

# 창조적 지식창출량의 분포와 네트워크로 본 국토공간 계층구조

National-Space Hierarchy Structure of Creative Knowledge Production

김홍주 대한주택공사 주택도시연구원 선임연구원

※ 주요단어: 창조적 지식창출, 공동연구, 공간분포, 지역 간 네트워크, 계층구조

## 목 차

- I. 서론
  - 1. 연구의 배경 및 목적
  - 2. 연구의 방법
- II. 창조적 지식창출의 분포로 본 국토공간 계층구조
  - 1. 창조적 지식창출의 공간분포
  - 2. 창조적 지식창출의 분포로 본 국토공간 계층구조
- III. 공동연구를 통한 지역 간 네트워크의 국토공간 계층구조
  - 1. 공동연구를 통한 지역 간 네트워크 패턴
  - 2. 공동연구를 통한 지역 간 네트워크의 국토공간 계층구조
- IV. 창조적 지식창출의 통합지표를 이용한 국토공간 계층구조
- V. 결론

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

세계화·정보화로 각국의 모든 정보가 실시간으로 제공되어 국가·기업의 지식정보는 속도와 범위의 문제에서 점차 독창적인 지식의 문제로 귀결되면서 지적재산은 기업·국가의 경제성장을 가능케 하는 척도로 인정받고 있다(Barro & Sala-I-Martin. 1997; Toffler. 2006). 지식창출 지표로 특허는 최신의 신제품개발과 경영기법에 대한 지적재산으로, 과학기술뿐 아니라 제품개발과정, 영업과정 등에 대해 일정한 심사를 거쳐 법적인 보호를 받을 수 있어 어떤 다른 지식보다도 경쟁력을 가지며 또한 라이선싱, 기술무역을 통해 다른 지역, 국가를 넘나들며 기업의 경쟁력을 좌우하는 결정적인 제도로 인정받고 있다. 더 나아가 지식기반경제에서 지역생산성에 영향을 미칠 수 있는 실체적인 지식으로 대변되고 있다(Hall, Jaffe & Trajtenberg. 2001; Jaffe. 1989; Jaffe, Trajtenberg & Henderson. 1993; Trajtenberg. 1990). 따라서 본 연구에서는 특허가 가지는 기존의 지식과 구별되는 독창성, 경제성, 전유가능성에 주목하여 창조적 지식이라고 한다(김홍주. 2007a).

특허를 이용한 연구는 경제적(기업, 국가)측면을 다룬 연구(연태훈. 2004; 특허청. 2003; Acs et al. 2002; Archibugi & Pianta. 1996; Hall et al. 2001; Maskus. 2000; Smith. 1999)와 기술적 측면(강성진·서환주. 2005; Jaffe. 1989; Sullivan. 1994), 공간적 측면(이희연·김홍주. 2006; 김홍주. 2007; Anselin et al. 2000; Jaffe et al. 1993; Lim. 2003; Piergiorganni & Santarelli. 2001; Verspagen & Schoenmakers.

2004)으로 구분할 수 있다(김홍주. 2007). 공간적 연구결과, 특허를 통한 지식창출은 공간적 근접성, 클러스터적 현상, 공간과급효과를 보이고 있다. 그러나 아직까지 국내 사례연구는 초기단계로, 지식창출의 공간분포분석을 다룬 이희연·김홍주(2006), 지식창출의 결정요인분석을 다룬 김홍주(2006), 공동연구를 통한 지역 간 네트워크구조를 다룬 김홍주(2007b)가 있는데 본 연구는 이의 연속선상에 있다.

본 연구에서는 창조적 지식창출의 공간분포를 연구한 것과 지역 간 네트워크를 분석한 것을 기반으로 하여 국토공간 계층구조를 분석해 보고자 한다. 더 나아가 이 두 지표의 통합화를 시도해 보는데, 지역연구에서 지역 내와 지역 간 상호작용을 모두 포함할 수 있는 새로운 연구방법을 적용하여 국토공간 계층구조연구에 도움이 되고자 한다.

지금까지 공간구조·계층연구는 공간의 상호작용을 분석하기보다는 각 공간의 사람, 물자, 정보, 기업 등의 저장분포(stocks)를 기준으로 공간의 특성을 도출한 연구가 주를 이루었다. 때문에 아직은 유량적 접근에 있어 적절한 측정방법과 이론을 적용한 경우는 드물고 이 두 지표를 통합한 연구는 많이 진행되지 않고 있어 그 필요성은 절실하다. 이러한 측면에서 본 연구는 기존의 저장분석을 사용하고 새로운 유량분석을 정량적으로 시도하였다는 점에서 연구의 의의가 있다. 이와 더불어 이 두 지표의 통합은 새로운 연구방법론적 의미를 갖는다고 할 수 있다. 따라서 본 연구는 지식창출의 공간연구에서 지식창출지표로 국토공간 계층구조를 고찰하였다는 점, 지역 내 창출과 지역 간 네트워크를 동시에 분석한다는 점에서 기존 연구와 차별되고 또한 이 두 지표의 통합을 시도한다는 점

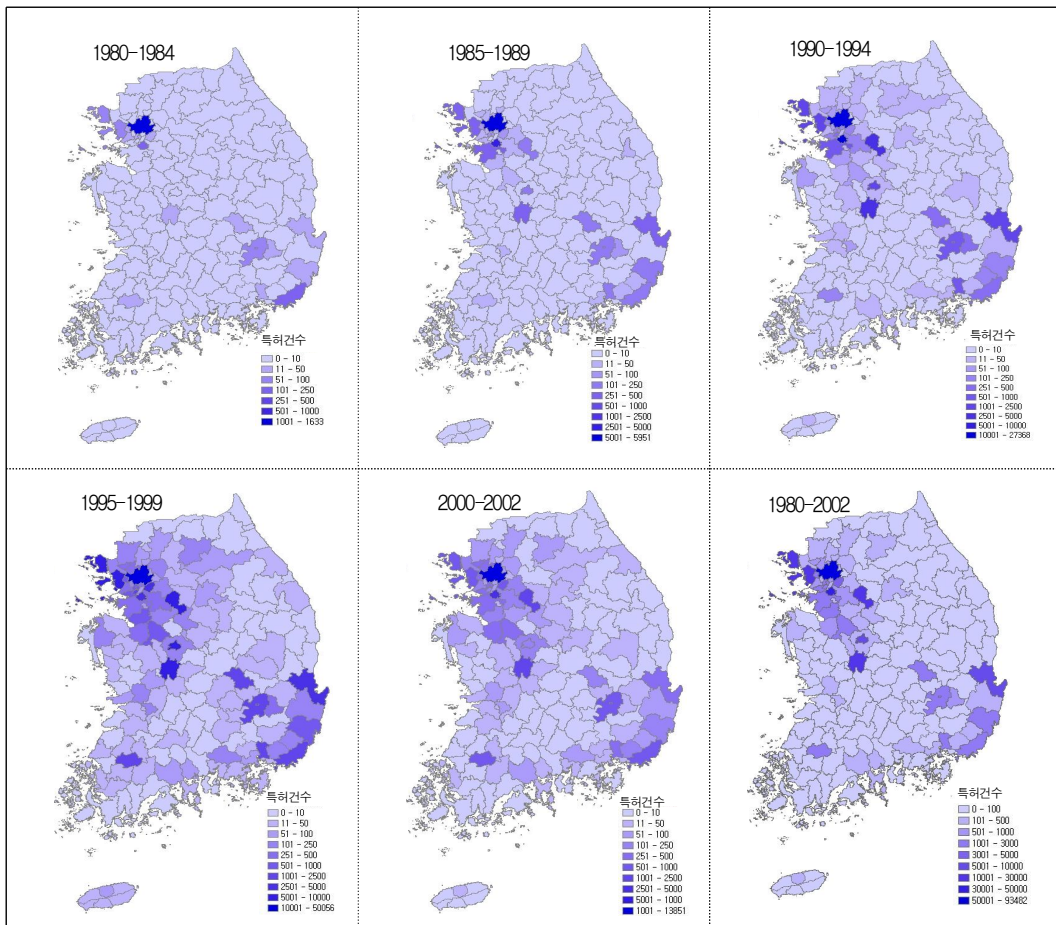
에서 의의가 있다.

**2. 연구의 방법**

창조적 지식창출지표로 등록특허를 사용하는데, 등록특허는 출원된 특허 중 심사를 완료한 것이다. 그리고 지역별 지식창출 자료는 주소정보를 포함하는 발명자와 출원인의 주소 중 출원인의 주소를 시·군·구 단위로 추출하였다. 분석시기는 1980년부터 2002년까지의 자료로 2005년을 기준으로

했을 때 2002년까지 심사가 완료되었다고 보기 때문이다. 시간적 구분은 창조적 지식창출에 걸리는 시간과 심사과정에 소요되는 시간을 고려하고 또한 국내 창조적 지식창출의 경향을 고려하여 5년 단위(1980~1984, 1985~1989, 1990~1994, 1995~1999, 2000~2002)로 설정하였다. 기존 연구에서 5년 단위(박광만, 2005; 특허청, 2005), 10년 단위(Jaffe, 1989; Jaffe, Trajtenberg & Henderson, 1993; OECD, 1994)를 보아도 창조적 지식연구는 장기간을 권장하고 있다.

<그림 1> 창조적 지식창출의 공간분포



연구방법으로, 저량분석을 통해 시·군·구의 창조적 지식창출의 분포를 보고 그 순위에 따라 계층구조를 설정한다. 유량분석을 통한 창조적 지식창출의 국토공간 계층구조는 2인 이상의 출원인을 가진 특허자료를 사용하고 각 출원인의 주소를 이용하여 지역 간 O-D자료를 구축하였다. 출원인이 둘 이상이라는 것은 서로 다른 행위자들이 공동연구를 통해 지식을 창출한다는 의미로 볼 수 있다. 따라서 저량분석의 지식창출이 지역 내 창출이라면 유량분석은 지역 간 공동연구(네트워크)를 통해 창출된 지식이라고 할 수 있다. 공동연구 네트워크의 국토공간 계층구조는 네트워크에서 어느 정도의 중심적인 역할을 하고 있는지를 보여주는 위세중심성 분석을 통하여 공간계층구조를 설정한다. 그리고 최종적으로 창조적 지식창출의 저량분석과 유량분석의 두 지표를 통합하여 국토공간 계층구조를 설정한다.

## II. 창조적 지식창출의 분포로 본 국토공간 계층구조

### 1. 창조적 지식창출의 공간분포

지난 20여 년 동안 국내 창조적 지식창출은 전국적으로 괄목할 만한 성장을 이루었으나 모든 지역에서 성장한 것이 아니라 특정지역에 집중되는 경향을 보여준다(<그림 1> 참조). 1980년 전반에 집중되는 지역은 주로 서울과 경기도, 대구와 부산이며 1980년대 후반은 서울과 경기지역으로 확산되고 대전을 중심으로 한 충청지역과 대구-부산에 있는 경북과 경남의 일부지역으로 이어지는 회랑을 형성하고 있다. 따라서 1980년 후반은 경부축 중심이

라고 할 수 있다.

1990년대 전반에는 이전시기 성장이 두드러졌던 특정지역들의 성장이 심화되면서 서울을 중심으로 한 수도권과 대전을 중심으로 한 충남, 그리고 포항, 울산, 대구, 부산을 중심으로 한 경상도 지역으로 군집(클러스터)현상을 보였다. 이 시기에 창조적 지식창출이 특히 두드러진 대전은 1960년대 후반부터 1990년대에 이르기까지 공업단지과 대전과학단지의 조성으로 연구중심의 기능이 강화되어 1990년대에 활발하게 지식을 창출하고 있다.

1990년대 후반에는 교통의 광역화, 정보화의 가속화로 지역 간 상호작용이 활발해지면서 서울, 인천, 경기를 중심으로 한 수도권이 대전을 중심으로 한 충남·충북지역과 연결되고 또한 부산·포항·대구를 중심으로 한 경상도지역이 대전지역까지 연결되고 있다. 그리고 광주를 중심으로 인근지역이 성장하여 광주가 전라도의 지역중심이 되고 있다. 그러나 전라, 충청의 일부지역과 강원도지역은 여전히 느린 성장을 하고 있어 창조적 지식창출의 국토공간은 ‘人’형을 보이고 있다.

앞 시기와의 절대적 비교가 어려워 2000년대 초반에는 2000-2002년까지의 자료를 이용하여, 전체적인 경향만을 고찰한다. 1990년 후반 수도권, 대전지역, 경상지역, 광주지역을 중심으로 나타난 공간적 확장은 이 시기에 수도권과 대전지역의 광역화현상이 나타남으로 인해 나머지 두 권역의 영향력은 약해졌다. 이는 다른 경제현상에서 보이는 수도권의 집중화 현상이 지식창출에서도 발견되는 것이다. 이는 모든 경제사회현상이 수도권으로 집중되고 있는 상황에서 창조적 지식창출도 이와 같은 현상을 보인다는 점은 당연한 결과라고 볼 수도 있다. 그러나 창조적 지식창출이 새로운 지역성

장의 원동력이라고 본다면 수도권과 대전권을 중심으로 한 광역화현상은 지식기반사회에서 점차 중요성이 커지고 있는 지표이므로 그 심각성이 더 크다.

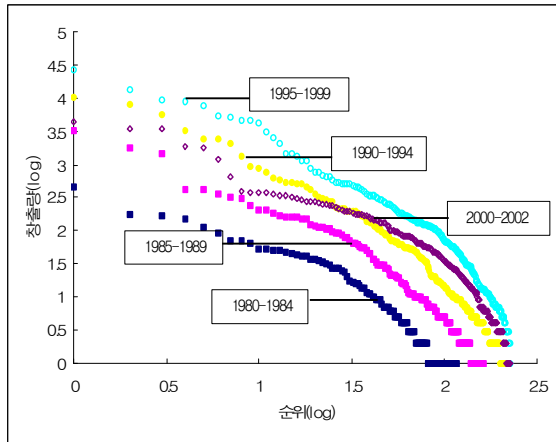
지난 20여 년 동안 창조적 지식창출이 수도권과 대전을 중심으로 광역화되는 현상은 그 지역만이 가지고 있는 지역적 이점(regional merits)에서 기인한다고 할 수 있다. 이 지리적 이점에 대한 분석은 김홍주(2006)의 연구를 보면 지역 내 사업체 수가 많을수록, 대기업이 입지한 지역, IT산업이 특화될수록, 직장 내 전문가가 많고 대학원 재학생수가 많을수록, 다른 지역과의 공동연구 네트워크가 많이 이루어질수록, 지식을 많이 창출하는 지역과 인접할수록 그 지역의 지식창출은 많아지는 것으로 나타났다. 본 연구에서 지식창출의 상위지역들은 위에서 언급한 지역적 이점을 가지고 있는 지역이라고 볼 수 있다.

**2. 창조적 지식창출의 분포로 본 국토공간 계층구조**

앞에서 고찰한 지식창출의 공간적 분포를 기준으로 하여 각 지역의 순위-규모를 로그화하여 <그림 2>로 나타내었다.

지식창출의 순위-규모 분포도를 이용한 계층(위계)설정 방법은 매 시기별 지식창출의 지역평균과 표준편차를 이용하고 평균을 기준으로 하여 평균 이하, 평균+1σ, 평균+2σ, 평균+3σ, 평균+4σ, 평균+5σ.....로 구분하여 순서를 정하였다. <표 1>은 전국 기초자치단체의 계층을 구분한 것이다.

<그림 2> 지식창출의 순위-규모 분포도



1980년대 전반 국토공간의 계층구조는 6개로 구분되었고 전반기에는 서울 중구가 1계층을 차지하면서 국토공간에서 지식창출의 중심적 지역이었고, 2계층은 강남구, 동대문구, 3계층은 수원시, 4계층은 도봉구, 용산구, 5계층은 서울 내 일부지역이 차지하였다. 이 시기는 수원시를 제외하면 모두 서울 내 지역으로 서울 중심적인 국토공간구조라 할 수 있다.

1980년대 후반은 수원시가 지식창출의 중심적 역할을 하고 서울 중구는 2계층으로 물러나고 영등포구가 3계층, 강남구와 화성시가 4계층, 서울의 일부지역과 경기도의 성남시, 부천시, 이천시와 대전, 울산, 인천, 경상도의 구미, 포항, 경산, 창원과 충청의 청주가 5계층지역에 속한다. 1980년 후반에는 서울 중심에서 조금 벗어나 경기도와 일부 광역시, 그리고 일부 기업중심지역들이 돋보이고 있다.

1990년대 지식창출의 국토공간 계층구조를 보면 전반기에는 수원시가 1계층을 차지하였고 서울 중구는 3계층으로 하락하고 영등포구가 2계층으로

<표 1> 지식창출의 분포로 본 국토공간 계층구조

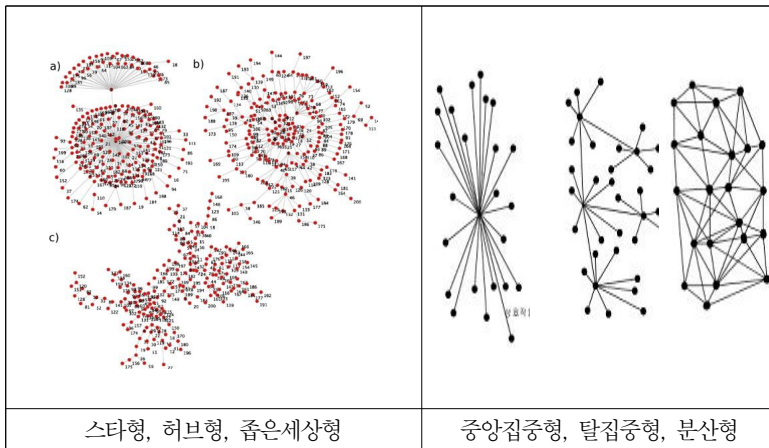
구분	1980~1984년	1985~1989년	1990~1994년	1995~1999년	2000~2002년
I	서울 중구	수원시	수원시	수원시	서초구
II	강남구, 동대문구	서울 중구	영등포구	영등포구	수원시
III	수원시	영등포구	서울 중구	이천시	영등포구
IV	도봉구, 용산구	강남구, 화성시	종로구, 대전 유성구	서울 중구, 종로구	강남구, 이천시
V	구로구, 강서구, 강동구, 종로구, 영등포구, 성동구	안양시, 은평구, 성남시, 관악구, 대전 서구, 부천시, 경산시, 울산 중구, 서대문구, 마포구, 강서구, 도봉구, 동작구, 강동구, 인천 동구, 서초구, 동대문구, 이천시, 대전 유성구, 창원시, 성동구, 구로구, 용산구, 구미시, 인천 중구, 청주시, 대전 중구, 성북구, 포항시	대구 북구, 송파구, 인천 동구, 마포구, 경산시, 용산구, 군포시, 구미시, 인천 서구, 성동구, 구로구, 서초구, 창원시, 성북구, 인천 중구, 강남구, 화성시, 포항시, 청주시	서초구, 강남구, 대전 유성구, 인천 부평구, 포항시, 청주시	대전 유성구
VI	그외 지역	그외 지역	그외 지역	금천구, 성북구, 송파구, 성동구, 마포구, 성남시, 군포시, 구미시, 창원시, 평택시, 안산시, 천안시, 부천시	성남시
VII	※ 1980년 전반 평균 11.39, 표준편차 39.2 기준 ※ 1980년 후반 평균 58.0, 표준편차 274.3 기준 ※ 1990년 전반 평균 227.4, 표준편차 1,018 기준 ※ 1990년 후반 평균 582, 표준편차 2,372 기준 ※ 2000년 초반 평균 139.2, 표준편차 475.4 기준			그외 지역	성북구, 종로구, 송파구, 서울 중구, 천안시, 마포구, 안산시, 안양시, 부천시, 포항시, 화성시, 남동구, 아산시, 창원시, 고양시, 광주 북구, 용인시, 평택시, 구미시, 시흥시, 강동구, 구로구, 관악구, 금천구, 대구 달서구, 인천 서구, 강서구, 인천 부평구, 광주 광산구, 양천구, 동작구, 청주시, 노원구, 서대문구, 성동구, 광진구, 용산구
VIII					그외 지역

상승한다. 4계층은 대전 유성구와 종로구, 5계층은 서울지역과 경기(군포, 화성)와 인천, 경상도지역이 대부분이다. 이 시기부터 서울의 중구는 중심적인 위치에서 점점 멀어지고, 경기, 대전지역이 중요지역으로 등장한다.

1990년대 후반은 전반기의 서울 중심적 경향이 더욱 약화되는데, 수원시와 영등포구가 각각 1, 2계층을 지키고 있고 이천시가 3계층으로 상승, 서울 중구와 종로구는 4계층에 속한다. 비로소 국토공간의 계층구조가 6에서 7계층으로 한 단계 많아지는데 이는 경기도와 충청도의 일부지역들의 성장에 기인하는 것으로 보인다. 상위 3계층 중 수원시와 이천시는 민간기업들에 의해 조성된 곳으로서 국가가 조성한 영등포구나 대전 유성구보다도 더 높은 계층을 차지하고 있다.

2000년 초반에 가장 많이 달라진 점은 서초구가 수원시를 누르고 1계층을 차지한 것이다. 그리고 강남구가 4계층으로 상승하였고 서울의 종로구와 중구는 7계층으로 하락한 점이다. 그리고 상위 지역들 간에도 격차가 크게 나고 있다는 점이다.

<그림 3> 네트워크 패턴



또한 앞 시기는 4계층까지 소수의 지역들이 있으나 2000년 초반에는 6계층까지 하나 혹은 두 지역이 한 계층에 속해 있는 모습을 볼 수 있는데 이는 점차 지역의 계층구조가 세분화되면서 지역 간 격차가 커지고 있는 것으로 볼 수 있다.

### III. 공동연구를 통한 지역 간 네트워크의 국토공간 계층구조

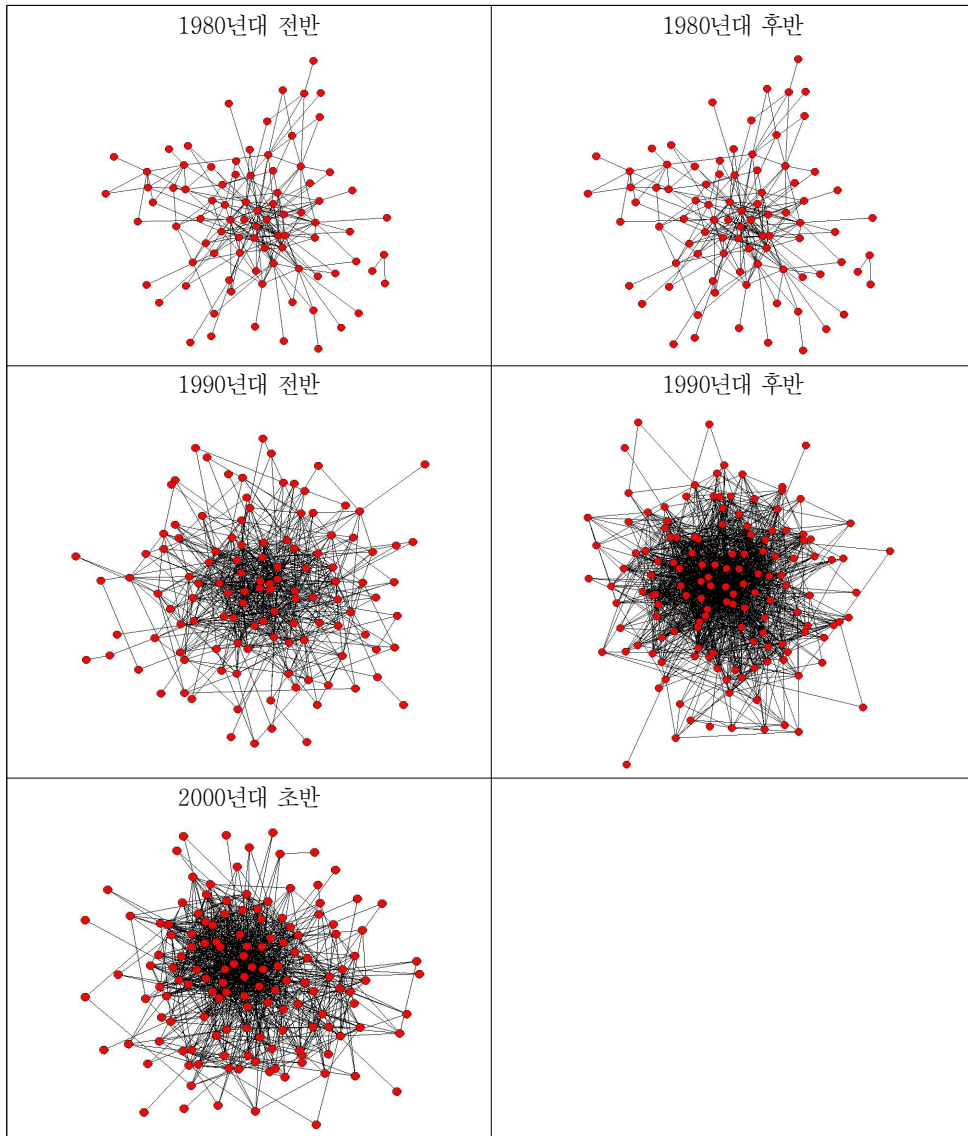
#### 1. 공동연구를 통한 지역 간 네트워크 패턴

2장은 지식창출 분포로 국토공간 계층구조를 분석하였고 이 장은 지식창출의 유량적 측면, 즉 공동연구의 지역 간 네트워크 중심성지수로 본 국토공간 계층을 살펴본다.

<그림 4>는 각 시기별 시·군·구 간 공동연구 네트워크 패턴을 1980년대 전반, 1980년대 후반, 1990년대 전반, 1990년대 후반, 2000년대 초반으로 구축한 것이다. 네트워크의 패턴을 표현하는데 있어 각 노드를 나타내는 지역명칭을 생략하

고 노드와 링크의 연결을 구축하고 고립자를 제외하였다. 각 시기별 네트워크에 참여하는 지역 수는 1980년 전반 66개, 후반 103개, 1990년 전반 152개, 후반 210개, 2000년대 초반 194개 지역으로 1990년 이후로 그 수는 점점 많아지고 있다. 이렇게 지역 간 네트워크에 참여하

<그림 4> 시기별 지역 간 네트워크 패턴



는 지역들이 많아지면서 각 지역을 연결하고 있는 연결선 수도 1980년 전반에는 142개였던 것이 1990년 후반에는 1,888개로 10배 이상 증가하였다. 이렇게 점차 네트워크에 참여하는 지역과 연결이 복잡해지면서 그 패턴도 다양하게 변했다.

네트워크 패턴은 Barabasi(2002)에서 중앙집중형, 탈집중형, 분산형으로, Pujol et al.(2005)는 스타형, 허브형, 좁은세상형으로 분류하였다(<그림 3> 참조).

<그림 4>는 각 시기별로 공동연구를 통한 지

<표 2> 네트워크로 본 국토공간 계층구조

계층	1980~1984년	1985~1989년	1990~1994년	1995~1999년	2000~2002년
I	강남구	강남구	강남구	강남구, 서초구, 성남시	강남구, 서초구, 성남시
II	성동구, 동대문구, 관악구	영등포구, 성동구, 강동구, 구로구, 동대문구	서초구, 영등포구, 송파구, 부천시, 성동구	대전 유성구, 송파구, 수원시, 안양시, 서울 중구	송파구, 대전 유성구, 고양시, 수원시, 영등포구
III	도봉구, 강동구, 동작구, 서울 중구, 강서구, 용산구, 마포구, 성북구, 서대문구	서대문구, 종로구, 서울 중구, 도봉구, 용산구, 마포구, 안양시, 성북구, 대전 중구	도봉구, 동작구, 구로구, 서울 중구, 종로구, 수원시, 인천중구, 서대문구, 양천구, 마포구, 강서구, 관악구, 안산시, 성남시, 노원구, 성북구	영등포구, 성북구, 종로구, 동작구, 관악구, 마포구, 부천시, 안산시, 강서구, 노원구, 양천구, 강동구, 구로구, 용인시, 고양시, 서대문구, 성동구	천안시, 안양시, 안산시, 성북구, 동작구, 용인시, 양천구, 용산구, 부천시, 관악구, 마포구, 금천구, 노원구, 서울 중구, 화성시, 종로구
IV	부천시, 영등포구, 종로구, 인천 남구, 인천 중구, 안양시, 광명시, 은평구, 고양시, 남양주시, 대전 중구	송파구, 강서구, 서초구, 부천시, 관악구, 동작구, 은평구, 부산 동래구, 수원시, 부산 남구, 광명시, 중랑구, 대전 유성구, 광주시, 대전서구, 진주시, 고양시, 대구 서구, 양천구, 화성시	인천 남동구, 안양시, 대전 유성구, 은평구, 강동구, 용산구, 동대문구, 용인시, 광명시, 포항시, 중랑구, 창원시, 고양시, 인천 남구, 인천 서구, 대구 수성구, 과천시, 의왕시, 대전 동구, 군포시, 청주시, 화성시, 부산진구, 대전 서구, 춘천시, 천안시, 시흥시	광진구, 포항시, 인천 남동구, 용산구, 대전 서구, 군포시, 동대문구, 화성시, 금천구, 시흥시, 광주 북구, 인천 서구, 과천시, 창원시, 청주시, 청양군, 은평구, 평택시, 인천 부평구, 연수구, 강북구, 인천 남구, 대구 수성구, 부산 진구, 계양구, 의왕시, 김포시, 천안시, 도봉구, 광명시, 대구 달서구, 대구 분구, 충주시, 춘천시, 대전 대덕구	인천 남동구, 구로구, 서대문구, 청주시, 강동구, 광진구, 부평구, 강서구, 시흥시, 성동구, 동대문구, 도봉구, 포항시, 대전 서구, 중랑구, 군포시, 부산 연수구, 평택시, 안산시, 은평구, 인천 서구, 전주시, 남양주시, 부산 금정구, 광주시, 대구 수성구, 대전 대덕구
V	그외 지역	그외 지역	그외 지역	그외 지역	그외 지역

역 간 네트워크 패턴이 어떻게 변화해왔는지를 잘 보여주고 있다. 여기서 네트워크 패턴을 구분하는 기존 연구를 참조하여 시기별로 구분해보고자 한다. 네트워크 패턴을 보면 Barabasi(2002)가 분류한 것 중에서는 중앙집중형과 탈집중형에 가깝고 Pujol et al.(2005)의 분류로 보면 스타형과 허

브형에 가까운 패턴이라고 할 수 있다.

시기별 패턴을 보면 1980년대는 서울을 중심으로 한 스타형을 보이다 1990년대가 되면 참여하는 지역들이 많아지고 그 연결양상도 복잡해지기 시작한다. 그러면서 네트워크 패턴도 점차 허브형과 탈집중형에 가까운 모습을 보이고 있는데 이

경향은 2000년 초반까지 이어지고 있다.

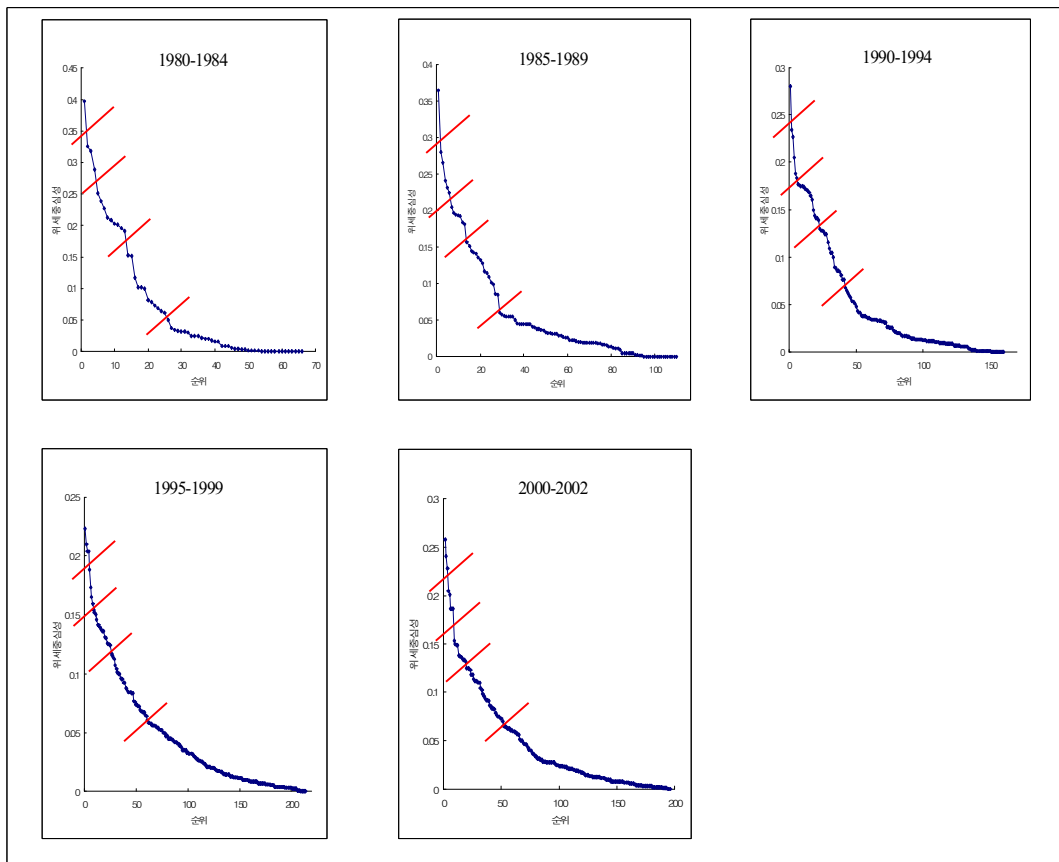
## 2. 공동연구를 통한 지역 간 네트워크의 국토공간 계층구조

창조적 지식창출의 네트워크를 통한 공간계층구조는 중심성을 보여주는 위세중심성을 이용한다. 위세중심성(Prestige Centrality)는 흔히 보나치치 권력 중심성(Bonacich power centrality)이라고도 불리는데, 직·간접 연결성뿐만 아니라 자신과 연결되어 있는 상대방의 중심성도 고려하여 중심성을 측정한다는 특성을 가지고 있다(김용학, 2004). 즉,

연결된 상대방의 중심성과 두 결절점 간의 유동량이 가중치로 고려되기 때문에 중심성이 높은 결절점과 연결되어 있거나 유동량이 많으면 위세 중심성이 높아진다. 따라서 주변에 영향력이 상대적으로 높은 결절점들과 연결되어 있는 경우 자신의 영향력을 증가시킬 수 있는 기회를 가질 수 있다는 점을 반영해주는 지표라고 볼 수 있다. 일반적으로 보나치치 권력 중심성 지수를 산출하는 <식 1>은 아래와 같다.

$$C_i(\alpha, \beta) = \sum_j^N (\alpha + \beta C_j) R_{ij} \quad <식 1>$$

<그림 5> 시기별 위세중심성 분포



1>

여기서  $\alpha$ 는 중심성 지수를 표준화하기 위한 상수,  $\beta$ 는 상호작용 정도이며,  $R_{ij}$ 는  $ij$  결절점 간의 유동량을 말한다.

위세중심성분석의 각 시기별 결과를 순위별로 플로팅하여 <그림 5>로 나타냈다. 이것을 통해 국토공간의 계층구조를 설정하면 <표 2>와 같다. 각 시기별 상위계층은 1980년 전반에는 강남구가 1계층이고 서울의 일부지역들이 3계층까지를 차지하고 4계층에 부천시, 인천 남구, 광명시, 고양시, 남양주시, 대전 중구가 포함된다. 상위 3계층 지역이 모두 서울로, 기업의 본사와 연구소가 이 시기에 모두 서울에 집중되어 있었기 때문에 판단된다. 서울 중심적 국토공간 계층구조는 1980년 후반까지 이어져 강남구가 1계층, 영등포구를 비롯한 서울의 4개 지역이 2계층, 3계층은 서대문구를 비롯한 종로구, 서울 중구와 4개의 기타지역과 경기도의 안양시, 대전 중구가 포함된다. 4계층에는 경기도와 광역시지역(부산, 광주, 대구)들이 포함되어 광역시의 위계가 경기도의 시와 유사한 위치를 보인다.

위 결과를 지식창출분포로 본 계층구조와 비교해 보면, 1980년 전·후반 모두 상위 3계층까지의 지역들이 상이함을 알 수 있고 지식창출로 본 계층구조에서는 한두 개의 지역들이 각 계층에 속하고 있으나 네트워크로 본 계층에서는 2계층부터 둘 이상의 지역들이 포함되어 있다. 그리고 서울 영등포구, 동대문구, 중구는 지식창출 분포에서 1980년 전·후반에 3계층 내에 있고 네트워크로 본 계층에서도 상위 3계층 내에 포함되어 이 지역

들은 창출과 지역 간 네트워크에서 1980년대에 두드러진 지역이라고 볼 수 있다.

1990년대 전반은 창조적 지식창출과 지역 간 공동연구 네트워크가 서울 이외의 지역에서도 크게 성장하고 있는 시기로 볼 수 있다. 이는 서울지역이 1~2계층을 모두 차지하는 1980년대와는 다르게 1990년대에는 2계층부터 경기도의 수원시, 부천시, 인천, 안산시, 성남시와 대전지역의 상송이 돋보이기 때문이다.

1990년대 후반은 경기지역들이 창조적 지식창출을 위한 지역 간 네트워크가 활발하다는 점과 4계층까지 포함된 지역들이 이전시기보다 더 많은 점이 두드러진다. 특히 강남구의 인근지역(서초구, 송파구, 성남시)과 대전, 경기지역의 활약이 돋보인다. 이는 창조적 지식창출을 위한 공동연구 네트워크에 참여하는 지역들이 1990년대 후반으로 갈수록 많아지고 이로 인해 그들의 계층(위계) 또한 점점 높아짐을 의미한다. 이를 2장에서 분석한 계층구조와 비교하면 확연한 차이를 보인다. 창출에서 1위인 수원시는 네트워크지표에서는 3계층이고 네트워크지표에서 1위인 강남구는 창출에서는 5계층이다. 이와 같이 계층구조에서 저장(stocks)과 유량(flows)분석의 지역적 차이를 단적으로 보여준다.

2000년 초반은 이전경향이 이어지는데, 단지 서울 중구와 안양시는 2계층에서 3계층으로 순위가 하락하였고 고양시와 영등포구가 2계층으로 순위가 상승하였다. 이 시기 두드러진 지역은 강남구와 서초구, 성남시로, 동시에 1계층에 속하면서 서울 남동부지역이 점차 회랑성격을 보이기 시작한다. 이를 이어 송파구와 수원시가 2계층을 차지하고 있어 회랑이 거대화될 가능성도 보인다. 그리고 경기도의 고양시, 천안시, 안양시, 안산시, 부천시, 화

성시가 3계층을 차지하여 이들 지역의 역할이 커지고 있다.

이 시기를 지식창출분포로 본 계층구조와 비교해 보면 스톡분석에서 이천시를 제외하고 6계층까지가 유량분석에서 2계층에 속해 있다. 이는 지식창출이 많으면 다른 지역과의 네트워크도 많아지고 있음을 보여주는 것이다. 그러나 한 지표로만 설명되지 않은 지역은 여전히 존재한다.

이 장에서 분석한 것과 같이 지역 간 네트워크가 활발해지는 이유는 각 기업들의 생태계에 변화가 일어나고 있다는 것을 단적으로 보여주는 것인데, 그렇다면 국내의 경우는 각 행위자들의 네트워크가 어떤 특성을 보이기에 앞에서 분석한 것과 같이 특정지역으로의 집중화와 광역화가 이루어지고 있는지 살펴보자. 이를 위해 김홍주(2007)는 기업을 대상으로 한 설문조사와, 한국산업기술진흥협회(2002), 한국산업기술평가원(2004)을 중심으로 하여 행위자들의 네트워크 특성을 정리하였다. 그 결과 지역 간 네트워크를 형성하고 있는 행위자인 기업, 대학, 연구기관을 대상으로 그 연결특성을 보면 국내의 경우는 연구기관과 기업이 중심적인 역할을 하고 있음이 드러났다. 이는 특정지역에 연구기관과 기업들이 많이 입지하고 있다면 네트워크에서 더욱 중심적인 위치를 차지하게 됨을 의미한다. 이는 3장에서 분석한 지식창출을 가능케 한 지역적 이점과 연결되지만 대기업보다는 기업의 수가 많을수록, 연구기관이 많을수록 우위적 위치를 보인다는 점에서 차이가 있다.

행위주체별 네트워크 특성을 보면 대기업은 그 기술수준이 세계적인 경쟁구도 속에 있으므로 국내·외 기업이나 대학, 연구기관과의 네트워크를 확대해나가고 있고 국내에서는 대학을 가장 많이

선호하고 있는 것으로 나타났다. 중소기업은 기업 간 공동연구보다는 대학과 연구기관을 선호하지만 벤처기업의 경우는 기업 간 공동연구도 점차 증가하고 있다. 그러나 대학은 여전히 교수를 중심으로 창조적 지식을 창출하는 경향이 강하게 나타나고 있다. 연구기관은 국가의 정책을 반영하여 산학연 공동연구의 핵심적인 역할을 하고 있다. 이와 같이 행위주체에 따라 공동연구 네트워크 형태는 서로 상이함을 알 수 있는데 이렇게 각 행위주체별로 상이한 네트워크 특성이 집적되어 지역별 특성을 대별하고 있다.

#### IV. 창조적 지식창출의 통합지표를 이용한 국토공간 계층구조

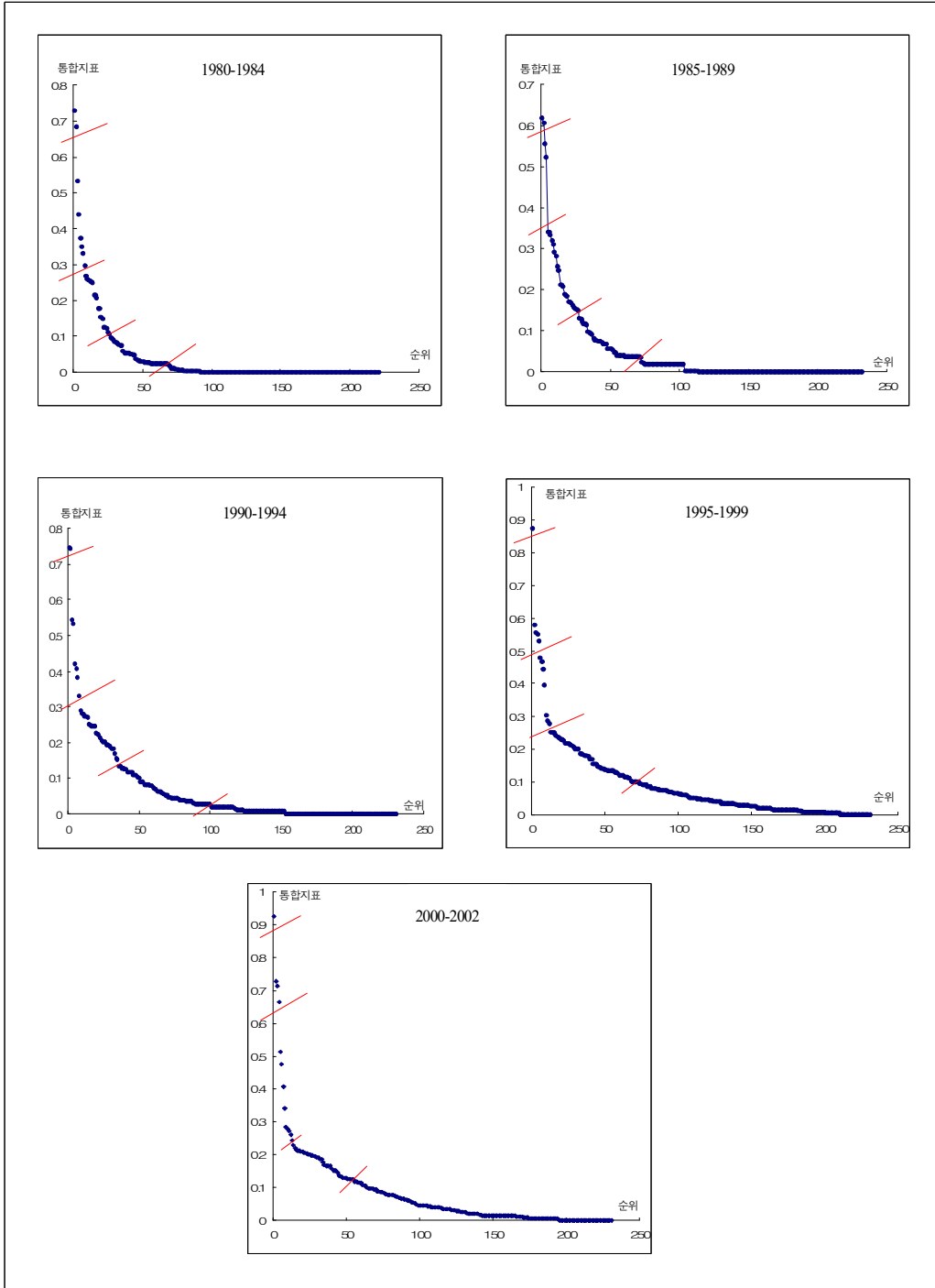
지금까지 창조적 지식창출의 분포(저량)와 공동연구를 통한 지식창출(네트워크)을 가지고 국토공간의 계층구조를 살펴보았다. 여기서는 지식창출과 공동연구를 통한 지역 간 네트워크라는 두 가지 지표를 통합하여 국토공간 계층구조를 설정해 보고자 한다. 두 지표의 통합방법은 각각의 지표를 자료의 최대값과 최소값을 기준으로 하여 표준화시켜 둘을 통합하였다. 표준화의 방법은 아래 <식 2>와 같다.

$$\text{표준화} = \frac{\text{특정값} - \text{최소값}}{\text{최대값} - \text{최소값}} \quad \text{<식 2>}$$

통합지표(IP) = 표준화된 지식창출 + 표준화된 연결중심성

두 지표를 통합하여 각 시기별로 나타내면 <그림 6>, <표 3>과 같다. 1980년대 전·후반의 국토공간의 계층구조를 보면 각각 7계층으로 구분되는데

<그림 6> 통합지표의 시기별 분포



<표 3> 통합지표로 본 국토공간 계층구조

구분	1980~1984년	1985~1989년	1990~1994년	1995~1999년	2000~2002년
I	서울 중구, 강남구	영등포구, 수원시	수원시, 영등포구	수원시	서초구
II	동대문구, 용산구, 성동구, 강동구, 도봉구	강남구, 서울 중구	강남구, 중구, 서초구, 종로구, 대전 유성구, 송파구	강남구, 대전 유성구, 서초구, 영등포구	수원시, 강남구, 영등포구
III	마포구, 관악구, 강서구, 성북구, 서대문구, 종로구, 동작구, 은평구, 영등포구, 수원시	동대문구, 대전 중구, 종로구, 강동구, 성동구, 구로구, 마포구, 용산구, 서대문구, 동작구, 도봉구, 성북구, 관악구, 부산 동래구, 부산 남구, 은평구, 안양시, 송파구, 서초구, 강서구, 부천시, 대구 서구, 대구 수성구, 대전 유성구,	구로구, 부천시, 성동구, 인천 중구, 동작구, 마포구, 서대문구, 도봉구, 포항시, 강서구, 양천구, 관악구, 노원구, 창원시, 성북구, 청주시, 이천시, 안양시	성남시, 서울 중구, 종로구, 송파구, 안양시, 성북구, 포항시	대전 유성구, 성남시, 송파구, 고양시, 천안시, 성북구, 이천시, 안양시, 안산시, 서울 중구, 마포구, 부천시
IV	부천시, 인천 중구, 인천 남구, 부산 동래구, 대전 중구, 구로구, 부산 서구, 부산 남구, 안양시	대구 남구, 인천 중구, 무미시, 화성시, 창원시, 대구 북구, 용인시, 중랑구, 대구 중구, 대구 서구, 인천 남구, 양천구, 부산 부산진구, 광주시, 광명시, 고양시, 포항시, 청주시, 울산 중구, 전주시	용산구, 성남시, 안산시, 은평구, 동대문구, 강동구, 용인시, 대구 수성구, 인천 남동구, 대전 동구, 화성시, 인천 서구, 대구 북구, 고양시, 부산 진구, 중랑구, 부산 동래구, 광명시, 군포시, 인천남구, 부산 사하구, 부산 북구, 과천시, 대구 달서구, 의왕시, 대전 서구, 부산 금정구, 부산 남구, 천안시, 대구 동구, 대전 대덕구	동작구, 부천시, 안산시, 마포구, 관악구, 청주시, 부평구, 노원구, 양천구, 강서구, 이천시, 고양시, 강동구, 서대문구, 창원시, 성동구, 대전 서구, 구로구, 광진구, 용인시, 대구 수성구, 군포시, 금천구, 남동구, 광주 북구, 동대문구, 용산구, 인천 서구, 과천시, 화성시, 부산 진구, 진주시, 은평구	양천구, 종로구, 관악구, 용인시, 화성시, 노원구, 창원시, 포항시, 청주시, 강동구, 용산구, 남동구, 동작구, 구로구, 금천구, 대구 수성구, 진주시, 광주북구, 부평구, 서대문구, 성동구, 광진구, 대구 달서구, 시흥시, 평택시, 대전 서구, 강서구
V	그외 지역	그외 지역	그외 지역	그외 지역	그외 지역

전반기에는 서울 중구와 강남구가 1계층이었는데 후반에는 영등포구와 수원시가 1계층을 보여 전반적으로 계층구조의 변화가 심한 시기다.

1990년대 전반은 1980년 후반의 국토공간 계층구조의 1, 2계층은 지속되고 3계층에서 서초구가

새롭게 등장한다. 그러나 1계층과 2계층의 차이가 1980년 하반기보다 더 커짐은 또 다른 차이이다(<그림 6> 참조). 그리고 3계층에 서울지역 외의 인천 중구, 부천시, 창원시, 청주시, 이천시, 안양시와 같은 지역들이 속해 있는 것을 볼 수 있다. 3계층 정

도까지가 국토공간구조에서 창조적 지식을 창출하는 중심적인 지역이라고 볼 수 있으므로 지역혁신 체계구축이나 테크노파크 설립 시 중심지역이 될 수 있을 것이다. 그리고 광역도시 중 울산과 광주는 5계층에 속해 있어 창조적 지식창출 위계에서 다른 광역시들보다 기능적 위계가 낮다.

1990년대 후반의 국토공간 계층구조는 수원시가 1계층을 차지하여 독보적인 위상을 보여주고 있고 2계층의 강남구, 대전 유성구, 서초구, 영등포구가 1990년 전반기보다 1계층과의 차이가 더 컸다.

이는 수원에 위치한 대기업의 지식창출역량이 이 시기에 급상승하는 이유도 있으나 2계층 지역들의 역량이 강화된 점도 있는 것으로 보인다. 그리고 성남시가 5계층에서 3계층으로 순위상승하고 4계층의 청주시, 창원시, 진주시, 광주 북구, 대전 서구, 광주, 진주시, 부산지역들이 수도권에서 주로 담당해 오던 창조적 지식창출의 위상을 분담하고 있어 앞으로 주목해야 할 지역들이다.

2000년 초반의 국토공간 계층구조는 앞 시기와 다소 이례적인 결과가 나온 점에서도 신중함이 필요하다. 1계층에 서초구가 위치하고 2계층에 수원시, 강남구, 영등포구가 속해 있다. 이는 1990년대 후반의 결과에서 보여지는 것과 비교하면 서초구가 2계층에서 1계층으로 수원시를 추월하는 역량을 보여 주는데 이는 시기적으로 짧은 기간을 통합한 이유도 있지만 서초구의 역량이 2000년 이후에 다소 높아지고 있다고 보아야 할 것이다. 서울의 중구와 종로구가 2000년 초반에는 각각 3, 4계층으로 순위가 하락하는 대신 고양시가 5계층에서 4계층으로 순위 상승하여 구조가 달라지고 있는 모습을 엿볼 수 있다. 또한 4계층까지 속한 지역 개수가 전 시기보다 점차

줄어들고 있어 상위 지역들의 위계격차가 커지고 있는 것이 아닌가 생각된다. 그러면서도 수도권 이외의 지역들인 천안시, 포항시, 창원시, 청주시와 각 광역시의 일부 지역들의 위계는 점차 높아지고 있어 국토의 균형적인 측면에서는 다소 긍정적인 모습을 보여주고 있다.

창조적 지식창출의 저량과 유량의 통합된 지표를 이용한 국토공간 계층구조는 다음과 같은 의미를 갖는다. 저량은 지역 내 역량측면을 보여주고 유량은 지역 간 역량을 보여주는 것이므로 이 두 지표의 통합을 통해 바로 지식창출과정의 전체적 특성을 반영한 것이라고 할 수 있으며 기존에 주로 사용되어온 저량분석에서 나타나지 않으나 유량측면에서 중요한 지역들을 동시에 고찰할 수 있다.

## V. 결론

본 연구는 창조적 지식창출의 저량분포로 국토공간의 계층구조를 살펴보고 유량인 공동연구에 의한 지역 간 네트워크를 대상으로 국토공간 계층구조를 살펴보고 최종적으로 이 두 지표의 통합을 시도한 연구다.

본 연구의 함의점은 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째, 창조적 지식창출의 저량과 유량분석으로 국토공간의 계층을 살펴본 결과 두 지표에서 상위지역이 다르다는 점이다. 지식창출의 분포로 본 계층구조는 수원시가 독보적인 지위를 차지하고 있고 공동연구 네트워크로 본 계층구조에서는 강남구, 서초구, 성남시가 중심적 역할을 하고 있다. 이는 지역 내 연구역량이 높은 지역과 지역 간 연구역량이 높은 지역들이 국내에 공존하고 있고 창조적

지식창출은 지역 내 역량과 지역 간 역량이 동일한 조건에서 이루어지는 것이 아니라는 것이다. 따라서 지식창출공간계획은 이 두 가지 측면을 잘 조화시킬 수 있는 방향으로 가야 할 것이다.

둘째, 창조적 지식창출의 국토공간 계층구조를 분석하는 방법에 있어, 저량분석과 유량분석, 이 두 지표의 통합방법이 갖는 각각의 시사점이 다르다는 점이다. 먼저 저량분석을 통한 국토공간 계층구조는 지역 내 역량을 보여주는 것이므로 일차적인 지역중심이라는 데 의미가 있을 것이다. 유량분석의 계층구조는 각각의 지역역량이 우수한 지역들을 네트워크화 시켜줄 수 있는 매개지역, 부차적 중심의 의미가 있을 것이다. 마지막으로 이 두 지표를 통합한 공간계층구조는 위에서 말한 두 가지 장점을 최대화시킬 수 있다는 데 의미가 있을 것이다. 따라서 지식창출의 공간·지역계획에서 어떤 기준에 의해 계획을 수립할 것인가는 지역의 역량에 따라 다르겠지만 각 지역의 위치가 전체 국토공간의 계층구조에서 지역 내·지역 간 역량 측면에서 어느 위치에 있는지를 먼저 살펴보는 것은 매우 중요한 함의를 갖는다.

본 연구는 기존의 스톡과 유량을 통합한 국토공간의 계층화 방법이 기존의 스톡분석만으로 설정한 국토공간의 계층화와 유량분석만으로 설정한 계층화를 모두 포함하고 있기 때문에 공간계획적 측면에서 의의가 크다고 할 수 있다. 다만 본 연구는 기존 특허자료를 이용한 연구에서 지적되듯이, 특허가 지식을 총체적으로 대변할 수 있는지의 문제가 남는데 아직까지 특허에 포함되지 않은 지식들이 있기 때문에 이 부분은 연구의 한계로 남는다. 그리고 국토공간 계층구조의 공간적 단위가 시·군·구로 분석하여 서울과 광역시의 역할이 과

소평가되는 문제가 발생하고 본 연구에 사용된 공간단위의 적절성에 대한 문제는 더 심화된 연구가 필요하다고 본다.

마지막으로 본 연구에서 보이는 계층구조를 형성하는 결정요인에 대한 연구가 후속과제로 진행되어야 할 것이다.

### 참고문헌

- 강성진·서환주. 2005. “기업특허출원자료를 활용한 기술혁신요인 및 기술과급효과 분석”. 경제학연구 53(3) : pp121-151.
- 김용학. 2004. 사회연결망 분석. 박영사.
- 김홍주. 2006. “창조적 지식창출의 결정요인 분석”. 지역연구 22(3) : pp95-115.
- 김홍주. 2007a. “창조적 지식창출의 공간구조와 결정요인분석”. 서울대학교 박사학위논문.
- 김홍주. 2007b. “창조적 지식창출의 공동연구와 지역 간 네트워크 구조”. 국토계획 42(3) : 게재확정.
- 박광만. 2004. “지식지표로서 특허스톡의 추계방법에 관한 연구”. 서울대학교 박사학위논문.
- 이희연·김홍주. 2006. “특허데이터에 기초한 지식창출활동의 공간분석”. 한국경제지리학회지 9(3) : pp318-340.
- 연태훈. 2004. “특허의 가치에 대한 시장의 평가”. KDI정책연구 26(2) : pp63-104.
- 특허청·한국개발연구원. 2003. 지식재산이 경제발전에 미치는 영향에 관한 연구 : 특허관련자료를 이용한 실증분석을 중심으로..
- 특허청. 2005. 한국의 특허동향.
- 한국산업기술평가원. 2004. 산학연 협력 현황조사 및 수요조사.
- 한국산업기술진흥협회. 2002. 기업의 산학연 협동연구에 대한 실태조사.
- Acs, Z., Anselin, L., Varga, A. 2002. “Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge”. *Research Policy* 31(3) : pp69-1085.
- Anselin, L., Varga, A. and Acs, Z. 2000. “Geographical spillovers

- and university research: a spatial econometric perspective”. *Growth and Change* 31 : pp155-173.
- Archibugi, D., Pianta, M. 1996, “Measuring technological change through patents and innovation surveys”. *Technovation* 16(9):451-468.
- Barabasi, A. L. 2002. *Linked: The New Science of Networks*. East-Asia Publishing Company.
- Barro, J. R., Sala-I-Martin, X. 1997. “Technological diffusion, convergence, and growth”. *Journal of Economic Growth* 2 : pp1-27.
- Hall, B. H., Jaffe, Adam, Trajtenberg, Manuel. 2001. *The NBER patent citation data file: lessons, insights and methodological tools*. NBER Working paper no.8498.
- Jaffe, Adam B. 1989. “Characterizing the ‘Technological position’ of firms, with application to quantifying technological opportunity and research spillover”. *Research Policy* 18(2) : pp87-97.
- Jaffe, Adam B., Trajtenberg, Manuel., Henderson, Rebecca. 1993. “Geographic localization of knowledge spillovers as evidence by patent citations”. *Quarterly Journal of Economics* 108(3) : pp577-598.
- Lim, Up. 2003. “The spatial distribution of innovative activity in U.S. Metropolitan Areas; evidence from patent data”. *The Journal of Regional Analysis and Policy* 33(2) : pp97-126.
- Maskus, K. 2000. *Intellectual property rights and economic development*. OECD.
- OECD. 1994. *The measurement of scientific and technological activities using patent data as science and technology indicators(patent manual)*.
- Piergiovanni, R., Santarelli, E. 2001. “Patents and the geographic localization of R&D spillovers in French manufacturing”. *Regional Studies* 35 : pp697-702.
- Pujol, M.J. et al. 2005. “How can social networks ever become complex? modeling the emergence of complex networks from local social exchanges”. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 8(4)([Jasss.soc.surrey.ac.uk/8/4/12.html](http://Jasss.soc.surrey.ac.uk/8/4/12.html))
- Smith, P. 1999. “Do knowledge spillovers contribute to US state output and growth?”. *Journal of Urban Economics* 45 : pp331-353.
- Sullivan, R. J. 1994. “Estimates of the value of patent rights in Great Britain and Ireland, 1852-1876”. *Economica* 61(241) : pp37-58.
- Tofler, Alvin, 김중웅 역. 2006. *Revolutionary wealth*. 청림출판사.
- Trajtenberg, M. 1990. “A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations”. *Rand Journal of Economics* 21(1) : pp172-187.
- Verspagen, B., Schoenmakers, W. 2004, “The spatial dimension of patenting by multinational firms in Europe”. *Journal of Economic Geograpy* 4 : pp23-42.

- 
- 논문 접수일 : 2007. 4. 9
  - 심사 시작일 : 2007. 4. 12
  - 심사 완료일 : 2007. 5. 25

---

**ABSTRACT**

---

## **National-Space Hierarchy Structure of Creative Knowledge Production**

**Hong-Joo Kim** Research Specialist, Housing & Urban Research Institute,  
Korea National Housing Corporation

※ Keywords: Creative Knowledge Production, Spatial Distribution, Collaboration,  
Regional-Network, Hierarchy Structure

This thesis aims to analyze spatial Hierarchy structure through stock and flow analysis of domestic knowledge production and determinants influencing creative knowledge production. We constructed regional data of creative knowledge production from domestic patents from 1980 to 2002 based on the address of assignee. Then, we investigated flow analysis data and constructed interregional origin-destination matrix for those patents with two or more applicants based on their addresses to analyze interregional interaction via social network analysis. Periods of analysis were divided into five 5-year time zones as follows: the early 1980s, the late 1980s, the early 1990s, the late 1990s and the early 2000s.

The results from this research are as follows: upper order regions came to be different when finding them via the knowledge production index and via the interregional network index. Classifying the national domain into spatial hierarchies with only one index, it would exhibit a possible drawback in spatial policies. Implementing the spatial hierarchies of domain upon the union of these two indexes, each period of the last twenty years or so could be divided into five different hierarchies. Jung-gu and Gangnam-gu of Seoul formed the first hierarchy in the early 1980s whereas Suwon made the first hierarchy and Gangnam-gu, Seocho-gu and Yeongdeungpo-gu of Seoul and Yoosung-gu of Daejeon the second hierarchy in the late 1990s. Such data imply that the spatial hierarchies changed from the centralized hierarchy structure of Seoul to the one of Seoul, Gyeonggi Province and Daejeon. In this research spatial structure analysis displayed constraints in comprehensively analyzing spatial distribution characteristics and spatial hierarchies via stocks of certain variables towards spatial activities as the previous studies.