon map, and each potential sites, 10 administrative Dongs in Kwonson Gu, Suwon, are weighted by each number of households, total population, maternal age group, child age group, old age group, Relief for the livelihood, and population/primary health clinics.

We find that Kuwoon-Dong, Seodun-Dong, Seryu3-Dong, according the descending orders, are best sites which can minimize the weighted distance, and conclude that it is reasonable to determine the location of urban health sub-center among those sites.

Key words: geographic accessibility, Location-Allocation Model, Health Sub-center.

I. 연구배경 및 필요성

1. 도시형 보건지소 설치의 필요성

일반적으로 보건의료자원은 양적 공급, 질적 수준, 분포, 효율성, 적합성, 계획, 통합성 등 여러 측면에서 평가할 수 있다(Fülöp and Roemer, 1982). 우리나라 도시지역의 공공보건시설은 이런 측면에서 양적으로 매우 부족한 상태이다.

대표적인 공공보건시설이라 할 수 있는 보건소는 기초자치단체 수준에서 보건사업을 실행하는 가장 중요한 조직이다. 그러나 도시지역의 경우 대부분의 시에서 구별로 1개소만 설치되어 있어 구 전체를 포괄하는 보건사업을 실시하기에는 역량이 부족한 상태라는 지적이 제기되고 있다. 예를 들어 서울특별시의 경우 1993년 현재 전체 인구 약 1,100만 명으로 한 개 보건소당 평균 49만 명의 인구를 담당하고 있으며(서울특별시, 1994), 수원시는 1994년 현재 전체인구 약 74만 명으로, 보건소 한 개당 약 24만 명의 인구를 담당하고 있다. 이와 달리 일본 도쿄도의 경우 1992년 현재 총인구 약 1,187만에 보건소 71개소, 보건상담소 46개소, 보건센터 27개소가 있어 공공보건의료시설 1개소당 약 8만 4천 명의 인구를 담당하고 있다(東京都, 1993).

도시지역 보건소의 또 다른 문제는 보건소 이용이 보건소에서 가까운 거리에 있는 사람들에 의하여 주로 이루어지고 있고 지역 주민 전체가 이용하지 못하고 있다는 것이다. 서울 지역 보건소 이용실태에 관한 한 연구에 의하면 보건소로부터 거주지까지 2㎞ 이내에 거주하는 사람이 전체 이용자의 57.5%, 2㎞ 이상이 41.8%를 차지하고 있다(유선미, 1995). 또한 이재무 등(1994)에 의한 연구에서도 보건소를 이용하는 이유로 가격이 저렴, 거리가 가까워서 등의 순으로 응답하여, 보건소 이용은 지리적으로 인접한 지역의 주민들이 거리가 가까워서 이용하고 있음을 알 수 있다.

이상과 같이 도시지역의 보건소가 양적으로 부족하고, 이용자들이 지리적으로 국한되어 있는 현실을 고려할 때, 도시지역 보건소가 관할하고 있는 구역의 주민 전체를 대상으로 사업을 확대하기 위해서는 보건소의 기능을 일부 분담하는 분소, 혹은 보건지소와 같은 시설을 양적으로 확충하여야 할 필요가 있다.

2. 도시지역 공공보건의료시설의 확대 가능성 증가

도시지역 공공보건의료시설의 확대 필요성과 함께 최근 도시지역 공공보건시설의 양적인 확충 가능성이 증대하고 있다는 것도 중요한 환경 변화이다. 지방의회 구성과 지방자치 단체장 선거를 통한 본격적인 지방자치제의 실시에 따라 각 지방자치단체는 지역 주민에게 직접 도움이 되는 보건, 복지 분야의 서비스 확충을 위해 노력하고 있다. 이에 따라 각 지방자치단체별로 주민에게 직접 서비스를 제공할 수 있는 시설을 확충하고자 하는 노력이 점차 활발해지고 있다. 뿐만 아니라 최근 이루어진 보건소법의 개정은 이러한 가능성을 더욱 확대한 것으로 보인다. 기존의 보건소법에 의한 보건소 설치 규정에는 시(구가 설치되지 아니한 시)·군·구별로 1개소씩의 보건소를 설치하도록 되어 있다. 보건지소는 읍·면마다 1개소씩 설치하도록 되어 있으며, 보건복지부장관 또는 당해 지방자치단체의 장이 지역주민의 보건관리 및 보건의료시범사업 등을 위하여 특히 필요하다고 인정하는 때에는 위의 규정에도 불구하고 필요한 지역에 보건지소를 설치·운영할 수 있도록 되어 있다(한국법제연구원, 1995).

이처럼 기존의 보건소법 테두리 안에서도 도시 지역에 보건지소를 설치할 수 있었으나, 실제로는 중앙집권적인 행정체제에서 지방자치단체장의 독자적인 권한으로 인력과 예산의 확충이 필수적인 보건지소를 설치하기 어려웠던 것이 사실이었다.

그러나 개정된 보건소법에는 지방자치단체가 보건소의 업무 수행을 위하여 필요하다고 인정하는 때에는 대통령령이 정하는 기준에 따라 지방자치단체의 조례로 보건지소를 설치할 수 있게 규정하고 있어, 기존의 보건소법보다는 보건지소의 설치를 지방자치단체의 재량에 맡기고 있다. 각 지방자치단체의 정치적인 의지와 예산, 인력 등에 따라 공공보건의료시설을 확대

할 수 있게 된 것이다.

3. 입지선정 연구의 필요성

도시지역 공공보건의료시설이 확충될 경우에는 당연히 그 시설은 합리적, 과학적 근거에 따라 배치되어야 한다. 그러나 최근까지 도시지역에 공공보건의료시설을 신설하는 경우 뚜렷한 기준이 제시된 적이 없다. 다만 기존에 도시지역에서 실시되었던 시범사업의 경우에는 주로 영세지역, 취약지로 지정한 지역, 무허가 건물밀집지역, 의료보호대상인구비율이 높은 지역 등이 선정된 예가 있다(한국인구보건연구원, 1983; 영남대학교 의과대학 예방의학교실, 1992).

그러나 이러한 기준이 일률적으로 어느 지역에서든 적용될 수 있는 것은 아니다. 영세민, 생활보호자와 같이 사회적인 지지가 필요한 대상들을 공공의료 부문이 담당하는 것은 타당한 것이지만, 공공부문이 반드시 저소득층만의 의료로 한정되는 것은 아니며 지역 주민 전체를 대상으로 해야 한다. 미국의 경우에도 최근 공중보건이 가난한 사람에게 제공되는 의료에서 나아가 지역전체의 건강 향상과 전체 인구의 사망, 이환을 방지하는 데 초점을 두어야 한다고 강조되고 있다(Baker et al, 1994).

따라서 지역의 공공 보건의료시설을 배치하는 데 있어서는 시설의 기능과 역할을 고려하여 합리적, 과학적 근거에 따르는 것이 매우 중요하다. 이렇게 자원을 배치하여야 현재의 제약된 자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있을 것이다.

공공시설의 바람직한 입지 형태는 주어진 서비스 수준과 양에 대하여 전체 운영경비와 이동비용을 최소화하거나, 주어진 제약 하에 서비스 양을 최대화하는 것이 효율적인 형태라고 할 수 있다(Morrill and Symons, 1977). 그 중 서비스 양을 최대화하기 위해서는 공공보건의료시설의 접근도를 향상시켜 지역 주민의 이용을 증대시켜야 한다. 도시지역의 보건지소를 설립하고자 할 경우 지역 주민의 접근성을 가능한 한 최대로 할 수 있는 입지를 선정하는 것이 중요하다.

4. 접근성의 개념

보건의료에 대한 접근성 향상은 보건정책의 중요한 목표 중 하나이다. 따라서, 보건기획가나 정책결정자는 보건의료정책이 의료에 대한 접근성에 어떤 영향을 주었는지 평가해야 한다(Aday and Anderson, 1975). 또한, 보건의료시설의 계획에 있어서는 시설에 대한 접근성이 계획의 중요한 문제이다(Smith, 1977). 그러나, 보건의료의 접근성을 평가하는 것은 그리 쉬운 것이 아니다. 왜냐하면, 보건의료에 대한 접근성의 개념은 매우 복잡하고, 입장에 따라 다른 측면을 강조하고 있기 때문이다.

Aday 와 Anderson(1975)은 보건의료의 접근성에 관한 개념적인 분석을 위해 접근성을 보건정책, 보건의료제공체계, 대상집단의 성격, 의료서비스의 이용, 소비자의 만족도와 같이 여러 측면에서 정의하고 있으며, Donabedian(1973)은 자원을 이용할 수 있는 것(availability) 이상의 의미를 가진 것으로 잠재적인 고객의 이용을 촉진하거나 저해하는 자원의 특성으로 정의하고, 사회조직적(socio-organizational) 속성과 지리적(geographical) 속성으로 분류하고 있다.

또한, Frenk(1985)는 보건의료자원의 성격과 의료를 이용하려는 대상집단 사이의 조정 정도(degree of adjustment)로 접근성을 정의하고 있다. 즉, 접근성은 의료를 얻으려는 것에 장애가 되는 요소(set of obstacles, resistance)와 이러한 장애를 극복하려는 집단의 능력(utilization power)간의 함수로 정의하고 있다. 장애는 이용자에 대한 시설의 거리와 이동시간과 함께 의료시설의 위치에서 기인하는 생태학적인(ecological) 범주와 제공자에 의해 부과된 가격에 의한 재정적인(organizational) 범주, 보건의료자원의 조직화된 형태에서 기인하는 조직적인(organizational) 범주로 분류하고 있다. 의료시설의 위치에 의해 결정되는 생태학적인 장애는 일반적으로 시간과 집단의 이송능력(transportation power)을 의미하고, 서비스 제공자까지 이동한 시간으로 측정할 것을 제시하였다.

이와 같이 접근성은 여러 측면에서 정의할 수 있고,

입장에 따라 차이를 보이지만 본 연구는 지리적인 측면인 시설과 이용자의 거리에 대한 접근성에 초점을 두어 입지선정에 관한 연구를 실시하였다.

5. 입지선정에 대한 기존의 연구 동향

입지선정에 대한 연구는 operation research, 지리학, 지역과학, 도시계획과 관련된 영역에서 빈번하게 사용되고 있다. 60년대 이후 다양한 최적입지선정방법이 발달되어 왔으나, 주로 수학적으로 공식화하고 이를 해결하려는 시도들이 나타났다. 이러한 연구는 계량지리학, 경영학, 지역경제학, 지역과학 및 지역계획분야에 적용되어 도시의 공간구조분석, 도시중심지이론, 토지이용분석, 공업입지지역분석 등에 활용되었다(Isard, 1960; 최재선, 1982; 백종현, 1984; 수원상공회의소, 1988; 김인, 1991).

이와 같은 방법론을 보건의료부문에 특히, 지역보건의료계획에 활용한 경우는 적지 않다. 미국에서는 선형계획법(linear programming)을 이용하여 정신보건서비스에 대한 자원배치에 적용하였으며(Leff 등, 1986), 통계적인 모형을 사용하여 병원 서비스 지역을 정의하였다(Meade, 1974; 一條勝夫. 1987). 특히, 구급차운영체계의 개발은 수학적 모형을 적용하여 많은 성과를 보인 분야로, 구급체계의 설계 및 운영에 관련된 문제로서 지역에 필요한 구급차의 수, 위치, 파송 방법 등의 문제를 시뮬레이션(simulation), 대기행렬모형(queuing model), 네트워크모형(network model)과 같은 방법론을 활용하여 해결하였다(Achabal, 1978; Eaton 등, 1986).

우리나라에서는 1980년초 보건의료자원배치 계획에 이와 같은 방법론을 사용하여 시설 배치 계획을 작성한 연구로서(신영수와 김용익, 1983; 보건사회부, 1984), 각 대진료권별 의료시설부족량을 최소화하는 것과 주민들이 의료시설에 대한 공간접근성을 대진료권별로 최대화하는 것을 목적함수로 하여 의료자원을 배치하여 의료자원 활용의 효과와 효율을 향상시키려 하였다.

II. 연구의 목적

본 연구는 도시지역에 보건지소가 설립될 것을 예상하여 지역주민의 접근성을 최대화할 수 있는 지역 선정을 목적으로 한다. 즉, 하나의 지방자치단체를 대상으로 종래의 입지선정 모형을 적용하여 특정지역의 모든 인구가 이동하는 거리를 최소화하는 지역을 보건지소 설치지역으로 제시하고자 한다. 본 연구의 경우 지역주민전체가 이용하는 시설물의 배치는 접근도에 가장 큰 비중을 두어야 하므로, 도시지역에 기존의 보건소 이외에 1개의 보건지소를 설치할 경우 해당 지역주민의 접근성이 최대화하는 지역을 선정하는 것이 본 연구의 구체적인 목적이다.

III. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 수원시 권선구로서, 1994년 현재 10개의 행정동으로 구성되어 있으며, 인구는 약 24만명이다.

2. 연구에 사용된 모형

입지선정이론에서 흔히 사용되는 모형은 Location-Allocation Model로 사람의 이동이나 경비를 최소화하기 위해 주요 중심시설의 최적입지를 결정하는데 쓰이는 모델이다. 이용자들이 중심거리까지 도달하는 총거리를 최소로 하는 경우와 중심시설에 대한 요구를 최소로 하는 경우로 구분되며, 이에 따라 목적함수(objective function)가 달라진다(손명철, 1986). 본 연구에서는 Location-Allocation Model을 사용하여 이동거리를 최소화하는 지역을 선정하고자 한다.

3. 이동거리 최소화 연구의 가정

1) 진료권

수원시 권선구를 자체 충족적인 단일 진료권으로 설정하였다. 즉, 수원시 권선구 지역주민들을 권선구의 보건소만을 이용하고, 다른 지역의 주민들은 권선구 보건소를 이용하지 않는 것을 가정하였다. 현실적으로 보건소를 이용하는 사람들의 분포는 행정구역을 따르지 않는 문제점이 있으나, 한 개 구에 하나의 보건지소 입지지역을 선정하는 경우에는 현행 행정구역을 기본단위로 추가 설치될 것이므로 행정구역을 단일 진료권으로 설정하였다.

2) 요구점(가상적 입지지역)

요구점 즉, 가상적인 입지 후보 지역의 단위는 행정동으로 하였다. 또한, 한 개 행정동의 중심은 동사무소로 하였다. 한 개 행정동을 대상으로 할 경우 동사무소는 지리적인 중심에 위치하지 않을 수 있으며, 지역 주민의 실제적인 생활의 중심지와 차이가 날 수 있으나, 지리학에서는 흔히 행정동의 중심을 동사무소로 하고 있다.

3) 이동거리 및 이송수단

각 요구점(가상적 입지지역)에서 현재의 보건소까지 거리와 다른 행정동의 중심까지의 거리는 도로거리로 한다. 거리는 공간거리, 이동거리가 있으며 공간거리는 지도상의 어떤 지점에서 어떤 지점까지의 직선거리이며, 이동거리는 교통기관이나 도로망에 따라 시작하여 지점간의 통과 가능한 경로를 따라서 측정한 거리이다(一條勝夫, 1987).

본 연구에서는 이동거리(travel distance)를 사용하였으며, 현재 보건소나 가상적인 보건지소를 이용하는 경우 대중교통수단인 시내버스를 이용하는 것으로 가정하였고, 이동거리는 버스가 운행하는 도로를 따라 측정하였다. 도시지역 보건소 진료실 이용자의 약 88%는 도보, 버스 및 지하철을 이용하고 있어, 가까운 지역은 도보를 이용하지만 그렇지 않은 경우는 대중교통수단을 이용하는 것으로 가정하였다(유선미, 1995).

4. 이동거리 측정 및 가중치

각 요구점(가상적 입지지역)에서 현재의 보건소까지 거리와 다른 행정동의 중심까지의 거리는 map measure meter와 1:25,000 지도를 사용하여 간접적으로 측정하였다. 이동거리 최소화 공식에서 일반적으로 인구규모를 가중치로 사용한다. 각 요구점(가상적 입지지역으로 행정동)의 가중치는 도시 보건지소의 사업대상이 되는 인구비율, 모성인구, 아동인구, 노인인구, 생활보호대상인구의 비율을 사용하였다. 또한, 각 일차의료기관은 해당 동의 인구만을 포괄하는 것으로 가정하여 각 동별 일차의료기관의 수를 고려한 동별 '인구수/일차의료기관수' 비율을 가중치로 사용하였다.

본 연구에서 사용된 가중거리는 각 요구점이 가상적인 입지지역으로 선정되었을 때, 연구 대상이 되는 권선구의 다른 지역에서 이동하는 거리와 그 지역의 가중치를 곱한 값이다.

5. 가중거리 최소화 공식

현재의 시설은 M-1이며 각 요구점이 N으로 구성되어 있을 경우 요구점에서 새로운 시설까지 가중거리가 최소가 되는 M번째 시설의 위치를 결정하는 목적함수는 아래와 같이 나타낼 수 있다(Ostresh, 1978).

$$\text{minimize, } R_k = \Sigma\Sigma a_{ij} w_i d_{ij}$$

a_{ij} : i 번째의 요구점이 j번째 시설에 의해 포괄되면 1, 아니면 0

w_i : i 번째 요구점의 가중치

d_{ij} : i 번째 요구점에서 j번째 시설까지의 거리

우선, 각 요구점인 10개의 동사무소에서 현재의 시설인 권선구 보건소까지의 거리로 구성된 N과 M-1의 메트릭스 A를 만들고, A의 행을 최소로 하는 칼럼벡터 D를 산출한다.

$$D_i = \min\{A_{i1}, A_{i2}, \ldots, A_{im-1}\}$$

다음은, 각 요구점에서 잠재적인 보건지소까지의 거

리로 구성된 N과 P의 메트릭스 B를 만든다. 여기에서 P는 잠재적으로 가능한 새로운 시설의 수로 일반적으로 요구점의 수와 동일한 N이다. 잠재적인 입지지역 k의 가중거리는 아래의 식에 의해 구해진다.

$$R_k = \Sigma_{wi} \cdot \min\{D_i, B_{ik}\}$$

잠재적인 입지지역의 가중거리 R_k를 최소화하는 곳이 이동거리를 최소로 하는 요구점으로 일차적인 보건지소 설치 지역으로 결정될 수 있다.

IV. 연구결과

1. 가중거리 최소화 계산과정

위에 제시된 방법에 따라 권선구의 각 동에서 현재 보건소까지 거리로 구성된 메트릭스 A와 D를 만들었다. 각 동에서 보건소까지의 거리는 ㎞이다.

동	보건소
1	0.23
2	1.13
3	2.00
4	1.48
5	2.58
6	2.95
7	4.70
8	0.75
9	1.63
10	2.73

A = → row min → D =

동	D
1	0.23
2	1.13
3	2.00
4	1.48
5	2.58
6	2.95
7	4.70
8	0.75
9	1.63
10	2.73

다음은 각 동에서 잠재적인 보건지소 입지지역까지의 거리로 구성된 메트릭스 B를 구한 후, B와 D를 최소화하였다.

잠재적 입지지역

동	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	1.43	1.78	1.25	2.78	3.20	4.95	0.98	1.88	2.38
2	1.43	0.00	1.38	1.05	1.00	2.63	4.38	1.58	1.75	2.28
3	1.78	1.38	0.00	0.53	1.60	3.23	4.98	2.18	2.50	1.63
4	1.25	1.05	0.53	0.00	1.43	3.05	4.80	2.00	2.25	1.20
5	2.78	1.00	1.60	1.43	0.00	3.00	4.75	2.00	1.58	2.63
6	3.20	2.63	3.23	3.05	3.00	0.00	1.75	2.25	1.75	4.25
7	4.95	4.38	4.98	4.80	4.75	1.75	0.00	4.00	3.50	6.00
8	0.98	1.58	2.18	2.00	2.00	2.25	4.00	0.00	1.38	3.20
9	1.88	1.75	2.50	2.25	1.58	1.75	3.50	1.38	0.00	3.45
10	2.38	2.28	1.63	1.20	2.63	4.25	6.00	3.20	3.45	0.00

D
0.23
1.13
2.00
1.48
2.58
2.95
4.70
0.75
1.63
2.73

min{B, D}

동	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
2	1.13	0.00	1.13	1.05	1.00	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
3	1.78	1.38	0.00	0.53	1.60	2.00	2.00	2.00	2.00	1.63
4	1.25	1.05	0.53	0.00	1.43	1.48	1.48	1.48	1.48	1.20
5	2.58	1.00	1.60	1.43	0.00	2.58	2.58	2.00	1.58	2.58
6	2.95	2.63	2.95	2.95	2.95	0.00	1.75	2.25	1.75	2.95
7	4.70	4.38	4.70	4.70	4.70	1.75	0.00	4.00	3.50	4.70
8	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.00	0.75	0.75
9	1.63	1.63	1.63	1.63	1.58	1.63	1.63	1.38	0.00	1.63
10	2.38	2.28	1.63	1.20	2.63	2.73	2.73	2.73	2.73	0.00

다음은 10개 동의 가중치로서 w(h)는 가구수, w(p)는 인구, w(c)는 소아인구(0~14세), w(m)는 모성인구(15~49세), w(o)는 노인인구(65세 이상), w(b)는 생활보호대상자, w(n) 인구/일차의료기관의 각 동별 비율을 나타낸다(수원시, 1993).

동별 가중치

동	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
W(h)	0.06	0.06	0.15	0.11	0.09	0.11	0.12	0.04	0.12	0.13
W(p)	0.06	0.06	0.15	0.12	0.09	0.11	0.12	0.04	0.12	0.14
W(c)	0.05	0.06	0.16	0.12	0.09	0.11	0.13	0.04	0.11	0.14
W(m)	0.06	0.06	0.15	0.12	0.09	0.11	0.12	0.04	0.13	0.12
W(o)	0.07	0.07	0.12	0.11	0.10	0.12	0.10	0.05	0.13	0.11
W(b)	0.05	0.09	0.12	0.10	0.17	0.11	0.03	0.03	0.10	0.20
W(n)	0.04	0.06	0.14	0.11	0.07	0.13	0.23	0.02	0.15	0.05

아래는 각 동별 가중거리 즉, $R_k = w_{ij} \cdot \min\{B, D\}$ 로서 각 동별 가중치와 각 동의 최소거리를 곱한 결과이다.

동	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R(h)	2.13	1.76	1.61	1.55	1.93	1.56	1.55	1.97	1.68	1.80
R(p)	2.16	1.79	1.63	1.57	1.96	1.61	1.59	2.01	1.72	1.81
R(c)	2.21	1.83	1.66	1.60	2.00	1.63	1.59	2.06	1.78	1.86
R(m)	2.13	1.76	1.61	1.56	1.92	1.57	1.55	1.97	1.67	1.83
R(o)	2.02	1.65	1.56	1.50	1.79	1.48	1.51	1.85	1.55	1.75
R(b)	2.00	1.51	1.41	1.30	1.61	1.72	1.86	1.89	1.63	1.52
R(n)	2.48	2.11	2.05	2.03	2.30	1.50	1.32	2.21	1.81	2.34

2. 연구결과

각 동별 가중치를 고려한 가상적 입지지역의 가중거리를 구한 결과는 표 1과 그림 1에 제시되었다. 표 1은 각 동별 가중거리와 가중거리의 평균을 제시하였다. 가중치를 동별 가구수로 넣은 R(h)의 경우 가중거리가 작은 동은 구운동, 세류3동, 서둔동의 순으로 나타났으며, 가중치를 동별 인구로 한 경우의 가중거리 R(p)은 서류3동, 구운동, 서둔동의 순으로 나타났다. 동별 소아인구를 가중거리로 한 R(c)의 경우 구운동, 세류3동, 세류2동의 순으로 나타났고, 모성인구를 가중치로 한 경우 R(m)의 경우 구운동, 세류3동, 서둔동의 순으로, 65세 이상 노인인구를 가중거리로 한 경우 R(o)은 세류3동, 구운동, 고등동의 순으로 나타났다. 생활보호자 대상자를 가중치로 한 가중거리 R(b)의 경우는 세류3동, 세류2동, 세류1동의 순으로 나타났고, 동별 '인구/일차의료기관'을 가중치로 한 R(n)의 경우 구운동, 서둔동, 고등동의 순으로 나타났다. 위에 열거한 각 가중거리의 평균은 구운동, 서둔동, 세류3동의 순으로 나타났다.

R(h) : 동별 가구수에 의한 가중거리, R(p) : 동별 인구에 의한 가중거리, R(c) : 동별 소아인구에 의한 가중거리, R(m) : 동별 모성인구에 의한 가중거리, R(o) : 동별 노인인구에 의한 가중거리, R(b) : 동별 생활보호자대상자에 의한 가중거리, R(n) : 동별 '인구/일차의료기관'에 의한 가중거리

표 1. 각 동별 가중거리

가중거리	매교동	세류1동	세류2동	세류3동	평동	서둔동	구운동	매산동	고등동	곡선동
R(h)	2.13	1.75	1.61	1.55	1.92	1.56	1.55	1.97	1.68	1.80
R(p)	2.16	1.76	1.63	1.57	1.96	1.61	1.59	2.01	1.72	1.81
R(c)	2.21	1.83	1.66	1.60	2.00	1.63	1.59	2.06	1.78	1.86
R(m)	2.13	1.76	1.61	1.56	1.92	1.57	1.55	1.97	1.67	1.83
R(o)	2.02	1.65	1.56	1.50	1.79	1.48	1.51	1.85	1.55	1.75
R(b)	2.00	1.51	1.41	1.30	1.61	1.72	1.86	1.89	1.63	1.52
R(n)	2.48	2.11	2.05	2.03	2.30	1.50	1.32	2.21	1.81	2.34
평 균	2.16	1.77	1.65	1.59	1.93	1.58	1.57	1.99	1.69	1.84

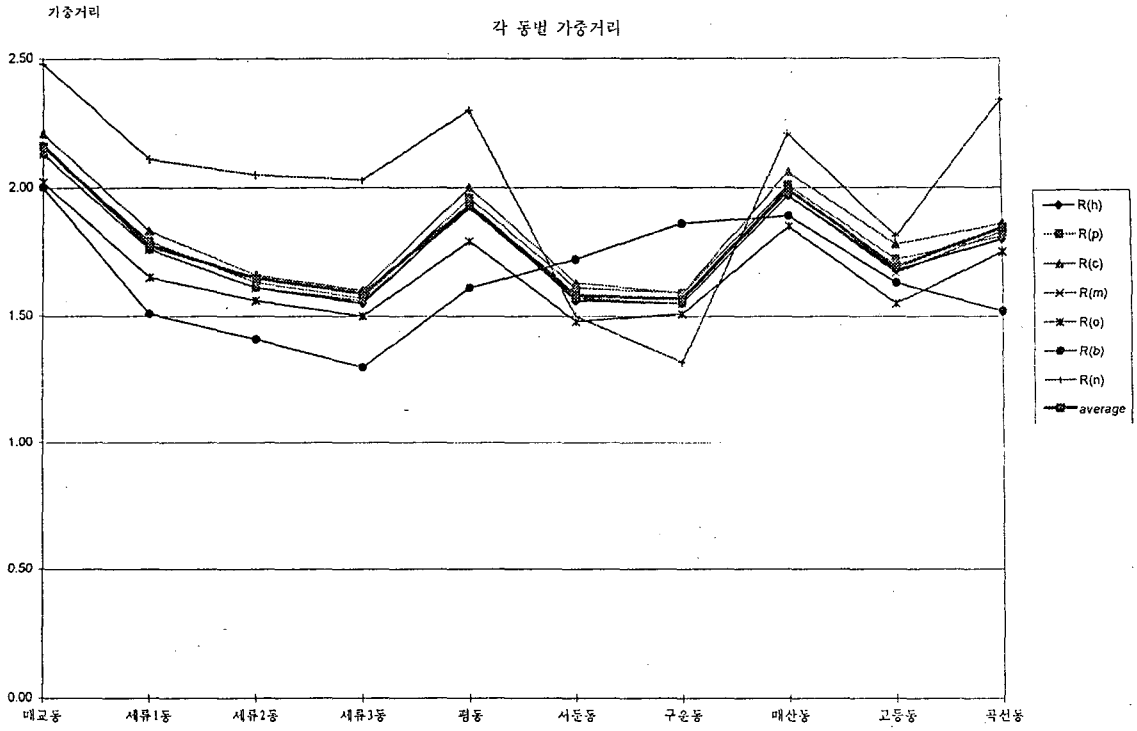

그림 1. 각 동별 가중거리

V. 고 찰

1. 결과의 해석

수원시 권선구에서 가중거리를 최소화할 수 있는 지역에 보건지소를 설치할 경우 각 동별 가중거리의 평균이 최소인 구운동, 서둔동, 세류3동 순서로 입지지역이 선택될 수 있다. 수원시 권선구의 지역적 특성을 살펴보면, 현재 보건소가 위치하고 있는 지역은 매교동으로 권선구의 동북쪽에 치우쳐져 있으며, 팔달구와 인접하고 있어 권선구의 중심이 되지 못하고 있다. 입지 후보지역으로 선정된 구운동, 서둔동은 권선구에서 서북쪽으로 치우쳐져 있고, 이 지역에서 현재 보건소가 위치한 권선구의 매교동까지의 거리뿐 아니라 권선구의 다른 지역까지의 거리가 매우 먼 것을 고려할 때 구운동, 서둔동 지역에 보건지소가 설치되는 것이 합

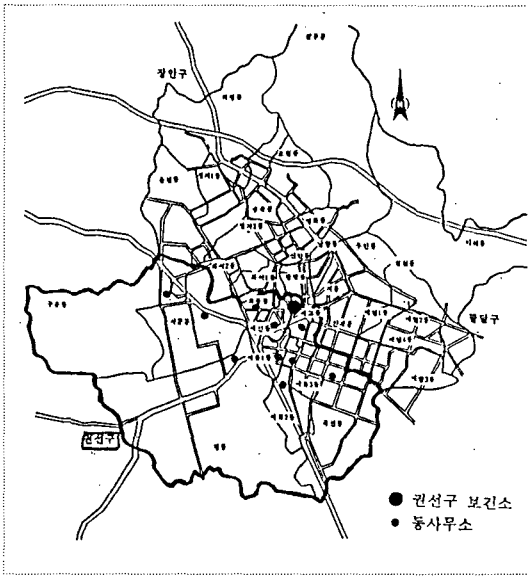

그림 2. 수원시 권선구 지도

리적일 것이다. 세류3동의 경우 구운동, 서둔동을 제외한 권선구의 지리적인 중심에 위치하는 것으로 보이며, 권선구의 다른 지역에서 세류3동으로 이동하는 경우에 이동거리가 짧게 나타나, 보건지소를 설치하기에 적합한 지역이라 할 수 있다.

이동거리 최소화 모형은 권선구의 모든 요구점에서 권선구 보건소나 신설되는 보건지소 중 이동거리가 가까운 지역을 선택하여 이용하는 것을 전제로 한다. 즉, 구운동이나 서둔동에 도시형 보건지소를 설치할 경우, 두 지역의 주민들은 현재 보건소가 설치되어 있는 매교동과 비교하여 상대적으로 가까운 지역인 신설 보건지소를 이용한다. 이 모형에 따라 구운동이나 서둔동에 보건지소가 신설될 경우 이 지역의 보건지소를 이용하는 주민은 구운동, 매교동 2개 동의 주민으로 한정될 것이다. 이 지역이 권선구의 다른 지역에 비하여 먼 거리에 위치하고 있어 지리적인 접근성을 고려하여 이 지역에 보건지소가 신설될 필요성이 있으나, 권선구의 10개 동 가운데 8개 동 주민은 현재 매교동에 위치하는 권선구 보건소를 이용할 것이므로, 각 시설이 대상으로 하는 집단을 고려하여 구체적인 인력, 규모, 시설을 결정해야 할 것이다.

2. 연구의 의의

지방자치제의 실시와 함께 지역보건의료계획의 중요성이 더욱 증가할 것이다. 특히, 도시지역은 농촌지역에 설치되어 있는 보건지소가 없고, 공공보건의료시설이 매우 부족한 현실을 고려할 때, 도시지역에 공공보건시설을 확충할 필요가 있으며, 이와 같은 경우 보다 합리적인 방법론에 기초하여 보건의료시설계획을 해야 할 것이다. 본 연구는 도시 보건지소와 같은 공공보건시설계획에 계량적인 방법론인 Location-Allocation Model을 적용하여 입지선정지역을 결정한 것으로 합리적인 자원배치계획에 활용할 수 있는 가능성을 제시한 의의가 있다.

3. 연구의 문제점

본 연구의 제약점은 첫째, 입지선정과 관련된 다양한 측면을 고려하지 못하였다. 일반적으로 의료기관을 설립하고자 할 때 고려해야 하는 요소에는 설립의 타당도, 입지지역선정, 시설의 기능, 규모 등 여러 가지가 있다.

또한, 인구학적 특성(인구밀도, 지역주민의 경제적인 수준, 각 연령별 비율), 지역의 생태학적 특성(시설 입지 지역의 성격), 역학적 특성(건강수준, 이환율, 유병률), 다른 사회 간접자본(도로 및 교통사정, 대중교통수단, 간선도로에서의 접근도, 보행자의 통원 가능성, 전기, 용수, 가스, 쓰레기 등 이용 시설 능력 및 위치와 접근성), 다른 보건의료기관과의 관계(타 의료기관과의 경쟁 및 협력관계 가능성, 재해의 경우를 대비한 구급서비스, 소방, 경찰의 운송능력, 환자 의뢰 및 전송이 가능한 의료기관, 필요한 다른 의료 서비스 시설의 위치), 환경적인 특성(소음, 대기오염, 온·습도 조건), 지질, 지리학적 특성(언덕, 강, 바위, 용수, 토지, 지반상태의 여부, 경사도, 조망상태), 경제적 측면(地價의 적절성, 대지조성금), 도시계획(개발제한지역, 장기 도시발전계획, 법적인 규제여부), 시설의 기능적 측면(대지의 면적에서 건물 및 주차장의 설치, 장래의 건축가능여부), 정책적 측면(지역주민의 요구도, 정책결정자의 의지 등)을 포괄적으로 고려해야 한다(김홍식, 1983; Klein and Platt, 1989).

입지선정에 대한 본 연구는 지리적인 접근성 이외의 여러 측면을 고려하지 못하였고 지리적 접근성만을 중심으로 입지 후보지역을 선정한 한계점이 있다.

또한 operation research가 갖는 일반적인 한계로 수학적 방법론에 의해 '최적화'하는 것에 여러 개의 변수가 포함될 때 어려움이 발생한다. 보건의료는 다양한 측면을 가지고 있어 몇 가지 변수로 일반화하기 어렵다. 입지선정 모형에 있어서도 다양한 변수를 포함하며 이것을 최대화, 최소화해야 하지만 이와 같은 변수들을 모두 계량적으로 최적화하기 어려우며, 또한, 최적화가 되더라도 현실을 불완전하게 반영하는 문제점이 있다(Cretin, 1991).

본 연구에서 접근성을 최소화하기 위해 각 동별 거

리(이동거리)와 인구비율을 고려한 가중거리를 사용하였다. 일반적으로 진료권은 교통수단, 이동시간(travel time), 거리, 인구밀도 등과 관련 있다(Reinke and Williams, 1972). 보건의료와 유사한 학교시설의 서비스 범위(catchment area)를 결정하기 위한 연구에서는 시설까지의 거리보다는 시설까지 도달하는데 걸리는 시간이 더욱 중요하게 고려해야 할 요인이라고 한다(Hallak, 1977). 수원시 권선구의 지리적 특성으로 경부선 철도가 남북으로 종단하고 있다. 각 동간의 도로거리를 측정하는데 있어 철도가 종단하는 것은 아무런 영향을 주지 못하지만, 실제적인 이동시간에는 제약이 될 수 있다. 또한, 각 도로의 구체적인 상황에 따라 이동시간이 달라질 수 있어, 잠재적인 고객과 제공자를 분리하고 있는 복잡한 '공간마찰(space friction)'을 정확히 반영하지 못한 문제점이 있다(Shannon 등, 1969).

또한, 지역 주민의 실제적인 진료권 및 생활권별을 파악하여, 이를 고려한 입지선정이 되지는 못하였다. 본 연구는 권선구를 일차적인 대상으로 설정하였고, 권선구 내의 각 행정동을 하나의 요구점으로 설정하였다. 그러나, 권선구 보건소를 이용하는 주민은 권선구에 국한되어 있지 않고, 다른 구의 주민들도 이용하며, 이와 반대의 현상도 일어날 수 있다. 또한, 1개 동을 요구점으로 가정하였으나, 실제적인 주민의 의료이용은 생활권에 따라 다르게 나타날 수 있으므로(倉田正一, 1977), 생활권을 고려할 때 몇 개 동이 하나의 생활권으로 될 수도 있으며 한 개 동이 몇 개의 생활권으로 구분될 수도 있을 것이다.

VI. 결 론

지방자치제의 본격적인 실시와 기존의 보건소법 개정에 따라 지역보건의료계획의 중요성이 더욱 증대하고 있다. 지방자치제의 역사가 오래된 영국, 일본, 미국 등과 같은 곳에서는 이미 오래 전부터 각 지역의 상황에 적합한 자원배치계획, 예산배정, 보건의료서비스 제공체계 등 독자적인 지역보건의료계획을 수행하고 있다. 지역보건의료계획 중 시설배치계획은 상대적으로 많은 재정이 필요한 부분이며, 일단 시설이 배치되고 나면 다시 수정하기 어렵기 때문에 여러 가지를 고려하여 합리적으로 수행되어야 한다.

보건의료시설계획에서 '어디에'라는 물음에 해당하는 본 연구는 수원시 권선구를 대상으로 보건지소 입지지역을 결정하고자 하였다. 지리적인 접근성을 우선적으로 고려하여 Location-Allocation Model을 적용하였으며, 가중거리를 최소화할 수 있는 지역을 선정하였다.

수원시 10개 행정동 가운데 지역적으로 서북쪽에 치우친 서둔동, 구운동 지역과 권선구의 중심에 위치한 세류3동은 권선구 주민의 지리적인 접근성을 최대화할 수 있는 지역으로 도시지역 보건지소를 설치할 경우 이 지역에 설치하는 것이 접근성을 고려한 합리적인 자원배치라는 결론에 도달하였다.

참고문헌

김인. 현대인문지리학. 법문사, 1991. 쪽 59-75.

김홍식. 종합병원 입지선정에 관한 사례 연구. 동국대학교 경영대학원, 1983.

백종현. 입지의사결정론. 삼영사, 1984. 쪽 17-25.

보건사회부. 전국보건의료망 편성을 위한 조사연구 보고서. 1984.

서울특별시. 서울통계연보. 1994.

손명철. 인구 potential과 접근도분석에 의한 지방행정중심지 입지선정에 관한 연구. 지리교육논집 1986;17: 117-139.

수원상공회의소. 수원권개발방향에 관한 연구. 1988.

수원시, 통계연보. 1993.

신영수, 김용익. 우리나라에 적합한 병원배치모델의 개발에 관한 연구. 대한보건협회지 1983:9(1) :181-205

영남대학교 의과대학 예방의학교실. 일차보건의료에 기초한 도시지역보건의료체계 연구개발사업 결과보고서. 1992

유선미. 도시 보건소 의료보험 수진자의 의료이용 실태조사. 서울대학교 보건대학원, 1995

이재무, 김천태, 이경수, 강복수. 도시보건소 직원의 보건소 업무에 대한 인식 및 태도. 1994년 대한예방의학회 추계학술대회 초록집. 쪽 209-210

최재선. 지역경제론. 법문사, 1982. 쪽 387-394

한국법제연구원. 대한민국 현행 법령집(37, 공중위생 · 의사). 법제처, 1995

한국인구보건연구원. 도시 1차보건의료시범사업계획. 1983

東京都. 東京都 保健醫療計劃, 平成 5年, p.197

一條勝夫. 病醫院經營の 診斷と 處方. 東京, 醫學通信社, 1987, pp.27-38

倉田正一, 林喜男. 地域醫療計劃. 條原義邦, 1977, pp.111-154

Achabal DD. *The development of a spatial delivery system for emergency medical services. Geographical Analysis 1978;10(1):47-64*

Aday LA, Anderson R. *Access to medical care. Ann Arbor, Health Administration Press, 1975. pp.1-14*

Baker EL, Melton RJ, Stange PV, et al. *Health reform and the health of the public. JAMA 1994;272(16): 1276-1282*

Cretin S. *Operational and system studies. Oxford Textbook of Public Health(vol.2). 2nd ed. 1991, pp. 345-362*

Donabedian A. *Aspects of Medical Care Administration. Cambridge, Harvard University Press, 1973. pp.419-473*

Eaton DJ, Sanchez HM, Lantiqua RR, Morgan J. *Determining ambulance deployment in Santo Domingo, Dominican Republic. Journal of the Operational Research Society 1986;37(2): 113*

Frenk J. *The concept and measurement of accessibility. Salud Publica de Mexico 1985;27(5): 438-453*

Fülöp T, Roemer MI. *International development of health manpower policy. WHO, 1982, p.27*

Hallak J. *Planning the location of schools. Paris, UNESCO, International Institute for Educational Planning, 1977, pp.149-165*

Isard W. *Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science. New York, Massachusetts Institute of Technology, 1960, pp.232-279*

Klein BR, Platt AJ. *Health care facility planning & construction. New York, Van Nostrand Reinhold, 1989, pp.3-39*

Leff HS, Dada M, Graves SC. *An LP planning model for a mental health community support system. Management Science 1986;32(2):139.*

Meade J. *A mathematical model for deriving hospital service areas. International Journal of Health Services 1974;4:353*

Morrill RL, Symons J. *Efficiency and equity aspects of optimum location. Geographical Analysis 1977;9: 215-225O*

Ostresh LM. *The stepwise location-allocation problem: exact solutions in continuous and discrete spaces. Geographical Analysis 1978;10(2):174-185*

Reinke WA & Williams KN. *Health planning qualitative aspects and quantitative techniques. Baltimore, The Johns Hopkins University, 1972. pp.199-208*

Shannon GW, Bashshur RL, and Metzner CA. *The concept of distance as a factor in accessibility and utilization of health care. Medical Care Rev 1969; 26:143-161*

Smith DM. *Human geology-a welfare approach. New York, St. Martin's Press, 1977. pp.179-197*