

지역연고사업(RIS)을 통한 지역 중소기업 생태계의 네트워크 구조변화 연구

신용욱(경남과학기술대학교 부교수)*

박상혁(경남과학기술대학교 부교수)**

국 문 요 약

최근 기업경영에 기업생태계(business ecosystem)의 중요성에 대한 인식은 점점 높아지고 있다. 오늘날 기업이 급변하는 환경변화와 경쟁의 심화에 능동적으로 대처하기 위해 특정 한기업의 경쟁력보다는 연관된 산업의 경쟁력이 더 중요하기 때문이다. 경쟁력 있는 기업생태계에서 창의적 기술 혁신이 더 많이 이루어지며, 특히 개방형 혁신(open innovation)체계의 구축은 기업생태계의 경쟁력과 밀접한 관계가 있다. 하지만 이러한 활동은 대기업이나 중견기업 또는 수도권 소재 기업들에 주로 이루어지며, 지방의 중소기업들은 개방형 혁신활동에 적극적으로 참여하기에는 보유 자원과 네트워크 측면에서 장애가 존재한다. 이러한 측면에서 산업통상자원부에서 주관하고 있는 지역연고사업(RIS, Regional Innovation System)은 지방의 기업생태계구축에 초점을 두고 있다. 지역연고사업이 기술개발, 인력양성, 네트워킹, 마케팅 등 소프트웨어를 연계, 지원하는 사업을 추진하여 지역특화산업의 경쟁력 제고 및 자립형 지방화 기반을 마련하는데 목적을 두고 있기 때문이다. 본 연구에서는 2010년부터 경남과학기술대학교에서 추진하는 지역연고사업을 통해 대학과 지역중소기업의 생태계에 어떤 변화를 가져오게 되었는가에 대한 네트워크 분석을 수행하였다.

핵심주제어: 지역연고사업, RIS, 지역중소기업 생태계, 네트워크분석

1. 서론

최근 기업경영에 기업생태계(business ecosystem)의 중요성에 대한 인식은 점점 높아지고 있다. 오늘날 기업이 급변하는 환경변화와 경쟁의 심화에 능동적으로 대처하기 위해서는 특정 한기업의 경쟁력보다는 연관된 산업의 경쟁력이 더 중요하기 때문이다. 즉, 심화되는 경쟁 환경 속에서 기업이 높은 성과를 창출하고 지속적인 성장을 위해 많은 기업들의 지속적인 혁신과 조직간 협력 네트워크의 강화가 필수적이다. 특히 자원과 역량의 규모가 급증한 1990년대 이후에는 조직간 협력 네트워크가 급속히 확산되어 왔다. 기술 환경은 급변하고, 사업 영역은 급속히 세계화되며, 지식과 정보가 경쟁우위의 핵심 기반이 되었다. 경영행위의 신속성도 강조되기 시작하였다. 조직간 협력 네트워크가 유연성, 생산성, 혁신 창출력, 효율성, 환경 적응력 등의 측면에 긍정적 효과가 있다는 연구 결과에 따른 것이다 (Dyer & Singh, 1998; Gomes-Casseres, 1996). 최근 많은 기업들도 경쟁우위의 핵심 수단으로 인식하고 있다. 이러한 조직간 협력 네트워크는 진화를 계속한다. 네트워크를 하나의 살아있는 유기체로 인식하는 기업생태계(business ecosystem)란 관점으로 진화하는 것이다. 변화하는 환경에 적응하지 못하는 기업은 생존을 위협

받고 있다. 경쟁력 있는 기업생태계에서 창의적 기술 혁신이 더 많이 이루어지며, 개방형 혁신(open innovation)체계의 구축은 기업생태계의 경쟁력과 밀접한 관계가 있다(Hur, 2010). 이를 위해 많은 기업들도 개방형 혁신을 통해 외부 협력자들의 아이디어를 받아들이거나 자신들의 연구개발 성과이기는 하지만 자체적으로 사업화하기 어려운 기술들을 다른 기업에 전수하는 일들을 활발히 추진하고 있다(Chesbrough, Vanhaverbeke & West, 2006). 하지만, 이러한 활동은 대기업이나 중견기업 또는 수도권 소재 기업들에 주로 이루어지며, 지방의 중소기업들은 개방형 혁신활동에 적극적으로 참여하기에는 보유 자원과 네트워크 측면에서 장애가 존재한다. 지방은 기업의 혁신을 가져올 만큼 대기업이나 자체 혁신을 이룰 수 있는 환경을 가지고 있지 않다(Im & Bock, 2006).

이러한 측면에서 지식경제부가 추진하고 있는 다양한 지역 특화육성사업의 경우도 기업 생태계의 관점에서 얼마나 경쟁력이 있는가에 초점을 맞추어야 한다. 지방 소재 대학의 경우, 지역 기업생태계 상황이 수도권에 비해 열악한 상황을 고려할 때, 기업 생태계의 경쟁력 강화를 위해 해야 할 역할이 매우 크다고 볼 수 있다. 특정 한 기업이 경쟁력 있는 기업으로 커나가기 위해서는 연관 기업들의 경쟁력 강화도 필수적이다. 이러한 여건 조성이 지방이 수도권에 비해 떨어지

* 제1저자, 경남과학기술대학교 생명자원과학대학 농학한약자원학부 부교수(아름다운마을연구소 부소장), ywsynn@gntech.ac.kr

** 교신저자, 경남과학기술대학교 창업대학원 창업학과 부교수(아름다운마을연구소 소장), spark@gntech.ac.kr

· 투고일: 2013-08-16

· 게재확정일: 2013-09-12

기 때문에 부족한 역할을 대학이 감당해 주어야 한다는 것이다. 기업 생태계는 기업들이 영위할 수 있는 모든 사업 공간 내에서 혁신적인 아이디어를 통합하여 핵심사업을 중심으로 이해관계자들이 긴밀하게 연결되어 강력한 공진화(co-evolution)를 꾀하는 공동체를 말한다(Moore, 1993). 이런 개념은 네트워크가 단순히 효율성을 위한 연결과 협력을 의미하는 것이 아니라 사회적 변화에 따라 확장되고 진화되었음을 의미한다. 구체적으로 고객, 중간기업(중계인, 대리인, 경로, 보완재판매자), 공급자, 자기 자신으로 구성되는 시스템이며 공급자, 유통업자, 아웃소싱기업, 관련제품 및 서비스 메이커, 기술 제공업 및 여타 조직들의 유연한 네트워크를 말한다(Iansiti & Levien, 2004). 기업 생태계에 포함된 개체는 서로 영향을 줄 수 있도록 연결되어 생존을 위한 경쟁과 협력, 의존 등의 다양한 상호작용을 통해 기업 생태계의 운영을 공유한다. 각 개체는 서로에게 의존적이기 때문에 한 개체의 실패가 다른 개체의 실패로 이어질 수 있다(Peltoniemi, 2006). 이러한 측면을 고려해서 지역특화육성사업도 기업 생태계의 경쟁력 강화에 초점을 맞춰 추진해야 한다.

따라서 기업생태계의 형성은 기업의 생존여부에 달려 있기 때문에 다음과 같은 선행연구들을 하였다. 이 선행연구들을 살펴보면, 기업 생태계가 갖는 전략적 중요성에 비해 실제 구성의 방법과 전략적 노력, 유지 발전을 위한 구체적인 지침이 부족하다(Han & Kim, 2007). 최근의 국내 연구는 기업 생태계와 관련한 플랫폼 기반의 구축과 플랫폼 리더십의 관리에 대한 논의가 확장되어 이루어지고 있지만(Kim, 2009), 연구개발 전략 외의 포괄적인 협력 네트워크의 패러다임 변화에 따른 속성도 설명할 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 2010년부터 경남과학기술대학교와 경남 산청군이 함께 추진한 동의보감촌 RIS사업에서 그 아이디어를 얻고자 한다. 동의보감촌 RIS사업은 동의보감 간행 400주년 기념 및 동의보감이 유네스코 세계문화유산(의학서적분야 세계최초)에 등재됨에 따라 동의보감의 발상지인 산청에 관심도가 집중된 데서 비롯되었다. 2013년 세계전통의약엑스포를 산청에 유치하게 되어 산청의 국내외 홍보를 위한 새로운 마케팅 방법의 필요성이 발생하였다. 산청에서 생산되는 한방가공상품을 ‘동의보감촌’이라는 하나의 브랜드로 통합하여 디자인, 마케팅을 거쳐 산청의 신성장 동력사업으로 발전시키고자 기획되었다. 산청군은 RIS 사업을 통하여 산·학·연·관 클러스터를 구축하고 기업중간의 연계를 도모하며, 지역에 있는 대학 및 연구소 등에 잘 갖추어진 인프라를 적극 활용하고 있다. 아울러 세부사업인 네트워크 구축, 신기술개발, 기업지원, 인력양성 및 마케팅 등의 사업을 수행하였다. 이에 지난 3년간 추진한 RIS사업을 기반으로 다음과 같은 연구를 진행하고자 한다. 첫째, RIS사업으로 인해 기업생태계가 어떻게 변화하였는지 네트워크 분석을 수행하고자 한다. 둘째, RIS으로 인해, 네트워크 구조에 변화가 발생하였다면, 그 이유를 사례분석을 통해 찾아내고자 한다.

II. 이론적 배경

2.1 기업생태계

생태계는 공동운명체라는 개념에서 하나 이상의 자원을 공유하고 공진화(co-evolve)하는 기업 및 개인의 집단(Moore, 1993), 특정 환경 내에서 상호작용하는 다수의 유기체들의 집합(Fransman, 2007), 지역적 한계가 없고 경쟁과 협력 메커니즘을 동시에 가지면서 상호 운명을 공유하도록 자생적으로 연결된 커뮤니티를 의미한다(Peltoniemi, 2006). 즉, 기업생태계란 기업이 영위하는 사업 실현 공간에서 기술과 지식, 경험, 자원, 역량, 혁신적 아이디어 등을 교류, 교환, 결합하여 핵심 사업을 중심으로 공진화를 하는 공동체 집합을 의미한다(Moore, 1993; 1997). 생태계 관점은 기존의 공급사슬, 가치사슬 등의 개념이다. 이론으로는 산업이나 시장 내에서 다양한 역할을 수행하는 주체들이 그 주변 행위자들과 수행하는 상호작용과 의존성, 그리고 개체군이 공동운명체로서 함께 경험하는 현상을 설명하는데 어려움이 있음을 인식하면서 등장하게 되었다. 이들 과거의 개념들에 비해 생태계 관점으로 기업의 협력 또는 경쟁관계를 분석할 경우 시장의 경제활동 주체들 간의 경쟁과 공생, 적자선택과 공진화 등의 현상을 설명하는 것이 상대적으로 용이해질 수 있기 때문이다. 기업 생태계의 구조는 다수의 느슨하게 상호 연결된(loosely coupled) 참가자들로 구성되어 있으며, 이들은 연계를 통해 확보할 수 있는 상호적(reciprocal) 효율성과 생존을 보장하기 위해 서로 의존하는 관계에 있다(Iansity & Levien, 2004).

기업생태계의 관점에서 기업의 경쟁관계나 공생관계 등을 분석하고자 하는 시도들이 점차 늘어나고 있다. 하지만, 아직까지 기업생태계에 대한 연구는 초기단계에 머물러 있다고 할 수 있다. 생태계 관점에서 보는 바람직한 기업 행동은 그 기업이 속한 기업생태계를 기반으로 새로운 경쟁에 참여하고, 구축된 기업생태계의 진화단계에 따라 전략적으로 행동해야 한다. 또, 고객의 니즈를 만족시키고 새로운 제품을 만들기 위해 협력적이면서 동시에 경쟁적으로 업무를 수행하면서 혁신과 공진화를 추진하는 것이다(Moore, 1993; 1997).

2.2 기업생태계와 개방형혁신으로서의 산학협력

전통적으로 기업은 혁신의 원천을 기업내부에서 찾아왔고 외부자원은 내부의 혁신을 위한 보조수단으로 인식되었고 결과적으로 내부에 R&D에 대한 대규모투자를 통해 진입장벽을 강력하게 구성하는 것이 기업의 경쟁력으로 작용하였다. 그러나 이러한 폐쇄형 혁신의 패러다임은 20세기말 시점에 이미 한계에 다다랐다. 내부의 혁신을 보완하기 위해 외부의 다양한 원천의 지식과 인프라를 연계하는 것이 기업경쟁력의 필수적인 요소가 되었다(Chesbrough, 2003). 중소기업은 대기

업에 비해 자원과 인력의 한계로 인해 외부와의 연계를 통한 기술개발을 더욱 필요로 한다. 따라서 중소기업은 대기업보다 외부 지식원천의 활용에 대한 욕구가 더 크다고 할 수 있다(Huizingh, 2011; Lee, Park, Yoon & Park, 2010).

대학은 기업에게 매력적인 혁신의 원천을 제공한다. 기업은 산학협력을 통해 직접적으로는 대학으로부터 다양한 기술과 우수한 인력을 제공 받을 수 있는 기회를 가지게 된다(Park, 2009; Lee & Win, 2004). 뿐만 아니라 대학을 통해 다양한 기관, 기업, 대학 내의 교수 및 학생들과 연계될 수 있는 기회를 제공받게 된다. 산학협력은 고등교육체계를 보유한 기관으로서의 대학과 산업화 경제 주체로서의 기업이 목표달성을 위해 다양한 자원을 공식적, 비공식적으로 공유하고 상호 의존적인 관계를 지속적으로 유지, 발전시키는 우호적인 구조를 형성하는 것을 의미한다(Ko & Cho, 2005; Lee & Win, 2004). 산학협력의 필요성은 상호협력체제 구축을 통해 확보할 수 있는 비용과 시간의 절감효과와 기술혁신의 원천을 확보하는 목적과 다양한 주체들이 기여하는 문제해결역량강화를 통한 조직관리 목적 등에 있다고 할 수 있다(Ko & Cho, 2005). 기존연구는 대학이 기술과 인력원천으로 기업의 개방형 혁신의 협력자로서의 역할에 집중되어왔다. 본 연구는 대학이 산학협력의 연계자로서 대학 내 자원뿐만 아니라 기업 환경을 둘러싼 주요 생태계의 구성원들인 기업, 정부기관, 지자체, 연구소 등과의 네트워크를 구성하는 역할에 초점을 맞추어 연구를 진행하고자 한다.

2.3 사회 네트워크 분석

사회 네트워크 분석(social network analysis)은 1930년대부터 사회 및 행동과학(social and behavioral science)영역에서 발전하기 시작하여 20세기 말까지는 많은 연구자들에게 주목을 받지 못하였다. 그러나 최근 사회학, 경영학, 경제학 등 다양한 연구 영역으로 확대, 적용되고 있다(Kang & Lee, 2010; Leem, Kim & Hong, 2010; Wasserman & Faust, 1994). 사회 네트워크 분석은 네트워크 내 노드(node)들 간의 링크를 매트릭스(matrix)로 표현하는 그래프 이론이 주로 사용되는데, 노드와 링크가 보여주는 다양한 그래프적인 특성이 지표화하여 사회 연결망의 구조를 설명하게 된다(Wasserman & Faust, 1994). 또한 사회현상을 과학적으로 이해하기 위해 노드, 허브, 커넥트 등으로 구분하고 노드 간 상호작용, 노드에서 허브로의 진화, 노드 간 거리와 강도 등에 대한 해석을 통해 네트워크의 위상과 사회구조와의 관계를 파악하고자할 때 주로 사용된다(Kang & Lee, 2010). 네트워크 분석을 하기 위한 자료는 노드들 간의 하나 이상의 관계가 있어야 한다. 관계란 노드들 간의 교류, 접촉 혹은 정보의 흐름으로 볼 수 있다. 관계 데이터의 측정을 위하여 연구자는 연구의 내용과 목적에 따라 다음 두 가지 요인을 결정해야 한다. 첫째, 연구 대상인 노드들 간의 '관계'의 여부만을 측정할 것인지 혹은 그 관련성의 정도를 숫자로 측정할 것인지 여부이다. 단순하

게 관련의 유무를 측정하기 위해서는 이분적(binary) 측정을 한다. 관련성의 정도를 표현하려면 관련성의 정도를 수치로 표현해야 하는데 이를 계량(valued) 데이터로 측정한다. 둘째, 관계의 '방향'을 측정할 것인지 아닌지에 따라 방향성을 표시하는 데이터(directed)로 측정하며, 방향 표시가 없는(undirected) 데이터로 측정하면 된다(Scott, 1991). 사회 네트워크 분석을 기반으로 한 경영학 연구는 주로 온라인 공동체 연구, 지식경영 연구, 마케팅 고객 연구, 산업의 생태지위 구조를 파악하기 위한 연구 등 다양한 분야에서 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는 RIS사업에 참여했던 대학, 연구소, 기업들이 프로그램 전후에 서로의 사회 네트워크 관계가 어떻게 변모했는가에 초점을 맞추어 분석하고자 한다.

2.4 지역연구육성사업

산업통상자원부의 지역특화육성사업은 세부사업으로 지역연구육성사업(RIS), 지역혁신센터조성사업(RIC), 지자체연구소육성사업(RRI) 등이 있다. 이 사업은 공통적으로 산·학·연과 함께 지역에 바탕을 둔 특화산업의 경쟁력을 높이기 위해 다양한 지원을 하는 목표를 갖고 있다. 세분화하여 설명하면 지역연구산업육성사업(RIS)의 목적은 기술개발, 인력양성, 네트워킹, 마케팅 등 소프트웨어를 연계·지원하는 사업을 추진하여 지역특화산업의 경쟁력 제고 및 자립형 지방화 기반을 마련하는데 있다. 지역혁신센터조성사업(RIC)은 지역 특성과 여건에 맞는 산업의 발굴·육성을 위해 지역발전의 핵심주체인 산·학·연이 중심이 되어 지역산업의 하드웨어 환경 조성을 위한 사업이다. 지자체연구소육성사업은 지역의 특화된 생산품 개발과 산업화를 지원하는 연구소 기반조성사업이다(KIAT, 2011).

RIS 사업 배경은 기존의 기업, 대학, 연구소, 지자체, 기업지원기관 간의 연결고리가 미약하여 지역혁신역량결집에 어려움이 발생하여 중박투자가 빈번하였다. 따라서, TP(지역테크노파크), RIC(지역혁신센터), 지역특화센터 등의 인프라 활용성이 떨어지는데 비해 원스탑(one stop) 및 토탈솔루션(total service)을 원하는 기업의 요구에 대응하기 위해서 지역혁신체계(Regional Innovation System)를 구축하여 지역의 산업을 육성하고 지역경쟁력을 강화하여 지역의 자립화를 앞당기고자 실시된 사업이다. RIS 사업의 차별성은 다른 지역특화사업(RRI, RIC)에 비하여 네트워킹이 강조된 사업으로 지역 스스로 자생력을 키워 성장동력을 이끌어내도록 산·학·연이 연계하여 사업을 추진하기 위해 참여기관도 3개 이상 포함되도록 하는 것이 의무조항이다. 지역의 특성과 여건에 맞는 산업을 육성하기 위해서 지역의 자율성을 최대한 인정하여 스스로 과제를 발굴하여 상향식으로 사업계획을 수립하는 상향식(bottom-up) 방식으로 과제를 공모하여 운영하는 것이 특징이다. 기존에 구축된 유·무형의 지역의 인프라(각종 센터, 장비 등)를 최대한 활용하여 기 구축된 지역산업기반의 활용성 제고를 위한 S/W적 사업을 운영하면서 사업기간 3년이라는 단

시간 내에 지역혁신체계(네트워크)를 구축해야 한다. 지역 스스로 자생력을 키워 성장 동력을 이끌어내어 사업 후 자립화를 할 수 있도록 하는 단기프로젝트의 성격을 가지고 있다. 이를 위해서 제품개발, 전문인력양성, 기업지원, 마케팅사업도 병행하여 진행하는 기업맞춤형 토탈솔루션을 제공하는 사업이다. 산·학·연 등의 지역혁신주체들이 다양한 협력요소를 연계하여 추진하는 것이 사업단의 운영목표이다. 따라서 다른 국책사업에 비해서 사업주체간 네트워크가 중요한 역할을 차지하고 있으나 네트워크에 대한 평가기준이 뚜렷하지 않고 이에 대한 측정지표가 미흡한 것에 착안하여 연구를 수행하게 되었다.

III. 연구방법

3.1 네트워크 분석 대상 현황

산청은 동쪽으로 합천·의령군, 서쪽은 하동군, 남쪽은 진주시, 북쪽은 함양·거창군과 인접하여 있으며 진주시와 인접하며 문화권으로는 대가야문화권과 지리산통합문화권에 포함되어 있다. 지리산권역으로 가시오가피, 당귀, 홍화 등 1,000여종의 약초가 자생하고 있어 2005년에 한방약초산업특구로 지정된 이래 지자체연구소(RRI)인 산청한방약초연구소가 운영중으로 한방산업인프라가 잘 구축되어 있다. 이러한 인프라의 활용도를 극대화하기 위해 동의보감촌 RIS사업단 네트워크 전략은 산청군 한방산업의 브랜드 가치를 제고시키고 한방약초산업자립화를 위해 이업종 연계 클러스터 구축전략을 세우고 한방산업과 이업종간의 연계를 도모하며, 지역소재 대학 및 산청한방약초연구소 등에 잘 갖추어진 인프라를 적극 활용하기 위해 노력하고 있다. 세부사업으로 네트워크 구축, 신기술개발, 기업지원, 인력양성 및 마케팅 등의 사업을 수행하고 있다.

<표 1> 동의보감촌RIS 사업단 주요사업내용

사업분야	주요사업내용
네트워크	워크샵, 사업설명회 및 성과발표회 개최, 유관기관 MOU체결
기술개발	영양정보 분석, 프랜차이즈 매뉴얼, 약초를 이용한 한방제품 개발
전문인력양성	유통관리 및 마케팅 교육, 재직자 전문교육
마케팅	약국 브랜드샵 입점 확대, 온라인 쇼핑몰 운영, 박람회 전시, 홍보 활동
기업지원	애로기술해소, 창업지원, 브랜드홍보, 수출상담 및 지원

자료: 동의보감촌RIS 내부자료

본 연구에서는 동의보감촌 RIS 사업단에 참여한 30개 기업, 연구소, 사업단을 대상으로 네트워크 분석을 수행하였다. 네트워크 관계조사를 위해 30개 기관에 대해 전수조사를 진행하였다. 조사방법은 다음과 같다.

- 참여기관의 리스트를 작성한다.
- 참여기관을 대상으로 사업 참여 전후로 업체 간 거래관계가 여부를 조사하도록 한다. 거래관계는 본 사업을 통해 발생한 것만을 대상으로 한다.
- RIS사업 전후간의 네트워크 관계를 2 X 2 매트릭스를 완성한다.

3.2 네트워크 분석

사회 네트워크 분석방법에서 네트워크 구조를 파악하기 위한 개념으로 중심성(centrality), 밀도(density) 및 집중도(centralization)등이 있다(Bonacich, 1987). 사회 네트워크 지표의 의미를 구체적으로 살펴보면, 밀도(density)는 네트워크 노드들 사이의 연결된 정도로서 사람들과 결속력을 나타내고, 밀도가 높은 네트워크는 정보의 교류가 활성화되고 정보의 확산이 빠르다. 중심성(centrality)과 집중도(centralization)는 힘과 권력에 대한 지표이며, 주변성(core-periphery)은 사회적 계층과 계급을, 상호성(reciprocity)은 사람들 사이의 우호성을 설명할 수 있다(Scott, 2000). <표 2>는 기존 연구를 통해 사회 네트워크 분석을 위한 주요변수를 정리한 것이다.

여러 가지 사회 네트워크 지표 중 기업들의 네트워크 중심성을 파악하는 것은 디지털로 인한 생태계 내 기업들간의 역할과 중요성을 파악하려는 본 연구의 목적과 부합되는 것이라 할 수 있다. 중심성은 한 행위자가 전체 네트워크에서 중심에 위치하는 정도를 표현하는 지표로 연결 중심성(degree centrality), 근접 중심성(closeness centrality), 매개 중심성(betweenness centrality)이 있다.

<표 2> 사회 네트워크 분석의 주요 변수

측정	정의
연결정도 (degree)	다른 행위자와 직접 연결된 연결 수
근접 (closeness)	한 행위자가 네트워크의 다른 모든 행위자와 얼마나 근접해있는가 혹은 쉽게 도달할 수 있는가에 대한 범위를 뜻함. 보통 다른 모든 행위자와의 경로거리(path distance)의 평균으로 측정함
매개 (betweenness)	한 행위자가 어떤 다른 두 행위자를 매개하는가 혹은 한 행위자가 두 행위자간의 가장 짧은 경로에서 포함되는 범위를 뜻함. 보통 네트워크에서 모든 가능한 쌍의 평균을 이용
중심성 (centrality)	한 행위자가 네트워크의 중심에 위치하는 정도를 의미. 연결정도, 근접, 매개 중심성의 지표로 사용되고 있음. 중심성의 일부 측정치는 한 행위자의 다른 행위자와의 연결을 다른 행위자의 중심성에 의해 가중치를 부여함

자료: Scott(2000)

3.2.1 연결 중심성

연결정도 중심성은 네트워크를 구성하는 하나의 노드가 다른 노드들과 가지는 직접적인 연결 관계의 정도를 나타낸다 (Wasserman & Faust, 1994). 즉 한 행위자가 다른 행위자들과

얼마만큼의 관계를 맺고 있는가를 통해서 그 행위자가 네트워크의 중심에 위치하는 정도를 계량화한 것이다. 한 행위자에 직접적으로 연결되어 있는 행위자들의 합으로 얻어진다. 높은 연결정도를 가지는 행위자는 네트워크에서 중심적인 역할을 수행하고 있음을 의미한다(Leem, Kim & Hong, 2010). 연결정도 중심성은 다음의 식으로 측정한다.

$C_i = \sum_{j=1}^n (Z_{ij} + Z_{ji})$	Z_{ij} 는 K네트워크에서 1행위자로부터 j행위자로의 관계를 의미 연결정도중심성은 전체 연결에서 각 행위자의 내향 연결정도와 외향 연결정도로의 비율로 추정
--	---

3.2.2 근접 중심성

근접 중심성은 각 노드의 거리를 근거로 하여 중심성을 측정하는 방법으로 직접적으로 연결된 행위자뿐만 아니라 네트워크 내 간접적으로 연결된 모든 행위자 간의 거리를 합산하여 중심성을 측정한다는 특징을 가진다(Leem, Kim & Hong, 2010). 이 근접 중심성은 아래의 측정식과 같이 두 행위자를 잇는 가장 짧은 경로거리를 모두 더한 것에 역수를 취한 값으로 계산한다. 높은 근접중심성은 정보 전달의 높은 효율성과 유사한 개념으로 볼 수 있다. 그러므로 연결 정도와 근접 중심성이 높을수록 네트워크의 행위자는 높은 중심 역할을 하게 되며, 네트워크 내에서의 정보권력, 영향력 및 지위에 대한 확보와 접근이 보다 용이해질 수 있다.

$C_i = \left(\sum_{j=1}^n d_{ij} \right)^{-1}$	두 점 i와 j의 가장 짧은 경로거리를 d_{ij} 라하면 다른 점들이 그 점과 연결될 수 있는 거리를 모두 더한 것에 역수를 취한 값으로 추정
---	--

3.2.3 매개 중심성

매개 중심성은 다른 노드들을 연결시키는 매개성을 나타내는 것으로 네트워크 내에서 행위자가 담당하는 매개자 혹은 중개자 역할의 정도로 측정한다. 한 행위자가 다른 두 행위자간 의사소통 경로 상에 전략적으로 위치했을 때, 그 행위자는 정보 전달에 영향력이 있는 힘을 가지고 있음을 의미한다. 높은 매개 중심성 값을 갖는 노드는 네트워크의 흐름에 중요한 영향을 미치는 중개자 역할을 수행한다(Brandes, 2001). 매개 중심성은 다음의 식으로 측정할 수 있다.

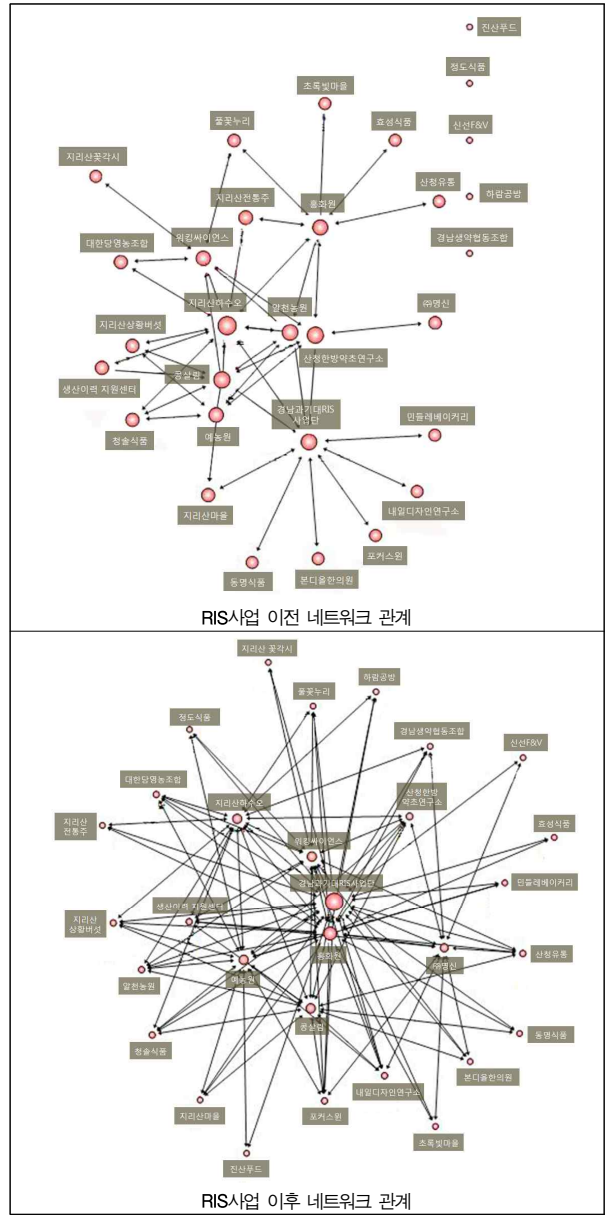
$C_B(i) = \frac{\sum_{j < k} g_{jk}(i)}{g_{jk}}$	g_{jk} 는 네트워크 내 특정 두 점(i와j)사이에 존재하는 최단거리경로의 경우의 숫자이고, $g_{jk}(i)$ 는 두 점 ik($j \neq k$)사이에 존재하는 점 i를 경유하는 횟수를 말함
--	---

IV. 연구결과

4.1 네트워크 분석결과

사회 네트워크 분석 소프트웨어인 넷마이너(Netminer)를 이

용해 분석한 결과, <그림 1>과 같은 네트워크 구조가 작성되었다. 육안으로 보기에 RIS사업 이후 네트워크 관계가 더욱 더 다양해지고 치밀해 지고 있음을 알 수 있다.



<그림 1> RIS사업 전후 네트워크구조 변화

RIS 사업 이전과 이후 간의 참여기관들의 네트워크지수(연결 중심성, 근접 중심성, 매개 중심성 등)의 차이를 분석한 결과, 연결 중심성과 근접 중심성은 유의확률 0.01에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 단, 매개 중심성만 유의하지 않은 결과가 나왔다(<표 3> 참조). <표 3>의 분석결과에서 보듯이 RIS사업 이후 전반적인 연결 중심성과 근접 중심성 지수는 그 이전보다 높게 나타났다. 이는 <그림 1>의 의미를 통계적으로도 입증하는 결과로 실질적으로도 RIS 참여기관들 간의 사회 네트워크 관계가 생성되었으며, 관계도 가까워졌다는 것이다.

<표 3> RIS사업 참여 전후의 네트워크지수 차이분석

네트워크 지수	RIS 이전(N=30)		RIS 이후(N=30)		평균 차이	t값	유의 확률
	평균	표준 편차	평균	표준 편차			
매개 중심성	0.0339	0.07063	0.0269	0.07731	0.0071	0.369	0.717
근접 중심성	0.3016	0.15401	0.5838	0.10516	0.2822	-8.289	0.000 ***
연결 중심성	0.1080	0.11970	0.2483	0.22754	0.1402	-2.987	0.004 ***

*** : p < 0.01

4.2 사회 네트워크 관계 변화에 대한 인터뷰조사

네트워크 분석결과 네트워크 지수에 많은 변화가 있는 기관을 중심으로 구체적으로 어떠한 변화가 있었는가에 대한 인터뷰조사를 수행하였다.

4.2.1 RIS사업팀장

사업의 성과를 극대화하기 위하여 필요한 사항으로 사업관계 기관간의 소통을 들었다. 지역특화발전을 위해 정부기관과 관리기관, 주관기관 그리고 산업체가 유기적인 관계가 형성되어 현장의 요구와 문제점이 원활하게 전달해 지역발전을 이끌어 갈 수 있는 시스템(지역혁신체계)이 구축되어야 한다는 것이다. 이를 위해 주관기관과 참여기업, 수혜기업 상호간 체계적이고 원활한 정보교류 및 소통 체계가 마련되어야 한다고 하였다. RIS사업 전체가 지역경제에 미치는 영향에 대해서는 효과가 크다고 인식하였다. 그 이유로는 그간 지역의 좋은 상품이 있어도 이를 판매하고 더 나은 상품으로 업그레이드 하는 과정을 업체들이 힘겹게 느끼고 있었으며, 마케팅, 영업, 홍보 등 판매 등의 분야에 대해 가장 많은 고민을 하고 있었다. 사업단에서 직, 간접적인 마케팅을 추진하였을 때 실질적인 매출과 연관성이 있었고, 이를 통해 의미 있는 고용창출의 효과도 있었다고 하였다.

지역산업진흥사업 중에서 가장 직접적인 지역경제파급효과가 높은 사업은 5대 사업영역 중에 마케팅사업 이라고 응답하였다. 그 이유는 사업비가 직접 기업에 제공되기 때문에 가장 빠른 효과를 나타낸다고 하였다.

사업추진에 따른 기업만족을 향상하기 위하여 필요한 사항은 지속적이고 체계적인 지원체제 확립이 필요하다고 하였다. 모든 사업이 그렇듯이 단기적이고, 이벤트성 지원형식은 꾸준한 성장과 지역의 발전을 기대하기 마련이므로 초기 설립된 계획대로 체계적이고 지속적인 지원체제가 구축되어야만 실질적인 지역의 성장발전을 기대할 수 있다고 하였다.

4.2.2 참여기업 인터뷰

K소장은 산청지역연구상품을 전담하는 인터넷 쇼핑몰을 운영하며 지역특화상품의 판매를 지원하고 있다. 처음에 소장

직 제의를 받았을 때는 가족을 떠나 지방중소도시에서 혼자 생활하는 것에 대한 부정적인 생각을 했었다는 K소장은 경남과기대에서 진행중인 지역특화사업의 가능성과 학교가 가진 전자상거래 인프라를 높이 여겨서 소장직을 맡게 되었다고 한다.

“지역의 소규모 업체에서 생산된 건강식품, 전통식품을 만드는 대표들을 만나보면 다들 정직하고 성실해 제품에 신뢰가 가지만 판매가격을 결정할 때 제조원가만 산정하고 생산자의 인건비나 유통수수료 등을 산정하지 않아 유통범위의 지역한정과 유통채널의 다양성을 확보하지 못하는 업체들이 많았어요.”라며 지역 중소상공인의 기업경영에 대한 인식을 새롭게 할 것을 요구했다. 작년부터 매주 산청지역 업체를 찾아다니며 지속적으로 기업을 방문하고 설득하고 있다. 그는 업체들에게 포장단위를 줄일 것을 제안하였고 여기에 동의보감촌 사업단의 포장재 개선 지원사업 등으로 상품성을 지속적으로 개선시킨 결과 2012년 10월 26일~30일까지 중국상해에서 개최한 '동의보감촌 사업단 상해 우수상품 교역회'에서 5만위엔(한화 870만원)의 판매 성과를 이뤘다. 그는 지속적인 수출을 위한 비즈니스 상담을 성사시키는 등 의미 있는 성과를 이루었다고 했다.

이외에도 그는 경남과기대 동의보감촌 사업단과 상해한국상회(한국인회)를 포함 3개 기관과 업무협약을 맺도록 실무적인 지원을 하였다. 경남상해대표부와 협정을 통하여 경남상해사무소내에 바이어 상담을 위한 상설전시코너 확보, 중국 바이어 상담과 상품전시를 지속적으로 할 것을 협약하고 도내기업의 중국진출지원 및 판매지원을 약속하는 등의 성과도 도출하였다.

V. 결론

기업생태계의 중요성이 강조되고 있는 현 시점에서 지방 중소기업들이 개방형 혁신을 통해 역량강화를 하는 것은 매우 중요한 전략임에도 불구하고, 전문인력 및 예산 부족 등의 이유로 개방형 혁신을 체계적으로 도입하지 못하는 것이 현실이다. 그런 측면에서 RIS 사업을 기업생태계의 측면과 연결해 분석한 것은 매우 깊은 의미가 있다. 지방 중소기업의 혁신을 위해 다양한 프로그램을 도입하고 있지만 보다 구체적이며 광범위한 기업생태계를 만드는 것은 부족한 현실이다. RIS사업이 성공적으로 추진되기 위해서는 추진주체의 노력이 매우 중요하며, 주어진 여건을 극대화하는 전략도출을 해야 할 것이다. 이런 측면에서 여러 가지 제약조건이 많은 지방의 현실 속에서도 기업생태계구축에 초점을 맞추어서 RIS 사업을 추진 것은 매우 의미가 있는 것으로 판단 될 수 있다.

이러한 사례를 대상으로 한 네트워크 분석은 산업 생태계 내에서 관계를 가지고 있는 기업들 간의 관계 특성과 관계특성의 진화를 노드와 링크의 관계로 파악하여 생태계 구조를 효율적으로 설명할 수 있는 유효한 접근방식이라 할 수 있다.

REFERENCE

- Brandes, U.(2001), A faster algorithm for betweenness centrality, *Journal of Mathematical Sociology*, 25(2), 163-177.
- Chesbrough, H.(2003), The governance and performance of Xerox's technology spin-off companies, *Research Policy*, 32, 403-421.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. and West, J.(2006), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, New York, NY; Oxford University.
- Dyer, J. H. and Singh, H.(1998), The relational view: Cooperative strategy and sources of inter-organizational competitive advantage, *Academy of Management Review*, 23, 660-679.
- Fransman, M.(2007), *The New ICT Ecosystem: Implications for Europe*, Cambridge; Cambridge University Press.
- Gomes-Casseres, B.(1996), *The alliance revolution: The new shape of business rivalry*, MA; Harvard University Press.
- Han, J. M. and Kim, H. Y.(2007), The role of the IT in the business ecosystem, *Proceedings of 2007 Spring KMIS International Conference*, 1030-1035.
- Huizingh, E. K.(2011), Open innovation: State of the art and future perspectives, *Technovation*, 31(1), 2-9.
- Hur, W. C.(2010), Challenge for the construction of ecological innovative, *Industrial Engineering Magazine*, 17(3), 48-49.
- Iansiti, M. and Levien, R.(2004), Strategy as ecology, *Harvard Business Review*, 82(3), 68-78.
- Im, Y. M. and Bock, D. K.(2006), A study on the research trends and tasks in the industry-academy collaboration, *SERI Economic Focus*, 89, Seoul; SERI.
- Kang, J. M. and Lee, K. K.(2010), A study for methodology and augmented reality system for social network analysis based on smart-phone, *The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, 10(3), 173-178.
- KIAT(2011), *2011 RIS job skills training seminar workbook*, paper presented at the workshop of the KIAT, June 2011, Seoul, Korea.
- Kim, K. C.(2009), R&D strategy and platform leadership at the eco-business system: Implication for cooperative relationship between large and small company, *The Korean Small Business Review*, 31(2), 157-175.
- Ko, S. C. and Cho, Y. S.(2005), The analysis on the linkages and determinants of cooperation among industry, academia, and research institutes: the case of firms in Korean industrial complexes, *Journal of the KRISA*, 21(2), 101-123.
- Lee, J. and Win, H. N.(2004), Technology transfer between university research centers and industry in Singapore, *Technovation*, 24(5), 433-442.
- Lee, S., Park, G., Yoon, B. and Park, J.(2010), Open innovation in SMEs-An intermediated network model, *Research Policy*, 39, 290-300.
- Leem, B. H., Kim, S. M. and Hong, H. K.(2010), Using social network analysis to measure relationships between management activity factors of six sigma, *The e-Business Studies*, 11(4), 187-206.
- Moore, J. F.(1997), *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystem*, New York; Harper Paperbacks.
- Moore, J. F.(1993), Predators and prey: A new ecology of competition, *Harvard Business Review*, 71(3), 75-83.
- Park, B. M.(2009), The study on modeling regional industry-university cooperative activities and building a relevant networking system, *Journal of North-East Asia Cultures*, 21, 281-297.
- Peltoniemi, M(2006), Preliminary theoretical framework for the study of business ecosystems, *Emergence: Complexity and Organization*, 8(1), 10-19.
- Scott, J.(2000), *Social Network Analysis: A Handbook*, London; Sage Publications Inc.
- Wasserman, S. and Faust, K.(1994), *Social Network Analysis: Methods and Applications*, New York: Cambridge University Press.

The Change of a Network Structure in the Regional Business Ecosystem through RIS

Shin, Yong-Wook*
Park, Sang Hyeok**

Abstract

In this paper, we focus the changing role of universities of University-Industry Collaboration (UIC) for enriching the regional business ecosystem network. For this research, we analyze 'Regional Innovation System(RIS)' - a specific UIC program- which provides a marketing service for firms, especially, SMEs with a specific problem by a group of consultants including CEOs, professors, and heads of regional public or private service providers. Then we have analyzed using network analysis how the business network was changed from RIS.

Moreover, we will interview the participants in the important position of the network and investigate the reason for bringing a change in the network structure by using this program. This study illustrates that various types of network are formed between university and SMEs. Furthermore, the networks surrounding SMEs are extended to the other people connected to them. This means that the business network of SMEs had been diversified via the facilitation of university. This study throws new highlights on the new role for the university as a network promoter in addition to the partner as a technology-provider in the regional business ecosystem. Moreover, the network analysis between before-and-after can be used for the evaluation of the effectiveness of the various UIC programs.

Key words: Reginal Innovation System, RIS, Reginal SME Ecosystem, Network Analysis.

* First Author, Associate Professor, Department of Agriculture & Medicinal Plant Resources, GNTech.

** Corresponding Author, Associate Professor, Department of Electronic Commerce and International Trade, GNTech, spark@gntech.ac.kr.