

바이오기업의 분산적 집중형 입지패턴에 관한 연구: 제약기업을 사례로

최유미* · 강명구**

요약: 교통 및 통신의 기술적 발달은 기업에게 입지적 자유를 증가시켰고 이는 기업 조직의 공간 변화를 통해 더 큰 이윤을 창출할 수 있게끔 하였다. 기업의 공간조직은 기능별로 최적의 장소로 가려고 하며, 이로 인하여 기업 기능에 적합한 공간에서는 오히려 집중이 심화되는 현상을 보인다. 본 연구는 “분산적 집중” 현상에 대하여 그 실재를 검증하고자 바이오산업 중 제약기업을 사례로 하여 이들의 기능별 분절과 분산 입지의 경향, 그리고 분산된 기업 기능의 공간적 집적에 대하여 분석하였다. 연구 결과 기업 공간 조직의 분산 과정은 생산 규모가 확대되고 연구 기능이 고도화 될수록 분리되어 최종적으로 3개의 부문이 각각 분산 입지하는 것으로 나타났다. 기능의 공간적 집중 분석 결과, 본사는 서울에 집중되어 있으며 생산기능의 대부분은 경기도에, 연구개발 기능은 소수의 집적지로 집중하는 패턴을 보이고 있어 제약기업을 대상으로 했을 때 기업 기능의 분산적 집중 입지는 실제로 나타나고 있는 것으로 밝혀졌다.

주요어: 제약기업, 공간분업, 분산적 집중, 공간자기상관, 기업 조직

1. 서론

오늘날 세계 각국은 경제성장의 속도를 늦추지 않기 위하여 각종 노력을 아끼지 않고 있다. 특히 기존 산업 분야에 대한 혁신을 넘어 새로운 산업 영역을 개척하고자 기존 산업군의 융합을 통한 신산업군이 등장하는데, BT(Biotechnology)가 그 예가 될 수 있다. BT는 생명공학기술을 중심으로 의약, 화학, 전자, 에너지, 농업, 식품 등 다양한 산업 부문에서 신산업영역을 구축하고 있다(최윤희, 2007). 한국 역시 지속적인 성장을 위하여 신성장동력 가운데 하나로

BT를 지정하여 각종 지원에 나서고 있다. 우리나라의 BT산업 가운데 가장 큰 비중을 차지하는 것은 바이오의약품산업으로, 한국계약협회의 2010년 『제약산업 통계집』에 의하면 2009년 기준으로 의약품 제조업은 국내 총생산(GDP)의 1.5%를 담당하고 있다. 또한 지식경제부가 2010년 발간한 『2009년도 국내 바이오산업 통계』에 의하면 바이오기업으로 분류된 853개 기업 가운데 바이오의약품기업은 271개로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 바이오산업 총 인력규모 22,817명 가운데 바이오 의약품업 종사자는 9,536명으로 가장 많은 것으로 나타났다.

한편 자본주의 사회의 발전과 더불어 경제규모가

이 논문은 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(NRF-2011-0005309)

* 서울시립대학교 대학원 도시공학과 석사과정

** 서울시립대학교 도시공학과 부교수

확대되면서 범국가적 기업이 등장하고 또한 기업 내부 및 기업 간 상호의존관계가 변화함에 따라 기업 조직 단위의 규모와 복잡도가 증가하여 업종 구분으로 대표되는 고전적 입지이론만으로는 충분한 설명이 어려워졌다. 그 결과 입지이론 연구의 대상은 공장에서부터 기업, 나아가 기능별 특성에 따른 입지로 발전하여 논의되고 있다.

본 연구는 이러한 배경 하에서 제약기업을 대상으로 기업의 기능별 입지 분석을 통하여 그 특성을 파악하고, 기업 조직의 분화를 반영하여 실증적으로 그 입지 유형을 분석하고자 한다. 나아가 본 연구의 결과로 하여금 전국에 세워지고 있는 바이오 특화지역의 발전 방향에 대하여 기능에 적합한 여건을 바탕으로 정책적·전략적 접근이 필요함을 시사하고자 한다.

2. 이론적 고찰 및 선행 연구

기업 조직의 변화 원인에 대한 두 갈래의 관점은 다음과 같다. 첫째, 공간 분업에 대하여 전통적 입지 이론에서 가정하는 소규모의 단일 공장 기업이 대규모 다공장 기업으로 그 규모가 확대된 것과 둘째, 전통이론에 반영되지 않은 기업 간 새로운 상호의존유형의 발생으로 기업조직의 형태가 변화했다는 것이다.

1) 공간 분업

기업 또는 산업에 있어 전통적인 공간 분업은 특정 산업과 그 관련한 산업으로 특화된 지역을 형성하는 형태를 의미한다. 이후 기술의 발달에 힘입어 기업 조직의 분화가 일어나면서 산업 내에서 기능별 공간 분업이 나타나기 시작하였다(박삼욱, 1999).

소규모 단일 공장 기업에 대한 가정의 변화는 분공장(branch plant)에 대한 논의로 요약할 수 있다. 이

전까지의 기업은 입지 이론에서 본사 기능과 생산 기능의 구분이 명확하지 않은 '생산자'로서 다루어졌다. Hakanson(1979)은 기업성장의 이론과 경제활동 입지 간에 관계가 존재함을 가정하여 기업 입지를 설명하였다. 즉 기업 성장 초기에는 핵심지역에 공업설비가 집중되고, 이후 국내 각 지역으로의 시장 확장을 목표로 지역사무소가 설치되며, 확산된 시장 수요를 맞추기 위하여 생산 공장을 늘린다. 나아가 기업은 해외 시장 개척을 추진하면서 외국 지사가 설립되고 역외 분공장이 설립되기까지에 이른다. 이 과정에서 생산 공장은 여러 곳에 분공장의 형태로 나타나게 되는데, 이러한 분공장들은 임금, 숙련도, 노동조합의 성향, 지역적 인센티브 등의 이유로 인해 자유로이 입지를 이동하는 특징이 있다(안영진·이종호·이원호·남기범, 2011).

이렇게 분리된 기능들의 입지는 대체로 다국적 기업의 공간 조직들의 입지 특성과 유사하다. 이러한 기능별 분리 입지 특성에 대한 경험적 연구는 다수 존재한다.

기업 본사의 입지 특징에 대하여, 한주성(2009)은 본사가 필요로 하는 고차원의 사업서비스가 존재하는 지역이 정치·행정 기관의 중심지인 국가 수도(capital)인 경우가 많기 때문에 대기업의 본사 역시 그에 집중하는 경향이 나타난다고 하였다. Armstrong(1972)은 전국적으로 볼 때 공업의 생산 활동이 공간적으로 분산되는 것에 비하여 본사 기능은 한층 밀집하는 경향을 보이는 이유에 대하여 본사 기능이 필요로 하는 수준의 사업서비스를 제공할 수 있는 곳이 대도시뿐이며, 본사 기능에서는 집적에 따른 외부경제의 영향이 급증하기 때문이라고 설명하였다.

남진(1996)의 연구는 한국 수도권지역의 기업본사의 입지 변화를 분석한 결과, 대규모 기업 또는 첨단 산업이나 정보관련 산업일수록 서울에 본사가 입지하는 비율이 높아지는 것으로 나타났다. 조직별 입지 유형으로는 본사와 공장이 분리되었거나 공장이 없는 기업의 본사가 서울에 많이 입지하고, 경기 또는 인천에는 본사와 공장이 함께 있는 기업이 입지하고

있음을 설명하고 있다.

이정연(1990)은 우리나라의 기업부설연구소의 지역적 분포를 업종별, 규모별로 살펴본 결과 서울과 수도권에 강한 집적이 형성됨을 보였다. 또한 기업 조직적 관점에서 기업의 본사와 연구소, 공장의 입지 형태에 따라 5가지의 유형으로 구분하여 입지 패턴 연구를 실시하였다. 연구소와 본사, 공장이 분산되어 입지하는 경우는 대체적으로 대기기업의 독립 연구소로 나타났으며, 이들 연구소는 전문 인력의 확보가 용이하고, 관련 연구기관과의 협력이 가능한 기술적 하부구조가 잘 발달된 서울과 근접해 있으면서도 넓은 부지를 사용할 수 있는 경기도와 대덕 연구단지에 입지하는 것으로 조사되었다.

연구 기능의 입지 특성에 대해서는 Malecki(1979)가 미국의 연구·개발 기능의 입지를 검토한 결과 이들의 집적·집중과 관련 있는 4가지 요소는 정부의 시험·연구기관, 연구기관으로서의 대학, 생산 활동, 기업 본사로 나타났다. 이들 요소는 대체로 대도시에 집중되어있는 경향이 높으므로 따라서 연구부문도 대도시에 집중하는 경향이 나타난다.

또한 연구의 수준 및 방향에 따라서도 그 입지가 달라지는 것으로 나타났는데, 기초연구의 경우는 기업 본사와 무관한 경우가 많으나 응용 및 개발 연구는 기업 본사와의 관계가 긴밀(과학기술처·토지공사, 1987; 권오혁, 1995)하기 때문에 상대적으로 본사가 위치하는 대도시 또는 그 부근에 위치하는 경향이 높다(이정연, 1990; 장철순, 1993; 권오혁, 1995).

한편 영국과 미국 그리고 한국에서도 나타나고 있는 연구·개발 기관의 교외화는 대도시의 전문 인력을 유인하기에 좋은 환경 및 대도시의 지가 상승 등이 원인으로 지목되고 있다(Daniels, 1982; 박지운, 2006).

2) 상호의존관계의 변화

앞서 언급한 이유들로 인해 형성된 공간분업은 국지화경제(localization economy)를 만들어내는데(안

영진 외, 2011), 이것은 집적(agglomeration) 혹은 집중(concentration)이라고도 표현할 수 있는 것이다. Stoper(1997)의 연구에 의하면 국지화 경제의 유형은 상호의존의 유형에 따라 두 가지로 분류된다. 첫 번째는 “시장적 상호의존(traded interdependencies)”으로 불리는 것으로, 거래 관계가 존재하는 기업들이 특정 지역에 집중되어 만들어내는 것이다. 직접적 거래 관계를 가지고 있는 기업들과의 근접성은 교통·통신, 정보 교환 등에 소요되는 비용을 절감시킨다. 연관된 기업들이 공간적으로 분산되어 있을수록 비용이 증가하기 때문에 거래에 참여하는 기업들은 집적의 경향을 갖는다. Porter(1990)의 경쟁우위론에서는 이러한 비용절감의 효과를 클러스터 형성에 따른 정적 효과라고 정의하였다.

그러나 클러스터의 형성 원인을 설명하기 위해서는 이러한 표면적인 거래관계에만 의존하는 것에는 한계가 있다. 그렇기에 이와 동시에 사용되는 개념이 “비시장적 상호의존(untraded interdependencies)”으로, 집적에 의해 형성되는 전문 인력 풀(pool)의 형성, 유관기관, 대학 및 연구기관 설립 등과 같은 사회·문화적 여건의 변화를 말한다. 오늘날 집적에 대한 논의는 비시장적 상호의존에 대한 것이 많은데, 그 이유로는 지식(knowledge)의 생산과 학습이 기업의 생존에 매우 중요한 부분이 되었기 때문이다. 클러스터와 지식의 관계에 대한 연구로는 권재중(2010)과 권오혁(2002)이 있는데, 이들은 지식의 교류와 습득에 있어서 형식화된 지식(codified knowledge)은 정보통신기술 발달로 세계 어디에서나 접근이 용이해졌지만 문자화되지 않은 암묵적 지식(tacit knowledge)은 모방할 수 없고 대면접촉을 통해서만 얻을 수 있기 때문에 기업, 연구소, 대학, 지원기관, 지방정부 등 혁신주체들이 일정한 지역에 클러스터를 이루게 된다고 보았다. Kim(2011)는 샌디에이고 바이오클러스터의 형성 과정을 통해 지식의 교환과 전달에서 형성되는 네트워크의 중요성을 역설했는데 특히 연구기관, 대학, 지원서비스의 네트워크를 강조하였으며 이 네트워크를 통한 지식의 교류와 확산으

로 하여금 단순한 바이오산업 집적지에서 바이오산업 클러스터로 발전할 수 있었음을 주장했다. 김동준(2002)은 한국 제약 산업의 지식획득 과정에서 네트워크를 통한 협력에 주목하였다. 협력은 국산신약개발에 성공한 기업을 중심으로 주로 기존 지식보다는 새로운 지식의 획득을 목적으로 하며, 제약 산업이 이러한 협력을 추진하게 되는 가장 중요한 동기는 새로운 생명공학지식과 기술의 필요, 내부 R&D 역량 제고로 나타났다. 또한 기술의 복잡성과 참신성, 급격한 기술변화와 제품수명주기의 단축이 협력을 추진하게 되는 환경적 요인으로 작용하고 있음을 보여주었다. 장인석(2006)은 이러한 클러스터 내에서 조직간 네트워크를 통해 암묵적 지식의 교환이 활발하게 이루어질 수 있으며, 이를 통해 일반적으로 이러한 형식적 지식과 암묵적 지식이 함께 사용될 경우 기업은 더 많은 시너지효과와 혁신을 통해 경쟁우위를 창출할 수 있다고 하였다. Porter는 이러한 유형의 경쟁우위를 앞서 언급한 정적 효과와 대비되는 의미에서 클러스터의 동적 효과로 정의하였다.

분산적 집중에 대한 논의는 일견 모순된 것처럼 보이나 이는 스케일의 문제로서, 미시적 관점에서 기업의 기능은 분산되지만 거시적 관점에서 기능은 지역에 집중되는 경향이 나타남을 의미한다. Mackendrick(1998)은 하드디스크 산업의 입지경향에 대해 분석하면서 분산적 집중(Dispersed Concentration)이라는 개념을 처음으로 사용하였다. 조사 결과 하드디스크 산업은 미국에 전체판매량의 80%의 시장이 형성되어 있으며 그 제품의 조립은 70%가 동남아시아에서 이루어지고, 총 투입인력의 20%는 미국에서 일하고 있는 것으로 나타났는데, 이는 하드디스크 산업의 입지에서 기업 운영 측면의 클러스터와 기술적 측면의 클러스터 두 가지가 형성된 결과 이러한 입지 패턴을 보이는 것으로 분석하였다.

Kang(2006)은 신경제(new economy) 하의 일자리는 분산적 집중이라는 공간적 특성을 나타냄을 주장하였다. 교통 및 통신의 발달은 기업의 공간적 자유도를 증가시켰고, 동시에 기업 조직측면에서도 공

간적 분화를 심화시키는 과정을 통해서, 기업 활동이 분산적으로 이루어지지만 그 지리적 집적은 오히려 증가함을 보였다.

이상에서 기업조직의 변화가 공간 조직으로 자리 잡는 과정을 설명하기 위하여 공간분업의 관점에서 산업 내 기능별 분리를 다루었고, 공간분업으로부터 형성되는 기능의 국지적 집적경향에 대하여 살펴봄으로써 분산적 집중의 형성을 설명하고자 하였다. 본 연구에서는 기업의 기능별 조직 입지변화를 통하여 제약 산업의 분산적 집중의 실재에 대하여 검증할 것이다.

3. 기업의 기능별 분산

1) 연구의 대상 및 범위

본 논문에서 대상으로 하는 제약기업은 2011년 9월 30일 기준으로 한국제약협회에 회원사로 등록되어 있는 203개의 제약회사를 기준으로 하였다. 이 중에서 실제로 이용할 수 있었던 표본은 본사 180개, 연구소 116개, 공장은 177개를 이용하였다. 공간적으로는 한국 국내에 위치한 본사, 연구소 및 생산 공장으로서 한정하였으며, 시간적으로는 현재 및 방법론에 따라 10년 단위의 연대별 구분을 이용하였다.

2) 제약 산업의 분포특성

제약기업의 현재 기능별 위치(표 1)를 바탕으로 파악한 분포를 살펴본 결과는 다음과 같다. 본사는 180개 중 서울에 119개가 위치하고 있으며, 강남에 35개, 서초에 18개로 강남권에 압도적으로 많이 위치하고 있었다. 중구와 종로에 각 10개와 7개가 위치하고 있었으며, 영등포·구로·금천 지역에 13개 업체가 위치하고 있는 것으로 나타났다.

연구소의 경우 116개의 표본 가운데 54%에 해당하

표 1. 제약기업의 기능별 분포 현황

	최다지역	상위 3개 지역
본사	서울(119)	강남(35), 서초(18), 중구(10)
연구	경기(63)	화성(14), 용인(13), 수원(12)
생산	경기(88)	화성(30), 안산(23), 안성(8)

주: 괄호 안은 해당 지역별 개수

는 63개가 경기도에 위치하고 있었으며 그 중 화성(14개), 용인(13개), 수원(12개) 순으로 나타났다. 수원의 경우 12개 연구소 가운데 10개가 경기바이오센터에 입주하고 있는 특징을 보였다.

생산 공장의 경우 총 177개 표본 가운데 88개가 경기도에 위치하고 있으며, 충청·대전권에 57개가 있어 중부지방에 80% 이상이 집중되어 있다. 경기도 내에서는 화성(30개)과 안산(23개)에 다수 위치하고 있으며, 충청도에서는 청원에 8개를 비롯하여 천안·제천(각 7개)과 음성·진천(각 6개)에 주로 위치하고 있었다.

분석 결과 본사는 서울의 주요 업무지대에 집중되어 있으며 일부는 저렴한 오피스를 찾아 서울 서부 지역에도 진출한 것으로 보인다. 연구소는 경기 남서부에 집중되어 있으며, 화성지역의 연구소는 공장과 함께 위치하는 특징을, 수원에서는 경기바이오센터에 집중되어 있는 특징을 보였다. 공장은 화성, 안산, 청원, 제천 등 제약공단과 바이오 특화지역에 주로 위치하여 공장의 입지에 전략적 조성지역이 미치는 영향력을 확인할 수 있었다.

3) 연구 방법

사례의 분석은 시간의 흐름에 따른 개별 기업의 기능별 분산 과정을 살펴보고, 이를 통하여 제약기업들에서 나타나는 기능별 분산 경향을 종합한다. 해석적 사례연구(interpretive case study)는 자료가 많지 않거나 계량적 분석이 어려울 경우 심층면접이나 관찰, 2차 자료 분석 등 다면적 접근을 통해 현상의 종합적

파악을 토대로 연구 문제에 대한 답을 얻는데 유용한 연구방법이다(Walsham, 1995).

4) 분석

본 연구에서는 기업의 부문별 기능의 분화와 이에 따른 기능의 공간적 분산 입지를 살펴보기 위하여, 제약기업 가운데 몇몇 기업을 사례로 삼아 시간의 흐름에 따른 기업 내부의 조직 변화를 살펴보고 동시에 위치의 변화를 파악하였다. 본고에서는 3개의 기업 사례를 첨부하며, 2009년 제약업계 총 생산액 기준으로 20위권에 있는 기업 가운데 현재 본사, 연구소, 공장의 조직을 모두 갖추고 있으며, 신약 개발에 성공한 기업 중 이러한 분산 경향이 뚜렷한 기업을 대표로 선정하였다.

A사는 서울 서대문구에서 창업하여 1960년대에 영등포에 공장을 세우면서 본사와 공장의 역할이 분리되었다. 1980년대 안산 반월공단에 공장을 추가로 세웠고, 1990년대 후반 천안에 대규모 공장을 신축하면서 영등포와 안산의 공장을 이전하였다. 연구소는 1970년대 처음으로 영등포의 공장에 함께 위치하였다가 90년대 공장이 폐쇄, 천안으로 이전하면서 연구기능도 함께 이전하였다. 이후 경기 수원에 연구소 분소를 설치하였다가 2000년대 후반 천안과 수원의 연구기능이 용인으로 통합·이전하였다.

B사는 서울 중구에서 설립, 1960년대 현대식 공장을 설치할 때에도 본사와 공장이 같은 곳에 위치하였

표 2. A 기업의 기능별 위치 변화

	본사	연구소	공장
50년대	서대문	-	서대문
60년대	서대문	-	영등포
70년대	서대문	영등포	영등포
80년대	서대문	영등포	영등포, 안산
90년대	서대문	천안	안산, 천안
00년대	서대문	용인	천안

표 3. B 기업의 기능별 위치 변화

	본사	연구소	공장
50년대	중구	-	중구
60년대	중구	-	중구
70년대	중구	안양	안양
80년대	중구	안양	안양
90년대	중구	안양	안양
00년대	중구	용인	충주

다. 이후 1970년대 안양에 공장을 신축하여 중구의 공장을 단계적으로 이전하였다. 2000년대 충북 충주로 공장을 전부 이전하였다. 연구소는 1970년대 안양의 공장 부설로 설립되었다가 2000년대 용인으로 이전하면서 공장과 분리되었다.

C사는 서울 종로구에서 창업하여 1950년대 말 동대문구로 본사와 공장을 함께 신축·이전하였다. 1970년대에는 안양에 공장을 추가로 지어 동대문의 공장을 순차적으로 이전하였으며 90년대 말까지 안양에 설비투자를 확대하였다. 80년대에는 안산 반월공단에도 공장을 신축하였으며, 90년대에는 대구에도 공장을 준공하였다. 2000년대 천안에 대규모 공장을 완공하여 안양에서 이전하였으며, 이천에도 공장을 신설하였다. 연구기능은 1970년대 동대문의 본사에 신설되었다가 1980년대 용인으로 이전하여 지금까지 이어지고 있다.

이상의 사례를 분석하면 기업의 기능 분화는 다음

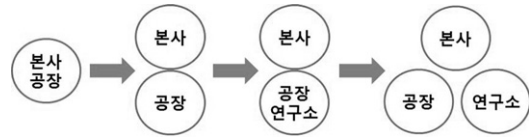


그림 1. 제약기업의 기능 분산 패턴

과 같은 경향을 띤다. 창업 당시에는 기능의 분리 없이 한 곳에 본사기능과 생산기능이 함께 위치하고 있다가 생산 규모가 확대되면서는 공장이 본사와 분리하여 도시 외곽으로 이전한다. 그 뒤 연구개발 부문의 투자가 증가하여 공장에 부설로 연구소가 설치되었다가 연구 기능이 고도로 발달할수록 공장과 분리된다. 이는 2011년 현재 신약 개발에 성공한 15개 제약회사들 가운데 10개가 연구기능이 분리되어 있는 반면, 전체 제약회사 가운데는 약 57%(116개 중 67개) 수준인 것에서 알 수 있다.

개별 기업의 기능별 분산이 물리적 거리의 확대로 이어졌는지를 알아보기 위해, 각 연대별로 집계한 기능별 위치의 중심점을 구하여 중심점들 간의 거리 변화를 측정하였다¹⁾. 그 결과 연구소의 표본수가 8개에 지나지 않았던 70년대를 제외하면 급격한 변화는 나타나지 않았다²⁾.

따라서 제약기업의 기능별 분산에서 각 역할이 분리하여 위치하는 경향은 기업의 연구개발부문에 대한 전문화 정도에 따라 다르며, 그 물리적 거리는 현재 다수 기업의 생산부문이 충청권으로 이전하면서 멀어지고 있는 추세라고 볼 수 있다.

표 4. C 기업의 기능별 위치 변화

	본사	연구소	공장
50년대	동대문	-	동대문
60년대	동대문	-	동대문
70년대	동대문	동대문	동대문, 안양
80년대	동대문	용인	안양, 안산
90년대	동대문	용인	안양, 안산, 달성
00년대	동대문	용인	안산, 천안, 달성, 이천

표 5. 기능별 중심점의 거리 변화

(단위: km)

	본사-연구소	연구소-공장	공장-본사	거리 합계
70년대	137	118	21	276
80년대	28	10	20	58
90년대	24	0	24	48
00년대	24	13	37	74

4. 기능의 공간적 집중

1) 연구 방법

본 논문은 상반된 2개의 주제를 동시에 다루고 있어 먼저 기업 차원의 기능별 분산을 사례로써 설명한 다음 이렇게 기업별로 분산된 기능이 공간적 집중을 형성함을 입증하기 위해 공간자기상관분석을 이용하였다. 공간 효과가 존재한다는 것은 공간상의 사상(事象)이 무작위로 분포하지 않고 서로 영향을 주고 받아 독립적이지 않으며 공간적 자기상관이 있다는 것을 의미한다(문미성 · 정준호 · 이성호 · 좌승희, 2007). Moran's I 값은 공간자기상관관계의 계수 값으로 +1~-1 사이의 값을 가지는데, +1에 가까울수록 정(+)의 공간적 자기상관 즉 군집성이 높은 것으로 볼 수 있으며, 0은 무작위분포로 그리고 -1에 가까울수록 부(-)의 공간적 자기상관을 보이는, 분산성이 높은 것으로 해석할 수 있다.

Moran's I 통계량(Moran, 1948)은 이러한 공간적 자기상관을 탐색하는데 유용한 척도로, 인접한 공간 단위들의 값을 비교하여 통계량을 계산한다.

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} \quad w_{ij}: \text{공간가중치}$$

x_k : 해당 지역의 공간자료 i, j : 공간위치

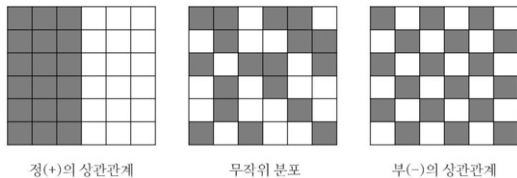


그림 2. 공간자기상관의 유형

자료: 계량지리학, 남영우(1995)

그러나 이러한 Moran's I 값은 연구대상지역 전체의 공간적 자기상관도를 하나의 값으로 나타내기 때문에, 실제로 어느 지역에서 이러한 공간적 자기상관에 의한 집중이 발생하는지 알 수 없다. 이러한 광범위한 공간자기상관 통계량의 한계를 극복하기 위하여 이용되는 것이 LISA(local indicators of spatial association)이다(Anselin, 1995). 본 연구는 가장 단순하게 접근할 수 있는 LISA 유형 가운데 하나인 Getis-Ord의 G 통계량(Getis · Ord, 1992)을 이용하는 Hotspot Analysis를 시행하여 국지적인 집중의 변화를 추적함과 동시에 이를 이용하여 시각화 자료를 제시하고자 하였다.

$$G_i = \frac{\sum_{j \neq i} w_{ij} y_j}{\sum_{j=1}^n y_j}$$

G값은 데이터 가운데 존재하는 비안정성(nonstationarity)을 탐지하고자 하는 목적으로 쓰이는데, 이는 비슷한 유형의 클러스터가 연구 대상지안의 특정 지역에서 비슷한 값들이 모이는 것에 착안한 것이다. 이 G값의 분포, 즉 z-score에 따라서 hotspot과 coldspot이 가려진다.

여기서 w_{ij} 는 인접성 혹은 공간가중행렬을 의미한다. 공간자기상관계수는 공간가중행렬을 어떻게 정의하는가에 따라 다른 결과를 보여주는데, 본 논문에서는 분석 도구인 ArcMap 10.0 상에서 polygon contiguity를 반영하였고, 각 지역에 대한 행적 영향력의 합이 1이 되도록 하는 행적표준화(row standardization)를 시행한 뒤 공간자기상관을 분석하였다.

2) 분석

본 연구에서는 기업 차원에서 분산된 기능들이 동일 업종에 속하는 다른 기업으로 확대되면서 기능별 최적 입지에서 집적을 형성하는지 알아보기 위하여

표 6 각 기능별 연대별 Moran's I 통계량

		Moran's I	z-score	p-value
본사	70년대	0.365	7.540	0.000
	80년대	0.378	8.677	0.000
	90년대	0.368	9.068	0.000
	00년대	0.361	9.126	0.000
연구소	70년대	-0.025	-0.440	0.660
	80년대	0.365	7.908	0.000
	90년대	0.446	9.333	0.000
	00년대	0.453	9.559	0.000
생산공장	70년대	0.158	3.303	0.001
	80년대	0.290	6.691	0.000
	90년대	0.393	9.098	0.000
	00년대	0.365	8.464	0.000

1970년대부터 10년 단위로 기능별 Moran's I 값을 구하였다.

(1) 본사 기능

1970년대에도 제약기업의 본사는 서울에 높은 집중도를 보이고 있었다. 현재 시점 180개 업체 중 1979년까지 설립된 제약회사는 총 98개로 그 중 67개 업체의 본사가 서울에 위치하는 것으로 집계되어 Moran's I 값은 0.365로 나타났다. 1980년대에는 130개 회사로 늘어 그 중 85개의 회사가 서울에 본사를 두어 공간자기상관계수는 0.378로 이전 연대에 비하여 작지만 증가한 것으로 나타났다. 1990년대에는 161개 중 99개로 그 서울지역의 집중 심화속도가 둔화되었고 그 결과 Moran's I 값도 0.368로 소폭 감소하였다. 2000년대에는 공간자기상관계수가 0.361로 나타나 40여년간의 변화를 살펴봤을 때 전반적으로 0.36 이상의 Moran's I 값을 보여 군집의 경향에 큰 변화는 없는 것으로 나타났다.

이러한 결과에 대한 해석은 다음과 같다. 본 연구에서 사용된 Moran's I 분석의 단위는 행정구역상 시군구로써, 구역 내의 본사 숫자에 따라 가중된다. 본

사의 경우 현재의 분포특성에서 볼 수 있듯이 전 연대에서 강남·서초 지역에 집중되어 있는데, 그 결과 기타 지역에서 새롭게 본사가 자리를 잡는다 하더라도 Moran's I 값의 계산에 미치는 영향력이 미미해진다. 또한 연대별 통계에서 강남·서초 지역에 본사가 많다고 이것이 새로 생긴 회사들의 본사가 무조건 강남지역에 자리잡는다는 것을 의미하지는 않는다는 것에 유의해야 한다. 제약기업의 본사 입지 변동과정을 살펴보면 서울로의 진입과 지방으로의 유출이 동시에 일어나고 있는데, 이는 지방의 바이오 특화지역 조성을 위한 제도적 지원 등을 이유로 본사의 소재지를 지방으로 이전하는 경우가 등장했기 때문이다. 이 경우의 본사는 명목상의 본사로써, 실질적인 본사 기능의 이전이라고 보기는 어려울 수도 있는데, 이와 관련하여 제약기업 본사와 서울 사무소간의 관계에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 생각된다.

(2) 연구 기능

제약기업에 연구소 설립이 활발해진 것은 1980년대 중반 이후로, 1970년대에 연구소를 설치했던 기업은 현재도 제약업계에서 선도적 위치를 차지하고 있

는 기업인 경우가 많다. 1970년대까지 설립이 확인된 제약기업의 연구소는 8곳으로, 부족한 표본 숫자로 인하여 유의하지 않은 Moran's I 값이 도출되었다. 80년대에는 39개의 연구소 중 8개가 용인, 5개가 화성에 위치하고 있었으며, 공간자기상관계수는 0.365로 유의한 군집의 경향을 띠고 있는 것으로 나타났다. 90년대에는 연구소의 개수가 2배 가까이 늘어 75개가 되었고, 화성에 10개, 용인에 9개, 수원에 8개가 위치하였다. Moran's I 값은 0.446으로 이전 연대에 비하여 상당히 높아져 군집의 경향이 강화된 것으로 볼 수 있으며, 이후 2000년대 들어서는 0.453으로 소폭 증가하였다.

이상의 연대별 변화로 볼 때, 연구 기능은 연구소 설치가 활발해진 1980년대 이후로 집중이 심화되는 추세에 있는 것으로 보인다. 주목할만한 것은 제약기업 연구소의 설립이 활발해진 1980년대 용인에 작지만 집적이 형성된 이후로 기타 기능과 분리된, 비교적 규모가 크고 운영기간이 오래된 연구기능의 독립 입지로 용인이 선호되는 경향이 이어지고 있다는 것이다. 대조적으로 수원에 형성되는 집적은 바이오벤처기업이거나 중소 제약기업의 연구부문이 분리되어 입지하는 경우가 많다. 앞서 이론적 바탕에서 연구 수준과 교외화 경향에 관한 연구를 언급하였는데, 제약기업의 연구기능 입지는 기업의 규모와 연구의 전문화 수준에 영향을 받는 것으로 판단할 수 있다.

(3) 생산 기능

생산 기능의 공간적 집중에 관한 Moran's I 값의 변화는 본사나 연구 기능에 비하여 좀 더 극적이다. 1970년대의 공장은 높은 수준의 집적경향은 나타나지 않으며 p-value 또한 0.001의 값을 가져 다른 값들에 비해 유의도에 약한 의구심을 가질 수 있다. 그러나 1980년대 들어 공간자기상관의 계수는 0.290으로 이전 연대에 비하면 2배에 가까운 정도로 높아졌고, 이전 연대에 비해 집적 경향이 증가하였다. 1990년대에도 공간적 집중도는 높아져 Moran's I 계수는 0.393으로 나타났다. 화성과 안산이 여전히 다수의

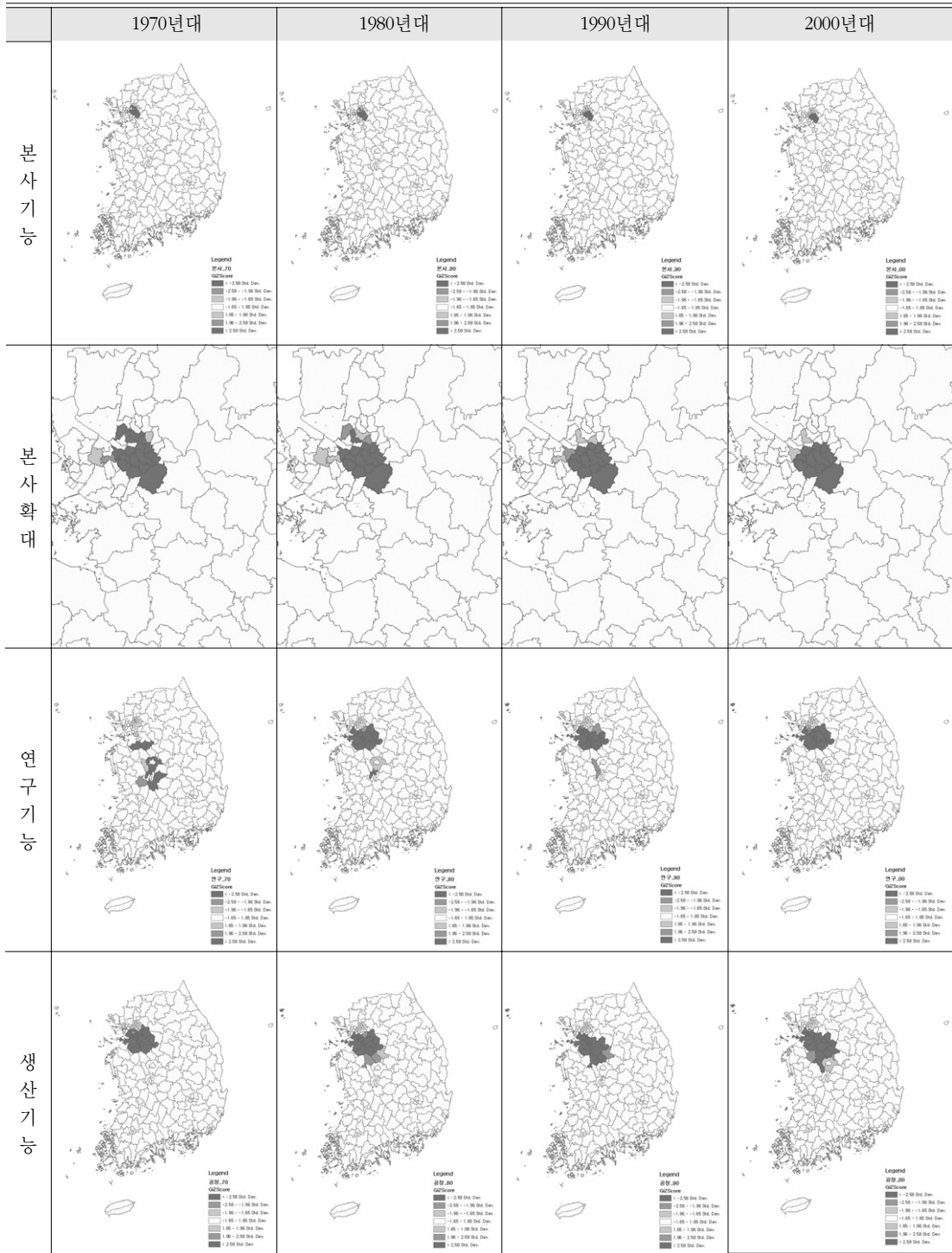
공장을 보유하고 있고, 진천, 공주, 천안 등 충청권 공장의 증가가 눈에 띄었다. 2000년대 들어 Moran's I 는 이전 연대에 비해 소폭 감소하여 0.365를 보였다.

이러한 40여 년간의 변화를 볼 때, 생산기능은 초기의 미약한 군집 경향이 시간이 흐르면서 강화되었다가 산업 특화지역이 전국적으로 확산되어 입지 선택의 폭이 넓어지면서 군집의 경향이 감소하기 시작하는 것으로 보인다. 1970년대에 비하여 높아진 80년대의 군집경향은 화성에 조성된 향남제약공단이 어느 정도 역할을 한 것으로 판단된다. 80년대에서 90년대로 넘어가는 과정에는 도심부에 남아있던 공장들이 노후된 시설 및 환경 등의 문제로 도시 주변부로 이전하는 경향에 주목할 수 있다. 이들의 이전 대상지가 기존의 교외 생산 집적지 또는 전략적으로 유치에 나선 지자체로 집중되면서 공간적 집중도가 높아진 것으로 보인다. 이러한 이전 경향은 2000년대까지 이어져 90년대에 비하여 충청권의 점유율이 높아지면서 표 7에 첨부한 생산기능의 Hotspot map에서는 2000년대의 hotspot이 가장 광범위하게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 현재 나타나는 공장 이전 경향 및 계획으로 미루어보건대 기존에 다수의 시설이 위치하고 있던 안양, 화성 등에서 충청권으로의 입지 확산이 활발해질 것으로 보인다.

5. 결론

본 연구는 기업 조직의 분화에 따른 기능별 공간 입지 패턴에 대하여, 분산적 집중 형태의 실재를 입증하고자 하였다. 이를 위해 바이오산업의 다양한 부문 가운데 의약품 제조업을 대상으로 설정하고, 그 중 한국 제약기업의 연대별 기능의 입지 변화를 해석적 사례분석과 공간자기상관분석을 이용하여 연구하였다. 그 결과 제약기업은 생산의 확대 및 신약개발과 같은 연구 및 기술에 대한 투자 확대 등의 기업성

표 7. 제약산업의 시대별 · 기능별 Hotspot 분석 결과



장 과정에 따라 본사, 연구 및 생산 기능이 점차 분리되는 경향을 보이는 것으로 나타났다. 분리된 기능들은 각각에 최적화된 입지에 집중하여 “분산적 집중”을 형성할 것이라는 가설에 대하여는 본사 기능의 경우 시간이 흐름에도 불구하고 군집 경향의 두드러진 변화 없이 서울 지역에서 상당한 수준의 집중을 보이고 있다. 연구 기능은 본격적으로 그 수가 늘어나는 시점부터 높은 수준의 공간자기상관을 보였으며, 시간이 흐름수록 군집이 뚜렷해지는 추세에 있는 것으로 나타났다. 한국 제약기업의 연구 기능은 신약개발 기업 연구소의 입지를 통하여 기업의 규모와 그와 관련있는 연구의 수준에 의하여 입지에 영향을 미치는 경향이 있음을 추론할 수 있다. 생산 기능은 본사나 연구 기능에 비하여 Moran's I 값의 변화가 큰 폭으로 나타났는데, 초기에는 군집의 경향이 약하다가 90년대에 가장 높은 집중도를 보였다가 2000년대에는 소폭 하락하였다. 생산기능은 80년대의 향남제약공단, 2000년대 충청권 등을 통하여 특화된 집적지의 영향을 받음을 미루어 알 수 있다.

본 연구의 결과는 기업 조직의 기능별 분산 입지를 실증하여, 통시적 관점에서 입지 변화와 집적에 대한 기업의 움직임 보여주었다. 이를 통하여 전국에 다수 존재하는 바이오 클러스터의 목표가 산업으로써의 바이오기업 유치라는 큰 그림에 그치지 않고 바이오 기업들의 기능별 입지 경향에 착안하여 전략적으로 기능 중심의 입지 정책으로 전환하여 노력할 필요가 있음을 시사하였다.

마지막으로, 본 연구는 개별 기업의 과거 위치 파악 및 기능 분화에 대하여 회사의 연혁 및 공개된 수집 가능한 기업 정보에 의존하였다는 한계가 있다. 따라서 후속 연구에서는 기업과의 직접적 접촉을 통한 정확한 위치정보에 기반하여 분산적 집중 경향에 관한 연구가 더 정교해질 수 있으리라 생각한다.

주

- 1) 개별 기업의 과거 위치를 파악하는 과정에 있어 동(洞)단위까지 자세한 수준을 파악하기가 어려웠던 관계로, 기업의 중심점을 산정하는 과정에서 기업의 위치는 2011년의 행정구역상 관할청의 위치로 변환하였다. 또한 모든 연대에 걸쳐 동일한 방법을 적용하였다.
- 2) 각 시대별 중심지는 다음과 같다.

	본사	연구소	공장
1970년대	용산	대덕	의왕
1980년대	강남	수원	의왕
1990년대	서초	수원	수원
2000년대	서초	수원	오산

참고 문헌

과학기술처·한국토지개발공사, 1987, 고도기술산업집적도시의 건설방향과 운영전략에 관한 연구, 한국건설기술연구원.

권오혁, 1995, 연구개발활동의 공간적 입지연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문.

권오혁, 2002, 첨단산업과 도시, 서울:한울 아카데미.

권재중, 2010, 바이오산업의 공간분포와 네트워크 및 글로벌 상품시술에 관한 연구, 한국고원대학교 대학원 박사학위논문.

김동준, 2002, 지식획득의 협력에 관한 연구: 제약산업을 중심으로, 성균관대학교 대학원 석사학위논문.

남영우, 1992, 계량지리학, 법문사.

남진, 1996, “수도권지역 기업본사의 입지분포 변화,” 도시문제 31, 대한지방행정공제회, pp.85-98.

문미성·정준호·이성호·최승희, 2007, “수도권 산업집적 특성 연구,” 경기개발연구원 기본연구 2007(11), 경기개발연구원, pp.1-5.

박삼욱, 1999, 현대경제지리학, 서울: 도서출판 아르케.

박지운, 2006, “기업부설연구소의 공간적 입지 유형,” 대한지리학회 41(1), pp.58-72.

안영진·이중호·이원호·남기범, 2011, 현대 경제지리학

- 강의, 서울: 푸른길.
- 이병기, 1994, “제조업 입지의 공간분포 패턴과 결정요인,” 국토계획 30(5), 대한국토·도시계획학회, pp.259-262.
- 이정연, 1990, “공업부설연구소의 분포특성에 관한 연구,” 지리교육논집 24(1), 서울대학교 지리교육과, pp.68-85.
- 장인석, 2006, “지역혁신체제의 경제적 효과 분석,” 서울도시연구 8(1), 서울시정개발연구원, pp.19-39.
- 장철순, 1993, “우리나라 사업서비스의 입지분포: 민간기업 연구소를 대상으로,” 국토 144, 국토연구원, pp.8-12.
- 지식경제부·산업연구원·한국바이오협회, 2010, 2009년도 국내 바이오산업 통계.
- 최윤희, 2007, 바이오산업의 2020비전과 전략, 산업연구원, 한국제약협회, 2010, 제약산업 통계집.
- 한주성, 2009, 경제지리학의 이해, 한울 아카데미.
- Anselin, L., 1995, “Local Indicators of Spatial Association-LISA,” *Geographical Analysis* 27(2), pp.1-25.
- Armstrong, R. B., 1972, *The Office Industry: Patterns of Growth and Location*, MIT Press.
- Daniels, P., 1982, *Service Industries: Growth and Locations*, Cambridge Univ. Press
- Getis, A. and Ord, K., 1992, “The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics,” *Geographical Analysis* 24, pp.189-206.
- Hakanson, 1979, Toward a theory of location and corporate growth, In Hamilton, F. E. I. and Linge G. J. R., eds., *Spatial Analysis, Industry and Industrial Environment, 1: Industrial Systems*, London, Wiley, pp.115-138.
- Kang, M. G., 2006, *Dispersed Concentration of High-tech jobs in the New economy: the Paradox of New Information and Communication Technologies*, Ph.D Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, USA
- Kim, S. T., 2011, *An Emergence of a Biotechnology Cluster: Knowledge, Practice and Culture of the San Diego Biotechnology Community*, Ph.D Dissertation, University of California, Irvine, California, USA.
- Mackendrick, D. G., 1998, “Dispersed concentration: industry location and globalization in hard disk drives,” *Information Storage Industry Center Report* 98(3), University of California.
- Malecki, E. J., 1979, “Locational Trends in R&D by Large U.S. Corporations, 1965~1977,” *Economic Geography* 55, pp.309~323
- Moran, P., 1948, “The interpretation of statistical map,” *Journal of Royal Statistical*, 10, pp.243-251.
- O’sullivan, D. and Unwin, D. J., 2003, *Geographic Information Analysis*, John Wiley & Sons, Inc.
- Porter, M. E., 1990, *Competitive Advantage of Nation*, Free Press
- Storper, M., 1997, *The Regional World*, New York: Guilford Press.
- Walsham, 1995, “Interpretive case studies in IS research: nature and method,” *European Journal of Information Systems* 4, pp.74-81.
- 교신: 강명구, 130-743, 서울시 동대문구 서울시립대로 163, 서울시립대학교 도시공학과, 전화: 02-2210-2581, 팩스: 02-2215-5097, 이메일: mk@uos.ac.kr
- Correspondence: Myoung Gu Kang, Department of Urban Planning and Design, University of Seoul, Seoulsiripdaero 163, Dongdaemun-gu, Seoul, 130-743, Korea, Tel: 02-2210-2581, Fax: 02-2215-5097, e-mail: mk@uos.ac.kr

최초투고일 2011년 10월 28일

최종접수일 2011년 11월 17일

Journal of the Economic Geographical Society of Korea
Vol.14, No.4, 2011(671~683)

A Study on Dispersed Concentration pattern of Biotechnology Companies Location: Case of Pharmaceutical enterprises

Yu Mi Choi* · Myoung Gu Kang**

Abstract : The technical development of transportation and communication increases freedom of location choice. This higher freedom allows to company can pursues bigger profit than before. Company's separated spatial configurations tend to go to most optimal location, so some places showed unexpected agglomeration. This study conducted to prove "dispersed concentration" for specific example, pharmaceutical enterprises, in real business world. As a result, separation of spatial configuration clearly observed as product output goes bigger and R&D's depth goes deeper. And spatial concentration of each function was found. Most headquarters are located in Seoul, R&D centers make agglomeration at some spaces. Plants' location concentrated until 1990s, but, in 2000s, plants expand out of metropolitan area.

Keywords : pharmaceutical, spatial specialization, dispersed concentration, spatial autocorrelation, business organization

* Department of Urban Planning and Design, Graduate School, University of Seoul

** Associate Professor, Department of Urban Planning and Design, University of Seoul