

# 농촌지역의 지역혁신체계 구축을 위한 모형 연구 - 특화산업과 지역내총생산의 연계성을 중심으로 -

임형백 · 유승주\*

성결대학교 · \*서울대학교 농업생명과학원 지역개발-조경연구소

## Constructing a Regional Innovation System Model for Rural Areas - Focused on the Relationship between Specialized Industry and GRDP -

Lim, Hyung Baek · Yu, Seung Ju\*

Professor, Sungkyul University · \*Institute for Regional Planning and Landscape Architecture in Seoul National University

**ABSTRACT** : The concept of RIS(Regional Innovation System) has widely been used in discourse and policy issues in Korea. But most studies of RIS concern on BT or IT industries combining with diverse regional agencies in urban areas. Some other studies were concentrated on general ideas or concept of the RIS. The purposes of this study are (1) to suggest a analytical method to select specialized industry in local autonomy, (2) to analyze the relationship between specialized industry and gross sales of agricultural products and stock farm products, (3) to analyze the relationship between gross sales of agricultural products and stock farm products and GRDP, and (4) to construct a model of RIS that fits particularly for rural areas. This study particularly accentuates that a specialized industry is more meaningful when it can raise GRDP, which eventually can give positive effect of RIS on regions.

**Key words** : RIS, Rural areas, GRDP, GWR

### I. 연구의 목적

본 연구의 목적은 농촌자치단체의 경쟁력 있는 농산물의 특화산업 선정을 위한 합리적 모형 정립 및 이를 통한 지역내총생산(GRDP)의 증가를 통한 농촌자치단체의 지역혁신체계의 구축방안을 마련하는데 있다. 박삼욱(1999)은 일상생활의 공간적 단위가 지역이라면, 그 물적 토대는 지역경제라고 주장하였다. 그러나 경제의 세계화, 탈이념화, 국가권력의 분산화 및 정치경제체제의 지역화 등 국제환경의 변화로 인해 국가의 역할이 축소되면서 지역 및 도시의 역할이 각 분야에서 더욱 중요해지는 지방화가 함께 진전되고 있다. 이에 따라 이제는 지역 스스로 세계와 직접 경쟁할 수 있는 경쟁체제와 국제화 전략을 갖추는 것이 바람직한 지역발전 전략으로 인식되고 있으며 지역혁신체계(RIS: Regional Innovation System)는 이러한 지역발전의 주요 전략으로 인식되고 있다고 주장하였다.

지역혁신체계(RIS: Regional Innovation System)란 1980년대 후반 이후 국가차원에서 제기되어 온 국가혁신체계(NIS: National Innovation System)의 지역이라는 하위차원에서 응용되고 있는 개념이다(이성우, 2004). 국가혁신체계가 국가 전체적인 관점에서 주로 산업과 연관된 기술혁신 및 유관 산업간 연계망(network) 구축에 대한 내용을 담고 있다면, 지역혁신체계는 지역의 생산과정이나 신지식과 기술을 도입 및 확산하는 과정에서 지역 내부에 존재하는 다양한 지역발전 요소들의 역동적 상호작용과 관련성으로 이루어진 제도적, 비제도적 연계망이라 할 수 있다. 즉 지역혁신체계는 중앙과 지방정부의 산업정책이 조화와 협력을 이룰 수 있는 내생적 성장론의 패러다임(paradigm)에 의한 산업발전전략으로 볼 수 있다. 지역혁신체계의 구축을 통한 지역별 전략산업의 발전은 지역의 내생적 발전, 국가경쟁력 제고와 지역간균형발전을 가능하게 한다(임형백과 이성우, 2004).

OECD를 비롯한 선진국가들은 1970년대부터 내생적 지역발전을 위한 지역혁신체계의 구축을 추진하여 왔다(Asheim and Isaksen, 1997). 지역혁신체계는 경제성장과 경쟁력 확

Corresponding author : Lim, Hyung Baek

Tel : 031-467-8102

E-mail : emperor10131@hotmail.com

보의 중요한 동인이며, 장기적 경제성장과 국제경쟁력의 핵심이다. 또 시장실패(market failure), 정부·정책실패(government·policy failure), 체제실패(systemic failure)가 발생할 경우 군집(cluster)의 필요성은 높아지며(Hansson, 2005), 지역혁신체계는 세계화된 경제(globalising economy)에서 중요한 역할을 수행한다(Asheim and Coenen, 2004). 외국의 지역혁신체계 관련 정책은 이른바 ‘산업군집정책(cluster-based industrial policy)’으로 추진되고 있다(OECD, 1995a, 1995b). 요약하면, 지역혁신체계는 각 지역의 전략산업을 중심으로 한 지역내 대학, 기업, 자치단체와 같은 내생적 자원들의 협력체계를 구축하고 개별 기관들이 지역발전을 위해 효율적으로 기능하도록 지원하는 정책을 의미한다고 할 수 있다.

그러나 여기에서 농촌과 도시라는 두 공간을 비교하여 보자. 인간은 합리적 선택을 한다. 따라서 자신의 노동을 제공하고 그 대가로서 보다 나은 보상을 받을 수 있는 선택을 한다. 이 경우 도시는 농촌과 비교하여 보다 나은 직업선택의 기회, 문화적 혜택이 존재하는 공간이다. 이러한 공간적 이질성(spatial heterogeneity)이 존재하는 상황에서 도시에는 우수한 인력이 모여들고 자본의 투자가 이루어진다. 우수한 자본을 보유한 도시는 의사결정에 있어서 우위를 점하게 된다. 그리고 신기술개발, 새로운 아이디어 등의 혁신(innovation)이 일어나고 이것이 도시의 경제적 부를 증가시키고 이를 주변으로 전파하게 된다. 반면 농촌에는 정반대의 현상이 나타나게 된다. 즉 농업이라는 산업의 경쟁력의 약화는 농촌이라는 공간의 경쟁력 약화로 이어지고 이는 우수한 인구의 농촌에서 도시로의 유출을 유발하여, 결과적으로 농촌과 도시의 격차를 더욱 크게 할 것이다. 그러나 이러한 현상은 농촌과 도시의 격차의 심화는 지극히 부정적인 현상이지만 동시에, 개인의 합리적 선택과 시장합리성이 추구되는 시장경제체제에서는 지극히 자연스러운 현상이기도 함을 직시해야 한다. 전세계적으로 농업의 경쟁력 약화, 인구의 도시집중, 농촌과 도시의 불균등발전은 일반적인 현상이다(임형백, 2005). 선진 OECD국가들의 경우에도 농촌을 기반으로 하고 있는 자치단체의 경우 낮은 재정자립도로 인해 독자적인 농촌지역개발에 한계를 가지고 있다. 하지만 이들 국가들의 경우 다양한 협력체계 구축을 통해 부족한 재원을 준비하여 농촌개발전략을 수행하고 있는 것으로 나타나고 있다.

즉 농촌은 공간흐름의 4단계, 인구이동, 투자, 의사결정, 혁신의 모든 단계에서 어려움을 가지게 된다. 그럼에도 결국 공간흐름으로 나타나는 결과가 경제적 부의 창출이라는 점에서, 농촌은 한정된 자원과 불리한 여건속에서도 부의 창출을 도모할 수 밖에 없다. 다시 말하면 한정된 자원과 불리한 여건속에서도 나누어 먹을 수 있는 파이, 즉

지역내총생산(GRDP)을 증가시키는 것이 하나의 대안이 될 수 있다. 지역혁신체계에서 농촌자치단체와 같이 재정자립도가 낮은 자치단체의 경우 특화산업의 실질적 육성과 이를 통한 지역내총생산의 증가는 유용한 지역혁신체계의 하나의 대안이 될 수 있으며 궁극적으로 지역혁신체계에서 추구하는 것과 동일한 목표를 성취할 수 있다.

특히 지역특화산업의 개발전략은 미국과 유럽 등 주요 농업선진국의 경우 농촌자치단체의 발전에 필요한 주요 전략으로 이해되고 있다(OECD, 1995a). 시장경쟁력 제고가 가능한 특화산업의 개발은 주요 품목의 시장 경쟁력 제고가 거의 불가능한 상황에서 한계시장에서의 틈새재화 및 서비스(niche goods and services)의 개발을 통해 지역발전을 도모하는 방법이다(OECD, 1995a, 1995b). 스페인은 자치단체간 협력체계를 근간으로 한 정부간 협력체계가 중심이 되는 상향식 협력체계를 구축하고 있다. 멕시코의 경우는 우리와 유사하게 중앙 정부가 주도가 된 하향식 협력체계를 설정하여 농촌지역개발을 추진하고 있다(OECD, 1996). 미국의 경우 농촌개발계획을 수립하는데 있어서 협력체계의 구축은 필수적인 것으로 나타났고 있다(Halstead and Delelr, 1997, Holtkamp et al., 1997, OECD, 1997, Wells, 1990).

WTO체제하에서 농업의 완전 개방을 목전에 우리나라 농촌자치단체의 경우 경쟁력을 상실하고 있는 것이 사실이다. 따라서 지역별 농업생산물의 특화 전략은 우리나라 농촌자치단체의 존재를 가능할 수 있는 전략으로의 설정이 절실히 요구되고 있다. 그러나 2006년 현재 한국의 다양한 중앙부처에서 이루어지고 있는 지역혁신체계의 구축에 있어 농촌자치단체에 필요한 지역혁신체계의 구축에 대한 연구는 전무한 형편이다. 현재 산업자원부와 교육인적자원부에서 시행하고 있는 RIS체계 구축사업(지역혁신클러스터, NURI: New University for Regional Innovation)은 대부분 IT, BT를 중심으로 한 2, 3차 산업에 집중되어 있는 것이 현실이다.

지역별 농업 특화산업의 선정은 WTO와 FTA체제하에서도 경쟁력 있는 농촌기초자치단체별 특화 농산품이 되어야 하지만 현재 농촌지역 자치단체별로 지정된 농업 특산품은 그렇지 못한 것이 사실이다. 2004년 현재 행정자치부가 준비하고 있는 향토산업육성사업이나 농림부의 특화산업육성사업의 경우 주로 농촌자치단체를 중심으로 지역별 특화농산품에 대한 발굴 및 육성이 주요 사업 내용이지만 그 선정기준이 지극히 비합리적, 비시장적인 것이 현실이다. 예를 들면 농림부의 기초자치단체별 농업특산품의 선정은 재배면적에 기초한 전근대적인 입지상 기법(Location Quotient Method)을 사용하고 있다. 그러나 이러한 입지상 기법은 기법상의 전근대성도 문제지만 자치

단체별 선호도에 기초하여 이루어지는 것이 주를 이루고 있어 시장체제하에서 경쟁력을 가지고 있지 못하는 경우가 대부분이다.<sup>1)</sup>

시장경쟁력에 기초하지 못한 지역 특산품의 선정은 1992년 UR 이후 반복된 10년간의 농정실패 및 농촌지역경제의 몰락과 이에 따른 농촌사회 공동화를 더욱 가속화할 가능성이 높다고 하겠다. 따라서 경제체제하에서 농촌지역의 자치단체별 특성에 적합한 농업 특산품의 선정에 관한 모형의 정립 및 지역협력체계에 대한 육성방안의 마련은 WTO와 FTA의 파고에 대응하는 우리나라 농업 및 농촌정책에 부합됨은 물론 현재 참여정부가 역점을 기울이고 있는 지역균형발전에 적합한 연구라 하겠다.

본 연구는 자치단체별 지역혁신체계의 구축방안을 마련하는데 있어 농촌자치단체 고유의 특화산업 선정에 위한 합리적 모형을 정립하는 것을 목적으로 하고 있다. 본 연구의 4가지 주요한 연구내용은 다음과 같다. 첫째, 특정 작목이 농축산물판매금액에 미치는 영향을 분석한다. 둘째, 농축산물판매금액이 GRDP에 미치는 영향을 분석한다. 셋째, 위와 같은 분석과정을 통하여 특화산업의 농축산물판매금액에 대한 기여도와 농축산물판매금액의 GRDP에 대한 기여도에 따라 농촌자치단체의 농업 작목별 특화산업 선정에 위한 방안을 모색한다.

## II. 선행연구고찰

### 1. 선행연구현황

지역혁신체계 구축을 위한 연구는 지난 수년간 상당 부분 이루어져 왔으나 그 내용은 주로 개념 정립에 치중되어 있다. 김학민(2004)은 도시지역에서의 혁신체계 과정과 결과를 설명하고 있고, 이철우(2004)는 참여정부의 지역발전계획을 지역혁신체계구축과 지방정부의 역할을 중심으로 고찰하였다. 남창우와 최화식(2005)은 지방분권과 지역혁신을 위한 지방정부의 역할과 과제를 모색하였다. 이장재(2003)는 지역혁신체계의 개념적 유용성과 한계를 고찰하였고, 하혜영(2002)은 우리나라의 지역혁신체계의 현황에 대한 개념적 설명을 담고 있다. 김선배(2003)는 지역혁신체계의 정책모형과 과제를 고찰하였으며, 이광진(2004)은 지역혁신체계 구축에서 대학의 역할을 고찰하였고, 김홍배(2002)의 연구는 지역혁신체계 구축에서 필요한 기업과

대학의 역할을 고찰한 것이다. 김용환(2003)은 국가균형발전이라는 대의와 지방에서의 산-학-연의 연계성을 고찰하였고, 최봉수와 이현길(2001)은 첨단산업단지에서 발생가능한 지역혁신체계모형을 개념적으로 설명하고 있다.

지역혁신체계구축을 위한 실증분석에 관한 연구들은 주로 지역혁신체계에서의 이론적 설명이나 광의적 개념의 산업분류에 따른 지역특구에 대한 분석을 담고 있다. 김정홍(2003)의 연구에서는 광역자치단체들의 지역혁신에 필요한 요인별 연계분석을 통해 혁신자원투입의 증가가 지역산업성장 및 새로운 지역혁신자원의 투입증가라는 선순환관계를 보이고 있다. 강병수(2004)는 대덕밸리를 대상으로 지역혁신체계의 형성과정과 발전방향을 고찰하였고, 이성근(2002)은 대구-경북지역을 사례로 거점형, 기술창출형, 산업집중형, 지원형과 같은 4개 유형의 지역혁신사업을 제시하고 있다. 같은 유형별 분석을 적용한 이성근 등(2003)의 연구는 혁신환경 등 6개 지표를 통해 이들 유형의 지역혁신 추진실태를 평가하였다. 전경우 등(2003)은 대구-경북지역을 사례로 하여 1990년 이후 구축되어 온 지역혁신체계가 기업의 기술혁신에 미친 영향을 제품혁신, 지적재산권, 연구비, 연구인력으로 구분하여 분석하고 있다. 김성태와 노근호(2004)는 지역혁신역량을 지역혁신클러스터 값으로 계량화하여 지역혁신역량이 지역경제에 미치는 효과를 분석하였다. 김홍배 등(2005)은 혁신효과가 지역경제에 미치는 영향을 분석하였다.

한성안(2002)의 연구는 서술적 차원을 넘어서지 못하고 있는 지역혁신체계의 논의를 비판하면서 이론연구와 실증연구에 대한 가교 역할을 위한 수리 모형을 제시한 것이고, 나주몽(2003)은 설정된 지역혁신의 요인별 지표를 클러스터분석을 통해 지역별 지역혁신체계의 유형화를 시도하였다. 구교준(2005)은 지역혁신체계 연구의 이론적 출발점부터 최근연구에 이르는 흐름에 대한 체계적 정리와 고찰을 시도하였다.

그러나 지역특화산업에 대한 연구는 산업분류가 광의적이거나 2, 3차 산업을 중심으로 경우가 대부분이고, 농촌자치단체를 중심으로 한 특화산업에 대한 연구도 일부 지역에 한정된 사례 연구가 주를 이루고 있다. 손상락과 이시화(2003)는 일본의 자치단체별 구조개혁특수제도를 중심으로 우리나라 경상남도 및 강원도의 특구제도를 비교하여 지역특화산업의 선정 및 발전에 필요한 시사점을 도출하고 있다. 전의천과 김석민(2001)의 연구에서는 이미 설정된 지역특화산업을 내생적 변수로 설정하고 이들 산업의 수출활성화 방안에 대한 방안을 제시하고 있다. 임형백과 이성우(2004)는 지역혁신체제와 농촌개발을 다루고 있다. 이성우 등(2003a)은 경기도 지역의 기초자치단체를 사례로 농업생산물의 지역별 특화성을 고찰하였으나

1) 2005년부터 본격화될 '향토산업육성사업'에서 행자부가 제시하고 있는 특화품목지정 기준은 첫째, 전체 농경지 면적 중에서 특정품목의 생산 면적이 전국평균보다 10%이상 많은 품목(특화계수가 1.1이상인 품목), 둘째, 특정 브랜드로 경쟁력이 있는 품목, 셋째, 전문기술(특히, 신지식농업인 등)을 보유하고 있는 품목 등으로 되어 있다.

설정된 농산품이 특용작물, 채소 등과 같이 광의적 분석이라는 것과 전국적 측면에서의 시장을 설정하지 못한 한계가 있다.

WTO와 FTA로 대변되는 국제 시장의 여건은 시장체제하에서도 경쟁력이 제고될 수 있도록 농촌지역의 체질변화를 요구하고 있다. 2004년부터 10년간 순수 국고 지원만 119조원의 투입이 예정된 <농업-농촌 지원계획안> 역시 이러한 변화에 대한 대응 기초를 유지하고 있다(임형백, 2005). 하지만 이성우 등(2003b)은 이러한 재원의 집행이 실효성을 가지기 위해서는 최근 농림부가 취하고 있는 '농업정책에서 농촌정책'으로의 전환에 부합되는 농업 및 농촌정책이 필요함을 역설하고 있다. 이러한 시각에서 박재길 등(2002)은 일본의 사례분석을 통해 21세기 농업 및 농촌정책은 농업인만을 위한 농촌정책이 아닌 주변 도시 또는 배후시장과의 연계성을 고려한 농촌정책이 필요함을 밝히고 있다. 이러한 농촌정책의 일환으로 이성우(1999, 2000)는 시장체제하에서도 경쟁이 가능한 지역특화산품의 육성이라는 시대적 요구에 부응하는 농촌/농업 발전 정책의 일환으로 주장하고 있다.

## 2. 선행연구와의 차별성

본 연구는 선행연구와 비교하여 다음과 같은 차별성을 갖는다. 첫째, 농촌지역 기초자치단체의 지역혁신체계 구축으로 보다 현실적인 정책대안의 마련을 목표로 한다. 기존의 연구들이 개념정립이나 이론적 측면에서 지역혁신체계를 논의하는데 반해, 본 연구에서는 실증분석에 기초한 정책방안 수립을 주요 목적으로 하고 있다. 또 기존의 연구들이 주로 도시 또는 광역자치단체 수준에서의 지역혁신체계를 논의하고 있는데 반해, 본 연구에서는 농촌을 기반으로 한 기초자치단체의 지역혁신체계 수립을 주요 목적으로 하고 있다.

둘째, 기초자치단체별 특화 농산품 선정에 있어서의 합리적 방안을 모색한다. 기존의 농촌지역에 대한 연구가 공간적 측면에서의 시장실패적 시각에 기초한 비시장적 접근 방안을 주로 모색하고 있는데 반해 본 연구는 시장지향적 연구다. 특히 행정자치부의 특화산업 선정이 입지상 기법(Location Quotient Method) 등과 같은 전근대적 방안을 통해 이루어지는데 반해 본 연구에서는 이용가능한 모든 미시 및 거시자료를 이용한 다양한 계량모형의 정립을 통해 더욱 엄정한 특화산업 선정을 목표로 하고 있다. 본 연구에서는 특히 기초자치단체 수준에서의 지역내총생산(GRDP)과의 연계성을 통해 특화산업 선정이 지역발전과 연계성을 제고할 수 있도록 하고 있다.

셋째, 특화산업과 협력체계구축의 중합을 통해 실제 정

책에 사용될 수 있는 실효성의 확보를 목적으로 한다. 기존의 연구들이 특화산업과 지역협력체계 구축이라는 분리된 시각으로 연구되는데 반해 본 연구는 두 가지 특성을 종합한 실질적 지역혁신체계를 연구하는 것을 목표로 한다. 이러한 연구는 특히 2004년부터 2013년까지 시행될 예정으로 있는 농림부의 농촌종합개발사업 등과 같은 정부 정책에 유용한 기초자료로 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

## III. 연구방법 및 자료

### 1. 연구방법

본 연구에 사용한 GWR(Geographically Weighted Regression) 모형은 원래 선형회귀분석을 지역별 자료에 Smoothing 시키는 것으로부터 기원하였으며, Cleveland(1979), Cleveland와 Devlin(1988)에서 Locally Weighted Regression으로 지칭하여 제안되었다. GWR 모형은 가중치를 주는 다양한 방법에 의해 구분된다. Brunson, Fotheringham와 Charlton(1996, 1998)은 Exponential 가중치를, McMillen(1996)은 Tricube 가중치를 제안하였으며 정규분포의 분산을 활용한 Gaussian 가중치도 널리 쓰이고 있다. Brunson, Fotheringham와 Charlton(1998)에서는 지역별 회귀분석의 Stationarity를 확보하는 방법으로 이야기 하고 있으며, McMillen와 McDonal(1997)은 다핵 도시(Polycentric City)의 실업에 대한 연구물로 널리 인용되고 있다.

GWR 모형은 중심지와 여타지역 간의 상관관계는 거리에 의존한다는 고전적 가정을 그대로 따르고 있다. 그러나 형태상 결정적인 중심지 하나를 가정하고 있지는 않다. 이것은 지역이 모든 지역에 대해 연관관계를 가지고 상호작용을 하고 있으므로 고전적 중심지의 개념보다는 지역 간 상호작용의 크기만을 고려해야 한다는 전제로부터 출발하고 있다. 따라서 GWR 모형은 모든 지역에 대한 회귀분석을 실시하게 된다. GWR 모형을 제안한 Cleveland(1979) 및 Cleveland와 Devlin(1988)에 따르면, 시계열 자료에서 볼 수 있는 Time Lag와 비슷한 개념으로 지역간 Spatial Lag를 다룸으로써 회귀선이 표본의 자료에 매우 적합하게 맞추어(Well Smoothing)주는 회귀분석이 가능하다고 하였다.

공간의 특성을 포함한 변수를 일반선형회귀분석을 통해 분석할 수 없는 이유는 공간적 특성에 의해 발생하는 이분산성 때문이다. 따라서 이를 해결해 주기 위해서는 이분산성을 해결하기 위해 새로운 형태의 분산함수를 결정해 주어야 하며, 이때의 원리는 WLS로부터 유래한다. 일반 선형 회귀식을 행렬개념으로 다시 써 보면 아래와 같다.

$$Y_{ij} = \sum_{j=1}^K \beta_{ij} X_{ij} + \varepsilon_i$$

$$\Rightarrow \frac{Y_i}{\sigma_i} = \frac{1}{\sigma_i} \sum_{j=1}^K \beta_{ij} X_{ij} + \frac{\varepsilon_i}{\sigma_i} \quad (1)$$

지역변수에 의해 발생하는 이분산성을 해결하는 가중치를  $W(i)^{1/2}$ 라고 하면,

$$W_i^{1/2} y = W_i^{1/2} X \beta_i + W_i^{1/2} \varepsilon_i \quad (2)$$

식 (2)의 추정회귀계수는,

$$\hat{\beta}_i = (X' W_i X)^{-1} X' W_i y \quad (3)$$

식 (2)는 식 (1)에서 이분산성 문제를 해결하기 위해 관찰치의 표준편차를 활용하였던 것을 공간의 특성을 반영하여 처리하여주기 위해  $W_i^{1/2}$ 라는 가중치 행렬로 대체하여 사용한 것이다. 따라서 식 (2)는 WLS를 그대로 다시 한번 기술하여 준 것이며 이를 추정과정에 그대로 대입하면 식 (3)을 얻을 수 있다. 식 (2)와 식 (3)은 관찰지역 모두에 대해 추정을 실행하여 주는 방법이므로 실제적으로는 관찰지역의 수만큼 회귀분석을 실행해 주는 모형이다. 이것은 GWR 모형은 모든 지역에 대한 공간적 연관관계를 감안하여 각 지역에 대한 설명변수들의 효과를 보여주는 모형이 된다는 것과 동일한 뜻이며, 따라서 본 연구에서는 경기도의 각 31개 지역에 대한 모든 회귀계수를 구할 수 있게 된다. 또한 GWR 모형에서는 오차항의 분포를 활용하여 각 지역에 대한 회귀분석을 모두 실행하여 주므로 통계적 검정을 시행할 수 있는 장점이 있다.

이제 식 (2)에 쓰인  $W_i^{1/2}$ 를 어떻게 정의하는지에 대하여 알아보자. 식 (3)에서 확인할 수 있는 바와 같이 이 가중치 행렬은 궁극적으로  $W_i$ 에 1/2승을 해준 것과 같다. 여기에 소개된 가중치들은 제안자들의 논의에 맞추어 소개를 하되 사용된 기호의 통일성을 위해 LeSage(1998, 1999)의 표현을 그대로 사용하였다. Brunson, Fotheringham와 Charlton(1996, 1998)은 매우 다양한 형태의 가중치 행렬을 정의하여 소개하였는데, 가장 보편적으로 활용하여 사용되고 있는 것은 Exponential 가중치라고 하는 식 (4)이다.

$$W_i = \sqrt{\exp(-d_i / \theta)} \quad (4)$$

식 (4)에서  $d_i$ 는  $i$ 지역에서부터 다른 지역까지의 거리를 뜻하며,  $\theta$ 는 'Bandwidth'라고 지칭되는 모수(Parameter)이다. Bandwidth는 공간의 특성을 반영하고 있는 변수가 거리

에 따라 얼마나 민감하게 변하는지를 보여주는 지표가 된다. 식 (4)의 구조를 통해 생각하여 보면  $\theta$ 가 커지면 커질수록 동일한 거리에 대한 가중치의 값은 커진다. 반대로  $\theta$ 가 작아지면 작아질수록 동일한 거리에 대해 가중치의 값은 0에 근접하게 되는 것이다. 그리고 식 (4)은 거리에 음(-) 부호를 취함으로써 거리에 반비례하는 함수(Distance Decay Function)가 되고 이를 모든 관찰 지역에 대해 구성하여 주면, 회귀계수를 추정할 수 있게 된다.

Cleveland & Devlin(1988)과 McMillen(1996)는 Tricube라는 가중치를 제안하여 사용하였다. 명칭에서도 확인할 수 있듯 이 가중치는 세제곱을 포함한 다음의 식 (5)으로 정의 된다.

$$W_i = \begin{cases} (1 - (d_i / q_i)^3)^3 & d_i < q_i \\ 0 & otherwise \end{cases} \quad (5)$$

여기서  $q_i$ 는 지역  $i$ 로부터  $q$ 개만큼 인접한 지역까지의 거리를 뜻하는 것으로 지역  $i$ 로부터 다른 지역까지의 거리에 대해 가중치의 반응정도는  $q$ 개만큼 인접한 지역까지의 거리에 의해 결정될 수 있도록 구성해 준 것이다. 이것은 지역간 관계성 여부를 한 번 더 가중치 행렬에 반영해 주기 위해 고안된 방법이다. 마지막으로 소개될 가중치는 정규분포를 이용하는 방법으로 Gaussian 가중치라고 불리는 것이다. 정규분포함수를 이용한 가중치 식은 다음의 식 (6)과 같다.

$$W_i = \phi(d_i / \sigma \theta) \quad \text{단, } \phi(\cdot) \text{는 표준정규분포함수의 P.D.F.} \quad (6)$$

이상으로 식 (4)에서 식 (6)에 이르는 세 가지 방법의 가중치 함수에 대해 알아보았다. 그러나 이들 가중치를 쓰기 위해서는 반드시 알아야 할 모수(Parameter)가 존재하는데 이들을 구하는 방법은 다음과 같다. Exponential 가중치와 Gaussian 가중치에서는  $\theta$ 의 값을 알아야만 모형을 구성할 수 있으며, Tricube 가중치에서는  $q_i$ 를 정의할 수 있어야만 사용할 수 있다. 이들 값은 모형을 통해 일종의 기준값을 잡아주는 과정을 필요로 하게 되는데 그 방법은 OLS의 기본 원리를 그대로 사용할 수 있다. Cleveland(1979)에 의해 제안된 이 방법은 다음의 오차를 최소화할 수 있는 값을 추정하는 방법이었다.

$$\sum_{i=1}^n (y_i - y_i^*(\theta))^2 \quad (7)$$

식 (7)의 값은 관측치  $y_i$ 에 대하여 가중치를 통해 구한  $y_i^*(\theta)$ 와의 차이를 제공하여 모두 더한 값이 최소가 되는

값을 찾는 방법이었다. 그러나 가중치의 값이 매우 커 1과 비슷한 값을 가지는 경우에는 식 (7)의 값이 0이 되어 버리는 경우가 발생하자 이를 해결하기 위해 n개의 추정치 중 해당 지역의 값을 제외시키는 방법 즉, Brunson, Fotheringham & Charlton(1996)의 용어를 빌려 Cross-Validation을 이용하여 다음의 식 (8)과 같은 추정식을 구성하였다.

$$\sum_{i=1}^n (y_i - y_{zi}^*(\theta))^2 \quad (8)$$

공간모형 분야에서 활발하게 활동하고 있는 LeSage 교수는 개인적 경험에 비추어 대체적인 경우 Tricube 가중치가 만족할 만한 수준의 결과와 관계있다는 것을 언급하였는데 본 연구 결과 역시 위의 세 가지 가중치중 Tricube 가중치를 사용하였을 때 가장 유의미한 결과를 얻을 수 있었다. 따라서 Tricube 가중치를 이용하여 분석한 결과를 제시하였다.

GWR모형은 경도와 위도 좌표를 활용하여 가중치를 생성하므로 좌표의 Scale을 주의하여 결정해야 한다. 지도에서 사용하고 있는 경도와 위도좌표는 경도의 경우 1도당 88Km, 위도는 1도당 114.64Km에 해당한다. 따라서 이를 그대로 활용하여 줄 경우 경기도의 각 자치단체에 해당하는 좌표는 거의 차이가 나지 않는다. 그리고 이를 세분화하기 위해 m 단위를 사용하게 될 경우 십만자리까지 좌표를 허용하게 되어 OLS 추정에서 매우 심각한 문제를 유발하는 요인이 된다. 역행렬의 모든 원소를 0으로 만들어 추정을 불가능하게 하는 Badly Scaled 문제가 발생하는 것이다.

경도와 위도 좌표의 단위를 조정해 주지 않고 그대로 사용할 경우에는 Badly Scaled의 문제 외에도 Singular Matrix를 형성하는 문제가 발생하기도 한다. 흔히, 설명변수와 설명변수를 포함한 항을 사용하는 Interaction Term의 경우는 원래 설명변수와 선형종속 관계를 형성하기도 하는데 조정되지 않은 좌표의 경우에는 특히, 설명변수의 변동과 관계없이 좌표에 의해 그 크기가 결정되기도 하므로 비슷한 좌표를 가진 지역에 대해 서로 다른 설명변수를 사용한 경우에도 변수 간 선형종속이 발생하기도 한다. 이는 OLS 추정을 진행하기 위해 필요한 가정인 다중공선성(Multicollinearity)이 없는 자료의 성질을 위배하게 되므로 올바른 추정이 이루어지지 않을 수도 있다.

이 문제를 해결해 주기 위해서는 좌표의 크기를 재조정해 주는 과정을 필요로 한다. 이렇듯 좌표의 크기를 재조정할 수 있는 근거는 GWR모형의 경우 상대적인 거리의 차이에서 비롯되는 효과를 살펴보기 위한 것이므로 경도와 위도 좌표를 객관적인 기준에 의해 재조정하더라도

그 효과는 유효하다는 것에 근거 한다. 즉, 좌표의 상대적인 위치가 공간의 효과를 결정하는 것이지만 절대적 좌표가 공간의 효과를 가지는 것이 아니라는 것이 된다. 따라서 좌표를 조정해 주기 위한 객관적인 방법만 존재한다면 OLS 추정에서 문제를 발생시키지 않는 좌표를 쓰는 것이 유용하게 된다. 좌표를 조정해 주기 위해서는 우선 Km를 m 단위로 조정할 수 있는 방법 즉, 단위 자체를 변환하는 방법과 각 좌표에 대해 동일한 Scale를 더하거나 빼주는 과정을 사용할 수 있다. 두 지역간 좌표를 설정하여 거리를 구할 수 있는 프로그램인 Arcview에서는 경기도 자치단체의 좌표를 얻을 수 있는데 수원시의 좌표는 (200621.40, 420684.25)이다. 이를 단위환산을 위해 10<sup>4</sup>만큼 줄여주게 되면 (20,06, 42,07)가 된다. 이제 경도좌표(X-좌표)와 위도좌표(Y-좌표)에 3을 더해주면 (23,06, 45,07)가 된다.

본 연구에서는 상기에서 설명한 방법으로 좌표를 구축하여 회귀분석에 사용하였다. 마지막에 3을 더해준 이유는 모든 지역의 경도좌표와 위도좌표가 양수가 되도록 해주기 위해서이다. 따라서 소수점의 위치를 변환하거나 같은 크기를 좌표에 따라 더하거나 빼주는 방법을 사용할 수 있으며 이것은 유클리드 공간에서 좌표의 상대적인 크기는 그대로 유지하면서 좌표만을 이동시키는 결과를 가져온다. 다음의 표 1은 경기도 각 자치단체의 원좌표와 단위를 조정한 좌표를 보여준다. 또한 그림 1은 경기도 자치단체의 원 좌표를 보여주고 그림 2는 단위 조정 후의 좌표를 보여주는데, 이를 통해 좌표의 단위조정은 좌표의 수치만을 작게 해줄 뿐 상대적인 위치는 변하지 않는다는 것을 좀 더 명확히 알 수 있다.

## 2. 자료: 농업총조사자료, 시·군·구 자료, 기초자치단체별 지역내총생산(GRDP) 자료

농축산물 판매금액모형에 사용된 거시자료는 통계청에서 제공된 2000년 농업총조사자료이다. 분석에서 사용된 종속변수는 각 지방자치단체의 평균 농축산물판매금액이다. 농업총조사자료에는 인구및주택센서스에서 제공하고 있는 것과 마찬가지로 약 40개에 달하는 인구학적, 사회·경제적, 작목별, 그리고 친환경 및 정보변수를 포함하고 있다. 본 연구에서는 이러한 모든 변수를 시험하여 최적의 독립변인을 선택하였다.

GRDP모형의 적용에 사용된 거시(집계)자료는 2000년의 시·군·구자료와 기초자치단체별 지역총생산자료다. 이 모형에서의 종속변수는 기초자치단체별 지역내총생산(GRDP)이다. 시·군·구 자료는 전국 232개 기초자치단체별로 약 100개에 달하는 인구학적, 사회·경제적, 그리고 환경 및 농업관련 변수를 포함하고 있다. 본 연구에서는 이러한 모든 변수를 시험하여 최적의 독립변인을 선택하였다. 기초

표 1. 경기도 지방자치단체의 좌표

지역	원좌표		조정된 좌표	
	경도(X)좌표	위도(Y)좌표	경도(X)좌표	위도(Y)좌표
수원시	200,621.40	420,684.25	23.06	45.07
성남시	209,830.80	433,512.88	23.98	46.35
의정부시	206,387.05	470,076.66	23.64	50.01
안양시	193,469.25	433,528.16	22.35	46.35
부천시	181,220.10	444,920.78	21.12	47.49
광명시	187,859.68	438,474.33	21.79	46.85
평택시	197,239.11	391,957.11	22.72	42.20
동두천시	207,053.59	490,981.31	23.71	52.10
안산시	184,838.59	424,497.92	21.48	45.45
고양시	185,471.70	462,190.39	21.55	49.22
과천시	200,351.36	436,866.11	23.04	46.69
구리시	211,969.89	455,430.77	24.20	48.54
남양주시	220,283.75	460,209.09	25.03	49.02
오산시	204,296.50	406,937.45	23.43	43.69
시흥시	181,318.91	432,366.30	⇒ 21.13	46.24
군포시	192,627.97	426,791.78	22.26	45.68
의왕시	198,884.05	428,442.30	22.89	45.84
하남시	218,718.17	447,485.11	24.87	47.75
용인시	219,760.95	414,068.91	24.98	44.41
파주시	186,222.59	482,768.55	21.62	51.28
이천시	242,897.50	411,236.64	27.29	44.12
안성시	227,556.55	391,471.06	25.76	42.15
김포시	170,060.70	463,990.05	20.01	49.40
양주군	200,982.25	478,076.86	23.10	50.81
여주군	251,854.45	420,745.70	28.19	45.07
화성시	191,527.05	405,805.72	22.15	43.58
광주시	225,581.66	433,190.66	25.56	46.32
연천군	198,004.45	511,361.38	22.80	54.14
포천군	223,480.95	496,406.19	25.35	52.64
가평군	238,867.00	478,903.05	26.89	50.89
양평군	250,863.84	446,465.00	28.09	47.65

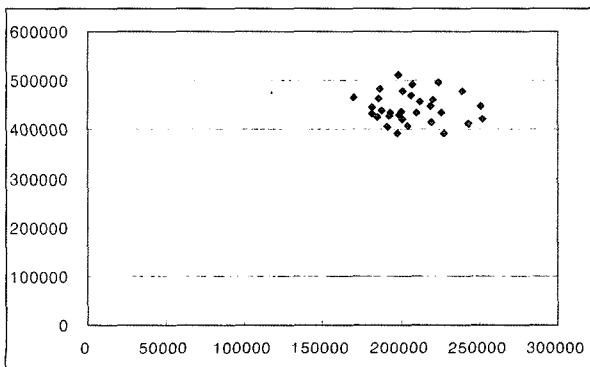


그림 1. 원 좌표의 점산도.

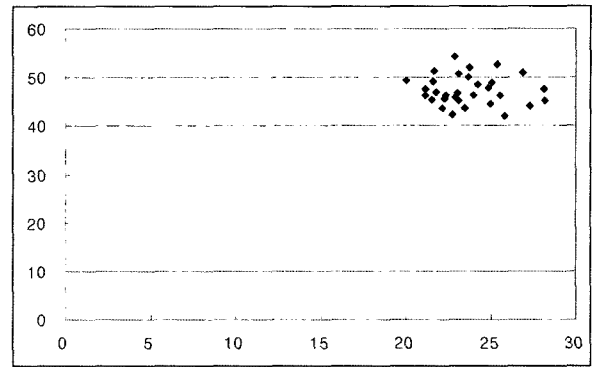


그림 2. 조정된 좌표의 점산도.

자치단체별 지역총생산자료는 경기도청 홈페이지에서 구하여 사용하였다.

#### IV. 분석결과

표 2는 농축산물 판매금액 모형의 변인에 대한 설명이다. 먼저 종속변인은 농가당 평균 농축산물판매총액에 자연로그를 취하였다. 농축산물판매금액은 농가의 소득으로 볼 수 있기 때문에 소득함수의 형태로 바꿔준 것이다. 독립변인으로는 최고판매금액 농사가 채소인 농가의 비율, 고졸이상 가구주의 비율, 평균 가구원수, 가구주의 평균연령, 가구주의 평균 교육연수 등을 사용하였다. 2000년 농업총조사자료는 최고판매금액 농사의 종류를 논벼, 과수, 특용작물, 채소, 화훼, 일반밭작물, 축산, 양잠 및 기타 등 8가지로 분류하고 있다.

본 모형을 검증하기 위해 본 연구진이 모든 작목에 대하여 사전 분석을 한 결과 채소의 경우가 가장 설명력이 높았으므로 최고판매금액 농사가 채소인 농가비율을 사용한 것이다. 고졸이상 가구주 비율과 가구주의 평균 교육연수는 지역의 전반적인 교육수준을 보여주는 변수로서 가구주의 교육수준이 높을수록 새로운 지식을 받아들이거나 응용하기에 용이할 것이므로 농축산물판매금액은 높아질 것으로 보인다. 평균 가구원수와 가구주의 평균 연령은 농가의 노동력의 양과 질을 보여주는 변수로서 가구원수가 많을수록 농축산물판매금액이 높아지고 가구주의 연령은 반대의 효과를 보일 것으로 판단된다. 가중치 행렬은 경기도 각 자치단체의 경위도 좌표를 통해 Tri-Cube가 중치 형태로 사용하였다.

표 3은 GRDP 모형의 변인에 대한 설명이다. 이는 농업생산이 GRDP에 미치는 영향을 측정하기 위한 것이다. 종속변인은 지역내총생산(GRDP)에 자연로그를 취하여 사용하였다. 독립변인으로는 평균농축산물판매금액, 주민등록인구, 광업 및 제조업생산액을 사용하였다. 농촌지역은 농축산물판매금액이 높을수록, 도시지역은 광업 및 제조업

표 2. 농축산물 판매금액 모형의 변인설명

변인	변인설명	단위
<b>종속변인</b>		
ln평균농축산물판매금액	Log(농축산물판매총액/농가수)	만원/호
<b>독립변인</b>		
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	(최고판매금액 농사가 채소인 농가수/총농가수)*100	%
고졸이상 가구주 비율	(가구주의 학력이 고졸이상인 농가수/총농가수)*100	%
평균 가구원수	가구원수 총합/총농가수	명
가구주의 평균 연령	가구주 연령의 총합/총가구주수	세
가구주의 평균 교육연수	가구주 교육연수*의 총합/총가구주수	년/호
<b>가중치(Weight) 행렬</b>		
g_dist	경기도 각 자치단체별 경위도 좌표	
W	GWR의 가중치행렬(Tri-Cube)	

\* 가구주 교육연수는 초등학교는 6년 중학교 9년 고등학교 12년 전문대학 14년 4년제 대학교 및 대학원 16년으로 변환하여 사용함.

표 3. GRDP 모형의 변인설명

변인	변인설명(단위)	단위
<b>종속변인</b>		
lnGRDP	Log(지역내총생산(GRDP))	백만원
<b>독립변인</b>		
ln평균농축산물판매금액	Log(농축산물판매총액/농가수)	백만원/호
ln주민등록인구	Log(주민등록인구)	명
ln광업 및 제조업 생산액	Log(광업 및 제조업생산액)	백만원
<b>가중치(Weight) 행렬</b>		
g_dist	경기도 각 자치단체별 경위도 좌표	
W	GWR의 가중치행렬(Tri-Cube)	

생산액이 높을수록 GRDP가 높을 것으로 판단된다. 또한 주민등록인구수가 많을수록 GRDP도 또한 높을 것으로 보인다. 사용한 모든 독립변인은 자연로그를 취하였다.

본 연구는 1단계로 채소가 주작목인 농가들을 선별하여 채소가 농축산물 판매금액에 미치는 영향을 측정하고, 2단계로 농축산물 판매금액이 GRDP에 미치는 영향을 측정하였다. 이러한 2단계를 통하여 채소라는 특정작목이 GRDP에 미치는 영향을 간접적으로 측정하였다. 그러나 채소재배가 GRDP에 미치는 직접적인 영향을 분석하지 못한 것은 본 연구의 한계라 할 수 있으며 추후 보완해야할 부분이라 할 수 있다.

표 4는 평균 농축산물판매금액에 대한 GWR모형 결과이다. 수원시의 경우 채소가 주작목인 농가비율이 증가함에 따라 평균 농축산물판매금액이 하락하는 것으로 나타났다. 표 4에서 채소가 주작목인 농가비율이 증가함에 따라 평균 농축산물판매금액의 하락이 큰 지역은 포천군, 가평군, 동두천시, 연천군, 양주군, 의정부시의 순으로 경기북부에 위치한 지역이었다. 따라서 이러한 지역에서는 채소가 특화작목으로 선정하는 것은 바람직하지 않다. 반

면 채소가 주작목인 농가비율이 증가함에 따라 평균 농축산물판매금액의 하락이 작은 지역은 안산시, 시흥시, 군포시, 안양시, 의왕시, 화성시의 순으로 경기남부에 위치한 지역이었다. 따라서 이러한 지역은 상대적으로 채소를 특화작목으로 선정하는 것이 바람직하다. 즉, 특화작목은 농축산물판매금액에 대한 기여도가 높은 품목이 선정되는 것이 보다 바람직하며, 표 4의 결과를 통해 볼 때 채소의 경우 경기도내에서 채소를 통해 농가소득을 증진시키는데 상대적으로 유리한 지역은 안산시, 시흥시, 군포시의 순이라고 볼 수 있다.

표 5는 GRDP에 대한 GWR모형 결과이다. 수원시의 경우 농가당 농축산물판매금액이 증가함에 따라 GRDP가 증가하는 것으로 나타났다. 표 5에서 농가당 농축산물판매금액이 증가함에 따라 GRDP의 증가가 큰 지역은 양평군, 여주군, 의정부시, 안성시, 광주시의 순이었다. 반면 농축산물판매금액이 증가함에 따른 GRDP의 증가가 작은 지역은 광명시, 과천시, 시흥시의 순이었다. 표 5의 결과를 통해 볼 때 경기도내에서 농가소득이 높은 지역은 GRDP 또한 높다는 것을 알 수 있다.



표 4. 평균 농축산물판매금액에 대한 GWR모형 결과

	수원시	성남시	의정부시	안양시
const	11.6799 ***	11.6520 ***	12.7575 ***	12.2558 ***
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0281 **	-0.0302 **	-0.0400 **	-0.0271 **
고졸이상 가구주 비율	0.0280 ***	0.0296 ***	0.0235 **	0.0267 ***
평균 가구원수	0.1797	0.2163	0.0471	0.1131
가구주의 평균 연령	-0.0974 ***	-0.0995 ***	-0.0926 **	-0.1000 ***
가구주의 평균 교육연수	-0.0100	-0.0103	-0.0880	-0.0289

	부천시	광명시	평택시	동두천시
const	13.5851 ***	12.9428 ***	11.4413 ***	12.8590 ***
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0295 *	-0.0280 *	-0.0282 **	-0.0421 **
고졸이상 가구주 비율	0.0235 ***	0.0251 ***	0.0283 ***	0.0235 **
평균 가구원수	-0.0351	0.0359	0.1783	0.0481
가구주의 평균 연령	-0.1055 ***	-0.1030 ***	-0.0948 ***	-0.0928 **
가구주의 평균 교육연수	-0.0741	-0.0511	0.0007	-0.0963

	안산시	고양시	과천시	구리시
const	12.1852 ***	13.6545 ***	12.0813 ***	11.6182 ***
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0261 **	-0.0349 *	-0.0290 **	-0.0338 *
고졸이상 가구주 비율	0.0261 ***	0.0232 **	0.0284 ***	0.0244 **
평균 가구원수	0.1059	-0.0644	0.1477	0.1815
가구주의 평균 연령	-0.0987 ***	-0.1009 ***	-0.0999 ***	-0.0881 ***
가구주의 평균 교육연수	-0.0255	-0.0930	-0.0249	-0.0525

	남양주시	오산시	시흥시	군포시
const	11.7682 ***	11.4524 ***	12.7165 ***	11.9988 ***
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0363 **	-0.0291 **	-0.0263 *	-0.0267 **
고졸이상 가구주 비율	0.0241 **	0.0288 ***	0.0248 ***	0.0269 ***
평균 가구원수	0.1906	0.2025	0.0487	0.1368
가구주의 평균 연령	-0.0893 **	-0.0962 ***	-0.1014 ***	-0.0985 ***
가구주의 평균 교육연수	-0.0631	-0.0023	-0.0421	-0.0202

	의왕시	하남시	용인시	파주시
const	11.8661 ***	11.7060 ***	11.2864 ***	13.1754 ***
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0274 **	-0.0336 **	-0.0297 **	-0.0383 **
고졸이상 가구주 비율	0.0275 ***	0.0271 ***	0.0300 ***	0.0238 **
평균 가구원수	0.1590	0.2428	0.2443	-0.0084
가구주의 평균 연령	-0.0983 ***	-0.0980 ***	-0.0971 ***	-0.0956 **
가구주의 평균 교육연수	-0.0162	-0.0323	0.0027	-0.0938

	이천시	안성시	김포시	양주군
const	11.2634 ***	11.2120 ***	14.2720 ***	12.9155 ***
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0291 **	-0.0293 **	-0.0332 *	-0.0401 **
고졸이상 가구주 비율	0.0316 ***	0.0301 ***	0.0215 **	0.0236 **
평균 가구원수	0.2806 *	0.2335	-0.1269	0.0281
가구주의 평균 연령	-0.1009 ***	-0.0961 ***	-0.1060 ***	-0.0935 **
가구주의 평균 교육연수	0.0102	0.0091	-0.1028	-0.0916

	여주군		화성시		광주시		연천군
const	11.5944	***	11.6140	***	11.3396	***	12.9697
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0295	**	-0.0274	**	-0.0313	**	-0.0413
고졸이상 가구주 비율	0.0320	***	0.0276	***	0.0321	***	0.0232
평균 가구원수	0.2955	*	0.1610		0.2994	*	0.0359
가구주의 평균 연령	-0.1067	***	-0.0956	***	-0.1020	***	-0.0930
가구주의 평균 교육연수	0.0022		-0.0061		0.0016		-0.1017

	포천군		가평군		양평군
const	12.8798	***	12.9684	***	12.8554
최고판매금액 농사가 채소인 농가비율	-0.0433	**	-0.0428	**	-0.0352
고졸이상 가구주 비율	0.0227	**	0.0217	**	0.0281
평균 가구원수	0.0663		0.0748		0.2702
가구주의 평균 연령	-0.0940	**	-0.0965	**	-0.1178
가구주의 평균 교육연수	-0.0977		-0.0966		-0.0529

R<sup>2</sup> 0.5575

표 5. 지역내총생산(GRDP)에 대한 GWR모형 결과

	수원시		성남시		의정부시		안양시
const	3.5762	**	2.9398	**	3.4362	***	3.8757
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.2701	**	0.2374		0.3945	***	0.2179
주민등록인구(명)	0.6614	***	0.7361	***	0.7022	***	0.6618
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.1816	***	0.1599		0.1147	***	0.1629

	부천시		광명시		평택시		동두천시
const	4.4373	***	4.0798	***	3.2658	**	3.3694
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.1438		0.1721	*	0.2658	**	0.2362
주민등록인구(명)	0.6786	***	0.6881	***	0.6665	***	0.6804
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.1178		0.1307	**	0.2004	***	0.1630

	안산시		고양시		과천시		구리시
const	4.2715	***	5.5005	***	2.8093	**	5.0084
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.2258	**	0.1066		0.1721	*	0.1192
주민등록인구(명)	0.6390	***	0.5892	***	0.8450	***	0.6724
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.1585	***	0.1211	***	0.0804		0.0734

	남양주시		오산시		시흥시		군포시
const	3.9804	***	3.4062	**	4.5432	***	4.1562
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.3368	***	0.2649	**	0.1983	**	0.2279
주민등록인구(명)	0.6766	***	0.6750	***	0.6183	***	0.6505
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.1091	***	0.1844	***	0.1590	***	0.1563

	의왕시		하남시		용인시		파주시
const	3.5544	**	4.0422	***	2.8463	**	2.9419
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.2529	**	0.1866		0.3344	**	0.2418
주민등록인구(명)	0.6709	***	0.7068	***	0.6715	***	0.6990
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.1749	***	0.1059		0.2145	***	0.1778

농촌지역의 지역혁신체계 구축을 위한 모형 연구

	이천시	안성시	김포시	양주군
const	2.3074 **	2.3002 **	4.8272 ***	3.2324 ***
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.3473	0.3459 **	0.1190	0.2952 **
주민등록인구(명)	0.6353 ***	0.6160 ***	0.6241 ***	0.7026 ***
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.2776 ***	0.2933 ***	0.1375 ***	0.1450 ***

	여주군	화성시	광주시	연천군
const	2.4536 **	3.7022 ***	2.9344 **	3.5113 ***
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.4912 **	0.2537 **	0.3445 **	0.1420
주민등록인구(명)	0.6146 ***	0.6580 ***	0.6558 ***	0.6625 ***
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.2637 ***	0.1790 ***	0.2165 ***	0.1840 ***

	포천군	가평군	양평군
const	3.7147 ***	3.7693 ***	3.4248 ***
농가당 농축산물 판매금액(백만원)	0.1362	0.2654 **	0.5482 ***
주민등록인구(명)	0.6657 ***	0.6737 ***	0.5309 ***
광업 및 제조업 생산액(백만원)	0.1656 ***	0.1356 ***	0.2565 ***

R<sup>2</sup> 0.9386

따라서 표 4에서 나타나듯이 특화작목은 그 지자체의 농축산물판매금액에 가장 기여도가 큰 품목이 선정되어야 하고, 표 5에서 나타나듯이 이를 통해서 그 지자체의 GRDP의 증가에 기여하도록 하는 것이 바람직하다. 따라서 특화작목의 선정은 입지상 기법에 의하여서가 아니라, 그 지자체의 농축산물판매금액에 기여도가 가장 크고, 나아가 그 지자체의 GRDP에 대한 기여도가 가장 큰 작목이 선정

되는 것이 바람직하다. 나아가 본 연구에서는 제시하지 않았지만 제조업이나 서비스업에 대한 수익률과 비교하여 농축산업의 상대적인 수익률이 어느 정도인지 비교해본다면 보다 다양하고 명확한 정책 입안이 가능할 것이다.

앞의 표 4에서 살펴본 채소가 농축산물판매금액에 미치는 영향을 표 5에서 살펴본 농축산물판매금액이 GRDP에 미치는 영향을 살펴보았다. 표 6은 주요 변수에 대한 지역

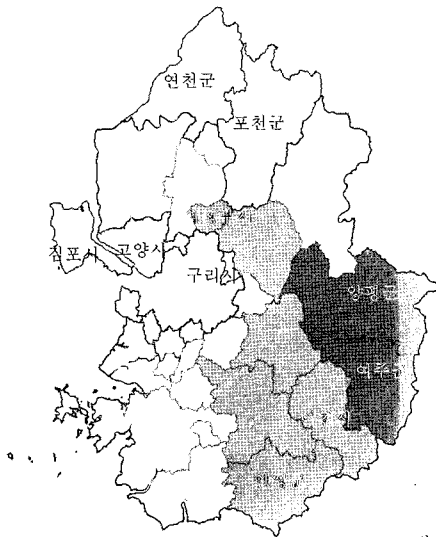


그림 3. 농축산물 판매금액의 지역별 순위.

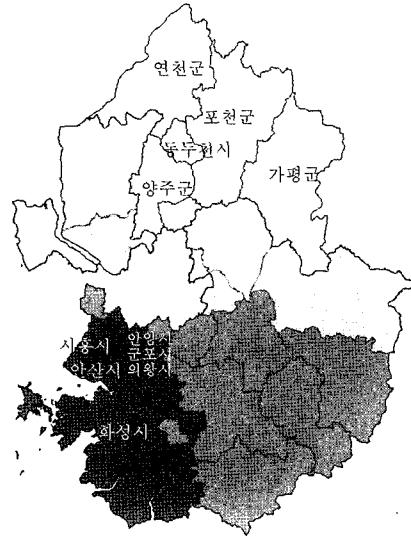


그림 4. 주작목으로서 채소의 지역별 순위.

표 6. 주요 변수에 대한 지역별 순위

지역	채소가 주작목인 농가비율의 계수	순위	지역	농가당 농축산물 판매금액의 계수	순위
안산시	-0.0261	1	양평군	0.5482	1
시흥시	-0.0263	2	여주군	0.4912	2
군포시	-0.0267	3	의정부시	0.3945	3
안양시	-0.0271	4	이천시	0.3473	4
의왕시	-0.0274	5	안성시	0.3459	5
화성시	-0.0274	6	광주시	0.3445	6
광명시	-0.0280	7	남양주시	0.3368	7
수원시	-0.0281	8	용인시	0.3344	8
평택시	-0.0282	9	양주군	0.2952	9
과천시	-0.0290	10	수원시	0.2701	10
오산시	-0.0291	11	평택시	0.2658	11
이천시	-0.0291	12	가평군	0.2654	12
안성시	-0.0293	13	오산시	0.2649	13
부천시	-0.0295	14	화성시	0.2537	14
여주군	-0.0295	15	의왕시	0.2529	15
용인시	-0.0297	16	파주시	0.2418	16
성남시	-0.0302	17	성남시	0.2374	17
광주시	-0.0313	18	동두천시	0.2362	18
김포시	-0.0332	19	군포시	0.2279	19
하남시	-0.0336	20	안산시	0.2258	20
구리시	-0.0338	21	안양시	0.2179	21
고양시	-0.0349	22	시흥시	0.1983	22
양평군	-0.0352	23	하남시	0.1866	23
남양주시	-0.0363	24	광명시	0.1721	24
파주시	-0.0383	25	과천시	0.1721	25
의정부시	-0.0400	26	부천시	0.1438	26
양주군	-0.0401	27	연천군	0.1420	27
연천군	-0.0413	28	포천군	0.1362	28
동두천시	-0.0421	29	구리시	0.1192	29
가평군	-0.0428	30	김포시	0.1190	30
포천군	-0.0433	31	고양시	0.1066	31

별 순위를 나타낸 것이다. 표 6의 좌측에 있는 ‘채소가 주작목인 농가비율의 계수’의 1순위인 안산시의 경우 채소가 주작목인 농가비율이 1% 증가하면 평균 농축산물 판매금액이 2.61% 감소한다는 것을 의미한다. 반면 우측에 있는 ‘농가당 농축산물 판매금액의 계수’의 1순위인 양평군의 경우 평균 농축산물 판매금액이 1% 증가하면 GRDP가 54.82% 증가한다는 것을 의미한다. 농촌은 동질적인 공간이 아니다. 각각의 농촌자치단체의 여건은 차이가 많다. 따라서 채소의 경우, 표 6의 왼쪽과 오른쪽을 모두 비교하여 왼쪽과 오른쪽 모두에서 순위가 높은 조합의 지자

체에서 채소를 특화작목으로 선정하는 것이 바람직하다. 이를 통하여 특화작목의 선정기준은 개별농가의 소득증진은 물론 지역내총생산의 증진과 같이 지역 전체의 경제적 활성화에 기여할 수 있는 품목이 선정되어야 한다.

그림 3과 그림 4는 표 6의 순위자료를 이용하여 농축산물 판매금액의 지역별 순위와 채소가 주작목으로서 채소의 지역별 순위를 나타낸 것이다.

### V. 결론 및 정책적 제언

이 연구는 기존의 시장실패적 시각의 농촌개발정책에서 탈피하여 새로운 시각에서의 시장지향적(market-oriented) 농촌개발정책의 도입을 의미한다. 현재 정부의 농촌정책은 시장가치가 구현될 수 있는 방향으로의 정책개입이 후발 계획이고, 단기적인 소모성 정책이 주류를 이루고 있다. 그러나 시장실패적 시각에 기초한 공적자금 투입식의 정책은 단기적으로 농업의 소득을 보전할 수는 있겠으나, 영구적인 해결책은 될 수 없다. 이 연구에 사용된 연구방법인 GWR모형(Geographically Weighted Regression)은 거시(집계)자료를 이용할 경우 설정된 종속변인은 물론 개별 독립변인들의 지역별 순위를 도출하여 설정된 시장체제 내에서(사용된 자료의 모집단의 범위 및 공간) 경쟁력 있는 종속변인 또는 독립변인을 확인(개별 변인의 계수에 대한 순위를 통해)할 수 있는 방법이다. 이제는 농촌주민들의 환심을 얻기 위한 한시적 정책보다는 미래지향적인 농촌정책의 도입이 절실히 필요하다. 즉 시장에서 작용하는 원리는 약점에 대한 보완보다는, 보다 잠재적 시장가치 구현이 가능한 기회요인에 대한 집중투자가 동일한 재원을 사용했을 때 효율성을 제고할 수 있다.

이 연구가 가지는 의의는 구체적으로 아래와 같다. 첫째, 기존의 특화산업의 선정에 적용된 입지상 기법의 경우 1940년대 Hildebrand와 Mace(1950)에 의해 개발된 기법으로, 현재에 이르러서 지역의 특화산업 선정기준으로 삼기에는 문제가 있는 기법으로 이해되고 있다(Klosterman, 1990). 그럼에도 입지상 기법은 방법론적 수월성으로 인하여 현실적으로 많이 채택되고 있으나, 이는 시장경쟁력과 지역차별성을 고려하지 않은 비합리적인 방법이다. 이러한 방법 보다는 미래의 시장에서 보다 경쟁력을 갖출 수 있는 제품의 선정과 이의 특화산업화가 보다 큰 효과를 가져올 수 있다. 즉 특화작목의 선정기준은 개별농가의 소득증진(농산물 판매소득 등)은 물론 지역내총생산의 증진과 같이 지역 전체의 경제적 활성화에 기여할 수 있는 품목이 선정되어야 한다. 행정자치부의 ‘향토산업육성사업’과 농림부와 농촌진흥청의 ‘특화산업육성사업’에서 선정된 특화산업선정 품목을 본 연구에서 사용된 방법을 적용하여

선정된 특화산품을 비교한다면 보다 경쟁력 있는 지역특화산품 제시를 통해 실질적 농촌자치단체의 발전에 기여할 것이다.

둘째, 본 연구는 농촌자치단체의 발전에 적합한 새로운 지역혁신체계(RIS: Regional Innovation System) 모형의 정립을 통해 농촌지역발전을 도모하였다. 농촌자치단체의 사회적·경제적 상황이 모두 다름에도 불구하고, 동질적인 농촌공간을 가정한 일반적인 정책은 지역에 따라서는 큰 효과를 가져오기 어렵다. 또 기존의 연구는 농촌자치단체에서 지역혁신체계를 추구하면서도 그 자치단체의 특화산업과 지역혁신체계의 연계는 충분히 고려되지 않았다. 따라서 농촌자치단체에서의 지역혁신체계의 성과를 제고하기 위해서는 그 지역의 특화산업과의 연계성을 고려한 그 지역에 보다 적합한 차별화된 모형의 정립이 요구된다. 본 연구에서는 기초자치단체 수준에서 특화작목의 선정과 지역내총생산(GRDP)과의 연계성을 통해 특화작목선정과 지역발전의 연계성을 제고할 수 있도록 하였다. 즉 지역혁신체계의 구현을 통한 실질적 농촌발전효과를 구현하기 위해서는, 특화산업과 협력체계 구축에 보다 세밀한 주의를 기울여 각각의 지자체의 특성을 반영하여 보다 나은 정책적 효과가 구현될 수 있도록 노력할 필요가 있겠다.

이 논문은 2005년 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2005-003-B00398).

### 참고문헌

1. 강병수, 2004, 지역혁신체계의 형성과정과 발전방향: 대덕밸리의 경험적 연구를 중심으로, 한국지방자치학회 국제학술대회자료집, 19-56
2. 구교준, 2005, 지역혁신체계 이론의 어제와 오늘, 정부학연구 11(2) : 7-32
3. 김선배, 2003, 국가균형발전을 위한 지역혁신체계 정책모형과 과제, 충북개발연구 14(2) : 1-14
4. 김성태, 노근호, 2004, 지역혁신 클러스터 추정과 지역경제성장에 미치는 효과 분석, 응용경제 6(2) : 63-97
5. 김용환, 2003, 지방대학 R&D와 지역혁신 활성화를 위한 고찰, 과학기술정책 5 : 93-102
6. 김정홍, 2003, 지역혁신역량과 지역산업성과간의 실증연구, 경제학연구 51(2) : 99-121
7. 김학민, 2004, 권두언 : 지방 도시 발전을 위한 지역혁신체계구축, 도시문제 39(422) : 8-11
8. 김홍배, 2002, 지역혁신을 위한 기업과 대학의 연계, 지역사회연구 10(1) : 57-74
9. 김홍배, 박정환, 권영선, 2005, 혁신클러스터에 의한 지역혁신과 지역경제성장, 국토계획 40(5) : 143-152
10. 나주몽, 2003, 지역혁신조사(CIS)데이터를 이용한 지역혁신활동의 특성과 공간적 패턴, 국토계획 38(7) : 7-24
11. 남창우, 최화식, 2005, 지방분권과 지역혁신을 위한 지방정부의 역할 및 과제, 한국정책과학회보 9(4) : 385-407
12. 박삼욱, 1999, 현대경제지리학, 아르케
13. 박재길, 이동우, 송미령, 박시현, 이규천, 성주인, 2002, 도-농 통합형 정주기반 구축과 농촌의 계획적 정비, 국토연구원, 22
14. 손상락, 이시화, 2003, 지방발전을 위한 지역특화발전특구의 발전방안: 한·일 비교를 중심으로, 국토연구 38 : 4-23
15. 이광진, 2004, 지역혁신체계와 지방대학, 한국지방자치학회 국제학술대회자료집, 1-15
16. 이성근, 2002, 지역기술거점의 형성과 지역혁신네트워크 구축에 관한 연구: 대구·경북지역을 사례로, 한국지역개발학회지 14(1) : 41-68
17. 이성근, 박상철, 이관률, 2003, 한국 국가지원 지역혁신사업의 성과요인분석, 한국지역개발학회지 15(1) : 129-146
18. 이성우, 2004, 지역혁신체계를 통한 농업발전방안 모색, 2004 경기북부 지역혁신 워크숍 자료집, 59-81
19. 이성우, 권오상, 이호철, 2003a, 경기지역 농산물의 지역별 특화산업 연구, 농촌경제 26(2) : 23-46
20. 이성우, 권오상, 이호철, 2003b, 농촌개발을 위한 역동적 지역사회개발모형 연구, 농촌사회 13(1) : 7-49
21. 이성우, 2000, 한국의 농촌지역사회개발모형 연구, 한일농촌계획학회 심포지움 자료집, 107-127
22. 이성우, 1999, 농촌개발계획 수립을 위한 방법론적 고찰: 틈새시장 발굴과 협력체계 구축, 21세기 농업-농촌개발 및 연구의 패러다임에 관한 심포지움 자료집, 41-56
23. 이장재, 2003, 지역발전과 지역혁신체계: 개념적 유용성과 한계, 지역개발논총 15 : 77-98
24. 이철우, 2004, 참여정부의 지역발전 계획과 전망: 지역혁신체계 구축과 지방정부의 역할, 한국지역지리학회지 10(1) : 9-21
25. 임형백, 2005, 한국농촌계획의 전개와 농촌인구의 변화, 농업교육과 인적자원개발 37(4) : 199-244
26. 임형백, 이성우, 2004, 농촌사회의 환경과 기능, 서울대학교출판부
27. 전경구, 서찬수, 이정주, 2003, 지역혁신구조의 실증

- 적 분석과 지역혁신체계 구축방안에 관한 연구: 대구·경북지역을 중심으로, 국토계획 38(7) : 131-146
28. 전의천, 김석민, 2001, e-MP 구축을 통한 지역특화산업의 수출활성화 방안, 산업경제연구 14(6) : 263-277
  29. 최봉수, 이현길, 2001, 세방화 시대의 지역혁신체계 모형에 관한 연구: 첨단산업단지를 중심으로, 지역사회개발연구 26(2) : 155-182
  30. 한성안, 2002, 개방 경제하의 지역 혁신 체제 모형 연구, 경제학연구 50(3) : 5-57
  31. 하혜영, 2002, 지역발전을 위한 지역혁신체계 구축 방안: 산, 학, 연 연계정책을 중심으로, 한국행정학회 춘계학술대회 발표논문집, 103-118
  32. Asheim, B. T. and A. Isaksen, 1997, Localisation, Agglomeration and Innovation: Towards regional Innovation Systems in Norway? European Planning Studies 5(3) : 299-330
  33. Asheim, B. T. and L. Coenen, 2004, The Role of Regional Innovation Systems in a Globalising Economy: Comparing Knowledge Bases and Institutional Frameworks of Nordic Clusters, Paper to be presented at the DRUID Summer Conference 2004 on Industrial Dynamics, Innovation and Development, June 14-16, Elsinore, Denmark
  34. Brunson, C., Fotheringham, A. S. and M. E. Charlton, 1996, Geographically Weighted Regression: a Method for Exploring Spatial Nonstationarity, Geographical Analysis 28(4) : 281-298
  35. Brunson, C., Fotheringham, A. S. and M. E. Charlton, 1998, Geographically Weighted Regression-Modelling Spatial Non-Stationarity, The Statistician 47(3) : 431-443
  36. Cleveland, W. S., 1979, Robust Locally Weighted Regression and Smoothing Scatterplots, Journal of the American Statistical Association 74(368) : 829-836
  37. Cleveland, W. S. and S. J. Delvin, 1988, Locally weighted regression: an approach to regression analysis by local fitting, Journal of American Statistical Association 83(403) : 596-610
  38. Halstead, J. M. and S. C. Delelr, 1997, Public Infrastructure in Economic Development and Growth: Evidence from Rural Manufacturers, Journal of the Community Development Society 28 : 149-169
  39. Hansson, E. W., March 3, 2005, Innovation and Regional Cooperation, OECD Seminar on Employment, Economic Development and Local Governance, IKED
  40. Hildebrand, G. and A. Mace, 1950, The Employment Multiplier in an Expanding Industrial Market: Los Angeles County, 1940-47, Review of Economics and Statistics 32 : 241-249
  41. Holtkamp, J., Otto, D. and N. Mahmood, 1997, Economic Development Effectiveness of Multi-community Development Organizations, Journal of the Community Development Society 28 : 242-255
  42. Klosterman, R. E., 1990, Community Analysis and Planning Techniques. Maryland, USA: Rowman & Littlefield Publishers, Inc
  43. LeSage, J. P., 1998, Spatial Econometrics, Web Book, <http://www.econ.utoledo.edu/>
  44. LeSage, J. P., 1999, The Theory and Practice of Spatial Econometrics, Web Book, <http://www.econ.utoledo.edu/>
  45. McMillen, D. P., 1996, One Hundred Fifty Years of Land Value in Chicago: A Nonparametric Approach, Journal of Urban Economics 40 : 100-124
  46. McMillen, D. P. and J. F. McDonald, 1997, A Nonparametric Analysis of Employment Density in a Polycentric City, Journal of Regional Science 37(4) : 591-612
  47. OECD, 1997, OECD Reviews of Rural Policy: Partnership in the United States, OECD
  48. OECD, 1996, Better Policies for Rural Development, OECD
  49. OECD, 1995a, Niche Markets as a Rural Development Strategy, OECD
  50. OECD, 1995b, Niche Market Development in Rural Areas: Workshops and Proceedings, OECD
  51. Wells, B. L., 1990, Building Intercommunity Cooperation, Journal of the Community Development Society 21 : 1-17