

# R&D 자원, R&D 협력, 정책지원 및 운영성과의 구조적 관계에 대한 연구

— 국내 보건산업 클러스터를 중심으로 —

강석민\*

## 〈요 약〉

보건산업 관련 클러스터는 거시적으로 국가경제를 향상시킬 수 있으며, 미시적으로 개별기업의 성장 및 발전에 기여할 수 있다고 볼 수 있다. 이러한 이유로 인해서, 국내의 보건산업 클러스터들은 광고, 대덕, 원주, 송도를 중심으로 높은 부가가치를 창출할 수 있는 원동력의 역할을 수행하기 위해서 형성되어 왔다. 본 연구는 지식을 기반으로 고부가가치를 창출할 수 있는 광고, 대덕, 원주, 송도 지역의 보건산업 클러스터에 위치한 156개의 기업들을 대상으로, R&D 자원, 정책지원, 외부 R&D 협력이 어떠한 구조적 관계를 형성하여 기업의 성과에 영향을 미치는가를 규명하고자 하였다.

실증분석 결과를 살펴보면, R&D 자원이 운영성과에 미치는 영향에 관한 연구가설을 제외한 모든 가설들이 통계적으로 유의적인 영향이 있는 것으로 나타났다. 즉, R&D 자원이 정책지원과 R&D 협력에 각각 긍정적인 영향을 미치고 있는 것으로 나타났으며, 정책지원과 R&D 협력이 운영성과에 미치는 긍정적인 영향도 도출되었고, 정책지원이 R&D 협력에 미치는 긍정적이며 유의적인 영향도 발견되었다. 연구결과를 토대로, 기업의 운영성과를 향상시키기 위해서 보건산업 관련 클러스터내에 존재하는 기업들에게 정책지원과 R&D 협력은 중요한 요소로서 인식될 수 있음을 시사하고 있다.

본 연구는 국가경제의 발전을 도모할 수 있는 보건산업과 관련한 기업들을 대상으로 연구를 수행하였다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다.

핵심주제어: R&D 자원, R&D 협력, 정책지원, 운영성과

## I. 서 론

클러스터는 조직 상호 간의 협력적 네트워크의 구성을 통해 특정한 분야에 포함된 관련 기업들 및 관련기관 등의 지리적 집적체를 의미한다(Porter, 2000). 따라서 클러스터내의 기업들은 경쟁성을 강화하고 결과적으로 클러스터내에서의 운영성과를 향상시켜 지역경제뿐만 아니라, 국가경제의 성장에 중요한 역할을 수행 할 수 있다(Park, 2009).

특히, 보건산업 클러스터는 높은 잠재성과 기술력을 요구하는 등 부가가치가 큰 클러스터의 일종으로 간주될 수 있다. 지역경제의 활성화를 목적으로 형성된 일본의 간사이 지역의 의료산업단지, 영국의 케임브리지 도시를 중심으로 형성된 케임브리지 테크노폴리스 첨단산업 중심의 클러스터, 미국의 샌디에고 중심의 바이오 클러스터의 구축 등과 같이 의료클러스터는 거시적으로 국가경제의 향상과 미시적으로는 개별기업의 성장 및 발전에 기여할 수 있다고 보고되고 있다.

국내 보건산업 클러스터들도 광교, 대덕, 원주, 송도를 중심으로 높은 부가가치를 창출할 수 있는 역할을 수행하기 위해서 형성되어 왔다. 광교 클러스터는 2005년 광교 신도시 개발사업과 맞물려 기술혁신의 중심지역으로 설정되어 연구개발과 관련한 특화지역으로 거듭나기 시작되었다. 의료, 건강산업 관련 특성화 산업의 유치 및 바이오 산업 등의 기업의 집적화를 통 연구개발의 확산과 성과의 순환 및 첨단산업 관련 기업의 유치 등의 도입이 실제로 추진되고 있다(이원일, 2102). 원주는 연세대학교 원주캠퍼스의 의공학과 설치와 지자체의 발전 및 성장을 위한 핵심 산업으로 의료기기 산업을 선정하고 정부의 사업 유치 등이 의료기기 클러스터의 구축에 영향을 제공하였다(권영섭·안중천, 2006). 대덕 클러

스터는 첨단과학기술의 효율적인 개발을 통해서 국가의 과학기술 발전을 주도하고, 연구관련 기관의 배치 및 육성을 통한 공동의 연구시설 활용과 과학기술정보의 교류 증대에 의한 산학연 공동연구의 증진 및 우리나라의 균형적 발전을 위해서 클러스터가 조성되었다. 송도 클러스터는 2003년 인천경제자유구역이 지정되면서 바이오 산업을 물류산업, 자동차 산업, 기계금속 산업, 정보통신산업에 이어 제5대 전략산업으로 2004년에 선정하고, 바이오 및 첨단의료기기와 관련한 기업들을 유치하였다.

상대적으로 다른 산업과 비교해서 높은 부가가치를 창출할 수 있는 보건산업에 포함된 기업에게 R&D 자원은 기업의 성장과 발전을 위해서 매우 중요하며, 특히 클러스터내의 기업들에게 고급인력과 우수한 연구개발 기관의 사용은 조직의 경쟁력을 향상시켜 기업의 성과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 하나의 자원이 된다. R&D 자원 외에도 기업의 외부 조직과의 R&D 협력과 정부 및 지원기관의 정책적 지원은 기업 성과를 효과적으로 향상시킬 수 있는 또 하나의 도구로 인식되어 옴으로써, 기업성과 향상에 영향을 미치는 협력 네트워크 또는 정책지원의 역할에 대한 연구들이 진행되어 왔다.

그러나 언급한 정책지원, R&D 자원, R&D 협력 등과 기업성과의 관계를 규명한 기존 연구에서는 주로 기업성과에 미치는 개별 변수의 영향을 규명해 온 것이 사실이다. 따라서 본 연구에서는 광교, 대덕, 원주, 송도 지역의 보건산업 클러스터내에서의 기업들을 대상으로, R&D 자원, 정책지원, R&D 협력이 어떠한 구조적 관계를 통해서 기업의 운영성과에 영향을 미치는가를 규명하고자 한다. 즉, 본 연구에서는 기존의 연구로부터 국내 보건산업 클러스터에 위치한 기업들을 대상으로 R&D 자원, 정책지원, R&D 협력, 운영성과에 대한 구조적 관계를 토대로 경로

를 설정하고 영향력을 규명하였다. 이러한 연구를 통해서 보건산업 클러스터의 발전을 위한 정책적 시사점을 도출하고자 하였다.

## II. 보건산업 클러스터의 특징

클러스터내의 기업들은 생산 네트워크내에서 상이한 업종과 보완 업종간의 상호 간의 연계와 지식의 흐름을 중요시하고, 결합시너지에 근거하여 공식적인 상호의존성을 중시하고 있다 (Roelandt and Hertog, 1999). 이렇듯, 클러스터는 네트워크를 통한 시너지 발현을 목적으로 특정분야의 기업들과 관련기업, 기관 등이 모여 있는 집체체로 풀이된다.

특히, 보건산업의 중요성이 국가 및 지역발전의 측면에서 부각됨으로써 1990년대 중반부터 보건산업 관련 조직들의 집적화를 통해서 국내에서도 본격적으로 클러스터가 형성되었다. 국내의 보건산업 클러스터를 살펴보면, 원주 의료기기 테크노밸리로 불리는 보건산업 관련 클러스터는 의료기기를 중심으로 지자체 중심의 성격을 지니고 있으며, 광주 테크노밸리는 과학기술 기반형 첨단산업단지이며, 대덕 바이오 클러스터는 국가 출연연구소와 기업연구소를 중심으로 연구개발에 특화된 클러스터로 조성되었고, 송도 바이오 클러스터는 경제자유구역내의 바이오 관련 기업의 집체체로 볼 수 있다.

보건산업 혹은 바이오산업이 고비용에 따른 높은 장벽과 고위험성을 가지고 있으며 위험을 최소화하기 위해서 제품의 다양화에 대한 압력을 크게 받는다고 볼 수 있다. 따라서 성공적인 기업들은 높은 이익을 창출할 수 있지만, 상당수의 기업들은 경쟁기업에 의해 인수 및 합병될 가능성이 항상 존재한다. 따라서 국내 네 곳의 보건산업 또는 바이오 기술에 집중되어 있는 클

러스터는 바이오산업이라는 특성상 높은 수준의 기술적 불안정성을 지니고 있는 첨단산업과 관련성이 크며 관련기업의 성공을 위해서는 다양한 R&D 자원이 요구된다고 볼 수 있다. 클러스터내에서의 다양한 R&D 자원의 사용가능성은 기업의 성장에도 큰 영향을 미칠 수 있을 뿐 만 아니라, 클러스터내에서의 신규 기업들에게 풍부한 요소조건으로 인식될 수 있다. 미국의 샌디에고 바이오 클러스터의 경우에도 높은 과학기반 인프라가 클러스터 존재의 필수요소로 인식되고 있다.

그러나 R&D 자원 및 기반이 해당 클러스터에서 충분히 갖추어져 있다고 하더라도 클러스터내의 위치한 해당기업의 성장이 반드시 이루어지는 것은 아니다. 즉, R&D 자원의 뿐 만 아니라, 정책적 지원도 필요하다고 볼 수 있다. 바이오 관련 기술은 지식기반경제와 밀접한 관련이 있으며, 국가와 지역의 경제를 한 단계 성장시킬 수 있는 잠재력을 지닌다. 따라서 의료기술 및 생명공학 등과 같은 첨단산업 분야는 클러스터를 형성하고 정책적인 지원이 반드시 선행되어야 기업의 성장을 가져올 수 있다고 알려져 있다(박상철, 2003). 다른 의미로 국가경제를 향상시킬 수 있는 원동력이 될 수 있는 보건산업의 중요성 때문에 정부의 정책적 개입은 다른 산업과 달리 매우 높다고 볼 수 있다. 이러한 이유로 선진국과는 달리 보건산업의 기반이 다소 약한 아시아 국가에서는 정부의 적극적인 개입이 이루어지고 있는 실정이다.

또한 보건산업은 지식기반활동에 근거를 두고 있으므로, 타 산업에 비해 활발한 클러스터 내외부의 R&D 협력은 이루어질 필요가 있다. 해외의 바이오 관련 클러스터들의 성공사례를 살펴 보더라도 산학연 협력 네트워크의 구성은 클러스터내의 기업들에게 중요한 성공요인으로 인식되고 있다. 독일 뮌헨지역의 생명공학산업의 클

러스터가 발전할 수 있었던 요인은 우수한 대학 등과의 협력 네트워크를 통해서 가능했다고 주장되고 있으며(김정호·박성훈, 2009), Murray (2004)에 따르면 바이오 관련 기업들의 우수한 성과는 대학과 연구소의 공동 참여에 의해서 향상될 수 있다고 보고되고 있다. 또한 대부분의 해외의 바이오 관련 클러스터들이 우수한 대학들이 입지하고 있는 지역에 형성되고 있다는 것은 기업과 대학의 공동 협력이 클러스터의 발전에 중요한 요소라는 것을 제시하고 있다.

### III. 이론적 배경

#### 1. R&D 자원

일반적으로 기업의 R&D 관련 연구들을 살펴보면, R&D 관련 지출과 해당기업이 보유한 R&D 부서 및 인력을 R&D 자원으로 개념화하여 사용하여 온 것이 사실이다(Keizer et al., 2002; Shefer and Frenkel, 2005).

그러나 고부가가치를 창출할 수 있는 보건산업 클러스터의 활성화를 위해서는 기업의 자체적 연구개발 능력도 중요하지만, 클러스터내에서의 우수한 R&D 기관의 존재 및 전문인력의 확보를 이용할 수 있는 것은 또 다른 필수요소로써 인식될 수 있다. 즉, 입지한 지역에서 R&D 자원의 이용 가능성은 지역경제의 성장 뿐만 아니라, 기업의 유치에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(변용환 외, 2009). 본 연구에서는 클러스터내에 위치한 기업의 R&D 자원을 우수한 R&D 기관의 존재와 전문인력 확보의 가능성을 R&D 자원으로 측정하였다.

#### 2. 클러스터 내외부의 R&D 협력

기업, 기관 및 대학과 연구기관 등과의 의도적인 결속을 통해 상호관련체제로 개념화될 수 있는 협력 네트워크는 주로 R&D 관련 협력으로써 기술획득과 개발에 필요한 공동의 정보교환의 출발점으로 간주되고 있다. 이러한 R&D 협력은 혁신성과 또는 기업의 재무성과와 연계되어 긍정적인 영향이 존재하는가에 대한 연구가 주를 이루어 온 것이 사실이다(배종태·정진우, 1997; 이근재·이대식, 2004; Powell et al, 1996; 강석민·김태운, 2015; 박정민, 2016; 신진교·조정일, 2011).

네트워크 이론(network theory)에 따르면, 지식과 고급자원의 공유는 네트워크를 통해 달성할 수 있으며, 이러한 교환관계는 기업의 효율성 증대를 가져온다고 알려져 있다. 중소기업의 경우에는 다양한 제약으로 인해서 성장과 발전에 어려움을 겪을 수 있기 때문에, 현대의 치열한 경영환경에서 중소기업이라 소규모의 한계를 극복하고 자원의 제약에서 오는 어려움을 R&D 협력으로 극복할 수 있다고 보고 있다. 이러한 R&D 협력의 대상은 동종기업일 수도 있고, 다양한 외부기관이 될 수도 있으며(Archibugi et al., 1999), 대학 및 연구기관과의 다양한 R&D 협력은 혁신적인 아이디어 도출을 가능하게 할 수도 있는 요인이 된다(곽수일·장영일, 1998). 김정호·박성훈(2009)의 연구에서도 독일 뮌헨지역의 생명공학산업 클러스터의 성공요인으로 대학과 기업부설 연구소의 활발한 R&D 협력을 제시하고 있으며, Murray(2004)의 연구에서도 대학 및 연구소와의 협력관계를 바이오 기업들의 성과 창출의 요인으로써 간주하고 있다.

R&D 협력을 자원기반이론(resource-based theory)의 관점에서 보면, 기술적 불확실성에 처

한 기업들에게 타사 및 대학 등과의 협력은 기업특유의 자원으로 인식되어 성과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 요인이 된다. 자원기반이론에 따르면, 기업은 지속적인 경쟁우위를 선점하기 위해서 모방하기 어렵고 희소성이 있는 독특한 자원을 보유하여야 한다고 알려져 있다. 여기서 의미하는 자원은 일반적으로 무형의 자산으로 인식되며, 이러한 무형자산의 확보는 기업의 성장에 발판을 제공하게 된다(Wernerfelt, 1984; Barney, 1991). R&D 협력도 자기 충족적인 기술 확보를 보다 원활하게 하기 위한 협력관계를 의미하는 것으로써, 기업의 교환관계 형성에서 발생하는 또 하나의 무형자산이 될 수 있다(Dyer and Singh, 1998). 보건산업이 지식기반산업에 근거를 두고 있기 때문에 타 산업에 비해서 연구개발을 위한 활동은 더욱 중요하게 간주될 수 있다. 또한 클러스터의 발전을 위해서라도 협력 네트워크를 통한 연구개발 활동은 클러스터 내 외부에서 활발히 이루어질 필요가 있다. 따라서 자원기반이론에서 보건산업 관련 클러스터내에 위치하고 있는 기업들에게 R&D 협력이란 기업의 성장과 발전을 도모할 수 있는 하나의 자원이 될 수 있다.

본 연구에서는 R&D 협력을 클러스터내부와 외부의 대학 및 연구기관과의 협력 정도, 클러스터내부와 외부의 기업과의 협력 정도, 클러스터내부와 외부의 정부 및 지원기관과의 협력 정도로 측정하였다.

### 3. 정책지원

기업의 정책적 지원에 관한 기존의 연구는 주로 정책적 지원의 분야를 구분하고 이들이 기업의 성과에 어떠한 영향을 미치는가에 대해 규명해 왔다(강석민, 2013). Hood(1983)의 연구에서는 정책지원을 정부의 역할과 투입차원에서 구분하

고 있으며, McDonnell and Elmore (1987)는 정책지원을 명령(mandates), 유인(inducements), 역량구축(capacity building), 체제전환(system changing)로 간주하고, Schneider and Ingram (1990)은 정책을 권위적, 유인적, 상징적, 학습적 수단으로 분류하였다. 김태일·도수관(2004)의 연구에서는 지원의 방식과 혜택에 따라 정책지원을 구분하고 있으며, 이성우(2007)의 연구에서는 자금, 기술, 판로 등의 지원 정책으로 분류되었다.

보건산업이 고부가가치를 창출하기 위해서는 막대한 자금은 필수요건으로 인식될 수 있다. 따라서 국내의 보건산업은 대규모 자금이 필요하고, 실패가능성이 높은 관계로 클러스터 조성에서 확장으로 이어지기까지 정책지원은 중요한 요인이 될 수 있다. 박상철(2003)의 연구에서도 의료기술 및 생명공학과 같은 혁신성이 높은 분야의 산업은 독자적으로 성장하기에는 무리가 따르며 정책적 지원은 반드시 요구되는 실정이라고 주장하고 있다. 특히, 유럽이나 미국에 비해서 바이오 관련 기술이 상대적으로 약한 기반을 형성하고 있기 때문에 보건산업 클러스터에서 개별 기업의 성공을 위해서는 반드시 정책적 지원과 관심은 필요하다고 판단할 수 있다. 본 연구에서는 정책지원을 정부의 자금지원 정도, 인력지원 정도, 기술지원 정도, 기업지원서비스 기관의 컨설팅 및 정보의 지원정도로 측정하였다.

### 4. 운영성과

기업의 성과는 계량적으로 표현되는 객관적인 지표를 사용하거나 측정된 자의 주관적인 인지로 표현한 성과지표를 사용할 수 있다. 주관적인 성과지표의 사용은 결과의 왜곡을 가져올 수도 있지만, 자료의 획득이 용이하다는 점과 산업요

인에 의한 재무성과가 영향을 받는 것을 극복할 수 있다는 이점이 있다(Miller and Toulouse, 1986). 본 연구에서는 성과를 측정함에 있어서 성장과 이익의 관점에서 매출액 향상, 생산성 증대, 영업이익 향상 정도의 주관적 재무성과를 클러스터의 운영성으로 고려하였다.

#### IV. 가설 설정 및 연구모형

기업이 가용할 수 있는 R&D 자원이 많을수록 기업은 보다 개방적인 문화를 지니게 될 뿐 만 아니라, 성과 창출에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(주기중·김장호, 2012). 지역경제를 활성화하기 위해서 지역에 기업을 새롭게 유치하는 것이 중요한 이슈로 대두되고 있으며, 특히 보건산업은 높은 부가가치를 창출할 수 있는 첨단산업의 경우가 주를 이루고 클러스터내에 이러한 기업의 유치는 클러스터의 발전과 지역의 경제를 한 단계 상승시킬 수 있는 요소로써 인식될 수 있다. 기업의 측면에서 우수한 입지조건은 경영활동에 중요한 요인이 된다(윤재홍·김기영, 1991). 그럼에도 불구하고 지역의 입지조건을 기업성과와 연결시킨 연구는 거의 존재하지 않는다. 클러스터에 존재하는 보건산업 관련기업의 경우는 구성하고 있는 산업의 특성상 고급지식과 인력을 효율적으로 확보할 수 있는 시스템의 구축이 더욱 필요하며(류승환, 1999), 기업이 이용할 수 있는 R&D자원은 기업의 성과창출에 긍정적인 영향을 미치는 요인이 될 수 있다.

가설 1: 클러스터내의 R&D 자원은 운영성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

R&D 협력은 기업이 기술에 대한 지식과 경험

을 상호 교환하는 활동으로 간주된다. 보건산업 관련 기업은 기술의 복잡성과 어려움으로 인해 협력에 대한 요구가 절실히 필요하다. R&D 협력의 과정에서 지식의 이전 등은 외부로부터의 지식을 흡수하고 활용할 수 있는 능력 또는 역량이 반드시 필요하다(Cohen and Levinthal, 1990). 지식은 문서화되기도 어려울 뿐 만 아니라 암묵적으로 전달하는 것이 가능하기 때문에 기업이 전문화된 인력을 가용할 수 이 있으며, 우수한 연구기관을 활용할 수 있을 경우에 R&D 협력은 더욱 증가할 수 있으며, 협력의 실효성은 배가될 수 있다. Bayona et al(2001)의 연구에 따르면, R&D 자원은 조직 간의 R&D 협력을 촉진할 수 있는 요소로써 인식될 수 있으며 R&D 역량이 높을수록 공동의 R&D 활동이 증가하는 것을 확인하였다.

가설 2: 클러스터 내의 R&D 자원은 R&D 협력에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

정부의 지원정책은 기업의 연구개발과 관련한 비용의 확대 등에 영향을 미칠 수도 있지만, 이러한 관계는 장기간에 걸쳐 정부의 정책적 지원의 효과로써 고려될 수 있다. 오히려 개별 기업이 활용할 수 있는 R&D 자원이 풍부할수록 정책지원을 효율적으로 이용하여 성과를 향상시킬 수 있다고 보는 것이 타당하다. 따라서 본 연구에서 아래의 연구가설을 설정할 수 있다.

가설 3: 클러스터내의 R&D 자원은 정책지원에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

기업은 성과 향상을 위해서 자체적으로 보유하고 있는 연구개발 능력을 이용하기도 하고, 외부기술을 채택하여 새로운 제품개발에 몰두하기도 한다. 따라서 해당기업의 R&D 협력을 통한

전략은 자체적 연구개발과 외부기술의 채택의 중간점에 있다고 볼 수 있다(강인철·한나영·홍재범, 2015). 기업은 신기술을 확보하여 활용하기에는 자원의 부족으로 인해서 용이하지 않기 때문에, 외부와의 R&D 협력을 통해서 관련지식과 정보 등을 공유하는 과정을 거친다. 특히, 자원의 열세에 있는 기업에게 외부와의 R&D 협력은 타사와의 경쟁관계에서 우위를 선점하고 시장에서의 경쟁력을 확보하게 하는 요인으로 작용할 수 있다. 기업의 R&D 협력 대상은 단순히 동종 기업에 포함된 기업에만 국한되어 있지 않고 다양한 외부기관과의 관계형성을 구축할 수 있다(Archibugi et al., 1999). 대학 및 기타 연구기관과의 기술적 아이디어에 대한 정보교환 등은 기업의 운영성과를 향상시킬 수 있는 선결요인으로 작용할 수 있다. 이러한 논리에서 본 연구에서는 아래의 연구가설을 설정할 수 있다.

가설 4: R&D 협력은 운영성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

지속적인 성장과 역량확보를 위해서 기업이 보유한 자원 외에도 외부의 자원을 이용하여 자금을 확보하는 것은 기업에게 필요하다(박상문·이병현, 2006). 즉, 자금지원 없이 가용자금만으로 기업의 성장을 지속시키기에는 한계가 있다(Hoffman et al, 1998; Birchall et al, 1996).

또한 우수한 인력지원은 새롭고 창의적인 아이디어를 확보하여 활용함으로써 기업의 성장을 도모할 수 있으며(Vrakkling, 1990), 나아가 생산능력의 한계를 극복하고 경쟁우위를 선점하는데 중요한 요인이 될 수 있다(Teece, 1986; Leonard-Barton, 1995).

첨단산업의 경우에는 기술지원 역시 성과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 정책적 지원으로 간주될 수 있다. 보건산업이 지식기반에 근거를

두고 있는 산업임을 감안한다면, 기술지원은 고부가가치를 창출하여 기업을 성장하게 하는 원동력이 될 수 있다. 지역경제를 활성화시킬 수 있는 보건산업 클러스터의 조성 및 발전에 정부의 역할은 매우 중요하다고 볼 수 있다. 클러스터를 구성하고 있는 보건산업 관련 기업들은 지식기반경제에 근거를 두고 있으며 고부가가치 창출이 가능함으로 상당한 잠재력을 지닌 기업들로 구성되어 있다.

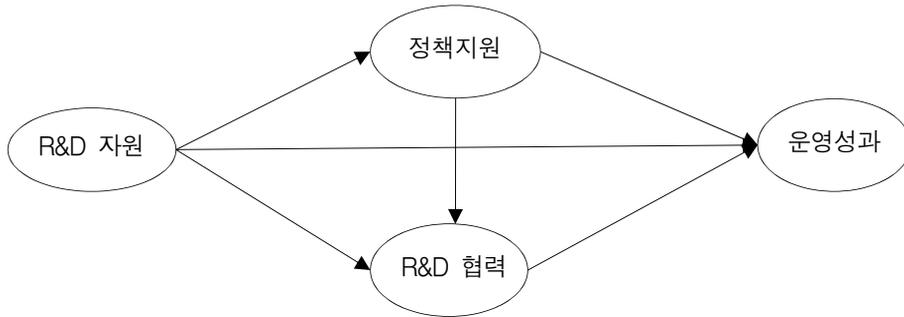
따라서 정책적으로 정부의 관심 및 지원은 다른 영역에 비해 높을 수 있다. 박상철(2003)의 연구에서도 고기술 클러스터의 경우에는 국가가 지속적으로 지원해야 클러스터의 성장과 발전은 가능하다고 보고 있으며, 선진국의 바이오 관련 클러스터의 경우 역시 정부의 지속적인 지원은 하나의 정책적 과제로서 인식되어 왔다.

가설 5: 정책지원은 운영성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

정부는 R&D 자금 지원 등과 같은 지원을 기업에게 제공함으로써 외부 기업, 대학 및 연구기관 등과의 R&D 협력을 장려하고 있다. 실제로 정부정책지원을 통한 R&D 협력은 품질향상 및 비용절감 등과 같은 효과를 가져오고 있다. Czarnitzki et al(2007)에 의하면 정부의 R&D 자금 지원이 R&D 효율성 향상 등으로 이어지는 것이 규명되었으며, 정책지원이 R&D 협력으로 이어지면서 기술의 이전효과도 더욱 강화될 수 있다고 언급하다.

가설 6: 정책지원은 R&D 협력에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

따라서 설정된 연구가설을 도식화하면 아래의 <그림 1>과 같이 나타낼 수 있다.



<그림 1> 연구모형

## V. 실증분석

### 1. 연구변수의 측정

본 연구는 원주 의료기기 테크노밸리, 광교 테크노밸리, 대덕 바이오 클러스터, 송도 바이오 클러스터의 네 지역에 위치한 보건산업 관련 기업들을 대상으로 R&D 자원, R&D 협력, 정부지원 및 운영성과의 구조적 관계를 실증적으로 분석하고자 하였다.

본 연구에 사용된 자료는 송도, 광교, 원주, 대덕의 보건산업 클러스터에 위치한 기업들을 대상으로 수집되었으며, 분석단위는 기업수준에서 이루어져 있다. 설문지는 전문 리서치 기관을 통하여 직접방문과 전화 및 이메일을 통하여 2013년 9월의 약1개월간에 걸쳐 이루어졌으며 설문의 중단 또는 하나의 척도에만 집중적으로 응답한 불성실한 자료를 제외하고 156부가 분석에 사용되었다. 사용된 기업의 분류는 아래의 <표 1>에 나타난 바와 같다.

<표 1> 기업들의 분포

구분		빈도(n)	비율(%)
산업분류구분	의료용 물질 및 의약품 제조업	37	23.71
	의료, 정밀, 광학기기	43	27.56
	화학물질 및 화학제품(의약품 제외)	11	7.05
	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비	17	10.89
	기타	48	30.76

분석을 위해서 R&D 자원은 (1) 클러스터내에서의 우수한 R&D 기관의 존재 정도, (2) 전문인력의 확보 정도의 2문항으로 구성하였다. 지식을 공유하고 확보하기 위한 노력으로 R&D 협력은 클러스터내부 및 외부의 협력 정도로써 (1) 단지

내의 대학과 연구기관과의 협력 정도, (2) 단지외 대학과 연구기관과의 협력 정도, (3) 단지내 기업과의 협력 정도, (4) 단지외 기업과의 협력 정도, (5) 단지내 정부 및 지원기관과의 협력 정도, (6) 단지외 정부 및 지원기관과의 협력 정도

의 문항을 이용하여 각각 7점 척도를 사용하였고, 정책지원을 측정하기 위해서는 (1) 정부의 자금 지원 정도, (2) 정부의 인력지원 정도, (3) 정부의 기술지원 정도, (4) 컨설팅, 마케팅, 정보 관련 기업지원서비스의 지원정도의 4개 문항을 이용하였다. 클러스터에서의 운영성과로는 (1) 매출액 향

상 정도, (2) 생산성 증대 정도, (3) 영업이익의 향상 정도의 3개 문항을 이용하였다. R&D 자원, R&D 협력, 정책지원, 운영성과를 측정하기 위해 사용된 모든 설문문항은 7점 척도를 이용하였다. 아래의 <표 2>는 사용된 변수의 설문 문항 및 출처를 나타낸다.

<표 2> 사용된 변수의 설문 문항과 출처

변수	설문항목	출처
R&D 자원	클러스터내에서의 우수한 R&D 기관의 존재 및 활용 정도 전문인력의 확보 정도	이만우·노상환(2002) 임채홍·함요상·김정렬(2011)
R&D 협력	단지내의 대학과 연구기관과의 협력 정도 단지외 대학과 연구기관과의 협력 정도 단지내 기업과의 협력 정도 단지외 기업과의 협력 정도 단지내 정부 및 지원기관과의 협력 정도 단지외 정부 및 지원기관과의 협력 정도	김영조(2005) 강석민·서민교(2013)
정책지원	정부의 자금지원 정도 정부의 인력지원 정도 정부의 기술지원 정도 컨설팅, 마케팅, 정보 관련 기업지원서비스의 지원정도	신진교·임재현·황수정(2009)
운영성과	매출액 향상 정도 생산성 증대 정도 영업이익 향상 정도	강석민(2016)

주) 변수를 측정하기 위해서 사용된 모든 설문 문항은 7점 척도를 이용함

## 2. 측정도구의 신뢰성 및 타당성

가설검증에 앞서 본 연구는 변수의 내적일관성을 조사하기 위해서 크론바흐 알파(cronbach alpha)를 통해 일반적인 기준인 0.7 이상(Nunnally and Bernstein 1994)을 모두 상회하고 있다는 것을

확인하였다. 또한 구성개념의 신뢰도를 의미하는 개념신뢰도(CR)와 평균분산추출지수(AVE)는 각각 0.6 이상과 0.5 이상(Fornell and Larcker, 1981)으로 나타나 신뢰성과 타당성이 확보되었다고 판단하였다.

<표 3> 신뢰성 및 타당성 분석 결과

Variable		Estimate	S.E.	t-value	CR	AVE
R&D 자원	우수한 연구개발 기관	0.84	0.13	7.17	0.80	0.66
	전문 인력의 확보	0.78	-	-		
R&D	단지내 대학 및 연구기관과의 협력 정도	0.70	0.07	10.67	0.93	0.69

협력	단지내 기업과의 협력 정도	0.81	0.07	13.36		
	단지내 정부 및 지원기관과의 협력 정도	0.85	0.05	14.78		
	단지의 대학 및 연구기관과의 협력 정도	0.87	0.06	15.38		
	단지의 기업과의 협력 정도	0.86	0.06	15.34		
	단지의 정부 및 지원기관과의 협력 정도	0.88	-	-		
정책지원	정부의 자금지원 정도	0.86	0.05	17.58	0.93	0.78
	정부의 인력지원 정도	0.91	0.04	21.27		
	정부의 기술지원 정도	0.95	-	-		
	기업지원서비스(컨설팅, 마케팅, 정보)의 지원 정도	0.79	0.06	14.57		
운영성과	매출액 향상 정도	0.93	0.04	25.08	0.96	0.89
	생산성 증대 정도	0.94	0.03	26.37		
	영업이익 향상 정도	0.96	-	-		

### 3. 변수간의 상관관계

변수들 간의 상호 관련성을 알아보기 위해서 피

어슨(pearson)상관관계분석을 실시하였다. <표 4>의 분석결과에서 나타난 바와 같이, 변수간의 상관관계는 설정된 가설과 동일한 방향으로 나타났다.

<표 4> 상관관계 결과

	평균	표준편차	(1)	(2)	(3)	(4)
R&D 자원(1)	4.65	1.18	1			
R&D 협력(2)	4.48	1.15	0.49*	1		
정책지원(3)	3.97	1.22	0.42*	0.58*	1	
운영성과(4)	4.38	1.05	0.42*	0.60*	0.52*	1

주) \* = p<0.01

### 4. 연구 결과

본 연구는 신뢰성과 타당성이 확보된 측정도구를 가설검증에 이용하였으며, 검증에 앞서 연구모형의 적합도를 평가하였다. 적합도 결과를 살펴보면,  $\chi^2=223.84$ ,  $\chi^2/d.f.=2.66$ , RMR=0.09, GFI=0.84, AGFI=0.78, NFI=0.90, IFI=0.93, TLI=0.92, CFI=0.93, RMSEA=0.10로 나타났다. 적합도는  $\chi^2/d.f.$ 은 3이하, RMR은 0.1이하, GFI와

AGFI는 0.8이상, NFI, IFI, TLI, CFI는 0.9이상, RMSEA는 0.1이하로 나타날 경우에 양호하다고 알려져 있다(Hatcher, 2003).

본 연구의 적합도 결과에서 나타난 바와 같이, AGFI는 권고기준에 근접해 있으며, 다른 모든 적합도 지수는 권고기준을 충족하고 있어 경로모형을 통한 가설검증에는 심각한 문제가 없는 것으로 판단하였다. 연구가설을 분석한 결과는 <표 5>에 나타난 바와 같다.

&lt;표 5&gt; 연구가설 분석 결과

연구가설	경로	경로계수	t-value	결과
연구가설 1	R&D 자원 → 운영성과	0.123	1.354	기각
연구가설 2	R&D 자원 → R&D 협력	0.379	4.259	채택
연구가설 3	R&D 자원 → 정책지원	0.439	4.795	채택
연구가설 4	R&D 협력 → 운영성과	0.393	4.747	채택
연구가설 5	정책지원 → 운영성과	0.196	2.368	채택
연구가설 6	정책지원 → R&D 협력	0.412	5.195	채택

적합도지수:  $\chi^2=223.84$ ,  $\chi^2/d.f.=2.66$ , RMR=0.09, GFI=0.84, AGFI=0.78, NFI=0.90, IFI=0.93, TLI=0.92, CFI=0.93, RMSEA=0.10

본 연구의 연구가설에 대한 결과를 살펴보면, R&D 자원이 R&D 협력에 미치는 영향(0.379), R&D 자원이 정책지원에 미치는 영향(0.439), R&D 협력이 운영성과에 미치는 영향(0.393), 정책지원이 R&D 협력에 미치는 영향(0.412)은 유의수준 0.01에서 통계적으로 유의한 영향을 미치고 있으며, 정책지원이 운영성과에 미치는 영향(0.196)은 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 그러나 R&D 자원이 운영성과에 미치는 영향(0.123)은 통계적으로 유의한 영향을 나타내지 않았다.

결과를 종합해보면, R&D 자원이 기업의 운영성과에는 직접적으로 영향을 미치기보다는 오히려 성과를 창출할 수 있는 다른 요인인 정책적 지원과 클러스터내외부의 협력에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다시 말해서, 기업의 R&D 자원은 성과 창출에 직접적인 요인이 아니고, 기업의 협력과 정책적 지원이 중요한 성과 향상의 요인임을 의미하고 있으나, 협력과 지원이 활성화되기 위해서는 반드시 기업의 R&D 자원은 선행되어야 하는 필수적인 요인으로 풀이된다.

## VI. 결론

시너지 성과를 창출하기 위한 관련 기업들의 지리적 집적체를 의미하는 클러스터는 기업 간의 경쟁성을 강화하여 클러스터내에서의 성과를 향상시킬 수 있어 거시적인 관점에서 보면 국가 경제의 성장에 크게 영향을 미칠 수 있는 것으로 고려될 수 있다. 특히, 높은 부가가치를 창출할 수 있는 보건산업 클러스터의 경우는 지리적 집적체로의 역할이 더욱 중요하게 간주될 수 있다.

본 연구는 원주 의료기기 테크노밸리, 광교 테크노밸리, 대덕 바이오 클러스터, 송도 바이오 클러스터의 네 지역에 위치한 보건산업 관련 기업들을 대상으로 R&D 자원, R&D 협력, 정부지원 및 운영성과의 구조적 관계를 실증적으로 분석하였다.

본 연구의 가설 검증결과를 살펴보면, R&D 자원이 운영성과에 미치는 경우를 제외하고 모든 연구가설이 채택되었다. 연구결과를 토대로 본 연구는 클러스터를 구성하고 있는 기업에게 정책지원과 R&D 협력은 기업의 생존과 발전을 위해 매우 필요한 요소임을 제시하고 있다. 또한 정책지원은 기업 간의 협력을 활성화시킬 수 있는 요인으로 작용할 수 있으므로, 보건산업의 발전을 위해서는 정부의 정책지원도 중요하다는

것을 제시하고 있다. 또한 정부의 정책지원과 기업의 협력을 활성화시키기 위해서 기본적인 R&D 인프라 조건이 선행되어야 하는 요소임을 의미하고 있으나, R&D 자원은 직접적으로 기업의 성과를 창출시키지는 않는 것으로 규명되었다.

본 연구는 상당한 부가가치를 창출하고 국가 경제의 발전을 도모할 수 있는 보건산업과 관련한 기업들을 대상으로 연구를 수행하였다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다. 실제로 보건산업은 다른 산업보다 잠재력과 성장가능성이 매우 클 뿐 만 아니라, 고도의 지식의 결집을 통해 성장이 가능한 산업으로 이해될 수 있다. 따라서 R&D 관련 자원과 협력 및 정부의 관심이 크게 요구되는 산업으로 볼 수 있다.

비록 본 연구가 보건산업 관련 기업들을 대상으로 R&D 자원, R&D 협력, 정부지원 및 운영성과의 구조적 관계를 실증적으로 분석한 점에서 의의가 있다고 할 수 있지만, 다음과 같은 문제점도 내포하고 있다. 먼저 본 연구는 많은 관측치를 확보하기 위해서 운영성과를 정량지표가 아닌 설문문항에 의존하였다. 이는 결과의 왜곡을 가져 올 수 있는 단점을 지닌다. 또한 보건산업 관련 기업들이 업력에 따른 R&D 자원 및 정책지원의 정도가 차이를 나타낼 수 있으며 이러한 차이는 운영성과에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 따라서 기업의 업력에 따른 영향 정도를 구분함으로써 사용된 변수의 중요성을 인지하는 연구를 수행할 필요가 있다고 판단된다.

## 참고문헌

1. 강석민(2016), “한국의 의료클러스터에서 거버넌스 영향에 관한 연구,” *무역연구*, 12(2), 1-20, 309-322.
2. 강석민(2013), “국내중소기업의 R&D 노력이 혁신에 미치는 영향: 정부정책지원의 조절효과를 중심으로,” *경영과정보연구*, 32(1), 1-18.
3. 강석민·김태운(2015), “기술개발 요인이 혁신 성과에 미치는 영향에 대한 기술정책적 과제,” *한국경제지리학회지*, 18(4), 505-521.
4. 강석민·서민교(2013), “R&D 노력이 기술혁신 성과에 미치는 영향: 국내기업을 대상으로,” *경영연구*, 28(3), 395-412.
5. 강인철·한나영·홍재범(2015), “중소기업간 공동기술개발의 성과결정요인에 관한 연구,” *중소기업연구*, 37(1), 1-18.
6. 광수일·장영일(1998), “중소기업의 기술네트워킹과 혁신성과에 관한 실증연구,” *중소기업연구*, 20(2), 51-71.
7. 권영섭·안종천(2006), “원주 의료기기 산업 클러스터의 혁신환경 및 발전단계,” *한국도시지리학회지*, 9(2), 41-56.
8. 김영조(2005), “기술협력 활동이 중소기업의 기술혁신 성과에 미치는 영향: 지식흡수능력의 조절효과를 중심으로,” *경영학연구*, 34(5), 1365-1390.
9. 김정호·박성훈(2009), “독일 생명공학산업의 클러스터 정책: 뮌헨의 사례연구,” *경상논총*, 27(3), 71-90.
10. 김태일·도수관(2004), “벤처지원정책의 비판적 고찰,” *한국정책분석평가학회보*, 14(3), 23-50.
11. 류승한(1999), “지역산업집적 촉진방안 연구- 해외의 사례와 우리나라의 시사점,” 국토연원 99-11, 국토연구원
12. 박상문·이병현(2006), “외부자원 활용이 벤처기업의 기술혁신에 미치는 영향,” *중소기업연구*, 28(2), 181-206.
13. 박상철(2003), “스웨덴의 지역혁신체제 및 클러스터 육성정책,” *기술혁신연구*, 11(1), 195-

- 215.
14. 박정민(2016), “기업의 기술과 시장지향성이 기술협력 및 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구,” *경영과정정보연구*, 35(2), 205-220.
  15. 변용환 · 이문호 · 김중화 · 천세학 · 전태영 (2009), “기업투자유치를 위한 자원의 효율적 배분에 대한연구,” *경영교육연구*, 13(2), 157-181.
  16. 배종태 · 정진우(1997), “국내중소기업의 기술협력활동과 성과간의 관계에 관한 연구,” *중소기업연구*, 19(2), 273-296.
  17. 신진교 · 임재현 · 황수정(2009), “중소기업의 기술혁신 결정요인에 관한 실증연구,” *기업경영연구*, 16(4), 1-23.
  18. 신진교 · 조정일(2011), “R&D 혁신역량과 기업성과간의 관계,” *경영과정정보연구*, 30(2), 211-235.
  19. 윤재홍 · 김기영(1991), “생산전략과 성과측정간의 적합성에 관한 연구,” *생산관리연구*, 2(1), 109-144.
  20. 이근재 · 이대식(2004), “부산지역 기업의 기술혁신 형태와 결정요인: 기업특성, 기술협력과 기술혁신,” *경제연구*, 22(4), 173-199.
  21. 이만우 · 노상환(2002), “중소기업 조세지원제도의 실효성에 관한 연구,” *중소기업연구*, 24(3), 227-245.
  22. 이성우(2007), *중소기업 지원정책 성과분석 및 지원행정 효율화 방안*, 서울: 한국정책학회
  23. 이원일(2012), “혁신클러스터의 단계적 발전을 위한 전략설정에 관한 연구-광고와 판교 첨단단지의 현황진단과 비교를 중심으로,” *한국산학기술학회지*, 13(5), 2110-2116.
  24. 임채홍 · 함요상 · 김정렬(2011), “과학기술 인프라와 산업별 특화수준이 지역 경제성장에 미치는 효과 분석,” *한국사회와 행정연구*, 21(4), 309-342.
  25. 주기중 · 김장호(2012), “환경 불확실성과 지역인프라가 기업문화, 운영성과, 마케팅성과에 미치는 영향: 대구 · 경북지역 중소기업을 중심으로,” *경영과학*, 29(3), 67-80.
  26. Archibugi, D., J. Howells. and J. Michie (Eds.)(1999), *Innovation Systems in the Global Economy*, Cambridge: Cambridge University Press.
  27. Barney, J.(1991), “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage,” *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
  28. Bayona, C., T. Garcia-Marco, E. Huerta(2001), “Firms’ Motivations for Cooperative R&D: An Empirical Analysis of Spanish Firms,” *Research Policy*, 30, 1289-1307.
  29. Birchall, D. W., J. J. Chanaron, and K. Soderquist(1996), “Managing Innovation in SMEs: A Comparison of Companies in the UK, France and Portugal,” *International Journal of Technology Management*, 12(3) 291-305.
  30. Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation,” *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
  31. Czarnitzki, D., B. Ebersberger, and A. Fier(2007), “The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany,” *Journal of Applied Econometrics*, 22(7), 1347-1366.
  32. Dyer, J. H., and H. Singh(1998), “The relational view: Cooperative strategy and sources of inter-organizational competitive

- advantage,” *Academy of Management Review*, 23(4), 660-679.
33. Fornell, C. G., and D. F. Larcker.(1981), “Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error,” *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39 - 50.
  34. Hatcher, L.(2003), *A Step by Step Approach to Using SAS for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*, SAS Publishing, NC.
  35. Hoffman, K., M. Parejo, J. Bessant, and L. Perren(1998), “Small Firms, R&D, Technology and Innovation in the UK: A Literature Review,” *Technovation*, 18(1), 39-55.
  36. Hood, C.(1986), *The Tools of Government*, Chatham, NJ: Chatham House.
  37. Keizer, J. A., L. Dijkstra., and J. I. Halman(2002), “Explaining Innovative Efforts of SMEs: An Exploratory Survey among SMEs in the Mechanical and Electrical Engineering Sector in the Netherlands,” *Technovation*, 22(1), 1-13.
  38. Leonard-Barton, D.(1995), *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
  39. McDonnell, L. M. and R. F. Elmore(1987), *Alternative Policy Instruments*, Santa Monica, CA: Center for Policy Research in Education.
  40. Miller, D. and J. M, Toulouse(1986), “Strategy, Structure, CEO Personality and Performance in Small Firms”, *American Journal of Small Business*, 10(3), 47-62.
  41. Murray, F.(2004), “The Role of Inventors in Knowledge Transfer: Sharing in the Laboratory Life,” *Research Policy*, 33, 643-659.
  42. Nunnally, J. C. and I. H. Bernstein(1994), *Psychometric Theory*, 3rd ed., New York: McGraw-Hill.
  43. Park, J. H(2009), “Locational Environment, Obstacles, and Policy Demands in An Emerging Cluster: The Case of A Medical Cluster in Daegu,” *International Review of Public Administration*, 13(3), 107-125.
  44. Porter, M. E.(2000). “Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy,” *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15-34.
  45. Powell, W., K. W. Koput and L. Smith-Doerr(1996). “Inter-Organizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology,” *Administrative Science Quarterly*, 41, 116-145.
  46. Roelandt, T. J. A. and P. Hertog(1999), “Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making in OECD Countries: An Introduction to the Theme, In *Boosting Innovation: The Cluster Approach*,” Paris: OECD.
  47. Schneider, A and H. Ingram(1990), “Behavioral Assumptions of Policy Tools,” *Journal of Politics*, 52(2), 510-529.
  48. Shefer, D. and A. Frenkel(2005), “R&D, Firm Size, and Innovation: An Empirical Analysis,” *Technovation*, 25(1), 25-32.
  49. Teece, D. J.(1986), “Profiting from Technological Innovations,” *Research Policy*, 15(6), 285-306.

50. Vrakking, W. J.(1990), "The Innovative Organization," *Long Range Planning*, 23(2), 94-102.
51. Wernerfelt, B.(1984), "From Critical Resources to Corporate Strategy," *Strategic Management Journal*, 5(2), 4-12.

## Abstract

### A Study on the Structural Relationships among R&D Resources, R&D Collaboration, Policy Support, and Operational Performance – Focusing on Korean Health Industry Clusters –

Kang, Seok-Min\*

It has been known that health industry clusters promote economy of a nation in a macro view and make growth and development of individual firm. As a result, Korean health industry has been grown to play a role of making a high value added in Kwangkyo, Daedeok, Wonju, and Songdo. Using 156 firms locating in health industry clusters such as Kwangkyo, Daedeok, Wonju, and Songdo in increasing value added, this study investigated the structural relationships among R&D resources, R&D collaboration, policy support, and operational performance.

All hypotheses, except a hypothesis for the effect R&D resources on operational performance, are reported to be statistically significant. In other words, the positive effect of R&D resources on policy support is reported. And policy support and R&D collaboration positively affect operational performance, and also the positive effect of policy support on R&D collaboration is reported. From the empirical results, we can know that policy support and R&D collaboration are the crucial factors to promote operational performance of the firms locating in Korean health industry clusters.

It is important that this study has been investigated with the firms of health industry developing economy of a nation.

Key Words: R&D Resources, R&D Collaboration, Policy Support, Operational Performance

---

\* Associate Professor, Dept. of Business Administration, Keimyung University, smkang@kmu.ac.kr