
기업가의 창업위치선택과 클러스터의 성장동력: 바이오벤처의 창업을 중심으로*

손동원**

<목 차>

- I. 문제제기
- II. 연구가설 도출
- III. 연구방법론
- IV. 분석결과
- V. 결론 및 토론

국문초록 : 본 논문은 벤처기업가의 창업위치결정에 대한 분석을 통해 기업집적의 전략적 도구로 인정되는 클러스터의 성장 동력을 체계적으로 분석했다. 한 기업가의 창업위치 결정은 ‘전략적 사안’으로서, 다음의 세 가지 동력의 상호작용에 의해 작동함을 도출하였다. 그 세 가지 동력은 창업위치에 본질적으로 담겨진 효용과 비용의 편차, 신규 진입기업의 연구개발 역량, 클러스터에 이미 진입해 있는 기존기업의 연구개발 역량 등이다. 본 논문은 신생기업의 입장이 클러스터에 진입하는 것에 존재하는 긍정적인 면과 부정적인 면을 제안하면서 연구가설을 도출하였다. 그 긍정적인 면은 기존기업의 지식 스페illo버에 의한 지식학습 효과이며, 부정적인 면은 지식뺏김 효과이다. 이 양 측면에 대한 전략적 결정에 의해 창업위치가 결정되고, 거시적으로는 클러스터의 성장 여부가 결정됨을 가설로 설정했다. 한국 바이오 벤처기업 710개를 실증대상으로 선정해서, 앞서 설정한 논리에서 도출된 연구가설들을 검증하였다. 실증분석에서 발견은, 조직유산과 클러스터의 경쟁상황에 의해 비용과 효과가 달라진다는 점, 그리고 클러스터에서 작동하는 협력규범의 존재 등에 의해 신생기업이 클러스터에서

* “이 논문은 2006년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임”(KRF-2006-B00510).

** 인하대학교 경영학부 교수(sohndw@inha.ac.kr)

창업하게 됨을 발견하였다. 결론적으로 신생기업에게 전달되는 지식 스페illo버 효과가 클 때 기업집적 효과가 증가하며, 클러스터가 성장하게 됨을 확인하였다.

주제어 : 창업위치, 클러스터, 바이오, 벤처기업, 지식 스페illo버, 조직유산

I. 문제제기

기업집적과 클러스터의 유용성은 많은 입증을 거쳐 세계적인 관심을 모아왔다(Marshall, 1920; Porter, 1990). 특히 한 클러스터에 집적한 기업들은 혁신을 얻는데 유리할 것이며, 그 혁신 원천은 인근 기업들에서 제공되는 지식 스페illover(knowledge spillover) 효과에서 나온다는 점이 강조되었다(Saxenian, 1994). 여기서 지식 스페illover란 공간에서 발생한 지식이 인근의 유사한 활동을 하는 행위자들에게 전파되어 연구가 활성화되는 현상을 의미한다(Griliches, 1992). 지식 스페illover효과가 크면, 그 지식을 응용한 스피노프(spun-off) 창업이 증가하며 또한 그 지식을 활용하려는 기업진입이 증가한다(Kenney, 2000; Saxenian, 1994). 특히 지식을 공급하는 주체들인 대학/연구기관/혁신기업들간 지식의 합성에 의해 더욱더 풍성한 지식이 산출되고 지식기업들이 더 증가하는 긍정적 선순환을 이루게 된다(Audretsch and Feldman, 1996).

이렇듯 클러스터의 지식 스페illover 효과는 널리 알려져 있지만, 정작 클러스터의 성장동력에 대해서는 지식이 부족하다. 클러스터 성패에 대한 기존연구의 주류는 특정 클러스터에 대한 사례연구(case study)였다. 구체적으로, 미국 실리콘밸리, 스웨덴 시스타, 핀란드 울루 등 세계적으로 성공한 클러스터 지역을 대상으로 어떤 요인에 의해 기업들이 이곳에서 창업했으며 결국 어떤 과정을 거쳐 클러스터가 조성되었는지에 대한 경험적(anecdotal) 사례 중심의 설명을 해왔다. 그런데 이러한 사례연구는 한 클러스터 지역에 대한 고유성을 이해시키는 데에는 공헌했지만, 클러스터의 성장에 대한 체계적인 지식을 도출하는 데에는 한계를 노출시켜왔다. 특히 기존 사례연구가 파헤치지 못했던 것은 클러스터 조성 이후의 '성장'에 대한 영역이다. 클러스터의 성공여부는 클러스터의 조성 자체도 중요하지만, 창업기업(startup)의 자생적 증가 및 외부로부터의 지속적인 기업 유입이 발생해야 한다. 특히 신생창업이 자생적으로 증가하는 것만큼 클러스터의 성장에 중요한 사건은 없을 것이다.

클러스터에서 신생기업의 증가를 창업하는 기업 쪽의 시점에서 보면, 창업자의 '창업 위치결정(location decision)' 이슈가 된다. 한 창업자가 창업을 어느 지역에서 할 것인지는 매우 전략적인 결정이다. 이것이 '전략적 결정'이라는 뜻은 창업자의 지역선호, 진입하고자 하는 지역에 이미 자리잡은 기존기업들(incumbents)의 역량과 특성, 클러스터 자체의 속성들을 종합적으로 고려해서 최적의 창업위치를 결정할 것이라는 의미이다. 지식 스페illover가 클러스터 지역에 새로 창업하려는 창업자에게 중요한 인센티브인 것은 분명

하지만, 창업자 쪽에서는 자신들의 지식을 기존 기업들에게 빼앗길 가능성도 염려거리이다. 즉, 클러스터 지역에 창업한다는 것은 인근의 기업들로부터 지식 스페illover 혜택을 받을 수도 있지만, 기존 기업의 역량에 의해 자신의 지식을 빼앗길 손실위험이 존재한다. 기업집적이 이루어진 곳에 창업하는 것은 항상 협력적 효과만 존재하는 것이 아니고 경쟁에 의해 지식손실의 위험도 존재하는 것이기 때문에 혜택과 손실 사이의 경합(tension)을 무시할 수 없다. 창업위치를 결정하는 기업가는 이러한 혜택과 손실 사이의 경합을 치밀하게 계산하여 전략적으로 위치를 결정할 것이다.

클러스터에 관한 기존연구들은 대부분은 한 방향만의 논의에 치중되었다. 즉, '클러스터가 조성되면 기업들이 창업하려고 할 것이다'라는 입장을 취해왔다. 그 배경에는 클러스터에서의 창업은 지식 스페illover(knowledge spillover)효과를 얻는다는 점에 존재한다. 이미 클러스터를 형성한 지역에 진입하면, 이미 축적된 기존기업들의 혁신 지식을 전수 받을 수 있다는 점에 의해 신규기업들의 혁신비용이 줄어든다는 이유가 강조되는 것이다. 실제로 이 주장은 상당히 설득력을 가진 주장이다. 그러나 창업자의 창업지역 결정은 그렇게 단순하지 않다. 클러스터 지역에 창업한다는 것은 양면의 칼날(double edge)이다. 즉, 기존기업들로부터 지식 스페illover 혜택을 받을 수도 있지만, 기존기업의 역량에 의해 자신의 지식을 빼앗길 손실위험이 존재한다. 한마디로 혜택과 손실 사이의 경합(tension)이 존재한다. 창업기업가는 이러한 혜택과 손실 사이의 경합을 합리적으로 계산하여 전략적으로 위치를 결정할 것이다. 본 연구의 첫 번째 영역은 우선 창업자와 클러스터 사이의 혜택과 손실사이의 경합에 대한 실증 검증을 시행하는 것이다.

클러스터가 주는 혜택과 손실 사이의 경합을 인정하는 선에서, 다음 단계로서 본 연구는 그 경합이 어떻게 조정되는지를 규명하고자 한다. 본 연구는 이 경합의 조정 메커니즘을 클러스터 자체의 내적 동력(internal dynamics)에서 찾고자 한다. 본 연구가 강조할 클러스터의 내적동력은 첫째, 클러스터가 선순환을 이루고 있는지 여부, 둘째, 클러스터에 협력규범의 존재 여부이다. 일단 간략히 이 내적동력의 효과를 예견해 본다면, 클러스터의 선순환이 제대로 작동하던지 혹은 협력규범이 작동한다면, 신규 진입기업에게 지식의 혜택이 손실보다 커지게 되어 그 지역에서 창업하도록 유인할 것임을 예견할 수 있다. 이렇듯 지식 스페illover의 혜택과 손실에 대한 기업가의 결정을 창업자의 전략적 선택이라는 개체적 관점과 클러스터의 구조적 요인들을 동일한 연구모델에 병렬적으로 분석하여 현실적인 시사점을 도출하고자 한다.

본 연구가 추구하는 것은 창업자의 위치결정이라는 미시적 논의와 클러스터의 구조적 성장이라는 거시적 논의를 연결시키는 것이다. 이런 점에서 본 연구는 사회현상의 미시-

거시의 연계적 논의에 공헌하게 될 것으로 기대한다. 그동안 클러스터의 효과에 대한 논의는 많이 있었지만, 클러스터가 조성되는 “과정”에서 각 창업자가 어떤 역할을 하는지에 대한 연구는 거의 없었다. 본 연구가 이러한 지식공백(lacuna)을 메우고자 한다.

클러스터에 대한 해외의 연구들은 대체로 2002년 이후 활발해졌으나, 해외연구 중에도 이 창업위치결정과 클러스터성장을 연계시킨 연구는 매우 드물다. 일부 해외연구 중 창업자를 훈련시킨 기존조직(배태조직)의 지역 및 창업자의 연고 및 유산(legacy)에 한정시켜서 분석을 한 연구가 있다. 캐나다의 클러스터의 내적 동력에 주목하여 클러스터의 어떤 내부 특성이 신규기업의 창업을 불러들이는지를 연구한 Feldman and Romanelli (2006)의 연구가 대표적 예이다.

창업위치 결정에 대한 국내 연구는 매우 드물다. 최근의 정책연구였던 이창양(2007) 정도를 꼽을 수 있다. 이렇게 창업위치에 대한 국내연구가 부족했던 원인으로 기업의 수도권집중이 강했던 이유를 지적할 수 있다. 우리나라의 경우 종래 ‘창업위치’라고 하면 대체로 수도권을 생각하는 것이 일반적이었으며, 한편으로는 주 거래업체가 위치하는 곳을 따라 창업하는 수동적 입장이 창업결정에서 주요인이었다. 그러나 최근의 상황은 이와 다르다. 현재 지역별로 혁신 클러스터 및 전략산업 육성사업이 추진되어 왔고, 균형발전정책에 의해 창업위치에 대한 인식이 전국 개념으로 확산되면서, 창업위치라는 이슈가 지역적 및 사회적으로 중요하게 부각된 것이다. 본 연구는 아직 선행연구가 부족한 현실에서 실험적 발견과 토론을 촉발시킬 것으로 기대한다.

본 연구는 국내 바이오 벤처기업들을 대상으로 창업위치 및 바이오클러스터 성장에 초점을 맞출 것인데, 바이오산업이 지식 스피로버가 활발하며 클러스터에 의존해서 성장해 온 대표적 지식산업임에 주목할 것이다(Weitzman, 1998). 본 연구는 우리나라 바이오산업의 클러스터와 창업위치를 과학적으로 분석하는 최초의 연구라는 독창성을 유지하면서, 이 분석을 통해 국내 16개 광역행정지역의 클러스터의 실질적인 성장방안을 도출하는데 학술적으로 공헌하는 의미를 기대한다.

II. 연구가설 도출

1. 연구내용 및 연구가설

본 연구의 핵심 연구내용은 1) 기업가의 창업위치결정은 기업집적이 이루어진 곳에 들어가더라도 손익을 계산하는 전략적인 결정이라는 점, 2) 진입기업, 기존기업, 클러스터 3개 요소의 상호작용(interplay)에 의해 창업위치가 결정된다는 미시-거시의 종합적 입장을 견지한다는 점으로 표현된다. 창업자의 전략결정에 중요한 요인으로서 진입기업의 속성(특히 legacy), 기존기업의 역량, 클러스터 속성이라는 3요인에 집중하여 논리적 간결성을 유지하면서 창업위치결정이라는 현상에 대해 실증적인 지식을 도출하고자 한다.

본 연구내용은 구체적으로 다음 3가지 내용으로 구분된다. 첫째, 창업기업도 전략적으로 창업위치를 선택한다는 것, 둘째, 기존기업의 역량에 따라 창업기업이 기존기업과 경쟁할 것인지, 혹은 그들이 주는 지식 스페르오버의 혜택을 누릴 것인지를 결정할 것이라는 인센티브가 존재한다는 점, 셋째, 클러스터 내적 동력이 제대로 작동하는지 여부(구체적으로 혁신의 선순환이 존재하는지와 협력규범이 존재하는지)에 의해 지식 스페르오버의 효과와 지식 빼앗김의 손실사이의 경합이 조정될 수 있다는 주장으로 집약된다. 이 3가지 연구내용을 상세히 설명하면서 각 연구내용에 대응하는 3가지 연구가설을 제안할 것이다.

1.1 진입기업의 특성(legacy)

창업에 대한 모든 결정은 전략적이다(Delmar and Shane, 2003). 특히 창업기업가에게 창업위치선택은 필요한 자원을 쉽게 조달할 수 있는 위치여야 한다. 이러한 자원접근성이 중요하기 때문에 많은 창업자들은 이전 근무지, 즉 창업을 잉태시킨 배태조직의 지역에서 창업하는 성향이 강한 편이다(Feldman and Romanelli, 2006). 자신이 익숙한 지역에서 창업을 하면 필요한 인맥과 자원을 찾는 데 비용이 적게 들기 때문이다(Romanelli, 2002; Sorenson, 2003). 이전 근무지 등 창업자의 유산(legacy)은 창업 계보(系譜)를 형성하기도 한다.

실제로 창업자들의 인맥계보를 통해 클러스터가 조성된 지역은 많다. 미국 실리콘밸리에서 'Fairchild'라는 반도체 인력들의 창업계보가 중요한 위치를 차지했다는 것은 널

리 알려져 있으며(Lee, Miller, Hancock, and Rowen, 2000), 세계적 바이오 클러스터를 조성한 샌디에고 지역도 'Hybritech'이라는 최초의 바이오기업의 스피노프기업들에 의해 세계적인 바이오 클러스터 지역으로 성장했다(Devol et al., 2004). 이 사례들은 기존 기업에서 스피노프한 기업들이 많아질수록 진정한 클러스터 지역으로 성장한다는 것을 생생히 보여주었는데, 이 사례들에서 포착해야 하는 요점은 스피노프 기업가들이 자신의 이전 연고지역에서 창업하는 성향이 강하다는 사실이다(Sorenson, 2003). 이는 앞서 강조한 바와 같이 창업자 입장에서 가장 정보를 많이 알고 있는 지역을 선택한다는 것을 의미한다. 특히 다른 지역에서 창업해야 할 '상당한' 인센티브가 존재하지 않는 한, 자신에게 익숙하고 인맥과 자원이 풍부한 직전 근무지역에서 창업할 가능성이 높다. 이에 따른 연구가설은 다음과 같다.

연구가설 1 : 창업기업은 창업자의 이전 근무지역에서 창업할 것이다.

1.2 창업기업과 기존기업간 경쟁(혜택과 손실의 경합)

창업기업 입장에서는 클러스터에 들어가서 창업한다는 자체가 항상 긍정적인 것만은 아니다. 창업위치선정이 전략적 결정이라는 것은 그 선정의 혜택과 손실 사이의 경제적 계산이 존재한다는 의미였다. 그 경제적 계산의 핵심은 진입하려는 지역에서 기존기업들에게서 얻는 지식 스피노버 혜택과 자신의 지식을 활용당할 손실 사이의 경합(tension)에서 나온다.

우선 지식 스피노버 효과에 충실해서 논리를 전개한다면, 한 클러스터 지역에 진입하려는 창업기업은 그곳의 지식 스피노버의 혜택을 얻고자 역량이 우수한 기업들의 주변에서 창업하고자 할 수 있다. 풍요로운 지식 스피노버 효과는 자신의 혁신비용을 줄이게 하기 때문이다. 이런 관점에서 보면, 진입기업이 지식 스피노버 혜택을 더 많이 얻고자 한다면, 기존에 R&D 투자가 많고 선도적 기술능력을 가진 기존기업들(incumbents)이 많은 지역에 창업하기를 희망할 수 있다.

이러한 지역내 지식 스피노버(knowledge spillover) 효과가 발생하려면 우선 기존 기업들의 지식역량이 우수해야 한다. 즉, 기존기업의 지식역량에 다음의 3조건이 필요하다. 1) 활발한 연구개발(R&D)활동, 2) 우수한 기술능력, 3) 기술적 유사성 등 3가지 조건이다. 구체적으로, 지역내 기업의 R&D 투자와 노력이 강할수록, 기술능력이 우수할수록(예를 들면, R&D인력의 수가 늘수록, R&D 지출이 늘수록, 특허 수가 늘수록), 기술영역이 유

사할수록 지식 스페르오버가 더 활성화될 것임을 예견할 수 있다. 기존기업의 지식역량이 취약하다면 이들에 대한 지식 스페르오버를 기대하기 어렵다.

이 조건들이 충족된다면, 신규 창업자는 지식 스페르오버 혜택을 추구한다는 전략적 입장에서 기존기업의 지식역량이 높은 지역에서 창업할 가능성이 높을 것이다. 이 논리는 실제로 클러스터 효과를 강조했던 다수의 기존문헌들이 강조했던 논리이기도 하다. 이에 기초한 연구가설은 다음과 같다.

연구가설 2a: 창업기업은 지식역량이 우수한 기업들의 집적지역에서 창업하려 할 것이다. 이미 집적한 기업들의 지식역량의 스페르오버 및 학습 효과를 기대하기 때문이다.

그런데 창업위치결정이 이렇게 일방적인 방향만은 아니다. 왜냐하면 기존기업의 역량이 신규기업에게 부정적 영향을 줄 수도 있기 때문이다(Flyer & Shaver, 2003). 실제로 창업기업 입장에서 기존기업을 상대하는 것이 항상 편만한 것만은 아니다. 한 클러스터 조성지역에 스페르오버 효과가 크다는 것은 역량이 우수한 기업들이 이미 많다는 의미이다. 이렇게 역량이 우수한 기업들 집적지역에서 창업한다는 것은 스페르오버 효과를 얻는 것 못지않게 자신의 지식을 역량이 우수한 기업들에게 활용당할 위험이 존재한다는 의미도 갖고 있다. 역량이 우수한 기업들은 대체로 흡수능력(absorptive capacity)도 우수한 편이다(Cohen and Levinthal, 1990). 즉, 기존 기업들의 R&D능력이 크다는 것은 지식 산출능력이 우수하다는 의미일 뿐만 아니라 동시에 다른 기업지식의 흡수하는 능력도 우수하다는 의미를 갖는다. 신규창업기업들은 오히려 이 흡수능력이 부족하기 때문에 능력 있는 기존기업들에게 지식을 흡수당하고 활용될 가능성이 높다(Aharonson, Baum, and Feldman, 2004). 이런 상황에 전략적으로 임하는 창업자의 경우, 혁신역량이 우수한 기업들이 모인 지역을 회피하려 할 가능성이 있다. 자신들의 지식을 보호하려면 불가피하게 지식을 얻을 수 있는 혜택보다는 자신의 손실을 최소화하는 쪽으로 선택할 가능성이 있기 때문이다. 이 논리에 기초한 연구가설은 다음과 같다.

연구가설 2b: 창업기업은 기존기업들과 경쟁 및 지식 빼앗김을 염려하여, 혁신역량이 우수한 기업들의 집적지역에서 멀리 창업하려 할 것이다.

‘가설 2a’와 ‘가설 2b’는 경쟁가설로서 어느 한쪽이 입증되면 다른 쪽이 부정되는 관계

이다. 서로 상충관계인 가설을 함께 설정하는 것이 항상 바람직한 것은 아니지만, 이 두 경쟁가설을 병렬적으로 설정한 이유는 각 연구가설마다 두 가지 이론적 근거가 존재하기 때문이다. 클러스터의 유인효과 논리는 클러스터에 대한 기본 가정에 해당될 만큼 유명한 클러스터 효과로 주장되어 온 것이다. 한편 본 연구는 클러스터에 기업 유인효과만 존재하는 것이 아니라는 점의 논리가 존재하기 때문이었다. 전자의 가설이 널리 인정된 것이지만, 후자의 가설은 본 연구에서 신중하게 제안하는 주장이므로 아직 실험적인 가설이 될 것임도 분명하다.

1.3 클러스터 내적동력(internal dynamics)

본고는 클러스터의 내적동력에 주목할 것인데, 그 이유는 창업기업과 기존기업 사이의 지식 혜택과 손실 사이의 경합을 조정할 메커니즘이 존재하기 때문이다. 즉, 클러스터의 내적 동력에 의해 그 경합이 조정되거나 해결될 수 있기 때문이다.

클러스터의 내적 동력의 핵심은 ‘혁신인자들 사이의 선순환 체계구축’과 ‘협력규범의 조성’으로 집약할 수 있다(Kenney, 2000; Porter, 1990). 이 클러스터의 두 동력, 선순환 체계와 협력규범은 특히 창업기업의 위치결정에 대해 의미가 크다. 무엇보다 중요한 것은 클러스터의 선순환이 발생할수록 참여자들의 혁신비용이 더 줄어들게 되어, 신규 진입기업들에게 실질적인 혜택이 돌아가게 된다는 점이다(Feldman, 2003). 이 선순환 체계를 이루려면 우선 지식 스피로버의 임계규모(critical mass)를 넘어서야 한다(Krugman, 1991). 일단 임계규모를 넘어서야만 지식 확산이 가속화되어 참여자들에게 수확체증효과를 나누어줄 수 있고 클러스터의 외부효과를 조성할 수 있게 된다.

이런 점에서 혁신의 선순환에 도달한 지역은 클러스터 효과를 구현하는 최소한의 임계규모에 도달한 지역으로 간주할 수 있다. 임계규모를 갖춘 지역은 진입기업에게 도움을 주는 외부효과(externalities)를 제공한다. 이 외부효과란 기존 기업의 지식역량과의 교류과정에서 발생하는 효과이다(Krugman, 1991). 여기서 임계규모에 도달한다는 것의 의미는 클러스터에 참여자들간 밀도가 이러한 외부효과를 발생시켜 일정 수준 이상이 된다는 의미이다. 소속 기업들간의 교류와 네트워킹의 밀도가 높은 클러스터에서는 외부효과가 증가하여 지식스피로버가 줄 혜택이 상승한다(Romer, 1986). 즉, 밀도가 높은 클러스터가 조성된 지역에서는 신규기업은 유사한 기술영역에서 사업을 하는 기존 기업들이 많은 지역에 근접해서 창업할 것으로 예견된다.

연구가설 3a: 창업기업은 밀도가 높은 클러스터 지역에서는 스피로버의 효과가 손실 위험을 상회할 것을 기대하여 기존기업에 인접하여 창업할 것이다.

둘째, 협력규범이 높은 클러스터 지역에서도 지식 스피로버 효과가 증가할 것으로 기대된다. 사회적 자본(social capital)의 중요성을 설파하는 문헌들이 이미 협력규범이 경제성 성과에 공헌하는 바를 지적하고 있듯이(예, Putnam, 1993), 본고의 입장에서도 집적된 기업들 사이 협력규범이 발생하면 그들 사이의 정보교류 및 지식통합의 가능성이 그만큼 늘어날 것으로 기대할 수 있다(Kogut, 2000). 특히 협력규범이 높아 반복적으로 거래하게 되면 기업들 사이의 기회주의 행위의 개입이 그만큼 줄어들 것이다(Axelrod, 1984). 이 관점에서 보면, 협력규범이 강한 클러스터일수록 서로간 협력이 당연시되기 때문에, 지식 스피로버가 더욱 강화되어 신규 진입기업에게 더 많은 혜택을 줄 것으로 예견할 수 있다.

이러한 협력규범이 높아지는 조건에 주목해보자. 우선 한 클러스터의 협력규범이 높으려면 참여기업들간 유사성이 높은 그룹이어야 함을 생각할 수 있다. 실제로 규범의 발생에 관한 기존연구들은 유사한 행위자들 사이에서 서로 협력을 하자는 규범이 싹트기 쉽다는 발견을 제동한다(예, Boyd and Richerson, 1985). 클러스터 연구에서도 클러스터의 신규기업의 비중이 높고 연령이 작은 기업들이 집적된 곳에 신규기업의 창업과 유입이 많다고 한다(Henderson, 2003). 즉, 기업규모와 연령이 유사한 기업들의 집적은 이와 유사한 기업들에게 친밀도가 높아진다는 발견이다(Rosenthal and Strange, 2003). 이런 현상이 발생하는 이유는 연령과 규모가 비슷한 기업들 사이에서는 서로 유사한 경험을 가진다는 일체감에 의해 협력규범이 조성되는 성향이 강하고, 동일한 원리에 의해 그들과 유사한 연령 혹은 규모 조건을 가진 창업기업들이 그 협력규범의 효과를 누리게 되는 것이다. 이 논리에 따라 본 연구는 협력규범 측면에서 다음의 연구가설을 설정할 수 있다.

연구가설 3b: 창업기업은 유사한 연령 혹은 규모 조건을 가진 기존기업이 많은 지역에서 창업하고자 할 것이다. 연령과 규모 조건이 유사한 기업들 사이에서는 협력규범을 갖추게 되어 스피로버의 효과가 손실위험을 상회할 가능성이 높기 때문이다.

Ⅲ. 연구방법론

1. 실증분석의 대상

본 연구의 실증분석 대상은 국내 바이오벤처기업들이다. 구체적으로 한국바이오벤처기업협회(www.kobioven.or.kr)에 등록된 벤처기업 전체를 대상으로 분석했다. 우리나라 바이오 벤처기업은 2006년 12월 기준으로 약 710개 기업이 등록되어 있었다. 바이오벤처협회에의 등록이 의무사항은 아니지만, 바이오벤처기업들이 협회에 등록하는 것이 관행적이라는 점을 고려하면, 우리나라 대다수의 바이오 벤처기업들이 분석대상이 된다고 간주할 수 있다.

바이오벤처기업들을 연구대상으로 선정한 이유는 다음과 같은 장점들 때문이다. 첫째, 한 산업의 탄생에서부터 전체 산업발전과정을 모두 볼 수 있는 장점을 가졌기 때문이다. 둘째, 기업위치가 전국적인 분포를 갖고 있는 편이고(물론 수도권과 대전권의 집중도가 상대적으로 높다), 각 광역행정구역에서 적극적으로 육성하려는 산업이기 때문에 클러스터와 창업위치결정 사이의 상호작용(interplay)에 대한 연구에 적합성이 높다. 지식경제부에서 지원하는 지역전략산업 측면에서 전체 16개 광역행정지역 중 11개 행정구역이 바이오산업을 전략산업을 추진하며, 전략산업을 아니더라도 핵심지역산업으로 바이오산업을 고려하는 행정지역이 거의 전부일 만큼 전국적 관심을 받고 클러스터 조성이 추진되고 있다. 셋째, 바이오 벤처기업의 전수조사를 함에도 불구하고 기업수가 관리가능하고 데이터 수집의 가능성(feasibility)이 높다는 장점이 있다. 넷째, 바이오산업은 지식집약산업이기 때문에, 지식 스페illover 효과가 중요하고 클러스터 조성도 활발한 산업이다. 지식 스페illover 효과는 지식집약산업에서 검증하는 것이 적합하다. 다른 산업의 경우 지식 스페illover 보다는 시장경쟁에 의해 창업위치가 결정될 수 있다. 예컨대 Baum and Haveman(1997)이 분석한 뉴욕 호텔업(非지식산업)의 경우 시장수요가 기업가의 창업위치결정을 지배했었다. 이런 점에서 대표적인 지식집약산업인 바이오산업은 본 연구에 적합도가 높다. 다섯째, 바이오산업(BT) 내에서도 여러 기술적 영역이 존재하기 때문에(예, 생물의약, 바이오식품, 생물환경 등) 클러스터 내부의 기술적 유사성을 세부적으로 구분할 수 있다는 점도 본 연구와 적합성을 높이는 장점이다.

한국바이오벤처기업협회에 등록된 기업 710개 기업 중(2006년 말 기준), 기업소재 지역에 대한 정보는 결측값 없이 추적할 수 있었으나, 구체적인 업종 정보를 모르는 기업

이 256개였으며, 기업업력(age) 정보를 모르는 기업이 122개 있었다. 업종 정보와 업력 정보 양쪽 모두에 대한 정보가 없는 경우는 84개 기업이었다. 이들 기초 정보를 모두 가진 기업을 대상으로 분석하는 것이 바람직하다는 전제에서, 하나 이상의 결측 데이터(missing data)를 가진 294개 기업을 제외하고 416개 기업을 분석하였다. 본 연구의 분석 대상기업의 지역별/업종별/업력별 기업 수의 분포는 <표 1>과 같다.

<표 1> 지역별/업종별/업력별 분석기업 수 분포

지역 (광역시도)	기업수	업종구분	기업수
서울	276	생물의약	66
경기	127	생물화학	137
대전	111	바이오식품	74
인천	4	생물환경	94
광주	6	바이오에너지 및 자원	35
대구	18	생물전자	3
울산	5	생물검정 및 정보개발	17
부산	15	정보 없음	256
제주	4	총계	710
강원	28	업력	기업수
충북	15	3년미만	8
충남	35	3년이상~5년미만	22
전북	11	5년이상~7년미만	224
전남	17	7년이상~10년미만	227
경북	19	10년이상	107
경남	18	정보 없음	122
총계	710	총계	710

분석 대상기업들의 분포에서 몇 가지 흥미로운 기초 분석이 가능하다. 첫째, 지역별 분포를 볼 때, 한국 바이오벤처는 서울, 경기, 대전권의 집중현상이 심하다는 것을 파악할 수 있다. 3개 광역지역이 전체의 72.4%에 달한다. 업종별 분포 측면에서, 생물화학의 비중이 가장 높은 것으로 나타나며 바이오분야의 기대분야인 바이오신약(생물의약) 부문은 아직 활발한 편은 아님을 알 수 있다. 바이오 분야 중 전통산업에 비교적 가까울 수 있는 바이오식품 분야의 비중은 16.3%를 차지했다. 업력별 분포를 보면, 7년 미만의 기업도 많지만 7년~10년 사이의 업력의 기업도 비교적 비중이 높은 편이다. 이는 바이오

벤처기업들이 벤처붐시기(1999-2000)에 창업한 기업이 많다는 점도 말하지만, 그 이전에 창업한 바이오기업들의 비중도 그리 낮지는 않다는 것을 말해준다.

클러스터에 창업하는 기업이 있고, 다른 곳에서 창업했던 기업이 그 클러스터 지역으로 진입하는 경우도 있다. 이런 점에서 '진입기업'과 '창업기업'에 대한 구분이 필요하다. 현실적으로 진입기업과 창업기업이 구분되는 포인트는, 이전에 다른 지역에서 창업했던 기업이 특정 클러스터로 진입하는 경우이다. 그런데 창업이후 새로운 지역으로 이전하는 '기업위치변경'에 대한 정보는 얻기 어려운 데이터였다. 이렇듯 기업위치변경에 대한 데이터의 미비로 인해 기업의 위치변경에서 발생하는 '진입기업'개념을 독립적으로 분석할 수는 없었다. 종합적으로 본 논문에서 클러스터에 진입의 의미를 그 지역에서 창업하는 것으로 본다.

2. 클러스터 확인 방법

클러스터의 확인이 본 분석에서 중요한 선행 작업이다. 우선 직관적으로는 16개 광역 행정구역을 클러스터 구분의 기준으로 삼는 방법이 가능하다. 이는 우리나라 클러스터 조성이 자생적인 측면 보다는 지방정부의 지원과 계획에 의한 조성되기 때문에 광역행정단위별로 움직인다는 점에서 한편으로 유용한 기준이다. 그런데 광역행정단위를 클러스터의 구분기준을 설정하는 것은 몇 가지 문제를 초래한다. 그 문제들은 1) 행정적 기준에 매몰되는 실제 경쟁과 협력의 실질 권역을 반영하지 못하며, 2) 인접지역도 행정구역이 다르면 클러스터로 파악될 수 없기 때문에 실질적인 기업간 인접성(proximity)을 반영하지 못하며, 3) 광역행정단위 자체도 실제로 클러스터로서 효과를 내는지에 대해서도 의문이 존재한다는 점(김선배, 2005)을 꼽을 수 있다.

이러한 문제들을 극복하기 위해 본고는 실제 기업간 거리(distance)를 계산하여 클러스터를 확인하는 방법을 선택했다. 그 방법은 구체적으로, 첫째, '거리' 산정공식이 필요했고, 둘째, 거리 계산이후 기업간 '인접성(proximity)'을 판정할 기준이 필요했다. 본 논문은 다음 거리공식을 사용해서 기업간 거리 매트릭스(distance matrix)를 구축했다.

거리(distance)산정 공식

두 기업, A와 B, 사이의 거리계산은 두 기업 사이의 물리적 거리에서 도출했다. 이 물리적 거리를 측정하는 계산방법은 Ng, Wilkins & Perras(1993)의 연구와 Sorenson, Rivkin & Fleming(2004)의 연구에서 사용했던 거리산정 공식을 사용했다. 그 공식은 아

래와 같다.

$$d(A,B) = 6370.997 \times \{ \arccos[\sin(\text{latitude}A) \times \sin(\text{latitude}B) + \cos(\text{latitude}A) \times \cos(\text{latitude}B) \times \cos(\text{longitude}A - \text{longitude}B)] \}$$

여기서 latitude(위도, 緯度)와 longitude(경도, 經度)는 라디안(radian) 개념으로 측정된다. 라디안은 호도(弧度)라고도 불리는 이론상의 개념으로서, 반지름 r인 원에서 원주 상에 길이 r인 원호(圓弧)를 잡았을 때의 중심각의 크기를 1라디안이라고 한다. 상수 '6370.997'은 지구의 반지름(radius)의 척도로서 이를 통해 앞서 라디안(radian)으로 계산된 계량값을 킬로미터의 단위로 환산시킨다. 이 거리계산은 'MapInfo'라는 소프트웨어 패키지를 사용하여 측정했다.

이렇게 거리를 계산한 후, 동일 클러스터로 인정하기 위한 '기업간 인접성'에 대해서 판단은 전문적 의견이 요청된다. 즉, 어느 거리까지를 동일한 클러스터로 간주할 것인가라는 기준을 마련해야 하는 것이다. 본 연구는 몇몇 선행연구들이 선택했던 방법인, 각 연도별로 각 클러스터별로 거리의 표준편차의 2배(two standard deviation)를 기준으로 구분하는 방법을 따라 클러스터를 구분했다(예, Aharonson, Baum, and Feldman, 2004). 구체적으로, 표준편차 이내이면 동일 클러스터로 인정하고, 표준편차의 범위를 넘어서면 동일 클러스터에 속하지 않는 것으로 판정했다.

3. 변수의 측정

3.1 종속변수

본 연구의 종속변수는 클러스터 내에서의 기업간 거리인데, 구체적으로 클러스터 내부에서 창업기업과 기존기업 사이의 평균거리(average distance)이다. 기존기업 중에서 특히 기술적으로 유사한 기업들에 한정해서 평균거리를 산정했다. 이렇게 측정한 종속변수는 연속적이기(continuous) 때문에 회귀분석의 OLS 추정에 아무런 문제를 초래하지 않는다. 기술적으로 유사한 기업들에 한정하는 것은 기술이 유사해야만 지식 스프illo버에 대한 기대와 경합이 성립한다는 기존연구들의 발견에 근거한 것이다(예, Baptista and Swann, 1998; Wallsten, 2001).

그런데, 이렇게 평균거리로 종속변수를 측정할 때 샘플크기 측면에서 불가피한 제약이 발생한다. 첫째, 최소한 한 개의 기술적 유사 기업이 진입할 클러스터에 이미 존재해

야 하는 제약이 존재한다. 둘째, 기술적 유사 기업들 사이의 평균거리를 구하려면 한 클러스터에 최소한 2개의 기술적 유사기업이 필요하다. 이에 따라 클러스터의 최초 진입 2개 기업이 분석모델의 샘플로 반영되지 못한다. 즉, 이 방법은 최소 2개 기업의 수를 샘플에서 축소시키는 한계를 가진다는 점을 밝힌다.

3.2 독립변수

가. 창업기업의 특징(legacy)

창업기업의 특징 변수는 창업자의 출신배경, 즉 창업직전 근무처의 소재지역과 이전 근무조직의 유형으로 측정했다. 이 두 변수를 선정한 이유는, 앞서 언급한대로, 창업자는 이전 근무지역을 창업지역으로 선호하며, 창업업종은 이전 근무조직의 유형에 의존한다는 논리에 기반을 둔 것이다. 창업자의 이전 근무조직과 그 소재 지역에 대한 데이터는 한국바이오벤처협회 DB에서 추출했다. 창업자의 이전근무처(즉, 배태조직)를 다음의 유형으로 구분하였다. 바이오 기업 창업자들의 주요 이전근무조직에 기초하여, ① 대학, ② 연구기관, ③ 기존 바이오 업체, ④ 제약업체, ⑤ 벤처캐피탈 기업, ⑥ 혼합형, ⑦ 기타 등 7개 유형으로 구분하여 분석했다.

나. 기존기업의 R&D역량

클러스터에 존속하는 기존기업의 R&D역량을 측정하기 위해 다음의 세 변수를 사용했다(Stuart and Pololny, 1996); ① R&D투자액, ② R&D인력수, ③ 최근 5년간 특허 신청수 등이다. 이 변수들 중, R&D투자액과 R&D인력수는 정규분포화하기 위해서 로그(log)를 취한 값을 사용했다. 데이터 원천 측면에서, 앞의 ①과 ②는 한국바이오벤처협회 DB에서 도출했으며, ③은 특허청의 특허DB에서 얻었다.

다. 클러스터의 내적 동력

a. 선순환체계 구축 여부

이 변수에 대해서는 앞서 연구가설에서 설명한 바와 같이 클러스터의 밀도가 임계규모를 넘어서야 혁신의 선순환이 구축된다는 가설에 따라, 클러스터 내에 존재하는 기술집약(technology concentration)의 정도로 측정하였다. 이 기술집약의 정도란 얼마나 기술적으로 유사한 기업의 수가 많은지 정도를 의미하므로, 기술적으로 유사한 기업의 밀도로서 계산했다.

바이오산업 내부의 기술 분류는 주요 업종분류에 따라 다음의 8개 전문기술로 구분했다. 그 구분은 ① 생물의약, ② 생물화학, ③ 바이오식품, ④ 생물환경, ⑤ 바이오에너지 및 자원, ⑥ 생물전자, ⑦ 의료기기 및 생물공정, ⑧ 생물 검정, 정보개발 서비스 등이다.

실제로 지식 스페일오버는 기술 분류의 미세단위가 유사한 기술 분야의 기업들 사이에서 발생하는 것이지, 바이오산업 전체적으로 지식 스페일오버 효과가 발생하는 것은 아니다. 예를 들면, 생물의약 업종 내적으로 스페일오버가 가능할 뿐, 생물의약의 지식이 그 업종을 넘어서서 모든 바이오 산업 전체에 영향을 미치는 것은 아니라는 의미이다. 캐나다 바이오산업에 대한 연구에서도 바이오의 하위단위 전문기술별로 구분했을 때 각 기업의 특허역량에 대한 기업집적의 효과가 규명된바 있다(Aharonson, Baum, and Feldman, 2004). 이 논리에 따라 각 클러스터마다 전문기술별로 밀도를 계산했다. 밀도를 계산하는 구체적인 공식은 다음과 같다.

$$\text{지역 밀도(local density)} = \sum_j S_j / (1 + D_{ij})$$

이 지역 밀도를 각 지역마다 기존기업의 수로 조정하면 다음의 공식이 된다.

$$K_i = \ln \frac{\sum_j S_j / (1 + D_{ij})}{J}, \text{ 여기서 } S \text{는 기존기업 특징변수들, } D \text{는 진입기업과 기존기업}$$

사이의 거리, J 는 클러스터내 기존기업의 수이다.

b. 협력규범효과의 발생 여부

한 클러스터에 모인 기업들 사이 협력하려는 분위기가 강할수록 창업기업에게는 지식 스페일오버 효과를 극대화할 수 있다. 기업들의 협력하려는 분위기, 즉 협력규범은 구조적으로 비슷한 기업들 사이에 존재한다. 이 협력규범은 구체적으로 창업시기가 비슷하거나 규모가 유사한 기업들 사이에서 기대할 수 있다(Henderson, 2003). 본 연구도 이러한 논리에 따라, 기업연령과 기업규모의 유사성으로서 협력규범을 계산하고자 했다. 기업연령과 기업규모 데이터는 한국바이오벤처협회 DB에서 추출했으며, 보완이 필요한 부분은 부분적으로 기업면담조사를 통해 부족한 데이터를 보완했다. 기업연령은 창업이후의 연도(소수점 한자리)로 측정했으며, 기업규모는 전체인력의 수로 측정했다.

3.3 통제변수

독립변수들의 영향과 별도로 창업위치결정 및 기업간 거리에 영향을 미칠 요인들을

통계적으로 통제할 필요가 있다. 첫째, 바이오산업내 전문 업종을 더미변수(dummy variable)로 설정하고 통제했다. 전문특화업종의 구분은 앞서 언급한 바와 같이, ① 생물 의약, ② 생물화학, ③ 바이오식품, ④ 생물환경, ⑤ 바이오에너지 및 자원, ⑥ 생물전자, ⑦ 의료가기 및 생물공정, ⑧ 생물해양, ⑨ 생물 검정, 정보개발 서비스 등8개 업종이다. 이들은 업종별로 지식 스펠오버에 대한 필요성이 다르기 때문에 통제할 필요가 있었다 (Baum, Calabrese, and Silverman, 2000).

둘째, 창업기업의 특허신청數와 연구인력數를 통제하였다. 앞서 독립변수에서는 클러스터에 이미 존재하는 기존기업의 R&D역량을 측정했으나, 진입하는 창업기업의 R&D 능력은 고려하지 않았었다. 그런데 창업기업의 R&D역량은 실제로 창업위치결정에 영향을 줄 수 있는 변수들이다. 진입기업이 특허개발이 우수하고 독자 연구인력수를 많이 확보하고 있다면, 클러스터에 참여하는 것을 통한 지식 스펠오버에 무관심해질 수 있다는 근거에서 통제변수로 설정하였다.

특허신청수 측면에서, 바이오산업이라는 과학비즈니스의 특성상 분석기업 평균으로 2.2개에 달하는 정도로 비교적 높은 편이다. 한편 연구인력수를 해당 전공의 석박사인력으로 측정했는데, 놀랍게도 설립연도가 파악된 662개 기업 중 485개 기업이 연구 인력이 한명도 없었으며, 1-5명이 74개 기업으로서 약 84%의 분석대상 기업이 5명 미만의 연구인력을 갖고 있는 것으로 나타났다.

3.4 분석방법

종속변수의 연속성에 의해 본 분석은 회귀분석의 OLS(Ordinary Least Squares)방법으로 추정했다. 종속변수는 독립변수에 대해 일년의 시차(time-lag)를 두고자 한다. 모든 독립변수들은 연단위로 측정될 것이며, 종속변수는 1년 time-lag를 갖고 측정될 것이다. 이러한 time-lag를 둔 이유는 독립변수의 영향이 최소한 1년은 지났을 때, 종속변수에 영향을 미칠 것임을 가정했기 때문이다.

IV. 분석결과

분석 변수간의 상관관계는 <표 2>와 같다. 상관관계분석에서 주목할 것은 일부 독립변수간, 일부 통제변수간, 그리고 독립변수와 통제변수 사이에서 발견되는 유의미한 상

관관계일 것이다. 유의한 상관관계가 초래할 다중상관성(multicollinearity) 문제에 대한 통제가 요청된다. 일반적으로 다중상관성의 통제방안으로 변수의 제거 혹은 변수의 통합이 있으나, 변수의 존재에 대한 논리적 타당성을 이미 갖고 있다면, 지나치게 다중상관성을 관리하고자 할 필요는 없을 것이다(Cohen and Cohen, 1983).

<표 2> 상관계수

변수	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	-.029										
3	-.082	.266**									
4	.110	-.375**	-.178*								
5	.246	.090	.124	.154*							
6	.139	-.053	.024	.160*	.327**						
7	.376**	-.065	.143	-.073	.041	-.025					
8	.213**	-.120	.092	-.021	.118	.098	.433**				
9	.098	.078	-.041	.045	.067	.081	.354**	-.109			
10	-.101	-.046	-.034	.066	-.065	.035	.033	.058	.139*		
11	.245*	.036	.184*	-.034	.047	.053	.182*	.109	.098	.073	
12	.187*	-.041	.105	-.093	.109	-.064	.086	.104	.068	.039	.149*

1.기업간거리; 2.산업유사성; 3.지역유사성; 4.기존기업R&D집중도; 5.기존기업R&D인력수; 6.기존기업특허수; 7.기술 집약도; 8.연령유사정도; 9.규모유사정도; 10.전문업종구분; 11.진입기업특허수; 12.진입기업R&D인력수

* p<.05, ** p<.01

<표 3> 다중상관성 검증을 위한 VIF 검증

변 수	VIF	1/VIF
산업유사성	1.51	0.662251
지역유사성	1.68	0.595238
R&D집중도(기존기업)	1.35	0.743043
R&D인력수(기존기업)	1.27	0.785741
특허신청수(기존기업)	0.89	1.123595
기술집약도	1.32	0.757576
업종유사정도	0.97	1.030928
규모유사정도	1.68	0.593591
전문업종구분	1.34	0.746268
특허신청수(진입기업)	0.74	1.351351
R&D인력수(진입기업)	1.83	0.546448
Mean VIF		1.39

변수간의 다중상관성 검증을 위해 VIF검증을 했다. 일반적으로 VIF값의 평가기준은 첫째, VIF의 최대값이 10보다 크거나, 둘째, VIF의 평균값이 1을 상당히(considerably) 초과할 경우 등이다. 이런 경우 높은 VIF 값을 가진 독립변수를 제거한다(STATA, 1997: 390). 본 연구의 독립변수들에 대한 VIF검증을 한 결과는 <표 3>과 같다. 이 표에서 보는 바와 같이 VIF의 값 중에서 10을 초과하는 변수가 없고, VIF의 평균값은 1.39로서 1을 상회하지만 아주 크게 초과하지 않으므로, 독립변수간 다중상관성이 심각하지 않음을 발견하였다. 이런 점에서 변수의 제거와 조정 없이 모든 변수들을 모두 포함시켜 분석하는 것이 타당하다고 판단했다.

<표 4>는 가설검증을 위한 OLS 회귀분석 결과이다. 분석의 명확성을 위해 클러스터에 이미 집적한 기존기업들에 연관된 변수들과 창업위치를 결정하려는 창업기업과 연관된 변수들을 구분하여, 분석모형을 3개로 구성하여 회귀분석을 했다.

<표 4> OLS 회귀분석 결과

	Model 1	Model 2	Model 3
(배태기업과의)산업유사성	-.075		.064
(배태기업과의)지역유사성	-.160*		-.138*
R&D집중도(기존기업)	.055		-.042
R&D인력수(기존기업)	.158*		.146*
특허신청수(기존기업)	.068		.009
기술 집약도(concentration)		-.371***	-.337***
업종유사정도(협력규범유사성)		-.192**	-.188**
규모유사정도(협력규범유사성)		.093	-.081
전문업종구분(더미)	-.174	-.082	-.073
특허신청수(진입기업)	.093	.198**	.187**
R&D인력수(진입기업)	.131*	.212**	.209**
F 값	1.786	9.213***	4.990***
R ²	.046	.224	.268
Adjusted R ²	.019	.209	.220

* p<.10; ** p<.05; *** p<.01

<모델 1>은 기존기업 변수군과 통제변수군으로 구성된 회귀분석모델이다. 이 모델에서 연구가설 1과 연구가설 2를 검증한다. 우선 연구가설 1이었던 창업기업이 갖는 배태기업과의 지역 유사성 가설은 인정된다. 창업자가 이전 근무했던 지역에서 창업할 것이 본 연구의 '지역유사성'변수에 의해 유의미한 것으로 확인된다.

한편 연구가설 2는 두 개의 경쟁가설로 구성되었다. 창업기업이 과연 기존기업의 기술역량을 학습하려고 할 것인지 혹은 기술활용을 염려하여 인근에서의 창업을 회피할 것인지 두 방향으로 설정되었다. <모델 1>의 분석결과를 보면, 대체로 후자의 결과를 지원한다. 첫째, 클러스터에 모인 기업들의 기술집적도(technology concentration)가 높을수록 창업기업들이 그 지역을 회피하여 오히려 멀어지는 것으로 나타난다. 이는 본 연구에서 제안한 대로, 유사한 기술을 가진 기존기업들이 많을 경우 진입기업도 기술 획득을 염려하여 오히려 기존 기업들의 집적지역에서 먼 지역에서 창업할 수 있다는 발견이다. 본 연구대상인 바이오산업이 창업자의 고유기술에 의존도가 높다는 점이 부분적으로 반영되었기도 했겠지만, 하이테크 기업의 클러스터가 많은 기업창업을 유인하려면 클러스터라는 시그널 이상의 유인장치가 필요하다는 것을 시사한다.

<모델 2>는 클러스터의 구조적 동력에 의해 앞의 두 가지 상반된 클러스터의 효과가 해결될 것인지 여부를 제안하는 두 개의 연구가설(3a 및 3b)을 검증하기 위한 모델이다. 우선 클러스터가 네트워크 외부성을 형성할만한 밀도를 갖추고 있으면, 즉 클러스터 내부의 기술집약도(technology concentration)가 높으면, 기업간 위치는 인접하는 것으로 나타난다. 즉, 유사기술을 갖춘 기업이 임계규모를 넘어 네트워크 외부성이 발휘되는 클러스터에서는 창업기업이 그 공간에 위치하는 성향이 강하다는 것을 말한다. 한편으로는 클러스터의 조성초기에 임계규모에 빠른 속도로 도달한다면, 그 효과에 의해 새로운 창업기업의 수가 증가할 수 있음을 시사한다. 클러스터의 성장 관점에서 볼 때, 임계규모의 도달 여부에 따라 창업기업을 유인하는 메커니즘이 달라진다는 것을 확인할 수 있다.

한편 <연구가설 3b>로 제시된, 즉 클러스터의 ‘협력규모의 효과’에 대한 검증은 부분적으로 가설이 인정되었다. ‘협력규모’를 형성시키는 두 변수로서 설정된 ‘업종유사성’과 ‘규모유사성’중 전자의 변수에 대해서만 유의한 결과를 얻었다. 즉, 업종유사성이 높아 협력규모가 높아지면 창업거리가 가까워지는 결과를 산출했으며, 반면 규모유사성 변수는 아무런 효과가 없는 것으로 나타났다. 이 결과는 협력규모가 성립하는 조건은 업종유사성에 더 강하게 작용하지만, 규모가 같은 기업끼리는 협력규모가 작동하지 않는 것으로 해석할 수 있다.

통제변수들의 효과는 부분적으로 인정된다. 창업기업의 기술역량 변수로 설정된 두 변수들, 특허수와 R&D인력數 변수들의 경우, 창업기업이 클러스터 지역에 먼 지역에서 창업하게 하는 요인들로 나타난다. 이는 기술역량이 우수한 창업기업들은 클러스터에 들어가지 않고, 오히려 창업위치가 클러스터와 먼 거리에 위치하는 경향을 말한다. 기술역량이 우수한 창업자들은 취지 결정에 클러스터에 진입해서 학습과 외부성의 효과를 얻

으려는 요구보다는 오히려 자신들의 독자 기술을 다른 유사 기업들에게 노출시키지 않고 자신만의 효과를 얻으려는 욕구가 더 강하다는 의미이다.

<모델 3>은 앞의 두 모델에서 고려하는 모든 변수들을 포함시킨 회귀분석 모델이다. 이 <모델 3>에서 모든 변수를 포함시킨 모델들도 앞의 두 모델에서 얻은 결과와 동일함을 확인했다.

V. 결론 및 토론

본 논문은 창업자의 위치선정과 클러스터의 '성장'이라는 관점에서, 지식 스페일오버의 양날(double edge)효과를 검증했다. 구체적으로, 클러스터에의 진입은 기술학습이라는 긍정적인 효과도 있지만 다른 한편으로는 자신의 기술을 빼앗길 수 있다는 부정적인 효과를 부각시켜, 기업가의 창업지역결정에 대한 실질적인 요인을 한국의 바이오 기업과 클러스터를 대상으로 실증적으로 검증했다. 특히 지식의 암묵성(tacitness)을 전제로 하는 클러스터 및 기업집적이론이 정당한 주장이 되기 위해서는 기업집적에 의해 경쟁기업이 자신의 지식을 활용하려는 가능성을 축소시키는 논리가 보완되어야 하기 때문이다.

클러스터 성장의 관점에서 창업기업과 기존기업 사이의 긴장관계는 매우 중요한 이슈이다. 클러스터가 조성된 이후, 그 클러스터가 성장하기 위해서는 기술역량이 높은 기업들이 많이 들어올수록 성장가능성이 높아질 것인데, 오히려 기술역량이 높은 기업들은 집적의 '해로운' 효과 때문에 집적지에 들어오는 것을 꺼릴 수 있는 상황이다. 기존 클러스터의 경우 기업수의 증가에 의해 기술역량 우수기업의 유출가능성도 관리해야 할 필요가 있다. 실제로 Shaver and Flyer(2000a)의 연구에서, 기술역량이 높을 것으로 생각되는 대기업의 경우 동종 업종의 비율이 높은 지역을 기피한다는 결과를 도출함으로써 간접적으로 해로운 지식전이의 가능성을 발견한 바 있다. 또한 Shaver and Flyer(2000b)의 다른 연구의 경우, 클러스터의 크기와 기업의 생존과의 관계를 관찰한 후, 클러스터의 크기가 커질수록 기업들이 실패할 확률이 높아진다는 발견을 했다. 이 발견에 대해 두 저자들은 클러스터 내의 선두기업들이 지식전이의 부작용을 가장 크게 보기 때문으로 설명한다. 종합해 볼 때, 클러스터의 크기와 기업의 성과와의 관계는 逆U자형(inverted-U) 관계를 가질 가능성이 높다는 것을 추론할 수 있다. 이 클러스터 규모가 참여기업들의 성과에 미치는 영향은 더욱 실증적인 증거들이 필요한 영역이므로 미래의 유용한 연구영

역이 될 것이다.

본 연구결과를 바이오산업의 특징인 ‘과학자 시장’에 대한 논의의 촉발로 해석할 수 있다. Zucker et al., (1998)은 바이오산업과 같은 과학비즈니스에서는 우수 과학자들이 많이 밀집된 지역에 신규기업들이 진입하게 되는데, 이는 기존의 지식전이 혹은 외부성(externalities)에 의한 것이라기보다는 과학자들의 이윤극대화를 위한 시장메커니즘의 유인에 의한 것임을 주장한 바 있다. 여기서 과학자들의 시장 메커니즘에는 R&D 협력, 과학적 결과의 소유관계 등이 중요할 것인데, 우리나라 바이오 분야 과학자들이 대덕지역에 주로 모인다는 것도 이러한 과학지식 시장 효과에 유인되기 때문으로 해석할 수 있다.

본 연구는 ‘한국의 바이오산업에서 클러스터는 과연 어떤 의미를 갖는가’라는 질문에 부분적으로 답을 제안한다. 우선 클러스터라는 정책적 조성 공간에 무조건 창업기업이 증가하는 동력이 존재하지 않음을 말해준다. 클러스터에 진입해서 얻을 학습효과에 못지않게 기존 기업과의 기술경쟁과 기술 빼앗김을 염려하여 거리를 두려는 성향도 적지 않았다. 본 연구의 결과는 정책모토였던 ‘바이오산업을 육성하기 위해서는 클러스터를 구축해야 한다’라는 논리를 지나치게 강조할 수 없으며, 그 논리가 유효하기 위해서는 중요한 몇 가지 조건들이 보완되어야 바이오산업이 클러스터를 도구로 성장할 것임을 시사한다. 둘째, 바이오 클러스터가 성공적으로 성장하려면 우선 빠른 시간내에 임계규모를 확보하고, 사회적 자본의 구축과 같은 협력규범을 조성해야 한다는 점이다. 네트워크 외부성(externalities)을 촉발시킬 정도의 밀도를 가진다면 창업기업이 증가할 것이며, 또한 협력규범이 강한 클러스터일수록 창업기업이 증가한다는 발견이 이를 입증한다. 네트워크의 밀도와 관련하여 네트워크 이론들이 제안하는 선호적 결집(preferential attachment) 및 스케일프리(scale-free) 개념들을 활용하면 보다 정교한 원리를 발견할 것으로 기대된다(Barabasi, Albert, and Jeong, 1999; Watts, 1999). 또한 협력규범 조성의 핵심 동력인 ‘사회적 자본(social capital)’ 개념의 활용도 클러스터의 성장에 대한 중요한 시사점을 줄 것임을 확인할 수 있다(Putnam, 1993).

본 연구는 한국의 바이오 벤처기업의 창업위치 결정과 바이오 클러스터의 성장 동력에 초점으로 맞추었기 때문에, 다른 업종으로 일반화하기에는 논리적 한계가 있다. 다만 바이오업종과 유사한 과학 비즈니스(science business)와 지식기반의 하이테크 산업에서 유사한 논리가 적용될 것으로 추론된다. 다양한 다른 업종을 실증대상으로 하는 분석들이 누적될 때 본고의 주장과 발견들이 일반화될 수 있을 것이다.

본 연구가 바이오벤처기업군을 샘플대상으로 분석했다는 것은 본 연구가 바이오업종과 같은 과학 비즈니스에 한정된다는 한계를 갖는다. 바이오산업은 하이테크 산업으로서

非하이테크 산업과 차이가 있을 수 있으며, 하이테크 업종 중에서도 다른 응용산업들과 차별화될 소지가 있다. 바이오산업과 같은 과학 비즈니스는 다른 산업들이 과학 지식을 투입물로 사용하는 것과 달리, 과학 지식을 직접적인 비즈니스로 사용한다는 점이 차이이다.

또 다른 측면의 한계는 ‘클러스터의 성장’을 클러스터에 진입하는 기업수의 증가로만 간주했다는 점이다. 클러스터에 많은 신생 창업기업이 증가하고 외부에서 많은 기업이 진입하는 것은 분명히 클러스터의 성장으로서 중요하지만, 이것만으로는 부족한 면이 있다. 그 부족한 면은 클러스터 소재 기업수만이 아니라 클러스터에 속한 기업의 성과(performance) 측면, 즉 클러스터 소재 개별기업의 성장성에 대한 면이다. 이런 점에서 본 연구가 클러스터 소재 개별기업들의 성장성 지표들을 고려하지 못한 것은 연구의 한계가 될 것이다. 본 연구의 분석대상인 바이오 벤처 분야는 성장성을 시계열적으로 측정하기 어려운 분야이다. 바이오의 핵심인 바이오신약부분은 오랜 연구개발 기간으로 인해 구체적인 재무성과를 내지 못하는 기업이 많은 편이며, 생산성을 아예 측정하기조차 어려운 기업도 있다. 또한 산업의 역사가 일천한 관계로, 갓 창업한 기업도 많아 성장성의 증가 여부를 논의하기도 어려운 편이었다. 이렇듯 부분적으로 분석 산업의 특성에서 온 것도 있기는 하지만, 클러스터 성장의 다면성을 고려하지 못한 한계가 노정된 것은 분명하며, 이에 대해서는 미래의 연구자들 몫으로 남겨진다.

본 연구가 고찰한 기업가의 창업위치결정에 대한 결과는 클러스터 전략을 위한 시사점을 제안한다. 우리나라는 16개 광역행정지역 전체가 클러스터 전략을 추진한다고 표현할 수 있을 만큼 클러스터 전략이 지역혁신의 주요 도구로서 활용되어 왔다. 그럼에도 불구하고, 클러스터는 과연 어떻게 성장하는지, 또한 클러스터 조성지역에서 자생적인 기업창업이 증가하는 메커니즘은 과연 무엇인지 등에 대한 정확한 지식이 없었다. 한마디로 우리나라의 16개 광역행정구역은 클러스터 ‘조성’에 급급하지만, 진정한 의미의 클러스터로서의 자생적 역량과 그 성장 동력에 대한 이해는 아직 부족했던 편이다. 본 연구는 결국 클러스터의 성장은 창업기업들이 증가하는 것이며, 이는 클러스터를 조성하는 쪽의 관점만이 아니라 그 반대면인 창업자의 창업위치결정 관점이 보완되어야 한다는 논리적 성숙의 단초가 될 것으로 기대한다.

참고문헌

- 김선배 (2005), “지역혁신체제 구축의 이슈와 과제”, 『KIET 산업경제 11월』, pp. 41-53.
- 이창양 (2007), “기업집적(Clustering)과 기업의 기술혁신”, 『STEPI 정책자료』, 2007-12.
- 특허청 (2005), 『한국의 특허동향 2005』, 특허청.
- Aharonson, B.S., J. Baum, and M. P. Feldman (2004), “Industrial Clustering and the Returns to Inventive Activity: Canadian Biotechnology Firms, 1991-2000”, *Working Paper, No. 04-03*, Danish Research Unit for Industrial Dynamics.
- Audretsch, D. B. and M. P. Feldman (1996), “R&D Spillovers and the Geography of Innovations and Production”, *American Economic Review*, Vol. 86, pp. 630-640.
- Axelrod, R. (1984), *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.
- Baptista, R. and P. Swann (1998), “Do Firms in Cluster Innovate More?”, *Research Policy*, Vol. 27, No. 4, pp. 525-540.
- Barabasi, A., R. Albert, and H. Jeong (1999), “Mean-field Theory for Scale-free Random Networks”, *Physica America*, Vol. 272, pp. 173-187.
- Baum, J. and H. A. Haveman, (1997), “Love thy Neighbor? Differentiation and Agglomerations in the Manhattan Industry, 1898-1990”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, pp. 304-338.
- Baum, J., T. Calabrese, and B. S. Silverman (2000), “Don't Go it Alone: Alliance Network Composition and Startups' Performance in Canadian Biotechnology”, *Strategic Management Journal*, Vol. 21(Special Issue), pp. 267-294.
- Boyd, R. and P. J. Richerson (1985), *Culture and the Evolutionary Process*. IL: University of Chicago Press.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pp. 128-152.
- Delmar, F. and S. Shane (2003), “Does Business Planning Facilitate the Development of New Ventures?”, *Strategic Management Journal*, Vol. 24, No. 12, pp. 1165-1185.
- Devol, R., P. Wong, J. Ki, A. Bedroussian, and R. Koeppe (2004), “America's Biotech and Life Science Clusters: San Diego's Position and Economic Contributions”, *Working Paper*, Milken Institute.
- Feldman, M. P. (2003), “The Locational Dynamics of the US Biotech Industry: Knowledge Externalities and the Anchor Hypothesis”, *Industry and Innovation*, Vol. 10, pp. 311-328.
- Feldman, M. P. and E. Romanelli (2006), “Organizational Legacy and the Internal Dynamics of

- Clusters: The US Human Bio-therapeutics Industry, 1976-2002”, *Working Paper*, The University of Toronto.
- Flyer, F. and J. M. Shaver (2003), “Location Choices under Agglomeration Economies and Strategic Interaction”, in Baum J. and H. R. Greve (Eds.), *Geography and Strategy: Advances in Strategic Management*, Vol. 20, pp. 175-195. Oxford: Elsevier Press.
- Griliches, Z. (1992), “The Search for R&D Spillovers”, *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 94, pp. 29-47.
- Henderson, J. V. (2003), “Marshall’s Scale Economics”, *Journal of Urban Economics*, Vol. 53, pp. 1-28.
- Kenney, M. (2000), *Understanding Silicon Valley*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Kogut, B. (2000), “The Network as Knowledge: Generative Rules and the Eemergence of Structure”, *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 405-425.
- Klugman, P. (1991), “Increasing Returns and Economic Geography”, *Journal of Political Economy*, Vol. 99, pp. 483-499.
- Lee, C. M., W. F. Miller, M. G. Hancock, and H. S. Rowen (2000), *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*, 8th Edition, London: Macmillan.
- Ng, E. Wilkins, R. and A. Perras (1993), “How Far is It to the Nearest Hospital? Calculating Distances Using the Statistics Canada Postal Conversion File”, *Health Rep.* Vol. 5, No. 2, pp. 179-188.
- Porter, M. E. (1990), *The Competitive Advantage of the Nations*, London: The Free Press.
- Putnam, R. D. (1993), *Making Democracy at Work: Civil Traditions in Modern Italy*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Romanelli, E. (2002), “The Anatomy of Cluster Development: The Case of US Human Bio-therapeutics, 1976-2001”, *Working Paper*, Georgetown University.
- Romer, P. (1986), “Increasing Returns and Long-run Growth”, *Journal of Political Economy*, Vol. 94, pp. 1002-1037.
- Rosenthal, S. S. and W. C. Strange (2003), “Geography, Industrial Organization, and Agglomeration”, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 85, pp. 377-393.
- Saxenian, A. L. (1994), *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shaver, J. M. and F. Flyer (2000a), “Agglomeration Economies, Firm Heterogeneity, and Foreign Direct Investment in the United States”, *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 1175-1193.

- Shaver, J. M. and F. Flyer (2000b), *The Genesis of Silicon Valley*, in Hall, P. and A. Markusen (Eds.), *Silicon Landscape*, Boston, Allen & Unwin.
- Sohn, D. W. and M. Kenney (2007), "Universities, Clusters, and Innovation Systems: The Case of Seoul, Korea", *World Development*, Vol. 35, No. 6, pp. 991-1004.
- Sorenson, O. (2003), "Social Networks and Industrial Geography", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 13, pp. 513-527.
- Sorenson, O., J. W. Rivkin, and L. Fleming (2004), "Complexity, Networks and Knowledge Flow", *Working Paper*, UCLA.
- Stuart, T. E. and J. M. Podolny (1996), "Local Search and the Evolution of Technological Capabilities", *Strategic Management Journal* (Special Issue), Vol. 17, pp. 21-38.
- Stuart, T. E. and O. Sorenson (2003), "The Geography of Opportunity: Spatial Heterogeneity in Founding Rates and the Performance of Biotechnology Firms", *Research Policy*, Vol. 32, pp. 229-253.
- Wallsten, S. J. (2001), "An Empirical Test of Geographic Knowledge Spillovers Using Geographic Information Systems and Firm-level Data", *Regional Sciences and Urban Economics*, Vol. 31, pp. 571-599.
- Watts, D. J. (1999), "Networks, Dynamics, and the Small World Phenomenon", *American Journal of Sociology*, Vol. 105, pp. 493-502.
- Weitzman, M. L. (1998), "Recombinant Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113, pp. 331-360.
- Zucker, L. G., M. R. Darby, and J. Armstrong (1998), "Geographically Localized Knowledge: Spillovers or Markets?", *Economic Inquiry*, Vol. 36, pp. 65-86.

□ 투고일: 2008. 10. 22 / 수정일: 2009. 04. 10 / 게재확정일: 2009. 04. 27

Location Decisions of Startups and Dynamics of Cluster Growth

Dong-Won Sohn

Abstract : This paper examines the motives for location decisions of startups and dynamics of cluster growth. Because the location decision is intrinsically strategic choice by entrepreneurs, it is an interplay of three critical forces; cost-benefit of the choice, R&D ability of new entrants, and R&D capability of incumbents in clusters. The effect of knowledge spillovers influences the cluster growth like a double-edge sword; both a positive effect of technology learning and a negative effect of knowledge de-learning. Using data on 710 bio-tech venture firms in Korea, this paper tests the hypotheses about the factors influencing the growth of the cluster. The empirical analyses suggested that early entrepreneurial activity in the clustered regions were important, however other factors such as the organizational legacy, internal dynamics inside a cluster, and the existence of cooperation norm in the cluster, affected long term viability of the cluster.

Key Words : Location Decision, Cluster, Bio-tech, Venture Firm, Knowledge Spillover, Organizational Legacy